

COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS PASTOS Y DE 25 VARIEDADES DE
AVENA (Avena sativa L.), FRENTE AL ENANISMO AMARILLO -
(BYDV) EN EL ALTIPLANO DE PASTO

Por

HUMBERTO ORDOÑEZ RUEDA

||

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

BENJAMIN SAÑUDO SORELO I. A.
Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1974

T
FN
636.086
065
Ej. 1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE EDUCACIONES
PASTO - COLOMBIA

No. 17263 Fl. ✓
Valor 1200 = Vol. _____
Fecha 1-25-77 Dia. X
Foct. Administración
Librería Centar Grupo. _____

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

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

A LA MEMORIA DE MI PADRE
A MI MADRE
A MIS HERMANOS
A MIS FAMILIARES
A MIS AMIGOS

DEDICO
HUMBERTO ORDÓÑEZ RUEDA

AGRADECIMIENTOS A :

- BENJAMIN SAÑUDO SOPELO I.A.
- VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A., M.Sc.
- FRANCISCO CITELLY PADILLA I.A., M.Sc.
- MAX GALLARDO LOPEZ I.A.
- EFREN CORAL QUINTERO I.A., M.Sc.
- FRANCO HEBAL HEMAVIDES I.A.
- NELLY APRAEZ LOPEZ
- CARMEN CAICEDO M.

Todas las personas que en una u otra forma contribuyeron a la culminación del presente trabajo.

C O N T E N I D O

| | Págs. |
|--|-------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. REVISION DE LITERATURA | 3 |
| 2.1 Distribución del enanismo amarillo | 3 |
| 2.2 Hospederos | 3 |
| 2.3 Síntomas característicos | 4 |
| 2.4 Afidos vectores de virus | 4 |
| 2.5 Razas de virus | 5 |
| 2.6 Herencia de la resistencia y tolerancia al BYDV en avena | 6 |
| III. MATERIALES Y METODOS | 7 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION | 10 |
| 4.1 Evaluación del enanismo amárido (BYDV) en pastos | 10 |
| 4.1.1 Avena cultivada (<u>Avena sativa</u> L.) y silvestre -- (<u>Avena fatua</u> L.) | 11 |
| 4.1.2 Pasto rescate (<u>Bromus catharticus</u> Vahl.) | 11 |
| 4.1.3 Festuca alta (<u>Festuca arundinacea</u> Schreb.) | 13 |
| 4.1.4 Kikuyo (<u>Pennisetum clandestinum</u> Hochst.) | 13 |
| 4.1.5 Rye grass anual (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.) | 16 |
| 4.1.6 Rye grass inglés (<u>Lolium perenne</u> L.) | 16 |
| 4.1.7 Rye grass sintético (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.) | 19 |
| 4.1.8 Manawa (<u>Lolium multiflorum</u> x <u>L. perenne</u>), y Ariki (Manawa x ruanui) | 19 |
| 4.2 Comportamiento de diferentes variedades de avena frente al enanismo amarillo (BYDV) | 19 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 33 |
| A. Conclusiones | 33 |
| B. Recomendaciones | 33 |
| VI. RESUMEN | 35 |
| SUMMARY | 36 |
| VII. BIBLIOGRAFIA | 37 |

ILUSTRACIONES

| | Págs. |
|---|-------|
| Figura 1. Plantas de Avena (<u>Avena sativa</u> L.), con síntomas típicos del BYDV correspondiente a una coloración rojiza -- de las hojas | 12 |
| Figura 2. Síntomas de clorosis y enanismo en plantas de pasto Regate (<u>Bromus catharticus</u> Vahl.), afectadas por enanismo amarillo (BYDV). | 14 |
| Figura 3. Coloración anaranjada de una planta de Festuca alta -- (<u>Festuca arundinacea</u> Schreb.), afectada por BYDV. | 15 |
| Figura 4. Clorosis de las hojas bajas de Kikuyo (<u>Pennisetum clandestinum</u> Hochst.), afectado por el enanismo amarillo -- (BYDV) | 17 |
| Figura 5. Planta de Rye grass anual (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.), con hojas anaranjadas debido a la inoculación del BYDV | 18 |
| Figura 6. Pasto Manawa (<u>Lolium multiflorum</u> x <u>L. perenne</u>), con hojas decoloradas por efecto del BYDV. | 20 |
| Figura 7. Pasto Ariki (Manawa x ruamui), con ligera clorosis en -- las hojas bajas por ataque del BYDV. | 21 |
| Figura 8. Variabilidad de comportamiento de algunas variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), frente al BYDV. Nótese las diferencias de alturas con respecto al testigo. | 24 |
| Figura 9. Variedad 13 de avena (<u>Avena sativa</u> L.), susceptible al -- BYDV. Obsérvese el enanismo y la coloración roja de las hojas | 25 |
| Figura 10. Variedad 24 de avena (<u>Avena sativa</u> L.), moderadamente -- | |

T A B L A S

Págs.

| | | |
|------------|---|----|
| TABLA I. | Promedio de altura de las especies de pastos susceptibles al enanismo amarillo (BYDV), mediante tres lecturas y en comparación con plantas testigos. . . | 22 |
| TABLA II. | Primera lectura sobre el promedio de altura a los 30 días del desarrollo para 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), inoculadas con el BYDV y en comparación con plantas testigos | 27 |
| TABLA III. | Segunda lectura sobre el promedio de altura a los 60 días del desarrollo para 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), inoculadas con el BYDV y en comparación con plantas testigos | 28 |
| TABLA IV. | Tercera lectura sobre el promedio de altura a los 105 días del desarrollo para 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), inoculadas con el BYDV y en comparación con plantas testigos | 29 |
| TABLA V. | Número promedio de granos por espiga, en 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), inoculadas con BYDV y en comparación con el obtenido en plantas testigos. . | 30 |
| TABLA VI. | Peso promedio de los granos de cada espiga en las 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), inoculadas con BYDV y en comparación con el obtenido en plantas testigos | 31 |
| TABLA VII. | Calificación promedio e interpretación de afección del BYDV, de 25 variedades de avena (<u>Avena sativa</u> L.), después de tres lecturas | 32 |

COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS PASTOS Y DE 25 VARIETADES DE AVENA
(Avena sativa L.), FRENTE AL ENANISMO AMARILLO (BYDV) EN EL
ALTIPLANO DE PASTO (*)

Por

IRIBERTO ORDÓÑEZ HUEDA

I. INTRODUCCIÓN

El "enanismo amarillo" (BYDV), es una enfermedad virótica, de importancia económica en los cereales de clima frío del Departamento de Huila. Su incidencia se encuentra favorecida principalmente por la susceptibilidad de las plantas atacadas y por la alta población de pulgonas vectoras en determinadas épocas y posiblemente por la abundancia de hospederos del virus y de los vectores confundidos diferentes especies de pastos cultivados y silvestres.

De acuerdo a lo anterior, se hace necesario establecer si los pastos existentes en la región, actúan simplemente como hospederos del insecto o si son susceptibles a la enfermedad. En este caso, es preciso determinar la severidad del ataque, y de acuerdo a ello estudiar la posibilidad de ir cambiando dichos pastos por otros más resistentes a la enfermedad.

Entre los diferentes pastos, la avena (Avena sativa L.), es una granjera forrajera de amplia aceptación entre los ganaderos, pero susceptible a la enfermedad. Por lo tanto, es importante conocer el comportamiento de las diferentes variedades existentes, frente a la enfermedad.

(*) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Doctor Benjamín Saludo Setelo I. A. a quien el autor expresa su gratitud.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental establecer el comportamiento frente al enanismo amarillo (BYDV), a nivel de insectario de los siguientes pastos: Azul orchero (Dactylis glomerata), Arikí (Manawa x ruanui) - (Lolium sp.), Avena (Avena sativa), Brasilero (Phalaris sp.), Festuca alta (Festuca arundinacea), Rescate (Bromus catharticus), Rye grass anual (Lolium multiflorum), Rye grass inglés (Lolium perenne), Festuca media (Festuca elatior), Manawa (Lolium multiflorum x L. perenne), Rye grass sintético (Lolium multiflorum), Kikuyo (Pennisetum clandestinum), Maicillo (Paspalum prostratum), Falsa poa (Holcus lanatus), Avena silvestre (Avena fatua), Jurilla (Paspalum hirtum), Pasto gallina (Agrostis sp.), Grama (Phalaris sp.), Hierba de perro (Bromus unioloides) y Rabo de ratón (Especie no identificada). Igualmente se trata de evaluar el comportamiento de 25 variedades de avena frente a la afección.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Distribución del Enanismo Amarillo.

Según Rochow (7) desde 1890, se descubrió la enfermedad en cultivos de avena de Nueva York, denominándola "hoja roja". Posteriormente, se detectó en 1932 en Alemania. Sin embargo, a partir de 1951 tuvo características graves sobre cebada en el estado de California, siendo denominada por Oswald y Houston (5) Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV).

En los Estados Unidos desde 1956 la enfermedad tomó importancia en 15 estados desde Alaska hasta Maine y de Florida hasta Texas. Pruebas de investigación han demostrado definitivamente la ocurrencia del BYDV en Ne- - therland (1955), Gran Bretaña (1957), Alemania (1958), Noruega (1958), Fin- - landia (1958) e Ikakeimo (1960). Actualmente es la enfermedad virosa de más amplia distribución en el mundo, afectando principalmente a los cereales (7).

2.2 Hospederos.

Rochow (7) indica que la avena y la cebada son los cultivos frecuentemente más afectados. El trigo y el centeno son también susceptibles al virus pero con menor intensidad que los primeros. Igualmente, muchos pastos son atacados, entre los cuales se destacan: Pasto azul de Kentucky (Poa pratensis), pasto bromo suave (Bromus inermis) y rye grass inglés (Lolium perenne). Varias especies no presentan síntomas claros de la enfermedad, pero son de gran importancia como fuente de infección (Rochow).

Oswald y Houston (5) probaron 55 especies de pastos, de los cuales 20 mostraron los síntomas de la enfermedad, 16 no presentaron cambios externos pero si internos y 19 fueron inmunes al virus.

Weerapat y otros (11) mencionan que la festuca alta (Festuca arundinacea) var. Kentucky 31, mostró ser hospedero del enanismo amarillo, después de emplear el vector Macrosiphum avenae.

Para Clark y Christensen (1) la "raya clorótica" o "clorosis" en los

Hay grasas inglés e italiano y sus híbridos es el virus BMV transmitido por Empoasca fabae.

2.3 Síntomas característicos.

Según Roehow (7) los síntomas varían con las especies de plantas, las variedades, las condiciones ambientales, la raza de virus y la edad de la planta. La reducción de la altura normal es un síntoma general que puede ocurrir en todas las plantas, lo mismo que la pérdida del color normal de las hojas, las cuales se vuelven cloróticas a partir del ápice. En la avena y en determinadas variedades de trigo, las hojas adquieren una coloración roja o púrpura. En los pastos se pueden desarrollar los mismos síntomas pero las decoloraciones de las hojas son más frecuentes que en la avena y la cebada.

2.4 Aídeos vectores de virus.

Roehow (7) menciona 9 especies de ácidos vectores del virus: Empoasca fabae, E. nitida, E. pona, Macrostelus aquaticus, E. dichodum, E. avenae, Toxoptera graminum, Neomyza circumflexa y Jitobium truncatum.

Wesmeyer y otros (11) mencionan a Macrostelus avenae como vector del enanismo amarillo en festuca alta (Festuca arundinacea).

Gill y otros (2) determinaron que en la avena forrajera el virus del enanismo amarillo, es transmitido más eficientemente por Empoasca fabae, un poco menos por Macrostelus avenae, Sordaniella graminum y Acyrtosiphon dichodum y raramente por Empoasca nitida.

En el Departamento de Harillo se han identificado las especies Macrostelus avenae y Acyrtosiphon dichodum como vectores del BMV, siendo la segunda especie, la que presenta mayores poblaciones en el campo (*).

Tollenar y Hopp (10) determinaron la relación del ácido Acyrtosiphon dichodum con la coloración púrpura de las hojas de avena e indican

(*) Información personal de Hugo Calvecho I.A.

que la especie Rhopalosiphum padi, es un vector potencial que bajo condiciones de invernadero mostró una mayor eficiencia transmitida que Macrosiphum diradum.

2.5 Razas de virus.

De acuerdo a Rochow (7) hay grupos de razas que se distinguen por el vector que pueda transmitirlos:

El primer grupo comprende las razas que pueden ser transmitidas más eficientemente por Rhopalosiphum padi, pero con eficiencia variable por Macrosiphum granarium.

El segundo grupo está determinado por razas transmitidas eficientemente por M. granarium, pero rara vez por R. padi.

El tercer grupo está conformado por razas transmitidas con menor eficiencia por Rhopalosiphum padi, pero ocasionalmente transmitida por R. padi o M. granarium.

Jedlinski (3) trabajando sobre 48 variedades de avena detectó dos razas que presentaron variaciones reflejadas en las reducciones correspondientes a la producción de grano y peso de paja del cereal.

Rochow y otros (8) determinaron diferencias de raza mediante pruebas de inoculación, purificación del virus y pruebas serológicas. Una raza transmitida específicamente por Rhopalosiphum padi y otras de manera no específica por R. padi y Macrosiphum avenae.

Rochow y Miller (9) determinaron una nueva raza del virus del MIV, transmitido por Schizanthus graminum.

Johnson y Rochow (4) encontraron una raza transmitida específicamente por Schizanthus graminum, con mayor probabilidad de transmitir el virus, mientras mayor sea el tiempo de alimentación en hojas y la temperatura oscile entre 20° y 25°C.

2.5 Herencia de la resistencia y tolerancia al JMV en avana.

Rochev (7) concluye que no se encontraron variedades firmes ni altamente resistentes después de evaluar más de 4.000 selecciones durante 3 años consecutivos. Los datos indican que por lo menos dos o más factores genéticos envuelven la tolerancia.

Quisset (6) afirma que los líneas Hicout y Tenn de avana de invierno, mostraron una tolerancia al JMV en infecciones epifitóticas estivales. Además recomienda su utilización en programas de hibridación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó entre Junio de 1973 y Enero de 1974. Los diferentes ensayos se hicieron en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Ecuador, Pasto, cuyas condiciones de temperatura y humedad promedio fueron (*):

Humedad relativa mensual:

mínima: 58.20%

media: 58.10%

máxima: 73.30%

Temperatura promedio mensual:

mínima: 18°C.

media: 23°C.

máxima: 28°C.

Altitud de 2.530 metros y una precipitación anual de 850 mm.

En macetas plásticas y de lata, se sembraron semillas de las pastos: --
cañal oroboro, ariki, avana, filas pon, festuca alta, manna, rucana, 130
grass anual, rye grass inglés, rye grass sintético, festuca media y manna
silvestre. Además se plantó material vegetativo, aparentemente sano, de --
los pastos brasilero, gram, hierba de perro, jurilla, kilayo, micella, --
pato gallina y rabe de ratón. Las semillas provinieron del Programa de --
Pastos y Forrajes del I.C.A., y el material vegetativo se obtuvo en diferen-
tes regiones del altiplano de Pasto.

Cuando las plantas tuvieron una altura promedio de 10 cm., se colocaron pulgones verdes de la especie Acyrtosiphon dihodum recolectados en cul-
tivos de cebada severamente afectados por el escudimo amarillo. Por cada
especie de pasto se utilizaron 5 plantas (replicaciones) inoculadas con un
testigo sin inocular. Por planta se colocaron 20 pulgones verdes adultos
infectiosos. Una vez hecha la inoculación, las diferentes plantas, inclu-
yendo al testigo se cubrieron con tubos plásticos, cuya boca superior se

(*) Datos suministrados por Silvio Rosero I.A.

tapó con un trozo de papelina sujetada con una banda de caucho.

Doce días después de la inoculación, se quitaron los tubos plásticos, se eliminaron los ácidos mediante una aspiración de dirección en dosis de 2 ml. por litro y se dejaron las plantas a libre crecimiento. Posteriormente, a los 15, 30 y 45 días de efectuada la inoculación, se hicieron observaciones sobre cambios en la coloración de las hojas y altura de las plantas, las cuales se midieron periódicamente. Después de la última lectura se cortaron las plantas a ras del suelo, para ver los cambios en los rebrotos se observaron y midieron estos al cabo de 45 días.

Conjuntamente con el ensayo anterior, y siguiendo la misma técnica a recepción del corte, se hizo la evaluación de las siguientes variedades de avenas:

1. I.C.A. - FACATA.
2. FACATA SINGO. 36 - 1t - 1t - 3t (407t) Bulk.
3. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (17-11) Bulk.
4. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (17-5t).
5. I.C.A. - SONACA.
6. FACATA SINGO. 36 - 1t - 1t - 3t (17-5t) Bulk.
7. FACATA SEISC. 36 - 1t - 1t - 3t (290t) Bulk.
8. FACATA RESEL 139. 36 - 1t - 1t - 3t (1-19t).
9. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (16-1t).
10. I.C.A. GUALCALA.
11. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (17-19t).
12. FACATA RESEL 305. 36 - 1t - 1t - 3t (1-27t).
13. FACATA RESEL 249. 36 - 1t - 1t - 3t (1-19t).
14. FACATA RESEL 199. 36 - 1t - 1t - 3t (1-18t).
15. SAC. HJ x CIL/59195/No - CIL x Sac/IS. 6969 - 1405 - 96 - 2t - 4t.
16. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (1-4t).
17. FACATA RESEL 240. 36 - 1t - 1t - 3t (1-21t).
18. FACATA RESEL. 36 - 1t - 1t - 3t (1-10t).
19. FACATA RESEL 306. 36 - 1t - 1t - 3t (1-4t).
20. FACATA RESECCION.
21. DESO. en. 6969 negro.
22. R x (Sac - H) (CIL/5919-5/No CIL). 1372 - 2t - 5t - 1t - 7t - 59.

23. BACATA HESSEL 86. 36 - 21 - 21 - 36 (1-19%).
24. BACATA HESSEL 97. 36 - 21 - 21 - 36 (1-5%).
25. BACATA H. 69 A.

A los 15, 30 y 45 días después de la inculación se midió la altura y se observaron los cambios de coloración de acuerdo a la siguiente tabla esquemática elaborada por el autor:

- 0 - Plantas completamente sanas.
- 1 - Plantas normales con ligera clorosis, o ligera antocianiscencia o ligera clorosis más antocianiscencia en hojas bajas.
- 2 - Plantas normales con clorosis total o antocianiscencia total o clorosis más antocianiscencia total en hojas bajas.
- 3 - Plantas con clorosis o antocianiscencia o clorosis más antocianiscencia en hojas intermedias con ligera reducción del tamaño.
- 4 - Plantas similares a la anterior pero con reducción mayor del tamaño.
- 5 - Plantas sanas.

La anterior tabla se distribuyó de acuerdo a la siguiente escala para evaluar resistencia, elaborada por el autor:

- 0 - Inane
- 0-1 - Resistente
- 1-2 - Tolerante
- 2-3 - Moderadamente susceptible
- 3-4 - Susceptible
- 4-5 - Muy susceptible

Igualmente en la cosecha de las primeras panojas, se contó el promedio del número de granos y su peso, en comparación con el testigo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Evaluación del Enanismo amarillo (EAV) en Pastos.

Después de observar la respuesta de diferentes pastos mejorados y pastos naturales al "enanismo amarillo", se determinó que fueron susceptibles en orden de mayor a menor intensidad las especies siguientes: Avena cultivada (Avena sativa L.), avena silvestre (Avena fatua L.), zacapa (Bromus catharticus Vahl.), festuca alta (Festuca arundinacea Schreb.), Milayo (Pennisetum clandestinum Hochst.), rye grass anual (Lolium multiflorum Lam.), rye grass inglés (Lolium perenne L.), rye grass sintético (Lolium multilo - rum Lam.), manawa (Lolium multiflorum x L. perenne) y ariki (Lolium x ruzizi (Lolium sp.)).

No se observaron síntomas de afección en los pastos: Lini archero (Dactylis glomerata L.), brasilero (Phalaris sp.), falsa paja (Holcus lanatus L.), festuca media (Festuca elatior L.), grama (Phalaris sp.), jurilla (Paspalum hirtum H.B.K.), micillo (Paspalum prostratum Schreb. et Merr.), pasto gallina (Agrostis sp.), hierba de perro (Bromus unioloides H.B.K.) y rabe de ratón (Especie no identificada). Es probable que varios de estos pastos, sean hospederos sin síntomas del virus, siendo necesario efectuar estudios al microscopio electrónico. Pero, aún de acuerdo a lo anterior, dichos pastos tendrían importancia en la diseminación del virus, el cual puede multiplicarse y conservar su poder infectivo en ellos. Igualmente, estas especies pueden servir como hospederos de los pulgones vectores.

Es importante anotar que los pulgones se multiplican en los pastos en menor cantidad que en la cebada o la avena, siendo posible que haya una resistencia de los pastos al insecto vector y por lo tanto sean menos afectados por el virus.

También es importante mencionar que estos pastos, pueden ser susceptibles al virus, dependiendo de la raza y del insecto vector ya que hay muchas especies de ácidos que transmiten el virus y en el presente trabajo únicamente se determinó la capacidad vectorial de Acyrtosiphon dirhodum, que es la especie que se encuentra en grandes poblaciones, en los cultivos de trigo, avena y cebada.

A continuación, se describen los síntomas más notorios de los portos --
inceptibles, anotando que después de haberlos cortado a sus, los rebrotos,
presentaron la enfermedad, comprobándose por este hecho que el virus, es el
causante de la afección.

4.3.1 Avenas cultivadas (Avena sativa L.) y silvestre (A. sativa L.)

En estas especies, la enfermedad es conocida como "hoja ro-
ja" y dependiendo de la variedad puede presentarse el enanismo. En la variedad
del Ice Bontá, se produjo reducción en el tamaño y coloración rojiza a par-
tir del ápice de las hojas inferiores y medias, (Figura 1). Entre el área
rojiza y la verde en una hoja, se determinó una zona clorótica. Las hojas
rojizas se secaron rápidamente.

La coloración rojiza de las hojas, se debe a que la avena
posee antocianinas en alta proporción y al ser destruidos los cloroplastos
por acción del virus, aquella aparece. Según Rochow (7), la pigmentación
rojiza varía con la variedad y la temperatura. Las temperaturas bajas, re-
tardan el desarrollo de dicha coloración.

En avena silvestre, los síntomas anteriores se presentaron
con menor intensidad, pero en ambas especies, los cambios de coloración ocu-
rrieron a partir de los quince días de hecha la inoculación.

En la Tabla I, aparecen el promedio de las alturas para las
dos especies después de tres lecturas. Las plantas inoculadas con pulgones
vectores del virus, presentaron enanismo marcado en comparación con el testi-
go.

La avena silvestre aparece como maleza en cultivos de trigo,
cebada y avena por lo tanto, es una fuente de discriminación del virus a tre-
vés de los áfidos vectores.

4.1.2 Pasto roscate (Bromus catharticus Vahl.)

Este pasto también fue atacado en forma severa por el virus,
el cual produjo enanismo, en comparación con el testigo. Después de tres --



Figura 1. Plantas de avena (*Avena sativa* L.), con síntomas típicos del BMDV correspondiente a una coloración rojiza de las hojas.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

lecturas (Tabla I), en las hojas bajas los síntomas se caracterizaron por una coloración anaranjada amarillenta a partir de las puntas, después de quince días de efectuada la inoculación. El amarillamiento propiamente tal se dio en las hojas superiores. Las hojas totalmente afectadas se secaron a partir del ápice (Figura 2).

En lo que respecta que este pasto fue muy afectado en las praderas de la Rotación Experimental de Obispo (I.C.A.), reduciendo en consecuencia, la cantidad de alimento para el ganado actuando como una fuente de difusión del virus hacia cultivos susceptibles.

4.1.3 *Pastura alta (Festuca arundinacea Schreb.)*

En esta especie se produjo un amarillamiento incipiente en las plantas inoculadas (Tabla I.). Observándose como síntomas característicos una coloración anaranjada de las hojas bajas a partir del ápice. Después de la última lectura se notó que las hojas superiores presentaron la anterior coloración en las puntas y un secamiento de las hojas afectadas inicialmente (Figura 3).

En el campo se observaron los anteriores síntomas en forma poco apreciable.

La *Pastura media (Festuca elatior L.)*, no fue afectada. Aunque dicha planta está relacionada con la especie atacada, se sabe que aún dentro de una misma especie existen diferencias en cuanto a resistencia o susceptibilidad dependiendo de la variedad y son mayores las diferencias siendo distintas especies.

4.1.4 *Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst.)*

Este pasto, se encuentra distribuido en todas las zonas frías del Departamento de Heredia y por lo tanto, constituye una fuente de inoculación natural del virus, especialmente para cultivos de cereales donde aparece como maleza. Bajo condiciones de insectario, el sistema típico correspondió a un amarillamiento a partir del ápice y bordes de las hojas bajas, que se extendió hacia la nervadura central. Posteriormente, se



Figura 2. Síntomas de clorosis y necrosis en plantas de pasto Beccato (Panicum capitatum Vahl.) afectadas por virus amarillo (MAV).

Rotor Agor.



Figura 3. Colocación amarrada de una planta de Festuca alta (Festuca arundinacea Schreb.), afectada por IKIV.

Foto: C. Martínez Ch., I.A.

produjo un amarillamiento generalizado, en un ambiente poco perceptible, pero luego notorio en comparación con el testigo (Figura 4).

La altura de las plantas inoculadas fue en promedio ligeramente menor que el testigo (Tabla I), observándose tolerancia a cinco síntomas.

4.1.5 Rye grass anual (Lolium multiflorum Lam.).

Se observó como síntoma característico, una coloración manchada a partir del ápice y bordes de las hojas bajas que progresó hasta la nervadura central, la cual se tornó de color castaño violáceo. Inicialmente, esta tonalidad se extendió por toda la hoja. Los síntomas progresaron hasta las hojas superiores y aquellas totalmente afectadas se secaron rápidamente. La altura promedio de las plantas inoculadas después de tres lecturas fue menor que en el testigo (Tabla I).

Esta planta posee mayor proporción de antocianinas y de aquí la coloración característica de las plantas enfermas (Figura 5).

En el campo, la enfermedad puede confundirse con la "mancha púrpura" (Dicranotrochis bipunctata), sin embargo, en esta afección, las manchas púrpuras se encuentran localizadas y no generalizadas como en el caso del "enroscamiento amarillo".

4.1.6 Rye grass inglés (Lolium perenne L.).

En este punto, se presentaron síntomas similares a los del punto anterior pero no se observó la coloración castaño púrpura típica, debiéndose posiblemente a que el contenido de antocianinas es menor.

La altura de las plantas inoculadas no difirió apreciablemente en relación con el testigo (Tabla I).

Es de observar que los síntomas varían entre el rye grass anual y el rye grass inglés por ser especies diferentes, que posiblemente tienen comportamientos diferentes frente a la enfermedad y al sitio vector.



Figura 4. Clorosis de las hojas bajas de Kinayo (*Parinari-
setum clandestinum* Hochst.), afectado por el o-
manismo amarillo (OYV).

Nota: C. Martínez Ch., I.A.



Figura 5. Planta de Rye grass anual (Lolium multiflorum Lam.), con hojas amarrujadas debido a la infección del HDV.

Foto: C. Martínez Ch., S.A.

4.1.7 Rye grass sintético (Lolium multiflorum Lam.).

Este pasto presentó una ligera clorosis a partir del borde y ápice de las hojas bajas, que se fué extendiendo hasta la nervadura central pero quedando ésta verde. Las hojas más tiernas no presentaron síntomas. Aunque esta planta es una selección de Rye grass anual, no mostró los síntomas característicos de dicha especie, debido posiblemente a que las características genéticas variaron. La altura promedio de las plantas inocularadas fué menor en comparación con el testigo (Tabla I).

4.1.8 Manawa (Lolium multiflorum x L. perenne) y Aridi (Manawa x ruandii).

Estas plantas se diferenciaron de los Rye grasses anual e inglés en cuanto a síntomas, debido probablemente al menor contenido de azúcares y a diferencias en la constitución genética. Además, la altura promedio de las plantas inocularadas después de tres lecturas no difirió en forma apreciable con relación al testigo (Tabla I).

El síntoma típico correspondió a una ligera clorosis de las hojas bajas que se extendió en bandas hasta la base, pero no se presentó en las hojas superiores (Figuras 6 y 7).

De acuerdo con las observaciones efectuadas se determinó que en los diferentes pastos susceptibles los síntomas fueron más notorios a partir de los treinta días de efectuadas las inoculaciones. También se puede anotar que las avenas cultivada y silvestre, el pasto ruandii, festuca alta, kilayo, rye grass anual e inglés son las plantas más afectadas, - siendo necesario verificar la importancia económica de la enfermedad en condiciones de campo y en caso positivo efectuar medidas fitosanitarias.

4.2 Comportamiento de diferentes variedades de avena frente al Enanismo Amarillo (HYDV).

Después de evaluar 25 variedades de avena, por su comportamiento frente al "enanismo amarillo", durante tres etapas de desarrollo de las -



Figura 6. Pasto Manawa (Isolium multiflorum x A. perenne),
con hojas decoloradas por efecto del HCV.

Foto: C. Martínez G., I.A.



Figura 7. Peste Arizica (*Minerva x manui*), con ligera elongación en las hojas inferiores por ataque del BDDV.

Foto: C. Martínez Ch., I.A.

T A B L A I

PROMEDIO DE ALTURA DE LAS ESPECIES DE PASTOS SUSCEPTIBLES AL ENANISMO AMARILLO (EMDV)
MEDIANTE TRES LECTURAS Y EN COMPARACION CON PLANTAS TESTIGOS

| E S P E C I E | A L T U R A (Cm.) | | | | | |
|--|-------------------|---------|-----------------|----------|-----------------|-------|
| | PRIMERA LECTURA | | SEGUNDA LECTURA | | TERCERA LECTURA | |
| | 27 DIAS | 57 DIAS | 57 DIAS | 102 DIAS | 102 DIAS | I |
| AVEIA QUEBRADA (<i>Avena sativa</i> L.) | 40.00 | 24.25 | 45.00 | 26.75 | 55.00 | 51.00 |
| AVEIA SILVESTRE (<i>Avena sativa</i> L.) | 41.20 | 26.35 | 47.30 | 28.35 | 70.10 | 55.25 |
| TRONTE (<i>Cynus sativiflorus</i> Vahl.) | 25.10 | 22.35 | 37.50 | 25.35 | 45.00 | 27.50 |
| RESTUCA ABEA (<i>Festuca crunducea</i> Schreb.) | 24.00 | 23.50 | 34.00 | 33.50 | 36.00 | 35.00 |
| ELAVO (<i>Cynisetus olanderianum</i> Hochst.) | 55.00 | 28.75 | 36.00 | 33.50 | 40.00 | 35.00 |
| VEE GRASS ANUAL (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) | 35.00 | 29.50 | 36.00 | 30.50 | 58.00 | 51.25 |
| VEE GRASS INGRES (<i>Lolium perenne</i> L.) | 25.00 | 23.25 | 26.00 | 23.75 | 28.00 | 25.65 |
| VEE GRASS SILVESTICO (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) | 27.00 | 23.50 | 28.00 | 24.60 | 30.00 | 25.50 |
| BARBATA (<i>Lolium multiflorum</i> x <i>L. perenne</i>) | 28.00 | 28.25 | 30.00 | 26.00 | 34.00 | 29.25 |
| ARIELI (<i>Stenon. x ruzand.</i>) | 19.00 | 18.50 | 25.00 | 23.50 | 25.00 | 22.25 |

I = TESTIGO

I = ENANIZADA

plantas, se determinaron: 1 variedad resistente, 2 tolerantes, 12 moderadamente susceptibles y 10 susceptibles (Figura 8).

De acuerdo a las Tablas III a VII, los promedios en la altura de las plantas, número y peso de granos varían de acuerdo a la resistencia o susceptibilidad. Así en las variedades resistentes los anteriores aspectos de medición, fueron similares en plantas inoculadas y en el testigo. En las tolerantes disminuye un poco el número y el peso de granos, pero la altura fue normal. En las variedades moderadamente susceptibles se observó la disminución notoria de la altura de la planta, número y peso de los granos; en las susceptibles las diferencias con respecto al testigo fueron apreciables. Esto se debe además de las características de la variedad, a la época de inoculación del virus ya que fue en estado de plántula, por lo que los síntomas fueron más severos, disminuyendo la producción aproximadamente en un 50% en aquellas susceptibles (Figuras 9 y 10).

La variedad resistente (Desconocida, colección número 6969 negro), parece tener características genéticas de resistencia ya que las inoculaciones se hicieron en un ambiente controlado; igualmente se puede decir para las tolerantes: R x (Sac-WJ x GK/59195/No 811). 1732 - 2t - 5t - 1t - 7t - 59 y una selección de la variedad comercial I.C.A. Incañá. Las demás selecciones de esta variedad fueron moderadamente susceptibles. Por lo tanto, es importante observar que las selecciones individuales dirigidas a la resistencia al EDV puede traer consigo contar permanentemente con germoplasma útil en los trabajos de mejoramiento.

Las variedades comerciales: I.C.A. Incañá, I.C.A. Soracá e I.C.A. Guineola, fueron susceptibles a la enfermedad, lo que permite suponer que en condiciones de campo, los cultivos comerciales de dichas variedades pueden ser afectadas totalmente, cuando se presentan condiciones de verano que favorecen el aumento de población de los pulgones vectores y por lo tanto es mayor la diseminación del virus y la severidad de la afección.



Figura 8. Variabilidad de comportamiento de algunas variedades de avena (Avena sativa L.), frente al HDV. Nótese las diferencias de alturas con respecto al testigo.

Foto: C. Martínez Ch., I.A.

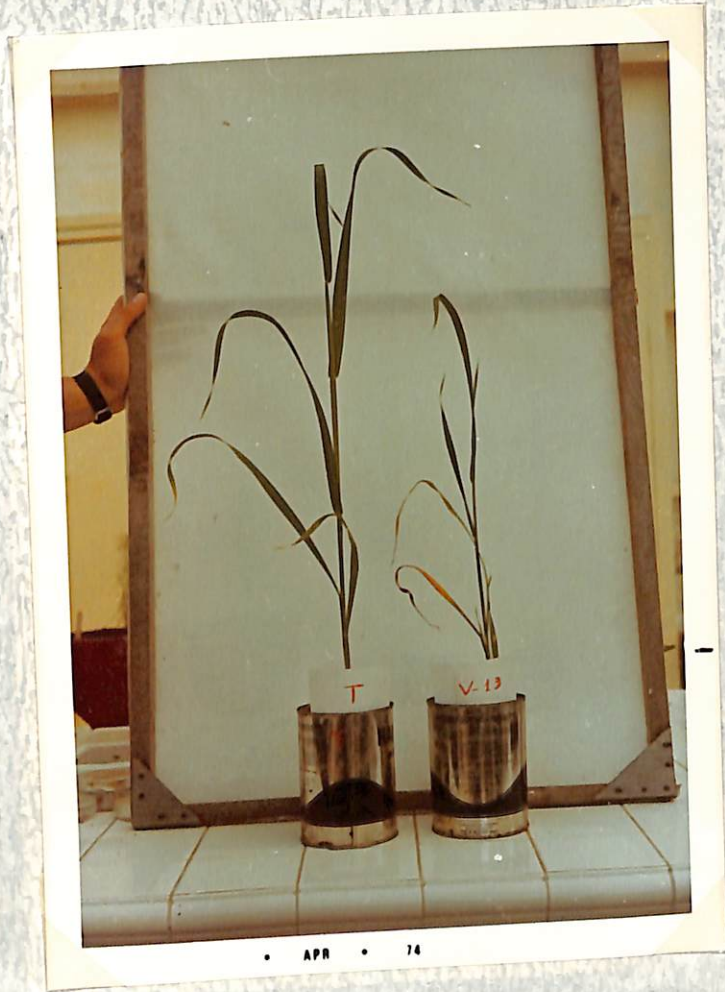


Figura 9. Variedad 13 de avena (Avena sativa L.), susceptible al MDV. Obsérvese el enanismo y la coloración roja de las hojas.

Foto: E. Gudiño I.A.



Figura 10. Variedad 24 de avena (Avena sativa L.), notablemente susceptible frente al EEDV. Se nota la disminución de tamaño y la coloración de las hojas en la planta inoculada.

Notas C. Martínez Ch., I.A.

T A B L A II

PRIMERA LECTURA SOBRE EL PROMEDIO DE ALTURA A LOS 30 DIAS -
DEL DESARROLLO PARA 25 VARIETADES DE AVENA (Avena sativa L.)
INOCULADAS CON EL RVDV Y EN COMPARACION CON PLANTAS TESTIGOS.

| No. VAR. | A L T U R A (Cms.) | |
|-------------|--------------------|-------|
| | T | I |
| 1 | 47.00 | 27.00 |
| 2 | 50.00 | 30.00 |
| 3 | 44.00 | 24.00 |
| 4 | 45.00 | 32.33 |
| 5 | 45.00 | 29.00 |
| 6 | 44.00 | 33.00 |
| 7 | 37.20 | 37.25 |
| 8 | 50.00 | 25.75 |
| 9 | 45.00 | 29.25 |
| 10 | 37.50 | 26.58 |
| 11 | 53.00 | 28.00 |
| 12 | 55.00 | 18.00 |
| 13 | 43.50 | 29.00 |
| 14 | 23.00 | 29.00 |
| 15 | 43.50 | 32.75 |
| 16 | 30.50 | 28.50 |
| 17 | 25.50 | 16.00 |
| 18 | 45.00 | 19.50 |
| 19 | 35.00 | 26.13 |
| 20 | 44.00 | 31.00 |
| 21 | 34.00 | 33.75 |
| 22 | 41.00 | 39.13 |
| 23 | 30.00 | 22.75 |
| 24 | 44.00 | 22.00 |
| 25 | 40.00 | 18.75 |

T = TESTIGO

I = INOCULADA

T A B L A III

SEGUNDA LECTURA SOBRE EL PROMEDIO DE ALTURA A LOS 60 DIAS DEL DESARROLLO PARA 25 VARIETALES DE AVENA (Avena sativa L.) INOCULADAS CON EL HYDV T EN COMPARACION CON PLANTAS TESTIGOS.

| No. VAR. | A L T U R A (Cms.) | |
|-------------|--------------------|-------|
| | T | I |
| 1 | 52.00 | 30.53 |
| 2 | 52.00 | 34.75 |
| 3 | 49.00 | 30.75 |
| 4 | 49.00 | 34.25 |
| 5 | 50.00 | 31.25 |
| 6 | 47.00 | 30.25 |
| 7 | 41.50 | 41.63 |
| 8 | 53.50 | 28.30 |
| 9 | 60.00 | 45.50 |
| 10 | 54.00 | 45.00 |
| 11 | 42.00 | 29.75 |
| 12 | 61.00 | 31.75 |
| 13 | 68.00 | 39.13 |
| 14 | 61.00 | 39.25 |
| 15 | 57.00 | 44.50 |
| 16 | 62.00 | 49.25 |
| 17 | 41.50 | 21.50 |
| 18 | 54.00 | 25.50 |
| 19 | 49.00 | 39.63 |
| 20 | 57.00 | 34.50 |
| 21 | 42.00 | 38.00 |
| 22 | 54.50 | 51.63 |
| 23 | 55.00 | 28.75 |
| 24 | 58.00 | 36.50 |
| 25 | 60.00 | 24.25 |

T = TESTIGO
I = INOCULADA

T A B L A I V

TERCERA LECTURA SOBRE EL PROGRESO DE ALTURA A LOS 105 DIAS DEL DESARROLLO PARA 25 VARIEDADES DE AVEÑA (*Avena sativa* L.) INOCULADAS CON EL BYDV Y EN COMPARACION CON PLANTAS TESTIGOS.

| Nº. VAR. | A L T U R A (Cms.) | |
|-------------|--------------------|-------|
| | T | I |
| 1 | 74.50 | 46.88 |
| 2 | 78.50 | 53.13 |
| 3 | 89.00 | 70.25 |
| 4 | 75.50 | 61.75 |
| 5 | 85.00 | 75.75 |
| 6 | 88.00 | 78.13 |
| 7 | 71.00 | 70.00 |
| 8 | 68.50 | 53.13 |
| 9 | 62.00 | 66.00 |
| 10 | 61.50 | 53.38 |
| 11 | 50.00 | 40.50 |
| 12 | 70.00 | 41.50 |
| 13 | 72.00 | 44.75 |
| 14 | 72.00 | 49.25 |
| 15 | 55.00 | 49.50 |
| 16 | 66.50 | 53.88 |
| 17 | 58.63 | 38.20 |
| 18 | 78.00 | 35.00 |
| 19 | 56.00 | 49.13 |
| 20 | 70.00 | 60.50 |
| 21 | 52.00 | 51.25 |
| 22 | 60.00 | 58.00 |
| 23 | 70.50 | 36.88 |
| 24 | 77.00 | 51.88 |
| 25 | 71.00 | 28.37 |

T = TESTIGO

I = INOCULADA

T A B L A V

NUMERO PROMEDIO DE GRANOS POR ESPIGA, EN 25 VARIETADES DE
 AVERA (Avena sativa L.) INCHULADAS CON HEDV Y EN COMPARA-
 CION CON EL OBTENIDO EN PLANTAS TESTIGOS.

| Nº. VAR. | Nº. GRANOS | |
|-------------|------------|-------|
| | T | I |
| 1 | 51.00 | 14.50 |
| 2 | 40.00 | 16.50 |
| 3 | 21.00 | 18.25 |
| 4 | 59.00 | 23.00 |
| 5 | 24.00 | 16.50 |
| 6 | 20.00 | 16.75 |
| 7 | 8.00 | 20.00 |
| 8 | 30.00 | 14.50 |
| 9 | 32.00 | 20.75 |
| 10 | 26.00 | 16.00 |
| 11 | 27.00 | 20.25 |
| 12 | 25.00 | 9.25 |
| 13 | 30.00 | 15.25 |
| 14 | 36.00 | 19.50 |
| 15 | 25.00 | 15.75 |
| 16 | 29.00 | 13.50 |
| 17 | 27.00 | 18.75 |
| 18 | 18.00 | 6.25 |
| 19 | 23.00 | 15.50 |
| 20 | 20.00 | 13.50 |
| 21 | 27.00 | 27.75 |
| 22 | 26.00 | 19.75 |
| 23 | 21.00 | 7.25 |
| 24 | 22.00 | 13.50 |
| 25 | 18.00 | 4.75 |

T = TESTIGO

I = INCHULADA

TA B L A VI

PESO PROMEDIO DE LOS GRANOS DE CADA ESTRIGA EN LAS 25 VARIETADES DE AVIÑA (Aviña setiva L.) INOCULADAS CON BKDV Y EN COMPARACION CON EL OBTENIDO EN PLANTAS NUESTROS.

| Nº. VAR. | P. GRANOS | P. GRANOS |
|-------------|-----------|-----------|
| | P | I |
| 1 | 3.20 | 1.13 |
| 2 | 3.50 | 1.68 |
| 3 | 2.30 | 1.83 |
| 4 | 3.50 | 2.05 |
| 5 | 2.30 | 1.70 |
| 6 | 1.70 | 1.50 |
| 7 | 0.50 | 1.63 |
| 8 | 3.00 | 1.95 |
| 9 | 2.50 | 2.00 |
| 10 | 2.50 | 1.68 |
| 11 | 1.50 | 1.03 |
| 12 | 2.50 | 0.83 |
| 13 | 2.00 | 1.03 |
| 14 | 2.50 | 1.63 |
| 15 | 2.10 | 1.65 |
| 16 | 2.50 | 1.13 |
| 17 | 1.90 | 1.30 |
| 18 | 1.70 | 0.53 |
| 19 | 1.90 | 1.38 |
| 20 | 2.10 | 1.45 |
| 21 | 1.90 | 1.80 |
| 22 | 1.80 | 1.25 |
| 23 | 2.00 | 0.60 |
| 24 | 2.20 | 0.60 |
| 25 | 1.00 | 0.30 |

P = TESTIGO
 I = INOCULADA
 P = PESO

T A B L A VII

CALIFICACION PROMEDIA Y INTERPRETACION DE ANTONIO DEL RYDV, DE 25
 VARIEDADES DE AVENA (Avena sativa L.) DESPUES DE TRES URCUTURAS.

| Nº. VAR. | CALIFICACION | INTERPRETACION |
|-------------|--------------|----------------|
| 1 | 3.75 | Susceptible |
| 2 | 3.25 | Susceptible |
| 3 | 4.00 | Susceptible |
| 4 | 2.75 | Mod. Suscept. |
| 5 | 2.00 | Tolerante |
| 6 | 2.50 | Mod. Suscept. |
| 7 | 2.00 | Tolerante |
| 8 | 2.75 | Mod. Suscept. |
| 9 | 2.50 | Mod. Suscept. |
| 10 | 2.25 | Mod. Suscept. |
| 11 | 3.25 | Susceptible |
| 12 | 3.66 | Susceptible |
| 13 | 4.00 | Susceptible |
| 14 | 2.50 | Mod. Suscept. |
| 15 | 3.25 | Susceptible |
| 16 | 2.50 | Mod. Suscept. |
| 17 | 4.25 | Muy Suscept. |
| 18 | 3.33 | Susceptible |
| 19 | 3.25 | Susceptible |
| 20 | 2.75 | Mod. Suscept. |
| 21 | 1.00 | Tolerante |
| 22 | 1.50 | Tolerante |
| 23 | 4.00 | Susceptible |
| 24 | 3.00 | Mod. Suscept. |
| 25 | 3.25 | Susceptible |

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A.- CONCLUSIONES.

1. Se determinaron como susceptibles al enanismo amarillo, (BYDV) transmitido por Acyrtosiphon distadum, los pastos: Avena cultivada (Avena sativa L.), Avena silvestre (Avena fatua L.), Rescate (Bromus catharticus Vahl.), Festuca alta (Festuca arundinacea Schreb.), Kikayo (Leptochloa setacea Vahl.), Festuca alta (Festuca arundinacea Schreb.), Rye grass anual (Lolium multiflorum lan.), Rye grass inglés (Lolium perenne L.), Rye grass sintético (Lolium multiflorum lan.), Mezawa (Lolium multiflorum x L. perenne), y Arid (Melanthera x ruanul).
2. No se observaron síntomas en los pastos: Azul orchero (Dactylis glomerata L.), Brasilero (Phalaris sp.), Jalsa poa (Holcus lanatus L.), Festuca media (Festuca elatior L.), Grama (Phalaris sp.), Jurillo (Paspalum hirtum H.B.K.), Maicillo (Paspalum prostratum Schreb.), Pato gallina (Acrostis sp.), Hierba de perro (Bromus unioloides H.B.K.) y Rabo de ratón (Especie no identificada). Muchos de estos pastos pueden ser hospederos sin síntomas del virus.
3. Los pastos más afectados fueron: Avenas cultivada y silvestre, rescate, festuca alta y kikayo. Disminuyendo en intensidad en los rye grass inglés e italiano y los cruces de estos.
4. De las 25 variedades de avena ensayadas, resultaron: 1 resistente, 2 tolerantes, 12 moderadamente susceptibles y 10 susceptibles frente al enanismo amarillo.
5. Las variedades comerciales de avena: I.C.A. Bacatá, I.C.A. Guadalupe e I.C.A. Soracá presentaron alta, media y baja susceptibilidad respectivamente, frente al enanismo amarillo.

B.- RECOMENDACIONES.

1. Evaluar la resistencia o susceptibilidad de diferentes variedades de pastos y avenas al enanismo amarillo (BYDV), en condiciones de

insectario y de campo.

2. Efectuar trabajos de mejoramiento, tendientes a buscar plantas resistentes al enanismo amarillo (BYDV), a través de selecciones individuales y por cruzamientos.
3. Evaluar la capacidad vectora del enanismo amarillo de otras especies de áfidos diferentes del Acyrthosiphon dirhodum.

SUMMARY

The present work was carried out in Pasto Highlands, from June 1973 - till January 1974, with the purpose of observing the behavior of 20 grass species and 25 oat varieties (Avena sativa L.), against yellow dwarfism (BYDV) under insectary conditions.

After inoculation of grass and oat material with aphides vector of virus the following was determined:

These grasses were found as susceptibles to disease: Oats (Avena sativa L.), wild oats (Avena fatua L.), rescate (Bromus catharticus Vahl.), - - high fescua (Festuca arundinacea Schreb.), kikuyo grass (Pennisetum cili-destinum Hochst.), annual rye grass (Lolium multiflorum Lam.), english rye grass (Lolium perenne L.), synthetic rye grass (Lolium multiflorum Lam.), - - manawa (Lolium multiflorum x L. perenne), and ariki (Manawa x summi).

The following was determined after evaluating the 25 oat varieties - - according to its behavior to BYDV, based on an estimative table, on plant height, number and weight of grains: 1 resistant, 2 tolerans, 12 moderately susceptible and 10 susceptible.

Commercial oats varieties I.C.A. Bacatá, I.C.A. Galcaldá and I.C.A. Soracá were moderately susceptible or susceptible to disease.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. CLARK, M. F. and H. J. CHRISTENSEN. Some observations on an aphidborne virus disease of Rye grass in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 15(1):179-183. 1972. (Resumen analítico en *Review of Plant Pathology* 51(7):452. 1972).
2. GILL, C. C., C. H. LAWRENCE and T. G. CHIASSON. Prevalence of barley - yellow dwarf on cereals in New Brunswick in 1970 and effect of the virus on forage yield of oats. *Canadian Journal of Plant Science* 51(5):361-365. 1971. (Resumen analítico en *Review of Plant Pathology* 51(4):229. 1972).
3. JEDLINSKI, H. Tolerance to two strains of barley yellow dwarf virus in oats. *Plant Disease Reporter* 56(5):230-234. 1972. (Resumen analítico en *Review of Plant Pathology* 51(11):692. 1972).
4. JOHNSON, R. A. and W. F. ROCHOW. An isolate of barley yellow dwarf virus transmitted specifically by Schizaphis graminum. *Phytopathology* 62(8):921-925. 1972.
5. OSWALD, J. W. and B. R. HOUSTON. The yellow dwarf virus disease of cereal crops. *Phytopathology* 43(1):128-136. 1953.
6. QUALSEE, C. O. Tolerance to barley yellow dwarf in winter oats. *Plant Disease Reporter* 51(11):908-910. 1967. (Resumen analítico en *Review of Applied Mycology* 47(3):151. 1968).
7. ROCHOW, W. F. La enfermedad de los cereales menores causada por el virus del enanismo amarillo de la cebada. *Agricultura Tropical (Columbia)* 25(2):86-100. 1969.
8. _____, et al. Purification and antigenicity of three isolate of barley yellow dwarf virus. *Virology* 46(1):117-126. 1971. (Resumen analítico en *Review of Plant Pathology* 51(12):835. 1972).
9. _____ and I. MUELER. A fifth variant of barley yellow dwarf virus -

in New York. Plant Disease Reporter 55(10):874-877. 1971. (Resu-
men analítico en Review of Plant Pathology 51(4):229. 1972).

9. TOLLENAAR, H. and R. HEPP. Presencia del virus causante del enanismo
amarillo de la cebada (barley yellow dwarf virus) en Chile. Agri-
cultura Técnica (Chile) 32(3):137-141. 1972.

10. WEERAPAT, P., D. T. SECHLER and J. M. POCHMAN. Host study and symptom
expression of barley yellow dwarf virus in tall fescue (Festuca - -
arundinacea). Plant Disease Reporter 56(2):167-168. 1972. (Resu-
men analítico en Review of Plant Pathology 51(9):600. 1972.)

636.086

11263

065 Ordoñez Rueda, Humberto

| | |
|--|--------------------------|
| Ej. 1 | |
| Comportamiento de algunos pavones | |
| y de 25 variedades de avena..... | |
| NOMBRE | IVAN SANTACRUZ |
| No. del Carnet | 8171313 |
| NOMBRE | Mery Insuaaty M. 30-V/85 |
| No. del Carnet | |
| NOMBRE | Alvaro Santacruz |
| No. del Carnet | 244 |

AN

T

636.086

065

Ej.1.

11263