

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**SUSCEPTIBILIDAD DE VARIEDADES Y POBLACIONES
LOCALES DE CEBOLLA A ENFERMEDADES EN LA ETAPA DE
ALMACIGO**

ENCUENTRO DE ASESORIA TECNICA

por

FRIONI BARBOZA
ROLANDO REBELLATO
BIBLIOTECA

**Maria Isabel FRIONI BARBOZA
Diego ROLANDO REBELLATO**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación.....)**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
1998**

Tesis aprobada por:

Director: Jivienne Gepp
Nombre completo y firma

Diego Maeso
Nombre completo y firma

Guillermo Galván
Nombre completo y firma

Fecha : _____

Autores : María Isabel Frioni Barboza

Diego Rolando Rebellato

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Agr. Vivienne Gepp por su incansable colaboración en la finalización del presente trabajo.

A los integrantes de la Cátedra de Fitopatología por su apoyo en la elaboración de este trabajo.

Al Ing. Agr. Ibañez de la Cátedra de Estadística por sus aportes en la obtención de resultados.

A todo el personal de Biblioteca que alentó a su finalización.

A los integrantes de la Cátedra de Horticultura por su colaboración a nuestro trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
I. <u>INTRODUCCION</u>	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
2.1 INFORMACION NACIONAL.....	3
2.2 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES FOLIARES.....	4
2.2.1 MILDIU.....	4
2.2.2 MANCHA PURPURA.....	6
2.2.3 STEMPHYLIUM.....	7
2.2.4 MANCHA DE HOJA.....	7
2.2.4.1 CICLO DE LA ENFERMEDAD.....	9
2.2.4.2 CONDICIONES PREDISPONENTES...	11
2.2.4.3 CONTROL.....	14
2.2.4.3.1 QUIMICO.....	14
2.2.4.3.2 INTEGRADO.....	15
2.2.4.3.3 RESISTENCIA.....	15
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	18
3.1 LOCALIZACION DEL ENSAYO.....	18
3.2 MATERIAL GENETICO.....	19
3.3 MANEJO DEL ALMACIGO.....	19
3.3.1 <u>Preparación del suelo</u>	20
3.3.2 <u>Control de maleza</u>	20
3.3.3 <u>Fecha de siembra</u>	21

3.3.4 Riego.....	21
3.4 INSTALACION DEL ENSAYO.....	21
3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
3.6 DETERMINACIONES.....	23
3.6.1 <u>Determinaciones en el almácigo</u>	23
3.6.2 <u>Determinaciones en laboratorio</u>	25
3.6.2.1 Aislamientos.....	25
3.6.2.2 Calidad de plantín.....	26
3.7 Análisis Estadístico.....	26
IV. <u>RESULTADOS</u>	27
4.1 ENSAYO DE CAMPO.....	27
4.2 ENSAYO DE LABORATORIO.....	37
4.2.1 Aislamiento.....	37
4.2.2 Calidad del plantín.....	39
4.3 Tamaño de muestra (sub-muestra).....	40
V. <u>DISCUSION</u>	40
VI. <u>CONCLUSIONES</u>	45
VII. <u>RESUMEN</u>	46
VIII. <u>SUMMARY</u>	47
IX. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	49
X. <u>APENDICE</u>	55

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<u>Figura N°.</u>	<u>Página</u>
1. Diseño experimental.....	22
2. Parcela - Plantas evaluadas.....	23
3. Escala utilizada en el ensayo.....	64
4. Porcentaje de tejido con mancha foliar.....	28
5. Porcentaje de hojas con punta seca.....	29
6. Vista general de la segunda época de siembra.....	31
7. Segunda época de siembra (A) UR8818 Pantanosos y (B) Valcatorce INTA.....	31
8. Observación visual de Punta seca en la hoja.....	34
9. Observación visual del porcentaje de Punta seca en la hoja más el porcentaje de Mancha foliar.....	35
10. Observación visual de hojas secas en la parcela.....	36

<u>Figura N°.</u>	<u>Página</u>
11. Diferentes colonias encontradas en los aislamientos de mancha foliar.....	38
12. Resultado de diámetro y peso del plantin.	39
13. Punta seca en hoja.....	62
14. Variación de la media en función del tamaño de la sub-muestra.....	63
15. Gráfico de las condiciones ambientales y porcentaje de mancha foliar en Epoca 1...	67
16. Gráfico de las condiciones ambientales y porcentaje de mancha foliar en Epoca 2...	70
17. Gráfico de las condiciones ambientales y porcentaje de Mancha foliar en Epoca 3...	73

<u>cuadro N°.</u>	<u>Página</u>
1. Porcentaje de tejido con mancha foliar época 1.....	56
2. Porcentaje de hojas con punta seca época 1.....	56
3. Porcentaje de tejido con mancha foliar época 2.....	57
4. Porcentaje de hojas con punta seca época 2.....	57
5. Observación visual de punta seca en la hoja, época 2.	58
6. Observación visual de punta seca en la Hoja más el porcentaje de tejido con mancha foliar de la época 2.....	58
7. Observación visual de hojas secas en la Parcela de la época 2.....	59
8. Porcentaje de tejido con mancha foliar época 3.....	59
9. Porcentaje de hojas con punta seca época 3.....	60

<u>cuadro N°.</u>	<u>Página</u>
10. Observación visual de punta seca en la hoja, época 3	60
11. Observación visual de punta seca en la Hoja más el porcentaje de tejido con mancha foliar de la época 3.....	61
12. Observación visual de hojas secas en la Parcela de la época 3.....	61
13. Condiciones meteorológicas para la Epoca 1 Temperatura media (°C), Humedad Relativa (%) y Precipitaciones (mm).....	65
14. Condiciones meteorológicas para la Epoca 2 Temperatura media (°C), Humedad Relativa (%) y Precipitaciones (mm).....	68
15. Condiciones meteorológicas para la Epoca 3 Temperatura media (°C), Humedad Relativa (%) y Precipitaciones (mm).....	71

1. INTRODUCCION

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una hortaliza perteneciente a la familia Liliáceas y posee gran importancia a nivel mundial sembrándose prácticamente en todas partes del mundo. La producción mundial alcanzó 29.961 millones de toneladas en 1993, producidas en 1.935 millones de hectáreas, con un promedio de 15.480 kg./Há. Los principales países productores, según FAO (1993), son: China, India, U.S.A., Turquía y Japón.

En nuestro país es considerado el cuarto cultivo más importante en la producción hortícola. La superficie sembrada según el Censo de 1986 era de 2400 há., dándose una disminución del 25 % con respecto al Censo anterior (1980); pero aumentó el rendimiento en 6 % siendo de 6.600 Kg./há.

La distribución de la producción se da fundamentalmente en la región Sur del país, en el Departamento de Canelones, donde se obtiene el 70 % de la producción nacional, y algo en la zona Norte, en el Departamento de Salto.

Según Bernal, R. y Piñeiro, C. (1984) y Galván, G. (1993) alrededor del 50 % del área sembrada del cultivo se realiza utilizando semillas producidas en el mismo predio del productor en forma artesanal. Se trata fundamentalmente de poblaciones locales, que provendrían de antiguas variedades comerciales, introducidas hace más de 30 años.

A partir de 1987, la Facultad de Agronomía viene realizando evaluaciones agronómicas de algunas de estas poblaciones locales. La posibilidad de resistencia de campo por adaptación local es un fenómeno conocido y citado por varios autores, Thurston, D. (1992); Clark, C. y Lorbeer, J. (1973). Sin embargo hasta la fecha no había sido posible evaluar el comportamiento sanitario de estas poblaciones. Observaciones hechas en el campo durante las evaluaciones agronómicas adelantaban diferencias en la tolerancia al manchado foliar en almácigo.

Según datos estimativos de Junagra (1992) el control químico de enfermedades representa el 10 al 15 % del costo total del cultivo. La posibilidad de control genético de enfermedades contribuiría a bajar los costos de producción, aspecto que sería limitante en la competitividad del cultivo. Si bien hay alguna información biológica acerca del comportamiento en Uruguay de algunos de los patógenos (*Botrytis* spp y *Peronospora destructor*), publicada por Carambula, A.M y Perez, L. (1988); Maeso, D. y Garcia, S. (INIA Las Brujas), no lo es completa lo que hace que su control sea bastante empírico y mediante un alto número de aplicaciones de fungicidas.

Frente a esta situación, se iniciaron estudios de profundización en la performance sanitaria de los materiales más destacados agronómicamente, mediante la realización de la presente tesis. El objetivo de este trabajo fue detectar posibles diferencias en susceptibilidad a enfermedades foliares en almácigo entre variedades y poblaciones locales, cuantificar estadísticamente dichas diferencias y comparar diferentes métodos de evaluación.

2. REVISION BIBIOGRAFICA

2.1- Información nacional

Bernal,R y Piñeiro,C (1984) expresan que la cebolla junto a la frutilla, morrón y tomate se ubican en Uruguay como los rubros más importantes de la producción hortícola. Dichos autores señalan que hasta 1981 los productores cultivaban casi exclusivamente cebollas "caseras" (cultivares introducidos hace más de 30 años), que presentan alta resistencia a enfermedades de hoja y ciclo medio de maduración. Esto último condujo a la Estación Experimental de citricultura, actualmente INIA Salto grande a estudiar variedades de ciclo más corto a los efectos de obtener una mayor amplitud del período de cosecha y, por consiguiente, mejores posibilidades de lograr precios altos. En estos estudios se destacaron las variedades Texas Early Grano 502 y Valcatorce INTA por su buen comportamiento, pero presentaban baja resistencia a enfermedades de hoja, Bernal,R y Piñeiro,C (1984). Unido a este problema de susceptibilidad a enfermedades, las mayores poblaciones de plantas por hectárea y el uso intensivo de otros factores de manejo determinaron que se produjera un microclima más húmedo y favorable para el desarrollo de enfermedades.

Muchos de los patógenos que atacan las hojas han sido determinados en Uruguay Lasa,C. et al (1981), pero los que realmente crean serias pérdidas del área foliar son *Botrytis* spp. y *Peronospora destructor* (Berk). *Alternaria porri* (Elli) bajo ciertas condiciones favorables de clima, puede producir daños de magnitud.

Esto sucede a nivel de cultivo, diferente es lo que se encuentra a nivel de almácigo donde el principal patógeno es *Botrytis* spp.; pudiendo darse también, bajo ciertas condiciones, la ocurrencia de los demás patógenos antes mencionados.

2.2- DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES FOLIARES:

2.2.1 - MILDIU

Esta enfermedad es causada por el hongo *Peronospora destructor*, integra la clase Oomycetes, subclase Oomycetes, orden Peronosporales, familia Peronosporaceae (Agrios, G. 1991). Este patógeno ataca el cultivo en etapas más avanzadas, por eso es un patógeno del cultivo más que de almácigo. Al nivel de almácigo se presenta cuando el cultivo sufre condiciones de estrés o debilitamiento que causan el envejecimiento de las plantas.

Messiaen, C.M. y Lafon, M. (1970) describieron al mildiu ocasionando manchas en las hojas al principio ligeramente más claras que el verde del follaje, generalmente alargadas y de varios centímetros de largo (dimensiones variadas), localizadas sobre un costado o sobre toda la periferia del limbo, y frecuentemente en la mitad superior del mismo.

En condiciones de alta humedad relativa las

manchas se recubren de una eflorescencia gris-púrpura, la que en condiciones de factores ambientales muy favorables para el desarrollo de la enfermedad puede aparecer antes que los síntomas.

Messiaen, C.M. y Lafon, M. (1970) y Maude, R.B. (1990) reportaron que en tiempo seco la eflorescencia se deseca y la mancha toma un color más claro.

Según Messiaen, C.M. y Lafon, M. (1970) el ataque se produce sobre las hojas viejas, produciendo defoliación si la enfermedad alcanza alta intensidad; por el contrario si la enfermedad es leve y esporádica se deseca la extremidad de la hoja lo que le da un aspecto de quemado. Con esto concuerdan Carambula, A. y Perez, L. (1988), para nuestras condiciones.

Según Hildebrand, P.D. y Sutton, J.C. (1982) la esporulación requiere temperaturas entre 23-24°C días previos y alta humedad relativa continua (mayor o igual a 95%) con temperaturas favorables desde 2 horas hasta el amanecer.

Según Maude, R.B. (1990), los conidios son llevados a largas distancias por vientos húmedos. Viven poco y son muy sensibles al secado, la germinación ocurre sólo ante la presencia de agua libre entre 6 y 27°C con un óptimo entre 10 y 12°C. En condiciones de campo son necesarias dos noches húmedas para que suceda todo el proceso que va desde la esporulación hasta la penetración.

2.2.2 - MANCHA PURPURA

Esta enfermedad, que es causada por *Alternaria porri*, perteneciente a la clase Deuteromycetes y orden Moniliales según Agrios, G.(1991).

Según Messiaen, C.M. y Lafon, M.(1970), aparece en las hojas más adultas en la extremidad del limbo, primero como pequeñas manchas blancas, luego alargadas con el centro de color púrpura. Es un patógeno que se ve favorecido por el ataque de otros agentes como *Peronospora destructor* y trips. Dicho patógeno requiere lluvia o rocío persistente para su reproducción y penetración. La temperatura óptima es de 25°C y no hay infección por debajo de 13°C. La humedad relativa óptima es de 90%. Estudiando las condiciones ambientales para la aparición de los síntomas, afirman que la alta humedad relativa y/o un período de follaje mojado son necesarios para la aparición sobre la superficie de una eflorescencia negruzca. En ataques severos las manchas confluyen sobre la hoja, provocando el desecamiento de la misma.

Las esporas de *Alternaria porri* pueden crecer como contaminantes en medios de cultivos en laboratorios y sobre tejido vegetal muerto, destruidos por otros patógenos u otras causas citado por Agrios (1991).

2.2.3- *Stemphylium*

Este agente patogénico está descrito por Agrios, G.(1991) como perteneciente a la clase Deuteromycetes y al Orden Moniliales.

Miller,M.E. et al.(1978) hicieron una revisión bibliográfica sobre la patogenicidad de *Stemphylium* spp.(Wallr) en cebolla, para algunos autores es a lo sumo un patógeno débil, mientras que para otros señalan que no es capaz de reproducir los daños.

Miller,M.E. et al.(1978), encontraron que en condiciones normales no hay mayores daños, pero en condiciones de más de 24 horas de hojas mojadas la enfermedad puede ser grave. Por otro lado, fácilmente coloniza tejido moribundo como punta seca, mancha purpura. Normalmente invade tejido muerto o moribundo.

Más tarde Shishkoff,N. Y Lorbeer, J.W.(1989) aislaron de lesiones de hoja de cebolla *Stemphylium vesicarium*. Probaron la patogenicidad con la reinoculación en plantas de cebolla bajo invernáculo. Comprobaron que *S. vesicarium* causaba la enfermedad en plantas de diferentes edades y más frecuentemente en hojas viejas.

2.2.4- MANCHA DE HOJA

Según Walters(1996), la mancha de hoja es una de las enfermedades que más daño causa en cebolla en climas templados. Cuando no es controlada, la enfermedad reduce

severamente los rendimientos por atizonamiento de hojas.

Presly, A.H. (1985), detectó a *B.squamosa* afectando el follaje de cebolla y *B.allii* atacando a nivel del cuello.

Más tarde Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986) y Maude, R.B. (1990) propusieron que esta sintomatología es causada por dos enfermedades separadas; hojas veteadas causada por *Botrytis cinerea* Pers. y tizón causada por *Botrytis squamosa* Walker. La primera no es considerada de importancia económica, mientras la segunda puede reducir considerablemente los rendimientos por muerte temprana del follaje. Bernal, R. Y Piñeiro, C. (1984) reportaron que *Botrytis allii* Lunn. fue detectada esporádicamente en cultivos de cebolla infectados.

Según Messiaen, C.M. y Lafón, M. (1970) y Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986) la enfermedad aparece primeramente como manchas blanquecinas alargadas, de 1 a 5 mm de longitud sobre hojas. Luego los centros de las manchas tienden a volverse hundidos y de color marrón claro. En general la mayoría tiene halo verdoso y la superficie de los tejidos cercanos a las mismas es comúnmente plateado.

En una segunda fase el ataque produce muerte de las puntas de las hojas y ataques más severos, el vuelco total de las mismas. Así se forma la apariencia en el campo del tizón. Esto también fue reportado por Bernal, R y Piñeiro, C (1984) y más tarde Genta, H.; Bernal, R.; Gutierrez, A. (1991) para condiciones del Uruguay.

Bernal, R. y Piñeiro, C. (1984); Carambula, A y Perez, L. (1988) afirmaron que la distribución de la enfermedad se da en focos aislados y luego se disemina ampliamente.

Varios autores, Hancock, J.G.; Millar, R.L. y Lorbeer, J.W. (1963); Kamoen (1984); Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986), afirmaron que *B. squamosa* y *B. cinerea* producen enzimas pectolíticas y toxinas que provocan los síntomas. *B. squamosa* es capaz de liberar mayor cantidad de enzimas, permitiéndole a esta atacar tejido vivo a diferencia de *B. cinerea* que no tiene esta habilidad, debiendo continuar su crecimiento sobre tejido muerto saprofiticamente.

Kritzman, G.; Chet, I. y Gilan, D. (1981) demostraron que *B. allii* también secreta enzimas facilitando su entrada a la hoja.

2.2.3.1. Ciclo de la enfermedad

Varios autores estudiaron la sobrevivencia de las distintas especies de *Botrytis* spp.

Ellerbrock, L.A. y Lorbeer, J.W. (1977) reportaron que los esclerotos de *B. squamosa* sobreviven 21 meses en un rango de 7 a 66% al ser enterrados de 3 a 15cm debajo de la superficie del suelo orgánico; los esclerotos pueden sobrevivir por lo menos 2 años en el suelo. Los conidios de *B. squamosa* sobreviven 2 meses en suelo natural (las altas temperaturas disminuyen la sobrevivencia).

Para Alderman, S.C. y Lacy, M.L. (1983), Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986), Maude, R.B. (1990) *B.squamosa* sobrevive en invierno en pilas de desecho, en hoja de cebolla de desecho en el suelo, como esclerotos sobre o cerca de la superficie del suelo y en semillas de cebolla producidas en el campo. También se estudió la sobrevivencia de conidias en el suelo. Alderman, S.C. y Lacy, M.L. (1983), determinaron una pérdida del 71% en infectividad de conidios en 6 días.

Maude, R.B. (1990) afirmó que la sobrevivencia de *B.cinerea* varía según condiciones ambientales que afectan la descomposición del rastrojo, germinación de esclerotos, sobrevivencia de conidios y micelio.

Ellis, M.B. y Waller, J.M. (1974) mencionaron que *Sclerotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) y *Botrytis allii* sobreviven como micelio y esclerotos en rastrojos y en el suelo.

Maude, R.B., Bambridge, J.M. y Presly, A.M. (1982) encontraron que *B.allii* podía sobrevivir como esclerotos durante 2 años.

Maude, R.B. (1990) afirmó que la penetración de *B.squamosa* es directa y localizada al desarrollo de la mancha. El crecimiento de las hifas invasoras de *B.squamosa* dentro del tejido senescente es mucho más rápido que en tejido más joven.

La mayor producción de conidios ocurre sobre tejido muerto de hojas y punta seca, pero no sobre las

manchas blanquecinas sobre las partes verdes de la hoja. Estas lesiones representan una reacción de hipersensibilidad del hospedero.

Clark, C.A. y Lorbeer, J.W. (1976), estudiando la comparación histológica de *Botrytis squamosa* y *Botrytis cinerea* determinaron que la adición de nutrientes exógenos al inóculo proporcionó a *Botrytis cinerea* la capacidad de penetrar inmediatamente, mientras que para *B. squamosa* no era necesario.

Según Krizman, G.; Chet, I. y Gilan, D. (1981) la infección por *B. allii* es llevada a cabo los conidios. La región apical de las hojas es el sitio más susceptible para la infección. Los tubos germinativos penetran a través de los estomas o directamente a través de la epidermis.

2.2.3.2.- Condiciones predisponentes

Maude, R.B. (1990) señaló las condiciones predisponentes para *B. squamosa* en las distintas etapas del ciclo de la enfermedad. La esporulación es promovida por alta humedad relativa persistente, más de 13 horas de hoja mojada y temperaturas de 14 a 20°C y es cortada por cortos períodos húmedos (menores a 12 horas) y temperatura igual o menor a 12°C.

Según Lacy, M.L. y Pontius, G.A. (1983) para la liberación de esporas de *B. squamosa* se deben dar temperaturas moderadas constantes (12-20°C) y bajo déficit de presión de vapor (0-5mb) en un período de 2-3 días.

Según Alderman, S.C. y Lacy, M.L. (1983) la liberación de esporas dura entre 8 y 13 horas. Estas son llevadas por el viento hasta depositarse en la superficie de las hojas y sobreviven ahí 2-3 días.

Maude, R.B. (1990) señaló que los conidios de *B. squamosa* germinan entre 6 y 33°C pero más rápidamente a 20-28°C.

Varios autores estudiaron el efecto de las condiciones ambientales sobre la infección por *B. squamosa*. Shoemaker, P.B. y Lorbeer, J.W. (1977) y Alderman, S.C. y Lacy, M.L. (1983) determinaron que a 20°C se producían pocas lesiones con sólo 6 horas de humedad, y que éstas aumentaban con 12 horas o más.

Más tarde Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986) reportaron que las condiciones óptimas para la infección con aspecto de mancha son alta humedad relativa (100% humedad relativa) por un período mínimo de 24 hr.; y temperaturas de 20°C. Con temperaturas superiores a 27°C ocurriría tizón de hoja. Este atizonamiento se ve incrementado por periodos largos de rocío además de verse influenciado por la posición y edad de las hojas. Esto fue reportado también por Walters, T.W. et al (1996).

Maude, R.B. (1990) citó que las infecciones de *B. squamosa* ocurren a temperaturas entre 6 a 28°C y las infecciones requieren 9 horas de hoja mojada a 15-18°C

Alderman, S.C. y Lacy, M.L. (1983) reportan que luego de 4 días de continua humedad muchas lesiones se expanden y comienza la fase de la enfermedad de tizón de las hojas. Este rápido y destructivo avance del atizonamiento se debería al continuo crecimiento de las hifas.

Según Maude, R.B. (1990) la penetración de *B. cinerea* pudo ocurrir cuando las temperaturas invernales en el Reino Unido fueron bajas (por debajo de 6°C) y el crecimiento de las hojas cesaba.

Según Krizman, G.; Chet, I.; Gilan, D. (1981) la infección por *B. allii* depende de factores ambientales como humedad relativa (93-100%), luz (48 horas) y temperatura (15°C).

Según Segall, R.H. y Newhall, A.G. (1959) el manchado de la hoja causado por *B. allii* ocurre cuando la humedad relativa es cercana a 100% por al menos 24 horas. El marchitamiento ocurre luego de la fase de manchado y requiere temperaturas aproximadas a los 26°C. Demostraron también que la fase de manchado de las hojas ocurre solamente cuando las hojas son inoculadas con *Botrytis allii* y son incubadas con condiciones de alta humedad y alta luminosidad.

Bernal, R. Y Piñeiro, C. (1984) y luego Carambula, A. y Perez, L. (1988) citan que son necesarias para la esporulación, dispersión y desarrollo de la enfermedad períodos favorables de temperaturas superiores a 8°C y

humedad relativa mayor a 80%, durante 8 a 10 días, con presencia de agua líquida sobre el follaje.

2.2.3.3.- CONTROL

Para el manejo de esta enfermedad se estudiaron distintos métodos de control y sus consecuencias.

2.2.3.3.1.- Control Químico

Varios autores estudiaron cual era el método de lucha más utilizado, Ellis, M.B. y Waller, J.M. (1974); Lacy, M.L. y Pontius, G.A. (1983), Bernal, R. y Piñeiro (1984), Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986) Walters (1996), afirman que el control químico es el más generalizado y los fungicidas más usados son Ditiocarbamatos, Dicarboximidas, Clorothalonil, Tiobendazoles y Bencimidazoles.

Carambula, A.M. y Perez, L. (1988) concluyeron que los tratamientos específicos con Sumisclex, lograron un control similar no diferenciándose significativamente de la aplicación preventiva.

Messiaen, C.M. y Lafon, R. (1970) reportaron que la elección del fungicida parece menos importante que el método de pulverización para lograr un buen control.

2.2.3.3.2.- **Control Integrado**

Maude,R.B.(1990) afirmó que el control integrado parte de la predicción a través de la relación cuantitativa entre variación de humedad relativa y ciclo de infección del patógeno. Usando este sistema es posible la predicción del comienzo y severidad potencial de la enfermedad.

Lacy, M.L. y Pontius,G.A.(1983) hicieron ensayos de reducción del número de aplicaciones por el uso de técnicas de monitoreo biológico, desarrollando análisis de regresión para la predicción de la producción y liberación de un número significativo de conidios de *B. squamosa*.

Sherf,A.F. y Macnab,A.A.(1986) indican que otras medidas de control involucran eliminación de pilas de desecho; altas temperaturas en los campos para semilla así como también en cultivos de cebolla, y 2 a 3 años de rotación con lechuga, cereales o papa.

2.2.3.3.3.-**Resistencia**

Agrios,G.(1991); Walters,T.W. et al (1996) concluyeron que debido a la presión para disminuir el uso de fungicidas, se debería incrementar el uso de plantas resistentes en los programas de control.

Agrios,G.(1991) cita que si bien el mejoramiento de variedades es enfocado en principio a desarrollar variedades de alta productividad y calidad, es importante

también evaluar la resistencia de estas variedades a los patógenos más importantes en el área donde se cultivan. Se conoce dos tipos de resistencia: vertical y horizontal.

Thurston, H.D. (1992) concluyó que las poblaciones locales presentan gran número de genes de resistencia a enfermedades cuando éstas conviven con los patógenos por largos períodos de tiempo. Afirmó que los agricultores han seleccionando de las variedades aquellas altamente productivas, haciendo la selección sobre las plantas que sobrevivieron.

Vilaró, F. (1993) evaluó en Uruguay distintas variedades, híbridos y poblaciones locales por sus características agronómicas y realizó mejoramientos genéticos. Entre las que se destacaron Valencianita Salto grande, colorada Pantanoso, Texas EG 502.

Galván, G. (1993) evaluó diferentes poblaciones locales por sus características agronómicas, encontrándose entre ellas a la población UR 8818 Pantanoso como material promisorio.

Lacy, M.L. y Pontius, G.A. (1983); Maude, R.B. (1990) y Bergquist, R.R. y Lorbeer, J.W. (1991), afirman que el hongo *B. squamosa*, es patógeno de cultivares de *Allium cepa*; hay resistencia en ciertos cultivares de *Allium fistulosum* (Welsh onions) e inmunidad en *Allium schoecnoprasum* (Chives) y *Allium bouddhae*. No existen fuentes consistentes de resistencia de *A. cepa* a *B. squamosa* pero es posible lograr resistencia a través de cruces

interespecificos, con *A. fistulosum* como posible dador.

Lorbeer, J.W. (1994) afirmó que en *Allium* spp, la resistencia a enfermedades de hongos del aire, suelo y semilla no están disponibles a nivel comercial. Este autor encontró que existe disponibilidad de cultivares de cebolla resistentes a pudrición basal por *Fusarium* y manchado de bulbos por *Botrytis*.

En un estudio de reacción de distintos cultivares de *Allium cepa*, Clark, C.A. y Lorbeer, J.W. (1973) determinaron que los cultivares amarillos eran más susceptibles que los cultivares blancos y rojos.

A nivel nacional se ha venido haciendo mejoramiento genético fundamentalmente por características agronómicas, tiempo de conservación, cosechas más precoces etc, todos estos estudios de forma medibles, pero hasta el momento no se conoce estudios cuantificados de enfermedades de cebolla en almácigos.

3-MATERIALES Y METODOS

3.1 - LOCALIZACION DEL ENSAYO

Este trabajo se realizó durante el período marzo a octubre de 1993, en el predio de Facultad de Agronomía; en la zona de Sayago, Montevideo, Uruguay.

Los suelos utilizados fueron clasificados como Brunosol Subéutrico lúvico, siendo sus propiedades químicas más importantes: MO 3,8%

P 120 ppm

K 1,00 meq/100 grs

pH 6,5

Estas características son comunes a aquellos de extensas zonas del Departamento de Canelones donde se encuentra la mayor producción de cebolla del Sur del país.

Se hizo un seguimiento de las condiciones climáticas a través de los registros realizados por la Cátedra de Agrometeorología en el mismo predio, a 20 metros del ensayo (ver anexo N°.2).

3.2- MATERIAL GENETICO

1- Se utilizaron los siguientes materiales genéticos: Valencianita Salto Grande, Población Local de Salto, Texas Early Grano 502, Valcatorce INTA (Sintética 14), Población Local UR 8818 (Pantanosos) y Selección Valenciana Estación Experimental Las Brujas.

2- Origen de la semilla: Valencianita Salto Grande, de ciclo corto y Población Local de Salto, fueron obtenidas de la Estación Experimental INIA Salto Grande; Texas Early Grano 502 , ciclo corto y Valcatorce INTA ,de ciclo largo, se obtuvo la semilla comercial de una agropecuaria en plaza. La Población UR 8818 (Pantanosos),de ciclo intermedio, fue obtenida en Facultad de Agronomía Y la Selección Valenciana Estación Experimental Las Brujas, de ciclo largo, de INIA las Brujas.

Se debió eliminar del ensayo la población local Salto por problemas de germinación.

3.3- MANEJO DEL ALMACIGO

El manejo realizado fue similar para las tres épocas de siembra . Dichas siembras se realizaron donde el cultivo precedente fue cebolla.

3.3.1 - PREPARACION DEL SUELO

El laboreo del suelo fue el convencional en base a aradas, disqueadas y rastreadas, para lograr una sementera bien mullida, que permitiera el mayor desarrollo de los plantines. Luego se procedió al armado de los canteros, bien levantados para favorecer el drenaje del agua de lluvia.

Se fertilizó con superfosfato concentrado (P2O5 40%) a razón de 500 Kg./ha., el que fue distribuido al voleo e incorporado con azada.

3.3.2 - CONTROL DE MALEZA

Cuando fue necesario el desmalezado de los canteros se llevó a cabo en forma mecánica; manual y carpidas.

La maleza que más se observó fue pasto bolita (*Cyperus rotundus*) su proliferación no fue pareja en todo el ensayo sino que se dio en focos; de igual modo, en una zona restringida se tuvo que controlar el pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) con el uso de azada y escardillo.

Otras malezas que aparecieron en el almácigo fueron: corrihuela (*Convolvulus arvensis*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*), siendo controladas todas en forma manual.

3.3.3 - FECHA DE SIEMBRA

Los almácigos se sembraron en tres diferentes épocas, correspondientes a cada tipo de cultivar. Las fechas de siembra fueron: 19 de marzo, 3 de mayo y el 11 de junio de 1993. En cada fecha se sembraron todos los materiales genéticos.

3.3.4 - RIEGO

Los almácigos recibieron riegos con regaderas, frecuentes, para mantener una adecuada disponibilidad del agua en el suelo.

3.4 - INSTALACION DEL ENSAYO

Se preparó el área del ensayo de 5 por 22 metros. Las labores culturales que se efectuaron fueron las tradicionales, procediéndose luego a la realización de los almácigos. Cada almácigo era de 1 metro de ancho por 22 de largo, compuesto de 22 parcelas de 1 m². La siembra fue en hileras perpendiculares al cantero separadas a 10 cms.

El 13 de mayo de 1993 se colocaron en las entre filas hojas de cebolla secas y catáfilas del almacenamiento como forma de asegurar la fuente de inóculo. No se realizó ningún tipo de aplicación de fungicida.

3.5- DISEÑO EXPERIMENTAL

6	A	6	A	6
5		4		2
4		5		1
1		6	i	6
1		2		5
6		1		4
6		4		6
2		6		1
1		2	II	2
2		5		4
2		1		5
1		2		4
5		4		2
5		6	III	5
5		1		6
2		5		1
6		6		2
4		2		5
6		5	IV	4
4		4		6
4		1		1
6	A	6	A	6

19/03/93 03/05/93 11/06/93

Fig.Nº.1 : Diseño experimental

A-Parcelas de borde

I al IV Bloques

1 al 6 tratamientos: 1- Texas E.G.502
 2- Valencianita S.G.
 4- UR8818 (Pantanosos)
 5- Sel. Val. E.E.L.B.
 6- Valcatorce INTA

El diseño experimental fue parcelas al azar para la primera época de siembra, mientras que para la segunda y tercer época fue en bloques al azar tomando 5 parcelas, con 4 repeticiones (Figura N^o.1).

Para eliminar los efectos de borde, se sembró la variedad Valcatorce INTA (sintética 14) en las parcelas a cada punta del almacigo, como lo muestra la figura N^o.1.

3.6 - DETERMINACIONES

3.6.1 - DETERMINACIONES EN EL ALMACIGO

Se evaluaron 40 plantines por parcela, o sea 10 plantines contiguos ubicados en la diagonal de las cuatro filas centrales. Se dejó como borde 10 cm. y una o dos filas a cada lado (Figura N^o.2).

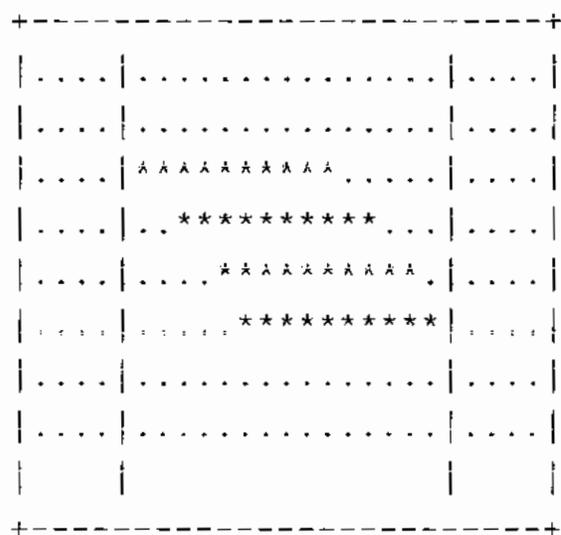


Fig.N^o.2-Parcela:

*-Plantas evaluadas

En cada época de siembra se procedió a tomar datos a los 70, 90 y 110 días.

Las variables evaluadas en cada planta fueron:

PUNTA SECA: Se constató primeramente presencia o ausencia de punta seca.

PORCENTAJE DE MANCHA FOLIAR: Se estimó el porcentaje del área foliar manchada según una escala con varios niveles de porcentaje: 0,5 - 1 - 2,5 - 5 - 10 -etc. (ver Figura N°.3 en anexo). Esta evaluación se hizo en todas las hojas verdes que presentaban la planta, comenzando por la más vieja.

A su vez se realizaron observaciones visuales en las hojas de toda la parcela de la época 2 y 3: de hojas secas y de desarrollo de la punta seca en la hoja. Este último para poder determinar la diferencia entre las que presentaban punta seca. Se consideraron tres niveles del desarrollo de punta seca en la hoja, determinando el nivel Bajo (0-10 % de punta seca en el total de la hoja), Medio (20-25 %) y Alto (más del 50 %). A este valor se le sumo el de mancha ,obteniendo así el total del manchado en la hoja.

3.6.2. - DETERMINACIONES EN LABORATORIO

3.6.2.1.- AISLAMIENTOS

Se tomaron 65 muestras al azar de punta seca, y 100 muestras de mancha foliar entre todas las parcelas, y se sembraron en diferentes medios de cultivo el 9/07/93. Se hizo la lectura de los mismos a los 4 días.-

Las muestras fueron desinfectadas mediante distintos tratamientos:

- A- Agua estéril.
- B- Hipoclorito al 1% y agua estéril.
- C- Detergente, agua corriente y agua estéril.
- D- Alcohol 70% y agua estéril.

Los medios que se usaron fueron PDA (Potato Dextrose Agar), agar V8 (jugo de 8 vegetales) y un medio específico para *Botrytis* spp. de Kritzman y Netzer(1978)(ver anexo 1). Se sembraron, 5 trocitos de las muestras extraídas, en placas de petri conteniendo dichos medios. Se incubaron a 21°C en estufa: Lab-Line AMBI-HI-LO CHAMBER, hasta el crecimiento de las colonias.

Para cada uno de los medios se utilizó un testigo, que consistió en un aislamiento de *Botrytis* spp. extraído de fruto de vid con signo.

3.6.2.2 - CALIDAD DE PLANTINES

Además en la última época de siembra, al momento del transplante, a los 150 días de la siembra(9/11/93), se tomaron los plantines presentes en 10 cm de 4 lugares diferentes de cada parcela y se les midió peso y diámetro para poder determinar el porcentaje de plantines aptos para el transplante.

3.7. ANALISIS ESTADISTICO

A los datos obtenidos se les realizó el estudio de varianza (ANOVA) y se compararon las medias mediante prueba(LSD) al 5%.

Además se determinó si el número de plantas muestreadas (submuestras) fue adecuado a través de la formula:

$$Vm_x = \frac{2e}{b} + \frac{2m}{(b \times n)} \quad (*)$$

$2e$ = Variación del error

$2m$ = Variación del muestreo

b = Número de bloques

n = Número de submuestras

(*) **Ibanez, G.** (1993). (comunicación personal)

4- RESULTADOS

4.1 - ENSAYO DE CAMPO

Del ensayo se tuvo que eliminar a la población local de Salto por problemas de germinación

En todas las épocas de siembra del ensayo hubo síntomas de mancha foliar y punta seca (figuras N°.4 y 5). Además se observaron diferencias visibles entre materiales genéticos como se pueden observar en las figuras N° 6 y 7.

Hubo diferencias significativas pero no en todas las evaluaciones. De los 36 análisis de varianza que se realizaron, 17 dieron diferencias significativas; encontrándose la población local UR8818 Pantanoso en todos ellos dentro del grupo menos afectado. En general Valcatorce Inta y Sel.Val. EELB estuvieron dentro del grupo más afectado y como grupo intermedio estuvieron Valencianita SG y Texas EG 502.

Se observó que el porcentaje de mancha foliar fue menor a comienzos, en un rango del 0,14 a 2,6 %, observándose dos picos de mayor porcentaje uno a los 90 días (19/06/93) de la 1ª época de siembra (4,5-8,5%) y otro a los 70 días (6/09/93) de la 3ª época de siembra (7,1-11,55%). El porcentaje de Punta seca se mantuvo en un rango de 40-80% a lo largo de las tres épocas de siembra.

Para la 2 y 3ª se observó que el valor obtenido de la suma de la observación visual de la proporción de punta seca en la hoja más el de mancha tendió a aumentar hasta los 90 días para luego disminuir a los 110 días (figura N°. 9).

El porcentaje de hoja seca en la parcela tendió a aumentar en cada evaluación de la misma época.

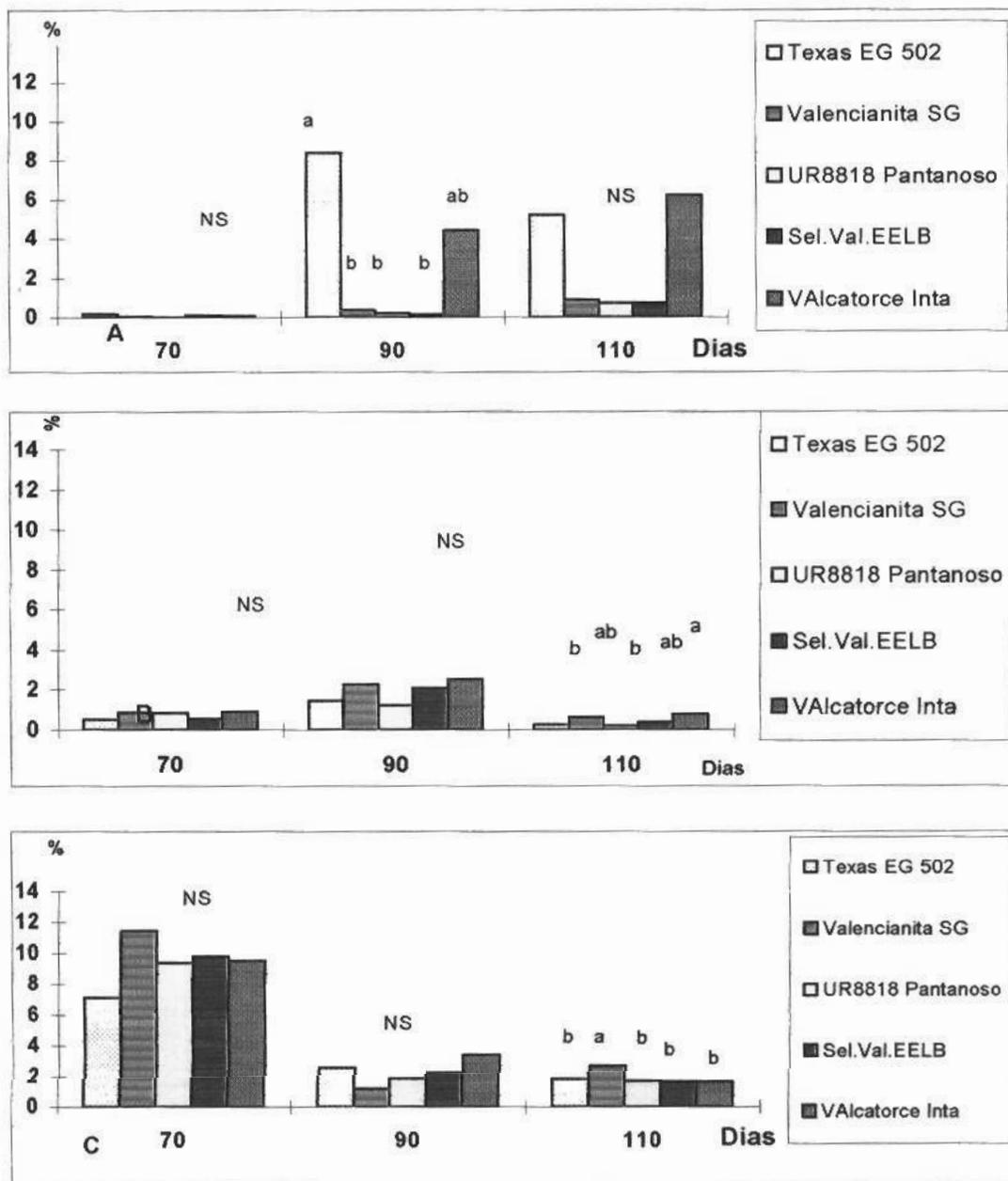
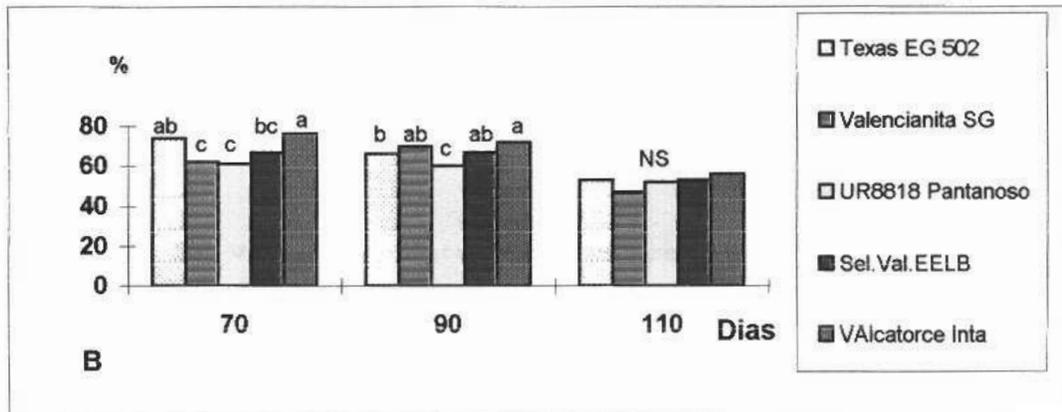
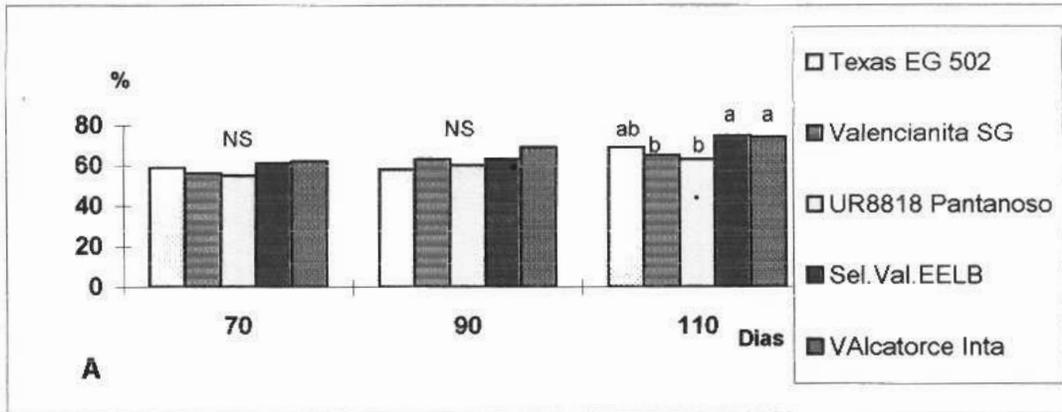


Fig.Nº.4- Porcentaje de tejido con mancha foliar
A) época 1, (B) época 2 y (C) época 3

Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

NS: Sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Los valores presentados son valores reales.



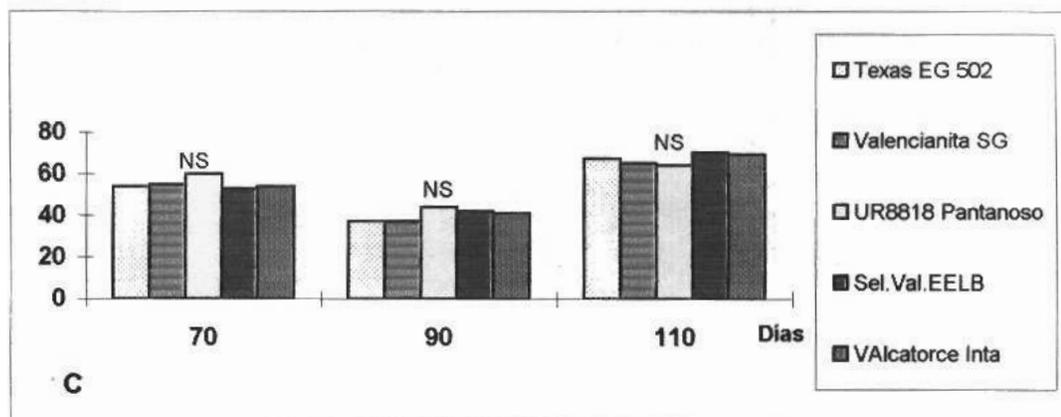


Fig.N°.5- Porcentaje de hojas con punta seca
(A) época 1, (B) época 2 y (C) época 3

Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

NS: Sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Los valores presentados son valores reales.

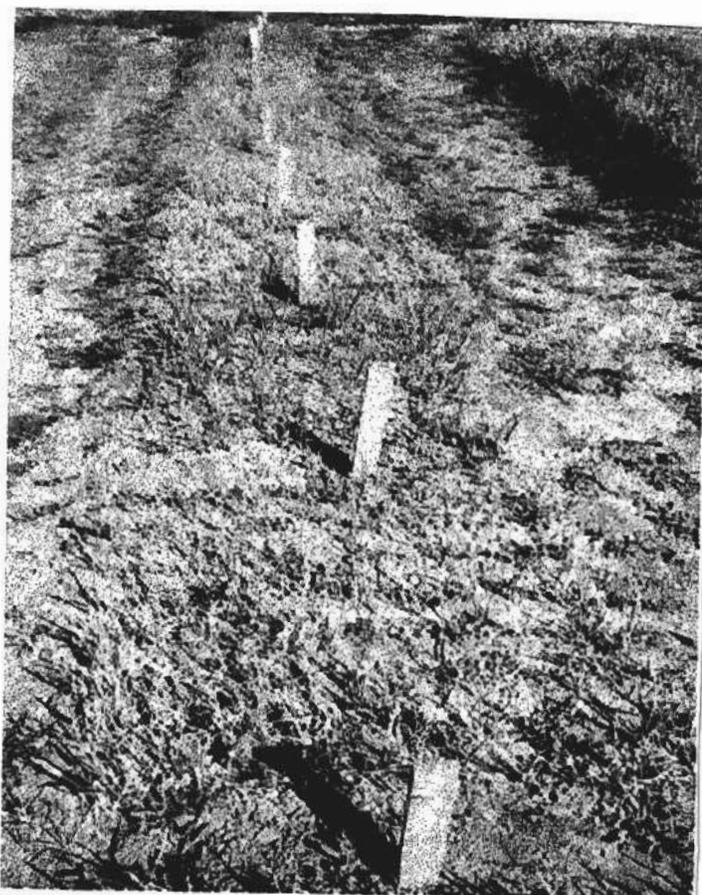


Fig.Nº.6-Vista general de la 2da. Época.-



Fig.Nº.7-Segunda época de siembra (A)UR8818
Pantanoso y (B) Valcatorce Inta

En la 1er. época de siembra se observó que el porcentaje de mancha foliar y punta seca aumentaron en cada momento de evaluación pudiéndose diferenciar con un mejor comportamiento las variedades UR 8818 Pantanoso, Valencianita Salto Grande y Selección Valenciana E.E. Las Brujas para mancha foliar y las variedades UR 8818 Pantanoso, Valencianita Salto Grande para punta seca.

Para la 2da. época de siembra, el porcentaje de mancha foliar y el de punta seca disminuyen hacia el 3er. momento de evaluación; igual comportamiento tuvieron la observación visual del porcentaje de punta seca en la hoja y ésta más el porcentaje de mancha foliar. La observación visual del porcentaje de hoja seca en la parcela tendió a aumentar hacia el 3ª momento de evaluación.

Hubieron diferencias significativas en la 3ª evaluación de mancha foliar observándose que las variedades con mejor comportamiento para mancha foliar fueron UR 8818 Pantanoso y Texas EG 502. Para punta seca y observación visual de punta seca en la hoja las diferencias se vieron al comienzo, la mejor variedad fue UR 8818 Pantanoso y para la observación visual de hoja seca, las mejores fueron UR 8818 Pantanoso y Valencianita Salto Grande.

En la 3er. época de siembra, los valores de mancha foliar a los 70 días fueron más altos (7-11%) en comparación con los de la época 1 y 2 (<1%); observándose la tendencia a disminuir hacia la 2 y 3ª evaluación. El porcentaje de punta seca disminuyó en la 2ª evaluación aumentado en la 3ª. Tanto la observación visual del porcentaje de punta seca en la hoja como ésta más el porcentaje de mancha foliar tendieron a subir en la segunda evaluación manteniéndose constante hacia

la 3ª evaluación. Se observó un aumento en la observación visual del porcentaje de hoja seca en la parcela entre los 90 y 120 días.

Se detectaron diferencias significativas solamente en la 3ª evaluación de Mancha foliar y ninguna en Punta seca. La variedad que presentó un mayor porcentaje de Mancha foliar fue Valencianita Salto Grande. UR 8818 Pantanoso fue la que mostró un mejor comportamiento en la observación visual del porcentaje de Punta seca en la hoja en donde se detectaron diferencias significativas en las 3 evaluaciones. En la observación visual de hoja seca a los 70 días se detectaron diferencias significativas observándose con un menor porcentaje la variedad UR 8818; a los 90 días se dieron diferencias significativas siendo la Texas EG 502, Valencianita Salto Grande y UR 8818 Pantanoso las de mejor comportamiento. No se observaron diferencias a los 110 días.

Los coeficientes de variación de Mancha foliar para la 1ª y 2ª épocas de siembra fueron altos (entre 80 y 168%), dándose en la 3ª época un coeficiente menor, entre 43 y 56%. Para Punta seca estuvieron entre 30 y 80%. Los coeficientes de variación de la observación visual del porcentaje de Punta seca en la hoja varió entre 26 y 40% (ver cuadros anexo 2).

Los coeficientes de variación más bajos ocurrieron en la observación visual del porcentaje de Punta seca más el porcentaje de mancha foliar, entre 3 y 18%. En la observación visual de hoja seca el coeficiente de variación varió entre 25 y 43% (ver cuadros anexo N°. 2).

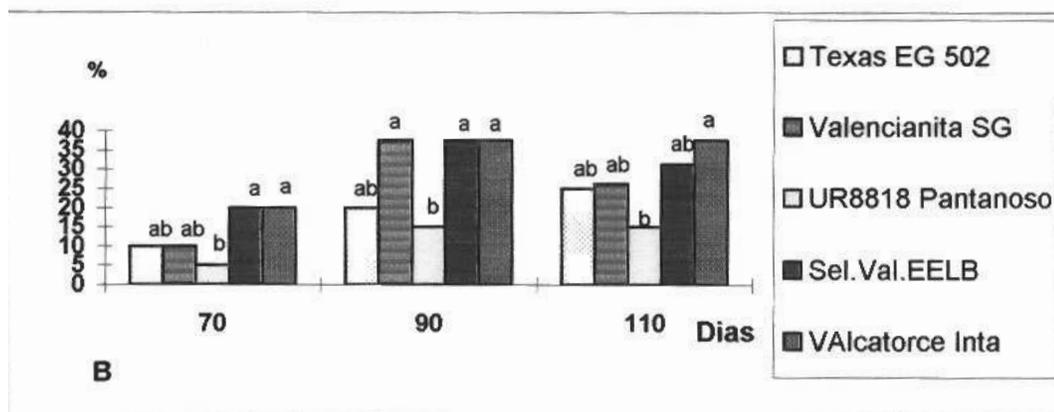
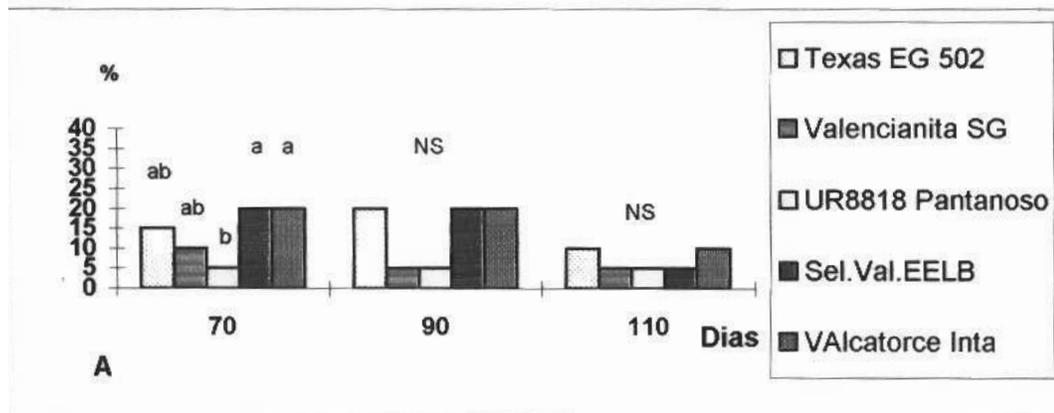


Fig.Nº.8-Observación visual de Punta seca en la hoja
(A) época 2 y (B) época 3.

Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

NS: Sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Los valores presentados son valores reales.

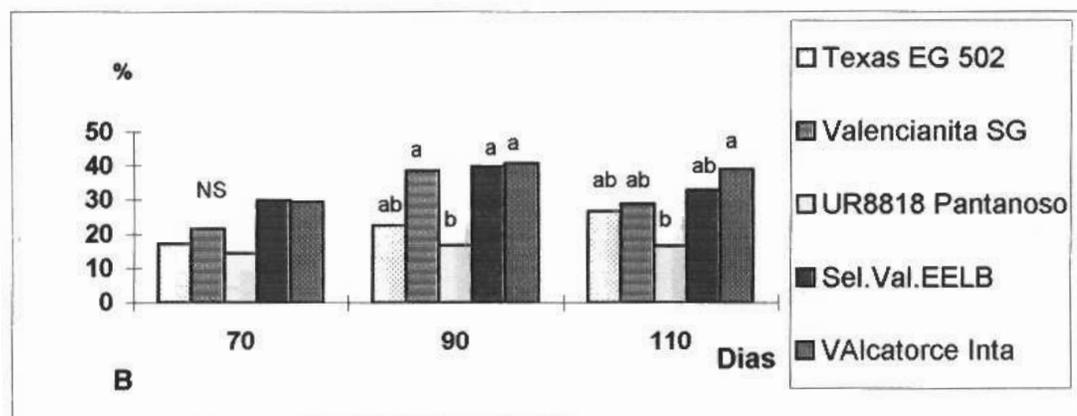
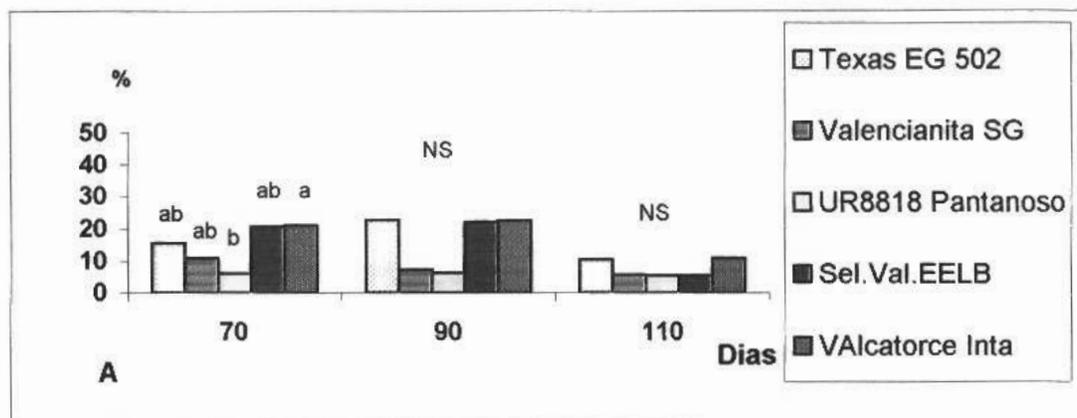


Fig.Nº.9-Observación visual del porcentaje de Punta seca en la hoja más el Porcentaje de Mancha foliar.
(A) época 2 y (B) época 3.

Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

NS: Sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Los valores presentados son valores reales.

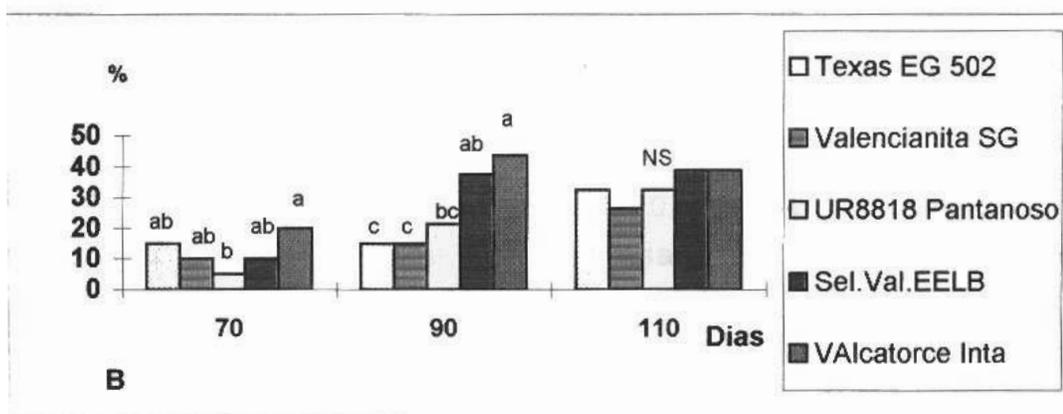
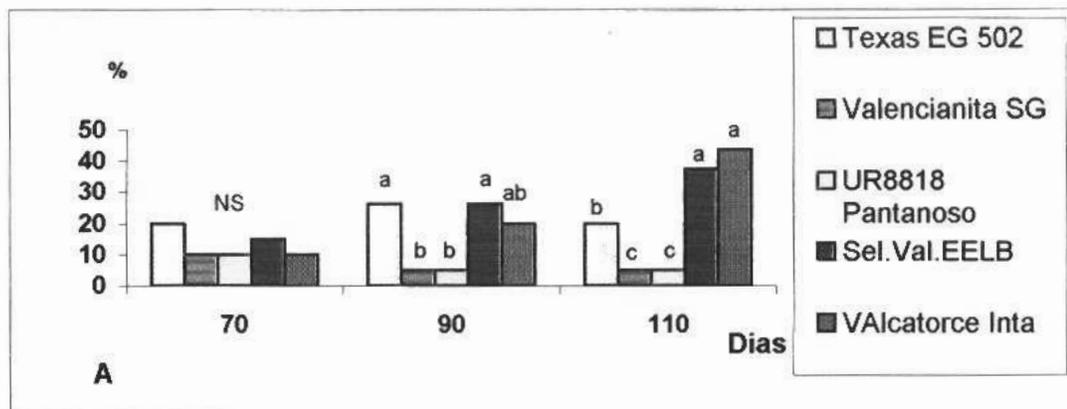


Fig.Nº.10-Observación visual de hojas secas en la parcela.

(A) época 2 y (B) época 3.

Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

NS: Sin diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos

Los valores presentados son valores reales.

4.2- RESULTADOS EN LABORATORIO

4.2.1- AISLAMIENTOS

De las 65 muestras de punta seca que se sembraron en los diferentes medios se obtuvieron: 12 (18%) con *Botrytis* sp., 21 (32%) con *Stemphylium* spp, 7 (7,6%) con *Alternaria* spp. y 25 (41,6%) presentaron diferentes contaminantes.-

Del 18 % de *Botrytis* spp., 16,5% se presentó en aquellas placas donde las muestras se habían lavado con agua estéril y el 1,5% en aquellas placas donde la muestra se desinfectó con hipoclorito al 1% y agua estéril.

Del total de las 100 trocitos de muestras de mancha foliar, en 32% no se desarrolló ninguna colonia. De los restantes se pudieron describir diferentes colonias (figura N°.11).

En el 40% de las muestras se desarrollo *Stemphylium* spp. con una colonia blanca, bastante espesa, borde bien marcado, de diámetro de 1 a 1,5 cm. En un 18% se identificó *Rhizopus* spp., siendo la colonia blanca, con mucho micelio aéreo, empezó a mostrar algunas esporas negras, que cubrió toda la tapa.

El restante 10% correspondió a contaminantes, que no se llegaron a identificar y las colonias no presentaban características de hongos citados como patógenos de enfermedades de hoja de cebolla.

Parcela	MUESTRAS (Trozos de tejido)				
	1	2	3	4	5
13	A	A	A+B	-	-
2	E	-	-	-	-
3	A	A	A	A	A
4	A	B	E	-	-
5	B+C	D	A	-	-
6	A	A	A	-	-
7	A	B	B+D	D	-
8	A	A	B	-	-
11	A	A	A	A+B	-
12	A	B	A	-	-
14	A	-	-	-	-
15	A	A+E	A	D	-
16	E	-	-	-	-
18	A	A	A	-	-
19	A	A	A	-	-
20	A	A	C	C	-
21	A	A	A	-	-
22	-	-	-	-	-
23	A	A	A	-	-
24	A	A	A	B	-

Fig.Nº.11-Diferentes colonias encontradas en los aislamientos de mancha foliar.-

A- *Stemphylium* spp.

B,C Y D- Contaminantes

E- *Rhizopus* spp.

En los aislamientos de punta seca no se pudo aislar *Botrytis* spp. en el medio de Kritzman y Netzer; *Stemphylium* spp. y *Alternaria* spp. se aislaron en los tres medios utilizados.

4.2.2- CALIDAD DEL PLANTIN

En la última siembra se observó que UR 8818 Pantanoso y Valencianita SG presentaron al final un mayor número de hojas por planta. Además UR 8818 Pantanoso fue la que presentó mayor número de plantas al transplante, mayor peso de la planta y mayor diámetro, esto junto a Valcatorce INTA.

Determinación en laboratorio del diámetro y peso del plantín para el transplante.

Tratamientos	Diametro (mm)	Peso (grs)	Hoja/plan.	plan./10cm
Texas EG 502	5.22	2.27	2.36	11.94
Valencianita SG	5.11	3.93	3.08	8.9
UR 8818Pantanoso	5.74	4.05	3.00	13.65
Sel.Val.EELB	5.47	2.45	2.83	11.44
Valcatorce Inta	5.96	2.88	2.94	11.69

Fig.Nº.12-Resultado de diámetro y peso del plantín

Se observó que el número de hojas es poco con relación al diámetro de la planta. Posiblemente por la muerte de hojas(Fig.Nº.12). A todos estos datos no se les realizó análisis estadísticos.

4.3- TAMAÑO DE MUESTRA (Sub-muestra)

El tamaño de muestra (sub-muestra) utilizado fue el adecuado (40 plantas por parcela). (ver anexo 2 fig.Nº.13).

5. DISCUSIÓN

De los resultados se deduce un mejor comportamiento sanitario de la Población Local UR 8818 Pantanoso en comparación con el resto del material genético. Esto concuerda con Pike,M.(1986) donde afirma que las poblaciones locales están más adaptadas al clima y sistema de crecimiento y con Thurston, D.H.(1992) que destaca la presencia de gran número de genes de resistencia a enfermedades en las poblaciones locales por estar conviviendo con los patógenos por largo período de tiempo.

Los porcentajes obtenidos de mancha foliar, son bajos (7-11%), considerando que no se realizó ninguna aplicación química. Es de destacar que hubieron muchas hojas muertas, posiblemente a causa de la enfermedad.

En un ensayo nacional, Bernal,R. Y Piñeiro,C.(1984), destacaron la variedad Texas EG 502 con baja resistencia a enfermedades, lo que se vio también en esta tesis.

Como se observa en los resultados, el porcentaje de mancha foliar fue menos a principio y aumentó hacia fines del ensayo, esto se puede pudo explicar por la existencia de un mayor número de días con condiciones ambientales favorables al desarrollo de la enfermedad citadas por Maude,R. (1990), a partir de la primera evaluación del

ensayo. Esto llevaría a pensar que sería necesario determinada cantidad de días con condiciones ambientales favorables para la infección antes de la aparición de los síntomas, datos reportados por Messiaen, C.M. y Lafon, M. (1970).

Entre la 2da. y 3er. evaluación de la 2da. época de siembra se dieron condiciones menos favorables para la infección por *Botrytis* spp. y condiciones más favorables para el desarrollo de las hojas. Esto resultó en una disminución del porcentaje de mancha foliar, punta seca y observación visual de punta seca más mancha foliar dado por una mayor proporción de tejido verde, debido al crecimiento de nuevas hojas.

Para la 3er. época de siembra en la 1era. evaluación se observaron los porcentajes mayores de mancha foliar a pesar de las bajas precipitaciones aunque sí existió importante porcentaje de humedad relativa (88,8% en promedio). Existe mayor número de hojas por planta en la 2ª evaluación y disminuyen hacia la 3er. evaluación que se traduce en un incremento de hojas secas en esta última. Esto puede estar explicado, a que entre la 2da. y 3er. evaluación se registraron lluvias de 90 mm y la humedad relativa fue mayor durante más días.

En la 3er. época de siembra la proporción de punta seca en la hoja tendió a aumentar con los días, posiblemente por un incremento de la temperatura, esto concuerda con lo afirmado por Sherf, A.F. y Macnab, A.A. (1986) que a temperaturas mayores a 27°C ocurriría tizón de hoja. Lo que se observa en la 2da. época de siembra es que la proporción de punta seca se mantuvo y disminuyó hacia la última evaluación (donde se registró temperaturas alrededor a 22°C).

Los coeficientes de variación de observación visual de Punta seca más el porcentaje de Mancha foliar fueron bajos, menores que las otras evaluaciones, lo que puede estar explicado porque unas parcelas presentaban mayor porcentaje de mancha foliar y otras, mayor porcentaje de Punta seca en hoja. Esto haría que los valores se acercuen más a la media.

En los aislamientos realizados es de destacar la aparición en un porcentaje bastante importante de *Stemphylium* spp., el cual representa la tercera parte de la totalidad de los aislamientos probablemente por que este colonice tejido debilitado por *Botrytis* spp. u otras causas. Lo mismo se vio más adelante en los aislamientos de mancha foliar. Esto concuerda con Miller, M.E. et al (1978) y Shishkoff, N. y Lorbeer, J.W. (1989).

El bajo porcentaje de aislamientos de *Botrytis* spp. fue también encontrada por otros autores (Segall, R.H. y Newhall, A.G. 1960).

Según Guimaraes, D.R.; Vizzotto, V.J.; Dittrich, R.C. (1988) y Arias, A.; Peluffo, S.; Galvan, G. (comunicación personal) un plantín apto para el trasplante debe tener un diámetro de 5 a 10 mm y 3,1 grs. de peso. Esto se logra a los 75 a 120 días. En el ensayo se evaluó a los 150 días de la 3ª época de siembra. Aún así algunos materiales no llegaron al mínimo de peso: Texas EG 502 (peso 2,27 grs.) y Sel.Val.Las Brujas. Se podría suponer que a los 75 - 120 días varios materiales no habrían logrado ni el peso ni el diámetro suficiente. Esto pudo estar explicado por lo afirmado por Bernal, R y Piñeiro, C (1984) donde destacaron a Texas EG 502 presentando baja resistencia a enfermedades y

considerando que la Texas EG 502 fue sembrada fuera de su época óptima de crecimiento.

En cuanto al diseño del ensayo, en la primera siembra se realizaron parcelas al azar pero se pudo observar la aparición de focos de mancha foliar y punta seca. Si se realizaba la siembra en bloques minimizaba el efecto del suelo, del microclima y como además la enfermedad se da en focos aumenta la oportunidad a que todas las variedades tengan iguales condiciones.

Desde el punto de las variable evaluadas podemos decir que: la Mancha foliar, es el síntoma característico de la enfermedad causada por *B. squamosa*. La Punta seca, es un síntoma causado por varios patógenos entre ellos *Botytis* spp., *Peronospora destructor*, *Alternaria porri*; también aparece cuando la planta sufre algún tipo de estrés. La Observación visual de Punta seca, determina la proporción de Punta seca en la hoja. La Observación visual de Hoja seca, es importante porque al obtener los datos por planta vimos que unas variedades presentaban mayor cantidad de hojas secas por parcelas que otras. En Observación visual de Punta seca más Mancha foliar, convendría hacer la suma para determinar la calidad del plantín al transplante pero no sería adecuado para cuantificar el total de enfermedad ya que la punta seca es provocada por diferentes causas y al ser de mayor proporción que mancha foliar se observaría casi igual comportamiento que el porcentaje de punta seca.

Analizamos el ensayo desde el concepto de pirámide de la enfermedad: huésped, patógeno y ambiente. Desde el punto de vista del huésped se observó menor incidencia de la enfermedad en plantas adultas, debido a que las hojas al tener más edad desarrollan una cutícula más gruesa y además

cambia la proporción de nutrientes en la planta lo que aumenta la resistencia a ataque de patógenos.

Existieron días en donde se dieron las condiciones ambientales ideales para la infección que afectó en mayor o menor grado según la época y la variedad.

En Mancha foliar cuando se dieron ataques severos no existieron diferencias entre variedades pero sí en Punta seca.

Las variedades se comportaron tendiendo a una resistencia baja pero durante todas las épocas de siembra y en diferentes condiciones ambientales, se podría decir que tienden a una resistencia tipo horizontal.

De los métodos de evaluación utilizados se destaca como el más rápido y fácil la observación visual, porque aquí se toma un valor por parcela. En cambio los métodos de evaluación, presencia o no de punta seca y el porcentaje de mancha foliar llevaron más tiempo porque se tomaron más de 40 valores por parcela, considerándolos más exactos.

6- CONCLUSIONES

En todas las épocas de siembra y en todos sus momentos de evaluación hubieron daños.

En las condiciones del ensayo la población local UR 8818 Pantanoso, adaptada a las condiciones del Sur del país, mostró un mejor comportamiento sanitario frente a las variedades probadas.

El tamaño de plantín fue mayor en las variedades menos afectadas.

Se propone seguir los estudios de sensibilidad a enfermedades de las poblaciones locales en mejoramiento.

En cuanto al método de evaluación se debe considerar el valor total del área manchada de la hoja, mancha foliar más punta seca. También se recomienda ver la evolución de cada hoja en el tiempo para determinar con mayor exactitud el porcentaje de hoja seca en la parcela.

6- RESUMEN

La cebolla es un cultivo de importancia creciente en la producción hortícola del Uruguay. La Facultad de Agronomía esta realizando mejoramiento de poblaciones locales, viéndose la importancia de un estudio fitosanitario en la etapa de almácigo. Se realizó un ensayo con los objetivos de detectar posibles diferencias en susceptibilidad entre variedades y poblaciones locales y comparar diferentes métodos de evaluación de la incidencia sanitaria. En Sayago. (Montevideo) se compararon las variedades: Valcatorce INTA, Sel. Valenciana E.E. Las Brujas, Valencianita SG, Texas EG 502 y la población local UR 8818 (Pantanoso), sembradas en filas a 10 cm, en parcelas de 1 m² en tres épocas, el 19/03/93, el 03/05/93, y 11/06/93. El diseño experimental fue parcelas al azar en la primera época, y bloques al azar con 4 repeticiones en las otras dos. Se evaluaron 40 plantas de las cuatro filas centrales en tres fechas: a los 70, 90, y 110 días de la siembra. Las variables fueron el porcentaje de área foliar manchada y porcentaje de hojas con punta seca; proporción de la punta seca más mancha en la hoja y hojas secas. La infección fue natural sin tratamiento químico. Se detectaron diferencias significativas entre la variedad (más afectada) Valcatorce INTA y la población local UR 8818 Pantanoso (menos afectada) en los porcentaje de hojas con punta seca, y en el porcentaje de hoja manchada. Estos datos demuestran un mejor comportamiento sanitario de la población local adaptada a las condiciones de producción del sur del país.

7-SUMMARY

Onions are one of the most important vegetable crops in Uruguay. Diseases caused by *Botrytis* spp. are common in the seedbeds and cause low quality transplants and even complete loss of plants.

About 50% of the onion seed sown in Uruguay is produced on the farm using local selections. Since 1987 the Faculty of Agronomy has been studying these landraces, some of which have shown good agronomic quality and seem more resistant to disease.

The objectives of this research were to compare local selections and commonly used cultivars in their susceptibility to foliar disease in the seedbed. Five varieties were compared : Valencianita Salto Grande, Texas EG 50, Valcatorce INTA, Selección Valenciana and UR 8818 Pantanoso.

Three seedbeds were sown on March 19, May 3 and June 11, 1993. Each consisted of 22 plots (1X1m), corresponding to the 4 replicates per sowing date per variety, plus one extra plot of Valcatorce at each end as a border. No fungicides were applied and dry onion leaves were spread between the beds to increase the level of inoculum. The plots were arranged at random in March and in randomised blocks in May and June. Reading were taken on 40 plants of the center of each plot, 70, 90 and 110 days after sowing. Percentage of leaf area covered by spots and incidence of leaf blight were estimated. Each plot was also observed to get a general idea of the amount (low, medium

or high) of dead tissue. After surface sterilisation, pieces of leaf spots or of blighted tissue were plated out on potato dextrose agar, V8 agar or the selection medium proposed by Kritzman & Netzer.

Incidence of leaf blight was high in all the materials, it range from 40 to 80%. Leaf spot severity varied between 0- 12%. No material was completely resistant and coefficients of variance were high, but significant differences were encountered in 17 of the 36 evaluations analised. In all of these, UR 8818 was in the least affected group, in over half the evaluations it was the best material. Valcatorce was generally one of the group with most symptoms. The other varieties were intermediate in susceptibility. These results show the lower susceptibility of the local selection, which makes it recommendable for sustainable production with low fungicide use. *Botrytis* sp. was isolated from 18% of the leaf blight pieces but from none of the spots. *Stemphylium* sp. was the most commonly encountered genus, 32,5% of the leaf blight and 40% from spots. This low isolation rate of *Botrytis* sp. has been encountered by other researchers. *Stemphylium* sp. probably colonised tissues weakened by *Botrytis* sp. or other causes.

8- BIBLIOGRAFIA

1. **AGRIOS, G.** 1991. Fitopatología. 2ª ed. Mexico, D.F. UTEHA. 838pp.
2. **ALDERMAN, S.C.; LACY, M.L.** 1983. Influence of dew period and temperature on infection of onion leaves by dry conidia of *Botrytis squamosa*. *Phytopathology* 73:1020-1023.
3. **BERGQUIST, R.R.; LORBEER, J.W.** 1971. Reaction of *Allium* spp and *Allium cepa* to *Botryotinia (Botrytis) squamosa*. *Plant Disease Reporter* 55(5):394-398.
4. **BERNAL, R.; PIÑEIRO, C.** 1984. Control químico de enfermedades en almácigo y en el cultivo. *Investigaciones Agronómicas* N°5:24-30.
5. **BOVEY, R.** 1984. La defensa de las plantas cultivadas. 2 nd. editorial Barcelona, Omega. pp 795-804.
6. **CARAMBULA BARJA, A.M.; PEREZ SEVERCO, L.** 1988. Monitorización de esporas en relación a factores ambientales y su empleo en la racionalización del control químico en enfermedades fungosas en cebolla SINTETICA 14. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad Agronomía, 139p.
7. **CLARK, C.A.; LORBEER, J.W.** 1973. Reaction of onion cultivars to *Botrytis* brown strain. *Plant Disease Reporter* 57 3): 210-214.

8. **CLARK, C.A. ; LORBEER, J.W.** 1976. Comparative histopathology of *Botrytis Squamosa* and *Botrytis cinerea* on onions leaves. *Phytopathology* 66: 1279-1289.
9. **ELLERBROCK, L.A. ; LORBEER, J.W.** 1977. Etiology and control of onion flower blight. *Phytopathology* 67: 155-159.
10. **ELLERBROCK, L.A. ; LORBEER, J.W.** 1977. Survival of Sclerotia and conidia of *Botrytis squamosa*. *Phytopathology* 67:219-225.
11. **ELLIS, M.B. ; WALLER, J.M.** 1974. *Sclerotinia Fuckeliana* (conidial state: *Botrytis cinerea*). CMI. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No.431.
12. **ELLIS, M.B. ; WALLER, J.M.** 1974. *Botrytis alli*. CMI. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No.431.
13. **FAO.** 1993. Anuario de Producción. Roma. v.47 255p.
14. **GALVAN, G.** 1993. Poblaciones locales de cebolla. In Seminario - Taller sobre producción de cebolla dulce en la zona sur (1992, Las Piedras, Canelones). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp 25-26.
15. **GENTA, H. ; BERNAL, R. ; RODRIGUEZ, A.** 1991. Producción de cebolla en el litoral norte del Uruguay. INIA. Boletín No.11: 28-29.

16. **GUIMARAES, D.R. ; VIZZOTTO, V.J. ; DITTRICH, R .C.** 1988. Mudanças e épocas adequadas resultam em sucesso de produção e qualidade. *Agropecuária Catarinense*. 1(1):11-13.
17. **HANCOCK, J.G. ; MILLER, R.L. ; LORBEER, J.W.** 1963. Role of pectolytic and cellulolytic enzymes in Botrytis leaf blight of onion. *Phytopathology* 54:932-935.
18. **HILDEBRAND, P.D. ; SUTTON, J.C.** 1982. Weather variables in relation to an epidemic of onion downy mildew. *Phytopathology* 74(12):1444-1449.
19. **KAMOEN, O.** 1989. Phytopathological Role of Secretions from Botrytis cinerea. Botrytis Symposium (9th, Neustadt, Weinstrasse, 4-7 sept, 1989). Abstracts.
20. **KRITZMAN, G. ; CHET, I. ; ILAN, D.** 1981. Spore germination and penetration of Botrytis allii into Allium cepa host. *Botanical Gazette* 142(1):151-155.
21. **LASA, C. ; ABIKO, K. ; TEZUKA, N. ; INABA, T. ; GARCIA, S.** 1981. Algunas enfermedades que afectan actualmente los cultivos hortícolas en Uruguay. *Investigaciones Agronómicas*, 2(1): 97-100.
22. **LACY, M.L. ; PONTIUS, G.A.** 1983. Prediction of weather mediated release of conidia of Botrytis squamosa from onion leaves in the field. *Phytopathology* 73:670-676.

23. **LOORBER, J.W.** 1994. Management of Diseases in alliums. International Symposium on Edible Alliaceae, (Mendoza, Argentina) sp.
24. **MAESO, D.C.** 1993. Investigaciones en enfermedades de cebolla desarrolladas en la Estación Experimental Las Brujas (1978-1987). In Seminario - Taller sobre producción de cebolla zona sur (1992, Las Piedras, Canelones). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp 27-30.
25. **MAUDE, R.B. ; BAMBRIDGE, J.M. ; PRESLY, A.M.** 1982. The persistence of *Botrytis allii* in fiel soil. Plant Pathology 31:247-252.
26. **MAUDE, R.B.** 1990. Leaf diseases of onions. In BREWSTER, J.L. and RABINOWITCH, H.D. eds.. Onions and allied crops. Boca Raton, Fl., CRC. v.2, pp173-180.
27. **MESSIAEN, C.M. ; LAFON, R.** 1970. Les maladies des plantes maraicheres. Paris, INRA. 441p.
28. **MILLER, M.E. ; TABER, R.A. ; AMADOR, J.M.** 1978. Stemphiluim blight of onion in South Texas. Plant Dis. Rep. 62:851-853.
29. **PIKE, M.L.** 1986. Onion breeding. In Bassett, M. eds.. Breeding Vegetable crops. Connecticut, Avi. pp357-395.

30. **PRESLY, A.H.** 1985. Studies on *Botrytis* spp. occurring on Onion (*Allium cepa*) and leeks (*Allium porrum*). Plant Pathology 34:422-427.
31. **SEGALL, R.H. ; NEWHALL, A.G.** 1960. Onion Blast or leaf spotting caused by species of botrytis. Phytopathology 50:76-82.
32. **SHERF, A.F. ; MACNAB, A.A.** 1986. Vegetable Disease and their Control. 2nd.ed. New York, John Wiley. pp437-439.
33. **SHISHKOFF, N. LORBEER, J.W.** 1978. Etiology of stemphylium leaf blight of onion. Phytopathology 79:301-304.
34. **SHOEMAKER, P.B. ; LORBEER, J.W.** 1977. The role of dew and temperature in the epidemiology of botrytis leaf blight of onion. Phytopathology 67:1267-1272.
35. **THURSTON, H.D.** 1992. Sustainable practices for plant disease management in traditional farming system. Westview Press. pp203-211.
36. **VILARO, F. ; BETTINI, R.** 1993. Mejoramiento genético y evaluación de variedades de cebolla. In Seminario - Taller sobre producción de cebolla dulce en la zona sur (1992, Las Piedras, Canelones). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp 25-26.
37. **WALKER, J.C.** 1965. Disease of vegetables crops. New York Mc. Graw Hill 529p.

38. WALTERS, T.W.; ELLERBROCK, L.A.; HEIDE van der J.J.; LORBEER, J.W.; LOPARCO, D.P. 1996. Field and greenhouse procedures to evaluate onions for botrytis leaf blight resistance. Hortscience 31(3):436-438.

APENDICE

ANEXO 1

Medio Kritzman y Netzer 1978

Medio basal: NaNO₃ 1,0
K₂HPO₄ 0,9
MgSO₄.7H₂O 0,2
KCL 0,15
Glucosa 20,00
Agar 25,00
Agua destilada 1000cc

Al medio autoclavado se enfría a 70C° y se la adiciona:

PCNB 75% WP 0,007g

Maneb 0,0004g

Cloramphenicol 0,025 g

CuSO₄ 1,7

Acido Tánico 5,0

El ph del medio suplementario se ajusta a 6 con NaOH 1N

En colonias de *Botrytis spp* aparece un halo oscuro.

ANEXO 2

Cuadros con Valores reales, en porcentaje.

Epoca 1

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	0,28 NS	8,49 a	5,30 NS
Valencianita SG	0,16	0,46 b	1,02
UR8818 Pantanoso	0,14	0,31 b	0,84
Sel.Val.EELB	0,21	0,25 b	0,83
Valcatorce Inta	0,20	4,53 ab	6,34
CV	127,26	90,95	80,67

Cuadro N°.1- Porcentaje de tejido con mancha foliar época 1.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	59 NS	58 NS	69 ab
Valencianita SG	56	63	65 b
UR8818 Pantanoso	55	60	63 b
Sel.Val.EELB	61	63	75 a
Valcatorce Inta	62	69	74 a
CV	32,90	33,60	80,67

Cuadro N°.2- Porcentaje de hojas con punta seca
Época 1.

Epoca 2

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	0,52 NS	1,43 NS	0,28 b
Valencianita SG	0,89	2,26	0,60 ab
UR8818 Pantanoso	0,86	1,23	0,20 b
Sel.Val.EELB	0,56	2,08	0,39 ab
Valcatorce Inta	0,92	2,53	0,76 a
CV	145,57	91,05	168,03

Cuadro N°.3- Porcentaje de tejido con mancha foliar época 2.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	74 ab	66 b	53 NS
Valencianita SG	62 c	70 ab	47
UR8818 Pantanoso	61 c	60 c	52
Sel.Val.EELB	67 bc	67 ab	53
Valcatorce Inta	76 a	72 a	56
CV	52,99	43,60	57,08

Cuadro N°.4- Porcentaje de hojas con punta seca época 2.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	15 ab	20 NS	10 NS
Valencianita SG	10 ab	5	5
UR8818 Pantanoso	5 b	5	5
Sel.Val.EELB	20 a	20	5
Valcatorce Inta	20 a	20	10
CV	39,31	25,90	38,43

Cuadro N°.5- Observación visual de punta seca en la hoja época 2.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	15,52 ab	22,68 NS	10,28 NS
Valencianita SG	10,89 ab	7,26	5,60
UR8818 Pantanoso	5,86 b	6,23	5,20
Sel.Val.EELB	20,56 ab	22,08	5,39
Valcatorce Inta	20,92 a	22,53	10,76
CV	6,54	9,57	7,76

Cuadro N°.6- Observación visual de punta seca en la hoja más el porcentaje de tejido con mancha foliar de la época 2.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	20NS	26 ^a	20b
Valencianita SG	10	5b	5c
UR8818 Pantanoso	10	5b	5c
Sel.Val.EELB	15	26 ^a	38 ^a
Valcatorce Inta	10	20ab	44 ^a
CV	31,57	35,83	25,00

Cuadro N°.7- Observación visual de hojas secas en la parcela de la época 2.

Epoca 3

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	7,13 NS	2,56 NS	1,79 b
Valencianita SG	11,45	1,13	2,67 a
UR8818 Pantanoso	9,39	1,82	1,63 b
Sel.Val.EELB	9,79	2,27	1,61 b
Valcatorce Inta	9,47	3,40	1,61 b
CV	42,57	52,23	55,99

Cuadro N°.8- Porcentaje de tejido con mancha foliar época 3.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	54 NS	37 NS	67 NS
Valencianita SG	55	37	65
UR8818 Pantanoso	60	44	64
Sel.Val.EELB	53	42	70
Valcatorce Inta	54	41	69
CV	66,95	58,23	30,06

Cuadro N°.9- Porcentaje de hojas con punta seca época 3.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	10,00 ab	20,00 ab	25,00 ab
Valencianita SG	10,00 ab	37,50 a	26,25 ab
UR8818 Pantanoso	5,00 b	15,00 b	15,00 b
Sel.Val.EELB	20,00 a	37,50 a	31,25 ab
Valcatorce Inta	20,00 a	37,50 a	37,50 a
CV	40,25	25,98	27,62

Cuadro N°.10- Observación visual de punta seca en la hoja época 3.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	17,13 NS	22,56 ab	26,79 ab
Valencianita SG	21,45	38,63 a	28,92 ab
UR8818 Pantanoso	14,39	16,82 b	16,63 b
Sel.Val.EELB	29,79	39,77 a	32,86 ab
Valcatorce Inta	29,47	40,90 a	39,11 a
CV	18,44	3,90	3,25

Cuadro N°.11- Observación visual de punta seca en la hoja más el porcentaje de tejido con mancha foliar de la época 3.

Tratamientos	DIAS		
	70	90	110
Texas EG 502	15,00 ab	15,00 c	32,50 NS
Valencianita SG	10,00 ab	15,00 c	26,30
UR8818 Pantanoso	5,00 b	21,25 bc	32,50
Sel.Val.EELB	10,00 ab	37,50 ab	38,75
Valcatorce Inta	20,00 a	43,75 a	38,75
CV	42,87	30,44	42,32

Cuadro N°.12- Observación visual de hojas secas en la parcela de la época 2.



Fig.Nº.13- Punta seca en hoja.

Determinación del No. de muestra

Bloques	Sub- muestra	Vmx
(b)	(n)	
4	5	0,365
4	10	0,274
4	20	0,228
4	30	0,212
4	35	0,208
4	40	0,205
4	50	0,200
4	60	0,197
4	80	0,193
4	90	0,192

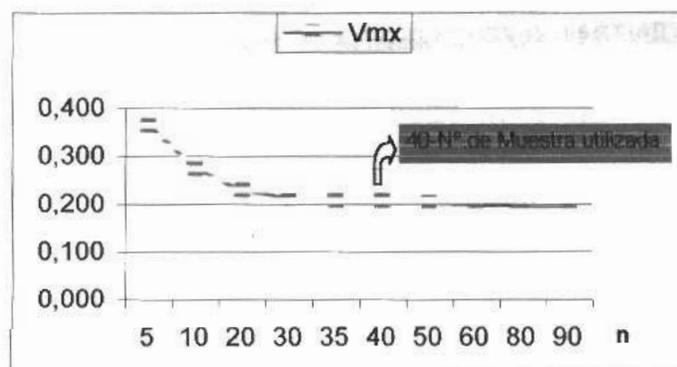


Fig.Nº.14- Gráfico de la Variación de la media en función del tamaño de la sub-muestra.



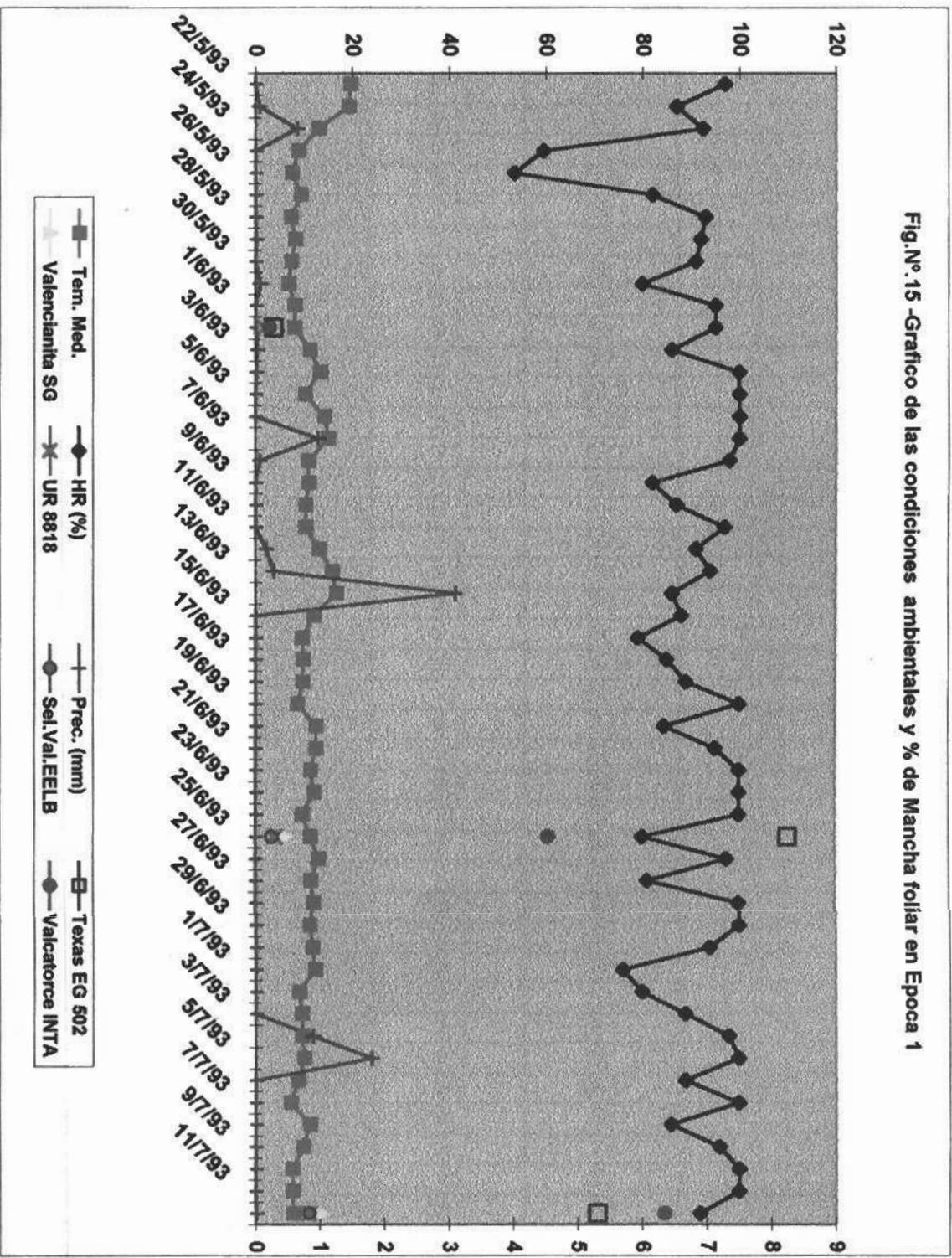
Fig. N°. 3- Escala utilizada en el ensayo.

Cuadro N°.13- Condiciones meteorológicas para la Epoca 1, Temperatura media (°C),Humeda relativa (%) y Precipitaciones (mm).

	Tem. Med.	HR (%)	Prec. (mm)
22/05/93	19,6	97	0
23/05/93	19,3	87	0,8
24/05/93	13	92,5	8,6
25/05/93	8,9	59,5	0
26/05/93	7,5	53,5	0
27/05/93	9,4	82	0
28/05/93	7,3	93	0
29/05/93	8,2	92	0,15
30/05/93	7,4	91	0
31/05/93	6,9	80	1
1/06/93	8,1	95	0
2/06/93	8,1	95	0
3/06/93	11,3	86	0,4
4/06/93	13,4	99,9	0,2
5/06/93	10,3	100	0
6/06/93	14,3	100	0
7/06/93	15,1	100	12,9
8/06/93	11	98	0,9
9/06/93	11,1	82	0
10/06/93	10,4	87	0
11/06/93	10,4	97	0
12/06/93	13,1	91	2,3
13/06/93	15,9	94	3,7
14/06/93	16,7	86	41,3
15/06/93	12	88	0
16/06/93	9,7	79	0
17/06/93	9,9	85	0
18/06/93	9,8	89	0
19/06/93	8,7	100	0
20/06/93	12,5	84,5	0
21/06/93	12,5	95	0
22/06/93	11,5	100	0
23/06/93	12,1	100	0
24/06/93	9,7	100	0
25/06/93	11,4	80	0
26/06/93	13	97,5	0
27/06/93	11,5	81	0
28/06/93	12	100	0
29/06/93	11,2	100	0
30/06/93	11,7	94	0
1/07/93	12,2	76	0
2/07/93	9	80	0
3/07/93	9,6	89	0

4/07/93	9,7	98	11,8
5/07/93	10	100	24
6/07/93	8,8	89	0
7/07/93	7,2	100	0
8/07/93	11,3	86	0
9/07/93	9,9	96	0
10/07/93	7,6	100	0
11/07/93	7,7	100	0
12/07/93	7,8	92	0,2

Fig. N°. 15 - Grafico de las condiciones ambientales y % de Mancha foliar en Epoca 1

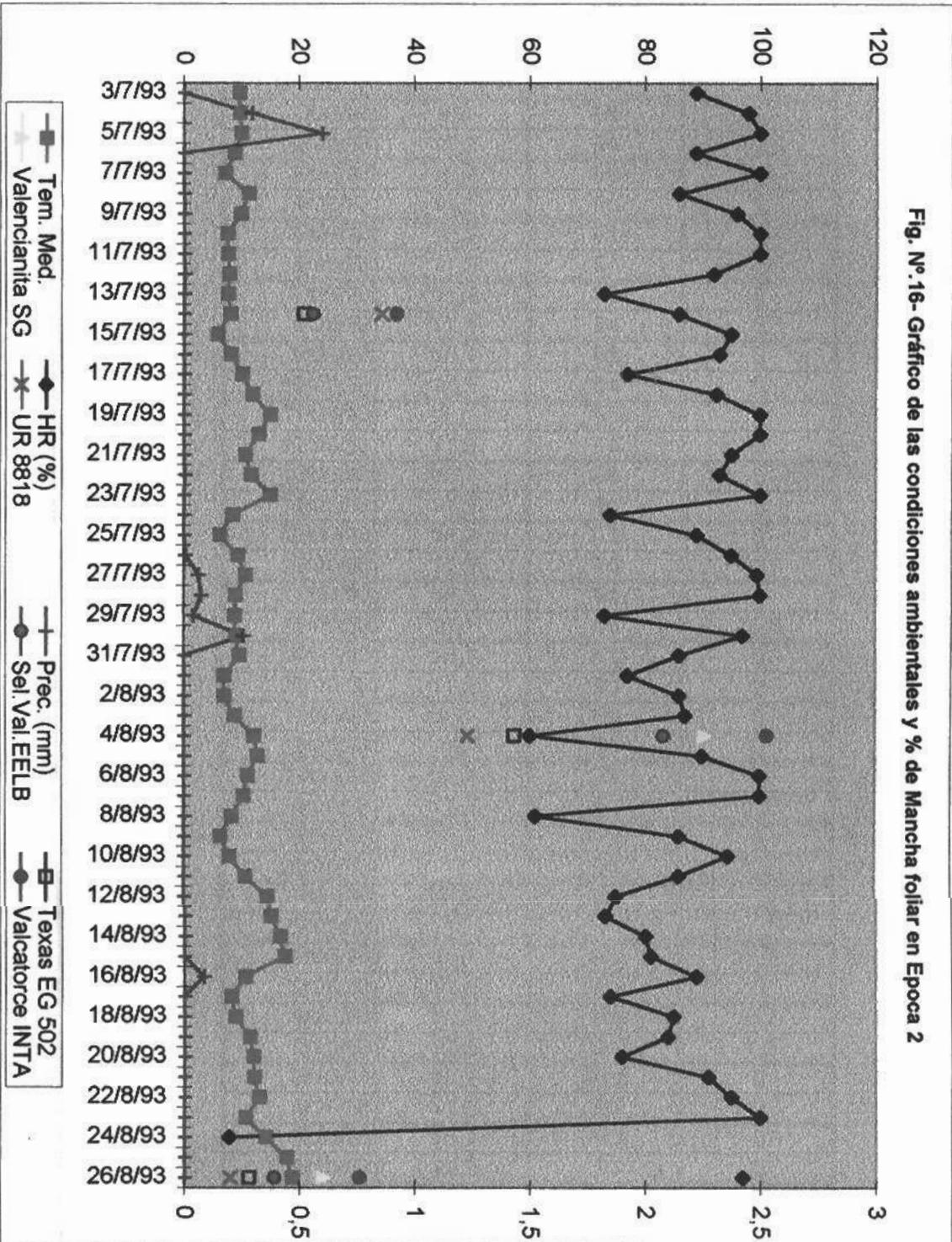


Cuadro N°.14- Condiciones meteorológicas para la Epoca 2, Temperatura media (°C), Humedad relativa (%) y Precipitaciones (mm).

	Tem. Med.	HR (%)	Prec. (mm)
3/07/93	9,6	89	0
4/07/93	9,7	98	11,8
5/07/93	10	100	24
6/07/93	8,8	89	0
7/07/93	7,2	100	0
8/07/93	11,3	86	0
9/07/93	9,9	96	0
10/07/93	7,6	100	0
11/07/93	7,7	100	0
12/07/93	7,8	92	0,2
13/07/93	7,7	73	0
14/07/93	8,1	86	0
15/07/93	5,9	95	0
16/07/93	8,2	93	0
17/07/93	10,1	77	0
18/07/93	11,9	92,5	0
19/07/93	15	100	0
20/07/93	13	100	0
21/07/93	10,7	95	0
22/07/93	11,7	93	0,2
23/07/93	15	100	0
24/07/93	8,5	74	0
25/07/93	6,3	89	0
26/07/93	9,4	95	0,3
27/07/93	10,7	99,5	2,5
28/07/93	9	100	3
29/07/93	8,8	73	1,6
30/07/93	9	97	10,4
31/07/93	9,6	86	0
1/08/93	7	77	0
2/08/93	7	86	0
3/08/93	8,8	87	0
4/08/93	12,2	60	0
5/08/93	12,8	90	0
6/08/93	11,1	100	0
7/08/93	10,4	100	0
8/08/93	8,3	61	0
9/08/93	6,4	86	0
10/08/93	7,9	94,5	0
11/08/93	10,7	86	0
12/08/93	14,5	75	0
13/08/93	15	73	0
14/08/93	16,6	80	0

15/08/93	17,4	81	0
16/08/93	10,6	89	3,4
17/08/93	8,2	74	0
18/08/93	8,9	85	0
19/08/93	11,4	84	0
20/08/93	12	76	0
21/08/93	12,2	91	0
22/08/93	13,1	95	0
23/08/93	10,7	100	0
24/08/93	14,1	7,8	0
25/08/93	17,8		0
26/08/93	18,8	97	0

Fig. N° 16- Gráfico de las condiciones ambientales y % de Mancha foliar en Epoca 2



Cuadro N°.15- Condiciones meteorológica para la Epoca 3, Temperatura media (°C), Humedad relativa (%) y Precipitaciones (mm).

	Tem. Med.	HR (%)	Prec. (mm)
26/08/93	18,8	91	0
27/08/93	19	86	0
28/08/93	16,9	93,5	0
29/08/93	11,6	97,5	0,1
30/08/93	9,7	97	14,3
31/08/93	9	95	21,9
1/09/93	9,8	96	1,6
2/09/93	10,2	88	23,3
3/09/93	10,4	85	0
4/09/93	14,1	80	0
5/09/93	13,2	81	0
6/09/93	11,9	87	4,6
7/09/93	11,8	89	0
8/09/93	11,4	84	0
9/09/93	13,1	85	0
10/09/93	10,5	84	0
11/09/93	9,1	72,5	0
12/09/93	11,9	74	0
13/09/93	13,7	86	0
14/09/93	14,9	89	0
15/09/93	14,2	100	0
16/09/93	14,9	70	0
17/09/93	17,5	94	0
18/09/93	16,1	98	15,8
19/09/93	16,1	100	0
20/09/93	11,2	90	0
21/09/93	9,6	60	0
22/09/93	10	65	0
23/09/93	12,4	75	0
24/09/93	13,7	92	0,7
25/09/93	13,6	72,5	0
26/09/93	13	96	3,2
27/09/93	5,2	85	
28/09/93	11		
29/09/93	9,9	83	1,7
30/09/93	10,6	100	0
1/10/93	11,8	100	3,2
2/10/93	12,6	100	1,2
3/10/93	12,2	62,5	0
4/10/93	14,8	88	0
5/10/93	15,3	75,5	0
6/10/93	12,7	72	0
7/10/93	17,3	70	0

8/10/93	19,2	65	0
9/10/93	21,4	68	0
10/10/93	23,2	69	11
11/10/93	24,8	78	2,4
12/10/93	19,1	97	0,5
13/10/93	15,6	100	1
14/10/93	15,6	100	0
15/10/93	19	100	91,6
16/10/93	22,3	71	0,4
17/10/93	16,1	92	0
18/10/93	14	59	16,9

Fig. N° 17-Gráfico de las condiciones ambientales y % de Mancha foliar en Epoca 3

