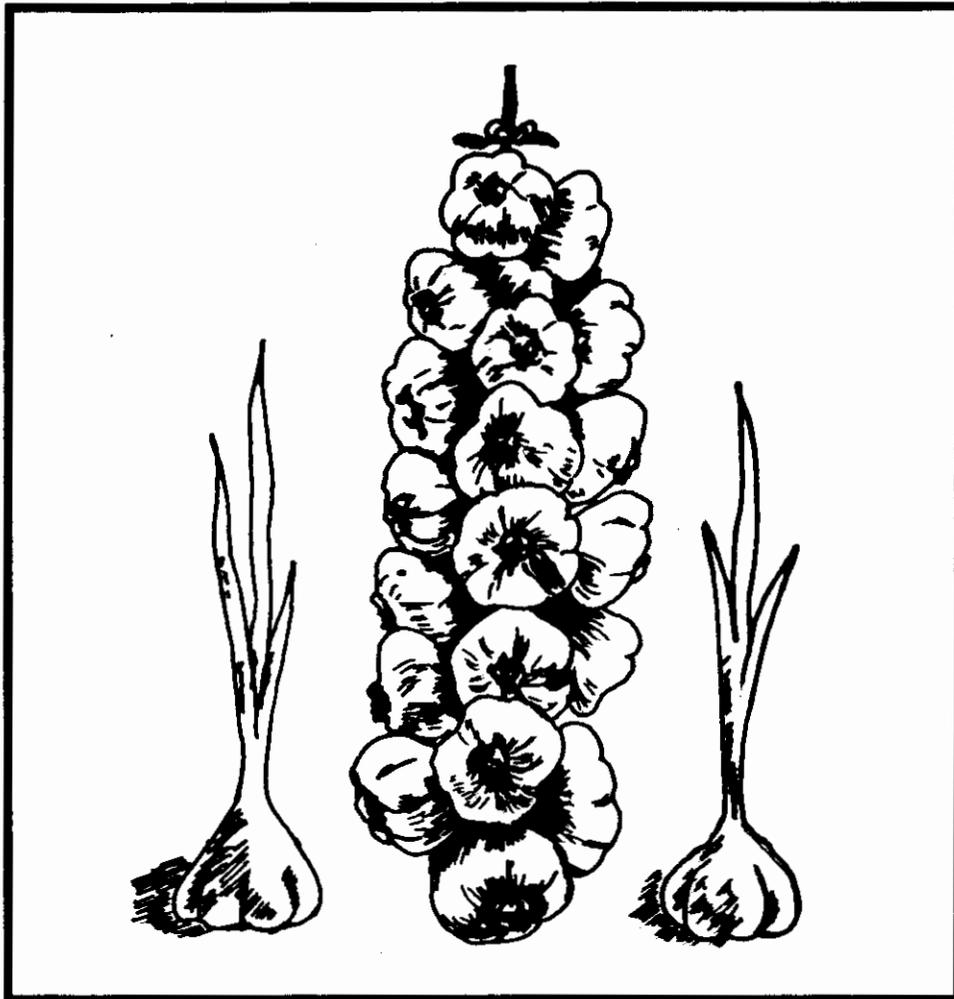


BOLETIN TECNICO No. 5
Segunda Edición

CULTIVO DE AJO



**FUNDACION
DE DESARROLLO
AGROPECUARIO, INC.**

Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

Serie Cultivos

Boletín Técnico No. 5, Segunda Edición

Santo Domingo

República Dominicana

Agosto 1995

Texto: Victoriano Sarita

Edición: Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

Diagramación: Sol de Invierno, S. A..

Medidas utilizadas

1 hectárea (Ha) = 16 tareas (tas)

1 quintal (qq) = 100 libras (lbs)

La información contenida en esta publicación es sólo para fines educativos. La referencia a productos comerciales o nombres de fabricación es hecha bajo el entendido de que no se intenta discriminar otros productos ni que la FDA recomienda ni garantiza el uso de los mismos.

Indice

1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA	1
2. ORIGEN	2
3. DESCRIPCION BOTANICA	2
3.1 Sistema Radicular	2
3.2 Tallo, Hojas, Falso Tallo y Formación del Bulbo	2
3.3 Flor, Fruto y Semilla	3
4. VARIETADES RECOMENDADAS	3
4.1 Variedad Taiwan	3
4.2 Clon Ferrer	4
4.3 Perspectivas	4
5. SUELOS	5
5.1 Suelos Recomendables	5
5.2 Preparación del Suelo	5
6. SIEMBRA	5
6.1 Epoca de Siembra	5
6.2 Métodos de Siembra Recomendables	6
6.3 Distancia de Siembra	6
7. FERTILIZACION	7
8. RIEGO	8
9. CONTROL DE INSECTOS Y ENFERMEDADES	9
9.1 Control de Insectos	9
9.2 Control de Enfermedades	10
10. CONTROL DE MALEZAS	14
11. RECOLECCION, CLASIFICACION SECADO Y EMPAQUE	16
12. COMERCIALIZACION	17
REFERENCIAS	

CULTIVO DE AJO

1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA

En nuestro país, el cultivo de ajo se ha concentrado en la zona de Constanza, siendo el rubro del que depende la mayor parte de las familias agrícolas de esa región. En las zonas de Cabral y Padre Las Casas existen pequeñas áreas de producción, presentando buenas potencialidades para la ampliación del cultivo.

Anualmente a nivel nacional se dedican de 10,710 a 17,003 tareas a este cultivo, variando la producción total de 91,792 a 133,063 quintales, con una productividad promedio de 7.83 a 8.57 qq/ta. (Cuadro 1). Algunos agricultores suelen obtener hasta 22qq/ta, cuando optimizan los insumos y las tecnologías aplicadas.

En la República Dominicana el consumo aproximado es de 13,000 quintales mensuales, lo que representa 156,000

quintales al año. Estas cifras indican que anualmente deben importarse hasta 64,208 quintales para suplir la demanda de este bulbo.

El costo de producción es variable, ya que algunos agricultores disponen de maquinarias, sistemas de riego, tierra propia, semilla de la cosecha anterior, etc. Según un diagnóstico sobre Comercialización del Ajo (Sarita, 1993), el 80% de los agricultores reveló que durante el período de producción 1992-1993, el costo de producción por tarea fue de RD\$9,872.86; en 1993-1994, fue de RD\$10,250.00 y en 1994-1995 se espera que sea de RD\$12,000.00 a RD\$13,000.00.

El ajo posee propiedades medicinales, pues se ha encontrado que la planta tiene una sustancia bactericida denominada fitocida, la cual está localizada en su aceite esencial. Esta sustancia detiene el desarrollo de las bacterias que causan la tuberculosis, tíficas, paratíficas, disentéricas, diftéricas, coléricas y otros patógenos. Además, se usa en el tratamiento preventivo de la alta presión arterial y la arterioesclerosis, catarros, asma y para enfermedades causadas por parásitos intestinales. Es expectorante, vermífugo, tónico para los pulmones y la pituitaria, estimulante de la secreción de la parótida y un aperitivo por excelencia.

Cuadro 1
Áreas de siembra, cosecha
y producción, 1989.

Regional	Siembra (ta)	Cosecha (ta)	Producción (qq)	Rendimiento (qq/ta)
Este				
Norcentral	17,814	7,234	64,729	8.95
Nordeste	5			
Noroeste				
Norte	101	22	114	5.18
Sur				
Suroeste	259	179	790	4.49
Central				
	18,204	7,432	65,633	8.33

Se han descubierto sustancias fitocidas en las secreciones de las raíces del ajo, que protegen otras plantas contra algunas enfermedades, como por ejemplo el tizón tardío en la papa y la bacteriosis en el repollo.

Las plantas verdes de ajo contienen 7.5-10% de sólidos; 1-2.5% de azúcares, 1.6-2.1% de proteínas crudas, 1.4-2.2% de celulosa, 0.7-0.8% de cenizas y 22-23

mg% de vitamina C. En los bulbos maduros hay 30-40% de sólidos, 1.5-1.8% de cenizas, 15.6-20.6 mg% de vitamina C y 0.06-0.19% de aceite esencial (de la cantidad de aceite esencial dependen el gusto picante y la acción bactericida del ajo). En la materia seca del ajo hay alrededor de 58% de inulina, la cual es desdoblada por el organismo humano en fructosa.

2. ORIGEN

El ajo es una planta oriunda de Asia Central (Afganistán, Tadschikistán, Uzbekistán). En estado silvestre se le encuentra en La India, el Cauca y en la parte occidental de Tanzania. Desde Asia

Central, a través de Asia Menor y Egipto, se difundió por toda Europa, de donde pasó a Africa y luego del descubrimiento, a América.

3. DESCRIPCION BOTANICA

3.1 Sistema Radicular

Las raíces del ajo son adventicias y se localizan a una profundidad del suelo comprendida entre 5 a 45 cms., aunque algunas suelen llegar hasta 70-80 cms.

Sobre el tallo del ajo se forman continuamente nuevas raíces, hasta iniciarse la detención del crecimiento de la planta completa. Luego ocurre la muerte de ésta, debido al proceso de envejecimiento.

3.2 Tallo, Hojas, Falso Tallo y Formación del Bulbo

El verdadero tallo del ajo es pequeño, de aproximadamente 3 cms. de diámetro y 5 mms. de altura, en forma de plato y de él nacen las hojas y las raíces. Las hojas están formadas por una vaina y un limbo aplanado, estrecho, largo y fistuloso, con un nervio central bien desarrollado y puntiagudo al final. Las vainas son de

forma cilíndrica y llegan a constituir el falso tallo o pseudotallo corto y erecto, característico de la planta.

Las hojas alcanzan un tamaño de 20 a 50 cms. de longitud y de 1 a 3 cms. de ancho. En la base de las vainas de las hojas no se acumulan sustancias nutritivas y al morir éstas, se convierten en túnicas protectoras de los bulbos.

El bulbo del ajo está compuesto por varios bulbillos, denominados dientes, unidos en su base. Estos dientes se forman en las axilas de las hojas número seis o siete en adelante, por lo que reciben el nombre de hojas fértiles (en la axila de cada hoja se forman 1-5 yemas y de este tipo de hoja se forman 4-5) y las que no lo forman, es decir, desde la primera hasta la quinta o sexta reciben el nombre de estériles. Los dientes son envueltos por las túnicas interiores y el bulbo completo por las exteriores (las túnicas se forman de la parte inferior de las vainas).

En definitiva, tal y como manifiestan algunos autores, "los dientes son hojas transformadas que sirven para almacenar las sustancias de reserva de la planta y rodeados cada uno por separado y en conjunto por una túnica transparente, membranosa, de color blanco rojizo".

El tamaño de los dientes formados en las axilas de las hojas fértiles de distintas categorías, es desigual. Como regla fundamental, los dientes más grandes se forman de la primera y la segunda hojas fértiles y luego su peso promedio disminuye paulatinamente. El número de dientes en un bulbo no es igual para las diferentes variedades, pues en algunas varía de 8 a 9 y en otras puede llegar hasta 20.

4. VARIEDADES RECOMENDADAS

Los diferentes cultivares existentes se pueden clasificar, atendiendo a su coloración, en: blanco, morado o pardo, rojizo, rosado, etc. Generalmente los de coloración blanca son los de mayor demanda a nivel internacional. Otro tipo de clasificación se hace a base de la duración del ciclo vegetativo, fotoperíodo, tamaño de los dientes o bulbillos que conforman el bulbo, etc.

En la República Dominicana se cultivan variedades típicas de zonas altas, ya que el cultivo se desarrolla en la zona de Constanza. Para esta zona se recomienda la variedad Taiwan.

Trabajos de comparaciones varietales llevadas a cabo en Constanza por el Centro Norte de Desarrollo Agropecuario, indican que es posible el cultivo de ajo con altos rendimientos (mayores de 9 qq/ta), usando las variedades Feng Sang y Hsueh Chia.

3.3 Flor, Fruto y Semilla

En la planta de ajo a veces se forma un tallo floral, con presencia de hojas hasta la mitad y en su asta o parte superior se coloca la inflorescencia, que corresponde a una umbela de forma esferoidal, rodeada de una bráctea grande, membranosa y caduca. Las flores que componen la umbela son pequeñas, con 6 sépalos y pétalos de color blanco o rosado, 6 estambres y un pistilo. El fruto consiste en una pequeña cápsula con 3 cavidades, constituida, cada una, por 2 semillas (si es que llegan a desarrollarse), las cuales no son empleadas para fines de reproducción.

Todavía algunos agricultores utilizan para la siembra los cultivares Peguero, Poyo, Gacito y Cacata, no obstante su baja producción y alta sensibilidad al ataque de nemátodos.

En algunos países tropicales como Cuba, se cultivan grandes extensiones de ajo en zonas bajas con altos rendimientos. En el país se usa la variedad denominada Vietnamita. El hecho de que se adapten cultivares a zonas bajas del país podría garantizar el suministro del bulbo el año entero, a precios adecuados para la población y no sería necesario su importación, ahorrando así divisas.

4.1 Variedad Taiwan

Esta variedad fue introducida en Constanza a principios de la década de los 80 por la Asociación de Productores del Valle. Las plantas son de porte alto, tallos gruesos, ciclo vegetativo de 4 meses y los

rendimientos oscilan entre 10 y 15 qq/ta a nivel comercial.

Deben usarse siempre bulbos que procedan de centros especializados en producción de ajo para "semilla", ya que cuando se usan las producidas por los agricultores de la zona de Constanza, esta variedad se torna muy susceptible al ataque del nemátodo *Ditylenchus dipsaci*.

4.2 Clon Ferrer

Este clon fue seleccionado por el señor Salvador Ferrer, procedente de un ajo para semilla importado desde China Continental durante el año 1988. Durante ese año, sólo algunas plantas formaron bulbos, pero sirvieron de inicio para la obtención por selección masal del Clon citado.

Su introducción comercial al Valle de Constanza se inició en 1992 y ya para el 1994, aproximadamente un 30% de los productores de ajo lo utiliza para la siembra. Su ciclo vegetativo fluctúa de 5 a 6 meses, es de mayor producción que la variedad Taiwan y según los agricultores es menos afectado por los acaros, nemátodos (principalmente *Ditylenchus dipsaci*), *Alternaria* o mancha púrpura (*Alternaria porri*) y Moho Blanco o pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*).

4.3 Perspectivas

Constantemente en el Valle de Constanza se introducen materiales genéticos a nivel comercial, sin ser evaluados a nivel experimental, lo que ha provocado cambios variables frecuentes, grandes

pérdidas económicas y una alta infestación por enfermedades en el cultivo.

Para el mejoramiento genético del ajo en República Dominicana se deben plantear alternativas, que han dado adecuados resultados en otros países como son:

- a) La exploración de la variabilidad natural existente, en mayor o menor grado, en las poblaciones clonales de la mayoría de los tipos varietales cultivados, originada como resultado de la acumulación de mutaciones espontáneas.
- b) La generación y exploración de una nueva variabilidad genética seleccionable y de importancia agronómica, mediante la aplicación de recursos biotecnológicos que podrían o no, ser utilizados con éxito en esta especie (el método de biotecnología vegetal es el que mayores logros ha aportado al desarrollo de una nueva agricultura).
- c) Posibilidad de poner en ejecución una metodología que permita la inducción de floración y producción de semillas de origen sexual, para el aprovechamiento mediante hibridación de la variedad genética potencial existente en las diferentes poblaciones clonales cultivadas.

Concomitantemente con la variedad Ferrer, se han obtenido resultados apropiados con la variedad "Morado", la cual ha demostrado tolerancia a las principales enfermedades y nemátodos que afectan al cultivo y los rendimientos a nivel experimental han sido de 10 ton/Ha.

5. SUELOS

5.1 Suelos Recomendables

Se recomiendan como óptimos para este cultivo, los suelos ligeros o sueltos y permeables, para evitar los encharcamientos de agua (típicos en suelos muy compactos), ya que el ajo es muy susceptible a la podredumbre.

Generalmente, se obtienen altos rendimientos y buena calidad de los bulbos en suelos areno-arcilloso-calcareos, fértiles, permeables y con buenas labores de preparación de suelo.

El ajo está clasificado como moderadamente tolerante a la acidez, siendo su rango de pH=5.5-7.0. En cuanto a la salinidad se considera como medianamente tolerante con valores de 4 a 5 mmhos (2560 a 3200 ppm).

No se recomienda sembrar en el mismo sitio donde se ha cultivado ajo u otra planta de la misma familia, mientras no transcurran por lo menos tres años y en caso de que haya habido daños por

podredumbre blanca, se debe esperar por lo menos 8-9 años.

5.2 Preparación del Suelo

En suelos cultivados intensamente, como es el caso de Constanza, la preparación de los mismos se debe iniciar con un corte a 25-30 cms. En la mayoría de los casos la siguiente práctica consiste en un cruce a la misma profundidad que el corte y se puede realizar a la semana siguiente.

Después del cruce se esperan de 5 a 7 días para realizar la siguiente labor: dos a tres rastras con períodos comprendidos entre dos y tres días. Durante el tiempo que transcurre entre una labor de arado y otra, se produce una buena meteorización del suelo, lo cual facilita se desarrollen menos malezas, mejora la relación de anhídrido carbónico y oxígeno, disminuye la población de insectos de suelo, lo que ofrece mejores condiciones para obtener rendimientos más altos y mejor calidad de los bulbos.

6. SIEMBRA

6.1 Epoca de Siembra

Durante los meses de abril y mayo, en zonas aledañas a Constanza pero de mayor altitud, tales como Pinar Barejo, El Convento y Monte Llano, se cultiva bajo condiciones de temporal (secano) la variedad de ajo Gacito.

La mayor parte de las semillas utilizadas para la siembra proceden de materiales genéticos importados desde Taiwan y China Continental.

Los mejores resultados de producción de ajo en la zona de Constanza se obtienen

cuando la siembra se hace en octubre. Noviembre debe ser el último mes permisible para la siembra, ya que la calidad de los bulbos y la producción tienden a disminuir marcadamente.

La formación de bulbillos o dientes está determinada por la temperatura a que están expuestos los dientes o las plantas antes del proceso de formación de bulbos. Así, por ejemplo, si los dientes de ajo o plantas jóvenes se exponen a temperaturas de 0-10°C por un período de uno o dos meses, la formación de bulbos se acelera y se estimula su buena formación. Esto ocurre generalmente en

el caso específico de someter los dientes a la variación térmica señalada por lo menos durante un mes antes de la siembra. La exposición muy prolongada al frío es responsable de la proliferación de dientes superfluos que no son deseables. No obstante, en la actualidad se cuenta con cultivares que se desarrollan bien con alto rendimiento en regímenes térmicos que varían de 18-25°C.

La formación de bulbos se ve favorecida con los días largos. Las temperaturas relativamente altas y los días largos favorecen la acumulación de sustancias de reservas o alimenticias, la formación y la maduración del bulbo.

En la actualidad existen cultivares específicos para días cortos, intermedios y largos. Estos factores deben ser tomados muy en cuenta para la importación de variedades, para que sean probadas tomando en cuenta esas características.

La humedad alta del aire hace al ajo sensible al ataque de enfermedades fungosas. Por esta razón es que en el país se escoge la época de octubre-marzo para la producción de ajo, ya que la humedad relativa del aire es menor de 80%. La humedad del suelo, hasta el desarrollo completo de los bulbos, debe ser de 80% de la capacidad de campo. Durante la maduración de los bulbos el suelo debe de estar seco y la humedad relativa del aire lo más baja posible, para así evitar la brotación de los bulbitos.

6.2 Métodos de Siembra Recomendables

La siembra se realiza de forma directa usando los bulbillos o dientes como órganos reproductivos. A juicio de varios autores, el tamaño de los dientes elegidos determina en gran parte la calidad y

producción del cultivo. Se ha demostrado que al sexto día después de la brotación, el sistema radicular de las plantas crecidas de pequeños dientes (menores de 1.60 grs) ha sido un 23% menor que el de las plantas crecidas de dientes grandes (mayores de 2.73 grs)

Todo lo expuesto establece que los dientes adecuados para la siembra deben ser grandes, uniformes (peso comprendido entre 2.73 y 4.5 grs.) y que procedan de bulbos sanos con raíces completas, para evitar que se use material de siembra afectado por la enfermedad denominada raíz rosada, que se presenta en algunos casos en bulbos sin raíces.

Una vez seleccionados los bulbos para la siembra, se desgranán y se manejan con extremo cuidado para que los tallitos presentes en el fondo de cada diente no resulten lesionados, pues se corre el riesgo de que no broten. Luego se procede a la desinfección de los bulbillos con nematicidas y fungicidas (ver control de enfermedades).

6.3 Distancia de Siembra

Los bulbillos o dientes de ajo se siembran generalmente sobre camellones, a una distancia que varía dependiendo del suelo, el cultivar, la fertilidad de suelo y el sistema de siembra. Las distancias más propicias para establecer la siembra de ajo deben estar regidas por la combinación de factores biológicos y económicos que arrojen los más altos rendimientos al más bajo costo posible.

En la zona de Constanza se prefiere sembrar los bulbillos de ajo en hileras triples paralelas, sobre camellones con un ancho que varía de 40-45 cm. Las líneas o surquillos donde se colocan los bulbillos se realizan con un tridente, el cual los deja

distanciados de 10-13 cm. y de manera manual los sembradores colocan los bulbillos a 8-10 cm. uno de otro (se prefiere de 5-8 cm. para obtener mayor densidad de población), a una profundidad de 3 cm. y se cubren con 1-2 cm. de suelo. Los camellones se hacen distanciados uno de otro a 0.70 a 0.75 m. con éstos distanciamientos se pueden lograr de 400,000 a 537,714 plantas por hectáreas y rendimientos de 12 a 16 ton/Ha (16.5-22.0 qq/ta). Si las distancias entre plantas se reduce a 5 cm se pueden obtener de 800,000 a 857,143 plantas por hectáreas y rendimientos de 24.0 a 25.71 ton/Ha. (33.0-35 qq/ta.).

Con densidades de población de 400,000 y 537,714 plantas/Ha se usan aproximadamente 1200 y 1613 kg/Ha de bulbos en la siembra (165-222 lb/ta de bulbos).

Las investigaciones sobre sistemas de siembra el Valle de Constanza deberían estar fundamentadas, de tal manera, que la densidad de población no este por debajo de 350,000 plantas de ajo por hectárea. Debido a que las áreas dedicadas al cultivo de ajo no son grandes (generalmente de 5-30 tas) la siembra se hace manualmente.

7. FERTILIZACION

Los macroelementos nitrógeno, fósforo y potasio, tienen una destacada importancia en el cultivo de ajo. El exceso de nitrógeno en este cultivo se manifiesta, muchas veces, en la deficiencia de boro, que es el microelemento más importante para el ajo. Produce además el exceso de brotamiento en bulbillos recién formados, aún dentro del bulbo (antes de la maduración). Según trabajos realizados en Constanza, el cultivo responde positivamente hasta niveles de 100 kg/Ha de nitrógeno.

El fósforo acelera el crecimiento del follaje y promueve la formación temprana del bulbo. En caso de deficiencia, el ciclo vegetativo tiende a alargarse, el cuello se ensancha y las hojas inferiores se marchitan. El potasio influye en la producción y calidad de los bulbos, provocando su carencia un amarillamiento de las hojas más viejas.

La mayor parte de los agricultores usa la fórmula 15-15-15 en dosis de 2.0 qq/ta. y la aplicación se hace antes de las últimas labores de preparación de suelo (rastras)

para que quede incorporado. Muchos agricultores aplican 20-25 lbs/ta de urea o 40-50 lbs/ta de sulfato de amonio durante la fase activa de crecimiento de las plantas. Según especialistas en el área de fertilidad, es improbable que suelos sometidos durante años a rotación de cultivos diferentes, aún perteneciendo a una misma clasificación taxonómica, mantengan el mismo nivel de fertilidad y más aún, que los requerimientos nutritivos sean satisfechos con la misma dosis y la misma fórmula comercial. Por esto se hace necesario realizar los análisis de suelos para obtener recomendaciones adecuadas de dosis y tipo de fertilizantes a usar.

Durante el período 1992-1994, la Empresa Fertilizantes de Santo Domingo (FERSAN) llevó a cabo la caracterización química de los suelos dedicados al cultivo de ajo en el Valle de Constanza. Los resultados obtenidos luego de analizar 300 muestras de suelos se presentan en el Cuadro 2.

En dicho estudio se encontró, además, un contenido bajo de los micronutrientes hierro, manganeso, cobre, zinc y boro.

Los requerimientos nutricionales para el buen desarrollo del cultivo del ajo son los siguientes:

- Nitrógeno (N) 180 kg/Ha (25 lb/ta);
- Fósforo (P₂ O₅) 110 kg/Ha (15 lb/ta);
- Potasio (K₂O) 130 kg/Ha (18 lb/ta);
- Magnesio (MgO) 40 kg/Ha (6 lb/ta)
- Azufre (S) 25 kg/Ha (35 lb/ta).

Cuadro 2

% de las Muestras	Resultado obtenido	Nivel o Rango deseado
52%	pH = 5.6 - 6.5	5.5 - 7.0
25%	pH = 5.1 - 5.5	
17%	pH = 6.6 - 7.5	
85%	Saturación de aluminio = 0 - 10%	Menos de 15 %
93%	Conductividad eléctrica = Menor de 0.5 Mmhos/cm	Menos de 0.5 Mmhos/cm
63%	Materia orgánica = 2 - 4	Mayor de 4.0 %
24%	4 - 6 %	
65%	Fósforo disponible = Mayor a 6.0 ppm P	Mayor de 40 ppm P
28%	30 - 60 ppm P	
67%	Potasio intercambiable: 0.75 Meg k/100 de suelo	Mayor de 10 Meg k/100 g de suelo
88%	Calcio intercambiable: 10 Meg Ca/100 gr. de suelo	Mayor de 10 Meg Ca/100 gr. de suelo
88%	Magnesio intercambiable: 3 Meg Mg/100 gr de suelo	Mayor de 3 Meg Mg/100 gr de suelo

8. RIEGO

Los métodos de riego más recomendables en el cultivo de ajo son: por gravedad, por aspersión y por surcos. Este último es el de mayor uso en la zona de Constanza. Desde la siembra hasta la formación completa del bulbo se aplican 12 riegos con intervalos de 8 días y una duración de 2 horas.

Aunque no se han realizado investigaciones sobre irrigación en este

cultivo en la zona de Constanza, no se han notado accidentes fisiológicos por escasez o exceso de agua. Esto indica que con estos métodos y el número, frecuencia y tiempo de riego se cumplen las demandas hídricas del cultivo. Se recomienda suspender el riego dos o tres semanas antes de la maduración de los bulbos para evitar la brotación y asegurar una buena maduración.

9. CONTROL DE INSECTOS Y ENFERMEDADES

9.1 Control de Insectos

Plagas principales del Ajo y su control

- **Thrips o piojo de la cebolla** (*Thrips tabaci* *Thrips palmi*). Insecto, de apenas 1mm de longitud, de coloración amarillo oscuro o castaño pardo. Oviposita en la base de las hojas, de donde se originan las larvitas y luego las ninfas que son las que causan mayor daño a la planta. Este insecto chupa la savia de las hojas, las cuales se van marchitando y luego se secan. Con la intensidad del ataque las plantas detienen su crecimiento. Las condiciones de época cálidas y secas favorecen el desarrollo del insecto.



El control es posible usando Profenophos, Triazofos y Oxamil, alternados, hasta las primeras fases del desarrollo del bulbo

- **Gusano Constancero** *Spodoptera exigua* La hembra oviposita en las hojas en grupo de 40-120 los cuales aparecen cubiertos por una masa de hilo blanco brillante. Tan pronto nace la larva se inicia el proceso de penetración hacia el interior de la hoja.



El control es mas eficaz se realiza, cuando la plaga está estado de huevo. Los insecticidas recomendados son: Profenophos, Metomil y Chlorfluazuron. Es conveniente alternarlos con insecticidas biológicos como *Bacillus thuringiensis* (Dipel, Biotrol, etc.).



ACAROS

- **Acaro del Ajo *Eriophyes tulipae*** Es un ácaro sumamente pequeño, invisible a simple vista. Los daños en las hojas se manifiestan mediante franjas y deformaciones que consisten en enrollamientos que dificultan la emisión de nuevas hojas o doblamiento transversal de la hoja.



Luego que los órganos foliares se secan, los ácaros pasan al bulbo en los cuales dejan una miel especial adherida. Contribuyen a la penetración de enfermedades causantes de pudriciones en los bulbos.

El control se hace aplicando Azufre, Dicofol, insecticidas acaricidas, tales como Triazofos Profenophos y Bromopropylato. Se recomienda desinfectar los bulbillos antes de la siembra.

- **Acaro del Ajo *Rhizoglyphus robini*** Las poblaciones de este ácaro se desarrollan tanto en el almacén como en los bulbos de las plantas a nivel de campo. Los bulbos infectados muestran varios grados de pudrición por lo que no son aptos ni para el consumo ni para la reproducción.
El control se realiza similar al de *Eriophyes*.
- **Arañita de dos Manchas. *Tetranychus urticae*** Es una especie de ácaro cosmopolita que ataca más de cien especies de plantas. Comúnmente el envés de las hojas es atacado. Los estados activos

succionan las células, lo que provoca la aparición de manchitas en las áreas foliares dañadas. Si las infestaciones son severas las hojas pueden tornarse pálidas o bronceadas y finalmente se secan. En casos extremos la planta completa puede morir, especialmente en condiciones de sequía.

La aparición de este ácaro en las plantaciones de ajo, es posible que sea una consecuencia de las frecuentes aplicaciones de pesticidas. Deben aplicarse los acaricidas al observarse los primeros síntomas. Se puede lograr buen control aplicando Progargite y Dicofol entre otros acaricidas.

- **Minador de la hoja *Liriomyza trifolii*** Este minador es muy polífago. Las larvas se alimentan de la parte interna de la hoja.

El control químico es posible usando los insecticidas Endosufan, Dimetoato, Profenophos, Metomil, Cyromazina y otros.

9.2 Control de Enfermedades

- **Mancha púrpura (*Alternaria porrii*)** El ataque de este hongo provoca inicialmente manchas blancas en las hojas que luego se toman purpúreas y finalmente se produce una necrosis en la parte afectada. El control químico se hace al inicio de la enfermedad aplicando Maneb, Zineb, Methalazil+Mancozeb y otros.
- **Roya o herrumbre (*Puccinia allii*, *Puccinia porri*)** Este hongo produce en las hojas pequeñas pústulas en forma de cabeza de alfiler, que aparecen formando una masa polvorienta amarilla. El control se



Síntomas de mancha púrpura causadas por *Alternaria porri*

hace usando productos cúpricos, ditiocarbamatos o azufrados, al principio de la enfermedad. Se han obtenido buenos resultados usando Methalazil+Mancozeb, Zineb, Triadimefon y Oxicarboxin, entre otros.

- **Mildiu o cenicilla algodonosa (*Peronospora destructor*)**. Los primeros síntomas producidos por este hongo son clorosis y distorsión de las hojas. Con la intensidad de la enfermedad bajo condiciones húmedas, aparece un micelio y esporangios de color púrpura, mientras que en períodos secos aparecen manchas blancas circulares en las hojas. En casos muy severos de la enfermedad se nota doblamiento en las hojas, reducción de la cosecha y disminución de la calidad del bulbo durante el almacenamiento.

El control químico de esta enfermedad no ha sido muy efectivo,

aunque aplicaciones semanales de Zineb o Maneb han dado resultados satisfactorios. También la mezcla de Nabam y sulfato de zinc con buena adherencia ha dado buenos resultados. Se recomiendan también aplicaciones de Ridomil MZ-72.

- **Carbón (*Urocystis cepulae*)**. Ataca principalmente las plántulas durante la emergencia. Los síntomas más diferenciales se presentan en las hojas y escamas de los bulbos por la aparición de manchas con bordes definidos que se convierten en pústulas, que dejan expuestas masas de esporas negras. Esta enfermedad es favorecida por el clima fresco. El control más recomendable es el tratamiento de las semillas con Thiram o Captan, antes de la siembra.
- **Mancha gris o pudrición del cuello (*Botrytis sp.*)**. Ocurre generalmente durante el almacenamiento, siendo los síntomas iniciales la presencia de una masa de micelio gris en las



Ataque por Botrytis sp

escamas adyacentes al cuello y una pudrición acuosa. Con la severidad del ataque la pudrición tiende a momificar el bulbo, notándose gran cantidad de micelio y esporas y luego el bulbo se torna reseco y quemado.

La medida más eficaz de control consiste en hacer la recolección y labores de curado en tiempo cálido, ya que la infección ocurre cuando se presentan períodos húmedos o lluviosos. El almacenamiento deberá hacerse con regímenes térmicos cercanos a 0°C y humedad relativa de 65%. El control químico es posible usando Benomil+Captan.

- **Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*)**. Este hongo de suelo ataca las raíces y bulbos de ajo, provocando amarillamiento y muerte de la planta. Las plantas atacadas se arrancan fácilmente y bajo condiciones de elevada temperatura son notorios el micelio blanco y esclerocios en forma de gránulos esféricos oscuros y duros de 0.5 mm en las raíces del bulbo.

Síntomas típicos de ataque por Botrytis sp

Las medidas de control químico se basan en tratar las semillas antes de la siembra y realizar aplicaciones de fungicidas a las plantaciones de ajo.



Ataque por Sclerotium cepivorum

En la zona de Constanza a nivel experimental se han obtenido buenos resultados de control usando los fungicidas Tebuconazole y Cyproconazole. Se recomienda la rotación de cultivo, evitar encharcamientos, exceso de riego y heridas a los bulbos durante las labores de cultivo.

- **Pudrición basal** (*Fusarium oxysporum*). Este hongo habita en el suelo y ataca el pseudotallo del ajo, provocando además la muerte de las puntas de las hojas. Otros síntomas de la enfermedad son la pudrición de las raíces y la formación de un moho blanco en la base de las escamas externas de los bulbos. La medida de control más efectiva es la rotación con cultivos no susceptibles a esta enfermedad. También ha dado buenos resultados la desinfección del suelo con Busam y Captan.

- **Pudrición suave bacteriana** (*Erwinia carotovora*). Esta enfermedad bacteriana se inicia durante la fase de maduración de los bulbos y continúa hasta el almacenamiento. Los síntomas principales son la exudación del cuello, las primeras escamas de los bulbos se vuelven oscuras y emiten olor sulfuroso. Las medidas de control deben ser preventivas y consisten en tratar las semillas con Arasan, efectuar la recolección cuando los bulbos estén bien maduros sin que resulten lesionados y hacer buenas labores de curado.

- **Nemátodo del ajo** (*Ditylenchus dipsaci*). Los tallos de las plántulas se recrecen en las bases, se deforman y las hojas se tuercen; luego, el tejido enfermo se presenta esponjoso y



Ataque por *Ditylenchus dipsaci*

suelto. También puede presentarse enanismo, manchas de color amarillo claro y el follaje muere progresivamente. Las medidas de control más comunes consisten en usar cultivares resistentes y hacer rotación de cultivo.

El control químico es muy costoso, pero pueden conseguirse buenos resultados usando productos como Fenamifos, Ethoprop, Carbofuran, Oxamity otros. La desinfección de los bulbos, la buena preparación del suelo y la rotación de cultivos son medidas eficaces contra este nemátodo.

Estudios realizados por Martínez M. sobre la situación nematológica del Valle de Constanza concluyen que

luego de determinar la presencia de nemátodos en la zona se deben llevar a cabo las siguientes medidas:

- Elegir una buena semilla.
- Someter la semilla a un baño previo de agua normal por 24 horas, con el objetivo de que la semilla se imbiba de agua y se activen los posibles nemátodos que puedan haber.
- Sumergir la semilla en un nematicida líquido por espacios de 15 a 20 minutos.
- Aplicar un nematicida al suelo antes o inmediatamente después de la siembra.
- Realizar una segunda aplicación a más tardar a los 45 o 60 días.



Podredumbre de la base del bulbo de ajo causada por ácaros y el nemátodo Ditylenchus

10.CONTROL DE MALEZAS

En la zona de Constanza se controlan las malezas de manera manual, realizando un total de 3-4 desyerbos e igual número de aporques. Con estas labores se elimina casi totalmente la competencia de las malezas con el cultivo, por luz, agua y nutrientes.

Algunos agricultores usan con éxito el herbicida Romstar, Afalon 50, Rizelan y Goal. Se deben realizar trabajos de investigación sobre control de malezas en la zona de Constanza, ya que el control manual eleva mucho los costos de producción.

En varios países con tradición en el cultivo de ajo se han obtenido buenos resultados en control de malezas con el uso de los siguientes herbicidas:

- Oxadiazon. Usado en dosis de 1.5-2.0 Kg/Ha como preemergente, luego de la plantación y a 1.0 Kg/Ha en caso de post-emergente, cuando las plantas de ajo tengan 5 cms. de altura.
- Oxyfluorfen. Como pre y post-emergente en dosis de 6.0-10.0 Kg/Ha.

Cuadro 3
Herbicidas Recomendables para el Cultivo de Ajo en R. D.

HERBICIDA	DOSIS KG-Lt	EPOCA DE APLICACION	MODO DE ACCION Y EFICACIA
Bromoxymil (MEA, Brominal) (Buctril 25EC)	0.5-0.75 2.0-4.0	Post-Emergente-Res..	Actúa por vía del suelo. Controla malezas anuales Dicotiledóneas y Gramíneas.
Bensulide(Prefar 4E)	5.0-6.0	Pre-Transplante-Inc.	Actúa por vía del suelo. Efectivo sobre malezas Gramíneas.
CDAARanrox 4 EC) (Ranrox G)	5.0-6.0 20-30	Pre-Emergente-Res. Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo. Controla especies de malezas anuales Gramíneas y Dicotiledóneas.
Chlorpropham (Furloe 4EC) (Furloe 20G)	4.0-8.0 30-40.0	Pre-Emergente-Res. Post-Transplante-Res	Actúa por vía del suelo. Contra especies de malezas anuales Gramíneas y Dicotiledóneas.
DCPA (Dacthal 75 W.P.)	6.0-14.0	Pre-Emergente-Res Post-Transparente-Res	Actúa por vía del suelo. Efectivo contra especies de malezas anuales.
Dinoseb (Weed Killer)	3.0-6.0	Post-Emergente-Res Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo. Controla malezas de especies Dicotiledóneas.
Fluazifop-Butyl (Fusilade 2000 EC)	1.0-2.0	Post-Transplante-Foliar	Actúa por vía follaje. Controla especies de malezas Gramíneas.
Linuron (Lorox DF)	1.0-2.0	Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo. Efectivo contra especies de malezas anuales Dicotiledones y algunas Gramíneas.
Metalachlor (Dual 8 EC)	1.5-2.5	Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo; Contra especies anuales Gramíneas y algunas Dicotiledóneas.
Metabenzthiazuron (Tribunil)	2.0-3.0	Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo y el follaje Contra especies de malezas anuales Dicotiledóneas.
Metazole (Probe 70W)	2.0-3.0	Post-Transplante-Res y Foliar	Actúa por vía del suelo y las hojas. Efectivo sobre especies de malezas Gramíneas y Dicotiledóneas.
Oxyfluorfen (Goal 2 EC)	1.0-2.0	Post-Transplante-Foliar Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo y las hojas. Controla especies de malezas anuales Gramíneas y Dicotiledóneas.
Oxadiazon (Ronstar 25 EC)	2.0-3.0	Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo y foliar, por contacto. Efectivo contra especies de malezas anuales, Gramíneas y Dicotiledóneas.
Oryzalina (Surflan DF)	1.0-1.5	Pre-Emergente-Res. Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo. Controla especies de malezas anuales. Gramíneas y algunas Dicotiledóneas.
Pendimetalina (Prowl 4 EC)	2.5-3.5	Pre-Emergente-Res. Post-Transplante-Res.	Actúa por vía del suelo. Efectivo contra especies de malezas, Gramíneas y Dicotiledóneas.
Trifluralina (Treflan 4 EC)	1.0-2.0	Pre-Transplante-Inc.	Actúa por vía del suelo. Efectivo contra especies de malezas anuales, Gramíneas y Dicotiledóneas.

- Chlorbromuron. Como pre y post-emergente sobre suelo húmedo en dosis de 2.0-3.0 Kg/Ha.
- Prometrina. Como pre y post-emergente en dosis de 1.5-2.0 Kg/Ha.
- Fluorodifen. Como preemergente, luego de la plantación y primera irrigación en dosis de 10.0-12.0 lt/Ha y como post-emergente en dosis de 4.0-5.0 lt/Ha.
- Nitrofen. Como post-emergente luego de que las malezas tengan 10 cms. en dosis de 10.0-12.0 lt/Ha.
- Trifluralina. Como presiembra, incorporado al suelo en dosis de 1.2-2.4 lt/Ha.
- EPTC. Como presiembra incorporado al suelo, en dosis de 2.0-4.0 lt/Ha (controla *Cyperus rotundus*).
- Glyphosato. Se usa antes de la preparación de suelo, como post-emergente en la especie de maleza *Cyperus rotundus*, en dosis de 3.0-5.0 lt/Ha.

En el Cuadro 3 se exponen los herbicidas más recomendables para el cultivo de ajo en el país según Hansen del Orbe.

11. RECOLECCION, CLASIFICACION SECADO Y EMPAQUE

Los factores fundamentales que más limitan los rendimientos y calidad de los bulbos de ajo, según un diagnóstico realizado por Sarita son:

- Uso de cultivares inadecuados para la zona de Constanza.
- Cantidad y fórmula de fertilizantes utilizados sin realización de análisis previo de suelos, ni tampoco producto de investigaciones realizadas.
- Uso inadecuado de insecticidas y fungicidas.
- Uso de semillas o bulbillos procedentes de cosechas realizadas en la zona de Constanza sin una buena selección.

En la mayoría de los cultivares de ajo utilizados, la maduración y recolección se alcanza entre los 4 y 6 meses después de la siembra. El indicador más característico para determinar el momento de la recolección es el marchitamiento o el

doblamiento del falso tallo, muy cerca del eje superior del bulbo. Se recomienda que la recolección se haga cuando el 10-20% de las plantas haya caído al suelo, cuando se ha detenido la acumulación de sustancias alimenticias o de reservas del bulbo. En la medida que nos alejemos de tal período, mayor es la posibilidad de que se pudran las túnicas y que los dientes o bulbillos del ajo aparezcan desnudos y desgranados o separados de la base común que todos tienen en el "bulbo grande". No obstante tales recomendaciones, en muchas de las zonas productoras de ajo la recolección se hace cuando la mayoría de las plantas (cerca del 80%) ha caído al suelo.

Las plantas se sacan del suelo con la mano, machete, azada o mediante cosechadoras que las van depositando sobre el surco. Se prefieren días soleados para realizar la labor de recolección, ya que así se asegura una mayor calidad de los bulbos y se presta mejor para el almacenamiento.

Luego de la recolección, las plantas se dejan secar 3-4 días al aire libre, después se pasan a secaderos o galpones cubiertos pero bien ventilados, para terminar el proceso de secado de los bulbos. También se acostumbra después de la primera desecación al aire libre, trenzar las hojas formando ristras de 50 cabezas generalmente, para luego colgarlas en lugares bien ventilados donde terminará el proceso de secado.

Se considera que los bulbos de ajo están completamente secos y preparados para un buen almacenamiento, cuando las túnicas situadas en su interior y las capas apergaminadas de los dientes interiores están secas. El tallo dentro del bulbo debe estar también completamente seco.

Una vez terminado el proceso de secado y en caso de que los bulbos vayan a comercializarse o a almacenarse a granel, se realizan los cortes rizogénicos a aproximadamente 2 cms. y las hojas a 2-4 cms. del bulbo.

En la clasificación del ajo para la venta se siguen las normas del mercado comprador.

Durante el proceso de selección o clasificación, los bulbos de formas irregulares, con desgarramiento de las túnicas, ausencia de dientes y heridos, restan calidad, hasta darse casos en que no resultan comercializables.

12.COMERCIALIZACION

El expendio del ajo se hace en ristras, cajas y sacos plásticos o de polietileno. El enristrado consiste en trenzar o tejer las cabezas de ajos secas mediante sus hojas

(luego de arrancar las hojas exteriores), las cuales quedan en cadenas o ristras de 50 a 100 cabezas.

REFERENCIAS

- 1 BAYER DOMINICANA S.A. 1994 Eficacia del Folicur (Tebuconazole) en el Control de Moho Blanco (*Sclerotium Cepivorum*) en el Cultivo del Ajo en el Valle de Constanza R.D. Resumen (una página).
- 2 BIDERBOST E. 1991 Bases y Alcances del Mejoramiento genético Convencional en Ajo. 1er y 2do. Curso/taller sobre producción, comercialización e industrialización del ajo. INTA. La consulta Mendoza-Argentina-. 52p.
- 3 CASSERES, E. 1980. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA. San José de Costa Rica. pp 225 y 256.
- 4 CASTELLANOS, J. 1994 Del Ajo, un Cultivo Estratégico y Político. Listín Diario. Miércoles 31 de agosto 1994. Opinión 7.
- 5 CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE LAS EXPORTACIONES (CEDOPEX). 1984. El Ajo. Manual del cultivo y comercialización del ajo. pp 1-17.
- 6 DIAZ, R. 1993. El Valle de Constanza Produce el 90% del Ajo. FERSAN INFORMA. Fertilizantes Santo Domingo C. por A. No. 60, año XV (1993). pp 4-7.
- 7 FLORES, G.A. Cosecha, manejo, transporte y almacenamiento. La Cebolla y el Ajo, Fusagri. 90.p (folleto).
- 8 FUNDACION SERVICIO PARA EL AGRICULTUR (FUSAGRI). 1975. Cebolla y Ajo. Serie No.39. Editado por FUSAGRI. Venezuela. pp 60-80.
- 9 FUNDACION SERVICIO PARA EL AGRICULTO (FUSAGRI). 1989. Hortalizas. Editado por FUSAGRI. Venezuela. pp50-90.
- 10 GARCES S. Y ORELLANA H. 1987. Rango de Horpederas y Control Químico de la Pudrición Blanca del Ajo; ocasionada por *Sclerotium cepivorum Berk* en Pichincha y Tungurahua. Ecuador. pp 67-83.
- 11 GATICA DE MATHEY M. Y ORIOLANI E. 1991. Importancia de la Fungosis y Bacteriosis en el Ajo semilla 1ro y 2do. curso/taller sobre producción, comercialización e industrialización del ajo. INTA. La consulta Mendoza-Argentina. pp30-31
- 12 GUENKOV, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana. pp229-247.
- 13 HANSEN DEL ORBE, R. 1991. Herbicidas Recomendables en el Cultivo del Ajo. pp. 1-2, mimeografiado.
- 14 JURGENS G. et al. 1975. Control de Melazas en la República Dominicana. Centro Nacional de Investigación, Extensión y Capacitación Agropecuarias. San Cristóbal. 30 p.
- 15 LEÑANO, F. 1980. Cómo se Cultivan las Hortalizas de Bulbo, Raíz y Tubérculo. Editorial de Vecchi, S.A. Barcelona. pp 10, 12 y 13.
- 16 MACNAB, A.A. et al. 1989. Identifying Disease of Vegetable. Pennsylvania State. University College of Agriculture. pp18-25.

- 17 MANCEBO F. Y ROWLAND R. 1994.** Control del Moho Blanco y del Ácaro del Bulbo en el Cultivo del Ajo. Fertilizantes Dominicanos, S.A. Departamento Técnico (DTF) R.D. Resumen.
- 18 MARTINEZ, M. 1994.** Situación Nematológica del Valle de Constanza. Fertilizantes Santo Domingo C. por A. FERSAN R.D. Mimeografiado. pp1-6.
- 19 MOQUETE, C.A. et al. 1990** Situación Nematológica del Cultivo de Ajo (*Allium Sativum*) en diferentes Zonas del Valle de Constanza R.D. Tesis para por el título de Ingeniero Agrónomo UASD.
- 20 PEREZ D. 1994.** Características Químicas de los Suelos dedicados al Cultivo de Ajo en el Valle de Constanza. Fertilizantes Santo Domingo C. por A. FERSAN R.D. Mimeografiado. pp.1-18.
- 21 RODRIGUEZ P. 1989.** El Ajo. Su cultivo en el Valle de Constanza. pp 1-21.
- 22 RODRIGUEZ, P. Peña Peña J.C. 1985.** Determinación de respuestas a nitrógeno, fósforo y potasio y dosis óptima económica.
- 23 SARITA V. 1989.** El ajo, Guía técnica. Mimeografiado. pp 1-5.
- 24 SARITA, V. 1989.** Análisis de la Situación Tecnológica del Cultivo de Ajo (*Allium sativum*) en la República Dominicana. Industria Pecuaria (Revista).año 1, No. 3. pp7-20.
- 25 SARITA, V. 1993.** Diagnóstico Agrotécnico del Cultivo de Ajo (*Allium sativum*) en la Zona de Constanza- La Vega R.D. pp. Mimeografiado. 1-10.
- 26 SARITA, V. 1993.** Diagnóstico sobre Melazas, Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Ajo (*Allium sativum*) en la Zona de Constanza- La Vega R.D. Mimeografiado. pp-1-10.
- 27 SARITA, V. 1993.** Diagnóstico sobre Comercialización del Ajo (*Allium sativum*) en la zona de Constanza- La Vega R.D. Mimeografiado. pp.1-6.
- 28 SCHMUTTERER, H. 1990.** Crop Pests in the Caribbean (Plagas de las plantas cultivadas en el caribe). Publicada por la Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). República de Alemania. pp 475-478.
- 29 SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA (SEA). 1990-1994.** Plan Operativo Agropecuario.
- 30 SPLITTSTOESSER, W.E. 1984.** Vegetable Growing Handbook. Second Edition. Av. Publishing company, Inc. Westport, Connecticut USA. pp. 221 y 222.
- 31 SONNENBERG, P. 1981.** Olericultura Especial. 1ra parte 3ra Edicao. Goiania goiás-Brasil. pp. 14, 17, 19, 23, y 25.
- 32 VALADEZ, A. 1993.** Producción de Hortalizas. Editorial Limuza, S.A. Mexico. pp. 95-105.

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., es una institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector agropecuario y forestal. Para mayor información de los Programas de la FDA y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a nuestras oficinas:

Calle José Amado Soler No.50, Ensanche Paraíso
Apartado Postal 567-2, Santo Domingo
República Dominicana
Teléfono: (809) 544-0616
Fax: (809) 544-4727

**Promoviendo la Investigación y la Transferencia de Tecnología en el Sector
Agropecuario y Forestal**

Boletines Técnicos

- Cultivo de papa
- Cultivo de habichuela
- Cultivo de guandul
- Cultivo de chinola
- Cultivo de ajo
- Cultivo de uva
- Cultivo de melón
- Cultivo de guayaba
- Cultivo de cebolla
- Cultivo de cítricos
- Cultivo de piña
- Cultivo de guanábana
- Cultivo de zapote
- Cultivo de lechosa
- Cultivo de pepino
- Cultivo de mango
- Cultivo de aguacate
- Cultivo de repollo
- Cultivo de tomate de mesa
- Cultivo de ají

Próximas publicaciones

- Cultivo de melón (2da edición)
- Cultivo de uva (2da edición)
- Cultivo de maíz
- Cultivo de cajuil
- Cultivo de bambú