

ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA *

Mario Lobo A.
Victoria Eugenia Mejía P. **

1. GENERALIDADES

De esta especie y de acuerdo al Ministerio de Agricultura (10), se sembraron en el país 870 hectáreas en 1974, 868 en 1975 y 800 en 1976. El valor de la producción es de alrededor de 24 millones de pesos. Las raíces que constituyen la parte comestible, se utilizan especialmente para consumo fresco, así como para la elaboración de jugos. También existen las remolachas azucareras y las forrajeras, pero en este artículo se tratará únicamente de las remolachas de mesa llamadas también remolachas de huerta.

Los departamentos más productores de esta hortaliza en Colombia, son: Cundinamarca (incluyendo la Sabana de Bogotá), Boyacá, Antioquia, Nariño, Tolima y Caldas, realizándose su cultivo en la mayoría de las veces en áreas de pequeña extensión. En el departamento de Antioquia, las áreas productoras están localizadas en el Oriente y en menor escala en la zona de San Cristóbal y Boquerón, ascendiendo el área de siembra a 120 hectáreas, para una producción total al año de 3.000 toneladas.

2. ORIGEN

Existen diversos criterios sobre el origen de la remolacha; así García (4), afirma que es originaria de Europa, en lo cual están de acuerdo Thompson y Kelly (14); por otro lado Bisley, citado por Caicedo (2), anota que es nativa del Norte de Africa y Asia Occidental.

* Contribución del Programa de Hortalizas, Regional No. 4, ICA.

** Ingenieros Agrónomos, M.S. Coordinador Nacional Programa de Hortalizas, Estación Experimental Tulio Ospina, Apartado Aéreo 51764, Medellín y Programa de Hortalizas, Estación Experimental La Selva, Rionegro, Antioquia, respectivamente.

3. TAXONOMIA

El nombre científico de la remolacha de huerta es Beta vulgaris L. var. hortensis, perteneciendo a la familia de las Quenopodiáceas y según afirman Gill y Vear (5), ésta es una familia compuesta de pocas especies la cual contiene una sola especie de importancia agrícola, la remolacha, que a su vez incluye diferentes formas. Además de la remolacha, se siembra la espinaca como verdura de huertas.

4. MORFOLOGIA

La remolacha es una planta bianual, o sea que en el primer año se forma la parte comestible y en el segundo ocurre la emisión de tallos florales y la consiguiente formación de frutos y semillas.

4.1 RAICES.

De acuerdo a Gill y Vear (5), la raíz primaria es diarca, produciéndose dos líneas verticales de raíces laterales. El engrosamiento secundario comienza en la forma normal, pero más tarde continúa en forma anormal. En lugar de un cambium que continúe el desarrollo y produzca mayor o menor proporción de tejido secundario, aparece un segundo cambium en el periciclo. El xilema producido por este cambium forma un anillo por fuera del floema, procedente del primer cambium y queda separado de él mediante un anillo de parénquima. De esta manera se llegan a desarrollar hasta 8 ó 9 anillos, produciendo cada uno de ellos un xilema externo y un floema externo. De esta forma, en corte transversal, la raíz madura muestra una serie de anillos concéntricos de tejido vascular separados por un parénquima.

4.2 TALLOS Y HOJAS.

En las formas cultivadas, el tallo permanece muy corto durante el primer año y forma la "corona de la planta"; a partir de la misma, nacerán numerosas hojas anchas, estrechamente agrupadas en corona (5). Las hojas tienden a adquirir una coloración violácea cuando la planta está próxima a madurez o se encuentra en malas condiciones.

4.3 FLORES.

De acuerdo a Gill y Vear (5), las flores de esta especie, quedan limitadas a unas pequeñas agrupaciones sésiles, situadas en las axilas de las brácteas. La polinización de esta especie es cruzada y típicamente anerófila.

4.4 SEMILLA.

De acuerdo a Hawthorn y Pollard (6), la semilla comercial, botánicamente es un fruto. Gill y Vear (5), anotan al respecto que cada "semilla" (fruto), contiene de una a cuatro semillas y cuando se siembran cada agrupación (fruto) puede dar lugar al nacimiento de varias plántulas.

5. SUELO Y CLIMA

La remolacha prefiere para su desarrollo, suelos de textura mediana a liviana; los suelos pesados no son muy indicados, ya que en estos casos es muy posible que lleguen a deformarse las raíces.

Los suelos deben tener una buena profundidad efectiva, buena retención de humedad y un buen drenaje interno, desarrollándose excelentemente en suelos con buen contenido de materia orgánica.

La acidez del suelo medida como pH debe estar entre 5,8 y 6,5.

La temperatura óptima para su producción está entre 13 y 16°C en promedio, anotando Cásseres (3), como límites máximo y mínimo 4 y 24°C. Se puede producir aún en condiciones similares a las del Valle de Medellín; así, Arango y Barreneche (1) escriben que, en esta zona, la variedad "Early Wonder" (Crosby's Egyptian), ha dado rendimientos superiores a las 20 toneladas por hectárea. Agregan los autores (1) que la máxima producción para la zona del Valle de Medellín, se logra al sembrar en la época comprendida entre el 15 de marzo y el 15 de julio y entre el 10. de noviembre y el 10. de diciembre.

Temperaturas bajas, durante los primeros estados de desarrollo del cultivo pueden inducir floración prematura, lo cual lleva a una pérdida del cultivo como producción de raíces.

La humedad relativa alta favorece el ataque de hongos que causan daño en las hojas, disminuyendo el área fotosintética y consecuentemente el rendimiento.

6. PREPARACION DEL SUELO PARA LA SIEMBRA

Esta labor es delicada y se debe hacer con una buena profundidad. Usualmente, se emplea preparación manual con azadones en las áreas hortícolas del país, con excepción de algunas áreas de la Sabana de Bogotá. En este caso, el suelo se pica y repica el número de veces que sea necesario para que quede bien "mullido". Si el análisis de suelos, el cual se debe hacer con la suficiente anterioridad (2 ó 3 meses) revela que se debe aplicar cal, ésta se puede adicionar en la primera picada e incorporarse al suelo.

7. SIEMBRA

La remolacha se puede sembrar tanto por transplante como por siembra directa, siendo más utilizado el último sistema. Hay que tener en cuenta que para plantar una hectárea, se requieren aproximadamente de 10 a 15 libras de semilla con buena germinación. Existen dos sistemas generales de siembra, como son:

7.1 SIEMBRA EN HILERAS.

Este es un sistema adaptado para áreas planas, en las cuales se puede practicar la mecanización. El ICA (7) recomienda como distancias de siembra para este sistema 62 x 12 cm, lo cual da 134.408 plantas por hectárea ó 45 x 10 cm, distancias a las cuales se tendrá una densidad de población de 222.222 plantas por hectárea, siendo más recomendable esta última.

7.2 SIEMBRA EN ERAS.

Este es el sistema que más ampliamente se emplea en Colombia. Las eras son camas levantadas sobre la superficie del suelo, a las cuales se agrega bien sea a la preparación en el momento de la siembra, materia orgánica. Las camas tienen un ancho de 1 a 1,20 m y están separadas por el ancho de un azadón. La altura de éstas es variable, alcanzando un promedio de 20 a 25 cm. Existen varias modalidades para la siembra en camas como son:

7.2.1 La siembra en camas "al voleo".

Una vez hecha la cama, la semilla se distribuye al voleo, bien sea manualmente o con el empleo de una sembradora manual, la cual consta de un plato giratorio y una manivela que hace mover dicho plato. La máquina

se coloca en el pecho del operador, estando sujeta a los hombros del mismo y luego éste va caminando y accionando la manivela para la distribución de la semilla. Este método se emplea en la Sabana de Bogotá. La siembra al voleo da un mejor control de malezas, pero a su vez causa desuniformidad en las raíces.

7.2.2 Siembra en camas en hileras transversales.

Por este sistema se hacen hileras transversales en la cama cada 20 ó 30 cm de uno a dos cm de profundidad, depositando la semilla bien distribuída en éstas. Luego se acostumbra cubrir la semilla con materia orgánica bien descompuesta. Con posterioridad la germinación de la semilla, se practica raleo. Este sistema se emplea en el Oriente Antioqueño.

7.2.3 Siembra en camas en hileras transversales mediante el empleo de compás.

En este sistema, las hileras transversales van a 20 ó 30 cm, pero se hacen con el llamado compás, el cual no es más que una tabla con una serie de dientes cada 5 ú 8 cm, por lo cual en la hilera quedan huequitos a esta distancia. En cada hueco, se depositan de 2 a 3 semillas para posterior raleo a una planta por sitio. Una vez hecha la siembra se cubre la semilla con materia orgánica bien descompuesta.

Este sistema que también es empleado en el Oriente Antioqueño, tiene como ventajas un mayor ahorro de semilla, que las plantas quedan a la distancia indicada y que hay que practicar un menor raleo.

7.2.4 Siembra en eras en hileras longitudinales.

En las camas se hacen surcos a lo largo de éstas, distanciados 20 a 30 cm y se deposita la semilla a chorrillo para posterior raleo. Una vez sembrada la semilla se cubre con tierra o con abono orgánico bien descompuesto. Luego se practica raleo. Este método es utilizado en el departamento de Nariño.

8. SIEMBRA

Sobre siembra hay que considerar varios aspectos, como son: topografía del terreno, área a sembrar, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de semilla. En terrenos planos, mecanizables, donde se piensa sembrar extensiones de consideración o donde la mano de obra es escasa, es más indicado practicar la siembra en hileras. En áreas de pendiente, usualmente de minifundio, donde el empleo de la mano de obra familiar es alto, son más aconsejables los sistemas de siembra intensivos en eras; en éstos, si la semilla es cara y escasa, sería deseable la siembra con compás.

Se debe anotar que en este tipo de explotación, es donde mayores rendimientos se han obtenido en Colombia.

9. PRACTICAS DE CULTIVO

9.1 FERTILIZACION.

Todo programa de fertilización se debe basar en un análisis de suelos, teniendo como parámetro de referencia los niveles de extracción de nutrientes. Caicedo (2), anota que una cosecha de remolacha de 30 toneladas por hectárea extrae: 100 kg de nitrógeno, 35 kg de P_2O_5 y 150 kg de K_2O .

Rodríguez y Lobo (13), reportan que en un ensayo llevado a cabo en la Estación Experimental La Selva, ubicada en Rionegro, los máximos rendimientos se obtuvieron con la aplicación de 75 kg de N, 300 kg de P_2O_5 y 75 kg de K_2O y 10 toneladas de gallinaza por hectárea.

En el Oriente Antioqueño, los agricultores obtienen buenos rendimientos adicionando entre 5 y 20 toneladas de materia orgánica por hectárea. Además, es común la aplicación de fertilizante completo.

En el sistema de siembra en hileras, tanto la materia orgánica como el fertilizante completo, se pueden aplicar en bandas al lado de las hileras de cultivo. La materia orgánica se puede aplicar a la siembra y el fertilizante químico, al germinar las plantas.

En el método de siembra al voleo, la aplicación del químico es más delicada, debiendo incorporarse bien al suelo antes de la siembra.

En la siembra en camas en hileras, el abono orgánico (bien descompuesto), se aplica al momento de la siembra, encubriendo la semilla y el químico se puede aplicar en hileras transversales entre las líneas de siembra.

9.2 RIEGO.

El ICA (8), afirma que este cultivo requiere entre 300 y 600 mm de agua para desarrollar el primer ciclo de vida, esto es, siembra a producción comercial de raíces; además presenta una distribución del riego, tal y como se anota a continuación: al sembrar, ocho días después, cada 10 días subsecuentemente hasta cinco días antes de la cosecha. Este es un calendario tentativo que puede servir de pauta para aquellas áreas donde se dispone de equipo de riego, como es el caso de algunas zonas hortícolas de la Sabana de Bogotá. En los demás sitios, donde no se dispone de riego, hay que planear éste de tal forma que la etapa de desarrollo corresponda a una época húmeda, realizando aspersiones de productos fungicidas, para prevenir el ataque de enfermedades foliares.

9.3 CONTROL DE MALEZAS.

En el país, no se dispone de información que permita recomendar un herbicida; por tanto, el control de malas hierbas se hace en forma manual, cuidando de hacerlo superficial para evitar heridas a las raíces. Hay que

anotar que, sobre todo, es importante mantener libre de malas hierbas el cultivo en las primeras etapas de desarrollo.

9.4 CONTROL DE ENFERMEDADES.

En Colombia, la enfermedad de mayor incidencia en todas las áreas hortícolas es la mancha de la hoja causada por Cercospora beticola. Wolff (15) anota que esta enfermedad ha sido reportada por todos los investigadores como el principal flagelo de esta hortaliza.

Pound (11), afirma que el patógeno es común en áreas que son relativamente húmedas o que tienen lluvias regulares durante la época de crecimiento.

Arroyo, citado por Wolff (15), anota que las hojas invadidas por el hongo presentan pequeñas manchas casi circulares, cuyo diámetro no puede pasar de 3 mm, siendo de color gris parduzco. Estas manchas están circundadas por un estrecho halo de color rojo púrpura que da un color característico. El número de manchas en cada hoja es variable, dependiendo de la intensidad del ataque del hongo y de la edad de las hojas.

Wolff (15), realizó un ensayo en Rionegro para evaluar el efecto de la aplicación de fungicidas en forma semanal y quincenal para el control de esta enfermedad, encontrando que el rendimiento se incrementó notoriamente al aplicar fungicidas en forma semanal, en comparación con las aplicaciones quincenales; encontró además, una gran diferencia en producción entre las parcelas donde se aplicaron los productos y aquellas donde no se hizo aspersion de fungicidas. Este autor reporta que los productos Benlate (Benomyl 0,250 g de i. a./Ha), Daconil (Chlorothalonil, 1,5 g de i. a./L), Duter (Fentinhidroxido, 0,4 g/L) y Manzate (Maneb, 3,2 g/L), fueron efectivos para controlar la enfermedad. El investigador agrega que la presencia o ausencia de la enfermedad influyó en un 81,4% en el rendimiento.

Aparte de la anterior enfermedad, se han reportado en el Oriente Antioqueño, ataques de Thielaviopsis sp., aun cuando parece ser un ataque secundario y como consecuencia de deficiencias de boro que causan roturas en la epidermis de la raíz, desarrollándose en éstas el patógeno.

9.5 CONTROL DE PLAGAS.

El ICA (8) trae una serie de plagas que atacan tanto este cultivo, como la zanahoria. Estos son :

| NOMBRE VULGAR | NOMBRE CIENTIFICO |
|------------------------------------|--|
| Tierreros trozadores | <u>Agrotis</u> <u>ipilon</u> <u>Feltia</u> sp <u>Spodoptera</u> sp <u>Euxoa</u> sp. |
| Minador de la hoja de la remolacha | <u>Liriomyza</u> <u>huidobrensis</u> |
| Cucarroncitos de las hojas | <u>Epitrix</u> sp <u>Diabrotica</u> sp <u>Cerotoma</u> sp |

En el presente artículo no se incluyen medidas de control, ya que en el texto del curso se incluye un capítulo dedicado a dicho aspecto.

10. VARIEDADES

Rodríguez e Higuera (12), como resultado de una serie de ensayos, recomiendan para la Sabana de Bogotá la variedad "Crosby's Egyptian", anotando que ésta produce en 95 días en dicha zona.

En el Oriente Antioqueño, la variedad que mejor adaptación ha exhibido ha sido la "Crosby's Egyptian". Así, Lobo (9), y como resultado de pruebas regionales realizadas en siete sitios diferentes de esta área, recomienda la variedad "Crosby's Egyptian", afirmando que éste es el material que más se siembra en la región; agrega el autor como alternativa la variedad "Detroit Dark Red M. S."

Igualmente en Nariño, la variedad "Crosby's Egyptian" es de amplia siembra y presenta un buen comportamiento.

11. COSECHA Y EMPAQUE

La cosecha se realiza cuando la raíz tiene un diámetro entre 5 y 7 cm en su parte superior. La remolacha se saca del suelo manualmente; se le cortan las hojas dejando unos centímetros de pecíolo; luego se lavan, utilizándose para ésto o bien, tanques fabricados con cemento o en quebradas. Una vez lavada la remolacha, se empaca en sacos de fique de tejido denso, colocándose en la parte superior hojas de remolacha o helechos para evitar la incidencia directa de los rayos del sol sobre las raíces. Al momento del empaque se hace una clasificación, desechando raíces de tamaño exagerado.

La remolacha, a pesar de ir al mercado empacada en costales, usualmente se vende por peso y a diferencia de otras hortalizas que son comercializadas por cargas (2 bultos).

12. PRODUCCION DE SEMILLAS

La semilla que se utiliza en Colombia, proviene del exterior, especialmente de casas Americanas y Danesas.

El ICA ha realizado ensayos en el departamento de Nariño, tendientes a evaluar la producción de semilla de esta hortaliza obteniendo a nivel experimental, producciones del orden de 300 g por planta (plantas a 1 x 1 m), lo cual equivale a tres toneladas por hectárea y utilizando el método raíz - semilla.* En éste se siembra el cultivo en forma normal para el primer ciclo (producción de raíces) se cosecha y se seleccionan las mejores raíces y se resiembran éstas a distancias de 1 x 1 m.

13. COSTOS DE PRODUCCION

13.1 MANO DE OBRA.

| Labor | Jornales | Costo \$ |
|-------------------------------|----------|-----------|
| Arada y rastrillada | 45 | 3.150 |
| Aplicación abono orgánico | 4 | 280 |
| Raleo - desyerba | 60 | 4.200 |
| Aporque - desyerba | 35 | 2.450 |
| Fertilización | 20 | 1.400 |
| Control enfermedades y plagas | 25 | 1.750 |
| Recolección - empaque | 30 | 2.100 |
| | <hr/> | <hr/> |
| Subtotal | 219 | \$ 15.330 |

* Ortega, J. Comunicación personal.

| 13.2 INSUMOS | | Costo \$ |
|--|----------|------------------|
| Semilla (10 libras) | | 3.000 |
| Insecticidas y Fungicidas | | 3.000 |
| Materia orgánica | | 10.000 |
| Fertilizante químico | | 4.000 |
| Herramientas (amortizables a 5 cosechas) | | 400 |
| Administración | | 200 |
| Empaques | | 4.000 |
| | Subtotal | <u>\$ 24.600</u> |
| 13.3 IMPREVISTOS 10% | | 3.993 |
| | TOTAL | \$ 43.923 |

NOTA : Los costos de producción son tentativos y variables, dependiendo de fluctuaciones en el precio de insumos y mano de obra. También pueden sufrir mermas con el empleo de alguna maquinaria. Además, no se incluyen fletes, ya que la cosecha se compra generalmente en la finca del agricultor.

14. BIBLIOGRAFIA

1. ARANGO, S. y B. BARRENECHE. 1975. Investigación hortícola en el Valle de Medellín. U. Nal. Medellín. Seminario. 69 p. (Mecanografiado).
2. CAICEDO, L.A. 1972. Curso de Horticultura. U. Nal. Palmira. 3a. ed. 287 p.
3. CASSERES, E. 1970. Producción de Hortalizas. México, Herrero. Hermanos Sucs. 2a. ed. 310 p.
4. GARCIA, A. 1959. Horticultura. 2a. ed. Barcelona, Salvat Editores. 459 p.
5. GILL, N.T. y K.C. VEAR. 1965. Botánica Agrícola. Zaragoza, ed. Acribia. 726 p.
6. HAWTHORN, L.R. and L.H. POLLARD. 1954. Vegetable and Flower seed Production. New York, The Blakiston Co. Inc. 626 p.
7. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1972. Informe de Progreso 1970-1971. Programa de Hortalizas y Frutales. 316 p.
8. _____. 1975. Guía para el control de plagas. 3a. ed. Manual de Asistencia Técnica No. 1. 174 p.
9. LOBO, M. 1977. Pruebas Regionales con variedades de remolacha en el Oriente Antioqueño. No publ. (Mecanografiado).
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1976. Programas Agrícolas. 217 p.

11. POUND, G. S. 1965. Enfermedades de los betabeles y las remolachas. Enfermedades de las plantas. Ed. Herrero. S.A. p. 545-549.
12. RODRIGUEZ, E. y F. HIGUITA. 1968. Recomendaciones generales para el cultivo de las hortalizas. ICA. Boletín de Divulgación No. 13. 2a. ed. 35 p.
13. RODRIGUEZ, M. y M. LOBO. 1972. Fertilización de Hortalizas en suelos volcánicos de Antioquia y Caldas. Rev. ICA 7(3):219-232.
14. THOMPSON, H.C. and W.C. KELLY. 1957. Horticulture. N.Y. Mc Graw Hill Book Company. 503 p.
15. WOLFF, L. D. 1977. Control químico de enfermedades foliares en remolacha (Beta vulgaris L.) con dos ciclos de aspersion. Medellín, U. Nal. Trabajo de Investigación. 107 p. (Mecanografiado).