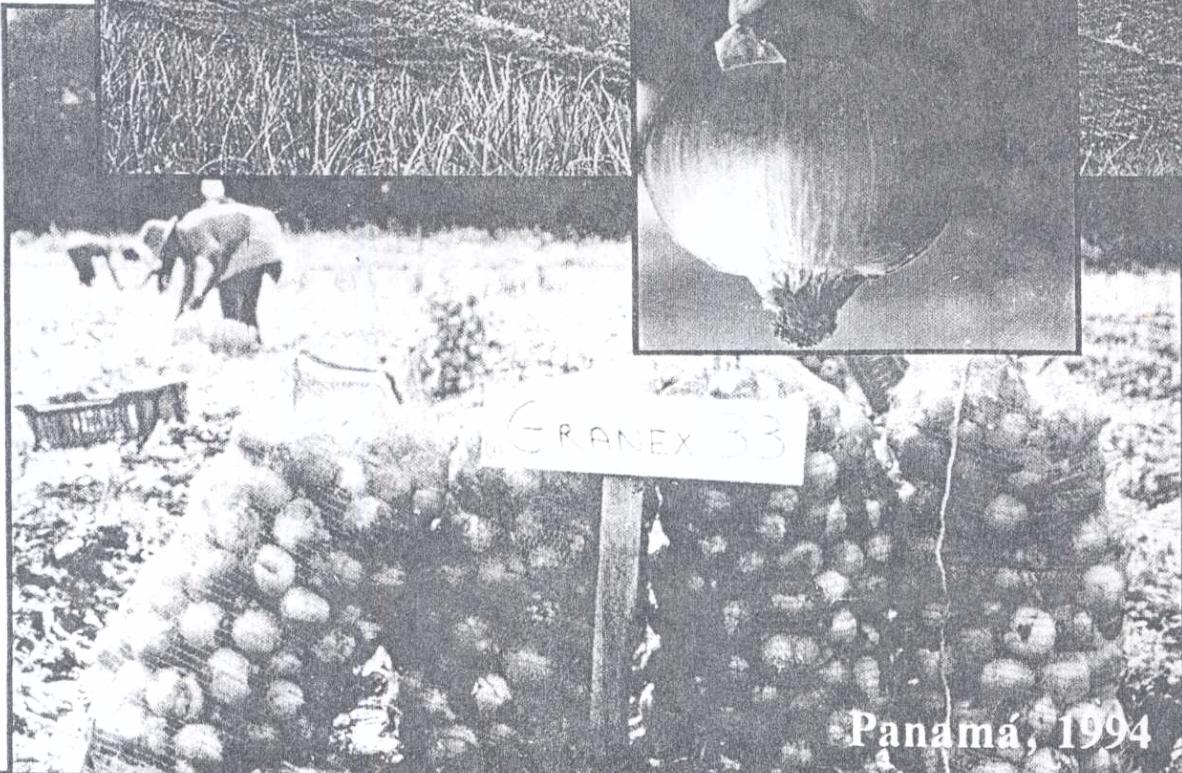
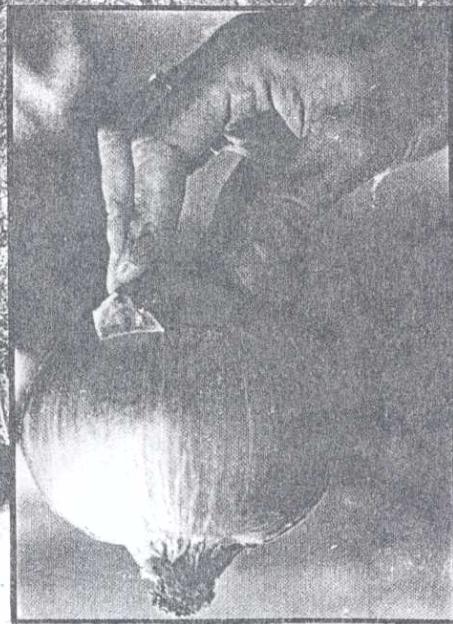
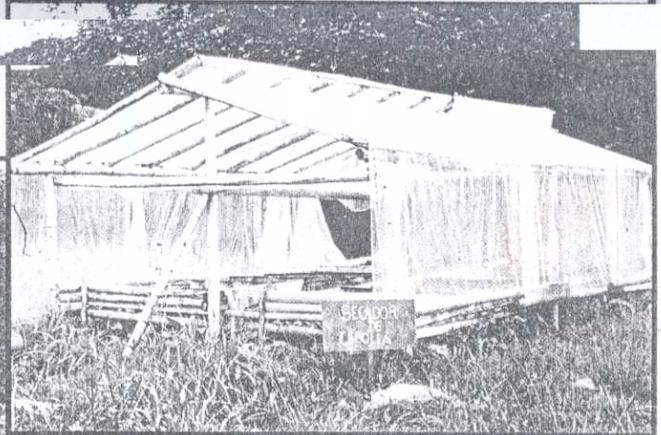


Manual de Producción de **CEBOLLA** en las Tierras Altas

de Chiriquí



Agropecuaria de Panamá



Panamá, 1994

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) fue creado por la Ley N° 51 del 28 de agosto de 1975. Es una entidad estatal que norma todas las actividades de investigación agropecuaria del sector público y tiene como objetivos principales aumentar la producción y productividad, así como el nivel de los productores agropecuarios, con énfasis en los pequeños productores. Es un órgano de consulta de Estado en la formulación y aplicación de políticas científicas y tecnología agropecuaria, y sirve como organismo de apoyo a la enseñanza y capacitación técnica a todos los niveles del sector agropecuario.



Agropecuaria de Panamá

**Manual del Cultivo de la
Cebolla
para las Tierras Altas de Chiriquí**

**Ing. Agr. Esteban Sánchez
Líder del Programa de Hortalizas
Agr. Campo E. Serrano
Asistente de Investigación**

**Panamá, República de Panamá
1994**

AGRADECIMIENTO

Agradecemos muy gentilmente a la Licenciada Meibys de Obaldía de Matos y a la Licenciada Carmela Pombo, del laboratorio de Sanidad Vegetal del MIDA R'1, quienes realizaron el análisis microscópico de las muestras.

Al Ingeniero Kenneth Chambers de la Agencia del MIDA en Boquete y al Ingeniero Jprge Escudé de la Cooperativa Hortícola de Mercadeo R.L., quienes en común esfuerzo con el personal del IDIAP-Boquete, realizaron múltiples actividades de Transferencia de Tecnología a través del Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia.

A todos los asociados de la Cooperativa Agrícola e Industrial, R. L. y la Cooperativa Hortícola de Mercadeo, R. L. que aportaron sus predios para la realización de las investigaciones.

A la Doctora Elizabeth de Ruiloba y al personal de la Unidad de Información, Capacitación Técnica y Promoción de Tecnología del IDIAP.

Nuestro eterno agradecimiento,

Los autores.

PROLOGO

El Manual sobre el Cultivo de la Cebolla en las Tierras Altas de Chiriquí, es un esfuerzo para mejorar y fortalecer a los programas de Transferencia de Tecnología de las Instituciones y Empresas públicas y privadas que destinan recursos para tales fines.

La tecnología generada en el cultivo de la cebolla, se percibe como un factor de cambio y de modernización de la productividad, que involucra el uso y manejo racional y eficiente de los recursos naturales y económicos en relación al ser humano, inmerso en su propio ambiente. Las recomendaciones expuestas en este manual; pueden ser útiles para la formulación de políticas agrícolas, sobre todo en los aspectos de asistencia técnica, crédito, mercadeo y suministros de insumos en general, y en especial, para el suministro constante de alimentos para la familia del agricultor.

Las investigaciones realizadas en Boquete y Cerro Punta, en fincas de agricultores colaboradores, han provisto gran parte de la experiencia que en este manual se describe. Se espera que lo sugerido aquí, tenga un uso efectivo en el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y técnicas de los cultivadores de cebolla.

El cultivo de la cebolla ofrece gran atractivo tanto a jóvenes y a experimentados agricultores, ya que es de alta rentabilidad por unidad de superficie sembrada. Esto implica la búsqueda y generación de nuevas tecnologías que permitan producir eficientemente.

Además, en este manual se describen diferentes factores de producción tales como el clima, la variedad, el suelo, el manejo del semillero y la plantación, el nitrógeno, el fósforo y la materia orgánica, el manejo integrado de plagas y el manejo postcosecha.

Se incluyen varios anexos como complemento, así como algunas fotografías, figuras y cuadros que ilustran aspectos de interés en este cultivo.

Para su elaboración, además de la experiencia investigativa y de los productores colaboradores, también se consultó diversas obras de gran interés.

Este Manual del Cultivo de la Cebolla, está dirigido especialmente a los productores y técnicos. Esperamos sea de utilidad, y cumpla con los objetivos de la Extensión Hortícola en las Tierras Altas de Chiriquí.

Los Autores.

CONTENIDO

	Página
Agradecimiento	ii
Prólogo	iii
I. INTRODUCCION	1
A. Historia e importancia alimenticia	1
B. Clasificación y descripción Botánica	1
C. Morfología y Anatomía de la Planta	1
- Semilla y Plantín	2
- Raíces	3
- Tallos	3
- Formación del Bulbo y su descripción	4
- Hojas	4
- Inflorescencia, Floración y formación de la semilla	4
D. Factores que afectan al Cultivo	5
1. Temperatura	5
2. La duración del día o fotoperíodo	5
3. Humedad	5
4. Selección del Terreno	5
II. SELECCIÓN DE CULTIVARES	7
A. Cultivares recomendados	7
III. EPOCA DE SIEMBRA	9
IV. CONFECCION DEL SEMILLERO	10
V. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL MANEJO DEL SEMILLERO	11
VI. PREPARACION DEL TERRENO PARA EL TRASPLANTE Y SIEMBRA	12
VII. SIEMBRA DE BULBOS	13
VIII. SIEMBRA DIRECTA	15
IX. RIEGO	15
X. FERTILIZACION	15
XI. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	16
- Malezas	16
- Nemátodos	16
- Insectos	19
- Enfermedades	22
- Roedores	27
XII. COSECHA	27
XIII. SECADO	28
XIV. ALMACENAMIENTO EN FINCAS	30
XV. ENFERMEDADES EN EL ALMACENAMIENTO O EN LA SECADORA SOLAR	30
XVI. COSTOS DE PRODUCCION	32
XVII. BIBLIOGRAFIA	36
ANEXOS	39

I. INTRODUCCION

El cultivo de la Cebolla data de 38 años en las Tierras Altas de Chiriquí. En 1958 se reportó una producción de 2,000 sacos. En el año agrícola 1964-1965, Carlos Landau reportó una cosecha de 20,000 sacos. En 1990 se incrementó a 290,000 qq con un déficit de 6,000 a 10,000 qq. Actualmente se ha logrado abastecer la demanda interna, y se ha incursionado con éxito en el mercado exterior.

La mayor parte de los agricultores en 1985 sembraron en los meses de julio a agosto, para cosechar seis meses después en enero a febrero y obtener un rendimiento de 17-20 t/ha. Con la incorporación de la tecnología para la producción de cebolla en épocas no tradicionales de siembra, como la época lluviosa, se logra producir durante la mayor parte del año (Anexo 1).

Algunos productores, por observación, notaron que era factible iniciar siembras de cebolla en la época lluviosa, sin embargo, la variedad que se usó no permitió cosechas exitosas, ya que no resistió el exceso de humedad.

A fines de 1983, el IDIAP crea formalmente el Programa de Investigación en Cebolla con el objetivo de producir cebolla fuera de la época tradicional de siembra, ejecutando actividades de adaptación de cultivares, manejo post-cosecha, control de enfermedades, fertilización, manejo del semillero y manejo general del cultivo durante la época tradicional de siembra y en plena época lluviosa.

El presente Manual plantea una metodología práctica para los agricultores y técnicos, en la siembra de cebolla durante la época lluviosa y en la época seca.

Algunos de los conceptos planteados se originan en las observaciones y prácticas de productores que manejan el cultivo y de los resultados que se han obtenido en nueve años de investigación por parte del IDIAP.

A. HISTORIA E IMPORTANCIA ALIMENTICIA

Se cree que la cebolla se originó en una extensa área entre Palestina y el noreste de la India. Los egipcios la usaban para alimentar a sus esclavos en la construcción de sus pirámides. Fue introducida

a los pueblos antiguos de Europa, y fue traída por los conquistadores hacia América.

Los naturistas la consideran un alimento con propiedades curativas, desinfectantes y fortificantes, indicada contra los trastornos cerebrales, caída del cabello, afecciones de la piel, cáncer, riñones, y otros (Kosel, 1982).

La cebolla se usa generalmente para el consumo diario, cocida, fresca, en ensaladas, encurtidos, guisos, y otros; además, aporta a la dieta una gran cantidad de vitaminas y minerales (Cuadro 1).

B. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El nombre científico de la cebolla es *Allium cepa*, se originó del latín *Caepulla*; se conoce como "onion", en inglés; "Zwiebelknolle" en alemán; "oignon" en francés; "cipolla u oignonbulbe", en italiano.

Pertenece a la división: Spermatophyta, subdivisión: Magnoliophytina (Angios-Perma); Clase Liliaceae (Monocotyledonoeae); orden Liliales (Liliphorae); familia: Alliaceae; Género: *Allium*; Especie: *cepa*.

La cebolla es familia del ajo, puerro y cebollina; se han reportado cerca de 300 especies comestibles y no comestibles.

La cebolla es una planta herbácea que, según Sarli (citado por Acosta y Gaviola, 1989), es de hábito bianual, se reproduce por semillas sexuales y por bulbos; sus hojas son delicadas, largas, rollizas, cilíndricas, huecas, glaucas, ensanchadas en la mitad inferior, que nacen de un tallo breve, cubriendo los más viejos a los más jóvenes en forma envolvente. El escapo floral es de 0.60 a 1.50 m de altura, liso, hueco, con un ensanchamiento en la mitad, dando a veces escapos secundarios, producidos en yemas axilares, cuya flor puede ser blanca o violácea.

C. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DE LA PLANTA

Diversos autores coinciden en la descripción botánica de la semilla; en este caso, utilizaremos la de Jones y Mann (citado por Acosta y Gaviola, 1989).

CUADRO 1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CEBOLLA.

CONTENIDO DE 100 g DE PESO SECO	CEBOLLA (BULBO)	
	CULTIVAR 1	CULTIVAR 2
Calorías	50	41
Agua (g)	86.0	86.4
Hidrato de Carbono (g)	11.5	10.4
Proteínas (g)	14	1.8
Extracto etéreo (g)	0.2	----
Fibra (g)	0.8	----
Ceniza (mg)	20	141
Fósforo (mg)	35	61
Hierro (mg)	1.3	1.1
Caroteno (mg)	100	100
Tiamina (mg)	103	102
Riboflavina (mg)	105	101
Niacina (mg)	22	40
Acido ascórbico (mg)	4.5	10.5

Fuente: A. Anaya Paneque. Factores que influyen en el desarrollo de la cebolla. Boletín de reseñas 11, CIDA. 1987.

SEMILLA Y PLANTÍN

"La semilla de cebolla es lisa y blanquecina; a medida que va madurando cambia al color negro, pierde agua, y se torna rugosa e irregular. El embrión que representa aproximadamente un décimo de la semilla, se encuentra rodeado del endosperma, tejido que contiene reservas de hidratos de carbono, proteínas y grasas (Figura 1).

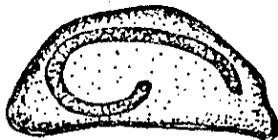


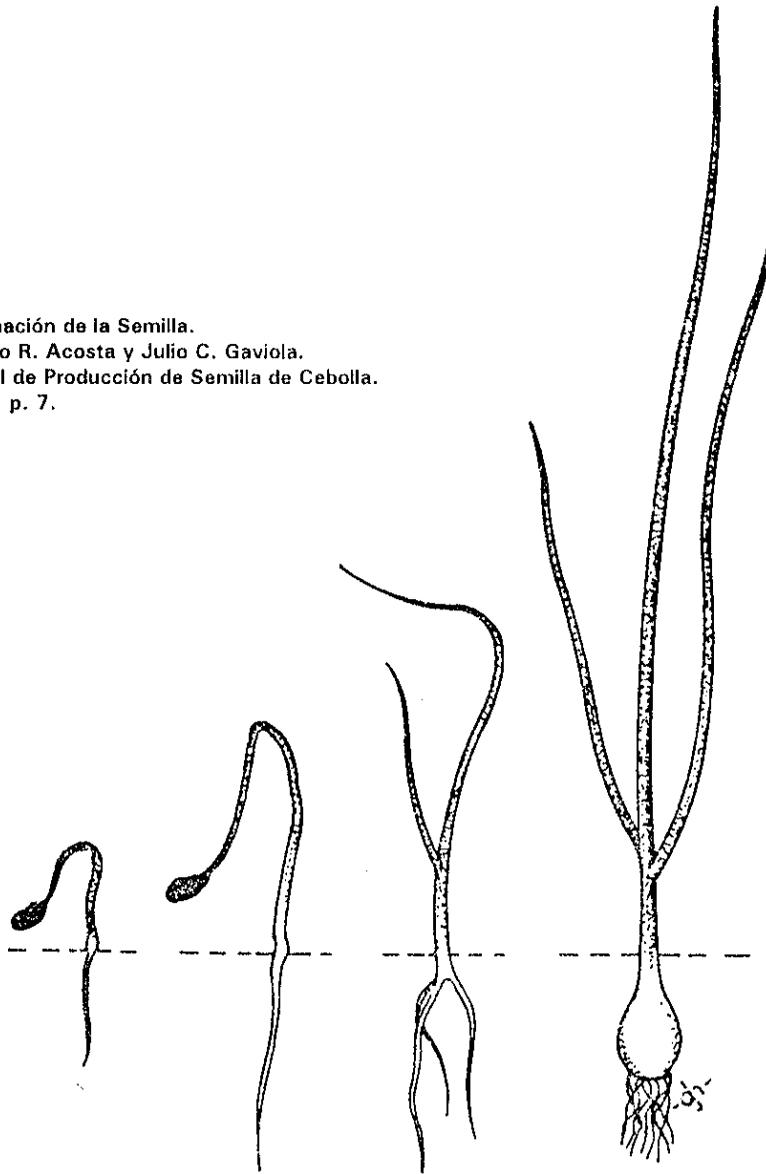
Figura 1. Esquema de la Semilla.

Fuente: Antonio R. Acosta y Julio C. Gaviola. Manual de Producción de Semilla de Cebolla. 1989. p. 7.

Cuando germina, la raíz primaria empieza su crecimiento, y el cotiledón se prolonga hacia la superficie; al emerger se torna de color verde. Se dobla en su parte media y a los 6-8 días empieza a enderezarse, produciendo el estado conocido como "bandera" (Figura 2).

Cuando el cotiledón se torna erecto, las raíces adventicias aparecen en la base del tallo; la planta está establecida y continúa creciendo con la aparición de nuevas hojas y nuevas raíces de los costados del tallo. Las hojas se ubican en posición alternada a lo largo del falso tallo. Este se denomina así porque las hojas nacen desde la base, envainadas, firmes, dando la apariencia de un tallo.

Figura 2. Germinación de la Semilla.
 Fuente: Antonio R. Acosta y Julio C. Gaviola.
 Manual de Producción de Semilla de Cebolla.
 1989. p. 7.



RAÍCES

Las raíces de la cebolla alcanzan una profundidad de 25 cm en sentido vertical y 15 cm en sentido lateral, según Jones y Mann (citado por Acosta y Garriola, 1989). Otros autores consideran que es de 30 cm de profundidad con un máximo de 80 cm para la cebolla adulta.

En plantas en activo crecimiento, se observan raíces envejecidas y raíces nuevas, es decir, que se renuevan constantemente. Son de color blanco y con fuerte olor a sulfuro de alilo.

TALLOS

La cebolla presenta dos tipos de tallos: uno en la base de la planta o bulbo, representado por un disco subcónico de entrenudos muy cortos, y el otro tallo lo constituyen los escapos florales, desarrollados sobre la yema central o yemas axilares, y éstos pueden llegar a medir de 0.60 a 1.50 m de altura. El escapo es hueco y presenta una dilatación en la mitad inferior del mismo, "una planta puede tener de uno a 12 tallos o escapos".

FORMACIÓN DEL BULBO Y SU DESCRIPCIÓN

"Cuando las condiciones de temperaturas y largo del día favorecen el encabezamiento, se inicia el engrosamiento de las hojas basales, arriba del tallo (disco), y se produce el almacenamiento de reservas nutritivas en el mismo. En el centro del bulbo se forman nuevas hojas, se reproducen yemas laterales y finalmente cesa la producción de raíces y las hojas se doblan y caen, entrando en un estado de reposo conocido comúnmente como "entrega".

En un bulbo, las hojas se encuentran de afuera hacia adentro (Figura 3) como sigue:

a) 6-7 hojas llamadas catáfilas, membranosas, muy delgadas, que son las vainas de las primeras hojas del follaje que al crecer el bulbo se van distendiendo.

b) 4-5 catáfilas carnosas, que son vainas engrosadas de las hojas que forman el follaje.

c) 6-8 catáfilas carnosas, que son vainas engrosadas de hojas sin láminas, es decir, que se formaron después del comienzo del proceso de bulbificación, ya que durante el mismo no hay aparición de follaje.

d) 3-4 hojas no desarrolladas, en el centro del tallo que brotarán en el próximo ciclo.

En la axila de cada hoja bulbar, se encuentran yemas que darán origen a nuevas hojas y tallos florales (escapos) en la segunda etapa de desarrollo. La parte superior estrecha de las vainas que cierran el bulbo se llama "cuello" y tiene gran importancia en la selección de los bulbos".

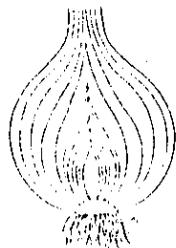


Figura 3. Corte Longitudinal de un Bulbo.
Fuente: Antonio R. Acosta y Julio C. Gaviola.
Manual de Producción de Semilla de Cebolla.
1989. p. 9.

HOJAS

"Están constituidas por una parte basal, vaina envolvente y la lámina fistulosa hueca, redonda achatada. Toda hoja nueva nace a través de un orificio que se abre en el límite entre la vaina y la lámina, sobre una yema del tallo-disco. Este crecimiento es tal que la vaina más externa envuelve el resto de las hojas. Las hojas del bulbo son llamadas botánicamente catáfilas."

INFLORESCENCIA, FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE LA SEMILLA

"La producción de flores está inducida por factores ambientales. La inflorescencia consiste en 50 a 2,000 flores que se ubican sobre la umbela (Figura 4). Las flores de una umbela se abren en forma irregular, durante un período que se puede prolongar dos semanas o más. Por lo tanto, una planta que produce varias inflorescencias, puede ir abriendo sus flores durante un mes o más.

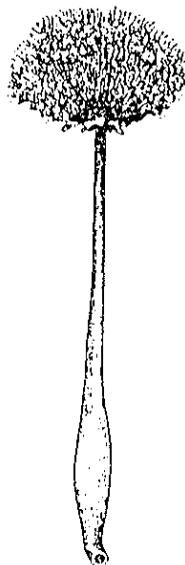


Figura 4. Umbela y Tallo Floral.
Fuente: Antonio R. Acosta y Julio C. Gaviola.
Manual de Producción de Semilla de Cebolla.
1989. p. 11.

El diagrama floral comprende: Tres carpelos unidos en su pistilo, tres estambres interiores y tres exteriores, tres segmentos de periantos interiores y tres exteriores. El pistilo contiene tres compartimientos o lóculos y cada uno encierra dos óvulos, los que darán lugar a dos semillas.

En una primera etapa, los estambres interiores diseminan el polen y luego lo hacen los estambres exteriores, liberándose la totalidad en el término de dos a tres días. El estilo comienza a prolongarse lentamente cuando se abre la flor, y alcanza su plena longitud solamente después que el polen ha sido esparcido. Entonces el estigma se torna receptivo (Figura 5).

Esta demora en la receptividad del estigma puede reducir la autopolinización de una flor individual. Los insectos transportan polen entre flores dentro de una umbela y entre umbelas de diferentes plantas, produciéndose cruzamientos".

D. FACTORES QUE AFECTAN AL CULTIVO

1. Temperatura

La temperatura es un factor muy importante en la bulbificación de la cebolla. De ella depende el tamaño del bulbo una vez que se ha iniciado el proceso de bulbificación. Las altas temperaturas causan maduración más rápida de la cebolla, tal es el caso de las tierras bajas, mientras que las temperaturas bajas retardan este proceso, como se ve en las Tierras Altas. Las altas temperaturas causan menor producción y bulbos de menor tamaño.

La producción en las Tierras Altas de Chiriquí está localizada en zonas con temperaturas de 18 ° a 24 °C, como lo son Alto Quiel, El Salto, Camiseta, San Ramón, Horqueta, Alto de Los Guerra, Cerro Punta, Alto Bambito y Alto Tribaldo. Se considera que temperaturas de 18 ° a 19 °C son las óptimas para el desarrollo del cultivo.

2. La duración del día o fotoperíodo

En la zona cebollera de Tierras Altas, y en general en el trópico, se reciben 12 horas de luz por día a partir de julio y esta cantidad de luz se reduce a 11.5 horas de luz por día en diciembre. Esta cantidad de luz disponible nos acondiciona a sembrar sólo cultivares de días cortos. Si sembramos cultivares de días largos, 14 o más horas de luz por día, éstos desarrollarán hojas y tallos muy gruesos y no formarán bulbos.

Bajo las condiciones existentes de fotoperíodo es de esperar que los cultivares adaptados a días cortos maduren en un tiempo de 120 a 135 días una vez que han sido trasplantados; sin embargo, en Alto

Bambito, Horqueta, Alto Tribaldo, Alto de Los Guerra y Cerro Punta el cultivo puede llegar a cosecha en ocho a nueve meses, situación que está relacionada tanto con la temperatura, el fotoperíodo y la calidad de la luz solar (nubosidad).

3. Humedad

La humedad del aire parece no influir sobre el desarrollo de la cebolla, aunque puede causar gran proliferación de enfermedades que sí afectan al cultivo.

La falta de humedad en el suelo disminuye el aprovechamiento y asimilación de los nutrientes del suelo, por lo tanto, baja el rendimiento. Si esta falta de humedad momentánea se corrige, los bulbos tienden a partirse y deformarse.

El exceso de humedad en el suelo, facilita la proliferación y ataque de enfermedades fungosas.

La humedad normal en el suelo, durante el crecimiento rápido, ayuda al funcionamiento de hojas y raíces, produciendo mayores rendimientos, mientras que en el período crítico, por falta de humedad, puede darse al momento de iniciarse el crecimiento del bulbo.

Otros factores que afectan la producción de cebolla, son los cultivares, la fertilización, la densidad de siembra y el manejo general del cultivo, los cuales serán discutidos posteriormente.

4. Selección del Terreno

Al establecer un cebollal debe evitarse, en la medida de lo posible, el sombreado de árboles y cerros, tanto en la mañana como en la tarde, ya que la cebolla es exigente en luz solar y habría que aprovecharla al máximo, sobre todo en las épocas de alta nubosidad y de lluvias continuas. De esta forma se puede disminuir los efectos de enfermedades criptogámicas, pérdida de peso en los bulbos y complicaciones relacionadas con el fotoperíodo.

El suelo debe ser franco-arenoso con gran contenido de materia orgánica descompuesta, con pH entre los 5.5 a 6.2, bien drenados y sueltos. Sin antecedentes de alta incidencia de raíz rosada, pudrición basal y pudrición blanca del bulbo, la cebolla se cultiva desde 0 hasta 2,200 msnm, pero los terrenos ubicados entre los 1200-1800 msnm son los más cultivados. También se observa que a mayores altitudes los cultivares tienden a hacerse más tardíos.

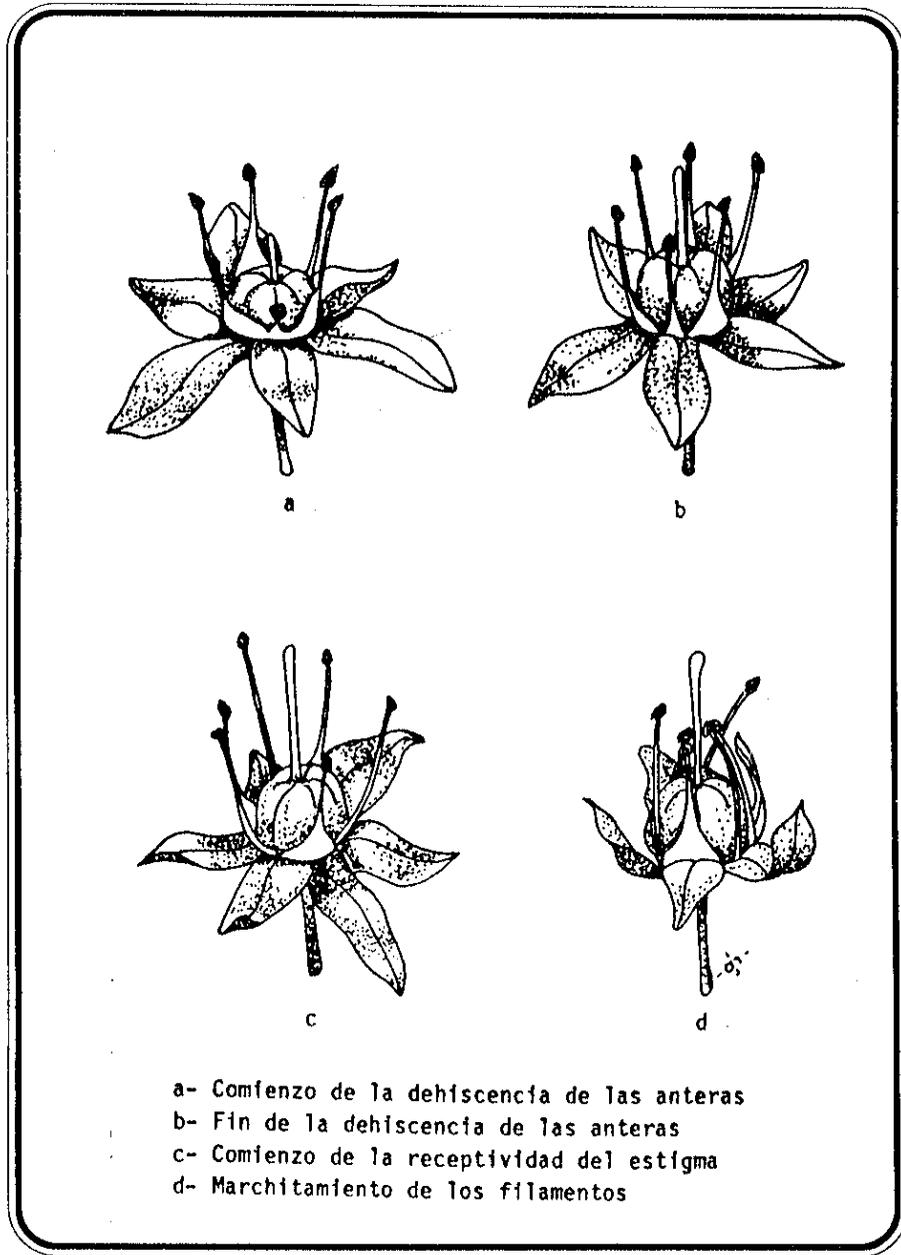


Figura 5. Estados de Desarrollo de la Flor
 Fuente: Antonio R. Acosta y Julio C. Gaviola.
 Manual de Producción de Semilla de Cebolla.
 1989. p. 12.

Hay que evitar los suelos con alta pedregosidad, ya que hay competencia por espacio con el bulbo, frenando su desarrollo y el de las raíces. Como ejemplo de suelos pedregosos tenemos los suelos planos del llano de Volcán, en los que la gran cantidad de pequeñas piedras pómez hace imposible el desarrollo normal de los bulbos y las raíces.

Estos suelos requieren de la eliminación gradual de las piedras para que sean altamente productivos, labor que llevaría varios años.

II. SELECCION DE CULTIVARES

Para seleccionar adecuadamente una variedad de cebolla, hay que tener presente que sólo deberá ser de días cortos, o sea de 11-12 horas de luz solar.

La forma del bulbo es un factor importante al seleccionar una variedad, sobre todo para la época lluviosa. Este debe ser lo más oval, acorazonado o redondo, ya que los achatados tienden a acumular mayor cantidad de agua entre sus catáfilos, provocando pudriciones en el bulbo; debe tener tolerancia o resistencia a la raíz rosada (PRR)¹, debe madurar normalmente entre los 120 a 130 días, que resista bien el almacenamiento, no debe tener el cuello grueso, y su rendimiento debe superar a las 30 t/ha. Los cultivares amarillos son los que mejor llenan estos requisitos, aunque los rojos presentan una mayor tolerancia a las enfermedades foliares, resisten bien el almacenamiento, son de maduración más larga, 150 días, y rinden menos bulbos comerciales. Los blancos son poco conocidos y apetecidos en el mercado nacional; pueden tener gran potencial de venta externa, son cultivares precoces como los amarillos, resisten bien el almacenamiento pero rinden menos bulbos comerciales que éstos.

A. CULTIVARES RECOMENDADOS

Cultivares de Piel Amarilla

Granex 33: Es un híbrido de forma acorazonada, de una madurez relativa de 120 días, su cuello es delgado, lo cual es buena cualidad para el curado y secado, tamaño grande de 7 a 10 cm de diámetro ecuatorial, de contextura dura; resiste 2.5 a 3 meses de almacenamiento y tiene tolerancia a la raíz rosada.

Su rendimiento experimental supera las 80 t/ha en época seca, y 63 t/ha en época lluviosa, su carne es blanca y suave y con defectos pocos comunes. Este híbrido permitió el inicio de las siembras en la época lluviosa en forma sostenida (De la Casa Asgrow).

Gladalan Brown: Es una variedad de polinización abierta, aunque está clasificada como una variedad amarilla para fines didácticos; realmente el color de la piel, cuando crece y se desarrolla en condiciones óptimas es chocolate claro, madura en 120 días, su cuello es delgado, forma globosa alargada, su carne es blanca, tamaño grande de 7 a 10 cm de diámetro, su rendimiento es parecido al de Granex 33, tiene tolerancia a raíz rosada, puede resistir hasta tres meses en almacenamiento y su contextura es dura, sus hojas son más lanceoladas y verdor mayor que Granex 33, puede desarrollar cuellos muy gruesos cuando se le agrega mucho nitrógeno al suelo (De la casa Yates de New Zeland).



Foto 2. Cultivar Gladalan brown. Apto para siembra en época lluviosa y seca.

Granex 429: Es un híbrido de forma globosa achatado, tamaño grande de 5 a 10 cm de diámetro, dura, un poco más tardía que Granex 33: 135 días, resiste tres meses de almacenamiento, carne blanca suave, cuello un poco más grueso y sus hojas son más vigorosas que Granex 33. El rendimiento en época lluviosa es de 42 t/ha y en la época seca es de 71 t/ha, parece tener tolerancia media a raíz rosada, tiende a rajarse en dos bulbos por efecto de desbalance hídrico en el suelo y en el aire (De la casa Asgrow).

Yellow dessex PRR: Híbrido achatado, duro, grande, de 5 a 10 cm de diámetro, de 120 días de madurez, resiste tres meses de almacenamiento, aunque Asgrow la define como un híbrido resistente a raíz rosada (PRR), existe suficiente evidencia experimental, en nuestras condiciones, que puede ser

1. En las latas de una libra puede identificarse la Resistencia a la enfermedad raíz rosada, cuando el nombre de la variedad o híbrido lo sigue PRRR (Pink Root Resistant).



Foto 1. La forma del bulbo redondo o acorazonado y cuello delgado, se prefiere sobre los achatados y de cuello grueso.

tolerante. Su rendimiento en la época lluviosa es de 36 t/ha y en la época seca es de 59 t/ha, su carne es blanca y mide de 5 a 10 cm de diámetro. Sus catáfilos acumulan mucha agua en la época lluviosa, lo que la conduce a ser susceptible a pudriciones.

Texas Early Grano 502 PRR: Variedad de polinización abierta de 138 días de maduración, resiste dos a tres meses de almacenamiento, tiene forma de trompo, tolerante a raíz rosada, el rendimiento en la época lluviosa es de 38 t/ha y en la época seca es de 49 t/ha, su carne es blanca y suave, y su diámetro es de 6 a 10 cm. Sin defectos comunes aparentes.

Granex 2000: Es un híbrido de la casa Hazera de Israel, de forma acorazonada, muy parecido a Granex 33, madura en 120 días, su cuello es delgado, resiste tres meses de almacenamiento, de 7 a 11 cm de diámetro, es dura, tiene tolerancia a raíz rosada, su rendimiento es muy parecido al de Granex 33, su carne es blanca suave. Presenta defectos poco comunes.

Yellow granex PRR: Es una variedad de polinización abierta, la cual fue muy sembrada por el agricultor antes de que apareciera Granex 33. Aunque presenta defectos como su forma achatada y cuello muy grueso, su rendimiento es aceptable en la época lluviosa, 40 t/ha y 52 t/ha en la época seca. No almacena bien, pues su cuello demasiado grueso lo dificulta, causando pudriciones severas cuando hay que secar o almacenar en la época lluviosa, su textura es suave y madura en 135 días. Es tolerante a raíz rosada.

Eguanex: Es un híbrido desarrollado por Petoseed que madura en 120 días, de forma globoso achatado, duro, cuello delgado, diámetro de 5-8 cm, su rendimiento en la época seca es de 79 t/ha, su carne es suave y blanca. Se recomienda para siembra en la época seca. Actualmente se adelantan pruebas para observar su adaptación en la época lluviosa. Otros cultivares de piel amarilla que pueden tener gran potencial de adaptación, en pero que aún están en fase de experimentación y por lo tanto no están recomendados son: 163-PS-1685; Grande grano; HMX-1036; HMX-5320, Tropic Ace, NISSAN (H-9) y Galil (H-7).

Cultivares de Piel Morada o Roja.

Red Granex PRR: Es un híbrido que madura en 145 días, su forma es globosa, achatada, es de

contextura suave, cuello delgado, y su diámetro es de 5 a 8 cm. Su almacenaje es corto y su rendimiento es de 40 t/ha en la época lluviosa y de 44 t/ha en la época seca.

Actualmente se adelantan pruebas con los cultivares Red, Sivan (H-202) y Early Red, el cual presenta potencial de adaptación y rendimiento aceptable. No están recomendados.

Cultivar Tropicana Red PRR:

Conocido por el agricultor; no se recomienda porque presenta desventajas para las siembras comerciales. Enumeramos algunos defectos: cuello muy grueso, necesita más de 13 horas de luz por día para completar adecuadamente su madurez y es de bajo rendimiento de bulbos comerciales 10-12 t/ha.

Cultivares de Piel Blanca

Contessa vgn -1052: Es una variedad de 120 días, su forma es globo achatado, semidura, de carne blanca, suave, de 4 a 8 cm de diámetro, puede secarse bien y dura de 1.5 a 2.5 meses en almacenamiento en finca. En suelos con alta incidencia de raíz rosada se comporta como susceptible. Su rendimiento en la época lluviosa es de 58 t/ha (de la Casa ASGROW).

Otros cultivares blancos cuya siembra sólo se debe hacer en la época seca son: Robust white PRR y Early supreme las cuales producen 26 y 37 t/ha, respectivamente.

Las variedades Z-506 Reina blanca, Z-508, y Z-513 de Newman Seed ofrecen gran potencial de rendimiento, y actualmente se estudia su comportamiento. No están recomendadas.

III. EPOCA DE SIEMBRA

En 1983 se observó que los agricultores realizaban sus semilleros a mediados y fines del mes de julio. Para plantar a mediados o fines de septiembre e iniciar la cosecha a mediados o fines de enero.

Hoy en día, y causado por factores, como el mercado y las investigaciones, se inician semilleros durante todo el año, principalmente para esperar

cosechas en los meses de gran demanda (julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre).

Es de considerar que para las siembras efectuadas en la época seca es necesario contar con abundante agua y para las efectuadas a lo largo de la época lluviosa el factor enfermedad y pérdida de semilla por la erosión puede ser limitante. También es importante aclarar que los trasplantes efectuados en el mes de noviembre, pueden sufrir retrasos en la maduración de 45 a 60 días.

IV. CONFECCIÓN DEL SEMILLERO.

El semillero debe confeccionarse 65 a 70 días antes del trasplante.

1. Quemar las malezas con 5 cc/lt de Gramoxone o Roundup 6 cc/lt, con el cual se deberá esperar 30 días para que la maleza esté bien seca. Dependiendo de la intensidad de las malezas, el agricultor puede proceder a chapear una vez que estén secas o bien hacer un pase de arado de disco, de vertedera, rotativo, azadón o con tiro animal. Estos dos últimos métodos se prefieren sobre todo en laderas, donde la pendiente no permite el uso de máquinas; además, no causan efectos dañinos graves como el arado rotativo.

2. Tres semanas después debe hacer un pase de arado rotativo o de disco, para eliminar las malezas que germinaron y dejar bien suelto el suelo e incorporar las malezas a 25 cm de profundidad. Puede usar ganchas y rastrillos si quedan muchos macollos y tocones de muy superficiales.

3. Confeccionar camas levantadas de 1.10 a 1.20 m de ancho, y 20 a 25 m de largo, de 0.15 a 0.20 m de altura y calles de 0.30 a 0.40 m de ancho. El largo de las camas dependerá básicamente de la topografía del terreno. La altura de las camas puede disminuirse a la mitad en la época seca.²

4. Incorporar 0.5 a 2 t/ha de cal (carbonato de calcio) y 5 t/ha de gallinaza, cachaza o pulpa de café. Si usa pulpa, debe incorporarla 25 días antes de sembrar la semilla. Esta incorporación puede hacerse con el arado rotativo o con las ganchas al levantar las camas.

5. Arreglar las camas, eliminar malezas con la ayuda de las ganchas, rastrillos y azada, y con ésta

última, confeccione líneas transversales a la cama de 2-3 cm de profundidad, del ancho que dé la hoja de la azada, y separadas a igual distancia una de la otra, o bien, pueden hacerse a lo largo de la cama tres a cuatro líneas de igual forma. El uso de una escobilla de acero es aconsejable para dejar libre de terrones las camas.

6. Con ayuda de un salero agregar 3-5 g de Furdán 10G por m² de cama y Vitavax 300 a 10 g/lt de agua sobre la línea de siembra o Vidate-L 5 cc/lt mezclados con el Vitavax 300. El salero es un frasco de boca ancha con la tapa perforada.

7. Regar la semilla sobre cada surco abriendo un orificio largo y angosto o tres orificios, con un clavo de cinco pulgadas a la lata que la contiene.

8. Cubrir la semilla con tierra libre de terrones y sin ahogarla, valiéndose de las manos o bien de la azada.

9. Cinco a seis días después de regada la semilla y antes de que germine, las malezas iniciales se controlan con Gramoxone a razón de 4 a 5 cc/lt.

10. Inmediatamente después de la germinación, aplicar Dithane M-45 a dosis de 5 g/lt y el adherente Tritón AE 1.25 cc/lt; continuar las aplicaciones semanalmente o cada cuatro días según el estado del tiempo. También puede aplicarse de igual forma Dithane M-45 + Tecto (2.5 + 2.5 g/lt) (ver la sección de enfermedades de la cebolla).

11. Fertilizar según las recomendaciones del Laboratorio de Suelos del IDIAP, o se aplican de 6 a 9 qq/ha de superfosfato triple en el fondo de la línea de siembra, al momento de regar la semilla. A los 8 y 35 días después de la germinación del semillero aplicar 1 a 4 qq/ha de urea en franjas, o sea, en ambos lados de la línea de siembra.

12. Efectuar el control manual de malezas a los 20 y 40 días después de sembrado el semillero, teniendo el cuidado de no dañar las plantitas de cebolla y no arrancarlas con las malezas. También es posible usar el herbicida Probe 75% a dosis de 0.75 g/lt cuando las malezas tengan una o dos hojas verdaderas. Esta etapa fenológica se alcanza a los 12-15 días después de germinado el semillero, siempre que las malezas predominantes sean pollito (*Galinsoga ciliata*); siemprevive (*Commelina* sp); Zaeta (*Bidens pilosa*); lentejilla (*Lepidum* sp); verdolaga (*Portulaca oleracea*); escoba (*Sida* sp.) y crucíferas silvestres.

2. Consultar a los técnicos del IRHE o Extensionistas del MIDA.

Es importante calibrar la bomba de tal forma que descargue 450 a 500 litros de agua/ha; se deberá usar boquillas "tee jet 8004". La aplicación puede hacerse en cobertura total (ver Anéxo 2).

13. Mantener libre de malezas las calles usando el azadón o bien Gramoxone, 4-5 cc/lit.

14. Las plantas estarán listas para el trasplante a los 60-65 días después de sembrado el semillero. Si éste se confecciona a alturas de 900-1200 msnm, puede estar listo a los 45 días.

15. De observarse larvas de *Lepidópteros noctuidos* (gusano negro) haciendo daño, agregar a las fumigaciones 2 cc de Arrivo/lit de agua; o bien 0.5 cc de Decis/lit de agua, también en aplicación al suelo de 3-5 g de Furadan 10G/m², o 5 cc de Vidate-L/lit de agua (ver la sección de insectos de la cebolla).

Para semilleros confeccionados en la época seca (diciembre hasta mediados de mayo) es necesario contar con riego; durante la época lluviosa (de mayo a noviembre) se recomienda cubrirlos con un invernáculo de bambú o de tubing de aluminio y cobertura de plástico calibre 6000, y debe aplicarse riego por microaspersión.

El riego del semillero debe efectuarse en la mañana o en la tarde, nunca al mediodía, porque la plantita se cae, ya que su tallo es muy sensible. Tal síntoma suele confundirse con ataques de hongos que causan el mal de almácigo. Esta fase sensitiva de la plántula es crítica sobre todo durante las tres o cuatro semanas después de la germinación.

V. ASPECTOS IMPORTANTES EN EL MANEJO DEL SEMILLERO

El manejo del semillero es un aspecto muy importante para el éxito del cultivo.

Si partimos del hecho de que cada semilla sembrada es una planta en potencia, es necesario que ésta sea sana y vigorosa para el trasplante. Debido a que es un producto importado, su precio es alto y representa un valor significativo en el costo de producción.

El suelo del semillero debe estar muy bien preparado, suelto y desmenuzado. Es recomendable, sobre todo en la época seca, darle un riego antes de

sembrar la semilla, para eliminar el exceso de resequeidad. Esto ayuda a maximizar el uso de la mano de obra y preparar el suelo para recibir la semilla.

Hay que tener buena precisión y cuidado al distribuir la semilla sobre la línea de siembra, evitando saturar el suelo. Cuando soplan brisas es peligroso que la semilla no quede bien distribuída.

La densidad de una libra en 60 a 70 metros cuadrados de cama, ha dado buenos resultados en semilleros al aire libre en la época seca. Se requiere de siete a ocho libras para trasplantar una hectárea.

Para los semilleros que se confeccionan en la época lluviosa se recomienda los techos de polietileno 6,000 para disminuir el riesgo de pérdidas causadas por las lluvias principalmente. Se debe usar una densidad de 1 lb en 100-120 m² de cama y no más de seis libras para trasplantar una hectárea. Al usar los techos de polietileno 6,000, hay que tener precaución con los ataques sorpresivos de *Botrytis* sp. Si los semilleros se hacen al aire libre, es necesario usar de 8 a 9 libras de semilla en 70-75 metros cuadrados de cama.

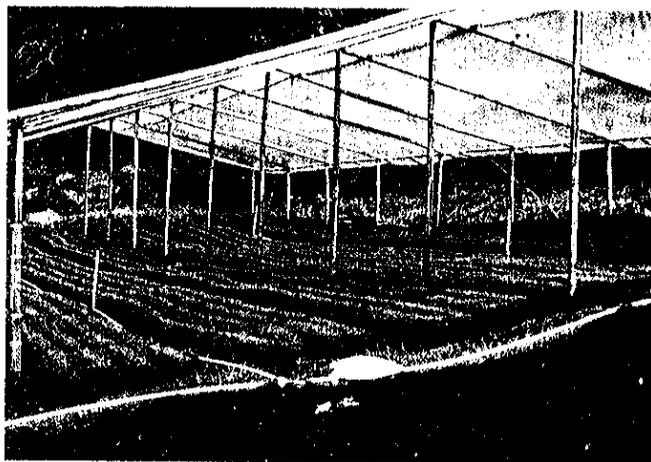


Foto 3. Semillero de Cebolla bajo techo tipo galera.

Hay que desinfectar el suelo preventivamente, y al momento de la siembra, hacer fumigaciones semanales o bien según lo requiera el cultivo. Agregar cal, abono orgánico y químico al suelo, controlar lo más efectivamente posible las malezas, sin causar daños significativos a las plántulas.

Las plantas estarán listas para su trasplante a los 60 días después de sembrado el semillero o bien, cuando presentan un grosor de 0.5 - 0.7 centímetros, muy parecido al de un lápiz.

Las plantas se seleccionan de la siguiente manera: Deben descartarse las afectadas por enfer-

medades e insectos, las que tienen raíces gruesas y deformes, las que forman precozmente un bulbito con el tallo o cuello muy delgado y suave, plantas raquílicas y de tallo quebradizo (Foto 4).



Foto 4. La selección de plantas para el trasplante debe ser rigurosa.

Se cortará el exceso de hojas y raíces con un hilo o machete, para facilitar el manejo en el trasplante, se colocarán dentro de una caja de empaque de repollo, con una desinfección previa con Vitavax 300 al 10%. Esta desinfección disminuirá el inóculo de hongos que contengan las raíces (Foto 5).



Foto 5. Plantas con hojas y raíces cortadas, listas para ser desinfectadas.

VI. PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA EL TRASPLANTE Y SIEMBRA.

El suelo debe prepararse dos meses antes del trasplante, para dar tiempo a que las malezas se

descompongan, germinen otras y eliminarlas posteriormente.

Para suelos en descanso por varios años, es necesario chapear y dar un pase con arado de disco 60 días antes del trasplante (continuar como se describe en la sección de confección del semillero).

Se preparan las camas de 1.10 a 1.20 m de ancho, 0.15 a 0.20 m de altura y calles de 0.30 m.

Es importante y necesario trazar los drenajes en contorno en siembra de época lluviosa para ayudar la salida del agua del campo sin causar daños al suelo y al cultivo.³

Proceder al rayado de las camas con una lanceta o con la punta de la azada, tal como se describió en el punto 5 de la sección de confección del semillero (surcos transversales a la cama) a una distancia entre rayas de 0.25 m en época lluviosa o 0.20 m en época seca.

Sobre cada raya puede aplicar Vidate-L (5 cc/lt) más Vitavax 300 (5 g/lt) o Furadán 10G a razón de 5 g/m² y Vitavax 300 a razón de 5 g/lt. El suelo deberá estar bien húmedo para que el Vitavax 300 baje a través del perfil del suelo, a la vez se debe sumergir las raíces de las plantitas en una solución de Vitavax 300 a la dosis de 5 g/lt.

Sembrar 13-14 plantitas sobre cada raya de 1.10 a 1.20 m de largo y separadas una de la otra por ocho a nueve centímetros. Para siembras en época lluviosa, este espaciamiento dará una densidad aproximada de 500,000 plantas por hectárea.

Para siembra de época seca se trasplantan 15 a 16 plantitas por raya, para obtener una densidad de 591,000 plantas por hectárea.

Otro sistema de siembra consiste en usar planchas de madera con puntas redondas que determinarán el lugar donde irá sembrada cada planta. Las hileras y surcos se harán a lo largo de la cama, cada hueco irá a una distancia de 9 cm en triángulo, y se harán tres hileras separadas a 0.28 m en época lluviosa, y cuatro hileras en época seca, separadas a 0.19 m. Con este sistema, se obtendrán densidades de 600,600 plantas/ha en época seca y de 401,606 plantas/ha en la lluviosa. Con la plancha de madera se requieren dos hombres para manipularla. Sólo la práctica en el uso de este sistema hará que los manipuladores tengan sincronización y exactitud en el manejo de la plancha. También debe humedecer el

3. Consultar con Técnicos del IRHE, MIDA e IRENARE.

suelo a capacidad de campo para que los orificios queden bien hechos. La humedad del suelo a capacidad de campo se verifica mediante la toma de un poco de suelo en la mano. Si al apretar el poco de suelo queda un terrón, el suelo está a capacidad de campo.

La plancha de madera fue fabricada y ensayada por el Ingeniero Rodrigo Marciacq en 1986 (Figura 6).

VII. SIEMBRA DE BULBOS

Después de efectuar la cosecha, quedan en el campo muchos bulbitos que no tienen valor comercial, pero sí un alto potencial de producción si se les siembra.

Con este método, no es conveniente sembrar dos generaciones seguidas de bulbitos, ya que puede ocurrir la floración, por el hecho de que la cebolla es una planta bianual, como indicamos anteriormente.

Para la producción de bulbitos semillas de 3 a 5 cm de diámetro en la época seca, se deben sembrar a una densidad de 0.5 kg de semilla/160 m² de cama. Eliminar el riego a los 50 a 60 días después de la germinación. Las prácticas agronómicas son las indicadas para el manejo general de un semillero. Los bulbitos doblan a los 80-90 días después de la siembra.

En la época lluviosa puede hacerse el semillero, para producir bulbitos semillas bajo techo de polietileno.

Para una siembra usando el método de bulbitos semillas, se debe considerar como factores críticos el tamaño de éstos y la densidad de siembra.

Se ha observado en pruebas y plantaciones comerciales que existe interacción entre el tamaño de los bulbos y la densidad de siembra, de tal forma que puede aumentar o disminuir el rendimiento y la calidad de los bulbos comerciales cosechados.

Se ha observado que bulbos de 4-5 cm de diámetro, son los más productivos y pueden desarrollar 3-4 cebollas comerciales, mientras que los pequeños 2-3 cm de diámetro, producen 1 a 2. También cebollas de tamaño comercial o muy grandes pueden producir hasta ocho cebollas de buen tamaño

si se les vuelve a sembrar, pero su forma puede afectarse mucho.

La densidad de siembra influye mucho en el tamaño y calidad de los bulbos comerciales cosechados, parece ser que densidades altas con bulbitos pequeños aumentan el rendimiento y las bajas con bulbitos grandes en mayor proporción.

Un factor muy importante es la precocidad de las cosechas efectuadas con siembra de bulbo, siempre que las condiciones de fotoperíodo y temperaturas sean las normales. Un cebollal de semillero con semilla botánica está listo para la cosecha a los 125 días después del trasplante, en cambio uno realizado con bulbitos semilla estará listo a los 90 días. Esta ganancia de cuatro a cinco semanas sugiere la entrada más rápida al mercado, ahorro de insumos y mano de obra.

El factor enfermedad parece ser mejor tolerado por las plantas provenientes de bulbitos que por las de semillero, aunque con este sistema, son más comunes las pudriciones causadas por *Erwinia* sp. cuando el cultivo tiene 15 días de establecido.

Con excepción de la densidad de siembra y la selección del tamaño de los bulbitos, las prácticas culturales y agronómicas, son las mismas que las efectuadas en la plantación proveniente de semilleros.

Es necesario seleccionar los bulbos en dos tamaños, si presentan pudriciones fungosas es aconsejable sumergirlos por tres minutos en una solución de Vitavax 300 (10 g/l), o bien descartarlos. Los bulbos podridos deben enterrarse a un metro de profundidad, abajo de la pendiente del terreno, y que no afecte otros predios. Ver la sección de enfermedades de la cebolla, la pudrición basal del bulbo.

Hay que considerar un hecho muy importante para obtener plantaciones homogéneas en tamaño, vigor y doblamiento de cuello, se deberá esperar que los bulbitos broten y emitan hojas, para ser sembrados, dicho tratamiento puede efectuarse almacenándolos en la bodega, bien secos y en bolsas de malla, este método requiere 60 días. Algunos agricultores los dejan bajo la sombra de un árbol, bien regados en el suelo hasta que broten, para luego sembrarlos. Con este método, hay que tener cuidado de prevenir las pudriciones de los bulbitos.

La densidad de siembra para bulbos grandes de 4 a 5 cm de diámetro, es de 184,615 a 307,692 plantas/ha, la cual se consigue sembrando de 6 a 10

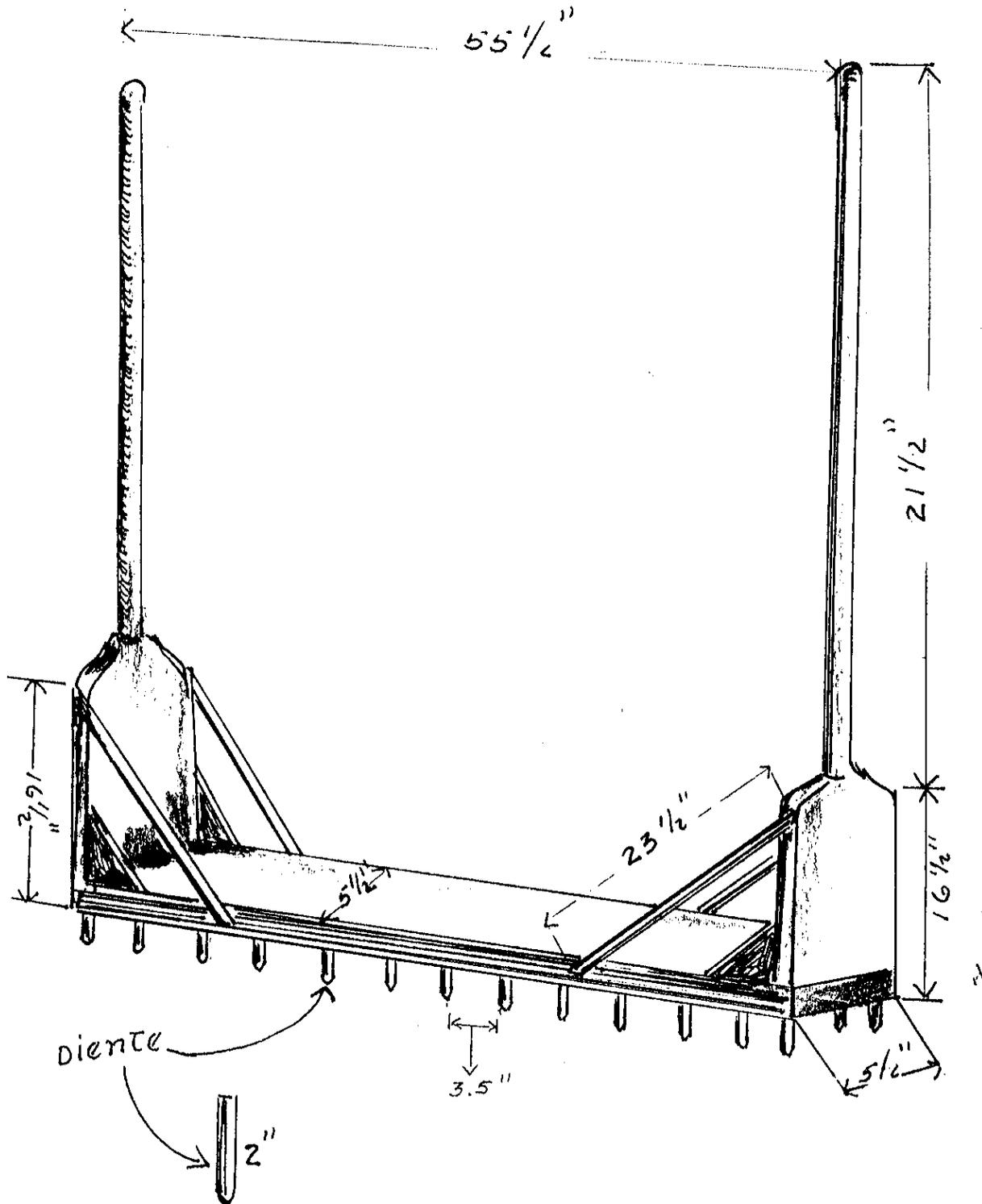


Figura 6. Plancha de siembra, diseñada y probada por el Ingeniero Rodrigo Marciacq (reproducido por Cortesía personal) 1986.

bulbitos por surco transversal a la cama (línea). Para bulbos pequeños de 2 a 3 cm de diámetro, es de 400,000 plantas/ha, colocando 14 bulbitos por línea. Entre líneas de siembra dejar 0.25 metros.

VIII. SIEMBRA DIRECTA

La siembra directa es un método poco practicado en nuestro país, ya que requiere mecanización, sembradoras de alta precisión y adecuado control de malezas desde las etapas iniciales del cultivo.

Con este método puede reducirse a 120 días todas las labores del cultivo para llegar a la cosecha. Actualmente es objeto de intensas investigaciones.

IX. RIEGO

Tanto en la siembra de época lluviosa como en la época seca, el riego es un factor que es necesario considerar.

La cebolla requiere riegos ligeros y frecuentes. En la época seca debe recibir, por lo menos, dos o tres riegos por semana, durante las primeras horas del día o durante la tarde, incluso en la noche. En siembras durante la época lluviosa, por lo general, las lluvias proveen la necesidad de agua del cultivo, pero siempre será necesario aplicar riegos cuando las condiciones de la época lluviosa estén asociadas a un periodo seco y de brisas de más de siete días. Se debe regar en la mañana solamente.

Se ha observado un decaimiento general del cultivo en plena época lluviosa, en sitios donde las lluvias están mal distribuidas y no se aplica riego. Esto es crítico si ocurre entre los 70-80 días después del trasplante, justo al momento del blanqueado del bulbo o bulbeo. Se ha observado que esta tensión por la falta de agua, reduce considerablemente el tamaño de los bulbos al momento de cosecharlos. También los semilleros que sufren por falta de agua, bulbifican prematuramente, factor que es negativo para el trasplante.

Se procurará suspender el riego a los 10 a 15 días antes de que ocurra el doblamiento del cultivo en la época seca, esto es, a los 100-110 días después d

el trasplante; de esta forma se obtiene un mejor curado y secado de los bulbos.

X. FERTILIZACIÓN

Fue una práctica de productores usar de 2.0 a 2.5 t/ha de 12-24-12 a los 8 y 35 días después del trasplante al voleo, aplicando 1 t/ha a los 8 días y de 1 a 1.5 t/ha a los 35 días. Sin embargo, los resultados de ensayo en niveles de nitrógeno y fósforo sugieren el uso de 1 a 3 qq/ha de urea aplicados en franjas, la mitad a los 8 y la otra mitad a los 35 días después del trasplante; también se debe usar fósforo como superfosfato triple al momento de la siembra a razón de 6 a 9 qq/ha en el fondo de la franja de siembra en suelos muy fertilizados o usados en siembras de papas. En suelos pocos fertilizados se usará 6 a 9 qq/ha de urea y 9 qq/ha de superfosfato triple.

Es necesario con el último pase de arado rotativo o arado de rastra incorporar de 0.5 a 2.0 t/ha de cal (carbonato de calcio) por lo menos 5 t/ha de pulpa de café, cachaza o gallinaza por año. De usar la pulpa del café será necesario esperar por lo menos 25 días para sembrar. Con la cachaza se consigue la mejor tasa marginal de retorno, seguido de la pulpa del café. La gallinaza no resulta más económica que la cachaza, y además causa mayores problemas a la salud humana; también contiene semillas de malezas como Ciperáceas (*Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*) y gramíneas como *Rottboellia exaltata*.

Los suelos de tipo volcánico, pueden presentar deficiencias de zinc, cobalto, magnesio, azufre y boro, los cuales se reflejan en plantas con hojas deformadas conocidas como pata de rana u hojas amarillas y plantas raquíticas, por lo que será necesario complementar la fertilización al suelo, con aspersiones de fertilizantes foliares como Bayfolan (5 cc/lit). Estas aspersiones pueden efectuarse semanalmente junto con el resto de los plaguicidas.

Es importante observar que la deficiencia de nitrógeno se confirma cuando el cultivo tiene buen vigor, pero presenta un follaje verde pálido, con puntas secas y mayor presencia de enfermedades fungosas.

No es necesario aplicar nitrógeno cuando el cultivo comienza a doblar, ya que esto causaría retardo en este proceso fisiológico y en el curado de los bulbos en campo y en la secadora solar.

XI. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

MALEZAS

El cultivo de la cebolla es muy susceptible a perder rendimiento de bulbos comerciales si se deja a merced de las malezas los primeros 84 días después del trasplante.

Malezas como pollito (*Gallinsoga ciliata*), zaeta (*Bidens pilosa*), verdolaga (*P. oleracea*), hierba fina (*Cynodon dactylon*), siempre vive (*Commelina* spp), mostaza (*Brassica* spp), lentejilla (*Lepidum virginicum*), aparecen como las principales que afectan al cultivo, pudiendo destruir o mermar el vigor de las plantas significativamente, aunque la maleza que presenta mayor incidencia es *Gallinsoga*, pero la de más difícil control es *Lepidum*.

Otras especies de malezas que inciden en el cultivo, pero con menor frecuencia e intensidad son: Escoba (*Sida* sp.); Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), algunos géneros de bledos y dos especies de *Cyperus* (Coquito).

Siempre será necesario hacer control químico entre los 15 a 20 días después de trasplantar, con Afalón 50% (linuron) a dosis de 1.75 a 2.0 kg/ha o Probe 75% (metazole) a dosis de 0.44 a 1.31 kg/ha en cobertura total.

Para el control de malezas gramíneas se usará 1 a 1.75 l/ha de Fusilade I (fluasifop-butilo) en cobertura total o parcial. No mezcle éste con los otros herbicidas.

Es necesario aplicar estos herbicidas con una bomba de mochila, que desarrolle una presión de 30 a 35 lb/pulgada cuadrada, una boquilla "tee jet 8004" y un volumen de 450 a 500 l/ha.

Las malezas deberán tener dos o tres hojas verdaderas para que los tratamientos sean efectivos y mantengan limpias las parcelas por lo menos 45 a 75 días, después del cual, se efectuará una limpieza manual de los rebrotes y de las nuevas malezas que emerjan, de tal forma que el cultivo llegue libre de malezas a los 84 días de allí en adelante las plantas pueden competir con ellas ya que el área foliar es lo suficientemente grande para cubrirlas.

El uso de un herbicida pre-emergente como Dual 2EC o Prowl 500 E está contraindicado, ya que

no existe mayor consistencia en la limpieza si se compara con Afalón 50% o Probe 75%.

Los campos que fueron sembrados con papa y que se roten con cebolla, deberán estar libres de tubérculos que han quedado en desecho, ya que éstos brotan vigorosamente, causando mucho sombreado en la planta de cebolla, son resistentes a los herbicidas mencionados y habrá que eliminarlos a mano, antes de la aplicación de los herbicidas, al momento de levantar las camas, y al momento del trasplante.

LOS NEMATODOS DE LA CEBOLLA

Los nematodos constituyen un factor limitante y crítico en el desarrollo de un semillero o plantación de cebolla. Además del daño que causan, las heridas facilitan la entrada de otros patógenos.

El género *Meloidogyne* spp. ha sido encontrado en los campos infestados y ocasionando daños; mientras que *Helicotylenchus* sp., *Aphelenchoides* sp. y *Xiphinema* sp. se les ha encontrado asociado al cultivo, y no se tiene suficiente evidencia del daño que puedan causar.

En general, la presencia de *Meloidogyne* spp. se caracteriza por deformaciones y engrosamiento en las raíces, el área foliar se encrespa, las puntas de las hojas se secan, el crecimiento es reducido y las plantas se tornan cloróticas (Foto 6).

Los ataques pueden manifestarse en áreas pequeñas o grandes dentro del cultivo, demarcándose su alrededor por plantas sanas.

Manejo

Se procurará rotar el cultivo con repollo, brócoli, coliflor, lechuga, remolacha y zanahoria.

Para el Manejo Químico usar : Furadán 10G a dosis de 5 g/m² o Vidate-L a dosis de 5 cc/lt aplicado en mezclas con fungicidas. Ver Cuadro 2 de control químico de enfermedades: Pudrición basal del bulbo y pudrición blanca.

- La deformación del bulbo (*Ditylenchus dipsaci*)

En 1986 se introdujo semilla de ajo en la cual se detectó la presencia de niveles altos a medios, del nematodo *Ditylenchus dipsaci*, uno de los más peligrosos para la cebolla.



Commelina spp.

Galinsoga ciliata



Commelina spp.

Galinsoga ciliata

Este nematodo no se ha reportado que ataque a la cebolla en las zonas de cultivos de tierras altas; sin embargo, en otros países es el responsable de pérdidas cuantiosas en cebolla y ajo.

Su principal síntoma se manifiesta al deformarse y romperse los bulbos, producto de un hinchamiento progresivo de éste. Las plantas pueden quedarse pequeñas o dejan de crecer.

Manejo

La semilla importada deberá estar libre de este nematodo, al igual que los bulbos semilla de ajo, procedentes de países productores. Es necesario reportar a los extensionistas estos síntomas, si se tiene sospecha de la presencia de *D. dipsaci*.

INSECTOS DE LA CEBOLLA

En los suelos hortícolas de las Tierras Altas abundan insectos en diferentes etapas de desarrollo, las cuales causan daños económicos al cultivo. Los órdenes más comunes que atacan a la cebolla son: *Lepidoptera*, *Thysanoptera*, y *Diptera*; otros que pueden convertirse en plagas ocasionales son el orden Coleoptera y Homoptera.

En general, los insectos de la cebolla son de ciclo corto y se reproducen muy rápido, creando resistencia a los insecticidas, lo que conlleva a usar el control químico indiscriminadamente, con el progresivo daño del ecosistema. Estos insectos parecen ser más abundantes y destructivos en la época seca.

A continuación haremos una descripción de las especies más dañinas y su manejo.

- Gusano cortador, tierrero, gusano negro (*Agrotis* spp). Lepidoptera : Noctuidae)

Descripción - Daño

Es un gusano muy voraz, se le puede encontrar alimentándose del follaje y tallos de la maleza pollito (*Gallinsoga ciliata*). Es de color pardo oscuro, se oculta durante el día bajo el suelo, muy cerca de la base de la planta, donde permanece enrollado sobre sí. Durante la noche, come del tallo a la altura baja o media, cortándolo totalmente, o bien del área foliar, en cuyo caso se introduce en la hoja, donde permanece en el día; también taladra los bulbos. Los hay muy pequeños (0.5 cm de largo) o

muy grandes (4 a 5 cm de largo). Parecen ser resistentes a los tratamientos químicos a medida que crecen (Foto 7).



Foto 7. El gusano cortador ataca tanto el follaje, bulbo y tallo.

Manejo: a) Con Piretroides

Decis (Decametrina) a dosis de 0.5 cc de producto comercial/litro
Arrivo (Cipermetrina) a dosis de 2 cc/litro
Ambush (Permetrina) a dosis de 1 a 1.5 cc/litro

Debe considerarse que estos insecticidas son muy irritantes de la piel y de los ojos, y pueden causar deterioro grave a otras especies que no tienen nada que ver con el daño al cultivo. Por lo que es aconsejable seguir las precauciones estipuladas en la etiqueta del producto.

b) Con Organofosforados

Malathión 57% a dosis de 2.5 a 5 cc/lt aplicado al follaje
Diazinón 60 EC a dosis de 1 a 1.25 cc/lt aplicado al follaje
Diazinón y Malathión son insecticidas relativamente seguros.

Deben tomarse todas las precauciones de protección para evitar exposiciones y riesgos innecesarios.

c) Con Carbamatos

Furadan 10G (Carbofurano) a dosis de 5 g/m² aplicado sobre la superficie del terreno con ayuda de un salero.

Debe usarse en los primeros 90 días después del trasplante, y sólo en los sitios donde causó daños.

Vidate-L (Oxamil) a dosis de 5 cc/lt sobre el suelo o sobre el follaje.

- Piojito de la Cebolla, Trips (*Trips tabaci*) (Tysanoptera: Thripidae)

Descripción- Daño

Estos pequeñísimos insectos se les puede encontrar escondidos dentro de las axilas de las hojas, principalmente entre los brotes nuevos, aunque, cuando proliferan mucho, se observan sobre toda la planta y el bulbo. El adulto es de color ámbar muy oscuro y la ninfa es blanca cremosa. Ambos estados causan daños económicos, cuando existen entre 15 a 20 piojitos por planta (Foto 8).



Foto 8. Microfotografía mostrando la fase adulta del *Trips tabaci*.

Estos raspan la superficie de las hojas, rompiendo la epidermis y chupan la savia, al pasar los días las hojas toman un color plomizo o gris; tales lesiones pueden continuar desarrollándose por efecto de hongos, entonces las hojas se queman, se deforman y mueren con la consecuente pérdida de vigor de la planta y del rendimiento.

Los trips son muy comunes en la época seca en áreas cebolleras y cuando las condiciones ambientales en la época lluviosa les favorece, períodos prolongados sin lluvia, proliferan mucho. Son de difícil erradicación.

Manejo: a) Con Organofosforados Sistémicos

Dimecrón 100 (Fosfamidón) a dosis de 3-5 cc/lt preferiblemente después de un aguacero fuerte o riego. Es el mejor tratamiento.

Este insecticida es de acción sistémica principalmente, pero puede tener acción de contacto y estomacal con un grado de toxicidad alto, por lo que se debe tener extrema precaución en sus aplicaciones y evitar exposición. No entrar al campo fumigado antes de 24 horas.

Folidol (Paratión metílico) a dosis de 1.5 a 3 cc/lt. Es un insecticida de acción sistémica altamente tóxico, se absorbe muy rápido por la piel humana y es peligroso si se inhala. Aunque su efecto residual contra los insectos es corto, persiste, sobre las hojas, en cantidades tóxicas para los seres humanos, en la época seca cuando llueve poco. Es aconsejable seguir las precauciones indicadas de la etiqueta.

Sistemín 40 EC, Perfektion, Cygon 400, Rogor (Dimetoato) a dosis de 3 a 3.5 cc/lt.

Con este insecticida sistémico hay que tener cuidado con sus vapores. Seguir las precauciones de la etiqueta.

- Mosca Minadora o Minador de las Hojas (*Liriomyza* spp) (Diptera : Agromyzidae)

La mosca minadora es un insecto que ha cobrado interés en los últimos años. No existen antecedentes en el área hortícola de que este pequeño díptero haya sido en el pasado una plaga de importancia económica.

Aunque en Panamá, aún no se tienen recomendaciones concluyentes respecto al manejo integrado de este insecto, se deben adoptar algunas de otros países, los cuales han sufrido el impacto económico de esta plaga.

Descripción- Daño

El adulto es un mosquito de color pardo oscuro con un puntito dorado en su parte anterodorsal; éste causa las llamadas puntaduras que son lesiones muy pequeñas en la epidermis de la hoja, hechas para poner sus huevecitos y alimentarse de la savia (Foto 9). En este estado adulto, el mosquito es muy activo entre los 6:30 a 9:00 de la mañana, y en la época seca puede serlo también entre las 3:00 a 5:00 de la tarde.

Las larvas se alimentan y desarrollan debajo de la epidermis de la hoja, dejando a su paso las llamadas minas o galerías. Cuando la mina es verde claro la larva está viva, si es café ya no hay larva en ésta.

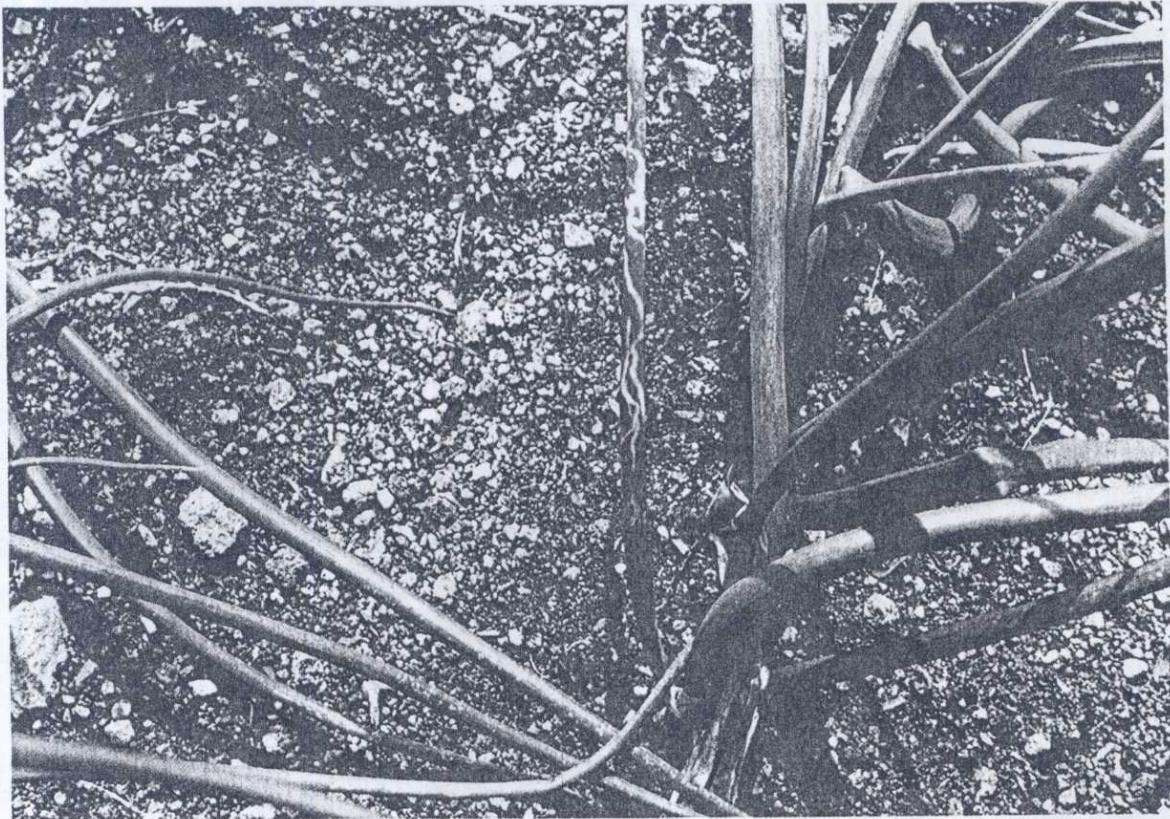


Foto 9. Minas, galerías y puntaduras causadas por la Mosquita Minadora.

La blada es favorecida cuando no llueve en la mañana pero sí en la tarde y cuando hay mucho viento.

Manejo

Las siembras que están muy afectadas deben ser eliminadas, pero debe tomarse en cuenta la posibilidad de utilizar los bulbos para futuras siembras, o si eliminando el área foliar, de semilleros afectados con un ataque, se mejora. Después de efectuar el corte del área foliar, fertilizar con 2 a 3 qq/ha de urea. Este método puede usarse siempre que las condiciones del mercado sean aceptables para amortizar el costo de esta operación. Eliminar el follaje cortado.

También puede haber enemigos naturales o parasitoides (pequeñas avispas) que parasitan a la larva de *Liriomyza*, por lo que el uso de insecticidas de amplio espectro como Malathión, Diazinon y Folidol debe hacerse cuando sea estrictamente necesario en el control de otros insectos.

Se puede usar trampas de galón plástico amarillo, preferiblemente redondo, embarrado de grasa

para carro, y pueden ser colocadas alrededor del cultivo. Estas deben sobresalir por encima del cultivo. Unas 20 trampas/ha son suficientes. Si se capturan 300 adultos en tres días/trampa, muchas punteaduras y aparición de pocas minas de color verde claro aplicar:

- a) Eviset (Tiocyclan hidrogenoxalato) a razón de 220 g/tanque de 200 litros.
- b) Padán (Cartap) a razón de 500 g/tanque de 200 litros.

Con muchas minas verdes aplicar:

- c) Trigard (Cromazina) a razón de 50 g/tanque de 200 litros.

OTROS INSECTOS

Descripción-Daño

Entre los coleópteros que atacan la cebolla ocasionalmente están la gallina ciega (*Phillophaga*

spp) y el gusano de Alambre (*Agrotis* spp). Estos ataques repentinos pueden ocurrir en suelos vírgenes o en descanso, con muchos troncos viejos en descomposición; suelos que se les añade cantidades grandes de aserrín, o donde se dejó muchos residuos (tallos, hojas y raíces) de repollo y otras hortalizas, y otros suelos donde el uso de insecticidas y nematocidas ha sido inadecuado.

Estos gusanos se alimentan principalmente de la raíz, la cual troza, ocasionando la pérdida de vigor en las plantas, pero también barrenan el bulbo.

La gallina ciega es un gusano de color blanco muy robusto, mientras que el gusano de alambre es amarillo oro brillante, muy delgado y de consistencia metálica.

Manejo

En ambos casos, y cuando se trata de suelos con muchos desechos orgánicos no descompuestos, efectuar el arado de disco y rastra lo más profundo posible de manera que los gusanos sean expuestos al sol y a la vista de pájaros depredadores como el tío chicho, el cuervo, el chirulí y las garzas. De necesitarse un insecticida use Furadan 10G o Vidate-L a las dosis y métodos descritos para el manejo del gusano cortador

- Áfidos, Pulgón, Piojo (*Mysus* sp.) (Homoptera : Aphididae)

Los áfidos se les ha encontrado en grandes cantidades en los brotes de cebolla almacenada o sobre los brotes de bulbos destinados para siembras. Pueden tener alas o no, verdes o negros; éstos chupan la savia de los nuevos brotes, son importantes para los bulbos de siembra, ya que son transmisores de enfermedades virales.

Manejo

Si son pocos los bulbos que contienen áfidos, elimínelos con la mano o con una brocha de pintar; si encuentra dentro de la bodega o secador solar destinado a bodega, un insecto llamado tortugueta o mariquita, de color rojo ladrillo o rojo con puntitos negros, no lo mate y observe si está comiéndose los áfidos. Si la cebolla almacenada se destina para el mercado, descarte los bulbos brotados o córtelos el brote y destínela para consumo familiar. Destruya el brote cortado.

Los bulbos semilla afectados por áfidos, pueden ser asperjados con Malathión 57% a dosis de 2.5 cc/lt.

- Mosca de la Cebolla (*Della* antigua y *Hylemia* antigua) (Diptera : Anthomyiidae)

Descripción-Daño

Por fortuna esta plaga no ha sido reportada en nuestro país, es exclusiva de la cebolla, porque sólo se alimenta de ella. Los adultos son mosquitos pequeños de color café grisáceo que ponen sus huevecitos en el cuello del tallo muy cerca al suelo, al eclosionar los huevos; las larvas de 8 mm de largo perforan el tallo y penetran al bulbo, pudiéndose perder más del 40% de la cosecha. De sospechar la presencia de este insecto, comuníquelo inmediatamente al MIDA, a un extensionista o al IDIAP.

LAS ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA

Las enfermedades foliares están constituidas por un complejo de hongos formado por *Alternaria porri*, *Botrytis* spp. y *Stemphyllum* spp. A éstos se les encuentra en todas las lesiones foliares analizadas, predominando siempre *Stemphyllum* y *Alternaria*. Algo similar ocurre con las enfermedades de las raíces. Allí encontramos a *Pyrenochaeta* junto a *Fusarium* y nematodos.

Los signos y síntomas de las enfermedades suelen presentarse en las hojas, tallo y raíces, y si las condiciones de humedad relativa y nubosidad las favorecen, suelen ser muy peligrosas, pudiendo en pocos días o semanas destruir el cultivo, sin que los tratamientos químicos sean del todo eficaces, o reducir el rendimiento de bulbos comerciales a más de 60%.

Las enfermedades son de gran importancia para el manejo post-cosecha la producción. Los órdenes y géneros comúnmente encontrados son: Moniliales: *Botrytis*, *Stemphyllum*, *Fusarium* y *Alternaria*; Sphaeropsidales: *Pyrenochaeta*, *Sclerotinia*; Peronosporales: *Pythium* y peronospora; Melanconiales: *Colletotrichu*.

También la bacteria *Erwinia* causa pudriciones, y se sospecha de la presencia de enfermedades virales en la zona del llano en Volcán.

A continuación detallamos algunas enfermedades de interés producidas principalmente por hongos.

Mancha Púrpura (*Alternaria porri*)
(Moniliales : Demaciáceas).

Signos y Síntomas

Este hongo tabicado se caracteriza por presentar manchitas blanquecinas hundidas sobre las hojas más viejas, muy parecidas a las causadas por *P.destructor*. Estas manchitas se desarrollan a tamaño más grande si hay mucho bajareque y lluvias frecuentes, entonces se agrandan, pueden presentar consistencia acuosa amarillenta y en el centro de la lesión una coloración morada púrpura lo que la caracteriza y le da su nombre; sin embargo, este signo generalmente aparece cuando repentinamente hay un período seco en la época lluviosa.

Cuando no se toma alguna medida fitosanitaria, se ha observado la aparición de una coloración negra muy abundante hacia el centro de la lesión, lo que hace pensar que se trata de la fructificación del hongo, las hojas se doblan y mueren en pocas semanas. Las plantas suelen presentar mayor incidencia de la *A. solani*, a partir del momento de bulbificación acelerada, durante la época lluviosa. Esta alta incidencia, también puede estar relacionada con un follaje exuberante.

Manejo

Es necesario hacer rotaciones de cultivo como apio, remolacha, brócoli y coliflor para retrasar los síntomas de la enfermedad.

Recoger todo residuo de la cosecha anterior.

Los cultivares que han mostrado mejor vigor ante la enfermedad son *Gladalan brown*, Granex 429, y Red granex; sin embargo, la literatura no reporta que tengan tolerancia a la mancha púrpura. La semilla casi siempre viene desinfectada.

La fertilización recomendada parece mejorar el vigor de las plantas. Para el manejo químico ver Cuadro 2.

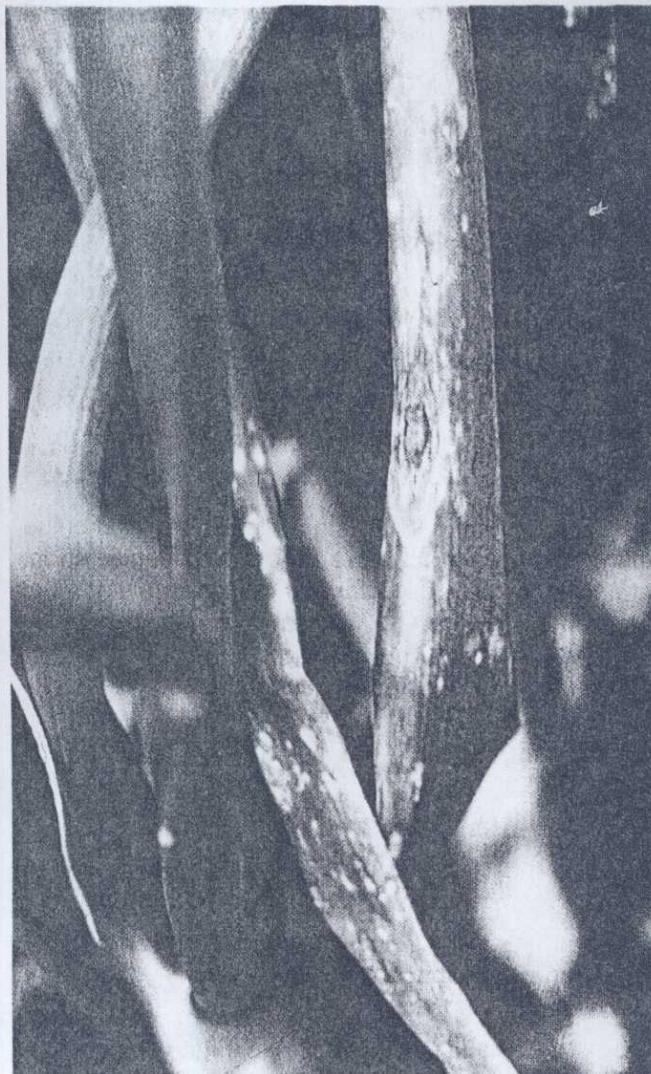


Foto 10. Síntomas foliares causados por *Alternaria porri*, agente de la Mancha Púrpura.

Tizón de la Cebolla (*Botrytis*) spp.
(Moniliales : Moniliacéae)

Signos y Síntomas

Existen tres especies de género *Botrytis* que atacan a la cebolla: *B. Allii*, *B. squamosa* y *B. cinerea*. Por lo común las lesiones foliares suelen presentarse junto a las de la mancha púrpura, pero con menor incidencia que ésta. Se trata de manchitas blancas oscuras o pardas claras que presentan un halo amarillo verdoso, y cuando hay mucha humedad y tiempo muy frío se acentúan, causando manchas muy grandes sobre toda la hoja, la cual muere.



Foto 11. Siembra por el Método de Bulbitos afectada por *Botrytis* spp.

También, cuando ataca en el cuello del bulbo, éste se ablanda y se pudre y puede presentar en los catáfilos afectados un color blanco cenizo o vino. Las hojas más nuevas no llegan a nacer o mueren pequeñas. Pero es en el secado o almacenamiento que ocurren mayores daños en los bulbos.

Manejo

Confeccionar camas levantadas y drenajes adecuados (ver confección de semillero). Los cultivares Red granex y Gladalan brown, toleran mejor esta enfermedad. Hasta donde sea posible es beneficioso recoger todo residuo de la cosecha anterior, principalmente bulbitos no comerciales, hacer buena selección de bulbos comerciales sanos antes de secar (ver capítulo de manejo postcosecha).

Aquellos bulbos que no presentan síntomas graves de pudrición en el cuello, pueden secarse con bastante éxito en las secadoras solares. En cuanto al control químico ver Cuadro 2.

Quemazón foliar (*Stemphyllium* spp.)
(*Moniliales*)

Signos y Síntomas

Este hongo se encuentra junto con *Alternaria* spp, causando daños, aunque no se conoce con exactitud los síntomas que causa, sí se ha observado una esporulación de color negro, muchas veces localizados en el centro de la lesión y donde el análisis microscópico demuestra la presencia del estado sexual de *Stemphyllium*: *Cocleobullus* spp. En Venezuela se reportan daños severos causados por *Stemphyllium botryosum*, las cuales se describen como una

necrosis foliar que empieza por el ápice de la hoja y avanza hacia la base, en forma longitudinal, ocupando toda la hoja. Es muy agresiva en la época lluviosa e incide negativamente sobre el rendimiento.

Manejo: Ver Cuadro 2.

Mal del Semillero-Damping off. *Pythium* spp.
(Peronosporales: Pitiláceas)

Signos y Síntomas

El mal del semillero es la principal enfermedad que ataca a los semilleros de cebolla en su primera etapa de vida. Los síntomas se caracterizan por un doblamiento del tallito muy cerca del suelo. Los tejidos afectados por una hipoplasia (pérdida de grosor del tallo) presentan en su primera fase una coloración verde oscuro que se transforma después en negro o crema; ya en esa etapa, la plántula se ha caído y está completamente seca. El análisis microscópico de las lesiones suele presentar un micelio negro con muchas esporas (*Pythium*). La enfermedad se desarrolla durante el año, pero principalmente en lugares donde no existe buen drenaje del suelo, incorporación incorrecta de los abonos orgánicos, sombreado y alta densidad de siembra.

Manejo

Confeccionar drenajes a 0.40 m de profundidad, según las recomendaciones planteadas en el manejo y confección del semillero. En cuanto al control químico seguir las indicaciones del Cuadro 2.

Raíz Rosada (*Pyrenochaeta terrestris*)
(Esferópsidales: Esferoldeáceas)

Signos-Síntomas

Es considerada la principal enfermedad de la cebolla, sitio que comparte con la mancha púrpura. Es capaz de destruir completamente una plantación o dejarla muy mermada.

Los síntomas se empiezan a manifestar cuando la planta se queda pequeña; al arrancarla se nota el sistema radical total o parcialmente podrido o ha desaparecido, siendo característico una coloración chocolate oscuro o rosada en las raíces que quedan. Las nuevas raíces que, no han sido afectadas, guardan su coloración blanca, y son robustas y largas.

Cuando los síntomas se presentan en plantaciones en pleno desarrollo del bulbo, éste se queda pequeño y el área foliar presenta poco vigor, con hojas relativamente pequeñas y puntas secas. También se ha observado que un ataque severo de raíz rosada es acompañado con un mayor daño en el área foliar causado por la mancha púrpura.

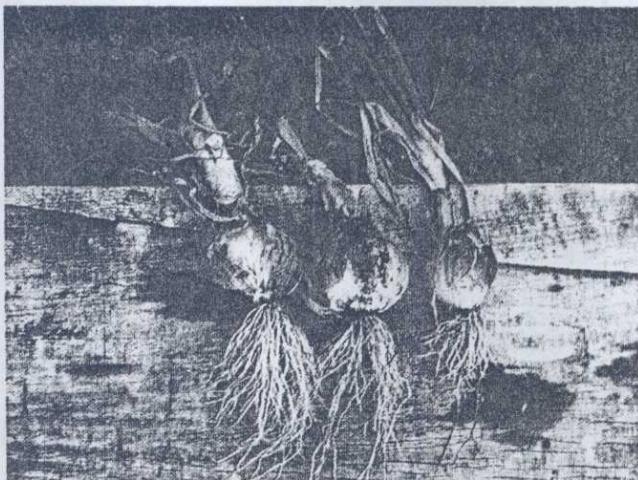


Foto 12. Deterioro progresivo del sistema radical y la disminución del tamaño de los bulbos causado por la raíz rosada.

También el análisis microscópico de raíces y bulbos, demuestran la presencia y los daños causados por *Fusarium* sp. junto a los de raíz rosada; pero se observa que en los suelos situados por debajo de los 1000 metros, los ataques son más severos. Este hongo vive en el suelo y puede ser distribuido fácilmente por los implementos agrícolas y la escorrentía.

También se sabe que entre más tarde se haga el control químico, mayor es el daño al cultivo, por lo que es necesario hacerlo al momento de sembrar el semillero y al trasplante.

Manejo

Se puede retardar la enfermedad si se cultivan semilleros y suelos libres del hongo y se efectúa un control eficiente de la humedad del suelo con drenajes (ver confección del semillero). Al momento de arrancar el semillero se debe eliminar plantas con raíces afectadas o cortarlas lejos del lugar del

trasplante. Los bulbos semilla deberán estar libres de este hongo, eso asegura que el rendimiento no se afecte significativamente. Se puede hacer rotaciones de cultivo con cualquier hortaliza excepto nabo, ajo, cebollina, puerro, shalotes u otra **Liliácea**.

Entre los cultivares, se mencionan como tolerante medio al Granex 429 y Granex 33; altamente tolerante a Yellow dessex, Yellow granex, Red granex y Texas early grano 502 PRR.

Debe observarse que el término "tolerancia" está estrechamente, ligado a la constitución genética de la planta y con las condiciones ambientales en que ésta se desarrolla, y puede ser común que una variedad descrita como tolerante alta se comporte con tolerancia media o susceptible en terrenos infectados. Como medio de control químico ver Cuadro 2.

Pudrición Basal (*Fusarium* sp.) (Moniliales: Tuberculariáceas)

Signos y Síntomas

Es seguro que donde hay un ataque de raíz rosada u otro agente patógeno se hace presente el hongo *Fusarium*. Los síntomas que causa empiezan por una pudrición en la parte basal del bulbo, las raíces se pudren, dando una coloración chocolate, y cuando el hongo desarrolla signos, se observa una micelio blanco sobre la lesión. En tanto, las hojas comienzan a tomar un tono amarillo, sobre todo las más viejas, las que mueren en pocas semanas después de iniciado el daño. También atacan al semillero devastándolo. Los síntomas de las hojas al morir se pueden definir como una pudrición seca. Si el ataque ocurre en los primeros 80 días, es difícil cosechar bulbos de tamaño comercial.

Manejo

Deberá ser preventivo destacándose la desinfección o lavado de los implementos agrícolas. Las rotaciones con brócoli, coliflor, zanahoria y remolacha. Drenar bien el suelo. Los bulbos que se destinen para siembra, deberán ser desinfectados con Vitavax 300 a dosis de 10 g/lit sumergidos por tres minutos, Captán 75WP a dosis de 5 g/lit, Benlate (Benomyl) 2 g/lit sumergidos por 10-15 minutos. Para fumigaciones al suelo pueden usarse esos mismos tratamientos y al momento de trasplantar se puede sumergir las raíces en ellos. Incorporar bien la materia orgánica y no usarla nunca después de sembrado el cultivo.

Pudrición Blanca (*Sclerotinia capitivorum*) (Heliotales: Esclerotináceas)

Signos y Síntomas

Esta enfermedad causa amarillamiento foliar en cualquier etapa fenológica del cultivo. Las plantas en el semillero mueren, pero las más grandes tienen el bulbo podrido, y al sacarlas del suelo salen con mucha facilidad, es de fácil reconocimiento porque el hongo presenta un signo inequívoco sobre las partes afectadas: micelio blanco con esclerosios negros. Ataca también en el trasplante, presentando los síntomas descritos.

Control: Seguir las recomendaciones propuestas para el control de la pudrición basal del bulbo. Aplicar Ronilan al suelo a dosis de 1 - 1.5 g/lt.

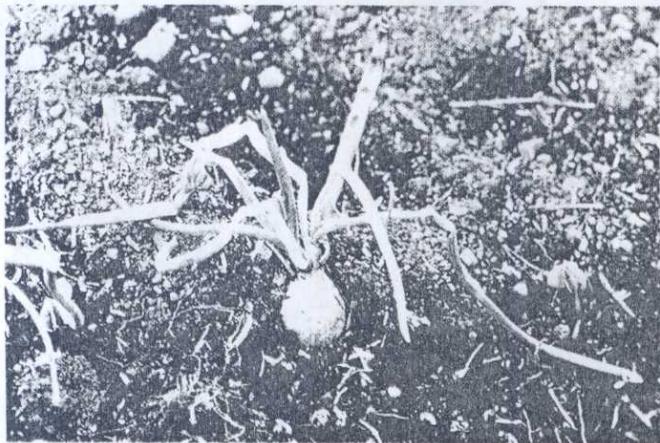


Foto 13. Bulbito semilla mostrando síntomas de Pudrición Edionda del Bulbo.

Cenicilla Algodonosa o Mildiú veloso (*Peronospora destructor*) (Perosporales: Peronosporáceas)

Signos y Síntomas

Los síntomas causados por la cenicilla algodonosa son parecidos a los de la mancha púrpura. Los primeros síntomas observables se manifiestan con manchas hundidas o decoloraciones alargadas, sobre la lámina de la hoja, de color verde pálido, verde marrón; las puntas de las hojas se secan. En la época seca, estas lesiones toman una coloración blanco ostra, pero en la época lluviosa, se extiende a partes de la hoja que no habían sido afectadas, apareciendo un tejido algodonoso de coloración levemente morado. Las hojas afectadas se doblan por el punto lesionado.

Esta enfermedad es poco común en el área cebollera; sin embargo, se observó en Cerro Punta en 1986, y en Alto Quiel en 1991.

Manejo

Aplicar fungicidas descritos para el control de la mancha púrpura. También puede aplicarse Ridomil MZ a dosis de 3 g/lt o Galben M a dosis de 5 g/lt.

Se debe destruir todos los residuos de cosecha.

Enfermedades causadas por bacterias

Son poco comunes en las plantaciones; sin embargo se han encontrado casos de cebollales infectados por el género *Erwinia* spp. y *Pseudomonas* spp.

Pudrición Edionda del Bulbo. *Erwinia caratovora* (Eubacteriales: Enterobacteriáceas)

Esta enfermedad se observó en Alto Quiel (1988) sobre una plantación cuyas semillas eran bulbitos. Los nuevos bulbos estaban podridos y al tacto se sentían muy suaves, como una esponja; al romper los catáfilos externos salió mucha agua, algo espesa y edionda, como fermento; al partir el bulbo lesionado, estaba muy amarillo, ediondo, y los tejidos internos de la cebolla estaban destruidos. El área foliar estaba marchita, las hojas se habían caído, pero estaban pegadas al tallo en su base; el corazón del bulbo estaba sano.

Manejo

Con bulbitos que se destinen para semilla, deberán descartarse aquellos que presentan algún síntoma descrito anteriormente.

Sembrar en suelos bien drenados. Ver preparación del semillero. Puede sumergirse los bulbos semillas en Agrimicin 500 a dosis de 2 a 3 g/lt por tres minutos. En plantación, si aparecen los síntomas elimine las plantas afectadas.

Enfermedades Virales

Las enfermedades causadas por virus en la cebolla no han sido confirmadas, aunque se han

reportado varios casos en plantaciones en Camiseta, El Llano en Volcán, y Alto Quiel, de las cuales se sospecha que pueden ser causadas por virus. Las plantas que presentan los síntomas se observan en número de una a cinco por hectárea.

La literatura reporta que existe por lo menos dos enfermedades viróticas: El virus del enanismo de la cebolla y el virus del amarillamiento del aster.

Haremos una descripción de los síntomas encontrados en el área cebollera.

Caso 1 - Planta de Cebolla con síntoma de enanismo, color verde pálido, entrenudos muy cercanos entre sí, hojas robustas y gruesas, tenía apariencia de una planta de maíz pequeña. Variedad Granex 33.

El bulbo y cielo estaban muy engrosados; raíces normales.

Caso 2 - Planta de tres meses con crecimiento vertical normal, un poco delgada, entrenudos normales, las hojas presentaban manchas albinas desde la base hasta el ápice, pudieran ser líneas de 0.5 mm hasta de 10 mm de ancho; tallo y raíces normales. Variedad Equanex.

Manejo

Aunque no se tenga la seguridad de las causas de estas anomalías en las plantas, es preferible eliminar las que presentan los síntomas descritos, o que sea diferente al resto de las plantas. Botarla lejos de la plantación, quemarla o enterrarla.

Parece inevitable usar métodos que resuelven el problema inmediato, pero que causan otros indirectos aún peores, cuando usamos indiscriminadamente los plaguicidas contaminando, el agua, la tierra, el aire y en general, la naturaleza.

Para el caso que nos ocupa, se hace perentorio buscar alternativas para los Aradores (*Geomys* sp), a fin de no extinguirlos, pero que a la vez no afecten los cultivos.

Hemos observado que estos fuertes animales causan mayores daños a medida que entramos a cultivar cerca o dentro de áreas boscosas; lo que actualmente es un fenómeno sin control, a pesar de los grandes esfuerzos de las Instituciones; entonces tenemos que usar métodos de lucha contra estos artificiosos animales.

Hemos visto los cuantiosos daños que causan a la cebolla, incluso sus túneles son peligrosos hasta para los seres humanos y otros animales; algunos agricultores usan humo; los cazan de noche o simplemente aplican pastillas como Phostoxin en sus galerías, o fumigantes como Basamid, Busan 1020 o Trimatón 500, o cebos como Racumín dentro o en la entrada de sus múltiples galerías. A manera general, pueden usarse cebos envenenados como, ñame, plátano maduro, trozos de caña de azúcar, yuca; pero no los toque con la mano. Es obligante buscar la forma adecuada para convivir con los aradores.

XII. COSECHA

Otras Enfermedades

La roya de la cebolla causada por *Puccinia porri* y el Carbón, causada por *Urocystis cepulae* son enfermedades muy peligrosas que no han sido reportadas en Panamá.

cultivo tiene 50% de hojas dobladas. Las hojas se suavizan en el cuello del bulbo cuando la planta comienza su decaimiento fisiológico. Esto ocurre a los 110 a 115 días después del transplante.

Cuando se empieza la cosecha con un 50% de hojas dobladas, puede sobrevenir brotamientos de

encima del bulbo y las raíces al ras, se ensacan en sacos de 50 lb o a granel, para ser secados en secadores solares.



Foto 14. Forma de cosechar y cubrir los bulbos para evitar quemaduras solares.

Es necesario no realizar la cosecha cuando amenaza de lluvias, ya que esto podría causar daños al bulbo lo cual redundaría en mayores pérdidas post-cosecha causadas por microorganismos.

Es recomendable para un almacenamiento mayor de 15 días, cosechar con 70-90% de hojas verdes, para que el cuello y las raíces se sequen y eviten brotaciones en el almacén.

II. SECADO

El secado consiste en someter a los bulbos, preferiblemente a granel, a corrientes de aire relativamente tibio entre los 27 °C a 32 °C. Esta corriente de aire en las actuales secadoras solares no es forzada y depende de la velocidad del viento. La masa de aire frío al entrar a la secadora se calienta, provocando la pérdida de agua de los catáfilos laterales y del cuello del bulbo hasta que se secan.

El secado será completo en 7-14 días con anchuras no mayores de 0.35 metros de altura con los modelos Granex 33 y Granex 429. Algunas experiencias de productores y técnicos indican que también se puede obtener buen secado con los cultivares, Yellow Essex, Contessa vgn 1052, Gladalan brown y Granex 100; ver Figura 7 sobre el modelo de secadora solar para el secado natural de la cebolla.

Efectuado el secado, los bulbos sanos se ensacan en bolsas de malla de Nylon de 50 lb para la venta y/o para el almacenamiento.

Se deberá considerar para un buen secado los siguientes factores:

- a) Los bulbos deben doblar entre 70-90% para arrancarlos.
- b) En la época seca deben quedarse tres a cuatro días sobre la cama y protegidos del sol con sus hojas para el curado en el campo; pero en la época lluviosa el tiempo que permita las lluvias.
- c) Se deberá seleccionar rigurosamente los bulbos sanos de los enfermos, los pequeños, los rajados, los podridos, los que tengan daños mecánicos.

d) Deberá evitarse que los bulbos estén cubiertos con mucha tierra adherida a sus capas externas.

- e) El corte del cuello deberá hacerse por lo menos a 2-3 cm de largo.
- f) No pelarlos.
- g) Fertilizar en la época y con las dosis recomendadas.
- h) Suspender el riego cuando el cultivo empiece a doblar.
- i) Hacer uso de las prácticas fitosanitarias recomendadas.

Las investigaciones sobre el secado solar en finca, seguirá evolucionando hacia el uso del concepto termodinámico del balance de energía y materia, para optimizar técnica y económicamente el uso de las secadoras solares.

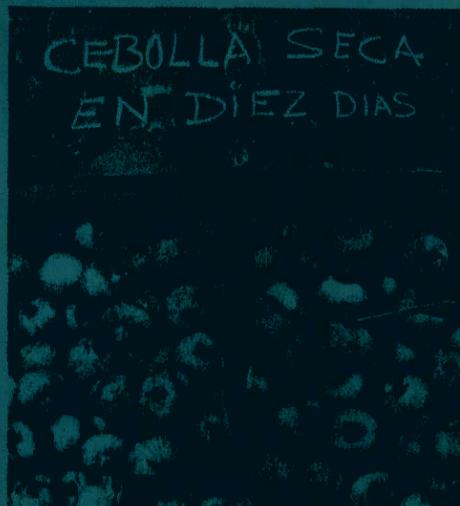


Foto 15. La Secadora Solar.

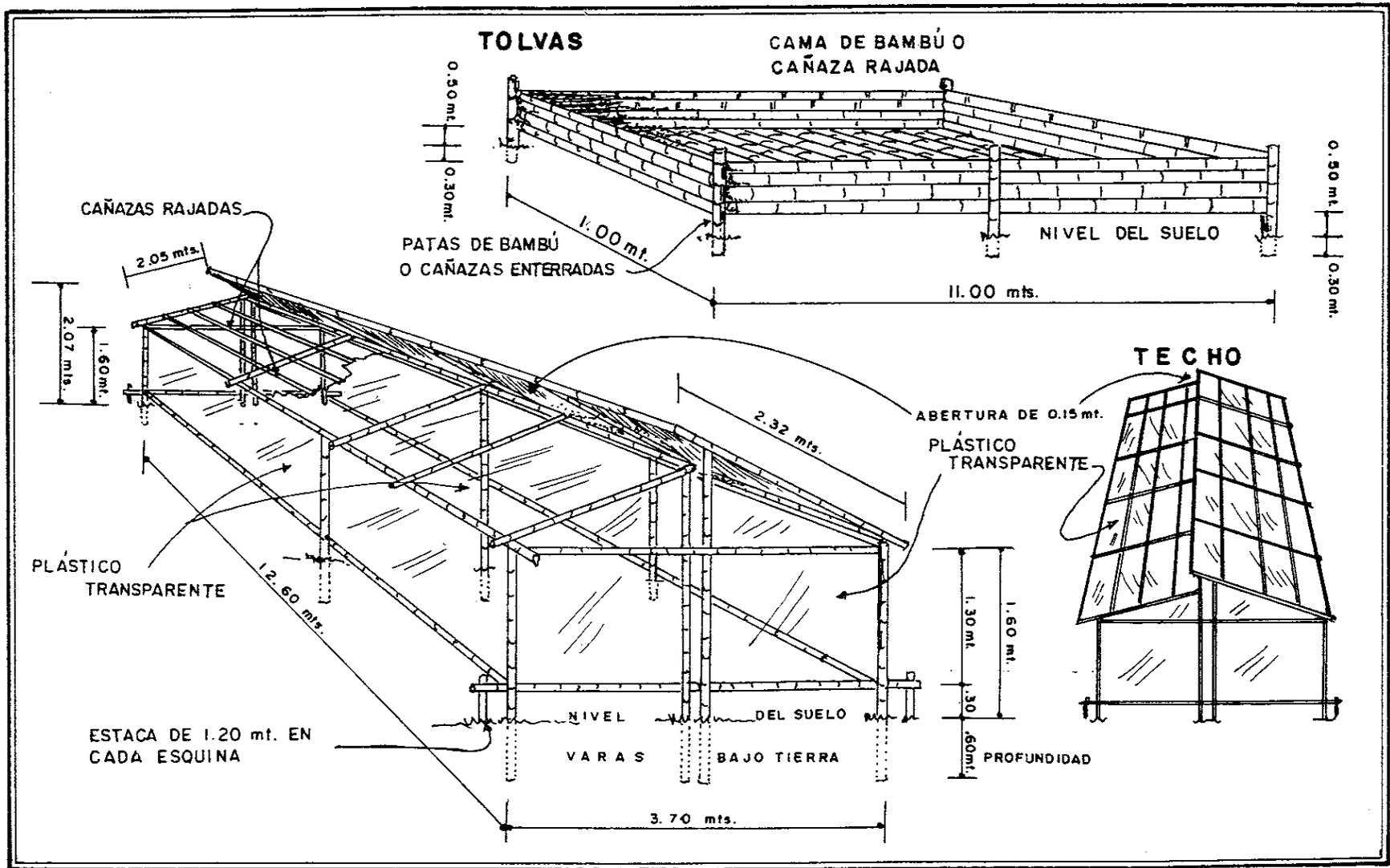


Figura 7. Modelo de Secadora Solar para el secado natural de la cebolla.

XIV. ALMACENAMIENTO EN FINCAS

El almacenamiento se efectúa cuando los bulbos están bien secos y no hay buenas oportunidades de mercado. Debe considerarse que éste representa un costo y un posible deterioro en la calidad de la cebolla.

Se observa que los períodos de almacenamiento de cebolla a nivel de finca de productores y centros de acopio es relativamente corto (de uno o dos meses).

También es conocido que las cebollas de días cortos que producimos, no toleran períodos largos de almacenamiento, ya que no tienen altas cantidades de sólidos como las de días largos, que no se producen en Panamá.

Hay que considerar que el almacenamiento adecuado, no mejora la calidad de los bulbos, pero si puede mantenerla y prolongarla, y esto depende en gran parte de la calidad del secado.

Los sacos de 50 lb se dispondrán parados en hileras, separadas a 0.30 m y entre sacos a 0.15 m; o en pacas de no más de cuatro sacos con igual separación.

El personal deberá evitar golpear los bulbos y tirar los sacos.

Ya de por sí ensacarlos, ejerce cierta presión entre los bulbos, por lo que su manejo deberá ser lo más suave posible para evitar mayores mermas.

XV. ENFERMEDADES EN EL ALMACENAMIENTO EN LA SECADORA SOLAR.

La mayoría de las enfermedades descritas, también afectan a los bulbos al momento de secarlos y en el almacenamiento, por lo que es necesario manejarlas lo mejor que se pueda durante el desarrollo del cultivo y seguir algunos consejos que se dan para el secado.

Quemaduras del Bulbo.

Una vez que se cosechen los bulbos, se dejan sobre la cama, o se disponen en tolvas en el secador

solar. En ambos casos sobrevienen quemaduras del bulbo causados por el sol. Estas lesiones pueden causar posteriormente, la invasión de otros agentes nocivos como *Erwinia*, *Botrytis* y *Pseudomonas*.

Manejo

Cubrir los bulbos con su propio follaje al momento de arrancarlos en el campo. Aumentar la ventilación subiendo las puertas plegables de la secadora solar.

Otras enfermedades de la cebolla en almacenamiento, y que son objeto de estudio para su debido manejo son: el moho verde causado por *Penicillium* spp. el cual se caracteriza por atacar los bulbos cuando las condiciones del almacenamiento son húmedas y de altas temperaturas. Generalmente infesta a los bulbos a través de infecciones primarias originadas por otros patógenos o factores.

El Moho negro, causado por *Aspergillus niger*, el cual se ha observado en las secadoras, sobre la variedad blanca Contessa vgn 1052, y recientemente sobre una plantación de Granex 33 en El Salto. Según la literatura, el hongo sobrevive en los restos de materia orgánica y ataca a los bulbos cuando el tiempo es seco y caliente, mientras que en el almacenamiento, cuando la humedad relativa es mayor de 80% y temperaturas arriba de 30 °C, se pudre el interior del bulbo, pero también produce en los bulbos sanos una esporulación negra por debajo de la piel.

Otro patógeno que ataca a los bulbos en almacenamiento es (*Colletotrichum circinans*) causante de manchas llamadas tizne, el cual ataca principalmente a los cultivares de piel blanca. En el almacenamiento se manifiesta una esporulación negra sobre lesiones que se desarrollan sobre la superficie del bulbo, en condiciones de altas temperaturas y humedad.

Otros patógenos muy ligados a daños de los bulbos en almacenamiento a altas temperaturas son: *Erwinia hervicola*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas gladioli*, pv. *alliiicola*, *Erwinia caratovora*, *E. aroidea*, *Lactobacillus* sp. y el Yellow dwarf virus.

En la India se ha reportado daños en campo y almacenamiento causado por el gorgogo *Rizoglyphus* sp. y por los escarabajos *Anthrenus oenicus*, *A. Jordanicus* y *Alphitobius laevigatus*.

CUADRO 2. CONTROL QUIMICO DE ENFERMEDADES FUNCOSAS DE LA CEBOLLA

ENFERMEDAD	PRODUCTO	DOSIS AREA		DOSIS VOLUMEN	
Mancha Púrpura	Dithane M-45	1 a 2	kg/ha	5 a 10	g/lt
	Ferbám	1.5	kg/ha	7.5	g/lt
	Busamart 30A	1	kg/ha	5	cc/lt
	Tricarbamix	1	kg/ha	5	g/lt
	Vondocarb	1	kg/ha	5	g/lt
	Bravo 500	1 a 2	lt/ha	5 a 10	g/lt
	Dithane M-45+Cycocin	0.5+0.5	kg/ha	2.5+2.5	g/lt
	Dithane M-45+Tecto	0.5+0.5	kg/ha	2.5+2.5	g/lt
Tizón de la Cebolla	Dithane M-45+Ronilan 50%	1+1	kg/ha	5+5	g/lt
	Ronilan 50%	1	kg/ha	5	g/lt
	Bravo 500	1 a 2	kg/ha	5 a 10	cc/lt
Quemazón Foliar	Todos los usados para el control de Mancha Púrpura				
*Mal del Semi-llero	Vitavax 300	10	g/m ²	5	g/lt
	Captán 75%	5	g/m ²	5	g/lt
	Benlate	0.4	kg/ha	2	g/lt
Cenicilla Algonodosa	Todos los usados para el control de Mancha Púrpura				
	Ronilan 50	1	kg/ha	5	g/lt
	Galben M	1	kg/ha	5	g/lt
	Ridomil m ²	0.6	kg/ha	3	g/lt
Raíz Rosada	Vitavax 300	10	g/m ²	5	g/lt
	Benlate	-----		2	g/lt
	Captán 75%	5	g/m ²	5	g/lt
	Busamart 30A	5	g/m ²	5	cc/lt
Pudrición basal del del bulbo y pudrición blanca.	Igual que en la raíz rosada, más control de Nematodos si los hubiera, con Vidate L				
	Furadán 10G	5	g/m ²	5	cc/lt

- 1) No debe mezclarse el Busamart 30A, no ponerle adherente, igualmente con el Bravo 500 no usarlo más de 3 a 4 veces en el cultivo.
- 2) Usar un volumen de agua de 200 litros/ha. Boquillas cónicas con disco 0.5 y bomba de mochila con 35 a 40 libras/pulgadas.
- 3) *Vitavax 300 y Captán 75% usar 500 litros/ha de agua; use boquilla de alta descarga como el tipo Flood jet y aplique al suelo, igualmente Benlate y Busamart 30A, Vidate-L, puede mezclarse con Vitavax, Benlate y Captán.
- 4) Se debe usar siempre un adherente como Tritón AE a dosis de 1.25 a 1.75 cc/lt para las aplicaciones foliares excepto a Busamart 30A y Bravo 500.
- 5) Las aspersiones se deberán suspender una semana después de que el cultivo a empezado a doblar. Y hacerse semanalmente o en periodos de tiempo más corto en la época lluviosa. En la época seca deberá valorarse la situación fitopatológica del cultivo y decidir si es necesario.

XVI. COSTOS DE PRODUCCION

El costo de producción de la cebolla varía poco según la época de siembra. Aquellas efectuadas en la época seca, por lo común el costo de producción es más elevado que el de las siembras en la época lluviosa, pero la diferencia es mínima.

Varía mucho de acuerdo a la ubicación del terreno, si es ladera o si es plano, sobre las necesidades de conservación de suelos el tipo de maquinaria, la destreza del operario y el centro de abastos de insumos agrícolas.

A continuación mostramos un costo de producción de una hectárea de cebolla formulado en 1994 (Cuadro 3).

CUADRO 3. COSTO DE PRODUCCIÓN DE CEBOLLA. 1994. (UNA HECTÁREA)

CONCEPTO	Unidad	Unidades		Valor Unitario		
		Epoca lluviosa No.	No.	No.	(B/.)	(B/.)
I. Maquinaria						
- Chapia	hora	1.5	1.5	18.0	27.0	27.0
- Arado	hora	4	4	18.0	72.0	72.0
- Tiller o rastra		3	3	18.0	54.0	54.0
Sub-Total maquinaria					153.0	153.0
II. Insumos						
1. Semilla	lb	8	8	68.0	544.0	544.0
- Super fosfato triple	qq	9	9	17.40	156.6	156.60
- Urea	qq	9	9	13.60	122.4	122.40
- Gallinaza	Saco	160	160	1.25	200.0	200.0
- Cal	qq	40	40	3.0	120.0	120.0
- Abono foliar	lt	12	12	3.25	39.6	39.60
- Nematicida	kg	50	50	4.20	210.0	210.0
- Fungicida para Suelo	kg	4	4	16.10	64.4	64.40
- Herbicida quemante	lt	0.5	0.5	5.35	2.78	2.78
- Herbicida para hoja ancha	kg	2	2	13.20	26.40	26.40
- Herbicida para gramíneas	L	1	1	32.10	32.10	32.10
2. Fitosanitarios (Insecticidas, Fung. adhetente)	aplic.	26	15	16.96	440.96	254.40
Sub-Total insumos					1958.64	1772.08
III. Mano de Obra (jornal)						
- Confección de parcelas	Jornal	20	20	6.0	120.0	120.0
- Siembra del Semillero	Jornal	4	4	6.0	24.0	24.0

1) Gronex 33 PRR

2) Unidades y costos en base a los productos Diltane m-41, tricotanix, vondecorb, tecto, Cycocia y Bravo 500.

* No incluye el costo de conservación de suelos.

CONCEPTO	Unidad	Unidades		Valor Unitario		(B/.)
		Epoca lluviosa No.		No.(B/.)	(B/.)	
- Fertilización	Jornal	15	15	6.0	90.0	90.0
- Transplante	Jornal	100	100	6.0	600.0	600.00
- Aplic. herb.	Jornal	4	4	6.0	24.0	24.0
- Desyerba manual	Jornal	30	30	6.0	180.0	180.0
- Aplicación Fitsanit	Jornal	52	30	6.0	312.0	180.0
- Cosecha	Jornal	60	60	6.0	360.0	360.0
- Manejo post-cos	Jornal	25	15	6.0	150.0	90.0
					<u>1860.0</u>	<u>1668.0</u>
IV. Otros Gastos						
- Combustible	gl	20	20	2.29	45.8	45.8
- Lubricantes	Cuarto	2	2	2.1	4.2	4.2
- Transporte insumo	qq	184	184	0.6	110.4	110.4
- Sacos	c/u	1600	2000	0.2	320.0	400.0
- Transporte de Cosecha	qq	800	1000	0.6	480.0	600.0
- Secador Solar	c/u	1	-----	250.0	250.0	125.0
- Administración	mes	6	6	60.0	360.0	360.0
- Manejo de agua	jornal	----	16	10.0	-----	160.0
- Prestaciones M.O.	ha				474.6	440.2
- Seguro Social ha	ha				(209.8)	(194.6)
- Vacaciones ha					(138.2)	(128.2)
- Decimo III mes ha					(126.6)	(117.4)
Seguro Agropecuario ha					-----	238.0
- Interes Bancario					*250.0	240.0*
Sub-Total de otros gastos					<u>2295.0</u>	<u>2723.6</u>
Sub-Total gastos previstos					6266.6	6316.7
Imprevisto (10%)					<u>626.7</u>	<u>631.7</u>
Total Gastos en efectivo					<u>6893.3</u>	<u>6948.4</u>

1* B/.13.13 por libra de semilla sembrada x 8 libras.

2* Una bodega B/.2500.00 depreciada a 10 año/2 siembra por año.

3* Un equipo de regado para una hectárea (B/.800.00) depreciado a tres años.
Una bomba de aspersión y equipo menor (B/.700.00) depreciado aa tres años con dos siembras por año.
Rendimiento esperado en la época lluviosa: 800 qq/ha.
Rendimientoesperado en la época seca: 1000 qq/ha
Precio promedio del quintal: B/.26.50.

CONCEPTO	Unidad	Unidades Epoca lluviosa No.	Valor Unitario		(B/.)
			No.(B/.)	(B/.)	
V. Costo no en Efectivo					
- Renta de tierral * ha	1	1		105.0	105.0
- Depreciación ins- talaciones 2*			125.0	125.0	125.0
- Depreciación equipo				116.7	116.7
				<hr/>	
Sub-Total costo no efectivo				346.7	346.7
Costo Total de Producción				7240.0	7295.1

XVII. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA ANTONIO R.; GAVIOLA J.C. 1989. Manual de Producción de Semilla de Cebolla. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. Oficina Regional de la FAO para la América Latina y el Caribe. Santiago, de Chile. 60p.
- ALEMÁN A.; REPETTO A. 1970. Acondicione su Cebolla para un Buen Almacenamiento. MAG. 14p.
- ANDREWS K.; R. QUEZADA JOSÉ. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana ElZamorano. Honduras. 623p.
- ATLEE C. ed. 1987. Guía Hortícola para Zonas Altas. Panamá, Editado por Charles Atlee. 20p.
- AYALA P. A. 1987. Factores que Influyen en el Desarrollo del Bulbo de la Cebolla. Boletín de Reseñas #11. Hortalizas, papa, granos y fibras. Edición CIDA. 46p.
- BEHRENDT S.; H. MARTIN. 1979. Malezas gramíneas en los cultivos Agrícolas. Basf. Ira Edición 1979. Alemania Federal. 159p.
- 1990. El "Minador de las Hojas *Liriomyza* sp. "Comité Técnico de *Liriomyza* Boletín Divulgativo No.97. MAG, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, y otros. Agosto, 1990. 20p.
- CORONADO P. A.; MÁRQUEZ Q. A. 1977. Introducción a la Entomología. Editorial Limusa, México. 282p.
- CURRAH L.; PROCTOR F. J. 1990. Onions in Tropical Regions Boletín No.35. Natural Resources Institute. (NRI). 232p.
- ESPINOSA, L. 1987. Caracterización de Nematodos asociados al cultivo de cebolla. Resultado Experimental.
- IZQUIERDO, J.; PALTRIMIERI, G; ARIAS, E. C. Eds. 1992. Producción Poscosecha, Procesamiento y Comercialización de Ajo, Cebolla y Tomate. FAO. Santiago de Chile. 413p.
- GARCÍA A. M. 1977. Patología Vegetal Práctica. Editorial Limusa. México. 156 p.
- Compendio de Enfermedades de la Papa. 1981. Ed. por Hooker Co. J. Trad. T. Ames de Icochea. Lima, Perú, CIP, 1981. 166p.
- Handbook on Phosphote Fertilisation. Ed. por ISMA Ltd. Imprimido en Belgica por J. Gembloux. 210p.
- JAUCH C. 1976. Patología Vegetal. Impreso en Argentina. 270p.
- LANDAU C. E. 1969. Variedades de Cebolla Adaptables a Panamá. 19p.
- NORTHRUP KING Co. 1991. Catálogo de Hortálizas. 56 pág.
- PFIZER, S.A. Recomendaciones para el Uso de Agrimicin. Folleto Técnico. Departamento Agrícola-Veterinario.
- SÁNCHEZ, E.; SERRANO C.; GASKELL M. 1986. Diseño de Techo para Semilleros de Cebolla. IDIAP. 6 pág.
- SÁNCHEZ E.; SERRANO C. 1989. Evaluación de Cultivares Experimentales de Cebolla en la Epoca Seca. Resultados Experimentales.
- 1989. Evaluación de Densidades de Siembra en Bulbitos Grandes en la Epoca Lluviosa. Resultado experimental. 5p.

- _____ Evaluación de Herbicidas en Cebolla Transplantada. Resultado Experimental. 1989.
- _____ 1987. Respuesta de la Cebolla a Niveles de Nitrógeno y Fósforo. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Respuesta de la Cebolla a Niveles de Nitrógeno y Fósforo. Resultado experimental.
- _____ Respuesta del Cultivo de la Cebolla a Tres Fuentes y Cuatro Dosis de Abono Orgánico. Resultados Experimentales de 1987, 1988 y 1989.
- _____ 1986. Respuesta de la Cebolla a Diferentes Niveles Cal (Ca CO₃) y de Materia Orgánica. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Producción de Bulbitos para la Siembra en la Epoca Lluviosa. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Producción de Bulbitos para la Siembra en la Epoca Lluviosa. Resultado Experimental. p.6-8.
- _____ 1987. Respuesta de la Cebolla a la Aplicación de Aminoácidos. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Evaluación de Productos y Dosis de Fungicidas para el Control de Enfermedades Foliaras de la Cebolla. Resultado Experimental. p.9-11.
- _____ 1987. Respuesta de la Cebolla a la Fertilización con Azufre y Magnesio. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Evaluación de secadora Solar con Sistema de Abanico y Techo de Zinc. Resultado Experimental. p. 22-24
- _____ 1987. Evaluación de Secador Solar con Sistema de Celdas Fotovoltáicas. Resultado Experimental. p.15-17.
- _____ 1988. Determinación del período Crítico de Competencia de Malezas en Cebolla. Resultado experimental.
- _____ 1988. Evaluación de Cultivares de cebolla en la Epoca Lluviosa. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Evaluación de Seis Dosis del Herbicida Probe 75% (metazole) en Cebolla Trasplantada. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Respuesta de Bulbitos de Post-Coslaícas. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Determinación del Período Crítico de Competencia de Malezas en Cebolla. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Evaluación de Cultivares de Cebolla en la Epoca Lluviosa. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Evaluación de Seis Dosis del Herbicida Probe 75% (metazole) en Cebolla Transplantada. Resultado Experimental.
- _____ 1987. Respuesta de Bulbitos de Post-Cosental.
- _____ 1987. Respuesta de la Cebolla a Niveles de Nitrógeno y Fósforo. Resultado Experimental.
- _____ 1989. Respuesta de la Cebolla a la Fertilización con NPK. Resultado Experimental.
- _____ 1989. Respuesta de la Cebolla a la Fertilización con NPK. Resultado Experimental.
- _____ 1989. Respuesta de la Cebolla a la Fertilización con NPK. Resultado Experimental.
- _____ 1988. Respuesta de la Cebolla a la Aplicación de Bioestimulantes. Resultado Experimental.

_____ 1990. Evaluación de Fungicidas y Control de *Alternaria spp* y *Botrytis spp*. Resultado Experimental.

MALKER J. C. 1973. Patología Vegetal. Ilda. Edición. Edición Omega, S.A. Barcelona. Impreso en España. 818p.

_____ 1990. Respuesta de la Cebolla a Diferentes Epocas de Aplicación de NPK. Resultado Experimental.

MEJÍA, M. 1984. Nombres Científicos y Vulgares de Especies Forrajeras Tropicales. Cali, Colombia. CIAT. 75p.

_____ 1990. Control Químico de Malezas en Semillero de Cebolla. Resultado Experimental.

YEPEZ, J. M. 1972. Manual sobre tecnología el secado solar: Teoría y práctica. Banco Central de la República Dominicana; Instituto Dominicano de Tecnología Industrial. Impreso en la Republica Dominicana. 84p.

_____ 1990. Influencia del Tiempo de Secado en el Peso de Bulbos de Cebolla. Resultado Experimental.

_____ 1990. Control Químico de Maleza en Cebolla Transplantada. Resultado Experimental.

_____ 1990. Desinfección de Suelos para Semilleros de Cebolla. Resultado Experimental.

_____ 1990. Evaluación de Densidades de Siembra de Bulbitos en la Epoca Lluviosa. Resultado Experimental 1990.

_____ 1990. Evaluación de Siete Niveles de Nitrógeno en Cebolla Transplantada. Resultado Experimental 1990.

_____ 1990. Desinfección de Suelo en Cebolla Transplantada.

Manejo y Control de Plagas de Insectos. Sub-Comité Sobre Plagas de Insectos. 1980. Editorial Limusa, México 1980. 520p.

GALLI, F. 1978. Manual de Fitopatología. Principios E Conceitos. Editorial Agronómica. Ceres LTDA. 2da. Edición. Sao Paulo, Brasil 373p.

_____ Paquete Tecnológico para la Producción de Hortalizas. FONAIIP. 1989. (En la región Centro Occidental). Maracay, Venezuela. 172p.

ANEXOS

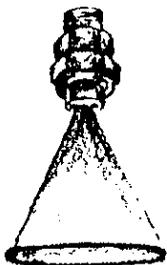
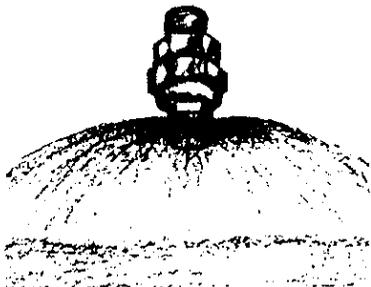
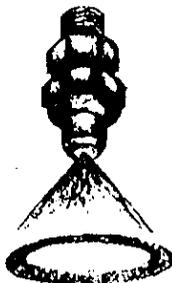
CEBOLLA NACIONAL: PRECIO AL POR MAYOR EN EL MERCADO AGRÍCOLA CENTRAL

AÑO: 1,991 - 1,994

MESES	BALBOAS POR SACO DE 50 LIBRAS			
	1991	1992	1993	1994
ENERO	15.00	16.90	17.95	12.84
FEBRERO	15.16	12.78	14.12	12.75
MARZO	10.00	8.82	8.55	10.50
ABRIL	10.75	7.57	9.29	9.68
MAYO	9.23	7.17	9.76	8.89
JUNIO	13.78	9.27	14.50	11.60
JULIO	21.79	13.37	19.68	
AGOSTO	25.33	15.00	20.81	
SEPTIEMBRE	25.40	14.48	16.73	
OCTUBRE	24.78	15.24	17.45	
NOVIEMBRE	28.00	15.97	25.07	
DICIEMBRE	21.36	18.81	21.17	

FUENTE: IMA, DIRECCION DE PLANIFICACION

Tipos de boquilla y su uso

Tipos de boquilla y su uso	
	<p>Características:</p> <hr/> <p>Boquillas de aspersión plana (flat spray)</p> <p>Patrón abanico plano. Gotas de tamaño mediano.</p>
	<p>Boquillas tipo «Flood-jet»</p> <p>Patrón abanico con gotas gruesas. Pueden ser usadas cerca de la superficie a tratar, cubriendo sin embargo un área relativamente grande.</p>
	<p>Boquillas de aplicación uniforme</p> <p>Producen una rociadura uniforme a través del ancho completo del abanico. Gotas de tamaño mediano.</p>
	<p>Boquillas de cono hueco</p> <p>Producen gotas finas.</p>

Mantenimiento de las boquillas

Las boquillas son instrumentos de precisión.



INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMÁ
Colaboradores de la Publicación Manual del Cultivo de la Cebolla para las
Tierras Altas de Chiriquí.

Diseño, Edición y Diagramación:	Elizabeth de Ruiloba
Levantamiento de Texto:	Cortesía de Multimedia Technology, S.A.
Corrección de Estilo:	Elizabeth de Ruiloba Ledys Nororis
Colaboración en Revisión de Galeras:	Tomasa Puga , Abigail Rojas
Ilustraciones:	Heriberto Serrano Cristóbal Tolato
Fotografías:	Campo E. Serrano Esteban Sánchez Archivos IDIAP
Impresión:	Fotomontaje y Separación de Colores
Tiraje:	480 ejemplares
Se terminó de imprimir en agosto de 1994.	