



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

| ACCESO

MANUAL DE PRODUCCIÓN DE ZANAHORIA



MANUAL DE PRODUCCIÓN DE ZANAHORIA

Ricardo Lardizábal

Octubre de 2013

USAID-ACCESO es un proyecto de USAID con fondos provenientes del Pueblo y Gobierno de los Estados Unidos de América, implementado por Fintrac Inc., en asociación con la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, la Escuela Agrícola Panamericana, Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural, CARE, Proyecto Aldea Global y otros sub-contratistas a nivel comunitario.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo brindado por la oficina de USAID, bajo los términos del contrato entre USAID y Fintrac Inc. Las opiniones aquí expresadas corresponden a los autores de las mismas y no necesariamente reflejan la opinión de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

Nota: La mención de compañías, plaguicidas y el uso de nombres de marca en esta publicación son para referencia únicamente y no implica el apoyo o preferencia al producto mencionado o la crítica a otros productos debidamente registrados que no son listados. Referirse a las etiquetas de los productos de pesticidas con respecto a restricciones, equipo de protección personal, reingreso, días a cosecha y otras instrucciones para la aplicación de los mismos. También se recomienda hacer consultas sobre los pesticidas, incluyendo regulaciones y legislación local y del país destino, uso, registro, restricciones, y niveles máximos de residuos (MRLs).

USAID-ACCESO. Oficinas de la FHIA, La Lima, Cortes, Honduras

Tel: (504) 501.0375

acceso@fintrac.com

www.usaid-acceso.org www.fintrac.com

Contenido

I. Introducción	1
2. Variedades.....	1
3. Requerimientos Edafoclimáticos.....	1
3.1. Temperatura	1
3.2. Suelo.....	2
4. Particularidades del Cultivo	2
4.1. Preparación de Suelo	2
4.2. Encalado	2
4.3. Levantamiento de Camas	3
4.4. Siembra.....	3
4.5. Tapado o “Mulch”.....	4
4.6. Raleo	4
4.7. Riego	5
4.8. Control de Malezas	5
5. Fertilización.....	6
6. Plagas y Enfermedades	7
6.1. Plagas.....	7
6.1.1. Gallina Ciega (<i>Pylophaga sp.</i>).....	7
6.1.2. Diabrotica (<i>Diabrotica sp.</i>).....	7
6.1.3. Nemátodos (<i>Meloydogine sp.</i>)	8
6.2. Enfermedades.....	8
6.2.1. Mal de Talluelo (Damping Off).....	8
6.2.2. Quemazón de las Hojas (<i>Alternaria sp.</i>)	9
6.2.3. Mildew Polvoso	9
6.2.4. Bifurcación de la Raíz (<i>Pythium sp.</i>).....	10
6.3. Fisiopatías.....	11
6.3.1. Hombros Verdes	11
6.3.2. Rajado de la Raíz.....	11
7. Cosecha y Poscosecha	11
7.1. Cosecha.....	12
7.2. Poscosecha	13
Anexo I. Calendario de Fertilización.....	16
Anexo II. Costos de Producción.....	16
Anexo III. Plan de Manejo Integrado de Plagas para Zanahoria (USAID-ACCESO, PERSUAP, Octubre 2013).....	18

I. INTRODUCCIÓN

La zanahoria es un producto que ha experimentado un incremento significativo en el consumo de los hondureños en los últimos años. Sin embargo, esto no se ha visto reflejado en el área de producción, ya que en Honduras, la importación de zanahoria ha crecido de la mano del incremento del consumo; tanto así, que las importaciones de zanahoria andan en aproximadamente 5 millones de libras al año, siendo Guatemala el país más beneficiado de estas importaciones.

Es por ello que surge la necesidad de crear un manual de producción de zanahoria que se sume a los esfuerzos que USAID-ACCESO está haciendo en la promoción del cultivo. La información aquí presentada es un resumen de cómo se debe cultivar zanahoria y los principales problemas, así como posibles soluciones.

USAID-ACCESO recomienda el uso de sistemas de manejo integrado de cultivos y la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en todas las operaciones de producción. Cuando se usan productos fitosanitarios, los productores deben tener cuidado de usar únicamente los productos registrados para su cultivo particular, seguir las instrucciones en la etiqueta, respetar los tiempos de reingreso después de la aplicación y el tiempo de espera entre la aplicación y cosecha, asegurarse que sus empleados usen equipo de protección y llevar registros por escrito. Para mayor información sobre Buenas Prácticas Agrícolas, contactar a USAID-ACCESO.

2. VARIEDADES

Tomando en cuenta que más del 90% de las importaciones vienen de Guatemala, es lógico pensar que para poder competir con las importaciones, lo tenemos que hacer con un producto de igual o mejor calidad, por lo que el uso de la variedad que ellos usan se vuelve casi una obligación. La variedad **Bangor** es la más usada en Guatemala, y la que el mercado Hondureño está acostumbrada a consumir.

Bangor es una variedad producida por Bejo zaden de Holanda, representada en Honduras por Remagroh. Esta es una zanahoria híbrida, tipo berlicumer, ciclo de 115 a 120 días, cilíndrica gruesa, de buen color, uniforme y de alto rendimiento, con buena tolerancia a enfermedades (tolerancia a *Alternaria sp.* y *Cercospora sp.*).

Otra opción es **Bradford**, siempre de la misma casa. Es híbrida tipo berlicumer, un poco más corta y gruesa, recomendada en suelos menos profundos (tolerancia a *Alternaria sp.* y *Cercospora sp.*).

3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

3.1. Temperatura

La zanahoria es una planta bastante rústica, aunque prefiere los climas templados y semi-templados; la temperatura mínima de crecimiento es alrededor de los 9°C y un óptimo es entre los 16° y 18°C. Temperaturas elevadas por encima de los 30°C aceleran los procesos de envejecimiento, pérdida de color, etc.

3.2. Suelo

Es un cultivo que prefiere los suelos francos y franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados; el pH óptimo es entre los 5.5 y 7.0. Los suelos muy pesados dan un crecimiento desuniforme y con riesgos de podredumbre por acumulación excesiva de agua.

4. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

4.1. Preparación de Suelo

La preparación de suelo debe de consistir en una aradura profunda (subsoleo donde lo requiera), dando los pases de rastra que sean necesarios, todo esto con una humedad adecuada para lograr una buena estructura que permita el fácil crecimiento de la raíz de la zanahoria. De igual manera, si la preparación es manual o con tracción animal debe reunir los mismos requisitos.

4.2. Encalado

Si tomamos en cuenta que los requerimientos de pH de suelo de la zanahoria oscilan entre 5.5 y 7.0, y que la mayoría de los suelos montañosos de Honduras tiene valores mucho más bajos que estos, es necesario hacer una enmienda del pH. Para ello se cuenta con varias opciones. Algunas de las alternativas son: cal dolomítica, hidróxido de calcio, óxido de calcio. El efecto es bastante similar en todos los casos y como orientación se aconseja el uso de 2,080 Kgs/hectárea (32 qq/mz) cuando es la primera vez, y 1,040 Kgs/hectárea (16 qq/mz) en las sucesivas ocasiones que se use



Encalado sobre las camas

el suelo aunque sea para otro cultivo. Estos volúmenes son para la cal dolomítica y el óxido de calcio (cal común), en el caso del hidróxido de calcio, referirse a la recomendación del fabricante.

El encalado debe hacerse al menos un mes antes de la siembra, siendo preferible dos meses. La humedad debe ser alta para que facilite la reacción de la cal con el suelo.

4.3. Levantamiento de Camas

Esta es una práctica sumamente importante. El uso de camas altas favorece la aireación y drenaje del suelo, con lo que se consigue un crecimiento adecuado de la zanahoria. Su altura debe ser de al menos 30 centímetros. Otros beneficios de las camas altas incluyen un mejor manejo del riego y una mejor captación de luz con lo que se mejora la temperatura de la zona radicular. Otro aspecto a tomar en cuenta al levantar camas es hacerlo con curvas a nivel que permitan evacuar el exceso de agua en la época lluviosa.



Camas altas con curvas a nivel

El ancho de la cama puede ser de 1.5 metros de centro a centro donde se pondrán 4 hileras de zanahoria y otra opción es de 1.2 metros donde se pondrán 3 hileras; esto dependerá de la topografía del terreno.

4.4. Siembra

Como regla general se usan entre 1.0 y 1.2 millones de semillas por hectárea; esto varía de acuerdo al ancho de la cama y el número de hileras. Para fines prácticos se puede usar el parámetro de 30 semillas por metro lineal de hilera, no de cama. La siembra es manual, aunque también se puede usar sembradora. Normalmente se hace un surco de unos tres centímetros de profundidad, se coloca la semilla y se procede a tapar con algún material que no se compacte y guarde humedad. Uno de los más usados es el aserrín viejo, que no contenga resina; otro que se ha usado con mucho éxito es la broza de



Semilla recién tapada con aserrín

bosque. No es muy conveniente usar arenilla porque esta se calienta mucho en días soleados y daña la semilla.

La densidad final que se desea en zanahoria es de 400,000 a 540,000 plantas por hectárea y la razón de tirar la cantidad de semilla mencionada (1 a 1.2 millones) es para asegurar que obtenemos esa población final. Esto es porque es más económico eliminar plantas (invertir en semilla) para dejar una alta población final, que el gasto que se hace en todo el mantenimiento y producción de esa área. La distribución de la semilla y plántulas son de la siguiente manera. Para camas de 1.2 metros se dejan cuatro surcos sobre ella y se tiran las 30 semillas por metro de surco (nos da 1 millón de semillas). En camas de 1.5 metros se hacen 4 o 5 surcos y se tiran las 30 semillas por metro (nos da 800,000 a 1,000,000 de semillas). Ver 4.6. Raleo para la población final.

4.5. Tapado o “Mulch”

Esta actividad consiste en colocar una capa de zacate sobre la cama, lo que permite, en verano, mantener una humedad más constante y en invierno, evita que una fuerte lluvia lave la semilla. Con esto se logra, en ambos casos, una mayor y mejor germinación que es el aspecto más importante a tener en cuenta en la zanahoria ya que de esto depende grandemente el rendimiento. Otros materiales que se han venido usando son: erul, zaran, agribon, este se coloca tanto sobre la cama como en dos aguas, como se usa



Zanahoria tapada con zaran

contra la mosca. Este sistema permite mantener cubierta la zanahoria inclusive después de germinada, dando mayor tiempo de protección. USAID-ACCESO está recomendando tapar la semilla con plástico negro por 2 a 3 días después de sembrado, para uniformizar la germinación y protección contra lluvias fuertes evitando así que se lave la semilla. La ventaja del plástico es que tiene el mismo efecto que una cámara de germinación en vivero: mantiene la humedad y temperatura dándole una mayor uniformidad de germinación. Esto facilita el manejo del riego ya que la humedad es estable.

4.6. Raleo

Esta práctica se hace cuando la zanahoria tiene de tres a cuatro hojas verdaderas o más o menos 5 centímetros de altura. Consiste en dejar, de las posibles 30 semillas por metro iniciales, unas 18 plantas que serán comerciales o lo que es lo mismo dejar una planta cada 5 a 6 centímetros (3 dedos de ancho). Esto para conseguir el tamaño deseado en la zanahoria ya que de no hacerlo la competencia es alta y las zanahorias serán delgadas y en ocasiones curvas.

La población final en las camas de 1.2 metros es de 555,500 a 666,600 plantas por hectárea. En camas de 1.5 metros en 4 surcos es de 444,400 a 533,300 y en 5 surcos 555,500 a 666,600 plantas por hectárea.

4.7. Riego

En este tópico tenemos que hacer una diferenciación entre lo que sería el riego de germinación de la zanahoria y el que sería luego de la germinación hasta la cosecha. El riego de germinación se aconseja hacerlo por aspersión, ya que este tipo de riego permite mantener una humedad más uniforme en toda la superficie de la cama, que es requisito indispensable para la buena germinación de la semilla. Se aconseja el uso de aspersores de presión baja, como por ejemplo los “wobblers” que requieren la misma presión de los sistemas de goteo y el golpe de la gota es suave. El distanciamiento adecuado de ellos es de 6 metros entre cada uno (un lance de pvc) y 5 camas de 1.2 metros entre líneas de aspersores, con estos distanciamientos se ha logrado un buen traslape del agua para una excelente germinación. Luego de la germinación el riego debería continuarse con goteo que hoy por hoy es el sistema que presenta las mejores ventajas como ser: ahorro de agua, opción a fertilizar por medio del agua, poder aplicar agroquímicos a través del riego, etc.



Aspersores para la germinación y sistema de goteo

4.8. Control de Malezas

La zanahoria es uno de los cultivos más sensibles a las malezas, sobre todo en el primer mes del establecimiento del cultivo. Es por ello que un adecuado control de las malezas es de capital importancia. Como apoyo a esta actividad se puede usar un quemante como el Basta 15 SL o un sistémico general como Roundup Max 68 SG previo a la siembra y luego entre los surcos, cuando esté germinada la zanahoria. También y dependiendo del tipo de malezas se puede usar productos selectivos como el Fusilade 12.5 EC y Select 12 EC, si el problema es de gramíneas. Aquí es donde entra las prácticas básicas (MCA-Honduras EDA boletín técnico de producción “Practicas básicas para un cultivo rentable”) de preparar con tiempo las camas para que germinen muchas de las malezas y poder así controlarlas con un quemante o sistémico general.

Para lograr esto, se cuenta con varios herbicidas selectivos como ser Afalon 50 WP, Prowl 50 EC o Sencor 70 WP. Estos se pueden usar tanto pre-emergente como pos-emergente, cuando la zanahoria ya

tenga cuatro hojas verdaderas. Siempre hay que procurar que no le caiga de manera tan directa porque puede causar algún daño, sobre todo cuando se está usando la dosis alta.

Cuadro 1. Herbicidas para Zanahoria

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis por Hectárea o en 200 Litros de agua (Barril)	Observaciones
Basta 15 SL	Glufosinato de amonio 150 gr/Lt	1.6 Lt/Barril	No selectivo quemante
Roundup Max 68 SG	Glyphosate 680 gr/Kg	2 Kg/Barril	Si hay coyolillo se debe de aplicar por lo menos 15 a 20 días antes de siembra
Fusilade 12.5 EC	Fluazifop-P-butyl 125 gr/Litro	1.25 Lt/Barril	Solamente controla gramíneas
Select 12 EC	Clethodim 120 gr/Litro	0.35 Lt/Barril	Solamente controla gramíneas
Afalon 50 WP	Linuron 500 gr/Kg	1.5 a 2 Kg/Ha	Se aplica el día de la siembra o hasta que la planta tenga 2 a 3 hojas verdaderas (15 días después de germinada)
Prowl 50 EC	Pendimethalin 500gr/Lt	2 a 3 Lts/Ha	La dosis más baja y se aplica pos-emergencia con 3 a 4 hojas verdaderas de la zanahoria
Sencor 70 WP	Metribuzina 700 gr/Kg	0.3 Kg/Ha	Se aplica cuando el cultivo tenga 3 a 4 hojas verdaderas.

5. FERTILIZACIÓN

El manejo de la fertilización es un aspecto muy importante en la zanahoria, ya que es bastante sensible a los excesos o deficiencias, sobre todo a elementos como el nitrógeno, donde un exceso puede provocar rajadura, susceptibilidad a enfermedades, etc. Es por ello que en el Anexo I de fertilización se sugiere un plan de fertilización en una base normal y los ajustes se harán a medida que el cultivo los vaya requiriendo.

6. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Para efectos prácticos se tratarán solamente las plagas y enfermedades económicamente más importantes en Honduras, por lo que en alguna zona particular podría presentarse otro problema aquí no discutido. Por tal razón, es de suma importancia adoptar un programa de muestreo para detectar con tiempo cualquier problema que se estuviera presentando. Se recomienda consultar el Boletín Técnico de Producción # 17 de Fintrac CDA, que nos guía en las técnicas de muestreo.

6.1. Plagas

6.1.1. Gallina Ciega (*Pylophaga sp.*)

Esta plaga es de mucha importancia no solo en zanahoria, sino en casi todos los cultivos. Su daño lo causa por el hábito de alimentación de la larva, lo que daña sensiblemente la zanahoria impidiendo su comercialización.

Control:

-) Mantener las parcelas libres de maleza, sobre todo en la época de oviposición (Mayo-Junio).
-) Muestreo del suelo antes y durante el cultivo por lo menos una vez al mes. Se muestrean 5 puntos por hectárea y cada muestra debe de ser de 30 cm X 30 cm X 30 cm. Esta tierra que se saca se pone sobre un saco y se revisa minuciosamente para huevos y larvas.
-) Laboreo continuo con exposición al sol.
-) La aplicación de un insecticida. Ver Cuadro 2. Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche. Revise que obtenga una buena cobertura del follaje para obtener un buen control de la plaga.

6.1.2. Diabrotica (*Diabrotica sp.*)

El daño por este tipo de insectos es más importante en las primeras etapas de crecimiento del cultivo, por ser un masticador, puede en su proceso de alimentación destruir la planta y como están pequeñas las plantas, puede consumir varias al día, por lo que un adecuado muestreo es muy importante.

Control:

-) Mantener libre de malezas.
-) Aplicación de insecticidas al llegar a niveles críticos.
-) El muestreo 2 veces por semana
-) La aplicación de un insecticida. Ver Cuadro 2. Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas y siempre aplique en las horas frescas de la mañana, tarde o noche. Revise que obtenga una buena cobertura del follaje para obtener un buen control de la plaga.

6.1.3. Nemátodos (*Meloydogine sp.*)

Este es un problema muy común en la zanahoria y se presenta con mayor frecuencia en suelos arenosos con bajo contenido de materia orgánica. Aquí hay que tener mucho cuidado en su diagnóstico porque puede ser fácilmente confundido con el daño por *Pythium*. Los nódulos en las puntas de las raíces son determinantes para el diagnóstico de nematodos.



Cuadro 2. Listado de Insectos con su Control Químico

Nombre Común	Nombre Científico	Daño que Ocasiona	Control Químico
Gallina Ciega	<i>Pylophaga sp.</i>	Daño directo a las raíces, deforma la zanahoria y el ingreso de enfermedades	Bazan 2 X 10 ¹¹ (<i>Beauveria bassiana</i>) Metarhizium anisopliae Heterorhabditis bacteriophora Rynaxypyr
Tortuguillas	<i>Diabrotica spp.</i>	Daño mecánico	Heterorhabditis bacteriophora Potassium salts/fatty acids Imidacloprid Bazan 2 X 10 ¹¹ (<i>Beauveria bassiana</i>)
Nematodos	<i>Meloydogine sp.</i> , <i>Pratylenchus spp.</i> <i>Rhadopholus simili</i> , etc	Daño a la raíz	Solo productos de uso restringido "Marigold extract (<i>Targetes patula</i>) Paecilomyces lilacinus

6.2. Enfermedades

6.2.1. Mal de Talluelo (**Damping Off**)

Este complejo de hongos (*Pythium*, *Fusarium*, *Rizoctonia*, *Verticillum*) es muy importante ya que merma significativamente la densidad, y sin densidad adecuada no hay buena producción. Estos hongos atacan principalmente los primeros días del nacimiento de las plantas causando graves pérdidas.

Control:

Manejo adecuado del agua de riego, sobre todo en los primeros días de la siembra. Evitar a toda costa excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece la enfermedad.

-) Uso de fungicidas biológicos al momento de la siembra: *Trichoderma sp.* a una dosis de 240 gramos/ha. Una buena nutrición de la planta sin abusar del nitrógeno.
-) Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.
-) El uso de fungicidas preventivos.

6.2.2. Quemazón de las Hojas (*Alternaria sp.*)

Esta es la enfermedad foliar más importante en la zanahoria y las pérdidas suelen ser muy fuertes sin el adecuado control, y como lo dice su nombre, se caracteriza por una apariencia de quemado en las hojas que las puede desfoliar por completo.



Daño por *Alternaria dauci*

Control:

Manejo adecuado del agua de riego, sobre todo en los primeros días de la siembra. Evitar a toda costa excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece la enfermedad.

-) Una buena nutrición de la planta sin abusar del nitrógeno.
-) Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.
-) El uso de fungicidas preventivos (ver Boletín Técnico de Producción # 21 de Fintrac CDA para ver cuales fungicidas usar, y el programa de fumigación en Cuadro 3).
-) El personal debe de realizar cualquier labor de cultivo en las partes afectadas de último para evitar llevar en la ropa las esporas a las zonas no afectadas.

6.2.3. Mildew Polvoso

Esta es una enfermedad que suele atacar bajo condiciones de alta humedad y temperatura alta, se caracteriza por el aspecto de polvo sobre las hojas, su daño puede ser alto, ya que cubre por completo



Daño por mildew polvoso

el área foliar impidiendo la fotosíntesis, con la consecuente reducción de la producción.

Control:

-) Ver control de *Alternaria dauci*.
-) Un control específico es si tiene riego por aspersión, este tiende a ayudar a disminuir la severidad de esta enfermedad y ayuda que los fungicidas trabajen mejor.
-) También hay que usar adherentes en dosis máximas ya que lo blanco del hongo contiene cera y esto no le permite al agua quedarse sobre el hongo. Por esta razón es que se tiene que usar un buen adherente, dispersante, penetrante y humectante, porque si no el fungicida no va trabajar de forma efectiva.

6.2.4. Bifurcación de la Raíz (*Pythium sp.*)

Esta enfermedad tiene relación con el mal de talluelo, ya que es causada por uno de los hongos de ese complejo, pero que continúa haciendo daño inclusive luego de la primera etapa del cultivo, ocasionando el daño específico de la bifurcación. Como se dijo anteriormente, es bien importante diferenciarlo del daño por nematodos.



Daño por *Pythium*

Control:

-) Ver control de Mal de Talluelo.
-) Manejo adecuado del agua de riego, sobre todo en los primeros días de la siembra. Evitar a toda costa excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece la enfermedad.
-) Uso de fungicidas biológicos al momento de la siembra: *Trichoderma sp.* a una dosis de 240 gramos/ha. Una buena nutrición de la planta sin abusar del nitrógeno.
-) Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.
-) El uso de fungicidas preventivos (ver el programa de fumigación en Cuadro 3).
-) El personal debe de realizar cualquier labor de cultivo en las partes afectadas de último para evitar llevar en la ropa las esporas a las zonas no afectadas.
-) Arrancar las plantas afectadas (con marchites) y aplicar cal donde estaba la planta y a las plantas adyacentes a la afectada.
-) Las plantas con los primeros síntomas (sin marchites) aplicar el fungicida de forma “drench”, pero bañando el tallo de ella. Los fungicidas debe de aplicarse un sistémico pero mezclarlo con uno de contacto. Ejemplo: Saprool 20 EC (Triforine) más Rovral 50 WP (Iprodione).

Cuadro 3. Listado de Enfermedades con su Control Químico

Nombre Común	Nombre Técnico	Importancia Económica	Control Químico
Mal de Talluelo (Damping Off)	<i>Pythium, Fusarium, Rhizoctonia, Verticillium</i>	Con buen manejo y Trichoderma es manejable	Azoxystrobin Metalaxyl Bacillus subtilis Tricho zam (Trichoderma sp. 2 X 10 ⁹) Amistar 50 WG (Azoxystrobin 500 gr/Kg)
Quemazón de las Hojas	<i>Alternaria sp</i>	Es una de las dos más graves - puede haber pérdida total del cultivo	Propiconazole Mancozeb Rowral 50 WP (Iprodione 500 gr/Kg) Bacillus subtilis Dorado 92 WP-(Azufre) Amistar 50 WG (Azoxystrobin 500 gr/Kg)
Mildeu Polvoso	<i>Erysiphe spp.</i>	Es una de las dos más graves - puede haber pérdida total del cultivo	Propiconazole Mancozeb Bacillus subtilis Azufre
Bifurcación de la Raíz	<i>Pythium sp.</i>	Esporádico	Previcur 72 SL (Propamocarb 720 gr/Lt) + Azoxystrobin Tricho zam (Trichoderma sp. 2 X 10 ⁹)

6.3. Fisiopatías

Aunque hay varias fisiopatías en zanahoria, solo se nombrarán dos que son las más importantes.

6.3.1. Hombros Verdes

Es causada por la exposición a la luz solar de la parte superior de la raíz, por lo que su control se logra haciendo un pequeño aporque que cubra por completo la raíz de la zanahoria.

6.3.2. Rajado de la Raíz

Varias causas están asociadas a esta fisiopatía, entre las que tenemos: la alta fertilización a base de nitrógeno, crecimiento brusco por aportación súbita de agua, cambio de estación seca a la lluviosa, etc. Es importante analizar en cada caso cuáles son las condiciones que prevalecen para poder determinar la posible causa de esta fisiopatía.

7. COSECHA Y POSCOSECHA

Recomendaciones básicas:

-) Cosechar cuando el suelo está con humedad a capacidad de campo
-) Uso de canastas en la cosecha
-) Clasificación y preparación en el campo, dependiendo del mercado meta
-) Operaciones eficientes de clasificación y empaque
-) Clasificar por tamaño y calidad
-) Utilizar la sombra para no calentar el producto
-) No sobre cargar
-) Proteger el producto del sol y la lluvia

Características de Calidad

-) Apariencia: color (naranja brillante)
-) Tamaño: forma (rectas con un adelgazamiento uniforme, desde los hombros hasta la punta)
-) Libre de daño mecánico y pudriciones
-) Ausencia de "hombros verdes" o "corazón verde" (por exposición a la luz solar durante la fase de crecimiento)
-) Lisas (debería haber pocos residuos de raicillas laterales)
-) Firmeza: no flácidas
-) Sabor: adecuar a las expectativas (dulce)

Defectos en Calidad:

-) Flácida
-) Aspereza
-) Sin uniformidad en forma o “bifurcadas” (daño de phytium o nematodos)
-) Falta de color
-) Rajada o quebrada
-) Coloración verde

7.1. Cosecha

La decisión de cosechar la zanahoria se basará en la necesidad del mercado:

-) Son cosechadas en estado inmaduro, cuando la raíz ha llenado la punta y tienen un adelgazamiento uniforme.
-) La longitud y diámetro puede utilizarse como índice de madurez.
-) A los 90 a 120 días después de siembra; depende de mes, altura sobre el nivel del mar, variedad y el nivel de manejo en producción.
-) Cuando las raíces hayan alcanzado un mínimo de 2.5 centímetros de diámetro y 14 centímetros de largo.
-) Se arranca con la mano y con una pala dependiendo de los suelos.
-) Hay dos formas de manejo dependiendo del canal de venta – con hoja o sin hoja (descolada / eliminación del tallo).

7.2. Poscosecha

Tradicionalmente, después de la cosecha se coloca la zanahoria encima del suelo – es mejor hacer el descolado inmediatamente y ponerla directamente en canastas plásticas para llevarla al punto de empaque; lo mismo aplica si se empaqueta con las hojas (para prevenir el contacto entre las hojas y el suelo). Si se requiere el descolado, se corta las hojas en la punta de la zanahoria con un cuchillo filudo.

Pre-Clasificación en el Campo

- Es necesario hacer una pre-clasificación en la cosecha para rechazar el producto que no reúne los requerimientos de calidad – para no gastar tiempo y dinero en lavar y acarrear zanahoria no vendible.
- Después de la cosecha, se debe remover del campo el producto rechazado – para no dejar posibles fuentes de enfermedades

Operaciones de Empaque

- Clasificar la zanahoria de acuerdo a tamaño.
- Empacar en matates, sacos (tipo “cebolla”) o canastas, dependiendo del mercado destino y los requerimientos del comprador.
 - Matates (en mazos o a granel) mercados de mayoreo.
 - Sacos o canastas (supermercados).
- Se debe hacer de una manera eficiente (productividad), cuidadosa (para prevenir daños y pérdida de calidad) e inocuo (para prevenir contaminación).
- Lavar la zanahoria, utilizando agua con 100 ppm de cloro (pH 6.5 a 7.5).
- Colocarla en matates, sacos (tipo “cebolla”) o canastas.
 - OJO: el daño mecánico que ocurre en el manejo y transporte es mayor en matates y sacos, cuando se compara con canastas.
- Lo mínimo para proteger el producto y las personas, para aumentar la productividad y eficiencia de la operación:
 - Techo o toldo para protección del sol y la lluvia.
 - Tanque para el lavado de zanahoria.
 - Mesas de clasificación y empaque.
- Operaciones y/o manejo inadecuados resulta en daño mecánico ej. eliminación de las hojas, lavado, transporte
- El daño mecánico aumenta la pérdida de agua (zanahoria flácida) y problemas con hongos.
- Daño mecánico: golpes, raspaduras, magulladuras, puntas quebradas, rajadas, etc.

Transporte del Producto

En camiones: cubierto y ventilado.

- En canastas o sacos, cubiertos del sol y el polvo

- Se debe proteger el producto del sol, la lluvia y el viento



Cosecha y eliminación del tallo



Cosecha y uso de canastillas



Pre-lavado



Lavado



Clasificada y empacada en sacos



Clasificada y empacada en canastas

ANEXO I. CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN

Calendario de Fertilización para Goteo 1 Vez Por Semana

Zanahoria

Bangor



"Sin Fertilización Base" Para mas de 75,000 Lbs por Hectarea

Productor	Pancho Pérez	Parcela	La Frondosa
Zona	La Flecha	Técnico	Luis Torres
Area Mz.	1.43	Fecha:	1-Dec-07
Area Ha.	1.00	Fecha de Cosecha:	30-Mar-08

Semana	DDT	FECHA	Nitrato de Amonio		FolatoMonoPotasico		Kcl Soluble		Sulfato de Magnesio		Nitrato de Calcio		Solubor		Melaza		Costo / Aplicación
			Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	
1	1	2-Dec-07	19		9		11		5		13		174		20		347.57
2	8	9-Dec-07	19		9		11		5		13		254		20		350.08
3	15	16-Dec-07	28		13		16		7		18		373		20		478.88
4	22	23-Dec-07	29		14		17		7		19		418		20		501.13
5	29	30-Dec-07	70		33		40		17		47		492		20		1,129.02
6	36	6-Jan-08	87		41		50		21		58		592		20		1,382.38
7	43	13-Jan-08	87		41		50		21		58		652		20		1,384.26
8	50	20-Jan-08	87		41		50		21		58		801		20		1,388.98
9	57	27-Jan-08	112		47		67		27		75		831		20		1,711.15
10	64	3-Feb-08	145		55		91		35		97		1,010		20		2,145.12
11	71	10-Feb-08	135		55		91		35		97		1,010		20		2,114.56
12	78	17-Feb-08	122		55		91		35		97		1,129		20		2,077.60
13	85	24-Feb-08	95		55		91		35		97		1,218		20		1,993.41
14	92	2-Mar-08	72		55		91		35		97		1,218		20		1,919.11
15	99	9-Mar-08	52		55		91		35		97		1,218		20		1,853.85
16	106	16-Mar-08	52		55		91		35		97		1,218		20		1,853.85
17	113	23-Mar-08	52		55		91		35		97		1,218		20		1,853.85
18	120	30-Mar-08	52		55		91		35		97		1,218		20		1,853.85
Total			1,314		747		1,129		448		1,233		15,044		360		26,339

Rosa B

Preparado y Autorizado Por
MSc Ricardo D. Lardizábal

Producto	Lbs/Ha	Costo por qq
Nitrato de Amonio	1,313	Lempiras 320.00
FolatoMonoPotasico	747	1,169.00
Kcl Soluble	1,128	410.00
Sulfato de Magnesio	448	425.00
Nitrato de Calcio	1,231	445.00
Solubor	15,029	0.03



Calendario de Fertilización
para Goteo 1 Vez Por
Semana

Zanahoria

Bangor

"Sin Fertilización Base" Para mas de 75,000 Lbs por Hectarea

Productor	Pancho Pérez	Parcela	La Frondosa
Zona	La Flecha	Técnico	Luis Torres
Área Mz.	1.43	Fecha:	1-Dec-07
Área Ha.	1.00	Fecha de Cosecha:	30-Mar-08

Semana	DDT	FECHA	Nitrato de Amonio	FosfatoMonoPotásico	Kcl Soluble	Sulfato de Magnesio	Nitrato de Calcio	Solubor	Melaza	Costo / Aplicación
			Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Gramos	Lts	Cambios
	Melaza				360					

NOTA: El Nitrato de Calcio se debe de diluir en un barril aparte para inyectarse al sistema

La Melaza del calendario de fertilización se usan para la limpieza de la cinta y mejorar la estructura de suelo. La aplicación de ellos es después de la fertilización y en la ultima media hora de riego. Ver boletín técnico de USAID-RED sobre melaza.

Abreviaciones usadas

Mz-Manzanas, Ha-Hectáreas, Lbs-Libras, Lts-Litros y DDT-Días después de Transplante

ANEXO II. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Presupuesto para Producción de Zanahoria							
Área a Sembrar y Producción Esperada			Precio y Clasificación de la Producción			Venta Total	
Área:	1.43 Manzana 1 Hectárea		Grado 1	Porcentaje 100%	Precio L. 2.50	L. 187,500.00	L. 187,500.00
Rendimiento/Ha:	75,000 Libras		Grado 2			L. -	
Producción esperada	75,000 Libras		Grado 3			L. -	
			Descarte		L. -	L. -	
HECTAREA VARIABLE							
	Semana	Unidad	Unidades/ Ha.	Precio / Unidad	Costo por Hectárea	Costo Total	% del Costo
Preparación de Suelo					3,749.20	3,749.20	4%
Arado	-4	Hr	2.0	495.00	990.00	990.00	1%
Romplow	-3	Hr	1.0	330.00	330.00	330.00	0%
Acamado	-3	Hr	2.0	440.00	880.00	880.00	1%
Cal Dolomítica	-4	QQ	24.0	64.55	1,549.20	1,549.20	2%
Siembra					14,900.00	14,900.00	17%
Semilla *	-2	Sobres	60.0	220.00	13,200.00	13,200.00	15%
MO Sembradores	Tirado Sem.	Persona/Día	12	85.00	1,020.00	1,020.00	1%
MO Sembradores	Tapado Sem.	Persona/Día	6	85.00	510.00	510.00	1%
MO Jaladores	Aserín Tapado	Persona/Día	2.0	85.00	170.00	170.00	0%
Control de Malezas					3,142.25	3,142.25	4%
Afalon	3	Kg	1.5	548.00	822.00	822.00	1%
Fusilade	8	Lt	1.0	562.00	562.00	562.00	1%
MO Limpia a Mano	5 y 11	Persona/Día	16.0	85.00	1,360.00	1,360.00	2%
Ácido Fosfórico	5 y 11	Lt	0.1	40.00	4.00	4.00	0%
Inex-A	5 y 11	Lt	0.4	116.02	40.61	40.61	0%
MO Fumigación	5 y 11	Persona/Día	3.0	103.21	309.64	309.64	0%
Bomba de Palanca	5 y 11	Barril	4.0	11.00	44.00	44.00	0%
Control de Plagas					13,968.74	13,968.74	16%
Monarca 11.25 SE	1 al 14	Lt	1.2	600.00	720.00	720.00	1%
Thiodan	1 al 14	Lt	1.6	186.00	297.60	297.60	0%
Tracer	1 al 14	Lt	0.1	9,200.00	920.00	920.00	1%
Antracol 70 WP	1 al 14	Kg	4.0	180.00	720.00	720.00	1%
Amistar 50 WG	4 y 8	Kg	0.4	4,279.50	1,711.80	1,711.80	2%
Bravo Ultrex	1 al 14	Kg	1.5	434.74	652.11	652.11	1%
Vondozeb 80 WP	1 al 14	Kg	6.0	86.23	517.38	517.38	1%
Humifert (N,P,K y menores)	1 al 14	Lt	15.0	137.90	2,068.50	2,068.50	2%
Nitrato de Calcio	1 al 14	QQ	1.3	450.00	582.50	582.50	1%
Sal Epsom	1 al 14	Lb	0.5	495.00	247.50	247.50	0%
Ácido Salicílico	1 al 14	Kg	2.0	175.00	350.00	350.00	0%
Ácido Fosfórico	1 al 14	Lt	2.0	40.00	80.00	80.00	0%
Inex-A	1 al 14	Lt	5.0	116.02	580.10	580.10	1%
Bomba de Motor	1 al 14	Hr	25.0	8.25	206.25	206.25	0%
MO Muestreador	1 al 14	Persona/Día	12.0	103.21	1,238.57	1,238.57	1%
MO Fumigación	1 al 14	Persona/Día	30.0	103.21	3,096.43	3,096.43	4%
Fertilización					19,743.27	19,743.27	22%
Urea	1 al 14	QQ	8.4	355.00	2,964.25	2,964.25	3%
18-46-0	1 al 14	QQ	7.9	460.00	3,638.60	3,638.60	4%
KCl Soluble	1 al 14	QQ	14.5	370.00	5,353.90	5,353.90	6%
Nitrato de Calcio	1 al 14	QQ	5.0	450.00	2,227.50	2,227.50	3%
Solubor	1 al 14	Gr	15,029.0	0.03	450.87	450.87	1%
Sulfato de Magnesio	1 al 14	QQ	8.8	336.36	2,943.15	2,943.15	3%
Melaza	-3 a la 14	Lt	360	2.00	720.00	720.00	1%
MO Fertilizador	1 al 14	Persona/Día	14.0	103.21	1,445.00	1,445.00	2%

HECTAREA VARIABLE							
	Semana	Unidad	Unidades/ Ha.	Precio / Unidad	Costo por Hectárea	Costo Total	% del Costo
Riego					15,001.63	15,001.63	17%
MO Recoger Cinta	14	Persona/Día	4	85.00	340.00	340.00	0%
MO Instalar Sistema Riego	-3	Persona/Día	7	85.00	595.00	595.00	1%
Depreciación de Cinta/Ha	-3 a la 14	Ciclo/Ha	0.6	3,300.00	1,980.00	1,980.00	2%
MO Regador	-3 a la 14	Persona/Día	38	97.14	3,691.43	3,691.43	4%
Cloro	-3 a la 14	Kg	3	48.40	145.20	145.20	0%
Bomba Diesel 25 hp	-3 a la 14	Hr	80	110.00	6,600.00	6,600.00	7%
Depreciación de Sistema	-3 a la 14	Ciclo/Ha	1	1,650.00	1,650.00	1,650.00	2%
Indirectos					388.57	388.57	0%
MO Vigilante	10 al 14	Persona/Día	4.00	97.14	388.57	388.57	0%
TOTAL HECTAREA VARIABLE					70,893.66	70,893.66	80%
COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA							
Cosecha				0.10	7,187.77	7,187.77	8%
MO Supervisor de Cosecha	14	Libras	75,000.00	0.0119	893.54	893.54	1%
MO Corteros	14	Libras	75,000.00	0.0685	5,140.38	5,140.38	6%
Transporte **	14	Libras	75,000.00	0.0154	1,153.85	1,153.85	1%
TOTAL COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA				0.10	7,187.77	7,187.77	8%
COSTOS DE PRODUCCION					78,081.43	78,081.43	
COSTOS FIJOS							
Imprevisto	-3 al 14	%	1.00	0.01	858.90	858.90	1%
Administrativos	-3 al 14	%	1.00	0.08	6,012.27	6,012.27	7%
TOTAL COSTOS FIJOS					6,871.17	6,871.17	8%
GASTOS FINANCIEROS							
Financiero	Tasa	10%	Periodo	meses 4.50	3,185.72	3,185.72	4%
TOTAL GASTOS FINANCIEROS					3,185.72	3,185.72	4%
TOTAL EGRESOS					88,138.32	88,138.32	

ANEXO III. PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS PARA ZANAHORIA (USAID-ACCESO, PERSUAP, OCTUBRE 2013)