

EVALUACION DE VEINTI VARIEDADES DE TRIGO (Triticum aestivum) COMO
FUENTE DE RESISTENCIA AL "CARBON HEDIONDO" (Tilletia caries) EN
EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

//
GERSAIN MUÑOZ

PAUSTO SANCHEZ M.

Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PASTO - COLOMBIA

1974

AN
T
633.1
M971
Ej.1

- II -

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

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

COPIA
DE
LA
TESIS
DE GRADO
DEL
SEÑOR
[NOMBRE]
[FECHA]
[LUGAR]

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

A MIS ENEMIGOS

A LA PAZ DEL MUNDO

A MI PATRIOTISMO

A MI AMOR

DEDICO

GERMAIN MUÑOZ

DEDICO

ALBERTO R. BARRERA

AGRADECIMIENTOS A :

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS

A MARIA DEL CARMEN

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEBIDO A LA FALTA DE ESPACIO

NO PUEDO AGRADECER A TODOS

PERO SI PUEDO AGRADECER A

ALGUNOS DE LOS QUE ME AYUDARON

EN LA REDACCION DE ESTE LIBRO

DEBIDO A LA FALTA DE ESPACIO

NO PUEDO AGRADECER A TODOS

DEDICO

ESTE LIBRO A MI ESPOSA

Y A MIS HIJOS

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	AGRADECIMIENTOS A :	
	2.1. Agradecimiento del cuerpo docente del curso	3
	2.2. Agradecimiento	3
	2.3. Agradecimiento BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.	4
	2.4. Agradecimiento VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A., M.Sc.	4
	2.5. Agradecimiento HEREN CERAL QUINTERO I.A., M.Sc.	4
	2.6. Agradecimiento JOAQUIN GAMBOA JAINES I.A., M.Sc.	6
	2.7. Agradecimiento HERNAN BURDANO ORJUELA I.A., M.Sc.	7
	2.7.1. Agradecimiento	7
	2.7.2. Agradecimiento La Facultad de Ciencias Agrícolas	8
III.	OBJETIVOS Y METAS	10
IV.	REVISION DE TODAS las personas que en una u otra	13
	4.1. forma colaboraron en el desarrollo del	
	trabajo	14
	4.2. Analisis de	15
	4.3.	15
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
	5.1.	16
	5.2.	16
VI.	ANEXOS	17
	6.1.	17

	CONTENIDO	Pag.
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	2.1 Nombres comunes del carbón hediondo del trigo .	3
	2.2 Distribución	3
	2.3 Hospederos	4
	2.4 Síntomas	4
	2.5 Aspectos etiológicos	6
	2.6 Condiciones que favorecen la presencia de la <u>en</u> fermedad	6
	2.7 Control	7
	2.7.1 Químico	7
	2.7.2 Resistencia de variedades	8
III.	MATERIALES Y METODOS	10
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	13
	4.1 Porcentaje de ataque en espigas con grano verde y seco	14
	4.2 Análisis de espigas provenientes de macollamien to y ahijamientos	20
	4.3 Identificación del patógeno	25
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
	A. Conclusiones	27
	B. Recomendaciones	28
VI.	RESUMEN	30
	SUMMARY	31

TABLAS

Pag.

TABLA I	Porcentaje de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en espigas con grano verde de 20 variedades de trigo	14
TABLA II	Porcentaje de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en espigas con grano seco de 20 variedades de trigo	16
TABLA III	Porcentajes de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en la cosecha de 20 variedades de trigo para espigas de plantas altas y provenientes de ahijamientos	21

TABLAS APENDICE

TABLA I	Genealogía de las variedades de trigo utilizadas en el ensayo de comportamiento frente al carbón hediondo (<u>Tilletia caries</u>)	1
TABLA II	Análisis de variancia, para el porcentaje de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en espigas con grano verde y con grano seco de 20 variedades de trigo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$ de ataque	3
TABLA III	Prueba de Tukey para la diferencia entre los porcentajes promedios de ataque del carbón hediondo (<u>Tilletia caries</u>) en espigas con grano verde y se-	

	Pag.
ANÁLISIS DE VARIANCIAS DE TRIGO (Tilletia caries L.)	
Prueba de 20 variedades de trigo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$ de ataque	4

TABLA IV	Análisis de variancia para el porcentaje de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en espigas altas y provenientes de ahijamientos de 20 variedades de trigo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$	5
----------	--	---

TABLA V	Prueba de Tuckey para la diferencia entre los porcentajes promedios de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>) en espigas de plantas altas y provenientes de ahijamientos de 20 variedades de trigo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$	6
---------	--	---

TABLA VI	Prueba de Tuckey para la diferencia entre los porcentajes promedios de ataque del "carbón hediondo" (<u>Tilletia caries</u>), para la suma de espigas altas y ahijamientos en 20 variedades de trigo. Datos transformados a arco seno $\sqrt{\%}$	7
----------	---	---

Entre los problemas relacionados al "carbón hediondo" (Tilletia caries), la diferencia entre los ahijamientos de plantas altas y...

(*) Sección de datos presentados como resultado parcial para el estudio de la enfermedad del trigo, bajo la presidencia de la Junta de Investigación Agraria, en la presidencia de la Junta de Investigación Agraria, en la presidencia de la Junta de Investigación Agraria.

EVALUACION DE VEINTE VARIEDAD DE TRIGO (Triticum aestivum L.) COMO
FUENTE DE RESISTENCIA AL "CARBON HEDIONDO" (Tilletia caries) EN EL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO (")

Por

GERSAIN MUÑOZ

FAUSTO SANCHEZ M.

I. INTRODUCCION

Actualmente el Departamento de Nariño es el centro piloto de la producción de trigo (Triticum aestivum L.) en Colombia, razón por la cual se está incrementando el área de cultivo y se buscan variedades más productivas para obtener mayores rendimientos. Por tanto se considera importante al mantenimiento del estado fitosanitario del cultivo, con el objeto de evitar disminución en la producción.

Para mantener la sanidad de los cultivos de trigo, es importante el control, de aquellas enfermedades de gravedad actual, y además, la necesaria inspección permanente del cultivo, con el fin de detectar problemas potenciales que en un futuro puedan incidir en la producción.

Entre los problemas potenciales el "carbón hediondo" (Tilletia caries), ha causado alarma entre los agricultores de algunas regiones del

(") Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sando Sotelo I.A.

departamento, debido a la destrucción completa de los granos en muchas espigas y al mal olor que imparte al resto de la cosecha, dificultando su posterior mercadeo. Por dichas razones, se debe tratar oportunamente de erradicar el patógeno con la protección química de la semilla destinada a la siembra y por medio de la búsqueda de resistencia.

El presente trabajo trata de determinar el comportamiento de veinte variedades de trigo frente al "carbón hediondo" (Tilletia caries), con una infestación total de la semilla mediante la inoculación del hongo, en el momento de la siembra. Igualmente, se trata de observar la incidencia durante los estados de grano verde y grano seco, así como en plantas provenientes de macollamiento y ahijamientos de las variedades evaluadas; cuya diferencia está en que macollamiento son todos los tallos derivados de los nudos basales del tallo originado de la semilla, los mismos que alcanzan igual altura que este e igual tiempo de maduración de los granos; por el contrario los ahijamientos son tallos de menor altura y de maduración no uniforme con respecto al tallo primario.

Cumplidos los anteriores objetivos, se busca aportar datos para futuros trabajos de control mediante mejoramiento y utilización de productos químicos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Nombres comunes del carbón hediendo del trigo

La enfermedad producida por los hongos Tilletia caries L., Tilletia foetida y Tilletia contraversa, se conoce comúnmente como "caries", "carbón hediendo", "caries onana", "tison" y "punta negra" (3, 7, 9, 10).

2.2 Distribución

Urquijo y otros (9) mencionan que la "caries" del trigo es una enfermedad muy difundida en el mundo entero y que ataca casi a todas las especies de trigo.

Según Dickson (3), la enfermedad predomina en las regiones secas, así como en los veranos muy húmedos; considera además, que Tilletia foetida abunda más en las regiones del centro y este de Norte América y, que Tilletia caries se encuentra también en las regiones secas del oeste. La especie Tilletia foetida, limitada al principio a las regiones occidental y central de Estados Unidos y Europa, respectivamente, ha sido encontrada hace poco, mucho más ampliamente difundida en zonas del este de Norte América.

En el Departamento de Nariño, su presencia se detectó en el año de 1.971, en el Municipio de Yacuanquer y regiones vecinas. Al año siguiente se observaron brotes en el Municipio de Pasto (*).

(*) Datos suministrados por Benjamín Sañudo Sotelo I.A.

2.3 Hospederos

Dickson (3), señalan que Tilletia caries L., Tilletia foetida y Tilletia contraversa, atacan además del trigo, al centeno y a otras gramíneas. Marchionatto (7) indica que el centeno es hospedero de Tilletia caries.

Para Urquijo y otros (9), la enfermedad se presenta en todas las especies de trigo, pero en especial en Triticum durum, Triticum spelta y Triticum vulgare. Mencionan además, que Tilletia contraversa posee razas fisiológicas que atacan al pasto cresta, pasto azul y centeno, además del trigo.

Igualmente, se sabe que los tiznos comunes, se presentan en la hierba alta de avena y varias hierbas trigueras incluyendo la de cresta, las delgadas y las intermedias (12).

En la Argentina, la especie Tilletia caries se presenta sobre Secale cereale, Triticum aestivum y Triticum durum, Tilletia contraversa sobre Triticum aestivum; Tilletia foetida sobre Triticum aestivum y Triticum polonicum (3, 7, 9).

2.4 Síntomas

De acuerdo a Marchionatto (7), la enfermedad causada por Tilletia caries y Tilletia foetida no presenta síntomas aparentes hasta que se aproxima el período de cosecha, observándose las espigas derechos, con las glumas bien abiertas que desprenden un olor a pescado descon-

puesto, debido a la presencia de la sustancia Trimetilamina. Los granos se transforman en bolsas redondas que contienen un polvo de color castaño oscuro, constituido por las clamidosporas del parásito.

Dickson (3), indica que algunas variedades de trigo infectadas con ciertas razas de Tilletia caries y Tilletia foetida presentan enanismo, pequeñas manchas claras en las hojas y un tinte grisáceo del follaje durante el período de macollaje y alargamiento de los entrenudos; el desarrollo radical se reduce un poco después de la espigamiento a la madurez. Señala además, que en la "caries enana" (Tilletia contraversa), los síntomas son evidentes por el acortamiento de los entrenudos de las plantas afectadas.

Las plantas atacadas por "caries enana" tienen la mitad o una cuarta parte de la altura de las sanas, mientras que las afectadas por las "caries comunes" (Tilletia foetida) y (Tilletia caries) disminuyen la altura desde unas cuantas centímetros hasta la mitad, con respecto a las plantas sanas. Además, la "caries enana" estimula el exceso de retoños en las plantas afectadas (12).

Para Urquijo y otros (9), además de la falta de desarrollo y abundante ahijamiento, los granos atacados por Tilletia contraversa son más pequeños y redondos que los producidos por las "caries comunes" y la masa de esporas tiene una coloración rojo vinosa oscura.

Los autores anteriores (9), indican como otros síntomas producidos por las "caries comunes" las siguientes: espigas rectas con espiguillas más divergentes y separadas, glumillas más largas y abiertas

que de ordinario, dejando ver los granos de trigo, los cuales son más anchos, de color verde oscuro, y al apretarlos dejan salir una sustancia pastosa blanca grisácea en un principio y negruzca de mal olor, - más tarde.

Walker (10) dice que los ataques de Tilletia caries y Tilletia foetida producen ensanchamiento del pistillo; el ovario es más largo y grueso, las anteras son más amarillentas y los estambres se reducen en longitud, y en el tiempo de maduración no sobresalen.

2.5 Aspectos etiológicos

Las "caries o tizones comunes" son producidas por los hongos Tilletia caries y Tilletia foetida; mientras que la "caries enana" es causada por Tilletia contraversa. La primera especie también se conoce como Tilletia tritici. Las tres especies presentan rasgos fisiológicos (3, 7, 9, 10).

Dickson (3, 1) menciona que Tilletia caries y Tilletia contraversa producen clamidosporas globosas o subglobosas y con pared reticulada, pero las de la primera especie son de color castaño claro a oscuro, mientras que las de Tilletia contraversa son de color amarillento a castaño grisáceo. Las clamidosporas de Tilletia foetida son de color castaño levemente grisáceo a castaño verdoso, de forma ovoide a globosa o alargada y de pared lisa.

2.6 Condiciones que favorecen la presencia de la enfermedad

Alxopolus y otros (1) dicen que algunas especies de Tilletia caries tienen una temperatura óptima de germinación de 5°C y para Tille-

tia caries, Tilletia foetida y Tilletia contraversa la óptima es de 5 10°C y 15°C respectivamente.

La mayor infección de las "caries" ocurre a temperaturas de 40° a 60° grados Fahrenheit, con un contenido de humedad que puede variar del 15% al 60% de la capacidad de saturación del suelo (2).

Según Marchionatto (7), durante la cosecha y trilla, los granos cariados se rompen, dejando en libertad las esporas que caen al suelo o infestan a los granos sanos, aumentando la posibilidad de una mayor diseminación de los patógenos. Igualmente señala que las siembras tempranas, en que la temperatura del suelo es más elevada, son favorables para el desarrollo de estos hongos.

2.7 Control

2.7.1 Químico

La desinfestación de las 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 son los orgánicos mercuriales y los orgánicos no mercuriales (3, 7, 9).

Dada la ineficacia de la desinfestación de las semillas contra Tilletia contraversa se aconseja la del suelo con Homoclorobenceno (HCB) y el Pentacloronitrobenceno (PCNB) a razón de 15 kilogramos de materia activa por hectárea (9).

Walker (10) aconseja para el tratamiento de semillas el

uso de Carbonato de cobre en polvo, Ceresan y Ceresan M en suspensión.

Ilyukhin (6) menciona los siguientes tratamientos de semillas: a) Mezclas del 20% de hexaclorociclohexano con 20% de Hexaclorobenceno, 20% de Pentaclorobenceno o 50% de Thiran, b) Tetrazano y c) Benzozano. Estos productos efectúan control completo contra el "tison común" (Tilletia caries y Tilletia foetida), pero reducen en gran porcentaje la germinación de las semillas de trigo.

Hoffman (5) aconseja el control del "tison común y enano del trigo" por medio de tratamientos de la semilla con Thiobendazole del 60% y en dosis de 1,6 y 3,2 gramos por litro, respectivamente.

Experimentos realizados contra Tilletia foetida y Tilletia caries utilizando dos variedades de trigo y 7 fungicidas, dieron como resultado que las mezclas Fenil mercuriales que contienen el 1,5% de Mercurio metálico fueron los mejores (7).

2.7.2 Resistencia de variedades

Según Dickson (3), 5 pares de genes mayores M1, M2M2, M3, M4, TT, y dos pares de genes débiles XXYY, gobiernan la resistencia al "carbón hediondo". Los genes M y M2 acompañados por T o por R dan resistencia a 25 razas de Tilletia caries y Tilletia foetida y a algunas de Tilletia contraversa.

Yakubtseiner (11) indica que de 226 ensayos hechos en trigo sobre el "carbón hediondo" (Tilletia caries), las especies Triticum timophevi, Triticum dicoccum, Triticum polonicum y algunas variedades

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre los meses de Diciembre de 1.973 y Junio de 1.974, en la Vereda de "Mapachico", Municipio de Pasto. Las condiciones climatológicas promedio son: Altura 2.750 m.s.n.m., temperatura y precipitación anuales de 12°C y 750 mm, respectivamente (*). Según el sistema de Holdridge corresponde a la clasificación de bosque seco montano bajo (ESMb).

En un lote de aproximadamente 58,50 m x 6,50 m, debidamente preparado, se trazaron 80 parcelas de 1 metro de ancho por 2,40 de largo, separadas por calles de 0,50 m. Lo anterior sirvió para la distribución de 20 variedades de trigo, de acuerdo con el diseño de bloques al azar, utilizando cuatro replicaciones.

Se utilizaron dos variedades experimentales de trigo: Crespo, Crespo selección, V13(N), V47(N), Miramar 64, V 96(N), F47(N), Bonza 63, Tota, V37(N), PM21(Tib), PM3(Tib), VPP3(N), PM3(N), Sugamuxi, Tiba 63, Comco, PM19(N), V12(N) y Samacá, cuya genealogía aparece en la Tabla I del Apéndice. Suministradas por el programa de trigo de la Granja de Obonuco (I. C. A.) estas fueron:

Se inocularon Tilletia caries a la semilla, por medio de espolvoreo de las telent esporas sobre los granos, hasta que quedaron completamente oscuros, y se asperjó agua destilada para obtener una mayor fijación de las esporas sobre la semilla. Se sembraron en las 8 hileras trazadas y

(*) Datos suministrados por José Alirio Narváez P. I.A.

se taparon en forma manual. El inóculo utilizado se obtuvo a partir de granos afectados por el hongo, procedentes de espigas recolectadas en diversas regiones trigueras del departamento.

No se efectuó la fertilización, en el momento de la siembra con el fin de no influir en el desarrollo del hongo; sin embargo, se mantuvo el cultivo libre de malezas mediante tres deshierbas mensuales, a partir del mes de efectuada la siembra.

La primera cosecha se la realizó cuando el grano se encontraba en estado lechoso, tomando para ello dos hileras internas de cada parcela y siempre en el mismo orden de disposición en cada una de ellas. De estas, se recolectaron 75 plantas altas y 75 provenientes de ahijamientos, se unieron las plantas y se determinó el porcentaje de espigas afectadas por los signos del patógeno.

Cuando el grano estaba maduro, se efectuó la segunda cosecha a partir de 4 hileras internas de igual disposición en cada parcela, de los que se tomaron 75 plantas altas y 75 plantas provenientes de ahijamientos. Por separado se determinaron los porcentajes de espigas enfermas; posteriormente se obtuvo un porcentaje general para compararlo con los resultados obtenidos en el caso de granos verdes.

Los porcentajes obtenidos se transformaron a arco seno ($\sqrt{\%}$ de ataque para la interpretación estadística de los datos. En el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Ibariño, se efectuó la identificación de la especie patógena por medio de la observación microscópica de las teleutosporas del hongo.

go, determinando su forma, características de la pared celular y dimensiones, en micras, de 20 caporas. Se utilizó el diseño de parcelas divididas con 4 replicaciones.

En la Tabla I se muestran los porcentajes promedio de algunos rasgos morfológicos del "hongo de la harina". Los elementos de mayor interés a tener en cuenta son: Tipo de hongo, Número de esporas, Tamaño de esporas (µ), Forma de esporas, Color de esporas, etc. Los datos son los siguientes: Tipo de hongo: 100% (100%); Número de esporas: 100% (100%); Tamaño de esporas: 100% (100%); Forma de esporas: 100% (100%); Color de esporas: 100% (100%).

En la Tabla II se muestran los resultados de los análisis de varianza. Se observó que hay diferencias significativas entre los tratamientos en los rasgos de tipo de hongo, número de esporas, tamaño de esporas, forma de esporas, etc. Los datos son los siguientes: Tipo de hongo: 100% (100%); Número de esporas: 100% (100%); Tamaño de esporas: 100% (100%); Forma de esporas: 100% (100%).

Se observó que hay diferencias significativas entre los tratamientos en los rasgos de tipo de hongo, número de esporas, tamaño de esporas, forma de esporas, etc. Los datos son los siguientes: Tipo de hongo: 100% (100%); Número de esporas: 100% (100%); Tamaño de esporas: 100% (100%); Forma de esporas: 100% (100%).

Los análisis de varianza que se realizaron en la Tabla III muestran que hay diferencias significativas entre los tratamientos en los rasgos de tipo de hongo, número de esporas, tamaño de esporas, forma de esporas, etc. Los datos son los siguientes: Tipo de hongo: 100% (100%); Número de esporas: 100% (100%); Tamaño de esporas: 100% (100%); Forma de esporas: 100% (100%).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Porcentaje de ataque en espigas con grano verde y seco

En la Tabla I se observan los porcentajes promedios de espigas verdes atacadas por el "carbón hediondo". La secuencia de mayor ataque a menor ataque fue: Tiba 67 51%, Sugamuxi 46,91%, Cocornuco 40,80%, PH3 (N) 35,79, VFP3(N) 34,72, PH21(Tib) 31,31, Tota 24,58, Bonza 63 22,65, V87(N) 21,18, PH3(Tib) 19,73, Samacá 16,95, V47(N) 15,80, PH19(N) 15,11, V12(N) 14,46%, V96(N) 13,92%, PH7(N) 13,53%, V13(N) 4,21%, Miramar 64 0,91, Grupo 0 y Grupo Selección 0%.

En la Tabla II se consignan en % de enfermedad sobre grano seco. Se obtuvo de mayor a menor ataque, la siguiente secuencia: Cocornuco 54,76%, Tiba 67 46,93%, Sugamuxi 46,73%, PH3(N) 38,48%, VFP3(N) 34,95, PH3(Tib) 30,41%, PH21(Tib) 26,99%, V87(N) 24,70, Bonza 63 21,67, Tota 20,95, Samacá 15,42, V12(N) 15,34, PH19(N) 13,52, PH7(N) 13,20, V96(N) 12,48, Miramar 64 10,98, V47(N) 4,44%, V13(N) 4,44, Grupo 0,42, Grupo selección 0%.

No se encontraron diferencias significativas entre los porcentajes de ataque, para espigas con grano seco y verde. Se comprobó que existían diferencias altamente significativas entre las diferentes variedades (Tabla II del Apéndice).

Lo anterior indica que la enfermedad se presenta en la época de fecundación y posterior formación del ovario y no después, y que si se realiza un control de la enfermedad debe ser antes.

TABLA I

PORCENTAJES DE ATAQUE DEL "CARBON MEDIONO" (*Tilletia caries*)

EN ESPIGAS CON GRANO VERDE DE 20 VARIEDADES DE TRIGO

V A R I E D A D E S									
Bloques	Tiba 67	Sugamuxi	Gocmoco	PM3 (N)	VFP3 (N)	PM21(Tib)	Tota	Banza 63	VM3(Tib)
I	55,87	46,50	40,35	40,37	30,55	25,34	25,45	19,45	22,50
II	49,45	35,40	40,80	32,20	32,40	28,45	31,13	25,30	18,40
III	55,30	55,40	36,45	32,15	37,60	37,28	18,95	27,45	20,45
IV	42,40	50,35	45,60	38,45	38,35	33,45	22,80	18,30	23,40
	203,02	187,65	163,20	143,17	138,90	124,52	98,33	90,50	84,75
	50,75	46,91	40,80	35,74	34,72	31,13	24,58	22,62	21,18
									19,73

TABLE I (Continuación)

PORCENTAJES DE ATAQUE DEL "CARBON HEDIONDO" (Tilletia caries)

EN ESPIGAS CON GRANO VERDE DE 20 VARIEDADES DE TRIGO

V A R I E D A D E S										
Bloques	Samoa	V47 (N)	PH19(N)	V12 (N)	V96 (N)	PH7 (N)	V13 (N)	Miramar 64	Grespo	Grespo Sel.
I	23,30	15,45	11,25	15,30	12,40	15,30	4,15	1,50	- 0 -	- 0 -
II	18,45	23,40	19,30	16,24	13,96	11,45	5,30	- 0 -	- 0 -	- 0 -
III	12,30	11,17	17,30	13,18	18,20	12,90	3,14	2,15	- 0 -	- 0 -
IV	13,55	13,18	12,60	13,13	11,14	14,50	4,25	- 0 -	- 0 -	- 0 -
	67,60	63,20	60,45	57,85	55,70	54,15	16,84	3,65	- 0 -	- 0 -
	16,90	15,80	15,11	14,46	13,92	13,53	4,21	0,91	- 0 -	- 0 -

TABLA II

PORCENTAJES DEL ATAQUE DEL "CARBON HEDICHO (*Tilletia caries*)

EN ESPIGAS CON GRANO SECO DE 20 VARIEDADES DE TRIGO

Bloques	Cosecho	Tiba 67	V A R I E D A D E S							Total
			Sagami	FM3 (B)	VFF3 (N)	FM3(Tib)	FM21(Tib)	VB7 (M)	Bonsa63	
I	54,90	46,40	42,40	33,75	33,90	27,76	27,62	25,29	20,27	23,06
II	51,90	51,30	48,30	33,46	37,42	31,77	25,86	22,38	23,84	26,42
III	56,81	41,11	44,47	45,89	33,12	33,25	25,72	25,38	23,21	29,71
IV	55,37	48,92	51,77	40,82	35,27	28,86	28,77	25,80	19,39	24,62
	218,98	187,73	186,94	153,92	139,80	121,64	107,97	98,85	86,71	103,81
	54,74	46,93	46,73	38,48	34,95	30,41	26,99	24,71	21,67	20,95

TABLE II (Continuación)

PORCENAJES DEL ATAQUE DEL "CARBON HEDIONDO" (*Tilletia caries*)
EN ESPIGAS CON GRANO SECO DE 20 VARIEDADES DE TRIGO

V A R I E D A D E S										
Bloques	Sumacá	VL2 (H)	FM19 (H)	FM 7 (H)	V96 (H)	Miramar 64	V47 (H)	VL3 (H)	Crespo	Crespo Del.
I	15,15	14,97	11,83	10,81	9,97	13,52	12,07	3,61	1,07	- 0 -
II	12,25	15,77	13,04	16,46	10,90	9,30	8,62	7,99	- 0 -	- 0 -
III	16,87	15,27	13,97	12,38	16,22	10,31	11,88	2,56	- 0 -	- 0 -
IV	17,42	15,35	15,27	13,16	12,86	10,79	11,21	3,60	0,62	- 0 -
	61,69	61,36	54,11	52,81	49,95	43,92	43,78	17,76	1,69	- 0 -
	15,42	15,34	13,52	13,20	12,43	10,98	10,94	4,44	0,42	- 0 -

La prueba de Tukey de comparación de medias (Tabla III del Apéndice), mostró que: las variedades Crespo selección y Crespo, tuvieron una afeción nula y baja, respectivamente, mostrando diferencias altamente significativas con respecto a los porcentajes de ataque de las variedades restantes.

Las variedades V13(N) y Miramar 64, no mostraron diferencias estadísticas entre sí, pero sí presentaron diferencias altamente significativas con relación a las variedades Tiba, Cocomuco, Sugamuxi, PM3(N), VPP3(N), PM21(Tib), Tota, PM3(Tib), V87(N), Bonza 63, Samacá, V12(N), PM19(N), PM7(N), V47(N) y V96(N).

Las variedades V96(N), V47(N) y PM7(N), no presentaron diferencias significativas entre sí, ni con relación a las variedades Samacá, V12(N) y PM19(N). Mostraron diferencias altamente significativas con respecto a Bonza 63, V87(N), PM3(Tib), Tota, PM21(Tib), VPP3(N), PM3(N), Sugamuxi, Cocomuco y Tiba.

La variedad PM19(N), no mostró ninguna diferencia significativa con respecto a las variedades V12(N) y Samacá; se encontró diferencias al nivel del 95% con relación a Bonza y al nivel del 99% con respecto a las variedades V87(N), PM3(Tib), Tota, PM21(N), VPP3(N), PM3(N), Sugamuxi, Cocomuco y Tiba.

La variedad V12(N), presentó diferencias altamente significativas con respecto a Tiba, Cocomuco, Sugamuxi, PM3(N), VPP3(N), PM2(Tib), Tota y PM3(Tib) y diferencias al nivel del 95% de probabilidad con rela-

ción a V87(N).

La variedad Samacá, difirió en forma altamente significativa con relación a Tiba, Cocoruco, Sugamuxi, FM3(N), VPP3(N), FM21(N) y Tota y al nivel del 95% de probabilidad con relación a FM3(Tib).

Bonsa 63 y V87(N) no difirieron entre sí, ni con respecto a FM21(Tib), Tota, FM3(Tib) y V87(N), únicamente tuvieron diferencias altamente significativas con respecto a VPP3(N), FM3(N), Sugamuxi, Cocoruco y Tiba.

Las variedades FM3(Tib) y Tota mostraron diferencias significativas al nivel del 95% de probabilidad con respecto a VPP3(N) y al 99% con relación a FM3(N), Sugamuxi, Cocoruco y Tiba.

Las variedades experimentales FM21(Tib) y VPP3(N) difirieron al nivel del 99% de probabilidad con respecto a FM3(N), Sugamuxi, Cocoruco y Tiba.

La variedad FM3(N) difirió al 95% de probabilidad con relación a Sugamuxi y Cocoruco y al nivel del 99% con respecto a Tiba.

Las variedades Sugamuxi y Cocoruco, no difirieron entre sí. Estas variedades y la variedad Tiba se consideran como las más atacadas.

La secuencia de las diferencias estadísticas, hace pensar que la resistencia al "carbón hediondo" (Tilletia caries) por parte de las variedades evaluadas, está condicionada por varios factores genéticos,

los cuales al incluirse en una variedad, dan mayor resistencia. Esta afirmación se sustenta en el hecho de que aún aquellas variedades susceptibles tienen un porcentaje de ataque menor al 55%. Además, es necesario saber que el hongo presenta razas diferentes y de allí el porcentaje de ataque en las diferentes variedades.

De acuerdo con Hoffman (5), para lograr resistencia es necesario trabajar con genes mayores, MM, TT, HH o MM, RR, HH, que son resistentes a las razas conocidas; en cambio, si existen los genes débiles X e Y puede haber un alto porcentaje de ataque, de acuerdo a la raza. Igualmente pueden existir genes de dominancia intermedia.

También es necesario pensar en que además de la resistencia, debido a los factores ambientales el hongo no ataca a todas las plantas provenientes de ahijamientos de una semilla y muchas veces todos los granos no son afectados (9).

4.2 Análisis de espigas provenientes de macollamientos y ahijamientos.

En la Tabla III se consignan los porcentajes promedios de ataque en espigas provenientes de macollamientos y ahijamientos siendo mayor el ataque de la enfermedad en estas últimas.

De acuerdo con el análisis de variancia, se determinaron diferencias altamente significativas en cuanto a las resistencias con variedades y a la interacción (Tabla IV del Apéndice).

TABLA III

PORCENTAJES DE ATAQUE DEL "CARBON MEDICADO" (Tilletia caries) EN LA COSECHA DE
20 VARIEDADES DE TRIGO PARA ESPECIES DE PLANTAS ALTAS Y PROVENIENTES DE ABILAMIENTOS

V A R I E D A D E S											
Blo-	Sis -	Cocomeco	Tiba 67	Sagunari	DM (N)	VFP3 (N)	FM3 (Tib)	FM21 (Tib)	V87 (N)	Banza63	Total
I	N	42,30	32,40	30,76	26,13	12,98	22,22	15,10	20,15	11,60	16,90
	A	57,50	60,40	54,05	41,38	55,00	33,30	40,35	30,43	28,94	29,23
II	N	35,40	37,30	35,45	29,47	23,40	19,40	14,45	17,45	17,54	17,45
	A	68,40	65,30	61,15	37,45	51,45	44,15	37,28	27,31	30,15	35,40
III	N	38,32	30,87	31,49	33,48	18,15	25,15	18,15	15,28	15,25	20,28
	A	75,30	53,35	57,45	58,31	48,10	41,35	33,30	35,48	31,17	39,15
IV	N	45,30	29,40	40,15	28,25	19,35	21,47	23,15	22,19	12,45	16,95
	A	65,45	68,45	63,40	53,40	51,20	36,25	34,40	29,42	26,34	32,30
	N	161,32	129,97	137,85	117,33	73,88	88,24	70,85	75,07	56,84	71,58
	A	40,33	32,49	34,46	29,44	18,47	22,05	17,71	18,76	14,21	17,82
A		276,65	247,50	236,05	190,54	205,75	155,05	145,33	122,64	116,60	136,08
		69,16	61,87	59,01	47,63	51,43	38,76	36,33	30,66	29,15	34,02

TABLE III (Continued)

PERCENTAJES DE ATAQUE DEL "CARBON HEDONDO" (*Tilletia caries*) EN LA COSECHA DE
20 VARIEDADES DE TRIGO PARA ESPIGAS DE PLANTAS ALTAS Y PROVENIENTES DE AILAJAMIENTOS

		V A R I E D A D E S									
Hlo-	Sis - ques temas	Sanacé	VI2 (N)	PM 19(N)	PM7 (N)	V 96 (N)	Minar 64	V 47 (N)	V 13(N)	Grapo	Grapo S.
I	N	10,15	11,80	10,52	3,44	4,50	4,83	4,15	1,78	- 0 -	- 0 -
	A	20,15	18,15	13,15	18,18	15,45	22,22	20,00	5,45	2,15	- 0 -
II	N	6,25	13,15	9,63	7,47	8,50	3,15	3,85	2,15	- 0 -	- 0 -
	A	18,25	18,40	16,45	25,45	13,30	15,45	13,40	7,83	- 0 -	- 0 -
III	N	10,30	14,25	12,47	9,30	11,15	2,27	7,63	1,17	- 0 -	- 0 -
	A	23,45	16,30	25,47	15,47	21,30	18,35	16,14	3,95	- 0 -	- 0 -
IV	N	10,45	13,30	12,25	4,15	7,35	3,18	6,18	2,05	- 0 -	- 0 -
	A	24,40	17,40	18,30	22,18	18,37	18,40	16,25	5,15	1,25	- 0 -
	N	37,15	52,50	44,87	24,37	31,50	13,43	21,81	7,15	- 0 -	- 0 -
		9,28	13,12	11,21	6,90	7,87	3,35	5,45	1,78	- 0 -	- 0 -
	A	86,25	70,25	73,37	81,28	68,42	74,42	65,79	22,38	3,40	- 0 -
		21,56	17,56	18,44	20,32	17,10	18,60	16,44	5,59	0,95	- 0 -

N = Tablas de macollamiento

A = Tablas de ahijamiento

Para el análisis de espigas provenientes de macollamiento y de ahijamientos se determinaron mayores porcentajes de espigas enfermas en las plantas enanas, las que presentaron diferencias altamente significativas con respecto a las primeras (Tabla IV del Apéndice). Esto se justifica, ya que los hijuelos crecen después de las plantas principales y - tienden a estar mayor tiempo expuestas a la acción sistémica del patógeno, ya que entre más rápido sea el crecimiento, es menor la posibilidad de ataque.

Igualmente puede ser que los porcentajes de ataque no altos en las plantas se deban a factores de temperatura que son desfavorables al hongo (2).

De acuerdo con Urquijo y otros (8), cuando las condiciones del medio son las convenientes, las telentropores germinan a la vez que los granos de trigo, pero si las condiciones no son favorables, tardan más tiempo que el trigo y el tallito se hace invulnerable al micelio, pudiendo darse el caso de que una semilla infectada produzca una planta sana.

Al analizar las diferencias estadísticas de los porcentajes de ataque de la enfermedad en las diferentes variedades se puede ver que probablemente existen varios pares de genes mayores, menores o intermedios que gobiernan la resistencia, la cual es mayor, entre mayor sea la acumulación de factores en cada variedad (4).

De acuerdo con lo anterior, se pueden determinar grupos de variedades cuya resistencia podría estar determinada por el número de genes (Tabla V del Apéndice), así:

Las variedades Crespo selección y Crespo cuyo ataque difirió en forma altamente significativa, con respecto a las demás variedades, pueden tener el máximo número de genes para resistencia a la enfermedad, por lo que, se comportaron como altamente resistentes.

La variedad VL3(N) que guardó diferencias altamente significativas con las variedades que presentaron mayor ataque, puede tener un número menor de genes con predominancia de intermedios o mayores.

Las variedades Miramar 64, V47(N), V96(N), PH7(N), no difirieron entre sí, pero muestran igual comportamiento frente a otras variedades como Bonza 63, Tota, V87(N), PH21(T1b), PH3(T1b), VPP3(N), PH3(N), Sugamuxi, Tiba y Cocomuco, con las que guardaron diferencias altamente significativas. En las variedades mencionadas al principio, puede existir el mismo número y tipo de genes que gobiernan su comportamiento frente a la enfermedad.

La variedad PH19(N) puede ser similar a las anteriores, ya que la única diferencia es al nivel del 95% de probabilidad con la variedad Bonza 63. Esta diferencia puede deberse a aspectos de precocidad durante el crecimiento inicial para escapar, en cierta forma, al ataque de Tilletia caries.

Las variedades Senacó y V12(N) no muestran diferencias con respecto a la variedad Bonza 63, pero presentaron diferencias altamente significativas con relación a las variedades Tota, V87(N), PH21(T1b), PH3(T1b), VPP3(N), PH3(N), Sugamuxi, Tiba y Cocomuco. Las variedades Senacó y V12(N) pueden tener las mismas características genéticas frente a la enfermedad.

La variedad Bonza 63, mostró diferencias altamente significativas con relación a Cocconuco, Tiba, Sugamxi, FM3(N), VPP3(N) y, al nivel del 95%, con respecto a FM3(Tib), por lo tanto, como es la variedad más cultivada en el Departamento de Mariño, debe preferirse a las anotadas, siendo necesario el tratamiento químico de las semillas.

Las variedades Tota y V87(N) tuvieron igual comportamiento, mostrando diferencias significativas al nivel del 95% de probabilidad con relación a VPP3(N) y al nivel del 99% con respecto a FM3(N), Sugamxi, Tiba y Cocconuco.

La variedad FM21(Tib) mostró diferencias altamente significativas con respecto a las variedades FM3(N), Sugamxi, Tiba y Cocconuco. Las variedades FM3(Tib) y VPP3(N), guardaron igual comportamiento, pero mostraron diferencias altamente significativas con relación a las variedades Sugamxi, Tiba y Cocconuco.

La variedad FM3(N) mostró diferencias al nivel del 95% con respecto a la variedad Tiba y al 99% con respecto a las variedades Cocconuco

Sugamxi, Tiba y Cocconuco, no difirieron entre sí, comportándose como las más atacadas; sin embargo, dicho año no fue total, por lo que pueden poseer genes de resistencia dominante, intermedios y menores, pero no en su totalidad.

4.3 Identificación del patógeno

La especie causante del "carbón hodiendo" del trigo en el De-

partamento de Nariño se identificó como Tilletia caries con sinónimo de Tilletia tritici, debido a que las teleutosporas son redondeadas y con un diámetro máximo de 20,85 μ promedio 19,72 μ y mínimo 15,47 μ . Igualmente son oscuras, con pared reticulada por áreas poligonales.

Estos datos coinciden con los propuestos por Marchionatto (6) y Urquijo y otros (8) para la identificación de la especie en estudio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

1. Entre espigas con grano verde y seco, no se presentaron diferencias de ataque expresado en porcentaje, de Tilletia caries.

2. El ataque en el grano seco fue variable en las diferentes variedades, presentándose de mayor a menor grado, en el siguiente orden: Coconuco 54,76%, Tiba 67 46,93%, Sugamuxi 41,73%, FM3(N) 38,48%, VFP3 (N) 34,95, FM3(Tib) 34,41, FM21(Tib) 26,99, V87(N) 24,71, Bonza 63 21,67, Tota 20,95, Samacá 15,42, V12(N) 15,34, FM19(N) 13,52, FM7(N) 13,20, V96 (N) 12,48, Miramar 64 10,98, V47(N) 4,44, V13(N) 4,44, Crespo 0,42, - Crespo selección 0.

Al observar la presencia de la enfermedad en espigas de grano verde, se presentó la siguiente secuencia: Tiba 67 51%, Sugamuxi 46,91%, Coconuco 40,80%, FM3(N) 35,79, VFP3(N) 34,72, FM21(Tib) 31,13, Tota 24,58, Bonza 63 22,65, V87(N) 21,18, FM3(Tib) 19,73, Samacá 16,95, V47(N) 15,80, FM19(N) 15,11, V12(N) 14,46, V96(N) 13,92, FM7(N) 13,53, V13(N) 4,21, Miramar 64 0,91, Crespo 0 y Crespo selección 0.

La incidencia de la enfermedad según el análisis de los datos comparados estadísticamente entre espigas de grano seco y verde, mostró mayor daño en las variedades Tiba 67, Coconuco y Sugamuxi, mientras que las variedades Crespo selección y Crespo presentan el menor ataque.

Lo anterior indica que las diferencias en cuanto a resistencia a la enfermedad, puede deberse a que dicha característica está regida por varios genes mayores, intermedios y débiles. Por lo tanto, entre mayor sea la acumulación de dichos genes en una variedad, es mayor su resistencia.

3. Las espigas provenientes de macollamientos y de ahijamientos, mostraron diferencial al nivel del 1% de probabilidad, siendo mayor el efecto del patógeno en las segundas, debido a que el desarrollo más tardío las hace más propensas al ataque.

4. Además de las características genéticas, en el menor o mayor ataque pueden influir las condiciones climáticas del suelo, tales como temperatura y humedad.

5. El agente causal del "carbón hediondo" fue el Tilletia caries por la forma, tamaño y características de la pared de las teleutosporas.

B. RECOMENDACIONES

1. Investigar las posibles razas de Tilletia caries, existentes en el Departamento de Harina, por medio del uso de variedades diferenciales.

2. Determinar el comportamiento de las variedades resistentes a diferentes condiciones ambientales.

3. Evaluar otras variedades como fuente de resistencia al

"carbón hediondo" en el Departamento de Narifio e inspeccionar sobre su distribución en otros departamentos de Colombia, productores de trigo.

4. Determinar la eficacia del control químico sobre el "carbón hediondo" del trigo.

Se propone que se realice un estudio sobre el problema del "carbón hediondo" en el Departamento de Narifio, en el momento de la cosecha del trigo, se presentará un estudio de los factores que influyen en la aparición de este fenómeno, se hará un estudio de los factores que influyen en la aparición de este fenómeno, se hará un estudio de los factores que influyen en la aparición de este fenómeno.

Se propone que se realice un estudio sobre el problema del "carbón hediondo" en el Departamento de Narifio, en el momento de la cosecha del trigo, se presentará un estudio de los factores que influyen en la aparición de este fenómeno, se hará un estudio de los factores que influyen en la aparición de este fenómeno.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en la Vereda de "Mapachico" (Municipio de Pasto), con el fin de evaluar el comportamiento de 20 variedades de trigo frente al "carbón hediondo" (Tilletia caries), bajo inoculación artificial del patógeno a las semillas en el momento de la siembra.

Se comprobó que existe igual ataque en espigas con grano verde y seco, ya que el hongo se desarrolla en el momento de la formación del ovario. Se presentó mayor ataque en plantas provenientes de ahijamiento que las obtenidas de plantas altas, debido a que por el desarrollo tardío, las primeras tienden a estar más expuestas al ataque del patógeno.

Al realizar el análisis estadístico, se comprobaron diferencias entre las variedades evaluadas, obteniéndose un ataque leve o nulo en las variedades Crespo y Crespo selección. También se encontró que las variedades Sugamuxi, Coconuco y Tiba fueron las más afectadas pero el ataque fue menor del 50%.

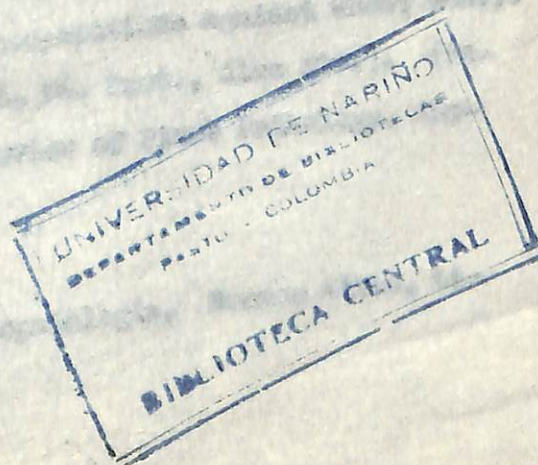
SUMMARY

Present study was carried out, in Mapachico, Municipality of Pasto, in order to evaluate 20 wheat varieties behavior with respect to "carbon headiendo" (Tilletia caries), inoculating the pathogen at sowing time.

The attack was the same in spikes with green or dry grains, because the fungus grows with the ovary.

It was present a higher attack on budding provenient plants than those of Fall, because of the show growing, the first ones have the tendency to be more exposed to the attack of the pathogen.

Statistical differences between studied varieties were observed. The most affected varieties were; Sugamuri, Coconuco and Tiba, but the attack was lower than 50%. Crespo and Crespo selection showed immunity or light attack.



VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALEXOPOULOS, V. J. *Introductory Mycology*. 2nd. ed. New York, John Wiley, 1962, 1964. 613p.
2. DICKSON, G. J. *Diseases of field crops*. 2nd ed. New York, Mc Graw-Hill, 1956. 517p.
3. DICKENS L. B., et al. Chemotherapeutants evaluated for control of dwarf bunt of wheat. *Plant diseases Repr.* 55(7):613-614 (Colo. Sta. Univ., Fort Collins). (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology. Abstracts n1349 51(4):238. 1972.
4. FITOSANITARIAS. Organo del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la Plata. Argentina. N1. Dirc. 1961. 13p.
5. HOFFMAN, J. A. Control of common and dwarf bunt of wheat by seed treatment with thiabendazole. *Phitopathology*. 61(9):107-1074 USDA, (Pullman, wash). (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology. Abstracts N1351.51(4):239. 1972.
6. ILYUKHIN, G. P. Effektivnost, nekotozkykh protiv tverdoi golovni Pehonitay. (Effectives of some preparations against wheat bunt). *Khimiya sel. Khoz.* 9(8):34 (Inst. PL. Prot., Alma ata.). (Resumen analítico compendiado en Review of Plant Pathology. Abstracts N 1350 51(4)239-1972.
7. MARCHIONATTO, J. B. *Tratado de fitopatología*. Buenos Aires, Librería del Colegio, 1948. 523p.

8. MYAGKOVA, D. V. Ustoichivost' yarovoi Pshenitsy vidam tverdoi golovni. (The resistance in spring wheat to species of common bunt). Trudy prikl. Bot. Genet. Selek. 43(3):66-69. (Resumen analitico compendiado en Review of Plant Pathology. Abstracts M1348 51(4): 238. 1972).
9. URQUIJO, P. et al. Patologia Vegetal Agricola. 2a ed. Madrid. Mundo Prensa, 1971. 755p.
10. WALKER, K. C. Plant pathology. 2nd ed. New York, Mc Graw-Hill, 1957. 707p.
11. YAKUBTSINER, N. et al. Immunitet yarovoi Pshenitsy tverdoi ipyl' noi golovne v usloviyakh spadnogo. Kazakhstana. (The resistance of spring wheat to covered and loose smuts in W. Kazakhstan). Trudy prikl. Bot. Genet. Selek. 43(3):70-77. (Resumen analitico compendiado en Review of plant pathology. Abstracts M 1348. 51 (4):239. 1972).
12. YEARBOOK OF AGRICULTURE. Enfermedades de las plantas. México, Herrerero, 1963. 1099p.

TAMA 1

CONTRATO DE LAS VARIACIONES DE TIPO PUBLICADO EN EL
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA Y FINANZAS

(Continúa)

1. TAMA 1

2. TAMA 1

3. TAMA 1

4. TAMA 1

5. TAMA 1

6. TAMA 1

7. TAMA 1

8. TAMA 1

9. TAMA 1

10. TAMA 1

A P E N D I C E

11. TAMA 1

12. TAMA 1

13. TAMA 1

14. TAMA 1

15. TAMA 1

16. TAMA 1

17. TAMA 1

18. TAMA 1

19. TAMA 1

20. TAMA 1

21. TAMA 1

22. TAMA 1

23. TAMA 1

TAHLA I

GENEALOGIA DE LAS VARIEDADES DE TRIGO UTILIZADAS EN EL EN-
SAYO DE COMPORTAMIENTO FRENTE AL CARBON HEDIONDO

(Pilletia caries)

1. Bonza 63
2. Tota 63
3. Sugamuxi 68
4. Samacá 68
5. Tiba 67 (Tib)
6. Cocoruco (Tib)
7. Miramar 64
8. Crespo 63
9. Crespo 63 "Selección 8 n"
10. VPP 3 (N)
 $(Fn/y - Th/L4 \times KAD/Gb) \times Fn - Y$
 II - 12.584 - 8B - 2t - 3b - 1t
11. Y 96 (N)
 Non x Villomun
 II - 52.010 - 1n - 1n - 2n
12. Y 87 (N)
 Puraoc6 x Crespo 63
 II - 50679 - 6n - 2n - 2n
13. FM 7 (N)
 $N - Rn^2 \times Baa^2$
 VI - 28 - 2 - 26b - 1t - 1b - 1t
14. FM 3 (N)
 Nd - Mo N/Ex. x K. 58/N - Fr
 II - 13622 - 4t - 2b - 2t - 1b

15. PM 19 (N)

Men - Men/# 43 x Fr³

II - 12156 - 17b - 1t - 16

16. PM 3 (Tib)

17. PM 21 (Tib)

18. V 12 (N)

St 464 - Bza. Sib x (Fr - En/Y)²

II - 5311 - 5B - 3t - 2b

19. V 13 (N)

Y - Com x (Fr - En/Y)²

II - 15,3 11 - 5b - 3t - 2b

20. V 47 (N)

Fr x M - Rv² - Bza²

II - 50.023 - 8n - 2n - 1n - 1n

PARTE II

ANÁLISIS DE VARIANCIAS, PARA EL PORCENAJE DE ATAQUE DEL "CARBÓN MEDICADO" (Trilobita
gerles) EN ESPIGAS CON GRANO VERDE Y CON GRANO SECO DE 20 VARIETALES DE TRIGO.

DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENO /% de ataque

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F ₀ .	F. T.	
					1%	5%
Bloques	3	5,34	1,78	0,11 NS	29,46	9,28
Sistemas	1	33,14	33,14	2,15 NS	34,12	10,13
Error (a)	3	46,14	15,38			
Variaciones	19	24.168,37	1.272,01	235,99 ++	2,03	1,66
Interacción	19	789,42	41,54	7,70 ++	2,03	1,66
Error (b)	114	615,30	5,39			
TOTAL	159	25.657,71				

++ = Valor significativo al nivel del 99% de probabilidad

NS = Valor no significativo

PRUEBA DE TUCKEY PARA LA DIFERENCIA ENTRE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL CARBON MEDIONDO (*Gillottia caries*) EN ESPIGAS CON GRANO VERDE Y SECO
DE 20 VARIEDADES DE TRIGO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENSO $\sqrt{\frac{1}{2}}$ de ataque

	Tiba	Cocomuco	Sugamuxi	PM3(N)	VFP3(N)	PM21(T1b)	Tota	PM3(T1b)	V 87(N)	Bonza 63	Samaos	V12(N)	PM19(N)	PM7(N)	V47(N)	V96(N)	Miramar 64	V13(N)	Grupo
	44,33	43,70	43,16	37,50	26,15	32,56	30,11	29,89	28,59	23,03	23,57	22,69	22,15	22,40	21,24	21,22	11,42	11,38	3,49
0,57	43,76 ⁺⁺	43,13 ⁺⁺	42,59 ⁺⁺	36,93 ⁺⁺	35,58 ⁺⁺	31,99 ⁺⁺	29,54 ⁺⁺	29,32 ⁺⁺	28,02 ⁺⁺	27,45 ⁺⁺	23,00 ⁺⁺	22,12 ⁺⁺	21,58 ⁺⁺	20,83 ⁺⁺	20,67 ⁺⁺	20,65 ⁺⁺	10,85 ⁺⁺	10,81 ⁺⁺	2,92
3,49	40,84 ⁺⁺	40,21 ⁺⁺	39,67 ⁺⁺	34,01 ⁺⁺	32,66 ⁺⁺	39,07 ⁺⁺	26,62 ⁺⁺	26,40 ⁺⁺	25,10 ⁺⁺	24,54 ⁺⁺	20,08 ⁺⁺	19,20 ⁺⁺	18,66 ⁺⁺	17,91 ⁺⁺	17,75 ⁺⁺	17,73 ⁺⁺	7,93 ⁺⁺	7,89 ⁺⁺	
11,38	32,95 ⁺⁺	32,32 ⁺⁺	31,78 ⁺⁺	26,12 ⁺⁺	24,77 ⁺⁺	21,18 ⁺⁺	18,73 ⁺⁺	18,51 ⁺⁺	17,21 ⁺⁺	16,65 ⁺⁺	12,19 ⁺⁺	11,31 ⁺⁺	10,71 ⁺⁺	10,02 ⁺⁺	9,86 ⁺⁺	9,84 ⁺⁺	0,04		
11,42	32,91 ⁺⁺	38,28 ⁺⁺	31,74 ⁺⁺	26,08 ⁺⁺	24,73 ⁺⁺	21,14 ⁺⁺	18,69 ⁺⁺	18,47 ⁺⁺	17,17 ⁺⁺	16,61 ⁺⁺	12,15 ⁺⁺	11,27 ⁺⁺	10,73 ⁺⁺	9,98 ⁺⁺	9,82 ⁺⁺	9,80 ⁺⁺			
21,22	23,11 ⁺⁺	22,48 ⁺⁺	21,94 ⁺⁺	16,28 ⁺⁺	14,93 ⁺⁺	11,34 ⁺⁺	8,89 ⁺⁺	8,67 ⁺⁺	7,37 ⁺⁺	6,81 ⁺⁺	2,35	1,47	0,93	0,18	0,20				
21,24	23,09 ⁺⁺	22,46 ⁺⁺	21,92 ⁺⁺	16,26 ⁺⁺	14,91 ⁺⁺	11,32 ⁺⁺	8,87 ⁺⁺	8,65 ⁺⁺	7,35 ⁺⁺	6,79 ⁺⁺	2,33	1,45	0,91	0,16					
21,40	22,93 ⁺⁺	22,30 ⁺⁺	21,76 ⁺⁺	16,10 ⁺⁺	14,75 ⁺⁺	11,16 ⁺⁺	8,71 ⁺⁺	8,49 ⁺⁺	7,19 ⁺⁺	6,77 ⁺⁺	2,17	1,29	0,75						
22,15	22,18 ⁺⁺	21,55 ⁺⁺	21,01 ⁺⁺	15,37 ⁺⁺	14,00 ⁺⁺	10,41 ⁺⁺	7,96 ⁺⁺	7,74 ⁺⁺	6,44 ⁺⁺	5,88 ⁺⁺	0,88	0,54							
22,69	21,64 ⁺⁺	21,01 ⁺⁺	20,47 ⁺⁺	14,81 ⁺⁺	13,46 ⁺⁺	9,87 ⁺⁺	7,42 ⁺⁺	7,20 ⁺⁺	5,90 ⁺⁺	4,46 ⁺⁺									
23,57	20,76 ⁺⁺	20,13 ⁺⁺	19,59 ⁺⁺	13,93 ⁺⁺	12,58 ⁺⁺	8,99 ⁺⁺	6,54 ⁺⁺	6,32 ⁺⁺	5,02 ⁺⁺										
28,03	16,30 ⁺⁺	15,67 ⁺⁺	15,13 ⁺⁺	9,47 ⁺⁺	8,12 ⁺⁺	4,53 ^{NS}	2,08	1,86	0,56										
28,59	15,74 ⁺⁺	15,11 ⁺⁺	14,57 ⁺⁺	8,91 ⁺⁺	7,56 ⁺⁺	3,97 ^{NS}	1,52	1,30											
29,89	14,44 ⁺⁺	13,81 ⁺⁺	13,27 ⁺⁺	7,61 ⁺⁺	6,26 ⁺⁺	2,67 ^{NS}	2,22												
30,11	14,22 ⁺⁺	13,59 ⁺⁺	13,05 ⁺⁺	7,39 ^{NS}	6,04 ^{NS}	2,45 ^{NS}													
32,56	11,77 ⁺⁺	11,14 ⁺⁺	10,69 ⁺⁺	4,94 ^{NS}	3,59 ^{NS}														
36,15	8,18 ⁺⁺	7,55 ⁺⁺	7,01 ⁺⁺	1,35 ^{NS}															
37,50	6,83 ^{NS}	6,20 ^{NS}	5,66 ⁺⁺																
43,16	1,17 ^{NS}	0,54 ^{NS}																	
43,70	0,63 ^{NS}																		

key) al 5% = 5,64
key) al 1% = 6,41
significativo al nivel del 99% de probabilidad
significativo al nivel del 95% de probabilidad
no significativo

TABLA IV

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA EL PORCENTAJE DE ATAQUE DEL "CARBÓN HEDIONDO" (*Tilletia caries*)
EN ESPIGAS ALTAS Y PROVENIENTES DE ANILAJAMIENTOS DE 20 VARIETADES DE TRIGO. DATOS
TRANSFORMADOS DE ARCO SENCO $\sqrt{x}$

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. o.	F. T.	
					1%	5%
Bloques	3	27,01	9,00	3,21 NS	29,46	9,28
Sistemas	1	4.139,70	4.139,70	1.478,46 **	34,12	10,13
Error (a)	3	8,42	280,00			
Variedades	19	24.682,99	1.299,10	225,93 **	2,03	1,66
Interacción	19	1.026,77	54,04	9,39 **	2,03	1,66
Error (b)	114	656,38	5,75			
TOTAL	159	30.541,27				

** = Valor significativo al nivel del 99% de probabilidad

NS = Valor no significativo

TABLA V

PRUEBA DE TUCKEY PARA LA DIFERENCIA ENTRE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL "CARBON HEDIONDO" (*Tilletia caries*) EN ESPIGAS DE PLANTAS ALTAS Y PROVENIENTES DE AHILAMIENTOS DE 20 VARIETADES DE TRIGO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENSO $1/2$

BLOQUES	AHILAMIENTO				MACOLLAMIENTO			
	IV	III	II	I	IV	III	II	I
I	31,42	30,84	30,66	30,66	21,19	20,61	20,61	0,80
II	11,61 ⁺⁺	11,03 ⁺⁺	10,85 ⁺⁺	10,85 ⁺⁺	1,38	0,80	0,80	0,80
III	10,81 ⁺⁺	10,23 ⁺⁺	10,05 ⁺⁺	10,05 ⁺⁺	0,58			
IV	10,81 ⁺⁺	10,23 ⁺⁺	10,05 ⁺⁺	10,05 ⁺⁺	0,58			
I	10,23 ⁺⁺	9,65 ⁺⁺	9,47 ⁺⁺	9,47 ⁺⁺				
II	0,72	0,18						
III	0,72	0,18						
IV	0,58							

Valor de (Tuckey) al 95% = 3,07

Valor de (Tuckey) al 99% = 3,49

++ = Valor significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS = Valor no significativo

TABLA VI

PRUEBA DE TUCKEY PARA LA DIFERENCIA ENTRE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE ATAQUE DEL "GANDOL HEDIONDO" (*Ustilago caries*), PARA LA SUMA DE ESPIGAS ALTAS Y ANIJAMIENTOS EN 20 VARIEDADES DE TRIGO. DATOS TRANSFORMADOS A ARCO SENSO

	Cocornuco	Tiba	Sugamuxi	PM3(N)	VFP3(N)	PM3(T1b)	PM21(T1b)	V87(N)	Tota	Bonasa	V12(N)	Sanro	PM19(N)	PM7(N)	V96(N)	V47(N)	Hiramar 64	V13(N)	Crespo
	47,85	43,31	43,04	38,19	35,57	33,22	30,91	29,60	29,56	27,35	22,92	22,59	21,46	20,34	20,21	18,59	17,97	10,58	2,25
alón 957	47,28	42,74	42,47	37,62	35,00	32,65	30,34	29,03	28,99	26,78	22,41	22,02	20,89	19,77	19,64	18,02	17,40	10,01	1,68
2,25	45,60	40,49	40,22	35,94	33,32	30,97	28,66	27,35	27,31	25,10	20,73	20,34	19,21	18,09	17,96	16,34	15,72	8,33	
10,58	37,27	32,73	32,46	27,61	24,99	22,69	20,33	19,02	18,98	16,77	12,40	12,01	10,88	9,76	9,63	8,01	7,39		
17,97	29,88	25,34	25,07	20,22	17,60	15,25	12,94	11,63	11,59	9,38	5,01	4,62	3,49NS	2,37	2,24	0,62			
18,59	29,26	24,72	24,45	19,60	16,98	14,63	12,32	11,01	10,97	8,76	4,37	4,00	2,87	1,75	1,62				
20,21	27,64	23,10	22,83	17,98	15,36	13,01	10,70	9,39	9,35	7,14	2,77	2,38	1,25	0,13					
20,34	27,51	22,97	22,70	17,85	15,23	12,88	10,57	9,26	9,22	7,01	2,64	1,68	1,12NS						
21,46	26,39	21,85	21,58	16,73	14,11	11,76	9,45	8,14	8,10	5,89	1,52	1,13							
22,59	25,26	20,72	20,45	15,60	12,98	10,63	8,32	7,01	6,97	4,76	0,19								
22,98	24,87	20,33	20,06	15,21	12,59	10,24	7,93	5,62NS	6,58	4,37									
27,35	20,50	15,69	15,69	10,84	8,22	5,87	3,56NS	2,25NS	2,21										
29,56	18,29	13,75	13,48	8,63	6,01	3,66NS	1,35NS	0,04NS											
29,60	18,25	13,71	13,44	8,59	5,97	3,62NS	1,31NS												
30,91	16,94	12,40	12,13	7,28	4,66	2,31NS													
33,22	14,63	10,09	9,82	4,97	2,35														
35,57	12,28	7,74	7,47	2,62															
38,19	9,66	5,12	4,85																
43,04	4,81	0,27																	
43,31	4,54																		

de (Tuckey) al 99% = 6,41

de (Tuckey) al 95% = 5,64

Valor significativo al nivel del 99% de probabilidad

Valor significativo al nivel del 95% de probabilidad

Valor no significativo

AN Tesis. 27444
633.1 19625
M971 Sanchez Muñoz, Fausto G.
Ej.1.

Evaluación de 20 variedades de	VENCE
trigo (<i>Triticum aestivum</i>) como.....	
NOMBRE <i>William Saundersite</i>	
No. del Carnet	
NOMBRE <i>Juan M. Jiménez</i>	
No. del Carnet <i>Amanda Gallardo</i>	218
NOMBRE <i>JAMES PASPURA</i>	
No. del Carnet <i>23031275</i>	
NOMBRE <i>Maryluz Portilla</i>	

27444

AN
T
633.1
M971
Ej.1.

19625