



<http://www.librosenred.com>

Ciencias de la Salud

La hierba dulce. Historia, usos y cultivo de la *Stevia Rebaudiana Bertoni*

Tomás Martínez Pérez

Indice

STEVIA REBAUDIANA BERTONI

KAA-HEÉ

Prefacio

Introducción

Capítulo I

¿Que es la stevia?

Clasificación sistemática

Descripción

Las principales ventajas

Capítulo II

Propiedades

Capítulo III

Historia

Capítulo IV

¿Dónde se cultiva actualmente?

Capítulo V

Dificultades en EE.UU.

Capítulo VI

Perspectivas en la UE.

Capítulo VII

Productos que se obtienen de la planta

Variades de productos de stevia

Hojas frescas

Hojas secas

Extractos sólidos

Líquido concentrado

Capítulo VIII

Composición y nutrientes

Capítulo IX

Alimentos a los que se suele incorporar y quien puede consumirlos

Capítulo X

Consejos y recetas

Método de conversión

Equivalencias aproximadas

Líquidos

Líquido claro

Líquido oscuro

Líquido alcohólico

Infusión

Recetas

Flan, natillas y crema de relleno

Arroz con leche

Roscas fritos

Fresas con zumo de naranja

Frutas en almíbar de stevia

Capítulo XI

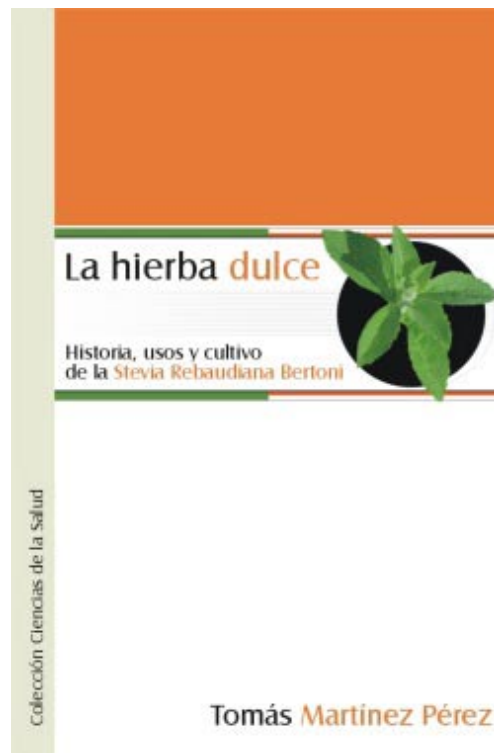
Cultivo extensivo

Forma de comenzar


El terreno y su preparación

El clima

Transplante



Tomás Martínez Pérez



Fertilizantes
Herbicidas
Plaguicidas
Irrigación
Crecimiento
Cosecha
Secado
Economía

Capítulo XII

Cultivo casero

Cuando transplantar
Plantación.
Forma de plantar un esqueje
Plantación por medio de hijuelos
Fertilizantes
Cuidados
Crecimiento
Cosecha
Hojas y derivados
Y ahora una advertencia positiva

Capítulo XIII

Cultivo hidropónico

Recipiente
Solución nutritiva.
El sustrato o elemento de sostén
Inicio del Cultivo

ANEXO-1

La stevia, el tabaco, el aspartamo

El tabaco y la stevia
El aspartamo y la stevia

ANEXO-2

Semilleros, germinación, estacas, cultivo

El semillero
Siembra
Cuidados
Experiencias sobre los niveles de germinación
Mayo (Primavera)
Agosto (Verano)
Noviembre (Otoño)
Febrero (Invierno)
Conclusión
Experiencias sobre propagación por esquejes
Notas relativas a la economía del cultivo

ANEXO-3

Generalidades

Texto facilitado por la empresa Telnet S.A.
Introducción
Clasificación Botánica
Descripción Botánica
Centro de Origen
Propiedades Edulcorantes
Uso Medicinal
Otras Propiedades
Principales Características Agronómicas
Fotoperiodo

ANEXO-4

Estudios sobre fertilidad y epidemiología en mamíferos

Estudios de seguridad en cuanto a fertilidad se refiere
Primer ejemplo
Segundo ejemplo
Tercer ejemplo
Estudios en cuanto a epidemiología se refiere
Cuarto ejemplo
Quinto ejemplo
Sexto ejemplo

ANEXO-5

Direcciones de utilidad

Referencias bibliográficas

Recopilación de datos realizada por:

Tomás Martínez Pérez

Albacete, 2002

STEVIA REBAUDIANA BERTONI

KAÁ-HEÉ

Prefacio

Hace años, cuando me fue diagnosticado el principio de una diabetes de tipo II, el facultativo que me atendía me marcó un tratamiento que en principio se basaba solo en el control de la dieta y la supresión en la misma de todo tipo de azúcares.

Como siempre me he sentido atraído por los remedios naturales (cuando la enfermedad no es tan grave como para usar de medicinas más agresivas), me interesé inmediatamente por los compuestos herbarios en forma de tisanas recomendados para controlar el grado de glucosa en sangre y los preparados que me parecieron mejores procedían de Alemania, vendiéndose para su consumo en forma de tisanas en parafarmacias y herboristerías,

Al comprobar la composición de hierbas, cosa que hago siempre para evitarme sorpresas, observé que un pequeño porcentaje del compuesto era de una planta llamada "stevia", planta que yo desconocía hasta ese momento ya que en Europa no se encontraba en casi ningún libro sobre el tema de las plantas medicinales, por lo que mi curiosidad me llevo a indagar y hacer preguntas sobre la misma, hasta saber con que objeto se añadía a la tisana antes citada, comprobando que se usaba para paliar el amargor de las otras plantas constitutivas de la fórmula, de por sí intensamente amarga, y es de esta forma como entré en conocimiento de esta hierba maravillosa que por las restricciones que imponen algunos Organismos Oficiales, es casi desconocida por el gran público de los países europeos.

Una vez que tuve conocimiento de sus propiedades, a través de los mismos establecimientos antes citados, comencé a adquirir un extracto líquido casi desconocido que usé durante cierto tiempo como edulcorante (jamás pude adquirir las hojas secas, pues no se encontraban en el mercado europeo), pero cual no sería mi sorpresa cuando al ir a adquirir mi suministro habitual, me encontré con que en la CE acababa de prohibirse su "venta y publicidad".

Esto fue para mí como un desafío y me propuse avanzar mucho más en todo lo relativo al conocimiento de la planta, de forma que continué adquiriendo los extractos (esta vez en forma del polvo llamado esteviósido), en países de libre adquisición, como en EE.UU.

Ya metido en esta dinámica intenté hacerme con semillas a través de las Universidades que habían llevado a cabo trabajos científicos sobre esta planta, pero debido al férreo control esto no fue posible, sin embargo, y gracias a que nunca di por perdida la batalla (así es como yo consideraba las trabas que iba encontrando en mi camino), al poco tiempo conseguí algunas de estas semillas procedentes de los agricultores sudamericanos y también de algún vivero canadiense y comencé con mis propios experimentos sobre la difícil germinación, de forma que tras varios fracasos conseguí que creciera alguna planta, lo peor era que al llegar a cierta fase de desarrollo, estas plantas se secaban. Finalmente alguna llegó a sus etapas de floración y fructificación, proporcionándome nuevas semillas con un aceptable nivel de germinación, con las que poder seguir trabajando para conocer la mejor forma de hacerlas germinar.

De todo ello ha salido este trabajo cuya intención solo es la de dar a conocer al público las propiedades de una planta tan poco conocida en los países mediterráneos sin las dificultades que yo encontré y como está siendo sometida a una especie de secuestro informativo que no se sabe bien a quien puede beneficiar, pero que evidentemente perjudica a todos aquellos consumidores que por cualquier circunstancia no quieren o no deben consumir azúcares refinados procedentes de la caña de azúcar o de la remolacha y que por otra parte tienen temor a los efectos secundarios del necesario consumo de edulcorantes no naturales.

Los datos que aquí se exponen son, además de mis propias experiencias, una recopilación entresacada de aquellos trabajos que por estar desperdigados aquí y allá y en distintos idiomas, no dan una idea general y suficiente de lo que esta planta y sus derivados significan para muchas personas y he tratado de que la exposición sea lo más clara y breve posible. Por lo tanto trato de dar a conocer de una forma sucinta lo que es la planta y como su cultivo es viable a todos los niveles y en todos los lugares, ya sea en el exterior si el clima lo permite, ya sea en el interior o en invernaderos si no es así.

Mi consejo para los más interesados es que intenten explorar en la red de internet, ya que allí encontrarán informaciones completas y exhaustivas de los temas en los que deseen profundizar.

Advertencia

Cuando nos refiramos a fechas importantes para su cultivo, éstas serán las del hemisferio Norte, para el hemisferio Sur será necesario desplazarlas seis meses.

Introducción

La *Stevia rebaudiana* Bertoni es una planta cuyas hojas tienen un sabor muy dulce y con un gusto residual que recuerda bastante al del regaliz.

Desde hace siglos, los indios naturales del Mato-grosso venían utilizando las hojas de este pequeño arbusto, semileñoso y perenne, de la familia del girasol, para endulzar sus tisanas.

Originaria de la flora sudamericana, podía ser encontrada en el hábitat semiárido que se extendía por las laderas montañosas de Paraguay y en décadas recientes su cultivo se hizo extensivo a todo el país, utilizándose solo en forma

de hoja seca y sin procesar, y solo desde hace poco tiempo se ha procedido a su comercialización en forma de edulcorante debidamente procesado.

La stevia está aumentando su renombre, especialmente en Japón, donde se ha probado a conciencia la ausencia de toxicidad y donde se considera totalmente segura para el consumo humano.

La stevia es una planta increíblemente dulce que se ha ido obteniendo para su comercialización de entre las cepas naturales más dulces. El edulcorante (esteviósido), que se extrae de ella es aproximadamente 300 veces más dulce que el azúcar, las hojas tiernas tienen un agradable sabor a regaliz y se puede usar para reemplazar el azúcar refinado. En efecto, las hojas contienen glucósidos de sabor dulce pero que no son metabolizables y tampoco contienen calorías. La mayor parte de los glucósidos consisten en moléculas de esteviósido.

Muchos de los usos de stevia son conocidos: como edulcorante de mesa, en bebidas, en pastelería, en dulces, en confituras, en mermeladas, en yogures, en chicles, etc. etc. Las hojas secas son entre 20 y 35 veces más dulces que el azúcar.

Los conquistadores españoles tuvieron conocimiento de la stevia durante el siglo XVI pero no atrajo la atención de los europeos hasta finales del siglo XIX. Antes de tener conocimiento en Europa, la planta lógicamente ya era conocida desde la antigüedad por los indios guaraníes de cuyos campos era nativa. Los guaraníes la llamaban "kaá-heé", lo que en esa lengua significa "hierba dulce". De aquí en adelante usaremos indistintamente cualquiera de estos nombres para referirnos a ella.

El kaá-heé o stevia como ya hemos dicho es una planta nativa de Paraguay que se encuentra en forma silvestre en las sierras de Amambay en la región nordeste de Paraguay. Tiene excelentes propiedades edulcorantes y, según la tradición local, medicinales. Como edulcorante, el extracto sólido, supera en más de 300 veces el dulzor del azúcar y es voz popular su acción antidiabética.

La *Stevia rebaudiana* Bertoni ha superado los estudios de laboratorio en los países en que está autorizada y ya dispone de un amplio mercado a escala mundial interesado en la adquisición de sus extractos.

El cultivo puede realizarse en la mayoría de los suelos de los países cálidos o semicálidos, pero necesita de una buena preparación y abundante materia orgánica. Han de evitarse los suelos bajos y los arcillosos por su propensión al encharcamiento.

La superficie ideal para iniciarse en su cultivo es la de una parcela pequeña, la cual se irá aumentando a medida que se aprenda sobre la práctica de su cultivo. La stevia es una buena alternativa a los cultivos tradicionales y a los edulcorantes artificiales. Es deliciosa si se usa en recetas especialmente diseñadas para ella y que se pueden encontrar en publicaciones al respecto.

La stevia natural, sin refinar, contiene más de 100 elementos y aceites volátiles identificados. Eso ya lo aprovecharon desde los tiempos precolombinos los indios guaraníes, los cuales la usaban para endulzar sus bebidas o simplemente masticaban las hojas a modo de una golosina, como hacen los niños de hoy cuando lamen el néctar de las flores de la planta llamada "lengua de buey" o más popularmente "lenguaza" (*Anchusa azurea*), néctar que también es más dulce que el azúcar y sobre el cual no se conocen estudios.

En los EEUU, la FDA (Food and Drug Administration), aprobó en septiembre de 1995, a la stevia como un edulcorante no nutritivo que solo podía venderse en tiendas naturistas, así no interferiría con los intereses de las industrias productoras de los otros edulcorantes no naturales.

Esta planta cuyo nombre científico es *Stevia rebaudiana* Bertoni, puede usarse de muchas formas, cada una de ellas con un fin diferente. Puede utilizarse como una simple infusión o en la forma de cristales solubles, y cada una de estas tendrá diferentes propiedades.

Aunque se usa ampliamente en muchos países como una alternativa para endulzar, la *Stevia rebaudiana* es poco familiar para la mayoría de la gente, sin embargo, ahora está empezando a conocerse, sí bien en Europa se ha prohibido su "publicidad y venta" con la justificación ante el consumidor de que "se van a realizar nuevos estudios" y de esta forma su conocimiento se demorará sin duda. Pero gracias a los esfuerzos de botánicos y especialistas en dietas este inconveniente está a punto de superarse.

Su dulzor es lo más característico y notable de esta planta a todas luces modesta. Las hojas pueden molerse finamente o pueden usarse como si se tratara de té o también como un sustituto del azúcar. Un poco de hojas de stevia se pueden agregar a casi todas las tisanas para mejorar su sabor.

A pesar de que como hemos dicho la planta es todavía poco conocida, su popularidad como edulcorante se va extendiendo con rapidez por todo el mundo.

La planta puede crecer relativamente bien y se puede adaptar a gran variedad de terrenos y climas, esto crea a su vez la necesidad de una información lo más exhaustiva posible acerca de las prácticas agrícolas para que el agricultor que se inicia pueda tener un relativo éxito en sus primeros pasos, así como las fases del procesado posterior, en fin todo lo relativo al logro de cosechas sanas y aceptables. Esta información se está generando de forma oficial en varios países sudamericanos, donde se está ayudando sin duda a sus agricultores, así cómo en Japón y en Canadá.

La hoja también se utiliza en algunos colectivos como medicinal.

De su primitivo hábitat en Paraguay, ha pasado a cultivarse en extensas áreas de todo el mundo y de modo más extensivo en países como: Brasil, China, Japón, Corea, Tailandia, Taiwán, Israel, etc., en estos países se utiliza como edulcorante en todo tipo de alimentos y bebidas, especialmente porque no parece tener los efectos secundarios de otros edulcorantes y, además, no se descompone.

El principal obstáculo para su comercialización es la competencia que puede hacerle a los demás edulcorantes sintéticos que actualmente se encuentran en el mercado. No obstante está en franca expansión y no habría problemas de coexistencia. El desafío está en desarrollar productos naturales que contengan esteviósido en su composición y que resulten atractivos para los consumidores.

El principal glucósido de este vegetal usado comercialmente, se llama esteviósido. El esteviósido no es un producto artificial obtenido en ningún laboratorio, es un extracto totalmente natural de la hoja de esta planta, no es que sea un producto idéntico a la naturaleza, es solo "totalmente natural".

El gobierno japonés aceptó el estevióside como edulcorante y potenciador del sabor en 1970, después de muchos años de estudio intensivo. Se calcula que ha captado más del 50 % del mercado en este país. Las compañías alimentarias multinacionales más importantes, se convencieron pronto de su seguridad.

PRIMERA PARTE
GENERALIDADES

Capítulo I

¿Que es la stevia?

“¿Que edulcorante es más ventajoso que kaá-heé? Nosotros no podemos imaginarlo. La superioridad del azúcar como una comida energética no se disputa, pero esto no quita para que nuestra planta sea más potente como edulcorante”.

(*Kaá-heé, Su Naturaleza y Sus Propiedades, por Dr. Moisés S. Bertoni, Análisis Científico paraguay, Diciembre de 1905*).

.....

Las hojas de esta planta extraordinaria contienen glucósidos con sabor dulce pero que no proporciona calorías.

Los esteviósidos y rebaudiósidos son moléculas enlazadas, y es de esta forma como se encuentran en las hojas de stevia. El principal glucósido que contienen y que es el que se usa con más frecuencia en forma comercial, se llama esteviósido, y se estima que es (según las fuentes), entre 200 y 350 veces más dulce que el azúcar.

La *Stevia rebaudiana* Bertoni es una planta subleñosa, perenne que pertenece a la familia de las compuestas. Esta familia incluye plantas tan conocidas como el diente de león, el girasol y la achicoria. La primera descripción botánica de la planta fue la que hizo el Dr. M. S. Bertoni en 1899.

En la naturaleza, la altura de la planta varía entre 40 y 80 cm, pero cultivada puede llegar a 1 m de altura. La stevia puede cultivarse en terrenos relativamente pobres. Estas plantas pueden utilizarse para producción comercial durante varios años (5 o 6 a lo sumo), dando dos cosechas anuales a partir de la parte aérea de la planta, o incluso tres cuando el clima le es extremadamente favorable. Las raíces que quedan enterradas en el suelo permiten el rebrote de la planta cada vez que es cortada.

No se conocen hasta la fecha efectos secundarios de ninguna clase (excepto en uno de los primeros estudios), tales como, efectos mutagénicos u otros que puedan ser nocivos para la salud.

Una taza de azúcar equivale a 1 ½ o 2 cucharadas de la hierba fresca o ¼ de cucharadita de extracto en polvo.

Como sustituto del azúcar, se puede encontrar en los mercados de los países donde está autorizado su consumo, en forma de hoja seca entera, hoja seca molida, líquido concentrado o concentrado de polvo blanco. Las formas líquidas y la hoja tienen un cierto sabor residual.

En forma de hoja molida es entre 20 y 35 veces más dulce que el azúcar siendo esta una de las presentaciones que hay en el mercado, y es usada sobre todo para esparcir por encima de los alimentos, hay que tener en cuenta que las partículas de la hoja no se disuelven. El líquido claro y transparente obtenido por disolución de los esteviósidos es unas 40 veces más dulce que el azúcar, dependiendo en todo caso del grado de saturación. El líquido concentrado negro verdoso obtenido

por cocción es quizás unas 70 veces más dulce que el azúcar. El polvo blanco o esteviósido es superior a 300 veces el dulzor del azúcar.

Las aplicaciones comunes incluyen la utilización para endulzar la leche, los cereales, el té, el café, el chocolate. etc. El líquido se puede utilizar también en el horno, pero tiende a decolorar los alimentos.

Químicamente hablando, la stevia contiene aluminio, calcio, cinc, cobalto, cromo, fósforo, hierro, magnesio, manganeso, potasio, selenio, silicio, sodio, ácido ascórbico, tiamina, esteviósidos, rebaudiósidos, steviol y proteínas.

La *Stevia rebaudiana* Bertoni es una de las más de 200 especies del genero stevia. Sus flores son pequeñas, blancas y con un arranque rosado. Se han dado casos de alergia al polen.

La polinización es muy crítica de forma natural según algunos estudios, y aunque se sabe que es ayudada por algunos insectos, en plan comercial se opta por la intervención humana, haciendo que las semillas viables así obtenidas se encuentren en el mercado con dificultad y a un elevado precio.

Las semillas son muy pequeñas y se dispersan con ayuda del viento gracias a un molinillo piloso en el extremo del fruto, de forma que será necesario recolectarlas en el momento que ya están maduras pero todavía no han sido dispersadas.

El sabor dulce de la planta se debe principalmente, como ya hemos apuntado, a unos glucósidos llamados esteviósido (A, B, C, etc) y también al rebaudiósido.

Clasificación sistemática:

- Nombre común: "Hierba dulce" "Kaá-heé".
- Especie: Rebaudiana.
- Serie: Multiarista.
- Género: Stevia.
- Tribu: Eupatorias.
- Familia: Compuestas.
- Orden: Campanulares.
- Clase: Dicotiledóneas.
- Subdivisión: Angiospermas.
- División: Fanerógamas.

Descripción:

- Es una planta con tallo anual, subleñosa, levemente pilosa en las extremidades, que se ramifica formando múltiples brotes con tendencia a inclinarse, pudiendo alcanzar hasta 80 cm. de altura.
- La raíz es perenne, fibrosa, filiforme, abundante y formando cepa.

- Las hojas son lanceoladas, festoneadas, opuestas en verticilos alternos, sésiles. La parte más ancha de la hoja se encuentra en la mitad de la parte superior.
- Las flores de lóbulos blancos se hallan dispuestas en pequeños capítulos terminales o axilares, agrupados en panículas corimbosas.
- El fruto es típico de la familia de las compuestas: aquenio delgado y plumoso en el extremo.

Las principales ventajas son:

- Es un producto totalmente natural y no sintético.
- El esteviósido no contiene ninguna caloría.
- Las hojas pueden utilizarse en su estado natural.
- Solo se utiliza en pequeñas cantidades.
- La planta no es tóxica.
- Tanto las hojas como el esteviósido pueden cocinarse.
- Es estable aunque se caliente a 200° C.
- No fermenta.
- Es potenciadora del sabor.



Detalle de flores

Detalle de una hoja



Flores comparadas con una pequeña moneda

Diferencia entre semillas corrientes y seleccionadas

Capítulo II

Propiedades

Vamos a enumerar unas cuantas propiedades que se atribuyen a esta planta, unas basadas en serios estudios científicos, otras basadas en la tradición y la experiencia.

Cuando nos refiramos a usos tradicionales lógicamente se trata de unas tradiciones relativamente modernas, pues las realmente tradicionales están restringidas al área en que la planta creció siempre de forma natural, el resto son costumbres no contrastadas por los siglos sino solo por los poco más de cien años desde que la planta comenzó a ser conocida, incluso hay que pensar que las tradiciones externas a la cultura guaraní no se han consolidado. Y hecha esta advertencia pasamos a comentar algunos de los usos que se están dando a esta planta y sus extractos.

El esteviósido es un producto totalmente natural y carente de calorías. De hecho no tiene absolutamente ninguna caloría, tampoco contiene hidratos de carbono, y no se suele utilizar ningún excipiente añadido sobre todo por la exigua cantidad en la que es usada. Y a pesar de las prohibiciones, puede encontrarse en el mercado como un suplemento dietético.

Este polvo blanco se puede disolver en agua que luego podemos usar con cuentagotas, cucharadas o cucharaditas.

En estudios recientes se ha demostrado que dificulta el crecimiento y reproducción de algunas bacterias responsables de la caries.

En EE.UU., desde 1990, se han hecho al menos tres estudios universitarios en este sentido sobre el esteviósido. En estos estudios se ha tratado de la compatibilidad de esteviósido con el fluoruro, de las propiedades del esteviósido para inhibir el crecimiento de la placa dental, y en relación con la reducción de las caries, habiendo dado todos ellos resultados favorables para la salud bucal.

Que no afecta los niveles de azúcar sanguíneo es natural pues no contiene azúcares, por el contrario, algunos estudios han tratado de demostrar sus propiedades hipoglucémicas. Lo que sí parece es que produce una mejora de la tolerancia a la glucosa y es por eso que se recomienda por algunos sectores como muy útil para los pacientes diabéticos.

En realidad parecen existir varios trabajos y estudios científicos sobre la planta, pero en su mayoría y hasta la fecha o no están acabados, o están a falta de ser dados a conocer a través de los medios de comunicación, y por lo tanto el público en general desconoce los resultados a los que han podido llegar los científicos.

El trabajo de tesis doctoral del Dr. Carlos A. Oviedo Idoyoga "*Efecto del kaá-heé sobre la glucemia*", dejó demostrado su poder hipoglucemiante. El hecho de ser un edulcorante de origen vegetal sin calorías y sin efectos secundarios coloca a esta planta como sustituto de los edulcorantes sintéticos que sí que tienen efectos secundarios cuando se consumen en grandes cantidades.

El esteviósido no es metabolizado por los microorganismos bucales, por lo que no favorece la formación de caries, por lo tanto, el esteviósido se presenta como

un elemento potencial anticaries de los más poderosos, lo que unido a su alto poder edulcorante, puede formar parte en las composiciones de los productos que se usan para la salud dental.

Estudios recientes revelan que los esteviósidos poseen también propiedades antioxidantes.

En 1969, el profesor Derek H.R. (Premio Nóbel de Química) dirigió en el Colegio Imperial de Ciencias y Tecnología de Londres a un grupo de científicos que estudiaron aspectos interesantes de la planta.

En el 7º Congreso Internacional de diabetes se dio a conocer su posible acción hipoglucemiante.

En el 6º Congreso de Farmacología, celebrado en Buenos Aires en 1976, también se presentaron dos trabajos relativos a los efectos sobre el control de la obesidad y sobre su acción en el control del ritmo cardiaco.

Ayuda al cuerpo a mantener una sensación de bienestar. Algunos usuarios han informado de una disminución del deseo de dulces y comidas grasas. También otros usuarios han informado de que bebiendo tisana de stevia o añadiéndola a otras tisanas les ayudó a reducir su deseo por el tabaco y las bebidas alcohólicas.

Es reputada de tener efectos beneficiosos en la absorción de grasa y la regulación de la presión arterial.

La stevia es importante para la gente que desea perder peso, no solo porque les ayuda a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los deseos o la necesidad de estar comiendo dulces.

A la stevia también se le confieren propiedades para el control de la presión arterial, ya que tiene efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón), pero para eso se precisaría la ingestión de cantidades mayores de las usuales.

La stevia (y esto si es seguro) es especialmente útil para la gente que no puede tolerar el azúcar, incluyendo diabéticos.

Propiedades (populares)

Antiácida, antibacteriana bucal, antidiabética, anticonceptiva, cardiotónica, digestiva, diurética, edulcorante, hipoglucemiante, hipotensora, mejoradora del metabolismo, sedante suave, tónica y vasodilatadora.

Tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y la presión arterial.

Algunos estudios indican su actividad antibiótica, especialmente contra las bacterias que atacan las mucosas bucales y los hongos que originan la vaginitis en la mujer.

Otras aplicaciones tradicionales (sobre todo en América Latina) incluyen las siguientes: contrarresta la fatiga, facilita la digestión y las funciones gastrointestinales, regula los niveles de glucosa en la sangre, nutre el hígado, el páncreas y el bazo.

En aplicaciones externas se usa para el tratamiento de la piel con manchas y granos. También alivia las "hambres falsas" y ayuda a promover la sensación de bienestar.

En EE.UU. se ha estado vendiendo en forma de jarabe como una buena loción para el tratamiento de la piel, para la que es muy recomendable. La experiencia ha demostrado que se puede utilizar como loción para el rostro, logrando suavizar la piel y combatir las arrugas. Igualmente hace que los cortes en la piel cicatricen rápidamente.

Capítulo III

Historia

Al referirnos a la Historia de una determinada planta obviamente sabemos que esta frase tiene que tener un significado distinto al literal, ya que la historia de un vegetal es una historia de millones de años de evolución, por lo tanto lo que queremos enunciar en realidad es la historia sobre el conocimiento humano de su existencia, su hábitat, sus propiedades, etc.

Es de hacer notar que el conocimiento de la mayor parte de las hierbas medicinales o simplemente útiles del mundo, se ha debido a su uso durante siglos o acaso milenios, por las diversas culturas repartidas a lo largo y a lo ancho de los cinco continentes.

Tanto Sudamérica, como África central están aportando con mucha frecuencia el conocimiento de nuevas especies, con las consiguientes aplicaciones para la mejora de la salud humana.

La planta que nos ocupa (la stevia) era normal encontrarla en los terrenos semiáridos limítrofes al bosque de montaña de países cercanos al Pacífico Sudamericano y se puede hallar todavía creciendo en algunos lugares muy localizados de Paraguay, en las proximidades de su frontera con Brasil.

Los indios guaraníes de Paraguay la usaban desde la antigüedad, y la conocían originariamente con el nombre (entre muchos otros de grafía similar), de "Kaá-heé". Todos los nombres que le daban vienen a significar algo así como "hierba dulce" y la usaban para endulzar sus comidas y bebidas y también como una pequeña golosina que se llevaban a la boca cuando en sus deambular por el campo se encontraban con ella. Es lo mismo que hacemos nosotros ahora con otras plantas (como la flor de la "Lengua de buey" o "Lenguaza" con su gotita de néctar extremadamente dulce), lo que no `pasa de ser, tanto entonces como ahora, una simple curiosidad.

Los colonizadores españoles aunque tuvieron conocimiento de su existencia tampoco le dieron la menor importancia y solo se ocuparon de ella como una curiosidad natural, por lo tanto no la incorporaron a su alimentación ya que preferían usar la miel como edulcorante, a diferencia de lo sucedido con otras plantas como es la hierba mate, la cuál usaron y comercializaron, sin embargo, lo que sí conocieron de la stevia fueron sus propiedades edulcorantes.

Todo esto ocurría desde el siglo XVI, y solo bastante después algunos "gauchos" la comenzaron a usar para endulzar sus tisanas.

Como poco a poco se iba reduciendo su área de crecimiento nadie por su propia iniciativa podía encontrarla con facilidad, solamente un científico (Bertoni), había recibido de los nativos algunas hojas y flores.

En 1887, el Dr. Moisés Santiago Bertoni, botánico y a la sazón, director de la Universidad de Agricultura de Asunción (Paraguay), tuvo conocimiento de esta hierba, que le suministraron los nativos, mientras hacía una exploración por aquellas tierras. En principio la llamó "stevia" he hizo algunos comentarios sobre su dulzor.

Fue ya en 1899 cuando consiguió algunas plantas completas de los nativos y le pudo dar la primera descripción botánica.

Considerando que antes de a 1900 sólo había crecido en estado silvestre y con el consumo limitado a aquellos que tenían acceso a su hábitat natural, se pusieron en marcha algunos planes para domesticar su cultivo.

Desde el año en el que tuvo en su poder la planta viva (1899), como ya hemos dicho, Bertoni comenzó a enviar muestras a los centros de investigación de todo el mundo, siendo considerada una planta muy importante y despertando mucho interés en los centros industriales.

En 1903 Bertoni conseguía más plantas vivas gracias al regalo de un sacerdote de la zona, las cuales sembró y en 1904 ya le habían florecido por lo que pudo hacer un estudio completo, es así que desde 1905 se conoce esta hierba como "*Stevia rebaudiana* Bertoni" en honor del químico paraguayo apellidado Rebaudi que fue el primero en aislar su componente activo dulce más importante, y ya en Diciembre de 1905 se publicó la descripción completa de la planta que nos ocupa.

Cuando murió Bertoni, siguió los trabajos el Agrónomo Juan B. Aranda Jiménez que era yerno del Dr. Bertoni, pero por falta de una producción masiva y organizada no pudo convencer a los países industrializados para importar este cultivo, sobre todo por temor a que no hubiera suficiente materia prima para satisfacer la posible demanda como así podría suceder con toda probabilidad.

Mientras, en la misma época, los edulcorantes sintéticos estaban en su mejor momento impulsados por una publicidad masiva en todo el mundo y como estos edulcorantes tenían un bajo costo de producción, y más teniendo en cuenta que la stevia era de origen vegetal y había que cultivarla porque en su hábitat era escasa (o sea, que en forma natural no abundaba), no fue un buen momento para iniciar una competencia a todas luces desigual.

En 1908, se llegó a obtener una tonelada de hojas secas de una siega efectuada en pleno terreno de origen, esto causó un gran estrago en el número de plantas del territorio, pero se puede decir que fue la primera cosecha de stevia y gracias a ella se pudieron dar a conocer algunos de los componentes dulces.

Enseguida, las plantaciones de stevia empezaron a traspasar las fronteras de Paraguay en un desarrollo que se correspondió con una drástica reducción en su área de crecimiento natural, debido a la magnitud del arranque para el trasplante (el crecimiento simple de la stevia desde semillas no se conocía todavía demasiado bien). Y, por consiguiente, su uso empezó a extenderse más allá de América Latina. Cuando el conocimiento de esta hierba se empezó a expandir, crecieron también los intereses en su potencial como un artículo comercializable.

Alrededor de 1908, se describió la presencia de los diversos edulcorantes de la stevia, y esto levantó preocupaciones dentro de la comunidad comercial de los edulcorantes químicos.

La stevia atrajo por primera vez la atención del Gobierno americano en 1918 a través de un botánico de EE.UU. que comunicó que había tenido noticias sobre la stevia por sus amigos y que la había probado, encontrando que tenía "un dulzor notable." Tres años más tarde, la stevia fue presentada al USDA.

En 1912 Bertoni quedó sorprendido por el gran cambio que se había experimentado en algunos sectores de la sociedad hacia el conocimiento de la planta.

También se sabía del potencial comercial de la stevia en círculos que eran menos conocidos. En 1913, un informe del laboratorio público de Hamburgo (Alemania), anotó que *"los especímenes recibidos son de una planta poco conocida que alarmó a los productores de azúcar hace algunos años"*.

En 1908 Rasenack ya había informado sobre la existencia de varios edulcorantes presentes en sus hojas y en 1931 Briedel y Lavieille comenzaron a cristalizar el esteviósido. Durante la Segunda Guerra Mundial, los aliados llegaron a considerar la extracción comercial del esteviósido como una alternativa ya que las reservas de azúcar se iban agotando. Desgraciadamente, la tecnología requerida para la producción industrial aún no se había desarrollado lo suficiente y enseguida se abandonaron los proyectos.

También en Francia, en 1931 dos químicos aislaron el más frecuente de los varios compuestos que dan a hoja de stevia su dulzor, un extracto cristalino blanco puro que llamaron esteviósido *"el producto natural más dulce encontrado"* (según se dijo) y lo describieron como un polvo blanco, cristalino, higroscópico y aproximadamente 300 veces más dulce que el azúcar de caña. Pero no fue hasta 1955 cuando los primeros trabajos se dieron a conocer y se difundieron.

También fue en el año de 1931 cuando se realizó en Sudamérica la primera investigación oficial sobre la posible toxicidad de la stevia. Las pruebas fueron negativas y por ellas se observó que al paso del esteviósido por el tracto digestivo humano, este no era alterado por los procesos digestivos. Es decir, que se expulsaba exactamente igual a como era cuando se ingería. A partir de entonces ha habido un continuo debate sobre ese tema, pero hasta ahora nadie ha sido capaz de probar ningún error por parte de aquellos primeros estudios.

Hacia 1955, los japoneses comenzaron a desarrollar cultivos (inicialmente en Paraguay) y alrededor de 1970 comenzó el cultivo en el sur de Japón y en los países de su área debido a que los edulcorantes artificiales estaban fuertemente regulados e incluso prohibidos (a partir de los años 60). Afortunadamente los japoneses acababan de descubrir lo útil que era el esteviósido para solucionar su problema con los edulcorantes sintéticos y, además, se mantenía un movimiento popular contrario a permitir productos químicos en la alimentación humana. Pronto descubrieron que el sustituto ideal eran los extractos refinados de stevia. Los componentes principales de estos productos son los esteviósidos (muy diferentes a las moléculas del azúcar). Una vez extraídos, se usan actualmente como agentes edulcorantes en varios países, incluidos: Brasil, China, Corea, Israel, Japón, Paraguay, Taiwán y Uruguay. En Japón, la comercialización de la stevia fue muy rápida y comenzó a partir de la prohibición de edulcorantes artificiales a la que hemos aludido, durante la década de los 60.

Aunque la plantación de esta hierba ya había sido recomendada por los Jesuitas, tuvieron que ser los japoneses los que realizaran los primeros cultivos experimentales, cuando consiguieron algunas semillas de esta especie y las llevaron a Japón, cultivándolas en viveros climatizados y con tierra que también llevaron de Paraguay, de forma que casi triplicaron la producción de hojas secas por hectárea.

Además de los glucósidos, la planta posee una resina aromática amarga (imposible en aquella época de separar de los componentes dulces), por cuya razón su uso era limitado (excepto en Japón), mientras los edulcorantes sintéticos "hacían su Agosto".

En 1963, fueron solucionadas finalmente las estructuras químicas completas de la stevia y se pudo empezar a trabajar en la eliminación del regusto amargo.

Al correr de los años los edulcorantes sintéticos han caído en desgracia al comprobarse por los centros de investigación, encargados de controlar estos productos, que pueden llegar a ser causantes de distintos males, incluso cancerígenos, habiendo sido prohibido el uso industrial del ciclamato de sodio por el congreso de los EE.UU. a partir del año 1969 y posteriormente la Administración de Medicamentos y Drogas de EE.UU. de la Wisconsin Alumni Research Foundation Institute, señalando que la sacarina podría producir cáncer (con los desmentidos posteriores), por lo tanto se recomendaba el uso de la misma solo bajo receta médica. Este hecho creó una verdadera alarma para los consumidores de edulcorantes sintéticos y una gran posibilidad al "kaá-heé" en EE.UU. por ser un buen sustituto del azúcar, sin calorías y de extracción vegetal.

El estado Japonés también ha prohibido el uso del Ciclamato de Sodio y algunas firmas industriales japonesas enviaron misiones de exploración a Paraguay y se instalaron en la zona de Capitán Bado, concentraron plantas silvestres y estudiaron su comportamiento para el futuro cultivo, consiguiendo con astucia la suficiente información sobre la experiencia que estas buenas gentes habían adquirido a través de los más de 10 años de cultivo de la planta. Al mismo tiempo los japoneses estaban experimentando sus propios cultivos en varios países del mundo, como: Brasil, Corea, Japón, Taiwán y otros lugares y descubrieron su posibilidad de cultivo a nivel empresarial, logrando sacar al mercado un edulcorante totalmente blanco puro y sin amargor. Simultáneamente sus laboratorios se dedicaron a estudiar con detenimiento los derivados, confirmando la total inocuidad y la ausencia de toxicidad.

La introducción inicial con éxito en Japón corrió a cargo de un consorcio de fabricantes de productos alimenticios que incorporaron el esteviósido y otros productos de la stevia a sus elaboraciones convenciendo inmediatamente a los consumidores. Antes de 1988 ya era aproximadamente del 41% la cuota de mercado de estos edulcorantes en los alimentos dulces que los incorporaban. Además de extenderse su uso como edulcorante de mesa, al igual que la sacarina y el aspartamo, también fue utilizada por los japoneses para azucarar una extensa variedad de productos alimenticios.

De esta forma se hizo popular de forma casi inmediata en estos lugares tan alejados de su hábitat original. La experiencia japonesa hizo conocer otras cuestiones sobre la planta, como su adaptabilidad a distintas latitudes y la seguridad en cuanto a su uso continuado. La adaptabilidad se hizo patente cuando se comprobó que crecía en la mayoría de los terrenos de la zona templada de la isla. Incluso llegaron a iniciarse estudios sobre si era factible la sustitución de algunos cultivos de arroz por los cultivos alternativos de stevia en algunas áreas de baja producción arroceras.

El salto a la posición de un potente edulcorante alimenticio para mediados de la década de 1970 fue una proeza asombrosa, algo que habría sido simplemente imposible en los Estados Unidos o Europa. Hoy, los japoneses la cultivan extensamente en su propio país, y están deseando que otros países adopten el

uso de la planta para así poder exportarla. A todo esto, lo más irónico es que los japoneses, sin embargo, son considerados como los habitantes del planeta menos preocupados por los problemas de peso y que por lo tanto no son enemigos de usar el azúcar. Sin embargo, tienen acceso (en la forma de la stevia), a uno de los mejores substitutos del mercado.

Debido a las restricciones impuestas en Japón desde 1970 respecto a los edulcorantes artificiales, la investigación para la comercialización y utilización del esteviósido hizo grandes progresos en ese país. Desde hace más de 25 años los consumidores japoneses han estado utilizando el extracto de la planta como un edulcorante seguro, natural y no calórico. Actualmente es el edulcorante más utilizado en los mercados coreano y japonés. La producción comercial se lleva a cabo principalmente en América Central, China, Estados Unidos, Israel, Japón, Paraguay, Tailandia y Uruguay.

Los Japoneses con materia prima importada, más su propia producción, en el año 1973 elaboraban una variedad de esteviósido cristalino con un grado de pureza del 98%.

Ese mismo año (1973) en el mes de Noviembre el gobierno japonés prohibió el uso de la sacarina, dando luz verde al uso de la stevia, esta prohibición fue rápidamente revocada por falta de substitutos suficientes, pero este hecho motivó una sensible demanda de productos de stevia y despertó cierto interés de los inversionistas nacionales y extranjeros.

En el año 1983, en Septiembre, el Dr. Toyohiko Kawatani, decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Tokio y estudioso de la stevia, invitado por el Ministerio de Agricultura de Paraguay pronunció tres conferencias sobre la stevia. Explicó que en el año 1982 la industria japonesa había trabajado en la elaboración de esteviósido a partir de 1000 toneladas de hoja seca de y que 35 empresas se dedicaban a procesarla y utilizarla en conservas, bebidas, helados, golosinas, etc. También explico que 67 productos japoneses se fabricaban incluyendo "kaá-heé".

El experto recomendó a los productores paraguayos enviar su producción de "kaá-heé" al Japón en forma de extracto líquido o seco a los efectos de paliar el alto costo del transporte. Informó asimismo que los centros de investigación científica estaban concluyendo estudios sobre los efectos secundarios del consumo habitual y que una vez publicados, las industrias japonesas utilizarían varios miles de kilos de la "hierba dulce". Al parecer todos estos acontecimientos avalan suficientemente el cultivo masivo y organizado de este producto para conquistar definitivamente los mercados que prometen consumirlos.

Con la difusión de las informaciones sobre la naturaleza y usos actuales y del potencial edulcorante de esta planta, su cultivo comercial adquirió importancia variable en Brasil, Japón, Corea, Taiwán, EE.UU. (California) y, lógicamente, en Paraguay. En los cuatro primeros países citados, se dio un fuerte impulso a la producción de esta especie vegetal mediante la extracción, destilación y cristalización de sus principales componentes químicos, que fueron utilizadas en una amplia gama de productos destinados al consumo humano.

El asunto es importante porque aparte del metabolismo del esteviósido, en comparación con la hoja entera, se había apuntado que podría ser tóxico, y los investigadores advirtieron contra el uso de esteviósido para el consumo humano, hasta que se supo con toda seguridad que ese esteviósido no era metabolizado. Una declaración típica es un informe publicado en 1974: "...Los efectos a largo

plazo de la ingestión de esteviósido se tendrían que investigar detenidamente antes de considerarlo apto para el uso humano como un edulcorante en los Estados Unidos... sin embargo, lo que parece estar probado es que el esteviósido no provoca la formación de ningún tipo de steviol en el tracto digestivo humano.". Este texto es, por supuesto, equivalente a un informe negativo. Quizás sea ese el porqué de que los Estados Unidos se resistan a investigar el posible uso de la stevia como edulcorante. Desde 1974 no se ha hecho ningún progreso adicional en este sentido.

Más pruebas sobre la seguridad de su uso se realizaron por parte de los japoneses durante sus evaluaciones de la stevia como un posible agente edulcorante. Pocas sustancias han tenido jamás tantos ensayos sólidamente negativos, como el resultado de los ensayos de toxicidad que se han obtenido sobre la stevia. Casi todo lo imaginable en pruebas de toxicidad se ha realizado con el extracto de la stevia o esteviósido, a la vez o por separado. Los resultados han sido siempre negativos. Ninguna anomalía en el cambio de peso, en la toma de alimento, en características de célula ni en su membrana, en la utilización de la enzima y substrato, o en características del cromosoma. Ningún cáncer, ningún nacimiento anormal, ni enfermedades ni efectos crónicos desfavorables.

Durante casi 25 años, los consumidores japoneses y los brasileños que se cuentan por millones han usado los extractos de stevia como un saborizante natural, no calórico. Las grandes multinacionales la usan allí para endulzar bebidas tales como la popular coca-cola de tan amplia difusión.

De las 1000 toneladas usadas en Japón en 1982 (según el Dr. Toyohiko Kawatani), 300 fueron producidas en Japón, 450 llegaron de China Continental, 150 de Taiwán, 100 de Tailandia y 50 de Corea, Brasil y Malasia. Se dice que los paraguayos no venderán a Japón a causa de la competencia. Mucha, si no la mayoría, de la stevia vendida en los EE.UU. es importada de China y otras fuentes no paraguayas.

Por otra parte el esteviósido tiene un interés especial para los diabéticos sometidos a una dieta estricta, los cuales la habían utilizado con seguridad, sobre todo en la década de los 80. Después, en 1991, el FDA permitió que se vendiera como suplemento dietético y así hay algunas empresas en EE.UU. que la comercializa, no como edulcorante ni como potenciador de sabor, sino solamente como complemento dietético o ingrediente de complementos dietéticos.

En Canadá se introdujo la stevia en un principio gracias a un programa realizado a petición de un importante fabricante de productos alimenticios de ese país, el cuál había tenido conocimiento de la existencia de la planta y su aprovechamiento y se había preguntado si acaso no se podría cultivar y procesar comercialmente en Ontario. Y con la colaboración de un conocido suyo que venía de visitar China y había llegado a Ontario con semillas y las instrucciones de cultivo (por cierto impresas en chino) realizó la primera siembra.

En 1987 fue cuando se hizo la primera tentativa de cultivo en Canadá. Los resultados se mostraron pobres, lo que se atribuyó sobre todo a que las semillas estaban inmaduras.

En 1989 se ensayó el cultivo por parte del Dr. Cheng del Centro de Investigación Agrícola de Canadá en Delhi. El Dr. Cheng estaba inmerso en un intercambio de trabajo con China y volvió con una pequeña cantidad de semillas que fueron plantadas en el exterior durante las temporadas de 1989 y 1990. Desde entonces,

varios investigadores basados en los trabajos de Agri-Food se han implicado en la propagación de la planta, sus características y su cultivo.

Luego, en el año 1995, seis granjeros de Ontario, incluidos dentro del sector tabaquero, sembraron una hectárea cada uno, en suelos arenosos. La cosecha experimental de seis hectáreas fue cultivada según los términos de un acuerdo con determinados organismos y así se llegó a la situación actual de expansión de este cultivo.

En los EE.UU. como dijimos anteriormente, la Universidad de Purdue, en 1990 hizo tres estudios sobre el esteviósido, relacionados con la odontología: El primero sobre la compatibilidad del esteviósido con el fluoruro, el segundo con respecto a las características de esteviósido para inhibir el crecimiento de la placa dental, y el tercero referente al esteviósido y su relación con la disminución de las caries, resultando los tres favorables a la planta.

Pero apenas se inició el interés por parte de los industriales de EE.UU. la administración, a través del FDA lanzó una campaña particularmente agresiva que continuó hasta 1991 con un bloqueo virtual a la importación de stevia. A finales de 1994, la agencia fue forzada modificar su postura después de que se permitiera la venta de esta hierba como un complemento dietético, lo que permite que sea vendida si se etiqueta convenientemente como "suplemento dietético". La agencia todavía restringe el uso en té y otros productos alimenticios y advierte que cualquier mención de su capacidad de endulzar podría traer consecuencias seriamente negativas.

Hoy está en franca expansión, sobre todo en Paraguay, su tierra de origen, gracias a las ayudas de todo tipo que están recibiendo los jóvenes agricultores que se inician en este cultivo alternativo y ya solo se resisten a su utilización unos pocos países que, sin embargo, suponen un mercado futuro importante, ya que entre ellos se encuentra la Unión Europea.

Capítulo IV

¿Dónde se cultiva actualmente?

Ya hemos visto como el gobierno japonés aceptó el esteviósido como edulcorante y potenciador del sabor apto para el uso alimentario en 1970, después de muchos años de estudio intensivo.

Allá por 1977 la Maruzen Kasei Cía. S.A. empezó a extraer esteviósido en una planta comercial de Japón.

En Japón llevan usando el edulcorante extraído de la stevia hasta en la coca-cola desde hace más de 25 años y se estiman en 50 las toneladas de esteviósido que se utilizan anualmente, con un valor que excede los 200 millones de dólares.

Ya hemos apuntado que el esteviósido (edulcorante no calórico que se extrae de la planta), se fabrica en Japón, Brasil, Paraguay, Canadá, Argentina y cada vez en más lugares. Los japoneses se ocuparon del mejoramiento genético de este edulcorante natural ya que desde que en 1970 quedaron prohibidos los ciclamatos o productos sintéticos.

Argentina no se quedó atrás y en 1980 se plantaron ejemplares de "kaá-heé".

Algunos organismos oficiales de Canadá se implicaron, e hicieron un gran esfuerzo de investigación dirigido a desarrollar un sistema de producción agrícola para la stevia y optimizar sus características.

Como la stevia es una planta que produce una gran variedad de edulcorantes de gran potencia (con pocas o ninguna caloría) en el tejido fino de la hoja, los edulcorantes obtenidos stevia se utilizan en los productos alimenticios de un gran número de países. En Norteamérica, el movimiento de la sociedad hacia alimentos más naturales ha acrecentado el gran interés público por la stevia.

El suelo y las condiciones climáticas de Ontario meridional en Canadá, son similares a aquellos de los que la stevia es originaria, lo que hace que sea una buena zona para su cultivo.

Un proyecto de plantación de "hierba dulce" está suponiendo una buena salida para los habitantes de la localidad de Colonia Aurora, en Misiones a 1.200 kilómetros de Buenos Aires, en la frontera con Brasil (esta interesante propuesta fue publicada en el diario Clarín el día 19 de febrero de 2001).

La lucha entre los edulcorantes sintéticos y la alternativa natural que propone la "hierba dulce" estaba recién empezada, y las experiencias de plantaciones experimentales de este cultivo no se hicieron esperar, sobre todo en algunas regiones argentinas del noroeste. En Salta fue impulsada en 1998 por los Organismos Oficiales. Luego, en Misiones también se hicieron experiencias de propagación en unas zonas correspondientes al Sur y al Norte de la provincia, respectivamente.

Von Schmeling (1967), realizando su estudio sobre la stevia, tanto en Paraguay como en el Brasil, expresó que el kaá-heé *"se encuentra principalmente en Paraguay donde crece en pequeñas áreas localizadas en regiones de difícil acceso"*

del Norte, en los altiplanos, en la cabecera del Amambay hasta la del Monday al Sur, abarcando la zona de San Pedro, Yhú y cercanías del Jejul Ouazú”.

Actualmente existen cultivos en la zona de Pedro Juan Caballero, Capitán Bado, Horqueta, Alto Paraná e Itapúa. En forma experimental existen cultivos en todo el territorio de la Región Oriental, con muy buenas perspectivas de producción. Y también se está experimentando en el Chaco Paraguayo.

Tanto en Horqueta, como en otras zonas del departamento de Concepción, el interés por el cultivo de la *Stevia rebaudiana* Bertoni está creciendo, y cada vez son más las personas que se deciden a plantarla.

La stevia como otros vegetales no muere en estado silvestre; por eso, desde hace 26 años los viveristas de Horqueta han estado cuidando sus plantas con la esperanza de que algún día se iniciase la comercialización masiva de esta planta edulcorante; hoy se puede decir que ese momento ha llegado.

Actualmente varios agricultores de Concepción están produciendo entre 5 y 10 millones de plántones para su posterior distribución a todo el país.

Capítulo V

Dificultades en EE.UU.

Han pasado ya muchos años desde que se comenzaron a usar y a desarrollar los edulcorantes artificiales para sustituir al azúcar de caña o de remolacha en todos aquellos casos en los que se desaconsejaba su uso o simplemente no se deseaba por pensar que podía perjudicar en el mantenimiento de dietas ligeras. El consumo de estos edulcorantes como es natural tiene sus pros y sus contras y todavía se sigue esperando por parte del gran público que aparezca uno, ya sea natural o artificial, que no tenga tantos reparos en su uso, como es el caso de los que actualmente están comercializados siendo sintomático que unos se han prohibido en unos países y otros en otros o han estado prohibidos por temporadas y vueltos a autorizar, ocurriendo esto en cuanto se han realizado estudios sistemáticos sobre sus posibles efectos colaterales o secundarios negativos. Sin embargo, algunas sociedades privilegiadas, alejadas de las grandes corrientes comerciales, han disfrutado durante siglos del secreto de la existencia de uno que cumplía con los requisitos pedidos y este edulcorante no es otro que la "*Stevia rebaudiana* Bertoni".

En EE.UU. desde el momento en que se empezó a conocer la stevia, tanto la Administración como las industrias alimentarias, han dicho de esta que era un aditivo alimenticio inseguro y así la han mantenido un poco al margen del mercado popular, a lo que han ayudado sin duda las dificultades y trabas oficiales puestas a su importación.

Cuando el FDA (u otro organismo similar de cualquier país), toma una decisión de este tipo, todo el mundo sabe que ya será casi imposible que se vuelva atrás, a no ser que las investigaciones posteriores demuestren lo contrario de forma incontestable y pongan en evidencia ante la opinión pública a nivel mundial, la improcedencia de la decisión y sea desmentida de forma bochornosa para el organismo implicado. El poder de estos centros de decisión es tal que si quisieran podrían hacer que se prohibieran para siempre el uso de los ajos o de las cebollas, ya que contienen ciertos componentes de alguna forma agresivos.

El mercado de edulcorantes proporciona unas ganancias enormes y las empresas implicadas siempre van a intentar dificultar la competencia de un producto natural que consideran advenedizo y que les podría hacer perder un buen sector de su mercado. No, los intereses creados no lo van a permitir fácilmente.

Y así, el FDA aliado de forma inconsciente con las grandes industrias, está minimizando hasta ahora el consumo de stevia y mantiene una posición al respecto un tanto ambigua, ya que actualmente por un lado permite su uso como complemento dietético y por otro lo prohíbe como edulcorante.

Los datos que se manejan para continuar con las reticencias parten de un antiguo estudio realizado con roedores, a los que se les suministraron tales cantidades del producto, que dejaron de aparearse, y se concluyó en que podía afectar a los mecanismos de reproducción en los varones. Sin embargo, hay cientos de trabajos posteriores que incidiendo sobre el mismo tema han terminado desmintiendo aquél primero, demostrando por el contrario la total inocuidad de la planta. Pero se insiste en que el consumo masivo podría ser una amenaza para la salud pública.

Mientras se utilizan estos datos dudosos para recomendar su total prohibición, el aspartamo y otros edulcorantes solo han recibido ligeros reproches en cuanto a su uso continuado y solo se les obliga a que en el etiquetado se hagan ciertas advertencias sobre alguno de sus componentes que el público en general no sabe bien a que efectos negativos puede referirse.

Según los datos que maneja el FDA, fue durante la década de los 80 cuando se presentó una demanda de tipo comercial contra la stevia por parte de "una firma anónima" la cual se recibió en sobre cerrado y por correo certificado, en ella el remitente no estaba debidamente identificado y pedía que el producto no fuera etiquetado como un té, ya que no lo es y que acaso se podía etiquetar como tisana de hierbas, pero en este caso el esteviósido sería una adulteración del producto y, por tanto, habría que prohibirlo.

A pesar de todo, al fin se permitió su venta como complemento dietético a partir del año 1991, pero no puede venderse como edulcorante ni como potenciador del sabor, sino como ya hemos dicho se acepta como complemento dietético o formando parte de otros complementos dietéticos.

Los partidarios de la stevia, sin embargo, apostaron por su consideración aportando más de 180 estudios hechos en Inglaterra, Japón y Brasil que demostraron que el uso de esta hierba era seguro.

Pero la FDA necesitaba más evidencias. Para poder ser aprobado un edulcorante en los Estados Unidos, se requiere una serie de pruebas a largo plazo en roedores y otros animales grandes.

Hace muchos años el Sr. Peter Britos comercializaba la stevia pero el FDA le obligó a que cambiara su nombre porque lo encontraban semejante al nombre de otro producto edulcorante y le dijeron que solo lo podría usar como un cosmético, y así lo están vendiendo hasta la fecha.

También el Dr. Rhodes explicó que existían alrededor de 500 estudios favorables tocantes a la stevia. Entonces y a pesar de todo, el FDA escogió el único que la ponía en duda. Resulta que dicho estudio parece que estaba elaborado como una tesis presentada por la señorita P. Núñez, una estudiante que estaba becada por una compañía de productos químicos.

La forma en que se llevó a cabo el estudio sería suficiente en la actualidad para que las sociedades protectoras de animales no lo llamaran "un estudio", sino más bien lo pondrían como ejemplo de lo que no se debe hacer con ningún animal pues lo que parece es mas bien un "*entrenamiento en técnicas para matar ratones*".

El jarabe de la hoja lo inyectaron en el estomago de los ratones con un tubo, en cantidades desproporcionadas, de forma que al intentar superalimentarlos con el líquido solo lograron lastimarlos. Además de esto, usaron extracto stevia puro, lo cual representa algo así como el 10% ciento de la hoja y los pobres ratones apenas lograron sobrevivir, y por supuesto, no lograron tener descendencia.

Con la apertura parcial de la FDA se abrió este nuevo mercado, y ya se pueden comercializar sus hojas enteras o molidas, así como jarabes en forma de esteviósido. En este último caso es obligatorio poner en los envases una indicación grande y clara indicando que dicho producto debe ser usado exclusivamente como complemento dietético y no como edulcorante.

No es solo en los EE.UU. donde la stevia se prohíbe específicamente para ser utilizada como edulcorante o como aditivo alimenticio. Y es que los edulcorantes sin calorías son un gran negocio y los gigantes de este sector han acertado en la forma de evitar que este edulcorante totalmente natural, barato y sobre todo, **no patentable**, sea utilizado algún día para sustituir a los sintéticos.

Capítulo VI

Perspectivas en la UE.

Hace tiempo no era tan difícil encontrar los derivados de stevia, sobre todo en forma de líquido concentrado, en herboristerías, parafarmacias y tiendas de dietética, el producto más frecuente era un extracto que se suministraba desde una firma italiana al resto de distribuidores de los países comunitarios.

Yo entré en conocimiento de su existencia al encontrarla como un componente más de ciertas tisanas amargas, y a pesar de las prohibiciones que se detallan a continuación, todavía se le puede encontrar como componente de las citadas tisanas. Por razones obvias omitimos la procedencia, marca y utilidad de las mismas.

Las perspectivas del mercado en la Unión Europea, no cabe duda, de que son grandes. La estadística indica que en algunos países, hasta el 30 % del azúcar es sustituido por algún edulcorante artificial lo que da unas perspectivas inmejorables para los derivados de esta planta.

La Comisión de las Comunidades Europeas estudió una petición de aplicación para su uso en 1998. Los datos fueron considerados por la CE. El comité científico para los alimentos (SCF) indicó que el extracto tiene el potencial de producir efectos nocivos en el sistema reproductivo masculino que podrían afectar a la fertilidad y que se produjo "steviol", un metabolito del esteviósido provocado por la microflora intestinal humana, el cual daña el ADN. El comité por lo tanto concluyó que el esteviósido no era aceptable como edulcorante. Así que el esteviósido y otros productos de stevia no se incluyen entre los edulcorantes permitidos en las regulaciones al respecto y es ilegal venderlos como edulcorantes en todos los países que componen la CE. El esteviósido se tuvo en consideración por primera vez para su aprobación por el SCF para uso como edulcorante dentro de la UE en 1985 y por segunda vez 1989. En ambas ocasiones el comité planteó un cierto número de preguntas y concluyó que, basado en la documentación presentada, el uso no podría ser validado. Los extractos (esteviósidos) de stevia por lo tanto también eran considerados como no aceptables.

En 1998 la comisión permanente de la EC para los comestibles concluyó que la stevia (plantas y hojas secas), era un alimento bajo regulación 258/97 de la CE. Inicialmente fueron los belgas los que recomendaron que, según las primeras conclusiones el producto no debiera ser aprobado. El producto entonces estaba siendo sometido a tramitación en el Reino Unido por el comité consultivo sobre los alimentos y sus procesos (ACNFP) formando parte del proceso de aprobación de alimentos. El ACNFP coincidió con la opinión de las autoridades belgas y recomendó que el producto no debía aprobarse debido a la carencia de información sobre la seguridad del mismo. No había datos satisfactorios en la CE para utilizar el uso seguro de estos productos como ingredientes alimentarios o como sustitutos de la sacarosa.

En fechas recientes se ha extendido un rumor bastante fundamentado, digamos que oficioso, en el que se asegura que los productos relacionados con la stevia, de forma inminente van a recibir el visto bueno para su autorización en todos los países de la Comunidad, lo que es una noticia excelente, sobre todo para el

colectivo de personas diabéticas, por lo tanto, es posible que cuando este libro llegue a sus manos ya exista algún tipo de consumo autorizado.

Capítulos del Repertorio donde puede consultarse este documento:

[13.30.14 - Productos alimenticios] 300D0196, 2000/196/CE: Decisión de la Comisión, de 22 de febrero de 2000, por la que se deniega la comercialización de *Stevia rebaudiana* Bertoni: plantas y hojas secas como nuevo alimento o nuevo ingrediente alimentario con arreglo al Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo con el número C(2000) 77

Diario Oficial nº L 061 de 08/03/2000 P. 0014 - 0014

Texto:

DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 22 de febrero de 2000 por la que se deniega la comercialización de *Stevia rebaudiana* Bertoni: plantas y hojas secas como nuevo alimento o nuevo ingrediente alimentario con arreglo al Reglamento (CE) número 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2000) 77] (El texto en lengua neerlandesa es el único auténtico) **(2000/196/CE)**

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, Visto el Reglamento (CE) número 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 1997, sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios(A) y, en particular, su artículo 7, Vista la solicitud presentada por el Profesor J. Geuns del Laboratorio de Fisiología Vegetal de la KUL a las autoridades competentes belgas el 5 de noviembre de 1997 para la comercialización de *Stevia rebaudiana* Bertoni: plantas y hojas secas como nuevo alimento o nuevo ingrediente alimentario, Visto el informe inicial de evaluación preparado por las autoridades competentes belgas, que la Comisión remitió a todos los Estados miembros el 18 de agosto de 1998, considerando lo siguiente:

(1) El informe inicial de evaluación preparado por las autoridades competentes belgas concluía que, a tenor de la información facilitada, no procedía conceder al producto una autorización de comercialización.

(2) Tras el informe inicial de evaluación, el solicitante facilitó documentación complementaria a la Comisión, que la transmitió a los Estados miembros y al Comité científico de la alimentación humana.

(3) Con arreglo al artículo 7 del Reglamento, se realizó una evaluación complementaria. El Comité científico de la alimentación humana emitió un dictamen el 17 de junio de 1999 que confirmaba en lo fundamental el informe inicial de evaluación.

(4) *Stevia rebaudiana* Bertoni, plantas y hojas secas, es un nuevo alimento conforme al Reglamento (CE) no 258/97. Dado que no se ha demostrado que el producto cumpla los criterios establecidos en el apartado 1 del artículo 3 de dicho Reglamento, no se comercializará en la Comunidad.

(5) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité permanente de la alimentación humana.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1: No podrá comercializarse en el mercado comunitario como nuevo alimento o **nuevo ingrediente alimentario *Stevia rebaudiana* Bertoni: plantas y hojas secas.**

Artículo 2: El destinatario de la presente Decisión será el Profesor J. Oeuns, KUL-Laboratory of Plant Physiology, Kardinal Mercierlaan 92, 3001 Heverlee, Bélgica.

Echo en Bruselas, el 22 de febrero de 2000.

Por la Comisión

Erkki LIIKANEN

Miembro de la Comisión

(A) DO L 43 de 14.2.1997, p. 1.

Fin del documento.

A tenor de esta resolución, hice una pregunta (Mayo de 2001) sobre el porqué de esta prohibición a la que se me respondió con el texto siguiente:

*En relación con su atento escrito del pasado 10 de mayo, recibido en esta Subdirección General de Atención al Ciudadano e Información, en el que requiere información sobre la utilización de edulcorantes derivados de la planta stevia (*Stevia rebaudiana*), le comunicamos que, en efecto, la Unión Europea ha rechazado el reconocimiento de comercialización de la citada planta como ingrediente alimentario, por Decisión de la Comisión número 2000/196/CE, que transcribimos a continuación: (Se transcribe el texto anteriormente expuesto).*

Y a continuación:

*El dictamen de la Comisión Científica al que hace referencia la citada decisión **no establece que la citada planta no sea apta para el consumo humano** (el subrayado es mío) sino que "no se dispone de información satisfactoria, especialmente sobre las especificaciones del producto, ni de datos suficientes sobre la toxicología del producto que permitan afirmar que su utilización para el consumo humano no plantea riesgos como ingredientes alimentarios o como sustituto de la sacarosa para personas diabéticas y obesas".*

Por otra parte le comunicamos que la vigente normativa sobre edulcorantes, que data del año 1995, en ningún momento ha reconocido entre los productos autorizados a la stevia ni derivados de la misma. Puede usted consultar el RD 2002/1995, de 7 de diciembre, que aprueba la lista positiva de aditivos edulcorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización (BOE de 12 - 1 - 1996); modificado por RD 2027/1997,

de 26 de diciembre (BOE de 17-1-1998) y RD 994/2000, de 2 de junio (BOE de 27 - VI -2000).

Atentamente,

Juan Antonio Pagán Lozano

SUBDIRECTOR GENERAL DE ATENCION

AL CIUDADANO E INFORMACIÓN

Textos de la UE sobre los alimentos

PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN Y TRATAMIENTO Alimentos e ingredientes alimentarios nuevos (OGM)

1) OBJETIVO Autorizar la comercialización en la Comunidad de alimentos e ingredientes alimentarios nuevos, teniendo en cuenta los requisitos de salud pública, medio ambiente e información de los consumidores.

2) MEDIDA COMUNITARIA Reglamento (CE) número 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 1997, sobre alimentos e ingredientes alimentarios nuevos.

3) CONTENIDO

1. El reglamento se aplicará a los alimentos e ingredientes alimentarios: que se produzcan con organismos modificados genéticamente o contengan dichos organismos; que tengan una estructura molecular primaria; que estén formados por microorganismos, hongos o algas; que estén formados por vegetales, fabricados a partir de los mismos o a partir de animales; cuyo valor nutritivo, metabolismo o contenido de sustancias indeseables hayan sido modificados de manera significativa por el proceso de producción.

2. El reglamento **no se aplica a los aditivos alimentarios**, los aromas ni los disolventes de extracción (el subrayado es nuestro).

3. Los alimentos o ingredientes alimentarios no deberán suponer ningún riesgo para el consumidor, inducirle a error ni implicar desventajas desde el punto de vista de la nutrición respecto a los productos que sustituyan.

4. Antes de su comercialización, los alimentos e ingredientes alimentarios a que se aplica el Reglamento deben someterse a un procedimiento de evaluación comunitaria al término de la cual puede tomarse una decisión sobre la autorización. Con arreglo a dicho procedimiento, el organismo competente del Estado miembro que reciba una solicitud deberá llevar a cabo una evaluación inicial y determinar si procede o no realizar una evaluación complementaria. Si ni la Comisión ni los demás Estados miembros plantean objeciones y no es necesario realizar una evaluación complementaria, el Estado miembro comunicará al solicitante que puede comercializar el producto. En caso contrario, la Comisión deberá adoptar, asistida por el Comité permanente de productos alimenticios, una decisión de autorización. En dicha decisión se establecerá el alcance de la autorización y se indicarán, en su caso, las condiciones de utilización, la denominación, las especificaciones y los requisitos de etiquetado del alimento o ingrediente alimentario correspondiente.

5. El reglamento establece requisitos específicos de etiquetado de estos productos alimenticios. Deben indicarse los siguientes: todas las características, como composición, valor nutritivo o utilización a que se destina el alimento nuevo, de manera que se pueda determinar que no es equivalente a un alimento ya existente; presencia de materias que puedan tener consecuencias para la salud de determinados grupos de población; presencia de materias que planteen una reserva de tipo ético; presencia de un organismo modificado genéticamente.

6. Se aplica un procedimiento especial, que hace hincapié en la evaluación del riesgo medioambiental, a los alimentos e ingredientes regulados en el reglamento y que contienen organismos modificados genéticamente.

7. Cualquier decisión o disposición en relación con alimentos o ingredientes alimentarios nuevos que pueda tener repercusiones en la salud pública requiere la consulta previa del comité científico de alimentación humana.

8. Los Estados miembros pueden suspender o limitar con carácter provisional la comercialización y uso de un alimento o ingrediente nuevo en su territorio cuando consideren que su utilización supone un riesgo para la salud humana. Deberán informar de ello a la Comisión, que adoptará las medidas oportunas con arreglo al procedimiento previsto de autorización de comercialización.

9. A más tardar en junio de 2002, la Comisión presentará un informe sobre la aplicación del reglamento.

4) PLAZO PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA EN LOS ESTADOS MIEMBROS

No se requiere

5) FÉCHA DE ENTRADA EN VIGOR (si no coincide con la fecha anterior)

15.05.1997

6) REFERENCIAS Diario Oficial L 43 de 14.02.1997

7) TRABAJOS POSTERIORES Disposiciones sobre el etiquetado de productos e ingredientes alimenticios que contienen aditivos y aromas modificados genéticamente o productos elaborados a partir de organismos modificados genéticamente.

8) DISPOSICIONES DE APLICACION DE LA COMISIÓN Comercialización de nuevos alimentos o ingredientes alimentarios - Solicitudes de autorización: Recomendación 97/618/CE de la Comisión, de 29 de julio de 1997, relativa a los aspectos científicos y a la presentación de la información necesaria para secundar las solicitudes de puesta en el mercado de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, la presentación de dicha información y la elaboración de los informes de evaluación inicial de conformidad con el Reglamento (CE) número 258/97 [Diario Oficial L 253 de 16.09.1997]. - Autorización de comercialización: **Decisión: ...- Negativa de autorización de comercialización: Decisión 2000/196/CE - Diario Oficial L 61 de 08.03.2000 (Stevia rebaudiana Bertoni: plantas y hojas secas)...**

Capítulo VII

Productos que se obtienen de la planta

Variedades de productos de stevia

La stevia se presenta en el mercado de varias formas, por ello se puede elegir según la cantidad de dulzor que se desee y la aplicación a que se va a destinar el producto (el extracto en forma de polvo blanco –esteviósido- es el más dulce).

Es muy importante tener en cuenta que no podemos sustituir el azúcar, la miel o cualquier otro edulcorante en base a cantidades iguales del otro producto ya que cualquier producto derivado de esta hierba será bastante más dulce.

HOJAS FRESCAS

(Dulzor aproximado = 10-12 veces el del azúcar).

Naturalmente las hojas frescas recién cortadas de la mata es la forma de consumo más natural, ya que la ingerimos tal y como la encontramos en la naturaleza. Una hoja fresca masticada nos dará una sensación de dulzor muy acusada, pero nos dejara un fuerte sabor parecido al del regaliz y al final como un amargor residual, estos dos componentes no deseados en su sabor no desaparecerán hasta pasado un tiempo.

Es obvio que para usarla aunque sea en forma de hoja, ya sea como un té, ya sea como un edulcorante, las hojas deberán someterse al secado pertinente, al secarse el sabor dulce se concentra más pero también los sabores residuales no dulces.

HOJAS SECAS

(Dulzor aproximado = 15-30 veces el del azúcar).

Los componentes del sabor dulce de la hoja de stevia aumentan en cuanto a su concentración al secarlas (también en forma de polvo moliéndolas). Las hojas secas son bastante más dulces que las frescas, por eso esta forma es la que se debe usar cuando queramos una infusión dulce, una tisana o un cocimiento de hierbas lo que conseguiremos añadiendo al preparado una pequeña porción de hojas secas para mejorar su sabor.

La hoja seca de stevia puede encontrarse (en los países donde no existe prohibición), en bruto o empaquetada como las bolsitas de manzanilla, poleo, té etc. Se puede conseguir también finamente pulverizada, en tarros de cristal similares a los de las especias. En este estado tiene un color verdoso, agradable y puede ser utilizada en una amplia variedad de alimentos o bebidas, como el arroz con leche, zumos, mermeladas, roscos fritos etc. También puede utilizarse como un componente más de las hierbas que utilicemos para infusiones a las cuales les dará mejor sabor ya que las endulzará y el sabor a regaliz combinará

perfectamente con muchas de ellas. Hay que tener en cuenta que la hoja molida no se disuelve en ningún líquido.

EXTRACTOS SÓLIDOS

(Dulzor aproximado = 250-400 veces el del azúcar).

Es la forma natural en la que se presentan generalmente todos los edulcorantes, se trata de un extracto pulverizado blanco (esteviósido). En esta forma, a igualdad de peso es entre 250 y 400 veces más dulce que el azúcar de remolacha y es soluble en agua y otros muchos líquidos.

Por supuesto que no todos los polvos del extracto de stevia son iguales. El gusto, el dulzor y el coste de los variados polvos blancos dependerán en gran medida de su grado de pureza, refinado y calidad de la planta usada. Se puede encontrar que según que fabricantes unos polvos tienen más sabor residual que otros y que algunas marcas han logrado eliminar totalmente este sabor residual obteniendo un producto de alta calidad. Debido al fuerte dulzor del esteviósido, cuando lo utilicemos lo haremos con moderación y sumo cuidado, a ser posible con un fino dosificador o un cuentagotas, si es que está diluido en agua. (Si hacemos nosotros nuestro propio líquido, una vez obtenido lo conservaremos en el frigorífico).

LÍQUIDO CONCENTRADO

(Dulzor aproximado = según tipo y grado de saturación).

Este producto se puede encontrar en el mercado en varias formas de presentación. Se vende un líquido denso de color oscuro y que es el resultado de hervir las hojas en agua, en esta forma se puede potenciar los sabores de los alimentos a los que lo añadamos.

Otro tipo de este producto líquido es el obtenido a través del macerado de las hojas de stevia en agua destilada o en una mezcla de licor alcohólico apto para el consumo humano y agua.

Una tercera forma de presentación es un líquido obtenido desde el concentrado blanco de esteviósido y agua al que se añade algún conservante natural. Este tipo de líquido podremos hacerlo nosotros mismos para su dosificación correcta con cuentagotas, disolviendo en agua caliente el esteviósido en la cantidad que consideremos necesaria para una concentración a nuestro gusto, podemos añadirle unas gotas de limón como conservante y lo guardaremos en el frigorífico, acaso en uno de los espacios reservados para los huevos frescos. Esta es una forma muy cómoda de uso.

Los métodos para conseguir el extracto varían. Algunas empresas usan el extracto acuoso natural obtenido durante el proceso (purificación del extracto de agua, y deshidratación por evaporación). Este es un método totalmente natural que produce un cristal blanco puro, sin el colorante parduzco normal de la planta y que se disuelve rápidamente en los líquidos. Cuando es disuelto en agua, esta queda completamente clara y transparente, sin sedimentos en el fondo.

Algunas compañías "cortan" los extractos de stevia (esteviósidos) con otros productos edulcorantes, pero ya no podemos decir de ellos que sean total y

solamente naturales. Es precisamente en Japón, donde algunas empresas que trabajan con la stevia están investigando estas y otras mezclas.

Existen informes que revelan que el ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico, ácido málico y ácido tartárico disminuyen el sabor residual del esteviósido.

Capítulo VIII

Composición y nutrientes

Como venimos diciendo, el esteviósido es un edulcorante totalmente natural y no calórico que se obtiene a partir de las hojas de la *Stevia rebaudiana* Bertoni. Éstas contienen una mezcla de ocho glucósidos (entre los que se encuentran principalmente el esteviósido y el rebaudiósido-A), teniendo todos y cada uno de ellos una potencia edulcorante superior a la de la sacarosa.

Incluso si la stevia no tuviera otros efectos beneficiosos, que puede tenerlos, su simple uso como edulcorante puede reducir la ingestión de azúcares en pacientes aquejados de cualquier disfunción en la que esté recomendada la supresión de azúcares de absorción rápida, como son en todo caso la obesidad y la diabetes.

El propósito de la naturaleza al sintetizar estos compuestos dulces en la planta no está del todo claro, pero su alta concentración en las hojas indican que acaso durante la fase evolutiva de la misma resultó una ventaja significativa para aquellos individuos que la poseían y al respecto se sospecha que le sirven para rechazar ciertos insectos a los que el sabor dulzón les desagrada...

En diversos estudios y pruebas que se vienen realizando con cierta frecuencia, se ha encontrado que el rebaudiósido-A es el de mejor sabor. Los otros dulcósidos presentes en menor cantidad tienen un sabor amargo residual por incluir en su composición una sustancia con este sabor.

Algunas firmas comerciales de diversos países vienen estudiando estos componentes con el fin de eliminar, ya sea por medios físicos o por medios químicos los componentes con este sabor no deseable. Además, se deben llevar a cabo las investigaciones genéticas pertinentes de forma que sea posible seleccionar las plantas que no contengan "ramosil", que es el nombre del componente que les da este sabor.

Los principios amargos se encuentran verdaderamente en las venas de la hoja, mientras la materia blanda de entre las venas es la que contiene mayor cantidad de componentes dulces. Por lo tanto un buen sistema (de un costo elevado pero deseable), es el cuidado escrupuloso se debe tomar durante la producción del extracto de la stevia para evitar contaminar el dulce con el amargo. Esto pertenece tanto al proceso de molienda como al de la extracción posterior del esteviósido.

Dos científicos en 1908 y en 1909 demostraron que el principio edulcorante de la stevia es totalmente diferente al de la glicirricina. Mediante el uso de alcohol lograron extraer la sustancia dulce de las hojas, purificarla y luego posteriormente obtenerla en forma de cristales blancos e inodoros. En 1921 el principio activo fue denominado "esteviósido" por la Unión Internacional de Química (Unión Internationale de Chimie).

Otros dos científicos posteriormente (en 1931) realizando otros estudios sobre el esteviósido afirmaron que además de lo descubierto anteriormente por los dos primeros la sustancia en cuestión poseía poder higroscópico y que era aproximadamente 300 veces mas dulce que la sacarosa o azúcar de caña.

Por fin otro químico, en 1954, puntualizó después de varios estudios realizados, lo diferente que era el esteviósido, en comparación a los otros edulcorantes conocidos hasta entonces, el cual debería ser descrito como "único" y que además de esto tenía por sus propias características, méritos suficientes para justificar la necesidad de realizar estudios más profundos.

Otros científicos, con posterioridad han ido identificando en la planta otros varios glucósidos, tales como el rebaudiósido A, B, D y E.

Todos estos estudios realizados muestran que la mayor parte de esteviósido se encuentra en las hojas, algo menos en las flores y en los tallos tiernos y nada en las raíces.

Pero son los esteviósidos y los rebaudiósidos los principales y más abundantes componentes y que son en su estructura química muy diferentes de las moléculas del azúcar.

De esta manera puede verse que el producto industrial extraído de la stevia es en realidad una combinación de varios glucósidos, cuyas cantidades varían en función a las variedades, de los climas y de los terrenos.

Las razones que hacen que se utilice en farmacia allí donde es de uso generalizado, son que no sufre alteraciones en medios ácidos, se hidroliza solamente en medios muy alcalinos (pH9 y superior) y térmicamente es muy estable.

La hoja, en su estado natural, posee gran cantidad de nutrientes, que en orden de concentración son: (Para los datos que siguen hemos de tener en cuenta que dada la exigua cantidad que se ingiere, la relevancia de los componentes no es muy significativa).

Más del 50%	carbohidratos de fácil asimilación
Más del 10%	fibras
Más del 10%	polipéptidos (proteínas vegetales)
Más del 1%	lípidos
Más del 1%	potasio
Entre el 0.3 y el 1%	calcio
Entre el 0.3 y el 1%	magnesio
Entre el 0.3 y el 1%	fósforo
Menos del 0.01%	cromo
Menos del 0.01%	cobalto
Menos del 0.01%	hierro
Menos del 0.01%	manganeso
Menos del 0.01%	selenio

Menos del 0.01%	silicio
Menos del 0.01%	zinc.
Indicios	ácido Ascórbico
Indicios	aluminio
Indicios	beta caroteno C
Indicios	estaño
Indicios	riboflavina
Indicios	vitamina B1
Varios aceites esenciales.	

El esteviósido o extracto sólido, contiene por 100 gramos: (Si la hoja completa tiene las pequeñas cantidades de nutrientes arriba indicadas, el extracto o no los contiene o por no ser asimilable no causan efectos sobre el organismo).

Azúcares:	0
Calcio:	0
Calorías:	0
Colesterol:	0
Fibra:	0
Grasas saturadas:	0
Grasa total:	0
Hierro:	0
Proteínas:	0
Sodio:	0
Vitaminas:	0

Los cuatro glucósidos principales del steviol son: esteviósido, rebaudiósido A, rebaudiósido C, y dulcósido A.

Otras características del esteviósido:

Es estable en un rango amplio de pH: de 3 a 9 aún a 100°C. Por encima de pH 9 se produce una rápida pérdida del dulzor.

El edulcorante que se obtiene es 300 veces más dulce que la sacarosa a una concentración de sacarosa del 0,4% y 110 veces más dulce que la sacarosa a una concentración de sacarosa del 10%.

Es estable a las temperaturas normales de procesamiento de los alimentos.

En bebidas gaseosas que incluyen en su composición ácido cítrico y fosfórico se observan pérdidas de dulzor del 36% y 17% respectivamente cuando se almacena a 37° C.

Capítulo IX

Alimentos a los que se suele incorporar y quien puede consumirlos

Las compañías multinacionales más importantes de alimentos elaborados, se convencieron enseguida de la seguridad de los extractos de stevia, después de la experiencia en países como Japón y Brasil donde su consumo era aceptado.

Hoy se usa en países industrializados modernos como un edulcorante de mesa, también en bebidas suaves, comidas precocinadas, zumos de fruta, confitería sin azúcar, mermeladas, caramelos, yogures, chicles, etc., También si se agrega un poco de hojas secas ciertas tisanas e infusiones tendrá la impresión de haberle agregado miel, consiguiendo un té muy dulce sin la adición de azúcares.

Tanto los extractos líquidos como el polvo blanco se pueden usar para cocinar o como edulcorante en general.

Se puede agregar a todo tipo de bebidas y productos lácteos. En China Corea y Japón, la stevia se emplea regularmente en la preparación de alimentos y productos farmacéuticos.

La stevia tiene el inconveniente de que no se puede hacer caramelo, ni se cristaliza tal como ocurre con el azúcar, así que no podremos hacer con ella merengues u otros platos que precisen de la caramelización, sin embargo, puede utilizarse sin problemas para endulzar bebidas, zumos de frutas y bebidas carbónicas dada su estabilidad en medios líquidos y su tolerancia a ciertos valores de pH.

La stevia posee propiedades antiplaca y es ideal para la edulcoración de chicles, por otra parte la stevia realza el sabor de los derivados de frutas, y permite el almacenamiento a temperaturas relativamente elevadas, cualidad imprescindible para la industria ya que reduce el costo de conservación en frío, por lo tanto es ideal para postres y helados comerciales.

El concentrado líquido neutraliza la acidez de los derivados cítricos, convirtiendo a estos jugos en bebidas sumamente agradables.

En resumen, se puede utilizar en cualquier tipo de conserva, horneado y en la preparación de cualquier otro alimento. También se utiliza el extracto para la elaboración de galletas. Incluso la hoja molida es empleada para darle cuerpo fibroso a estos productos dietéticos.

Sabido es que el sabor dulce es una cuestión de costumbre, por ello el dulzor de la stevia puede no ser de nuestro agrado, sin embargo, vale la pena probarlo.

Asociada a otras hierbas exalta su efecto (según es tradición) como un antigripal y protector del sistema inmunológico a pesar de que las investigaciones en ese sentido no son concluyentes.

Ya estamos viendo que su uso puede proporcionarnos muchos beneficios. Por ejemplo, parece que la stevia proporciona soporte nutricional al sistema glandular y gastrointestinal y diversos estudios han demostrado que inhibe el crecimiento

y reproducción de algunas bacterias que son responsables de la caída de los dientes.

Algunos consumidores han notado también, según su propio testimonio, una disminución en su deseo de consumir alimentos dulces y alimentos grasos y dicen que les ayuda a mantener una sensación de vitalidad y bienestar.

Aún hoy en día en América del Sur, la stevia sin refinar se usa como bactericida bucal por su poder de inhibir el crecimiento de las bacterias que provocan las caries y los problemas de encías. También es tradición que sirve para aliviar los problemas de la garganta irritada y las encías sangrantes, una de las complicaciones más comunes de la diabetes.

Ya hemos dicho con anterioridad que los derivados de stevia no son metabolizados por el organismo, y así, al no producir calorías puede ser consumida por personas que quieren mantener la línea y por las personas aquejadas de diabetes. En todos estos casos, el gran beneficio que se obtendría sería el que es un edulcorante natural, sin ninguna caloría, que puede ser utilizado por aquellos que gustan de lo dulce y no quieren subir de peso o aquellas personas que tienen contraindicaciones de consumo de azúcar de caña o de remolacha.

Lo verdaderamente interesante del esteviósido es que tiene un interés especial para los diabéticos y los que precisan someterse a dietas severas. De hecho ya se había usado durante décadas con este propósito, pero en los años 80, después de que los edulcorantes artificiales fueran aceptados e invadieran el mercado es cuando comenzaron los problemas para la stevia.

Por supuesto y necesariamente, si usted es diabético, ha de colaborar estrechamente con su médico para cualquier cambio en su dieta, pero es muy cierto que los diabéticos pueden usar la stevia normalmente ya que allí donde es normal su consumo, está totalmente recomendado para los afectados por esta disfunción orgánica. A este respecto, científicos Brasileños comprobaron que la stevia sin refinar contiene nutrientes que ayudan al cuerpo a regular la glucosa en sangre ya que tiene un efecto regulador sobre el páncreas. Es probable en cualquier caso que su médico no este al corriente de una forma positiva sobre esta cuestión y por coherencia le de una respuesta negativa. Si este es su caso, no dude en rogarle con toda cortesía que le razone convenientemente cuál es la investigación en la que basa su opinión contraria, y a continuación infórmele usted a él de los muchos estudios llevados a cabo sobre este tema (de los que encontrará varios ejemplos en las "referencias bibliográficas"), haciéndole hincapié en alguno de los más recientes como puede ser el llevado a cabo por el Departamento de Endocrinología y Metabolismo del Aarhus University Hospital de Dinamarca y que revela que el esteviósido (principio activo de la stevia) actúa de forma directa sobre el páncreas, estimulando las células beta y generando en consecuencia un aumento considerable en la secreción de insulina. El resultado de estas pruebas médicas indica que el uso de este producto natural puede tener (potencialmente) un poder anti-hiper-glucémico en aquellas personas aquejadas de diabetes-II (no insulino-dependientes).

Hoy hay solamente en los EE.UU. más de 50 proveedores de estos productos a los que hemos de añadir los japoneses, australianos y sobre todo los sudamericanos y, como además, en muchos lugares se cultiva de forma totalmente natural y sin pesticidas, resulta ideal para los que se preocupan por una alimentación "ecológica".

Capítulo X

Consejos y recetas

Por supuesto que no es lo mismo cocinar con azúcar que con otro tipo de edulcorante, el azúcar tiene una forma de hacerse debido a sus propiedades como son la de espesar los alimentos, solidificarse con el calor tomando la forma de caramelo y otras muchas que la costumbre nos hace pasar por alto pero que cuando cambiamos a otro elemento como es en este caso la stevia ciertamente que echamos de menos todas esas propiedades, encontrándonos a su vez con las nuevas y desconocidas del exótico y novedoso ingrediente culinario.

Por lo tanto vamos a necesitar adquirir la experiencia a base de no obtener al principio todo el éxito que sería deseable, pues a veces nos pasaremos, a veces no llegaremos y es muy posible que no obtengamos la consistencia requerida para cada alimento dulce, no nos preocupemos, esto solo es cuestión de práctica y si nos lo proponemos en muy poco tiempo cocinaremos con stevia igual que con miel o azúcar.

El primer éxito que vamos a obtener sin duda beneficioso, es el de reducir o incluso eliminar los azúcares de nuestra dieta sin renunciar a los alimentos dulces, razón importante ésta sobre todo para los diabéticos.

En las primeras experiencias en este sentido vamos a procurar no utilizar demasiada stevia en ningún caso, pues al tener esta un dulzor tan profundo es casi seguro que nos pasaremos. Más bien deberemos quedarnos cortos pues de agregar siempre estaremos a tiempo.

Existe un inconveniente añadido para los que se inician con este ingrediente, y es que su dulzor es distinto al del azúcar por lo que es posible que nos tengamos que habituar a él poco a poco, por eso, mi experiencia me dice que en algunas recetas nos debemos quedar cortos en la cantidad recomendada y en su lugar es muy agradable añadir sin inconveniente, algún sobrecito de un edulcorante artificial que cuente entre sus componentes con sacarina, ciclamato, dextrosa u otros que estén a nuestro alcance en el mercado con lo que conseguiremos un dulzor más aproximado al que estemos acostumbrados y paulatinamente conforme nos vayamos habituando eliminaremos el edulcorante artificial.

También puede resultar un inconveniente la circunstancia de que si cocinamos ciertas recetas con polvo de hoja algunos platos pueden adquirir un color verdoso que acaso sea poco agradable por lo que en estos casos será mejor usar el polvo blanco.

Otra ventaja de la stevia sobre otros edulcorantes es que no se altera con las altas temperaturas normales de la cocina o el horno con lo que la cantidad de dulzor a obtener en la receta será siempre previsible.

Los mejores resultados los vamos a obtener con los postres lácteos y los que se elaboran con frutas.

Es muy importante saber que lo anterior se refiere al esteviósido, los polvos verdes no son solubles y solo los podremos incluir en algunos casos, por otra parte

los concentrados líquidos dada su variabilidad en cuanto a saturación no nos es fácil calcularlos.

Método de conversión

Una primera aproximación a la cantidad a incluir en cualquier receta será la de dividir entre 300 la cantidad necesaria de azúcar y esa será la cantidad de esteviosido correcta o incluso algo menos, por lo que casi todas las recetas que incluyen el azúcar podrán transformarse en recetas con stevia.

También podemos tener en cuenta unos pocos consejos al respecto como son los que siguen:

Los cítricos y otros frutos ácidos necesitarán más cantidad que los de pulpa dulce, tener en cuenta las preferencias de las personas a las que irá dirigida la receta, el grado de pureza del producto (no es igual una pureza del 95% a otra del 75%) y por último si está combinada o se va a combinar con otro edulcorante.

A continuación vamos a dar también unas equivalencias sin necesidad de pesada, pero que por lo tanto no son tan precisas como las primeras, sin embargo, en la cocina pueden resultar las más prácticas.

Le recomendamos que para endulzar un té, un vaso de leche, un zumo de fruta, etc. utilice un concentrado líquido que podrá prepararse usted mismo, por que si intenta endulzarlos con polvo puro, con toda seguridad se pasaría. Para esta preparación solo va a necesitar un poco de agua, a ser posible destilada, esta cantidad estará medida para que quepa en el frasco cuentagotas que tengamos preparado, caliéntela para que se disuelva el esteviosido con mas facilidad, vierta el agua en una copa de cristal de fácil vertido y disuelva tanta cantidad de esteviosido como pueda o quiera, a continuación remuévalo insistentemente con la punta de un cuchillo fino o un instrumento similar, hasta conseguir un líquido incoloro totalmente transparente y sin posos, luego con un pequeño embudo viértalo todo en el frasquito cuentagotas y si quiere añádale dos o tres gotas de zumo de limón a modo de conservante, de esta forma ya estará listo para utilizar gota a gota.

Equivalencias aproximadas

<u>Azúcar</u>	<u>Esteviosido</u>	<u>Líquido concentrado</u>
1 vasito o taza	1 cucharadita	1 cucharada
1 cucharada	1/8 de cucharada.	10 a 12 gotas
1 cucharadita	1 pellizco	3 a 5 gotas

Líquidos

Si usted dispone de hojas secas y molidas podrá preparar cualquiera de los tres tipos de líquido endulzante que se detallan a continuación y de los cuales no podemos establecer equivalencias ya que los parámetros variarán en cada caso particular, esto lo averiguaremos por nosotros mismos:

Líquido claro:

Ponga en un recipiente adecuado dos "medidas" de agua a las que incorporará $\frac{1}{4}$ de medida de hojas pulverizadas, deje reposar esta mezcla entre 12 y 24 horas y a continuación fíltrela con un filtro de café. Si quiere un líquido más concentrado redúzcalo a la mitad por evaporación. Consérvelo en el frigorífico.

Líquido oscuro:

Tome las mismas cantidades que para el líquido claro y caliente previamente el agua hasta que comience a hervir. A continuación baje la intensidad del fuego para llevarlo a "fuego lento" y agregue la hoja molida, deje hervir la mezcla durante unos 4 minutos, espere que se enfríe en un envase tapado. Cuando la mezcla esté fría fíltrela al igual que en el caso anterior y conserve este líquido en el frigorífico.

Líquido alcohólico:

Tome dos medidas de vodka y una medida de hojas de stevia, deje macerar las hojas en el líquido durante un mínimo de 15 días no olvidando de remover la mezcla al menos dos veces diarias. Pasado este tiempo filtre el líquido resultante y guárdelo en el frigorífico. Este líquido va bien para el café por la pequeña cantidad de alcohol que contiene.

Infusión

Puede hacerse usted una infusión a partir de 5-6 hojas frescas de la misma forma que el té o la manzanilla y por la misma razón puede añadir estas hojas a cualquier infusión para mejorar su sabor.

Recetas

Las pocas recetas que exponemos a continuación son solo a modo de ejemplo y el resto debe correr a cargo de su imaginación, ya que como hemos dicho antes,

podrá confeccionar cualquier plato dulce tradicional en su entorno. Por otra parte existen en el mercado libros sobre este particular. Al ser los platos dulces tan distintos y variados de unos países a otros e incluso de unas regiones a otras, lo mejor será adaptar los tradicionales de nuestra cultura al nuevo edulcorante.

Flan, natillas y crema de relleno

Confeccionaremos el flan (de sobre comercial) de la siguiente forma: Prepararemos entre 400 g. a 500 g. de leche de la que separaremos una taza. Disolveremos el contenido del sobre en la taza separada. Calentaremos el resto de la leche a la que añadiremos una cucharadita de estevióside.

Cuando comience a hervir añadiremos el contenido de la taza, removiendo constantemente para que no se pegue. Cuando espese, se retira del fuego y se vierte en los moldes. Si se quiere más dulce se espolvoreará con hoja molida.

Para espesar más se puede añadir un poco de gelatina, también servirá un poco de harina de maíz, o bien disminuir la cantidad de leche.

Para las natillas se usarán de 800 a 1000 g. de leche y 1 y ½ cucharadita de estevióside.

Para la crema de relleno se usarán entre 600 y 700 g. de leche y 1 cucharadita escasa de estevióside.

Arroz con leche

Ingredientes: 3 tazas de leche, 1 taza de arroz, una ramita de canela, la corteza de un limón, 1 y 1/2 cucharaditas de estevióside.

Se pone a cocer la leche con la ramita de canela y la corteza del limón, removiendo constantemente para que no se pegue. Cuando comienza a hervir añadimos el polvo de stevia hasta que se disuelva. Una vez disuelto añadimos el arroz y dejamos cocer a fuego lento hasta que el arroz esté hecho.

Servimos en frío y si es de nuestro gusto espolvorearemos por encima un poco de canela molida a la hora de servir.

Roscas fritos

Ingredientes: 6 huevos, 1 y 1/2 cucharaditas de polvo de stevia (estevióside), 1 vaso incompleto de aceite de oliva, 2 copitas de aguardiente seco, 1 vaso de leche, harina (la suficiente para obtener una masa blanda), 5 papelillos de gaseosa en polvo y aceite de oliva abundante para la fritura.

Se baten los huevos, y una vez batidos se incorporan de una vez el resto de los ingredientes, excepto la harina y los papelillos azules (bicarbonato sódico) de la

gaseosa. La harina se irá incorporando poco a poco hasta obtener la consistencia deseada para la masa, a continuación se añaden los papelillos azules de las gaseosas y se sigue mezclando hasta que la masa haya crecido lo suficiente.

Se pone aceite de oliva a freír en una sartén grande y se van confeccionando roscos con la masa (el grosor del cilindro para el roscó puede ser de 1 a 1 y 1/2 cm.). A continuación se van friendo hasta que por su color dorado consideremos que están en su punto (si no nos salen del grosor deseado podemos ir rectificando conforme freímos).

Finalmente, cuando estén todos fritos los espolvorearemos con hoja de stevia molida.

Fresas con zumo de naranja

Lavamos y cortamos las fresas en trozos según su tamaño y nuestro gusto personal y las reservamos en una fuente honda.

Exprimimos las naranjas suficientes para sumergir las fresas en el zumo obtenido, sin llegar a cubrirlas y en este zumo disolvemos media cucharadita de esteviósido si lo utilizamos solo, si vamos a utilizar también un sobrecito de los comercializados a base de sacarina y otros ingredientes echaremos un poco menos.

Cuando se haya disuelto completamente estos ingredientes vertemos el zumo sobre las fresas y dejamos reposar unas horas para que las frutas dejen su propio zumo en el líquido.

Un buen consejo es que como la stevia no da consistencia al líquido, esta consistencia se puede simular con muy buen resultado si mezclamos al preparado líquido la pulpa de naranja que resulta de exprimirla, esto le añade una agradable textura.

Este plato está realmente exquisito.

Frutas en almíbar de stevia

Ingredientes: La fruta de temporada que elijamos, agua, esteviósido y según gustos y tipo de fruta también podemos añadir canela y zumo de limón.

Para el ejemplo vamos a elegir el membrillo que por su intenso aroma no precisa de ningún añadido que no sea la propia fruta.

Pelamos los membrillos, los trocemos en porciones medianas para facilitar su cocción y los lavamos en el grifo para eliminar todas las impurezas que hubieran podido quedar.

En una cacerola (o cualquier otro elemento de cocina) del tamaño adecuado a la cantidad que hayamos preparado ponemos agua suficiente e introducimos la fruta, eliminando el agua sobrante y cuando consideremos que la cantidad de agua

es la correcta sacamos un poco a un vaso para disolver en él media cucharadita de esteviosido por cada kilogramo de fruta o más según el dulzor que deseemos.

Añadimos de nuevo el agua endulzada y ponemos todo al fuego hasta que la fruta esté bien cocida pero todavía entera lo cual podremos averiguar cuando al pincharla con un tenedor se compruebe que ya está blanda pero conservando una cierta consistencia.

La apartamos del fuego y probamos el dulzor del líquido, pudiendo rectificar si es necesario.

Luego la envasamos en tarros de cristal de los que se venden para estos casos, con cierre hermético o bien en otros de los que nos van quedando vacíos al consumir ciertos alimentos.

A continuación los sometemos al baño maría y ya podemos guardarlos, incluso durante años, para su consumo en el momento oportuno (se pueden consumir inmediatamente).

El líquido o almíbar de esta conserva tiene una consistencia similar a la conseguida con azúcar, lo que se debe a los azúcares propios de la fruta.

SEGUNDA PARTE
REPRODUCCIÓN
Y CULTIVO

Capítulo XI

Cultivo extensivo

El cultivo de la stevia en plan industrial con el fin de obtener rendimientos económicos del terreno y de nuestro propio trabajo se debe de basar un tanto en la experiencia propia y en gran medida en los planes, consejos y ayudas que los respectivas organizaciones Oficiales de Agricultura suelen facilitar para el desarrollo agrícola de los respectivos países, de forma que todo lo que podamos decir al respecto será muy poco en comparación con las ayudas que cualquier agricultor encontrara que le pueden facilitar su propio Gobierno.

Hecha esta exposición de principios vamos a pasar a dar unos ligeros consejos para iniciarse en este cultivo, pero sin extendernos en ellos de ninguna de las maneras. Los consejos que siguen por lo tanto solo servirán a aquellos agricultores que por el lugar de residencia u otros motivos se vean privados de las ayudas necesarias.

Forma de comenzar

Para un cultivo de estas características desaconsejamos totalmente que se inicie a partir de semillas (aunque también puede hacerse) ya que aparte de su bajo índice de germinación nos darían plantas de desarrollo desigual y dulzores diferentes, y también por nuestra posible falta de experiencia en el conocimiento de esta especie botánica y del tiempo que perderíamos hasta lograr unas plantitas suficientemente desarrolladas para el trasplante.

Nuestra recomendación es que se adquieran plántones en un vivero de suficiente prestigio, listos para el trasplante y con la posibilidad de tener acceso a subvenciones y ayudas, así como al asesoramiento técnico que vamos a necesitar al comienzo de nuestras experiencias.

Por otra parte tendremos en cuenta que como no todos los climas permiten el cultivo natural al aire libre en algunos lugares no habrá más remedio que recurrir a algún tipo de invernadero.

Y como no todas las plantas de stevia son iguales en cuanto al rendimiento en esteviósido es buena idea informarse sobre quienes son los viveristas que disponen de las plantas con mayor contenido en esteviósido.

El terreno y su preparación

El mejor suelo para la stevia es aquel en el que prosperan muchas plantas comunes de jardín y ya que sus raíces tienden a estar bastante cerca de la superficie, es bueno agregarle un poco de compost a esta tierra para añadir nutrientes suplementarios. Además, hay que tener en cuenta su sensibilidad al frío durante el desarrollo y que la excesiva humedad puede afectar negativamente al sistema de raíces, el suelo es imprescindible que tenga un buen drenaje.

Las condiciones que existen en muchos lugares en que se cultivan los cítricos (naranjas, limones, pomelos, etc.) suelen ser similares a los que precisa esta planta. Tiende a crecer bien sobre todo en terrenos algo arenosos los cuales prepararemos con dos aradas profundas.

Como decimos, hemos de realizar dos aradas profundas previamente a la siembra. Antes de la segunda arada podemos añadir a la superficie la materia orgánica que creamos conveniente, la cual quedará enterrada y le dará porosidad aparte del aporte de nutrientes, y a continuación allanaremos la superficie con un rastrillo.

De todo lo dicho se infiere que los mejores suelos deberían tener: Buena profundidad, buen drenaje y buena permeabilidad, por lo tanto no debe de ser muy arcilloso. En cuanto a propiedades químicas (que no podemos averiguar por nuestros propios medios), es importante conocer el pH del suelo sabiendo que la planta no tiene dificultades con niveles que vayan del 5 al 7, siendo 6 el pH ideal, pero este parámetro será conveniente y necesario que lo determine un ingeniero agrícola.

Por supuesto que sólo estaremos en condiciones de seleccionar el terreno entre alguna de nuestras propias parcelas, dentro de estas limitaciones procuraremos que la parcela no esté recién roturada, sino que al menos lleve 6 u 8 años de cultivo continuado, que posea un cierto nivel de materia orgánica en descomposición y que el suelo sea profundo permeable y algo ácido como hemos visto anteriormente. Si es posible procuraremos que se sitúe en la zona más alta y que los cultivos anteriores a los que ha estado dedicada no hayan sufrido enfermedades.

Se realizarán aparte de las dos aradas profundas que ya hemos indicado, algún rastrillado con el fin de alisar la superficie lo suficiente para favorecer el prendimiento y todos los trabajos preparatorios.

La segunda arada se deberá efectuar poco antes de la plantación para que queden incorporadas al terreno todas las malezas existentes y al mismo tiempo lograremos que se forme una capa profunda de suelo recién removido.

A modo de orientación diremos que se podrían realizar surcos con los lomos de unos 60 cms. de anchura y sembraríamos las plantas entre 30 y 40 cms de separación entre ellas (a ambos lados del surco pero en la parte alta). Es buena práctica dejar algunas calles de penetración tanto en un sentido como en su perpendicular para facilitar la posterior entrada de maquinaria.

El clima

Las plantas jóvenes de stevia son sensibles a las bajas temperaturas, por lo que esperaremos lo suficiente para que hayan pasado las últimas heladas.

Durante el periodo de crecimiento, parece prospera mejor con temperaturas que oscilen entre 15° C y 30° C, siendo el cultivo similar a otros frecuentes en nuestros huertos, tales como el tomate o el pimiento.

La stevia sobrevive al invierno solamente en las zonas aptas para los cítricos. Pero por el contrario también se puede criar como planta anual en climas más fríos. Estas últimas suelen tener un porcentaje más alto de sustancias dulces. La planta tolerará una temperatura extrema de -6° C, pero durante poco tiempo.

En los climas muy calurosos y secos se puede incorporar algún elemento que proporcione media sombra, sin embargo, en estos climas la longitud de los días favorece mucho el crecimiento de las hojas.

La región originaria como sabemos es subtropical, con unos niveles de lluvia de 1.400 mm. a 1.800 mm. anuales y temperaturas extremas que oscilan entre los 6° C. y los 43° C., siendo la media de unos 24° C.

Transplante

Los trasplantes deberemos hacerlos de forma que las plantas queden separadas entre 30 y 40 cm. ya que llegarán a tener una altura de 70 u 80 cm. y si crecen exuberantes y están más próximas podrían crear en las partes bajas un microclima muy apto para el desarrollo de enfermedades y colonias de parásitos.

La plantación puede ser manual o mecanizada, según la extensión y nuestras posibilidades, pero como se hace una vez cada 5 o 6 años el hacerla a mano no resultará demasiado oneroso.

Los plantones que provienen de semillas se deberían transplantar en otoño, y los provenientes de brotes, a fines de invierno para favorecer el arraigo y desarrollo. El trasplante lo realizaremos en un día húmedo y nublado, por la mañana temprano o en las últimas horas de la tarde para ayudar al prendimiento. Si el suelo no tiene la suficiente humedad deberemos efectuar un riego previo y llevaremos las plantitas envueltas en algún medio húmedo, manejándolas con cuidado para no dañarlas. Todo lo expuesto demuestra que la plantación es similar a cualquier otra de plantas de huerta, por lo tanto deberá efectuarse un riego inmediatamente después de la plantación con el fin de que todo el sistema de raíces quede en contacto con la tierra.

Fertilizantes

Servirá cualquier fertilizante suave, sobre todo si es orgánico, de los químicos se pueden utilizar un 7-12-7, un 15-15-15 (más potente) e incluso urea, de todas formas es conveniente que le aconsejen en este sentido los profesionales entendidos en estos temas y comprobar el mercado para saber que tipos existen que nos sean accesibles.

Aunque la planta tiene requisitos bajos en cuanto a necesidad de nutrientes, es casi imprescindible realizar un análisis del suelo para determinar el tipo y la cantidad. En tierras fértiles se puede espaciar cada aplicación. Hay unos datos que debe conocer en cuanto a los fertilizantes químicos: el potasio favorece el rendimiento de la hoja, el nitrógeno aumenta el crecimiento de la planta y su número de nudos, tallos y ramas y el fósforo que aumenta el número de flores y de raíces.

Los fertilizantes orgánicos, sin embargo, aunque de mayor precio mejoran considerablemente la esponjosidad del suelo, cosa que no se consigue con los químicos, sin embargo los químicos tienen la ventaja de saber con exactitud que nutrientes se están aportando y en que cantidad mientras que los orgánicos son aleatorios, sin embargo estos últimos suelen proporcionar plantas algo más dulces que los primeros, pero de menor tamaño.

Herbicidas

Hasta el momento no hay herbicidas realmente fabricados para este uso específico y que sean eficaces, ya que los que existen en el mercado normal afectan también a la planta de stevia

Lo mejor de momento es recurrir a la eliminación manual por medio del escardado o a algún sistema mecánico que esté a nuestro alcance. De todas formas como en este campo hay avances constantes deberá estar usted al tanto de los mismos con el fin de abaratar los costos dentro de lo posible. La mejor información podrá encontrarla en Sudamérica o Canadá.

Tenga usted en cuenta que esta planta las hierbas indeseables le perjudican sobremanera.

Plaguicidas

Hay pocas plagas que lleguen a perjudicar este tipo de cultivo pero las pocas que hay son perfectamente controlables con los plaguicidas existentes, y en cuanto a ciertos hongos que pueden atacar al cultivo se puede recurrir a fungicidas de contacto.

Las plagas que perjudican al cultivo son de menor importancia y pueden ser: gusanos minadores de hojas, orugas cortadoras, cochinillas y nemátodos.

Los ataques de insectos parásitos, con excepción del *Cutworm* son mínimos. La enfermedad de la *Septoria* de la stevia puede ser una fuente de pérdidas.

Hasta el momento son pocos los insectos que atacan a la stevia pero se han observado poblaciones de pulgones, orugas cortadoras, moluscos, babosas y coleópteros.

Entre las enfermedades producidas por hongos se mencionan ataques de *Alternaria steviae*, *Septoria sp*, *Sclerotium sp*, como más abundantes especialmente en épocas de altas temperaturas y períodos de lluvias continuadas, sobre todo en suelos con mal drenaje y mala aireación.

Los rumiantes también gustan del sabor dulce de la stevia.

El control de enfermedades puede realizarse incluso con tratamientos preventivos y como en lo tocante a herbicidas, también será bueno remitirnos a la documentación que existe en aquellos países.

Irrigación

La stevia necesita para su perfecto desarrollo de un suelo húmedo pero de ninguna forma encharcado, por que si hay demasiada humedad las plantas se pudrirán por lo que si nos interesa, podemos recurrir al riego por goteo que da excelentes resultados. Si no disponemos de este tipo de riego vigilarémos que las puntitas de las plantas no se marchiten y así en cuanto notemos que comienzan a marchitarse será el momento de efectuar un riego.

El agua es igualmente importante en el rendimiento final de esteviósido, por lo cual el riego es realmente imprescindible en cultivos enfocados al beneficio económico.

Crecimiento

La plantación puede durar unos 5 años con siegas periódicas, debiendo proceder a su renovación cuando observemos una sensible bajada en el rendimiento.

El tallo puede llegar a morir todos los años a causa de las bajadas excesivas de temperatura o por alguna enfermedad, quedando un tallo subterráneo con su sistema de raíz que luego formará cepas y brotará nuevamente.

El tallo del primer año, se transforma en múltiple a partir del segundo siendo muchos los que tendrá a partir del tercer año. La calidad y cantidad de estos brotes están relacionadas con la edad y nos proporcionaran posiblemente un buen material de propagación.

La polinización es cruzada y las semillas poseen gran variabilidad por lo que no se deben de utilizar para los cultivos comerciales. Una vez que se tenga una buena selección de plantas, lo mejor será propagarlas por medio de esquejes o incluso mejor todavía por medio de los brotes anuales.

Cosecha

La recolección de hojas debe hacerse en otoño, dentro de lo posible, antes de que florezcan, pues es cuando se acumula mayor cantidad de esteviósido en las hojas.

Una ventaja más de esta cosecha es que las puntas de los tallos procedentes de la siega se podrán utilizar si les dejamos dos o tres hojas pequeñas para intentar la reproducción por esquejes o bien añadirlos al secado ya que contienen casi tanto esteviósido como las hojas.

En climas más extremos, lo más recomendable es utilizar estos tallos como esquejes que formarán la base de la plantación de la siguiente temporada.

El segado se suele hacer cada 4 meses, pero en lugares de bajo nivel de crecimiento solo se hacen cada 6.

En las pequeñas superficies, el corte se suele hacer a mano con unas tijeras de podar o con una guadaña. En las extensiones grandes es imprescindible utilizar una segadora pequeña especialmente diseñada para esta función.

Las cosechas comerciales se suelen realizar durante los meses de Mayo-Junio y en los de Septiembre-Octubre.

Si se opta por hacer tres cortes, se pueden hacer en Noviembre, Abril y Junio.

Secado

Una vez efectuada la siega será necesario proceder al secado de las hojas. Tanto los tallos tiernos como las hojas se trasladaran inmediatamente a unas bandejas de secado que es el método más natural y económico, este secado tardará unas 48 horas a una temperatura de 40° C, siendo buena medida separar los tallos de las hojas para secarlos independientemente, pues la calidad final del producto es distinta en cada caso. Las bandejas las removeremos varias veces al día para conseguir un secado igualado.

El producto seco guarda su poder endulzante indefinidamente.

Si la cantidad es muy grande será necesario proceder a otros métodos de secado o incluso al deshidratado.

Las plantas secadas bajo una chapa traslúcida tendrán mejor color que las secadas al sol y, por otra parte evitaremos cualquier otro tipo de contaminación.

Inmediatamente después del secado se separan las partes blandas de las duras y se procederá al conveniente empaquetado final.

Economía

Lo primero que debemos hacer antes de iniciar el cultivo será intentar calcular los costes y beneficios de nuestro proyecto y ver si nos compensa el resultado final previsible.

A la hora de calcular los costes tendremos en cuenta que no son los mismos en el primer año que en los siguientes. Entre los costes del primero podemos incluir:

- * Limpieza y preparación de la tierra
- * Hoyos para el transplante
- * Valor de los plantones
- * Sistema de riego
- * Siegas
- * Transporte, secado y envasado
- * Productos químicos
- * Gastos generales e impuestos
- * Imprevistos

Si no se conoce el cultivo, se debe comenzar con una parcela de aproximadamente un cuarto de hectárea, de esta forma se irá adquiriendo poco a poco la experiencia necesaria y el conocimiento adecuado sobre los problemas del cultivo.

El costo de producción para la primera cosecha puede ser de 8.500 euros / ha. con unos rendimientos posibles de 2.500 kg/ha. de media, a razón de un 12-17 % de contenido en esteviósido.

Si consideramos en 2,5 euros el precio del Kg. de producto, a la vista de los gastos es posible que el primer año no obtengamos beneficio alguno y acaso tengamos pérdidas previstas, sin embargo, en los 5 años siguientes el beneficio podría ser de unos 6.000 euros/ha.

Importante es de todas formas el parámetro de si se cultiva con riego o sin él, en el primer caso se pueden obtener para una media de 6 años, entre 4.000 y 6.000 kilos de materia verde por hectárea y sin riego poco más o menos unos 2.500 kilos, siendo el tercer y cuarto años los de mayor producción, estacionándose hasta el sexto para decrecer radicalmente en los siguientes pasando entonces a convertirse en antieconómica, por lo que será el sexto año el indicado para renovar la plantación.

La lluvia o el riego cuando salpican la planta ensucian mucho las hojas, es por eso que antes de tomar una decisión sobre qué tipo de riego utilizar debe plantearse este extremo ya que de él depende mucho el valor final del producto.

Según Juan C. Fischer, directivo de Telnet, para justificar la instalación de una fábrica de esteviósido, la superficie cultivada en una determinada zona debe de llegar a las 2.000 hectáreas, por lo tanto habrá también que considerar la lejanía del lugar al que habrá que transportar el producto.

Capítulo XII

Cultivo casero

En este capítulo nos vamos a ocupar del cultivo a muy pequeña escala, que es el sistema por el que cualquier interesado en los misterios de esta valiosa hierba va a tener acceso a unas plantas frescas a pesar de que viva en una casita con jardín, en un piso de la ciudad o en un país en que no es posible sembrar una parcela a causa de la falta de espacio o a las trabas que ciertos países ponen a la importación de esta y otras plantas vivas.

Si disponemos de un pequeño jardín de plantas para flor, podremos reservar un ángulo para nuestras plantas de stevia, será una buena manera de quejarse de una prohibición arbitraria. Si solo disponemos de una terraza o un balcón e incluso de una ventana debidamente soleada aun que sea interior, no debe de ser un inconveniente insalvable, pues esta planta a pesar de ser un tanto exótica, es muy agradecida y responde a los buenos tratos con generosidad si la sembramos en una maceta lo suficientemente amplia para que tenga un buen desarrollo de sus raíces.

Ciertamente que el esteviósido para el consumo ordinario habremos de adquirirlo en el comercio, pero las hojas secas enteras o molidas, tendremos la satisfacción de haberlas obtenido con nuestro solo esfuerzo y cuidados, por esta y otras razones no es preciso que seamos agricultores para cultivar la stevia pues aunque su origen sea sudamericano y subtropical y esto parezca raro, la stevia es tan versátil que puede crecer casi en cualquier ambiente.

Claro está que la stevia de nuestra cosecha no tiene la potencia edulcorante que el extracto refinado ya que el contenido en esteviósido refinado oscilará entre el 80% y el 95%, mientras que el de la hoja variará entre el 11% y el 14 % pero tendremos la satisfacción de estar en posesión de hojas de nuestra propia cosecha en cualquier lugar del mundo en que residamos.

Como se piensa que este dulzor de la planta puede ser un mecanismo de defensa contra los pequeños insectos, esto hace que sea una de las plantas menos atacadas por los mismos lo que para nuestras plantas de balcón será una ventaja más que nos simplificará el uso de plaguicidas.

Por tratarse de una planta que se reproduce sexualmente no nos debe extrañar que exista una gran variedad de unos individuos a otros esta variedad también afecta al contenido de edulcorantes entre unas y otras.

En los grandes cultivos se suelen utilizar plantones debido al tiempo que se pierde y al coste económico que supone empezar haciendo semilleros con un nivel de germinación de alrededor del 60%. Sin embargo, hoy ya se encuentran a la venta semillas garantizadas.

Para el cultivo doméstico indudablemente que también podemos utilizar plantones, lo que nos evitaría una larga espera, pero si no tenemos acceso a estos no hay ningún inconveniente en comenzar con semillas que podremos adquirir a través del correo electrónico, en cualquier parte del mundo, ya que hay empresas que nos las enviarán sin ningún problema.

Para la siembra con semillas seguiremos los pasos del anexo-2, por medio del pequeño semillero que allí se describe detenidamente. Hemos de tener paciencia pues al ser una planta de crecimiento lento podemos llegar a pensar que no van a llegar a ser adultas, pero los constantes cuidados que les tendremos harán que les tomemos cariño, como criaturas vivas que son, y al final no podremos pasar sin ellas.

Cuando transplantar

Cuando las plantas del semillero estén lo suficientemente crecidas, se eligen las más fuertes, y se sacan procurando no hacer daño a las plantas restantes, esto puede ser cuando midan más de 5 centímetros o dispongan de al menos cuatro pares de hojas verdaderas.

Una maceta de 20 centímetros de diámetro es suficiente para una planta. Las macetas mayores sirven igualmente y podremos poner en ellas más de una planta.

Usaremos una buena tierra comercial. Levantaremos con cuidado y suavemente las plantitas ayudándonos por ejemplo de un simple lápiz o de una cuchara.

Si hemos utilizado el semillero de cartón descrito en el anexo correspondiente, podremos ir cortándolo con unas tijeras, lo que nos facilitará enormemente la extracción de las plantitas y nos hará posible sacarla con su pequeño cepellón de tierra adherido a sus raíces.

Las macetas de 25 a 30 centímetros de diámetro llenas de una mezcla comercial de cultivo son ideales para dos plantas. Una pequeña cantidad de broza en la superficie nos ayudará conservar la humedad.

Plantación.

La plantación es conveniente hacerla en los tiestos definitivos ya que estas plantas, cuando son mayores arraigan con más dificultad. Póngalas a la misma profundidad que estaban en el semillero, riéguelas cuidadosamente para que no le caiga agua a las hojas. Cuando vea que las plantas empiezan a crecer vaya exponiéndolas poco a poco a la luz intensa.

En cultivo interior, una ventana soleada les vendrá bien con tal de que el calor no sea demasiado intenso. Si piensa trasplantarlas al aire libre, acostúmbrelas al nuevo emplazamiento poniéndolas allí varias horas al día durante la semana anterior al trasplante con el fin de que se acostumbren al lugar y a la transición de dentro a fuera.

Si las pone en macetas, logrará que arraiguen casi al 100 % si pone unos palitos clavados en la tierra (para protegerlas de los roces) y cubre el tiesto con una bolsa de plástico durante unos días. Esto hará que las hojitas conserven la tersura gracias al ambiente de alta humedad que se crea y no se marchitarán mientras se efectúa el "agarre".

No son deseables las macetas de arcilla ni las de plástico negro y son ideales las macetas que se introducen en otras mayores, por que la cámara de aire que

se forma entre ambas mantiene frescas las raíces, lo que contribuye a la lozanía de las plantas.

Forma de plantar un esqueje

Para reproducir la planta con esquejes buscaremos un tallo sano y vigoroso y lo cortaremos limpiamente con una herramienta muy afilada. Este debe de tener una longitud de 8 a 12 cm. y debe ser tratado con mucho cuidado, a este tallo le dejaremos solo dos o cuatro hojas que si comprendemos que son muy grandes cortaremos por la mitad para reducir la superficie de evaporación.

Para la plantación de esquejes es aconsejable una mezcla pobre que contenga un 50% de arena u otro material inerte con el fin de obligar a la planta a desarrollar un buen sistema de raíces a lo cual podemos contribuir usando hormonas de enraizamiento.

Para todo ello seguiremos un sencillo proceso: Preparar la vasija a utilizar con una capa de gravilla en el fondo, llenarla con la mezcla, aplicar hormonas en la parte inferior, hacer un agujero en la tierra con un palito u objeto similar e introducir el esqueje algo más de la mitad, regarlo bien y taparlo todo con una bolsa de plástico transparente. La bolsa deberemos mantenerla puesta durante bastante tiempo con el fin de que se puedan desarrollar raíces suficientes para su crecimiento, por ello dejaremos algún orificio de ventilación.

Los cortes deben tener 2 yemas de hoja sobresaliendo de la tierra.

Puede probar a obtener un esqueje enraizado cortando a finales del verano un tallo de unos 5 cm, de longitud. Este tallo lo introducirá en un envase de cristal con agua, y probablemente a los 4 o 5 días comenzarán a aparecer las raíces. Después solo tendrá que trasplantarlo al lugar preparado para ello y cuidarlo con esmero hasta que arraigue.

Plantación por medio de hijuelos

La multiplicación por hijuelos consiste en separar los brotes siendo aún son pequeños, cuando comienzan a brotar a finales del Invierno o principios de la Primavera, este método es el más seguro, ya que por la simple división de los brotes de una planta se pueden obtener varias plantitas.

La parte subterránea de los brotes extraídos los sumergiremos en agua para eliminar la tierra, lo cual facilitará la separación que efectuaremos a mano o con algún instrumento cortante, cuidando que cada brote disponga de algunas raíces. Descartaremos los brotes muy pequeños, los defectuosos y los afectados por enfermedades.

Fertilizantes

Como fertilizantes se pueden usar las mismas composiciones que se indicaron para el cultivo comercial, no obstante existen en el mercado muchos tipos de fertilizantes suaves que nos servirán perfectamente.

Cuidados

Las plantas de stevia se pueden mantener en el interior (o en invernaderos) durante el invierno, yo personalmente las he mantenido en el interior, en una ventana bien iluminada y han crecido un poco más despacio pero sin problemas hasta la Primavera, fecha en la que las he pasado al exterior cuando he comprendido que el ambiente estaba libre de heladas.

Lo mejor es proporcionarle al menos 12 horas de luz, por tanto en aquellos lugares con días de invierno más cortos será muy bueno disponer de iluminación artificial y además un temporizador podríamos hacer que se encendieran a la mitad de la noche cortándola en dos mitades, lo que beneficia sobremanera a las plantas. En todo caso, si las tenemos en un interior, la iluminación normal que utilizamos para nuestra vida cotidiana será suficiente para pasar con éxito el invierno.

Cualquier lugar soleado les vendrá bien y si usamos buenas mezclas de tierra nos recompensarán con un follaje más abundante.

Si los días son cortos proporciónales luz artificial, y durante los días templados del Invierno no dude en sacarlas al exterior para que reciban luz directa y aire fresco.

De vez en cuando les suministraremos un abono suave con el agua del riego y si vemos que las hojas amarillean añadiremos a este agua un poco de sulfato de hierro.

Crecimiento

Los días largos favorecen el crecimiento de las hojas, aumentando tanto el crecimiento como el contenido de esteviósidos, glucósidos y proteínas en la hoja pero hay que tener cuidado con los calores excesivos, por lo que lo ideal sería hacer que la luz del Sol les llegue algo filtrada a través de una malla espesa de plástico verde (o cualquier especie de visillo en general) de los que se suelen utilizar para protección de andamios, los cuales proporcionan una semi-sombra, dejan pasar el aire fresco y protegen de las tormentas, aguaceros y granizadas.

Cuando comienzan los días fríos de Otoño, la stevia comienza a florecer y es cuando podemos cortarla para secar las hojas de nuestra pequeña cosecha, luego en la Primavera siguiente la planta brotará de nuevo a partir de las raíces superficiales, no obstante, si queremos obtener semillas, dejaremos alguna planta hasta que las flores se marchiten y veamos que muchas semillas ya están maduras, después de esto efectuaremos el corte y una vez secas las partes con flores seleccionaremos las mejores semillas, si es necesario utilizaremos una buena lupa.

Cuando efectuemos los cortes dejaremos de 10 a 15 centímetros de tallo para que se produzca un nuevo crecimiento.

De los tallos cortados también podemos seleccionar alguno para intentar la reproducción por medio de esquejes.

Mi experiencia personal me ha enseñado que las semillas obtenidas de plantas criadas en maceta, y que estuvieron en el exterior a merced de los distintos insectos de la zona, durante todo el verano y parte del otoño habían sido bien polinizadas,

con lo que seleccionándolas previamente, su porcentaje de germinación fue relativamente alto cuando se sembraron en Febrero siguiente.

Cosecha

El corte debe hacerlo antes de la floración pues a partir de ese momento las hojas ya no son tan dulces y los sabores indeseables aumentan.

Una vez que las hojas han sido cosechadas habrá que secarlas. Esto se puede hacer sobre una malla cualquiera.

También puede formar manojos con los tallos atándolos por su base y colgándolos al revés hasta que se sequen, controlando la temperatura para que sea la adecuada y así el secado no sea demasiado lento. Después podemos poner una tela limpia debajo de los manojos y de esta forma al sacudirlos o peinarlos con un pequeño rastrillo las hojas caerán sobre la tela quedando listas para guardar o triturar.

El molido podremos hacerlo a mano o con un molinillo de café.

Durante el invierno, puede producirse la muerte de algunos brotes a consecuencia de las bajas temperaturas, falta de agua o cualquier otro motivo, por ello es aconsejable hacer un corte para igualar la nueva brotación.

Hojas y derivados

Usted también puede fabricar su propio extracto líquido de stevia agregando una taza de agua caliente a 1/4 de taza de hojas machacadas de stevia. Esta mezcla deberá mantenerse durante 24 horas y luego ponerla en el refrigerador.

Otro método es el cocimiento de las hojas hasta obtener un líquido oscuro y muy dulce.

Las hojas pueden utilizarse también frescas para endulzar las infusiones o las comidas dulces y se pueden combinar perfectamente con el poleo-menta.

Una vez que se han secado siguen siendo dulces durante muchos años y pueden ser reducidas a polvo con un molinillo de cocina. Este polvo de stevia verde tiene toda la gama de sustancias que se encuentran en la stevia, pero presenta algunos inconvenientes para su uso en recetas tal como se dijo en el capítulo correspondiente.

Y ahora una advertencia positiva.

Si usted solo dispone de alguna maceta de stevia, la cual ha criado con mucha dificultad, amor y esmero, puede ocurrirle que un día, bien sea por descuido, hongos o cualquier otra eventualidad, de pronto vea como su planta se viene abajo y en muy poco tiempo se pierde, secándose sin que nada pueda hacer por salvarla y entonces sufre una gran decepción y tristeza. Si le ocurre esto y la planta es ya lo suficiente mayor, corte el tallo medio seco a unos 6 u 8 centímetros de la tierra y cuídese de que no la falte la humedad, lógicamente necesitará menos riegos ya que no hay transpiración. Entonces pasados unos días (a veces incluso

meses), verá como de la parte inferior del tallo comienzan a aparecer pequeños brotes y su alegría compensará con creces la decepción sufrida.

Capítulo XIII

Cultivo hidropónico

Al igual que tenemos la posibilidad de cultivar la stevia en macetas, podemos dar un paso más intentando el cultivo de la misma en una unidad hidropónica, si es que nos interesa este tipo de cultivo sin tierra ya que una unidad hidropónica correctamente fertilizada puede proveernos de tanta stevia como un jardín exterior, o acaso más.

El cultivo hidropónico consiste en cultivar las plantas únicamente en líquidos. La unidad hidropónica más sencilla es la que utiliza una simple maceta, pero si se quieren realizar cultivos más amplios, con varias plantas, es necesario usar recipientes de mayor capacidad, contruidos al efecto.

Los sistemas más sencillos se componen de recipiente, nutriente y sustrato.

Recipiente

Existen en el mercado especializado los recipientes ya preparados y como los hay de muy distintos tamaños y formas, con mas o menos elementos, tenemos la posibilidad de elegir entre ellos sin problemas, con el fin de que pueda contener la cantidad de plantas que hayamos previsto. De todas formas a continuación damos una sucinta descripción de los distintos elementos.

El recipiente debe ser impermeable, opaco, de una profundidad de 20 a 30 centímetros con un orificio obturable o bien un sifón.

Sifón:

El sifón más elemental es un tubo con forma de U invertida, con una rama de más longitud que la otra y que se utiliza generalmente para el trasvase de líquidos de un recipiente a otro colocado a un nivel inferior respecto al primero.

Para que tenga lugar el trasvase, el tubo debe estar lleno de líquido pues en caso contrario no se produciría el trasvase pues el sifón se llenaría de aire.

La forma del recipiente, sin ser determinante sí que es conveniente tenerla en cuenta, porque un recipiente muy plano o muy alto resulta poco eficaz.

El tipo más sencillo y que mejor se puede acomodar a nuestra necesidad puede ser uno de tipo "jardinera" rectangular de unas medidas aproximadas de 80x30x30, dotado de algún agujero en el fondo para permitir el paso de líquidos y el cual sumergiremos en otro un poco mayor, que será el destinado a contener los nutrientes.

Solución nutritiva.

En el método hidropónico, la planta debe encontrar unas condiciones lo más parecidas posibles a las que tendría en su propio ambiente y que posibiliten las reacciones vitales de su naturaleza.

A modo de ejemplo no vinculante damos la fórmula siguiente para 100 litros de agua:

<u>Compuesto</u>	<u>Cantidad (g)</u>
Sulfato de amonio	15
Fosfato monopotásico	30
Sulfato de magnesio	55
Nitrato de calcio	200
Sulfato de hierro	20
Ácido bórico	0,05

Las plantas necesitan de muchos otros componentes pero en tan pequeñas cantidades que normalmente los va a encontrar en las impurezas del agua (la mejor es la que recibimos de la red general) y en las contenidas en las sales del preparado, ya que debemos utilizar productos industriales, nunca los puros obtenidos en laboratorio.

De todas formas existen infinidad de preparados con composiciones distintas y todos sirven para este propósito, solo será cuestión de dejarnos aconsejar por profesionales ya que es más sencillo adquirir compuestos comerciales preparados y disolverlos en la cantidad conveniente de agua, que confeccionarlos nosotros mismos.

El agua a utilizar será la que sea apta para el consumo humano. Aunque para otros tipos de plantas van bien las aguas con alto contenido de sales para la stevia no las recomendamos aunque lo que sí podemos hacer es clorarla para evitar infecciones.

Puede sufrir daños el cultivo si existen en el agua ciertos iones o si su pH supera el 6,5 y también hemos de controlar estas circunstancias si disponemos de lo necesario.

El sustrato o elemento de sostén

Existen muchos tipos de sustratos, lo mejor será usar una mezcla de entre ellos con el fin de obtener uno que retenga la humedad, permita la ventilación, sea estable e inerte, con buena capilaridad y poco peso, y sobre todo que sea barato y esté disponible en nuestro entorno.

Se pueden utilizar entre otros los siguientes: arena, grava, escorias de hornos, piedra pómez, cascotes pequeños de teja, espuma de poliestireno, etc. etc.

Todos estos elementos estarán libres de materia orgánica. Si no nos consta su pureza no debemos utilizarlos.

En las tiendas del ramo podemos adquirir recipientes, sustratos y compuestos nutritivos que cumplen con todos los requisitos y nos van a permitir relajarnos en este aspecto, por eso consideramos que esta es la mejor opción.

Inicio del Cultivo

En general la forma de obtener las plántulas para un cultivo hidropónico es la misma que la utilizada para el cultivo en macetas, de forma que sirve todo lo dicho en el capítulo anterior, así como lo que se detalla en el anexo correspondiente.

Una vez que las plantas del semillero están en condiciones de ser trasplantadas las extraemos de la forma que dijimos e introducimos sus raíces en un vaso de solución nutritiva con el fin de limpiar las mismas de cualquier resto de tierra que tengan adherida.

Y ya estamos en condiciones de continuar este cultivo de la forma más conveniente y dispuestos para obtener en su momento la cosecha dulce y como si hemos optado por este tipo de cultivo es porque lo conocemos no vamos a extendernos en su comentario.

ANEXOS

ANEXO-1

La stevia, el tabaco, el aspartamo

El tabaco y la stevia

En primer lugar vamos a exponer nuestra opinión en cuanto a la relación que existe o puede existir entre la stevia y el tabaco considerando al mismo tiempo por un momento la situación actual en Europa comparando el cultivo de ambas especies.

Es evidente que existe una exagerada (y a la vez justificada) campaña tanto sanitaria como institucional para que la gente deje de fumar, pues son evidentes y comprobados los efectos nocivos del tabaco sobre la salud (no es este el caso de la stevia).

Pues bien, el cultivo del tabaco está protegido por las autoridades sanitarias de los gobiernos europeos y a más abundancia, resulta que se subvenciona a los cultivadores por no disponer (en teoría) del cultivo alternativo necesario. Contrariamente a lo que ocurre ahora, si se autorizara la stevia sería facilísimo sustituir un cultivo por el otro y así los productores de tabaco pasarían a convertirse en productores de stevia, pudiendo aprovechar incluso los secaderos de hojas.

El beneficio inmediato vendría por partida doble pues por una parte la CE se ahorraría ingentes cantidades en subvenciones a una planta tóxica y perjudicial, y por otra se obtendría un ahorro considerable en el sector sanitario con la disminución de pacientes aquejados por trastornos del aparato respiratorio, circulatorio y icómo no! de una sensible bajada en la incidencia de algunos tipos de cáncer.

¿No es esta una situación paradójica? Un poco de seriedad y sensatez por parte de estos organismos no nos vendría mal a los administrados.

A más abundancia, esta especie tiene diversas coincidencias con el tabaco:

1. - La forma de producir plantones a partir de semilla es similar ya que la preparación de los semilleros es básicamente la misma para ambas especies.

2. - El transplante se realiza de igual forma o muy similar.

3. - La infraestructura necesaria para el riego y la aplicación mecánica de fertilizantes que hay en las zonas productoras de tabaco pueden adaptarse fácilmente al cultivo de la stevia.

4. - Incluso las estufas de secado podrían usarse con solo efectuar en ellas pequeñas modificaciones, para el secado de las hojas de stevia, teniendo en cuenta que no se deben superar los 60° C, para no afectar a los contenidos de esteviósido.

5. - Se podrían reconvertir algunas industrias auxiliares con el fin de obtener "in situ" los esteviósidos y comercializarlos.

6. - Acaso se pudiera suprimir la vigilancia que las Fuerzas de Seguridad del Estado se ven obligadas a ejercer sobre las parcelas productoras con el fin de evitar robos y contrabando de tabaco.

Puede haber también algún inconveniente como el del clima demasiado frío, este sería uno de los retos a superar en esta hipotética reconversión, y acaso obligaría a la instalación de grandes invernaderos.

El aspartamo y la stevia

Desde hace bastante tiempo, si echamos una mirada a la "red de redes" en todo lo relativo a la stevia, podemos encontrarnos con que aparte de la información positiva sobre esta planta y sus derivados, hay otras en las que se aprecia una especie de odio contra el edulcorante autorizado (con ciertas advertencias en los envases) llamado "aspartamo" y que se comercializa bajo distintas denominaciones en todo el mundo.

El primer enfrentamiento entre ambas sustancias ocurrió cuando el FDA obligo a ciertos vendedores de productos de stevia a que cambiaran su nombre porque les pareció semejante al nombre que usaban los fabricantes del aspartamo para uno de sus productos y les dijeron que solo lo podrían usar como un cosmético, y así lo vende la empresa afectada hasta la fecha.

Esta animadversión hace que tanto los partidarios de la stevia como los interesados en el aspartamo, mantengan una absurda guerra informativa que a todos perjudica y a nadie beneficia y esto no es lógico pues en este tipo de polémicas el mayor perjuicio recae siempre sobre el consumidor final, ya sea por temor al consumo, ya sea por prohibiciones oficiales, y se ve privado de la posibilidad de elección entre un producto u otro y, peor todavía, en este caso el mayor perjudicado es el colectivo de personas diabéticas.

Una vez hecha esta exposición de principios vamos a dar una exigua información sobre esta polémica, pero sin ánimo de tomar parte en ella ya que en las cantidades tan pequeñas que se consumen estos productos no debemos preocuparnos demasiado por noticias alarmistas.

Se puede encontrar mucha información en la que aparecen infinidad de efectos secundarios del aspartamo, las cuales obviamente se basan en estudios científicos. Pero también existen, aunque en menor cantidad, informes a favor de esta sustancia y negativos para la stevia.

No cabe duda de que cualquier producto químico, sobre todo si es metabolizable, al ingerirlo en grandes cantidades producirá efectos indeseables, es el caso del aspartamo, pero también lo es de la sacarina, de los ciclamatos, de las dextrosas, etc. etc. e incluso es posible que la stevia, si se ingiriese en cantidades absurdas también los produjera. Intente usted comerse una gran cantidad de cualquier alimento inocuo (ajo, cebolla, pimienta, cayena, etc.) y no es necesario decir que terminará en un hospital. Por lo tanto minimicemos estas informaciones con un buen sentido crítico, reduciéndolas a sus justos términos.

Como ejemplo de estos estudios alarmantes incluimos fragmentos de un informe que circula libremente por internet.

"-Detrás al FDA y la stevia hay muchas personas preocupadas por su salud que creen que evitando el aspartamo pueden mejorar su calidad de vida. La historia de la aprobación de este edulcorante sintético por la Administración de Drogas y Alimentos estadounidense (FDA), sugiere que existe cierto número de quejas al respecto.

En 1965, un científico (Searle) lamiendo por casualidad un poco de una medicina en una úlcera de sus dedos descubrió el dulzor del aspartamo y pensó que vender esta sustancia química como aditivo alimenticio significaría una buena fuente de ingresos.

Y así comenzaron los estudios para cumplir con la Ley, pero las primeras pruebas apuntaban que podía producir efectos negativos tanto en ratones como en monos y que podía convertirse en formaldehído. En 1974, sin embargo, el FDA lo aprobó como un aditivo alimenticio.

Desde 1985, los investigadores han hecho muchos estudios sobre el aspartamo y están divididos casi en dos partes iguales, entre aquellos que dan seguridades y aquellos que levantan interrogantes sobre este edulcorante"-.

Todo esto nos lleva a deducir que hasta que haya unanimidad entre los científicos, sobre si es perjudicial o no para los consumidores, nos deben de permitir usar cualquiera de los edulcorantes del mercado, incluidos los de stevia.

Según alguno de los estudios que se manejan referentes al aspartamo: *"en el caso en que por causa de la temperatura alguno de sus componentes se convierte en formaldehído y después en ácido fórmico, se provoca que pueda diagnosticarse por error esclerosis múltiple".*

"Dicen que la stevia es segura si uno lo utiliza como suplemento dietético, pero si uno pretende utilizarla como un alimento ¿es insegura?".

Por otra parte, si en el Japón llevan usando los edulcorantes de stevia hasta en la coca-cola desde hace casi 40 años (también fue totalmente aprobado el consumo en Brasil), y no hay ningún informe negativo relacionado con el consumo de stevia, está claro que podemos consumirla sin ningún temor por sus posibles efectos no deseados, además de que suele recomendarse especialmente para los diabéticos.

La stevia es 100% natural, de 250 a 300 veces más dulce que el azúcar, soluble en agua fría o caliente, sin nutrientes, sin calorías, se puede utilizar en el horno, es estable a las temperaturas normales del cocinado, no fermenta, no produce caries. ¿No es esto suficiente para decidirnos por la stevia? Y la stevia natural, sin refinar, contiene muchos fitonutrientes y aceites volátiles.

Los que están a favor de la stevia afirman que los estudios en que confió la FDA eran muy viejos y de poco valor y atrajeron la atención sobre otros casi 200 estudios hechos en Inglaterra, Japón, Brasil y otros países que demostraban que la hierba era segura.

Así, la posición con respecto a la stevia es una contradicción: por un lado se nos dice que es segura como complemento alimenticio y por otro se nos dice que es insegura como aditivo.

Quizás el único problema de la stevia sea que es un producto natural y por lo tanto no puede patentarse, por lo tanto si se lograra patentar por algún mecanismo legal el esteviosido o algún derivado del mismo, es posible que el problema dejara de serlo inmediatamente.

ANEXO-2

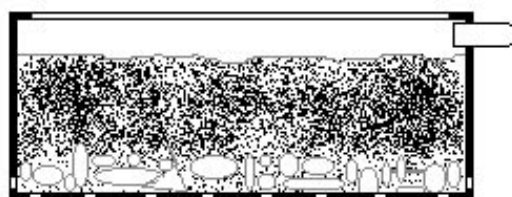
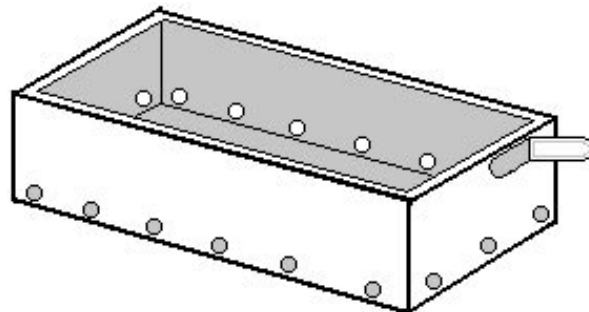
Semilleros, germinación, estacas, cultivo

El semillero

Ya se entiende, según hemos venido diciendo que los semilleros industriales no son nuestro objetivo, sino que lo que nos interesa es obtener unas cuantas plantitas en un pequeño semillero que sea eficaz para nuestras intenciones. Que duda cabe que si lo deseamos podemos hacerlo de mayores dimensiones de las que aquí damos, pero se saldría de nuestros objetivos, de forma que vamos a limitarnos a describir el semillero mínimo que por experiencia sabemos que funciona bien y que tiene las ventajas de ser extremadamente barato y muy práctico a la hora de su manipulación.

Deberemos proveernos de uno de esos envases de cartón (tetra-brik) metalizados interiormente en los que se venden los zumos de frutas, la leche y otros líquidos de alimentación. Servirá perfectamente uno de un litro de capacidad pero según mi propia experiencia son los de dos litros los que cumplen mejor la función a la que lo vamos a destinar, ya que por tener un fondo mayor nos van a permitir que la capa de tierra tenga mayor espesor.

Una vez que hayamos consumido el contenido de este envase le cortaremos con cuidado la cara mayor que está más próxima al orificio obturable que tiene para facilitar el vertido del contenido, dejándole alrededor de tres milímetros en todo el contorno para asegurarnos que conservará la rigidez necesaria (ver dibujo).



Semillero casero

Si consideramos que va a quedar poco fondo para el posterior desarrollo de las raíces, en lugar de quitarle la cara mayor, le quitaremos la menor con la precaución de que sea igualmente la más próxima a la trampilla de vertido.

En la parte contraria o inferior le practicaremos una serie de agujeros para evacuar el agua sobrante de los riegos, y a continuación lavaremos cuidadosamente el interior de este práctico recipiente hasta eliminar todos los residuos del líquido que contuvo.

Una vez preparado de esta forma, le pondremos en el fondo una pequeña capa de gravilla o similar para asegurar un buen drenaje, pero esta capa deberá ser muy delgada para que no nos invada el espacio destinado al desarrollo de las raíces.

Seguidamente llenamos nuestro recipiente hasta el borde de la apertura de vertido, con una buena mezcla de tierra estéril y desinfectada, a la que podemos mezclar hasta un 50 % de gravilla muy fina de un tamaño aproximado al de lentejas pequeñas o granos de arroz grandes. Esta mezcla tiene por objeto el de obligar a un desarrollo de raíces mayor, forzado por la necesidad de las plantitas de buscar el alimento entre la arena.

Compactamos ligeramente la tierra y con ayuda de un bolígrafo o algún objeto similar marcamos tres surcos en la superficie si la cara que hemos quitado es la mayor, o bien uno o dos surcos si la cara que hemos quitado es la pequeña.

La apertura de vertido va a cumplir la función de orificio controlable para la necesaria ventilación.

Por último nos proveeremos de un trozo de vidrio o plástico transparente algo mayor que la cara eliminada y de un cartón de similar tamaño (Puede servir la tapa de una caja de zapatos).

Siembra

Hoy no es difícil proveernos de buenas semillas con un alto porcentaje de germinación, pero acaso las semillas a las que tengamos acceso sean poco seleccionadas, si este es nuestro caso vale la pena utilizar un poco de tiempo en hacer una pequeña selección buscando aquellas que nos parezcan más oscuras y llenas (podemos ayudarnos de una lupa debido a su pequeño tamaño), de esta forma eliminaremos la broza entre la que se encuentran.

Las semillas no deben enterrarse, simplemente se presionarán sobre los surcos que hemos marcado procurando no ponerlas demasiado juntas.

Sumerja el recipiente en una vasija con agua hasta un nivel ligeramente inferior al nivel de la mezcla (el agua se absorberá del fondo hacia arriba) y déjelo escurrir hasta que ya no gotee, poniendo especial cuidado en que no se muevan las semillas (todos los riegos posteriores los haremos de la misma forma).

Seguramente no será necesario regar de nuevo hasta que las plantas hayan brotado y estén en crecimiento. Ponga la cubierta plástica o de vidrio y, hasta el momento de la germinación, tápela con el cartón ya que está comprobado que brotan mejor con la oscuridad, aunque también lo hacen aunque en menor porcentaje a plena luz. Cuando broten las primeras semillas retire el cartón para

que las plantitas reciban luz indirecta. Un poco de aire es bueno, por lo tanto si no hace frío puede abrir la trampilla.

Durante esta etapa el lugar donde las haya puesto deberá tener una temperatura que esté alrededor de los 20° C.

Cuidados

Entre los 4 y los 6 días podrá observar como ya brotan las primeras plantitas, a no ser que el sustrato haya quedado demasiado húmedo, si así fuere déjelo destapado pero en la oscuridad hasta que vea que ya se ha enjugado un poco y vuelva a poner las cubiertas por otro periodo de 5 días aproximadamente, después de pasado este tiempo usted verá como sus plantas del semillero comenzar a emerger. Cuando esto suceda quite el cartón pero mantenga el plástico con el fin de conservar el microclima muy húmedo que hemos creado y cambie el recipiente de lugar a una situación más fresca (15-20 grados). Es mejor la humedad en el ambiente que la de la superficie de la tierra, pues en este último caso los delgados tallos podrían pudrirse. Solo debe quitar este elemento de protección cuando las plantitas estén cerca de alcanzarlo a causa de su crecimiento.

En los riegos posteriores, cuando las plantas ya tienen tamaño para dejarlas destapadas, de vez en cuando añada algún abono líquido al agua del riego y si considera que las hojitas amarillean, disuelva en esta misma agua un poco de sulfato de hierro que puede adquirir en cualquier floristería.

Cuando las plantas ya tengan algo más de diez días deberá ir acostumbrándolas a la luz poco a poco hasta que pasado un tiempo prudencial podamos dejarlas expuestas a la luz intensa, pero todavía habrá que evitar el sol directo.

Luego cuando ya tengan unas cinco semanas o más, deberá ir acostumbrándolas al sol directo, al principio durante poco tiempo y filtrado por una cortina o visillo, luego aumentando las horas y finalmente podrá dejarlas en un lugar entre sol y sombra, ya que esta especie aguanta bastante bien el sol si el calor no es desecante.

En esta delicada etapa debe evitar que las hojas se mojen directamente pues esto les puede perjudicar, claro que también puede ocurrir que provoque usted un exceso de humedad lo que llevaría directamente al derrumbamiento súbito de las plantitas, procure evitarlo. Muchas veces este derrumbamiento está causado por los hongos del suelo. También la humedad excesiva propicia el crecimiento indeseable de hongos.

Cuando las plantas de semillero estén lo bastante crecidas habrá llegado el momento de trasplantarlas como se dijo en el capítulo correspondiente.

Experiencias sobre los niveles de germinación

Se han llevado a cabo muy diversos estudios universitarios y científicos sobre los niveles de germinación de la stevia y que son realmente importantes para los productores de plantas a gran escala, incluso para el cultivo casero pueden seguirse sus indicaciones. En este trabajo no obstante vamos a detallar nuestra propia experiencia llevada a cabo a lo largo de todo un año.

En principio disponíamos de dos tipos de semillas, las negras que en los estudios científicos se consideran mejores y que fueron adquiridas a través de una empresa que garantiza su germinación en un 90 % y por otra parte las proporcionadas directamente por cultivadores paraguayos que venían tal y como se habían recogido en el campo, acompañadas de todos los restos de flores, sin ninguna clase de selección.

En la segunda etapa, ya dispusimos además de nuestras propias semillas semi-seleccionadas, que ni eran totalmente oscuras ni tampoco claras, sino que eran más delgadas y claras que las garantizadas pero que presentaban un aspecto bueno pues parecían llenas aunque menos que las anteriores.

Para controlar la germinación se hicieron cuatro siembras en distintas épocas, con un intervalo de 3 meses entre ellas y con todos los cuidados, y los resultados son los que siguen a continuación (atención a las fechas que corresponden al hemisferio Norte, para el hemisferio Sur añadir seis meses).

Porcentajes de germinación y resultados

<u>Tipo semilla</u>	<u>Mayo</u>	<u>Agosto</u>	<u>Nov.</u>	<u>Febrero</u>
Garantizadas	90%	100%	80%	90%
Sin selección	10%	20%	10%	30%
Prónias	---	---	60%	80%

Resultado Fracasan Sirven Débiles Excelent.

Comentando esta experiencia podemos decir que en nuestro caso las semillas que sembramos en:

Mayo (Primavera).

No tuvieron éxito pues si bien germinaron, cuando tuvieron un par o dos de hojas verdaderas, se vinieron abajo probablemente a causa del calor desecante (¿o acaso fue a causa de algún hongo?), y cuando intentamos regarlas con el auxilio de una jeringa, solo conseguimos acelerar su muerte por lo que llegamos a la conclusión de que no es la mejor época de siembra para esta planta.

Agosto (Verano).

Las plantitas las mantuvimos al principio en un lugar interior fresco, a la sombra, y poco a poco las fuimos sacando al exterior pero sin exponerlas al sol directo hasta los últimos días de Septiembre. Fueron trasplantadas a maceta a principios de Diciembre y crecieron lentamente mientras fueron pequeñas pero una vez trasplantadas el crecimiento fue rápido y vigoroso. Se murió alguna, no sabemos si por falta de agua o por enfermedad, probablemente fuese por micosis dado aspecto que presentaban. Pasado un mes de la pérdida terminaron brotando por la parte inferior aquellas que se habían secado, las demás crecieron aceptablemente.



Planta de Agosto con un día



Planta de Agosto con 60 días



Semillero de Agosto



Planta de Agosto con 6 meses

Noviembre (Otoño).

Aunque la brotación fue aceptable, las plantas crecieron muy despacio y hubieron de ser trasplantadas después de cuatro meses de espera, sin que llegaran a tener un tamaño aceptable, se perdieron en este trasplante casi la mitad y las restantes dieron plantas poco vigorosas.

Febrero (Invierno).

Se hizo una primera siembra, que por razones que se nos escapan (acaso exceso de humedad o temperatura inadecuada) no habían germinado en absoluto al cabo de siete días. Transcurrido este tiempo apartamos a un lado las semillas utilizadas, sin retirarlas de la tierra del semillero, y resembramos coincidiendo con la "Luna Nueva". El resultado fue espectacular pues no solo que al quinto día nacieron gran parte de las semillas de la segunda siembra, sino que también lo hicieron las de la primera provocando un exceso de plantitas, al mismo tiempo pudimos observar que en las macetas de flor que habían estado en las cercanías de stevias durante la floración y que permanecieron todo el invierno en el exterior, al abrigo de una

terrazza de un piso de ciudad, también brotaban stevias espontáneamente de las semillas esparcidas por el viento, las plantas obtenidas crecieron más aprisa y fueron lozanas y vigorosas.



Semillero de Febrero con plantas de 80 días

Conclusión.

La conclusión necesaria es que la mejor fecha para plantar el semillero es a finales del invierno (Febrero) o principios de la primavera (Marzo), aunque con desvelos y cuidados también podemos hacerlo a últimos de Julio o primeros de Agosto.

Por otra parte es importante señalar que las flores de estos pequeños cultivos son fácilmente polinizadas por los insectos, sin embargo este tipo de polinización es problemático en las grandes extensiones, por lo que concluimos que la polinización natural en los cultivos de tipo domestico da muy buenos resultados.

Como podemos ver este estudio aunque no es científico es muy aprovechable para los interesados en la reproducción de forma pequeña e individualizada.

Si alguien quiere saber de estudios impecables puede de recurrir a los muchos que se han hecho en las Universidades y laboratorios.

Experiencias sobre propagación por esquejes

Para las pruebas de propagación por medio de esquejes me basé en el trabajo que se encuentra a libre disposición en internet y que se identifica como:

Sistemas de propagación por esqueje en *Stevia rebaudiana* B. Pedro J. Cenóz; Horacio M. Lambert; Alfredo López; Ángela M. Burgos. Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE. Sgto. Cabral 2131 - 3400 - Corrientes.

Informe Agronómico sobre el Cultivo de *Stevia rebaudiana* "hierba dulce" Ing. Agr. Alejandra Claudia Zanón, Consultora Agro Stevia, Bs. As. Argentina.

Es a este trabajo al que remito a los lectores si lo que quieren es ampliar la información de este método de multiplicación con un estudio extraordinario en el que se incluye la bibliografía precisa para documentarse totalmente.

En mi caso y a pesar de que seguí las pautas del mismo el resultado fue escaso, pero acaso fue por que las estaquillas que utilicé no fueron las que en el citado trabajo se indicaban y por lo tanto no podían dar el mismo resultado.

El motivo de no utilizar el mismo tipo de estacas fue la carencia de material, ya que como solo disponía de las plantas de maceta y las estacas que utilicé fueron las que me sobraron del corte que efectué después de la floración, pues lo que pretendía era obtener semillas propias con la que experimentar en el trabajo sobre germinación, de forma que no es de extrañar que solo me arraigara alguna de ellas pero sin la fuerza necesaria para decir que fuese un éxito.

Animo desde aquí a los interesados a que intenten este tipo de multiplicación cuando dispongan de las plantas suficientes como así es también mi propósito.

En el citado trabajo se utilizaron tres tipos de estacas y distintos sustratos con el fin de evaluar los porcentajes de "prendimiento" logrando que este no fuera demasiado bajo y demostrando la viabilidad de este procedimiento ya que del mismo se desprende que para las empresas del ramo es evidente la conveniencia de la propagación vegetativa y que el medio más propicio podría ser una mezcla de arena y compost en proporciones equivalentes.

Notas relativas a la economía del cultivo

El interesado en este cultivo con el propósito de obtener beneficios económicos lo primero que debe de hacer es acudir a los organismos que están promocionando este tipo de cultivo alternativo, donde recibirá los consejos y ayudas que va a necesitar, incluso le facilitaran los contactos para la posterior venta de la hoja seca. Durante estas actividades se les suele explicar en qué consiste el cultivo, cuáles son los requisitos del terreno y la posibilidad de obtener créditos iniciales.

La asistencia técnica debe de ser amplia y sobre todo se centrará en los temas que son desconocidos en este campo de la agricultura y que el agricultor debe saber, como el sistema de cosecha, secado y manipulación de las hojas, ya que una mala manipulación en este ultimo tramo de la producción puede dar al traste con los desvelos de toda una temporada al obtener un producto que dejará que desear en cuanto a su calidad, lo que implica necesariamente un bajo precio de venta.

El riego es fundamental en todo tipo de cultivos, pero en este caso lo es más debido a los índices críticos de humedad que necesitan estas plantas para que nos

proporcionen hojas en cantidad y calidad, por eso lo más recomendable es que se nos ayude a instalar un buen sistema de riego por goteo, con la capacidad no solo de facilitar el perfecto riego de la plantación, sino también de suministrarle los nutrientes o abonos químicos a través del agua del goteo.

Las ventajas de este tipo de riego son evidentes pues una vez hecho el gasto inicial se abarata enormemente el costo por salarios, se riega uniformemente, se precisa muy poca agua, no se pisan ni se rozan las plantas con las continuas idas y venidas, se puede fertilizar a través del mismo y se puede controlar la frecuencia y cantidad automáticamente.

No nos extendemos más en estos comentarios ya que no los consideramos de utilidad, porque el cultivo en gran escala precisa de una información amplia, documentada, profesional y continua, de modo que los interesados deben recurrir a los organismos y profesionales expertos en este tipo de industria agrícola.

ANEXO-3

Generalidades

Texto facilitado por la empresa Telnet S.A.

Introducción

El Ka'a He'ê, *Stevia rebaudiana* Bertoni, es una especie nativa de la Zona Norte de la Región Oriental del Paraguay.

Es sabido que, desde época inmemorial, la hoja del Ka'a He'ê se ha venido utilizando como planta medicinal y edulcorante por los naturales del área citada.

La tecnología relacionada con el cultivo de esta especie evolucionó considerablemente desde que el sabio Moisés S. Bertoni lo descubrió e identificó taxonómicamente, y luego que el Agrónomo Juan B. Aranda Giménez y su esposa Vera Bertoni comenzaron a establecer los métodos de multiplicación y de producción que condujeron a su "domesticación".

Asimismo, desde que el Doctor Ovidio Rebaudi realizó los primeros estudios sobre la naturaleza y la aplicación industrial del edulcorante extraído de esta planta, numerosos científicos extranjeros continuaron investigándolo. En efecto, a resultas de los trabajos de laboratorio realizados, se conoce actualmente que dicho extracto contiene esteviósido, rebaudiósido A, y por lo menos, seis compuestos edulcorantes más.

Con la difusión de las informaciones sobre la naturaleza y usos actuales y potenciales de los principios edulcorantes de esta planta, su cultivo comercial adquirió importancia variable en Brasil, Japón, Corea, Taiwán, EUA (California) y, lógicamente, en el Paraguay. En los cuatros primeros países citados, se dio un fuerte impulso a la producción de esta especie vegetal mediante la extracción, destilación y cristalización de sus principales componentes químicos, que ya están siendo utilizadas en una amplia gama de productos destinados al consumo humano.

Clasificación Botánica

El Ka'a He'ê es una planta fanerógama, dicotiledónea, del orden de las campanulares de la familias de las compuestas, clasificada por primera vez en el año 1899 por Moisés S. Bertoni, quien partiendo de una pequeña muestra de inflorescencia muy deficiente e incompleta hace un primer estudio sistemático de la planta denominada "*Empatorium rebaudianum* Bert."(1). Esta denominación fue en homenaje al químico paraguayo Ovidio Rebaudi, quien realizó los primeros análisis químicos en el año 1905 en posesión de una planta viva que florece, Bertoni hace revisión de su primer estudio hallando que efectivamente se trataba de una *Eupatoria*, pero del genero *Stevia*; y como tal la publicó (2). Desde entonces se la conoce con el nombre *Stevia rebaudiana* Bertoni.

Descripción Botánica

El Ka'a He'ê es una planta arbustiva, subordinada de las compuestas: el tallo anual, subleñosa, levemente piloso en las extremidades, es ramificado formando múltiples brotes con tendencia a inclinarse pudiendo alcanzar de 40 a 80 cm. de altura; La raíz es perenne, fibrosa, filiforme y abundante formando cepa. (3).

Las hojas son pequeñas, lanceoladas, muy dulces, festoneadas, opuestas en verticilos alternados, sésiles. La parte más pequeña de la hoja se encuentra en la parte superior, flores en capítulos pequeños, terminales o axilares agrupados en panículas corimbosas de lóbulos blancos, fruto en aquenio, delgado y plumoso.

Centro de Origen

"Von Schmeling" (1967) (3), realizando su estudio sobre la stevia, tanto en Paraguay como en el Brasil, expresa que el Ka'a He'ê es encontrado principalmente en Paraguay donde crece en pequeñas áreas localizadas en regiones de difícil acceso, bien al norte, en los altiplanos en la cabecera del Amambay hasta la del Monday al Sur, abarcando la zona de San Pedro, Yhú y cercanías del Jejuí Guazú.

Según Shock (1982) (4) el habitat natural de la stevia se encuentra en el Noreste del Paraguay. Una colección de plantas de crecimiento espontáneo fue realizada por el autor en las inmediaciones de la naciente del Río Ypane, en el departamento del Amambay, área que se encuentra situada a 200 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Según investigaciones realizadas por Sumida (1975) (5) la región más exacta sería la comprendida entre los 22° - 24° de latitud sur y los 55° - 56° de longitud oeste, correspondientes a las cordilleras del Amambay.

Propiedades Edulcorantes

El químico Rebaudi fue el primero en estudiar la sustancia edulcorante de la stevia, aunque erróneamente la clasificó como Glicirricina.

En estudios complementarios, realizando pruebas sensoriales, se ha encontrado que el Rebaudiósido A tiene el mejor sabor; y además, más cercano al azúcar. Los dulcósidos que existen en menores porcentajes presentan la particularidad de tener un ligero sabor amargo por contener su composición en Alfa-rhamosyl en lugar del Beta-glucosyl, y que se encuentra en el esteviósido y rebaudiósido A.

Firmas comerciales de diversos países vienen estudiando cada uno de estos componentes, por medios físicos y químicos, con el fin de eliminar los dulcósidos con ligero sabor amargo. Además, se debe llevar adelante investigaciones genéticas a través de las cuales sea posible seleccionar planta que eventualmente no contenga el rhamosyl, que le da el sabor ligeramente amargo. En el año 1999 la empresa Steviafarma S.A. de Maringa-Brasil logra luego de 6 años de investigación eliminar a través de solventes químicos el sabor amargo, obteniendo 98% de pureza en esteviósido, rebaudiósido A y otros rebaudiósidos con 250 a 300 veces más dulce que la sacarosa, actualmente autorizado por el FDA de los EUA y comercializado en varios países del mundo.

Shock (1982) (4). Expresa que los compuestos químicos de interés son el esteviósido, rebaudiósido A; y además, existen por lo menos como seis compuestos dulces unidos a una estructura central de tres anillos de carbono, cuya estructura química se describe así.

Según este investigador la concentración de esteviósido oscila entre el 3 y 10% del peso en materia seca de las hojas, el Rebaudiósido A menos concentrado varía entre 1 y 35%.

Uso Medicinal

En 1966, en un trabajo realizado en la facultad de Medicina de la U.N.A., el Profesor Sr. Ovidio Miguel comunica que la stevia puede utilizarse como antidiabético.

El Centro de Investigación de Stevia de Brasil, que en el año 1970, en el Congreso Internacional de Diabetes, coincide con la tesis del Dr. Carlos A. Oviedo, "Efectos del Ka'a He'é" (*Stevia rebaudiana* Bertoni) sobre la glucemia. Estudios sobre 25 razones clínicas hidrocarbonado normal.

En 1970, el Dr. Carlos A. Oviedo de la Facultad de Medicina de la U.N.A., expone los efectos del Ka'a He'é sobre la glucemia. Información suministrada al 209 Congreso de Diabetes realizado en Buenos Aires por el Dr. Ovidio Miguel.

En el Japón se experimenta el uso doméstico y su aplicación en las fábricas de alimentos y en la industria farmacéutica.

En 1976, en la 28ª Reunión Anual para el Progreso de la Ciencia, realizada en Brasilia, la Dra. Gila de Amaral de Von Schmelling presentó el trabajo titulado "Stevia rebaudiana Bertoni y sus efectos hipoglicemiantes en conejos aloxannizados", con el que deja comprobado el efecto antidiabético de la planta.

Bridel y Lavielli (1931) (9) realizando otros estudios sobre el esteviósido rectificaron la fórmula activa de C₃₈ H₆₀ O₁₈. Ellos afirmaron que además de lo descubierto anteriormente por Rasenach y Dietrich, la sustancia en cuestión poseía poder higroscópico que era aproximadamente 300 veces más dulce que la Sacarosa o azúcar de caña. Pequeñas cantidades de esta sustancia, cuando entra en contacto con la lengua, tiene un delicioso sabor dulce agradable, en muy poco tiempo se percibe una sensación de amargor, que para muchos es más fuerte que el amargor que se siente de la misma forma con la sacarina.

El químico Bell (1954) (10) puntualizó después de varios estudios realizados, lo diferente que era el esteviósido, en comparación a los otros edulcorantes conocidos hasta entonces, el cual debería ser descrito como único y además de esto, tenía por sus características méritos suficientes que justificaban la necesidad de realizar estudios más profundos. Es evidente que Bioquímicos como Barton, Buterfield, Hanson y Wiesner al estudiar en el pasado, quedaron impresionados por su extraordinario poder edulcorante. Desde tiempos remotos el Kaá Heé se emplea en la etnobotánica de los indios, en la medicina popular paraguaya y localmente como edulcorante para diabéticos.

Ishima y Katayama en 1976, experimentaron la mezcla de diversos azúcares con esteviósido, en estudios donde observaron la calidad y el sabor residual. Estos llegaron a la conclusión de que para el perfeccionamiento del sabor dulce lo

mejor era incorporar al estevióside otros edulcorantes. Al estevióside en orden de importancia le siguen otros azúcares, como la glucosa, fructosa, etc.

Estos investigadores comprobaron, además, que el menor sabor residual se obtiene en las mezclas con fructosa. Por otra parte, cabe mencionar que en el Japón las empresas que trabajan con la stevia están investigando mezclas con otras sustancias pépticas y aminoácidos.

Existen informes que revelan que el ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico, ácido málico y ácido tartárico disminuyen el sabor residual del estevióside (Maruzen Kasei S.A., 1978).

Los doctores Tanake y Mitsuhashi (13) de la Universidad de Hiroshima, Japón, investigaron los detalles de los glucósidos aislados de varias especies. Además del estevióside, principal glicérido (6-8%), fueron identificados en la planta otros glucósidos diterpenos como el rebaudiósido A, B, D, E (2,3%) con grado de dulzor mayor que el estevióside puro, alcanzando hasta 350 veces superior al azúcar de caña (Sacarosa). Luego fue identificado el dulcósido A, B con grados de dulzor de hasta 50 veces mayor que el azúcar. De esta manera puede verse que el producto industrial extraído de la stevia es en realidad una combinación de varios glucósidos, cuyas cantidades varían en función a las variedades y de las localidades. (14).

En el 6º Congreso de Farmacología, celebrado en Buenos Aires en el año 1976, también se presentaron 2 trabajos por el "Centro de Investigación de la Stevia" de la ciudad de San Paulo, el Primer trabajo fue: "El efecto inductor de la pérdida de peso corporal (demostración de la acción de Ka'a He'ê contra la obesidad)"; el segundo: "Los efectos antiarrítmicos (demostración sobre el valor beneficio para el funcionamiento regular del corazón)".

El Dr. Ovidio Miguel, en el mismo estudio de referencia, señala que "los enfermos no presentan manifestaciones de intolerancia ni de toxicidad alguna, y sintieron una sensación de bienestar desconocida hasta entonces en el curso de la enfermedad.

La especialista en Endocrinología, Nutrición y Diabetes, Nilsa Noemi Ibarrola Arce explica lo siguiente: "A diferencia de los hipoglicemiantes convencionales, mejora la circulación pancreática, en especial la de los islotes y como consecuencia hay secreción de insulina. El uso continuado del Ka'a He'ê en infusiones, es decir, consumo regular, disminuye la absorción de hidratos de carbono a nivel intestinal, actuando de este modo como adelgazante, alivia también los dolores reumáticos. Habiendo tratado a cientos de pacientes diabéticos, conseguía mediante el uso regular de la *Stevia rebaudiana* Bertoni (Ka'a He'ê) liberar de la insulina a la insulina dependiente. Explica además de las bondades de la planta como cardiotónico, antidepresivo, diurético, digestivo y antiácido.

Otras Propiedades

El estevióside según sus propiedades, tiene múltiples aplicaciones, entre las cuales pueden ser citadas las siguientes:

1. Anticaries: no siendo fermentativo, se lo utiliza actualmente en pastas dentales y gomas de mascar con ese fin.

2. Edulcorante: el producto puede ser usado en ciertas industrias.

3. Productos alimenticios: Es utilizado en productos agrídulces, salsas y pikles, es utilizado parcialmente en helados y postres helados, a los cuales proporcionan mayores cualidades físicas sin alterar el sabor.

4. Farmacéuticos: es utilizado en ciertas formulaciones farmacéuticas debido a que posee la propiedad de no fermentar.

Otras razones que hacen que se la utilice en farmacéutica son las siguientes: no sufre alteraciones en medios ácidos, hidrolizándose solamente en medios muy alcalinos (pH9) térmicamente es muy estable.

Principales Características Agronómicas

Agua

La zona del Ka'a He'ê se caracteriza por ser semihúmeda, donde la precipitación media anual es de 1500 mm. Por año. Esta planta posee poca o moderada resistencia a la sequía, siendo necesario incluirse el sistema de riego en los planes de cultivo, especialmente el periodo que va de diciembre a febrero, caracterizado por calores desecantes, o durante los meses de julio y agosto, de frío seco debido a la influencia de los vientos del cuadrante sur que soplan durante este periodo del año.

El agua es igualmente importante en el rendimiento final de la materia seca, por lo cual el riego es imprescindible en los emprendimientos empresariales. A nivel del pequeño agricultor, en pequeña escala, en regiones de buena distribución de lluvias, de 1500 a 1700 mm. Por año en suelos con buena capacidad de retención de humedad, como es el caso de los departamentos de Itapúa, Alto Paraná, San Pedro y Caaguazú sería en cierta forma factible prescindir de riego.

Según Sumida (5), la planta es resistente a la humedad pero no a la sequía, que perjudica el apareamiento de las hojas, lo cual significa que con el aumento de la humedad, las plantas no solo crecen mejor sino que, además, hay una tendencia a que las hojas sean mayores. Este autor, desarrollando trabajos de investigación tendientes a estudiar la resistencia de la planta a la sequía, comprobó que la falta de agua en el suelo durante la fase inicial del crecimiento no produce marchitamiento hasta alcanzar el nivel mínimo de humedad. Sin embargo, la sequía produce grandes efectos en las fases posteriores del crecimiento de la planta. Las hojas se marchitan cuando son expuestas a la sequía en los estados de crecimiento vigoroso, lo que puede resultar en la disminución de la formación de materia seca. Al comienzo del periodo de crecimiento, las hojas no se marchitan fácilmente, pero cesa el crecimiento de la planta, lo que causa una fuerte reducción en la producción final de la materia seca, comparada con otros estados de crecimientos.

Temperatura

El Ka'a He'ê es altamente resistente a bajas temperaturas. Se ha observado que el crecimiento en el periodo invernal, es menos vigoroso que las otras estaciones, la temperatura óptima para la germinación de la semilla es de 20° C, cuando la

temperatura es de 25° -30°C, existe sensibilidad a la luz en la germinación de la semilla.

Con respecto a las temperaturas altas, las plantas son sensibles a los calores desecantes del clima del Paraguay, notándose retorcimiento en los brotes terminales de las hojas picos, reponiéndose a medida que va bajando el calor. Esta reacción es característica en las plantas donde existe un desequilibrio entre absorción y evapotranspiración. Por esta razón es conveniente la protección de la parte aérea para disminuir el efecto de transpiración cuando el trasplante se realice en épocas calurosas.

Según Shock (4) las temperaturas extremas en zonas de origen alcanzan entre -6°C y 43°C, siendo la media anual de 23, 9° C. De acuerdo a estudios llevados a cabo por Miyazaki (15) y sus colaboradores, la planta puede soportar la temperatura de 3°C si se mantiene la media de 5°C de temperatura mínima, pudiendo soportar el invierno sin mayores problemas. Además, es muy resistente a temperaturas bajas y llega inclusive a florecer en este periodo, aunque en el crecimiento sea menos vigoroso que en las demás estaciones.

Sumida (1980) realizó estudios de investigación tratando de determinar la influencia de las bajas temperaturas sobre nudos de stevia. Este encontró que la temperatura límite está alrededor de los 15° C. En sus estudios relata la resistencia que presenta los nudos jóvenes a las temperaturas bajas, por cortos periodos, los nudos jóvenes tenían una altura de 5 cm. y estaban formados por más de 10 hojas, los mismos también soportaron temperaturas de -5° C durante 70 minutos.

Kawatani (16) visitando los países productores de Ka'a He'ê en el Sudeste Asiático, han encontrado que la altura de la planta es mayor en los lugares cercanos al Trópico, pero que el rendimiento de las hojas por hectárea es menor por la proporción de los tallos con relación a hojas que se observa en estas latitudes, sobre la base de este resultado las latitudes subtropicales serían preferibles, como lo es la situación geográfica del Paraguay, centro de origen de la stevia.

Suelo

La planta prospera muy bien en suelos francos, franco arcillosos, arcillosos lateríticos (suelos del Alto Paraná), con buen contenido de materia orgánica, suelos con buena capacidad para la retención de la humedad y suelos con buen drenaje interno. No obstante puede, además, prosperar en suelos con poca retención de humedad.

Sumida (1981) observó alta productividad bajo condiciones de exceso de humedad del suelo, debido a que la respiración de las raíces no decrece en condiciones de medio con bajo contenido de oxígeno siendo el consumo medio de oxígeno de sus raíces menor que otros cultivos de tierras altas, como por ejemplo la soja. Por consiguiente, se considera que es un cultivo que podría realizarse en las tierras planas anteriormente dedicadas al cultivo del arroz.

Kawatani (16) observó que existe respuesta a la aplicación de fertilizantes completos, comparado con el testigo sin abono, en cuanto a rendimiento de hojas secas (secadas al aire). La floración fue anticipada con la aplicación de fertilizantes completos con el incremento en las dosis de nitrógeno, observó un incremento en el crecimiento, número de nudos, grosor de tallo y número de ramas.

Fotoperiodo

La stevia es una planta de días cortos y según Kudo (17) la floración con fotoperiodos de 11 horas, ocurre a los 46.4 días después de la siembra; con fotoperiodos de 12.5 horas, ocurre después de 92.6 días. El fotoperiodo también tiene influencia en el número de nudos; así como en 11 horas de fotoperiodo se tienen 13.3 nudos; con 14 horas de fotoperiodo se tienen 34 nudos, de lo cual se deduce que cuanto mayor sea el fotoperiodo, más alta será la planta.

Valio y Rocha (18) investigaron la relación entre la floración y el fotoperiodo y concluyeron que la stevia es una planta de días cortos con fotoperiodo crítico entre 13 y 14 horas.

Metivier y Viana (19) estudiaron la relación entre el rendimiento y el fotoperiodo, y comprobaron que comparando el fotoperiodo de 8 horas con el de 16 horas, el contenido de glucósidos, proteínas y esteviósidos, aumenta en la hoja durante este último y que la síntesis del steviol aumenta 45%.

Bibliografía

- (1) Aranda J. B. 1946 – Revista de Agricultura, Asunción.
- (2) Moisés S. Bertoni. 1905 Anales Científicos Paraguayos, Serie Nº 5, Asunción.
- (3) Schmeling, Amaral, 1967. Edulcorante natural no calórico, Centro de Investigación de la Stevia. Vol.XXIX – N 5º, San Paulo.
- (4) Shock, Clinton, 1982. *Rebaudi's Stevia*: Natural non Caloric Sweeteners California Agricultural, California, U.S.A.
- (5) Sumida, T.1975. Estudios sobre *Stevia rebaudiana* como edulcorante. Japón Journal Crops Science. Tokio, Japón.
- (6) Rasenach P. Apud. Quim. Abs. Kais qemmdh, 1908, 28:443 Alemania.
- (7) Dietrich K. Apud. Quim. Abs. Pharm. Tentrelh, 1909, 50:435-462 Alemania.
- (8) Hodje, J.E., Inglet G.E. Simposium: Sweetener. Wespore Connecticut. The Avi Publishing Company. INC. 1974.
- (9) Bridel M. y Lavielli, R. 1931 El principio dulce de las hojas del Ka'a He'ê. Pharm Chin. 14 (3). 99-113.
- (10) Bell, F. 1954 Esteviósido, agente edulcorante, Chemical Industry, Londres.
- (11) Mastrocola, M. A. Embrapa. Vepae Dorado Mato Grosso, Brasil.
- (12) Ishima, Katayama. 1976. Ministerio de Agricultura y Ganadería. En Victoriano Cardozo - Informe sobre el viaje a Japón para observar la producción, comercialización e industrialización de la *Stevia rebaudiana* Bertoni 1980, Asunción.

(13) Cardozo, Victoriano 1980. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Informe sobre el viaje a Japón para observar la producción, comercialización e industrialización de la *Stevia rebaudiana* Bertoni.

(14) Bobbio, F. O. Componentes dulces de la *Stevia rebaudiana* Bertoni. Aspectos químicos y sensoriales. Instituto de Tecnología de Alimento. San Paulo, Brasil.

(15) Miyasaki, Y. Kavematsu. Y. Watanabe, Y. 1974. *Stevia rebaudiana*. Sobre la base de esto se puede considerar que las heladas momentáneas no producen efectos perjudiciales a la planta.

(16) Citado por Cardozo Victoriano, 1980 sobre viajes al Japón para observar la producción, comercialización e industrialización de la *Stevia rebaudiana* Bertoni.

(17) Kudo (1974) *Stevia rebaudiana* Bertoni, citado en Ciencia y Cultura, 34-(2)- Febrero de 1982 – San Paulo, Brasil.

(18) Valio y Rocha (1977) Effect of photoperiod and growth regulator on growth and flowering of stevia.

(19) Metivier y Viana (1979).

ANEXO-4

Estudios sobre fertilidad y epidemiología en mamíferos

Estudios de seguridad en cuanto a fertilidad se refiere

En este anexo resumimos brevemente unas pequeñas muestras extraídas de entre los cientos de estudios que se han efectuado y que dan testimonio de la seguridad en el consumo de las hojas de stevia y de sus extractos.

Sin embargo, todavía en ciertos estamentos se está manejando con frecuencia un estudio de hace alrededor de 40 años sobre la stevia y los efectos negativos en cuanto a la reproducción en mamíferos, que repetidamente ha sido superado por los que se han realizado con posterioridad sobre el mismo tema y cuyos resultados no se corresponden con los del primero.

Uno de los argumentos más sólidos a favor de la seguridad de la stevia es que se viene usando por todo el mundo desde hace varias décadas y a pesar de ello no se han registrado casos de toxicidad ni se conocen informes negativos que indiquen perjuicios contra la salud humana.

Primer ejemplo

En 1991 se hizo un estudio en el "Chulalongkorn University Primate Research Center" en Bangkok, Tailandia (Yodyingyuad, 1991) con objeto de estudiar las consecuencias de la ingestión diaria de esteviósido en hámsteres y las consecuencias, tanto en ellos como en las generaciones posteriores. Para el estudio se utilizaron cuatro grupos de 20 individuos cada uno (10 machos y 10 hembras). El primer grupo se alimentó añadiéndole a su dieta diaria 500 miligramos de esteviósido por kilogramo de peso, el segundo con 1.000 miligramos de esteviósido por kilogramo de peso; y el tercero con 2.500 miligramos de esteviósido por kilogramo de peso. El cuarto grupo fue el de control y no recibió esteviósido en su alimentación.

El estudio no mostró diferencias significativas en la primera generación. La tercera generación con 120 días de edad, no mostró tampoco ninguna diferencia significativa de peso. En cuanto al acoplamiento, las tres generaciones realizaron el mismo con normalidad, sin importar el grupo al que pertenecían, ya que su funcionamiento fue igual al de control. En resumen, no se encontraron anomalías en ninguno de los dos sexos. El acoplamiento fue normal.

Los investigadores dijeron: *"los resultados de este estudio son asombrosos. El esteviósido incluso en dosis tan altas no hizo ningún daño a estos animales. Concluimos que el esteviósido en dosis tan altas como 2.5 gramos por kilogramo de peso de cuerpo no afecta, ni al crecimiento, ni a la reproducción en hámsteres"*.

Segundo ejemplo

En 1968 el Profesor Joseph Kuc (*Luego miembro del departamento de la Universidad Purdue de bioquímica*), realizó un estudio con ratas para ver si la

stevia tenía efectos anticonceptivos, en colaboración con un miembro de facultad en la Universidad de la República en Montevideo. El motivo para dicho estudio, fue un rumor que se extendió y en el que se afirmaba que esta planta la usaban las mujeres de ciertos lugares de Sudamérica con fines anticonceptivos.

Por los resultados del estudio de Kuc podría parecer a primera vista que se confirmaban tales rumores, sin embargo, existen grandes dudas sobre los métodos que se usaron, y el procedimiento que se usó porque el mismo Kuc, a pesar de que todavía sigue apoyando sus conclusiones en cuanto a la reducción relativa y a largo plazo del número de descendientes en las ratas a las que se administró una solución de stevia, reconoce que los resultados no son necesariamente aplicables al consumo humano. En el estudio de Kuc se utilizaron diez mililitros en una dosis administrada en aproximadamente cada 20 minutos, de un compuesto en polvo obtenido hirviendo no solo las hojas, sino toda la planta, lo que generalmente no ocurre en el consumo humano. Este líquido se administró en lugar del agua potable, lo que equivale a que una persona se bebiera varios litros de esta solución cada media hora.

En el estudio sólo se utilizó un único nivel de dosificación cuando lo correcto hubiera sido la utilización de varios grupos y dosificaciones para establecer lo que se conoce como *“una relación de respuesta a las dosis”*, pero no se hizo así.

Kuc reconoce que el estudio *“no tiene absolutamente nada de seguro y tiene que volver a hacerse tal como toda investigación, en su opinión, tiene que ser hecha, comprobando y comprobando varias veces para determinar si resiste el paso del tiempo”*. Y yendo más allá acepta que este ensayo, en sí mismo no constituye una razón importante para retirar la stevia del mercado.

Kuc también nota algo más: *“...lo que se observa en ratas, no es necesariamente extrapolable al hombre ya que si este efecto contraceptivo se pudiera extrapolar, entonces se podría pensar que en algunas regiones de Paraguay no habría niños”*.

Tercer ejemplo

El primer estudio moderno sobre la seguridad de la stevia se realizó en 1975 por Haruo Akashi y su asociado, el Dr. Yoko Yama. Estas pruebas se dividieron en tres estudios separados: efectos reproductivos, efectos de corto plazo y efectos de largo plazo y su estudio reproductivo concluyó con que no hubo anomalías o diferencias estadísticas en la tasa de embarazos en los animales estudiados en este sentido a causa de los efectos de la ingestión de stevia.

Estos estudios fueron confirmados en otros diversos centros de investigación conducidos en Japón, Corea u Estados Unidos

Estudios en cuanto a epidemiología se refiere

La multitud de estudios realizados y los datos que se manejan ya indican que la stevia es segura y más a nuestro favor si contamos con que acapara más del 40% del mercado de edulcorantes en Japón y que se utiliza con normalidad en varios lugares de Sudamérica, por lo tanto, es poco creíble que la ingestión de stevia en las cantidades exiguas que se precisan para edulcorar, pueda ser perjudicial.

A pesar del elevado consumo de estevióside, no consta que haya documentación que demuestre que existen efectos perjudiciales en las literaturas médicas o científicas. No ha aparecido que nosotros sepamos, ningún informe clínico en este sentido en los países de consumo generalizado.

En cuanto a toxicidad, se considera que el consumo es seguro por el momento ya que no se han observado efectos tóxicos de ningún tipo.

Según venimos diciendo y por lo observado en experimentos con animales, no hay ninguna evidencia de que el estevióside se metabolice en el hombre y por lo tanto queda descartado que se pueda transformar en ningún tipo de derivado como pudieran ser el steviol o la glucosa.

Cuarto ejemplo

En el estudio realizado por el Doctor K. Toyoda y colegas, de la División de Patología, Instituto Nacional de Ciencias de Salud en Tokio, Japón y que fue publicado en: *Food and Chemical Toxicology* 1997, se especifica que durante un periodo de dos años, se probó con tres grupos de ratas de laboratorio. A un grupo se le suministró estevióside en una concentración del 2,5 por ciento de su dieta, al segundo grupo se le suministró en una concentración del 5 por ciento y el tercer grupo fue el grupo de control y no recibió ningún estevióside. Los animales que recibieron el estevióside, al final del ensayo pesaron menos que los del grupo de control, por lo que se dedujo que el estevióside no tiene calorías.

Cuando se examinaron al microscopio los órganos y tejidos de las ratas, no se apreciaron apenas diferencias entre unos y otros. Una diferencia interesante que sí se detectó fue que las hembras que habían recibido estevióside tenían una menor incidencia de tumores de pecho y los machos tenían menor incidencia de daños en el riñón. Los investigadores declararon que *"el estevióside no es cancerígeno en ratas, en las condiciones experimentales descritas"*.

Quinto ejemplo

Estudio sobre toxicidad inherente a la stevia como dietético experimentado en ratas F344. *Diario de la Ciencia De alimentos y Sociedad de Higiene de Japón* 26, 169-183. (Original en inglés).

"Como consecuencia de una investigación prolongada y extensa, se llegó a la conclusión de que no se había encontrado ningún cambio significativo relacionado con las dosis administradas durante el crecimiento y como consecuencia de la alimentación, en el aspecto general, hematológico, química de la sangre, conclusiones bioquímicas, pesos de órganos y observaciones macroscópicas o microscópicas, tanto en machos como en hembras, en cuya alimentación se habían incluido extractos de *Stevia rebaudiana* en niveles de hasta el 1 % de su comida durante aproximadamente dos años. Este estudio implicó a casi 500 animales de prueba que fueron tratados durante dos años. El nivel de dosis más alto administrado a los animales representó aproximadamente 100 veces la ingesta diaria estimada de este producto dulce en la dieta humana".

Sexto ejemplo

(Inglés)

Metabolism 2000 Feb; 49(2):208-14

Stevioside acts directly on pancreatic beta cells to secrete insulin: actions independent of cyclic adenosine monophosphate and adenosine triphosphate-sensitive K⁺-channel activity.

Jeppesen PB, Gregersen S, Poulsen CR, Hermansen K

Department of Endocrinology and Metabolism, Aarhus University Hospital, Denmark.

The natural sweetener stevioside, which is found in the plant *Stevia rebaudiana* Bertoni, has been used for many years in the treatment of diabetes among Indians in Paraguay and Brazil. However, the mechanism for the blood glucose-lowering effect remains unknown. To elucidate the impact of stevioside and its aglucon steviol on insulin release from normal mouse islets and the beta-cell line INS-1 were used. Both stevioside and steviol (1 nmol/L to 1 mmol/L) dose-dependently enhanced insulin secretion from incubated mouse islets in the presence of 16.7 mmol/L glucose ($P < 0.05$). The insulinotropic effects of stevioside and steviol were critically dependent on the prevailing glucose concentration, ie, stevioside (1 mmol/L) and steviol (1 micromol/L) only potentiated insulin secretion at or above 8.3 mmol/L glucose ($P < 0.05$). Interestingly, the insulinotropic effects of both stevioside and steviol were preserved in the absence of extracellular Ca²⁺. During perfusion of islets, stevioside (1 mmol/L) and steviol (1 micromol/L) had a long-lasting and apparently reversible insulinotropic effect in the presence of 16.7 mmol/L glucose ($P < 0.05$). To determine if stevioside and steviol act directly on beta cells, the effects on INS-1 cells were also investigated.

Stevioside and steviol both potentiated insulin secretion from INS-1 cells ($P < 0.05$). Neither stevioside (1 to 100 micromol/L) nor steviol (10 nmol/L to 10 micromol/L) influenced the plasma membrane K⁺ adenosine triphosphate ((K⁺)ATP)-sensitive channel activity, nor did they alter cyclic adenosine monophosphate (cAMP) levels in islets. In conclusion, stevioside and steviol stimulate insulin secretion via a direct action on beta cells. The results indicate that the compounds may have a potential role as antihyperglycemic agents in the treatment of type 2 diabetes mellitus.

PMID: 10690946, UI: 20152805

(Traducción libre)

Metabolismo 2000 Feb; 49(2):208-14

El esteviósido actúa directamente sobre las células beta del páncreas para segregar insulina: acciones independientes de actividad trifosfato-sensible cíclica del monofosfato de la adenosina y de la adenosina K⁺-channel.

Jeppesen PB, Gregersen S, Poulsen CR, Hermansen K

PB De Jeppesen, Gregersen S, CR De Poulsen, Hermansen K

Departamento de la endocrinología y del metabolismo, hospital de la universidad de Aarhus, Dinamarca.

El dulcificante natural o esteviósido, que se encuentra en la planta *Stevia rebaudiana* Bertoni, se ha utilizado durante muchos años para el tratamiento de la diabetes entre indios de Paraguay y de Brasil. Sin embargo, el mecanismo por el cual se produce el efecto de disminución de glucosa en sangre sigue siendo desconocido. Fue utilizada para aclarar el impacto del esteviósido y de su esteviol del aglucon en la producción de insulina de los islotes normales del ratón y la línea Ins-1 de la beta-célula. El esteviósido y la dosis-dependiente del esteviol (1 nmol/L a 1 mmol/L) realzaron la secreción de la insulina de islotes incubados del ratón en la presencia de 16,7 mmol/L de la glucosa ($P < 0,05$). Los efectos insulínotropicos del esteviósido y del esteviol eran críticamente dependientes en de la concentración de la glucosa que prevalecía, del IE, del esteviósido (1 mmol/L) y de la secreción reforzada de la insulina del esteviol (1 micromol/L) solamente en o sobre 8,3 mmol/L de la glucosa ($P < 0,05$). Interesantes fueron los efectos insulínotropicos del esteviósido y esteviol fue preservado en ausencia de Ca²⁺ de extracelular. Durante la perfusión de islotes, el esteviósido (1 mmol/L) y el esteviol (1 micromol/L) tenían un efecto insulínotropico duradero y al parecer reversible en la presencia de 16,7 mmol/L de glucosa ($0,05$ de $P <$). También se investigó para determinar si el esteviósido y el esteviol actuaban directamente en las células beta, y los efectos sobre las células Ins-1.

Tanto el esteviósido como el esteviol reforzaron la secreción de la insulina de las células Ins-1 ($0,05$ de $P <$). Ni micromol/L del esteviósido (1 a 100) ni el esteviol (10 nmol/L a 10 micromol/L) influenciaron sobre el trifosfato de la adenosina de la membrana K⁺ del plasma ((actividad de canal de K⁺) ATP)-sensible, ni alteraron niveles cíclicos del monofosfato de la adenosina (amperio) en islotes. En la conclusión, el esteviósido y el esteviol estimulan la secreción de la insulina por una acción directa en las células beta. Los resultados indican que los compuestos pueden tener un papel potencial como agentes anti-hiper-glicémicos en el tratamiento de la diabetes mellitus (del tipo 2).

PMID: 10690946, UI: 20152805

.....

No nos extendemos más ya que cualquiera que esté realmente interesado puede recurrir a una información exhaustiva en la que encontrará centenares de ejemplos, estudios, experiencias etc., ya que estos no se han interrumpido desde principios del siglo XX, por eso hemos citado los resúmenes anteriores de alguno de los más conocidos solo a modo de ejemplo, sin juicios de valor por nuestra parte.

ANEXO-5

Direcciones de utilidad

La empresa TELNET S.A. es una de las empresas con más prestigio a nivel internacional entre las que se dedican al fomento, conocimiento y ayuda a los cultivadores de stevia y que está recibiendo visitas con fines de documentación de muy diversos países entre los que se encuentran delegaciones de Francia, Alemania, Italia, etc., delegaciones que han acudido específicamente a interesarse sobre el tema de la stevia (unos interesados en el cristal o esteviósido, otros en productos acabados de mesa, otros por las hojas secas para uso en herboristerías, extracción de aceites para uso en cosméticos, etc.) *"en fin, aparentemente hay más aplicaciones de las que normalmente conocemos"*, comentan.

En las direcciones que siguen podrá usted informarse sobre todos los productos derivados de la stevia así como sobre las semillas, los plántones, etc., y que amablemente le informarán y asesorarán sobre cualquier duda que pudiera tener al respecto.

Las direcciones Web de esta empresa son:

www.stevitastevia.com

www.stevita.com.br

www.telnetusa.cjb.net

Richters herbs es una empresa de Canadá que se dedica a la comercialización de toda clase de plantas, entre ellas la stevia. Tanto en lo concerniente a plantas vivas como a semillas es muy cuidadosa, sobre todo en cuanto al envío rápido de plántones se refiere, debido a las dificultades aduaneras que a veces se producen suelen aconsejar previamente por si no interesa el pedido. Las semillas que venden están garantizadas y suelen germinar con facilidad

Las direcciones de esta empresa son:

RICHTERS HERBS

Info: info@richters.com

Goodwood, ON L0C 1A0, Canada

Catálogos: catalog@richters.com

Website: <http://www.richters.com>

Un amigo de Paraguay, reciente cultivador de esta planta y que ya dispone de semillas y plántones propios es Carl Bielke, el cual está extendiendo su propio cultivo y adquiriendo experiencia en su zona: carlbjelke@tractur.com

<http://www.steviaparaguay.com>

JAJA Group Stevia comercializa entre sus muchos productos, los derivados de stevia. Sin sabor residual alguno tanto del esteviosido como del concentrado líquido. También comercializa la hoja molida:

<http://www.jajagroup.com>

Otras direcciones

Hierbas Para la Salud - De La Compañía Minera

<http://herbsforhealth.miningco.com/library/blingred.htm>.

Primero Time

http://www.stevia-stevioside.com/stevia_ready.htm

Stevia -- The Natural Sweetener - Health World Online

<http://www.healthy.net/hwlibrarybooks/stevia/questions.htm>

naturals.com/products/stevia.html

steviva.com

raysahelian.com

stevia-stevioside.com

backbenimble.com/misc/stevia.htm

emperorsherbologist.com/stevioside.htm

herbaladvantage.com

seedman.com/stevia.html

vitalhealth.net (publisher of Stevia books)

Stevia, Nature's Natural Low Calorie Sweetener

<http://res.agr.ca/lond/pmrc/faq/stevia.html>

Children with DIABETES - Stevia

http://www.childrenwithdiabetes.com/d_08_b50.htm

Village: Fitness and Beauty - Nutrition Physician

<http://www.betterhealth.com/fitness/qas/0,2041,5835,00.html>

Stevia -- Ask Tom

<http://www.asktom-naturally.com/stevia01.html>

<http://www.stevia.net>

<http://www.uconet.net>

<http://www.healing.com/diabetes/diabetes.html>

Existen cientos de direcciones referentes a la stevia, unas sobre productos comerciales, otras con centros oficiales y muchas de muy variados temas y en multitud de idiomas. Si le interesa investigue usted a través de las links que encontrara en algunas de las anteriores.

Referencias bibliográficas

Akashi, H. & Yokoyama, Y. "Dried-leaf extracts of stevia. Toxicological test." Shokihin Kokyo, Tokyo, 18(20), 34-43, 1975.

Alvares, M., et.al., Abstract Pap., Semin. Bras. *Stevia rebaudiana* Bertoni 1st, p. XIII.I. 1981.

Alvarez, M. "*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni: Toxicological aspects." Third Brazilian Seminar on *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), p. 4-7. July 1986.

Aquino RP, et al. Isolation of the principal sugars of *Stevia rebaudiana* Boll Soc Ital Biol Sper, Sep 30. 1985.

Aranda J. B. - Revista de Agricultura, Asunción. 1946.

Belí, F. Esteviósido, agente edulcorante, Chemical Industry, Londres. 1954.

Berry, C.W. & Henry, C.A. J. Dental Res., 690, 430, 1981.

Bertoni, M.S. "El Caa-ehe (*Eupatorium rebaudianum*, species nova)". Rev. Agr., Asunción 1: 35-37, 1899.

Bertoni, Moisés S. Anales Científicos Paraguayos, Serie N.5, Asunción. 1905

Bertoni, M.S. "Caa-hee (*Stevia rebaudiana* Bertoni)." Bol. Est. Agr. Puerto Bertoni Paraguay, V(2), 54, 1911.

Bobbio, F. O. Componentes dulces de la *Stevia rebaudiana* Bertoni. Aspectos químicos y sensoriales. Instituto de Tecnología de Alimento. San Paulo, Brasil.

Boeckh, E.M.A., *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni: clinical evaluation of its acute action on cardio-circulatory, metabolic and electrolytic parameters in 60 healthy individuals. Third Brazilian Seminar on *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), pp. 22-23. July, 1986.

Bonvie, Linda The stevia Story: A Tale of Incredible Sweetness and Intrigue 1ª Edición B E D Pubns; ISBN: 0963845810. Septiembre 1996.

Bracht, A. K., M. Álvarez, et al. Effects of *Stevia rebaudiana* natural products on rat liver mitochondria. Biochemical Pharmacology 34(6): 873-882. (1985).

Brandle, J.e. y N. Rosa. Heritability for the production, the relation of transformation of the leaf and the stem and its content in esteviósido estimated of cultivation of *Stevia rebaudiana* Can.J.Plant Sci.72:1263-1266. 1992.

Bridel M. y Lavielli, R. El principio dulce de las hojas del Kaá-heé. Pharm Chin. 14 (3). 99-113. Compt. Rend., Acad. Sci., Parts 192, 1123-1125, 1931.

Cantatore de Frank, Norma M. Manual de Estadística Aplicada. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. 395 p. 1980.

Cardozo, Victoriano. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Informe sobre el viaje a Japón para observar la producción, comercialización e industrialización de la *Stevia rebaudiana* Bertoni. 1980.

Cenóz, Pedro J; Lambert, Horacio M; López, Alfredo; Burgos, Ángela M. Sistemas de propagación por esqueje en *Stevia rebaudiana* B. Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.Sgto. Cabral 2131 - 3400 - Corrientes. (1999).

Chan, P., D. Y. Xu, et al. El efecto del esteviósido en los catecholamines de la presión arterial y del plasma en ratas espontáneamente hipertensas. Ciencias De Vida 63(19): 1679-1684. { a } Div. Cardiovasc. Med., Taipei Med. Coll. Colmillo Wan Afiliado Hosp., No. 111, Pulmón Rd., Secta De Taipei De Hsin. 3, Wen Shan, Taipei 117, Taiwán. 1998.

Choque, C.c. Cultivación experimental del *Stevia rebaudi's* en California. Univ. California, Davis Agron. Progr. Representante. 122. 1982.

Crammer, B., and Ikan, R. Sweet glycosides from the stevia plant. Chemistry in Britain 22:915-916. 1986.

Curí R, Álvarez M, Bazotte RB, et al. Effect of *Stevia rebaudiana* on glucose tolerance in normal adult humans. Brazi Med Biol Res 19(6>:771-74. 1986.

D'Agostino M, et al. Sterols in *Stevia rebaudiana* Bertoni (Boll Soc Ital Biol Sper, Dec 30. 1984.

Das S, et al. Evaluation of the carcinogenic potential of the intense natural sweeteners stevioside and rebaudioside A. Caries Res, 1992

Diario de la Ciencia De alimentos y Sociedad de Higiene de Japón. Estudio sobre toxicidad inherente a la stevia como dietético experimentado en ratas. F344. 26, 169-183. (Original en inglés). 2001.

Dietrich K. Apud. Quim. Abs. Pharm. Tentrelh, 50:435-462 Alemania. 1909.

Duque, J. *Stevia rebaudiana*. p. 422-424. En: J. Duque, manual del CRC de cosechas alternativas. 1993.

Dzyuba, O. O. *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsley: Una nueva fuente del sustituto natural del azúcar para Rusia. Rastitel'nye Resursy 34(2): 86-95. {a} N. I. Vavilov All-Russ-Russ. Res. Instalación. Casta De la Planta, St. Petersburg, Rusia 1998.

Farnsworth, N.R. "Current status of sugar substitutes." Am. Perfum. Cosmet., 88(7), 27-35. 1973.

Ferraresi, M. D. L., A. M. K. Bracht, et al. Hydrolysis of *Stevia rebaudiana* glycosides with the gastric juice of *Megalobulimus paranaguensis*. Archivos De Biología E Tecnología 28(3): 399-412. (1985).

Flores, R. Z., S. T. Z. Cechin, et al. Absence of mutagenesis induced by stevioside from *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. Ciencia E Cultura 39(4): 417-418. 1987.

Felippe, G. M. *Stevia rebaudiana* B. Resumos ITAL. Instituto de Tecnología de Alimentos. Campinas. Sao Paulo. Brasil. 1982.

Food Chemistry Division, Environmental Health Bureau, Ministry of Health and Welfare. "Toxicological effect of a sugar alternative, stevia products." January 1981.

Fujita S.I, et al. [Miscellaneous contributions to the essential oils of the plants from various territories. XLI. On the components of the essential oil of *Stevia rebaudiana* Bertoni (author's transl)] Yakugaku Zasshi, Jun. 1977.

Fujita, H. & Edahiro, T. "Safety and utilization of stevia sweetener." The Food Industry. 22(22), 1-8, 1979.

Goettemoeller Jeffrey. Recetas dulces con stevia. Echo's Global Bookstore, U.S.A. 1998.

Hallauer, A.R. and Miranda, J.B. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press, Ames. 1981.

Handro W, et al. Tissue culture of *Stevia rebaudiana*, a sweetening plant. Planta Med, Sep. 1977.

"Hierbas Medicinales, Caa Jhee." Bulletin, Centro de Promoción de las Exportaciones, Ministerio de Industria Y Comercio, Paraguay.

Hodge, J.e. & Inglett, G.E. "Structural aspects of glycosidic sweeteners containing (1'2)-linked disaccharides." In Inglett, G.E. (ed.) Symposium Sweeteners. The Avi Publishing Company, Inc. Conn. pp. 216-234. 1974.

Huebler, M. O., A. Bracht, et al. Influence of stevioside on hepatic glycogen levels in fasted rats. Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology 84(1): 111-118. Lab. Liver Metabolism, Univ. Maringa, 87020900 Maringa, Brazil (1994).

Hübler MO, et al. Influence of stevioside on hepatic glycogen levels in fasted rats. Res Commun Chem Pathol Pharmacol, Apr. 1994

Ishii EL, et al. Stevioside, the sweet glycoside of *Stevia rebaudiana*, inhibits the action of atractyloside in the isolated perfused rat liver. Res Commun Chem Pathol Pharmacol, Jul. 1986.

Ishii, I. E. L. A. A. B. Stevioside is not metabolised in the isolated perfused rat liver. Research Communications in Molecular Pathology and Pharmacology 87(2): 167-175. Lab. Liver Metabolism, Univ. Maringa, 87020900 Maringa, Brazil (1995).

Ishii-Iwamoto EL, et al. Stevioside is not metabolized in the isolated perfused rat liver. Res Commun Mol Pathol Pharmacol, Feb. 1995

Ishikawa H, et al. Transfructosylation of rebaudioside A (a sweet glycoside of *Stevia* leaves) with Microbacterium beta-fructofuranosidase. Chem Pharm Bull (Tokyo), Aug. 1991.

Ishima, Katayama. Ministerio de Agricultura y Ganadería. En Kudo (1974) *Stevia rebaudiana* Bertoni, citado en Ciencia y Cultura, 34 -(2)- Febrero de 1982- San Paulo, Brasil. 1976.

Ishit, P. 9. E.I. & Bracht, A. "Stevioside inhibits the toxic action of atractiloside on the liver" Third Brazilian Seminar on *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), July 1986,

Jakinovich W Jr, et al. Evaluation of plant extracts for sweetness using the Mongolian gerbil. J Nat Prod, Jan-Feb. 1990.

Jeppesen, P. B., S. Gregersen, et al. Stevioside actúa directamente en las células beta pancreáticas para secretar la insulina: Acciones independientes de actividad trifosfato-sensible cíclica del monofosfato de la adenosina y de la adenosina K+-channel. Metabolismo clínico y experimental. Febrero 49(2): 208-214. { a } Departamento de la endocrinología y del metabolismo, hospital de la universidad de Aarhus, gade 2, Dk-8000, Aarhus C, Dinamarca de Tage-Hansens. 2000.

Jordán Molero, F.L.-. La propagación de Kaá-heé, *Stevia rebaudiana* B. Primer Simposio Nacional de Stevia Julio 1983. Asunción Paraguay. 1984.

Kasai R, et al. High-performance liquid chromatography of glycosides on a new type of hydroxyapatite column. J Chromatogr, Oct 16. 1987.

Kawano T, et al. [Effect of *Stevia rebaudiana* in *Biomphalaria glabrata*] Rev Bras Biol, Aug. 1986.

Kelmer Bracht A, et al. Effects of *Stevia rebaudiana* natural products on rat liver mitochondria. (Biochem Pharmacol, Mar 15. 1985.

Kinghorn AD, et al. A phytochemical screening procedure for sweet ent-kaurene glycosides in the genus *Stevia*. J Nat Prod, May-Jun. 1984.

Kinghorn D, et al. Current status of stevioside as a sweetening agent for human use. Economics and Medicinal Plant Research. Vol. I. London: Academic Press, Inc. Ltd, 1985.

Kinghorn, A.D. Biologically active compounds from plants with reputed medical and sweetening properties. J. Nat. Prod. 50:1009-1024. 1987.

Kinghorn, D.a. and Soejarto, D.D. "Stevioside" in Economic and Medical Plant Research, Vol. 7, Academic Press, pp. 157-171. 1991.

Kuc, Joseph. Study on rats to see if Stevia had any contraceptive effect. Universidad de la República en Montevideo. 1968.

Lee, C.K., et.al., Hanguk, Sikip'um Kwahakhoe Chi, 11, 224-6, 1979.

Leguizamón Messina, R.F. Introducción al cultivo de *Stevia rebaudiana* B. Trabajo final de graduación (pasantía). Facultad de Ciencias Agrarias UNNE. 1980.

Leung AY, Foster S. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Foods, Drugs, and Cosmetics, 2d ed. New York: John Wiley & Sons, 478-80. 1996.

Levy, N. M., A. Bracht, et al. Effects of *Stevia rebaudiana* natural products on the mitochondrial L-glutamate dehydrogenase. Arquivos de Biologia e Tecnologia Curitiba 37(3): 673-680. Dep. Biochem., Univ. Maringa, 87020900-Maringa, Brazil 1994.

Lovering, N. M. and R. D. Reeleder. First report of *Septoria steviae* on Stevia (*Stevia rebaudiana*) in North America. Plant Disease 80(8): 959. {a} Royal Sweet Int. Technol. Ltd., P.O. Box 186, Delhi, ON N4B 2W9, Canada 1996.

Machado, E., Chagas, A.M. & Reis, D.S. "Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni in the arterial pressure of the dog." Third Brazilian Seminar on Stevia Rebaudiana (Bert.) Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), p. 11. July 1986.

Makapugay, H.C., Nanayakkara, N.P.D., and Kinghorn, A.D. Improved high performance liquid chromatographic separation of the *Stevia rebaudiana* sweet diterpene glycosides using linear gradient elution. J. Chromatogr. 283:390-395. 1984.

Matsui, M., K. Matsui, et al. Evaluation of the genotoxicity of stevioside and steviol using six in vitro and one in vivo mutagenicity assays. Mutagenesis 11(6): 573-579. {a} Div. Genetics Mutagenesis, Biological Safety Res. Cent., Natl. Inst. Health Sci., 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-Ku, Tokyo 158, Japan 1996.

Mauri, P., G. Catalano, et al. Analysis of stevia glycosides by capillary electrophoresis. *Electrophoresis* 17(2): 367-371. {a} Istituto Tecnol. Biomed. Avanzate c/o LITA, Via F.lli Cervi 93, 20096 Segrate, Italy 1996.

Mazzei Planas G, et al. Contraceptive properties of *Stevia rebaudiana*. *Science*, Nov 29. 1968.

Medon, P.J., et.al., *Fed. Proc., Fed. Am. Soc. Exp. Biol.*, 41, 1568, 1982.

Melis MS, et al. Effect of calcium and verapamil on renal function of rats during treatment with stevioside. *J Ethnopharmacol*, Jul. 1991.

Melis MS. Stevioside effect on renal function of normal and hypertensive rats. *J Ethnopharmacol*, Jun. 1992.

Melis, M. S. Renal excretion of stevioside in rats. *Journal Of Natural Products* 55(5): 688-690. 1992.

Melis MS. Chronic administration of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* in rats: renal effects. *J Ethnopharmacol*, Jul 28. 1995

Melis, M. S. Chronic administration of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* in rats: Renal effects. *Journal of Ethnopharmacology* 47(3): 129-134. Dep. Biol., Setor Fisiol., Fac. Filosofia, Ciencias Letras Univ. Sao Paulo, Ribeirao Preto, CEP 14049-901, Brazil 1995.

Melis, M. S. A crude extract of *Stevia rebaudiana* increases the renal plasma flow of normal and hypertensive rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 29(5): 669-675. Dep. Biologia, Faculdade Filosofia, Ciencias Letras Ribeirao Preto, Univ. Sao Paulo, 14049-901 Ribeirao Presto, SP, Brazil 1996.

Melis, S. Del M. Efectos de la administración crónica de *Stevia rebaudiana* en fertilidad en ratas. *Diario de Ethnopharmacology*. Noviembre 67(2): 157-161. { a } Departamento de Biologia, Sector de Fisiologia, Faculdade de Filosofia, Ciencias e Letras, Universidade de Sao Paulo, Ribeirao Preto, cep 14049-901, el Brasil 1999.

Metivier y Viana Leu ng AY, Foster 5. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Foods, Drugs, and Cosmetics, 2d ed. New York: John Wiley & Sons, 1996, 478-80. 1979.

Mitsuhashi H, et al. [Studies on the cultivation of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Determination of stevioside (author's transl)] Yakugaku Zasshi, Jan. 1975.

Miyagawa, H., Fujikawa, N., Kohda, H., Yamasaki, K., Taniguchi, K., and Tanaka, R. Studies on the tissue culture of *Stevia rebaudiana* and its components: (II). Induction of shoot primordia. Planta Médica 4:321-324. 1986.

Miyazaki, Y., Kavematsu, Y., Watanabe, Y. *Stevia rebaudiana* ... se puede considerar que las heladas momentáneas no producen efectos perjudiciales a la planta. 1974.

Miyazaki Y, et al. [Studies on the cultivation of *Stevia rebaudiana* Bertoni. III. Yield and stevioside content of 2-year-old plants (author's transl)] Eisei Shikenjo Hokoku, 1978

Morita, T., Morita, E. & Fujita, I. Jpn Kokai Tokkyo Koho, 77, 57,366; Chem Abstr., 87, 132564t, 1977.

Morita, T., Fujita, M. & Morita, E. Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 77, 105,260; thru Chem Abstr. 88, 49255t, 1978.

Mosettig, E., et al., "The absolute configuration of steviol and isosteviol." J. Am. Chem. Soc., 85(15), 2305-2309, 1963.

Oddone, B. Cómo cultivar la stevia. Manual técnico. Guaraní Botanicals, Pawtucket, Ct. 1997.

Oliveira-Filho, R.M. Valle, L.B.S. Minetti, C.A.S.A. and Uchara, O.A. "Evaluation of the effects of raw *Stevia rebaudiana* extract in the endocrinous sphere; study on rats." Third Brazilian Seminar on *Stevia Rebaudiana* (Bert.) Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), p. 20. July 1986.

Oliveira, F. R. M., O. A. Uehara, et al. Chronic administration of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni in rats; Endocrine effects. General Pharmacology 20(2): 187-192. 1989.

Oviedo, C.A., et.al., "Acción hipoglicemiante de la *Stevia rebaudiana* Bertoni (Kaa-he-e)." *Excerpta Medica*, 208, 92-93, (International Congress Series). 1971.

Pezzuto JM, et al. Metabolically activated steviol, the aglycone of stevioside, is mutagenic. *Proc Natl Acad Sci U S A*, Apr. 1985.

Pezzuto JM, et al. Characterization of bacterial mutagenicity mediated by 13-hydroxy-ent-kaurenoic acid (steviol) and several structurally-related derivatives and evaluation of potential to induce glutathione S-transferase in mice. *Mutat Res*, Mar. 1986.

Pinheiro C.E, et al. [Effect of guaraná and *Stevia rebaudiana* Bertoni (leaves) extracts, and stevioside, on the fermentation and synthesis of extracellular insoluble polysaccharides of dental plaque] *Rev Odontol Univ Sao Paulo*, Oct-Dec. 1987.

Piheiro, C.E. and Gasparini, O.T. *Abstr. Pap. Semin. Bras. Stevia rebaudiana*, 1st, pp. XV.I-XV.IV. 1981.

Planas, G.M. and Kuc, J. "Contraceptive properties of *Stevia rebaudiana*." *Science*, Washington, 162, 1007, 1968.

Pomaret, M. Lavieille, R. "Le principe and saveur sucee du Kaa-he-e (*Stevia rebaudiana* Bertoni), IV. Quelques proprietes physiologiques du stevioside." *Bull, Soc. Chim, Biol.*, 13, 1248-1252, 1931.

Rasenach P. *Apud. Quim. Abs. Kais qemmdh*, 28:443 Alemania. 1908.

Reviewed by Kinghorn, A.D. & Soejarto, D.D. "Current status of stevioside as a sweetening agent for human use." *Economic and Medicinal Plant Research*, Volume 1, Wagner, H., Hikino, H. and Farnsworth, N.R. (eds.) Academic Press, New York, pp. 1-51. 1985.

Richard, David *Stevia rebaudiana: Nature's Sweet Secret*, 1ª Edición (Octubre 15, 1996) Blue Heron Press; ISBN: 1890612006. 1996.

Schmeling, Amaral, *Edulcorante natural no calórico*, Centro de Investigación de la *Stevia*. Vol.XXIX - N 50, San Paulo. 1967.

Shibata H, et al. Steviol and steviol-glycoside: glucosyltransferase activities in *Stevia rebaudiana* Bertoni--purification and partial characterization. Arch Biochem Biophys, Aug 20. 1995.

Shock C. C. - Experimental cultivation of *Stevia rebaudiana* in California. Agronomy Progress Ripert Nº 122. April 1982. University of California, Savis. 1982.

Shock, Clinton, *rebaudi's Stevia*: Natural non Caloric Sweeteners California Agricultural, California, U.S.A. 1982.

Silva, A.R., Saldanha, C.M., Boelter, R. & Chagas, A.M. "Fertility of rats: Aqueous extract of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni and stevioside, "Third Brazilian Seminar on Stevia Rebaudiana (Bert.)" Bertoni, (Summaries), Angelucci, E. (Coordinator), p. 19. July 1986.

Smolyar, V. I., E. D. Karpilovskaya, et al. Influence of saccharol, a new sweetener from *Stevia rebaudiana*, on an animal's body. Voprosy Pitaniya: 60-63. Res. Inst. Ind. Hyg., Minist. Health Ukr., Kiev, Ukraine 1992.

Soejarto D.D, et al. Potential sweetening agents of plant origin. III. Organoleptic evaluation of Stevia leaf herbarium samples for sweetness. (J Nat Prod, Sep-Oct. 1982.

Soejarto, D.D., Compadre, C.M., Medon, P.J., Kamath, S.K., and Kinghorn, A.D. Potential sweetening agents of plant origin. II. Field search for sweet-tasting *Stevia* species. Ecic. Bot. 37:71-79. 1983.

Soejarto, D.D., et.al., Econ. Bot., 37, 74, 1983.

Strauss, S. ¿El edulcorante perfecto? Technol. Revolución. 98:18-20. 1995.

Sumida, T. Estudios sobre *Stevia rebaudiana* como edulcorante. Japón Journal Crops Science. Tokio, Japón. 1975.

Sumida, T; Utsunoyima T.- 1980. Experiencias de propagación con estacas en *Stevia rebaudiana* citadas por Jordán Molero en La propagación del Kaá-heé. Primer Simposio Nacional de Stevia Julio 1983. Asunción Paraguay. 1983.

Suttajit M, et al. Mutagenicity and human chromosomal effect of stevioside, a sweetener from *Stevia rebaudiana* Bertoni. Environ Health Perspect, Oct. 1993.

Suzuki, H., et.al., "Influence of oral administration of stevioside on levels of blood glucose and liver glycogen of intact rats." Nippon Nopei Kagaku Kaishi, Tokyo, 51(3), 171-173, 1977.

Tamura, Y., Nakamura, S., Fukui, H., and Tabata, M. Comparison of Stevia plants grown from seeds, cuttings and stem tip cultures for growth and sweet diterpene glycosides. Plan Cell Rep. 3:180-182. 1984.

Toskulkao, C., M. Sutheerawattananon, et al. Inhibitory effect of steviol, a metabolite of stevioside, on glucose absorption in everted hamster intestine in vitro. Toxicology Letters Shannon 80(1-3): 153-159. {a} Dep. Physiol, Fac. Sci., Mahidol Univ., Rama VI Road, Bangkok 10400, Thailand (1995).

Toyoda, K. Assessment of the carcinogenicity of stevioside in rats. Division of Pathology, National Institute of Health Sciences in Tokyo, published in: Food and Chemical Toxicology 1997. Japan. 1997.

Usami, M., et.al., Horm. Metab. Res., 12,705, 1980.

Vaho y Rocha. Effect of photoperiod and growth regulator on growth and flowering of stevia. 1977.

Viana, A.M. and Metivier, J. "Changes in the levels of total soluble proteins and sugars during leaf ontogeny in stevia rebaudiana Bert." Annals of Botany, 45, 469-474, 1980.

White JR, Kramer J, Campbell RK, Bernstein R. Oral use of a topical preparation containing an extract of *Stevia rebaudiana* and the chrysanthemum flower in the management of hyperglycemia. Diabetes Care; 17:940. 1994.

Wingard, R.E. (reviewed in Kinghorn. Sejarto. 1985.

Wood, Jr., H.B., et. al., "Stevioside. I. The structure of the glucose moieties." J. Org. Chem. Washington, 20, 875-883, 1955.

Yabu, M., et.al., "Studies on stevioside, natural, sweetener." Hiroshima Daigaku Shigaku Tasshi, 9(1), 12-17, 1977.

Yamada, A., S. Ohgaki, et al. Chronic toxicity study of dietary Stevia extracts in F344 rats. Journal Of The Food Hygienic Society Of Japan 26: 169-183. 1985.

Yamamoto NS, et al. Effect of steviol and its structural analogues on glucose production and oxygen uptake in rat renal tubules. Experientia, Jan 15. 1985.

Yang, Y; Yve-le, H. W. Chanel propagation of *Stevia rebaudiana* B. Through axillary shoot proliferation in vitro. Botanical Bulletin of Academia Cínica 22: 57-62. 1981.

Yodyingyuad, The researchers wanted to study the consequences of daily ingestion of stevioside in hamsters and the effects on two subsequent generations. Chulalongkorn University Primate Research Center. Bangkok, Tailandia. 1991.

Yodyingyuad, V. and S. Bunyawong. Effect of stevioside on growth and reproduction. Human Reproduction 6(1): 158-165. 1991

Zanón, Alejandra Claudia (Ing. Agr. Consultora Agro Stevia). Informe Agronómico sobre el Cultivo de *Stevia rebaudiana* "hierba dulce", Bs. As. Número 39. Argentina. 2000.

Acerca del Autor

Tomás Martínez Pérez

E-Mail: tomasmape@terra.es

El presente libro se originó a causa de mi diabetes de tipo II que me impedía ingerir azúcar. Por fortuna, conocí la existencia de la Stevia Rebaudiana Bertoni, pero tuve grandes dificultades al principio para obtener derivados de ella e incluso inconvenientes para conseguir la planta misma. Luego de una ardua tarea de investigación -pues la información estaba desperdigada en muy distintos sitios e idiomas- me decidí finalmente a reunir los datos que pudieran ser más interesantes y novedosos en un libro que dé cuenta completa de la historia, usos y aplicaciones de esta hierba.



Está pensado para cualquier persona que se interese por su consumo e, incluso, por su cultivo, que se ha vuelto una alternativa rentable en muchos lugares.

Deseo de todo corazón que las informaciones que aquí se vierten sean de utilidad para usted.