



MANUAL TECNICO DE PRODUCCION DE STEVIA



Material preparado por el Equipo técnico del Proyecto: “Adaptabilidad biológica para la introducción de la Stevia (*Stevia rebaudiana* B) en seis zonas agroecológicas andinas de San Ignacio y Chota”

Cajamarca, 2008

INDICE.

CONTENIDO	Pagina
1. PRESENTACION.	3
2. POSIBILIDADES DE PRODUCCION	
2.1 Antecedentes	4
2.2 Productividad y rendimiento posible	4
2. TECNICAS DE PROPAGACION	4
2.1 Técnicas de propagación por semilla botánica.	4
2.2 Técnicas de propagación por semilla vegetativa.	5
3. TECNICAS DE PRODUCCIÓN	6
3.1. Manejo Agronómico del cultivo.	6
3.2. Variedades estudiadas.	6
3.3. Plagas y enfermedades.	6
4. TECNICAS DE POST PRODUCCION.	7
5. CONSIDERACIONES COMERCIALES.	8
5.1. Uso Agrícola.	8
5.2. Uso Ganadero.	9
5.3. Uso Medicinal como fitoterápico.	9
6. FUENTES CONSULTADAS	10

1. PRESENTACION.

La stevia (*Stevia rebaudiana B.*) es una planta dicotiledonea, del orden campanulares, familia asteraceae; semiperenne y oriunda del Paraguay; tiene un principio activo denominado esteviósido y rebaudiósido A. que al endulzar los productos de manera natural revoluciona el campo de los edulcorantes dada sus bondades terapéuticas ante enfermedades como la diabetes. Es usada, en bebidas, alimentos dietéticos y medicina; se presenta en el mercado en hoja seca entera y procesada en diferentes niveles: (picada, molida, pulverizada), filtrantes, jarabes, tinturas, extracto líquido o en polvo y en forma cristalizada.

En la actualidad se vienen realizando distintos estudios con miras a lograr su estatus definitivo de los steviol glucósidos y la apertura de su libre comercialización. La FAO y la OMS han incluido a la stevia en sus listas para el paso definitivo a su “Codex Alimentarios” siendo su autorización a nivel internacional inminente. (II REUNION INTERNACIONAL DE STEVIA – PARAGUAY 2006), dichos acontecimientos indican que stevia se perfila como una planta promisoría que beneficiaría a la salud humana y contribuiría a la mejora de las economías campesinas ante la gran demanda que se avecina.

Esta planta fue introducida al Perú hace una década y actualmente se ha incorporado en el portafolio de cultivos en pequeñas extensiones en Cajamarca, Amazonas, San Martín Ucayali y Apurímac de manera orgánica. La stevia no se presenta como un cultivo que desplace a cultivos tradicionales como el café, maíz, etc., sino como un rubro complementario en la diversificación productiva y una alternativa económica para el minifundio permitiendo un ingreso adicional a los agricultores.

El Equipo de Desarrollo Agropecuario de Cajamarca EDAC, la Asociación Regional de Productores Ecológicos – ARPEC y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca como aliados estratégicos conjuntamente con el MINAG a través de INCAGRO, con el propósito de evaluar la adaptabilidad biológica de la stevia para su promoción con fines comerciales, llevaron a cabo la investigación a través de la conducción de seis experimentos en igual número de localidades de las zonas altoandinas de San Ignacio y Chota en Cajamarca al Norte del Perú cuyos resultados contribuyen a la generación de conocimiento técnicos científicos.

EDAC.

2. POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN

2.1 Antecedentes

La producción del cultivo de la stevia es considerado como un rubro agrícola mas a ser utilizado en pro de la diversificación agrícola del pequeño productor. En general, no se presenta como un cultivo que desplace a cultivos de renta tradicionales como el café, plátano, piña, etc., sino como un rubro complementario que permite un ingreso de capital en periodos en que los cultivos de renta no lo hacen.

En la producción del cultivo de stevia se utiliza gran cantidad de mano de obra tanto en el manejo agronómico y en la post cosecha, por lo que se recomienda no superar las 0.25 ha. por agricultor de manera a que no interfiera con las labores de los otros cultivos que hacen parte del sistema de producción de la finca.

Crterios a tener en cuenta para determinar superficie de producción del cultivo de Stevia por agricultor.

- Superficie total utilizable de la finca del pequeño productor
- Cantidad de mano de obra familiar disponible por finca
- Facilidad de comercialización de la materia prima producida
- Implementos disponibles para las labores agrícolas.
- Agua abundante y de buena calidad para el riego.

1.2 Productividad y perspectivas de rendimiento

Las nuevas técnicas de producción permiten mejorar sustancialmente en rendimiento y en calidad en comparación al sistema tradicional de producción no tecnificado. Obviamente, esto es posible si se aplican los conocimientos técnicos relacionados al manejo del cultivo, en condiciones que puedan desarrollar el potencial de producción que poseen, tal es así que ha altitudes menor a 1000 m.s.n.m los rendimientos alcanzan hasta las 12 Tm/año considerando un distanciamiento de 0.40 m. entre surcos y 0.20 m entre plantas, así mismo está en función al mayor número de cortes, además de las características edáficas y climáticas. En tal sentido las zonas donde se recomienda masificar su producción es en la zona de selva, y en condiciones de sierra en los valles interandinos a altitudes menores a 1800 m.s.n.m.

2. TECNICAS DE PROPAGACION.

2.1 Técnicas de propagación por semilla botánica.

Los almácigos deben establecerse en una parcela que satisfaga los requisitos que se mencionan a continuación:

- Tener en cuenta que la semilla botánica tiene bajo porcentaje de germinación y longevidad corta.
- Que sea un lugar alto, para facilitar el drenaje del exceso de agua; sin árboles frondosos que puedan interferir con la exposición a la luz solar; próximo a la vivienda del dueño o encargado para facilitar el cuidado de las plantitas, con abundante agua limpia (manantial o pozo profundo) para el riego que se les deberá aplicar.
- Que este alejada de una plantación comercial o de algún lugar en el que, en recientes años, haya sido cultivada la misma especie u otras susceptibles al ataque de las mismas enfermedades o plagas que el ka'a he'e.
- Que ofrezca la posibilidad de construir los almácigos con una orientación de Este a Oeste, para un mejor aprovechamiento de la luz solar por las futuras plantitas.
- Que no se halle infestada de malezas de difícil erradicación.
- El suelo de las almacigueras deberá ser profundo (por lo menos 30 cm. de profundidad), con pH 6 a 6,5, fértil, suelto, con buen drenaje interno (desagüe) y, en lo posible, con alto contenido de materia orgánica bien descompuesta.

- Se recomienda un área de 100 m² de almácigo para una producción de 100,000 plantines.
- La semilla deben presionarse suavemente en las camas de almácigo y regar frecuentemente por 7 días.
- Utilizar media sombra al 50%, colocada sobre arcos, permaneciendo de 20 a 30 días después de la siembra.
- Realizar labores culturales oportunas.
- El repique se realiza a raíz desnuda o en bolsas de polietileno.



Foto 1 y 2. Vivero de producción de plantines de stevia – Mandinga San Ignacio

2.2. Técnicas de propagación por semilla vegetativa.

Las camas de propagación deben establecerse en una parcela que satisfaga los requisitos que se mencionan a continuación:

- Usar plástico transparente de 120 a 150 micras de espesor colocados en la cama de propagación en forma de túnel.
- Utilizar esquejes terminales y sub terminales de 10 cm (3 – 4 nudos) antes que la planta madre haya emitido botones florales.
- La profundidad de siembra del esqueje no debe ser menor a 3 cm y no quitar las hojas ya que propician mejor enraizamiento.
- Humedecer previamente el sustrato a capacidad de campo, luego los esquejes son regados en forma abundante.
- Transcurridos los 20 días se procede a retirar en forma lenta los extremos del túnel (plástico) de manera que se disipe lentamente la humedad y los esquejes se adapten al medio ambiente normal.
- A los 60 días retirar la totalidad del plástico.
- Realizar las prácticas culturales convenientemente.



Foto 3 y 4. Sistema de propagación de plantines de stevia por semilla vegetativa

3. TECNICAS DE PRODUCCION.

3.1. Manejo Agronómico.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Realizar oportuna y buena preparación de suelos, aplicando 20 – 30 Tm/ha de compost.
- El pH del suelo recomendado es 5.5 – 6.5.
- El distanciamiento de siembra es de 0.40 a 0.50 m x 0.20 m teniendo una densidad de 100,000 plantines/ha.
- Entre los 60 – 70 días realizar el corte de uniformización para permitir un brotamiento homogéneo.
- Para la fertilización deberá tenerse en cuenta el análisis de suelos de un laboratorio especializado, esta debe hacerse a la siembra y después de cada cosecha con la siguiente formulación: 162 – 19 – 140.
- El riego es fundamental (no resiste la sequía).
- Una de las operaciones que determinan el éxito en la producción del cultivo de stevia es el control eficiente de malezas, por sobre todo en forma oportuna.
- Necesariamente el cultivo deberá estar libre de la presencia de malezas las cuales compiten en agua y nutrientes con el cultivo, siendo muy recomendable el uso de cobertura muerta.
- Realizar el corte en botón floral o hasta el 10% de floración (flor abierta), mínimo a 5 cm. sobre el nivel del suelo, realizando inmediatamente la pre limpieza (eliminación de hojas basales negras y marrones).
- Cosechar en tiempo seco o cuando el rocío se haya levantado.



Foto 5 y 6. Siembra y manejo agronómico de la stevia (Campos de Chota y San Ignacio)

3.2. Variedades estudiadas.

Variedad local San Ignacio. Variedad naturalizada en la zona de ceja de selva, se desconoce su lugar de procedencia y nivel de edulcorante.

Variedad Criolla Paraguaya. Su nivel de edulcorante en el país de origen alcanza el 12%.

Variedad Eireté. Es de características superiores a la variedad criolla, con un nivel de edulcorante superior al 18%.

3.3. Plagas y enfermedades

El cultivo de stevia puede ser afectado por las plagas y enfermedades que afectan su rendimiento y la calidad de la hoja, siendo las más frecuentes las que se describen a continuación:

Seda blanca

Causada por el hongo *Sclerotium rolfsii*. Este hongo ataca a las plantas adultas y puede causar alta mortandad en el lugar definitivo. Produce mancha algodonosa alrededor del cuello de la planta. El hongo sobrevive en el suelo por mucho tiempo por lo tanto el control debe estar orientado a una prevención. La transmisión se da por heridas causadas por insectos, implementos agrícolas y por ataques de nemátodos.

Mancha foliar o septoriosis:

Tiene como agente causal a la *Septoria steviae* Speg., Presenta los siguientes síntomas: pequeñas manchas foliares de color marrón claro a marrón oscuro, de forma irregular y contorno (halo) amarillento. Es favorecido en condiciones de alta humedad (lluvias continuas, rocío y neblina) y temperaturas elevadas; con suelos mal drenados y aireación deficiente.

Mancha negra o alternariosis:

Tiene como agente causal al hongo *Alternaria steviae*, Presenta manchas más grandes que las provocadas por la *Septoria* que empiezan a desarrollarse en la margen de las hojas y llegan a afectar el tallo y los órganos florales. Cuando entra en esta última etapa se produce la caída de las hojas, principalmente de las inferiores. Los factores predisponentes son la alta humedad (lluvias frecuentes, rocío y neblina) y temperaturas relativamente cálidas.

Oidio

Tiene como agente causal al *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.

Roya Blanca. Enfermedad que tiene como agente causal al Albugo sp, se reporta sobre los 1700 m.s.n.m, se presenta en forma de pústulas de color blanco amarillento en el envés de la hoja, afectando fuertemente la calidad de la hoja.

Entre las principales medidas preventivas de control de las enfermedades y plagas que atacan a esta especie vegetal, cabe citar que se deberá escoger para su plantación una parcela de terreno no utilizada en el año anterior con algún cultivo susceptible a las mismas enfermedades que afectan a la stevia tales como el tomate, girasol; el tratamiento químico hacerlo en base a productos cupricos tal como el caldo bordales.

Las principales plagas que se presentan son: comedores de hojas y picadores chupadores; siendo las más importantes al pulgón (Aphidae), cigarrita (Cicadellidae); pulga saltona (Curculionidae) grillo (Acetta) hormiga (Formicidae), mosca blanca; así mismo la presencia de babosa (molusco de la familia Limicidae) afectan el rendimiento, por lo que se recomienda tomar medidas preventivas.

4. TECNICAS DE POST - PRODUCCION.

- El número de cortes está superdidato a la zona agro ecológica, llegándose a cosechar hasta 8 cortes al año, en las zonas más bajas de selva.
- El momento ideal del corte dependerá de la forma de comercialización, se recomienda cortar cuando la planta está en botón floral o hasta el 10 % de floración, es en esta etapa donde se alcanza en máximo nivel de edulcorante.
- Inmediatamente al corte, se debe realizar la pre limpieza de las ramas, que consiste en la eliminación de las hojas basales (hojas negras y marrones) que de lo contrario se mezclaran con las hojas de primera afectando la calidad final de la materia prima, con esta sencilla actividad se logra obtener mayor cantidad de hojas secas de calidad superior.
- Realizar el secado en carpas de polipropileno utilizando módulos de secado previamente implementadas.
- La altura de secado no debe pasar los 10 cm de espesor
- Las hojas secas deben contener 10 % de humedad.
- Empacar adecuadamente.

- Almacenar en depósitos secos y bien ventilados. Después de seco, el producto guarda su propiedad por mucho tiempo, sin perder su poder edulcorante.



Foto 7 y 8. Módulos de secado de hoja en Matibamba – Chota y Yandiluz San Ignacio.

5. CONSIDERACIONES COMERCIALES.

La stevia se comercializa en forma de hoja seca, líquido concentrado, hojas pulverizadas o polvo blanco concentrado. El líquido y las hojas pulverizadas tienen un ligero regusto herbal.

El líquido concentrado de color verde negruzco es aproximadamente 70 veces más dulce que el azúcar. Se usa comúnmente añadiéndolo a la leche para endulzar cereales para desayuno, té, café o chocolate.

La hoja pulverizada es unas 30 veces más dulce que el azúcar. Generalmente en bolsitas de té o suelta y vendida por gramo o por kilo. Se puede usar para hacer té solo o combinándola con otros, a los que endulza y realza el sabor.

El Esteviosido, en forma de polvo blanco concentrado es 300 veces más dulce que el azúcar. Al tratarse de cristales de Rebaudiosido A es 400 veces más dulce que el azúcar; A pesar de que la Stevia no ha sido aprobada como edulcorante por la FDA de EEUU, actualmente se vende en tiendas naturistas de ese país como suplemento dietario o producto natural para uso personal.

El Esteviosido, al ser usado como aditivo tiene comprobadas propiedades, entre las cuales se encuentran la capacidad de retrasar la descomposición de las bebidas, frutas confitadas y alimentos congelados, al tiempo que realza su sabor. También es destacable su aporte nulo de calorías, pues el organismo no lo metaboliza.

5.1 Uso Agrícola.

Consiste en un método de cultivo en el cual se emplea el extracto de hojas y tallos de la stevia diluido para rociar la parte aérea de un cultivo agrícola con el fin de estimular el proceso fotosintético que permitirá elevar el tenor de azúcares y con ello mejorar el sabor de la cosecha.

También se aplica el extracto con el agua de riego para aumentar la población de microorganismos benéficos del suelo o se mezclan las hojas y tallos finamente pulverizados con el compost parcialmente fermentado para acelerar su fermentación y estimular las actividades de los microorganismos benéficos.

Cuando se incorpora al suelo, el tallo de la stevia finamente pulverizado se logra recuperar notablemente a un suelo contaminado con los fertilizantes químicos, transformando el mismo en un suelo fértil, incrementando la población de microorganismos benéficos. Igualmente, al aplicar el extracto de la Stevia a los cultivos hortofrutícolas entre ellas a la propia stevia, con lo que se logra una mayor resistencia de los mismos a enfermedades y se obtienen frutos de mejor calidad, con mayor contenido de azúcares y más duraderos.

Utilizar 100 a 150 cc. del extracto de stevia en 20 litros de agua en pulverizaciones quincenales en cultivos como el tomate, frutilla, melón, maíz, algodón y en plantaciones de estevia. Al suministrar a un cultivo extracto o parte de la planta de Stevia pulverizada, se logra acelerar la descomposición de los residuos de productos químicos y los microorganismos benéficos activan, lo cual estimula la formación de los agregados del suelo y como resultado, se tendrá un suelo con mejor retención de humedad y nutrientes.

Además, debido a la presencia de numerosos microorganismos que contienen gran cantidad de nitrógeno inorgánico que se congregan en la rizósfera, se protege contra agentes patógenos y se convierte en un suelo donde los cultivos podrán absorber los nutrientes cuando lo necesiten y cantidad necesaria.

Aumenta igualmente la emisión de pelos absorbentes en las raíces, con lo cual aumenta la absorción de calcio y magnesio, haciendo que el cultivo sea menos propenso a trastornos fisiológicos y aumenta la fotosíntesis. Como resultado de esto, el cultivo gana en vigor, contrae menos enfermedades y los productos cosechados resultan más durables.

Otra acción de la stevia es la capacidad de descomponer agroquímicos, lo que hace que queden muy pocos residuos y por lo tanto aumenta el grado de seguridad de los productos agrícolas.

Así mismo, como la stevia contiene muchos minerales, aumenta también el tenor de minerales en los productos agrícolas. Esto hace que estos adquieran un mejor sabor, especialmente aumentando el grado de contenido de azúcares incidiendo favorablemente en la calidad de las frutas cosechadas. Además, los productos cosechados duran considerablemente más por la capacidad antioxidante que tiene la stevia. Igualmente los diversos efectos que presenta la Stevia hacen que la capacidad que tienen las plantas de emitir raíces se fortalezca. En consecuencia, se incrementa el rendimiento de los cultivos.

5.2 Uso Ganadero.

En ganadería y lechería, deja más saludable al ganado previniendo enfermedades y mejorando la calidad de la carne y la leche.

Desde el inicio del engorde se ha suministrado 10 ml. de extracto de Stevia mezclado con la leche durante un mes y medio. Posteriormente durante un mes y medio se ha suministrado pequeñas dosis de stevia en polvo mezcladas con el forraje (2%), de mañana y tarde. De allí en adelante, se ha agregado esporádicamente stevia en polvo mezclada con el forraje. Efectos y resultados: el cuerpo del vacuno tomó brillo y éste consumió mayor cantidad de forraje y en el momento de la venta los animales alimentados con Stevia han pesado 50 Kg. más.

5.2.1. Usos en Porcinos

Durante 50 días a partir del destete, se suministró a los lechones el extracto de Stevia mezclado por agua, a la razón de 30 ml en 5 litros de agua. Efectos y resultados: los lechones no se han engripado, y su venta se adelantó en 10 días. Ha mejorado la calidad de la carne y su cotización en el mercado.

5.2.2 Usos en Pollos:

Se ha suministrado Stevia mezclada con el balanceado y a los 43 días, en el momento del faenamamiento de los pollos se vio que aquellos que la consumieron pesaron en promedio 150 gramos más que aquellos que no lo hicieron (Giber, P. M. Comunicación Personal). También disminuyó la mortandad en las gallinas. Suministrando al 2% del balanceado hojas molidas de ka'a he'e, y en el agua suministrar 10 ml en 5 litros de agua diariamente.

5.3. Uso Medicinal.

Uso terapéutico de la stevia, recomendado con base científica (Midmore y Rank, 2002; Slow Food Huesca, 2007) **Diabetes**. El Departamento de Endocrinología y Metabolismo de Hospital University Aarhus de Dinamarca, llegó a la conclusión que la estevia actúa estimulando a las células beta del páncreas, de manera que producen su propia insulina, por lo tanto tiene un importante rol antihiper glucémico en las personas con diabetes tipo 2 (no insulino dependiente). Se hacen estudios sobre sus efectos en diabetes tipo 1 (insulino dependiente). **Presión alta**. La División de Medicina Cardiovascular de la Universidad Médica de Taipe-Taiwan, trabajando con 106 hipertensos chinos de ambos sexos, con edades de 28 a 75 años, determinó que la estevia actúa como hipotensor y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón). **Obesidad**. Los estudios determinaron que la stevia ayuda en la perdida de peso por que no produce calorías, reduce las ansias por los alimentos grasos y dulces, ya que disminuye los mecanismos de hambre a través de su efecto sobre el hipotálamo que regula sobre el hambre, el apetito y la saciedad.

La medicina popular le atribuye a la stevia, utilizándola en su estado natural, varios efectos sobre el metabolismo humano, a saber: hipoglicemiante (especialmente en para el tratamiento de la diabetes Tipo I), para el tratamiento de la hipertensión, regulación de la digestión y la circulación sanguínea, etc. Como fitoterápico, es muy común en el Paraguay, la utilización en infusiones y para endulzar el mate o Ka'a y.

6. FUENTES CONSULTADAS.

Seminario Cunya, J. 2008. Estudio etnobotánico de la Stevia. Informe de consultoría Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. 80 pp

Casaccia, J; Alvarez E, 2006. Recomendaciones Técnicas para una Producción Sustentable de Ka a He e en el Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola; Instituto Agronómico Nacional. 52 pp.

Álvarez, L. A.; Casaccia, R.; Amarilla, E. 1996. Propagación de especies Olerícolas, frutícolas e industriales Seleccionadas. Asunción, Par., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Agricultura; Asesoría Técnica del Gabinete, Dirección de Investigación Agrícola; Instituto Agronómico Nacional. 226 p.

Álvarez, L. A.; Casaccia, R.; López, G. 1996. Producción de ka'a he'e. Asunción, Par., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Agricultura; Asesoría Técnica del Gabinete, Dirección de Investigación Agrícola; Instituto Agronómico Nacional.

Jordán Molero, F. 1984. El ka'a he'e, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, Análisis bibliográfico y anotaciones hortícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Proyecto de intensificación en fincas pequeñas. USAID-CREDICOOP. Asunción, Par. Publicación Miscelánea N° 11. 75p.