

T
HN
635.654
2816

- 11 -

EVALUACION DE DOS FUNGICIDAS Y MEZCLA DE ALGUNAS DOSIS PARA EL CONTROL
DEL OIDIO (Oidium erysipoides Fr.) DE LA ARVEJA (Pisum sativum L.)
EN EL ALTIPLANO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

1)
LUCIO ROSEÑO TORRES

"Las ideas y conclusiones aportadas en la
tesis de grado, son de responsabilidad
exclusiva de su autor".

Tesis de grado presentada como requisito parcial
para optar al título de Honorable Con-
sejo de INGENIERO AGRONOMO Universidad de Nari-
ño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

Presidente de Tesis:
No. BENJAMIN SANUDO SOTELO V I.A.
Valor: Don.
Fecha: Conje:
Fac. Comp.
Librería:

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1978

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PAGINAS RECORRIDAS

T
AN
635.656
R816.
y. 1.

- II -

DEDICADO A

LOS ESFUERZOS DE NUESTROS PADRES

NUESTROS HERMANOS

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor".

LA MINORIA DE NUESTROS ANTECEDENTES

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

UN CAMBIO SOCIAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 20912	Fj. 1
Valor \$ 800 -	Vol.
Fecha X-9-78	Don. 5
Fac. Agronomía	Canje.
Librería Antas	Comp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

AGRADECIMIENTO DEDICO A :

LOS ESFUERZOS DE MIS PADRES

MIS HERMANOS

NANCY

YANCY PATRICIA

LA MEMORIA DE MIS ABUELOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

CAMPESINO COLOMBIANO QUE LUCHA POR
UN CAMBIO SOCIAL

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Nariño

Todas las personas que en una u otra for-
ma hicieron posible la realización del
presente estudio.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades	3
AGRADECIMIENTOS A: del hongo <i>Gidium erysiphoides</i>	
Fr. (<i>Erysiphe polygoni</i> D.C.)	3
2.3 Sintomatología BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A., por su	4
2.4 Aspectos etiológicos acertada dirección	4
2.4.1 Clasi ORLANDO MONSALVE URIBE I.A., M. Sc.	5
2.4.2 Descripción LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A., M. Sc.	5
2.5 Condiciones que favorecen la enfermedad EPREN CORAL QUINTERO I.A., M. Sc.	6
2.6 Control VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A., M. Sc.	6
2.6.1 Cultural JOSE MAYA GARCIA I.A.	7
2.6.2 Genética JUAN CARLOS MAYA FELJO	7
2.6.3 Químico	7
III. MATERIALES Y METODOS ARSENIO GACERES VARGAS	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Evaluación de Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	
<i>Erysiphe polygoni</i> Fr. en arveja variedad La Facultad de Ciencias Agrícolas de la	
Sardo Universidad de Nariño	13
4.1.1 Primera evaluación Todas las personas que en una u otra for-	13
4.1.2 Segunda evaluación ma hicieron posible la realización del	18
4.2 Rendimiento presente estudio.	23
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1 Conclusiones	29
5.2 Recomendaciones	29
VI. RESUMEN	31
SUMMARY	32

CONTENIDO

	Pág.
VIII. BIBLIOGRAFIA	33
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades	3
2.2 Hospederos del hongo <u>Oidium erysiphoides</u> Fr. (<u>Erysiphe polygoni</u> D.C.)	3
2.3 Sintomatología	4
2.4 Aspectos etiológicos	4
2.4.1 Clasificación	5
2.4.2 Descripción	5
2.5 Condiciones que favorecen la enfermedad	6
2.6 Control	6
2.6.1 Cultural	6
2.6.2 Genético	7
2.6.3 Químico	7
III. MATERIALES Y METODOS	9
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Evaluación del ataque del hongo (<u>Oidium</u> <u>erysiphoides</u> Fr.) en arveja variedad Sarda	13
4.1.1 Primera evaluación	13
4.1.2 Segunda evaluación	18
4.2 Rendimiento	23
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1 Conclusiones	29
5.2 Recomendaciones	29
VI. RESUMEN	31
SUMMARY	32

VII. BIBLIOGRAFIA

FIGURA 1. Mapa del municipio de Pasto, Corrales - miento de Obonuco, sitio de experimenta- ción	12
FIGURA 2. Porcentajes promedio de ataque del hong- o <u>Oidium erysipheoides</u> Fr., en arveja, variedad Sarda, después de dos aplicacio- nes con dos fungicidas y tres dosis de diferentes densas	14
FIGURA 3. Porcentajes promedio de ataque del hong- o (<u>Oidium erysipheoides</u> Fr.), en arveja, variedad Sarda, después de tres aplica- ciones con dos fungicidas en diferentes dosis	19
FIGURA 4. Producción de arveja (<u>Pisum sativum</u> L.) variedad Sarda, en gramos/parcela de 12,20 m ² , después del control químico del hongo (<u>Oidium erysipheoides</u> Fr.), con dos fungicidas y tres densas de ellas	24

ILUSTRACIONES

Pág.

- FIGURA 1. Mapa del Municipio de Pasto, Corregimiento de Obonuco, sitio de experimentación 12
- FIGURA 2. Porcentajes promedios de ataque del hongo Oidium erysiphoides Fr., en arveja, variedad Sarda, después de dos aplicaciones con dos fungicidas y tres mezclas de diferentes dosis 14
- FIGURA 3. Porcentajes promedios de ataque del hongo (Oidium erysiphoides Fr.), en arveja, variedad Sarda, después de tres aplicaciones con dos fungicidas en diferentes dosis 19
- FIGURA 4. Producción de arveja (Pisum sativum L.) variedad Sarda, en gramos/parcela de 12,20 m², después del control químico del hongo (Oidium erysiphoides Fr.), con dos fungicidas y tres mezclas de ellos 24

TABLAS

		después de tres aplicaciones con dos fungicidas y sus mezclas	pág. 21
TABLA	I.	Datos climatológicos de la Estación Ex- perimental de Obonuco (ICA), donde se realizó el estudio sobre control del hongo (<u>Oidium erysiphoides</u> Fr.), en ar- veja (<u>Pisum sativum</u> L.)	10
TABLA	II.	Ataque del hongo (<u>Oidium erysiphoides</u> Fr.) en arveja, variedad Sarda, a los 110 días de la siembra con dos aplica- ciones de dos fungicidas y sus mezclas el control químico del hongo (<u>Oidium</u> <u>erysiphoides</u> Fr.), en arveja, variedad Sarda a los 110 días de la siembra, después de dos aplicaciones con dos fungicidas y sus mezclas	15
TABLA	III.	Análisis de variancia para los prome- dios de ataque del hongo (<u>Oidium erysi- phoides</u> Fr.), en arveja, variedad Sarda a los 110 días de la siembra, después de dos aplicaciones con dos fungicidas y sus mezclas	16
TABLA	IV.	Comparación de los promedios de ataque del hongo (<u>Oidium erysiphoides</u> Fr.), en arveja, variedad Sarda, a los 110 días de la siembra, después de dos a- plicaciones con dos fungicidas y sus mezclas. Prueba de Tukey	17
TABLA	V.	Ataque del hongo (<u>Oidium erysiphoides</u> Fr.) en arveja, variedad Sarda, a los 140 días de la siembra y después de tres aplicaciones con dos fungicidas y sus mezclas	20
TABLA	VI.	Análisis de variancia para los prome- dios de ataque del hongo (<u>Oidium ery- siphoides</u> Fr.), en arveja, variedad Sarda, a los 140 días de la siembra,	

EVALUACION DE DOS FUNGICIDAS Y MEZCLA DE ALGUNAS DOSIS PARA EL CONTROL DEL HONGO (Oidium erysiphoides Fr.) DE LA ARVEJA (Pisum sativum L.)

Pág.

EN EL ALTIPLANO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

después de tres aplicaciones con
dos fungicidas y sus mezclas 21

TABLA VII. Comparación de los promedios de ataque del hongo (Oidium erysiphoides Fr.), en arveja variedad Sarda, a los 140 días de la siembra, después de tres aplicaciones de dos fungicidas y sus mezclas. Prueba de Tukey 22

TABLA VIII. Producciones de arveja, variedad Sarda en gramos/parcela, obtenidos mediante el control químico del hongo (Oidium erysiphoides Fr.) 25

TABLA IX. Análisis de variancia para la producción de arveja, variedad Sarda, en gramos/parcela, obtenidos con el control químico del hongo (Oidium erysiphoides Fr.) 26

TABLA X. Comparación de los promedios de producción de arveja, variedad Sarda, en gramos/parcela, obtenidos con el control químico del hongo (Oidium erysiphoides Fr.). Prueba de Tukey . . . 27

En condiciones secas, generalmente existen factores favorables para la presencia del hongo (Oidium erysiphoides Fr.), enfermedad que en muchas ocasiones es limitante de la producción. Además, las variedades comerciales y líneas promisorias de arveja, son susceptibles a la enfermedad, lo cual justifica el control químico de la enfermedad.

(*) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Suárez de la Torre I.A., a quien el autor expresa sus agradecimientos.

EVALUACION DE DOS FUNGICIDAS Y MEZCLA DE ALGUNAS DOSIS PARA EL CONTROL
DEL HONGO (Oidium erysiphoides Fr.) DE LA ARVEJA (Pisum sativum L.)
EN EL ALTIPLANO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (')

Por

LUCIO ROSERO TORRES

I. INTRODUCCION

La arveja (Pisum sativum L.), es uno de los cultivos más promisorios en las regiones de clima frío del Departamento de Nariño, principalmente por sus bajos costos de producción y su demanda para el consumo familiar. No obstante, el cultivo tiene muchos riesgos, principalmente en épocas de lluvias, donde puede haber una disminución considerable de los rendimientos, debido al exceso de humedad ambiental y del suelo, que condicionan la presencia de algunas enfermedades, especialmente de la "antracnosis" (Colletotrichum pisi Pat.). Por este hecho, las siembras de arveja, siempre se efectúan en épocas de precipitación pluvial adecuada.

En condiciones secas, generalmente existen factores favorables para la presencia del hongo (Oidium erysiphoides Fr.), enfermedad que en muchas ocasiones es limitante de la producción. Además, las variedades comerciales y líneas promisorias de arveja, son susceptibles a la afeción, lo cual justifica el control químico de la enfermedad.

(') Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sañudo Sotelo I.A., a quien el autor expresa sus agradecimientos

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental, la determinación de la efectividad de las mezclas de las dosis comerciales de los fungicidas Benlate y Kumulus, para el control del "oidio" de la arveja, variedad Sarda.

2.1 Generalidades

Los "oidios" o "conicillas" comprenden un amplio grupo de enfermedades que afectan a muchas plantas huéspedes de la zona templada del mundo. La mayoría de estas enfermedades son más graves bajo condiciones climatológicas de sequía; por el contrario, el "oidio" de los cereales produce daños en épocas de mayor humedad ambiental (19).

Albornos, Cárjar y Molina (1), anotan que el hongo Erysiphe polygoni D.C., causa el "oidio" polvoroso en frijol y en haba, atacando hojas, tallos y vainas.

Dickson (8) afirma que las epifitias del "oidio" producido por Erysiphe polygoni D.C., causan reducción en los componentes y la calidad de algunas leguminosas forrajeras.

Según Apráiz y Paz (3), el "oidio" de la arveja (Oidium ervi-phoides Fr.), es una enfermedad frecuente en el Departamento de Barilo y, su severidad se presenta según las condiciones ambientales.

2.2 Hospederos del hongo Oidium ervi-phoides Fr. (Erysiphe polygoni D.C.)

Marchionatti (12) indica que el "oidio" producido por Erysiphe polygoni D.C., se encuentra en varios cultivos como tomate, arveja, en paja de caballo y otras plantas cultivadas o no, pertenecientes a varias familias.

De Silva de Sequeira (7), realizó inoculaciones en arveja, a partir de cultivos noempíricos obtenidos en otros cultivos, encontrando que la misma forma fisiológica del patógeno, se encuentra en Leguminosae

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades

Otras plantas afectadas por la misma especie que ataca a la arveja son el trébol, caupí, frijol y haba (1, 3, 6, 12). Los "oidios" o "cenicillas" comprenden un amplio grupo de enfermedades que afectan a muchas plantas huéspedes de la zona templada del mundo. La mayoría de estas enfermedades son más graves bajo condiciones climatológicas de sequía; por el contrario, el "oidio" de los cereales produce daños en épocas de mayor humedad ambiental (19).

Albornoz, Cújar y Molina (1), anotan que el hongo Erysiphe polygoni D.C., causa el mildew polvoso en frijol y en haba, atacando hojas, tallos y vainas.

Dickson (8) afirma que las epifitotías del "oidio" producido por Erysiphe polygoni D.C., causan reducción en los compuestos y la calidad de algunas leguminosas forrajeras.

Según Apráez y Paz (3), el "oidio" de la arveja (Oidium erysiphoides Fr.), es una enfermedad frecuente en el Departamento de Nariño y, su severidad se presenta según las condiciones ambientales.

2.2 Hospederos del hongo Oidium erysiphoides Fr. (Erysiphe polygoni D.C.)

Marchionatto (12) indica que el "oidio" producido por Erysiphe polygoni D.C., se encuentra en varios cultivos como tomate, arveja, es - puela de caballero y otras plantas cultivadas o no, pertenecientes a varias familias.

Da Silva de Sequeira (7), realizó inoculaciones en arveja, a partir de cultivos monospóricos obtenidos en otros cultivos, encontrando que la misma forma fisiológica del patógeno, se encuentra en Lupinus

cicera L., Lupinus latifolius Lindl., Lupinus albus L., Trigonella foenum
graceum L., y Vicia dasycarpa Abruzz.

Otras plantas afectadas por la misma especie que ataca a la arveja son el trébol, caupí, frijol y haba (1, 3, 6, 12).

2.3 Sintomatología

En plantas adultas de arveja, la enfermedad se manifiesta por medio de una masa blanquecina, pulverulenta, compuesta por hifas, conidióforos y conidias, que cubren tallos, hojas y vainas. Los signos del patógeno cubren total o parcialmente los folíolos, los cuales se tornan cloróticos y posteriormente se seca. Las vainas atacadas no se desarrollan bien y al desprenderse el "oidio", presentan zonas ligeramente hundidas de un color violáceo oscuro; cuando el ataque es severo, puede producirse un vaneamiento parcial y las semillas formadas son pequeñas (3, 4, 5, 7).

Bovey (4) anota que entre la masa de hifas, conidióforos y conidias, pueden aparecer unos cuerpos negros, globosos y pequeños, pero visibles a simple vista, correspondiendo a los claistotecios de Erysiphe polygoni D.C.

2.4 Aspectos etiológicos

2.4.1 Clasificación

Apráez y Paz (3) clasifican la fase imperfecta del "oidio" de la siguiente manera :

Clase : Deuteromycetes

Orden : Moniliales

Familia : Moniliaceae

Género : Oidium

Especie : Oidium erysiphoides Fr.

Molina (14) indica la clasificación del estado perfecto del hongo Oidium erysiphoides en la siguiente forma :

Clase : Ascomycetes

Orden : Erysiphales

Familia : Erysiphaceae

Género : Erysiphe

Especie : Erysiphe polygoni D.C.

2.4.2 Descripción

El "oidio" de la arveja es producido por el hongo Erysiphe polygoni D.C., cuyo estado imperfecto corresponde a Oidium erysiphoides Fr. (3, 12, 14).

Horsfall y Dimond (10), dicen que el estado imperfecto del patógeno, es el más frecuente; se presenta como un micelio septado que se ramifica en la superficie de la planta huésped y produce haustorios en las células epidermales. De este micelio se producen numerosas cadenas de conidias, las cuales dan la apariencia polvosa a las hojas.

Al microscopio, el hongo Oidium erysiphoides Fr., presenta un micelio hialino y septado que origina conidióforos cortos, simples y formando un ángulo recto respecto a las hifas que los producen. Las conidias son ovoides, uniceldadas, hialinas y dispuestas en cadena (3).

Molina (14) determinó el estado perfecto correspondiente a Erysiphe polygoni D.C. en el Departamento de Nariño y describe sus características así : cleistotecio superficial, globoso y subgloboso,

con apéndices miceliales continuos, simples o irregularmente ramificados, generalmente similares al micelio y entrecruzados. Las ascas son ovoides o subovoides, con pedicelos cortos, llevando un número variable de ascosporas (2-8) hialinas y ovoides.

De acuerdo con Smith (17), los aislamientos de Erysiphe polygoni D.C. que ataca la arveja, no afectan otros cultivos también susceptibles a la especie del hongo, lo cual determina una especialización biológica del patógeno. Igualmente se ha comprobado que las variedades resistentes al hongo en una localidad, pueden resultar susceptibles en otros lugares, por la presencia de varias razas.

2.5 Condiciones que favorecen la enfermedad

Según Apráez y Paz (3), el "oidio" tiene importancia de acuerdo con la época de siembra; cuando existen cultivos jóvenes en verano, pueden ser destruidos en forma casi total, dependiendo de la variedad.

Al respecto, Cynthia (6) dice que a diferencia de la mayoría de otros hongos, las esporas de los mildes polvosos no requieren de agua libre para la germinación.

Molina (14), al discutir la aparición del estado perfecto Erysiphe polygoni D.C. en el Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño, coloca como factor importante el microclima especial de la zona, donde predominan corrientes de aire en varias direcciones, no existe un tiempo seco o lluvioso muy marcado ni constante.

2.6 Control

2.6.1 Cultural

Wijngarden y Ellen (20) determinaron en condiciones controladas y de campo, que el ataque de oidio en arveja variedad Pauli es

menor cuando se aplica nitrato de amonio, comparado con ataques en tratamientos que no tuvieron adiciones extras de nitrógeno.

2.6.2 Genético (9) afirma que las aplicaciones a las raíces de

Benomyl previenen y erradican los ataques de Erysiphe polygoni D.C. en arveja dulce, utilizándolo en concentraciones bajas.

Ali-Khan y otros (2) evaluaron 1.200 colecciones mundiales de arveja, determinando que 18 líneas mostraron resistencia o tolerancia al ataque de Erysiphe polygoni D.C. Las la efectividad de Metil Thiofanato, el Thiofanato y el Benomyl, como productos sistémicos para el control del "oidio" de la arveja.

De acuerdo con Cásseres (5), las variedades precoces frecuentemente escapan al ataque severo de la enfermedad.

De acuerdo con Mathur y otros (13), en la India, el azufre y el insecticida controlaron el oidio en la arveja.

Sharman y Shrivastava (16) indican que de 12 variedades de arveja denominadas como resistentes a Erysiphe polygoni D.C., únicamente las variedades altas Seasonil, T-163 y arveja 6143, tuvieron este comportamiento, mientras que las resistentes, incluidas 6 variedades enanas, fueron susceptibles.

2.6.3 Químico

Mathur y otros (13) anotan que los ataques de "oidio" (Erysiphe polygoni D.C.), fueron reducidos experimentalmente con el uso de Karathane, Elosal, Morocide, Kosan, Morestan y Tiovit, aplicados cada 14 días después de la primera aparición de la enfermedad.

Marchionatto (12) recomienda el control de la enfermedad con espolvoreos repetidos de azufre triturado, debiendo aplicarse el primer tratamiento inmediatamente después de que aparezca el hongo. Al respecto, Cásseres (5) recomienda espolvoreos con el anterior producto a razón de 24 Kg/Ha.

Además del uso de azufre y Karathane, Cynthia (6) recomienda aspersiones con Actidione PM, antibiótico efectivo contra "oidios".

PROCESOS BÁSICOS

que no deja residuos ni es fitotóxico, cuando se usa con un aspersor de seguridad especial.

El presente trabajo se realizó entre los meses de marzo y octubre de 1975, en la finca Hammett (9) afirma que las aplicaciones a las raíces de Benomyl previenen y erradican los ataques de Erysiphe polygoni D.C. en arveja dulce, utilizándolo en concentraciones bajas. Se consiguieron en la Tabla 1.

Lhoste y otros (11) confirman la efectividad de Metil Thioftanato, el Thioftanato y el Benomyl, como productos sistémicos para el control del "oidio" de la arveja.

De acuerdo con Mathur y otros (13), en la India, el azufre y el Morestán controlaron el mildew polvoso de la arveja en un 66,6% cuando se asperjaron 2 veces a intervalos de 15 días, después de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.

Se realizó la aplicación de fertilizantes químicos, ya que la mayoría de los agricultores dedicados al cultivo de la arveja, no acostumbra a este práctica. Como labores culturales se realizaron dos deshierbos manuales a los 30 y 75 días después de la siembra.

La distribución de las parcelas, sirvió para realizar un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones para 6 tratamientos, los cuales fueron:

Tratamiento	Dosis (g/l)
Benlate	1,00 (comercial)
Zenitox	4,00 (comercial)
Benlate 75% DC + Zenitox 25% DC	0,75 + 1,00
Benlate 50% DC + Zenitox 50% DC	0,50 + 1,00
Benlate 25% DC + Zenitox 75% DC	0,25 + 1,00
Testigo	---

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre los meses de Marzo y Octubre de 1975, en la Estación Experimental de Obonuco, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), situado en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, cuyos datos meteorológicos y climatológicos se consignan en la Tabla I.

Se preparó un lote de 15,00 x 30,20 m, en el que se trazaron 24 parcelas de 3,00 x 4,20 m, distribuidas en 4 bloques de 6 parcelas y separadas por calles de 1,00 m. La variedad sembrada fue Sarda y la distancia de siembra de 0,60 x 0,20 m para obtener un número de 128 plantas por parcela. En total por parcela se tuvieron 8 surcos cada 0,60 m y por surco se sembraron 16 semillas a 0,20 m.

No se realizó la aplicación de fertilizantes químicos, ya que la mayoría de los agricultores dedicados al cultivo de la arveja, no acostumbra dicha práctica. Como labores culturales se realizaron dos deshierbas manuales a los 30 y 75 días después de la siembra.

La distribución de las parcelas, sirvió para realizar un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones para 6 tratamientos, los cuales fueron :

<u>Producto</u>	<u>Dosis (g/l)</u>
Benlate	1,00 (comercial)
Kumulus	4,00 (comercial)
Benlate 75% DC + Kumulus 25% DC	0,75 + 1,00
Benlate 50% DC + Kumulus 50% DC	0,50 + 2,00
Benlate 25% DC + Kumulus 75% DC	0,25 + 3,00
Testigo	---

TABLA I

DATOS CLIMATICOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE OROUOCO (ICA),
DONDE SE REALIZO EL ESTUDIO SOBRE EL CONTROL DEL OIDIO
(Oidium erysiphoides Fr.) EN ARVEJA (Pisum sativum L.), VARIEDAD SARDA

Altitud	2.750 msnm
Temperatura	13,5°C
Precipitación (mm/año)	700 mm
Humedad relativa (%)	78%
Formación vegetal	bs-MB

Las aplicaciones se hicieron a los 50, 80 y 110 días después de la siembra, utilizando una bomba espaldera, con capacidad para 20 litros de agua.

Para obtener una buena dispersión de los fungicidas y mezclas en las hojas de arveja, se empleó el Tritón ACT, en dosis de 1 cc por litro de agua.

Las evaluaciones sobre el ataque de "oidio", se realizaron a los 110 y 140 días después de la siembra, de acuerdo a la siguiente escala :

<u>Calificación</u>	<u>Ataque foliar (%)</u>
0	0
1	0 - 10
2	10 - 25
3	25 - 50
4	50 - 75
5	75 - 100

En cada evaluación, se tomaron al azar 20 plantas por parcela, con el fin de hacer calificaciones individuales, de las cuales se obtuvo un promedio del porcentaje de ataque por planta.

Estos porcentajes se transformaron a arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje de ataque, para posteriormente realizar el análisis estadístico correspondiente (18).

En la época de la cosecha, se eliminaron los surcos extremos, con el fin de evitar influencia de las calles; se desgranó el producto en forma manual, para efectuar los pesajes y realizar el correspondiente análisis estadístico (18).

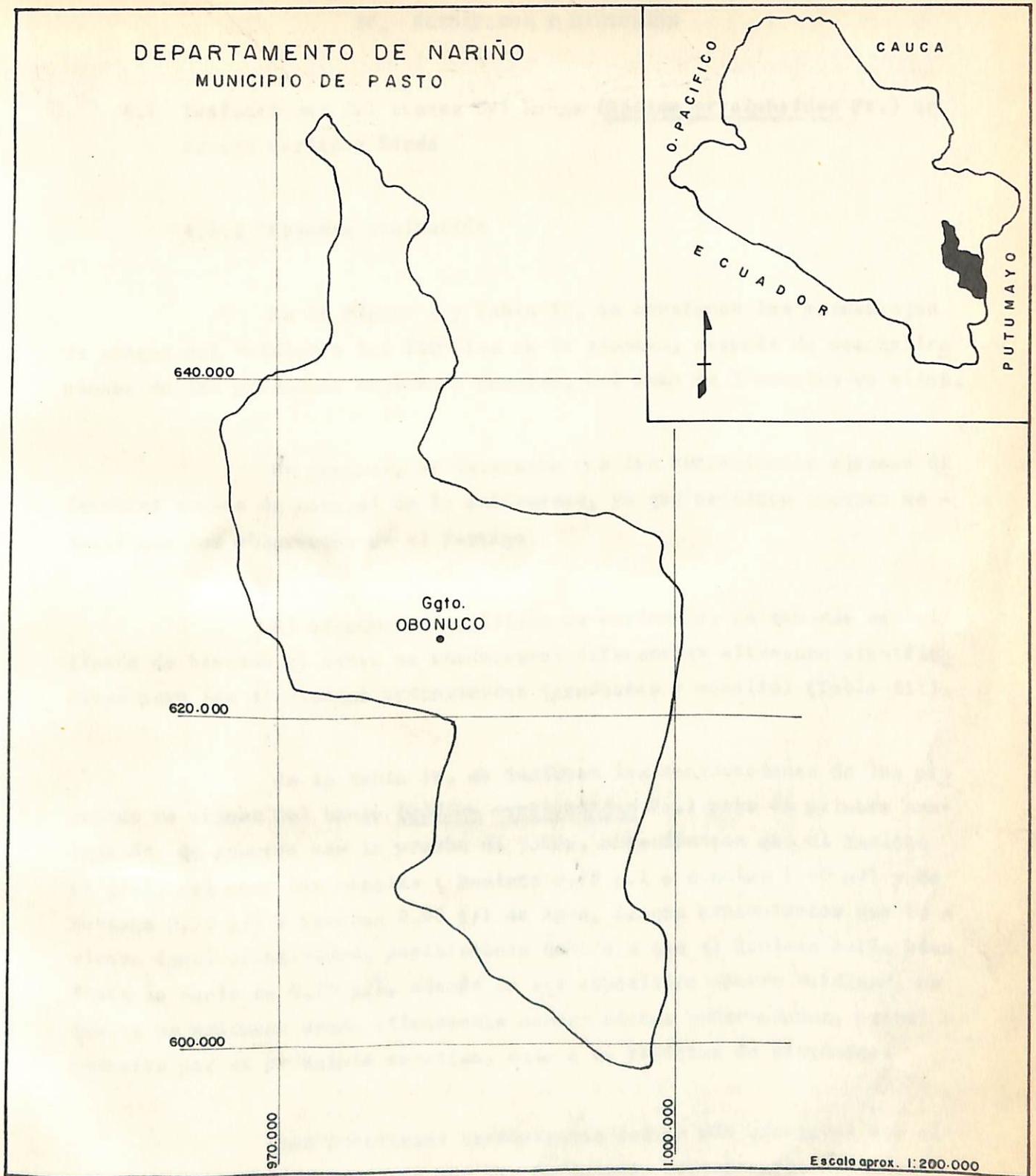


Fig. 1 MAPA DEL MUNICIPIO DE PASTO, CORREGIMIENTO DE OBONUCO, SITIO DE EXPERIMENTACION

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Evaluaciones del ataque del hongo (Oidium erysiphoides Fr.) en arveja variedad Sarda

4.1.1 Primera evaluación

En la Figura 2 y Tabla II, se consignan los porcentajes de ataque del "oidio" a los 110 días de la siembra, después de dos aplicaciones de los productos Benlate y Kumulus, así como de 3 mezclas de ellos.

CONVENCIONES

En general, se determina que los tratamientos ejercen diferentes grados de control de la enfermedad, ya que permiten ataques menores que los observados en el Testigo.

Al efectuar el análisis de variancia, de acuerdo con el diseño de bloques al azar, se encontraron diferencias altamente significativas para los diferentes tratamientos (productos y mezclas) (Tabla III).

TESTIGO

En la Tabla IV, se incluyen las comparaciones de los promedios de ataque del hongo (Oidium erysiphoides Fr.) para la primera evaluación, de acuerdo con la prueba de Tukey, obteniéndose que el Benlate (1 g/l), así como dos mezclas : Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l y de Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua, fueron tratamientos que tuvieron igual efectividad, posiblemente debido a que el Benlate actúa bien desde la dosis de 0,50 g/l, además de ser específico contra "oidios", ya que es un producto usado eficazmente contra dichas enfermedades, principalmente por su principio curativo, dado a su carácter de sistémico.

Fig. 2. PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (Oidium erysiphoides Fr.) EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA, DESPUÉS DE DOS APLICACIONES CON

Los anteriores tratamientos fueron más efectivos que el Kumulus, ya que este producto por ser únicamente protectante, no controla los ataques del hongo que ya se han producido. Por lo observado durante el ensayo, es probable también que la residualidad del fungicida

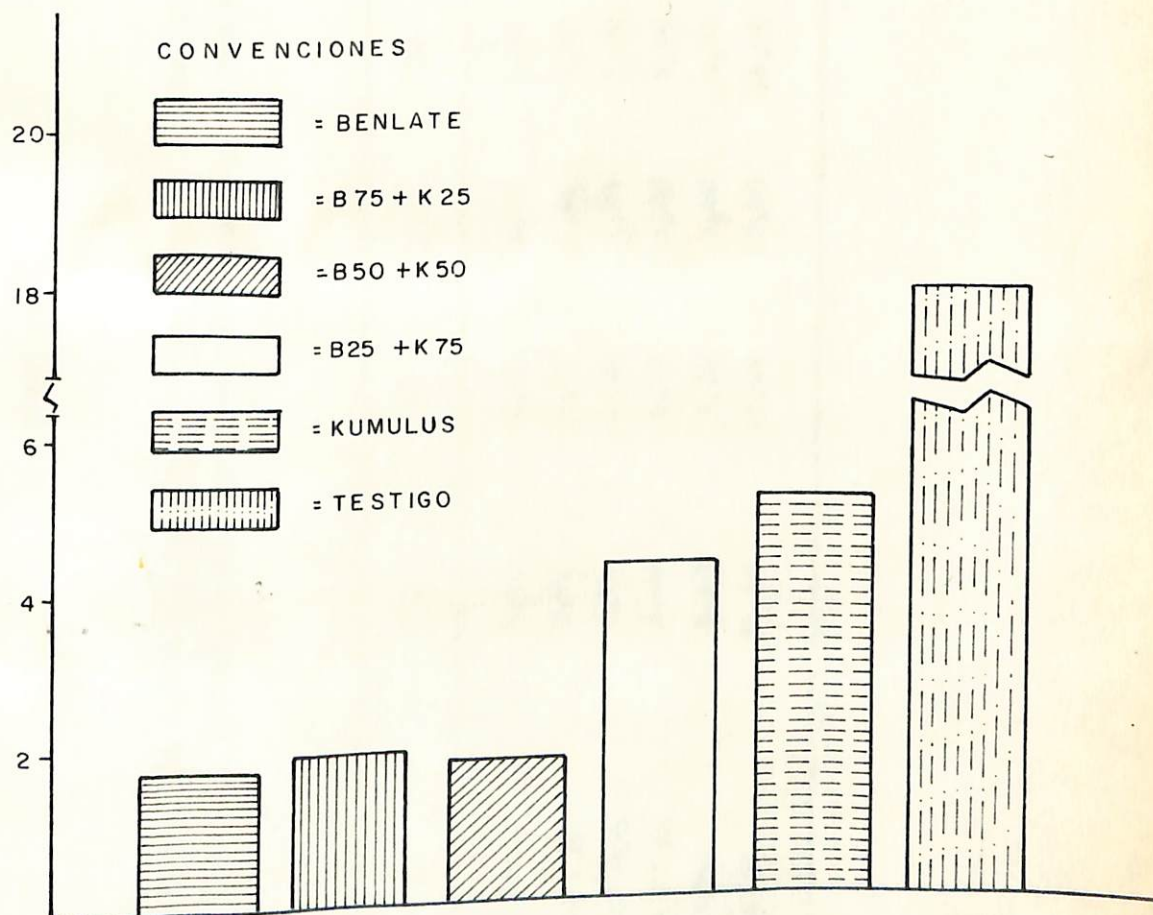


Fig. 2 PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (*Oidium erysipoides*. Fr) EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA, DESPUES DE DOS APLICACIONES CON DOS FUNGICIDAS Y TRES MESCLAS DE DIFERENTES DOSIS

TABLA II

ATAQUE DEL HONGO (Oidium erysiphoides Fr.) EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA,
A LOS 110 DIAS DE LA SIEMBRA Y DESPUES DE DOS APLICACIONES DE DOS FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS

	I	II	III	IV	Σ	$\bar{x}$
Benlate	1,10	2,20	1,50	1,90	6,70	1,67
B ₇₅ + K ₂₅	2,00	1,50	1,70	2,00	7,20	1,80
B ₅₀ + K ₅₀	1,70	1,10	2,00	2,30	7,10	1,77
B ₂₅ + K ₇₅	5,50	5,00	3,30	3,90	17,70	4,42
Kumulus	6,00	5,50	4,40	4,70	20,60	5,15
Testigo	21,50	15,70	14,90	25,90	78,00	19,50

TABLA III

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (*Oidium erysipthoides* Fr.), EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA, A LOS 110 DÍAS DE LA SIEMBRA, DESPUÉS DE DOS APLICACIONES DE DOS FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	1%	5%
Bloques	3	13,35	4,45	1,47 NS	3,29	5,42
Tratamientos	5	1.031,25	206,25	68,29**	2,90	4,56
Error	15	45,31	3,02	--		
Totales	23	1.089,91				

** : Significativo al 1%

NS : No significativo

A.M.S. (Tukey) $F_{5,15} = 4,37$
 S.M.S. (Tukey) $F_{5,15} = 3,35$

TABLA IV

COMPARACION DE LOS PRONEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (*Oidium erysipoides* Fr.), EN ARVEJA
 VARIEDAD SARDIA, A LOS 110 DIAS DE LA SIEMBRA, DESPUES DE DOS APLICACIONES
 DE DOS FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS. PRUEBA DE TUKEY. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO $\sqrt{Z}$ DE ATAQUE

Testigo	Kumulus	B ₂₅ + K ₇₅	B ₇₅ + K ₂₅	B ₅₀ + K ₅₀	Benlate
26,07	13,09	12,09	7,70	7,59	7,38
7,38	5,71**	4,71**	0,32 NS	0,21 NS	--
7,59	5,50**	4,50*	0,11 NS	--	--
7,70	5,39**	4,39*	--	--	--
12,09	1,00 NS	--	--	--	--
13,09	--	--	--	--	--
26,07	--	--	--	--	--

** : Significativo al 1%
 * : Significativo al 5%
 NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 4,57
 D.M.S. (Tukey) 5% = 3,55

sea corta, ya que la incidencia se incrementa aproximadamente a los 15 días de efectuada una aplicación.

No obstante, los productos mostraron efectividad contra el hongo (Oidium erysiphoides Fr.), respecto al Testigo

4.1.2 Segunda evaluación

A los 140 días después de la siembra, se realizó la última lectura sobre ataque de "oidio" en arveja Sarda, determinándose los porcentajes que aparecen en la Figura 3 y Tabla V.

En la Tabla VI, aparece el análisis de variancia, a través del cual se encontraron diferencias altamente significativas para los diferentes tratamientos.

La prueba de Tukey (Tabla VII), determinó que los ataques del "oidio" en el Testigo, fueron mayores al nivel del 1% de significancia, respecto a los obtenidos con un control químico de la enfermedad con Benlate, Kumulus y sus mezclas. No obstante, se constató también que hay poca efectividad del Kumulus, en el control del "oidio", ya que permitió ataques superiores (diferencias altamente significativas), con relación al Benlate y sus mezclas con el producto azufrado, debido a que su efecto es protectante y no tiene capacidad de penetración a los tejidos de la planta, para erradicar las estructuras del patógeno ya establecidas.

Se observa que la dosis de Benlate 0,25 + Kumulus 3,00 g/l de agua, incrementa su efecto contra la enfermedad en esta época, debido probablemente a que la residualidad del contenido de Benlate se ha ido aumentando a través de las sucesivas aplicaciones, hasta obtener un efecto acumulativo que sea efectivo contra el "oidio".

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

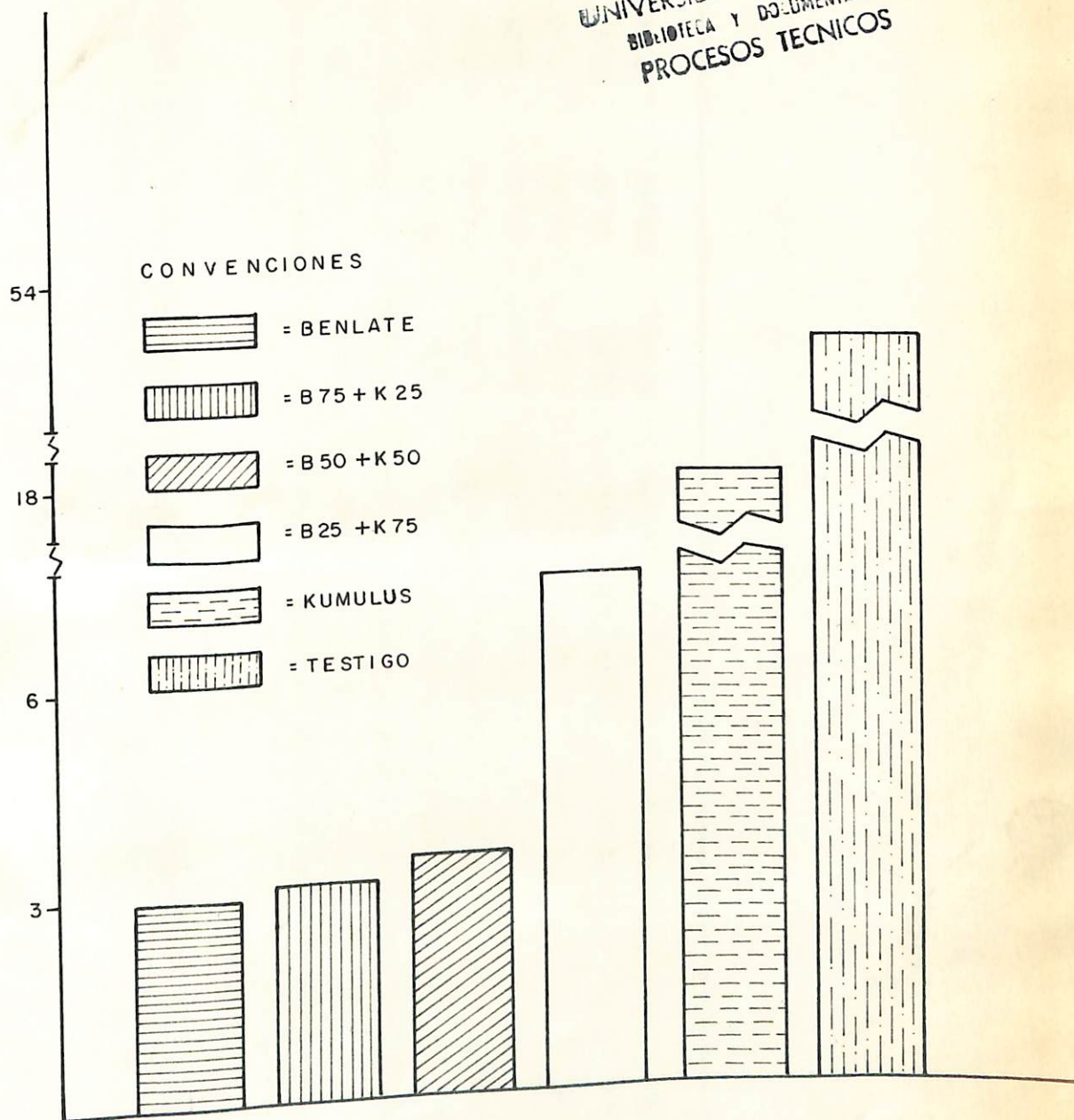


Fig. 3 PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (*Oidium erysipoides*.Fr.), EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA, DESPUES DE TRES APLICACIONES CON DOS FUNGICIDAS EN DIFERENTES DOSIS

TABLA V

ATAQUE DEL HONGO (*Oidium ervinoides* Fr.) EN ARVEJA, VARIEDAD SARDA,
A LOS 140 DIAS DE LA SIEMBR Y DESPUES DE TRES APLICACIONES DE DOS FUNCIONADAS Y SUS MEZCLAS

	I	II	III	IV	Σ	$\bar{x}$
Benlate	3,30	2,50	4,30	3,50	13,60	3,40
B75 + K25	2,80	3,10	1,80	3,90	11,60	2,90
B50 + K50	3,80	2,20	2,30	3,10	11,40	2,85
B25 + K75	6,10	8,90	7,20	7,70	29,90	7,47
Kumulus	15,10	19,50	13,30	15,90	63,80	15,95
Testigo	42,50	48,40	67,50	40,00	198,40	49,60

TABLA VI

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (*Oidium erysipthoides* Fr.)
EN ARVEJA VARIEDAD SARDA, A LOS 140 DÍAS DE LA SIEMBRA Y DESPUÉS DE TRES APLICACIONES
DE DOS FUNGICIDAS Y SUS MEZCLAS

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
				1%	5%
Bloques	3	12,76	4,25	0,35 NS	3,29 5,42
Tratamientos	5	3.762,85	752,57	63,56**	2,90 4,56
Error	15	177,67	11,84	--	
Totales	23	3.953,28			

** : Significativo al 1%

NS : No significativo

S.S.S. (Today) 15 = 9,03

S.S.S. (Today) 5% = 7,02

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL HONGO (Oidium erysipoides Fr.), EN ARVEJA
VARIEDAD SARDA, A LOS 140 DIAS DE LA SIEMBRA, DESPUES DE TRES APLICACIONES
DE DOS PUNCICIDAS Y SUS MEZCLAS. PRUEBA DE TUKEY. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO $\sqrt{\%}$ DE ATAQUE

Testigo	Kumulus	B ₂₅ + K ₇₅	Benlate	B ₇₅ + K ₂₅	B ₅₀ + K ₅₀
44,81	23,49	15,83	10,58	9,72	9,66
9,66	35,15**	13,83**	6,17 NS	0,92 NS	--
9,72	35,09**	13,77**	6,11 NS	0,86 NS	--
10,58	34,23**	12,81**	5,25 NS	--	--
15,83	28,98**	7,66*	--	--	--
23,49	20,32**	--	--	--	--
44,11	--	--	--	--	--

** : Significativo al 1%

* : Significativo al 5%

NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 9,03

D.M.S. (Tukey) 5% = 7,02

Posiblemente por esta razón no se presentaron diferencias de efectividad, respecto a las dos mezclas restantes y al Benlate aplicado individualmente.

La translocación del Benomyl en las plantas ha sido confirmada por Sarazola y Rocca de Sarazola (15), quienes además indican que es un producto que tiene gran poder residual y acumulativo.

Igualmente, en las mezclas se puede lograr que el Benlate incremente la dispersión de las partículas de Kumulus, dándole una mayor capacidad protectora, por cubrir mejor la superficie foliar, lo cual impide la infección del "oidio"; en infecciones leves, se controlan con el producto sistémico (Benlate).

4.2 Rendimiento

En la Tabla VIII, aparecen los rendimientos de arveja variedad Sarda en gramos por parcela, después de efectuar el control químico del "oidio" (Oidium erysiphoides Fr.) (Figura 4).

En la Tabla IX, se consigna el análisis de variancia para indicar diferencias altamente significativas entre los tratamientos utilizados para el control del "oidio".

En la Tabla X, se observan las comparaciones de los diferentes promedios de rendimiento, de acuerdo con la prueba de Tukey, determinándose que con las aplicaciones de Benlate y Kumulus, así como de 3 mezclas de ellos, los rendimientos obtenidos fueron superiores al nivel del 99% de probabilidades, con relación a los rendimientos del Testigo. Esto indica que cuando el ataque es de 26,07% y 44,81% en la primera y segunda evaluaciones, respectivamente, ya hay pérdidas económicas en el rendimiento.

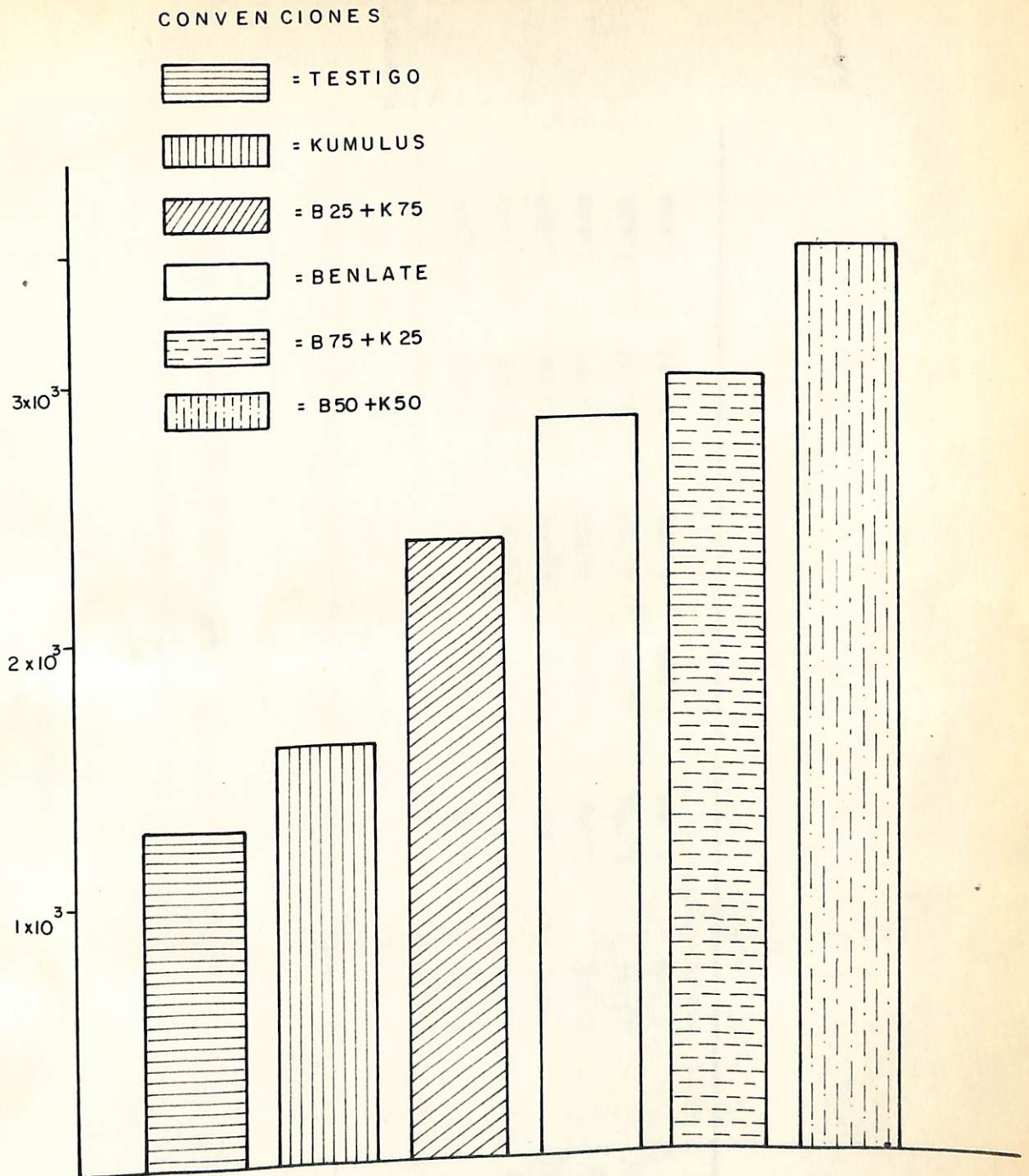


Fig. 4 PRODUCCION DE ARVEJA (*Pisum sativum* L), VARIEDAD SARDA, EN GRAMOS POR PARCELA, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO DEL HONGO (*Oidium - erysipoides* Fr.), CON DOS FUNGICIDAS Y TRES MESCLAS DE ELLOS.

TABLA IX

TABLA VIII

RENDIMIENTOS DE ARVEJA VARIEDAD SARDA, EN GRAMOS POR PARCELA,
OBTENIDOS MEDIANTE EL CONTROL QUÍMICO DEL HONGO (Oidium erysipthoides Fr.)

	I	II	III	IV	Σ	$\bar{x}$
Benlate	3.200	2.800	2.400	2.750	11.150	2.780
B ₇₅ + K ₂₅	3.400	2.500	3.200	2.900	12.000	3.000
B ₅₀ + K ₅₀	2.800	3.100	3.150	3.180	12.230	3.050
B ₂₅ + K ₇₅	2.900	2.400	2.650	2.420	10.370	2.590
Kumulus	2.100	2.300	2.750	2.580	9.730	2.430
Testigo	1.300	1.200	1.380	1.290	5.170	1.290

TABLA IX

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA EL RENDIMIENTO DE ARVEJA VARIEDAD SARDÀ, EN GRAMOS POR PARCELA, OBTENIDOS CON EL CONTROL QUÍMICO DEL HONGO (*Oidium erysipthoides* Fr.)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	1%	5%
Bloques	3	0,20	0,07	0,92 NS	3,29	5,42
Tratamientos	5	8,44	1,69	23,44**	2,90	4,56
Error	15	1,08	0,08	--		
Totales	23	9,72				

** : Significativo al 1%

NS : No significativo

* : Significativo al 5%

NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) F₁₂ = 0,08
D.M.S. (Tukey) F₁₂ = 0,50

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE RENDIMIENTO DE ARVEJA VARIEDAD SARDA, EN GRANOS POR PARCELA, OBTENIDOS CON EL CONTROL QUIMICO DEL HONGO (Oidium erysipthoides Fr.). PRUEBA DE TUKEY

	B ₅₀ + K ₅₀	B ₇₅ + K ₂₅	Benlate	B ₂₅ + K ₇₅	Kumulus	Testigo
	3,06	3,00	2,79	2,59	2,43	1,29
1,29	1,77**	1,71**	1,50**	1,30**	1,44**	--
2,43	0,63*	0,57*	0,36 NS	0,16 NS	--	
2,59	0,47 NS	0,41 NS	0,20 NS	--		
2,79	0,27 NS	0,21 NS	--			
3,00	0,06 NS	--				
3,06	--					

** : Significativo al 1%
 * : Significativo al 5%
 NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 1% = 0,68
 D.M.S. (Tukey) 5% = 0,53

Con las mezclas de Benlate 0,50 + Kumulus 2,00 g/l y de 0,75 g + 1,00 g/l, se obtuvieron mayores rendimientos que con la aplicación individual de Kumulus (diferencias al nivel del 5%), debido probablemente a la disminución del efecto fitotóxico del azufre, el cual individualmente causa arrugamiento y ligero amarillamiento a las hojas jóvenes. Además, el azufre solo no controló eficazmente la enfermedad, cuando el patógeno se estableció en las hojas, lo cual incidió posiblemente en la producción.

5.1.2 A los 110 días después de la siembra, el mejor control de la enfermedad se obtuvo con aplicaciones de Benlate (1,00 g/l) y las mezclas de Benlate 0,75 + Kumulus 1,00 g/l, y de Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua. En dicha época, el Kumulus (4,00 g/l) y el Benlate en dosis menores de 0,50 g/l de agua, no controlaron satisfactoriamente la enfermedad.

5.1.3 A los 140 días después de la siembra, el mejor control de la enfermedad se obtuvo con Benlate (1,00 g/l), Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l y Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua. Igualmente se obtuvo un buen control con la mezcla Benlate 0,25 g/l + Kumulus 1,00 g/l, debido probablemente al efecto acumulativo del sistémico.

5.1.4 Los mejores rendimientos en grano seco de arveja variedad Loma, se obtuvieron con las mezclas de Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l y de Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l, las cuales fueron en promedio de 3.400 y de 3.000 g/panteca de 12,50 m², en comparación con el Testigo, dando un rendimiento promedio de 1.300 g/panteca.

5.2. Resistencia

5.2.1. Resistencia a la enfermedad de la arveja con resistencia al

5.2.2 De V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Oidium erysiphoides Fr. que ataca a la arveja.

5.1 Conclusiones

5.1.1 El "oidio" de la arveja (Oidium erysiphoides Fr.) produjo ataques promedios de 26,07% y de 44,81%, respectivamente a los 110 y 140 días después de la siembra de la variedad Sarda

5.1.2 A los 110 días después de la siembra, el mejor control de la enfermedad se obtuvo con aplicaciones de Benlate (1,00 g/l) y las mezclas de Benlate 0,75 + Kumulus 1,00 g/l, y de Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua. En dicha época, el Kumulus (4,00 g/l) y el Benlate en dosis menores de 0,50 g/l de agua, no controlaron satisfactoriamente la enfermedad

5.1.3 A los 140 días después de la siembra, el mejor control de la enfermedad se obtuvo con Benlate (1,00 g/l), Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l y Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua. Igualmente se obtuvo un buen control con la mezcla Benlate 0,25 g/l + Kumulus 3,00 g/l, debido probablemente al efecto acumulativo del sistémico

5.1.4 Los mejores rendimientos en grano seco de arveja variedad Sarda, se obtuvieron con las mezclas de Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l y de Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l, los cuales fueron en promedio de 3.050 y de 3.000 g/parcela de 12,20 m², en comparación con el Testigo, donde el rendimiento promedio fue de 1.290 g/parcela.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Buscar variedades o líneas de arveja con resistencia al hongo (Oidium erysiphoides Fr.)

5.2.2 Determinar plantas hospederas de la forma específica de Oidium erysipoides Fr. que ataca a la arveja

5.2.3 Observar el efecto de macro y microelementos aplicados al suelo, en la incidencia de la enfermedad

5.2.4 Determinar la incidencia del "oidio" de acuerdo a diferentes épocas de siembra y zonas del cultivo.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Marzo y Octubre de 1975, en la Estación Experimental de Obonuco (ICA), localizada en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con el objeto de verificar el control del "oidio" de la arveja (Oidium erysipoides Fr.), variedad Sarda, con los siguientes productos y sus mezclas: Benlate 1,00 g/l de agua; Kumulus 4,00 g/l de agua; Benlate 0,75 + Kumulus 1,00 g/l de agua; Benlate 0,50 + Kumulus 2,00 g/l y Benlate 0,25 + Kumulus 3,00 g/l de agua.

Best control was obtained with Benlate (1,00 g/l) and its mixtures; however, En general, se obtuvo un mejor control con el Benlate (1,0 g/l) y las mezclas Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l y Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l de agua.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

SUMMARY

Present work was carried out between March and October, 1975 at Experimental Station of Obonuco (ICA), Municipality of Pasto, Department of Nariño, in order to study control of Oidium erysiphoides Fr., pea "oidium". Variety used was "Sarda". Following products were used: Benlate 1,00 g/l; Kumulus 4,00 g/l; Benlate 0,75 g/l + Kumulus 1,00 g/l; Benlate 0,50 + Kumulus 2,00 g/l and Benlate 0,25 g/l + Kumulus 3,00 g/l of water.

Best control was obtained with Benlate (1,00 g/l) and its mixtures; however, best productions were obtained with Benlate 0,75 + Kumulus 1,00 g/l and Benlate 0,50 g/l + Kumulus 2,00 g/l of water.

4. BOVENY, E. La defensa de las plantas cultivadas. Tomo. del Tratado por Antonio Luis Boveny. Barcelona, 1971. 328 p.

5. CARRETERO, E. Fungos de la agricultura. 2a. ed. México, D.F., 1971. 328 p.

6. CUNY, W. Plant diseases handbook. 2a. ed. New York, Van Nostrand, 1960. 622 p.

7. DA SILVA JR, S. F. Manejo integrado de doenças cultivadas de plantas spp. + EXTRAORDINARIO. 2a. ed. São Paulo, 1960. 145-156. (Manejo integrado de doenças cultivadas de plantas spp. (7): 367-369. 1960).

8. DICKSON, J. G. Fungos de la agricultura. 2a. ed. New York, Van Nostrand, 1960. 328 p.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
PROCESOS TÉCNICOS

9. LAWRY, K. R. Book VII. BIBLIOGRAFIA
powdery mildew. Plant Disease Reptr. 52: 754-758. 1968. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 39(2): 335. 1969).
1. ALBORNOZ, R., MOLINA V., L.A. y CUJAR, A. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 393 p. (Mecanografiada).
10. ALBORNOZ, R., MOLINA V., L.A. y CUJAR, A. Plant pathology. London, John Wiley, 1969. 715 p.
11. ALI-KHAN, J. et al. A new category of systemic fungicides: the reaction of pea introductions to Ascochyta foot rot and powdery mildew. In Canadian Plant Disease Survey 53 (3): 155-156. 1973. (Resumen analítico en Review of Plant Pathology 53(12): 1007. 1974).
12. MARCHIONATO, J. B. Tratado de fitopatología. Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948. 323 p.
3. APRAEZ, B. A. y PAZ, P. J. Determinación de las enfermedades de arveja (Pisum sativum L.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1973. 91 p. (Mecanografiada).
13. APRAEZ, B. A. y PAZ, P. J. Evaluación en el campo, de fungicidas para el control del tizón polvoroso de arveja. Indian J. Entomol. 1971. 2(1): 93-98. (Resumen analítico en Review of Plant Pathology 51(12): 784. 1972).
4. BOVEY, R. La defensa de las plantas cultivadas. Tras. del francés por Antonio Peña Iglesias. Barcelona, Omega, 1971. 883 p.
14. MOLINA V., L. A. Fase perfecta del ciclo de la arveja (Pisum sativum L.) encontrado en el Departamento de Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas (Colombia) 3(2): 23-31. 1971.
5. CASSERES, E. Producción de hortalizas. 2a. ed. México, Herrero, 1971. 310 p.
15. SARABOLLA, A. y BOCCA DE SARABOLLA, M. Fitopatología, curso moderno.
6. CYNTHIA, W. Plant disease handbook. 2nd ed. New York, Van Nostrand, 1960. 825 p.
16. SHARMA, S. C. y SHARMA, S. K. Incidence of powdery mildew on different varieties of pea. Indian J. Entomol. 1968. 10(2): 145-168. (Resumen analítico en Review of Applied Mycology 47 (7): 367-368. 1968).
17. SMITH, G. G. Cross-inoculation experiments with candida and ascochyta. Annals of Applied Biology 54: 35-46. 1960. (Resumen analítico en Review of Applied Mycology 48(11-12): 601. 1960).
8. DICKSON, J. G. Diseases of field crops. 2nd. ed. New York, McGraw-Hill, 1956. 571 p.

9. HANBETT, K. R. Root application on a systemic fungicide for control powdery mildews. *Plant Disease Reprtr.* 52: 754-756. 1968. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 39(2): 335. 1969).
10. HORSEFALL, J. G. y DIMOND, A. E. *Plant pathology*. London, John Wiley, 1960. 715 p.
11. LHOSTE, J., et al. A new category of systemic fungicides: the thiphanates. *C.R. Acad. Agric. Fr.* 56: 340-349. 1970. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 41(2): 480. 1971).
12. MARCHIONATTO, J. B. *Tratado de fitopatología*. Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948. 523 p.
13. MATHUR, R. L., et al. Evaluación en el campo, de fungicidas para el control del tizón polvoriento de arveja. *Indian J. Enfermedades fungosas de las plantas*, 1971. 2(1): 95-98. (Resumen analítico en *Review of Plant Pathology* 51(12): 784. 1972).
14. MOLINA V., L. A. Fase perfecta del oidio de la arveja (*Pisum sativum* L.) encontrado en el Departamento de Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas (Colombia)* 3(2): 23-31. 1971.
15. SARASOLA, A. y ROCCA DE SARASOLA, M. *Fitopatología, curso moderno*. 1a. ed., Tomo I. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1975. 364 p.
16. SHARMA, H. C. y SHRIVASTAVA, S. K. Incidence of powdery mildew on different varieties of pea. *Jukvv. Res. J.*, 1968. 2:69-70. (Resumen analítico en *Horticultural Abstracts* 40(2): 478. 1970)
17. SMITH, C. G. Cross-inoculation experiments with conidia and ascospores of *Erysiphe polygoni* D.C., on pea and other host. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 1969. 53: 69-76. (Resumen analítico en *Review of Applied Mycology* 48(11-12): 681. 1960).

18. SNEDECOR, G. W. Métodos estadísticos. Trad. del inglés por Angel Reinos Fuller. México, Continental, 1970. 626 p.
19. WALKER, J. C. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, Salvat, 1959. 624 p.
20. WIJNGARDEN, T. J. y ELLEN, J. An observation on the influence of nitrogen fertilization on the attack by powdery mildew (Erysiphe polygoni D.C.). Pl. Soil 30(1): 143-144, 1969. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 39(3): 586. 1969).