



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

REUNIÓN TÉCNICA SOBRE RESULTADOS EXPERIMENTALES EN AJO

Serie Actividades de Difusión Nro. 58

PROGRAMA HORTICULTURA

26 Julio, 1995

LAS BRUJAS 

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Mejoramiento Genético de Ajo F. Vilaró	1
Producción Semilla de Ajo F. Vilaró	3
Evaluación varietal y manejo de Ajo en INIA Tacuarembó G. Pereyra	5
Identificación e incidencia económica de virosis en Ajo D. Maeso	19
Cultivo <i>in vitro</i> de meristemos para la obtención de plantas de Ajo libres de virus L. González, H. Gremminger	30
Sanidad de la semilla de ajo y presencia de enfermedades en el cultivo S. García	37
Determinación del momento óptimo de aplicación del tratamiento fungicida para el control de podredumbre blanca (<i>Sclerotium rolfsii</i>) en Ajo S. García	42
Control integrado de <i>Sclerotium rolfsii</i> C. Folch, A. Baraibar	50
Respuesta del ajo en alta densidad con mulch y fertirriego J. Arboleya, C. García, C. Suárez	52
Ajuste de la fertilización ante distintas densidades de plantación con y sin riego en ajo colorado J. Arboleya, C. García, C. Suárez	59
Respuesta del ajo a dosis y fraccionamiento de Nitrógeno J. Arboleya, C. Suárez	66
Efecto de la posición de los dientes en el surco de plantación sobre el rendimiento y la calidad del Ajo Colorado J. Arboleya, C. Suárez	71
Control de malezas en Ajo Colorado J. Arboleya	75
Índice y momentos de cosecha en Ajo Colorado I. Brunetto, R. Guelvenzu	81
Momento de cosecha y sistema de curado en ajo S. Carballo, J. Arboleya, M. Cabot	88

MEJORAMIENTO GENETICO DE AJO

Est. Exp. Las Brujas

Francisco Vilaró¹, Carlos Suárez², Gustavo Pereyra³, Esteban Vicente⁴

ANTECEDENTES

En la década del 80, Ubilla, Arboleya e Itoh demostraron la eficiencia de la selección clonal para disminuir la incidencia de rebrote en ajo colorado. Como resultado se obtuvieron algunos clones mejorados de tipo Criollo. A partir de la repriorización de la investigación en el cultivo y de la constatación de importante variabilidad genética, detectable entre diferentes poblaciones e inclusive dentro de éstas, se retomó en el año 1991, el programa de selección clonal en la Est. Exp. Las Brujas (EELB).

Los trabajos actuales han diversificado dentro de ajo Colorado, con la inclusión del tipo Valenciano (tipo predominante en producción comercial del sur) de mayor potencial productivo. Se incluyó, además, colectas e introducciones diversas de los tipos Blanco y Rosado, para lograr variabilidad en épocas de cosecha y tipos para distintos mercados.

Aproximadamente 300 bulbos fueron incluidos inicialmente en selección clonal (F0). Esto implica la plantación continuada de la descendencia de bulbos selectos, por separado, generando líneas clonales. A partir del desarrollo de estos clones, se ejerce selección entre líneas, conservando los de mejor performance. Para esta valoración, se toman en cuenta aspectos de calidad de bulbo y un índice ponderado que toma en cuenta peso, diámetro y número de dientes.

A medida que se obtuvieron líneas promisorias, se envían a las Estaciones Experimentales de Salto Grande y Tacuarembó, para pruebas de comportamiento. En general, ajos del tipo Criollo han tenido mejor performance en el Litoral Norte que los del tipo Valenciano, aparentemente por menor requerimiento de frío. Esto explicaría su precocidad de cosecha respecto al Valenciano. Estos últimos, si bien presentan mayor potencial de producción en el Sur, aparecen más susceptibles a podredumbre por *Sclerotium* en cosecha. Los Blancos por otra parte, han presentado gran incidencia de rebrote. En cuanto a Rosados, aparte del Rosado Paraguayo, la población Quarentino, se ha destacado por precocidad y buen número de dientes.

¹ Ph.D., Jefe Programa Nacional Horticultura, Est. Exp. Las Brujas.

² Téc. Agr., Sección Horticultura, Est. Exp. Las Brujas.

³ Ing. Agr., Sección Horticultura, Est. Exp. INIA Tacuarembó.

⁴ Ing. Agr., Sección Horticultura, Est. Exp. INIA Salto Grande.

MATERIALES Y MÉTODOS

La fecha de plantación de estos tipos de ajo en la EELB, durante 1994, fue del 12 de abril, para los tempranos al 20 de Mayo para los tardíos. La cosecha abarcó desde Noviembre hasta la primer semana de Diciembre respectivamente. La densidad de plantación fue bastante alta (266.000 plantas/ha), por la utilización de doble hilera en camellones separados 75 cms y 10 cms entre plantas. La fertilización y tratamientos de herbicidas y fungicidas fueron las usuales.

Durante esta temporada, se plantaron ciento trece clones F0, 31 F1, 11 F2 y seis F3 y varias poblaciones en observación, representando todos los tipos de ajo. Se debe destacar que a medida que se detectan poblaciones y clones promisorios se someten a cultivo de meristemas, para limpieza de virus, por parte del Laboratorio correspondiente y posterior propagación controlada.

RESULTADOS

Probablemente a consecuencia de la cercanía de los distintos tipos de ajo, en especial los Rosados con los Colorados más tardíos, ocurrió una presión mayor a la común de ataque de Roya en estos últimos. Esto a su vez explicaría el menor tamaño de bulbo obtenido en general, respecto a años anteriores. La relativamente alta densidad de plantación utilizada podría, además, haber influido. De todos modos, se pudo observar variabilidad de comportamiento productivo entre distintas poblaciones y clones, permitiendo ejercer selección.

En el grupo de ajo Colorado, el tipo Valenciano confirmó buena performance, en especial varios clones de origen de un productor de Canelón Grande, Marsella. En la categoría de clones más avanzados (F3), se destacaron los clones M25, M50, X11 y L36, del tipo Valenciano. En los del grupo Criollo, se destacó una población de Tacuarembó (Paso Baltasar) por tamaño de bulbo.

Dentro del grupo de los Rosados, se destacaron algunas introducciones de Quarentino, además de Mexicano, Chinés Real y Cateto Roxo. En los Blancos se destacan clones de algunas introducciones desde Mendoza, Argentina y de poblaciones locales de Salto y San Antonio, en Canelones.

PRODUCCION SEMILLA DE AJO

Francisco Vilaró¹, Diego Maeso², Carlos Suárez³, Guillermo Del Pino⁴, Gustavo Rodríguez³

ANTECEDENTES

En los años 1992 y 1993 se realizó multiplicación de semilla de ajo por selección masal, a partir de poblaciones colectadas de productores especializados y abastecimiento de semilla en cantidades limitadas a productores interesados.

Paralelamente, este programa intenta el saneamiento de enfermedades de transmisión por propagación vegetativa (virosis). Este proceso implica un año en laboratorio para cultivo de meristemas y posterior micropropagación, a partir de bulbos cosechados y secados. Esto es seguido por uno a dos años de cultivo en condiciones protegidas de insectos (generación M0) y finalmente multiplicación a campo (M1 y siguientes), con las precauciones convenientes para evitar infestación de enfermedades de transmisión por la semilla.

Todo este proceso fue iniciado en 1991, con multiplicación posterior durante 1992 y 93, introduciéndose anualmente material avanzado que va generando el proceso de selección. A partir de la primavera de 1994, se toma ventaja de la comprobación de la buena performance de meristemas de ajo extraídos durante el período de iniciación temprana de los dientes, durante el cultivo. De esta forma se logra ganar prácticamente un año, ya que a la temporada de cultivo siguiente existe suficiente número de plantas micropropagadas.

La etapa de multiplicación a campo tiene por cometido aumentar el volumen de material de plantación, antes de suministrarlo a productores y al mismo tiempo alcanzar bulbos de tamaño normal. Es conocida la gran influencia que ejerce sobre el tamaño de bulbo, el peso de diente semilla. En el proceso de saneamiento, solamente luego de una a dos plantaciones a campo, se obtienen bulbos de buen tamaño y por ende, dientes de buen potencial productivo para cultivos semilla.

¹ Ph.D., Jefe Programa Nacional Horticultura, EELB

² M.Sc., Fitopatólogo, Sección Protección Vegetal, EELB

³ Téc. Agr., Sección Horticultura, EELB

⁴ Per. Agr., Unidad de Biotecnología, EELB

MATERIALES Y MÉTODOS

La fecha de plantación abarcó mayo y junio. Se plantó material M0 y M1, de tamaño chico (tamaño de bulbo, calibre 2 a 3) en lote de campo de la EELB, del tipo Colorado en su mayoría y Blanco en menor proporción. El sistema de plantación utilizó doble fila, en camellones a 75 cms y 10 cms entre plantas. El área cubierta alcanzó a las 3/4 hás. aproximadamente.

RESULTADOS

Los factores de tamaño de diente semilla y densidad de plantación, en conjunto con cierta escasez de disponibilidad de agua para el cultivo en la EELB, provocaron la obtención de tamaños de bulbo relativamente medianos a pequeños, máximo calibre 4. En general, considerando este cultivo y experiencias preliminares con productores con este tipo de semilla, se observa una mayor velocidad de emergencia, largo de período vegetativo y tamaño de bulbo, teniendo en cuenta el relativamente pequeño tamaño de diente utilizado para la siembra.

Luego de secado y descolado se obtuvieron alrededor de 1.700 kgs. de ajo comercializable, en su mayoría del tipo Colorado, predominando el Valenciano. De este volumen se destinaron 700 kgs. para suministrar material de plantación inicial a grupos de productores del sur y productores individuales en otras zonas, abarcando las principales zonas agroclimáticas del país. Dentro de Valenciano estaban representadas 9 poblaciones y 4 clones y un mismo número de clones en el Criollo. Se constataron en esta cosecha algunos bulbos con síntomas de *Sclerotium* y *Fusarium*, indicando el riesgo de contaminación por enfermedades fúngicas, al menos.

EVALUACION VARIETAL Y MANEJO DE AJO EN INIA TACUAREMBO

Gustavo Pereira¹

INTRODUCCION

Durante 1994, en suelos de diferente textura, continuaron desarrollándose algunas líneas de investigación iniciadas en 1992 y se incorporaron otras en el cultivo de ajo.

Los ensayos con clones de ajo procuraron confirmar la mayor productividad de cultivares ya testados, conjuntamente con la introducción de otros. En cambio los que miden factores de manejo, a través de su ajuste, buscan superar los rendimientos obtenidos en zafras anteriores.

En 1993, en condiciones de secano, se llegaron a obtener, en algunos ensayos, rendimientos comerciales de 4000 kg/há.

En 1994 se superan sustancialmente estos valores con algunos clones, debido a que se ajustan algunas medidas de manejo del cultivo, entre ellas: época y densidad de plantación, utilización conjunta de materia orgánica de origen vegetal y animal, fertilización nitrogenada y riegos oportunos.

En 1994 fueron sembrados 21 cultivares seleccionados de ajo en ensayos comparativos y parcelas de observación; además se midió el efecto de la incorporación de éstas, la plantación en distintos tipos de suelos y la importancia del uso de semilla saneada en algunos clones adaptados a la región. Concomitantemente se comenzó a multiplicar, en pequeña escala, algunos clones promisorios de ajo a partir de semilla saneada de INIA Las Brujas.

Con los resultados de los ensayos realizados hasta la fecha, ya es posible difundir algunas recomendaciones que viabilicen la producción de esta hortaliza.

Aunque se estima que falta información experimental precisa a nivel regional para corregir algunas limitantes, una buena parte de la problemática del cultivo se conoce.

¹ Ing. Agr. Programa Horticultura, INIA Tacuarembó

EFECTO DE LA INCORPORACION DE MATERIA ORGANICA EN LA PRODUCTIVIDAD DE UN CULTIVAR DE AJO SANEADO

Ubicación: Unidad Experimental "la Magnolia".

Manejo anterior del suelo: Luego de ser usado intensivamente durante 6 años (alternando cultivos con verdeos de invierno y verano), en marzo de 1993 se encaló con 1.400 kg de calcita por hectárea, sembrándose avena. Esta se incorporó en el mes de setiembre al estado de panojamiento. A fines del octubre siguiente fue sembrado maní para la producción de grano, el cual se cosechó en marzo de 1994. Luego del despencado del mismo a principios de abril de 1994, se aplicaron 1.400 kg. de dolomita/há. y se instalaron los 4 tratamientos del ensayo.

Tratamientos: 1) Testigo o rastrojo de maní sin incorporación de las plantas (o rama); 2) Sin incorporación de la rama y con el agregado de 10.000 kg de estiércol vacuno estacionado/há. al interior de los camellones; 3) Con incorporación de las plantas de maní (luego de ser trilladas y esparcidas homogéneamente en el lugar que ocupaban), éstas agregaron alrededor de 6.000 kg. de materia seca/há.; 4) Fue la combinación de los tratamientos 2 y 3.

Datos de suelo: pH al agua = 6,2 , MAT. ORG. = 1,16 a 1,43 % , Al = 0,43 meq. y P = 111 ppm. Estos corresponden al muestreo realizado el 10. de setiembre de 1994 en el interior de los camellones (zona radicular).

Siembra: 17 de mayo.

Cultivar: TPE (mult. 1), Ajo Colorado tipo "Valenciano".

Tamaño de semilla: El promedio fue de 3 gramos (2,5 a 3,5).

Desinfección de semilla: A fines de febrero de 1994 se fumigaron los bulbos con Fosfuro de Aluminio (2 pastillas por 36 horas), posteriormente y el día anterior a la siembra, los dientes fueron tratados en una solución de Benlate (0.05 %) más Captan (0.1 %) durante una hora.

Prevención de enfermedades en el cultivo: Sólo se hicieron pulverizaciones periódicas con Mancozeb.

Control de plagas durante el cultivo: No se realizaron.

Cosecha: 15 de diciembre.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO

Ubicación: Unidad Experimental "La Magnolia".

Manejo anterior del suelo: Luego de ser usado durante 3 años (alternando cultivos, y verdes de invierno y verano para enterrado), en marzo de 1993 se encaló con 1.400 kg de calcita por hectárea y fue sembrado raigrass, éste fue semienterrado al estado de panojamiento a principios de noviembre. A fines de febrero de 1994, al afinar el suelo se agregaron 1.400 kg de dolomita/há. y se terminó de incorporar los restos de paja seca. Por último, a principios de mayo de 1994, cuando se confeccionaron los camellones, se aplicaron alrededor de 12.000 kg. de estiércol vacuno estacionado/há. dentro de éstos.

Datos de suelo: pH al agua = 6,4 ; Al = 0 ; Mat.Org. = 1,34 % ; K = 0.46 meq. y P = 85 ppm.

Siembra: 5 de mayo.

Tamaño de semilla: El promedio fue de 4 gramos (3,5 a 4,5) en los cultivares no saneados y de 3 gramos (2,5 a 3,5) en los saneados.

Desinfección de semilla: Fue similar a la realizada en el ensayo de incorporación de materia orgánica con un clon de ajo.

Densidad: 270.000 semillas por hectárea en hileras dobles separadas a 18-20 cm., sobre camellones distanciados a 80 cm., con aproximadamente 11 semillas por metro.

Prevención de enfermedades: Se hicieron pulverizaciones periódicas con Mancozeb para prevenir ataques de Roya (la incidencia de ésta fue muy baja y se manifestó en la madurez del cultivo).

Control de plagas durante el cultivo: No se realizó; a mediados de la primavera se constataron algunos daños por ácaros en las hojas más jóvenes.

Cosecha: Se realizó cuando en los cultivares, las hojas envolventes de los bulbos tenían un espesor de 2-3 mm.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO

Ubicación: Chacra del Sr. Primitivo Rodríguez, Cuchilla del Ombú.

Manejo anterior y datos de suelo: Fueron similares a los 2 ensayos anteriores.

Siembra: 6 de mayo.

Tamaño de semilla: Entre 2 y 3 gramos.

Desinfección de semillas: Fue igual a la realizada en los ensayos de la Unidad Experimental "La Magnolia".

Densidad: Estuvo en el entorno de las 195.000 plantas por hectárea en hileras dobles separadas a 20-22 cm., sobre camellones distanciados a 90 cm., con 9 semillas por metro.

Fertilización y control de malezas: Fue igual a la de los 2 ensayos de cebolla anteriores.

Control de plagas: No se realizó.

Control de enfermedades: El productor realizó sólo 2 pulverizaciones con Mancozeb durante la primavera.

Incidencia de Enfermedades y plagas: Desde mediados a fines de la primavera, fue alta la presencia de Roya y hubieron importantes daños por ácaros en las hojas más jóvenes.

Cosecha: Por diferentes motivos se retrasó algunos días, arrancándose las plantas muy maduras (y afectadas por la Roya), eso en parte motivó que un porcentaje importante de los bulbos fueran destruídos por *Sclerotium*.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO

Ubicación: Chacra del Sr. Jorge Laurenz, Paso de Bonilla.

Manejo anterior y datos de suelo; aplicación de caliza; fertilización; y control de malezas: Fueron similares al ensayo anterior.

Siembra 18 de mayo: las semillas fueron tratadas contra ácaros y hongos del suelo.

Tamaño de semillas: En comercial 2 (tipo "Valenciano") fue de alrededor de 4 gramos, y en TPE saneado (valenciano) como en 1A-12 saneado (tipo "criollo") oscilaron en los 3 grs.

Densidad: Estuvo en el entorno de las 180.000 plantas por hectárea, ubicadas en 5 hileras separadas a 25 cm, sobre tabloncillos distanciados a 1,60 mts, con 6 semillas/m. La población efectiva sobre los mismos correspondió a 240.000 pl/há.

Control de plagas: No se realizó.

Prevención de enfermedades: Se realizaron pulverizaciones periódicas con Mancozeb durante la primavera, luego de lluvias, contra Roya.

Cosecha Se retrasó algunos días en el cultivar Comercial 2, ello en parte determinó que algunos bulbos estuvieran afectados por *Sclerotium*.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO

Ubicación: Chacra del Sr. Sergio Da Rosa, Sauce de Cañote.

Manejo anterior y datos de suelo; fertilización y control de malezas: Fueron similares al ensayo anterior.

Siembra: 19 de mayo de 1994; las semillas fueron tratadas contra ácaros y hongos del suelo.

Tamaño de semilla: En Comercial 2 fue de alrededor de 4 gramos, en TPE y 1A-12 saneados osciló en los 3 grs.

Densidad: Estuvo en el entorno de las 220.000 semillas por hectárea, ubicadas en hileras dobles a 20-22 cm. sobre camellones separados a 90 cm, con 10 sem/m.

Control de enfermedades: Fueron realizadas mayoritariamente por el productor.

Cosecha: Se realizó con varios días de retraso, en Comercial 2 la incidencia de *Sclerotium* en los bulbos fue importante.

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE AJO

Ubicación: Chacra del Sr. Pedro Benítez, Barrio La Concordia.

Manejo anterior del suelo: Chacra intensamente laboreada durante los últimos años, en 1993 tenía en cultivo de cebolla.

Siembra: 19 de mayo de 1994; las semillas fueron tratadas contra ácaros y hongos del suelo.

Tamaño de semilla: En Comercial fueron en promedio de 2.5 y 4 gramos, en 1A 12 saneado fue de 3 grs.

Densidad: Estuvo en el entorno de las 220.000 semillas por hectárea, ubicadas en hileras dobles a 20-22 cm sobre camellones separados a 90 cm con 10 sem/m.

Cosecha: Al igual que en el ensayo anterior se retrasó en algunos días, el porcentaje de bulbos afectados por *Sclerotium* fue alto en todo el ensayo.

VALORES DE LLUVIAS Y EVAPORACION DEL AÑO 1994

LA MAGNOLIA – TANQUE A

MESES	EVAPORACION milímetros	LLUVIAS milímetros	DIFERENCIAS milímetros
ENERO	212,5	70,0	- 142,5
FEBRERO	130,5	98,2	- 32,3
MARZO	157,0	95,4	- 61,6
ABRIL	97,0	38,0	- 59,0
MAYO	70,3	53,5	- 16,8
JUNIO	64,4	173,4	+ 109,0
JULIO	70,1	214,7	+ 144,6
AGOSTO	69,7	39,2	- 30,5
SETIEMBRE	119,8	105,5	- 14,3
OCTUBRE	121,5	197,0	+ 75,5
NOVIEMBRE	190,6	38,2	- 152,4
DICIEMBRE	224,2	50,0	- 174,2
TOTALES	1527,6	1173,1	- 354,5

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

A continuación se detallan los principales datos agrónomicos obtenidos en los instalados en el año 1994.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO EN TACUAREMBO

La Magnolia 1994, Suelos Franco – Arenosos

CULTIVAR O CLON	REND. TOTAL kg por hectár.	PESO DE BULBOS COSECHADOS prom. en gramos	REND. COMER. kg de bulbos mayores a 30 gramos	FECHA DE COSECHA día / mes	CULTIVARES O CLONES SELECCION.
1B-13 SANE.	6.755	34	5.065	6 / 12	SI
QUITE. SANE.	5.680	29	3.030	12 / 12	SI
1A-12 SANE.	5.320	26	2.360	15 / 12	SI
ALPHA SUQU.	5.275	26	2.050	25 / 10	SI
L - 23	4.860	25	2.130	6 / 12	SI
QUITE. COME.	4.665	25	2.065	28 / 11	SI
M - 2	4.005	23	1.760	6 / 12	SI
M - 50	3.620	22	1.460	6 / 12	SI
M - 43	3.535	21	1.410	6 / 12	SI
M (M1) SANE.	3.420	20	830	15 / 12	SI
L - 2	3.355	20	1.070	6 / 12	SI
M - 8	2.915	18	1.045	6 / 12	SI
X - 16	2.915	18	720	6 / 12	NO
L - 36	2.770	17	705	6 / 12	NO
1B-13 COME.	2.725	18	630	28 / 11	NO
J - 5	2.680	17	645	6 / 12	NO
L (M1) SANE.	2.570	17	580	15 / 12	NO
K (M1) SANE.	1.615	15	330	15 / 12	NO
COMERCIAL 1	1.480	14	285	28 / 11	NO
COMERCIAL 1	1.185	13	190	28 / 11	
PROMEDIO	3.600	21	1.420		

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO EN TACUAREMBO

Paso de Bonilla 1994, Suelo Franco – Arenoso (pesado)

CULTIVAR O CLON	REND. TOTAL kg por hectár.	PESO DE BULBOS COSECHADOS prom. en gramos	REND. COMER. kg de bulbos mayores a 30 gramos	FECHA DE COSECHA día / mes	CULTIVARES O CLONES SELECCION.
IA-12 SANE.	7.750	43	7.020	26 / 12	SI
T P E SANE.	7.185	38	5.870	19 / 12	SI
COMERCIAL 2	4.380	25	1.840	12 / 12	NO
PROMEDIO	6.440	35	4.910		

Sauce de Cañote 1994, Suelo Franco – Limoso

T P E SANE.	5.030	39	4.220	14 / 12	SI
IA-12 SANE.	4.065	31	2.305	19 / 12	SI
COMERCIAL 2	3.350	26	1.440	7 / 12	NO
PROMEDIO	4.150	32	2.655		

Barrio La Concordia 1994, Suelo Arcilloso(degradado)

IA-12 SANE.	4.930	38	3.745	19 / 12	SI
COM.2-grand	4.380	33	2.365	12 / 12	SI
COM.2-media	3.940	30	1.810	12 / 12	SI
PROMEDIO	4.415	34	2.640		

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO EN TACUAREMBO

Cuchilla del Ombú 1994, Suelo Franco – Arcilloso

CULTIVAR O CLON	REND. TOTAL kg por hectár.	PESO DE BULBOS COSECHADOS prom. en gramos	REND. COMER. kg de bulbos mayores a 30 gramos	FECHA DE COSECHA día / mes	CULTIVAR O CLONE SELECCIC
QUIT. COMER.	2.830	27	1.315	1 / 12	SI
1B-13 SANE.	2.590	24	1.060	4 / 12	SI
1A-12 SANE.	2.315	22	885	4 / 12	SI
M - 43	2.065	17	740	9 / 12	SI
M - 8	2.050	16	695	9 / 12	SI
L - 23	2.005	16	660	9 / 12	SI
M - 50	1.990	15	620	9 / 12	SI
PROMEDIO	2.250	19	760		

EFECTO DE LA INCORPORACION DE MATERIA ORGANICA EN LA PRODUCTIVIDAD
DEL CULTIVAR DE AJO T P E - SANEADO. La Magnolia 1994, Suelo Franco-Aren.

TRATAMIENTO	RENDIM. TOTAL kg por hectárea	PESO BULBOS promed. en grs	REND. COMER. kg de bulbos mayor. a 30 grs	MAT. ORG en camell en setiem
TESTIGO - SIN MAT. ORG. -	3.165	18	1.040	1.16
ESTIERCOL EN CAMELLON	4.180	25	1.760	1.35
RAMA DE MANI INCORPOR.	4.355	27	2.010	1.37
RAMA DE MANI INCORPOR. Y ESTIERCOL EN CAMELLON	4.885	30	2.635	1.43
PROMEDIO	4.145	25	1.860	1.33

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DE AJO

Se aportan algunas recomendaciones preliminares para Ajo Colorado en base a datos de ensayos y parcelas de observación, realizados en la Unidad Experimental "La Magnolia" y chacras de productores, desde el año 1992.

1. Elección de cultivares o clones. Aunque hasta la fecha se ha evaluado un número reducido de materiales, mayoritariamente del tipo "Valenciano" (alto potencial productivo) por un corto período de tiempo, se han detectado importantes diferencias productivas. Algunas introducciones de clones del tipo "criollo" (más precoces y con menores requerimientos de horas de frío para bulbificar, respecto de aquellos), tuvieron mejores rendimientos en 1994 (invierno poco frío). Para el año 1996, habría en Tacuarembó disponibles algunos miles de bulbos saneados de 2 cultivares de buena producción (uno de cada tipo), producidos originalmente por INIA Las Brujas.

2. Uso de semillas saneadas. Durante 1994 y en chacras nuevas, la utilización de las mismas en 2 clones, incrementó sustancialmente los rendimientos respecto a las sin sanear, o comerciales.

3. Manejo de los bulbos durante el verano. Luego de ser cosechados a finales de la primavera anterior, en el momento óptimo de madurez de cada cultivar, y luego de ser pre-secadas a campo las plantas, los atados o manojos que se hacen con éstas se cuelgan dentro de galpones ventilados, por 4-5 semanas hasta completar el secado. Posteriormente, durante el mes de enero, se realiza el descole y selección de los mejores bulbos (tamaño y calidad) para semilla; luego estos serán fumigados, en lugar herméticamente cerrado, con 2 pastillas de Fosfuro de aluminio por metro cúbico durante 2 días. Después de realizado este tratamiento, los ajos se acondicionan, en el lugar más fresco que se disponga para favorecer la brotación temprana. Tener cuidado con infección de nemátodos y *Sclerotium*.

4. Suelos. En chacras de texturas medias a algo pesadas y poco degradadas, con un buen manejo del cultivo, la productividad suele ser buena. Diferente es la viabilidad del cultivo, sin enmiendas o correcciones de materia orgánica, en los suelos arenosos (sobre los cuales se ha generado mayor información); como breve resumen se podría inferir, que se pueden lograr buenos rendimientos en las siguientes situaciones:

A) Campos recién roturados (más de 1,8 % de materia orgánica), con eliminación del aluminio intercambiable mediante la aplicación de caliza.

B) Chacras con 1-2 años de uso continuo (1,3 a 1,8 % de materia orgánica), con incorporación conjunta de caliza y abonos verdes de verano.

C) Chacras con hasta 3 años de uso y/o primer cultivo sobre campo poco regenerado (menos de 1,3 % de materia orgánica), las necesidades de caliza son más altas, y además del abono verde de verano, sería imprescindible el agregado de material orgánico de origen animal antes de la siembra.

Además son convenientes las rotaciones para evitar, si es posible, la siembra sobre rastrojos de ajo o cebolla; no plantar en suelos mal drenados.

5. Fertilización. Los datos del suelo y del manejo anterior del mismo, determinan la variabilidad de los niveles de los principales nutrientes a incorporar. Aunque falta información experimental regional, la baja importancia en el costo total del cultivo determina que, la aplicación de los mismos no debe ser limitante. En la mayoría de las chacras, se estima necesario agregar alrededor de 150 - 120 - 60 unidades de N - P - K por hectárea; el N debe ser aplicado fraccionado después de lluvias moderadas (fundamental en suelos arenosos), hasta mediados de octubre.

6. Época de siembra. A mediados del otoño (entre el 20 de abril y el 15 de mayo) y dependiendo del cultivar y de la temperatura de almacenaje, la semilla o "diente" se encuentra en condiciones de ser plantada. Ello ocurre cuando en promedio, el crecimiento del brote superó el 65 % del recorrido entre la base y el ápice del interior de los dientes. Es importante ir realizando muestreos desde comienzos del mes de abril, para planificar la siembra oportuna. Siembras tempranas en general están asociadas con mayor potencial de rendimiento. Como contrapartida obligan a un control sanitario y de malezas más ajustado.

7. Preparación de la semilla. Los bulbos seleccionados comienzan a desgranarse 2 o 3 días antes de comenzar la siembra. Concomitantemente, se clasifican los dientes en 2 o 3 categorías por tamaño, los más pequeños, de menor potencial productivo, se plantarán o descartarán considerando el valor o calidad de la semilla y/o disponibilidad de recursos, entre ellos, tierra. El día anterior a la siembra, los dientes se sumergen en una solución con Captan al 0,1 % y Benlate al 0.05 % durante una hora, luego, además, sería conveniente espolvorearlos levemente con fungicidas como Ronilán. En chacras grandes conviene ir desgranando los bulbos en la medida que avanza la siembra, porque sino los dientes sueltos a los pocos días son atacados por *Penicillium* que los destruyen y/o les quitan vigor.

8. Densidad de plantación. Depende de la aplicación de algunos factores de manejo (riego y marco de plantación, principalmente) y a la mejor conjunción entre rendimiento por hectárea con el tamaño de bulbos a cosechar; así por ejemplo:

A) Sin riego. Entre 170.000 y 220.000 plantas por hectárea. Con distribuciones más cercanas 1 a 1 (hileras simples), se usarían las poblaciones más altas. En siembra sobre camellones (hileras dobles), 8 o 10 plantas por metro.

B) Con riego. Se podrían tener hasta 270.000 pl/ha (12 pl/mt). El marco de plantación, en menor grado, también influye como en el punto anterior.

En áreas pequeñas conviene clavar los dientes y cubrirlos con 3-4 cm de tierra.

9. Marco de plantación. Depende de varios factores, entre ellos: topografía de la chacra (erosión), sistema de riego y control de malezas.

10. **Control de malezas.** Sólo se ha utilizado Afalón, 1 a 2 aplicaciones en el entorno de los 0,8 kg/ha, en invierno y/o principios de primavera, con buen resultado y sin provocar fitotoxicidad en el cultivo. Evitar su aplicación en condiciones de Stress del cultivo. Usar Verdict o Agil en post-emergencia como graminicida.

11. **Riego.** No existe información regional sobre la/s mejor/es manera/s de realizarlo. Sin embargo, para obtener bulbos de buen tamaño, el cultivo no debe sufrir déficit hídricos severos hasta 10-15 días antes de la cosecha.

12. **Control y prevención de enfermedades en el cultivo.** Hasta el presente, en todos los ensayos, los tratamientos periódicos con Mancozeb durante la primavera, e inmediatamente después de lluvias, han evitado la aparición de infecciones importantes de "Roya" (*Puccinia allii*). En cambio en un ensayo, que tuvo sólo 2 aplicaciones, la incidencia de esta enfermedad fue muy severa desde mediados de la primavera. No se ha utilizado aún fungicidas sistémicos como Tilt o Alto (seguramente serán necesarios si se expande el cultivo).

13. **Control de Trips.** Puede ser necesario en primaveras secas y cálidas, usar Lorsban o Ambush a las dosis aconsejadas.

14. **Ciclo del cultivo.** Para un año determinado, entre los clones de ajo colorado evaluados, existen diferencias de hasta 20 días; donde las más importantes se dan entre el grupo de ajos "Criollos" (más precoces) y el de los "Valencianos" (más tardíos). La fecha media de cosecha se ubica entre fines de noviembre y principios de diciembre. Sin embargo, en un cultivar, el ciclo se puede alargar y por ende obtener mayores rendimientos por:

A) Uso de semilla saneada.

B) Fertilidad del suelo (disponibilidad de Nitrógeno).

C) Buen suministro de agua (riego).

D) Sanidad del cultivo (ausencia de Roya, principalmente).

15. **Momento de cosecha.** Esta determinado cuando el cultivo tiene aproximadamente la mitad de las hojas secas, o, en forma más precisa, cuando el espesor de las hojas envolventes de los bulbos es de 2-3 mm (en corte transversal). El arrancado oportuno es muy importante para: maximizar rendimientos, obtener bulbos de buena calidad y buena conservación en almacenaje. Atrasos en el mismo provocan, pérdidas de cosecha por rotura de tallos, mayor incidencia de *Sclerotium rolfsii* en los bulbos y menor calidad comercial.

16. **Almacenaje.** Los colgaderos de atados deben estar en lugares techados y ventilados; los bulbos destinados para el consumo, deben estar a mayor temperatura ambiente para retrasar su brotación.

IDENTIFICACION E INCIDENCIA ECONOMICA DE VIROSIS EN AJO

Diego C. Maeso¹

Colaboradores: J. Paullier², C. Suarez³, W. Wallasek⁴ y A. Borda⁴.

Experimento: Seguimiento a campo de infecciones en materiales saneados.

Proyecto: Identificación de las principales enfermedades en hortalizas.

Antecedentes, objetivos y fundamentación:

De acuerdo a resultados de trabajos anteriores, en nuestro país existiría una infección generalizada por virus en los materiales propagativos de ajo. En esos trabajos se determinó la presencia de por lo menos cuatro tipo de partículas que reaccionaron con antisueros para OYDV (onion yellow dwarf virus), GYSV (garlic yellow stripe virus), CnLV (carnation latent virus) y LYSV (leek yellow stripe virus). Durante ese período se logró la limpieza de algunos de los clones del programa de mejoramiento de INIA LB pero la eficiencia del proceso era muy baja, de modo que se resolvió utilizar en una etapa intermedia materiales parcialmente saneados para cubrir la demanda de "semilla" de los clones seleccionados.

El objetivo de este trabajo es el de estudiar el nivel sanitario del material "saneado" y su evolución en el tiempo de forma de aportar a técnicos y productores evidencia que justifique su uso desde el punto de vista sanitario.

En la temporada pasada se comprobó la mejor condición sanitaria de este tipo de material fundamentalmente en infecciones por potyvirus (OYDV, GYSV y LYSV) la cual seguirá siendo estudiada en años sucesivos. Paralelamente se estudiaron poblaciones del programa con diferente grado de exposición a infecciones (primer plantación en tierra, segunda plantación protegida y sin proteger y la misma población sin mejora sanitaria) confirmándose las ventajas del material "saneado".

Localización: INIA Las Brujas.

¹ Ing. Agr. MSc. Sec. Protección Vegetal, INIA Las Brujas

² Ing. Agr. Sec. Protección Vegetal, INIA Las Brujas

³ Téc. Agrop. Sec. Horticultura, INIA Las Brujas

⁴ Laboratoristas Sec. Protección Vegetal, INIA Las Brujas

En la temporada 1994 (junio 1994) se plantaron por separado los dientes pertenecientes a diez cabezas de material saneado y diez de material comparable sin sanear (tipo Valenciano o Guarnieri). Estas cabezas eran las producidas por las plantas analizadas por serología durante 1993 (sv 1 ... sv 10 y cv 1 ... cv 10).

La parcela se plantó dentro de un cultivo de ajos sin sanear y se colocó una trampa tipo Moericke para evaluar las poblaciones aladas de pulgones durante la temporada (se realizaron colectas quincenales y se clasificaron tentativamente a nivel de género).

Al plantar se separó un diente por cabeza el cual fue analizado por la prueba ELISA para estimar la condición de las cabezas utilizadas previo al trabajo. Durante el cultivo (octubre 1994) se analizó individualmente cada planta correspondiente a cada diente de las cabezas en estudio por la misma prueba. En la prueba ELISA se utilizaron antisueros comerciales contra OYDV, CNMV y Potyvirus (este último teóricamente sería capaz de detectar a LYSV, GYSV y OYDV) y se siguió el procedimiento estándar (doble sándwich), salvo en el caso de Potyvirus que se usó ELISA indirecto con antígeno sobre placa.

En la cosecha (fin de noviembre 1994) se registraron los valores de diámetro y peso de bulbos producidos.

Resultados:

En el cuadro 1 aparecen los resultados de los análisis sexológicos tanto de esta temporada como de la anterior.

En la gráfica 1 aparecen los porcentajes de infección encontrados por virus en la siembra y en octubre. En las gráficas 2 y 3 esa información fue separada según si el material hubiera ya sido detectado como infectado en la temporada anterior o no.

En las gráficas 4 y 5 se agrupan los resultados obtenidos en el análisis sexológico de octubre según si se detectaban virus o no en los dientes analizados en la siembra.

En la gráfica 6 se muestran los momentos en que se estarían infectando de cada uno de los virus analizados los diez materiales de ajo saneado estudiados.

Finalmente en la gráfica 7 se presentan las capturas de pulgones pertenecientes a la presente temporada.

Cuadro n° 1. Resultados de los análisis serológicos efectuados durante 1993 y 1994 en material de ajo saneado y sin sanear.

MATERIA SANEADO	VIRUS	Resultados prueba ELISA para el virus respectivo, en las siguientes fechas:				
		6/93	9/93	10/93	6/94	10/94 Porc. (+)
SV 1	poty	-	-	-	-	100 (8/8)
	OYDV	-	-	-	+	100 (8/8)
	CnLV	+	-	+	+	50 (4/8)
SV 2	poty	-	-	-	-	100 (8/8)
	OYDV	-	-	-	-	50 (4/8)
	CnLV	+	-	+	+	50 (4/8)
SV 3	poty	-	-	+	-	11 (1/9)
	OYDV	-	-	-	+	33 (3/9)
	CnLV	-	-	+	+	33 (3/9)
SV 4	poty	-	-	-	-	75 (6/8)
	OYDV	-	-	-	-	0 (0/8)
	CnLV	-	-	+	-	0 (0/8)
SV 5	poty	-	-	-	-	38 (3/8)
	OYDV	-	-	-	-	13 (1/8)
	CnLV	+	-	-	+	38 (3/8)
SV 6	poty	-	-	-	-	44 (4/9)
	OYDV	-	-	-	+	44 (4/9)
	CnLV	+	-	+	+	33 (3/9)
SV 7	poty	-	-	-	-	75 (6/8)
	OYDV	-	-	-	-	13 (1/8)
	CnLV	+	-	+	+	25 (2/8)
SV 8	poty	-	-	-	-	0 (0/8)
	OYDV	-	-	-	-	25 (2/8)
	CnLV	+	-	+	+	13 (1/8)
SV 9	poty	-	-	-	-	17 (1/6)
	OYDV	-	-	-	-	17 (1/6)
	CnLV	+	-	+	-	67 (4/6)
SV 10	poty	+	-	-	-	100 (9/9)
	OYDV	-	-	-	+	100 (9/9)
	CnLV	+	-	+	+	78 (9/9)

SIN SANEAR	VIRUS	6/93	9/93	10/93	6/94	10/94 Porc. (+)
CV 1	poty	+	+	+	-	100 (8/8)
	OYDV	+	+	+	+	100 (8/8)
	CnLV	+	-	-	+	25 (2/8)
CV 2	poty	+	+	+	-	50 (5/10)
	OYDV	+	+	+	+	30 (3/10)
	CnLV	+	-	-	+	80 (8/10)
CV 3	poty	+	+	+	-	22 (2/9)
	OYDV	+	+	+	+	56 (5/9)
	CnLV	+	-	-	-	22 (2/9)
CV 4	poty	+	+	+	-	100 (8/8)
	OYDV	+	+	+	+	100 (8/8)
	CnLV	+	-	-	+	100 (8/8)
CV 5	poty	+	+	+	-	11 (1/9)
	OYDV	+	+	+	+	0 (0/9)
	CnLV	+	-	-	+	100 (0/9)
CV 6	poty	+	+	+	-	44 (4/9)
	OYDV	+	+	+	+	44 (4/9)
	CnLV	+	-	-	+	0 (0/9)
CV 7	poty	+	+	+	-	22 (2/9)
	OYDV	+	+	+	+	56 (5/9)
	CnLV	+	-	+	+	0 (0/9)
CV 8	poty	+	+	+	-	67 (6/9)
	OYDV	+	+	+	+	0 (0/9)
	CnLV	+	-	+	+	56 (5/9)
CV 9	poty	+	+	+	-	100 (8/8)
	OYDV	+	-	+	+	100 (8/8)
	CnLV	+	-	+	+	75 (6/8)
CV 10	poty	+	+	+	-	75 (6/8)
	OYDV	+	-	+	+	88 (7/8)
	CnLV	+	-	+	+	75 (6/8)

INFECCIONES POR VIRUS EN AJO SANEADO Y SIN SANEAR TEMPORADA 1994

(Detectadas por la prueba ELISA)

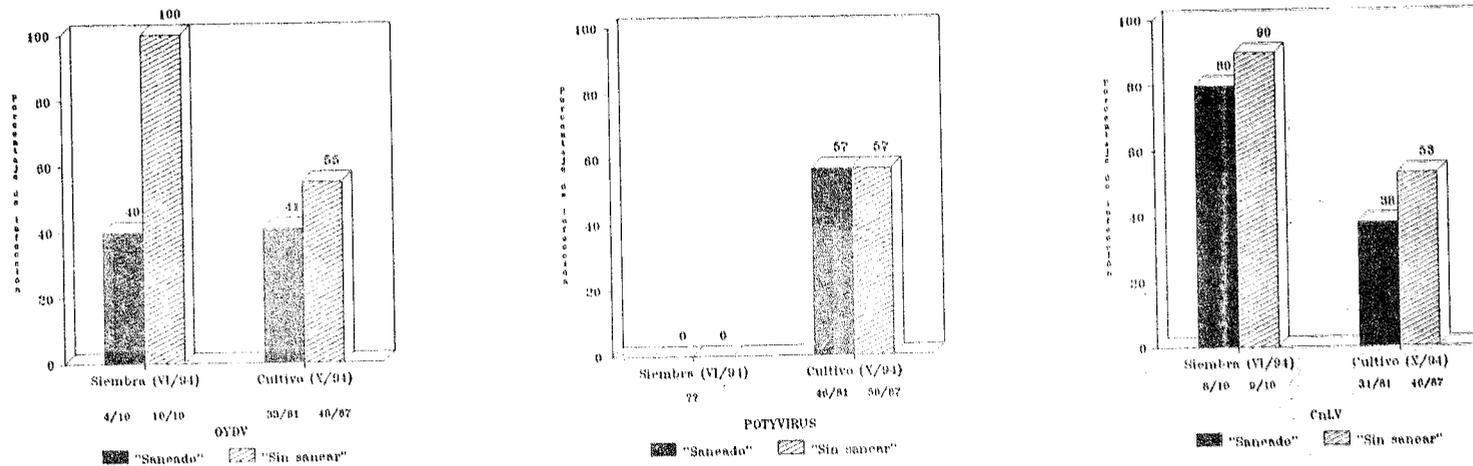


FIGURA N° 1

INFECCIONES POR VIRUS EN AJO SANEADO Y SIN SANEAR

A) MATERIAL YA INFECTADO EN TEMPORADA ANTERIOR

(Detecciones realizadas mediante la prueba ELISA)

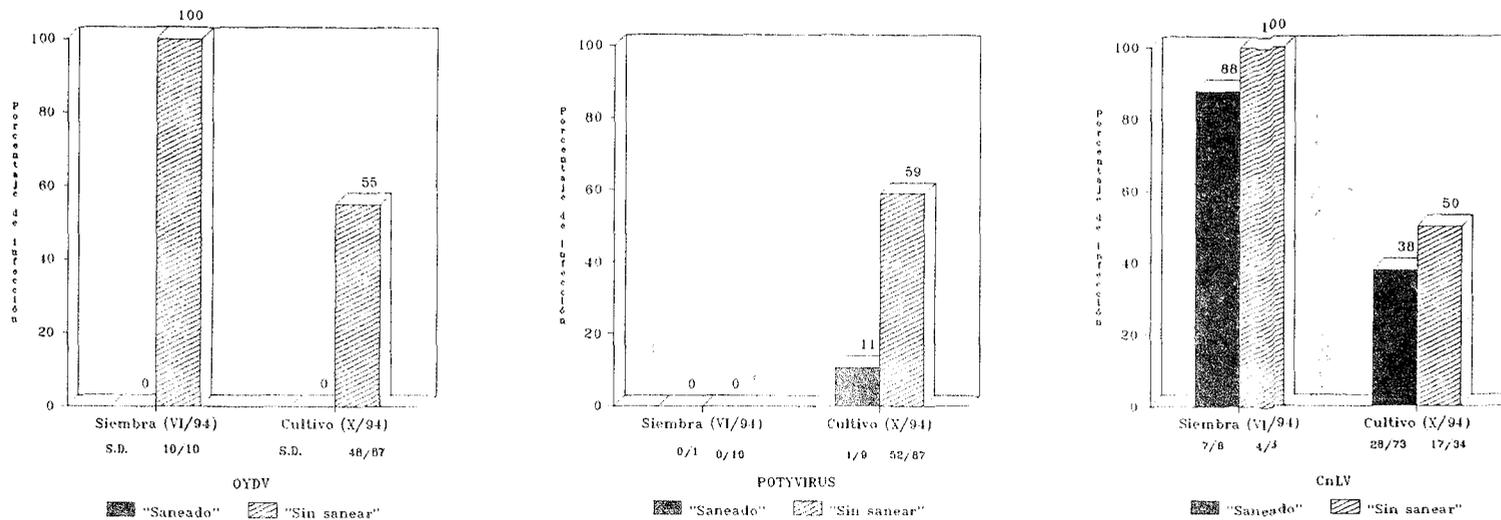


FIGURA N° 2

INFECCIONES POR VIRUS EN AJO SANEADO Y SIN SANEAR TEMPORADA 1994

B) MATERIAL NO INFECTADO DURANTE 1993

(Detecciones realizadas por la prueba ELISA)

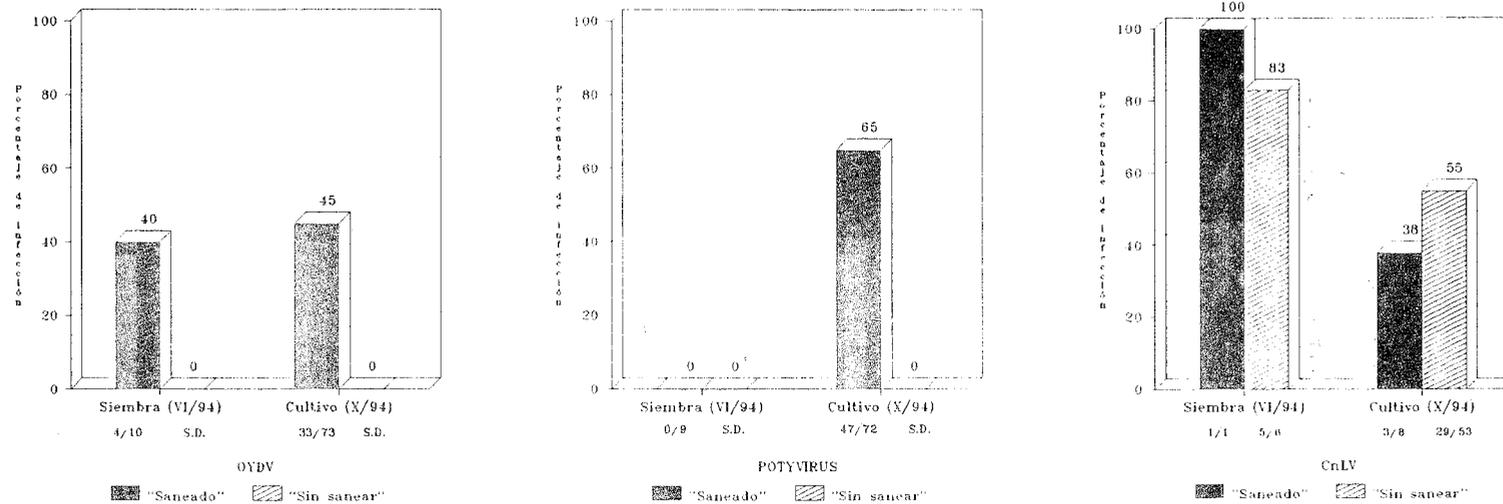


Figura N° 3

INFECCIONES POR VIRUS EN AJO SANEADO Y SIN SANEAR TEMPORADA 1994

C) CASO EN QUE EL DIENTE MUESTREADO ESTABA INFECTADO

(Detecciones realizadas por la prueba ELISA)

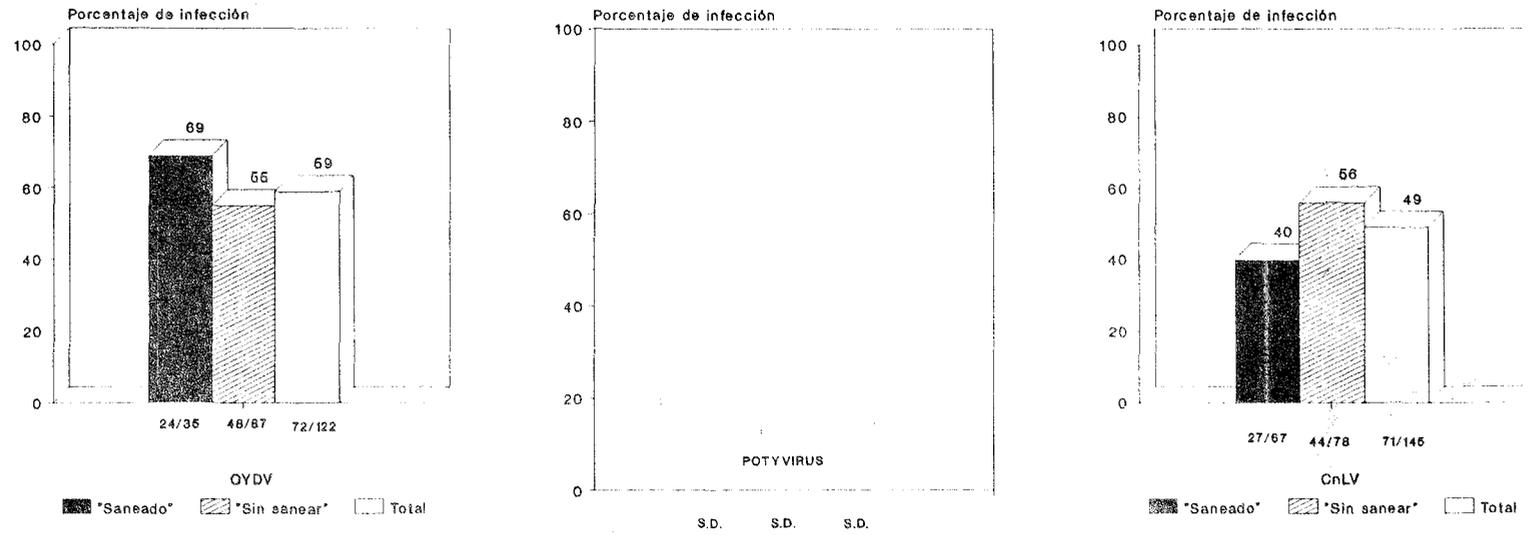


Figura N 4

INFECCION POR VIRUS EN AJO SANEADO Y SIN SANEAR TEMPORADA 1994

D) CASO EN QUE DIENTE MUESTREADO EN 1994 NEGATIVO

(Detecciones realizadas con la prueba ELISA)

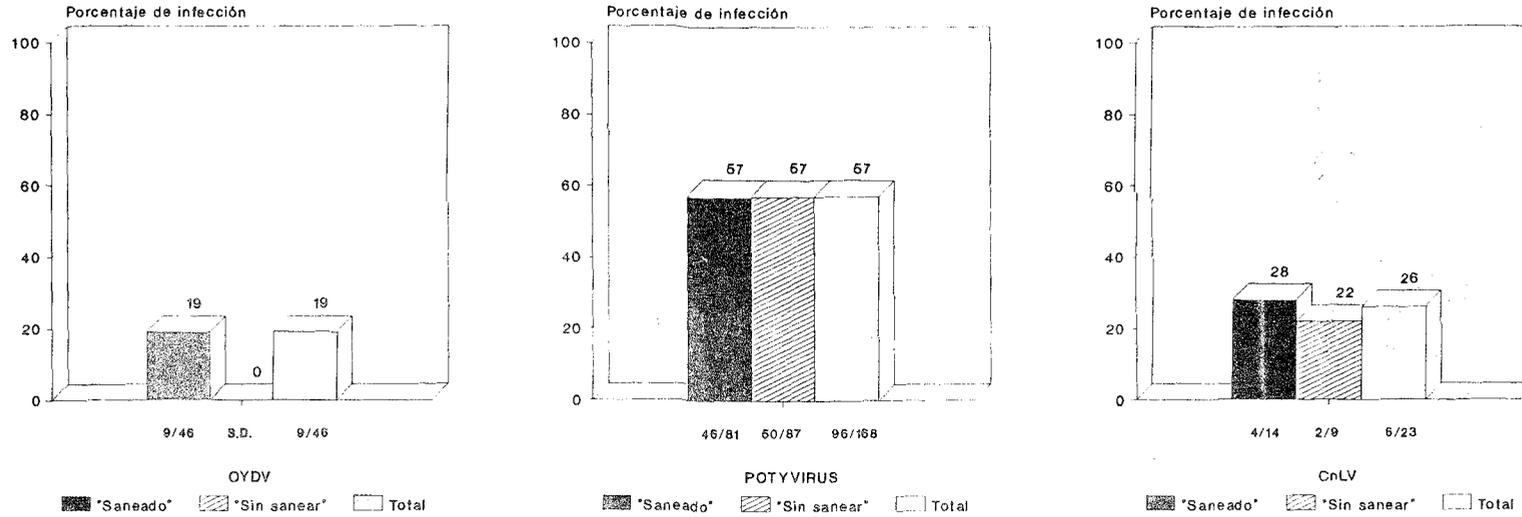
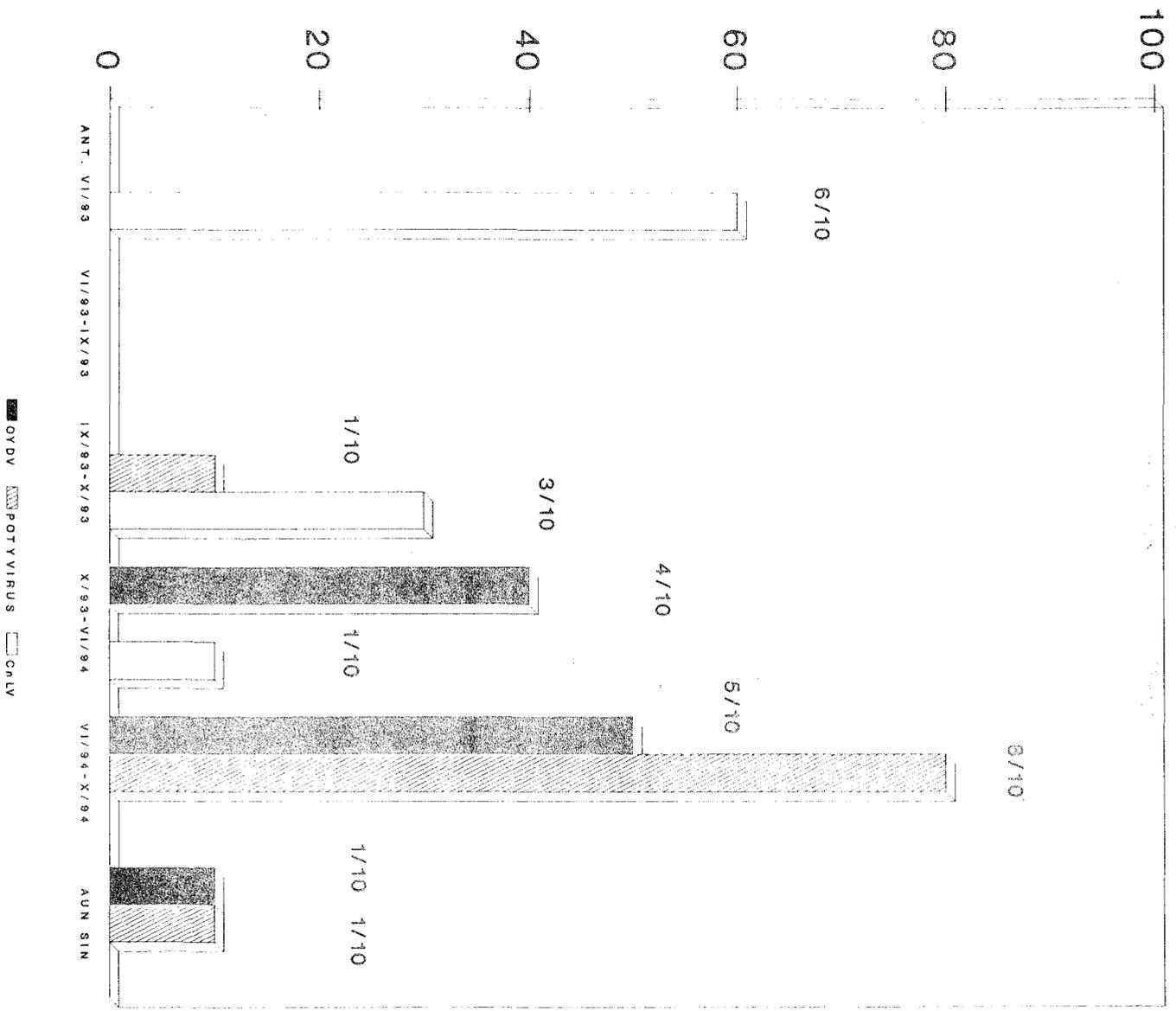


Figura N 5

Figura N 6



TRAMPEO DE AFIDOS EN AJO

1994

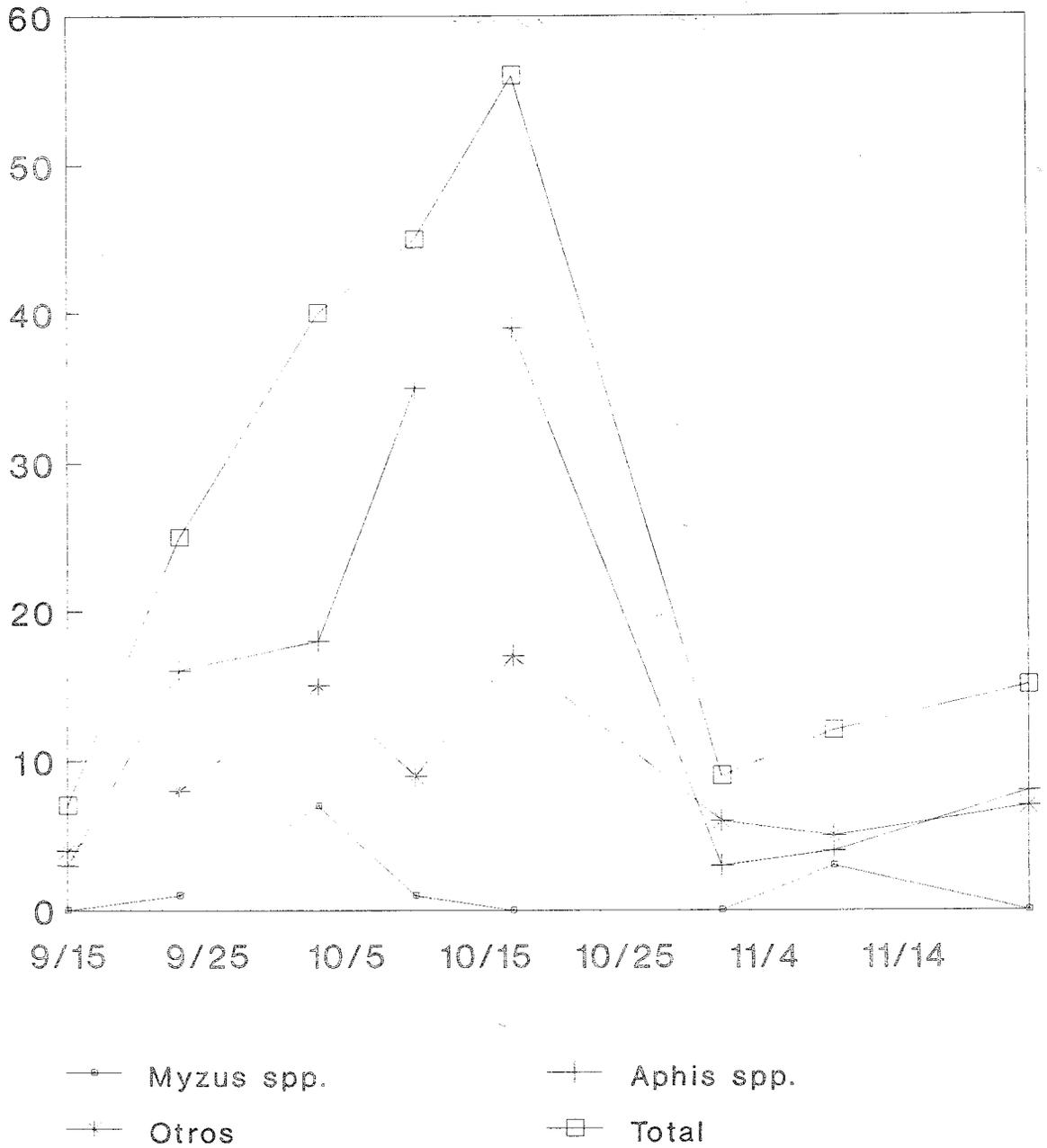


Figura N 7

CULTIVO *IN VITRO* DE MERISTEMOS PARA LA OBTENCION DE PLANTAS DE AJO (*Allium sativum*) LIBRES DE VIRUS

Laura González¹, Heidi Gremminger¹

1. Introducción

En Uruguay existe una infección a virus generalizada en la mayoría de los materiales de ajo (Lasa e Inaba, 1981), habiéndose determinado por lo menos cuatro tipos de partículas que reaccionan con antisueros para: OYDV, LYSV, GYSV y CnLV (Maeso, Conci y Miraballe, 1994).

El cultivo *in vitro* de meristemos está siendo ampliamente utilizado en INIA LB para la obtención de plantas, de los clones del Programa de Mejoramiento de Ajo, con sanidad superior.

2. Objetivos

El presente trabajo tuvo como objetivo generar información que permitiera aumentar la eficiencia en la obtención de plantas libres de virus. Para ello se buscó correlacionar el tamaño de los meristemos sembrados con la limpieza viral alcanzada, evaluar el efecto de tratamientos con calor aplicado previo a la introducción del material *in vitro* y por último evaluar diferentes medios de cultivo para la regeneración de los explantes.

3. Materiales y métodos

Se trabajó con dientes en estado de madurez (IVD=60%) de los clones M43 y L36, pertenecientes al Programa de Mejoramiento de INIA LB.

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados se llevaron a cabo tres ensayos.

ENSAYO 1

En este ensayo se evaluaron tres tamaños de corte, con 2, 3 y 4 primordios foliares. Además los dientes utilizados fueron divididos en dos grupos para evaluar el efecto de la desinfección previo a la introducción *in vitro*.

Antes de la excisión de los meristemos para los ensayos, se realizaron mediciones bajo lupa para correlacionar los diferentes tamaños de corte con las medidas en milímetros. De esta manera se lograron estandarizar los tipos de corte como lo muestra el cuadro 1.

¹ Estudiantes en Tesis - Facultad de Agronomía

Tabla 1.- Medidas promedio de los diferentes tamaños de meristemas utilizados.

Nº de primordios foliares	Medida promedio (mm±0.05)
2	0.40
3	0.70
4	1.20

Una vez retiradas las catáfilas externas y la hoja de reserva se llevaron los brotes a cámara de flujo laminar donde, el primer grupo se esterilizó con una solución 70:30 de hipoclorito de sodio comercial y agua estéril con Tween 20 durante 7 minutos. Con este procedimiento se obtuvo un 9,8% de contaminación.

Los meristemas cortados se sembraron en el medio de cultivo D₁ (cuya composición se detalla más adelante), y fueron puestos en cámara de crecimiento con una intensidad lumínica de 1500-2000 luxes y a 23± 2°C de temperatura.

El procedimiento seguido con el segundo grupo fue el mismo que con el anterior, introduciéndose como variante la no esterilización de los materiales previo a la siembra *in vitro*. Con este procedimiento se obtuvo un 66,6% de contaminación.

El estado sanitario de las plántulas regeneradas *in vitro* se analizó con pruebas ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) utilizando antisueros contra OYDV (*Onion Yellow Dwarf Virus*), CnLV (*Carnation Latent Virus*) y Potyvirus en general e ISEM-D (*Immunosorbent Electron Microscopy-Decorated*), utilizando antisueros contra OYDV, CnLV, LYSV (*Leek Yellow Stripe Virus*) y GYSV (*Garlic Yellow Streak Virus*).

ENSAYO 2

Se realizaron tratamientos con calor poniendo los dientes dentro de una cámara húmeda a 38°C y 90% HR, y durante 10, 13, 15, 17 y 20 días. Una vez que se sacaron de la cámara se meristemaron a 3 primordios siguiendo el mismo procedimiento mencionado para el ensayo 1 y se colocaron en cámara de crecimiento bajo las mismas condiciones.

El estado sanitario de las plántulas regeneradas en este ensayo se evaluó con ISEM-D.

ENSAYO 3

Se evaluó la regeneración de plántulas en 6 medios de cultivo (D₁, M₁, M₂, M₃, M₄ y M₅) cuyas composiciones se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2.- Composición de los medios de cultivo ensayados.

MEDIO S	Composición en mg/l					
	Sales	Vitamina s	Sulfato adenina	ANA	BAP	KIN
D1	MS	MS	80	0.1	-	0.1
M1	MS	MS	-	0.1	0.1	0.1
M2	MS	MS	-	0.1	0.01	0.01
M3	MS	MS	-	0.01	0.1	0.1
M4	MS	MS	-	0.01	0.01	0.01
M5	MS	MS	80	0.01	0.01	0.01

Se realizaron evaluaciones a los 25 y 45 días, observándose tamaño de plántula, color, presencia de raíces, porcentaje de no regeneración y contaminación.

4. Resultados

ENSAYO 1

1. Resultados de prueba ELISA

En los cuadros 3 y 4 se muestran los resultados de las pruebas ELISA realizadas para los tratamientos ordenados según el tamaño al que fueron meristemados.

Cuadro 3.- Resultados de las pruebas ELISA, para el grupo de dientes esterilizados.

Tamaño	Contamina ción %	No re genera dos %	Porcentaje de plantas libres de		
			POTY	OYDV	CnLV
2	2,3	32,5	60,7	85,8	64,3
3	5,6	8,3	51,6	83,8	58,0
4	21,2	6,1	20,8	83,3	70,8

Cuadro 4.- Resultados de las pruebas ELISA, para el grupo de dientes sin esterilizar.

Tamaño	Contaminación %	No re generados %	Porcentaje de plantas libres de		
			POTY	OYDV	CnLV
2	55,6	6,7	76,5	47,1	82,4
3	70,0	7,5	88,9	44,4	88,9
4	77,0	5,7	66,7	83,0	83,0

2. Resultados de ISEM-D

Para el procesamiento de los datos de las pruebas de ISEM-D se calculó un índice de saneamiento según tamaño de meristemo. Cuadro 5.

Para la cuantificación del porcentaje de limpieza según el tamaño se tomó un índice calculado como la sumatoria de las muestras negativas por tamaño por cada 10 muestras, Cuadro 6.

Por otro lado se intentó cuantificar para cada virus el porcentaje de ocurrencia de cada una de las posibles respuestas frente a los tres tamaños, Cuadro 7.

Cuadro 5.- Índice de saneamiento : 1.00, libre para los cuatro virus; 0.75, libre para tres virus; 0.50, libre para dos virus; 0.25, libre para un virus; 0.00, positivo para los cuatro virus.

MUESTRA	Número de primordios foliares		
	2	3	4
1	1.00	0.50	1.00
2	0.25	0.00	0.25
3	0.50	0.25	0.00
4	0.50	0.25	0.25
5	0.25	0.00	0.00
6	0.25	0.25	0.25
7	1.00	0.75	0.50
8	0.50	0.50	0.25
9	1.00	0.50	0.50
10	0.50	0.25	0.25

Cuadro 6.- Porcentaje de muestras libres de cada virus según tamaño.

VIRUS	Número de primordios foliares		
	2	3	4
OYDV	70	50	50
LYSV	100	70	60
GYSV	30	10	10
CnLV	30	0	10

Cuadro 7.- Distribución de los resultados obtenidos en la prueba ISEM-D para cada virus, expresada como porcentaje sobre el total de muestras analizadas.

Nº de primordios			Virus			
2	3	4	OYDV	LYSV	GYSV	CnLV
-	-	-	40	60	0	0
-	-	+	10	10	10	0
-	+	+	20	30	10	20
+	+	+	20	0	70	70
+	+	-	10	0	0	0
-	+	+	0	0	10	10

ENSAYO 2

En el cuadro 8 se muestran los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos de calor aplicados a los dientes antes de la meristemación.

Cuadro 8.- Resultados de las pruebas ISEM-D para los tratamientos de calor.

Tratamientos (días)	Porcentaje de muestras libres de			
	OYDV	LYSV	GYSV	CnLV
10	50	100	0	0
13	33	66	0	0
15	100	100	33	100
17	100	-	0	0
20	-	-	-	25
total	71	89	8	25

ENSAYO 3

En los cuadros 9 y 10 se muestran las evaluaciones realizadas en el ensayo de medios de cultivo.

Primera evaluación (a los 25 días)

Tamaño	MEDIOS DE CULTIVO					
	D1	M1	M2	M3	M4	M5
> 6cm	---	---	---	---	---	---
3,5-6cm	---	---	---	---	---	---
1,5-3,5cm	30%	18%	---	18%	44%	32%
< 1,5cm	70%	82%	100%	82%	56%	68%
Color						
verde claro	55%	88%	---	82%	67%	58%
verde medio	20%	12%	---	12%	22%	42%
verde oscuro	15%	---	---	6%	---	---
blanco	10%	---	100%	---	11%	---
Observaciones*	---	---	---	5%NR	---	---
	---	15%C	---	10%C	10%C	5%C

Segunda evaluación (a los 45 días)

	D1	M1	M2	M3	M4	M5
Tamaño						
> 6cm	10%	13%	---	12%	18%	---
3,5-6cm	10%	47%	---	24%	35%	---
1,5-3,5cm	65%	20%	---	29%	47%	84%
< 1,5cm	15%	20%	100%	35%	---	16%
Color						
verde claro	25%	27%	30%	76%	41%	21%
verde medio	30%	40%	---	12%	59%	47%
verde oscuro	40%	33%	---	12%	---	32%
blanco	5%	---	70%	---	---	---
Observaciones*	---	---	---	5%NR	---	---
	---	25%C	---	10%C	15%C	5%C

* Las observaciones se realizan sobre el total de explantes sembrados en cada medio (veinte). Los otros porcentajes son tomados sobre el número de explantes a los que se les realizó la evaluación, que en ningún caso fueron menos de 17 en la primera ni menos de 15 en la segunda.

NR: No regeneró.

C : Contaminado.

SANIDAD DE LA SEMILLA DE AJO Y PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO

Responsable: Stella M. García¹

Colaboradores: Wilma Wallasek², Alejandra Borda²

Objetivos y fundamentación:

La sanidad de la semilla "dientes" de ajo es de fundamental importancia para lograr producciones económicamente viables.

Las enfermedades que son llevadas por las semillas producen por ejemplo fallas en la plantación, destrucción de plantas o escaso desarrollo de los bulbos (perdidas directas) así como también pérdidas económicas relacionadas a los costos derivados del control de esas enfermedades o lo que es mas serio aun, pueden llegar a inutilizar por varios años los suelos donde se realizan las plantaciones (perdidas indirectas).

Son varios los agentes patógenos que pueden ser transmitidos por la semilla, entre ellos distintas formas del hongo *Fusarium oxysporum*, siendo la forma predominante *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. En la temporada 1993, se observaron bulbos con una sintomatología que podría ser atribuida a la podredumbre basal causada por *Fusarium*. Esta sintomatología la denominamos "raiz corchosa". El numero de bulbos con esta sintomatología se incrementaba luego de un período en almacenamiento.

A partir de aislaciones realizadas de la zona descolorada de los dientes afectados se obtuvieron cultivos puros de *Fusarium spp.*

Los objetivos del presente trabajo fueron: a. determinar si el uso de semilla afectada tenía efectos negativos en el cultivo (mayor presencia de enfermedades, efecto en los rendimientos). b. determinar bajo condiciones de invernáculo si el hongo aislado podría causar una sintomatología similar a la observada a campo.

¹ Ing. Agr. MSc. Sec. Protección Vegetal

² Laboratoristas Sec. Protección Vegetal

Materiales y Métodos

Ensayo de Campo

Localización: INIA Las Brujas.

Diseño Experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones. Cada parcela estaba formada por cuatro filas de 2 m de largo cada una, evaluandose las 2 centrales.

Distancia de plantación: 0.1 x 0.4 m.

Tratamientos:

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
1	"Dientes" sanos tratados
2	"Dientes" enfermos tratados
3	"Dientes" enfermos S/Trat.

Los dientes fueron tratados fueron bañados por 1 hora, con 10 gr. de Benlate mas 18 gr. de Captan (PM 80 %)/10 lt de agua/kg. de semilla. Luego del baño se los paso por una mezcla de 1.5 gr de PCNB mas 30 gr de talco. Se los dejo secar por 24 horas antes de plantarlos.

Fecha de siembra: Junio 9, 1994.

Fecha de emergencia de las plantas: Junio 21, 1994

Todas las parcelas fueron tratadas con fungicidas para el control de Roya y Sclerotium.

Evaluaciones: A la emergencia se determinó el numero de plantas emergidas. Al momento de la cosecha se determinó el número de bulbos afectado con los distintos problemas encontrados.

En post-cosecha se determinó, tamaño y peso de los bulbos y presencia de enfermedades.

Ensayo de laboratorio

Aislamiento del hongo: Dientes afectados fueron esterilizados en primer lugar con Hipoclorito de Sodio y posteriormente fueron sumergidos en alcohol y flambeados. Trozos de la zona limite de tejido sano y enfermo fueron cortados en forma estéril y colocado en placas de Petri conteniendo PDA. Posteriormente las placas fueron en incubadora a 25 C. La identificación del hongo se realizo a nivel de género por aspecto de la colonia, color, tamaño y forma de conidios.

Preparación del inóculo e Inoculación del suelo: El cultivo de hongo en activo crecimiento fue licuado bajo condiciones estériles y mezclado con suelo esterilizado. Se colocaron el contenido de 2 placas de Petri por maceta de 20 x 15 cm. Las macetas eran de plástico, nuevas, lavadas y desinfectadas.

Las macetas fueron colocadas en incubadora durante 2 días a 25 C. Posteriormente las mismas fueron retiradas de la incubadora y 1 diente sano fue plantado en cada maceta.

Las macetas fueron llevadas al screenhouse donde se mantuvieron hasta el final del experimento.

Los tratamientos que se realizaron fueron los siguientes:

Trat. 1: "dientes" sanos y tierra esterilizada sin inocular.

Trat. 2: "dientes" sanos y tierra esterilizada e inoculada.

Trat. 3: "dientes" afectados y tierra esterilizada sin inocular.

Evaluación: Al momento de la cosecha fueron determinadas las enfermedades presentes.

Resultados y Discusión:

Ensayo de Campo:

Al momento de la emergencia no se observaron diferencias en el número de dientes emergidos en ninguno de los tratamientos evaluados, habiendo emergido la casi totalidad de las plantas. No fueron observadas diferencias en altura, crecimiento y aspecto de las plantas durante el período vegetativo del cultivo.

Al momento de la cosecha no se observaron diferencias estadísticamente significativa en ninguna de las enfermedades evaluadas, aunque existe si una tendencia numérica a que los "dientes" sanos tengan un menor porcentaje de "raíz corchosa". En la evaluación realizada luego de 2 meses en conservación no se encontraron diferencias estadísticas entre los distintos tratamientos evaluados con respecto a tamaño y peso y a las distintas enfermedades evaluadas (Ver cuadros 1 y 2).

Ensayo de laboratorio:

Como se observa en el cuadro adjunto, el total de plantas en el tratamiento 1 se encontraban sanas al momento de la cosecha y los bulbos no presentaban ningún síntoma de enfermedad. Mientras que en el tratamiento 2, los bulbos presentaban una coloración herrumbre y un tamaño mucho menor que los bulbos del tratamiento 1. No fue posible recuperar el hongo inoculado en las plantas afectadas así como tampoco fueron observados síntomas de "raíz corchosa", no cumpliéndose por lo tanto con los postulados de Koch. Es probable que las condiciones post-inoculación no fueran las adecuadas para el normal desarrollo del hongo problema.

TRATAMIENTO	No. plantas inoculadas	SANAS	MUERTAS	Bulbos Afectados
1	10	10	0	0
2	10	0	1	9
3	10	5	3	2

Cuadro 1

Efecto de la sanidad de la semilla de ajo en las enfermedades presentes en el cultivo al momento de la cosecha.

TRATAMIENTO	RAIZ CORCHOSA*	RAIZ IHA	HEPATICINA	MICELIO COMPACTO	% DE BULBOS sin S. rotsii	I.S.E. **
Semilla sana tratada	27.45	44.70	34.45	12.15	41.65	31.28
Semilla enferma tratada	39.63	45.30	44.63	7.90	43.74	36.53
Semilla enferma sin tratar	49.00	29.03	49.80	11.66	39.08	27.10
C.V. (%)	14.12	16.83	14.02	26.32	7.16	17.47

* Los datos presentados en el cuadro son los valores reales. Para hacer el analisis estadistico los mismos fueron transformados por $\sqrt{x+1/2}$. Las medias no son estadisticamente significativas al nivel del 5%, segun el Test de Rangos Multiples de Duncan.

** Indice de Severidad de la enfermedad, calculado segun la formula $I.S.E. = \frac{\sum G_n}{3 \cdot 100}$, donde N = numero total de bulbos de la muestra; n = numero de bulbos en cada grado, G = grado de ataque donde, 1 = leve, 2 = medio, 3 = fuerte.

Cuadro 2

Efecto de la sanidad de la semilla de ajo sobre rendimiento y enfermedades presentes en la evaluación post-cosecha.

TRATAMIENTO	RAIZ CONCHOSA	TAMANO	PESO	RAIZ LILA	HEFEMINHE	MIKLEO COMPACTO	% BULBOS sin Srollot	I.S.E. **
Semilla sana tratada	11.68	4.13	23.75	9.01	22.89	2.12	21.20	14.04
Semilla enf. tratada	8.96	4.38	25.25	6.25	22.96	0.63	21.71	28.94
Semilla enf. sin tratar	8.94	4.00	25.25	6.54	22.67	1.67	19.00	12.38
C.V.(%)	18.20	8.25	13.26	62.71	32.04	72.55	43.03	31.09

* Los datos presentados en el cuadro son los valores reales. Para hacer el análisis estadístico los mismos fueron transformados por $\sqrt{x+1/2}$. Las medias no son estadísticamente significativas al nivel de 5%, según el Test de Rangos Múltiples de Duncan.

** Índice de Severidad de la Enfermedad, calculado según la fórmula $I.S.E. = \frac{\sum Gn}{3N} \cdot 100$ donde: N = número total de bulbos de la muestra; n = número de bulbos en cada grado; G = grado de ataque donde; 1 = leve, 2 = medio, 3 = fuerte.

DETERMINACION DEL MOMENTO OPTIMO DE APLICACION DEL TRATAMIENTO FUNGICIDA PARA EL CONTROL DE PODREDUMBRE BLANCA (*Sclerotium rolfsii*) EN AJO

Responsable: Stella M. García¹

Colaboradores: Wilma Wallasek², Alejandra Borda², José Furest³

Objetivos y Fundamentación: La podredumbre blanca causada por el hongo *Sclerotium rolfsii*, es una de las enfermedades mas importante que atacan el cultivo del ajo. Los daños que causa son variables año a año, dependiendo de si las múltiples condiciones que afectan el desarrollo del hongo son favorables o no.

El *Sclerotium rolfsii* es un hongo de suelo que persiste de un año a otro principalmente bajo la forma de esclerotos. Estos son muy resistentes a las condiciones de clima adverso y pueden permanecer viables por varios años.

Para que los esclerotos germinen y causen infección, además de la temperatura y humedad, son varios los factores que inciden, como ser como ser longevidad de los esclerotos, presencia de inhibidores en la cubierta del esclerotos y/o sustancias volátiles liberadas por tejidos vegetales en proceso de descomposición.

La manifestación de la enfermedad en el campo esta determinada tambien por condiciones de humedad, temperatura, aeración, presencia de restos vegetales, tipo de suelo, ph, etc.

Todo esta compleja interrelación de factores que afectan el desarrollo de la enfermedad hacen que sea extremadamente difícil poder predecir la ocurrencia de la misma, así como tambien realizar un control efectivo.

El control de la podredumbre blanca en el ajo, esta basado en el control químico y en practicas de manejo como ser rotaciones con cultivos no susceptibles, control de malezas, preparación de suelo, momento de cosecha, etc. Recientemente en el país se están realizando ensayos de control biológico, con resultados promisorios.

Varios fungicidas han sido recomendadas para el control químico de la enfermedad como ser PCNB o mas recientemente los inhibidores del esterol e independientemente del fungicida utilizado, se realizan 2 o 3 aplicaciones a partir del mes de Septiembre. Sin embargo, los resultados obtenidos con el tratamiento químico no han sido satisfactorios.

¹ Ing. Agr. MSc. Sec. Protección Vegetal

² Laboratoristas Sec. Protección Vegetal

³ Téc. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología

Los objetivos de este trabajo fueron determinar el(los) momentos óptimos de aplicación del fungicida y si el momento de la cosecha influye en la incidencia de la enfermedad.

Materiales y Métodos

Localización: INIA Las Brujas

Enfermedad: Podredumbre Blanca (*Sclerotium rolfsii*)

Diseño Experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones. Cada parcela estaba formada por cuatro filas de 2 m de largo cada una. la evaluación se realizo en las dos filas centrales.

Distancia de Plantación: 0.1 x 0.4 m.

Tratamientos:

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
1	TESTIGO SIN TRATAMIENTO
2	APLICACIONES CADA 15 DIAS *
3	SEGUN TEMP. DEL SUELO (3 días consecutivos > 24 C) *
4	FINES DE SETIEMBRE *
5	DOS APLICACIONES EN OCTUBRE (principio y mitad) *
6	1 APLICACION FIN OCTUBRE Y OTRA PRINCIPIOS NOVIEMBRE *
7	DOS APLICACIONES EN NOVIEMBRE (principio y mitad) *
8	1 APLICACION MITAD NOVIEMBRE *
9	1 APLICACION EN SET., 1 EN OCT., 1 EN NOV. *
10	SIN TRATAMIENTO **

*Luego de realizada la aplicación indicada, las parcelas correspondientes no recibieron mas tratamientos para *Sclerotium*.

**Las parcelas correspondientes a este tratamiento, fueron cosechadas cuando el espesor de las hojas envoltentes externas tenían aproximadamente 2 mm.

Fecha de siembra: Junio 9, 1994. El tipo de ajo utilizado fue el colorado criollo.

Previo a la siembra, los dientes fueron bañados por 1 hora, con 10 gr. de Benlate mas 18 gr. de Captan (PM 80%)/10 lt de agua/kg de semilla. Luego del baño, los dientes fueron pasados por una mezcla de 1.5 gr. de PCNB mas 30 gr. de talco/kg. Se los dejo secar por 24 horas antes de plantarlos.

Fecha de emergencia: Junio 21, 1994

Fecha de aplicaciones: El fungicida utilizado en este experimento fue Ciproconazol (Alto) a la dosis de 0.7 lt/ha.

TRATAMIENTOS Y No. de APLICACIONES	FECHAS
1 (0)	SIN TRATAMIENTO
2 (4)	Set. 27; Oct. 18; Nov. 3, Nov. 21
3 (2)	Nov. 8, 21
4 (1)	Set. 27
5 (2)	Oct. 7, 18
6 (2)	Oct. 18; Nov. 3
7 (2)	Nov. 3, 21
8 (1)	Nov. 21
9 (3)	Set. 27; Oct. 18; Nov. 21
10 (0)	SIN TRATMIENTO

Otros tratamientos: Todas las parcelas recibieron tratamiento para el control de Roya. El fungicida utilizado fue Mancozeb a 250 gr./100 lt de agua.

Fecha de aparición de los primeros síntomas: Noviembre 7, 1994.

Fecha de cosecha: El tratamiento 10 fue cosechado en Diciembre 2, 1994, mientras que el resto de los tratamientos fueron cosechados en diciembre 9, 1994.

Evaluaciones: Se realizo una evaluación el Noviembre 17, a los 10 días de la primera detección de los síntomas. Al momento de la cosecha se determino el numero de bulbos con podredumbre blanca y presencia de otras enfermedades. En post-cosecha se determino: tamaño y peso de los bulbos y presencia de podredumbre blanca y otras enfermedades.

Resultados y Discusión

El nivel de enfermedad en la primera evaluación fue independiente del número de tratamientos realizados hasta ese momento. Se puede observar además que tratamientos que no habían recibido ninguna pulverización presentaban niveles muy diferentes de enfermedad (cuadro 1).

Cuadro 1. Niveles de enfermedad presentados en la evaluación realizada en Noviembre 17, 1994.

TRATAMIENTOS	% DE BULBOS con Sclerotium.	No. DE PULVERIZACIONES
1	43.75	0
2	25.00	3
3	31.25	1
4	37.50	1
5	37.50	2
6	25.00	2
7	31.25	1
8	12.50	0
9	25.00	2
10	31.25	0

La diferencia en los niveles de enfermedad en parcelas con tratamientos similares puede estar explicado porque la podredumbre blanca es una enfermedad de distribución errática en el campo. Existe además una mayor concentración de plantas enfermas en las zonas más bajas del campo, debido a que los esclerotos son llevados a esas zonas por las aguas de arrastre.

Al momento de la cosecha, las parcelas que no recibieron tratamientos (trat.10) pero que fueron cosechadas una semana antes, presentaron un porcentaje de ataque significativamente menor que el resto de los tratamientos. El mayor porcentaje de ataque en parcelas cosechadas más tarde podría estar explicado por las condiciones que hacen al desarrollo de la enfermedad (Ver cuadro de datos climáticos). Las lluvias caídas a fines de noviembre (90 mm) fueron posteriores a un período seco de 20 días. Lo que de acuerdo con Watkins y otros investigadores, provocaría que la enfermedad se desarrollara más rápidamente. Esto se explicaría debido a que durante el período seco, se producirían en la cubierta de los esclerotos pequeñas rajaduras que permitirían mayor entrada de oxígeno y otros cambios que incrementarían la germinación de los esclerotos.

Debido a que el período de incubación de la enfermedad varía entre 4 - 9 días, las plantas cosechadas en la primera fecha no habrían tenido tiempo a manifestar la enfermedad.

Los tratamientos que recibieron fungicida, independientemente del momento que se aplicó el mismo, presentaron un alto porcentaje de ataque y no se diferenciaron del testigo sin tratar. La presencia de enfermedad antes de la aplicación del fungicida y el alto porcentaje de ataque en el tratamiento 3 (realizado de acuerdo a las temperaturas del suelo), indicarían que los criterios que se tomaron para decidir el tratamiento estaban equivocados. Si bien en condiciones de laboratorio, la germinación de los esclerotos sucede a las 48 hrs luego de ponerlos en condiciones óptimas (28 C, alta humedad y estimulantes de la germinación), bajo condiciones de campo serían otros factores y condiciones los que determinan el desarrollo de la enfermedad.

En la evaluación post-cosecha no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos evaluados respecto al control de la enfermedad. No se observaron diferencias significativas respecto a peso y tamaño de los bulbos entre los tratamientos cosechados en los dos momentos.

Los resultados obtenidos en este ensayo, indicarían que la fecha de cosecha es un elemento muy importante a considerar para el control de la enfermedad. El criterio tomado de cosechar cuando el espesor de las hojas envolventes externas tenían un mínimo de 2 mm, permitió obtener buenos rendimientos y un buen control de la enfermedad. Por lo tanto, sería muy importante determinar en futuros ensayos cual sería la fecha límite (anticipada) de cosecha, que permitiera lograr un buen control de la enfermedad y sin perder en rendimiento. Ya que en plantaciones comerciales no es posible realizar toda la cosecha en un día.

Respecto a las otras enfermedades o síntomas observados, se destaca la alta incidencia de raíz rosada (lila), probablemente causada por *Pyrenocheta terrestris*, así como también de lo que denominamos "herrumbre" por la coloración que toma el bulbo. Esta sintomatología disminuye notablemente en la evaluación post-cosecha. Al momento de la cosecha el porcentaje de bulbos con la sintomatología denominada "raíz corchosa" fue relativamente bajo, sin embargo en la evaluación realizada en post-cosecha los valores se incrementaron significativamente. Esta situación ha sido observada en años anteriores pero aun no ha sido determinado el agente causal de esta sintomatología. En aislaciones realizadas de los "dientes" afectados fueron obtenidos cultivos puros de *Fusarium spp*, sin embargo los postulados de Koch no pudieron ser cumplidos aun.

Cuadro 2

Efecto de los momentos de aplicación del funguicida en la incidencia de podredumbre blanca en bulbos de ajo y rendimientos.

TRATAMI	Evaluaciones realizadas en:					
	PRE-COSECHA		POST-COSECHA			
	Total bulbos atacados % 1	ISE % 1, 2	Total bulbos atacados % 1	ISE % 1, 2	Tamaño (cm) 1	Peso (gr) 1
1	52.07 b	41.83 ab	24.72 NS	17.53 NS	4.0 NS	22.75 NS
2	55.54 b	36.11 ab	16.99	12.90	4.25	26.6
3	63.84 b	48.40 b	18.05	11.72	4.5	24.5
4	66.77 b	49.58 b	12.00	11.85	4.0	25.5
5	67.59 b	54.13 b	16.73	14.60	4.08	27.25
6	69.92 b	55.29 b	15.92	10.78	4.0	26.25
7	66.09 b	50.85 b	18.53	10.90	4.0	26.50
8	63.83 b	40.52 b	20.36	13.60	4.75	25.25
9	59.18 b	37.40 ab	15.00	9.82	4.25	25.75
10	29.46 a	24.84 a	14.00	10	4.25	24.25
CV	12.19 %	17.73 %	16.45 %	17.29 %	13.48 %	8.57 %

1 Los datos presentados en el cuadro son los valores reales. Para hacer el análisis estadístico los mismos fueron transformados por $\sqrt{x+1/2}$. Los valores seguidos por igual letra no son estadísticamente significativos al nivel del 5%, según el Test de Rangos Múltiples de Duncan. NS= no significativos.

2 Índice de Severidad de la Enfermedad, calculado según la fórmula $I.S.E. = \sum G_n / 3N * 100$, donde; N = Nº total de bulbos ; n = nº de bulbos en cada grado; G = grado de ataque donde; 1 = leve, 2 = medio, 3 = fuerte.

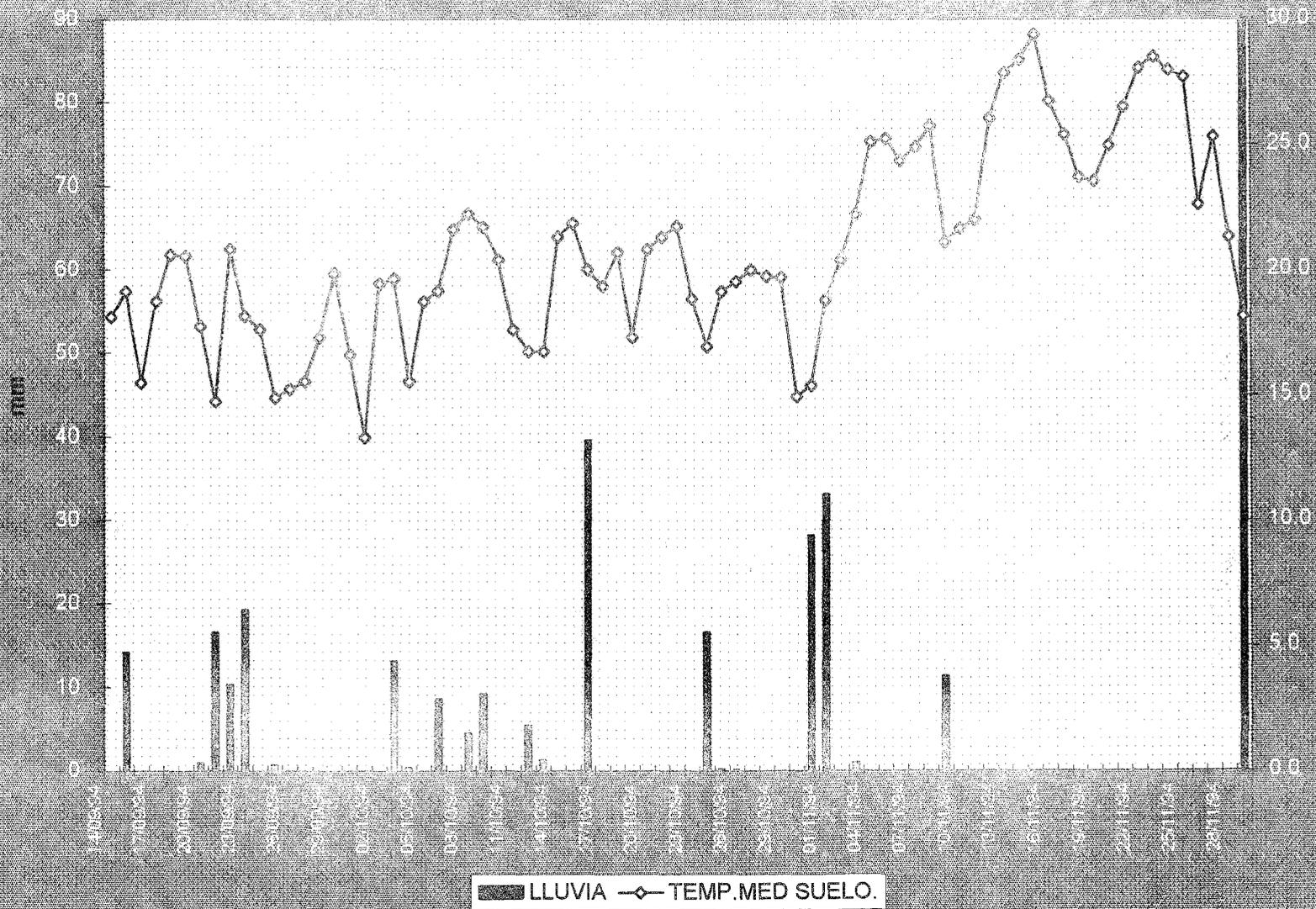
Cuadro 3

Presencia de otras enfermedades o defectos según los distintos tratamientos evaluados

TRATAM	Evaluaciones Realizadas en								
	COSECHA				POST-COSECHA				
	raíz cortada	raíz lta	raíz cortada	micelio compacto	raíz cortada	raíz lta	hermanales	micelio compacto	
1	8.83 NS	56.85 NS	70.82 NS	26.15 NS	38.81 NS	10.54 NS	27.53 NS	6.13 NS	
2	7.05	41.72	77.65	24.95	29.88	16.25	34.43	2.55	
3	11.91	39.62	63.25	23.35	15.40	7.47	28.05	1.25	
4	7.00	38.18	81.73	12.97	15.41	11.27	22.06	3.09	
5	12.60	39.22	74.43	19.09	31.11	6.68	19.34	2.07	
6	8.85	43.82	56.17	22.28	25.97	11.43	16.95	2.13	
7	13.65	51.40	70.15	20.05	17.59	10.33	17.47	0.66	
8	7.83	50.42	66.51	24.40	22.63	6.82	13.71	0.67	
9	7.64	52.10	79.23	25.96	16.43	8.91	21.92	0.67	
10	13.3	36.50	69.18	16.30	4.06	6.5	4.58	8.48	
CV	43.77 %	24.66 %	11.40 %	18.87 %	38.91 %	40.48 %	29.25 %	61.44 %	

Los datos presentados en el cuadro son los valores reales. Para hacer el análisis estadístico, los mismos fueron transformados por $\sqrt{x+1/2}$. Test de Rangos Múltiples de Duncan. y analizados según el Test de Rangos Múltiples de Duncan. NS = no significativo.

TEMPERATURA Y PRECIPITACION 1994



**CONTROL INTEGRADO DE
SCLEROTIUM ROLFSII
Convenio INIA - Lage y Cia. FPTA**

Responsables: Claudine Folch¹
Amalia Baraibar²

Colaboradores: Ing. Agr. MSc. Stella García³ - Ing. Agr. MSc. Jorge Arboleja⁴
Alejandra Borda⁵ - Wilma Walasek⁵ - Carlos Suárez⁶

Objetivos y fundamentación:

Definir una estrategia de control de *Sclerotium rolfsii* en ajo combinando medidas químicas y biológicas.

Sclerotium rolfsii es un patógeno que en años favorables provoca grandes pérdidas en el cultivo y para el cual hasta el momento no hay un método efectivo de control.

En 1993 se lograron interesantes resultados combinando aplicaciones de *Trichoderma* con el fungicida Moncut. En 1994 se repitió el ensayo para corroborar los resultados.

Localización del ensayo: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 30/6/94.

Fecha de cosecha: 15/12/94

Distancia de plantación: 10 x 50 cm.

Diseño experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones. Parcelas de 6 surcos de 2m, se evaluaron los 4 centrales.

Tratamientos:

1. Trichoderma (T) a la siembra + 2 aplicaciones de Moncut (M) (89 y 111 días post siembra (dps)) + 1 aplicación de T (129 dps).
2. Tres aplicaciones de M (89, 111 y 129 dps)
3. T a la siembra + 3 aplicaciones de M y T (89, 111 y 129 dps)
4. T a la siembra + 3 aplicaciones de T y M a la mitad de dosis (89, 111 y 129 dps).
5. T a la siembra + 2 aplicaciones de T (89 y 111 dps) + 1 aplicación de M (129 dps)
6. Testigo sin tratar.

¹ Ing. Agr. Lage y Cia.

² Ing. Agr. MSc. Lage y Cia.

³ Ing. Agr. MSc. Sec. Protección Vegetal

⁴ Ing. Agr. MSc. Sec. Horticultura

⁵ Laboratoristas Sec. Protección Vegetal

⁶ Téc. Agr. Sec. Horticultura

El inóculo de *Trichoderma* se aplicó al cuello de la planta, 1,5-2g/planta.
 Moncut se aplicó al cuello a una dosis de 1,8Kg/há de producto comercial.

Todos los tratamientos recibieron baño de dientes con Benlate + Captan (10 + 12g p.c./10 l) por 1 hora, incluso el testigo.

Evaluaciones: A la cosecha las plantas se clasificaron en 3 categorías: sanas, ataque leve (micelio por fuera del bulbo), ataque severo (esclerotos ppor fuera del bulbo, o micelio o esclerotos dentro del bulbo).

Resultados:

CUADRO 1 Control integrado de *Sclerotium rolfsii* en ajo
 Evaluación final del ensayo

Trat.	% pl. sanas	% pl. con ataque leve	% pl. con ataque severo	índice de severidad
1	36,2 ab *	48 NS	15,7 b *	0,795 bc*
2	34,7 ab	51,6	13,6 b	0,789 bc
3	47,2 a	38,4	14,3 b	0,67 c
4	30,8 b	52,2	16,9 b	0,86 bc
5	30,2 b	44,8	25 b	0,947 b
6	8,7 c	37,1	54,2 a	1,455 a
	CV = 14,69%	CV = 12,57%	CV = 23,33	CV = 14,72

$$\text{Ind. de sev.} = \frac{0 \times \% \text{pl. sanas} + 1 \times \% \text{pl. leve} + 2 \times \% \text{pl. severo}}{100}$$

* Las medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente según el test de Duncan (0,05%)

Fue un año de gran incidencia de la enfermedad, probablemente porque se atrasó la cosecha.

Se observó un efecto sinérgico entre *Trichoderma* y Moncut, lo cual coincide con resultados anteriores.

Se podrían sustituir aplicaciones de Moncut por *Trichoderma* sin afectar significativamente el control, sin embargo los resultados han sido variables en diferentes años; habría que estudiar en mayor profundidad cuales serían los momentos más adecuados para realizar dicha sustitución.

Al reducir a la mitad la dosis de Moncut, aplicándolo junto con *Trichoderma* se logró un grado de control muy similar a la aplicación del fungicida a dosis comercial.

Los tratamientos no solo redujeron el nivel de ataque sino también la severidad del mismo.

RESPUESTA DEL AJO EN ALTA DENSIDAD CON MULCH Y FERTIRRIEGO ¹

Responsables: Jorge Arboleya², Claudio García³, Carlos Suárez⁴.

Participantes: Roberto Quintana⁵, José Furest⁵

Objetivo y Fundamentación: Evaluar el potencial de producción en un sistema hortícola intensivo.

La inserción de Uruguay en el mercado Mundial y Regional hace necesario que los productores uruguayos de ajo obtengan altos rendimientos y calidad del producto para poder competir en precios.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 11 de mayo de 1994.

Semilla: Peso promedio de dientes 4.25 gr.

Control de malezas: Se aplicó Diurón a 1,5 kg/ha en las parcelas sin cobertura de plástico el 12/5/94 y en los caminos.

Fertilización: Se aplicaron 80 kg/ha de nitrógeno y de fósforo antes de la plantación. Luego se le agregaron en el riego por goteo 20 kg N/ha a las poblaciones 1 y 2, 40 kg N/ha a la población 3 y 60 kg N/ha a las poblaciones 4 y 5.

Riego: El riego se realizó por goteo, con una distancia entre goteros de 0.50 mts. y un caudal por gotero de 1.75 l/hr, diferenciando la cantidad de agua aplicada según las distintas poblaciones de plantas. El momento de comenzar a regar se decidía por la lectura de un tensiómetro colocado en cada una de las distintas poblaciones del experimento a 20 cm de profundidad. Cuando el tensiómetro marcaba -0.25 bar, se comenzaba a regar.

¹ PROYECTO No 291633401 TITULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

³ Ing. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología.

⁴ Téc. Agr. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

⁵ Téc. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología.

Análisis de suelo:

Cuadro 1. Datos analíticos de los suelos utilizados en el ensayo de población y cobertura de suelo en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.	
pH en agua	6,8
Materia orgánica (%)	2,43
Fósforo (Bray 1- ppm)	46,3
Potasio (meq/100g)	1,19
Nitratos (ppm)	6,2

A continuación se detalla la caracterización hídrica del suelo utilizado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Caracterización hídrica del suelo, 1994.								
Humedad Volumétrica % (mm/10cm)								
D.Ap	Prof.(c m)	pF 0	pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	pF 2,5	pF 3,0	pF 3,2
1.13	0-10	59.4	56.7	51.2	45.6	41.3	36.0	32.2
1.26	10-20	61.5	60.7	57.4	56.7	54.5	51.0	41.7

Diseño experimental: Factorial de 5 poblaciones y 2 coberturas de suelo en bloques al azar con 4 repeticiones.

Tratamientos: 10, resultantes de la combinación de las 5 poblaciones y los 2 tratamientos de cobertura de suelo.

Cobertura de suelo: 1) Plástico negro de 40 micrones.
2) Sin cobertura.

Poblaciones de plantas:

- 1) 236.000/ha, 3 filas a 20 cm y plantas a 10 cm.
- 2) 296.000/ha, 4 filas a 15 cm y plantas a 10 cm.
- 3) 370.000/ha, 5 filas a 12 cm y plantas a 10 cm.
- 4) 444.000/ha, 6 filas a 10 cm y plantas a 10 cm.
- 5) 583.000/ha, 6 filas a 10 cm y plantas a 8 cm.

Se instalaron tres geotermógrafos a una profundidad de 10 cm, uno en cada tipo de cobertura de suelo, para registrar la temperatura en el período mayo-noviembre de 1994.

Fecha de cosecha: 1 de diciembre de 1994.

A continuación se resumen los datos climáticos para el período del experimento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Datos climáticos entre mayo y noviembre de 1994 en la Estación meteorológica de INIA Las Brujas.*					
Mes	Temperatura °C			Humedad Relativa Media (%)	Horas de frío menores a 7,2 °C
	Media	Máxima	Mínima		
MAYO	14,4	19,7	9,8	80	34
JUNIO	11,7	16,1	7,7	75	137
JULIO	10,0	14,8	5,5	71	213
AGO.	11,0	16,5	5,8	76	132
SET.	14,3	19,7	9,1	73	56
OCT.	15,7	21,1	10,0	64	12
NOV.	19,1	25,7	13,0	58	3

Cuadro 4. Temperatura media mensual del suelo a 15 cm de profundidad en el suelo desnudo y en suelo cubierto con mulch de polietileno negro, en el ensayo de población de plantas en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.*

Mes	Mulch polietileno negro			Suelo desnudo		
	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima
MAYO	14,5	16,2	13,0	14,8	16,9	13,0
JUNIO	15,4	17,4	13,0	15,7	17,5	13,8
JULIO	8,2	10,0	6,5	9,2	11,0	7,5
AGO.	9,5	11,7	7,4	10,6	12,7	8,5
SET.	13,8	16,4	12,0	14,3	16,5	12,1
OCT.	17,1	19,9	14,0	17,8	19,9	15,6
NOV.	20,6	23,8	17,0	22,9	25,8	19,9

* Fuente: Téc. Agr. José Furest. Sección Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

Resultados y discusión:

Se presentan a continuación los datos obtenidos en el período mayo-noviembre de las precipitaciones, la evaporación mensual acumulada y la cantidad de mm. de agua acumulada mensual suministrada por el riego. Si bien se trata de un balance mensual, da una idea global de las necesidades de agua del cultivo.

	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV
Precipitación (mm)	37.8	97.8	65.3	83.3	127.4	142.3
Evaporación (mm)	66.5	69.1	78.8	119.2	172.0	206.5
Riegos (mm)			12	18	22	40

Se observaron diferencias significativas en la altura de las plantas, a los 95, 125 y 157 días después de la plantación (Cuadro 5). La altura mostró una tendencia a ser mayor en las poblaciones con mayor número de plantas. El diámetro del tallo (cuello a nivel del suelo) también mostró diferencias significativas (Cuadro 6). El mismo fue menor para las poblaciones con mayor número de plantas. Se observaron diferencias entre los tratamientos de cobertura de suelo, en altura de planta, pero no en el diámetro del tallo, en las tres observaciones realizadas.

Existió interacción significativa en el parámetro altura de planta entre la población y cobertura de suelo, a los 95, 125 y 157 días de la plantación. No hubo interacción significativa para el diámetro de tallo en ninguna de las tres evaluaciones realizadas.

Plantas/ha (miles)	95 ddp ¹	125 ddp	157 ddp
236	44.8 b ²	51.3 b	84 c
296	45.9 a	52.3 a	87.5 a
370	45.8 ab	51.8 ab	86.5 ab
444	46 a	52.4 a	85.9 ab
583	46.6 a	52 ab	85 bc
Tipos de cobertura			
Poliet. negro	47.2**	55.6**	87**
Sin cobertura	44.4	50.3	84.6

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

³ NS: No existieron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

** Diferencias estadísticamente significativas al 1% de acuerdo a la prueba F.

Cuadro 7. Diámetro del tallo en el ensayo de densidad de plantación y cobertura de suelo, en ajo colorado, 1994.			
Diámetro del tallo (mm)			
Plantas/ha (miles)	95 ddp ¹	125 ddp	157 ddp
236	9.6 ab ²	11.2 ^{NS}	14.0 ab
296	9.8 a	10.9	15.6 a
370	9.5 b	10.3	13.5 ab
444	9.8 a	11.6	12.8 b
583	9.4 b	10	12.3 b
Tipos de cobertura			
Poliet. negro	9.7 ^{NS}	10.7 ^{NS}	13.4 ^{NS}
Sin cobertura	9.5	10.9	13.8

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

³ NS: No existieron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

En este período los rendimientos fueron menores que en años anteriores. La incidencia del ataque de roya (*Puccinia allii*), puede haber provocado la disminución del tamaño de bulbos, lo que visualmente fue mayor en las poblaciones con mayor número de plantas.

El rendimiento total se incrementó hasta la población de 370 mil plantas por hectárea. Los rendimientos de bulbos comerciales disminuyeron al aumentar la población de plantas (cuadro 7).

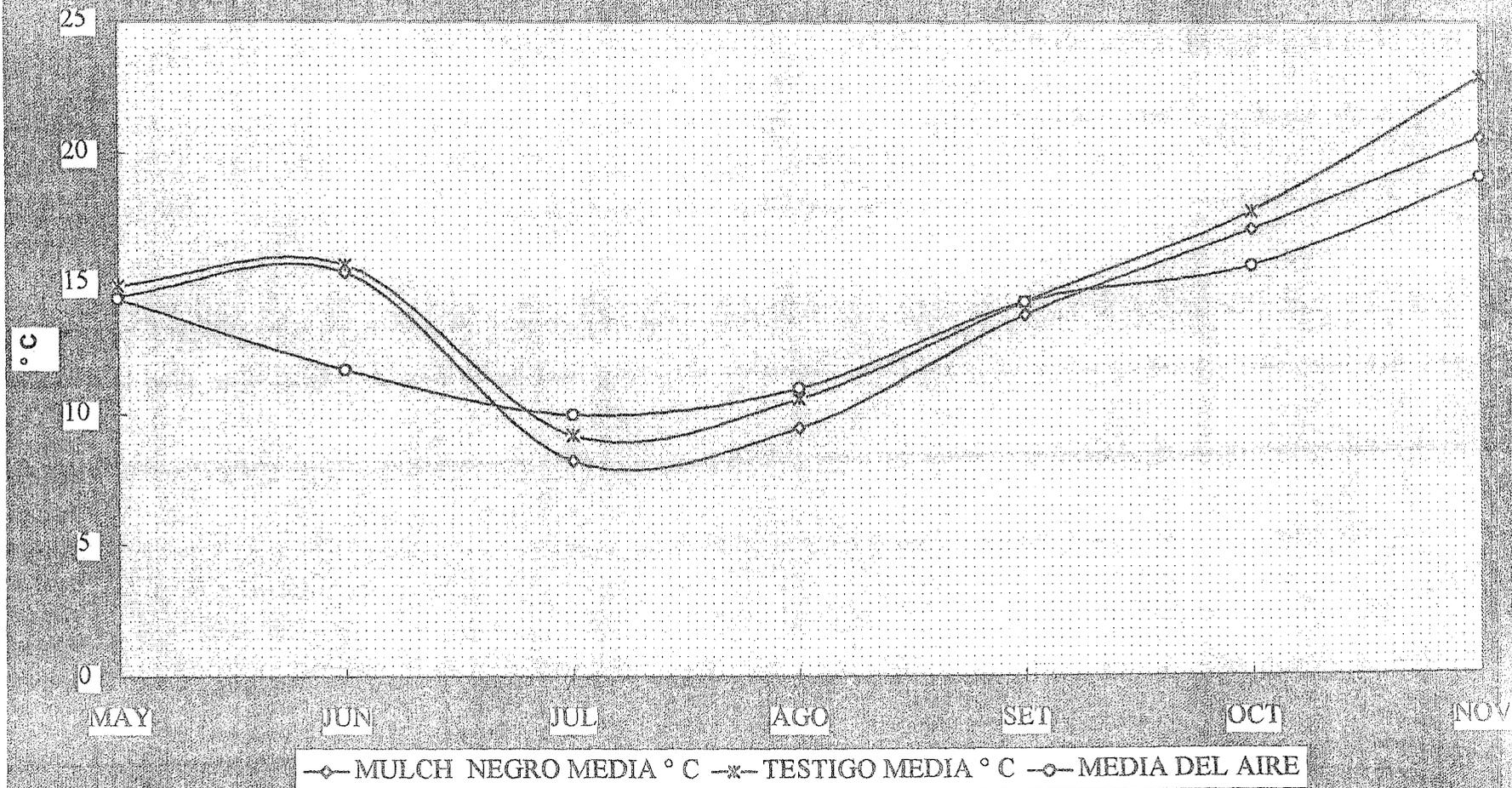
Cuadro 8. Rendimiento total, comercial, y bulbos mayores a 4 cm., 1994.

Pobla- ción miles pl/ha	Rendimiento total (t/ha)	Rendimiento comercial (t/ha)	Bulbos > 4 cm (% del número total)	Rend. Bulbos de 3 a 4 cm t/ha	Bulbos entre 3 y 4 cm (% del N° total)
236	6,4 b ¹	4,2 a	54 a	0,5 c	36 b
296	6,8 b	2,9 ab	30 b	1,6 b	51 a
370	8,0 a	2,2 bc	18 bc	2,4 ab	59 a
444	7,2 ab	1,4 cd	11 c	2,5 a	59 a
583	6,6 b	0,6 d	5 c	2,6 a	61 a
Tipos cobert					
Poliet negro	6,8	2,0	22	2,0	52
Sin cober.	7,2 NS ²	2,5 NS	26 NS	1,9 NS	54 NS

En el gráfico siguiente se muestran las temperaturas del suelo bajo cobertura de nylon negro y del suelo desnudo.

TEMPERATURA MEDIA DEL SUELO A 15 cm
DE PROFUNDIDAD 1994

58



Fuente: José Furest, INIA Las Brujas

AJUSTE DE LA FERTILIZACION ANTE DISTINTAS DENSIDADES DE PLANTACION CON Y SIN RIEGO EN AJO COLORADO ¹

Responsables: Jorge Arboleya², Claudio García³ y Carlos Suárez⁴.

Participantes: Roberto Quintana⁵.

Objetivo y Fundamentación: Elaborar paquetes diferenciales en manejo de densidad y fertilización nitrogenada, para productores con y sin riego.

La inserción de nuestro país en el Mercosur y la posibilidad de exportación de ajos a otros mercados exige una mayor producción y calidad, por lo que se debe conocer la tecnología a aplicar en diferentes situaciones. En este caso se consideró población de plantas y uso de riego.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de Siembra: 27 de mayo de 1994.

Semilla utilizada: dientes de 3.65 g en promedio.

Análisis de suelo:

Cuadro 1. Datos analíticos de los suelos utilizados en el ensayo de población de plantas y dosis de nitrógeno, con y sin riego en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.		
	Con riego	Sin riego
pH en agua	6,6	6,2
Materia orgánica (%)	2,1	1,9
Fósforo (Bray 1- ppm)	18,8	23,9
Potasio (meq/100g)	0,74	0,39
Nitratos (ppm)	6,7	6,7

¹ PROYECTO No 291633401 TITULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

³ Ing. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

⁴ Téc. Agr. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

⁵ Téc. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

Cuadro 2. Caracterización hídrica del suelo, 1994.

Humedad Volumétrica % (mm/10cm)								
D.Ap	Prof. cm.	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF
		0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,2	4,0
1.19	0-10	58.52	55.25	50.7	46.5	43.1	37.6	36.2
1.34	10-20	59.2	57.4	55.0	52.2	51.0	46.8	38.6

Riego: En el ensayo regado se utilizó riego por aspersion. Se decidía el momento de riego de acuerdo a la lectura de un tensiómetro instalado en una de las parcelas del experimento, colocado a 20 cm. de profundidad.

Se realizó en forma contigua otro ensayo al que no se le suministró agua durante todo el ciclo.

Diseño Experimental: Factorial de 4 dosis de nitrógeno por 4 poblaciones de plantas en parcelas divididas. La parcela grande correspondió a la población y la subparcela a las dosis de nitrógeno.

Control de malezas: se aplicó Diurón a 1,5 kg/ha inmediatamente después de la plantación y Hache 1 Super en primavera a 1 lt/ha.

Fecha de cosecha: 28/11/94.

Tratamientos:

Parcela Grande: Población de plantas

112 mil pl/ha, 1 fila en caballetes a 75 cm y plantas a 12 cm.

250 mil pl/ha, 1 fila en caballetes a 50 cm y plantas a 8 cm.

333 mil pl/ha, 2 filas en caballetes a 75 cm y plantas a 8 cm.

500 mil pl/ha, 2 filas en caballetes a 50 cm y plantas a 8 cm.

Subparcela: Dosis de nitrógeno: 0, 75, 150 y 225 kg/ha de N. El fertilizante se incorporó al voleo en cada parcela previo a la plantación y armado de los canteros.

RESULTADOS y DISCUSION:

En el año 1994 se registraron abundantes precipitaciones, por lo que el ensayo sin riego recibió grandes aportes hídricos en forma natural. También esto influyó en el alto porcentaje de bulbos con ataque de mufa blanca (Sclerotium).

En el cuadro 3 se presentan los datos de precipitación, evaporación mensual y cantidad de mm. de agua suministradas al cultivo.

	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV
Precipitación (mm)	37.8	97.8	65.3	83.3	127.4	142.6
Evaporación (mm)	66.5	69.1	68.8	119.2	172	206.5
Riegos (mm)			12	18	25	48

Solo se encontraron diferencias significativas en la altura de las plantas a los 84 días después de plantación (ddp) en el ensayo con riego. Sin embargo esa diferencia no siguió una tendencia definida en relación a la población de plantas (Cuadros 4 y 5), pudiendo haber sido causado por el muestreo.

La altura de planta fue menor en el tratamiento sin nitrógeno con relación a los tratamientos fertilizados en el ensayo con riego. No existieron diferencias entre las dosis de nitrógeno para el mismo parámetro. En el ensayo sin riego solo se encontraron diferencias significativas a los 123 días después de la plantación. No se encontró interacción significativa en ninguna de las evaluaciones realizadas para altura de planta en ninguno de los dos experimentos.

Población miles pl/há	84 ddp ¹	123 ddp	173 ddp
112	36.8 ab ²	60.7	80.9
250	36.2 b	59.7	79.7
333	37.3 a	59.0	80.5
500	36.4 b	60.3 ^{NS}	78 ^{NS}
Dosis de N kg/há			
0	35.2 b	55.8 b	76.1 b
75	37.3 a	61.1 a	79.7 a
50	37.4 a	60.9 a	81.4 a
225	36.7 ab	61.1 a	81.7 a

¹ ddp: días después de plantación.

² : los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

^{NS}: diferencias no significativas.

Cuadro 5. Altura de planta a los 84, 123 y 173 días después de la plantación en el ensayo sin riego 1994.

Población miles de pl/há	84 ddp ¹	123 ddp	173ddp
112	35.5	59.4	77.1
250	35.8	60.0	73.6
333	37.6	58.6	76.5
500	36.1 ^{NS}	58.6 ^{NS}	75.9 ^{NS}
Dosis de N kg/há			
0	36.2	57.4 b ²	75.5
75	35.9	60.3 a	77.0
150	36.3	59.8 a	76.2
225	36.6 ^{NS}	59.1 ab	74.4 ^{NS}

¹: días después de plantación.

²: los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

^{NS}: diferencias no significativas.

El diámetro del tallo disminuyó al aumentar la población a los 173 ddp tanto en el ensayo regado como en el no regado.

Al aumentar las dosis de N se observó un incremento en el diámetro del tallo a los 83, 123 y 173 ddp en el ensayo con riego. En el ensayo no regado se encontraron diferencias solamente a los 173 ddp (Cuadro 6 y 7). En el ensayo sin riego se encontró interacción significativa entre población y dosis de N a los 173 ddp. Al aumentar la población de plantas y la dosis de nitrógeno el diámetro del tallo aumentó.

Cuadro 6. Diámetro de planta a los 84, 123 y 173 días después de plantación en el ensayo con riego 1994.

Pobl. miles de pl/há	83 ddp ¹	123 ddp	173 ddp
112	6.97	12.3	15.2 a
250	7.11	11.8	13.5 ab
333	7.08	11.73	11.8 b
500	7.04 ^{NS}	11.6 ^{NS}	11.8 b
Dosis de N kg/há			
0	6.5 b ²	10.8 c	10.9 c
75	7.4 a	11.8 b	12.9 b
150	7.1 ab	12.2 ab	13.9 ab
225	7.2 a	12.7 a	14.5 a

¹: días después de plantación.

²: los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

^{NS}:diferencias no significativas.

Cuadro 7. Diám. de pta. a 84, 123 y 173 d. después de plantación en ensayo s/riego, 94

Población miles de pl/há	84 ddp ¹	123 ddp	173 ddp
112	7.5	12.4	17.0 a ²
250	7.3	12.2	14.3 b
333	7.4	11.9	13.2 b
500	7.8 ^{NS}	11.6 ^{NS}	12.5 b
Dosis de N kg/há			
0	7.3	11.7	12.9 c
75	7.6	12.1	13.8 bc
150	7.5	12.0	14.6 ab
225	7.6 ^{NS}	12.3 ^{NS}	15.5 a

¹: días después de plantación.

²: los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

^{NS}: diferencias no significativas.

El contenido de nitrógeno en la última hoja completamente desarrollada disminuyó de los 82 a los 173 ddp (Cuadro 8). Las poblaciones de 112 y 250 mil pl/ha, mostraron un mayor contenido de N en relación a las otras dos poblaciones (333 y 500 mil pl/ha) solamente a los 82 ddp en ambos experimentos. Se observaron diferencias en el contenido de N foliar entre el tratamiento testigo y los fertilizados con nitrógeno a los 82, 123 y 173 ddp.

Población miles de pl/há	82 ddp ¹		123 ddp		173 ddp	
	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
112	4.4 a ²	4.4 a	3.5	4.3	3.1	2.9
250	4.4 a	4.2 ab	3.4	3.9	3.0	2.8
333	4.1 b	4.2 ab	3.3	4.0	2.8	2.8
500	4.1 b	3.9 b	3.4 NS	3.9 NS	2.8 NS	2.5 NS
Dosis de N kg/há						
0	3.8 c	3.9 b	3.0 c	3.6 b	3.0 a	2.6 b
75	4.2 a	4.0 b	3.3 b	3.9 b	2.8 b	2.7 b
150	4.4 a	4.3 a	3.6 b	4.1 b	2.9 ab	2.8 ab
225	4.6 a	4.4 a	3.8 a	4.5a	3.1 a	2.9 a

¹: días después de plantación.

²: los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD) al 5%.

^{NS}: diferencias no significativas.

Se observó un ataque importante de roya a partir del mes de setiembre. La intensidad del mismo, evaluada visualmente, fue mayor en las poblaciones más altas. A causa de esta enfermedad las plantas se fueron secando y su ciclo se adelantó y se cosecharon con el follaje mucho más seco de lo que normalmente está en esa época del año para cultivos sembrados en momentos similares.

El rendimiento total se incrementó al aumentar la población de plantas. El rendimiento comercial (bulbos mayores a 4 cm) fue muy bajo debido posiblemente al ataque de roya, ya que afectó sensiblemente la parte aérea del cultivo.

El porcentaje de bulbos mayores a 4 cm disminuyó (6, 0.6, 0.4 y 0.0) al aumentar la población de plantas (112, 250, 333 y 500 mil pl/há) en el ensayo con riego (cuadro 9).

Cuadro 9. Rendimiento total, comercial, bulbos mayores a 4 cm. y rendimiento de bulbos de 3 a 4 cm., con y sin riego, en el ensayo de población y dosis de N, INIA LB, 1994.

Población miles de pl/há	Rendimiento Total (T/há)		Rendimiento Comercial (T/há)		Bulbos >4cm (% del número total)		Rend. de Bulbos de 3 a 4 cm (T/ha)	
	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
112	1.6b ¹	1.6c	0.2	0.2	6.0	8.0	1	1.1
250	2.7ab	2.6bc	0.05	0.06	0.6	1.0	1	1.6
333	3.4a	3.1ab	0.02	0.1	0.4	3.0	1	1.8
500	3.5a	4.1a	0.0	0.07	0.0	1.4	1	1.9
			NS	NS			NS	NS
Dosis de N kg/há	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
0	2.3	2.8	0.06	0.1	2	4	0.7d	1.3b
75	2.4	3.0	0.07	0.06	2	2	1.1c	1.8ab
150	3.1	3.2	0.05	0.1	1	3	1.5b	2a
225	3.3	2.5	0.07	0.2	2	5	1.7a	1.3b
	NS	NS	NS	NS	NS	NS		

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

NS: diferencias no significativas.

Si bien los rendimientos de bulbos mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial fueron bajos, la producción fue menor al aumentar la población de plantas. Esta misma tendencia se observó en 1992 y 1993.

El rendimiento total mostró una tendencia a aumentar a medida que aumentó la dosis de nitrógeno hasta 150 kg/ha en el ensayo con riego.

RESPUESTA DEL AJO A DOSIS Y FRACCIONAMIENTO DE NITROGENO¹

Responsable: Jorge Arboleya² y Carlos Suárez³.

Participantes: Claudio García⁴.

Objetivo: Ajustar dosis y momentos de fertilización nitrogenada.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 18 de mayo de 1994.

Semilla: dientes de 3,65 gr en promedio.

Control de malezas: Se aplicó Diurón, inmediatamente después de la siembra a 1,5 kg/ha y Hache-1 Super a 1 lt/ha en primavera.

Análisis de suelo:

Cuadro 1. Datos analíticos de los suelos utilizados en el ensayo de dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.	
pH en agua	6,8
Materia orgánica (%)	2,15
Fósforo (Bray 1- ppm)	22,7
Potasio (meq/100g)	0,82
Nitratos (ppm)	6,2

Riego: por aspersión. Se decidía el momento de riego en base a la lectura de un tensiómetro instalado en el experimento de dosis de N y población con riego. La caracterización hídrica del suelo y la cantidad de milímetros de agua aplicados fueron iguales a los del ensayo de población y dosis de nitrógeno con riego.

¹ PROYECTO 291633401 TITULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

³ Tec. Agr. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

⁴ Ing. Agr. Sec. Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

Diseño experimental: Bloques al azar con 3 repeticiones.

Tratamientos: Dosis de N: 0, 40, 80 y 120 kg/ha de N.

Formas de aplicación:

- a) Todo, antes de la plantación.
- b) Mitad en la plantación y mitad 45 días después de la plantación (DDP).
- c) 1/3 antes de la plantación y 2/3 45 DDP.
- d) 1/3 antes de la plantación, 1/3 45 DDP y 1/3 100 DDP.

RESULTADOS y DISCUSION:

Si bien se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la altura de las plantas entre las dosis de nitrógeno, a los 83 y 109 ddp, esa diferencia solo se encontró en un tratamiento y los valores son muy similares a los de los otros tratamientos. Posiblemente haya existido alguna diferencia al realizar las observaciones y dado el bajo coeficiente de variación registrado, el análisis detectó las diferencias. A los 130 ddp no se encontraron diferencias en la altura de plantas, entre los diferentes momentos de aplicación (cuadro 2).

Se encontraron diferencias en altura de planta, entre el testigo y los tratamientos fertilizados para las tres determinaciones realizadas. Hubo interacción estadísticamente significativa entre dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en la altura de las plantas a los 109 y 130 ddp.

Cuadro 2. Altura de planta a los 83, 109 y 130 días de la plantación, ensayo dosis y momentos de aplicación de N, 1994.			
Formas de aplicación	83 ddp¹ (cm)	109 ddp (cm)	130 ddp (cm)
Todo en plant.	40,7 a ²	45,3 a	62,2
1/2 + 1/2	39,4 b	44,0 b	61,7
1/3 + 2/3	40,6 a	46,1 a	62,7
1/3 + 1/3 + 1/3	40,3 a	45,5 a	62,8 NS
Dosis de N kg/ha			
0	37,40 c	42,9 c	56,5 d
40	39,6 b	44,5 b	60,5 c
80	41,2 a	45,3 ab	62,4 b
120	40,0 b	45,8 a	64,2 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

³ NS: No existieron diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro 3. Diámetro del tallo a los 83, 109 y 130 días de la plantación, en el ensayo de dosis y momentos de aplicación de nitrógeno, 1994.			
Formas de aplicación	83 ddp¹ (mm)	109 ddp (mm)	130 ddp (mm)
Todo en plant.	9,1 b ²	10,8 ab	12,0 a
1/2 + 1/2	9,2 ab	9,9 b	11,7 b
1/3 + 2/3	9,4 ab	10,6 ab	12,0 a
1/3 + 1/3 + 1/3	9,6 a	13,2 a	12,1 a
Dosis de N kg/ha			
0	7,9 c	8,9 c	10,2 c
40	8,9 b	10,0 b	11,9 b
80	9,7 a	12,4 a	11,7 b
120	9,3 b	11,0 ab	12,4 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

Si bien se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro del tallo entre las formas de aplicación, las mismas no siguen una clara tendencia, posiblemente haya existido algún error de muestreo. (cuadro 3)

Se observó diferencias significativas entre el tratamiento testigo y los fertilizados. Entre éstos existió diferencia significativa habiendo respuesta hasta 80 o 120 kg de N/ha según para los diferentes momentos de evaluación. Existió interacción estadísticamente significativa entre dosis y momentos a los 83, 109 y 130 ddp (cuadro 3).

Se observaron diferencias en el contenido de N en la última hoja completamente desarrollada a los 49 y 103 ddp entre los momentos de aplicación de nitrógeno.

El tratamiento de fraccionamiento de nitrógeno en 3 veces fue el que presentó el mayor contenido de nitrógeno foliar (4.0%) a los 103 ddp (cuadro 4). Se observó una leve tendencia a aumentar el contenido de nitrógeno foliar con el incremento de la dosis de nitrógeno aplicada. No se encontró interacción significativa entre dosis y momentos.

Cuadro 4. Contenido de N en hoja a los 49 y 103 días después de la plantación, en el ensayo de dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en ajo colorado, 1994.		
Formas de aplicación	49 ddp (N %)	103 dcp (N %)
Todo en plant.	3,76 b	3,5 b
1/2 + 1/2	3,80 ab	3,4 b
1/3 + 2/3	4,1 a	3,6 b
1/3 + 1/3 + 1/3	3,7 b	4,0 a
Dosis de N kg/ha		
0	3,55 b	3,11 c
40	3,8 ab	3,4 b
80	3,6 b	3,6 ab
120	4,1 a	3,8 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento total entre los momentos de aplicación de N. Existieron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos de nitrógeno en el rendimiento total, pero no entre las dosis de nitrógeno.

Cuadro 5. Rendimiento total, comercial, bulbos mayores a 4 cm, rendimiento de bulbos entre 3 y 4 cm y porcentaje de bulbos de 3 a 4 cm, para el ensayo de dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en ajo colorado, 1994.

Formas de aplicación	Rend. total (t/ha)	Rend.com. (kg/ha)	Bulbos > 4cm (% del número total)	Rend de bulbos de 3 a 4 cm (t/ha)	Bulbos de 3 a 4 cm (% del número de bulbos)
Todo en plant.	3,4	16	0,2	2,7	71
1/2 + 1/2	3,7	31	0,7	3,3	81
1/3 + 2/3	3,5	211	3,9	2,7	69
1/3 + 1/3 + 1/3	3,6 NS	46 NS	0,8 NS	3,0 NS	73 NS
cv	11	240	254	21	
Dosis de N kg/ha					
0	3,1 b	0	0	2,1 b	55 b
40	3,6 a	23	0,3	2,8 a	69 a
80	3,4 a	121	2,5	2,8 a	74 a
120	3,7 a	85 ^{NS}	1,4	3,1 a	78 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

³ NS: No existieron diferencias estadísticamente significativas.

No existió interacción significativa para dosis y momento de aplicación.

EFFECTO DE LA POSICION DE LOS DIENTES EN EL SURCO DE PLANTACION SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DEL AJO COLORADO¹

Responsables: Jorge Arboleya², Carlos Suárez³.

Objetivo y Fundamentación:

La siembra mecánica sería una herramienta importante para empresas que se dedicaran en el futuro al cultivo de ajo, pensando en la exportación del mismo. Es importante conocer las ventajas y desventajas de esta tecnología para optar o no por la misma, teniendo en cuenta la oportunidad de entrar a la tierra en los momentos adecuados para la siembra.

Además esta práctica sería de mucha importancia en aquellas zonas potenciales productoras de ajo y con baja disponibilidad de mano de obra.

En 1993 se inició una línea de investigación para evaluar los efectos de las diferentes posiciones en que quedarían los dientes de ajo en una siembra mecánica.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de Siembra: 13 de mayo de 1994.

Semilla utilizada: dientes de 3,70 g en promedio.

Diseño Experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones.

Control de malezas: se aplicó diurón a 1,5 kg/ha inmediatamente después de la plantación y Hache 1 Super en primavera a 1 lt/ha.

Sistema de plantación: Canteros a 1,30 mt de centro a centro, con cuatro filas a 20cm y plantas a 10 cm.

Fecha de cosecha: 1/12/92.

¹ PROYECTO No 291633401 TITULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

³ Técnico Agropecuario, Programa Horticultura INIA Las Brujas.

Análisis de suelo:

Cuadro 1. Datos analíticos del suelo utilizado en el ensayo de posición de dientes en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.

pH en agua	6,3
Materia orgánica (%)	3,8
Fósforo (Bray 1- ppm)	35
Potasio (meq/100g)	1,07
Nitratos (ppm)	17

Tratamientos:

TRATAMIENTOS		
1	NORMAL	
2	INVERTIDO	
3	DE COSTADO	
4	DE COSTADO	
5	DE COSTADO	
6	SEMBRADO A MANO (TIPO CHORRILLO)	

RESULTADOS y DISCUSION:

En el cuadro 2 se observa el porcentaje de plantas nacidas en los distintos tratamientos en diferentes fechas luego de la plantación. El tratamiento en el que el diente quedó totalmente invertido demoró más tiempo en tener un número de plantas similares al resto de los tratamientos. Ese retraso fue de 42 días aproximadamente. Esto haría posible que estuviese más expuesto al ataque de hongos como *Penicillium*, por ejemplo, al demorar más tiempo para emerger.

Cuadro 2. Número de plantas nacidas por parcela a los 13, 20, 28, 35 y 42 días después de la plantación, en el ensayo de posición de dientes, en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.

Tratamientos	13 ddp ¹	20 ddp	28 ddp	35 ddp	42 ddp
1	42 a ²	47 a	48 a	48 a	49 a
2	1 e	9 c	22 b	37 c	46 b
3	29 b	40 ab	48 a	49 a	50 a
4	28 bc	41 ab	47 a	49 a	50 a
5	18 d	36 b	47 a	49 a	50 a
6	19 cd	35 b	45 a	48 ab	49 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD) al 1 %.

Como se muestra en el cuadro 3, la altura de las plantas provenientes de dientes en posición invertida fue menor que en el tratamiento con los dientes en posición vertical, a los 87 y 115 ddp.

El diámetro del tallo también fue menor en el tratamiento con los dientes en posición invertida a los 87 ddp.

Cuadro 3. Altura de planta y diámetro del tallo, a los 87 y 115 días después de la plantación, en el ensayo de posición de dientes en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.

Tratamientos	Altura de plantas (cm)		Diámetro del tallo (mm)	
	87 ddp ¹	115 ddp	87 ddp	115 ddp
1	46 a ²	56 a	11,7 a	14,6 b
2	36 d	45 c	8,8 c	14,4 b
3	45 ab	53,7 b	9,9 b	14,4 b
4	45 ab	54,37 ab	11,0 a	14,8 ab
5	43 bc	52,8 b	9,9 b	15,0 a
6	43 bc	54,2 ab	9,7 b	15,3 a

¹ ddp: días después de plantación.

² Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD) al 1 %.

2 Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD) al 1 %.

El rendimiento total del tratamiento con dientes en posición invertida fue 25% menor que el correspondiente al de los dientes en posición normal. La pérdida de plantas registradas a la cosecha confirma los datos de pérdida de rendimiento total registradas. La diferencia encontrada en el tratamiento 3 puede haber sido debida a algún otro factor diferente al de la posición de dientes.

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial y número de plantas cosechadas, 1994.

Trat	Rend. total (kg/ha)	% Disminución	Rend. comerc. (kg/ha)	% Disminución	Número plantas cosechadas por parcela	% Disminución
1	5.283	0	2.952	0	92 ab ¹	0
2	3.968	25	1.573	47	82 b	11
3	4.841	8	1.329	55	97 a	0
4	5.413	0	2.551	14	97 a	0
5	5.113	4	2.132	28	93 ab	0
6	5.439 ^{NS2}	0	2.587 ^{NS}	12	95 a	0

¹ Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD) al 1 %.

^{2NS}: Diferencias no significativas.

CONTROL DE MALEZAS EN AJO COLORADO¹

Responsables: Jorge Arboleya².

Participantes: Carlos Suarez³, Alfredo Albín⁴ y José Villamil⁵.

Objetivo y Fundamentación: Evaluar diferentes alternativas en el control de malezas en ajo colorado.

La aparición en el mercado de nuevos productos químicos para el control de malezas en ajo hace necesario su evaluación para conocer su comportamiento sobre las mismas y sobre el cultivo.

Localización: INIA Las Brujas. El lugar en donde se instaló el experimento tenía una historia de tres malezas problema principalmente, mastuerzo (*Coronopus didimus*), viznaga (*Amis majus/viznaga*) y cardo negro (*Cirsium vulgare*). Estas malezas son un problema importante en la zona del Litoral, por lo que la información generada sería de utilidad para otras zonas potenciales productoras de esta hortaliza.

Fecha de siembra: 24 de junio de 1994.

Semilla: Se trabajó con material saneado de población Marsella con tamaño chico de dientes, de aproximadamente 1,5 a 2 gramos. Si bien la totalidad de la semilla no era homogénea, se optó por este tipo de semilla dado que el cultivo se ubicó en una zona contigua a donde se estaba multiplicando el material proveniente del Laboratorio de Biotecnología.

Fertilización: Se aplicaron 250 kg/ha de 20-40-0 antes de la plantación.

Riego: El ensayo no fue regado.

¹ PROYECTO No 291633401 TITULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

³ Téc. Agr. Sec. Horticultura, INIA Las Brujas.

⁴ Ing. Agr. Sec. Economía, INIA Las Brujas.

⁵ Ing. Agr. MSc. Director Regional, INIA Las Brujas.

Tratamientos:

Cuadro 1. Tratamientos de control de malezas en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.		
Tratamientos	Preemergente *	Posemergente
1	TESTIGO CARPIDO	TESTIGO CARPIDO
2	DIURON 1,5 Kg/ha	LONTREL 0,2 l/ha
3	DIURON 1,5 Kg/ha	STARANE 0,8 l/ha
4	DIURON 1,5 Kg/ha	PRESIDE 0,2 l/ha
5	PRESIDE 0,4 l/ha	STARANE 0,8 l/ha
6	BUCTRIL 1,5 l/ha	RONSTAR 2,5 l/ha
7	BUCTRIL 1,5 l/ha	BUCTRIL 1,5 l/ha
8	AFALON 1,5 Kg/ha	STARANE 0,8 l/ha
9	HERBADOX 4,0 l/ha	RONSTAR 2,5 l/ha
10	HERBADOX 4,0 l/ha	STARANE 0,8 l/ha
11	HERBADOX 4,0 l/ha	BUCTRIL 1,5 l/ha
12	-----	SENCOR 0,2 l/ha **
13	GOAL 0,75 l/ha **	BUCTRIL 1,5 l/ha
14	RONSTAR 2,5 l/ha	BUCTRIL 1,5 l/ha

La aplicación de los preemergentes no se pudo realizar debido a las inclemencias del tiempo y por días ventosos posteriormente. Cuando se pudo entrar a la tierra el ajo ya estaba nacido con aproximadamente 3 hojas.

La aplicación fue realizada el 11/8/94.

** Post-emergente temprano.

El tratamiento 2 (Preside), el 6 (Ronstar) y el 7, 11, 13 y 14 (Buctril) se aplicaron el 5 de octubre.

Los tratamientos 3, 5, 8 y 10 (Starane), el 2 (Lontrel) y los tratamientos 7, 11, 13, 14 (Buctril, nuevamente) fueron aplicados el 21 de octubre de 1994. Las dosis por hectárea efectivamente aplicadas fueron de 720 cc de Starane, 1,118 lt de Buctril y 528 cc de Lontrel.

Análisis de suelo:

Cuadro 2. Datos analíticos del suelo utilizado en el ensayo de control de malezas en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.	
pH en agua	5,9
Materia orgánica (%)	2,0
Fósforo (Bray 1- ppm)	27
Potasio (meq/100g)	0,82
Nitratos (ppm)	5,5

Diseño experimental: Bloques completamente al azar con tres repeticiones.

Fecha de cosecha: 14 de diciembre de 1994.

RESULTADOS y DISCUSION:

En el cuadro 3 se observan los resultados de las evaluaciones realizadas sobre el control de malezas en tres momentos del ciclo del cultivo. La escala utilizada fue la siguiente:

0: sin control.

1: control pobre o poco control.

2: control medio.

3: buen control.

4: muy buen control.

5: control total.

Cuadro 3. Observaciones de control de malezas realizadas el 9/9, 17/10 y 11/11 de 1994, en ajo colorado, INIA Las Brujas.

Tratamientos	Control 9/9/94	Control 17/10/94	Control 11/11/94
1	2,0 d ²	3,0 cdef	4,7 a
2	3,3 ab	3,7 abcd	3,7 abc
3	3,2 abc	3,0 cdef	3,7 abc
4	3,2 abc	3,3 bcde	3,7 abc
5	3,0 abc	2,7 def	3,7 abc
6	2,7 abcd	3,0 cdef	3,7 abc
7	2,7 abcd	3,3 bcde	3,3 bc
8	3,2 abc	4,0 abc	4,3 ab
9	2,3 cd	2,3 ef	3,0 c
10	2,5 bcd	2,0 f	3,0 c
11	2,5 a	3,7 abcd	4,0 abc
12	3,5 a	4,3 ab	4,7 a
13	3,5 a	4,7 a	4,7 a
14	2,5 bcd	3,7 abcd	4,3 ab
cv (%)	14	23	17

¹ ddp: días después de plantación.

² * : Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD).

Solamente se observó un daño leve (1 en escala de 0 a 4) en el tratamiento 12 en los tres bloques, en el tratamiento 13 bloque 2, en el tratamiento 8 bloques 2 y 3, y en el tratamiento 4 bloque 2.

Los tratamientos con aplicación de Starane en postemergencia mostraron un efecto de "volcado" (hojas dobladas en su tercio superior) de las hojas a partir del cuarto día de la aplicación. No se observaron daños con la aplicación de Buctril.

En el tratamiento con Lontrel se comenzó a ver un efecto similar al provocado por Starane 13 días después de la aplicación del producto.

El efecto de hojas dobladas en su tercio superior comenzó a revertirse lentamente a partir del 25 de noviembre, es decir a los 31 días después de la aplicación

El 8/12 (38 días después de la aplicación) se observó recuperación del efecto de hojas volcadas en los tratamientos con Lontrel y Starane.

En los tratamientos con Diurón se observó una cierta infestación de llantén (*Plantago lanceolata*).

Si bien no se registraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento total y comercial (bulbos mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial) debe tenerse en cuenta que los coeficientes de variación fueron altos (19 y 42% respectivamente) especialmente para el rendimiento comercial.

A pesar de ser datos de un primer año y considerando que el experimento no tuvo toda la homogeneidad en el suelo y en el tipo de semilla utilizado, se destacaría lo siguiente:

a) en relación a rendimientos comerciales se destacarían los tratamientos 5, 12, 4, 7, 8, 14 y 13, a pesar de haber sido un año de rendimientos medios para ajo y que el ensayo fue sembrado tardíamente.

b) los tratamientos 5, 7, 14, 12, 8, 4 y 13 con 73, 62, 61, 60, 60, 59 y 52 % de bulbos mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial fueron los que se destacaron.

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial, y bulbos mayores a 4 cm., rendimiento de bulbos de 3 a 4 cm y porcentaje de bulbos de 3 a 4 cm, en ensayo de control de malezas en ajo colorado, INIA Las Brujas, 1994.

Tratamientos	Rendimiento total (kg/ha)	Rendimiento comercial (kg/ha)	Bulbos > 4 cm (% del número total)	Rendimiento de bulbos de 3 a 4 cm (t/ha)	Bulbos de 3 a 4 cm (% del número total)
1	4.667	2.612	42 b ¹	1540 a ²	44
2	5.499	2.708	42 b	1629 a	41
3	5.504	3.196	50 ab	1308 abc	35
4	6.068	4.295	59 ab	1284 abc	33
5	6.658	5.495	73 a	668 bc	17
6	5.360	3.536	56 ab	1428 ab	35
7	6.150	4.286	62 ab	1010 abc	24
8	5.651	4.108	60 ab	966 abc	27
9	4.656	2.432	34 b	1517 ab	44
10	4.750	2.462	37 b	1516 ab	42
11	5.931	2.421	38 b	1804 a	41
12	7.396	4.825	60 ab	496 c	13
13	5.552	3.595	52 ab	1619 a	40
14	5.811	4.073 NS ²	61 ab	519 c	14 NS
cv (%)	19	43	39	50	48

¹ * : Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre entre sí de acuerdo a la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD), al 10 %.

² NS: No existieron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

INDICE Y MOMENTOS DE COSECHA EN AJO COLORADO

Responsables: Ivana Brunetto¹, Roberto Guelvenzu ¹

INTRODUCCION

En la estación Experimental INIA Las Brujas se llevó a cabo durante 1994 y 1995 la continuación del trabajo comenzado en 1993-1994 sobre la evaluación de distintos momentos de cosecha en ajo y la prueba de dos sistemas de curado, con aire forzado tipo túnel californiano y secado a galpón.

Se sabe que la falta de calidad de los ajos y los rendimientos bajos se deben, en parte, a no realizar la cosecha en el momento oportuno (Burba, Lanzavechia, La Consulta, Mendoza, 1993).

Cosechas atrasadas conducen a una sobremaduración o deshidratación excesiva del follaje y de los bulbos. Como consecuencia las cabezas de ajo quedan bajo tierra al cortárseles las hojas durante la cosecha. Por el contrario cuando, las cosechas son muy tempranas el ajo se encuentra inmaduro (Aljaro Uribe, EE La Platina - Santiago de Chile - Nov.1989).

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es determinar el momento óptimo de cosecha del ajo, así como también evaluar dos sistemas de curado, con aire forzado y a galpón.

LOCALIZACION: Estación Experimental INIA Las Brujas.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de parcela fue de 25m².

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con un material de ajo colorado sembrado el 26/5/94 a una densidad de 250.000 pl/há y se manejó según las recomendaciones del INIA.

¹ Trabajo de Tesis: Momento de cosecha y sistemas de curado en ajo. Realizado en INIA Las Brujas.

Los tratamientos fueron: 3 fechas de cosecha (diciembre 1, 9 y 19) y una con la aplicación de un desecante foliar aplicado el 22/11 a una dosis de 2lt/há (su principio activo es Dimetifin, concentración del P.A.584 gr/lt).

Para determinar el mejor momento de cosecha se tomaron una serie de índices, que relacionan el desarrollo de la planta con el momento más oportuno de cosecha:

Nº de hojas verdes, diámetro del bulbo, diámetro del cuello, espesor de las hojas envolventes, sólidos solubles

(Aljaro Uribe, EE La Platina - Santiago de Chile - Nov.1989).

Para ello se tomó una muestra al azar de 10 ajos por semana y 40 ajos al momento de la cosecha de cada tratamiento a las cuales se les midieron los distintos índices.

Luego de la cosecha, los ajos de cada tratamiento fueron clasificados por su diámetro ecuatorial en calibres: <25 mm, 26-35 mm, 36-50 mm y >50 mm. Se contaron y pesaron las distintas categorías, como así también el descarte.

Se tomaron 60 ajos de la categoría de 26-35 mm, para cada momento de cosecha y repetición;

- 30 fueron pesados individualmente, incluyendo rama y raíz, atados en manojos y puestos a secar en el galpón aproximadamente durante 40 días.

Una vez secados, se los volvió a pesar, después se descolaron y deshojaron, y nuevamente se pesaron las 30 cabezas de ajo, previo a la entrada a cámara.

- A los 30 restantes, se les quitó la rama y raíz y fueron pesados individualmente, y puestos en bolsas de maya a secar con aire forzado en túnel tipo californiano durante 10 días, luego de secados se les volvió a pesar para llevarlos a cámara.

Luego de secados tanto los ajos del galpón como los del aire forzado fueron llevados a cámara, donde se les mantuvo durante un período de 45 días a 2°C y se les controló el peso cada 15 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se presentan a continuación parte de los resultados obtenidos, de rendimiento e índices de cosecha.

MOMENTOS DE COSECHA.

En el cuadro 1 se observa que los rendimientos comerciales fueron menores en la cosecha de diciembre 19 con respecto a los otros momentos de cosecha.

En la primera cosecha (diciembre 1) no hubieron diferencias significativas en el rendimiento comercial con y sin Harvade. No obstante se observa en el cuadro 1 que en la categoría >50 mm (grande) se obtuvieron 643 Kg/Há con la aplicación de Harvade y 292 Kg/Há sin el mismo. Tomando en cuenta la categoría 26-35mm (chica) se observó que la producción por hectárea sin la aplicación del Harvade fue el doble. Podría existir una translocación temprana de fotosintatos de las hojas hacia el bulbo resultando en un mayor tamaño de éste.

En cuanto a los descartes se detectaron diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 1. Rendimientos comerciales en Kg/Há de las distintas categorías de ajo colorado con y sin rama, y porcentaje de descarte en número para los distintos tratamientos(incluye las categorías < a 25 mm).

TRAT.	26-35 mm Kg/Há	36-50 mm Kg/Há	> 50 mm kg/Há	REND. COMER Kg/Há sin rama	REND. COMER Kg/Há con rama	DESCARTE % N°
Dic.1	1918ab	5518ab	292 a	7728 a	14753 a	2.2 c
Dic.1+ Harvade	836 b	6209 a	643 a	7688 a	14290 a	1.5 c
Dic.9	2494 a	4060 b	328 a	6882 a	13669 a	5.7 b
Dic.19	974 ab	3582 b	389 a	4945 b	11800 b	22.4 a

Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias significativas al 5% por el método de Duncan.

En el cuadro 2 se puede observar que hubo un alto porcentaje de descarte en la última cosecha (diciembre 19), esto es debido a que las condiciones climáticas y de suelo favorecieron el desarrollo del *Sclerotium Rolsfii*, único motivo de descarte en esta fecha.

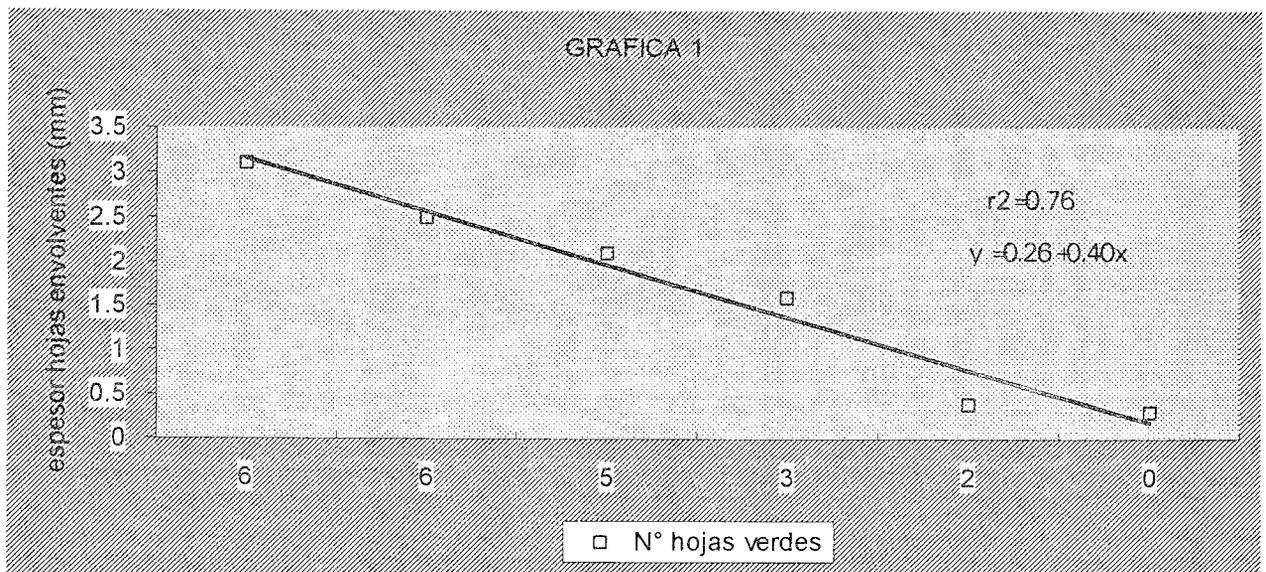
Se puede concluir que el retraso del momento de cosecha aumenta la incidencia de *Sclerotium Rolsfii*. Esto aumentaría las pérdidas a la cosecha y aún en la postcosecha.

Cuadro 2. Porcentaje de descarte en número a la cosecha

TRAT.	SCLEROTIUM %	MECANICO %	RAJADOS %	PODRIDOS %	CHICOS > 25mm %	DOBLES %
Dic.1	0	0	0	0	3	0
Dic.1+ Harvade	0	0	0	0	1.5	0
Dic.9	0.68	2.1	0.21	0.08	2.5	0.13
Dic.19	22.2	0	0	0	0.2	0

INDICES DE COSECHA

Según Aljaro, 1989 y Burba, Lanzavechia, 1993, el momento óptimo de cosecha estaría dado cuando el espesor de las hojas envoltivas por el proceso natural de deshidratación es del orden de 2 a 2.5 mm. En nuestro caso este índice se dio en diciembre 1 cuando la planta presento entre 5 y 6 hojas verdes (gráfica 1). Estos resultados coinciden con los obtenidos el año anterior por S. Carballo, et al.

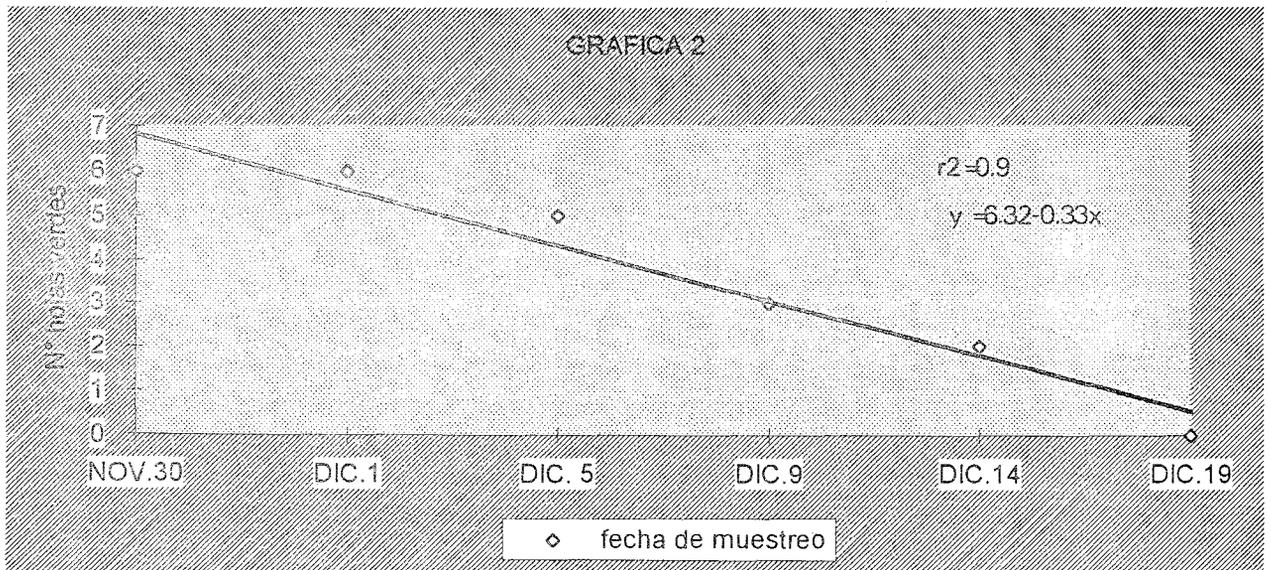


Espesor Gráfica 1. Espesor de hojas envoltivas según el número de hojas verdes.

En el cuadro 3 se observa que el espesor de hojas envolventes tuvo un valor de 2.5 mm en la primera fecha de cosecha, en la que el rendimiento fue mayor.

El espesor de las hojas envolventes, el diámetro del cuello y los sólidos solubles varían significativamente en las distintas fechas (cuadro 3).

La regresión lineal entre fecha de muestreo y número de hojas verdes, se observa en el gráfico 2.



Gráfica 2. Número de hojas verdes según la fecha de muestreo.

En cuanto al porcentaje del diámetro del sector de los dientes Aljaro, 1989, considera que debería ser mayor al 90% y el índice de refracción igual a 17° Brix.

Para nuestro caso el valor de éstos índices se dieron con la primer cosecha la cual dio que coinciden con los mayores rendimientos.

La relación más conveniente del diámetro ecuatorial del bulbo con el grosor del cuello de la planta debería ser, (Aljaro, 1993) entre 3.5 y 4 veces mayor que el diámetro del cuello. Según el cuadro esto coincide con la última fecha de cosecha pero sería un estado de sobremaduración con un alto porcentaje de descarte (cuadro 3).

CUADRO 3. Características de la plantas al momento de la fecha de muestreo, Índices de Cosecha.

FECHA MUESTREO	Nº H. VERDES	DIAM. CUELLO (mm)	DIAM. BULBO (mm)	DB/DC* (mm)	ESP. HOJAS ENVOLV. (mm)	ESP. DIENTES %	S.S %G B**
NOV.30	6 a	18.2 a	43 a	2.37	3.11a	86a	13.7c
DIC.1	6 b	16.7ab	45.6a	2.73	2.53 b	89a	13.7c
DIC.5	5 c	14.2bc	43 a	3.03	2.13 c	90a	19.0b
DIC.9	3 d	14.8 c	44.5a	3.00	1.6 d	93a	19.4b
DIC.14	2 e	11.2d	44.5a	3.97	0.43 e	98a	21.7a
DIC.19	0 f	9.3 d	42.4a	4.55	0.27 f	99a	20.0 ab

Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias significativas al 5% por el método de Duncan.

* - diámetro del bulbo sobre diámetro de cuello.

** - sólidos solubles, medidos con refractómetro sobre macerado de dientes, sin eje ni hojas envolventes , en dilución al 50 % con agua destilada,dejando reposar todo 20 minutos,y expresándolo en grados brix.

BIBLIOGRAFIA.

Aljaro Uribe, A. Cosecha y procesamiento de ajos, Serie La Platina N°7, Santiago de Chile, Nov. 1989. Chile.

Burba, J. L. y S. Lanzavechia, 1993. Manejo Pesquisase de Ajo, 3 er. Curso Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo. INTA, E.E.A. La Consulta pp 333-345. Argentina.

Carballo,S., Arboleya, J., Cabot,M., 1994. Momento de cosecha y sistema de curado en ajo. Resultados experimentales en ajo 1993. Serie Actividades de Difusión N°8 INIA pp 51-61. Uruguay.

MOMENTO DE COSECHA Y SISTEMA DE CURADO EN AJO ZAFRA 1993-94

Responsables: Sergio Carballo¹, Jorge Arboleya¹ y Mario Cabot²
Colaboradores: Carlos Suarez²

Fundamentación: El ajo es un cultivo con posibilidad de expansión en Uruguay. El ajuste de tecnologías de cosecha y poscosecha es necesario para reducir la pérdida de calidad antes de alcanzar al consumidor, lo que permite encontrar mejores oportunidades de mercado. Según estudios del INIA de Chile sólo un 48% del ajo cosechado logra llenar los requisitos de exportación (Aljaro, 1991). El presente trabajo tiene como objetivo estudiar momentos de cosecha y sistemas de curado para orientar al técnico y productor en la toma de decisiones en esta etapa del cultivo.

Localización: Estación Experimental INIA-Las Brujas

Materiales y métodos: Se sembró ajo colorado a una densidad de 250.000 pl/há y se manejó según las recomendaciones de INIA.

MOMENTO DE COSECHA

Diseño experimental: Bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de parcelas de 25 m².

Tratamientos:

- 1) **HARVADE:** Aplicación del desecante foliar Dimetifin (nombre comercial: Harvade) a una dosis de 2 lt/há en Noviembre 24 y cosecha en Diciembre 8;
- 2) **NOVIEMBRE 28:** Cosecha en Noviembre 28 con 7 hojas verdes en promedio;
- 3) **DICIEMBRE 01:** Cosecha en Diciembre 1 con 5 hojas verdes en promedio;
- 4) **DICIEMBRE 08:** Cosecha en Diciembre 8 con 3 hojas verdes en promedio.

Al momento de la cosecha se evaluaron los descartes y se llevaron todos los bulbos a galpón. Luego, se evaluó el rendimiento comercial en RAMA VERDE (raíz + hoja + bulbo).

¹ Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

² Téc. Agr. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

INDICES DE COSECHA

Se tomaron 6 repeticiones de 10 plantas para cada fecha de cosecha y se registró el número de hojas verdes, diámetro de cuello, diámetro de bulbo y espesor de catáfilas envolventes para estudiar la relación entre éstos parámetros como índices de madurez para la cosecha.

SISTEMAS DE CURADO

A los volúmenes cosechados a cada parcela se los dividió a la mitad para estudiar sistemas de curado. A una mitad se le realizó el descolado y corte de raíz y a la otra mitad se la dejó en manojos de 30 cabezas en rama (con hojas). Luego, se pesaron los ajos y a los descolados se los dejó a galpón con aire forzado (AF) tipo túnel californiano durante los 7 días que siguieron a la cosecha. A los ajos en rama se los colgó en tinglado con buena circulación de aire hasta el 4 de Marzo.

Al finalizar el período de curado en AF y tinglado se pesaron los ajos descolados y en RAMA SECA. Los ajos descolados se clasificaron por tamaño en cuatro categorías: 25-35 mm, 36-50 mm, 51-60 mm y >60 mm, que corresponden a tamaños chico, mediano, grande y gigante respectivamente (según normas técnicas chilenas) y se los pesó.

CONSERVACION

Una vez descolados y secados con AF, se almacenó la mitad de los ajos en cámara a 2°C y la otra mitad a galpón. Luego, se les hicieron evaluaciones de peso en Diciembre 28, Enero 18, Febrero 11, Marzo 14, Abril 13 y Mayo 12.

A los ajos secados en tinglado se los descoló y clasificó por tamaño. Luego, se tomaron los ajos de la categoría 51-60 mm y se los dejó en almacenamiento en jaulas a galpón. Después, se les evaluó el peso y deterioro en Abril 8, Mayo 20, Junio 1, y Julio 28.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Algunos resultados primarios de este ensayo fueron expuestos en la reunión de divulgación del 28 de Abril de 1994. Por ello no se presentarán aquí los resultados de rendimientos a la cosecha e índices de madurez.

MOMENTO DE COSECHA

Los ajos cosechados en **Nov.28** perdieron significativamente más peso durante el secado a tinglado que el tratamiento **HARVADE** (Cuadro 1). Además, los bulbos de **Nov.28** perdieron más peso que el resto de los tratamientos durante el secado con AF. Ello puede explicarse por el hecho de que los ajos cosechados más temprano tienen un mayor contenido inicial de agua. También podemos deducir que el desecante foliar permite reducir el tiempo de secado en tinglado ya que reduce el contenido de humedad de hojas a la cosecha.

Cuadro 1. Pérdida de peso del ajo con rama secado en tinglado y de bulbo descolado y secado con Aire Forzado para los distintos momentos de cosecha.

MOMENTO DE COSECHA	BULBO EN AF (%)	RAMA EN TINGLADO (%)
HARVADE	5.3 b	11.2 b
NOV.28	8.3 a	20.3 a
DIC.1	5.4 b	16.8 ab
DIC.8	5.4 b	15.6 ab

* Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias estadísticas al 5% por el método de Duncan.

Los ajos del tratamiento **HARVADE** tuvieron una menor incidencia de enfermedades en almacenamiento que los de la cosecha de **Dic.1** (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de ajos enfermos (*Fusarium* sp.) al 28 de Julio (1994) provenientes de los distintos momentos de cosecha. Estos ajos fueron colgados en tinglado, descolados y almacenados en galpón.

MOMENTO DE COSECHA	DESCARTE POR <i>Fusarium</i> sp.* (% en No.)
HARVADE	21 b
Nov.28	37 ab
Dic.1	40 a
Dic.8	28 ab

* Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias estadísticas al 5% por el método de Duncan.

En el cuadro 3 podemos observar que el peso promedio de ajos con rama verde, rama seca y descolado fue menor para los ajos cosechados en **Nov.28** que para los otros momentos de cosecha. Ello puede explicarse porque en éste tratamiento los tamaños de bulbo fueron menores que en los otros. En el peso del bulbo se explica entre un 46 y 60 % del peso de la planta en rama verde y entre un 64 y 70% en rama seca (Aljaro, 1991).

Cuadro 3. Peso promedio de ajos en rama verde, rama seca y comercial descolado para cada uno de los momentos de cosecha.

MOMENTO DE COSECHA	PESO EN RAMA VERDE (GR/AJO)	PESO EN RAMA SECA (GR/AJO)	PESO COMERCIAL DESCOLADO (GR/AJO)
HARVADE	59 a	52 ab	32 a
Nov.28	46 a	38 b	22 b
Dic.1	48 a	40 b	33 a
Dic.8	63 a	55 a	33 a

* Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias estadísticas al 5% por el método de Duncan.

De los resultados de este año concluimos que el desecante foliar podría contribuir en aumentar el rendimiento comercial y reducir los descartes por enfermedades a la cosecha. Además, podría ser utilizado para adelantar el momento de cosecha y reducir el tiempo requerido para el secado. Así mismo, el uso de este producto podría reducir la incidencia de enfermedades en almacenamiento.

Las cosechas tempranas pueden tener un efecto negativo en rendimientos exportables ya que los bulbos quedan chicos. Además, en las cosechas tempranas se tendrá que secar un volumen de ajos más húmedo, con el consiguiente riesgo de deterioro.

SISTEMAS DE CURADO

Los bulbos comerciales descolados pesaron en promedio 33 gramos y durante el secado con AF perdieron en promedio un 6.1% de su peso inicial. Los ajos con rama verde pesaron en promedio 40 gramos y durante el secado en tinglado perdieron un 16% de su peso.

Cuadro 4. Pérdida de peso desde la cosecha y descartes de ajos descolados y dejados en almacenamiento hasta el 3 de Junio para dos métodos de secado.

METODO DE SECADO	PERDIDA DE PESO (%)	DESCARTES (%)
TINGLADO	27 b	64 a
AIRE FORZADO	32 a	47 b

* Diferentes letras dentro de una misma columna significa que hubieron diferencias estadísticas al 5% por el método de Duncan.

Como se observa en el cuadro 4 los ajos secados con AF perdieron más peso que los ajos en tinglado; probablemente ello se debió a un excesivo flujo de aire. Sin embargo, se detectó una menor incidencia de enfermedades (*Fusarium* sp.) en los ajos secados con AF. Es posible que el secado rápido tenga un efecto inhibitorio sobre el desarrollo de la enfermedad.

De estos datos podemos concluir que el AF puede ser una buena alternativa para el secado rápido de ajos descolados. Este manejo es más recomendable en ajos cosechados temprano, cuando se requiere eliminar una mayor cantidad de humedad del producto. Debería ajustarse la velocidad del viento ya que se pudo observar que un secado muy rápido produce un encogimiento de catáfilas exteriores, y ello implica un deterioro en la calidad del bulbo. Para estudios futuros, podría estudiarse además, el uso de AF para secar ajos sin descolar.

Finger y Puiatti (1994) concluyeron que el descolado a la cosecha fue el tratamiento mas adecuado para el manejo poscosecha de bulbos de ajo. Sin embargo, Lanzavechia (1993) determinó que los cortes de rama verde serían responsables del ingreso de *Penicillium* sp. por las heridas. El secado rápido con AF luego del descole podría ser una medida para reducir los riesgos de entrada de patógenos con las heridas realizadas al descole.

CONSERVACION

Los ajos que fueron secados en tinglado, descolados y almacenados en galpón tuvieron un 66% de descartes el 28 de Julio. De esos descartes se determinó que el 32% fue debido a *Fusarium* sp. y el restante 34% a la aparición de “bulbos vanos” es decir de bulbos con dientes secos o “huecos”.

Luego que los ajos descolados fueron secados con AF y puestos en almacenamiento, se observó mediante análisis de regresión lineal que los ajos almacenados en cámara perdieron el 0.02% de su peso por día, mientras que los almacenados en galpón perdieron el 0.09% diario (Gráfico 1).

PESO DE BULBO

Cuadro 5. Relación entre categoría de tamaño y peso promedio de bulbos.

Diámetro ecuatorial (mm)	Peso promedio (gr)
25-35	14
36-50	32
51-60	48
> 60	57

No se detectaron diferencias significativas en el peso de los bulbos descolados y clasificados por tamaño provenientes de secado en AF o tinglado.

Bibliografía:

Aljaro, A. 1991. Indices de Madurez, Cosecha y Procesamiento de Ajos. 1er y 2do Curso/Taller sobre Producción Comercialización e Industrialización de Ajo. INTA, E.E.A. La Consulta. pp.137-143. Argentina.

Burba, J. L. y S. Lanzavechia. 1993. Manejo Poscosecha de Ajo: Secado 3er. Curso/Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo. INTA, E.E.A. La Consulta pp. 333-345. Argentina.

Carballo, S; J. Arbolea y M. Cabot. 1994. Momento de Cosecha y Sistema de Curado en Ajo. Resultados Experimentales en Ajo 1993-1994. Serie Actividades de Difusión No. 8. INIA. pp.57-61. Uruguay.

Finger, F.L. y M. Puiatti. 1994. Efeito da Epoca da Toaleta sobre a "Cura" e o Armazenamento de Bulbos de Alho. Hort. Bras. 12(2), pp. 166-168. Brasil.

Instituto Nacional de Normalizaciones (INN). 1980. Norma N. CH. 1568-1980. Chile.

Lanzavechia. S. 1993. Efecto de la Oportunidad de Cosecha en Ajo sobre el Rendimiento, la Calidad y Conservación de los Bulbos. 3er. Curso/Taller sobre Producción, Comercialización e Industrialización de Ajo. E.E.A. La Consulta pp. 319-331. Argentina.

Gráfico 1. Pérdida de peso de ajos descolados y curados con Aire Forzado que fueron almacenados en galpón o en cámara.

