

PAQUETE TECNOLÓGICO **STEVIA** (*Rebaudiana Compositae B.*)



INTRODUCCIÓN

Stevia Rebaudiana Bertoni o **“Hierba dulce”**, como la llaman los guaraníes, debe su nombre al botánico español Pedro Jaime Esteve, quién la descubrió en Paraguay, donde hace siglos se utiliza para endulzar los alimentos.

La stevia es una planta originaria de Paraguay, cuyas hojas contienen una sustancia denominada esteviósido compuesto de glucosa y rebaudiósido; la planta también es conocida como hoja dulce, yerba miel y hoja caramelo y consiste en un pequeño arbusto de hasta 80 cms de alto, de hoja perenne, y de la familia de los crisantemos. Su nombre científico es *Stevia Rebaudiana Bertoni*, en honor a los científicos Rebaudí y Bertoni que la estudiaron y clasificaron. La stevia ha sido consumida por los indios guaraní durante siglos, mucho antes de la llegada de los españoles a América, siendo el edulcorante natural más antiguo que se conoce. El género *Stevia* incluye más de 200 especies, sin embargo, sólo dos de ellas contienen glucósidos de esteviol, siendo la *Stevia Rebaudiana Bertoni* la variedad que contiene los compuestos más dulces.

La stevia no afecta los niveles de azúcar en sangre, por el contrario, no contiene hidratos de carbono, lo cual se recomienda para pacientes diabéticos. Ayuda a controlar el peso corporal, ya que no aporta calorías, y también se le confiere propiedades para proteger la salud bucal, controlar la presión arterial, tiene efectos vasodilatador y diurético. Pero la diferencia de la *Stevia*, radica en que ésta es un recurso natural. Esto no quita que sea procesada hasta que llega a nuestra mesa. La extracción de la planta *Stevia* tiene un proceso similar al del azúcar.



Éste consiste en remojar las hojas secas, como si fuera té, y luego separar o purificar los mejores compuestos de sabor dulce, que se conocen como glucósidos de esteviol, los cuales permanecen intactos y químicamente sin cambios a través de todo el proceso. Estos extractos concentrados son 300 veces más dulces que el azúcar común.

Los análisis toxicológicos confirmaron que esta sustancia edulcorante no es cancerígena ni genotóxica (alteradora del material genético). Sin embargo, se desconocen los efectos de su consumo a largo plazo, como por ejemplo si estos compuestos afectan las hormonas que alteran la función cerebral. Es decir, que cada vez que se consume un edulcorante se engaña al cerebro, quien prepara al cuerpo para recibir azúcar.

Los guaraníes la consumen desde hace 1000 años. Japón hace más de 40 años que la produce comercialmente, Estados Unidos la aprobó en 2008 y La Unión Europea recién en el 2011.

SELECCIÓN DEL TERRENO

La elección del lugar donde se piensa establecer el cultivo de la stevia reviste mucha importancia, ya que una buena ubicación del cultivo, va a ser la base para un adecuado manejo. La disponibilidad de agua para la aplicación de riego cuando sea necesario al cultivo y la disposición de mano de obra para realizar todas las labores de establecimiento y sostenimiento de la plantación, para esto último es fundamental conocer el costo del jornal en la región en donde se piensa establecer el proyecto para establecer los costos acordes a la realidad de la región ya que la stevia demanda de amplia mano de obra.

Cuando se va a elegir un lote, se deben descartar sitios que estén cubiertos por bosques o arreglos vegetales, porque la stevia es de días largos y necesita de la mayor luz posible.

La topografía más recomendada y usada para el cultivo de la stevia es la plana, aunque se encuentran cultivos establecido en terrenos ondulados, con pendientes menores al 20%. La stevia es un cultivo exigente en labores y desyerbes, por lo cual ofrece poca protección al suelo, por eso es importante, en terrenos ondulados, realizar curvas a nivel antes de establecer el cultivo. Es importante proteger las eras con barreras muertas, de materiales de la zona; procurando realizar zanjillas de desagüe y acequias de ladera, en los terminales de las eras, los cuales se construyen a través de la pendiente.

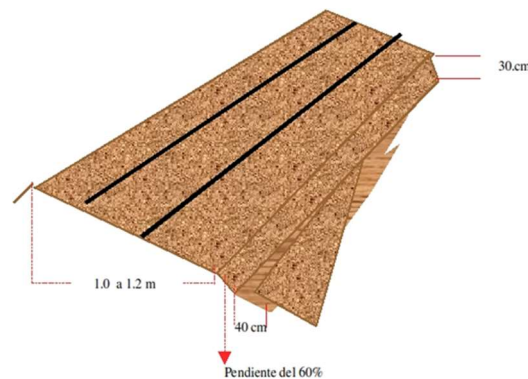
Antes establecer cualquier cultivo de stevia es necesario conocer el estado de los suelos, para esto se debe realizar un análisis de suelos antes realizar cualquier labor de preparación del terreno para conocer las deficiencias y requerimientos del lote para establecer el cultivo de la stevia, es decir, se debe establecer un plan de fertilización con su asesor o Ingeniero Agrónomo para poder disminuir los riesgos de fracaso en esta explotación comercial.

PREPARACIÓN DEL SUELO Y LA SIEMBRA

La adecuada preparación del suelo, antes del establecimiento del cultivo, es esencial para alcanzar un buen desarrollo y producción. La stevia exige una estricta preparación del suelo, de tener acceso a un tractor se debe realizar una arada, preferiblemente con arado de cincel y dos rastrillas, no profundizando más de 25 cm, para que después de esto se proceda a construir las camas de manera mecánica o manual con pala o azadón.

Preparación de eras

La preparación de las eras puede hacerse de forma manual o mecánica, en esta última se utiliza la surcadora. La era debe ser un metro de ancho y de una altura entre 30 y 40 cm y el largo no mayor a 50 metros para facilitar las labores del cultivo. En su construcción se debe incorporar abono orgánico y cal cuando las condiciones químicas y de fertilidad del suelo así lo exijan.



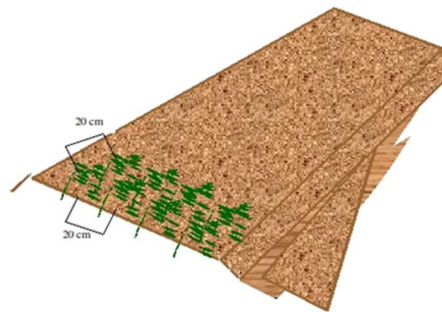
Es importante resaltar que cuando el terreno presenta problemas de encharcamiento es necesario construir eras altas para facilitar el drenaje.

Las dimensiones de las camas varían así: 1.20m de ancho y de 10 a 12 metros de largo y de 12 a 15 cm de altura (Casaccia y Álvarez, 2006).

Densidad de Siembra

Es el número de plantas que se pueden sembrar por unidad de superficie; esto depende de diversos factores como el clima, la humedad relativa, la luminosidad y la fertilidad del suelo, entre otros.

Las distancias de siembran, pueden variar entre 20x20cm, 20x16cm y 20x14cm lo que daría densidades entre 140.000 y 216.000 plantas por hectárea, ya sea en hileras sencillas, dobles o triples. Las mejores producciones se han obtenido con distancias de siembra de 20x20cm con rendimientos de 8 toneladas de hoja seca durante el primer año de producción (Tamayo, 2006).



Altas densidades, reducen el desarrollo de ramas laterales y merman el rendimiento de peso seco por planta, aumentando el número de plantas

Ahoyada

Esta labor se realiza con un ahoyador artesanal construido con materiales livianos de la región y se construyen de acuerdo a las distancias de siembra que se van a utilizar. De no contar con este instrumento el ahoyado se puede realizar con un palin, con una barra o chuzo a una profundidad de 10 cm.

Siembra

La stevia puede sembrarse en cualquier época del año, siempre y cuando se cuente con un sistema de riego. Para asegurar el éxito del trasplante es recomendable iniciar las siembras, en los meses en que se inician las lluvias.

La plantilla debe sembrarse profundo, dejando enterrados los dos primeros pares de hoja, con el fin de garantizar los rebrotes desde la superficie del suelo. La plantilla debe desinfectarse previamente antes de la siembra, para tal efecto puede utilizarse una solución al 2% de yodo orgánico, sumergido por 30 segundos la plantilla en esta solución.

Antes de realizar el proceso de siembra es importante que la cama cuente con todo las enmiendas químicas y orgánicas y de la misma



manera se encuentre el sustrato de siembra esterilizado o desinfectado para evitar que los plantines sufran algún tipo de ataque por plagas, enfermedades o competencia por malezas. La metodología para la desinfección del suelo puede ser consultada en la sección del establecimiento de la **Plantación Madre**.

MATENIMIENTO DEL CULTIVO

Riego

El riego es fundamental para el cultivo de la stevia, ya que esta no tolera largos periodos de sequía. La limitada profundidad y el escaso radio de expansión alcanzado por el sistema radicular, así como la naturaleza herbácea y el ritmo de crecimiento de la planta, exige que el suelo tenga un adecuado nivel de humedad para asegurar el buen desarrollo de las plantas.

En cultivos establecidos en Zonas en donde la precipitación anual es inferior a los 1.400 mm., en general es recomendable la utilización de sistemas de irrigación, la necesidad hídrica del cultivo es de 5 mm. diarios aplicados con intervalos de 3 días, si el suelo es del tipo arenoso y cada 5 días si es del tipo ligeramente arcilloso. El riego se debe suspender 15 días antes de la cosecha, de manera a no afectar el tenor de glicósidos en la hoja (Casaccia y Alvarez, 2006).

El riego más recomendado para la stevia en sistemas intensivos de siembra, es el riego por goteo, ya que se puede utilizar para aplicar los fertilizantes químicos y experiencias de campo han demostrado que los riegos por aspersión aumentan los problemas fitosanitarios como consecuencia de la formación de un microclima con alta humedad relativa (Maya,2004).

No se reportan trabajos sobre mediciones del consumo de agua por el cultivo (Alvarado y Ochoa, 2008).

Podas

Las podas en las plantas de stevia es una de las labores más importantes para lograr el desarrollo futuro de la plantación. En Colombia se realizan las siguientes podas:

- **Poda de formación:** Busca darle arquitectura y mayor volumen a la planta. (Maya,2004)
- **Poda Sanitaria:** Poda que busca eliminar ramas que han sufrido daño mecánico, por enfermedades o insectos.
- **Poda de renovación:** Poda que busca renovar la parte productiva de la planta. (Tamayo,2006).



Las podas se deben hacer en las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde, evitando horas o días de alta radiación solar, de tal manera de evitar

La herramienta más recomendada para realizar cualquier tipo de poda es la tijera podadora, esta herramienta debe ser desinfectada antes de iniciar la poda y cuando se va a cambiar de era, para esto se puede utilizar productos desinfectantes a base de yodo que se encuentra en el mercado.

Poda de formación: La poda de formación se realiza a los ocho días después de la siembra en campo. Esta poda consiste en cortar el ápice. Veinte días después de la primera poda, se realiza la segunda poda, que consiste en la poda de las ramas secundarias, de la misma forma en que se realizó la primera. De aquí en adelante se realizan las podas de las ramas.

Después de cada poda es recomendable aplicar un fungicida protector y un fertilizante foliar. El fungicida, con el fin de proteger la herida causada, de la entrada de patógenos y el fertilizante foliar, para estimular la brotación de las yemas o rebrotes.

Poda Sanitaria: Se realiza para eliminar ramas que han sufrido daño mecánico, o que estén afectadas principalmente por Septoria; en algunas ocasiones cuando las plantas presentan mucha floración, es conveniente podar toda la planta a unos 25 cm del suelo, con el fin de estimular el crecimiento vegetativo.

Poda Renovación: Se realiza un corte por parejo a toda la planta a unos 25 cm del suelo, con el propósito de renovar el área productiva. Esta poda se realiza cuando la productividad de la planta está en descenso o por Septoria, que se observa cuando la enfermedad ha avanzado al tercio medio y superior de la planta.

Control de Malezas: La stevia se puede considerar como una especie poco competitiva con las malezas, lo cual se debe especialmente al bajo porte que normalmente presenta la planta, en función de las constantes podas que se realizan, como parte del manejo agronómico, favoreciendo la diseminación y crecimiento de las arvenses al interior del cultivo, especialmente en las épocas de rebrotes, después de cada cosecha y presentándose con mayor rapidez con la presencia de las lluvias.

Debido al sistema de siembra intensivo en camas, se dificulta el control mecánico, por lo cual el deshierbe es la alternativa más usada, ya que no se afectan las plantas; sin embargo, esta labor exige un alto número de jornales y, por consiguiente, es costosa (Alvarado y Ochoa, 2008).

Los métodos más comunes para el manejo y control de malezas son:

Cobertura con Plásticos: Este es un proceso que consiste en la utilización coberturas plásticas negras para uso agronómico de toda la cama en donde se establezca la stevia. Este es un método efectivo y eficiente que ejerce un efecto negativo en el desarrollo de los arvenses por la ausencia de luz solar para su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, su éxito dependerá de la correcta ubicación del plástico, se recomienda ubicar el plástico en forma de “ruana” en la base de la planta, para prevenir el crecimiento de malezas. (Córdoba, 2007).

De la misma manera se debe evaluar la relación costo beneficio ya que es establecimiento de este tipo de coberturas puede ser costosa para el productor.



Abonos verdes o coberturas muertas: Estos abonos verdes serán manejados de tal manera a que en el momento del trasplante sus residuos estén completamente secos facilitando el surcado para el posterior trasplante. El manejo de estas especies puede ser mecánico con el pasaje del rollo cuchillo o la utilización de desecantes (herbicidas de acción total), dejando los rastrojos sobre la superficie. Este sistema se recomienda en aquellos suelos donde el porcentaje de materia orgánica se halla en niveles críticos y con problemas de enmalezamiento. En general es recomendable realizar este sistema de implantación

Control Químico: El uso de productos herbicidas químicos no es la solución al control del manejo de malezas en el cultivo de la stevia, este método es eficaz si se logra implementar antes de la siembra y con la ayuda de métodos físicos y manuales durante el ciclo de producción del cultivo. De la misma manera dada la naturaleza de explotación intensiva en camas su utilización y manejo se limita ya que su uso inadecuado puede causar severas pérdidas económicas en el cultivo y al medio ambiente.

Como preemergentes se pueden aplicar herbicidas. En el caso de herbicidas posemrgentes, para hoja angosta se puede aplicar, pero la



aplicación de herbicidas de hoja ancha exige el uso de pantalla en forma dirigida, lo más cerca posible al suelo (Casaccia y Álvarez, 2006).

Deshierbe manual: Este es el método tradicional más practicado en Colombia debido a la explotación en camas, el uso de machetes debe ser utilizado con bastante cuidado de modo de evitar daños mecánicos a las plantas y si se cuenta con mangueras de riego por goteo evitar algún corte; de la misma manera toda herramienta que se utilice para tal fin debe de ser lavada y desinfectada antes, durante y después de realizar los trabajos de limpieza de las camas.

Fertilización

Luego de tener identificado el lote en donde se piensa cultivar stevia y después de verificar que este cumpla con las condiciones agroecológicas ideales para establecer una explotación comercial de la variedad de stevia seleccionada, se debe realizar un análisis de suelo de manera que se conozca las deficiencias y necesidades, para establecer el plan de fertilización Química y Orgánica, más conveniente para su unidad productiva.

Se ha realizado estudios con la aplicación de diferentes dosis en diferentes suelos; encontrando mayores rendimientos de producción de biomasa seca, en una finca ubicada a 1.100 m.s.n.m, en suelos fuertemente ácidos, con contenidos altos de materia orgánica, medios en potasio y bajos en calcio, magnesio, fósforo y en elementos menores, a excepción del hierro.

Encontrando que en el primer año de producción se obtuvieron cinco cortes con rendimientos de 54,12 gramos por planta con la aplicación de dosis de 180 kg/ha de Nitrógeno(N), 60 kg/ha de potasio (K) y 100 kg/ha de fósforo (P). (Tamayo,2006).

(Maya, 2004) recomienda la aplicación de 10 a 20 toneladas de materia orgánica por hectárea, dependiendo del contenido en el suelo, al momento de la preparación de las camas.

(Molinas,2003) recomienda que, para reponer los nutrientes extraídos anualmente por el cultivo, se necesita la aplicación de la siguiente formulación 162-19-140 es decir 162 kilogramos por hectárea de nitrógeno, 19 kilogramos por hectárea de fósforo y 140 kilogramos por hectárea de potasio. En cuanto a la metodología de aplicación se realiza en bandas laterales y en surcos en forma incorporada, con la ayuda de surcadores o con el vértice de la azada se construyen surcos a 20 cm. de las hileras de la stevia, seguidamente se aplica el fertilizante a chorrillo y finalmente se procede al cierre de los surcos.

Plagas y enfermedades

Tamayo (2006) reporta como enfermedades relevantes de la estevia la mancha foliar, ocasionada por *Septoria* sp; la cenicilla, ocasionada por *Oidium* sp; La pudrición por *Sclerotium rolfdii*, y la pudrición por *Rhizoctonia* sp.

Plagas

Cucarrones Marceños. Existe una gran variedad de ellos y su importancia varía de una región a otra dependiendo de la especie atacada. En clima medio *P. menetriesi* es la especie más dañina en el cultivo de la estevia, sobretodo en los estados larvales, atacando raíces, atrofiando el crecimiento.

Termitas o comejenes. Estos son habitantes naturales del suelo y la madera es su alimento preferido; Forman colonias en el suelo, en las maderas blandas y también en otros materiales en descomposición, como por ejemplo en materia orgánica no comportada.

Picudo del Follaje. El picudo del follaje, se ve favorecido cuando no se realizan las practicas adecuadas de cultivo, tales como falta de podas sanitarias, poco o nulo control de malezas y distancias de siembra muy cortas, entre otras. En periodos secos definidos, se observa la disminución de la plaga. Al inicio de las lluvias reaparece nuevamente. Este curculionido se considera una plaga de doble acción, ya que el adulto causa daños a las hojas y flores y la larva a las raíces.

Hormiga Arriera o Cortadora. Las hormigas recolectoras hacen cortes semicirculares en el follaje. Los pedazos cortados son cargados por ellas hasta el nido, para lo cual usan una misma "vía". por ello es común ver las arrieras caminando con los pedacitos de hoja cortada, una hormiga detrás de la otra, por unos espacios típicos denominados "caminos de arriera".

Afidos o Pulgones. Estos son insectos pequeños, que miden entre 0,5 a 6 mm de longitud. Esto son chupadores de savia y se localizan preferentemente en las partes más jóvenes de la planta, donde viven en tal cantidad que las recubren completamente. Dentro de los grandes perjuicios que causan los afidos están la transmisión de enfermedades virales.

Enfermedades.

Septoria Steviae. Esta enfermedad se caracteriza por lesiones angulares, brillantes, de color gris-oliva y marrón que rápidamente se unen y se rodean de un halo clorótico. Las hojas se necrosan y caen de la planta. La enfermedad afecta severamente las hojas basales, llegando a causar necrosis total del tercio inferior de la planta.



Oidium sp. Los síntomas se inician con un crecimiento blanco en la superficie de las hojas y ramas. A medida que el hongo crece, las zonas afectadas se vuelven amarillas y finalmente se necrosan (Casaccia y Álvarez, 2006).

Rhizoctonia sp. Las plantas afectadas manifiestan marchites y pérdida de turgencia de las hojas. Posteriormente se observa un amarillamiento y secamiento de la planta.

Sclerotium rolfsii. Es la enfermedad más frecuente en plantines en cama de enraizamiento. Los plantines afectados manifiestan marchites y pérdida de la turgencia de las hojas. El hongo afecta el tallo principal, produciendo una lesión café oscura en su base, que generalmente se acompaña de diminutas bolitas de color castaño, llamados esclerocios. En las hojas que entran en contacto con sustrato infectado se produce lesiones circulares de anillos concéntricos (Tamayo, 2006). También ataca plantas adultas y puede causar alta mortandad en el lugar definitivo. Produce mancha algodonosa alrededor del cuello de la planta (Casaccia y Álvarez, 2006).

Fuentes consultadas

- <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?35581>
- http://www.esteviacolombiana.com/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=11
- <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/69e0b07c-5ceb-430c-8737-fa9d2e651750/92Estevia.pdf>