

AIN
T
633.11
9633
E.1.1.

EVALUACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE TRIGO (Triticum vulgare Will.)
Y CONTROL QUIMICO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE LO AFECTAN
EN LA PROVINCIA DEL CARCHI, REPUBLICA DEL ECUADOR

Por

//
ALVARO GOMEZ ORDÓÑEZ
GALO ORTEGA MUÑOZ
RICARDO VELASQUEZ CAICEDO

"Las ideas y conclusiones aportadas en la
Tesis de Grado, son de responsabilidad ex-
clusiva de sus autores"

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1979

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores"

Artículo 1o. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICADO A
ALVARO GONZALEZ GONZALEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 22066	Ej. 1
Valor \$ 1200 -	V. 1
Fecha II-11-80	D. X
Fac. Ant. Dir.	Canje
Librería Ant. Dir.	Comp.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A NOHEMI QUINTANA

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO :

ALVARO GOMEZ ORDÓÑEZ

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO :

GALO ORTEGA MUÑOZ

RICARDO VELASQUEZ CARRERA

AGRADECIMIENTOS A :

BENJAMIN RAMIRO SOTOLO I.A.

LUIS A. MOLINA VALERO I.A., M. Sc.

ARMANDO RAMOS ORTIZ I.A.

BERNARDO MARTINEZ SANTACRUZ I.A.

A MI ESPOSA GABRIELA GUILLER I.A.

A MIS HIJOS JUAN ORTIZ I.A.

A MIS PADRES DON GABRIEL MOPEL I.A.

A MIS FAMILIARES DON JOSE CRISTO TORRES

A MIS AMIGOS

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Maricao

Instituto Nacional de Investigaciones

Agrícolas y Pecuarias (INIA), Founder

DEDICO :
RICARDO VELASQUEZ CAIGEDO

Todos los personas que en una u otra

forma contribuyeron a la realización del
presente trabajo.

CONTENIDO

pág.

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
2.1	AGRADECIMIENTOS A :	3
2.1.1	Por resistencia genética	3
2.1.2	Control químico	3
2.1.3	Control biológico	3
2.2	Reya varilla (<i>Persea</i>)	3
	<i>inaciosa glauca</i> (Duf.)	3
2.2.1	Por resistencia	3
2.2.2	Control químico	3
2.3	Reya del tallo (<i>Persea</i>)	3
2.3.1	Por resistencia genética	3
2.3.2	Control químico	3
	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1	Control del período de maduración	10
3.1.1	Selección de variedades	10
3.1.2	Control químico	10
3.2	Control de las plagas	10
	La Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño	10
	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIAP), Ecuador	10
	Todas las personas que en una u otra forma contribuyeron a la realización del presente trabajo.	10
	3.2.1. Selección de variedades	10
	3.2.2. Control químico	10
	3.2.3. Selección de variedades	10
	3.2.4. Control químico	10
	3.2.5. Selección de variedades	10
	3.2.6. Control químico	10
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	21
4.1	Control de la maduración	21
4.1.1	Selección de variedades	21
4.1.2	Control químico	21

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Carbón hediondo	3
2.1.1 Por resistencia genética	3
2.1.2 Control químico	3
2.1.3 Control biológico	5
2.2 Roya amarilla (<u>Puccinia striiformis</u> Westend Sin. <u>Puccinia glumarum</u> (Schm.) Erikss y Henn	6
2.2.1 Por resistencia genética	6
2.2.2 Control químico	6
2.3 Roya del tallo (<u>Puccinia graminis</u> Pers.)	7
2.3.1 Por resistencia genética	7
2.3.2 Control químico	9
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1 Control del carbón hediondo	10
3.1.1 Reacción de variedades	10
3.1.2 Control químico	11
3.2 Control de las royas (<u>Puccinia striiformis</u> y <u>Puccinia graminis</u>)	12
3.2.1 Reacción de variedades	12
3.2.2 Control químico	15
3.2.2.1 Evaluación de productos y mezclas	15
3.2.2.2 Alternativa de aplicación de fungicidas protectantes y sistémicos	17
3.2.2.3 Número de aplicaciones	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	21
4.1 Carbón hediondo	21
4.1.1 Reacción de variedades	21
4.1.2 Control químico	23

	Pág.
4.2 Roya amarilla (<u>Puccinia striiformis</u> West.) y roya d del tallo (<u>Puccinia graminis</u> f. sp. tritici) . . .	26
4.2.1 Reacción de variedades	26
4.2.2 Control químico	29
4.2.2.1 Evaluación de productos y mezclas.	29
4.2.2.1.1 Roya amarilla	29
4.2.2.1.2 Roya del tallo	34
4.2.2.1.3 Producción	34
4.2.2.2 Alternativas de aplicación . . .	37
4.2.2.2.1 Control de la roya ama- rilla	37
4.2.2.2.2 Control de la roya del tallo	44
4.2.2.2.3 Producción	47
4.2.2.3 Frecuencia de aplicaciones	50
4.2.2.3.1 Control de la roya ama- rilla	50
4.2.2.3.2 Control de la roya del tallo	56
4.2.2.3.3 Producción	59
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1 Conclusiones	66
5.2 Recomendaciones	67
VI. RESUMEN	69
SUMMARY	71
VII. BIBLIOGRAFIA	73
APENDICE	78

ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURA 1. Escala para la apreciación de la intensidad de ataque de la roya amarilla (<u>Puccinia striiformis</u>). (Diagramas de las escalas de Peterson, Campbell y Hannah.)	13
---	----

FIGURA 2. Escala de la roya del tallo (<u>Puccinia graminis</u> var. <u>tritici</u>). Diagramas de las escalas de Peterson, Campbell y Hannah.)	14
---	----

IV. Comparamiento de 25 variedades de trigo frente a la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>)	25
---	----

V. Comparamiento de 25 variedades de trigo frente a la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo variedad Pinar, después de efectuado el control químico	30
---	----

VI. Comparamiento de las variedades de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo variedad Pinar, después de efectuado el control químico. Fructos de Talay	31
--	----

VII. Comparamiento de las variedades de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo variedad Pinar, después de efectuado el control químico. Fructos de Talay	32
---	----

VIII. Comparamiento de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>) en trigo variedad Pinar, después de efectuado el control químico	33
--	----

TABLAS

Pág.

TABLA	I.	Porcentajes de espigas de 35 variedades de trigo afectadas por el carbón hediondo (<u>Tilletia caries</u>)	22
TABLA	II.	Porcentajes de espigas de trigo variedad Pizan con carbón hediondo (<u>T. caries</u>), después del tratamiento químico de semillas infestadas con el patógeno	24
TABLA	III.	Comparación de los promedios de espigas de trigo variedad Pizan afectadas por el carbón hediondo (<u>T. caries</u>), después del tratamiento químico de semillas infestadas con el patógeno. Prueba de Tukey	25
TABLA	IV.	Comportamiento de 35 variedades de trigo frente a la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>)	28
TABLA	V.	Porcentajes promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico	30
TABLA	VI.	Comparación de los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hojas bandera de trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico. Prueba de Tukey	31
TABLA	VII.	Comparación de los promedios de granos por espiga afectados por roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico. Prueba de Tukey	33
TABLA	VIII.	Porcentajes de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> v. <u>tritici</u>) en trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico	35

TABLA	IX.	Comparación de los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> v. <u>tritici</u>), variedad Pizan, después de efectuado el control químico. Prueba de Tukey	35
TABLA	X.	Producciones de trigo variedad Pizan en kilos por parcela de 12 m ² después de efectuado el control químico de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>)	36
TABLA	XI.	Comparación de los promedios de producción de trigo variedad Pizan en kilos por parcela de 12 m ² , después de efectuado el control químico de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>)	38
TABLA	XII.	Porcentajes promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera y espiga de trigo variedad Pizan, después de efectuar alternativas de control químico empleando un fungicida protectante y dos sistémicos	39
TABLA	XIII.	Comparación de los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera de trigo variedad Pizan después de efectuar alternativas de control químico con un fungicida protectante y dos sistémicos. Prueba de Tukey	41
TABLA	XIV.	Comparación de los promedios de granos afectados por espiga de trigo variedad Pizan, debido al ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) después de efectuar alternativas de control empleando un fungicida protectante y dos sistémicos. Prueba de Tukey	42

TABLA XV.	Porcentajes de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>) en trigo variedad Pizan después de efectuar alternativas de control químico, empleando un fungicida protectante y dos sistémicos	13 45
TABLA XVI.	Comparación de los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>) en trigo variedad Pizan, después de efectuar alternativas de control químico con un fungicida protectante y dos sistémicos. Prueba de Tukey	55 46
TABLA XVII.	Producciones de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m ² , después de efectuar alternativas de aplicación con un fungicida protectante y dos sistémicos para el control de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>)	37 48
TABLA XVIII.	Comparación de los promedios de producción de trigo variedad Pizan, después de efectuar alternativas de aplicación de un fungicida protectante y dos sistémicos, para el control de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>). Prueba de Tukey	58 49
TABLA XIX.	Porcentajes promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera y en espiga de trigo variedad Pizan, después del control químico con tres frecuencias de aplicación	60 51
TABLA XX.	Comparación de los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera de trigo variedad Pizan, después de efectuar el control químico con tres frecuencias de aplicación. Prueba de Tukey	52

52
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE AGRICULTURA
PROCESOS TECNOLÓGICOS

TABLA XXI.	Comparación de los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera, mediante el uso de un protectante y 3 sistémicos. Prueba de Tukey	53
TABLA XXII.	Comparación de los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en espiga de trigo variedad Pizan, después del control químico con 3 fungicidas sistémicos y uno protectante. Prueba de Tukey	55
TABLA XXIII.	Porcentajes de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>), en trigo variedad Pizan después de efectuado el control químico con 3 frecuencias de aplicación	57
TABLA XXIV.	Comparación de los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>) en trigo variedad Pizan después de efectuar el control químico con 3 frecuencias de aplicación. Prueba de Tukey	58
TABLA XXV.	Comparación de los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>), en trigo variedad Pizan, con el uso de 3 fungicidas sistémicos y un protectante	60
TABLA XXVI.	Producciones de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m ² , después del control químico de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>) con 3 frecuencias de aplicación	61
TABLA XXVII.	Comparación de los promedios de producción de trigo variedad Pizan después de efectuar 3 frecuencias de aplicación de 3 sistémicos y un protectante para el control de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. <u>tritici</u>). Prueba de Tukey	63

TABLA XXVIII. Comparación de los promedios de producción de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m^2 , después de efectuar el control químico de la roya amarilla (P. striiformis) y la roya del tallo (P. graminis var. tritici). Prueba de Tukey .

64

A P E N D I C E

TABLA I. Análisis de variancia para los promedios de espigas de trigo variedad Pizan, afectadas por el carbón hediondo (T. caries), después del tratamiento químico de semillas infestadas por el patógeno

1

TABLA II. Porcentajes de roya amarilla (P. striiformis) en la hoja bandera y espiga de 35 variedades de trigo

2

TABLA III. Porcentajes de ataque de la roya del tallo (P. graminis var. tritici) en 35 variedades de trigo

5

TABLA IV. Producción de granos por 10 espigas de 35 variedades de trigo

6

TABLA V. Porcentajes de ataque de la roya amarilla (P. striiformis) en hoja bandera de trigo variedad Pizan después de efectuado el control químico

7

TABLA VI. Porcentajes de granos por espiga afectados por roya amarilla (P. striiformis) en trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico

8

TABLA	VII.	Análisis de variancia para los promedios de <u>a</u> taque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera de trigo variedad Pizan, después de efectuar el control químico	9
TABLA	VIII.	Análisis de variancia para los promedios de <u>a</u> taque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) por espiga de trigo variedad Pizan, después de e- fectuado el control químico	10
TABLA	IX.	Análisis de variancia para los promedios de <u>a</u> taque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tritici), en trigo variedad Pizan, después de efectuar el control químico	11
TABLA	X.	Análisis de variancia para los promedios de producción de trigo variedad Pizan en Kg por parcela de 12 m ² , después de efectuado el con- trol químico de la roya amarilla (<u>P. striifor-</u> <u>mis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tri- tici)	12
TABLA	XI.	Porcentajes de ataque de la roya amarilla (<u>P.</u> <u>striiformis</u>) en la hoja bandera de trigo va- riedad Pizan, después de efectuar alternati- vas de control químico, empleando un fungici- da protectante y dos sistémicos	13
TABLA	XII.	Porcentajes de granos afectados por espiga por la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en trigo va- riedad Pizan, después de efectuar alternativas de control químico, empleando un fungicida pro- tectante y dos sistémicos	14
TABLA	XIII.	Análisis de variancia para los promedios de <u>a</u> taque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en la hoja bandera de trigo variedad Pizan, des- pués de efectuar alternativas de control quími-	

		co empleando un fungicida protectante y dos sistémicos	15
TABLA	XIV.	Análisis de variancia para los promedios de granos afectados por espiga de trigo variedad Pizan, por el ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>), después de efectuar alternativas de control químico con un protectante y dos sistémicos	16
TABLA	XV.	Análisis de variancia para los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tritici) en hoja bandera de trigo variedad Pizan, después de efectuar alternativas de control químico, empleando un fungicida protectante y dos sistémicos	17
TABLA	XVI.	Análisis de variancia para los promedios de producción de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m ² , después de efectuar alternativas de aplicación con un fungicida protectante y dos sistémicos para el control de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tritici)	18
TABLA	XVII.	Porcentajes de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>), en hoja bandera de trigo variedad Pizan, después del control químico con 3 frecuencias de aplicación	19
TABLA	XVIII.	Porcentajes de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en espiga de trigo variedad Pizan, después del control químico con 3 frecuencias de aplicación	20

TABLA	XIX.	Análisis de variancia para los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en hoja bandera de trigo variedad Pizan, después de efectuado el control químico con 3 frecuencias de aplicación	21
TABLA	XX.	Análisis de variancia para los promedios de ataque de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) en espigas de trigo variedad Pizan, después del control químico con 3 frecuencias de aplicación	22
TABLA	XXI.	Análisis de variancia para los promedios de ataque de la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tritici), después de efectuar el control químico con 3 frecuencias de aplicación	23
TABLA	XXII.	Análisis de variancia para los promedios de producción de trigo variedad Pizan, después del control químico de la roya amarilla (<u>P. striiformis</u>) y la roya del tallo (<u>P. graminis</u> var. tritici) con 3 frecuencias de aplicación	24
TABLA	XXIII.	Genealogía de las variedades colombianas utilizadas en el presente trabajo	25
TABLA	XXIV.	Composición química de los productos utilizados para el control de las principales enfermedades fungosas que afectan al trigo variedad Pizan en la Provincia del Carchi, República del Ecuador	26

EVALUACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE TRIGO (Triticum vulgare Will.)
Y CONTROL QUIMICO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE LO AFECTAN
EN LA PROVINCIA DEL CARCHI, REPUBLICA DEL ECUADOR (1)

El presente trabajo tuvo como objetivos fundamentales la evaluación
de 35 variedades de trigo frente a Por de las enfermedades anotadas,
así como la evaluación del control químico.

ALVARO GOMEZ ORDÓÑEZ
GALO ORTEGA MUÑOZ
RICARDO VELASQUEZ CAICEDO

I. INTRODUCCION

En la Provincia del Carchi, República del Ecuador, el cultivo del trigo es un renglón importante en la producción agrícola, a pesar de que los rendimientos son bajos, debido a varios factores como desadaptabilidad de las variedades a zonas superiores a los 2.800 msnm y a la incidencia de algunas enfermedades fungosas, que afectan la calidad del producto.

Actualmente, la variedad "Pizan" es la más cultivada en dichas regiones; sin embargo, manifiesta susceptibilidad a la "roya amarilla" (Puccinia striiformis (Schm.) Erikss et Henn. var. tritici), a la roya del tallo Puccinia graminis Pers. var tritici Erikss et Henn., y al carlón hediondo (Tilletia caries (DC) Tul.), además, la producción promedio es menor a los 1.000 kilos por Ha. No obstante los agricultores cada año realizan siembras de este cereal en grandes extensiones.

(1) 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 los autores expresan sus agradecimientos.

Es importante entonces, determinar si el control químico de las enfermedades anotadas, incrementa la producción y si existen otras variedades que puedan reemplazar a la variedad "Pizan".

El presente trabajo tuvo como objetivos fundamentales la evaluación de 35 variedades de trigo frente al ataque de las enfermedades anotadas, así como la evaluación del control químico.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Carbón hediondo

2.1.1 Por resistencia genética

El hongo Tilletia caries (D.C) Tul, está constituido por formas fisiológicas que se diferencian entre sí por su patogenicidad. Se han identificado 17 razas fisiológicas de Tilletia caries y se han encontrado también 5 genes de resistencia a razas específicas (Martin M M y M2 M2, Hussar H H, Río R R y Turkey T T), así como 2 genes secundarios (XX e YY) (28, 31).

Según Dickson (11) los genes M y M2 acompañados por T o por R dan resistencia a 25 razas de Tilletia caries y Tilletia foetida (Wallr.) Liro y algunas de Tilletia contraversa Kühn. Al respecto, Allard (1) indica que las variedades con genotipos MM, TT, HH o MM, RR, HH son resistentes a todas las razas conocidas.

Waud y Metzger (37) anotan que un gen dominante de segregación (Bt 8) resistente a las razas T-1, T-15, T-16 de T. caries y L 8 de T. foetida se han reportado en un cruce de trigo Yayla 305 (P I 178210) resistente x Elgin (susceptible).

Yakubtsiner (38) indica que de 226 ensayos efectuados en trigo sobre el "carbón hediondo" (T. caries), las especies Triticum timophevi, Triticum dicoccum y Triticum polonicum, están entre las más resistentes. Myagkva (22) dice que los trigos duros (Triticum durum) son más resistentes que los blandos (Triticum aestivum).

2.1.2 Control químico

La desinfestación de semillas con productos químicos para controlar la "caries" se ha generalizado, basándose en el hecho de que

las esporas del hongo se encuentran diseminadas sobre la superficie de los granos. Los productos más usados han sido los orgánicos mercuriales y los orgánicos no mercuriales (7, 11, 32, 35).

Según Frezzi (13) el método más adecuado para el control del "carbón hediondo" en semillas es el de espolvoreo en seco con productos a base de cobre, compuestos mercuriales orgánicos, derivados carbámicos o quinónicos, metálicos o no.

El Ceresán M, Agrox, Setrete, Panogen, Leistosan, Mercuran y otros compuestos mercuriales orgánicos son los más efectivos, reemplazando al carbonato de cobre y sulfato básico de cobre, inicialmente populares en el tratamiento de semillas de trigo (39).

De acuerdo con Finci (12) los compuestos de mercurio fenil o mercurio estilo, mercurio metil o el mercurio atoxietilo fueron tóxicos para las semillas de trigo cuando se guardaron en recipientes cerrados.

Peresyphkin (26) demuestra que Thiram y Granosan seguidos por Benzoxane y Pentoxan controlaron el "carbón hediondo" (T. caries) sin inhibir la germinación de las semillas. Machacek (21) encontró mayor efectividad del Ceresan (0,5 onz/Bushel) sobre el Actidione (0,5 g/Bushel) en el control de la caries del trigo. Sin embargo Frezzi (13) en pruebas in vitro demostró la acción tóxica del Actidione, Nistatina y Aftorericidin A y B sobre T. tritici Wint., indicando además que no existen antecedentes del control con derivados de Cicloheximida.

En relación con la Cicloheximida, los ensayos en invierno mediante el espolvoreo de las semillas a concentraciones de 0,5% y 1% y por remojo de las mismas a concentración de 10 ppm dan control poco efectivo de la caries del trigo (14).

2.2 Hoye y Costa y Fandiño (8) determinan que el Hexaclorobenceno es un producto más efectivo que los derivados del mercurio, zinc y cobre, ya que posee buena acción de control y baja fitotoxicidad. Ilyukhin (17) obtuvo efectividad con la mezcla de Hexaclorobenceno 20% más Hexaclorociclohexano 20% más Pentaclorobenceno, a lo cual se adiciona una parte igual de Thiram.

En trabajos realizados por Holton (16) se demuestra la efectividad del producto Hexaclorobenceno (HCB) para el tratamiento de semillas en seco. Purdy (29) manifiesta que el Hexaclorobenceno y el Pentacloronitrobenceno son más eficaces que los derivados de mercurio.

Al tratar semilla de trigo contaminada con esporas de *T. caries* y *T. foétida*, con Benomyl 50% 114,8 g/35 Kg y Carboxin 75% 86,1 g/35 Kg se observa efectividad para el control del "carbón hediondo" (15).

Hoffmann (15) aconseja el control del "carbón común" (*T. caries*) y enano (*T. contraversa*) del trigo por medio del tratamiento de la semilla con Thiabendazole del 60% en dosis de 1,6 a 3,2 g/kilo.

Urquijo (35) recomienda después de una siembra de trigo aplicar al suelo 15 Kg de ingrediente activo por Ha de HCB o PCNB.

2.1.3 Control biológico

Darpoux y otros (10) trataron semilla de trigo previamente infestada con esporas de *T. tritici*, con cultivos líquidos de hongos productores de antibióticos (*Penicillium claviforme*, *Aspergillus niger* y *Trichothecium roseum*), observando control efectivo. Leben y otros (20) comprobaron que los antibióticos Helixina B y la Helixina cruda (mezcla de Helixina A, B y C) fueron efectivas en el control de la "caries" de trigo.

2.2 Roya amarilla (Puccinia striiformis Westend, Sin. Puccinia glumarum (Schm.) Erikss y Henn.

2.2.1 Por resistencia genética

El control de P. glumarum se realiza con éxito, en zonas donde la roya tiene importancia, si se cultivan variedades resistentes. Los factores que condicionan la resistencia son bien conocidos y pueden incorporarse a las variedades adaptadas localmente (32).

Las razas de roya son capaces de mutar de tal manera que una variedad de trigo resistente a las razas predominantes se tornará susceptible a una nueva raza en un período de pocos años (CIMMYT, 1976).

Biffen (6), en 1905 fue el primero en estudiar la naturaleza genética de la resistencia a P. striiformis, indicando que era heredada en forma simple y condicionada por genes recesivos.

Johnson y Law (18) anotan que la variedad francesa Berrsee posee resistencia durable de planta adulta a las razas de P. striiformis y esta reacción está controlada por un gen simple.

La variedad checoslovaca Kavkaz tiene resistencia a todas las razas de P. striiformis presentes en Checoslovaquia (3).

Utilizando las variedades Chinese 166, Druchamp, Leed, Moro, Medeah, Presidente, Riverain, Warfed y Redriver 6B, se han distinguido 71 razas de P. striiformis (36).

2.2.2 Control químico

Bovey y otros (7) recomiendan el control químico de la roya amarilla con un producto a base de Zineb o Maneb alternado con un tratamiento donde se utiliza una sal de níquel.

Orjuela y Thurston (24) encontraron efectividad con aspersiones de los productos Zineb (Dithane Z-78) y 0-3818B (a base de zinc y níquel); sin embargo, el último producto fue fitotóxico en aplicaciones frecuentes.

Bedi y otros (4) obtuvieron el mejor control de la roya amarilla y de otras royas del trigo con Dithane Z-78.

2.3 Roya del tallo (Puccinia graminis Pers.)

2.3.1 Por resistencia genética

En todos los países del mundo donde existe esta enfermedad, se conoce ampliamente la forma dinámica en que nuevas razas se producen por fenómenos de hibridaciones, heterocariosis, parasexualismo, mutaciones, etc. Al parecer estas nuevas formas se hallan en competencia con razas ya establecidas o con aquellas originadas simultáneamente; si la nueva raza tiene una mayor capacidad de competencia se incrementa, se hará prevalente por cierto tiempo, hasta la aparición de una nueva forma más agresiva; en este momento la raza prevalente declina y puede llegar a desaparecer (33, 34).

Stakman y otros (32) coleccionaron una serie de variedades diferenciales conservadas como líneas puras y, en base a su reacción frente a las distintas razas del hongo, han sido útiles para identificar estas últimas.

Según Johnson (18) en el trigo, la resistencia a la roya del tallo generalmente es dominante, por lo que el valor con la identificación de razas basado en la reacción de diferenciales con dos o más genes de resistencia es muy limitado. Para que ello sea del mayor valor posible, cada diferencial debería poseer un simple gen de resistencia y las diferenciales deberían incluir una serie de líneas, con todos los genes de resistencia que se hallen presentes en las variedades comerciales o en

cualquier otro usado por el mejorador como fuente de resistencia.

Al respecto, Berg y otros (5) afirman que varios estudios efectuados en la genética de las diferenciales indican que pueden llevar hasta 4 genes de resistencia; sin embargo, es posible formar líneas puras con un solo par de genes de resistencia. Plessers (27) afirma que la resistencia de la variedad Lee a las razas 5, 16 y 35 de la roya del tallo, estuvo gobernada por un gen parcialmente dominante.

Ortiz y Rodríguez (25) trabajando con la raza 113, demostraron que la variedad Cocorit-71 tiene un gen para resistencia que se comporta con dominancia incompleta. Knott (11) indica que el gen Sr 1 con resistencia condicionante a Puccinia graminis f. sp. tritici raza 56 es posiblemente alélico a Sr 9 y sugiere que debe ser designado como Sr 9d.

La variedad argentina Barleta Benvenuto, muy susceptible a la roya del tallo y roya amarilla fue cruzada con la variedad peruana resistente Reward-M44-Rhodesian c. 12273 y se determinó respectivamente susceptible. Se comprobó además que había una tendencia hacia algún nivel de asociación, probablemente genético, entre reacción a los dos patógenos (23).

Según Anderson (2) en algunas ocasiones, un mismo gen se hereda como dominante para resistencia a una raza y como recesivo para otra; tal es el caso del gen Sr 6 que condiciona resistencia a las razas S6 y 15B de la roya del tallo.

La resistencia a la roya del tallo se ha comprobado por demora en la abertura de los estomas para prevenir la penetración del hongo hasta que la humedad de la mañana se evapora de la superficie de la planta. Igualmente existe resistencia histológica, derivada de la cantidad y distribución del tejido esclerenquimatoso en las diferentes variedades del trigo (31).

2.3.2 Control químico

Sarazola y Rocca de Sarazola (31) anotan que los ataques de P. graminis en trigo disminuyen con pulverizaciones permanentes de Maneb. Además, indican que el sulfato, el cloruro y el nitrato de níquel actúan eficazmente como protectantes y curativos.

De acuerdo con Graigie (9) el etileno-bisditiocarbamato de zinc, conocido comercialmente como Zineb, Perzate o Dithane Z-78 y el azufre controlan la roya si se realizan varias aplicaciones. Estos fungicidas son tóxicos para las esporas en germinación y protegen la superficie de las hojas y tallos con adecuada concentración, pero no destruyen el hongo después de penetrado en la planta.

Se ha logrado incrementar el rendimiento del trigo en un 30%, mediante espolvoreos frecuentes con azufre para prevenir el ataque de la roya del tallo (32).

Dickson y otros (11) afirman que ciertas naftoquinonas y algunos fenoles aplicados en concentraciones bajas en pulverizaciones antes de la infección permiten entre 90 y 100% de control; sin embargo, después del ataque no fueron efectivas. Las soluciones en alcohol etílico de 2,3-dicloro 1-naftoquinona (Phygon) fueron las más económicas.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se efectuó entre Enero de 1977 y Junio de 1978 en la Parroquia La Libertad, Cantón Espejo, Provincia del Carchi, República del Ecuador, con una altura aproximadamente de 3.100 msnm y cuyas condiciones climáticas fueron las siguientes : temperatura 12°C y 700 mm/año de precipitación (').

Inicialmente se determinó las variedades cultivadas y las enfermedades presentes, así como su incidencia y la identificación de los patógenos. En base a ello se realizaron los siguientes ensayos : con esporas del hongo *T. caries*, para determinar el efecto de la protección química de la semilla infectada, después de realizada la inoculación.

3.1 Control del carbón hediondo

3.1.1 Reacción de variedades

Se trabajó con 35 variedades, 10 ecuatorianas y 25 colombianas, cedidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (Obonuco). Las variedades ecuatorianas fueron Cayambe, Morocho, Blanco, Negro, Atacazo, Amarillo, Romero, Amazonas, Bolívar y Pizan, cuya genealogía no es conocida. Las variedades colombianas correspondieron a : Nariño 59, Bonza 63, Crespo 63, Tota 63, Tiba 63, Napo 63, Miramar 64, Zipa 68, Sugamuxi 68, Samacá 68, Coconuco, Icata, Engativá, V8, V9, V10, V16, V22, V23, V24 V27, V28, V29, V36, V49. La genealogía de las cedidas por el ICA se anotan en la Tabla XXIII del Apéndice.

De cada variedad se pesaron 10 g, a los cuales se les hizo un espolvoreo de esporas de *T. caries* hasta oscurecer la zona correspondiente al embrión del grano. Se prepararon 2 parcelas de 2 m x 10,20 m, separadas por una calle de 1 m, para establecer 2 replicaciones cada una con 35 surcos con una separación entre ellos de 0,30 m, en los cuales

(') Datos suministrados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador

se sembraron al azar las variedades anotadas, utilizando en cada surco 5 g de semilla contaminada por el hongo.

En la época de recolección de cada surco se tomaron al azar 20 espigas de cada surco, para determinar las afectadas.

3.1.2 Control químico

Se utilizó la variedad "Pizan" que de acuerdo con observaciones en lotes comerciales mostró una marcada susceptibilidad a la enfermedad. Semilla limpia de dicha variedad, se contaminó con esporas del hongo T. caries, para determinar el efecto de la protección química de la semilla infestada, 15 días después de realizada la inoculación.

Se preparó un lote de 27 x 13,50 m con el objeto de trazar 44 parcelas de 2 x 3 m, con calles de 0,50 m, distribuidas en 4 bloques de 11 parcelas cada una, lo cual sirvió para realizar un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones para 11 tratamientos que fueron:

1. Brasicol
2. Orthocide
3. Sicarol
4. Vitavax
5. Brasicol + Orthocide
6. Brasicol + Sicarol
7. Brasicol + Vitavax
8. Orthocide + Sicarol
9. Orthocide + Vitavax
10. Sicarol + Vitavax
11. Testigo

Las dosis de los productos individuales fue de 1 g/Kilo de semilla y cuando se emplearon las mezclas, se utilizó 0,5 g de cada fungicida. El método de aplicación fue el de espolvoreo en seco, cubrien

do la semilla con el fungicida o mezcla, mediante agitación en una talega plástica. Una vez efectuada la protección química se sembró inmediatamente.

En la época de cosecha, se recolectaron al azar 100 espigas por parcela, obteniendo los porcentajes de espigas afectadas con carbón hediondo, datos que se transformaron a arco seno raíz cuadrada del porcentaje de ataque, para realizar el respectivo análisis estadístico.

3.2 Control de las royas (Puccinia striiformis y Puccinia graminis)

3.2.1 Reacción de variedades

Se efectuó una siembra de las 35 variedades de trigo anotadas y se siguió el mismo sistema de siembra descrito, para observar la reacción frente al carbón hediondo, con las diferencias de que se empleó semilla limpia y alrededor de las parcelas se sembró un borde de trigo variedad "Pizan", 15 días antes de la siembra de las variedades, con el fin de obtener fuente de inóculo de las royas.

A los 140 días después de la siembra, se efectuó una evaluación en la hoja bandera y tallos del ataque de P. striiformis y P. graminis respectivamente, para lo cual, de cada surco se recolectaron al azar 10 plantas, para determinar los porcentajes de afección de acuerdo al grado de ataque por superficie de tejido y obtener el promedio. Escala visual (Figura 1).

El ataque de la roya del tallo permitió clasificar a las variedades en resistentes y susceptibles, según no muestren los signos del patógeno o se observen las pástulas en los tallos. En este último caso, se evaluó el ataque de acuerdo a la una escala visual teniendo en cuenta la invasión longitudinal y transversal de las pástulas en los tallos (Figura 2).

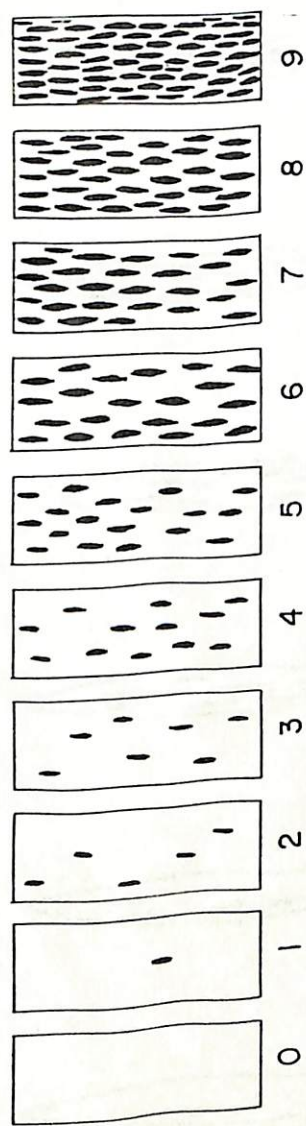


FIG.1 ESCALA PARA LA APRECIACION DE LA INTENSIDAD DE

ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (Puccinia graminis var.

tritici).

(DIAGRAMAS DE LAS ESCALAS DE PETERSON, CAMPBELL

Y HANNAH.)

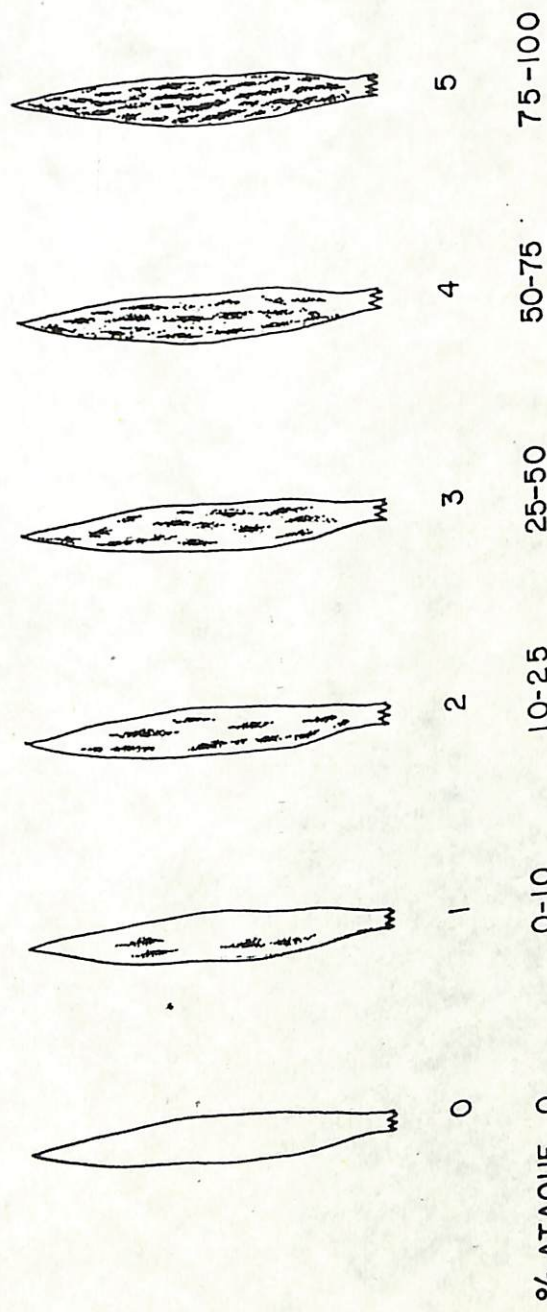


FIG. 2 ESCALA PARA LA APRECIACION DE LA INTENSIDAD DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (*Puccinia striiformis*). (DIAGRAMAS DE LAS ESCALAS DE PETERSON, CAMPBELL Y HANNAH.)

Con las calificaciones obtenidas por surcos se logró un promedio, de lo cual se sacó el porcentaje de ataque.

A los 170 días después de la siembra se verificó el ataque de la roya amarilla en la espiga; de cada surco se recolectaron al azar 10 espigas, a las que se les contó el número total de granos y el número de afectados por la roya para obtener el porcentaje promedio. La producción se obtuvo por el peso de los granos de 10 espigas, también tomadas al azar.

3.2.2 Control químico

3.2.2.1 Evaluación de productos y mezclas

Se realizó un ensayo en el primer semestre de 1977, empleando un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones para 8 tratamientos que fueron:

1. Testigo
2. Bayletón (1 g/lit de agua)
3. Plantvax (1 g/lit de agua)
4. Sapro (1,25 g/lit de agua)
5. Dithane M-45 (4 g/lit de agua)
6. Bayleton (0,5 g/lit de agua) + Dithane M-45 (2 g/lit de agua)
7. Plantvax (0,5 g/lit de agua) + Dithane M-45 (2 g/lit de agua)
8. Sapro (0,63 g/lit de agua) + Dithane M-45 (2 g/lit de agua)

Se preparó un lote de 35,50 m para trazar 32 parcelas de 4 m x 6 m, con calles de 0,50 m, distribuidas en 4 bloques de 8 parcelas, en cada una de las cuales se sembró al voleo semilla de trigo de la variedad "Pizan", en cantidad de 140 Kg/Ha. Para la fertilización

se empleó el abono 10-30-10 en dosis de 100 kilos/ha, ya que anteriormente, el terreno estuvo cultivado con papa.

Aproximadamente al mes de la siembra se realizó el control de malezas con el uso de Caretox en dosis de 30 cc por bomba de 20 lt de agua.

La aplicación de productos para el control de las royas que afectan el trigo se realizó a los 70, 100 y 130 días después de la siembra, épocas tomadas por observaciones preliminares sobre la aparición e incidencia de la roya amarilla principalmente.

Para realizar la aplicación de los productos y mezclas, se utilizó como adherente-esparcidor 1 cc/lt de agua de Tritón ACT. Las aspersiones se hicieron con una bomba espaldera con capacidad para 20 lt de agua.

A los 150 días de la siembra, por parcela se recolectaron al azar 20 hojas bandera para medir la incidencia de la roya amarilla, de acuerdo con la escala anotada para la reacción de variedades. Diez días después se determinó el ataque de P. striiformis en espiga y de P. graminis en los tallos. Para el primer caso se recolectaron 100 espigas al azar de todo el ensayo, de las cuales se obtuvo el número total promedio de granos por espiga; luego se tomaron al azar 20 espigas por parcela, para obtener el número promedio de granos afectados y el porcentaje en relación con el número promedio de granos por espiga.

Para la roya del tallo, se efectuó la calificación en base a 20 tallos tomados al azar en los cuales se determinó el porcentaje de ataque, de acuerdo con la escala utilizada para reacción de variedades a la enfermedad.

Los porcentajes promedios obtenidos en las diferentes evaluaciones se transformaron a arco seno raíz cuadrada del porcen

taje de ataque, para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

En la época de recolección, por parcela se obtuvo la producción por área de 15 m^2 , dejando 0,50 m de cada lado, para evitar la influencia de los bordes. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente.

3.2.2.2 Alternativa de aplicación de fungicidas protectantes y sistémicos

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones para 9 tratamientos que fueron:

Tratamiento	Epocas de aplicación		
	70 días	100 días	130 días
1	Testigo	Testigo	Testigo
2	Dithane M-45	Dithane M-45	Dithane M-45 + Bayletón
3	Dithane M-45	Dithane M-45	Bayletón
4	Dithane M-45	Dithane M-45 + Bayletón	Dithane M-45 + Bayletón
5	Dithane M-45	Dithane M-45	Bayletón
6	Dithane M-45	Dithane M-45	Dithane M-45 + Plantvax
7	Dithane M-45	Dithane M-45	Plantvax
8	Dithane M-45	Dithane M-45 + Plantvax	Dithane M-45 + Plantvax
9	Dithane M-45	Dithane M-45 + Plantvax	Plantvax

En un terreno sembrado anteriormente con papa en el primer semestre de 1977, se preparó un lote de $49 \text{ m} \times 17,50 \text{ m}$ para trazar 36 parcelas de 20 m^2 con calles de 0,50 m distribuidas en 4 bloques cada uno con 9 parcelas. La variedad de trigo, el sistema de siembra, la cantidad utilizada, la dosis de fertilizante, así como el control de malezas con Geretox fueron similares que para el ensayo sobre evaluación de productos y mezclas.

Las dosis utilizadas, las evaluaciones y los análisis estadísticos fueron similares a los empleados en el primer ensayo sobre evaluación de productos y mezclas.

3.2.2.3 Número de aplicaciones

Este ensayo se realizó en el segundo semestre de 1977, en base a algunas observaciones hechas en el primer semestre. Para ello se preparó un lote de 38 x 40 m, anteriormente sembrado con papa para trazar 63 parcelas de 20 m² con calles de 0,50 m, distribuidas en 3 bloques (replicaciones), cada uno de 21 parcelas distribuidos en 3 grupos (parcelas principales) de 7 parcelas cada uno (subparcelas). Por lo anterior se realizó un diseño de parcelas divididas en base a bloques al azar con 3 replicaciones para 3 tratamientos y 7 subtratamientos.

El tratamiento A consistió en 3 aplicaciones de productos y mezclas a los 70, 100 y 130 días después de la siembra así :

Subtratamientos	Epocas de aplicación		
	70 días	100 días	130 días
1	Testigo	Testigo	Testigo
2	Dithane M-45	Dithane M-45 + Bayleton	Bayleton
3	Dithane M-45	Dithane M-45 + Bayleton	Dithane M-45 + Bayleton
4	Dithane M-45	Dithane M-45 + Plantvax	Plantvax
5	Dithane M-45	Dithane M-45 + Plantvax	Dithane M-45 + Plantvax
6	Dithane M-45	Dithane M-45 + Sincarol	Sincarol
7	Dithane M-45	Dithane M-45 + Sincarol 50 PH	Dithane M-45 + Sincarol 50 PH

El tratamiento B se realizó mediante dos aplicaciones a los 90 y 120 días después de la siembra.

Subtratamientos	Épocas de aplicación, para cada parcela	
	90 días	120 días
1	Testigo	Testigo
2	Dithane M-45 + Bayletón	Bayletón
3	Dithane M-45 + Bayletón	Dithane M-45 + Bayletón
4	Dithane M-45 + Plantvax	Plantvax
5	Dithane M-45 + Plantvax	Dithane M-45 + Plantvax
6	Dithane M-45 + Sicarol	Sicarol
7	Dithane M-45 + Sicarol	

Para el tratamiento C, únicamente se efectuó una aplicación a los 100 días después de la siembra, utilizando los mismos subtratamientos que a los 130 y 120 días de los tratamientos A y B, respectivamente.

La variedad de trigo, el sistema de siembra y fertilización, el control de malezas y las dosis de fungicidas fueron similares a las utilizadas en el primer semestre. Para el Sicarol, se utilizó 1 g y 0,5 g/lit de agua cuando se aplicó solo y en mezcla, respectivamente.

A los 150 días de la siembra se realizó una evaluación del ataque de roya amarilla (*P. striiformis*) en la hoja bandera y para 1977 se efectuaron lecturas del ataque de roya del tallo. A los 170 días se efectuó la evaluación del porcentaje promedio de g/espiga afectadas por la roya amarilla en cada parcela. En todos los casos se siguió la misma metodología utilizada en el primer semestre. Los porcentajes obtenidos, se transformaron a arco seno raíz cuadrada del porcentaje de ataques para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Carbón hediondo

4.1.1 Reacción de variedades

En la Tabla I, se observan los porcentajes de espigas afectadas por el carbón hediondo (T. caries) durante el ensayo. Se puede observar varios grupos de variedades de acuerdo con el porcentaje de espigas atacadas. Desde aquellas inmunes como Cayambe y Miramar 64; con un ataque menor del 10% (Negro, Morocho, V27, Nariño 59 y Crespo 63); con un ataque entre el 10 y 20% (Romero, Amazonas, Zipa 68 y V29); entre el 20 y 30% de espigas afectadas (Atacazo, Icata y Bonza 63), con afección entre 30 y 40% (Amarillo, Bolívar, V22, Coconuco, Samacá 68, Tota 63, V24); con ataque entre 40 y 50% (V36, Napo 63 y V49); con ataques del 50 y 60% (Blanco, Pizan, V23, V10, V16, Tiba 67, Sugamuxi); aquellas con ataques del 60 y 75% (Engativá) y las que tienen ataques mayores del 75% (V8, V9, 28).

En el Departamento de Nariño, Colombia, la variedad Miramar 64, tuvo un ataque del 3,35% y el mayor ataque lo registra Coconuco con 60% aproximadamente, mientras que las variedades Bonza 63, Tota 63, Samacá 68 y Crespo 63 mostraron un ataque aproximadamente de 30, 34, 20 y 0,85% según Sánchez y Muñoz (30). En el presente trabajo coinciden algunos datos de ataque como en Bonza 63 y Tota 63; sin embargo, para las demás variedades no concuerdan, lo cual implica la posibilidad de que en el Ecuador existe una raza diferente a la de Nariño, siendo más virulenta, o ya que provoca daños mayores del 75% en las variedades susceptibles, o pueden existir condiciones ambientales favorables para un mejor desarrollo del patógeno.

Lo anterior permite indicar que la herencia de la resistencia al carbón hediondo es del tipo cualitativo, siendo gobernada por varios pares de genes, lo cual concuerda con lo expuesto por Pöhlman y Diezon (11, 28), quienes afirman que existen 5 pares de genes mayores y

1 pares secundarios. Depende del número de factores y de su interacción, el mayor o menor grado de resistencia de un grupo de variedades.

TABLA I

Porcentajes de espigas de 35 variedades de trigo afectadas por el carbon hediondo (*Tilletia caries*)

Igualmente se anotó que la variedad Negro corresponde al

tipo duro (*Triticum durum* L.) y la variedad Bolívar (13) esta es

Porcentajes de ataque (%)

por la mayor resistencia que el *Triticum aestivum* L.

Nombre de la variedad	Replicaciones		Sumatoria	Promedio
	I	II		
1. Cayamba	0	0	0	0
2. Morocho	10	6	16	8
3. Blanco	60	52	112	56
4. Negro	5	2	7	3,5
5. Atacazo	20	23	43	21,5
6. Amarillo	35	30	65	32,5
7. Romero	15	19	34	17
8. Amazonas	20	15	35	17,5
9. Bolívar	32	40	72	36
10. Pisan	60	55	115	57,5
11. V36	38	45	83	41,5
12. Negativa	60	75	135	67,5
13. Coconuco	30	32	62	31
14. V23	54	60	114	57
15. V27	2	4	6	3
16. V49	45	47	92	46
17. Tota 63	35	26	61	30,5
18. Omecá 68	34	40	74	37
19. Miramar 64	0	0	0	0
20. V10	50	60	110	55
21. V24	28	55	83	41,5
22. V9	90	82	172	86
23. V22	45	35	80	40
24. V16	52	60	112	56
25. Napo 63	45	40	85	42,5
26. Zipa 68	10	15	25	12,5
27. Mariflo 59	2	5	7	3,5
28. V8	65	77	142	71
29. V29	9	15	24	12
30. Tiba 67	55	52	107	53,5
31. Icata	30	30	60	30
32. Bonna 63	30	24	54	27
33. Crespo 63	10	6	16	8
34. Sugamuxi 68	35	49	84	42
35. V28	85	79	164	82

2 pares secundarios. Depende entonces del número de factores y de su interacción, el mayor o menor grado de resistencia de un grupo de variedades.

Igualmente se anota que la variedad Negro corresponde al tipo duro (Triticum durum L.) y según referencia de Myagkova (13) esta especie tiene mayor resistencia que el Triticum aestivum L.

4.1.2 Control químico

En la Tabla II se observan los porcentajes de espigas afectadas por T. caries después de haber efectuado la protección de semillas de trigo variedad Pizan con fungicidas y sus mezclas.

El análisis de variancia, indica diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Tabla I del Apéndice). En la Tabla III se observan las comparaciones de los promedios de ataque de acuerdo con la prueba de Tukey.

Cuando no se utilizó ninguna protección de semillas (Testigo), los promedios de ataque fueron superiores al nivel del 99% de probabilidades que los obtenidos con los productos y mezclas, los cuales muestran mayor o menor capacidad de desinfestación.

En cuanto a la protección, se observa que el Brassicol fue el producto más efectivo, así como sus mezclas con Vitavax y Sicarol, mostrando ataques menores al nivel del 99% de probabilidades que los obtenidos con la protección dada por el Orthocide o el Sicarol, así como las mezclas Orthocide + Sicarol, Orthocide + Vitavax y Sicarol + Vitavax.

El Vitavax y la mezcla Brassicol + Orthocide, fueron menos efectivos que el Brassicol y la mezcla Brassicol + Vitavax.

TABLA II

PORCENTAJES DE ESPIGAS DE TRIGO VARIEDAD PIZAN CON CARBON HEDIONDO (T. caries)
DESPUES DEL TRATAMIENTO QUIMICO DE SEMILLAS INFESTADAS CON EL PATOGENO

Brassi- col	Ortho- cide	Sica rol	Vita- vax	Brassi- col + Ortho- cide	Brassi- col + Sicarol	Brassi- col + Vita- vax	Orthoci- de + Sica- rol + Vita- vax	Sica- rol + Vita- vax	Testi- go	
I	18	11	19	16	1	2	24	21	25	49
II	27	18	13	8	2	1	15	16	13	43
III	25	32	10	13	6	6	28	26	16	51
IV	28	15	16	11	5	2	19	11	27	56
Sumator.	98	76	58	48	14	11	86	74	81	199
Promed.	24,5	19	14,5	12	3,5	2,75	21,5	18,5	20,25	49,75

* : Significativo al nivel del 1% de probabilidad
* : Significativo al nivel del 5% de probabilidad
ns : No significativo

D.S.D. Tablay 10 = 11,60
D.S.D. Tablay 25 = 9,80

TABLA III

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ESPIGAS DE TRIGO VARIEDAD PIZAN AFECTADAS POR EL CARBON HEDIONDO (T. caries), DESPUES DEL TRATAMIENTO QUIMICO DE SEMILLAS INFESTADAS CON EL PATOGENO. PRUEBA DE TUKEY

Testi- go	Ortho- alde	Ortho- do + Si- carol	Sicarol + vita- vax	Sica-Ortho- rol de + Vi- tavax	Vita vax	Brassi- col + Orthodi- de	Brassi- col + Si- carol Vita- vax	Brassi- col
11	2	0	10	3	9	4	5	6
44,86	29,59	27,48	26,51	25,41	25,22	22,25	20,13	10,24
6,92	37,94**	22,67**	20,56**	19,59**	18,51**	18,30**	15,33**	13,21**
9,05	35,81**	20,54**	18,43**	17,46**	16,38**	16,17**	13,20**	11,08**
10,24	34,62**	19,35**	17,24**	16,27**	15,19**	14,98**	2,96 NS	0,84 NS
20,13	24,73**	9,43 NS	7,35 NS	6,38 NS	5,30 NS	5,09 NS	2,12 NS	-
22,25	22,51**	7,34 NS	5,23 NS	4,26 NS	3,18 NS	2,97 NS	-	-
25,22	19,64**	4,37 NS	2,26 NS	1,29 NS	0,21 NS	-	-	-
25,43	19,43**	4,16 NS	2,05 NS	1,08 NS	-	-	-	-
26,51	18,35**	3,08 NS	0,97 NS	-	-	-	-	-
27,48	17,38**	2,11 NS	-	-	-	-	-	-
29,59	15,27**	-	-	-	-	-	-	-
44,86	-	-	-	-	-	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1% de probabilidad
 * : Significativo al nivel del 5% de probabilidad
 NS : No significativo

D.M.S. Tukey 1% = 11,60
 D.M.S. Tukey 5% = 9,80

Todos los productos no tienen igual efecto protectante como se ha observado con el Orthocide y el Sicarol, cuyas mezclas no son tampoco eficaces. Sin embargo, hay mayor efectividad para el Brassicol y sus mezclas con Sicarol y Vitavax.

Las mezclas Brassicol + Sicarol y Brassicol + Vitavax pueden mostrar un efecto de interacción contra el patógeno más que por contener Brassicol en dichas mezclas, ya que en el caso de la mezcla Brassicol + Orthocide, no hubo efectividad y parece ser que el Orthocide no tuvo ninguna eficacia, enmascarando además la acción del Brassicol.

Es probable también que el efecto del Brassicol, se deba a que muestra protección más eficaz durante el tiempo en que la semilla permanece susceptible al ataque, lo cual puede estar dado por una mejor distribución del producto y a un efecto fungistático y/o fungicida del ingrediente activo sobre el patógeno.

Los datos concuerdan con lo expuesto por Henry y colaboradores (14) quienes indican haber observado un control poco efectivo del Orthocide 406 (N-tricloro, metilotetra hidroftalm amida). Igualmente, Purdy (29) demuestra la eficacia del Pentacloronitrobenceno, sobre los derivados del mercurio.

4.2 Roya amarilla (Puccinia striiformis West.) y roya del tallo (Puccinia graminis f. sp. tritici)

4.2.1 Reacción de variedades

Se determinó una infección natural de la roya en todo el ensayo, gracias a que en los bordes sembrados con Pizan, el ataque fue uniforme, alcanzando más de un 30% de daño en las hojas.

Únicamente se encontraron las variedades colombianas V27, V10 y V28 como resistentes a la roya amarilla en las hojas, ya que no

se manifestaron pústulas. Sin embargo, se pudo observar un ataque muy es caso en las espigas de la última variedad, pero las esporas no causaron daños en el grano, ya que el patógeno se manifestó cuando las semillas se encontraban en estado semipastoso. De estas variedades, V10 y V28 no mos traron ataque de la roya del tallo y la producción de granos por 10 espi gas superó los 10 g, lo cual implica buen potencial de producción. No obstante su porte mediano es un problema, ya que la presencia de malezas es un factor que puede disminuir la productividad de dichas variedades en regiones superiores a los 2.800 msnm, donde el período vital es mayor de los 6 meses. La variedad V27 se comportó como susceptible a la roya del tallo y el peso de granos por espiga fue bajo (Tabla IV y Tablas II, III y IV del Apéndice).

Las variedades tolerantes a la roya amarilla como Morocho, Negro, Atacazo, Amazonas, Bolívar, V36, V49, Miramar 64, V24, V9, V16, Napo 63, Nariño 59 y V26, mostraron menos del 5% de granos atacados por espiga; sin embargo, Atacazo, Amazonas, V36, V49, Miramar 64, V6, V16, Napo 63 y Nariño 59 fueron resistentes durante el ensayo a la roya del tallo. De éstas, únicamente se pueden utilizar para futuros trabajos de Atacazo, Amazonas, V16, Napo 63 y Nariño 59, ya que muestran buen peso de los granos por espiga, pero se debe utilizar la protección química de semillas contra el carbón hiedondo, a excepción de la variedad Nariño 59 que mostró menos del 5% de espigas afectadas por dicha enfermedad.

Aquellas variedades que tuvieron un peso bajo de los gra nos por espiga como Cayambe, Morocho, V36, V27, V49, Tota 63, Samacá 68, Miramar 64, Zipa 68, V22, V8, Tiba 67, Bonza 63, Crespo 63, manifestaron un elevado número de granos chupados por espiga, bien sea por ataque di recto de la roya amarilla a la espiga, o por efecto de la roya del tallo en aquellas variedades susceptibles, o también a causa de poca adaptación en la región donde se efectuó el ensayo.

Comportamiento de 35 variedades de trigo frente a la roya amarilla y la roya del tallo

COMPORTAMIENTO DE 35 VARIEDADES DE TRIGO FRENTE A LA ROYA AMARILLA
(P. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)

Nombre variedad	Roya amarilla	Roya del tallo
1. Gayambe (E)	S	S
2. Morocho (E)	T	S
3. Blanco (E)	S	R
4. Negro (E)	T	S
5. Atacazo (E)	T	R
6. Amarillo (E)	S	T
7. Romero (E)	T	R
8. Amazonas (E)	T	S
9. Bolívar (E)	S	S
10. Pízan (E)	T	R
11. V36	S	R
12. Engativá	S	R
13. Coconuco	S	R
14. V23	R	S
15. V27	T	R
16. V49	S	R
17. Tota 63	S	R
18. Samacá 68	T	R
19. Miramar 64	R	R
20. V10	T	S
21. V24	T	R
22. V9	S	S
23. V22	T	R
24. V16	T	R
25. Napo 63	S	R
26. Zipa 68	T	R
27. Nariño 59	S	S
28. V8	T	S
29. V29	S	R
30. Tíba 67	S	R
31. Icata	S	S
32. Bonza 63	S	R
33. Crespo 63	S	R
34. Sugamuxi 68	S	R
35. V28	S	R

(E) : Ecuatoriana

S : Susceptible
T : Tolerante
R : Resistente

4.2.2 Control químico

4.2.2.1 Evaluación de productos y mezclas

4.2.2.1.1 Roya amarilla

En la Tabla V y VI del Apéndice se consigna el ataque de la roya amarilla en la hoja bandera y la espiga. Las Tablas VII y VIII del Apéndice muestran los análisis de variancia, donde se observan diferencias altamente significativas entre los productos y mezclas utilizados para el control de la roya amarilla del trigo.

En la Tabla VI, se comparan los promedios de ataque de la roya amarilla a la hoja bandera, de acuerdo con la prueba de Tukey. En las parcelas donde no se efectuó ningún control (Testigo), se determinaron ataques de la enfermedad mayores al nivel del 1% respecto a los obtenidos con otros tratamientos. Los productos Saprol, Dithane M-45 y su mezcla, fueron menos eficaces que el Bayleton y la mezcla Bayleton + Dithane M-45 para el control de la roya amarilla. Además, la mezcla Saprol + Dithane M-45 fue menos efectiva que Plantvax + Dithane M-45. No se presentaron otras diferencias, debido a que en condiciones naturales hubo un ataque escaso en la hoja bandera. Sin embargo, se comprueba que el Saprol, no es un producto específico contra la roya amarilla, debido probablemente a que no muestra buena translocación y que el ingrediente activo no tiene efecto fungistático y fungicidas entre las esporas del hongo.

La variedad Pisan, muestra susceptibilidad baja a la roya amarilla en las hojas (35,25%), donde ocurre rápidamente el necrosamiento de las bandas con pústulas de roya. Igualmente, las condiciones de verano reinantes durante el primer semestre de 1977, no fueron favorables para una mayor incidencia de la enfermedad.

TABLA VI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) EN HOJAS BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO. PRUEBA DE TUKEY

Testigo	Saprol + Dithane M-45	Saprol	Dithane M-45	Plant- vax	Plantvax + Dithane M-45	Bayleton + Dithane M-45	Bayleton
8	7	3	4	2	6	5	1
36,34	22,04	21,10	18,98	15,58	14,57	10,96	10,29
10,29	26,05**	11,75**	10,81**	5,29 NS	4,28 NS	0,78 NS	-
10,96	25,38**	11,08**	10,14**	4,62 NS	3,61 NS	-	-
14,57	21,77**	7,47*	6,53 NS	1,01 NS	-	-	-
15,58	20,76**	6,46 NS	5,52 NS	-	-	-	-
18,98	17,36**	3,06 NS	2,12 NS	-	-	-	-
21,10	15,24**	0,94 NS	-	-	-	-	-
22,04	14,30**	-	-	-	-	-	-
36,34	-	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 8,77
 D.M.S. Tukey 5% = 7,18



En la Tabla VII, se comparan promedios de granos por espiga, afectados por la roya amarilla según la prueba de Tukey, con los siguientes resultados :

En el Testigo, se determinaron promedios de ataque del 19,45%, mayores que los obtenidos cuando se realizó un control químico de la enfermedad. Igualmente, se observa que el protectante Dithane M-45 y su mezcla con Saprol (9,63 y 6,93, respectivamente), fueron poco efectivos; además, el Saprol y la mezcla Dithane M-45 + Plantvax ejercieron menor control que el Bayleton y la mezcla Bayleton + Dithane M-45, permitiendo ataques mayores del 4%. También se observó que el Plantvax fue menos efectivo que el Bayleton, aproximadamente en un 3% más de ataque.

Los datos anteriores indican que el Dithane M-45, si bien ejerce alguna protección en las hojas (mayor del 10% respecto al Testigo), no controla la roya eficazmente a la espiga, ya que únicamente previene su ataque pero no controla el hongo una vez que ha invadido las partes internas de las espigas, por no tener capacidad de penetración. Igualmente, el Saprol se muestra como un producto de menor efectividad, debido probablemente a que muestra especificidad contra determinados patógenos. La mezcla plantvax + Dithane M-45, fue también menos efectiva porque la dosis utilizada del sistémico en la mezcla corresponde a la mitad de la empleada comercialmente.

El Plantvax es menos eficaz que el Bayleton, ya que probablemente el primer producto muestra menor translocación del ingrediente activo y en efecto se pierde rápidamente, antes de que se traslade a la porción superior de las plantas, mientras que el del Bayleton se mueve en diferentes direcciones actuando además como un fungicida específico de las esporas de P. striiformis.

TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GRAMOS POR ESPIGA AFECTADOS POR ROYA AMARILLA (P. striiformis)
DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Dithane M-45	Saprol + Dithane M-45	Saprol	Plantvax + Dithane M-45	Plantvax	Bayleton + Dithane M-45	Bayleton
	8	4	7	3	2	6	5	1
	26,14	17,30	15,18	13,75	10,42	10,17	6,06	4,02
4,20	22,12**	13,28**	11,16**	9,73**	6,40**	6,15**	2,04 NS	-
6,06	20,08**	11,24**	9,12**	7,96**	4,36*	4,11 NS	-	-
10,17	15,97**	7,13**	5,01*	3,58 NS	0,25 NS	-	-	-
10,42	15,72**	6,88**	4,76*	2,33 NS	-	-	-	-
13,75	12,39**	3,55 NS	1,43 NS	-	-	-	-	-
15,18	10,96**	2,12 NS	-	-	-	-	-	-
17,30	8,84**	-	-	-	-	-	-	-
26,14	-	-	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 5,22
D.M.S. Tukey 5% = 4,27

4.2.2.1.2 Roya del tallo

Durante el primer semestre de 1977, la incidencia de la roya del tallo también fue baja; sin embargo, en la Tabla VIII, se observan los porcentajes de ataque, determinándose un mayor o menor grado de control respecto al Testigo. En la Tabla IX del Apéndice se determinaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Al analizar la prueba de Tukey (Tabla IX), se puede observar que en el Testigo, se presentaron ataques mayores al nivel del 99% de probabilidades (19,25%), que para los demás tratamientos con excepción del Plantvax, producto que a pesar de su carácter sistémico no fue efectivo contra la roya del tallo, ya que permitió un ataque del 15%, probablemente por tener un efecto específico contra determinadas especies del orden Uredinales o porque su efecto residual es corto. El Saprol a pesar de que tuvo un mejor comportamiento, mostró menor efecto que el Dithane M-45 y la mezcla Bayleton + Dithane M-45, debido a que se observaron ataques aproximadamente mayores del 5% respecto a los dos tratamientos.

No se observan diferencias en cuanto al control entre Bayleton, Dithane M-45 y las mezclas Dithane M-45 + Saprol, Dithane M-45 + Plantvax y Dithane M-45 + Bayleton, donde se presentaron ataques menores del 5%. El Dithane M-45 tiene un efecto protectante y residual bueno contra la enfermedad cuyos signos tienen manifestación externa, donde muestran exposición a la acción del producto. Es posible igualmente que en las mezclas, el protectante, además de ser efectivo en la mitad de la dosis comercial, contribuye a darle una mayor persistencia a los sistémicos, permitiendo una liberación más lenta de sus ingredientes activos.

4.2.2.1.3 Producción

En la Tabla X se observa los rendimientos de trigo variedad Pigan en kilos por parcela de 12 m². En la Ta-

TABLA VIII

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (*P. graminis* v. *tritici*) EN TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO

	Bayleton	Plantvax	Saprol	Dithane M-45	Bayleton + Dithane ne M-45	Plantvax + Dithane ne M-45	Saprol + Dithane M-45	Testigo
I	2,00	14,00	3,00	4,00	1,00	5,00	5,00	23,00
II	6,00	17,00	7,00	5,00	2,00	8,00	12,00	22,00
III	7,00	9,00	12,00	3,00	3,00	6,00	8,00	18,00
IV	5,00	20,00	9,00	2,00	4,00	7,00	11,00	17,00
Sumatoria	20,0	60,0	34,0	14,0	12,0	25,00	37,00	77,0
Promedio	5,0	15,0	8,5	3,5	3,0	6,5	9,25	19,25

* : Significativo al nivel del 1%
 * : Significativo al nivel del 5%
 ns : No significativo

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (*P. graminis* v. *tritici*)
EN TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO. PRUEBA DE TUKEY

Testigo	Plantvax	Saprol	Saprol + Dithane M-45	Plantvax + Dithane M-45	Bayleton	Dithane Bayleton + M-45 Dithane M-45
26,52	22,58	17,56	16,77	14,71	12,64	10,68 10,33
10,33	16,20**	12,25**	7,23*	6,44 NS	3,31 NS	0,31 NS
10,68	15,84**	11,90**	6,88*	6,09 NS	1,96 NS	-
12,64	13,88**	9,94**	4,92 NS	4,03 NS	-	-
14,71	11,81**	7,87*	2,85 NS	2,06 NS	-	-
16,77	9,75**	5,81 NS	0,89 NS	-	-	-
17,56	8,96**	5,02 NS	-	-	-	-
22,58	3,94 NS	-	-	-	-	-
26,52	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 8,10
D.M.S. Tukey 5% = 6,65

TABLA X

PRODUCCIONES DE TRIGO VARIEDAD PIZAN EN KILOS POR PARCELA DE 12 m² DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)

	Bayleton	Plantvax	Saprol	Dithane M-45	Bayleton + Dithane M-45	Plantvax + Dithane M-45	Saprol + Dithane M-45	Testigo
I	1,50	1,20	1,00	0,95	1,50	1,40	1,0	0,75
II	2,10	1,35	1,10	1,10	1,70	1,70	1,0	0,55
III	1,80	1,00	1,00	1,00	1,70	1,60	1,0	0,95
IV	2,25	1,60	1,00	1,10	1,95	1,60	1,0	0,80
Sumatoria	7,65	5,15	4,10	4,15	6,85	6,30	4,0	3,05
Promedio	1,91	1,29	1,02	1,04	1,71	1,58	1,0	0,76

bla X del Apéndice, se consigna el análisis de variancia para rendimientos, obteniéndose diferencias al nivel del 99% de probabilidades entre los tratamientos.

En la Tabla XI, se compara los promedios de rendimientos de acuerdo con la prueba de Tukey. Se observa que con el uso de Bayleton y de Bayleton + Dithane M-45 se obtienen las mejores producciones de 1,91 y 1,75 kilos por parcela, respectivamente, debido a que con ellas se logró un control bueno de la roya amarilla en la hoja bandera y espiga así como de la roya del tallo. Con la mezcla Plantvax + Dithane M-45, también se presentaron buenos rendimientos de 1,58 kilos por parcela, porque además de ejercer control de la roya amarilla, se observó un buen efecto contra los ataques de P. graminis variedad tritici. El Plantvax mostró únicamente diferencias altamente significativas respecto al Testigo, por su acción contra la roya amarilla; sin embargo no tuvo eficacia para prevenir o ejercer un efecto terapéutico sobre la roya del tallo.

No se observaron diferencias entre Dithane M-45, Sapro1, Sapro1 + Dithane M-45 respecto al Testigo, principalmente porque no fueron eficaces para el control de la roya amarilla en la espiga, permitiendo en la parcela un número apreciable de granos de menor peso que los normales, por el ataque de P. striiformis. Las producciones para estos casos fueron menores de 1,1 kilos por parcela.

4.2.2.2 Alternativas de aplicación

4.2.2.2.1 Control de la roya amarilla

En la Tabla XII así como en las Tablas XI y XII del Apéndice, se observan los porcentajes de ataque de la roya amarilla en la hoja bandera y en espiga. En las Tablas XIII y XIV del Apéndice se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, de acuerdo con el análisis de variancia.

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE TRIGO VARIEDAD PILAN EN KILOS POR PARCELA DE 12 m²,
DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO
(P. graminis var. tritici)

Bayleton	D + Dithane M-45	Plantvex + Dithane M-45	Plantvex	Dithane M-45	Saprol	Saprol + Dithane M-45	Testigo
1,91	1,71	1,58	1,29	1,04	1,02	1,00	0,76
0,76	1,15**	0,95**	0,53**	0,28 NS	0,26 NS	0,24 NS	-
1,00	0,91**	0,71**	0,29 NS	0,04 NS	0,02 NS	-	-
1,02	0,89**	0,69**	0,27 NS	0,02 NS	-	-	-
1,04	0,87**	0,67**	0,54**	-	-	-	-
1,29	0,62**	0,42**	0,29 NS	-	-	-	-
1,58	0,33 NS	0,13**	-	-	-	-	-
1,71	0,20 NS	-	-	-	-	-	-
1,91	-	-	-	-	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1% D.M.S. Tukey 1% = 0,41
 + : Significativo al nivel del 5% D.M.S. Tukey 5% = 0,34
 NS : No significativo

TABLA XII

PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striformis) EN HOJA BANDERA Y ESPIGA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hoja bandera	30,75	3,85	2,50	2,13	1,38	9,73	7,20	8,95	5,65
Espiga	21,05	8,08	5,48	1,13	0,95	9,88	11,15	4,18	2,23

(1) La interpretación de los tratamientos con su numeración aparece en el Capítulo de Materiales y Métodos

La prueba de Tukey (Tabla XIII), únicamente permitió observar que los ataques de la roya amarilla en la hoja bandera de las parcelas Testigo, fueron mayores en más de un 20% de ataque, trayendo como consecuencia diferencias al nivel del 99% de probabilidades que para los demás tratamientos. Igualmente se determinó que cuando se hicieron aplicaciones de Dithane M-45, Dithane M-45 y Dithane M-45 + Plantvax se presentó mayor ataque de la roya amarilla que respecto al uso de Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton, ya que con estos productos se disminuyeron ataques aproximadamente en más del 4% respecto a los primeros tratamientos.

No se encontraron diferencias en cuanto a efectividad, cuando se utilizó el protectante Dithane M-45 por dos ocasiones y en la última aplicación se usó cualquiera de los dos sistémicos o la mezcla Bayleton + Dithane M-45. Igualmente se obtuvieron similares resultados cuando en la segunda aplicación se empleó cualquiera de las mezclas del protectante con los sistémicos.

Los resultados anotados, se deben a que durante el semestre el ataque de la roya amarilla en la hoja bandera fue bajo, presentándose por lo tanto escasa fuente de inóculo en las parcelas, lo cual permitió una amplia protección con los productos y mezclas utilizados; sin embargo, visualmente se pudo detectar que los menores ataques se obtuvieron al realizar 3 aplicaciones a los 70, 100 y 130 días respectivamente, con Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton o Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Dithane M-45 + Bayleton.

En la Tabla XIV se comparan los promedios de los granos afectados por espiga, de acuerdo con la prueba de Tukey. Cuando se efectuaron 3 aplicaciones con Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton o con Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Dithane M-45 + Bayleton o Dithane M-45, Dithane M-45 + Plantvax y Plantvax se obtuvo un control satisfactorio de la enfermedad en las espigas, ya que en la época de elongación se utiliza una mezcla que contiene protectante y sistémico, que permite mantener una fuente de inóculo baja y ejercer un

TABLA XIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (*P. striiformis*) EN HOJA BANDERA DE TRICO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO CON UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMICOS. PRUEBA DE TUKEY

	T1	T6	T8	T7	T9	T2	T3	T4	T5
	33,39	18,06	17,16	15,27	13,16	10,98	9,03	7,96	6,33
6,33	27,06**	11,73*	10,83 NS	8,94 NS	6,83 NS	4,65 NS	2,70 NS	1,63 NS	-
7,96	25,43**	10,10 NS	9,20 NS	7,31 NS	5,20 NS	3,02 NS	1,07 NS	-	-
9,03	24,36**	9,03 NS	8,13 NS	6,24 NS	4,13 NS	1,95 NS	-	-	-
10,98	22,41**	7,08 NS	6,18 NS	4,29 NS	2,18 NS	-	-	-	-
13,16	20,23**	4,90 NS	4,00 NS	2,11 NS	-	-	-	-	-
15,27	18,12**	2,79 NS	1,89 NS	-	-	-	-	-	-
17,16	16,23**	0,90 NS	-	-	-	-	-	-	-
18,06	15,33**	-	-	-	-	-	-	-	-
33,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 13,69
 D.M.S. Tukey 5% = 11,33

TABLA XIV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE GRANOS AFECTADOS POR ESPICA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DEBIDO AL ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (*P. striiformis*), DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS. PRUEBA DE TUKEY

	T1	T7	T6	T2	T3	T8	T9	T4	T5
27,27	27,27	19,37	18,28	16,47	13,39	11,65	8,57	6,06	5,57
5,57	21,70**	13,80**	12,71**	10,90**	7,82**	6,08**	3,00 NS	0,49 NS	-
6,06	21,21**	13,31**	12,22**	10,41**	7,33**	5,59*	2,51 NS	-	-
8,57	18,70**	10,80**	9,71**	7,90**	4,82*	3,08 NS	-	-	-
11,65	15,62**	7,72**	6,63**	4,82*	1,74 NS	-	-	-	-
13,39	13,88**	5,98*	4,89**	3,08 NS	-	-	-	-	-
16,47	10,80**	2,90 NS	1,81 NS	-	-	-	-	-	-
18,28	8,99**	1,09 NS	-	-	-	-	-	-	-
19,37	7,90**	-	-	-	-	-	-	-	-
27,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 5,60
 D.M.S. Tukey 5% = 4,64

un efecto terapéutico contra el patógeno en la etapa de incubación. Se observó en general para todos los casos disminuciones de ataque a los granos mayores del 1% respecto al Testigo.

Posteriormente en el espigamiento y ante la cantidad escasa de esporas en las parcelas tratadas, los sistémicos (Plantvax y Bayleton) y la mezcla Dithane M-45 + Bayleton fueron efectivos para prevenir la penetración y ejercer un efecto fungicida sobre el patógeno presente en los granos y los ataques fueron menores del 5%. Se observa nuevamente que la mezcla Bayleton + Dithane M-45 controló la roya amarilla en los granos, debido al buen efecto protectante del Dithane M-45 contra la germinación de las esporas depositados exteriormente y la que probablemente permite una liberación lenta pero constante del ingrediente activo del Bayleton, producto específico contra la roya amarilla.

Se pierde efectividad en el control cuando se utiliza la mezcla Plantvax + Dithane M-45 en la época de espigamiento y cuando se utiliza Dithane M-45 durante dos oportunidades (macollamiento y elongación), ya que por ser un protectante no puede controlar el inóculo presente o interferir la etapa de incubación del agente causal de la roya amarilla; sin embargo, aun cuando el control disminuya, se puede detener el incremento de la incidencia con aplicaciones de Bayleton o de la mezcla Bayleton + Dithane M-45, durante el espigamiento, porque el Bayleton actúa bien como fungicida sistémico, protectante y erradicante.

Las aplicaciones de Plantvax en mezcla con Dithane M-45 en la época de elongación y durante el espigamiento pierden efectividad ya que parece ser que el producto tiene escaso efecto residual y sistémico, y la mitad de la dosis comercial no actúa eficazmente cuando se repite por dos ocasiones; entonces, es preferible realizar aplicaciones de la mezcla durante la época de elongación y luego efectuar aspersiones únicamente con el Plantvax.

Se puede observar igualmente que cuando se aplica una sola vez un sistémico en la época de espigamiento,

el Bayleton resulta más efectivo que el Plantvax, debido a la mayor especificidad del primer producto para el control de la roya, posiblemente por la mejor translocación ascendente del ingrediente activo y por su persistencia.

A pesar de las diferencias de ataque obtenidas, se comprobó que era necesario el control, ya que en las parcelas Testigo, la incidencia de la enfermedad, fue mayor al nivel del 99% de probabilidades y más del 1% respecto a los demás tratamientos.

4.2.2.2.2 Control de la roya del tallo

En la Tabla XV se observan los porcentajes de roya del tallo obtenidas después de varias alternativas de aplicación de productos y mezclas durante las épocas de macollamiento, elongación y espigamiento. En la Tabla XV del Apéndice, se observa el análisis de variancia, donde existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

En la Tabla XVI se compararon los promedios de ataques de la roya del tallo, según la prueba de Tukey. Al igual que la roya amarilla, la enfermedad en estudio mostró una incidencia baja, por lo que no se observaron diferencias de ataque con la aplicación de productos; sin embargo, la razón mayor, se debe a que el producto Dithane M-45, fue parte de los diferentes tratamientos, bien sea porque se efectuaron una o dos aplicaciones del producto o porque entró en la mezcla con los sistémicos Plantvax y Bayleton. No obstante, se establece que, cuando se hicieron aplicaciones de Dithane M-45, Dithane M-45 + Plantvax y Plantvax, respectivamente, para las épocas de macollamiento, elongación y espigamiento, hubo menor control de la roya del tallo. Esto se debe a que el ataque de la enfermedad fue tardío y en la época de espigamiento, posiblemente se perdió el efecto residual del Dithane M-45 y el Plantvax solo resultó un producto de escasa efectividad para el control de la roya del tallo.

TABLA XV

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var tritici) EN TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS

Replicaciones	T1	T2	T9	T8	T7	T6	T3	T5	T4
I	22	2	3	8	7	5	3	5	3
II	18	4	5	3	8	8	1	2	2
III	12	3	8	5	2	4	2	1	2
IV	17	6	10	5	6	3	3	1	0
Sumatoria	69	15	26	21	23	20	9	9	7
Promedio	17,25	3,75	6,5	5,25	5,75	5,0	2,25	2,25	1,75

++ : Significativos al nivel del 1%

+ : Significativos al nivel del 5%

NS : No significativo

D.A.S. Tukey II = 9,29

D.A.S. Tukey III = 7,71

TABLA XVI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA HOJA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)
EN TRIGO VARIEDAD PILAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO
CON UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMICOS. PRUEBA DE TUKEY

	T1	T9	T7	T8	T6	T2	T3	T5	T4
	24,42	14,44	13,52	13,06	12,71	10,95	8,45	8,13	6,70
6,70	17,72**	7,74*	6,82 NS	6,36 NS	6,01 NS	4,25 NS	1,75 NS	1,43 NS	-
8,13	16,29**	6,31 NS	5,39 NS	4,93 NS	4,58 NS	2,82 NS	0,32 NS	-	-
8,45	15,97**	5,99 NS	5,07 NS	4,61 NS	4,26 NS	2,50 NS	-	-	-
10,95	13,47**	3,49 NS	2,57 NS	2,11 NS	1,76 NS	-	-	-	-
12,71	11,71**	1,73 NS	0,81 NS	0,35 NS	-	-	-	-	-
13,06	11,36**	1,38 NS	0,46 NS	-	-	-	-	-	-
13,52	10,90**	1,92 NS	-	-	-	-	-	-	-
14,44	9,98**	-	-	-	-	-	-	-	-
24,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

D.M.S. Tukey 1% = 9,29

D.M.S. Tukey 5% = 7,71

4.2.2.2.3 Producción

En la Tabla XVII aparecen los rendimientos promedios de trigo variedad Pizan en kilos por parcela de 12 m^2 , después de haber aplicado diferentes alternativas del control de la roya amarilla y del tallo, durante las épocas de macollamiento, elongación y es pigamiento. En la Tabla XVI del Apéndice, se observa el análisis de va - riancia, encontrándose diferencias altamente significativas entre los tra - tamientos.

En la Tabla XVIII se comparan los pro - medios de rendimientos, de acuerdo con la prueba de Tukey. Las mejores producciones se obtuvieron con los tratamientos 5 (Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton) y 4 (Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton) porque ejercieron un mayor control de la roya ama rilla en la hoja bandera y en las espigas, además de mostrar buen efecto contra la roya del tallo. Las producciones obtenidas fueron de 1,80 y 1,73 kilos por parcela, respectivamente, en comparación con el Testigo, donde tan solo alcanzó 0,65 kilos por parcela.

El tratamiento 9 (Dithane M-45, Di - thane M-45 + Plantvax y Plantvax) permitió también buenos rendimientos, si bien fueron inferiores al nivel del 5% respecto a los tratamientos 5 y 4, disminuyéndose aproximadamente en 0,40 kilos por parcela. El efecto sobre la roya amarilla en la espiga principalmente, permitió entonces ob - tener producciones más altas con el tratamiento 9 que con el tratamiento 8 (Dithane M-45, Dithane M-45 + Plantvax y Dithane M-45 + Plantvax).

Los tratamientos 3 (Dithane M-45, Dithane M-45 y Bayleton), 6 (Dithane M-45, Dithane M-45, Dithane M-45 + Plantvax) y 7 (Dithane M-45, Dithane M-45 y Plantvax), también permitie - ron mejores producciones que el Testigo, no son sin embargo los óptimos para lograr incrementos en la variedad Pizan, debido principalmente a que se utilizó por dos ocasiones el protectante, práctica que determina un au - mento del inóculo de roya amarilla presente en las parcelas.

TABLA XVII

PRODUCCIONES DE TRIGO VARIEDAD PIZAN POR PARCELA DE 12 m.², DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE APLICACION CON UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS PARA EL CONTROL DE LA ROYA ANARILLA (P. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)

Replicaciones	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
I	0,50	1,00	1,10	1,70	1,90	1,00	0,90	1,30	1,30
II	0,70	1,00	1,00	1,60	1,70	1,00	1,00	1,30	1,50
III	0,60	1,10	1,20	2,00	1,90	1,00	1,00	1,10	1,10
IV	0,80	1,00	1,00	1,60	1,70	0,90	1,00	1,30	1,40
Sumatoria	2,60	4,10	4,40	6,90	7,20	3,90	3,90	5,00	5,30
Promedio	0,65	1,03	1,10	1,73	1,80	0,98	1,98	1,25	1,33

TABLA XVIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE APLICACION DE UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS PARA EL CONTROL DE LA ROYA AMARILLA (E. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var tritici).

PRUEBA DE TUKEY

T5	T4	T9	T8	T3	T2	T6	T7	T1
1,80	1,73	1,33	1,25	1,10	1,10	0,98	0,98	0,65
0,65	1,15**	0,68**	0,60**	0,45**	0,38**	0,33*	0,33	-
0,98	0,82**	0,35**	0,27 NS	0,12 NS	0,05 NS	-	-	-
0,98	0,82**	0,35**	0,27 NS	0,12 NS	0,05 NS	-	-	-
1,03	0,77**	0,30*	0,22 NS	0,07 NS	-	-	-	-
1,10	0,70**	0,23 NS	0,15 NS	-	-	-	-	-
1,25	0,55**	0,08 NS	-	-	-	-	-	-
1,33	0,47**	-	-	-	-	-	-	-
1,73	0,07 NS	-	-	-	-	-	-	-
1,80	-	-	-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 0,35
 D.M.S. Tukey 5% = 0,29

Los hechos anotados, determinan que durante el ensayo, fue de mayor importancia económica el ataque de la roya amarilla a las espigas, a pesar de que la incidencia de la enfermedad no fue alta, debido a las condiciones de verano, que se presentaron en la mayor parte del primer semestre de 1977.

4.2.2.3 Frecuencia de aplicaciones

4.2.2.3.1 Control de la roya amarilla

En la Tabla XIX y así como en las Tablas XVII y XVIII del Apéndice se observan los porcentajes de ataque de la roya amarilla en la hoja bandera y espiga de trigo variedad Pizan, durante el segundo semestre de 1977, después de realizar el control químico, con diferentes frecuencias de aplicación.

En la Tabla XIX del Apéndice, aparece el análisis de variancia para el ataque de roya amarilla en la hoja bandera, determinándose diferencias altamente significativas, tanto para frecuencia de aplicación como para la efectividad de productos y mezclas. Sin embargo, no se observaron diferencias para la interacción tratamientos x subtratamientos, lo que indica que hubo una sola frecuencia óptima.

En la Tabla XX se comparan los promedios de ataque de la roya amarilla en la hoja bandera, de acuerdo a la prueba de Tukey para frecuencias de aplicación, determinándose que cuando se realizaron 3 aplicaciones de productos a los 70, 100 y 130 días después de la siembra, se obtuvieron mejores resultados de control de la enfermedad que con una aplicación (130 días) pero no se encontraron diferencias respecto a dos aplicaciones. Entonces, con una sola aplicación en la época de espigamiento, algunos tratamientos resultaron poco eficaces, ya que la roya amarilla se manifestaba en las hojas.

La prueba de Tukey para efectividad de productos y mezclas (Tabla XXI) determinó los siguientes resultados :

TABLA XIX
PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striformis) EN HOJA BANDERA Y EN
ESPIGA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS DE
APLICACION

	Subtratamientos						
	1	2	3	4	5	6	7
Tratamiento A :							
Hoja bandera	24,16	1,83	1,33	4,5	6,5	3,0	2,83
Espiga	16,6	0,66	0,50	2,9	2,66	2,7	3,00
Tratamiento B :							
Espiga	16,7	1,03	0,63	2,23	3,13	3,20	2,86
Hoja bandera	20,5	2,83	2,0	6,5	8,33	4,75	4,5
Tratamiento C :							
Espiga	13,56	1,76	1,16	4,10	3,76	4,0	4,16
Hoja bandera	24,16	5,16	3,83	11,58	13,33	6,0	7,33

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

TABLA XX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA
(P. striiformis) EN HOJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN,
DESPUES DE EFECTUAR EL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS
DE APLICACION. PRUEBA DE TUKEY

	Tratamientos		
	C	B	A
	17,77	14,32	12,83
12,83	4,94**	1,49 ^{NS}	-
14,32	3,45**	-	-
17,77	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
D.M.S. Tukey 1% = 3,15
NS : No significativo

TABLA XXI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA ANARILLA (P. striformis) EN HOJA BANDERA, MEDIANTE EL USO DE UN PROTECTANTE Y TRES SISTEMICOS. PRUEBA DE TUKEY

		Subtratamientos						
		1	5	4	7	6	2	3
8,55	19,87**	28,42	17,56	15,56	12,47	12,16	10,12	8,55
10,12	18,30**		9,01**	7,01**	3,92*	3,61 NS	1,57 NS	-
12,16	16,26**		7,44**	5,44**	2,35 NS	2,04 NS	-	-
12,47	15,95**		5,40**	3,40 NS	0,31 NS	-	-	-
15,56	12,83**		5,09**	3,09 NS	-	-	-	-
17,56	10,86**		2,00 NS	-	-	-	-	-
28,42	-		-	-	-	-	-	-

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

D.M.S. Tukey 1% = 4,65
 D.M.S. Tukey 5% = 3,85

No se observaron diferencias a los niveles de 95 y 99% de probabilidades entre los tratamientos 3 (Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Dithane M-45 + Bayleton), 2 (Dithane M-45, Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton) y 6 (Dithane M-45, Dithane M-45 + Sicarol y Sicarol), fueron los mejores para el control de la roya amarilla en la hoja bandera debido principalmente a que las primeras aplicaciones con Dithane M-45, posiblemente redujo la potencialidad del inóculo; además, se observa que el Bayleton solo o en mezcla muestra especificidad contra P. striiformis, patógeno que se presentó con mayor incidencia durante el segundo semestre de 1977. Igualmente se determinó que el Sicarol solo, muestra mayor efecto que el Plantvax, posiblemente por ser más específico y de mayor efecto residual; sin embargo, cuando se aplicó en mezcla con Dithane M-45 pierde algo de efectividad, posiblemente por la reducción de la dosis.

Se observó también que el Plantvax debe actuar solo, porque en mezcla con Dithane M-45, durante la época de espigamiento se reduce notablemente la efectividad, porque hubo incremento de inóculo para esa época y el producto mostró menor efecto residual en la mitad de la dosis comercial.

En la Tabla XX del Apéndice, se observa el análisis de variancia para el ataque de roya amarilla en las espigas, observándose únicamente diferencias altamente significativas para la efectividad de productos y mezclas, pero no se encontraron diferencias respecto a frecuencias de aplicación debido a que para los tratamientos A, B y C se tuvo en cuenta una aplicación de la época de espigamiento, donde se utilizaron sistémicos o su mezcla con Dithane M-45. Entonces, como se ha observado que la incidencia de la enfermedad es progresiva, en un cultivo, a pesar de que haya la presencia de la roya amarilla en la hoja bandera, se puede controlar el ataque a la espiga, mediante un producto con propiedades terapéuticas.

En la Tabla XXII se comparan los promedios de granos afectados por espiga de trigo variedad Pisan con la ro-

TABLA XXII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (*P. striiformis*)
EN ESPIGA DE TRIGO VARIEDAD PILAN, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO
CON TRES FUNGICIDAS SISTEMICOS Y UNO PROTECTANTE. PRUEBA DE TUKEY

	1	4	6	Subtratamientos	7	3	2
	23,15	10,56	10,30	5	10,08	5,72	5,39
5,39	17,76**	5,17**	4,91**	4,85**	4,69**	0,93 NS	-
5,72	17,43**	4,84**	4,58**	4,52**	4,36**	-	-
10,08	13,07**	0,48 NS	0,22 NS	0,16 NS	-	-	-
10,24	12,91**	0,32 NS	0,06 NS	-	-	-	-
10,30	12,85**	0,26 NS	-	-	-	-	-
10,56	12,59**	-	-	-	-	-	-
23,15	-	-	-	-	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

D.M.S. Tukey 1% = 3,06
D.M.S. Tukey 5% = 2,53

ya amarilla, según la prueba de Tukey. En las parcelas Testigo, se encontraron mayores ataques al nivel del 1% respecto a todos los tratamientos.

Cuando se aplicaron los sistémicos Plantvax y Sincarol o la mezcla de ellos con Dithane M-45 se presentó menor efectividad con el uso de Bayleton o su mezcla con el protectante para el control de la roya amarilla en la espiga, debido posiblemente al efecto translocativo del ingrediente activo de este sistémico en todos los sentidos de desarrollo de la planta, así como el efecto residual prolongado, que parece ser más notable cuando se utiliza la mezcla con el Dithane M-45, producto que puede liberar lentamente el ingrediente activo del sistémico prolongando su actividad protectante y erradicante.

Los productos Plantvax y Sincarol, si bien pueden controlar mejor los ataques foliares posiblemente no actúan bien en la espiga por las bajas dosis utilizadas, escaso poder de penetración, poco efecto residual y escasa actividad terapéutica, una vez presentado el ataque. Igualmente pueden existir diferencias de translocación en la planta, respecto al Bayleton. Si se usa la mezcla, se disminuye aun más la efectividad porque la dosis comercial del sistémico se reduce a la mitad.

4.2.2.3.2 Control de la roya del tallo

En la Tabla XXIII se observan los porcentajes de ataque de roya del tallo, después de realizar el control químico con diferentes frecuencias de aplicación. El análisis de variancia indica diferencias altamente significativas para frecuencias de aplicación como para efectividad de productos y mezclas (Tabla XXI del Apéndice).

La comparación de los promedios de ataque con frecuencias de aplicación (Tabla XXIV), indica que cuando se realizó una aplicación de productos y mezclas, el control de la roya del tallo, fue poco efectivo en comparación con dos y tres aplicaciones, debido a que la roya del tallo inició su manifestación en la época de elongación

TABLA XXIV

TABLA XXIII

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA HOJA DEL TALLO (*T. graminis* var. *tritici*) EN TRIGO
 VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO
 CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACION

Replica- ciones	Trata- mientos	1	2	3	4	5	6	7
I	A	22,50	3,00	1,0	10,50	6,50	6,30	9,50
	B	35,00	5,30	1,60	11,00	8,00	8,40	12,50
	C	40,00	8,40	6,00	13,50	12,00	13,40	18,00
II	A	49,50	4,50	3,00	14,00	4,00	3,80	5,50
	B	39,50	8,00	5,50	16,00	6,50	9,00	6,40
	C	32,50	16,50	9,50	24,50	14,00	14,00	16,00
III	A	45,00	4,50	2,50	7,50	3,00	3,50	7,30
	B	32,50	6,00	4,00	9,50	6,00	9,60	8,80
	C	49,00	15,00	8,00	39,50	11,50	15,50	17,00

Y en la misma aplicación no se utilizó el protectante solo que en efecto
no se veía la roya del tallo; por lo tanto muchos tratamientos resultaron
ineficaces.

TABLA XXIV

Se parece ser igualmente que la aplica-
ción de los promedios de ataque de la roya del tallo por
(P. graminis var tritici) EN TRIGO VARIEDAD PIZAN
DESPUES DE EFECTUAR EL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS
DE APLICACION. PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos			
C	B	A	
24,88	18,93	16,73	
16,73	3,15 [*]	2,20 ^{NS}	
18,93	5,95 [*]	-	
24,88	-	-	

* : Significativo al nivel del 5%

D.M.S. Tukey 5% = 5,40

D.M.S. Tukey 1% = 8,73

NS : No significativo

3.2.2.2.3 Producción

En la Tabla XXV, se observan los res-
ultados de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m² después de reali-
zar el control químico de la roya amarilla (P. oryzae) y la roya del

y en la última aplicación no se utilizó el protectante solo que es efectivo contra la roya del tallo; por lo tanto muchos tratamientos resultaron ineficaces.

Parece ser igualmente que la aplicación del Dithane M-45 en el macollamiento no ejerció ningún efecto, por lo cual no se presentaron diferencias en cuanto al control, al realizar aspersiones en macollamiento, elongación y espigamiento o únicamente para las dos últimas épocas de aplicación.

En la Tabla XXV se observa la comparación de los promedios de ataque de la roya del tallo con la aplicación de productos químicos y de acuerdo con la prueba de Tukey. Cuando en la época de elongación se utilizó Dithane M-45 + Plantvax y en el espigamiento Plantvax, no se obtuvo buen control de la roya del tallo, porque el sistema es un producto no específico contra P. graminis var. tritici, principalmente por su escaso efecto residual que no permite una buena protección desde el espigamiento hasta el llenado de los granos. Sin embargo, cuando se aplicó en el espigamiento, Dithane M-45 + Plantvax, se incrementó la efectividad por contenerse el protectante en la mezcla, lo cual permitió un mayor efecto acumulativo contra la enfermedad.

Las aplicaciones de la mezcla Dithane M-45 + Bayleton durante el elongamiento y luego realizando el control con Dithane M-45 + Bayleton o Bayleton solo, durante el espigamiento se obtuvo el menor ataque de la roya del tallo debido probablemente a que además del efecto protectante del Dithane M-45, el Bayleton demuestra mayor especificidad para el control de la roya del tallo, que los otros sistémicos, por su mejor efecto protectante y residualidad principalmente.

4.2.2.3.3 Producción

En la Tabla XXVI, se observan los rendimientos de trigo variedad Pizan por parcela de 12 m² después de realizar el control químico de la roya amarilla (P. striiformis) y la roya del

TABLA XXV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (*P. graminis* var. *tritici*), EN TRIGO VARIEDAD PIZAN, CON EL USO DE TRES FUNCIONADAS SISTEMICAS Y UN PROTECTANTE

	Subtratamientos					
	1	4	7	6	5	3
	38,17	23,09	10,20	17,28	15,97	11,75
11,75	26,42**	11,34**	7,45**	5,52*	4,22 NS	NS
15,77	22,40**	7,32**	3,43 NS	1,51 NS	0,20 NS	-
15,97	22,20**	7,12**	3,23 NS	1,31 NS	-	-
17,28	20,89**	5,81 NS	1,92 NS	-	1,50	1,50
19,20	18,97**	3,89 NS	-	1,50	1,50	1,50
23,09	15,08**	-	1,26	1,50	1,50	1,50
38,17	-	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50

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

D.M.S. Tukey 1% = 6,47
 D.M.S. Tukey 5% = 5,31

TABLA XXVI

PRODUCCIONES DE TRIGO VARIEDAD PIZAN POR PARCELA DE 12 m.², DESPUES DEL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA AMARILLA (P. striformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)

Replica- ciones	Trata- mientos	1	2	3	Subtratamientos	4	5	6	7
I	A	1,10	1,80	1,70	1,30	1,30	1,60	2,00	1,50
	B	0,80	1,70	1,50	1,30	1,30	1,50	1,50	1,50
	C	0,80	1,20	1,20	1,10	1,10	1,10	1,30	1,00
II	A	0,80	1,70	2,10	1,70	1,70	1,90	1,80	1,50
	B	0,70	1,70	1,90	1,60	1,60	1,50	1,50	1,30
	C	0,90	1,30	1,20	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10
III	A	0,80	2,00	2,20	1,80	1,80	2,00	2,00	1,50
	B	0,90	1,80	2,20	1,70	1,70	1,70	1,60	1,40
	C	0,70	1,50	1,40	1,00	1,00	1,20	1,10	1,00
Sumatoria Subt.		7,50	14,70	15,40	12,50	12,50	13,60	14,10	11,80
Promedio		0,83	1,63	1,71	1,39	1,39	1,51	1,56	1,31

tallo (P. graminis v. tritici) con tres frecuencias de aplicación. En la Tabla XXII del Apéndice, el análisis de variancia indica diferencias altamente significativas tanto para frecuencias de aplicación como para efectividad de productos y mezclas pero no para su interacción.

En la Tabla XXVII, se comparan los promedios de producción de trigo variedad Pizan para las tres frecuencias de aplicación, obteniéndose que cuando se efectuó el control químico en el macollamiento, elongación y espigamiento (frecuencia A), no se presentaron diferencias que con el uso de productos químicos en la elongación y espigamiento (frecuencia B), del trigo variedad Pizan; sin embargo se obtuvieron rendimientos mayores a los obtenidos con el control químico en la época de espigamiento (frecuencia C), aumentándose la producción en 0,54 kilos por parcela.

Lo anterior indica que para obtener buenas producciones, se puede realizar el control de las royas del trigo, a partir de la época de elongación, efectuando otra aplicación en el espigamiento.

En la Tabla XXVIII, se comparan los promedios de producción de trigo variedad Pizan de acuerdo con la prueba de Tukey. En las parcelas Testigo se obtuvieron rendimientos menores que los obtenidos para las parcelas donde se efectuó el control químico. Además, cuando se utilizó la mezcla Dithane M-45 + Sicarol, hubo menor producción que al emplear Dithane M-45 + Bayleton en la época de espigamiento.

A pesar de lo anterior, no se observan diferencias en cuanto a los tratamientos, debido a que todos los productos y mezclas realizan un control económico en relación a las parcelas Testigo, pero las diferencias de control entre ellas, no son estadísticamente apreciables, a los niveles del 95 y 99% de probabilidades, a pesar de que visualmente, se obtuvieron mejores producciones, cuando se utilizó el Bayleton o la mezcla del sistémico con Dithane M-45, por el mejor comportamiento frente a la roya amarilla y la roya del tallo.

TABLA XXVII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE TRIGO
VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR TRES FRECUENCIAS
DE APLICACION DE TRES SISTEMICOS Y UN PROTECTANTE
PARA EL CONTROL DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis)
Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)
PRUEBA DE TUKEY

	Tratamientos		
	A	B	C
	1,65	1,50	1,11
1,11	0,54**	0,39**	-
1,50	0,15 ^{NS}	-	-
1,65	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
D.M.S. Tukey 1% = 0,32
D.M.S. Tukey 5% = 0,20
NS : No significativo

TABLA XXVIII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE TRIGO VARIEDAD PIZAN POR PARCELA DE 12 m²
DESPUES DE EFECTUAR EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA ANARILLA (*P. striiformis*)
Y LA ROYA DEL TALLO (*P. graminis* var. *tritici*). PRUEBA DE TUKEY

	Subtratamientos						
	3	2	6	5	4	7	1
	1,72	1,63	1,56	1,51	1,39	1,31	0,83
0,83	0,88 ^{††}	0,80 ^{††}	0,73 ^{††}	0,68 ^{††}	0,56 ^{††}	0,48 ^{††}	-
1,31	0,40 [†]	0,32 ^{NS}	0,25 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,08 ^{NS}	-	-
1,39	0,32 ^{NS}	0,24 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,12 ^{NS}	-	-	-
1,51	0,20 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,05 ^{NS}	-	-	-	-
1,56	0,15 ^{NS}	0,07 ^{NS}	-	-	-	-	-
1,63	0,08 ^{NS}	-	-	-	-	-	-
1,71	-	-	-	-	-	-	-

†† : Significativo al nivel del 1%
† : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

D.M.S. Tukey 1% = 0,44
D.M.S. Tukey 5% = 0,36

Igualmente, se pudo establecer que a pesar de que hubo control, las diferencias entre los tratamientos no fueron notables debido posiblemente a que las condiciones ambientales influyeron en los rendimientos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Las enfermedades del trigo predominantes en la Provincia del Carchi, Cantón Espejo, de la República del Ecuador, son el carbón hediondo (T. caries), la roya amarilla (P. striiformis) y la roya del tallo (P. graminis v. tritici), a las cuales la variedad "pizan" de mayor cultivo muestra susceptibilidad

5.1.2 El carbón hediondo causó diferente ataque en 35 variedades ensayadas; sin embargo se observó inmunidad en las variedades Cayambe y Miramar 64, del Ecuador y Colombia, respectivamente

5.1.3 El uso del Brassicol y sus mezclas con Vitavax y Sicarol permitieron una protección efectiva de las semillas de trigo variedad Pizan contra el carbón hediondo

5.1.4 Las variedades colombianas V27, V10 y V28 fueron resistentes a la roya amarilla. La última variedad mostró un ataque leve en las espigas

5.1.5 Las variedades colombianas V10 y V28, no fueron afectadas por la roya del tallo, la cual tampoco afectó a las variedades Atacazo, Amazonas, V36, V49, Miramar 64, V9, V16, Napo 63 y Nariño 59 durante el ensayo

5.1.6 Las variedades que mostraron mayor producción por espiga fueron Atacazo, Amazonas, V16, Napo 63 y Nariño 59

5.1.7 El control químico más efectivo de la roya amarilla en la hoja bandera y en la espiga se logró con el uso de Bayleton y la mezcla Bayleton + Dithane M-45

5.1.8 Para obtener un control eficaz de la roya amarilla en la espiga, se hicieron tres aplicaciones de productos químicos en macollamiento, elongación y espigamiento, respectivamente, con Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Bayleton ó Dithane M-45, Dithane M-45 + Bayleton y Dithane M-45 y Bayleton ó Dithane M-45, Dithane M-45 + Plantvax. Sin embargo, en la práctica se aconsejan dos aplicaciones en elongación y espigamiento con la mezcla Dithane M-45 + Bayleton o Bayleton solo.

5.1.9 El uso del protectante Dithane M-45 solo o en mezcla con Bayleton principalmente, determina un buen control de la roya del tallo.

5.1.10 No existen diferencias en cuanto al control de la roya amarilla y la roya del tallo al efectuar dos aplicaciones en elongación y espigamiento respecto a las aplicaciones en macollamiento, elongación y espigamiento.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Sugerir un programa continuo sobre evaluación de variedades por parte de las entidades agropecuarias del Ecuador, para realizar selecciones individuales y cruzamientos que sirvan para el mejoramiento del trigo en la provincia del Carchi.

5.2.2 Iniciar programas de erradicación del carbón hediondo, mediante integración del uso de variedades resistentes, protección de semillas y rotación de cultivos.

5.2.3 Estudiar la influencia de la fertilización con macro y microelementos en la incidencia de las enfermedades y en los aumentos de la producción.

5.2.4 Investigar sobre el uso de otros productos químicos para el control económico de las enfermedades presentes en la Provincia del Carchi; no obstante, se recomienda la aplicación de los mejores resultados obtenidos en el presente trabajo, para incrementar los rendimientos de la variedad "Pizan"

5.2.5 Estudiar el efecto de microorganismos habitantes del suelo, que ejerzan un antagonismo sobre T. caries, logrando la protección de semillas de trigo.

VI. RESUMEN

Especie de elongación :

El presente trabajo se realizó entre Enero de 1977 y Junio de 1978 para evaluar el comportamiento de 10 variedades de trigo (T. vulgare) del Ecuador y 25 de Colombia, frente a sus principales enfermedades en la Provincia del Carchi, República del Ecuador, y realizar además el control químico de ellas. Las afecciones más importantes fueron : el carbón hediondo (T. caries), la roya amarilla (P. striiformis) y la roya del tallo (P. graminis var. tritici Erikss et Henn).

El carbón hediondo, causó diferentes grados de ataque en las variedades ensayadas, después de realizar la inoculación artificial del patógeno a las semillas. No obstante las variedades Cayambe (ecuatoriana) y Miramar 64 (colombiana) fueron inmunes.

Los tratamientos con Brassicol y sus mezclas con Vitavax y Sicarol permitieron una protección efectiva contra T. caries en la variedad "Pisan".

La roya amarilla afectó las diferentes variedades de trigo, observándose resistencia en las variedades V10, V27 y V28.

Las variedades colombianas V10, V28, Miramar 64, Napo 63, Nariño 59, V9, V16, V36 y V49, así como las ecuatorianas Atacazo y Amazonas, no fueron afectadas por la roya del tallo durante la realización del trabajo.

Los diferentes ensayos de aplicación de fungicidas y sus mezclas contra roya, no determinaron diferencias en cuanto al control, efectuando dos aplicaciones en elongación y espigamiento, de trigo variedad "Pisan", en comparación con tres aplicaciones.

Los mejores tratamientos encontrados son :

SUMMARY

Epoca de elongación :

Mezcla : Dithane M-45 + Bayleton January 77 to June 78 on

Dosis : 2 g + 0,5 g/lit de agua of most (*T. vulgare*) of Ecuadorian

and 23 Colombian varieties against the most important diseases in the

Provi. Epoca de espigamiento : Also a chemical control of the diseases

was realized. The most important infestations were : *T. varius*, *T. pygmaeus* -

Mezcla : Dithane M-45 + Bayleton applied 3 times at 10 days

Dosis : 2 g + 0,5 g/lit de agua , 6

Producto : Bayleton

Dosis : 1 g/lit de agua

under the same conditions. The varieties

Treatments with Brassical and its mixtures with Vitavax and Sincorol

gave an effective protection against *T. varius* on the "Pinar" variety

T. styliformis or yellow rust affected the different varieties.

Colombian varieties V19, V28, Miramar 64, Hope 61, Varillo 19, V9,

The best treatments were :

1. 100% protection

SUMMARY

The present work was carried out among January 77 to June 78 to evaluate the sensibility of 10 varieties of wheat (T. vulgare) of Ecuadorian and 25 Colombian varieties against the most important diseases in the Province of Carchi in Ecuador. Also a chemical control of the diseases was realized. The most important infections were : T. caries, P. striiformis Erikss et Henn, and P. graminis var tritici Erikss et Henn.

T. caries caused different degree of infections in the varieties under research, after inoculating the disease to the seeds. The varieties Cayambe (Ecuador) and Miramar 64 (Colombia) were immune.

Treatments with Brassicol and its mixtures with Vitavax and Sincarol gave an effective protection against T. caries on the "Pisan" variety

P. striiformis or yellow rust affected the different varieties, resistance was noticed in the varieties V10, V27 and V28.

Colombian varieties V10, V28, Miramar 64, Napo 63, Nariño 59, V9, V16, V36, V49 and Ecuadorian Atacazo and Amazonas, were not affected by the yellow rust during the studying period.

The different experiments, on application of fungicides and their mixtures against yellow rust did not determined differences in control, when two applications in elongating and apiculating stages related to those of the sprouting stage of the "Pisan" variety.

The best treatments were :

Elongation stage :

Mixture : Dithane M-45 + Bayleton
Dosage : 2 g + 0,5 g/water litter

Spiculating stage :
ALLARD, R.W. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Barcelona. 1957. 498 p.

Mixture : Dithane M-45 + Bayleton
Dosage : 2 g + 0,5 g/water litter, or
Product : Bayleton
Dosage : 1 g/water litter

of rust resistance of the wheat cultivar Kavkaz. Rust resistance in seven
Buletin 1427 27 (195). Inst. Plant. Production Praha-Buzyn.
Czechoslovakia. (Pachyn. analitico compendiado en Review of Plant
Pathology. Abstracts No. 1761, 53(3): 384. 1971)

Studies on the chemical control of wheat rust
in the Kuhn Valley- Int. Rep., Lodhiana 7(4): 474-476. (2 tables.
Lodhiana, Agric. Univ. Lodhiana). (Resumen analitico compendiado
en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 218 51(1): 66. 1970)

WIND, L.A., BOCH, F.J., WILLIAMS, M.B. Inheritance of gene rust
resistance in 2 wheat varieties. Marquis and Kata. Phytopathology-
57 52: 404-408. 1963.

Mandel's laws of inheritance and wheat breeding. I.
Agric. Sci. 15 4:18. 1903

La defensa de las plantas cultivadas. Ed. Omega
Barcelona. 1971. 203 p.

El hongo royo del trigo 9-45, su cultivo y
control. La defensa de las plantas cultivadas del trigo. IDIA 53, 16-
18. 1952

La defensa de las plantas cultivadas. Madrid. por el autor R.
Alfonso. Ministerio de Agricultura (La Planta, R. 1) No. 172.
1952

10. BARPOUX, M., AMIOT, A. VII. BIBLIOGRAFIA de lutte contre la
écaries débilé par des substances antibiotiques. C.R. Acad. Agr.
1. ALLARD, R.W. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed.
Omega, S.A. Barcelona. 1967. 498 p.
11. BICKER, G.J. Enfermedades de las plantas de gran cultivo. Barcelo-
2. ANDERSON, R.G. The inheritance of leaf. Rust resistance in seven
varieties of common wheat. Can. J.P.R. Sci. 41: 342-359. 1961
12. FLORES, E. Iladi Sugday Lari Kapali Kapalará deplomasyon, mima, (11-
3. BARTOS, P., VALKOVN, J. KOSNER, J., SLOVENCIOVA. On the genetics
of rust resistance of the wheat cultivar Kavkes. Cereal Rust
Bulletin 1(2) 27 (EN). Inst. Plant. Production Praha-Ruzyně.
Czechoslovakia. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant
Pathology, Abstracts No. 1761, 53(5): 384. 1973)
4. BEDI, P.S., et al. Studies on the chemical control of wheat rusts
in the Kuku Valley- Int. Res., Ludhiana 7(4): 474-476. (2 tables.
Punjab, Agric. Univ. Ludhiana). (Resumen analítico compendiado
en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 218 51(1): 46. 1970)
5. BERG, L.A., COUCH, F.J. y WILLIAMS, M.D. Inheritance of stem rust
resistance in 2 wheat varieties. Marquis and Kota. Phytopatholo-
gy 53: 904-908. 1963.
6. BIFFEN, R.H. Mendel's laws of inheritance and wheat breeding. I.
Agric. Sci. 1: 4-18. 1905
7. BOVEY, R., et al. La defensa de las plantas cultivadas. Ed. Omega
S.A. Barcelona, 1971. 883 p.
8. COSTA, J.J. y FANDINO, D.S. El hexaclorobenceno 0'66⁹, su química y
acción contra la caries o carbón hedondo del trigo. IDIA 55: 16-
22. 1952
9. GRAIGIE, J.M. Roya del tallo de los cereales. Trad. por Héctor E.
Alippi, Ministerio de Asuntos Agrarios (La Plata, R. A.) No. 178:
24-26 p. 1967

10. DARPOUX, M., AMIOT, A. y LEBRANC, R. Essais de lutte contre la caries doublée par des substances antibiotiques. C.R. Acad. Agr. France 37: 511-512. 1951 (1 diag. 1 Tab.). Plant Breeding. Int. Conf. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 482 53(2): 96. 1972)
11. DICKSON, G.J. Enfermedades de las plantas de gran cultivo. Barcelona, Salvat. 584 p. 1963
12. FINCI, S. İladi Buğdayları Kapalı Kapalarda deplomann, surme (Tilletia foetida Wallv. Liro) hastalığının önlenmesi ve fitotoksite bakımından önemi üzerinde araştırmalar. (Investigations on the effect of storing treated wheat in closed containers on the prevention of Tilletia foetida and phytotoxicity). Bitki Koruma Bülteni 12(3): 160-174. (Tr. en S. Tab.). Reg. Plant Prost. Inst., Ankara, Turkey (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 482 53(2): 96. 1972)
13. FREZZI, M.I. "Caries o carbón hediondo" del trigo. Observaciones sobre biología y control, realizadas en Manfredi (Cba), República Argentina, referidas especialmente a T. foetida (Wallr.). Argentina IDIA 183: 1-40, 1963
14. HENRY, A.W. y MILLAR, A.L. Compatibility of acti-dione and orthocide in the treatment of seed. Phytopathology 43: 461. 1953
15. HOFFMAN, I.A. Control of common and dwarf bunt of wheat by seed treatment with thiabendazole. Phytopathology 61(9): 1071-1074. USDA (Pullman, Wash). (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 1351 51(4): 239. 1972)
16. HOLTON, S.C. Wheat smut control in the Pacific Northwest. Agric. Chem. (field Crop. Abs 11: 29. 1958).
17. ILYKHIN, G.P. Efektivnost, nekotorykh preparatov protiv tverdoy Golovni Pshenitsey. (Effectiveness of some preparations against wheat bunt). (Khismiya sel. Khoz 2(8) 34. Inst. P.I. Prot. Alma Ata.). (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 1350 51(4): 239. 1972).

18. JOHNSON, R. y LAW, C.N. Cytogenetic studies on the resistance of the wheat variety bersee to Puccinia striiformis. Cereal Rust Bulletin 1(2): 38-43. (En 1 diag. 1 Tab.). Plant Breeding. Ins. Cambridge. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 1767 53(5): 386. 1973)
19. KNOTT, D.R. Genes for stem rust resistance in wheat varieties Hope and H-44. Can. J. Genet. Cytol. 13(2): 186-188. Univ. Sask., Saskatoon. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 225 51(1): 47. 1971)
20. LEBEN, C., ARMY, D.C. y KETT, G.W. Effectiveness of certain antibiotic for the control of seed-borne diseases of small grain. Phytopathology 44: 704. 1954
21. MACHACEK, J.E. Cooperative seed treatment trials. Plt. Dis. Rep. 39: 166. 1955
22. MYAGKOVA, D.V. Ustoichivosti yarovoi Pshenitsy K. vidam tvedoi galovni. (The resistance in spring wheat to species of common bunt). Trudy prikl. Bot. Genet. Slk 43(3): 66-69. (Resumen analítico compendiado en Review of Pathology, Abstracts No. 1348 51(4): 239. 1972).
23. NOVQA, R.V. y PEREZ, G.C. Inheritance of stem and stripe rust in reciprocal crosses of the wheat varieties reward - H44, Rhodesian C. 12273 and Barleta Benbenuto in the conditions of Sierra del Perú. (Herencia de la reacción a roya del tallo y roya de las glumas en los cruces recíprocos de los trigos: Reward-H44, Rhodesian C. 12273 y Barleta Benbenuto en condiciones de la Sierra del Perú) Turrialba 22(4): 379-387 (ES en 12 Tab.). Estac. Exp. Agric. de La Molina, Lima, Perú. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstract No. 1301 53(4): 280. 1972).

24. ORJUELA, J. y THURSTON, H.D. Pérdidas causadas por la roya amarilla del trigo. *Agric. Tropical* (Bogotá) 21(1): 23-24. 1965
25. ORTIZ, F.G., RODRIGUEZ, A.V. Herencia de la resistencia en trigos duros (Triticum durum Desf.) a Puccinia graminis F. sp. tritici Erickss y Henn. y Puccinia recondita F. sp. tritici Erickss y Henn. Chapingo, México 25(96-97). 1976
26. PERESYPKIN, V.F., PADUN, V.I. y PRONCHENKO, T.G. Activity of men fungicides against the causal agente of hard smut of wheat. *Aktivnost' novykh fungitsidov protiv vozbuditelya tverdoi golovni Shenisy. Khimiya V Sel'skom Khozyaistve* 11(10): 44-45. (Ru, 2 tabl). Ukrainian Inst. Plant Prot. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 2133 53(6): 455. 1974
27. PLESSERS, A.G. The genetics of stem and leaf rust reactions and other characters in crosses of Lee with Chinesse, Spring Monosomic testers. *Dis. Abstracts*. 15 publ. No. 11(114): 323 p. 1955
28. POELHMAN, J.M. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Limusa Wiley. México, 1971. 453 p.
29. PURDY, L.H. Regional seed treatment-test for the control of seed borne common smut of winter wheat in the Pacific Northwest for the year 1956. *Plant Dis. Reporter* 40: 996. 1956
30. SANCHEZ, M.F. y MUÑOZ, G. Evaluación de veinte variedades de trigo (Triticum aestivum) como fuente de resistencia al "carbón hediondo" (Tilletia caries) en el Departamento de Nariño. Pasto, Universidad de Nariño, 1973. 34 p.
31. SARASOLA, A.A. y ROCCA DE SARASOLA, M.A. Fitopatología, curso moderno, Tomo I. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires (Argentina), 1975. 364 p.

32. STAKMAN, E.C. y HARRAR, G.J. Principios de Patología Vegetal. 2a. ed. Buenos Aires, Endeava, 1968. 603 p.
33. _____. y LEVINE, M.N. The determination of biologic form of Puccinia graminis on triticum spp. Univ. of Minnessota. Teach. Bull. 8. 1922
34. _____. STEWART, D.M. y LOEGRING, W.Q. Identification of physiologic races of Puccinia graminis var tritic, USDA. Agr. Res. Service E. 1962. 617 p.
35. URQUIJO, P. et al. Patología Vegetal Agrícola. 2a. Ed. Madrid, Mundi-Prensa, 1971. 755 p.
36. VOLIN, E.B. y SHARP, E.L. Physiologic specialization and pathogen aggressiveness in stripe rust. Pythopathology 63(6): 699-703. (En. 1 Graph, 2 Tab.). Montana Sta. Univ. Bozeman. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstract No. 1305 53(4): 281. 1973).
37. WAUD, J.L. y METZGER, R.I. Inheritance of anew factor (BtB) for resistance to common bunt in wheat crop. Sci 10(6): 703-704. (4 tables). C. Romana Corp., Dominican Republic). Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 2370 51(6): 418. 1971.
38. YAKUBTSINER, M., et al. Immunitet Yarovoi Pshenitay tuerdoi ipyl no Colovna v. usloviyakh zpadnogo. Kazakhstan. (The resistance of spring sheat to covered and lose smits in W. Kazakhstan). Trudy prikl. Bot. Genet. Seleck 43(3): 70-77. (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology, Abstracts No. 1349 51(4): 239. 1972)
39. YEARBOOK OF AGRICULTURE. Enfermedades de las plantas. México, Herrera, 1963. 1099 p.

TABLA I

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ESPICAS DE TRIGO VARIEDAD PIZAN
AFECTADAS POR EL CARBON REDONDO (I. caries), DESPUES DEL TRATAMIENTO QUIMICO
DE SEMILLAS INVESTADAS POR EL PATOGENO

	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.
1. Caries	10.00	3	114.78	38.26	2.41 NS	2.92	4.51
2. Tratamientos	10.00	10	4.741,86	474.19	29.90**	2.10	2.98
3. Error	10.00	30	475.88	15.86			
4. Total	20.00	43	5.332,52				
5. Tratamiento	10.00	10	4.741,86	474.19	29.90**	2.10	2.98
6. Error	10.00	30	475.88	15.86			
7. Total	20.00	43	5.332,52				
8. Tratamiento	10.00	10	4.741,86	474.19	29.90**	2.10	2.98
9. Error	10.00	30	475.88	15.86			
10. Total	20.00	43	5.332,52				
11. Tratamiento	10.00	10	4.741,86	474.19	29.90**	2.10	2.98
12. Error	10.00	30	475.88	15.86			
13. Total	20.00	43	5.332,52				
14. Tratamiento	10.00	10	4.741,86	474.19	29.90**	2.10	2.98
15. Error	10.00	30	475.88	15.86			
16. Total	20.00	43	5.332,52				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA II

PORCENTAJES DE HOJA AMARILLA (P. stalfiformis) EN LA HOJA BANDERA Y ESPIGA
DE 35 VARIEDADES DE TRIGO

Nombre variedad	I	Ataque hoja bandera (%)		Granos afectados por espiga (%)				
		II	X	I	II			
1. Cayambe	25,00	14,50	39,05	19,75	67,5	52,9	120,04	60,2
2. Morochlo	7,00	8,3	15,3	7,65	4,10	4,70	8,8	4,4
3. Blanco	30,0	18,0	48,0	24,0	13,60	14,90	28,5	14,25
4. Negro	9,0	14,5	23,5	11,75	4,20	3,50	7,7	3,85
5. Atacazo	14,60	10,40	25,0	12,50	0,60	1,40	2,0	1,0
6. Amarillo	27,50	22,00	49,5	24,75	27,70	22,90	50,6	25,3
7. Romero	27,10	17,50	44,6	22,3	23,70	36,20	59,9	29,95
8. Amazonas	3,20	4,10	7,3	3,65	0,90	1,60	2,50	1,25
9. Bolívar	8,50	7,0	15,5	7,75	2,40	3,10	5,5	2,75
10. Pízan	18,0	24,50	42,5	21,25	23,60	18,40	4,20	21,0
11. V36	6,0	11,50	17,5	8,75	4,60	3,70	8,3	4,15
12. Engativá	36,0	34,60	70,6	35,3	52,24	68,60	120,84	60,42
13. Cocomuco	32,50	35,0	67,5	33,75	29,98	23,68	53,66	26,83
14. V23	32,0	23,0	55,0	27,50	20,60	30,10	50,7	25,35
15. V27	2,50	3,40	5,9	2,95	0,10	0,0	0,1	0,5

TABLA II (CONTINUACION)

PORCENTAJES DE ROYA AMARILLA (*P. striiformis*) EN LA HOJA BANDERA Y ESPIGA
EN 35 VARIEDADES DE TRIGO

Nombre variedad	Ataque hoja bandera (%)		X		Granos afectados por espiga (%)		X	
	I	II	I	II	I	II		
16. V49	10,10	10,80	20,9	10,45	1,30	0,85	2,15	1,07
17. Tota 63	26,0	19,0	45,0	22,5	16,94	22,40	39,34	19,67
18. Samacá 68	17,0	14,50	31,5	15,75	66,0	54,0	120,0	60,0
19. Miramar 64	3,0	2,10	5,10	2,55	1,10	2,50	3,6	1,80
20. V10	0,90	1,30	2,20	1,10	0,0	0,0	0,0	0,0
21. V24	8,0	10,30	18,30	9,15	3,50	1,80	5,3	2,65
22. V9	4,0	6,30	10,30	5,15	0,30	0,56	0,88	0,44
23. V22	30,0	36,40	66,4	33,2	42,59	58,20	100,79	50,39
24. V16	11,0	7,80	18,8	9,4	0,90	1,60	2,50	1,25
25. Napo 63	8,0	11,50	19,5	9,75	4,0	3,40	7,40	3,70
26. Zipa 68	20,0	23,0	43,0	21,5	47,40	28,40	75,70	37,85
27. Nariño 59	3,0	5,10	8,1	4,05	3,10	2,80	5,90	2,95
28. V8	25,10	18,60	43,7	21,85	28,10	16,60	44,70	22,35
29. V29	13,10	9,0	22,10	11,05	2,50	3,40	5,90	2,95
30. Tiba 67	36,0	24,50	60,5	30,25	22,60	18,20	40,8	20,4
31. Icata	40,0	52,50	92,5	46,25	64,80	72,40	137,20	68,6
32. Bonza	26,0	21,50	47,5	23,75	28,90	32,10	61,0	30,5

TABLE II (CONTINUACION)

PORCENTAJES DE HOJA AMARILLA (P. striformis) EN LA HOJA BANDERA Y ESPIGA
 EN 35 VARIEDADES DE TRIGO

	Araque hoja bandera (%)		Granos afectados por espiga (%)	
	I	II	I	II
33. Crespo 63	24,50	18,00	21,25	8,40
34. Sugamuxi 68	17,0	18,0	17,5	42,0
35. V28	3,0	1,80	2,40	0,30

TABLA III

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (*P. graminis* var. *tritici*) en
EN 35 VARIEDADES DE TRIGO

Nombre variedad	I	II	X
1. Cayambe	5,0	3,10	8,10
2. Morocho	22,00	27,90	49,9
3. Blanco	0,00	0,00	0,00
4. Negro	3,00	8,40	11,4
5. Atacazo	0,00	3,00	3,00
6. Amarillo	0,10	0,00	0,10
7. Romero	0,00	0,00	0,00
8. Amazonas	0,00	0,00	0,00
9. Bolívar	20,00	21,30	41,2
10. Pisan	36,00	18,00	54,0
11. V36	0,00	0,05	0,05
12. Engativá	0,00	0,00	0,00
13. Coconuco	0,00	0,00	0,00
14. V23	0,00	0,00	0,00
15. V27	17,10	21,30	38,40
16. V49	0,00	0,00	0,00
17. Tota 63	0,00	0,00	0,10
18. Samacá 68	0,00	0,00	0,00
19. Miramar 64	0,00	0,05	0,05
20. V10	0,30	0,00	0,30
21. V24	18,00	25,00	42,00
22. V9	0,00	0,00	0,00
23. V22	0,00	10,30	18,30
24. V16	0,00	0,00	0,00
25. Napo 63	0,00	0,00	0,00
26. Zipa 68	0,00	0,00	0,00
27. Narino 59	0,00	0,00	0,00
28. V2	23,00	18,00	41,0
29. V29	57,40	38,10	95,5
30. Tiba 67	0,40	0,10	0,50
31. Icata	0,00	0,00	0,00
32. Bonza 63	0,00	0,00	0,00
33. Crespo 63	0,00	0,00	0,00
34. Sugamuxi 68	0,00	0,00	0,00
35. V28	0,20	0,00	0,20

TABLA IV

PRODUCCION EN GRANOS POR 10 ESPIGAS DE 35 VARIEDADES DE TRIGO

Nombre variedad	I	I	X	X
1. Cayambe	6,20	9,30	15,5	7,75
2. Morocho	7,40	7,80	14,2	7,6
3. Blanco	10,80	9,80	20,6	10,3
4. Negro	10,40	9,10	19,5	9,75
5. Atacazo	9,00	11,00	20,0	10,9
6. Amarillo	10,10	9,50	19,6	9,8
7. Romero	9,90	10,80	20,7	10,35
8. Amazonas	13,60	12,00	25,6	12,8
9. Bolívar	9,80	9,20	19,0	9,5
10. Pízan	10,50	10,20	20,7	10,35
11. V36	5,90	7,50	13,4	6,7
12. Engativá	11,20	9,20	20,4	10,2
13. Coconuco	12,00	8,60	20,6	10,3
14. V23	12,20	9,30	21,5	10,75
15. V27	9,50	7,80	17,3	8,65
16. V49	9,30	9,80	18,1	9,05
17. Tota 63	8,20	7,90	16,1	8,05
18. Samacá 68	8,40	7,80	16,2	8,1
19. Miramar 64	9,40	6,90	16,3	8,15
20. V10	12,50	11,50	24,0	12,0
21. V24	11,80	9,00	20,8	10,4
22. V9	9,00	10,20	19,2	9,6
23. V22	6,20	5,00	11,2	5,6
24. V16	12,40	9,80	22,2	11,1
25. Napo 63	12,20	9,50	21,7	10,85
26. Zipa 68	7,20	8,30	15,5	7,75
27. Nariño 59	12,40	14,18	26,58	13,29
28. V8	8,70	9,20	17,9	8,95
29. V29	10,70	9,10	19,8	9,9
30. Tiba 67	5,50	3,90	9,4	4,7
31. Ecata	9,80	9,80	19,6	9,8
32. Bonza 63	8,70	9,20	17,9	9,95
33. Crespo 63	5,60	6,30	11,9	5,95
34. Sugamuxi 68	8,00	9,00	17,0	8,5
35. V28	11,60	10,30	21,9	10,95

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) EN HOJA PANDERA
 DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO

Replicaciones	B	PV	Tratamientos						Testigo
			8	DM-45	B: DM-45	PV, DM-45	S+DM-45	7	
	1	2	3	4	5	6		8	
I	3,50	8,75	8,75	6,25	3,0	4,50	12,50	42,50	
II	4,50	10,00	17,50	13,75	4,0	7,50	10,0	35,50	
III	2,00	5,0	13,75	7,50	4,0	5,0	19,50	25,50	
IV	3,00	5,63	12,50	16,25	3,50	8,75	15,0	37,50	
Sumatoria	13,00	29,38	52,50	43,75	14,50	25,75	57,0	141,0	
Promedio	3,25	7,35	13,13	10,94	3,63	6,44	14,25	35,25	

TABLA VI

PORCENTAJES DE GRANOS POR ESPICA AFECTADOS POR ROYA AMARILLA (P. striiformis)
EN TRIGO VARIEDAD PLEAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO

Replicaciones	B	PV, DM-45	S	DM-45	B + DM-45	PV	S+DM-45	Testigo
I	0,30	2,80	4,60	10,60	0,80	3,60	4,70	22,90
II	0,00	3,70	4,50	8,80	1,30	2,80	8,20	17,60
III	1,90	4,10	6,90	7,20	1,00	2,30	7,80	18,00
IV	0,60	2,60	6,80	8,90	1,40	3,90	7,60	19,30
Sumatoria	2,80	13,40	22,80	35,50	4,50	12,60	27,70	77,80
Promedio	0,70	3,35	5,70	9,63	1,13	3,15	6,93	19,45

ns : No significativo

TABLA VII

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striformis)
EN HOJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUÉS DE EFECTUAR EL CONTROL QUÍMICO

V.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	5%	Ft. 1%
Bloques	3	36,07	12,02	1,31 ^{NS}	3,07	4,87
Tratamientos	7	1.942,44	277,49	30,33 ^{**}	2,49	3,65
Error	21	191,85	9,14			
Total	31	2.170,36				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striformis)
 POR ESPIGA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	3	4,78	1,59	0,5 ^{NS}	3,07	4,87
Tratamientos	7	1.359,26	194,18	61,06 ^{††}	2,49	3,65
Error	21	66,76	3,18			
Total	31	1.430,80				

†† : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA IX

ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROHEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO
(P. graminis var. tritici) EN TRICO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR EL CONTROL QUÍMICO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	5%	1%
Bloques	3	19,88	6,63	0,86 ^{NS}	3,07	4,87
Tratamientos	7	914,54	130,65	16,95**	2,49	3,65
Error	21	161,96	7,71			
Total	31	1.096,38				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XI

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) EN LA ROJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO, EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS

Replica ciones	Tratamientos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	16,50	1,5	3,0	0,5	0,5	8,80	6,30	12,50	8,80
II	29,50	3,50	1,5	1,5	2,0	7,50	5,00	8,80	5,00
III	39,50	4,00	2,5	3,00	0,5	13,80	12,50	10,00	7,50
IV	37,50	6,30	3,0	3,5	2,5	8,80	5,00	4,50	1,30
Sumatoria	123,00	15,30	10,0	8,50	5,50	36,90	28,80	35,80	22,60
Promed.	30,75	3,83	2,50	2,13	1,38	9,73	7,20	8,95	5,65

TABLA XII

PORCENTAJES DE GRANOS AFECTADOS POR ESTIGA POR LA ROYA AMARILLA (P. striiformis)
 EN TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUINICO,
 EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS

Replicas	Tratamientos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	22,90	7,80	7,40	1,00	1,00	10,90	8,00	6,40	1,90
II	24,20	6,90	3,60	0,80	1,20	7,80	16,40	4,20	2,20
III	17,80	10,20	4,20	1,30	0,70	10,30	10,60	3,30	2,40
IV	19,20	7,40	6,70	1,40	0,90	10,50	9,60	2,80	2,40
Sumatoria	84,20	32,30	21,90	4,50	3,80	39,50	44,60	16,70	8,90
Promedio	21,05	8,08	5,48	1,14	0,95	9,88	11,15	4,18	2,23

TABLA XIII

ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis)
EN LA HOJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUÍMICO
EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y LOS SISTEMIOS

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F.c.	
					5%	1%
Bloques	3	62,55	20,85	0,94 ^{NS}	3,01	4,72
Tratamientos	8	2.123,30	265,41	11,95**	2,36	3,36
Error	24	533,03	22,21			
Total	35	2.118,91				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

NS : No significativo

TABLA XIV

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE GRANOS AFECTADOS POR ESPIGA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN,
POR EL ATAQUE DE LA HOYA AMARILLA (*L. striiformis*), DESPUÉS DE EFECTUAR ALTERNATIVAS
DE CONTROL QUÍMICO CON UN PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Bloques	3	2,90	0,97	2,26 ^{NS}	3,01	4,72
Tratamientos	8	1.595,43	199,42	53,89**	2,36	3,36
Error	24	88,84	3,70	10,65*	7,35	3,36
Total	35	1.687,17	48,20			

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XV

ANALISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)
 EN HOJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE CONTROL QUIMICO,
 EMPLEANDO UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTERNICOS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft. 1%
Bloques	3	28,75	9,58	0,93 ^{NS}	3,01	4,72
Tratamientos	8	874,93	109,37	10,62 ^{**}	2,36	3,36
Error	24	247,15	10,30			
Total	35	1.150,83				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XVI

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN DE TRIGO VARIEDAD PIZAN POR PARCELA DE 12 m², DESPUÉS DE EFECTUAR ALTERNATIVAS DE APLICACIÓN CON UN FUNGICIDA PROTECTANTE Y DOS SISTEMAS PARA EL CONTROL DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis) Y LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici)

V.V.	C.L.	S.C.	C.M.	Pc	5%	1%
Bloques	3	0,01	0,003	0,20 NS	3,01	4,72
Tratamientos	8	4,39	0,55	36,67**	2,36	
Error	24	0,35	0,015			
Total	35	5,75				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XVII

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA HOJA AMARILLA (P. striformis), EN HOJA BANDERA DE TRIGO
 VARIEDAD PIZAN, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACION

Replica clones	Trate- mientos	Subtratamientos				
		1	2	3	4	5
I	A	25,5	1,5	0,5	5,0	8,75
	B	15,0	2,0	1,5	8,75	10,0
	C	17,50	3,5	4,5	12,5	15,0
		14,50			1,50	5,40
II	A	27,50	2,0	1,0	4,0	4,5
	B	31,50	3,5	2,0	4,5	5,0
	C	25,5	7,5	3,5	8,5	11,25
		10,70			1,50	3,10
III	A	19,50	2,0	2,5	4,50	6,25
	B	15,00	3,0	2,5	6,25	10,0
	C	29,50	4,5	3,5	13,75	13,75
		15,20			0,50	1,50

TABLA XVIII

PORCENTAJES DE ATAQUE DE LA NOYA AMARILLA (P. striformis) EN ESPICA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN,
DESPUES DEL CONTROL QUINICO CON 3 FRECUENCIAS DE APLICACION

Replica- ciones	Trata- mientos	Subtratamientos				
		1	2	3	4	5
I	A	10,00	0,20	0,60	3,30	3,10
	B	17,50	0,90	0,50	3,80	3,60
	C	14,80	0,70	1,10	5,40	4,40
II	A	20,70	1,20	0,30	3,00	2,60
	B	15,60	1,40	0,70	3,60	3,00
	C	10,70	1,40	1,50	3,10	3,30
III	A	19,10	0,60	0,60	2,40	2,30
	B	17,00	0,80	0,70	2,30	2,80
	C	15,20	1,20	0,90	3,80	3,60

TABLA XIX

ANALISIS DE VARIANCA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA HOJA AMARILLA (P. striiformis)
EN HOJA BANDERA DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DE EFECTUADO EL CONTROL QUIMICO
CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACION

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	5%	Ft. 1%
Bloques	2	3,71	1,86	1,15 ^{NS}	6,94	18,0
Tratamientos	2	269,35	134,68	83,14 ^{**}	6,94	18,0
Parcelas Ppales.	8	279,53	34,94			
Error (a)	4	6,47	1,62			
Subtratamientos	6	2.402,73	400,46	52,08 ^{**}	2,36	2,35
Trat. x Subtrat.	12	368,76	5,73	0,75 ^{NS}	2,03	2,72
Error (b)	36	276,76	7,69			
Total	62	3.307,31				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : no significativo

TABLA XX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA AMARILLA (P. striiformis)
EN ESPIGAS DE TRIGO VARIEDAD PIZAN, DESPUES DEL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACION

F.V.	G.L.	S.O.	C.M.	Pc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	1,37	0,69	0,19 ^{NS}	6,94	18,0
Tratamientos	2	35,22	17,61	4,89 ^{NS}	6,94	18,0
Parcelas ppales.	8	50,99	6,37			
Error (a)	4	14,40	3,60		2,36	1,35
Subtratamientos	6	1.879,63	313,27	93,79 ^{**}	2,36	3,35
Tratam. x Subtr.	12	50,66	4,22	1,26 ^{NS}	2,03	2,72
Error (b)	36	120,21	3,32			
Total	62	2.152,48				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XXI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ROYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici),
DESPUES DE EFECTUAR EL CONTROL QUIMICO CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACION

T.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	44,03	22,02	1,66 NS	6,94	18,00
Tratamientos	2	746,98	373,49	28,23**	6,94	18,00
Parcelas Ppales.	8	843,94	105,49			
Error (a)	4	52,93	13,23			
Subtratamientos	6	4.047,36	674,56	107,24**	2,36	3,35
Trat. x Subtrat.	12	119,86	9,99	1,59 NS	2,03	2,72
Error (b)	36	226,28	6,29			
Total	62	6.081,38				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

NS : No significativo

TABLA XXII

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE PRODUCCIÓN DE TRIGO VARIEDAD PIZAN DESPUÉS DEL CONTROL QUÍMICO DE LA HOYA AMARILLA (P. striiformis) Y LA HOYA DEL TALLO (P. graminis var. tritici) CON TRES FRECUENCIAS DE APLICACIÓN

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	0,21	0,105	5,25 NS	6,94	18,00
Tratamientos	2	3,26	1,63	81,50**	6,94	18,00
Parcelas ppales.	8	3,54	0,44			
Error (a)	4	0,07	0,02			
Subtratamientos	6	4,65	0,775	26,72**	2,36	3,35
Trat. x Subtrat.	12	0,31	0,03	1,03 NS	2,02	2,69
Error (b)	36	1,05	0,029			
Total	62	13,09				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XXIII

GENEALOGIA DE LAS VARIETADES COLOMBIANAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO

Nombre variedad	Genealogía
1. Nariño 59	Fr x McM/Kt-y
2. Bonza 63	Ru x Bza ²
3. Crespo 63	Fr (N/Mt ² -K-Hg) x Gb
4. Tota 63	Y.53 x Bza-K.AJ
5. Tiba 63	Fu/y-My.54 x Men
6. Napo 63	Fr-Fh/Y x Nariño sib
7. Miramar 64	Líneas de variedad multilínea (M1 a M10)
8. Zipa	Fu-Y x (Af-My) ²
9. Sugamuxi	Fu-K.58/Mx Bza.55 ²
10. Samacá 68	Bza.55 x (Af-My) ²
11. Coconuco	Obtenido por selección natural de varias líneas
12. Icata	Procor ⁴ x (Bg-S/Kx Egipto/T-Fr) x Tota 59
13. Engativá	Napo 63 x Soty
14. V8	Mef "S" x Napo 63
15. V9	Mef "S" x Tota 63
16. V10	Menkemen-Villosum
17. V16	Cno "S" - Gallo
18. V22	Cno "S" - Gallo
19. V23	Mef "S" - Gr 63
20. V24	Soty - Napo 63
21. V27	Bb - Wt
22. V28	Mef "S" - Tota 63 x Son 63
23. V29	An.55 x K.58.N-Fr
24. V36	St. 464-Bza "S" (Fr-Fu/y) ² x (Men-Mcm/#43xFr ³)
25. V49	

TABLA XXIV

COMPOSICION QUIMICA DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL
DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS QUE AFECTAN AL TRIGO
VARIEDAD "TIZAN" EN LA PROVINCIA DEL CARCHI, REPUBLICA DEL ECUADOR

Nombre comercial	Composición química	
Brassicol 75 PM	Pentacloro nitro benceno (Quitosan)	75%
	Inertes	25%
Orthocide 50	1-2N (Nitroclorometiltio-dicarboximido-4-ciclohexeno (Captan)	50%
	Inertes	50%
Sicarol 75	Anilida del ácido 2-metil-5-6-dihidro-4-H-pirano-3-carboxílico (Pyracarbolid)	75%
	Inertes	25%
Sicarol 50 PM	Anilida del ácido 2-metil-5-6-dihidro-4-H-pirano-3-Carboxílico (Pyracarbolid)	50%
	Inertes	50%
Vitavax 75	2.3-Dihidro-6-Metil-5-Fenil-Carbamoil	75%
	1,4 Oxatiin	25%
Dithane M-45	Inertes	16%
	Manganeso	2%
	Zinc	62%
	Bistidiocarbamato de etileno	20%
Bayleton	Inertes	
	1-4(4-cloro-fenoxi)-3.3-Dimetil-1 (1-M-1,2,4-Triazol-1-il) 2-Butanon (Triadime-ton)	25%
Plantvax 75 PM	Inertes	75%
	5.6.Dihidro-2-metil-1.4-Oxatiin-3 Carbo-manilide-4.4. Dioxide (Oxicarboxin)	75%
Saprol	Inertes	25%
	Triforina 100 g de H.N. (1.4-Piperozindyl bis-2.2.2 trichlorotilideno)-bis(Formamido) por lt de formulación a 20°C	

AN

T

22066

633.11

~~4633~~ Ortiz Ordoñez, Alvaro.

Ej.1. Evaluación de algunas variedades de trigo (*triticum vulgare* ...)

NOMBRE *Juan Pérez E*

No. del Carnet *8131139*

NOMBRE *Diego Campo*

No. del Carnet

NOMBRE *Diego Campo*

No. del Carnet

AN

T

633.11

~~4633~~

Ej.1.

22066