

inia

URUGUAY

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

RESULTADOS EXPERIMENTALES

EN AJO 1993-1994

REUNION TECNICA

28 de Abril, 1994

PROGRAMA HORTICULTURA

✓
Serie Actividades de Difusión No. 8

SELECCION DE MATERIAL MEJORADO DE AJO

Responsables: F. Vilaró¹
C. Suarez²

Introducción y Antecedentes

El objetivo del programa de selección en ajo, es disponer a nivel nacional, de material de propagación mejorado, de buena calidad genético-sanitaria, en particular de los tipos colorado y blanco. Esto contribuiría a incrementar la calidad y productividad del cultivo, y mejorar su competitividad a nivel regional y en mercados de zonas más lejanas. Adicionalmente, existe interés en evaluar la adaptación relativa de los distintos tipos de ajo, a las diversas zonas agroecológicas y de tipos de suelo, del país. Al presente, predomina el tipo Colorado en el sur y el Rosado en el Litoral norte, pero no se conocen esfuerzos sistemáticos de evaluación de otras alternativas.

A pesar de la característica del cultivo de no presentar reproducción sexual, existe importante variabilidad genética que puede ser aprovechada, a través de distintos procesos de selección. Esta variabilidad de origen somático, continúa operando, por lo que los procesos de selección deben ser permanentes. Por lo general en cada país, incluyendo el nuestro, los materiales locales son los que han resultado más valiosos en términos de adaptación para desarrollar cultivares mejorados.

A partir de la plantación continuada en ambientes particulares, se han generado poblaciones de ajo con caracteres específicos de adaptación. Estas son bastante heteróneas, por lo que por selección clonal pueden aislarse genotipos superiores. La selección clonal en ajo implica la plantación por algunas generaciones, de la descendencia de bulbos selectos individuales, para identificar los mejores. Dependiendo de la intensidad del programa, se puede continuar multiplicando sólo alguna de las mejores líneas en forma clonal o descartar aquellas inferiores y continuar masalmente.

¹ Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

² Téc. Agr. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

En la década del 80 se demostró que a través de la selección clonal, era posible obtener material superior. En particular, fue posible reducir drásticamente la incidencia de rebrotado en ajo colorado. En 1991, la EE Las Brujas retomó el proceso de mejoramiento genético en ajo. Se toman en cuenta características de calidad externa, tales como tamaño, forma y color de bulbos y dientes.

Esto se considera en conjunto con un índice ponderado de selección (peso x diámetro/número de dientes), que permite individualizar genotipos de buena productividad, tamaño y menor número de dientes. Dentro de tipos clonales se busca además, alargar el período de cosecha a través de la utilización de materiales de distinto ciclo, en particular más precoces.

En ese año, se comenzó un nuevo ciclo de selección clonal a partir de bulbos individuales selectos (Fo) de poblaciones de ajo colorado, colectados de productores especializados del Sur (Canelón Grande) y algunas introducciones regionales (Quiteria, de Brasil y Blanco y Colorado de Mendoza) totalizando más de 300 clones (10 dientes/clon).

53 clones selectos de la F1 (100 plantas/clon) fueron cultivados en 1992 a una densidad de 200.000 plantas/ha bajo riego. Los rendimientos luego de secado, fluctuaron entre 8.1 y 13.3 ton/ha. El promedio de peso de bulbo de los mejores clones fue similar en los dos años: 60 a 70 grs/bulbo. La incidencia de rebrotado fue muy baja. Se detectó una diferencia de entre 7 a 10 días en momento de cosecha, en los distintos clones.

En 1992, se amplió la introducción de tipos de cultivares de ajo, a partir de muestras obtenidas con la colaboración de los programas en Chile y Argentina (Mendoza), así como de colectas en distintos departamentos del país. Se incluyeron en Las Brujas más de 50 introducciones en parcelas de observación. Estos materiales abarcaban un rango amplio de tipos. Los más promisorios fueron incluidos en selección clonal.

A partir de varios miles de plantas de 19 introducciones de tipo blanco, se retuvieron algo más de 100 bulbos pertenecientes a 8 de éstas. Se agregaron algunas selecciones a partir de otras 3 colectas en ese verano. La presión de selección para resistencia a rebrotado que se aplicó, fue severa. Con las introducciones de origen local se alcanzaron valores más altos de selección. La fecha de plantación adoptada para el sur, es de abril para los Blancos y mayo para los Colorados. Para el norte del país, sería alrededor de 15 días antes. Combinando tipos diversos de ajos se puede extender el período de cosecha para las distintas zonas, en alrededor de dos meses

Materiales y Métodos

En 1993 en la Estación Experimental INIA Las Brujas (EELB), alrededor de 15 de los mejores clones F1, pasaron a parcelas de 500 plantas (F2). Además, algunos de los clones desarrollados en la década anterior fueron incluidos para comparación. El remanente de semilla de estos clones se evaluó en las Estaciones Experimentales de INIA Salto Grande (EESG) y Tacuarembó (EET). La información referente a esta última, se informa por separado.

El total de clones de la nueva generación F0 fue de alrededor de 250. Se incluyen en ésta, 11 orígenes de Blanco y 19 de Colorado. También se incluyeron 46 clones F1 (100 plantas), representando 11 orígenes provenientes del ciclo de selección iniciado en 1992. Respecto a años anteriores, en este se puso más énfasis en los tipos Blancos, dado el progreso alcanzado en los Colorados.

Además, se plantaron en parcelas de observación 20 entradas del tipo temprano, incluyendo 14 provenientes de EMBRAPA, Brasilia, 6 del tipo Blanco y 15 Colorado, de distintos orígenes.

La fecha de plantación en Las Brujas, fue a partir del 30 de abril, para los tempranos (Rosados) y Blancos. Los correspondientes al tipo Colorado fueron plantados el 19 y 20 de Mayo para la selección clonal y el 22 de Junio, aquellos en parcelas de observación. La densidad y marco de plantación fueron similares al año anterior, es decir 200.000 pl/ha en fila simple. La fertilización aplicada fue de 60-120-0 en plantación y 40 unidades de N, como refertilización. Cuando fue requerido, se utilizó riego por aspersión. Se incluyó herbicidas y tratamientos sanitarios, de acuerdo a las recomendaciones usuales.

En la EESG y EET, además, se incluyeron para observación, parcelas representando los tipos Blanco y Rosado. La mayoría de estas entradas fueron evaluadas simultáneamente en estas regiones, en conjunto con la de Las Brujas. Otro sitio de evaluación compartido que se integró este año fue Bella Unión, a través de la estación Experimental E. de Calnu.

En general, los materiales en proceso de selección son introducidos in-vitro, por cultivo de meristemas, en la Unidad de Biotecnología de la EELB, de forma de adelantar tiempo, una vez que se decide la multiplicación de aquellos de mejor mérito. De acuerdo al grado de avance en el proceso de selección, esta introducción es a nivel masal o clonal.

Resultados

En general, durante el período de cultivo de 1993, ocurrió mayor incidencia de rebrote que en años anteriores. En especial, este defecto fue más prevalente en los Blancos y en los de tipo

Criollo, dentro de los Colorados. Una proporción importante de clones Blancos en selección clonal en la estación de Las Brujas, mostraron susceptibilidad a este defecto.

En Salto se identificaron algunas poblaciones de ajos de tipo Rosado, de mejor comportamiento relativo, las que se mantienen identificadas para probables ciclos de selección clonal. Este tipo de ajo, permite la cosecha a principios de Octubre, aunque su calidad comercial es considerada inferior a los tipos más tardíos, en especial por el elevado número de dientes por bulbo. A partir de bulbos representativos de este tipo, se ha realizado cultivo de meristemas, con propósito de saneamiento.

Tanto en EESG como en EELB, se constató la mayor precocidad y menor número de dientes del material conocido como Cuarentino, aunque presentó más susceptibilidad al rebrotado. Se intenta seleccionar dentro de esta población para reducir el problema de rebrote, así como a través de saneamiento, aumentar el tamaño de bulbo.

En general, en el Litoral Norte, dentro de los materiales de tipo Colorado, se observa un mejor comportamiento relativo de los conocidos como Criollos, así como el tipo Quiteria, del sur de Brasil. En parcelas de observación/introducción, en la EELB se destacaron en ajos colorados, los siguientes orígenes: J. Penela, W. Fernandez, D. Cabrera (93) y Español.

En el cuadro 1 se reseñan las principales características del grupo de clones más avanzados (F2), del tipo Colorado. Los rendimientos fluctúan, dentro del tipo Valenciano, entre 7 a 11.5 ton/ha, para los distintos clones. Esto pone de relevancia, la importante diferencia en productividad, entre clones y por consiguiente la respuesta a selección. La ventaja en rendimiento, del año anterior podría explicarse por la fecha más temprana de plantación.

En base a estas observaciones, en conjunto con las de años anteriores y la apreciación visual de aspecto, se seleccionaron algunos clones para multiplicación controlada de material saneado y posterior liberación como cultivares mejorados, para la producción. Estos son: L 23, L 36, M 43 y M 50. En general existió bastante coincidencia con la performance relativa de estos clones, en el sur (EELB) y en EESG y EET, en particular, para los clones M 43 y L 23. Se destaca además, la alta proporción de bulbos de calibre superior (6), mayor al 60 % en algunos de éstos.

Estos clones responden al tipo de ajo colorado que predomina en las zonas especializadas en el cultivo, del sur (Canelón Grande). Este tipo es conocido en Argentina como Valenciano. A diferencia del tipo Criollo, representado por el clon 1B13, más

predominante en el norte del país, la fecha de cosecha es algo mas tardía, presenta mayor desarrollo de follaje y de bulbo, así como tiende a ser más afectado por Sclerotium y otras enfermedades a hongos que afectan la conservación.

Cuadro 1. Performance productiva de clones en selección clonal (F2)

Clon	Vigor (1-9)	Peso (grs)	Indice	Pungencia (umol/g)	Calibre 6 (%)	Rebrotado (%)
J 5	7	47	1.82	43.9	49	8.9
L 23	8	35	2.10	30.7	65	10.4
M 2	7	48	1.88	36.1	59	5.6
M 8	7	49	1.77	33.7	45	8.3
M 25	8	50	1.99		57	6.9
L 2	6	35	1.67	35.3	20	14.2
L 36	7.5	55	1.79	31.6	64	14.7
M 4	6.5	47	2.04	31.2	46	.8
M 24	8	50	1.98	39.6	50	5.6
M 43	9	56	1.95	36.5	69	1.2
M 50	8	55	1.76	33.5	60	3.7
X 2	7.5	44	1.69	32.7	52	11.8
X 11	7	46	1.38	28.1	46	10.4
X 14	6.5	44	1.42	32.5	36	12.2
X 16	6.5	40	1.56	33.7	37	18.9
G 22	6	41	1.53	24.5	26	21.1
G 26	6.5	57	1.69		58	26.3
1 B 13	4	19	.78	50.2		40.1

PRODUCCION DE SEMILLA DE AJO

Responsables: F. Vilaró1
M. Dalla Rizza2
C. Suarez3
M. Ceppa4

Introducción

La importancia de la producción de semilla de ajo, está dada por el alto costo de este insumo que puede alcanzar el 40-50% del total, además del impacto que puede causar en la calidad y rendimiento del cultivo. La semilla puede influenciar el resultado del cultivo, no solo por factores genéticos sino también ambientales. Esto último es porque la condición fisiológica de la semilla puede ser modificada por condiciones de crecimiento durante el cultivo y de la conservación poscosecha.

En general, el material de plantación comunmente utilizado por productores de ajo no ha sido obtenido en programas de mejoramiento formales. Por lo común, el productor reserva para su plantación material de calidad inferior. Asimismo estos bulbos son producidos en cultivos con destino comercial sin atender a lotes o manejo diferenciado. Además, seguramente se han ido acumulando enfermedades de transmisión sistémica (virus, hongos) o llevados en los bulbos a la plantación siguiente (ácaros y eventualmente nematodos). Una de las enfermedades más prevalentes de transmisión por semilla es la causada por *Sclerotium*.

Esta situación, aunada a la selección negativa practicada, son las principales causas de la declinación progresiva en rendimientos y calidad del producto. Los problemas de calidad más comunes son los de reducido tamaño, rebrotado y desuniformidad. Además, la expectativa de aumento de área en este cultivo, dificulta a nuevos plantadores, acceder a semilla de calidad aceptable.

¹ Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

² Ing. Agr. Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas.

³ Téc. Agr. Horticultura INIA Las Brujas.

⁴ Asist. Lab. Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas.

Resultados

En 1992 se multiplicó en forma masal, clones del tipo Colorado, que luego de un ciclo de selección clonal, no fueran retenidos con ese propósito. Los lotes se denominan de acuerdo al origen: Marsella, Peña, Guarnieri y Canelón Grande. Alrededor de 1/2 ha de este material se plantó en 1993 para suministrar a productores interesados.

La fecha de plantación tardía y la incidencia de Sclerotium, asociada a condiciones climáticas adversas del año, explican el escaso volumen de semilla obtenida, alrededor de 900 kgs.

Por otra parte, con el apoyo de un programa financiado por FAO, se comenzó en 1992, un proyecto de saneamiento por cultivo de meristema y testaje serológico y posterior micropropagación y multiplicación controlada. La primer plantación de material in-vitro (Mo), se realizó en canteros a nivel de screenhouse para evitar difusión de enfermedades.

Los resultados han sido muy auspiciosos, en el período de cultivo 1992. Prácticamente todas las plántulas (3000) bulbificaron, produciendo por lo menos cinco dientes/planta de tamaño prácticamente normal. Los trasplantes posteriores a Julio, produjeron bulbos de menor tamaño relativo. Se estima en 15.000 los dientes obtenidos de este tipo de origen, promediando aproximadamente 5 dientes por bulbo.

Este material fue plantado en la Estación de Las Brujas, en 1993 para segunda multiplicación (M1). Alrededor de 2/3 de estos bulbos, fueron llevados para plantación a campo (peso de diente mayor a 1 gramo) y 1/3 manejados por un ciclo más en canteros, en invernadero de malla, por su reducido tamaño de diente (menor a 1 gramo). Asimismo, un nuevo ciclo fue iniciado con plántulas provenientes de vitro, ese año.

El total producido de material saneado (Mo y M1) alcanzó 260 kgs. Promedialmente estos bulbos presentan un peso de alrededor de 20 grs, con 9 dientes mayores y 5 menores a 1 gramo, respectivamente. Se estima, de acuerdo a esto, la plantación de alrededor de 1 ha, con este material, para suministrar a productores semilleristas interesados, para la plantación en 1995. A partir de ese año, se proyecta cultivar anualmente cerca de 2 ha de material de alta calidad, para proveer a multiplicadores comerciales.

Los materiales de tipo Colorado, originados a partir del primer año, en saneamiento, corresponden a una multiplicación masal de varios clones en etapas intermedias de selección y algunos clones selectos que se mantienen identificados. Las poblaciones masales son: Calpando, Marsella, Peña, Boidi, Canelón Grande y Guarnieri (criollo y valenciano).

Los clones individuales seleccionados en la década anterior son: Guarnieri, Quiteria y Criollo. Más recientemente, se incorporaron los clones superiores, identificados en el programa de mejoramiento (L 36, L 23, M 43 y M 50). Se estima que para 1996 se puede alcanzar a cultivar alrededor de una ha de estos clones altamente seleccionados.

Por otra parte, durante 1993 se introdujeron in-vitro 1 diente/bulbo del tipo Blanco, de aquellos seleccionados para F0 (170). Hasta que avance el proceso de selección se mantendrán en forma masal, por población (11 en total). Este material está comenzando a ser trasplantado para su multiplicación.

RESULTADOS PRELIMINARES DEL EFECTO DEL FRIO
APLICADO A BULBOS DE AJO COLORADO EN
DORMANCIA SOBRE LA TASA DE REGENERACION IN
VITRO¹

Responsables: M. Dalla Rizza²
M. Ceppa³
F. Vilaró⁴

Introducción

En el marco del Programa de mejoramiento de ajo que la Estación lleva a cabo, se busca mejorar el estado sanitario de los distintos materiales, mediante el cultivo de meristemas e incrementar aceleradamente su número por micropropagación. De acuerdo a esto, se introduce en cultivo de tejidos anualmente los clones más destacados por características agronómicas.

Los materiales, introducidos en 1991 procedentes del Programa, se dispondrán en 1995 para multiplicación en campo semillero llegando finalmente luego de esta fase a campo de producción comercial.

Este período prolongado que media entre la selección de los mejores materiales, evaluados por características de calidad y rendimiento, y su disponibilidad para los productores, hace imperioso buscar alternativas de manejo que acorten ese tiempo.

Hasta ahora el ciclo in vitro que cumplen los materiales consta de dos etapas bien diferenciadas en tiempo y duración. La primera de ellas es la introducción mediante el cultivo de meristemas, etapa que se realiza una vez que el material está "despierto" usando el criterio del Índice Visual de superación de la Dormición.

La siguiente etapa (micropropagación) es la que comprende la mayor parte del tiempo. Esta etapa, nexo entre la introducción in vitro y el trasplante en canteros, es caracterizada por su relativa baja tasa de multiplicación, respecto a otros materiales 2como puede ser la papa o frutilla (ver Reunión Técnica, 1992).

¹ Proyecto No. 291302607

² Ing. Agr., Unidad de Biotecnología INIA Las Brujas.

³ Ay. de Laboratorio, Unidad de Biotecnología INIA Las Brujas.

⁴ Ing. Agr. PhD. Programa Horticultura INIA Las Brujas.

Una forma de disminuir el total del período, sería evaluar la oportunidad de introducción in vitro en algún momento anterior al realizado actualmente. Esto implica, durante el ciclo vegetativo, en cosecha y posterior a la misma.

Según la bibliografía la inducción del período de dormición coincide con la fase final de la bulbificación, resultante de la interacción entre fotoperíodo y hormonas. Desde el inicio de la bulbificación hasta el final del ciclo del cultivo, los fotosintatos son transportados al bulbo para su utilización en el período de posdormición. En este transporte fundamentalmente de carbohidratos, también se arrastran inhibidores que afectarán el comportamiento de la dormición.

El proceso de dormición en el "diente semilla" está localizado en la hoja de reserva. Dicho período está regulado por factores hormonales, nutricionales, morfológicos e inclusive de tipo mecánico. Se han realizado muchas prácticas enfocadas a superar la dormancia del material y uno de ellos es mediante la regulación de la temperatura de almacenamiento.

Materiales y métodos

Durante el ciclo vegetativo del ajo, luego del comienzo de la bulbificación en ajo colorado, se realizó la introducción de material constando el ápice meristemático de 2-3 primordios foliares. En todas las oportunidades se empleó una cabeza de ajo y se observó la tasa de regeneración de plantas.

En una prueba, se evaluaron los porcentajes de regeneración in vitro en 6 fechas de introducción, siendo la primera realizada luego de iniciada la bulbificación y diferenciados los dientes. Las restantes introducciones fueron realizadas poscosecha.

En otro ensayo se sometió a la cabeza de ajo a temperatura de aproximadamente 4°C. durante 20 y 40 días, previamente a proceder a extraer los meristemas.

Resultados

En el cuadro 1 se puede apreciar las diferencias en tasa de regeneración, para los distintos momentos de extracción. .

Cuadro 1. Tasa de regeneración (%) de ápices meristemáticos de ajo colorado en diferentes momentos del ciclo.

1	2	3	4	5	6
8/11	28/12	17/1	4/2	23/2	15/3
90.0	11.1	10.0	35.7	5.3	94.7

Podría inferirse según estos resultados preliminares que inmediatamente luego de la cosecha y hasta la quinta fecha, la regeneración del material se vio influenciada por la dormancia del material. En la siguiente fecha este efecto no sería tan notorio. Se considera importante, conocer con más precisión el momento más temprano en el cual la tasa de regeneración alcanza estos valores altos. Normalmente, se comienza a introducir material más tardíamente en relación al Índice Visual de Superación de la Dormancia.

Según se muestra en el cuadro 2, habría un efecto positivo de la aplicación de frío al bulbo, sobre la tasa de regeneración, observándose valores muy superiores en los ajos tratados en relación al testigo. Por otra parte, este comportamiento puede ser observado en todas las fechas de introducción del ensayo.

Cuadro 2. Tasa de regeneración (%) de ápices meristemáticos de ajo colorado extraído de materiales sometidos a bajas temperaturas (20 y 40 días respectivamente) y testigo sin tratamiento.

Fecha de Introducción	Testigo	20 días	40 días
28/XII	11.1	90.9	71.4
17/I	10.0	(*)	45.5
4/II	35.7	50.0	69.2
23/II	5.3	100	(**)
15/III	94.7	(**)	(**)

*- tratamiento perdido por contaminación

** - no realizado por coincidir en el tiempo con actividad meristemática normal.

Cuadro 1. Tasa de regeneración (%) de ápices meristemáticos de ajo colorado en diferentes momentos del ciclo.

1	2	3	4	5	6
8/11	28/12	17/1	4/2	23/2	15/3
90.0	11.1	10.0	35.7	5.3	94.7

Podría inferirse según estos resultados preliminares que inmediatamente luego de la cosecha y hasta la quinta fecha, la regeneración del material se vio influenciada por la dormancia del material. En la siguiente fecha este efecto no sería tan notorio. Se considera importante, conocer con más precisión el momento más temprano en el cual la tasa de regeneración alcanza estos valores altos. Normalmente, se comienza a introducir material más tardíamente en relación al Índice Visual de Superación de la Dormancia.

Según se muestra en el cuadro 2, habría un efecto positivo de la aplicación de frío al bulbo, sobre la tasa de regeneración, observándose valores muy superiores en los ajos tratados en relación al testigo. Por otra parte, este comportamiento puede ser observado en todas las fechas de introducción del ensayo.

Cuadro 2. Tasa de regeneración (%) de ápices meristemáticos de ajo colorado extraído de materiales sometidos a bajas temperaturas (20 y 40 días respectivamente) y testigo sin tratamiento.

Fecha de Introducción	Testigo	20 días	40 días
28/XII	11.1	90.9	71.4
17/I	10.0	(*)	45.5
4/II	35.7	50.0	69.2
23/II	5.3	100	(**).
15/III	94.7	(**)	(**)

*- tratamiento perdido por contaminación

** - no realizado por coincidir en el tiempo con actividad meristemática normal.

De esta forma y de acuerdo a lo esperado, el manejo de la temperatura sobre el material cosechado posibilitaría la introducción más temprana de materiales in vitro levantando la inhibición que ocurre en ajos meristemados directamente.

BIBLIOGRAFIA:

- Dalla Rizza M., Ceppa M., Vilaró F., Rodríguez G.- Cultivo de tejidos en ajo . En cultivo de ajo. Presentación de resultados e Investigaciones en curso. Reunión Técnica INIA, Octubre 1992.

- Curso taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo 1 y 2. La Consulta (Mendoza), EEA La Consulta INIA.

IDENTIFICACION E INCIDENCIA ECONOMICA DE VIROSIS EN AJO

Responsables: Diego Maeso,
Marco Dalla Rizza,

Colaboradores: F. Vilaró, J. Paullier, W. Wallasek, A. Borda y C. Suarez.

Experimentos:

- I) Seguimiento a campo de infecciones en materiales saneados.
- II) Comparación de niveles de infección por virus en diferentes categorías de cinco poblaciones de ajo.

Proyecto: Identificación de las principales enfermedades en hortalizas.

Objetivos y fundamentación :

De acuerdo a los resultados de temporadas anteriores, existe una infección a virus generalizada en la mayor parte de los materiales propagativos de ajo de nuestro país. En esos trabajos se determinó la presencia de por lo menos cuatro virus ("onion yellow dwarf" OYDV, "garlic yellow stripe" GYSV, "carnation latent virus" CnLV y "leek yellow stripe" LYSV) y se consiguió la limpieza de algunos de los clones integrantes del programa de selección, mediante el cultivo de meristemas. Dado que la eficiencia de limpieza total de virus no es muy grande (18 plantas en 81 testadas, pertenecientes a 12 de los 19 clones examinados), se consideró importante evaluar, como un paso intermedio, el uso de materiales parcialmente saneados. Hasta no contar con materiales directamente comparables, se comenzó por estudiar la variación de los grados de infección durante el ciclo de cultivo de material "saneado" y, los niveles de infección de diferentes categorías de materiales en cinco poblaciones.

Localización: INIA Las Brujas.

Materiales y métodos:

Durante la temporada 1993 se realizaron dos experimentos.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Protección Vegetal, INIA Las Brujas.

² Ing. Agr. Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas.

I) Seguimiento a campo de infecciones en materiales saneados.

En este primer experimento se plantaron a campo el 9/7, dos tipos de materiales, uno saneado y uno sin sanear en un diseño de parcelas al azar con 4 repeticiones. Cada parcela constaba de dos filas de 12 plantas con dos filas de borde. Los bordes correspondían a ajo sin sanear. El experimento estaba rodeado de otros cultivos de ajo sin sanear.

Se instaló en el mismo, una trampa tipo Moericke para evaluar las poblaciones aladas de áfidos durante la temporada. Las capturas fueron recogidas quincenalmente y clasificadas a nivel de género. Los áfidos capturados hasta el 8/10/93 inclusive se testaron individualmente por ISEM-D (técnica de detección serológica de virus en el microscopio electrónico) con la finalidad de determinar si portaban partículas virales de las determinadas en ajo. Previo a la plantación, se realizó un análisis serológico por ISEM-D en dos de los bulbos usados en cada tratamiento, para determinar la presencia de OYDV, GYSV, LYSV o CnLV y en diez de ellos por ELISA. En ISEM-D se usaron antisueros específicos contra esos virus, mientras que en DAS-ELISA, se utilizaron un antisuero nacional para la mezcla de virus de ajo, un antisuero para la detección de potyvirus, uno para OYDV y otro para CnLV. En cada uno de los materiales se marcaron diez plantas, las cuales fueron testadas mediante la prueba de ELISA en dos oportunidades (23/9 y 26/10) usando los antisueros anteriormente descritos. Cabe destacar que, teóricamente OYDV, GYSV y LYSV deberían ser detectados por el antisuero para potyvirus. La gama de detección del antisuero nacional aún no está completamente determinada, pero fue elaborado usando como antígeno una mezcla de los cuatro virus.

II) Comparación de niveles de infección por virus en diferentes categorías de cinco poblaciones de ajo.

A comienzos de diciembre, se realizó un muestreo de aproximadamente diez plantas en cada una de cuatro categorías de materiales de cinco poblaciones de ajo pertenecientes al programa de selección genético sanitaria de la estación experimental (X, L, H, J y M). Las categorías muestreadas fueron: a) material de campo sin sanear, b) material saneado con una exposición a campo (M1 campo), c) material saneado con una exposición bajo malla (M1 malla) y d) material proveniente directamente de *in vitro* (Mo). Las muestras fueron testadas por la técnica de ELISA para saber si estaban infectadas con virus. Los antisueros utilizados fueron los descritos anteriormente. Se determinó el porcentaje de plantas positivas (valores de absorbancia mayores al doble que el testigo sano) y se promediaron los valores de absorbancia en cada categoría para cada clon.

Resultados

I) Seguimiento a campo de infecciones en materiales saneados.

Los datos de capturas de pulgones agrupados por especies aparecen en la gráfica 1. No se detectaron en los pulgones analizados, partículas que reaccionaran con los antisueros utilizados en la prueba ISEM-D. Sin embargo, se observó una partícula filamentosa en una preparación realizada con antisuero contra GYSV en un pulgón del género *Myzus* capturado el 23/9.

En el análisis de dos de los bulbos usados como "semilla" por ISEM-D, se encontró que uno de ellos perteneciente al material "saneado", estaba infectado con GYSV, CnLV y LYSV, no detectándose ningún virus en el restante. En los dos bulbos del material sin sanear se detectaron los cuatro virus analizados.

Los datos de los análisis con la prueba ELISA aparecen en el cuadro 1 y la figura 2.

II) Comparación de niveles de infección por virus en diferentes categorías de cinco clones de ajo.

Los resultados de los test serológicos realizados se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 1.- Resultados de las pruebas ELISA para materiales de ajo saneados y no saneados.

A) MATERIAL "SANEADO"

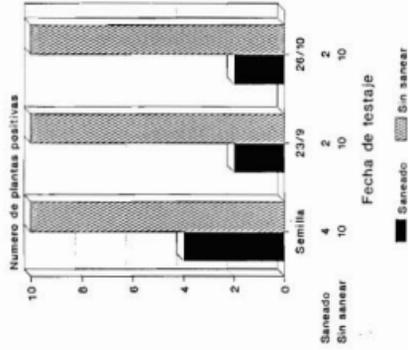
ANTISUERO	MOMENTO DE TESTAJE		
	"Semilla"	23/9	26/10
Nacional	4/10*	2/10	2/10
Potyvirus	1/10	0/10	1/10
OYDV	0/10	0/10	0/10
CnLV	8/10	0/10	0/10

B) MATERIAL SIN SANEAR

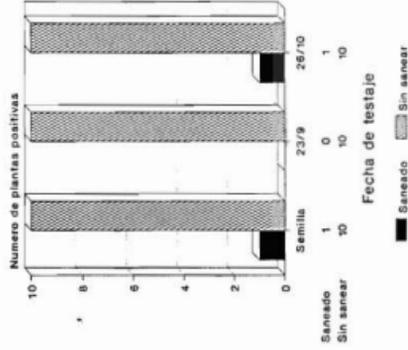
ANTISUERO	MOMENTO DE TESTAJE		
	"Semilla"	23/9	26/10
Nacional	10/10*	10/10	10/10
Potyvirus	10/10	10/10	10/10
OYDV	10/10	8/10	10/10
CnLV	8/10	0/10	4/10

* Número de muestras positivas por ELISA/ número total de muestras.

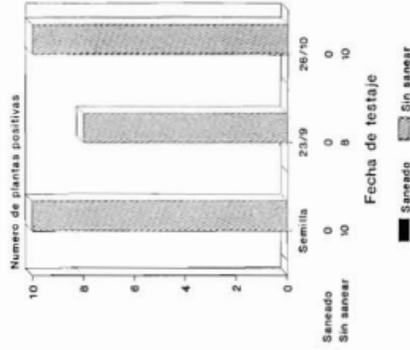
Anticuero Polivalente



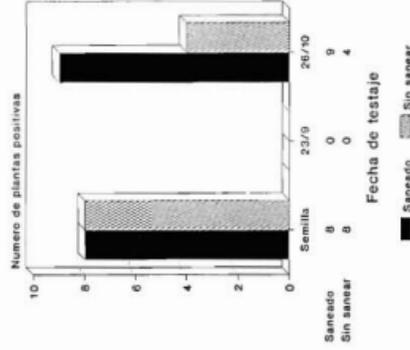
Multi-potyvirus



Onion Yellow dwarf



Carnation Latent Virus



Cuadro 2.- Resultados de las pruebas ELISA con cinco poblaciones de ajo pertenecientes al programa de selección genético sanitario.

Categorías de la población: X	Antisuero empleado:						TOTAL DE MUESTRAS
	OYDV		CnLV		POTYVIRUS		
	% (+) ¹	ABS. ²	% (+)	ABS.	% (+)	ABS.	
Mo	30	0.18	0	0.21	30	0.11	10
Mi malla	0	0.11	0	0.15	0	0.07	10
Mi campo	0	0.10	0	0.14	0	0.07	10
Sin sanear	89	0.28	0	0.15	78	0.18	9
L							
Mo	14	0.08	0	0.09	0	0.05	7
Mi malla	20	0.11	0	0.09	0	0.08	10
Mi campo	10	0.09	0	0.26	0	0.09	10
Sin sanear	100	0.21	0	0.24	10	0.12	10
H							
Mo	25	0.13	25	0.17	0	0.05	4
Mi malla	60	0.17	50	0.19	0	0.02	10
Mi campo	40	0.12	40	0.19	0	0.02	10
Sin sanear	100	0.34	20	0.15	10	0.04	10
J							
Mo	0	0.07	0	0.27	0	0.04	10
Mi malla	20	0.07	0	0.27	0	0.06	10
Mi campo	0	0.07	1	0.27	0	0.09	10
Sin sanear	70	0.20	0	0.26	20	0.14	10
M							
Mo	3	0.05	26	0.24	3	0.02	11
Mi malla	0	0.05	10	0.28	0	0.02	10
Mi campo	0	0.06	50	0.29	40	0.05	10
Sin sanear	91	0.21	36	0.16	9	0.08	38

¹ % (+) = Porcentaje de muestras positivas.

² ABS. = Valores promedios de absorbancia a 405 nm.

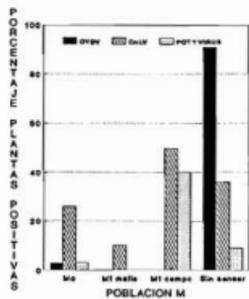
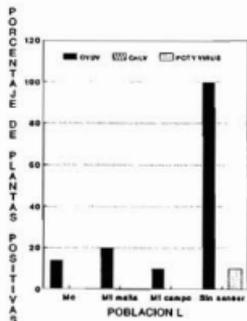
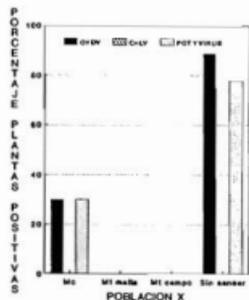
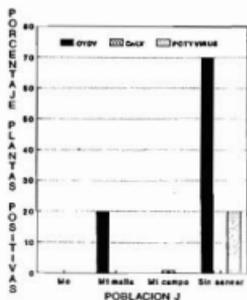
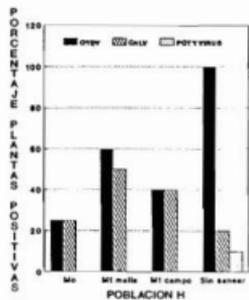


Figura 3. Porcentaje de plantas positivas en la prueba ELISA en diferentes poblaciones pertenecientes al programa de selección de INIA



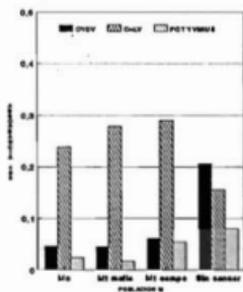
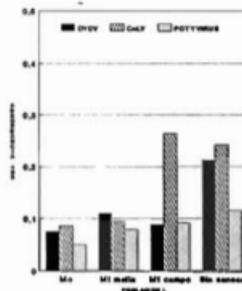
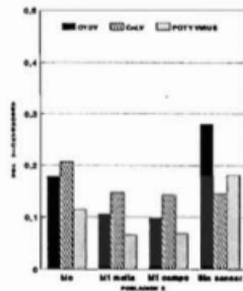
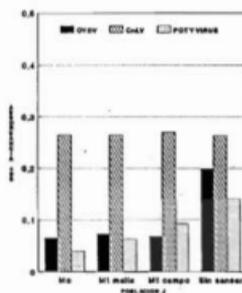
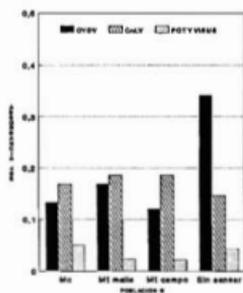


Figura 4. Valores promedio de Absorbancia 405 nm en las pruebas ELISA con poblaciones del programa de selección de INIA Las Brujas



CONTROL BIOLÓGICO DE SCLEROTIUM ROLFSSII POR TRICHODERMA,

Responsables: Claudine Folch²
Amalia Baraibar,

Colaboradores: Ing. Agr. MSc. Stella García
Ing. Agr. MSc. Jorge Arboleya
Fernando Queirós
Alejandra Borda
Wilma Walasek
Carlos Suárez

EXPERIMENTO 1: Control integrado de *Sclerotium rolfsii* en condiciones de campo en el cultivo de ajo.

Objetivos y fundamentación.-

Definir momentos de aplicación de *Trichoderma*, solo o en combinación con aplicaciones de fungicidas.

Para lograr un efectivo control de la enfermedad es necesario establecer los momentos de aplicación del antagonista durante el cultivo, teniendo en cuenta el ciclo del patógeno.

En ensayos anteriores no se logró un control adecuado de la enfermedad con aplicaciones sólo de *Trichoderma*. Por esto, buscando mejorar la eficacia de los tratamientos, se incluyeron también aplicaciones químicas combinadas con las biológicas. En general, la bibliografía indica que las aplicaciones integradas mejorarían la eficiencia tanto de las medidas de control biológicas como químicas.

1 Convenio INIA-LAGE Y CIA. / FPTA

2 Ing. Agr. LAGE Y CIA.

3 Ing. Agr. MSc. LAGE Y CIA.

Localización del ensayo: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 22 de junio de 1993.

Distancia de plantación: 10 x 50 cm. ,

Diseño experimental:

Bloques al azar con 4 repeticiones. Parcelas de 4 surcos de 2m de largo, evaluándose los dos centrales.

Tratamientos:

- 1- 4 aplicaciones de Trichoderma (T): a la siembra, 79 días post-siembra (dps), 107 dps y 141 dps.
- 2- 3 aplicaciones de T: 79 dps, 107 dps y 141 dps.
- 3- 5 aplicaciones de T: siembra, 79 dps, 107 dps, 141 dps y 163 dps.
- 4- 3 aplicaciones de Moncut (M) al cuello de la planta (1,8Kg/há): 79 dps, 107 dps y 141 dps.
- 5- T a la siembra más 3 aplicaciones de M y T juntos (79 dps, 107 dps y 141 dps)
- 6- T a la siembra más 2 aplicaciones de M (79 dps y 107 dps) más 1 aplicación de T (141 dps).
- 7- T a la siembra más 2 aplicaciones de T (79 dps y 107 dps) más 1 aplicación de M (141 dps).
- 8- Testigo sin tratar.

Como inóculo de Trichoderma se utilizó la cepa 5636 (aislamiento del Dpto. de Botánica de la Fac. de Ciencias) crecida en turba. Se aplicó al cuello de la planta, 3-5g por planta dependiendo del momento del cultivo.

Se utilizó el fungicida Moncut porque se recomienda para el control de Sclerotium y es bien tolerado por Trichoderma.

Cosecha: 16 de diciembre de 1993.

Evaluaciones: A la cosecha se determinó el porcentaje de plantas sanas y se construyó un índice de severidad con 5 categorías: 0-sana, 1-micelio por fuera sin esclerocios, 2-micelio por fuera con esclerocios, 3-micelio entre los dientes sin esclerocios y 4-micelio entre los dientes con esclerocios.

$I.S. = (0*n_0 + 1*n_1 + 2*n_2 + 3*n_3 + 4*n_4) / 100$

n_i : es el % de plantas en la categoría por la que se multiplica.

RESULTADOS

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

TRATAMIENTOS	% PLANTAS SANAS	INDICE DE SEVER.
1	30,1 CD *	1,36 A *
2	48 BC	0,84 B
3	51,9 BC	0,9 B
4	58,2 AB	0,52 BC
5	74,6 A	0,35 C
6	45,9 BC	0,91 B
7	63,2 AB	0,68 BC
8	20,1 D	1,49 A

*Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente según el test de Duncan con $p=0,05$

Como se observa en el cuadro 1, hay un sinergismo entre *Trichoderma* y Moncut, el mejor tratamiento fue el que incluía aplicaciones conjuntas de antagonista y fungicida (tratamiento 5). Si bien en esta primera experiencia se utilizó la dosis comercial de Moncut, habría que estudiar la posibilidad de reducir la dosis por hectárea en aplicaciones conjuntas con *Trichoderma*.

Se podrían sustituir 2 aplicaciones de Moncut por *Trichoderma* sin afectar el control de la enfermedad, pero la última debería ser de fungicida. Habría que analizar en mayor profundidad las relaciones entre fungicida, antagonista y patógeno, y con el resto del ecosistema para explicar por qué se logra un buen efecto sustituyendo aplicaciones tempranas de fungicida pero no tardías.

Si bien se logró un pequeño efecto de control utilizando sólo *Trichoderma*, no es suficiente, lo cual concuerda con resultados anteriores.

EXPERIMENTO 2: Ensayo de diferentes formulaciones de Trichoderma.-

Objetivos y fundamentación:

Estudiar la efectividad de formulaciones líquidas del antagonista en comparación con las sólidas utilizadas hasta el momento.

Con el uso de formulaciones líquidas se lograría una mayor practicidad de las aplicaciones.

Localización del ensayo: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 22 de junio de 1993.

Distancia de plantación: 10 x 50 cm.

Diseño experimental:

Bloques al azar con 4 repeticiones. Parcela de 4 surcos de 2m de largo, se evalúan los 2 centrales.

Tratamientos:

- 1- 5 aplicaciones de Trichoderma (a la siembra y 79, 107, 141 y 163 días post siembra) en formulación sólida
- 2- 5 aplicaciones de Trichoderma en formulación líquida. (en los mismos momentos que en el tratamiento 1)
- 3- 3 aplicaciones de Moncut al cuello de la planta (1,8Kg/há): 79, 107 y 141 días post siembra.
- 4- Testigo sin tratar.

Tanto en las aplicaciones sólidas como en las líquidas se utilizó la cepa 5636, de la Fac. de Ciencias.

En la formulación sólida se utilizó como soporte la turba y se aplicaron 3-5g por planta dependiendo del momento.

La formulación líquida se aplicó como un riego en el surco, se usó 1l por parcela de un cultivo líquido diluido.

Cosecha: 16 de diciembre de 1993.

Evaluaciones: A la cosecha se determinó el porcentaje de plantas sanas y se construyó un índice de severidad con 5 categorías: 0-sana, 1-micelio por fuera sin esclerocios, 2-micelio por fuera con esclerocios, 3-micelio entre los dientes sin esclerocios y 4-micelio entre los dientes con esclerocios.

$$I.S. = (0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3 + 3 \cdot n_4 + 4 \cdot n_5) / 100$$

n_i : es el % de plantas en la categoría por la que se multiplica.

RESULTADOS

**CUADRO 1 Ensayo de diferentes formulaciones de Trichoderma
Evaluación final**

TRATAMIENTOS	% PLANTAS SANAS	INDICE DE SEVER.
1	46,2 B *	0,78 A *
2	38,9 B	0,87 A
3	76,1 A	0,31 B
4	33,2 B	1 A

*Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente según el test de Duncan con $p=0,05$

Las aplicaciones de Trichoderma, sólido o líquido, no fueron suficientes para lograr un buen control de la enfermedad, lo cual concuerda con experiencias anteriores.

No se encontraron diferencias entre ambas formas de aplicación. En el futuro habría que estudiar la posibilidad de integrar tratamientos químicos con formulaciones líquidas del antagonista.

EVALUACION DE FUNGICIDAS APLICADOS A LA SEMILLA PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN AJO ¹

Responsable: Stella M. García²

Colaboradores: Wilma Wallasek, Alejandra Borda.

Objetivos y fundamentacion.

Existen varias enfermedades importantes en ajo, algunas transmitidas por semilla y otras que se encuentran presentes en el suelo. Enfermedades como las causadas por Penicillium viridicatum, o Sclerotium rolfsii están bastante difundidas en las zonas productoras. Los danos han sido variables. En anos con condiciones favorables al desarrollo de estas enfermedades, los productores han sufrido graves perdidas. Es importante por lo tanto buscar fungicidas que aplicados a la semilla permitan controlar no solo las enfermedades que son transmitidas por la misma sino también que permitan controlar las enfermedades que se encuentran en el suelo.

Localización. INIA Las Brujas.

Enfermedades: Complejo de enfermedades transmitidas por semilla.

Diseño Experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones.

Parcela: Cuatro filas de 2 m de largo cada una, evaluandose las dos centrales.

Distancia de plantación: 0.1 x 0.4 m.

¹Proyecto Nro. 293078001

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

Tratamientos:

1. Vitavax (Carboxin+Thiram). 30 cc en 10 lt de agua. Baño de la semilla durante 1 hora.
 2. Benlate (Benomyl) 10 gr. mas Captan (Captan) 12 gr por 10 lt de agua. Baño por 1 hora
 3. Desinfectante Cedi (Thiram + PCNB). Dosis 1.5 gr+ 8.5 gr de talco por 1 kg de semilla. Se humedecieron los dientes con agua e inmediatamente los mismos fueron mezclados con el fungicida.
 4. Sumisclax (Procimidione) 10 gr por 10 lt de agua. Baño por 1 hora.
 5. Mezcla de fungicidas. Desinfectante Cedi (igual dosis que en trat 1) mas Benlate+Captan (igual dosis trat. 2). Las semillas se trataron durante 1 hora con la mezcla de Benlate y Captan y luego inmediatamente se mezclan con el desinfectante Cedi. En el momento que los dientes comenzaron a emerger se pulverizaron con Botran a la dosis del tratamiento 6
 6. Botran Dicloran) 3 kg por ha. En el momento de la emergencia de las plantas se pulverizo al cuello en alto volumen. Banda tratada 25 cm.
 7. Trichoderma. Fue aplicado a la semilla en forma de gel.
 8. Testigo sin tratamiento. Los dientes fueron tratados con agua sin fungicida durante 1 hora.
- La semilla fue tratada 1 día antes de la siembra. La semilla tratada, se dejó secar en un lugar fresco y sombreado hasta el momento de la plantación.

Datos del cultivo:

Tipo de ajo: Colorado criollo.

Fecha de tratamiento de los dientes: 2 de junio, 1993

Fecha de plantación: 3 de junio, 1993

Fecha de emergencia: 11 de Junio

Fecha de cosecha: 10/12/93

Fecha de las aplicaciones: Las aplicaciones se realizaron cada 15 días comenzando el 10/9. Las aplicaciones fueron finalizadas 15 días antes de la cosecha

Gasto de agua por ha: 5000 lt/ha.

Fertilización: Sesenta unidades de N/ha, repartidas en tres momentos.

Otras aplicaciones: Para el control de roya se utilizo Mancozeb a 250 gr/100lt de agua.

Evaluaciones:

Durante el cultivo:

Se realizaron 3 evaluaciones durante este periodo. En Junio 18, Agosto 10 y 18. Se determino, emergencia de plantas, no de plantas establecidas, tamaño y altura de las mismas. Se determinaron los problemas sanitarios existentes por medio de sintomatología y análisis en el laboratorio.

Momento de la cosecha (10/12/93). Se determino no. total de bulbos, no. total de plantas afectadas con Sclerotium rolfsii. Las plantas afectadas fueron clasificadas en 3 categorías según su grado de ataque: Leve: Presencia de micelio solamente en las hojas exteriores. Medio: Presencia de micelio (superficial e interno). Comienzan a formarse esclerotos. Fuerte: Abundante presencia de micelio y esclerotos, cabezas abiertas o plantas que se rompen por el cuello. Esta categoría fue considerada descarte.

En esta fecha además se realizo un muestreo para determinar nivel de esclerotos en el suelo. Para ello se utilizo la metodología de flotación y filtrado descrita por Punja et al (Plant Disease 69: 469-474), excepto que se utilizo Diamalta en vez de Melaza en la solución extractiva.

Evaluación post-cosecha (6/3/94). Se determino: peso y calibre de los bulbos cosechados. Se realizo además otra evaluación visual respecto a la presencia de Sclerotium usando el mismo criterio que en la evaluación anterior.

Resultados

No fueron observados diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos respecto a no. de plantas emergidas y no. total de plantas establecidas. Sin embargo, los tratamientos de Sumisclex, Benlate + Captan, Desinfectante Cedi y la mezcla de fungicidas tuvieron un menor numero de plantas chicas. Los tratamientos de Sumisclex y Benlate+Captan presentaron una altura de planta superior al resto de los tratamientos (Cuadro 1).

Tanto en las evaluaciones realizadas durante la cosecha como en post-cosecha, no fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, para ninguno de los parámetros evaluados (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 1. Efecto de los fungicidas sobre la emergencia de plantas de ajo, número de plantas establecidas, tamaño y altura de las mismas.

FUNGICIDAS ¹	1ra eva- luación	2da evaluación		3er evaluación			
	Nro. de plantas emergidas ²	Total de plantas ³	Nro. de plantas chicas ^{3,x}	Total de plantas ³	Altura de planta (cm) ^{3,x}	Problemas sanitarios	
						Penicillium (%)	Acaros (%)
1	34.3 NS ^w	39.5 NS	4.75 ab ^y	40	30.0cd ^z	---	2.5
2	36.3	39.3	2.0a	39	36.0a	---	3.2
3	35.0	40.0	2.0a	39	34.4abc	---	1.8
4	39.0	40.8	1.3a	40	37.0a	---	0.5
5	36.0	40.0	2.3a	39	35.0ab	0.7	4.7
6	39.0	38.8	3.5ab	39	30.3bcd	0.8	5.1
7	38.0	38.5	8.0 b	38	29.4 d	3.7	3.0
8	38.3	41.5	5.3ab	39	30.6bcd	0.8	4.4
C.V.	9.55	6.09	11.22	34.6	4.93		

^v Los valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente al 5% según el test de rangos múltiples de Duncan.

^w NS. No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos.

^x Valores corregidos por la fórmula $Vx+0.5$

^y Valores promedios de cuatro repeticiones.

^z Los fungicidas, dosis y formas de aplicación están explicados en el texto.

CUADRO 2. Efecto de los fungicidas sobre la incidencia de Sclerotium rolfsii en bulbos de ajo en el momento de la cosecha.

Fungi- cidas ¹	No.to- tal de bulbos	% total de bul. enferm.	% de leve ²	% de medio ³	% de fuerte ⁴	No. de Sclero- tos
1	36.0 NS ⁵	49.5 NS ⁵	14.0 NS ⁵	18.2 NS ⁵	14.9 NS	36 NS ⁵
2	38.0	41.5	17.2	13.0	11.3	38.0
3	39.5	56.0	26.9	19.0	10.0	39.3
4	37.0	57.6	24.2	20.8	12.7	37.3
5	37.0	54.5	20.8	18.4	15.2	37.3
6	31.0	48.4	12.1	24.4	10.0	31.3
7	36.0	37.1	18.2	11.7	7.2	36.0
8	31.0	55.0	16.8	18.0	19.9	31.0
CV	12.8	20.4	25.7	41.0	17.5	49.3

¹Los fungicidas, sus dosis y formas de aplicación están presentados en el texto.

²NS. No existe diferencias significativas entre los tratamientos.

³Ataque leve. Presencia de micelio superficial.

⁴Ataque medio. Abundante micelio superficial e interno.
Comienzan a formarse esclerotos.

⁵Ataque fuerte. Abundante presencia de micelio y esclerotos, cabezas abiertas o plantas que se rompen por el cuello.

Esta categoría fue considerada descarte.

⁶Valor promedio de 3 repeticiones. Número de esclerotos por 50 cm³ de suelo. El método de determinación utilizado fue el de flotación y tamizado.

CUADRO 3. Efecto de los fungicidas entre el número de bulbos, peso y presencia de Sclerotium rolfsii en bulbos de ajo.

Fungicidas*	No. total de bulbos	Tamaño (cm)	Peso (gr)	% total enf.	% lesiones	% medio	% fuerte
1	34.0 NS ²	52.6 ab ²	44.4 ^{ab} ₂	24.6NS ²	18.2 NS ²	3.0 NS ²	3.5 NS ²
2	28	52.8 ab	49.0abc	40.1	20.5	13.0	6.7
3	39	54.7 a	51.3 a	37.6	28.0	3.8	5.2
4	35	55.1 a	53.3 a	36.7	26.0	0.05	5.8
5	35	53.4 a	49.4 ab	38.4	21.4	7.9	10.0
6	30	49.0 b	42.5 bc	41.4	32.6	6.1	2.7
7	39	53.0 ab	42.0 c	43.2	24.8	6.5	11.9
8	31	55.0 a	50.0 ab	26.2	17.5	1.2	7.5
CV	20.38	5.28	9.6	25.79	24.83	70	46.4

*Los fungicidas, sus dosis y formas de aplicación están

presentados en el texto.

²NS. No existen diferencias estadísticamente significativas .

²Las medias seguidas por igual letra no difieren estadísticamente de rangos múltiples de Duncan.

al nivel del 5 %, según el test

RESPUESTA DEL AJO EN ALTA DENSIDAD CON MULCH Y FERTIRRIEGO ¹

Responsables: Jorge Arboleya² y Claudio García.³

Participantes: Carlos Suarez, Roberto Quintana,
José Furest.

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: 20 de mayo de 1993.

Semilla: Peso promedio de dientes 5,19 gr.

Control de malezas: Se aplicó Diurón a 1,5 kg/ha en las parcelas sin cobertura de plástico.

Fertilización: Se aplicaron 80 kg/ha de nitrógeno y de fósforo antes de la plantación.
Luego se le agregaron 20 kg/ha de N a las poblaciones 1 y 2, 40 kg/ha a la población 3 y 60 kg/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. Depto. Suelos, Riego y Agroclimatología.

Análisis de suelo:

pH en H₂O: 6,1
Fósforo (ppm): 32
K meq/100 gr: 0,92
Mat. Org (%): 4,25

Cuadro 1. Caracterización hídrica del suelo, 1993.								
Humedad Volumétrica % (mm/10cm)								
D.Ap	Prof. (cm)	pF 0	pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	pF 2,5	pF 3,0	pF 3,2
1.15	0-10	56.8	55.7	52.7	48.05	44.4	40.4	37.1
1.19	10-20	58.05	58.01	56.02	52.21	48.66	44.72	40.7

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, 5 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 periodo octubre-noviembre de 1992.

Fecha de cosecha: 7 de diciembre de 1992.

En la página siguiente se resúmen los datos climáticos para el periodo del experimento.

RESULTADOS y DISCUSION:

Se presentan a continuación los datos obtenidos en el período mayo-diciembre 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.

Cuadro 2. Precipitaciones, evaporación y riegos en el período mayo-diciembre de 1993.

	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Precipitación (mm)	62	62	40	60	222	181	140
Evaporación (mm)	41.4	45.4	67.2	79.3	105.1	135.4	209.2
Riegos (mm)			10	10	15	10	

Se observaron diferencias significativas en la altura de las plantas, a los 89 y 117 días después de la plantación (Cuadro 3). La altura fue mayor en las poblaciones con mayor número de plantas. El diámetro del tallo (cuello a nivel del suelo) también mostró diferencias significativas (Cuadro 4)., El mismo fue menor para las poblaciones con mayor número de plantas. No se observaron diferencias entre los tratamientos de cobertura de suelo, ni en altura de planta, ni en el diámetro del tallo.

Cuadro 3. Altura de plantas de ajo colorado, en el ensayo de densidad de plantación y cobertura de suelo, 1993.

Plantas/ha . (miles)	89 ddp ¹	117 ddp	154 ddp
236	39,8 b ²	55,3 c	98,6
296	40,7 ab	57,9 b	105,0
370	41,1 ab	57,0 b	100,6
444	42,4 a	59,7 a	102,0
583	42,4 a	59,9 a	102,0 NS ³
Sin cobertura	41,8	58,5	103,3
Nylon negro	41,0	57,5	100,0

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 entre tratamientos.

Cuadro 4. Diámetro del tallo en el ensayo de densidad de plantación y cobertura de suelo, en ajo colorado, 1993.

Diámetro del tallo (mm)			
Plantas/ha (miles)	89 ddp ¹	117 ddp	154 ddp
236	8,78 ^{NS3}	13,44 a ²	18,72 a
296	8,46	13,52 a	18,97 a
370	8,44	12,78 b	17,25 b
444	8,50	13,15 ab	17,07 b
583	8,81	12,79 b	16,47 c
Promedios			
Sin cobertura	8,39	13,13	17,89
Nylon negro	8,80	13,15	17,50

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.

El rendimiento total se incrementó hasta la población de 583 mil plantas por hectárea. Si bien los rendimientos de bulbos comerciales se incrementaron al aumentar la población hasta 444 mil plantas/ha, los tamaños de bulbo mayores a 4 cm disminuyeron con el aumento de la población de plantas. (Cuadro 5)

Cuadro 5. Rendimiento total, comercial, y bulbos mayores a 4 cm., 1993.

Población miles pl/ha	Rendimiento total (t/ha)	Rendimiento comercial (t/ha)	Rendimie. comercial (%)	Bulbos > 4 cm (% del número total)
236	8,24 a ¹	5,50 b	67	54.6
296	9,28 a	6,10 b	66	50
370	9,23 b	5,71 b	62	39.7
444	11,01 b	7,42 a	67	40.3
583	11,73 c	7,51 a	64	31.4
Nylon negro	10,11	7,12	60	41
Sin cobertura	9,69	5,78	70	46

En el gráfico siguiente se muestran las temperaturas del suelo bajo cobertura de nylon negro, del suelo desnudo y de la registrada en una parcela de observación con cobertura orgánica. Se observa que el nylon negro mantuvo siempre una temperatura levemente superior a las otras en este año. ,

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

Responsables: Jorge Arboleya² y Claudio García³.

Participantes: Carlos Suárez, Roberto Quintana
Roberto Docampo.

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: 28 de mayo de 1993.

Semilla utilizada: dientes de 5,19 g en
promedio.

Análisis de suelo:

	Con riego	Sin riego
--	-----------	-----------

pH en H ₂ O:	6,4	6,3
Mat. Org. (%):	2,18	2,37
Fósforo (ppm):	39,2	39,4
Potasio (meq/100 g):	0,64	0,69

Cuadro 1. Caracterización hídrica del suelo, 1993.

Humedad Volumétrica % (mm/10cm)								
D.Ap	Prof. cm.	pF 0	pF 1,0	pF 1,5	pF 2,0	pF 2,5	pF 3,2	pF 4,0
1.25	0-10	58.45	58.21	54.72	49.61	46.7	43.85	22.1
1.4	10-20	55.6	54.81	52.6	49.22	47	43.5	36.4

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

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

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

Riego: En el ensayo regado se utilizó riego por aspersión. 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: Ensayo sin riego 6/12/92 y con riego el 7/12/92.

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 en el fondo del surco previo a la plantación

RESULTADOS y DISCUSION:

En el año 1993 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 2 se presentan los datos de precipitación, evaporación mensual y cantidad de mm. de agua suministradas al cultivo.

Cuadro 2. Precipitaciones, evaporación y riegos en el período mayo-diciembre de 1993.

	JUN	JUL	AGOS	SET,	OCT	NOV	DIC
Precipitación (mm)	62	62	40	60	222	181	140
Evaporación (mm)	41.4	45.4	67.2	79.3	105.1	135.4	209.2
Riegos (mm)			11	15	11	11	

Si bien se encontraron diferencias significativas en la altura de las plantas a los 82 días después de plantación (ddp) en ambos ensayos, la tendencia general fue que tanto los tratamientos de población de plantas como las diferentes dosis de nitrógeno, no difirieron entre sí (Cuadros 3 y 4). En el ensayo sin riego se observó un mayor crecimiento al aumentar la dosis de N, a los 179 ddp.

Cuadro 3. Altura de planta a los 82, 116, 151 y 179 días después de la plantación en el ensayo con riego 1993.

Población miles pl/há	82 ddp*	116 ddp	151 ddp	179 ddp
112	33.5 b**	57.6	86.3	90.2
250	37.2 a	59.3	92.1	95.4
333	36.1 a	59.1	90.8	92.8
500	37.2 c	59.9 NS	90.4 NS	93.3
Dosis de N kg/há				
0	37	58.8	89.7	92.7
75	36.1	58.9	90	93
150	35.4	59.1	90.7	92.6
225	35.5 NS	59.1 NS	89.1 NS	93.3 NS

ddp: días después de plantación.

** : 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 4. Altura de planta a los 82, 116, 151 y 179 días después de la plantación en el ensayo sin riego 1993.

Población miles de pl/há	82 ddp*	116 ddp	151 ddp	179 ddp
112	32.19 b**	58.72	89.26	94.92
250	36.28 a	62.2	92.16	97.16
333	38.24 a	61.23	93.62	97.05
500	38.28 a	63.34 NS	93.84 NS	98.23 NS
Dosis de N kg/há				
0	35.95	61.93	90.76	94.86 b
75	36.49	61.78	92.36	96.89 a
150	36.43	61.19	93.02	97.58 a
225	36.24 NS	60.59 NS	92.71 NS	98.03 a

ddp: días después de plantación.

** : 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 fue menor a medida que aumentó la población a los 151 y 179 ddp para el ensayo sin riego. La misma tendencia se observó para el ensayo con riego, pero al nivel de significación del 10 % (Cuadros 5 y 6). Al aumentar las dosis de N se observó un incremento en el diámetro del tallo en ambos ensayos.

Cuadro 5. Diámetro de planta a los 82, 116, 151 y 179 días después de plantación en el ensayo con riego 1993.

Población miles de pl/há	82 ddp*	116 ddp	151 ddp	179 ddp
112	8.33	13.5	18.3	20
250	8.44	13.6	19.2	21.2
333	8.26	13.1	17	17.5
500	8.32 NS	12.5 NS	16 NS	16.6 NS
Dosis de N kg/há				
0	8.09 b	12.7	16.2 b	17 b
75	8.37 ab	13	17.8 a	18.3 ab
150	8.41 a	13.5	18.5 a	20.7 a
225	8.41 a	13.3 NS	17.8 a	19.3 ab

ddp: días después de plantación.

** : 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 6. Diámetro de planta a los 82, 116, 151 y 179 días después de plantación en el ensayo sin riego 1993.

Población miles de pl/há	82 ddp*	116 ddp	151 ddp	179 ddp
112	9.5	14.15	20.71 a	22.41 a
250	10.20	15.38	20.04 ab	19.82 b
333	10.20	14.52	18.89 ab	18.52 c
500	10.19 NS	14.72 NS	18.04 b	17.43 c
Dosis de N kg/há				
0	9.86b	13.93 b	18.16 b	18.46 b
75	10.24	14.68 a	18.92 b	18.79 b
150	10.06	15.25 a	20.14 a	20.71 a
225	9.92 NS	14.91 a	20.46 a	20.23 a

ddp: días después de plantación.

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

NS: diferencias no significativas.

El contenido de nitrógeno en la última hoja completamente desarrollada disminuyó de los 77 a los 172 ddp. La menor población, 112 pl/ha, mostró un mayor contenido de N en relación a las otras poblaciones. Al aumentar la dosis de N, se incrementó el contenido de N foliar (Cuadro 7).

Cuadro 7. % de N foliar en los ensayos con y sin riego 1993

Población miles de pl/há	77 ddp*		112 ddp		146 ddp		172 ddp	
	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
112	5.2	5.2	4.8	4.7	3.0	3.1 a	2.9	2.8a
250	5.11	5.2	4.8	4.5	2.8	2.9ab	2.7	2.6b
333	5.1	5.2	4.5	4.4	2.8	2.9b	2.7	2.6bc
500	5.1 NS	5.2 NS	4.4 NS	4.2 NS	2.7 NS	2.7b	2.7 NS	2.5c NS
Dosis de N kg/há								
0	5.0b*	5.0b	4.0c	3.9c	2.5c	2.7b	2.5b	2.5c
75	5.1ab	5.3a	4.5b	4.2b	2.7b	2.7b	2.7b	2.5c
150	5.2a	5.3a	4.9a	4.8a	3.0a	3.1a	2.8a	2.7b
225	5.2a	5.3a	5.0a	4.8a	3.1a	3.2a	2.9a	2.9a

ddp: días después de plantación.

** : 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.

La población con menor número de plantas, 112 mil, fue la que tuvo menor rendimiento en relación a las otras tres. El porcentaje de bulbos mayores a 4 cm. disminuyó (55, 49, 34 y 24 %) al aumentar la población de plantas (112, 250, 333 y 500 mil pl/há).

El porcentaje de bulbos con mufa blanca se incrementó (24, 24, 39 y 44 %) al aumentar las dosis de N (0, 75, 150 y 225 kg/há) (Cuadro 8).

Cuadro 8. Rendimiento total, comercial, bulbos mayores a 4 cm. y bulbos con sclerotium 1993.

Población miles de pl/há	Rendimiento Total (T/há)		Rendimiento Comercial (T/há)		Bulbos >4cm (% del número total)		Bulbos con sclerotium (%)	
	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
112	3.8c	3,3d	2.5b*	2.2c	55	58	29a	21a
250	9.1a	7,7b	5.2a	5.9a	49	59	37a	11ab
333	6,6b	6,6c	3.7ab	4.8b	34	49	36a	12 ab
500	9,6a	9,1a	5.3a	6.5a	24	37	29a	9b
Dosis de N kg/há	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r	c/r	s/r
0	6,6b	5,8b	4.0a	4.5b	37	47	24b	3c
75	7,3a	6,8ab	4.8a	5.3a	47	53	24b	9bc
150	7,5a	7,2a	4.0a	5.2a	40	53	39a	18ab
225	7,7a	6,9a	3.8a	4.4b	35	48	44a	24a

*: los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%

Es necesario tener en cuenta las condiciones climáticas del año 1993 para la interpretación y evaluación de la información aquí proporcionada. Hubo un 60% más de precipitaciones que el promedio de la serie histórica registrada en INIA Las Brujas. Posiblemente las condiciones para la fotosíntesis se vieron afectadas por la falta de luz y la alta humedad relativa, pudiendo haber limitado la respuesta de la planta de ajo a los diferentes tratamientos.

RESPUESTA DEL AJO A DOSIS Y FRACCIONAMIENTO DE NITROGENO¹

Responsable: Jorge Arbolea.²

Participantes: Carlos Suárez, Claudio García.

Objetivo: Ajustar dosis y momentos de fertilización nitrogenada.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de siembra: 28 de mayo de 1993.

Semilla: dientes de 5,19 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:

pH en H₂O: 6,4
Mat. Org. (%): 2,34
Fósforo (ppm): 42,5
Potasio meq/100 g: 0,82

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.

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.

¹ PROYECTO 291633401 TÍTULO: MANEJO DEL CULTIVO DE AJO.

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

RESULTADOS y DISCUSION:

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la altura de las plantas entre las dosis y momentos de aplicación del fertilizante nitrogenado en las evaluaciones realizadas (Cuadro 1). La misma tendencia se observó para el diámetro del tallo (Cuadro 2).

Cuadro 1. Altura de planta a los 82, 115 y 150 días de la plantación, 1993.			
Formas de aplicación	82 ddp* (cm)	115 ddp (cm)	150 ddp (cm)
Todo en plant.	37,57 b**	62,87	92,43
1/2 + 1/2	39,75 a	63,30	94,53
1/3 + 2/3	39,67 a	62,98	101,58
1/3 + 1/3 + 1/3	39,10 a	63,31 NS	93,52 NS
Dosis de N kg/ha			
0	39,58	63,04	103,64
40	39,97	63,59	94,19
80	39,47	62,74	94,59
120	39,01	63,40	93,73
	NS	NS	NS

* ddp: días después de plantación.

** : Diferencias estadísticamente significativas al 5 % de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD).

NS: Diferencias no significativas.

Cuadro 2. Diámetro del tallo a los 82, 115 y 150 días de la plantación, 1993.

Formas de aplicación	82 ddp* (mm)	115 ddp (mm)	150 ddp (mm)
Todo en plant.	7,34	14,64	19,16
1/2 + 1/2	7,14	13,98	19,72
1/3 + 2/3	6,92	14,04	21,63
1/ + 1/3 + 1/3	7,04 NS	14,19 **	19,53 NS
Dosis de N kg/ha			
0	7,07	13,12	18,37
40	7,19	14,17	19,43
80	7,29	14,21	20,97
120	6,85	14,29	19,59
	NS	NS	NS

* ddp: días después de plantación.

** : Diferencias estadísticamente significativas al 5 %, de acuerdo a la mínima diferencia significativa (LSD).

NS: Diferencias no significativas.

El contenido de N en la última hoja completamente desarrollada fue significativamente diferente entre los tratamientos de N a los 140 ddp. No se encontraron diferencias en el contenido de N foliar entre los momentos de aplicación del N.

Cuadro 3. Contenido de N en hoja a los 49, 101 y 140 días después de la plantación, 1993.

Formas de aplicación	49 ddp* (N %)	101 ddp (N %)	140 ddp (N %)
Todo en plant.	4,44	4,98	4,26
1/2 + 1/2	4,39	4,95	4,10
1/3 + 2/3	4,36	4,87	4,26
1/3 + 1/3 + 1/3	4,39 NS	4,88 NS	4,32 NS
Dosis de N kg/ha			
0	4,35	4,56	3,76 c
40	4,40	4,83	4,08 b
80	4,42	4,98	4,17 b
120	4,37	4,96	4,45 a
	NS	NS	

* ddp: días después de plantación.

** : Diferencias estadísticamente significativas al 5 %.

NS: Diferencias no significativas.

No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento comercial entre los momentos de aplicación del N. Al aumentar la dosis de N se observó un incremento del rendimiento hasta 80 kg/ha de N. El porcentaje de bulbos con mufa blanca mostró una tendencia a incrementarse con el aumento de la dosis de N.

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial, bulbos mayores a 4 cm y bulbos con Sclerotium, 1993.

Formas de aplicación	Rend. total (t/ha)	Rend. comer. (t/ha)	Bulbos con Sclerotium (%)	Bulbos > 4cm (% del número total)
Todo en plant.	8,45	2,74	58,5	28
1/2 + 1/2	8,16	3,24	49,7	30
1/3 + 2/3	8,50	3,02	56,7	28
1/3 + 1/3 + 1/3	8,36 NS	2,86 NS	57,9	27 NS
			NS	
Dosis de N kg/ha				
0	6,72 a	2,83 b *	47,8 *	27
40	7,91 b	2,90 b	55,7	28
80	8,35 b	3,87 a	46,5	34
120	8,85 b	2,31 c	64,9	22

*: Diferencias estadísticamente significativas al 5 %.

NS: Diferencias no significativas.

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

Responsables: Jorge Arboleya².

Participantes: Carlos Suárez.

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 estas 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.

Localización: INIA Las Brujas.

Fecha de Siembra: 28 de mayo de 1993.

Semilla utilizada: dientes de 5,19 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.

Fecha de cosecha: 7/12/92.

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

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

RESULTADOS y DISCUSION:

En el cuadro 1 se observa el porcentaje de plantas nacidas en los distintos tratamientos en diferentes fechas luego de la plantación.

Cuadro 1. Número de plantas nacidas por parcela a los 31, 42 y 77 días después de la plantación, 1993.			
Tratamientos	31 ddp*	42 ddp	77 ddp
1	61	62	62
2	12	48	52
3	53	61	61
4	54	59	61
5	53	59	60
6	47	60	59

* ddp: días después de plantación.

Como se muestra en el cuadro 2, tanto la altura de las plantas provenientes de dientes en posición invertida como los plantados a chorrillo, fue menor que en el tratamiento con los dientes en posición vertical.

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

Cuadro 2. Altura de planta y diámetro del tallo, 1993.						
Tratamiento	Altura de plantas (cm)			Diámetro del tallo (mm)		
	82 ddp*	115 ddp	150 ddp	82 ddp	115 ddp	150 ddp
1	36,1 a	59,3 b	94,2 a	8,7 ab	14,9 a	20,3 ab
2	30,4 c	54,2 c	80,9 d	7,4 d	13,9 c	19,7 b
3	34,7ab	59,5 b	90,0 c	8,5 b	14,2 bc	20,3 ab
4	36,6 a	62,7 a	92,3 b	9,1 a	14,8 ab	20,5 ab
5	34,6 ab	58,5 b	93,2 ab	8,3 bc	15,0 a	21,3 a
6	33,0 b	60,0 b	89,1c	8,0 c	14,7 ab	20,5 ab

El rendimiento total del tratamiento con dientes en posición invertida fue 39% menor que el correspondiente al de los dientes en posición normal. El plantado a chorrillo tuvo una pérdida del 25% con relación al mismo tratamiento. El rendimiento comercial del tratamiento 2 fue también menor que el del tratamiento 1. De todas maneras hay que considerar que fue un año muy lluvioso y el descarte por mufa blanca fue elevado. La pérdida de plantas registradas a la cosecha confirma los datos de pérdida de rendimiento total registradas.

Cuadro 3. Rendimiento total, comercial y número de plantas cosechadas, 1993.

Trat	Rend. total (kg/ha)	% Disminución	Rend. comerc. (kg/ha)	% Disminución	Número plantas cosechadas por parcela	% Disminución
1	7884	0	2524	0	46	0
2	4782	39	2050	19	26	43
3	6699	15	2153	15	40	13
4	8825	0	2982	0	48	0
5	7243	8	2337	7	43	7
6	5952	25	3093	0	34	26

MOMENTO DE COSECHA Y SISTEMA DE CURADO EN AJO¹

Responsables: Sergio Carballo², Jorge Arboleya² Mario Cabot³

Colaboradores: Carlos Suarez, Claudio García

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 y encontrar mejores oportunidades de mercado. Según estudios del INIA de Chile sólo un 48% del ajo cosechado logra llenar los requisitos de exportación (A. Aljaro, 1991). El presente trabajo tiene como objetivo estudiar momentos de cosecha y sistemas de curado para orientar al productor en la toma de decisiones en ésta etapa del cultivo.

Localización:

Estación Experimental Las Brujas.

Materiales y Métodos:

Se sembró ajo colorado a una densidad de 250.000 pl/há y manejó según las recomendaciones del INIA. La parte A del experimento consistió en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de parcelas de 50 m². El tratamiento 1 consistió en una aplicación de Harvade (desecante foliar) a una dosis de 2 l/há en Noviembre 24 y cosecha en Diciembre 8. Los tratamientos 2, 3 y 4 correspondieron a cosechas al estado de 7, 5 y 3 hojas verdes promedio respectivamente, las que se realizaron los días Noviembre 24, Diciembre 1 y 8. Al momento de la cosecha se evaluaron los descartes y se llevaron todos los bulbos a galpón. A los volúmenes cosechados a cada parcela se los dividió en dos mitades para estudiar sistemas de curado, lo que constituyó la parte B del experimento. A una mitad se le realizó el descolado y corte de raíz y a la otra se la dejó en manojos con hojas de 30 cabezas (en rama). Luego, se pesaron los ajos descolados y en rama por tratamiento y a los descolados se los curó a galpón con aire forzado tipo túnel californiano en los 10 días que siguieron a la cosecha y a los manojos se los colgó en tinclado con buena circulación de aire hasta el 4 de marzo.

¹ Proyecto 291633401. Manejo de cosecha y poscosecha en ajo

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

³ Téc. Agr. Programa Horticultura, INIA Las Brujas

Al finalizar el período de curado en rama se pesaron con rama seca y se descolaron. A los ajos descolados se clasificaron por tamaño en tres categorías, 26-35 mm, 36-50 mm y >50 mm, que corresponden a tamaños chico, mediano y grande respectivamente (según normas técnicas chilenas) y por peso. Una vez descolados los ajos se hicieron evaluaciones mensuales de peso y deterioro.

Además, se tomaron 6 repeticiones de 10 plantas en cada una de las tres fechas de cosecha y se les midió el número de hojas verdes y espesor de catáfilas envolventes del ajo para estudiar la relación entre éstos parámetros.

Resultados y Discusión:

En el CUADRO 1 se observa los resultados en rendimiento comercial de ajos descolados secos limpios y descartes para cada tratamiento de cosecha. No se apreciaron diferencias en el análisis del número de plantas por parcela, por lo tanto las diferencias en rendimiento estarían explicadas por el tamaño de los bulbos y la cantidad de descartes. Los rendimientos fueron creciendo desde el cosechado con 7 hojas verdes al cosechado con 3 hojas verdes básicamente como consecuencia de los aumentos en rendimiento de bulbos grandes (>50 mm).

CUADRO 1: Rendimientos comerciales en ton/há de ajo colorado y porcentaje de ajos descartados para cada tratamiento y según categoría de tamaño (diámetro ecuatorial) en la temporada 93-94.

TRATAMIENTO	26-35 mm (ton/h a)	36-50 mm (ton/h a)	> 50 mm (ton/h a)	REND. COMER. (ton/ha)	DESC. (% en número)
HARVADE	0.6	5.5	2.9	9.0 A*	6.3 B*
7 HOJAS	0.5	4.8	1.2	6.5 B	10.4 AB
5 HOJAS	0.4	4.6	2.2	7.2 AB	19.5 A
3 HOJAS	0.3	4.8	2.8	7.9 AB	7.9 B

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

La oportunidad de cosecha podría ser un factor de descartes ya que en el período de cosecha ocurrieron lluvias que dificultaron la labor de cosecha. El ensayo se realizó en suelos pesados y en las dos primeras fechas de cosecha el suelo estaba extremadamente húmedo, lo que dificultó el arrancado y el suelo quedaba pegado contra el bulbo y daños mecánicos. Cabe aclarar que los descartes fueron medidos a la cosecha y no son por el deterioro en el almacenamiento. Tal vez se debería tener en cuenta primariamente la oportunidad de arrancado para decidir cuando cosechar y así evitar los riesgos de un clima desfavorable. Es así que el HARVADE podría ser una herramienta

para favorecer una rápida translocación de los nutrientes de las hojas hacia los bulbos y reducir los riesgos por esperar el óptimo estado fisiológico de cosecha de los ajos.

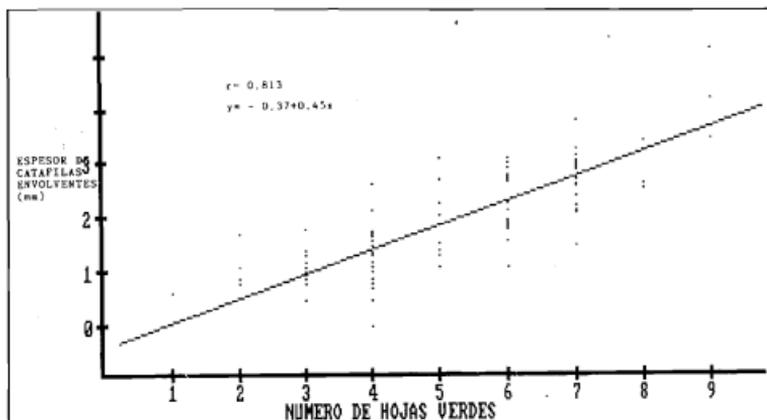


GRAFICO 1. Relación entre espesor de las catáfilas envolventes del ajo y número de hojas verdes, EELB, 1993.

Según Lanzavechia, 1993, sobre experimentos realizados en Mendoza, Argentina, el momento óptimo de cosecha estaría dado cuando el espesor de las catáfilas envolventes del ajo mide 2 mm y la planta mantiene 3 o 4 hojas verdes. Como se aprecia en el GRAFICO 1, de la línea de regresión los bulbos de éste ensayo tuvieron 2 mm de espesor de hojas envolventes cuando promediaban 5.3 hojas verdes. De todos modos será necesario repetir el ensayo para tener una aproximación más real ponderando el efecto año.

Cuando se descoló a la cosecha y se realizó el curado con aire forzado se observó que en ninguno de los momentos de cosecha hubo problemas de rebrotado; aunque se apreció una cierta deshidratación precoz respecto a los ajos curados con rama, lo que podría deberse a un excesivo flujo de aire del ventilador. Bajo el sistema de aire forzado se pudo tener ajos curados a la semana de ser cosechados y descolados lo que podría ser beneficioso para los productores que quisieran comercializar antes a su producto. El sistema tradicional de curado a galpón con rama podría durar más de un mes y además requerir un mayor número de metros cúbicos de galpón. De todos modos se deberán secar las ramas junto con los bulbos si se quiere comercializar en ristras.

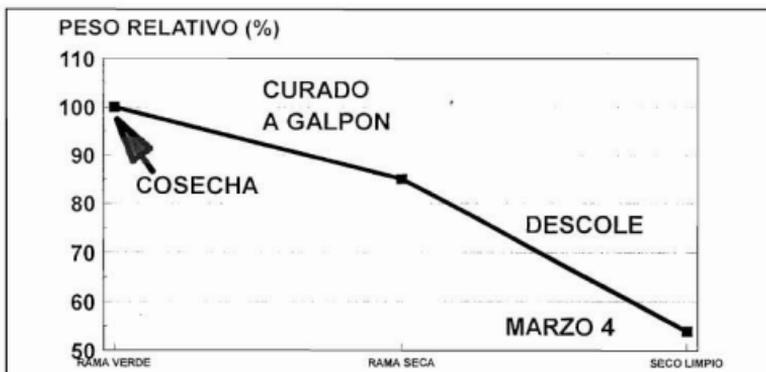


GRAFICO 3. Rendimiento relativo como "rama verde", "rama seca" y "seco limpio" de ajos curados colgados en galpón y descolados a los 3 meses de la cosecha.

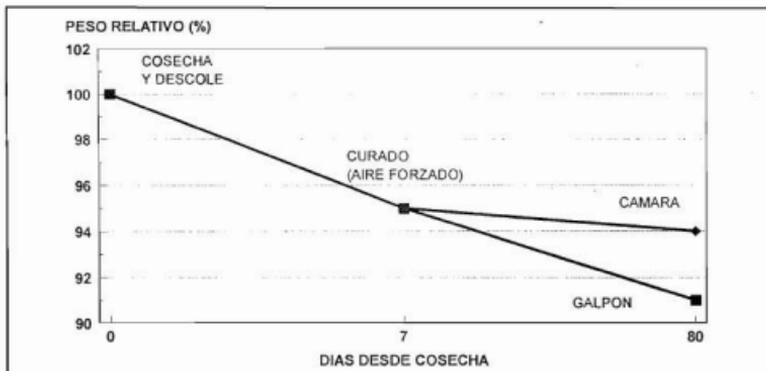


GRAFICO 2. Pérdida de peso relativo de los ajos descolados a la cosecha y curados con aire forzado y almacenados en jaulas en galpón o en cámara a 2°C.

A los ajos descolados a la cosecha y curados con aire forzado se los puso en dos condiciones de almacenamiento, cámara a 2°C y galpón y en el GRÁFICO 2 se observa como perdieron peso esos ajos. Durante los 7 días del curado hubo una pérdida de peso aproximada de un 5% y luego, durante 73 días en cámara, el ajo perdió cerca de un 1% adicional, mientras que el ajo almacenado a galpón perdió un 4% de peso en ese periodo.

A los ajos curados por el sistema tradicional, es decir colgados en galpón, perdieron peso según se muestra en el GRAFICO 3. A la cosecha se le determinó el peso total de la planta (RAMA VERDE), y a los tres meses, cuando ya las hojas estaban secas (RAMA SECA) pesaron un 85% del peso inicial. Luego del descole y limpieza de las catáfilas externas (SECO LIMPIO) los bulbos pesaron un 54% del peso a la cosecha. Ya Burba y Lanzavechia, 1993, analizaron en su trabajo que cuando se habla de rendimiento en ajo es importante relativizarlo a la etapa que se está refiriendo.

Bibliografía:

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

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.

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.

ENVASADO TERMOCONTRAIBLE EN AJO

Responsables: Sergio Carballo¹, Mario Cabot²

Fundamentación: Nuevos tipos de presentación y envasado del ajo pueden estimular el consumo y a su vez evitar el deterioro por manipuleo y deshidratación que se produce durante la comercialización. En éste trabajo se observó el comportamiento de ajos envasados por el sistema Skin-Pack o termocontraible realizado en Aresil S.A.

Materiales y Métodos: Se compararon 3 tratamientos que consistieron en envases termocontraibles conteniendo uno y dos ajos respectivamente y un testigo sin envasar almacenados en el laboratorio a temperatura ambiente. Para cada tratamiento se evaluaron 7 repeticiones por cada fecha ya que para evaluar se necesitaba destruir el envase y analizar los dientes dentro de los bulbos. Los ajos se empacaron en Enero 20 y se evaluó en Enero 21 para ver deterioros como consecuencia del calentamiento durante el envasado. Se evaluaron apreciaciones de calidad tales como daños internos, decoloración, manchas y defectos en general en Febrero 1, Febrero 24 y Marzo 24.

Resultados y discusión: No se observaron daños en Enero 21 como consecuencia del proceso de envasado. Sin embargo en Febrero 1 se observó un leve amarillamiento en los dos tratamientos de ajos en envase termocontraible comparados con el testigo sin envasar. En Febrero 24 el 43% de los ajos en envases con una cabeza presentaron algún tipo de defecto tales como manchados y "huecos" (síntomas de amarronamiento y deshidratado probablemente como consecuencia de asfixia). En el tratamiento de 2 cabezas en envase termocontraible el 57% de los ajos presentaron algún síntoma de deterioro mientras que no se observó ningún síntoma en los ajos testigo.

Como consideraciones finales se debe tomar en cuenta que los estudios se basaron en bulbos de calibres chicos (< 3 cm de diámetro ecuatorial) y que los resultados podrían cambiar con ajos de mayor tamaño. De todos modos, para las condiciones evaluadas se debe destacar que:

1. El método de envasado skin-pack no produjo un deterioro inmediato del bulbo.
2. Parece conveniente que los ajos envasados por éste sistema no deberían almacenarse por más de dos semanas.

¹ Ing. Agr. MSc. Proyecto Horticultura, INIA Las Brujas.
² Téc. Agr. Proyecto Horticultura, INIA Las Brujas.

ABONO VERDE Y ORGANICO EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE AJO¹

Responsables: Roberto Docampo² y Roberto Quintana³

Colaboradores: Dpto. de Protección Vegetal

I. INTRODUCCION

La producción hortícola intensiva de la región sur se ubica en su mayor parte en suelos degradados (bajos niveles de nutrientes, bajos tenores de materia orgánica, compactación, malezas, altos niveles de erosión, etc.), por lo que es prioritario evitar mayores pérdidas de suelo e incrementar la productividad y regularidad de los rendimientos de los cultivos con un uso racional de secuencia de los mismos.

La utilización de abonos orgánicos y de cultivos mejoradores de suelo intercalados con el cultivo hortícola, es una opción que tiene el productor para conservar y/o mejorar las propiedades fisico-químicas del suelo.

II. OBJETIVOS

En el año 1992 se instalaron parcelas de observación sobre un vertisol localizado en la zona de Canelón Grande, con el objetivo de realizar una aproximación a la cuantificación de las medidas de manejo de suelos a través del rendimiento del cultivo de ajo en cantidad y calidad; y en la determinación de la evolución de las propiedades fisico-químicas del suelo con la incorporación de diversos materiales.

¹ Proyecto N° 291633401

Título: Manejo del cultivo de Ajo

² Ing. Agr. Depto. de Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas

³ Téc. Agr. Depto. de Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas

III. MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realiza sobre un vertisol localizado en la zona de Canelón Grande, predio del Sr. Ramón Perrone.

Se instalaron en segundo año consecutivo dos parcelas de observación con maíz como cultivo previo al ajo, el cual tuvo dos manejos diferentes:

1. Extracción total
2. Enterrado del cultivo

Cada tratamiento de maíz a su vez se dividió en tres manejos posteriores:

- a. Incorporación de 20 t/há de abono de gallina.
- b. Incorporación de 100 unidades de nitrógeno en forma de urea.
- c. Testigo sin agregado de nutrientes.

MANEJO DEL MAIZ:

Fecha de siembra 12/01/93
Fecha de enterrado 10/04/93
Rendimiento estimado 39 t/ha de materia verde

INCORPORACION DE ABONO DE GALLINA: 14/02/93

MANEJO DEL AJO:

Fecha de siembra 29/06/93
Densidad: surco simple 185.000 pl/ha
 surco doble 285.000 pl/ha
Fecha de cosecha: 03/12/93

IV. ANTECEDENTES

Los resultados del año 1992 indicaron que la parcela con maíz enterrado presentó rendimiento total levemente superior, pero el mismo no se vió reflejado en el rendimiento del ajo comercial, tanto tomando los diámetros mayores o iguales a 4 cm, como los mayores o iguales a 5 cm.

V. RESULTADOS

En el Cuadro 1 se pueden observar los rendimientos obtenidos, los mismos no son muy buenos dado que el cultivo se vió enormemente afectado por las condiciones climáticas adversas que se registraron en 1993.

Cuadro 1. Rendimientos obtenidos en 1993 (Kg/ha)

Tratamiento	Surco Simple	Surco Doble
Testigo	1.397	2.367
Urea	3.445	4.331
Maíz	3.797	3.973
Abono	4.006	5.462
Maíz + Urea	5.091	7.142
Maíz + Abono	5.536	10.037

Es de destacar el efecto del abono, el cual permitió expresar mucho más el potencial del surco doble. Se puede apreciar también cierto efecto beneficioso del maíz, aunque en menor escala.

Se realizó análisis foliar y medición de plantas a los 90 días posteriores a la plantación, observándose en ambos casos mayores valores en los tratamientos con abono. En todos los tratamientos los niveles de nitrógeno eran correctos, similares a los obtenidos en los ensayos de INIA Las Brujas.

Respecto a suelo, se están tomando muestreos para análisis químico y físico; al ser segundo año no es lógico esperar obtener resultados a destacar.

EFECTO DE LA INCORPORACION DE MATERIA ORGANICA AL SUELO PREVIO A LA PLANTACION DEL AJO¹

Responsable: Gustavo Pereira,

Ubicación: Unidad Experimental " La Magnolia"

Manejo anterior del suelo:

En diciembre de 1992 se aplicó sobre rastrojo de pradera engramillada, 2900 kilos de calcita/há., luego se sembró Moa de Hungría. Esta se picó y se incorporó al suelo en marzo de 1993 al estado de panoja.

Fertilización del cultivo:

60-180-60 unidades de nitrógeno, fósforo y potasio, antes de la siembra. Luego en fase vegetativa se hicieron 2 aplicaciones de 30 unidades de nitrógeno por hectárea cada una.

Siembra: 20 de mayo

Cosecha: 6 de diciembre

Parcela: 7 metros cuadrados

Densidad:

170.000 plantas/há., en filas simples sobre camellones a 65 cms. con 11 plantas por metro.

Resultados en ajos blancos y rosados:

Los rendimientos han sido muy bajos, fundamentalmente debido a la siembra demasiado tarde. Esta se ha efectuado a principios de mayo, a causa de que es imprescindible el aporte de materia orgánica bajo forma de abonos verdes, ya sea por Maíz o Moa Hungría. Cualquiera de estas especies se pican y entierran a principios de marzo. Esto provoca que necesariamente la siembra se postergue, ya que se necesita un tiempo adicional para que la materia orgánica se descomponga y para lograr una adecuada preparación del suelo. Con ajo colorado esta situación cambiaría, al permitir realizar siembras mas tardías, sin sacrificar los rendimientos.

¹ Ing. Agr. Horticultura INIA Tacuarembó.

Teniendo en cuenta que los potenciales productores de ajo, son a la vez productores de cebolla dulce, se observa que el ajo colorado se ubicaría y articularía mejor con los cultivos de cebolla, hecho que fundamenta la continuación de las evaluaciones principalmente en este tipo de ajo.

1993 Comparativo de clones de ajo colorado, La Magnolia

CLONES	REND. TOTAL KGS./HA	PESO PROM. BULBOS GRAMOS	BULBOS DEFORMADOS REBROTADOS %
L-2	7180	46	17
M-43	6390	44	13
M-50	6350	40	11
J-5	5940	39	34
M-2	5460	38	17
X-16	5310	44	8
QUIT-47-9	5250	36	20
L-23	5210	43	11
L-36	5010	35	16
M-25	4810	33	14
GUARIN-22	4500	30	24
M-8	4400	38	12
X-14	4170	27	28
X-11	4140	31	13
1B-13	2180	21	18
M-4	700	16	10
PROMEDIO	4820	35	17

Registro de precipitaciones y evaporación.

MESES	LLUVIAS	EVAPORACION tanque A	DIFERENCIAS milímetros
ABRIL	106.5	98.8	+7.7
MAYO	349.2	63.4	+285.8
JUNIO	92.0	59.8	+32.2
JULIO	65.8	50.9	+14.9
AGOSTO	47.5	91.0	-43.5
SETIEM.	39.9	108.2	-88.3
OCTUBRE	118.4	123.1	-9.7
NOVIEM.	157.7	150.0	+7.7

EVALUACION DE POBLACIONES DE AJO BLANCO, ROSADO PARAGUAYO Y COLORADO, EN TACUAREMBO.

Responsable: Gustavo Pereira²

Ubicación: Unidad experimental "La Magnolia" (INIA-Tacuarembó).

Suelo: Luvisol Ocrico Típico (muy degradado) sobre areniscas de Formación Tacuarembó.

Manejo anterior del suelo:

En setiembre de 1991 se aplicó 1.600 kg de caliza dolomítica\há., sobre un área de 0.15 há. de un rastrojo de pradera convencional de cuarto año (muy engramillada), lugar donde se instaló la Rotación 2. Durante esa primavera y el siguiente verano, se instalaron 4 tratamientos de manejo de suelos que incluían (solos o combinados), barbecho, cultivos y pasturas; éstos medirían la influencia del aporte de materia orgánica al suelo, al laborearse el ensayo en marzo de 1992, sobre el primer cultivo de ajo que se instaló en mayo de ese año.

Inmediatamente de la cosecha de éste (diciembre de 1992), se reencaló el ensayo con 1.400 kg de calcita\há. y se instalaron 4 nuevos tratamientos (en base al cultivo de maíz) para medir su incidencia en el segundo cultivo de ajo(zafra 1993).

Tratamientos:

- 1) Barbecho de verano (se incorporaro sólo malezas).
- 2) Maíz para la producción de choclos (53.000 pl\há.), luego de cosechados éstos se sacó fuera de las parcelas la parte aérea (alimentación animal), quedando como aporte de materia orgánica al suelo las raíces y bases de los tallos.
- 3) Maíz para la producción de choclos (53.000 pl\há.), que luego de cosechados los mismos se picó y enterró, además, la parte aérea de las plantas (aún verdes) con un aporte de 9.100 kg de M.S.\há..

² Ing. Agr. Horticultura INIA Tacuarembó.

4) Maíz denso (106.000 pl\há.), picado y enterrado al estado de grano lechoso (sin cosecha) con 10.700 kg de M.S.\há..

Los tratamientos recibieron 50 Kgs. de N\há. al laborearse el ensayo a comienzos de marzo de 1993.

Diseño:

Parcelas de 8 hileras ubicadas en bloques al azar con 4 repeticiones.

Fertilización del cultivo de ajo:

60 - 180 - 60 unidades de nitrógeno, fósforo y potasio\há., antes de la siembra. Posteriormente se hicieron 2 aplicaciones de 30 unidades de N\há. cada una.

Cultivar:

Ajo colorado (comercial) proveniente de un productor de Canelones.

Siembra:

21 de mayo de 1993, con dientes de aproximadamente 4 gramos.

Densidad:

170.000 semillas\há., en hileras simples sobre camellones separados a 65 cm, con 11 semillas por metro.

Control de Malezas:

1 kg de Linurón\há. (producto comercial) en preemergencia y emergencia temprana de las malezas, luego de ocurrida la primera lluvia después de nacido el cultivo; también se hicieron algunas carpidas ocasionales en primavera.

Control de Enfermedades:

Pulverizaciones preventivas con Mancozeb o productos de contacto similares contra Roya.

Control de Plagas:

Se aplicó Lorsban para el control de Trips.

VALORES PROMEDIOS (4 BLOQUES) DEL MUESTREO DE SUELO REALIZADO EL 21 DE MAYO DE 1993, A LOS 75 DIAS DE INCORPORADOS LOS TRATAMIENTOS Y EN EL MOMENTO DE LA SIEMBRA DEL AJO.

TRATAMIENTOS	pH/KCl	pH/H ₂ O	Aluminio intercam. meq./100g	Materia Orgánica %
Barbecho Ver.	4.3	4.9	0.22	1.11
Raíces Maíz	4.3	4.9	0.24	1.29
Maíz p/choclo	4.4	5.1	0.18	1.51
Maíz denso	4.4	5.0	0.19	1.59

VALORES MENSUALES DE LLUVIAS Y EVAPORACION

MESES	LLUVIAS	EVAPORACION Tanque A (mm)	DIFERENCIAS milímetros
ABRIL	106.5	98.8	+7.7
MAYO	349.2	63.4	+285.8
JUNIO	92.0	59.8	+32.2
JULIO	65.8	50.9	+14.9
AGOSTO	47.5	91.0	-43.5
SEPTIEMBRE	39.9	108.2	-68.3
OCTUBRE	113.4	123.1	-9.7
NOVIEMBRE	157.7	150.0	+7.7

EFEECTO DEL MANEJO DEL MAIZ EN LA PRODUCCION DE AJO EN SUELOS ARENOSOS

La Magnolia 1993, rotación 2 (segundo cultivo)

TRATAMIENTO	REND. TOTAL KGS./HA.	BULBOS/HA. MILES	PESO PROMEDIO DE BULBOS GRs.	REND. COMERCIAL BULBOS > 30 GRs. KGS./HA.
1	1265d	112b	11d	93
2	1840c	123b	15c	281
3	4635b	139a	33b	2571
4	5075a	143a	35a	3134

RESULTADOS DEL MANEJO DE SUELOS ARENOSOS EN AJO EN 1992.

Rotación 1. Evaluación del efecto de 4 niveles de caliza dolomítica, sobre la producción de Ajo Colorado.

Responsable: Gustavo Pereira¹

Aplicación de la caliza: 11 de setiembre de 1991.

Tratamientos: 0, 800, 1600 y 2400 kg de caliza por hectárea.
Se utilizó una caliza de malla superior 100 y con 53,7% de carbonato de calcio y 40,2% de carbonato de magnesio.

Se utilizó una población de Ajo Colorado proveniente de INIA Las Brujas.

En agosto y setiembre se registraron 16 y 48 mm de precipitación. El cultivo no recibió aportes de agua de riego.

Resultados:

En el cuadro 1 se muestran los valores del contenido de materia orgánica, el pH y el contenido del aluminio intercambiable, a los 9 meses de aplicada la caliza y antes de la plantación del cultivo de ajo.

Cuadro 1. Datos promedio del análisis de suelo realizado a los 9 meses de aplicada la caliza y antes de la plantación de ajo.			
Tratamientos	Materia org. (%)	pH (en agua)	Aluminio intercambiable (meq/100 g)
Sin caliza	1,14	4,7	0,86
800 kg/ha	1,17	5,0	0,47
1.600 kg/ha	1,28	5,1	0,20
2.400 kg/ha	1,19	5,4	0,00

¹ Ing. Agr. Horticultura INIA Tacuarembó.

En el cuadro 2 se presenta la evolución de la materia orgánica, del pH y del aluminio intercambiable a los 15 meses de aplicada la caliza y luego de la cosecha del ajo. También se observa el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del cultivo.

Cuadro 2. Datos promedio del análisis de suelo realizado a los 15 meses de aplicada la caliza y luego de la cosecha de ajo y su efecto sobre el rendimiento.

Tratamientos	Materia orgánica (%)	pH (en agua)	Aluminio intercambiable (meq/100 g)	Rendimiento (kg/ha)
Sin caliza	0,89	4,4	0,79	0
800 kg/ha	1,11	4,4	0,63	45
1.600 kg/ha	0,97	4,5	0,32	315
2.400 kg/ha	1,07	4,8	0,10	1470

Rotación 2. Evaluación del efecto de 3 tipos de rastrojos sobre la producción de Ajo Colorado.

Aplicación de caliza: Se aplicaron 1.600 kg de caliza dolomítica el 1 de setiembre de 1991.

Tratamientos: Rastrojo de poroto, Moha de Hungría (picada y enterrada), Maíz para producción de choclo.

* El cultivo de poroto se cosechó extrayendo las plantas. Durante el mes de marzo, al laborear el rastrojo, se incorporaron solamente malezas bastantes desarrolladas.

* El cultivo de Moha de Hungría se incorporó a mediados de marzo con 43.000 kg de materia verde/ha (14.500 kg de Mat. seca/ha).

* El maíz utilizado fue Pioneer 6875, sembrado con una densidad de 53.000 pl/ha. A mediados de marzo se incorporaron 22.650 kg de materia verde/ha al suelo (9.550 kg de Mat. seca/ha).

Fue utilizado también una Población de Ajo Tipo Colorado proveniente de INIA Las Brujas.

En el cuadro 3 se observan los valores de materia orgánica el pH y el Aluminio intercambiable a los 9 meses de aplicada la caliza y a los 3 meses de incorporados los tratamientos, antes de la plantación de ajo.

Cuadro 3. Datos promedio del análisis de suelo realizado a los 9 meses de aplicada la caliza y a los 3 meses de incorporados los tratamientos, antes de la plantación del ajo.

Tratamientos	Materia org. (%)	pH (en agua)	Aluminio intercambiable (meq/100 g)
Rastrojo poroto	5,2	0,24	1,23
Moha Hungría	5,3	0,17	1,80
Maíz p/choclo	5,3	0,10	1,75

En el cuadro 4 se presenta la evolución de la materia orgánica, del pH y del Aluminio intercambiable a los 15 meses de aplicada la caliza y a los 9 meses de incorporados los tratamientos, luego de la cosecha de ajo. También se presentan los resultados de los tratamientos sobre el rendimiento del cultivo.

Cuadro 4. Datos promedio del análisis de suelo realizado a los 15 meses de aplicada la caliza y a los 9 meses de incorporados los tratamientos, luego de la cosecha de ajo y su efecto sobre el rendimiento.

Tratamientos	Materia orgánica (%)	pH (en agua)	Aluminio intercambiable (meq/100 g)	Rendimiento (kg/ha)
Rastrojo poroto	1,03	4,6	0,45	2680
Moha Hungría	1,27	4,8	0,31	5125
Maíz p/choclo	1,19	4,7	0,37	5050