



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

JORNADA DE CAPACITACIÓN EN EL CULTIVO DE AJO.

Serie Actividades de Difusión Nro. 95

PROGRAMA HORTICULTURA

Mayo, 1996

Organiza: INIA Las Brujas / JUNAGRA / PRENADER

LAS BRUJAS 

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE AJO

Francisco Vilaró¹ , Carlos Suárez²

INTRODUCCIÓN

La importancia de esta temática está dada por el alto costo de este insumo (40 a 50 % del costo total del cultivo). Asimismo, semilla seleccionada y de sanidad adecuada es condición esencial para obtener buena productividad y calidad en este cultivo.

En general, el material de plantación comúnmente utilizado por productores de ajo no ha sido obtenido en programas de mejoramiento formales. Por lo contrario, en general 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)

Esta situación aunada a la selección negativa practicada, es la principal causa de la declinación en rendimientos y calidad del producto. Los problemas de calidad más comunes son los de tamaño reducido, rebrotado y desuniformidad. Además, las expectativas ampliadas de plantación de estos años dificultan acceder a semilla de calidad aceptable a nuevos plantadores.

La calidad de la semilla influye en el resultado del cultivo aún en años siguientes, debido a factores genéticos, sanitarios y ambientales. Las características de crecimiento durante el cultivo e inclusive las del almacenamiento, pueden ejercer su efecto en el cultivo siguiente, a través del tamaño de diente y condición de los mismos al momento de la plantación.

Un volumen significativo (alrededor de 10 ton.) de semilla mejorada de ajo, categoría básica obtenida por INIA, se destinará para su multiplicación comercial durante la temporada de cultivo 1996. Semilla de esta calidad estuvo disponible en volumen considerablemente menor, en la temporada anterior por primera vez, demostrando un comportamiento promisorio.

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

² Téc. Agrop. - Programa Horticultura INIA Las Brujas

Recomendamos multiplicar esta semilla con manejo de lote semillero para maximizar en el tiempo la ventaja productiva de esta clase de semilla. Se debería renovar la semilla cada 4 años aproximadamente, dependiendo de calidad y sanidad obtenida. Es propósito de INIA mantener un flujo anual de semilla de categoría básica. De esta forma se lograría un impacto significativo y permanente en la productividad y calidad del ajo, a partir del año próximo. En esta comunicación se presentan pautas de manejo a seguir durante las etapas de multiplicación.

Se reafirma la necesidad de la especialización de productores trabajando grupalmente para abastecer sus necesidades de semilla. Esto facilitaría el seguimiento y apoyo técnico, asegurando mejores condiciones para la multiplicación.

Se deberá elaborar, en conjunto con reparticiones especializadas, la normativa general para contralor oficial de calidad de semilla. Se requiere acordar las características de calidad, exigibles para cada categoría de semilla. Esto permitirá estandarizar la eventual comercialización de semilla, minimizando la incertidumbre actual. Conjuntamente con esto, INIA promoverá el registro y protección de cultivares clonales obtenidos. Estos factores promoverán la necesaria uniformización de la calidad del ajo local, fundamental para encarar procesos de exportación.

MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA

El cultivo del ajo se caracteriza por tener una respuesta estricta a condiciones de acumulación de temperatura (horas de frío) y fotoperíodo (longitud del día). Luego de un crecimiento inicial del follaje y cuando se cumplen los requisitos de acumulación de horas de frío y el largo de día es mayor que determinado fotoperíodo crítico, se produce el desarrollo y crecimiento del bulbo.

La etapa de crecimiento del bulbo es aproximadamente constante para un determinado tipo de ajo, independiente de la fecha de plantación (aproximadamente dos meses para el colorado). Esta respuesta es controlada en gran medida por factores hereditarios, en forma independiente de otros factores como fecha de plantación.

A partir de la plantación continuada en ambientes particulares se generan poblaciones de ajo con caracteres específicos de adaptación. Estas son bastante heterogéneas. Esta variabilidad de origen genético puede ser aprovechada a través de distintos procesos de selección (masal y/o clonal). Esta variabilidad de origen somático continúa operando por lo que los procesos de selección deben ser permanentes. Por lo general, en cada país los materiales locales son los que han resultado más valiosos en términos de adaptación para desarrollar cultivares mejorados.

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 solo alguna de las mejores descendencias en forma clonal o solamente descartar aquellas inferiores y continuar masalmente.

Un programa de selección masal se basa en elección de bulbos individuales, sin considerar la descendencia. Este método demanda menos tiempo, por lo que se utiliza como estrategia de corto plazo.

Características de tipos de ajo:

Rosado: forma bulbo globo-chata, escasa conservación, alto número de dientes, regular calidad comercial. Importancia limitada, salvo para abastecimiento temprano del mercado, predomina en litoral norte.

Blanco: hábito semierecto, bulbos grandes, achatados, bajo número de dientes, buena calidad comercial, regular conservación. Escasa significación comercial en nuestro país, pese a ser requerido para mercados del hemisferio norte.

Colorado: único con escapo floral, hábito erecto, bulbo globoso, número medio de dientes, muy buena conservación y calidad comercial. Predomina en el sur, principal región productora del cultivo.

Dentro de cada tipo se encuentran variantes de ciclo, hábito de planta, forma y color de bulbos. Dentro del ajo Colorado se distinguen las variedades Criollo (similar a ajos comunes en sur de Brasil) y Valenciano (similar al tipo predominante en Mendoza, Argentina). Este último, respecto al Criollo, es más tardío de ciclo, de mayor desarrollo de follaje y bulbo y más exigente en momento de cosecha. Este tipo predomina en la zona de producción tradicional del sur, mientras el Criollo en el norte.

Variedades de ajo y fechas plantación-cosecha, comunes para la zona sur: Rosado (Marzo / Octubre), Blanco (Abril / Noviembre), Colorado (Mayo / Diciembre). Para la zona norte las fechas de plantación y cosecha se adelantan 20 a 30 días y 10 a 15 días para la zona centro.

En la zona sur, los ajos Colorados pueden admitir un período más dilatado de plantación (Junio inclusive), pero sacrificando algo de rendimiento. El Colorado Valenciano no se recomienda para la zona litoral norte por su mayor exigencia de frío para bulbificar, respecto al Criollo. El rosado es el de menor requerimiento de frío y el blanco intermedio.

Semilla Origen INIA temporada 1996: ajo Colorado, tipo Valenciano o Criollo (1 A 2), originado en un programa de selección masal y clonal (G 22). Categoría Básica, tercera o cuarta multiplicación a partir de cultivo de meristemas (in-vitro) para liberación de virus, calibres 4,5 y 6, promedio 50 grs/bulbo. Se han distribuido asimismo pequeños volúmenes de semilla mejorada de tipos Rosado y Blanco en distintas zonas del país.

MANEJO SEMILLERO

Obviamente, para alcanzar alta productividad de ajo de buena calidad, se debe lograr una densidad de plantación adecuada que permita un balance entre rendimiento por área y buen peso de bulbo.

Para esto último se debe obtener un buen desarrollo temprano del follaje al momento del inicio de la bulbificación y posteriormente asegurar un buen suministro de agua y mantener el follaje suficientemente libre de enfermedades y plagas hasta la cosecha, minimizando competencia por malezas. El desarrollo inicial se favorece utilizando semilla de buena calidad, tamaños grandes de diente y con capacidad de brotar rápidamente en fecha temprana de plantación.

Para mantener la buena condición sanitaria de semilla de calidad, se debe manejar en forma aislada y diferenciada el lote semilla del lote comercial, durante el cultivo y almacenamiento. Elegir suelos con el mayor descanso posible en cultivos de ajo o similares (cebolla). En particular evitar lotes con historia de problemas sanitarios que puedan permanecer en el suelo (*Sclerotium*, *Fusarium* y otros).

Plantación: Desgranar y calibrar dientes por tamaño. El tamaño de diente tiene un marcado efecto sobre el tamaño de los bulbos. Fechas de plantación tempranas por lo general tienen mayor potencial de producir bulbos de buen tamaño y por consiguiente dientes de mejor tamaño. Poco tiempo después realizar tratamiento a base de fungicidas, por ejemplo bañar con Captan (250 grs) y Benlate (100 grs) en 100 lts de agua y plantar luego de oreado. Si se requiere almacenar los dientes algunos días luego de desgranar, mantener bien ventilado y en lugar seco.

Mantener selección durante multiplicaciones, eliminando durante el cultivo plantas anormales y luego de cosecha descartar bulbos por tamaño (dentro de cada categoría de tamaño de diente), defectos (rebrote, dientes dobles, deformes) fuera de tipo y sanidad. Los bulbos de mejor calidad se destinan para multiplicación como semilla. Los dientes de mayor tamaño normalmente se destinan al cultivo con destino comercial y los menores para multiplicación.

La profundidad de plantación depende del contenido de humedad del suelo, tamaño del diente y estado de brotación. En condiciones de suelo más seco, dientes más grandes y dormidos se recomienda mayor profundidad de plantación. El sistema de plantación puede ser manual (clavado o chorrillo) o mecánico.

Densidad de plantación ajustar de acuerdo a tipo de ajo, destino, tamaño de diente y disponibilidad de suministro de agua. Ajos rosados admiten densidades mayores y blancos menores. Dientes pequeños y lote con destino para semilla admiten densidades mayores. Por lo común la distancia entre plantas es de 10 cms y la densidad por ha varía entre 200 a 300.000 plantas/ha para cultivos comerciales.

Densidades bajas, tamaños pequeños de diente, aplicaciones tardías de nitrógeno y variaciones importantes en la disponibilidad de agua provocan problemas de calidad de bulbos, en particular rebrotado.

COSECHA-POSCOSECHA

Por lo general se recomienda realizar la fecha de cosecha del lote semillero, en momento más avanzado de madurez que para producción comercial. En la medida de lo posible esto es madurez completa. Se deben minimizar los golpes de los bulbos durante la cosecha, así como quemado de sol u otros daños.

Evitar restos de cultivos anteriores en galpones porque aumenta problemas sanitarios. Luego de cosecha favorecer el curado (atados colgados, ambiente seco). Descolar y cortar raíces una vez curado (Enero) y mantener en cajones en lugar ventilado, seco y fresco (15° C). Fumigar con Fosfuro de aluminio 1 a 2 pastillas/m³ por 1 a 2 días, para control de plagas (ácaros, eriódidos) de ser necesario.

MANEJO DE LA FERTILIZACION EN EL CULTIVO DEL AJO

Jorge Arboleya Dufour¹

INTRODUCCION

La nutrición básica para lograr un óptimo desarrollo en un cultivo, dependerá de la fertilidad del suelo, o en otras palabras, de la capacidad del mismo para proporcionarle los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

Es importante destacar que el manejo de la fertilización es uno entre varios factores a considerar dentro del esquema productivo. Por consiguiente para maximizar su efecto es necesario que los otros factores como variedad, fechas de siembra, densidad de plantación, riego, aspectos sanitarios, etc, sean manejados adecuadamente y en forma conjunta. **Considerando que se está difundiendo una semilla de ajo de calidad es aún más importante manejar el cultivo semillero de acuerdo a las exigencias del tipo de material que se plantará.** Se pretende lograr el mayor rendimiento de lo que se planta y para ello debe asegurarse que las prácticas de manejo permitan expresarle el potencial que tiene dicho material genético.

COMO DETERMINAR LA FERTILIZACION

Para definir la cantidad de la fertilización a aplicar al cultivo de ajo es necesario tener en consideración algunos factores:

- **nivel de fertilidad del suelo, es decir lo que el suelo le estaría aportando al cultivo. para ello es necesario realizar un análisis de suelo y saber como se manejo el cuadro anteriormente (cómo se fertilizó, si se le agregó abono de pollo, si se hizo algún abono verde, etc),**
- **conocer el tipo de crecimiento de la planta de ajo y en que momentos el cultivo utiliza los nutrientes de acuerdo a ese crecimiento,**
- **saber cual es la extracción de nutrientes que realiza un cultivo de ajo,**
- **determinar cuantos dientes se plantaran por hectarea (poblacion),**
- **saber si se dispondra de agua para regar el cultivo.**

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

CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE AJO

El crecimiento de la planta de ajo es lento en los primeros meses con una consecuente baja absorción de nutrientes. La extracción de nutrientes acompaña el crecimiento de la planta, siendo prácticamente insignificante en los primeros 45 a 60 días, ya que la planta se nutre de las sustancias de reserva provenientes del "diente". A partir de ese momento la absorción es más intensa.

Los nutrientes absorbidos en mayores cantidades son el nitrógeno (N) y el potasio (K), seguidos en orden decreciente por el azufre (S), calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg). La absorción de micronutrientes es importante desde el inicio del cultivo, destacándose el hierro.

EXTRACCION DE NUTRIENTES POR EL CULTIVO DE AJO

De acuerdo a datos del Centro Nacional de Pesquisa De Fruteiras de clima Temperado, EMBRAPA-PELOTAS, un cultivo de ajo con una **población de 333.333 plantas por hectárea** extrae del suelo los siguientes elementos:

Nitrógeno: 121,9 kg	Boro: 150,3 g
Fósforo: 13,4 kg	Cobre: 131,6 g
Potasio: 110,6 kg	Hierro: 966,6 g
Calcio: 16,5 kg	Manganeso: 229,9 g
Magnesio: 6,6 kg	Zinc: 223,6 g
Azufre: 19,6 kg	

Gaviola de Heras S., M. Filippini de Zualaga y V. Lipinski (1991) determinaron que para ajo colorado en la zona de Mendoza, Argentina, la extracción total de nutrientes (calculada a través del producto de las concentraciones por la materia seca producida) realizada por el cultivo para una **población de plantas de 170.000 plantas por hectárea y un rendimiento de 10.500 kg/ha de bulbos fue el siguiente:**

N	183	Fe	594
P	21	Zn	272
K	115	Mn	114
		Cu	49

Según Dumont, citado por Zuang H. (1982), para un rendimiento de 9 t/ha el cultivo de ajo remueve 100 kg de N, 39 Kg de P₂O₅, 70 kg de K₂O y 60 kg. de CaO.

DENSIDAD Y RIEGO

J. J. Muller y A. C. Ferreira da Silva (1983), sostienen que la población de plantas es uno de los factores que más influyen en la productividad y calidad del ajo. Según Mascarenhas (1978, citados por J. Muller y A. Ferreira da Silva), cuando se utiliza el mayor espaciamiento se obtiene mayor tamaño de bulbo, lo que repercute en una menor producción por área. Por otro lado, usándose menor espaciamiento se obtiene menor tamaño de bulbo lo que implica normalmente una mayor producción por área. Estos autores recomiendan, para Santa Catarina, Brasil, una distancia entre filas de 20 a 40 cm. y de 7,5 a 15 cm entre plantas.

Para Saluzzo J., (1991), la calidad comercial del bulbo cosechado es un parámetro afectado por las condiciones de manejo, cultivar y ambiente. En ajo tipo Rosado Paraguayo, los bulbos de mayor calibre (Nº5) predominaron en las densidades más bajas, en tanto que se manifestó un incremento de los calibres menores (Nº4 y Nº3), en ese orden de importancia, cuando mayor era la densidad. **Los bulbos de calibre Nº5 representaron menos del 50% de la producción en peso a partir de las 310.000 plantas por hectárea, en tanto que los de calibre Nº4 superaron ese porcentaje después de las 434.000 plantas por hectárea.**

Similares resultados se obtuvieron con ajo colorado en los trabajos sobre población de plantas y fertilización nitrogenada realizada en INIA Las Brujas por Arboleya J. y García C.

El Programa Hortalizas de INIA La Platina de Chile (1987) recomienda sembrar en hileras a 50 cm. y con una separación entre plantas de 7 cm, lo que significa establecer 15 plantas por metro lineal de camellón. Ese sistema de plantación representa una cantidad aproximada de 300.000 plantas por hectárea. Afirman que existen opiniones divergentes a ese respecto, pero que las experiencias y los resultados de las investigaciones realizadas por INIA de Chile determinaron que una forma de lograr una alta proporción de bulbos de exportación (40 mm de diámetro como mínimo), es realizar la plantación bajo el sistema descrito. Ello permite un buen desarrollo de la planta y del bulbo, además de una importante reducción de las labores manuales de control de malezas al facilitar la mecanización en dichas tareas.

De acuerdo a la circular técnica Nº8 del CNPFT-EMBRAPA el cultivo de ajo se muestra como exigente en cuanto al tenor de humedad del suelo. Tanto excesos como déficits son perjudiciales para el crecimiento de las plantas. **Las investigaciones han demostrado que para cultivares más suceptibles al rebrotado, la frecuencia de los riegos debe ser tal que el tenor de agua en el suelo sea menor que para los cultivares no suceptibles** en donde el mantenimiento del nivel de agua en límites aproximados a la capacidad del campo del suelo puede ser adecuada. **Por lo tanto, la seguridad de una buena producción depende de la posibilidad de riego en las épocas de precipitaciones escasas.**

Un exceso de riego cuando el cultivo llega a su estado de madurez, incrementa las posibilidades de pudrición de raíces y de las tunicas. Eso provoca descoloración de los bulbos y disminuye el valor comercial de los mismos.

El ajo al igual que la cebolla posee un sistema radicular fibroso y superficial, con las raíces en los primeros cm del suelo. Por lo tanto las capas superiores del suelo deberían mantenerse húmedas para obtener buen crecimiento y rendimiento.

RESULTADOS NACIONALES

En 1982 se realizó un ensayo de densidad y fertilización en el cultivo de ajo por la Estación Experimental Granjera Las Brujas Se probaron distancias en la fila de 5, 10 y 15 cm y tres tratamientos de fertilización, 0-0-0, 100-200-100 y 200-300-200 de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente.

Se encontraron diferencias significativas en rendimiento entre las distancias de plantación (5, 10 y 15 cm) pero no entre tratamientos de fertilización en 1982. Al aumentar la cantidad de plantas (de 15 a 5 cm) se incrementó el rendimiento de 5,9 t/ha a 12 t/ha. El peso promedio de los bulbos pasó de 33 g/bulbo a 48 g/bulbo al pasar de 5 a 15 cm en la fila.

El porcentaje de cabezas rebrotadas se incrementó a mayores dosis de fertilización y también con las densidades bajas.

En la investigación realizada desde 1992 se determinó que la respuesta del ajo a la fertilización con nitrógeno estaba ligado directamente a la cantidad de plantas que había en una hectárea.

Con poblaciones de 250 mil plantas, en suelos arcillosos, el ajo respondió hasta la dosis de 80 kg/ha (o el equivalente a 190 kg de urea por hectárea). Con mayor número de plantas, el cultivo respondió hasta la dosis de 150 kg de nitrógeno por hectárea (o el equivalente a 320 kg de urea por hectárea). Es necesario tener en cuenta que si se aumenta la población el tamaño del bulbo de ajo disminuye.

PROBLEMAS CON EXCESOS DE NITROGENO

Se observó además que en años con precipitaciones abundantes las dosis mayores de nitrógeno provocaron un mayor porcentaje de plantas con problemas de mufa blanca.

Las mayores dosis de nitrógeno también provocaron una mayor cantidad de bulbos dobles o múltiples.

En los suelos pesados del sur en los que se realizaron los experimentos no hubieron diferencias entre aplicar todo el fertilizante al momento de la plantación o fraccionarlo durante el ciclo del cultivo.

De todas maneras si las condiciones climáticas provocaran un lavado del nitrógeno se podrían hacer refertilizaciones. Lo mismo si se trabaja en suelos tipo arenosos o francos, acompañando el crecimiento de las plantas. SIEMPRE TENER EN CUENTA QUE NO ES CONVIENTE HACER APLICACIONES IMPORTANTES DE NITROGENO DESDE EL COMIENZO DE LA DIFERENCIACION DE LOS DIENTES LO QUE SE DA ENTRE FINES DE SETIEMBRE Y PRINCIPIOS DE OCTUBRE PARA AJO COLORADO EN LA ZONA SUR DEL PAIS.

Con menores cantidad de plantas en la hectárea y mayor cantidad de fertilizante nitrogenado aumentó el porcentaje de plantas rebrotadas.