



Ministerio de Educación y Cultura  
Universidad de la República  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA  
EL CONTROL DE *Puccinia Allii*  
(D.C.) *Rudolphi* EN *Allium Sa*  
*tivum*.

por

Guillermo ARTOLA OVIEDO

Hugo TIHISTA MENENDEZ

**TESIS**

Montevideo  
Uruguay

1980



**Ministerio de Educación y Cultura**  
**Universidad de la República**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA  
EL CONTROL DE *Puccinia Allii*  
(D.C.) *Rudolphi* EN *Allium Sa*  
*tivum*.

por

Guillermo ARTOLA OVIEDO

Hugo TIHISTA MENENDEZ

TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo en la  
Orientación Granjera.

**Montevideo**  
**Uruguay**

1980

Tesis aprobada por:

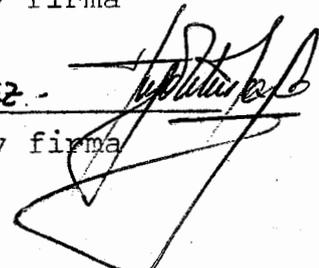
Director: ING. AGRI. FELIPE CASALE  
Nombre completo y firma

ING. AGRI. ANA PERALTA  
Nombre completo y firma

ING. AGRI. WIS REBEUSTO  
Nombre completo y firma

Fecha: \_\_\_\_\_

Autor: Guillermo M. Artola Oriedo. Guillermo Artola  
Nombre completo y firma

HUGO R. TIRISTA HENENDEZ.   
Nombre completo y firma

## A G R A D E C I M I E N T O S

A nuestros Directores de Tesis, Bachilleres Ana Peralta y Luis Rebellato, por su constante colaboración y guía en el presente trabajo.

Al Ingeniero Agrónomo Carlos I. Lasa, por sus invalorable aportes para la realización del mismo.

Al personal de Biblioteca, por su dirección en la búsqueda de la bibliografía utilizada.

Al personal de la Sociedad de Fomento Rural: "Unión de Viticultores de Villa Rodríguez", y especialmente al señor Gustavo Buela, por su disposición y colaboración en los trabajos de campo realizados.

Y a todos aquellos que de una manera u otra permitieron la realización del presente trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Página de aprobación	
Agradecimientos	
Lista de Cuadros e ilustraciones	
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
A. EL AGENTE CAUSAL	5
1. Identificación del Agente causal	5
2. Ciclo del agente causal	5
3. Síntomas de la enfermedad	7
4. Condiciones favorables para la enfermedad	7
5. Daños causados en el cultivo	7
B. CONTROL	8
1. Cultural	8
2. Químico	9
III. MATERIALES Y METODOS	13
A. UBICACION Y SUELO	13
B. FERTILIZACION	13
C. MANEJO DE LA SEMILLA	13
D. SIEMBRA	14
E. DISEÑO EXPERIMENTAL	14
F. LABORES CULTURALES	15
G. FUNGICIDAS UTILIZADOS Y SUS CARACTERISTICAS	15
H. COSECHA	17
I. METODO DE EVALUACION	18

1. Evaluación foliar	19
2. Evaluación del rendimiento	20
IV. RESULTADOS	21
A. EVALUACION FOLIAR	21
1 B. EVALUACION DEL RENDIMIENTO	27
V. DISCUSION	32
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RESUMEN	38
VIII. APENDICE	39
IX. LITERATURA CITADA	42

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro		Pág.
No.		
1	Principales productores de ajo a nivel mundial	1
2	Producción de ajo en América del Sur	2
3	Superficie cosechada y rendimientos de ajo en América del Sur	3
4	Producción de ajo en el Uruguay	3
5	Calendario de pulverizaciones efectuadas en el ensayo	18
6	6 Cuantificación del área foliar atacada	19
7	Porcentaje de área foliar atacada	21
8	Análisis de la eficiencia del fungicida	22
9	Comparación de la efectividad de los fungicidas en las dos evaluaciones foliares	25
10	Evaluación realizada el 5 de dieiembre	27
11	Evaluación realizada el 21 de diciembre	28
12	Comparación de los rendimientos por grupos de fungicidas	29
13	Porcentaje de pérdida en el rendimiento	31
14	Análisis de Varianza de la primera evaluación foliar	39
15	Medias de la segunda evaluación foliar	40
16	Análisis de Varianza de la segunda evaluación foliar	41

### Figuras

1	Análisis comparativo de los fungicidas preventivos respecto al testigo	23
2	Análisis comparativo de los fungicidas curativos respecto al testigo	24
3	Comparación de la efectividad de los fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo	26

Figura

Pág.

- |   |                                                                                                                     |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4 | Comparación de la variación del rendimiento entre los fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo        | 30 |
| 5 | Comparación de la pérdida de rendimiento en porcentaje entre fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo | 31 |

## I : I N T R O D U C C I O N

Según datos de F.A.O. (1978), la producción de ajo a nivel mundial se sitúa en 1:812.000 toneladas en el año 1976 y 2:111.000 toneladas en el año 1978.

España es el principal país productor de ajos a nivel mundial, con un volumen de 200.000 toneladas, lo que significa el 13,3% de la producción mundial en el año 1977, siendo el principal abastecedor europeo de ajo.

Se observa en el Cuadro No. 1 que la mayor parte de la producción se encuentra ubicada en Asia y Africa.

Cuadro No.1.- Principales productores de ajo a nivel mundial (1973/77).

Países	1973	1974	1975	1976	1977
España	186	235	192	168	199
Egipto	206	181	137	156	162
Tailandia	35	35	162	167	170
India	250	250	141	137	140
China	68	70	83	107	108
Rca.de Corea	91	97	85	95	102
TOTAL	836	868	800	831	881

Datos de producción en miles de toneladas.

Fuente: Moreira, A. (1979).

En América del Sur, los principales productores son Argentina y Brasil, con 79.000 toneladas y 26.000 toneladas respectivamente, representando el 56,83% y 18,7% cada uno de ellos, de lo producido en el año 1978 en América del Sur.

Cuadro No.2.- Producción de ajo en América del Sur (1969/78)

Países	1969/71		1976		1977		1978	
	Ton.*	%	Ton.*	%	Ton.*	%	Ton.*	%
Argentina	48	42,85	69	55,64	73	56,58	79	56,83
Bolivia	1	0,89	4	3,22	4	3,1	3	2,15
Brasil	36	32,14	18	14,15	22	17,05	26	18,7
Chile	10	8,92	8	6,45	9	6,97	9F	6,47
Ecuador	5	4,46	7	5,64	2	1,55	2F	1,43
Paraguay	1	0,89	2	1,61	2F	1,55	2F	1,43
Perú	8	7,14	13	10,48	13F	10,07	13F	9,35
Uruguay	1	0,89	2F	1,61	2F	1,55	2F	1,43
Venezuela	2	1,78	4F	3,22	4F	3,1	4F	2,87
Total	112	100	124	100	129	100	139	100

(\*) Datos de producción en miles de toneladas.

F - Datos estimados por F.A.O.

Fuente: Anuario de Producción de F.A.O. (1978)

En el Cuadro No. 3 se aprecia que en América del Sur, los principales países productores como lo son Argentina y Brasil, tienen rendimientos por hectárea de 4.647 kg y 3.858 kg respectivamente en el año 1978; en cambio en el Uruguay los rendimientos han oscilado de 2.400 kg/há a 2.700 kg/há

En el Uruguay la zona de producción de ajo se encuentra localizada en el Sur del país, siendo Canelones y San José los dos departamentos con mayor superficie dedicada al cultivo, según Moreira (1979).

Desde hace muchos años la producción de ajo se destina a la satisfacción del mercado interno, siendo su consumo fundamentalmente en fresco.

Cuadro No. 3.- Superficie cosechada y rendimientos de ajo en América del Sur (1977/78)

Países	Superficie (Miles de há)		Rendimiento (Kg/há)	
	1977 *	1978	1977	1978
Argentina	15	17	5034	4647
Bolivia	1	1	5752	5500
Brasil	6	7	3618	3858
Chile	2	2F	4400	4091
Ecuador	-	-	6530	6857
Paraguay	1F	1F	2462	2386
Perú	2F	2F	5553	5864
Uruguay	1F	1F	2462	2462
Venezuela	1F	1F	4444	4512

F - Dato estimado por F.A.O.

(\*) Año considerado

Fuente: Anuario de Producción de F.A.O. (1978)

Cuadro No. 4.- Producción de ajo en el Uruguay (1956/70)

Año	Area (há)	Producción (Ton)	Rendimiento (kg/há)
1956	700	1914	2734
1961	900	2340	2600
1966	485	1219	2513
1970	572	1360	2378

Fuente: Moreira, A. (1979)

Sin embargo, este cultivo ha cobrado importancia en los últimos años siendo el factor determinante de ello, la existencia de una creciente demanda externa por el producto y la aparición de canales de comercialización capaces de colocar lo producido en forma rentable, según Moreira (1979).

Los países importadores de la producción nacional exigen que los bulbos cumplan con determinados requisitos en cuanto a tamaño y sanidad. Ambos factores son determinantes de la calidad necesaria.

Tales exigencias han motivado a los productores para incrementar los cuidados en el manejo del cultivo.

Surge así, la necesidad de considerar la incidencia de la sanidad del cultivo en el producto final. Por este motivo se hace necesario una revisión de las principales enfermedades que lo afectan.

Monteiro (1970) menciona que el Brasil, los principales agentes causales de daños en ajo son: *Agrostis ipsilon*, *Aceria tulipae* Keifer, *Trips tabaci*, *Ephestia cautella*, *Sclerotium cepivorum* Berk, *Alternaria porri* y *Puccinia allii* (D.C.) Rud.

Para el Uruguay Koch de Brotos y Boasso (1955) mencionan que las principales enfermedades en *Allium sativum* son "Roya del ajo" causada por *Puccinia allii* (D.C.) Rudolphi, y "Podredumbre blanca del ajo" causada por *Sclerotium cepivorum* Berk, determinando que la "roya" es una enfermedad ubicada en las zonas del cultivo y que en caso de difundirse el carácter de ella es grave.

Debido a la importancia que ha tomado el cultivo en los últimos años - de acuerdo a lo expuesto anterioremente- y a la manifestación creciente de los daños causados por *Puccinia allii* (D.C. Rud.), el objetivo del presente trabajo es comparar un grupo de fungicidas para poder determinar su eficiencia en el control del patógeno, dado que esta forma de control es una práctica comunmente utilizada por los productores.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### A. EL AGENTE CAUSAL

#### 1. Identificación del Agente causal

Köch de Bretos y Boasso (1955) afirman que el agente causal de "roya" en *Allium Sativum* en el Uruguay es *Puccinia allii* (D.C.) Rudolphi.

Viennot - Bourgin (1949) manifiesta la existencia de tres especies de *Puccinia* que parasitan el género *Allium* (*A. capa*, *porrum*, *sativum*, *ampeloprasum*, *schoenoprasum*): *Puccinia allium* (D.C.) Rud., *Puccinia porri* (Sow) y *Puccinia Blastalei* Diet et Holway; afirmando que al no poseer diferencias morfológicas evidentes y por no poseer una distribución geográfica localizada, estas tres *Puccinia* serían formas de una misma especie, donde su biología varía con las condiciones climáticas.

Messiaen (1970) y Parmelee (1973) afirman que el agente causal de roya en *Allium sativum* es *Puccinia allii* (D.C.) Rud.

El género *Puccinia* pertenece a la familia *Pucciniaceae*, siendo esta familia la de mayor interés agrícola dentro del orden *Uredinales*, por los daños que causa, según Urquijo (1961).

#### 2. Ciclo del Agente causal

El orden *Uredinales*, afirma Urquijo (1961) comprende hongos que son parásitos obligados y que constituyen un grupo bastante homogéneo, produciendo en las plantas enfermedades conocidas como "royas".

Las royas o *Uredinales*, poseen estadios reproductivos diferentes pudiendo presentarse ellos en el mismo o diferentes huéspedes, según Alexopoulos (1966).

Walker (1965) define como yroya autoica la que presenta todos sus estados reproductivos sobre la misma planta huésped.

Los estadios reproductivos, afirma Alexopoulos (1966) son:

Estadio 0: Picnios que llevan espermacios e hifas receptoras.

Estadio I: Ecidios que llevan ecidiosporas.

Estadio II: Uredos que llevan Uredosporas.

Estadio III: Telios que llevan teleutosporas.

Estadio IV: Promicelios que llevan basidiosporas.

Messiaen (1970) y Fernández Valiela (1979) afirman que *Puccinia allii* (D.C.) Rud. es una especie autoica que presenta sólo los estadios II (uredosótrico) y III (teleutosótrico).

Las formas pícnicas y ecídicas, afirma Fernández Valiela (1979) son poco comunes en la Argentina y nunca se han determinado.

Campaci (1950) determina que las uredosporas contenidas en los uredosoros son las que diseminan la enfermedad por todo el cultivo.

Gonçalvez (1936) y Campaci (1950) manifiestan que los restos de cosecha de ajo que quedan en el campo, contienenústulas, siendo éstas el reservorio para el año siguiente ya que pasan allí en estado de vida latente.

Colocando rastrojo de *Allium sativum* de la última siembra en medio adecuado para que germinaran las esporas, las uredosporas lo hicieron y las teleutosporas no. (\*)

Campaci (1950) indica la posibilidad de que *Puccinia allii* (DC) Rud., posea hospederos intermediarios sobre los cuales inverna.

Messiaen (1970) menciona que la contaminación de un cultivo de *Allium sativum* se origina a partir de uredosporas provenientes de *Allium* "silvestres" contaminados antes que el cultivo comercial .

---

(\*) Com.personal Bach.Luis Rebellato, Ayudante de la Cátedra de Fitopatología, Fac.de Agronomía, Montevideo, Uruguay.

### 3. Síntomas de la enfermedad

El micelio de los Uredinales no se desarrolla por toda la planta, sino que produce la infección únicamente en el sitio por donde penetró, afirma Urquijo (1961).

El hongo produce en las hojas pústulas elipsoidales de 1 - 2 mm de color anaranjado, que corresponde a los uredosoros, apareciendo luego otro tipo de pústulas con tamaño variable, de color oscuro, correspondiendo a teleutosoros, que se encuentran generalmente bordeando a los uredosoros, según Campaci (1960) y Fernández Valiela (1979).

El color anaranjado de las pústulas uredosóricas es atribuido por Urquijo (1961) al óxido de hierro que contiene.

Parmalee (1973) y Fernández Valiela (1979) mencionan que las uredosporas son esféricas o elipsoidales, de 23 - 32 x 20 - 26 de paredes hialinas y levemente equinuladas; mientras que las teleutosporas son bicelulares, de 36 - 65 x 18 - 28

Messiaen (1970) observa que estos síntomas aparecen a fines de abril - principios de mayo (hemisferio norte), primero sobre las hojas más viejas.

### 4. Condiciones favorables para la enfermedad

Urquijo (1961) determinó que la humedad y temperatura moderadas son favorables para la enfermedad.

Además de los factores anteriores, Campaci (1966) considera como predisponentes los suelos bajos y compactos al igual que una fertilización orgánica excesiva.

### 5. Daños causados en el cultivo

*Puccinia Allii Rud.*, según manifiesta Messiaen (1970), seca rápidamente la lámina foliar, acelerando la maduración del

bulbo.

Urquijo (1961) afirma que en la hoja se produce una destrucción de la clorofila en el lugar que penetró el patógeno, pudiendo anular su función fotosintetizadora total en ataques intensos.

En Chile, Oehrens, J., citado por Parmelee (1973) informa que "comparó el rendimiento de bulbos de ajo (basado sobre 50 bulbos) de dos cultivos, uno severamente y otro levemente atacado. El reportó que la roya reduce el rendimiento en un 83% y que las plantas severamente infectadas fallaban en la producción de flores y los bulbos eran 50% menores en tamaño. En contraposición con esos resultados, el mismo autor establece que otros investigadores no reportaron pérdidas significativas debidas a esta roya".

Asimismo, Ferreira (1970) y Messiaen (1970) mencionan la reducción en el peso promedio de los bulbos en un veinte por ciento.

En cambio, Viennot - Bourgin (1949) cataloga de despreciables los daños en *Allium sativum* y *Allium cepa*, causados por *Puccinia allii* Rud. y *Puccinia porri* (Sow).

En ensayo realizado en la Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay (1978), con el mismo objetivo que el presente trabajo, no se encontró relación entre variaciones en el rendimiento e intensidad de ataque de roya. (\*)

## B. CONTROL

### 1. Cultural

Campaci (1950) considera como medidas eficaces para el control, la rotación de cultivos, corrección del drenaje en suelos húmedos, selección de semillas a partir de cultivos sanos y la utilización de variedades resistentes, como "Gigante de Lavinia" y "Caiano Roxo", consideradas muy **promisorias** en la resisten-

(\*)Com.personal Bachs. Luis Rebellato y Ana Peralta, Ayudantes de la Cátedra de Fitopatología, Fac.Agronomía, Montevideo,Uruguay.

cia a *Puccinia allii* Rud.

Messiaen (1970) afirma en cambio, que no se han encontrado variedades resistentes a *Puccinia allii* Rud.

## 2. Químico

Stakman (1963) afirma que existen dos métodos para proteger las plantas, la profilaxis o prevención de las enfermedades y la quimioterapia o protección sistémicos de las plantas.

Toscanini (1975) menciona que la protección de la planta implica controlar el patógeno antes de que penetre en ella, y la quimioterapia controla el patógeno luego de que ha penetrado.

Los fungicidas preventivos están destinados a proteger al hospedante, existiendo dos tipos: los fungicidas de contacto y los fungicidas residuales, según Toscanini (1975).

Stakman (1963) manifiesta que entre las enfermedades en cierta medida controlables por los fungicidas sistémicos, están la roya del tallo y la roya del poroto.

Fuchs (1976) determinó por medio de la aplicación en las raíces de Triforine marcado con  $H^3$  y  $C^{14}$  su translocación a las hojas, con una tendencia a incrementar su acumulación en los sitios de infección.

Leroux (1976) pudo comprobar, estudiando el espectro antifúngico de Triadimefón y Triforine, que estos sistémicos son más tóxicos para el micelio que para las esporas, que poseen un efecto oxidativo en la demetilación de los precursores del ergosterol, y por último, que reducen el crecimiento y síntesis de giberelinas en las plantas.

Buchenaver (1979) también determinó en Triadimefón un amplio espectro antifúngico, que su acción sobre *Ustilago avenae* podría ser la inhibición de la demetilación del carbono catorce durante

la biosíntesis del ergosterol, y demostró su absorción por las raíces y translocación en el tallo del trigo.

Roland (1979) en ensayo de control de *Puccinia striiformis* en trigo, usando Plantvax 75W a 2 libras/acre y Bayletón 50W a 0,5 libras/acre, determinó un buen control por ambos.

Mills (1978) determinó que Triforine aplicado a 5 gr/litro es más efectivo que Oxicarboxín en el control de *Puccinia graminis f-sp tritici* en trigo.

Abiko (1978) observó en *Puccinia horiana* una resistencia a Oxicarboxín, y no la observó para Captan, Maneb y Triforine.

Meeus (1976) utiliza en *Pelargonium zonale*, Pyracarbolid, Triadimefón y Triforine, para compararlos con ditiocarbamatos en el control de *Puccinia pelargonii - zonalis*; determinando que sólo Triadimefón es efectivo luego de aparecido los síntomas.

Campaci (1966) afirma que las pulverizaciones con fungicidas preventivos para el control de *Puccinia allii Rud.*, en *Allium sativum*, deben comenzarse a los cincuenta días de la siembra, y se deben repetir cada 7 - 10 días, totalizando 5 - 6 tratamientos.

Campaci (1966) y Macedo (1967) comprobaron que el fungicida más efectivo en el control de *Puccinia allii Rud.* en *Allium sativum*, es Manzate (Maneb 80% PM) a 0,2%.

Macedo (1967) determinó que Manzate a 0.2% reduce la aparición de pústulas en la lámina foliar en un 78%.

También Ferreira (1970) comprobó una reducción en el porcentaje de pústulas con tratamientos preventivos, utilizando Manzate (Maneb 80% PM) a 0,25%, Antracol (Propineb 70% PM) a 0,25% y Zineb (75% PM) a 0,25%.

Messiaen (1970) y González (1976) indican que la "roya" en ajo puede ser controlada con Maneb, realizándose tratamientos preventivos en un número de cinco a siete.

González (1976) recomienda, además, para prevenir la enfermedad, productos a base de Metiram.

En 1978, se comprobó en el predio del Sr. Julio Yemi la efectividad en el control de *Puccinia allii* Rud. con Dithane M 45 (Mancozeb 80% PM) a 0,18% realizando cinco y nueve pulverizaciones (\*)

Según folleto de información técnica de Bayer, Triadimefón "es un fungicida de efecto sistémico. El transporte de la sustancia activa de las partes tratadas de las plantas a las no tratadas se ha comprobado tanto en dirección acrópeta como basípeta. El preparado surte su principal efecto contra el oídio y contra royas. El preparado es de efecto no sólo preventivo, sino también curativo y erradicativo (es decir, actúa contra el patógeno después de haberse efectuado la infección hasta y después de hacerse visible los síntomas)".

En el mencionado folleto, Triadimefón es recomendado para el control de los siguientes patógenos:

- *Puccinia helianthi* a 0,025% de sustancia activa.
- *Puccinia chrysanthemi*, a 0,015 - 0,02% de sustancia activa.
- *Puccinia horiana*, a 0,015% - 0,02% de sustancia activa.

Se recomienda además una dosificación de medio litro de preparado por há, y en caso de tratamientos erradicantes una dosificación de 1 litro por há.

Pyracarbolid, según folleto técnico de Hoechst, es "un fungicida sistémico de acción específica contra hongos de la clase basidiomicetos, particularmente los Uredinales y Ustilaginales. La sustancia activa es absorbida por las raíces y a través de las hojas, pudiendo aplicarse por aspersion o en tratamientos de semilla. Infecciones ya establecidas pueden combatirse con aplicaciones de dosis más altas. Por lo tanto, tiene efecto preventivo y curativo a la vez. Contra enfermedades de roya, muestra actividad curativa. Las apli-

---

(\*) Com.personal. Ing. Agr. Carlos Lasa, Proyecto Protección Vegetal, C.I.A.A.B., "Estación Experimental Las Brujas".

caciones deben comenzarse luego de aparecidos los primeros síntomas de la enfermedad".

Se recomienda aquí la aplicación de este producto para:

- *Puccinia graminis tritici*, a 0,6 - 1,2 kg/ha.
- *Puccinia dispersa* a 0,6 - 1,2 kg/há
- *Puccinia glumarum* a 0,6 - 1,2 kg/há
- *Puccinia asparagi* a 1 - 2 kg/há
- *Puccinia menthae* a 1 - 2 kg/há

Triforine, de acuerdo al boletín técnico de Shell, "es un fungicida de acción sistémica (es absorbido por las raíces y repartido por la planta o por las hojas en forma sistémica local o translaminar). Por esta característica tiene una acción de contacto (sobre las esporas) como también una acción sistémica a través de la savia de la planta (contra micelios)". Actúa como preventivo y como curativo para una amplia gama de enfermedades entre las cuales se recomienda para royas causadas por:

- *Puccinia graminis*,
- *Puccinia rubigovera*,
- *Puccinia glumarum*,
- *Puccinia hordei*.

La dosis indicada por esta circular técnica para el control de royas es de 1 - 1,5 litros/há.

Según CA.S.A.FE., Oxicarboxin "es un fungicida orgánico de acción sistémica, preventiva y curativa, de uso específico para el control de royas en cultivos ornamentales y florales, a una dosis de 25 - 35 gramos de principio activo por cada 100 litros de agua."

### III. MATERIALES Y METODOS

#### A. UBICACION Y SUELO

El ensayo se realizó en un predio de la Sociedad de Fomento Rural "Unión de Viticultores de Villa Rodríguez", ubicado en Villa Rodríguez, Departamento de San José.

Se implantó sobre la parte más baja de una ladera orientada al Norte, que posee un suelo del tipo Brunosol Eutrico Típico, desarrollado sobre Formación Libertad.

Al comienzo del ensayo, el suelo se encontraba en buenas condiciones para una correcta siembra; dicha preparación se obtuvo por medio de tres aradas realizadas en Enero, Marzo y Mayo, y por el pasaje en tres oportunidades, de una rastra de dientes para lograr la ruptura de los bloques de mayor tamaño y retirar la maleza seca.

#### B. FERTILIZACION

Se efectuó una sola fertilización, el 20 de junio, con superfosfato de calcio (0 - 21 - 23 - 0)

El fertilizante fue distribuido en líneas y su ubicación en el fondo del surco se realizó en forma manual.

La dosis empleada fue de 90 unidades de  $P_2O_5$  por há, o sea 400 kg/há.

#### C. MANEJO DE LA SEMILLA

Como semilla se utilizó bulbos con 3,5 - 4 cm de diámetro de color rojo o rosado, provenientes de la cosecha del último ciclo de *Allium sativum*, y conservado con todo su follaje y raíces, desechándose los bulbos sin raíces o con sólo una parte de ellas,

con deformaciones y coloraciones anormales.

De cada bulbo se seleccionó los 6 - 7 "dientes" externos, que pesaron en promedio 1 - 1,5 g cada uno.

Se preparó así 25,5 kg de semilla, lo que incluye diecisiete mil "dientes".

La semilla se desinfectó con P.C.N.B. (Penta cloro nitrobenzene) con una dosis de 1,12 kg de principio activo por cada 100 kg de semilla, para evitar el daño de *Sclerotium cepivorum* Berk.

La obtención y desinfección de la semilla se realizó el día previo a la siembra.

#### D. SIEMBRA

La siembra se efectuó los días 10 y 11 de julio, en forma manual, colocando los "dientes" a tres o cuatro centímetros de profundidad sobre camellones bajos.

El día 30 de julio se sembró para reponer la semilla que no germinó.

Se utilizó la siguiente distancia de plantación: 0,6 m entre surcos y 0,12 m entre plantas.

La densidad de siembra por há es de ciento cuarenta mil plantas, algo superior al promedio del país que es ciento veinte mil plantas, considerándose aún una densidad media.

#### E. DISEÑO EXPERIMENTAL

La pendiente unilateral del terreno, con sus posibles consecuencias en la fertilidad del suelo, determinó que el diseño experimental utilizado fuera "Bloques al Azar".

Para obtener una mayor precisión en los resultados, se efectuaron cuatro repeticiones.

con deformaciones y coloraciones anormales.

De cada bulbo se seleccionó los 6 - 7 "dientes" externos, que pesaron en promedio 1 - 1,5 g cada uno.

Se preparó así 25,5 kg de semilla, lo que incluye diecisiete mil "dientes".

La semilla se desinfectó con P.C.N.B. (Penta cloro nitrobenzene) con una dosis de 1,12 kg de principio activo por cada 100 kg de semilla, para evitar el daño de *Sclerotium cepivorum* Berk.

La obtención y desinfección de la semilla se realizó el día previo a la siembra.

#### D. SIEMBRA

La siembra se efectuó los días 10 y 11 de julio, en forma manual, colocando los "dientes" a tres o cuatro centímetros de profundidad sobre camellones bajos.

El día 30 de julio se sembró para reponer la semilla que no germinó.

Se utilizó la siguiente distancia de plantación: 0,6 m entre surcos y 0,12 m entre plantas.

La densidad de siembra por há es de ciento cuarenta mil plantas, algo superior al promedio del país que es ciento veinte mil plantas, considerándose aún una densidad media.

#### E. DISEÑO EXPERIMENTAL

La pendiente unilateral del terreno, con sus posibles consecuencias en la fertilidad del suelo, determinó que el diseño experimental utilizado fuera "Bloques al Azar".

Para obtener una mayor precisión en los resultados, se efectuaron cuatro repeticiones.

Las parcelas utilizadas fueron de 6 m de largo y 2,4 m de ancho con 4 surcos.

Se dejó nueve surcos de cada lado del ensayo como bordes laterales, y en la parte anterior y posterior del mismo se dejaron 4 m de surcos sembrados.

#### F. LABORES CULTURALES

El control de malezas se realizó mediante la aplicación el día 3 de setiembre de Diuron a razón de 1 kg de producto comercial por há sobre el camellón, como post emergente.

Posteriormente, se utilizó cultivador en la entrefila y azada sobre el camellón.

#### G. FUNGICIDAS UTILIZADOS Y SUS CARACTERISTICAS

El cultivo emergió el 29 de julio, comenzándose a aplicar los productos preventivos el 10 de setiembre, es decir, a los cuarenta y tres días de la emergencia.

Se evaluaron los siguientes fungicidas:

Maneb, Propineb, Metiram y Mancoceb como preventivos; y Oxicarboxin, Pyracarbolid, Triforine y Triadimefon como curativos-erradicantes.

Las aplicaciones de los fungicidas preventivos se realizaron cada diez días, y los fungicidas curativos cada veinte días luego de aparecer los síntomas de la enfermedad.

La aplicación de los fungicidas se realizó con una máquina de mochila y para facilitar la adhesión de la pulverización al follaje del cultivo, se utilizó adherente "Citowet" a una dosis de 20 cc para 100 litros de agua.

Las principales características de estos fungicidas y la forma

en que fueron utilizados, se detallan a continuación:

Maneb;

Denominación química: Etileno bis ditiocarbamato de manganeso.

Denominación comercial: Polyram M.

Formulación comercial: 80% PM

Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

Dosis: 3600 gr de principio activo por há.

Propineb:

Denominación química: Propilen bis ditiocarbamato de zinc.

Denominación comercial: Antracol

Formulación comercial: 70% PM

Dosis: 1575 gr de principio activo por há.

Metiram:

Denominación química: Prolietilen - tiuram - disulfuro activado con zinc.

Denominación comercial: Polyram Combi

Formulación comercial: 80% PM

Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

Mancoceb

Denominación química: Etilen bis ditiocarbamato de zinc y manganeso

Denominación comercial: Dithane M - 45

Formulación comercial: 80% PM

Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

Triadimefon:

Denominación química: 1-(4-cloro-fenoxil)-3,3-dimetil-1-(1-H-1,2,4-triazol-1-il)-2-butanón

Denominación comercial: Bayleton

Formulación comercial: 25% CE

Dosis: 475 cc de principio activo por há.

Oxicarboxin:

Denominación química: 5,6-dihidro-2-metil-1,4-oxatin-3-carboxanilida-4-dióxido.

Denominación comercial: Plantvax

Formulación comercial: 75% PM

Dosis: 2250 gr de principio activo por há.

Pyracarbolid:

Denominación química: Anilida del ácido 2-metil-5,6-dihidro-4 H-pirano-3-carboxílico.

Denominación comercial: Sicarol

Formulación comercial: 50% PM

Dosis: 562,5 gr de principio activo por há.

Triforine:

Denominación química (N,N'-(1,4-Piperacina-diil-bis-(2,2,2-tricloroetiliden))-bis-(formamida)).

Denominación comercial: Saprol

Formulación comercial: 20% CE

Dosis: 300 cc de principio activo por há.

El intervalo de las aplicaciones fue alterado por dos períodos de lluvia ocurridos: del 15 al 30 de setiembre y del 12 al 30 de octubre, en los que fueron imposible realizar pulverizaciones.

Los primeros síntomas se manifestaron el 3 de octubre.

En las parcelas testigo se hicieron pulverizaciones con agua para homogeneizar las condiciones de humedad del ensayo.

Las aplicaciones se realizaron en las fechas que se mencionan en el Cuadro No. 5.

H. COSECHA

El día 4 de diciembre se realizó la cosecha teniéndose como criterio para su determinación, el color pálido del tallo

y el porcentaje de hojas secas y curvadas hacia abajo.

Dicha tarea se efectuó en forma manual, recogiendo en atados identificados por parcela.

Cuadro No. 5.- Calendario de pulverizaciones efectuadas en el ensayo

Fungicidas	F e c h a				
	10-IX	4-X	1-XI	11-XI	21-XI
Maneb *	x	x	x	x	x
Maneb **	x	x	x	x	x
Proponeb	x	x	x	x	x
Metiram	x	x	x	x	x
Mancoceb	x	x	x	x	x
Triadimefon		x	x		x
Oxicarboxin		x	x		x
Pyracarbolid		x	x		x
Triforine		x	x		x

\* Dosis 1800 gr de principio activo por há.

\*\* Dosis 3600 gr de principio activo por há.

### I. METODO DE EVALUACION

Para la evaluación se consideraron como bordes los surcos externos de las parcelas y un metro en cada cabecera de la misma.

Se evaluaron las plantas ubicadas en los dos surcos centrales.

El daño del patógeno se determinó de dos maneras: a través de una evaluación foliar y una evaluación del rendimiento.

### 1. Evaluación foliar

Se realizaron dos evaluaciones foliares, el 10 de noviembre y el 28 de noviembre, o sea a los 104 y 122 días de la emergencia, para cuantificar el área foliar destruida por el patógeno.

Para la cuantificación del daño foliar se utilizó la siguiente escala:

Cuadro No. 6.- Cuantificación del área foliar atacada

Escala	Significación
0	De ninguna lesión hasta el 4% de la superficie foliar atacada
1	De 5% a 10% de superficie foliar atacada.
2	De 11% a 25% de superficie foliar atacada.
3	De 26% a 60% de superficie foliar atacada
4	De 61% a 90% de superficie foliar atacada
5	De 91% a 100% de superficie foliar atacada y muerte de la hoja.

En cada parcela, para determinar el porcentaje de área foliar atacada, se realizaron diez observaciones, considerando en cada observación el porcentaje de la superficie foliar atacada en la hoja más vieja, pero relacionándolo con el grado general de ataque en toda la planta.

Para efectuar el análisis de varianza, se realizó una transformación angular de los valores porcentuales.

El porcentaje de control del patógeno se obtuvo por la siguiente fórmula:

$$100 \times \frac{\% \text{ de área foliar atacada del testigo} - \% \text{ de área foliar atacada del tratamiento considerado}}{\% \text{ de área foliar atacada del testigo}}$$

## 2. Evaluación del rendimiento

En ésta se trata de cuantificar la repercusión de la pérdida de área foliar en el rendimiento del cultivo.

Se realizaron dos pesadas de los bulbos cosechados en cada parcela, el 5 de diciembre y el 21 de diciembre.

Para estimar los rendimientos por hectárea, se tomó como densidad de plantación ciento cuarenta mil plantas, dicho valor se multiplicó por el peso promedio de los bulbos, expresado en gramos, del tratamiento y dividiendo el resultado por mil.

#### IV. RESULTADOS

##### A. EVALUACION FOLIAR

Realizada el 10 de noviembre

Cuadro No. 7.- Porcentaje de área foliar atacada.

<u>Fungicida</u>	<u>Promedio del tratamiento</u>
Polyram M *	26,27%
Antracol	25,03%
Polyram Combi	30,96%
Plantvax	27,4%
Dithane M-45	30,22%
Bayleton	21,97%
Sicarol	30,51%
Saprol	26,87%
Polyram M **	14,91%
Testigo	33,97%

\* Dosis: 1800 gr de principio activo por hectárea

\*\* Dosis: 3600 gr de principio activo por hectárea

Estadísticamente no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Realizada el 18 de noviembre

Cuadro No. 8.- Análisis de la eficiencia del fungicida

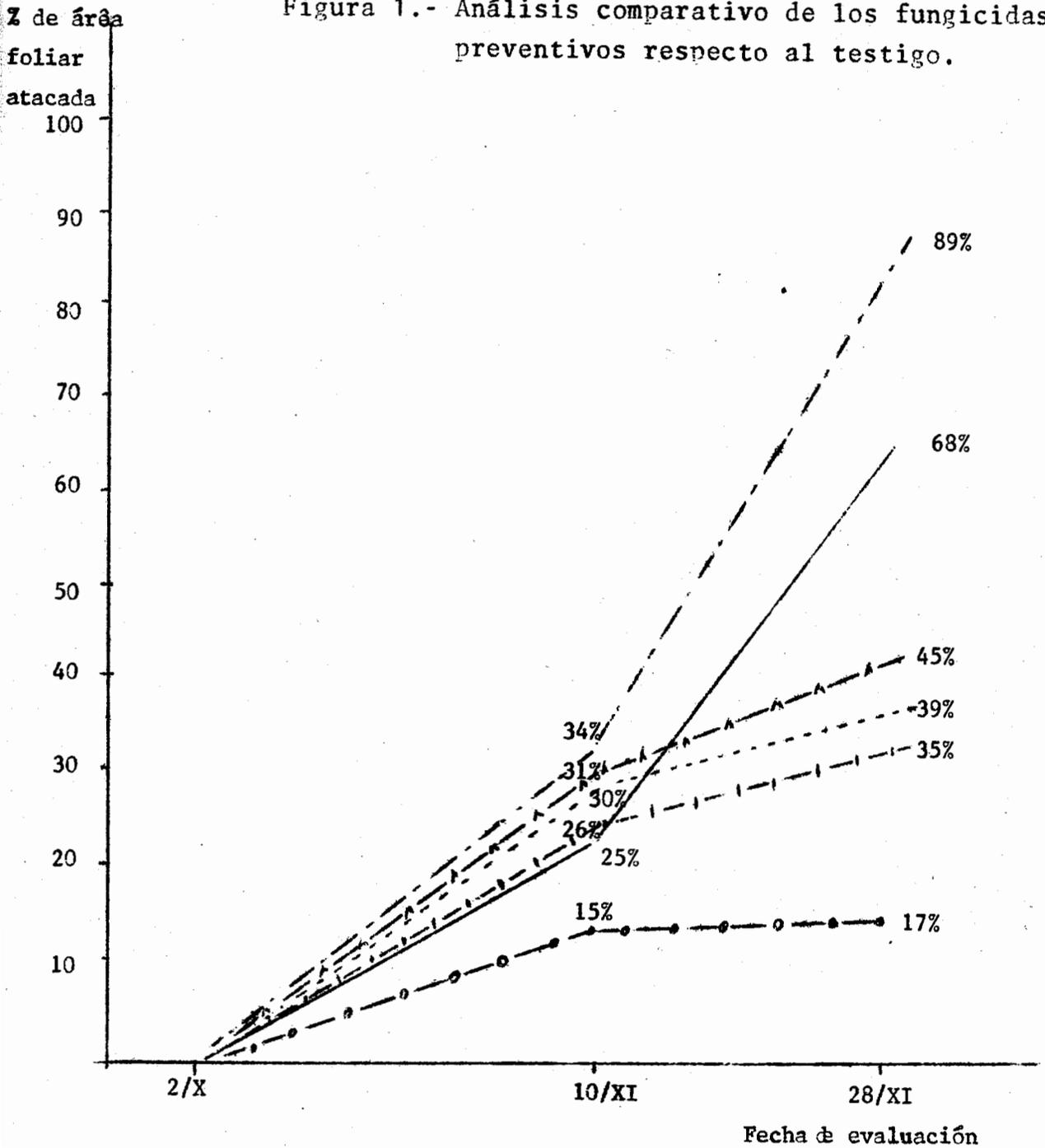
Fungicida	Promedio del tratamiento *	Test de Duncan 5%	Porcentaje de control
Polyram M ++	17,25%	a	80,41
Bayleton	22,6 %	a	74,33
Polyram M +	34,82%	a b	60,45
Dithane M-45	39,42%	b	55,23
Saprol	42,3 %	b	51,96
Polyram Combi	45,15%	b	48,61
Antracol	67,81%	c	22,99
Testigo	88,06%	d	-
Plantvax	89 %	d	-1,06
Sicarol	89,68%	d	-1,83

\* Porcentaje de área foliar atacada

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

++ Dosis: 3600 gr de principio activo por há.

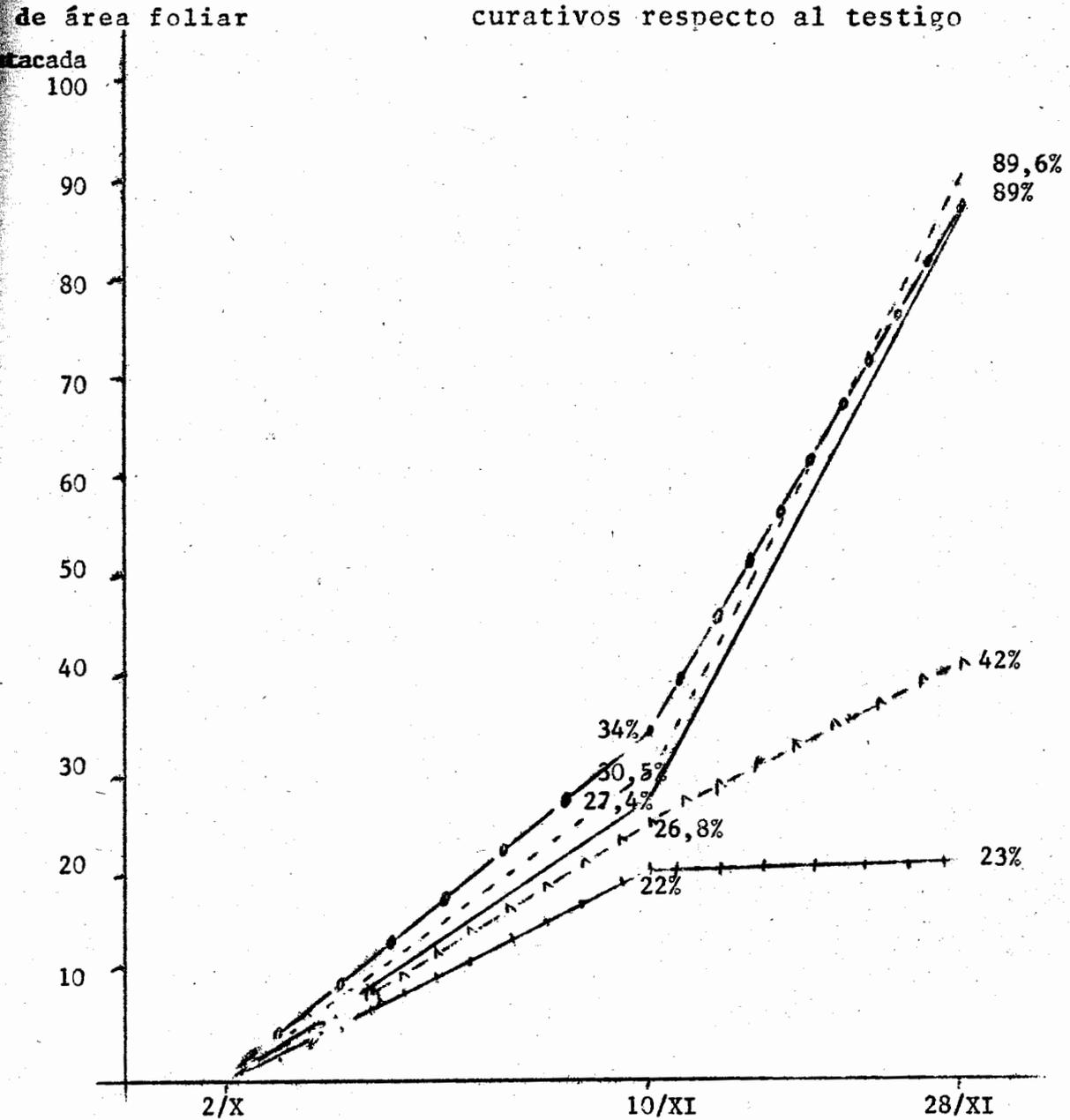
Figura 1.- Análisis comparativo de los fungicidas preventivos respecto al testigo.



Referencias:

- Testigo
- ^--^--^-- Polyram Combi
- +----- Dithane M-45
- |-|-|- Polyram M (1800 gr p. activo/há)
- ==== Antracol
- o--o--o-- Polyram M (3600 gr p. activo/há.)

Figura 2.- Análisis comparativo de los fungicidas curativos respecto al testigo



Referencias:

Fecha de evaluación

- Testigo
- - - - Sicarol
- Plantvax
- - - - Sanrol
- +— Bayleton

Cuadro 9.- Comparación de la efectividad de los fungicidas en las dos evaluaciones foliares\*

Fungicida Curativo	Promedio del tratamiento		Fungicida Preventivo	Promedio del tratamiento	
	Evaluación	Evaluación		Evaluación	Evaluación
	10/XI	28/XI		10/XI	28/XI
Bayleton	21,97	22,6	Polyram M++	14,91	17,25
Saprol	26,87	42,3	Polyram M+	26,27	34,82
Plantvax	27,4	89,0	Dithane M-45	30,22	39,42
Sicarol	30,51	89,6	Polyram Combi	30,96	45,25
---	---	---	Antracol	25,03	67,81
Promedio	26,68	60,89	Promedio	25,47	40,91

-25-

\* Datos promedio expresados en porcentaje.

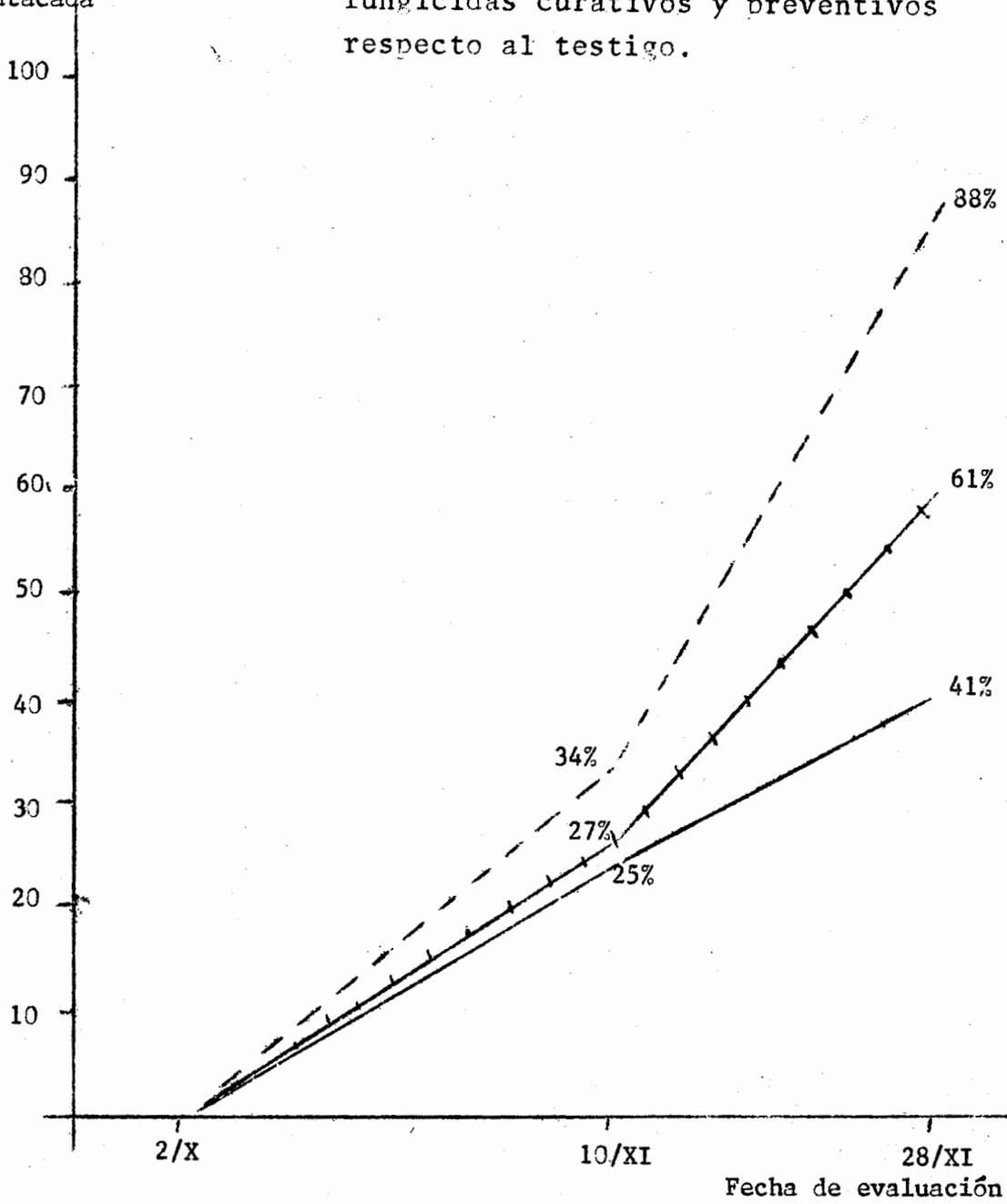
++ Dosis: 3600 gr. de principio activo por há.

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

M.D.S. = 6,272 - Estadísticamente existe diferencia significativa entre fungicidas curativos y preventivos en el control de la enfermedad.

% de área foliar atacada

Figura 3.- Comparación de la efectividad de los fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo.



Referencias:

- Testigo
- Curativos
- Preventivos

Cuadro 10.- Evaluación realizada el 5 de diciembre

Fungicida	Rendimiento promedio en kg/parcela	Peso promedio del bulbo en gr	Rendimiento en kg/há.
Sicarol	1,58	40	5.600
Bayleton	1,80	36	5.040
Testigo	1,30	34,21	4.789
Plantvax	1,43	34,04	4.765,6
Polyram M ++	1,63	33,95	4.753
Polyram Combi	1,85	33,63	4.708,2
Antracol	0,99	31,93	4.470,12
Saprol	1,58	30,98	4.337,2
Dithane M-45	1,78	27,81	3.893,4
Polyram M +	1,28	26,12	3.656,8

B. EVALUACION DEL RENDIMIENTO

++ Dosis: 3600 gr de principio activo por há

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há

Cuadro No. 11.- Evaluación realizada el 21 de diciembre

Fungicida	Rendimiento promedio en kg/parcela	Peso promedio del bulbo en gr	Rendimiento en kg/há
Sicarol	0,990	25,38	3.553,2
Polyram M +	1,17	23,87	3.341,8
Bayleton	1,17	23,40	3.276
Polyram M ++	1,11	23,14	3.239,6
Plantvax	0,94	22,38	3.133,2
Testigo	0,83	21,84	3.057,6
Polyram Combi	1,17	21,27	2.977,8
Antracol	0,65	20,96	2.934,4
Saprol	0,95	18,62	2.606,8
Dithane M-45	1,19	18,59	2.602,6

++ Dosis: 3600 gr de principio activo por há

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há

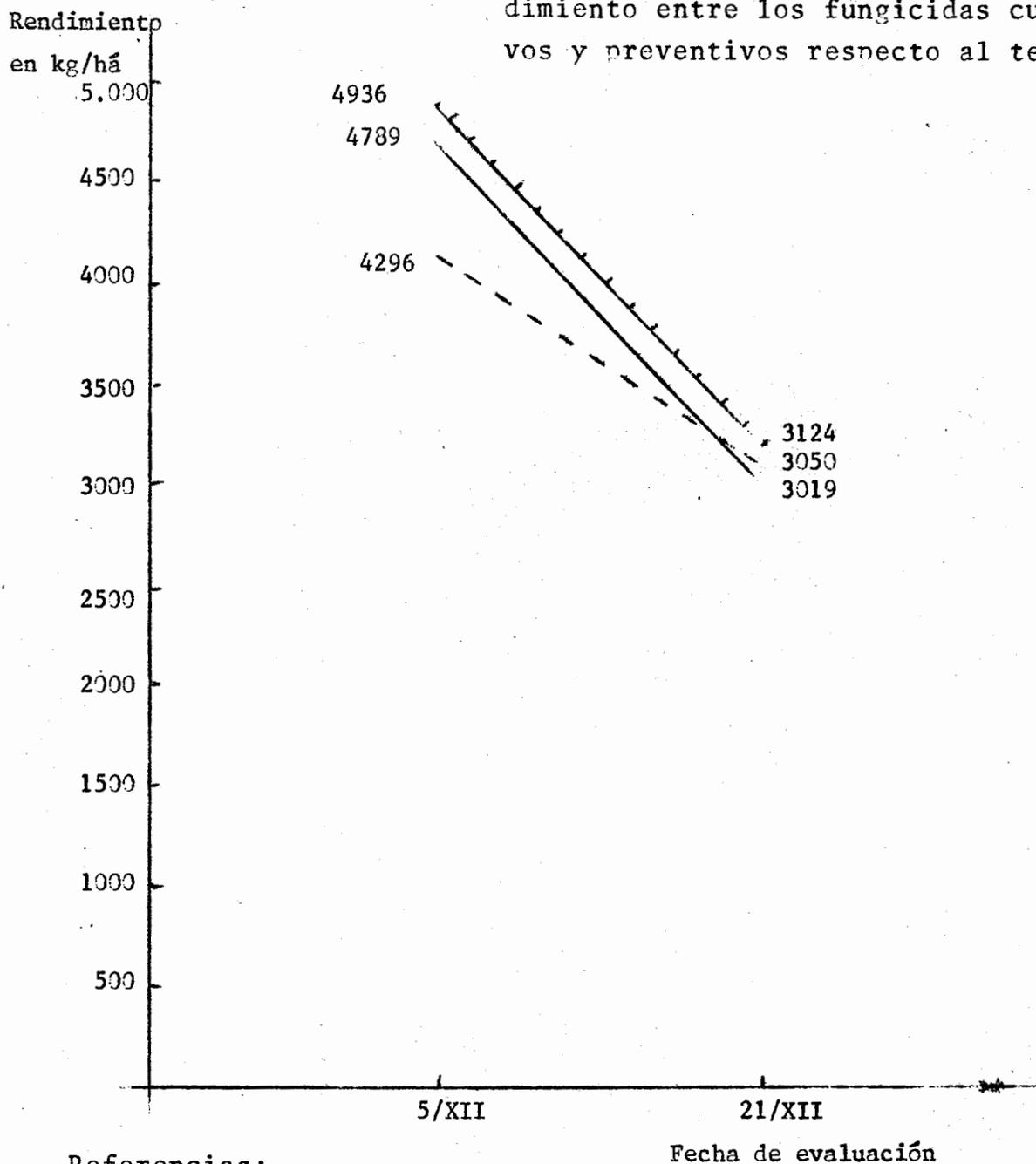
Cuadro No. 12.- Comparación de los rendimientos por grupos de fungicidas.

Fungicida curativo	Rendimiento en kg/há		Fungicida preventivo	Rendimiento en kg/há	
	Evaluación 5/XII	Evaluación 21/XII		Evaluación 5/XII	Evaluación 21/XII
Bayleton	5.040	3.276	Polyram M ++	4.753	3.239,6
Saprol	4.337,2	2.606,8	Polyram M +	3.656,8	3.341,8
Plantvax	4.765,6	3.133,2	Dithane M-45	3.893,4	2.602,6
Sicarol	5.600	3.553,28	Polyram Combi	4.708,2	2.977,8
---	---	---	Antracol	4.470,12	2.934,4
Promedio	4.935,7	3.124,3	Promedio	4.296,3	3.019,24

++ Dosis: 3600 gr de principio activo por há.

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

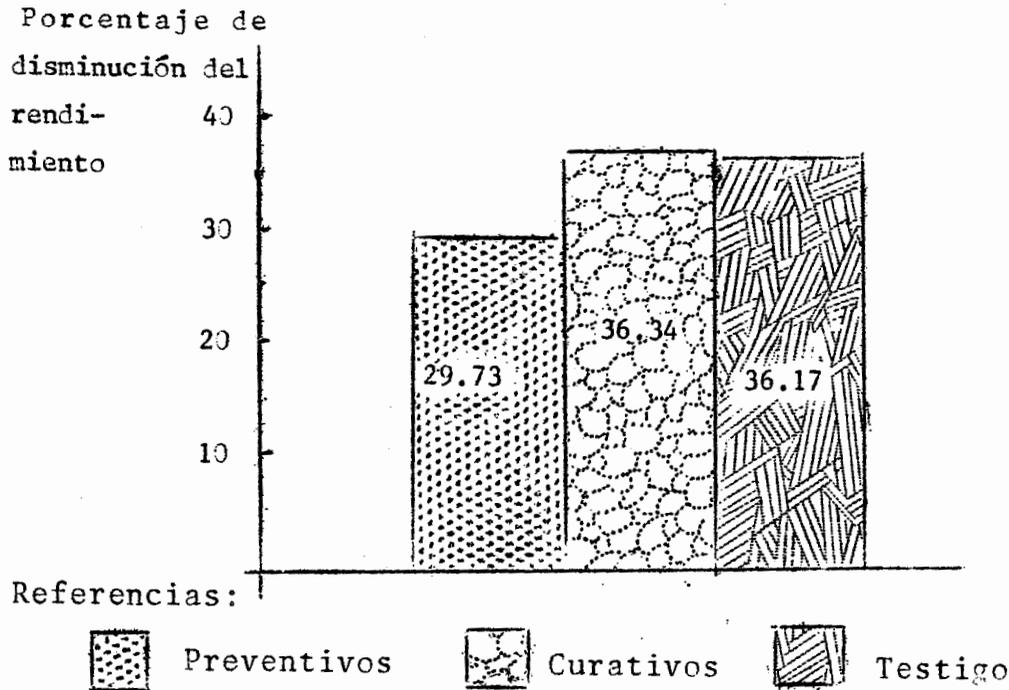
Figura 4.- Comparación de la variación del rendimiento entre los fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo



Referencias:

- ..... Curativos
- Testigo
- Preventivos

Figura 5.- Comparación de la pérdida de rendimiento en porcentaje entre fungicidas curativos y preventivos respecto al testigo.



Cuadro No. 13.- Porcentaje de pérdida en el rendimiento

Fungicida curativo	pérdida de peso en %	Fungicida preventivo	Pérdida de peso en %
Bayleton	35	Polyram M ++	46,7
Saprol	66,38	Polyram M +	9,42
Plantvax	52,08	Dithane M-45	49,59
Sicarol	57,60	Polyram C.	58,11
---	---	Antracol	52,33

++ Dosis: 3600 gr de principio activo por há

+ Dosis: 1800 gr de principio activo por há.

## V. DISCUSION

Considerando la evolución de la enfermedad desde la aparición de pústulas el 3 de octubre, se observa un lento progreso de la misma hasta los 38 días de su manifestación en el cultivo, pues se aprecia en el testigo sólo un 34% de área foliar atacada. En los 18 días siguientes, el porcentaje de infección se incrementa alcanzando un 88% de área foliar atacada en el testigo.

Se aprecia pues, un incremento importante de inóculo en ese período, concordando aparentemente con una mayor susceptibilidad del huésped en estado adulto y con condiciones ambientales favorables.

Esto concuerda con lo manifestado por Koch de Brotos y Boasso (1955), quienes sostienen que el carácter de la enfermedad, cuando se extiende, es grave; y con lo expresado por Urquijo (1961) y Messiaen (1970) respecto al daño foliar causado por la roya.

Se debería seguir evaluando en el futuro el efecto del año y época de siembra.

Comparando los grupos de fungicidas preventivos con los curativos en el Cuadro No. 9, se aprecia una mayor efectividad de los primeros, como así también una más relativa homogeneidad del grupo de los carbamatos en el control de la enfermedad.

Esto se visualiza en la Figura 1 y Figura 2 comparando la evolución de cada gráfica.

Se debe tener en cuenta que, a pesar de haberse constatado

una relativa homogeneidad, el grupo de fungicidas preventivos cuenta con productos que obtuvieron muy buena eficiencia en el control, tal es el caso de Polyram M. (Maneb 80% PM) a 3600 gr de principio activo por hectárea.

Este carbamato fue aplicado en el presente trabajo, bajo la forma de dos tratamientos, variando ambos en cuanto a la dosis utilizada.

Cuando el producto fue utilizado a una dosis de 1800 gr de principio activo por hectárea, los resultados obtenidos fueron inferiores en un 20% respecto a la dosis de 3600 gr de principio activo por hectárea.

Esta diferencia en el porcentaje de control observado entre ambas dosis, parece relevante, por lo que sería entonces conveniente, en el futuro, se realizaran nuevos estudios sobre la dosificación de los productos usados para el control de *Puccinia allii* (D.C.) Rud.

Por otra parte, el grupo de fungicidas curativos, pese a haber manifestado mayor variación en los resultados obtenidos, uno de ellos demostró un excelente comportamiento en el control de la enfermedad, alcanzando un valor cercano al 75% como se observa en el Cuadro 8. Dicho producto comercial es Bayleton (Triadimefón 25% CE).

Si bien este valor es ligeramente inferior al obtenido con el carbamato más eficiente, es importante destacar que el grupo de fungicidas curativos, al que pertenece Triadimefón, cuenta con ciertas ventajas en su uso.

Así, el número de aplicaciones es menor, con respecto al de los preventivos. Esto obedece que el tratamiento se inicia luego de la aparición de los síntomas, y no antes.

Tienen, además, un mayor intervalo entre pulverizaciones consecuente con su elevado efecto residual respecto a los preventivos. Esta característica es también consecuencia de su modo de acción: estos fungicidas, luego de su aplicación, son traslocados por el sistema vascular a la totalidad de la planta -según lo confirmado por Fuchs (1976), evitando de este modo la acción de condiciones climáticas adversas que puedan alterar su eficacia.

Esta característica es ventajosa ante el modo de acción de los fungicidas preventivos quienes actúan externamente a la planta.

Se ha comprobado también, por parte de Leroux (1976) y Buchenaver (1979), una acción altamente específica en el modo de actuar de algunos sistémicos, característica ésta que podría generar formas resistentes del patógeno, siendo ésta, una característica no observada dentro del grupo de los preventivos.

Analizando separadamente la acción de cada fungicida de acuerdo al Cuadro No. 8, puede observarse tanto en el porcentaje de área foliar atacada como en la eficiencia del producto en el control, marcada diferencias entre ellos.

En efecto, se aprecia una excelente eficiencia de dos fungicidas, con un porcentaje de control del patógeno, elevado, siendo del orden de un 80%. Estos dos fungicidas son: Polyram M (Maneb 80% PM) a 3600 gr de principio activo por hectárea, y Bayleton (Triadimefon 25% CE), concordando la eficiencia de Polyram M con los resultados obtenidos por Macedo (1967).

En orden a la incidencia de la enfermedad en el producto final, no se observó relación entre el porcentaje de área foliar atacada y el rendimiento, presumiblemente debido a que el período de mayor infección ocurre en momentos en que el proceso de

bulbificación está culminando; es decir, que ya habría tenido lugar en gran parte, la traslocación de sustancias orgánicas al bulbo. Esto puede observarse comparando el Cuadro 8 con los Cuadros 10 y 11.

Lo apreciado en este ensayo no concuerda con lo determinado por Ferreira (1970), Messiaen (1970) Y Oehrens, citado por Parmelee (1973), pero sí es coherente con lo observado en el ensayo realizado en la Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay, en el cual se constató la misma falta relación. (\*)

En lo que se refiere a la pérdida de peso de los bulbos, proceso que ocurre inmediatamente a la cosecha, también se constatan diferencias para los distintos tratamientos.

Como se puede apreciar en el Cuadro No. 12 y las figuras 4 y 5, en el grupo de los fungicidas curativos, se determinó una mayor pérdida de peso con respecto a los preventivos. Esto puede visualizarse, también, en el Cuadro No. 13 donde la pérdida de peso se expresa como porcentaje respecto a la primera pesada.

A la luz de estos resultados indicados en el Cuadro No. 13, no puede concluirse que exista relación directa alguna entre los dos grupos de fungicidas considerados y la pérdida de peso de los bulbos.

Presumiblemente, la variación de peso sea debida a que los bulbos de mayor tamaño sufren una mayor deshidratación que los de tamaño menor; esta condición es importante desde el punto de vista de la comercialización, puesto que una mayor pérdida va en desmedro de su calidad.

Se debería, en el futuro, continuar los trabajos de investigación para poder determinar si esta pérdida de peso se debe ex-

---

(\*) Com.personal: Brs. Ana Peralta y Luis Rebellato, Ayudantes de la Cát.de Fitopatología, Fac.de Agronomía, Montevideo, Uruguay.

clusivamente a una deshidratación, a un efecto secundario de *Puccinia allii* (D.C.) Rud., a ambas causales, a un problema genético de los clones, o a tra causal.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se cumplieron los objetivos propuestos, encontrándose hasta un 80% de protección con el uso de fungicida.
2. Los dos grupos de fungicidas -curativos y preventivos- presentan diferente efectividad en el control de la enfermedad.
3. "Maneb" y "Triadimefon" son los fungicidas que tuvieron mayor eficiencia en el control de *Puccinia allii* (D.C.) Rudolphi.
4. Se ha comprobado una marcada severidad de la enfermedad sobre la última fase del cultivo.
5. No se observó relación entre el grado de infección y el rendimiento.
6. No se constató relación entre pérdida de peso en las primeras etapas de almacenaje y producto utilizado.
7. No se observó fitotoxicidad en ninguno de los fungicidas utilizados.

## VII. RESUMEN

El objetivo del ensayo es comparar la eficiencia de fungicidas curativos y preventivos en el control de *Puccinia allii* (D.C.) Rudolphi.

El diseño consistió en Bloques al Azar con cuatro repeticiones, estando las parcelas formadas por cuatro surcos de seis metros de longitud.

Los fungicidas preventivos evaluados fueron: Maneb, Propineb, Mancoceb y Metiram.

Los fungicidas curativos evaluados fueron: Triadimefon, Oxi-carboxin, Pyracarbolid y Triforine.

Los fungicidas preventivos se comenzaron a aplicar a los cuarenta y tres días de la emergencia del cultivo, con una cadencia de diez días y en cinco oportunidades.

Los fungicidas curativos se comenzaron a aplicar luego de aparecidos los síntomas con una cadencia de veinte días y en tres oportunidades.

Se realizaron dos evaluaciones: Una foliar y otra de rendimiento, para determinar la influencia que puede tener el daño foliar en el rendimiento.

Se comprobó que Polyram M (Maneb 80% PM) a una dosis de 3600 gr de principio activo por hectárea y Bayletón (Triadimefón 25% CE) fueron los más efectivos. También se determinó que ambos productos tuvieron un 80% de control sobre el patógeno.

No se observó relación entre el porcentaje de infección y el rendimiento.

No se evidenció fitotoxicidad en ninguno de los fungicidas evaluados.

VIII. APENDICE

Cuadro No. 14.- Análisis de Varianza de la primera evaluación foliar

F. de Variación	S.C.	G.L.	C.M.	F.
Tratamiento	5.294,5	9	588,2	1,11
Bloque	2.331,5	3	777,1	1,47
Error (exp.)	14.227,07	27	526,9	
Error (muestreo)	36.067,36	360	100,18	

Cuadro No. 15.- Medias de la segunda evaluación foliar. #

BLOQUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	53,01	62,1	41,76	71,38	67,63	18,18	65,85	54,79	23,36	78,5
II	33,05	60,32	36,61	71,38	29,87	21,62	73,16	31,46	29,87	69,41
III	36,61	61,91	58,35	78,50	33,05	39,79	76,72	42,86	20,75	73,16
IV	22,49	44,94	33,05	69,60	25,82	29,87	78,5	33,05	22,49	67,82
$\bar{X}$ TOTAL	36,29	57,31	42,44	72,71	39,09	27,36	73,55	40,54	24,11	72,22

# Datos provenientes de la transformación angular

Maneb *	= 24,11	Mancoceb	= 39,09	Testigo	= 72,22
Triadimefon	= 27,36	Triforine	= 40,54	Oxicarboxin	= 72,71
Maneb +	36,29	Metiram	= 42,44	Pyracarbolid	= 73,55
		Propineb	= 57,31		

\* Dosis: 3600 gr de principio activo por hectárea.

C  
7.1519

Cuadro No. 16.- Análisis de Varianza de la segunda evaluación foliar

F. de Variación	S.C.	G.L.	C.M.	F.
Tratamientos	129.341,63	9	14.371,29	17,27 **
Bloques	8.092,96	3	2.697,65	3,24
Error (exp.)	22.463,24	27	831,97	
Error (muestreo)	34.538,08	360	95,94	

Test de DUNCAN

$$D = z \cdot \sqrt{\frac{CME}{40}} = z \cdot \sqrt{\frac{831,97}{40}} = z \cdot 4,56$$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Z	2,90	3,04	3,13	3,20	3,26	3,30	3,33	3,35	3,37	5%
	3,91	4,08	4,18	4,28	4,34	4,39	4,43	4,47	4,51	1%
D	13,22	13,26	14,27	14,59	14,87	15,05	15,18	15,28	15,37	
	17,83	18,60	19,60	19,52	19,79	20,02	20,20	20,38	20,57	

6  
C  
F.1519

BIBLIOGRAFIA

1. ABIKO, K., KISHI, K and YOSHIOKA, A. Occurrence of oxycarboxy-tolerant isolates of *Puccinia hoviana*. Japan Annals of the Phytonathological Society of Japan 43(2):145-150. 1977. (Original no consultado; comendiado en Review of Plant Pathology 57(3):118. 1978).
2. ALEXOPOULOS, C.J. Introducción a la micología. Buenos Aires, EUDEBA, 1966. pp.463-473.
3. BAYER. Bayleton (Triadimefon). Leverkusen, 1976. 11p.
4. BRANDAO FILHO, J.S. Algumas doenças do alho. Boletim do Ministério de Agricultura (Brasil) 30(6):28-34. 1941.
5. BUCHENAUER, H. Proceedings of the British Insecticide and Fungicide Conference, 9th., Brighton, England, 1979. v.3 (Original no consultado; comendiado en Review of Plant Pathology 58(1):14. 1979)
6. CAMPACT, C.A. Ferrugem do alho. O Biológico (Brasil) 16(9): 185-187. 1950.
7. \_\_\_\_\_, SILVEIRA FILHO, J.P. DA e REZENDE, L.O.C. Controle da ferrugem do alho. Revista de Olericultura (Brasil) 6:207-212. 1966.
8. DITHANE M-45; su fungicida de confianza (Mancozeb) Buenos Aires, Lauda, s.f. 4p.
9. FERNANDEZ VALIELA, M.V. Introducción a la fitopatología. Buenos Aires, INTA, 1979. v.4 pp.129-131.
10. FERREIRA, F.A., ARAKI, M. e CRUZ FILHO, J. DA Testes com fungicidas no controle da ferrugem- *Puccinia allii* (DC) Rudolph - do alho (*Allium sativum*). Seiva (Brasil) 30(7); 43-53. 1970.
11. FISHER, R.A. and YATES, F. Statical tables for biological agricultural and medical research. London, Oliver and Boyd, 1936. p.42.

12. FOOD AND AGRICULTURE OF THE ORGANIZATIONS NATIONS. Anuario Producción, Roma, 1978. p.158.
13. FUCHS, A., OST, W. Translocation, distribution and metabolism of triforine in plants. (Original no consultado; comendiado en Review of Plant Pathology 56(7):561. 1977).
14. GONÇALVES, R.D. Alho. O Biológico (Brasil) 2(9):344-345. 1936.
15. GONZALEZ, H. Cultivo de ajos. Montevideo, Comisión Nacional de Fomento Rural y CALFORU, 1976. p.HT9
16. GUIA de Productos Fitosanitarios para la República Argentina. Buenos Aires. CASAFE, 1978. pp.45; 55-57; 59; 61; 67.
17. HÖECHST. Sicarol (Pyracarbolid). Frankfurt, 1977. 8p.
18. JURUENA, L.F., SILVA, R.P. DA e MALUF, J.R.T. Pragas e molestias das culturas da cebola e alho. IPAGRO (Brasil) no.19: 18-25. 1977.
19. LEROUX, P., CREDIT, M. and FRITZ, R. Similarities and differences between the modes of action of imazalil, triadimefon, triarimol and triforine. Phytiairie-Phytopharmacie 25(4): 317-333. 1976
20. KOCH DE BROTOS, L. y BOASSO, C. Listas de enfermedades de los vegetales en el Uruguay. Montevideo, Ministerio de Agricultura y Pesca, Dirección de Sanidad Vegetal, 1955. p pp.18-32
21. MACEDO, A.A. DE e CRUZ FILHO, J. DA Testes com fungicidas no controle da ferrugem *Ouccinia allii* (DC) Rud do alho-*allium sativum*. Seiva (Brasil) 27(62):32-38. 1967.
22. MACHADO, J. DA G. Considerações sobre doenças do alho e seu controle. Lavras, Brasil, Escola Superior de Agricultura, s.d. 2p.
23. MEEUS, P. Fungicide control of *Pelargonium zonale* rust (*Puccinia pelargonii-zonalis* Doidge) Parasitica 32(4): 167-175. 1976. (Original no consultado; comendiado en Review of Plant Pathology 56(12):1149. 1977).

24. MESSIAEN, C.M. et LAFON, R. Les maladies des plantes maraicheres. Paris, INRA, 1970. pp.264-265; 409.
25. MILLS, L.J. and KOTZE, J.M. Control of stem rust weah with systemic fungicides. *Phytophylactica* 10(1):17-20. 1978. (Original no consultado compendiado en Review of Plant Pathology 58(1):14. 1979).
26. MONTEIRO, J. DE A. e REGINA, S.M. Tratamento fitossanitário do alho é fator importante. *Fir (Brasil)* 12(8):26-29. 1970.
27. MOREIRA, A. Factibilidad de la producción de manzana, ciruela cebolla y ajo para exportación. Tesis Ing. Agr., Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1979.
28. PARMELEE, J.A. *Puccinia allii* on garlic, an intercention. *Canadian Plant Disease Survey* 53(3):147-149. 1973.
29. ROLAND F. LINE and KOSCIUK, J. Fungicide and nematicide test. Bradenton, Florida, The American Phytopathological Society, 1979. p.106
30. SHELL. Saprol shell (Trifonine). Montevideo, 1978. Circular técnica no. 15. 2p.
31. STACKMAN, E.C. y HERRAR, J.G. Principios de Patología Vegetal. Buenos Aires, AUDEBA, 1963. pp.479-491.
32. TOSCANINI, H.A. Fungicidas. In Fernández Valiela, M.V. *Introducción a la fitopatología*. Buenos Aires, INTA, 1975. v.2 pp.577-582.
33. URQUIJO LANDALUZE, P., REDRIGUEZ SARDINA, J.R. y SANTAOLALLA AZPILICUETA, G. Patología vegetal agrícola; enfermedades de de las plantas. Barcelona, Salvat, 1961. pp.364-371.
34. VIENNOT-BOURGIN, G. Les champignons parasites des plantes cultives. Paris, Masson, 1949. v.2 pp.1084-1085.
35. WALKER, J.C. Patología Vegetal. Barcelona, Omega, 1965. p.242.