

CULTIVO DE REMOLACHA



**FUNDACION
DE DESARROLLO
AGROPECUARIO, INC.**

Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.
Serie Cultivos
Boletín Técnico No.22
Santo Domingo
República Dominicana
Febrero 1995

Texto : José Pablo Morales Payán
Edición y diagramación : Centro de Información FDA

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

Indice

1.	Importancia económica y alimenticia	1
2.	Origen e historia	3
3.	Descripción botánica	3
3.1.	Raíz	3
3.2.	Tallo	4
3.3.	Hojas	4
3.4.	Organos reproductivos	4
4.	Variedades	4
5.	Condiciones climáticas	5
6.	Suelos	6
6.1.	Suelos recomendados	6
6.2.	Preparación de suelos	6
7.	Siembra	6
7.1.	Epoocas de siembra	6
7.2.	Métodos de siembra	6
7.3.	Distancias de siembra	7
7.4.	Otras labores de cultivo	8
8.	Fertilización	8
9.	Reguladores de crecimiento	9
10.	Riego	10
11.	Control de malezas	10
12.	Enfermedades	12
12.1.	Enfermedades de la raíz	17
12.2.	Enfermedades de las hojas	19
13.	Plagas	20
13.1.	Plagas de suelo	20
13.2.	Gusanos del follaje	21
13.3.	Vaquita o Diabrotica	21
13.4.	Insectos chupadores	21
13.5.	Acaros	21
13.6.	Nemátodos	22
14.	Cosecha y postcosecha	22
14.1.	Cosecha	22
14.2.	Manejo postcosecha	23
	Bibliografía	24

Índice de Cuadros y Fotos

Cuadro 1. Producción de remolachas en la República Dominicana	1
Cuadro 2. Valor alimenticio de la remolacha hervida	2
Foto 1. Gusano enrollador(<u>Psara</u> sp)	13
Foto 2. Daños causados por insectos de suelo	13
Foto 3. Ataque de <u>Meloydogyne</u> spp	14
Foto 4. Síntomas de Cercosporiosis	15
Foto 5. Ataque de Cercospora	15
Foto 6. Daños por Streptomyces	16
Foto 7. Daños mecánicos	16

CULTIVO DE REMOLACHA

1. Importancia económica y alimenticia.

En la República Dominicana, el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris L.) se produce en cerca de 360 hectáreas (unas 5,800 tareas) anuales, de acuerdo con cifras oficiales (cuadro 1). Además, se cultiva ampliamente en huertos caseros, escolares y comerciales, urbanos y suburbanos. Las principales áreas de producción comercial en el país son Constanza, Ocoa y Jarabacoa, en las zonas altas; así como San Juan de la Maguana y las zonas bajas de la provincia Peravia.

En las zonas altas, los grandes productores siembran remolacha como

cultivo de rotación después de ajo, mientras los agricultores con menor capital operativo producen remolacha en forma más intensiva en cualquier período. En las zonas bajas, la remolacha constituye un cultivo atractivo en el lapso de octubre a diciembre, ya que el consumo aumenta considerablemente en navidad y el precio de venta suele mejorar en esa temporada. Por las temperaturas más frescas del período de otoño-invierno, esa es la mejor estación para producir remolacha en las zonas bajas. El producto es cultivado durante todos los meses, ya sea en las zonas altas o en las bajas, por lo que hay oferta de remolacha fresca todo el año.

Cuadro 1. Producción de remolachas en la República Dominicana (1990-1993)

Año	Area Cosechada		Producción		Productividad	
	ha	ta	Ton	qq	Ton/ha.	qq/ta
1990	435.63	6970	8842.68	194,539	16.00	20.29
1991	308.34	4934	4362.09	95,966	14.15	19.45
1992	421.50	6744	6986.77	153,709	16.58	22.79
1993	285.88	4574	4517.36	99,382	15.80	21.73

Fuente: Centro de Cómputos; Dpto. de Información, Estadísticas y Cómputos, Secretaría de Estado de Agricultura, RD.

El órgano de consumo de la remolacha es la raíz engrosada, que se prepara principalmente como ensalada (hervida) y en jugos. En países con mayor consumo y limitaciones en las épocas de producción, se preparan conservas de la raíz hervida. Los pecíolos y láminas de las hojas tiernas también pueden ser consumidos como verduras

crudas o hervidas. En el cuadro 2 se muestra el contenido de nutrientes de la raíz hervida de remolacha. Su valor alimenticio se considera bueno como fuente de carbohidratos (por los azúcares que contiene), pero de moderado a bajo en cuanto a minerales y vitaminas.

Cuadro 2. Valor alimenticio de la remolacha hervida

Nutrientes	Contenido en 100 g
• Agua	91 g.
• Proteínas	1 g
• Grasas	Trazas
• Acidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados	Trazas
• Colesterol	0
• Carbohidratos	7 g
• Calcio	11 mg
• Fósforo	31 mg
• Hierro	0.6 mg
• Potasio	312 mg
• Sodio	49 mg
• Vitamina A	10 UI ó 1 ER
• Tiamina	0.03 mg
• Riboflabina	0.01 mg
• Niacina	0.3 mg
• Acido Ascórbico	6.0 mg
• Calorías	30

Fuente: Gebhart, USDA. 1981

2. Origen e historia.

De acuerdo con los expertos, la remolacha se originó en las regiones de Europa, Asia y África que rodean al Mar Mediterráneo. Es muy probable que las remolachas cultivadas actualmente provengan de la especie Beta maritima L., que se encuentra en estado silvestre en esas regiones. Escritos de la antigua Grecia y del Imperio Romano relatan que las remolachas silvestres se utilizaban como plantas medicinales y que las hojas se consumían como ensalada. Su cultivo parece haberse iniciado en el siglo III D.C., según algunos documentos de la época, aunque se trataba de remolachas cuya raíz no engrosaba tanto como en las remolachas actuales.

En el siglo XVI creció el interés por la remolacha como hortícola para el consumo de la raíz, especialmente en Francia y Alemania. Ya en 1558 se reportaba su consumo en Alemania, mientras a nivel internacional los tratados de agricultura describían cultivares como "Flat Egyptian" y "Long Red".

En la actualidad, la remolacha de mesa se cultiva prácticamente en todos los países, aunque en las regiones tropicales y subtropicales la producción comercial se encuentra limitada principalmente a las zonas altas, o a las épocas más frescas del año.

En República Dominicana, el cultivo se popularizó en la primera mitad del siglo XX, impulsado sobre todo por los inmigrantes europeos que llegaron en

ese período y que se establecieron como agricultores en las zonas altas.

3. Descripción botánica.

La remolacha pertenece a la familia botánica de las Chenopodiaceae. Dentro de la especie botánica la Beta vulgaris L. existen tres subespecies de importancia, que son la Beta vulgaris saccharifera o remolacha azucarera, Beta vulgaris esculenta o remolacha forrajera, y la Beta vulgaris hortensis o remolacha de mesa o ensalada. Esta publicación tratará sólo los aspectos relacionados con la remolacha de ensalada.

La remolacha es una planta herbácea bianual, aunque para el consumo de su raíz carnosa se cultiva como anual. En su primer ciclo de crecimiento la planta acumula sustancias de reserva en la raíz, mientras que en su segundo ciclo de crecimiento produce un tallo floral y los órganos reproductivos. La mayoría de los cultivares (variedades cultivadas) necesitan de un período de frío o de la aplicación de sustancias hormonales para poder producir flores y semillas.

3.1. Raíz.

La llamada raíz engrosada o comercial es realmente un engrosamiento de la parte baja del tallo y de la parte superior de la raíz principal. Está formada por anillos concéntricos de tejido xilemático secundario (de color más claro) y floemático (de color más oscuro). Se consideran de mejor calidad las remolachas en las que el color de ambos tipos de tejidos sea menos

diferenciado. El color rojizo o morado característico de la mayoría de los cultivares se debe al pigmento betanina o betacianina. En algunos cultivares el color de la raíz es amarillento, debido al pigmento betaxantina. La raíz comercial es de forma redondeada, globoso-alargada, cónica o cilíndrica, dependiendo de las características típicas de cada cultivar.

El sistema radicular es muy extenso. De acuerdo con estudios realizados en la Universidad de Cornell, el sistema de raíces absorbentes (no la raíz engrosada) llega a casi un metro de profundidad y a unos 60 centímetros lateralmente. El buen desarrollo de este sistema le permite a la remolacha soportar sequías cortas y recuperarse rápidamente de las mismas.

3.2. Tallo.

El período de crecimiento vegetativo es muy corto (1 a 3 cm de alto), pero al comenzar la etapa reproductiva el tallo floral alcanza de 80 a 120 cm de alto. Es ramificado y sostiene las inflorescencias.

3.3. Hojas.

Aparecen formando un penacho o roseta sobre el tallo. La lámina es ovalada y de color verde intenso a morado, según el cultivar. El pecíolo es largo, de color rojo, púrpura o amarillento.

3.4. Organos reproductivos.

Estos órganos no son de interés durante la etapa de crecimiento

vegetativo, en la cual se forma la raíz engrosada o comercial.

Las flores aparecen en las ramificaciones del tallo floral. Son hermafroditas y sésiles. Varias flores se agrupan formando un glomérulo, una estructura de consistencia semileñosa que comercialmente se conoce como semilla. Las semillas verdaderas están en el interior del glomérulo, que contiene generalmente de 2 a 6 semillas muy pequeñas. Dependiendo del cultivar, en un gramo hay de 45 a 77 glomérulos. Las semillas suelen conservar su poder germinativo por 4 a 5 años. Normalmente germina un 70% de las semillas sembradas.

4. Variedades cultivadas.

Generalmente los cultivares se clasifican según la forma de la raíz comercial. Las principales categorías son: redondas, alargadas y achatadas.

En la República Dominicana, el cultivar tradicional es el **Detroit Dark Red**. Se caracteriza por tener la raíz comercial globosa o redonda, de color rojo oscuro a morado, sabor muy dulce y diámetro de 6 a 9 centímetros. Las hojas son de longitud mediana (unos 30 centímetros incluyendo el pecíolo). Se puede empezar a cosechar a partir de los 60 días de la nascencia. Es excelente tanto para consumo fresco como para enlatar.

El cultivar **Early Queen** ocupa el segundo lugar en área sembrada en la República Dominicana. Pertenece al grupo de las remolachas redondas o

globosas; el color externo es rojo oscuro, pero internamente el color es más claro. Las hojas son cortas. Se puede comenzar a cosechar a partir de los 55 días de la nascencia.

El cultivar **Early Wonder** ha tenido menos aceptación en República Dominicana. El follaje es alto y la raíz es globoso-achatada de color rojo oscuro.

Los cultivares alargados y cilíndricos no son populares en el país. La raíz engrosada de estos cultivares se asemeja a la de las zanahorias corrientes, con coloración morada o rojiza. Entre estas se pueden mencionar los cultivares **Long Dark Blood** y **Formanova**.

En un experimento realizado en el valle de Constanza en 1994, se comparó el comportamiento del cultivar tradicional **Detroit Dark Red** y el del cultivar **Rubia**, procedente de Suecia. El ensayo se manejó con un nivel bajo de agroquímicos, obteniéndose niveles de rendimiento de 29.35 y 27.26 qq por tarea para **Detroit Dark Red** y **Rubia**, respectivamente; esta diferencia no fue estadísticamente significativa, por lo que en la práctica podemos considerar que ambos cultivares tienen un potencial de producción muy similar. Las características de la raíz comercial y la susceptibilidad a plagas y enfermedades fueron muy cercanas en ambos cultivares.

5. Condiciones climáticas.

La remolacha es una especie de climas frescos o fríos. Si se cultiva en épocas

o zonas cálidas, el rendimiento y la calidad disminuyen.

Las semillas empiezan a germinar a temperaturas de 5 a 6°C, pero lo hace muy lentamente, tomando varias semanas. El rango óptimo de temperaturas para la germinación es de 20 a 25°C, aunque pueden germinar sin problemas hasta 30°C.

Las mejores temperaturas para el crecimiento de las hojas es de 21 a 30°C, mientras que para el desarrollo de la raíz engrosada de buena calidad (buen color, textura y contenido de azúcar) es de 16 a 21°C. Temperaturas sobre 25°C durante la formación de la raíz engrosada pueden reducir la calidad del producto, provocando decoloración interna, de modo que se observan círculos claros y oscuros claramente marcados en el interior de la raíz engrosada. La floración es inducida por temperaturas de 4 a 10°C.

El cultivo exige alta intensidad lumínica; si crece con sombreo, el rendimiento y la calidad (textura, color y azúcares) disminuyen. No tiene requerimientos marcados de fotoperíodo para engrosar la raíz.

La planta de remolacha puede soportar las deficiencias de humedad en el suelo y recuperarse al recibir agua, sin que esto afecte en gran medida su rendimiento. Sin embargo, la repetición de períodos de sequía y abundancia de humedad en el suelo puede causar la rajadura y/o decoloración interna de la raíz.

Deben evitarse los encharques, ya que provocan la asfixia de la raíz y propician el ataque de patógenos de suelo. El exceso de humedad retrasa el crecimiento de la planta y le da una coloración amarillenta o más rojiza al follaje. La alta humedad relativa del aire favorece la aparición de enfermedades foliares.

6. Suelos.

6.1. Suelos recomendados.

La remolacha próspera bien en los suelos de pH cercano a la neutralidad (6.5 a 7.5). Es sensible a la acidez del suelo, de modo que los suelos ácidos deben evitarse o encalarse hasta llevar el pH a niveles adecuados. En suelos con pH sobre 7.6 es muy probable la deficiencia de boro, por lo que puede ser necesario aplicar este elemento.

La remolacha es tolerante a la salinidad (soporta hasta 10-12 mmhos sin sufrir daños), y de hecho el sodio actúa como un estimulante del crecimiento en este cultivo. Se ha observado que prospera mejor en suelos con alto contenido de materia orgánica; la fertilidad general debe ser alta para que el cultivo tenga un buen rendimiento.

El drenaje debe ser bueno, que impida la acumulación de excesos de agua en la zona de crecimiento de la raíz. La profundidad efectiva del suelo debe ser de al menos 20 cm.

Los suelos arcillosos están contraindicados, ya que son muy compactos y la raíz crece menos, deformándose en

la mayoría de los casos. Los suelos arenosos permiten un mejor crecimiento de la raíz, pero deben regarse con mayor frecuencia y fertilizarse más.

Los suelos de textura intermedia (francos, franco-arenosos) presentan pocos problemas para el cultivo de la remolacha.

6.2. Preparación del suelo.

El suelo debe quedar bien mullido y libre de malezas. Una buena preparación se consigue dando un pase de arado profundo (25-30 cm), 2 ó 3 pases de rastra o rotobator para dejar el suelo sin terrones, nivelación si es necesario y surqueo.

7. Siembra.

7.1. Epocas de siembra.

Desde el punto de vista climático, en las zonas altas se puede sembrar todo el año. En las zonas bajas es preferible sembrar a partir de octubre y noviembre, de modo que el engrosamiento de la raíz coincida con la época más fresca del año. En zonas bajas, las siembras entre febrero y octubre suelen tener bajos rendimientos por las altas temperaturas.

7.2. Métodos de siembra.

La remolacha puede sembrarse en forma directa o por trasplante. La siembra directa es la más utilizada, sobre todo en áreas grandes y/o en zonas donde la mano de obra es escasa, haciendo antieconómica la

labor de trasplante. La principal desventaja de la siembra directa es el establecimiento poco homogéneo del cultivo en el terreno, quedando casi siempre porciones del campo con exceso de plantas en competencia fuerte y porciones con muy baja cantidad de plantas. Se utiliza aproximadamente una libra de semillas (glomérulos) por tarea.

La siembra por trasplante no es tradicional, aunque ciertos trabajos experimentales indican que se consigue mayor productividad con este tipo de siembra. Es probable que esto se deba a que se controla mucho mejor la densidad del cultivo (cantidad de plantas por unidad de área) en la siembra por trasplante que en la siembra directa. Las plántulas que se van a trasplantar pueden producirse en canteros hasta que alcanzan 3 ó 4 hojas verdaderas (unos 30 días después de nacer), o seleccionarse entre las que se entresacan en las siembras directas de alta densidad. Las plántulas se recuperan fácilmente si se les dá un riego después del trasplante y si las hojas no se parten durante el proceso.

7.3. Distancias de siembra.

Las distancias de siembra son muy variables, dependiendo del sistema de riego utilizado, del nivel de mecanización del cultivo, de la fertilidad del suelo y del crecimiento esperado del cultivar. Se ha establecido que una planta necesita aproximadamente 400 centímetros cuadrados de terreno para crecer óptimamente.

Algunos productores preparan camellones estrechos para sembrar hileras simples, surqueando a distancias de 40 a 60 cm; la mayoría prefiere preparar camellones anchos que les permitan establecer 2 ó 3 hileras por camellón, surqueando a distancias de 65 a 90 cm. Sobre el camellón, las plantas deberían quedar separadas por 10 a 15 cm; en el caso de utilizar hileras dobles o triples, la distancia entre estas hileras debe ser de unos 20 cm, dejando 10 a 15 cm entre plantas de la misma hilera.

En la República Dominicana, los productores prefieren sembrar al voleo sobre el camellón, incorporando las semillas con una ligera capa de tierra al pasar un rastrillo o una rama sobre el lomo del camellón. De este modo, las plantas no quedan a una distancia definida, generándose gran competencia en muchas partes del campo. De acuerdo con varios trabajos experimentales, el rendimiento en raíces comerciales no es significativamente diferente al utilizar los sistemas de hileras a distancias definidas o el sistema al voleo, aunque en este último se produce una mayor cantidad de raíces no comerciales por ser muy pequeño o de tamaño muy grande, mientras que en la siembra en hileras con distancias definidas es mucho más homogénea en tamaño de raíz y tiempo, a la cosecha de la misma. La conveniencia de un sistema u otro debe evaluarse sobre todo teniendo en cuenta las diferencias del costo de ambos sistemas de siembra y de los beneficios que cada uno pueda generar.

7.4. Otras labores del cultivo.

7.4.1. Aclareo o raleo.

Sólo se recomienda en áreas pequeñas o en zonas donde la mano de obra esté disponible a un costo que justifique económicamente la labor. Esta labor consiste en la eliminación de las plántulas excesivas que hayan nacido en el campo, a fin de reducir la competencia. Las plántulas que se sacan se pueden trasplantar en las partes del campo donde la densidad de plantas resulte muy baja, o para trasplantar a otros campos en donde se prefiera utilizar ese método de siembra. El aclareo debe hacerse cuando las plántulas tienen 3 ó 4 hojas (aproximadamente a las 2 semanas de haber nacido).

7.4.2. Aporques.

Esta labor se recomienda para proteger la raíz del efecto suberizador del agua y el aire durante el período de crecimiento. Se hace junto a los desyerbos y/o la segunda aplicación de nitrógeno.

8. Fertilización.

El programa de fertilización para un cultivo de remolacha debe basarse en las recomendaciones de un análisis de suelo y resultados experimentales, lo mismo que en cualquier cultivo. En los suelos pobres en materia orgánica se recomienda aplicar unas 300 libras por tarea (2200 Kg/Ha) de materia orgánica, preferiblemente estiércol bien descompuesto, varias semanas antes de la siembra.

El cultivo responde bien a la aplicación de fertilizantes químicos si el suelo tiene deficiencias.

Las plantas que sufren deficiencias de nitrógeno son más pequeñas, con menor número de hojas que mueren prematuramente. El rendimiento es mucho menor que el normal. Cuando sufren de deficiencia de fósforo y potasio, la planta luce achaparrada y la raíz es alargada y mal desarrollada.

Las deficiencias de manganeso están asociadas a la coloración rojo oscuro a púrpura en las hojas, así como pobre crecimiento de follaje y la raíz. El microelemento más crítico en el cultivo de la remolacha es el boro, cuya deficiencia provoca la apariencia enana de la planta, hojas más pequeñas y en menor número de lo normal, que llegan a adquirir tonalidades amarillentas y púrpuras, se retuercen y se rajan longitudinalmente a lo largo del raquis o nervio central; el punto de crecimiento en la corona puede llegar a morir. En la raíz, el interior posee numerosas áreas oscuras o negras (corazón negro). La raíz engrosada no alcanza su tamaño normal y su calidad comercial es prácticamente nula.

La remolacha extrae de 6.6 a 16.7 libras de nitrógeno; de 0.8 a 1.4 libras de fósforo; de 8 a 14.7 libras de potasio; de 4 a 11.3 libras de calcio; 2.8 libras de magnesio; 1.1 libras de azufre y en cantidades menores de los demás elementos por cada tonelada de raíz engrosada producida, según diversos autores.

Internacionalmente se recomienda la aplicación de fórmulas completas y ricas, excepto en los suelos que contengan cantidades suficientes de algunos de los elementos. Las cantidades recomendadas comúnmente son de 12 a 17 libras de nitrógeno; 5.5 a 10 libras de fósforo; y, de 4.5 a 10 libras de potasio por tarea. El fósforo y el potasio se aplican al voleo o en bandas bajo los camellones, durante la preparación del suelo o al momento de sembrar.

El nitrógeno debe fraccionarse, aplicando de 50% a 60% del total junto al fósforo y el potasio, mientras el 40 y 50% restante del nitrógeno se aplicará unos 25 días después de la nacencia del cultivo, en bandas a lo largo de las hileras. La división del nitrógeno en dos o tres aplicaciones esta especialmente recomendada en suelos arenosos.

En suelos con deficiencias, la remolacha responde bien a la aplicación de micronutrientes como manganeso, boro, hierro y molibdeno. La respuesta al cinc es mediana. Se recomienda aplicar boro cuando el nivel del elemento en el suelo es menor de 0.5 ppm; las dosis indicadas van de 1.5 a 6 libras de acido bórico por tarea. Es preferible aplicar los micronutrientes por via foliar, haciendo 2 o más aspersiones a partir de los 30 días de la nacencia del cultivo.

Muchos investigadores han reportado que el crecimiento y el rendimiento de la remolacha pueden estimularse con la aplicación de sodio, aunque los expertos no han clasificado este

elemento como esencial para el cultivo. De acuerdo a un trabajo experimental realizado en Puerto Rico, la aplicación de cloruro de sodio duplicó el tamaño de las raíces y el rendimiento de las remolacha en zonas bajas.

En la República Dominicana, la mayoría de los productores de remolachas no se guian por análisis de fertilidad de sus terrenos, aplicando de 100 a 150 libras por tarea de fórmulas como 15-15-15- y 12-24-12 antes de sembrar, obteniendose buenos resultados. Sin embargo, estas practicas no estan respaldadas por suficiente trabajos de investigación, por lo que no es posible asegurar que se estan aplicando las cantidades y proporciones adecuadas de nutrientes.

Muy pocos trabajos de investigación sobre fertilización en remolacha se han realizado en el país. De estos se puede destacar que en suelos de fertilidad media y alta se han obtenido mejores resultados con 100 a 150 libras de 12-24-12 por tarea que utilizando hasta 50 libras por tarea de esa formula. Además, en terrenos con 0.35 ppm de boro no hubo incrementos significativos del rendimiento, diámetro de las raíces o del % de azúcares, al aplicarse foliarmente hasta 1.5 Kg/ha (3.3 onzas/tareas) de boro.

9. Reguladores de crecimiento

La mayor parte de los trabajos de investigación con reguladores de crecimiento se han realizado en remolacha azucarera. En la remolacha de mesa se sabe que la aplicación de

ácido giberélico puede inducir a la floración en aquellos lugares donde no existen las condiciones climáticas necesarias. Por otro lado, la aspersión de hidrácida maleica ha reducido significativamente el crecimiento y el porcentaje de brotación de la remolacha en la mesa cuando se almacena.

En Contanza, Rep. Dominicana, la aplicación foliar del bioestimulante folcisteina y la citokinina fenilmetilano-purina no aumentaron significativamente los rendimientos de la remolacha **Detroit Dark Red**, en un ensayo a nivel de campo.

10. Riego

El buen desarrollo de su sistema radicular permite a la remolacha soportar sequías cortas y reponerse de ellas sin sufrir mermas importantes de su productividad. El exceso de agua resulta perjudicial, pues las raíces sufren de asfixia y pueden morir, además de que los encharques favorecen el ataque de las enfermedades de suelo. El suelo debe contener de un 60 a 70% de la capacidad de campo, no permaneciendo sobre 80% por mucho tiempo. El riego debe limitarse al llegar la remolacha a su tamaño comercial ideal. En la República Dominicana, el sistema de riego más utilizado es el de aspersión, dándose 9 a 10 riegos por ciclo. El sistema de riego por gravedad también es utilizado, pero debe evitarse el encharcado de terreno. El alto costo del sistema por goteo no justifica su uso en la remolacha, a menos que se utilice para cultivos más rentables (como el

ajo) y se pueda usar en la remolacha durante la rotación del cultivo. El sistema por inundación está contraindicado, pues limita el crecimiento de la raíz comercial y la hace más propensa al ataque de enfermedades de suelo.

11. Control de malezas

Las malezas sirven como hospederas de plagas y enfermedades, además de competir con el cultivo por espacio, agua y nutrientes. La presencia de las malezas también entorpece físicamente la realización de las labores durante el cultivo y la cosecha.

Siendo la remolacha un cultivo de porte bajo, puede ser fácilmente arropado por las malezas. Es recomendable que las malezas sean eliminadas antes de que alcancen la etapa de cinco hojas verdaderas.

El control de las malas hierbas se realiza en forma manual (se estima que cerca de 90% de los productores dominicanos lo hacen así), química o combinada (manual y química). El desyerbo manual debe ser superficial para no ocasionar daños a las raíces del cultivo. Comúnmente se dan de 2 a 4 deshierbos durante el ciclo, dependiendo de la agresividad de las malezas. En suelos donde se sabe que la cantidad de semilla de malezas es muy alta, es conveniente reducir la población de malezas antes de establecer el cultivo, provocando su germinación antes de sembrar.

Una vez preparado el suelo, se da un riego antes de sembrar el cultivo, lo que estimula la germinación de las semillas de maleza. Con un segundo riego 4 a 7 días después del primero se consigue un mayor número de malezas germinadas. A los 15 a 20 días del primer riego, se aplica un herbicida total o "quemante" como glifosato o paraquat, que elimina las malezas que ya han brotado.

Se procede entonces a sembrar el cultivo, ya que el terreno está listo para la siembra antes del primer riego. De este modo se da más oportunidad al cultivo para establecerse con menos competencia en su etapa inicial de crecimiento.

En remolacha, el control químico puede realizarse con los siguientes herbicidas. Los nombres utilizados corresponden a los ingredientes activos, mientras los nombres entre paréntesis son ejemplos de algunos de los nombres comerciales, sin que esto implique recomendación especial a esa marca comercial.

Antes de aplicar herbicida o cualquier otro agroquímico, debe leerse bien la etiqueta del envase del producto y seguir las instrucciones de los técnicos y/o distribuidores del producto a usar.

- **Metalaclor (Dual 960 EC):** se utiliza como pre-emergente, en dosis de 1.5 a 2.0 litros/ha de producto comercial.
- **Linuron (Afolon):** se utiliza como pre-emergente, en dosis de 1.0 KG/ha de producto comercial.

- **Oxifluorfen (Goal):** se utiliza como pre-emergente, en dosis de 2.1/ha de producto comercial. Ni el cultivo ni las malezas deben de haber brotado.
- **Cloridazon:** se aplica en pre-siembra incorporado a 2-3 cm de profundidad. El suelo debe estar bien mullido y húmedo. Se aplica en dosis de 2.6 a 3.9 Kg de ingrediente activo por hectárea. Nunca debe aplicarse durante la nacencia del cultivo. Suele dar mejor resultado contra maleza en hojas anchas.
- **Fenmedifan:** se aplica como post-emergente cuando el cultivo tiene más de tres hojas verdaderas y las malezas tienen hasta cuatro hojas verdaderas. No debe aplicarse si faltan menos de 60 días para la cosecha. La dosis recomendada es de 0.9 Kg. de ingrediente activo por hectáreas. Controla mejor las malezas de hoja ancha y se obtienen mejores resultados si se aplica mezclado con desmedifan (0.8 a 1.2 Kg. de I.A./ha).
- **Etofumesato:** se recomienda aplicarlo mezclado con fenmedifan, en dosis de 0.6 Kg de I.A./ha de cada herbicida.
- **Lanacil:** se aplica en pre-siembra o en pre-emergencia, en dosis de 0.8 a 1.2 Kg. I.A./ha.
- **Cicloato:** se aplica en pre-siembra incorporado a una profundidad de 3 a 5 cm. Se usan dosis de 3.5 a 5

Kg. de l. A./ha, controlando sobre todo gramíneas anuales y ciperáceas. La mezcla con cloridazon (2.9 Kg. l.A. de cicloato y 2.6 Kg. l.A. de cloridazon/ha) proporciona mejores resultados.

- **Graminidas postemergentes:** este grupo de herbicidas solo controla maleza gramíneas en crecimiento activo. Algunos de ellos son: Setoxidim (0.4 - 0.8 Kg. l. A./ha), Diclofop-metil (0.6 - 0.8 Kg l. A./ha), Fluazifop-butil (0.5 - 1.5 Kg l. A. Kg./ha), Haloziop-metil (0.12 - 0.72 Kg. l. A./ha) Quizalofop-butil (0.07 - 0.2 Kg. l. A./ha). Los graminidas deben aplicarse con surfactantes o aceites no fito-tóxicos al cultivos para mejorar su acción.
- **Pirazon (Pyramin):** como pre-emergente en dosis de 1.5 a 2 kg l.A./ha.

- **Glifosato (Roundup):** como postemergente evitando mojar el cultivo. Dosis de 1 a 1.5 l/ha.

12. Enfermedades.

En la República Dominicana, las principales enfermedades de la remolacha de mesa son la mancha foliar provocada por **Cercospora**, la muerte de la plántula causada por un complejo de hongos, y el moho blanco producido por **Sclerotium**. Otras enfermedades se presentan con menos frecuencia o severidad.

Plagas de la remolacha

**Gusano Enrollador
Psara sp.**



**Daño causado por insectos
de suelo**





El ataque del nemátodo Meloidogyne spp. se manifiesta por la presencia de nodulaciones o deformaciones en la raíz principal.

Enfermedades de la remolacha

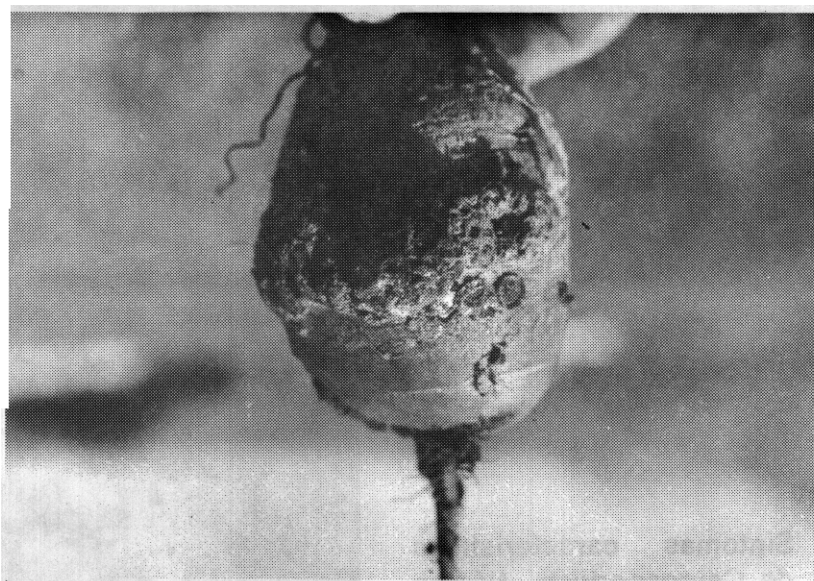
Síntomas característicos de Cercosporiosis. Nótese las manchas marrones, circulares y pequeñas de 2 cm de diámetro.



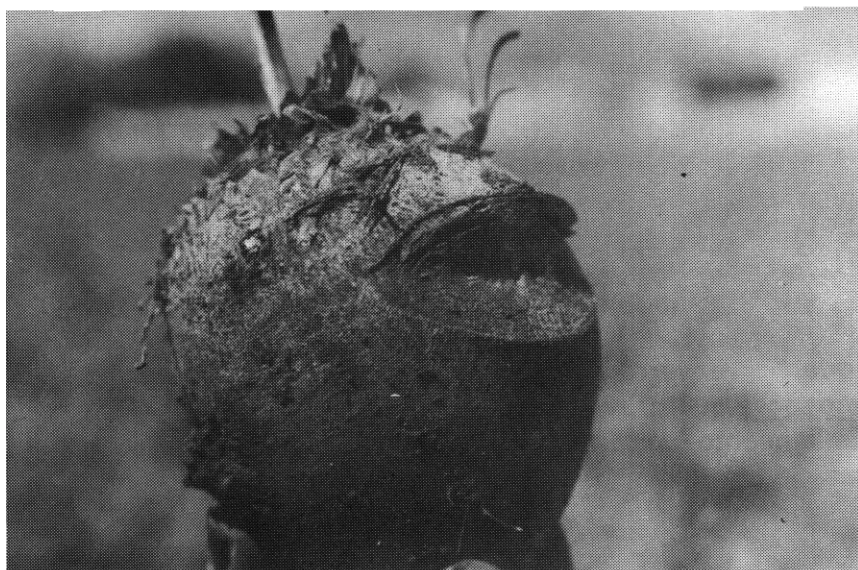
Ataque severo de Cercospora que provoca el amarillamiento de las hojas.



Daños en la raíz de remolacha causada por Streptomyces.



Daños mecánicos



12.1. Enfermedades de la raíz.

12.1.1 Muerte de la plántula o damping off y pudrición seca.

Esta enfermedad es causada por un complejo de hongos de suelo, entre los que se destacan los géneros **Pythium** y **Rhizoctonia**, aunque, **Phoma**, **Aphanomyces** y **Fusarium** también están asociados a este complejo. Provoca la pudrición blanda de la semilla o la plántula antes o después de la salida a la superficie del suelo. Las plántulas sufren de lesiones oscuras en la raíz y el talluelo. En condiciones muy húmedas, los tejidos afectados pueden encogerse hasta quedar ahilados y casi negros.

Las plántulas afectadas que sobreviven durante la primera o segunda semanas parecen desarrollar resistencia, pero los tejidos enfermos crecen a velocidad menor que los no afectados, adquiriendo la raíz un aspecto de estrangulación. La pudrición seca se detecta en las remolachas que alcanzan unos 5 centímetros de diámetro y que han sido infectadas en la fase de plántula. El daño suele estar restringido a la zona estrangulada, pero puede afectar todo el interior de la remolacha; los tejidos podridos son negros, secos y bien delimitados respecto a los tejidos sanos.

Como medidas de control se recomienda la fumigación (esterilización) del suelo o la aplicación de fungicidas como clorotalonil o PCNB en forma localizada, hacia la base de las plántulas. Las semillas deben prote-

gerse con tratamientos de productos como Thiram. Se ha demostrado que las semillas pregerminadas son menos susceptibles al damping off. En trabajos experimentales, el uso de hongos antagonistas ha arrojado resultados prometedores en el control de los hongos causantes de esta enfermedad. El buen drenaje del terreno ayuda a evitar la aparición del problema o a reducir su severidad.

12.1.2. Moho blanco y pudrición blanca de la raíz.

Es causada por el hongo *Sclerotium rolfsii*. Las plantas presentan un marchitamiento general y repentino debido a la pudrición de la raíz. Al avanzar la enfermedad, se notan crecimientos algodonosos (micelios) en la base de la planta. La enfermedad es favorecida por temperaturas altas (25 a 35°C) y alta humedad relativa. Se propaga con facilidad en el agua de riego y la escorrentía de la lluvia, en los implementos y en el suelo al trasplantar.

Para su control se recomienda hacer rotación de cultivos con gramíneas y otras especies tolerantes o resistentes (no con solanáceas o leguminosas), hacer arado profundo para enterrar las fructificaciones del hongo y los residuos de cosecha, hacer buena fertilización para favorecer el crecimiento rápido de la raíz y evitar los encharques. Debe evitarse que el agua de riego pase de una parcela infectada a una sana. Se ha observado que al aplicarse calcio y elevarse el pH del suelo la enfermedad es menos agresiva. Las aplicaciones de

fungicidas a base de Benomil o Carbendazima dirigidas a la corona de la planta, así como cúpricos a la base de la planta, permiten cierto nivel de control de la enfermedad.

12.1.3. Marchitamiento por Fusarium.

Esta enfermedad es causada por el hongo Fusarium oxysporum var. *betae*. Las hojas se tornan amarillas en corto tiempo y mueren prematuramente, comenzando por las más viejas. Después de amarillarse, las hojas más jóvenes se enrollan. La raíz principal aparece de color gris o marrón claro.

Se recomienda destruir los residuos de cosecha, desinfectar las semillas, utilizar variedades tolerantes o resistentes, hacer rotación sin cultivos susceptibles por 2 a 3 años y evitar hacer heridas a las raíces durante las labores de cultivo. Las remolachas que sobreviven llevan el hongo al almacén, pudiendo desarrollarse pudriciones. El control en almacenamiento incluye el uso de un local bien aireado, con temperatura cercana a 0°C, desinfectado con aspersiones de sulfato cúprico (una libra de sulfato por 10 galones de agua). Si se usan huacales, éstos también deben desinfectarse con sulfato.

12.1.4. Pudrición negra de la raíz.

Es causada por el hongo Aphanomyces cochlioides Drechs. El hongo puede ser parte del complejo que produce el damping off antes descrito. Cuando Aphanomyces es el hongo principal y las plantas no son eliminadas por el

damping off, se desarrolla la pudrición negra. La punta de la raíz principal se torna negra y los tejidos exteriores se ablandan y despegan. Las hojas se amarillean y se marchitan. Si se sacan las plantas del suelo, se notan zonas podridas en la raíz carnosa. Los ataques severos causan la muerte de la planta, pero en la mayoría de los casos la planta sólo queda con tamaño menor que el normal y con cicatrices en las raíces. El hongo requiere de mucha humedad y de temperaturas altas durante el día y frescas durante la noche.

El control incluye buen drenaje, rotación con gramíneas y usar semillas tratadas con Thiram, Captan o Lesan.

12.1.5. Pudrición del corazón.

Es causada por el hongo Phoma betae ataca tanto las raíces como las hojas de la remolacha. En la raíz se notan lesiones cancerosas negras y secas que cubren parcial o totalmente el órgano. Las partes afectadas permanecen firmes a menos que ocurran invasiones secundarias de otros microorganismos. En ataques muy tempranos la plántula muere antes o poco después de emerger (damping off). En las hojas se observan lesiones circulares concéntricas de 1 a 2 mm de diámetro, color marrón y con puntitos negros (que son las fructificaciones del hongo) en la etapa avanzada. Se propaga por semillas, el agua de riego o escorrentía de lluvia, el viento y las herramientas. El ataque a la planta es favorecido por las temperaturas frescas y la alta humedad relativa. Son más susceptibles

las plantas creciendo en suelos con bajo contenido de boro y sodio, así como aqueéllas que han sido heridas por insectos o en las labores de cultivo.

Como control se recomienda la rotación por varios años sin remolacha, sembrar en suelos con temperatura sobre 20°C, usar semillas sanas y tratarlas con fungicidas cúpricos. El cultivo debe estar bien fertilizado, recibiendo niveles adecuados de boro y sodio.

12.2. Enfermedades de las hojas.

12.2.1. Mancha de la hoja.

Es la enfermedad foliar de remolacha más común en la República Dominicana. Es causada por el hongo Cercospora beticola Sacc. y puede atacar cualquier parte aérea de la planta. Los síntomas característicos son unas manchas marrones, circulares y pequeñas (2 cm de diámetro), con bordes definidos de color más oscuro que los tejidos cercanos (usualmente rojo-púrpura). El centro de las manchas se torna grisáceo al fructificar el hongo, pudiendo romperse en las manchas más viejas, por lo que se observan hoyos en las hojas. En cultivos cercanos a la época de cosecha en que la enfermedad se ha dejado progresar, las lesiones cubren casi por completo las hojas. En ataques severos, las hojas se amarillean y la planta se defolia prematuramente. En el peciolo de la hoja las manchas tienen aspecto alargado.

Se transmite por las semillas, por insectos, herramientas, el viento y las salpicaduras de agua.

El hongo es favorecido por condiciones de alta humedad (óptimo de 90 a 95% de humedad relativa) y alta temperatura (27 a 30°C).

Para su control se recomienda la rotación de cultivos sin remolacha y otras especies susceptibles por 3 a 4 años, la eliminación de los desechos de cosecha, el uso de semillas sanas, el control de las malezas hospederas del hongo, y hacer buena fertilización con énfasis en nitrógeno, fósforo, potasio, boro y sodio, si es necesario. El control químico se hace con aspersiones frecuentes de fungicidas a base de benomil, carbendazima, mancozeb, metiltiofanato, tiabendazol o zineb, comenzando al observarse los primeros síntomas de la enfermedad y repitiendo cada 7 a 10 días si las condiciones favorables al hongo se mantienen, alternando los productos pero no mezclándolos.

12.2.2. Mildiu algodonoso.

Es causada por el hongo Peronospora farinosa f. sp. betae Byford.

Afecta toda la parte aérea, notándose manchas color verde claro o amarillentas en el haz de las hojas, con un crecimiento algodonoso y blancuzco en el envés. En casos muy graves ataca la corona y los brotes de hojas que puedan salir de ésta. El hongo prospera mejor en condiciones de bajas temperaturas (óptimo a 12°C) y humedad relativa de 85% ó más. El control es similar al recomendado para la mancha por Cercospora. Algunos cultivares son resistentes.

12.2.3. Cenicilla o mildiu polvoso.

Esta enfermedad es causada por el hongo Erysiphe polygini.

Es más importante en remolacha azucarera que en remolacha de mesa. El síntoma característico es la aparición de manchas grisáceas en ambos lados de las hojas, que se cubren de un moho blanuzco. Las manchas pueden unirse, llegando a cubrir toda la hoja, provocándole la muerte. Es favorecida por las temperaturas sobre 25°C y el clima seco, aunque las condiciones de alta humedad relativa no la desfavorecen.

Se recomienda eliminar las malezas hospederas, destruir los residuos de cosecha y hacer rotación de cultivos que no incluya especies susceptibles. El control químico debe comenzarse tan pronto se vean los primeros síntomas de la enfermedad, con productos a base de azufre, flutriafol, propiconazol, triadimefón y otros fungicidas del grupo de los azoles.

Otros géneros de hongos reportados como patógenos menores en remolacha son: *Uromyces*, *Puccinia*, *Ramularia*, *Septoria*, *Alternaria* y *Urophlyctis* (*Physoderma*).

12.2.4. Bacterias

Bacterias pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*, *Streptomyces* y *Corynebacterium* han sido asociadas a malformaciones, agallas, lesiones externas, necrosis internas y pudrición de la raíz, así como tizones del follaje y el "plateado" de las hojas. Su ataque es favorecido por

bajos niveles de boro y condiciones de humedad y temperaturas altas. No se han reportado como enfermedades de gran importancia en los trópicos.

12.2.5. Enfermedades virales.

En la República Dominicana no hay reportes oficiales de enfermedades causadas por virus en remolacha. La literatura especializada reporta una serie de enfermedades virales en este cultivo, incluyendo: western yellows virus, beet yellow net virus, beet yellow vein virus, lettuce infectious yellows virus, beet necrotic yellow vein virus, beet mild yellowing virus, cucumber mosaic virus, beet mosaic y beet mild yellowing virus.

13. Plagas.

13.1. Plagas de suelo.

Los grillos (*Acheta assimilis* F.) y gusanos de los géneros *Laphigma*, *Heliothis*, *Agrotis*, *Elasmopalpus*, *Phyllophaga*, y otros, devoran las raíces del cultivo y/o cortan la plántula a nivel del tallo. Se controlan a base de insecticidas de suelo aplicados al sembrar o varios días antes. La aplicación del insecticida incorporado en bandas de 30 cm de ancho a lo largo de las hileras del cultivo suele dar mejores resultados. El uso de cebos a base de insecticidas, melaza y materia orgánica ha sido recomendado por algunos autores. Avispitas de los géneros *Ellis*, *Typhia* y *Campsomeris*, así como bacterias del género *Bacillus* han sido utilizadas como agentes de control biológico contra los gusanos de suelo.

13.2. Gusanos del follaje.

Los gusanos de follaje representan la peor plaga de la remolacha en la República Dominicana. Se destaca la especie Spodoptera exigua (gusano constancero o gusano cebollero), cuya larva joven come en el envés de las hojas, dejando la epidermis superior sin dañar y provocando el llamado "efecto ventana". Las larvas más viejas devoran el tejido perforando las hojas. Su color es variable, pero se reconocen por las rayas laterales y su tamaño relativamente pequeño. La especie Spodoptera frugiperda es de mayor tamaño y también se alimenta de las hojas. Su control químico con insecticidas de contacto o ingestión no es difícil.

Además, se pueden utilizar insecticidas a base de Bacillus thuringiensis cuando las poblaciones son relativamente bajas. El control químico debe hacerse cuando las poblaciones son muy altas y es necesario reducirlas en corto tiempo. En los Estados Unidos se están probando con resultados interesantes insecticidas cuyos ingredientes activos son virus que atacan al gusano sin afectar al cultivo.

Los gusanos pegahojas, como su nombre indica, doblan la lámina de las hojas para ocultarse en ellas; el principal género de este grupo es Zinckenia. Gusanos de los géneros Trichoplusia y Heliothis también pueden aparecer devorando el follaje. Su control es similar al de Spodoptera. Los gusanos minadores (Liriomyza y otros géneros) hacen minas o galerías dentro de las láminas de las hojas. Se contro-

lan con insecticidas como permetrina, metamidofós, ciromazina o profenofós.

13.3. Vaquita o Diabrotica.

Este insecto se alimenta de las hojas de la remolacha. Prefiere las hojas más jóvenes y las mastica dejando hoyos irregulares en el limbo. Cuando atacan en grandes cantidades pueden reducir significativamente los rendimientos. Se controla con aplicaciones de insecticidas a base de dimetoato y otros de efecto similar.

13.4. Insectos chupadores.

Los principales en este grupo son los áfidos (géneros Aphis y Myzus), que chupan la savia de las hojas más jóvenes. Los ataques son más fuertes en las épocas más secas. Pueden servir como vectores de enfermedades virales, aunque este tipo de enfermedad no se ha reportado aún en la República Dominicana. Se controlan con insecticidas como dimetoato, oxamil, metomil, metamidofós, endosulfán, diazinón, esfenvalerato y jabones insecticidas. Se recomienda también eliminar de malezas hospederas, establecer trampas para áfidos y favorecer la proliferación de enemigos naturales de los áfidos como los insectos de los géneros Crysopa, Crysoperla, Adalia, etc.

13.5. Acaros.

Estas arañitas se alimentan de la savia de las hojas. El principal género es el Tetranychus. Su ataque provoca cambios en la coloración del follaje, casi siempre a un tono grisáceo o plateado, seguido por la desecación de

las hojas. Prefieren los períodos secos y las partes más jóvenes de la planta. También se ha reportado el género *Halotydeus* como plaga de remolacha en varios países. Se controla con aplicaciones de dicofol, dicarzol, dinocap, oxamil, metamidofós o jabones insecticidas.

13.6 Nemátodos.

En la República Dominicana se ha diagnosticado el ataque del nemátodo de los nódulos (*Meloidogyne* spp) y se sospecha la presencia de otros géneros. A nivel internacional, los géneros de nemátodos más importantes en remolacha son *Meloidogyne*, *Heterodera* y *Globodera*.

Otros géneros asociados a remolacha son *Ditylenchus*, *Paratrichodorus*, *Rotylenchus* y *Trichodorus*.

13.6.1. Nemátodo de los nódulos (*Meloidogyne* spp.).

Las plantas afectadas tienen crecimiento lento y pueden mostrar síntomas de deficiencias nutricionales o de agua. Las raíces presentan nodulaciones y la raíz principal suele estar deformada.

Se recomienda hacer rotación con gramíneas o cultivos poco susceptibles por 2 a 3 años. Químicamente se pueden aplicar nematicidas al suelo, aunque resulta una práctica costosa. También se recomienda arar el suelo con vertedera para que el calor deseque a los nemátodos expuestos a la luz solar.

13.6.2 Nemátodos de quistes (*Heterodera* spp. y *Globodera* spp.).

Las raíces se dividen excesivamente y la raíz principal es más corta de lo normal. El ataque del nemátodo es seguido por hongos secundarios que matan las puntas de las raicillas, por lo que lucen negras. La presencia de los nemátodos dentro de las raíces provoca la formación de quistes casi globulares que al madurar pueden desprenderse de la remolacha. El rendimiento y la calidad son muy reducidos por el ataque. El control es similar al recomendado para *Meloidogyne*.

14. Cosecha y postcosecha.

14.1. Cosecha.

El indicador de cosecha es el tamaño de la raíz engrosada. Puede empezar a cosecharse tan pronto la raíz alcance el tamaño adecuado para la comercialización, pero ya que todas las raíces no están listas al mismo tiempo, es común que los agricultores hagan varias recolecciones en el mismo campo.

El tiempo que transcurre entre la siembra y la cosecha depende del cultivar sembrado, las condiciones de clima, suelo y técnicas de cultivo aplicadas. En la República Dominicana la cosecha suele realizarse a partir de los 75 días, pudiendo iniciarse o prolongarse hasta cerca de los 100 días después de la siembra, si las condiciones de mercado así lo

requieren y si las condiciones de clima lo permiten. Una desventaja de retrasar la cosecha es que la raíz puede crecer más allá del tamaño preferido por los consumidores (6 a 9 cm de diámetro), además de que la textura se hace más áspera y la raíz puede llegar a rajarse si hay mucha humedad en el suelo.

La labor de cosecha puede hacerse en forma mecánica, pero en la República Dominicana prácticamente todos los productores cosechan manualmente. Las plantas se halan por los pecíolos y se desprenden del suelo. En terrenos compactados puede ser necesario auxiliarse de un machete o pasar un cultivador entre las hileras para flojar el suelo, siempre cuidando de no herir las raíces. Luego se cortan las hojas a nivel de la corona y se limpian las raíces de la tierra adherida. El rendimiento es muy variable, dependiendo de la zona, la época, el nivel tecnológico y la densidad de siembra. En las zonas altas, los buenos productores cosechan más de 25 quintales por tarea, mientras en las zonas bajas los rendimientos son comúnmente mucho menores.

14.2. Manejo postcosecha.

Las raíces cosechadas se deshojan, se limpian y se seleccionan, eliminando las de tamaño inferior al comercial, las heridas, deformes y/o enfermas. El grado de selección dependerá de los niveles de exigencia del comprador. En la República Dominicana, la venta suele realizarse en sacos con capacidad de 100 a 150 libras de raíces. Al transportarse en camionetas o vehículos no refrigerados, deben cubrirse con paja u

otros materiales húmedos, a fin de evitar la deshidratación de las remolachas. Pueden conservarse durante unos 10 a 14 días en condiciones de 0°C con humedad relativa de 90% ó más. Es muy importante que si se van a almacenar, las remolachas lleguen al almacén libres de enfermedades que hayan podido contraer en el campo. Las principales enfermedades que se presentan en la remolacha almacenada son: (1) la pudrición suave (causada por la bacteria Erwinia carotovora subesp. carotovora (Jones) Bergey et al. y otras bacterias relacionadas), que se caracteriza por presentar manchas suaves y con mal olor; (2) la pudrición negra (causada por el hongo Phoma betae), que presenta manchas marrones y/o negras esponjosas y marcadamente separadas del tejido sano. No hay control químico aprobado para esta enfermedad en almacenaje, pero se recomienda mantener el local bien ventilado y a 0°C, con alta humedad relativa; (3) la roña (causada por la bacteria Streptomyces scabies) aparece ocasionalmente en almacenamiento, provocando lesiones redondeadas, superficiales y levantadas. Las raíces afectadas rara vez se ponen a la venta por el feo aspecto que tienen.

Las remolachas almacenadas también pueden sufrir daños por el frío excesivo, si se conservan a temperaturas bajo 0°C. Se ha observado que de -1.1 a -1.7 °C se forman lesiones acuosas con áreas blancuzcas, llegando a tornarse negros los tejidos conductores de la raíz. La remolacha que ha sufrido daños por frío se descompone rápidamente si se calienta aceleradamente.

BIBLIOGRAFIA.

1. DE LA CRUZ-HEREDIA, R., MAÑÓN-JIMENEZ, A. y C.S. SANCHEZ-FUENTES. 1992. Comparación de cuatro dosis de fertilizantes combinados con dos sistemas de siembra en el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris L.). Trabajo presentado para optar por el título de Tecnólogo Agrónomo. Instituto Politécnico "Loyola". San Cristóbal, Rep. Dominicana. 52 p.
2. DE GEUSS, ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA (EL ZAMORANO). 1986. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades de plantas. Hoja informativa VI-2.
3. GEBHART, S.E. y R.H. MATTHEWS. 1981. Nutritive value of foods. U.S. Department of Agriculture. Human nutrition information service. Home and garden bulletin No. 72.
4. GUDIÉL, V. 1979. Manual agrícola Superb. Guatemala.
5. GUENKOV, G. 1983. Fundamentos de la horticultura cubana. 5ta. reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. p. 264-268.
6. HERNANDEZ, L., FONTANA, J. y G. MILIANO. 1994. Respuesta del rendimiento de la remolacha a niveles de boro en un entisol. Trabajo presentado para optar por el título de Tecnólogo Agrónomo. Instituto Politécnico "Loyola". San Cristóbal, Rep. Dominicana. 98 p.
7. HERNANDEZ-LANTIGUA, O.G. 1989. Evaluación de tres sistemas de siembra de remolacha (Beta vulgaris) variedad Ruby Queen en zonas bajas húmedas en la Rep. Dominicana. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotecnia y Fitomejoramiento. 33 p.
8. JEPSON, L.R., KEIFFER, H.H. y E.W. BAKER. 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. of California Press. p. 322.
9. KOLODNY-HIRSCH, D.M., et al. 1993. Spodoptera exigua nuclear polyhedrosis virus as a candidate viral insecticide for the beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). J. Econ. Entomol. 86(2) p. 314-321.
10. LATORRE, B. (Editor). 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO, Chile. p. 248-259, 265-269, 273-274.
11. LORENZ, O.A. y D.N. MAYNARD. 1988. Knott's handbook for vegetable growers. Third edition. Wiley Interscience Publications. Estados Unidos.
12. MARSCHNER, H. 1986. Mineral nutrition in higher plants. Academic Press. Florida, Estados Unidos.
13. MCCOLLUM, J.P. 1980. Producing vegetable crops. The Interstate Printers & Publishers, Inc. Danville, Illinois, Estados Unidos. p. 421-426.
14. MERCEDES, R. 1983. Horticultura general y aplicada. 2da. edición. Editorial Saturno, Rep. Dominicana. p. 88-94.

15. MINISTERIO DE ASUNTOS EXTRANJEROS DE FRANCIA e INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. 1989. Compendio de agronomía tropical, tomo II. p. 210-212.
16. MOLINE, H.E. y W.J. LIPTON. 1987. Market diseases of beets, chicory, endive, escarole, globe artichokes, lettuce, rhubarb, spinach and sweetpotatoes. U.S. Dept. of Agriculture. Agriculture handbook No. 155. p. 1-5.
17. MORALES-PAYAN, J.P. 1994. Comparación del comportamiento de los cultivares de remolacha (Beta vulgaris L.) "Rubia" y "Detroit Dark Red" en el valle de Constanza. Aceptado para publicación en Fersán Informa, Santo Domingo, 1994.
18. MORALES-PAYAN, J.P. 1994. Efectos de la fenil-metil-amino-purina y la folcisteína sobre el crecimiento y rendimiento de remolacha (Beta vulgaris L.) "Detroit Dark Red" en el valle de Constanza. Aceptado para publicación en Fersán Informa, Santo Domingo, 1994.
19. VALADEZ, A. 1993. Producción de hortalizas. Editorial Limusa. México. p. 134-141.
20. NICKELL, L. 1982. Plant growth regulators: agricultural uses. Springer Verlag. Berlin.
21. PEIRCE, L.C. 1987. Vegetables characteristics, production and marketing. John Wiley and Sons, INC. Estados Unidos. p.258-262
22. PURVIS, E. R. Y R. L. CARDUS. 1964. Nutrient deficiencies in vegetables crops. En: Hunger signs in crops, a symposium (ed. por H.B. Spriguel) Nueva York. 3ra. edición. Pub. David McKay Company, N. Y. p. 245-275.
23. SARITA-VALDEZ, V. 1994. Diagnóstico del cultivo de la remolacha de mesa (Beta vulgaris) en Rep. Dominicana. FERSAN Informe No. 63, Santo Domingo.
24. SARITA-VALDEZ, V. 1991. Cultivo de hortalizas en los tropicos y subtropicos. Editora Corripio, Rep. Dominicana.
25. SCHMUTTERER, H. 1990. Plagas de las plantas cultivadas en el Caribe. GTZ. Alemania.
26. SHERF, A.F. Y A.A. MACNAB. 1986. Vegetable diseases and their control. Second edition. John Wiley & Sons, Estados Unidos . p. 93-118.
27. TAYLOR. A. G. , ET AL. 1985. Influence of presowing seed treatments of table beets on the susceptibility to damping-off caused by Pythium. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(4): 516-519
28. WEAVER. R. J. 1982. Reguladores del crecimiento de las plantas. Ed. Trillas, México.

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

**José Amado Soler No. 50, Ensanche Paraíso
Apartado Postal 567-2, Santo Domingo
República Dominicana
Teléfonos: (809) 544-0616 / 544-0634 / 565-5603
Fax: (809) 544-4727**

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

Boletines Técnicos

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

Próximas publicaciones

- Cultivo de papa (2da. edición)
- Cultivo de melón (2da. edición)
- Cultivo de ajo (2da. edición)
- Cultivo de uva (2da. edición)



**FUNDACION
DE DESARROLLO
AGROPECUARIO, INC.**