



# VII CONGRESO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid**

**Madrid, 5 y 6 de mayo de 2015**

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

### **Profesora**

Pilar García Rebollar

### **Estudiantes**

Iñigo Mauleón Pérez

María Rodríguez Francisco

### **Vocales**

Silverio Alarcón Lorenzo  
María Remedios Alvir Morencos  
Augusto Arce Martínez  
M<sup>a</sup> Antonia Bañuelos Bernabé  
Raúl Sánchez Calvo Rodríguez  
Mercedes Flórez García  
José María Fuentes Pardo  
Ana Isabel García García

Carlos Hernández Díaz-Ambrona  
Ignacio Mariscal Sancho  
M<sup>a</sup> Ángeles Mendiola Ubillos  
David Menoyo Luque  
Felipe Palomero Rodríguez  
Margarita Ruiz Ramos  
José Francisco Vázquez Muñiz  
Morris Villarroel Robinson



## EL CULTIVO DE LA STEVIA REVOLUCIONARÁ LA AGRICULTURA ANDALUZA

Benítez Villanueva, Gustavo

Tutor: Hernández Díaz-Ambrona, Carlos Gregorio

Dpto. de Producción Agraria. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid

[gustavo.bvillanueva@alumnos.upm.es](mailto:gustavo.bvillanueva@alumnos.upm.es)

### RESUMEN

La demanda creciente de los edulcorantes como sustitutos del azúcar y de los productos acalóricos o con bajas calorías de los consumidores españoles (entre 2008 y 2012 la demanda de edulcorantes creció en España un 36,5%) ha sido la base para la realización de este trabajo. En él se ha estudiado el cultivo de *Stevia rebaudiana* Bertoni, una planta compuesta originaria de Paraguay de la que se obtiene un edulcorante natural y acalórico del mismo nombre, stevia. Se ha analizado la viabilidad del cultivo en el sur de España, concretamente en Andalucía, mediante el estudio y la clasificación de una colección de más de 50 suelos de esta región según su índice de viabilidad para el cultivo de stevia. De este modo, se ha podido señalar la aptitud de las distintas comarcas de Andalucía para el cultivo de esta especie. De acuerdo con los resultados obtenidos, un 32% de las comarcas son de buena aptitud, un 53% son de aptitud media y un 15% son de baja aptitud para este cultivo.

**Palabras clave:** Andalucía, edulcorante, suelo.

### INTRODUCCIÓN

Una alternativa al excesivo consumo de azúcar, que es perjudicial para la salud de millones de personas (Lustig et al., 2012), son los edulcorantes de origen natural, tales como el edulcorante stevia, que se obtiene a partir de una planta del mismo nombre. La stevia, *Stevia rebaudiana* Bertoni, es una planta de cultivo originaria de Paraguay que fue descrita por primera vez a principios del siglo XX por el suizo Moisés Santiago Bertoni, que pertenece al género *Stevia* y a la familia de las Asteráceas. Las hojas de la stevia tienen un alto contenido en glucósidos de steviol, que hacen que esta planta tenga un poder edulcorante de entre 30 y 320 veces superior al del azúcar (Brandle et al., 1998). Además, estos glucósidos son acalóricos y de origen natural. Por todo ello, actualmente la stevia es una alternativa en el mercado de los edulcorantes. *Stevia rebaudiana* ya se cultiva en España, en algunas localidades de Andalucía. Sin embargo, su producción es todavía muy limitada, ya que se trata de una especie de origen subtropical y las condiciones del clima mediterráneo pueden no ser óptimas para su cultivo. Teniendo en cuenta tanto las propiedades de la stevia como la caída de la producción de azúcares, hay en la actualidad un gran interés en aumentar la producción de stevia en España.

El objetivo del trabajo ha sido realizar un estudio de la viabilidad del cultivo de la stevia en el sur de España, determinando las características óptimas del cultivo de esta especie herbácea y las zonas más óptimas para cultivar esta especie en Andalucía.

### STEVIA: DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA Y SU CULTIVO

*Stevia rebaudiana* es una planta herbácea perenne de porte arbustivo (Larrañaga, 2011). Puede alcanzar hasta 90 cm de altura en su hábitat natural. La raíz es pivotante, fibrosa, filiforme, y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie. Presenta tallo erecto, subleñoso y pubescente. Durante su desarrollo inicial el tallo no posee ramificaciones, ramificándose después del primer ciclo vegetativo y llegando a producir hasta 20 tallos al cabo de tres años. El género *Stevia* tiene hojas elípticas, ovales o lanceoladas, pubescentes y con márgenes dentados; presentan disposición opuesta en sus estados



juveniles, y alterna cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica, previa a la floración (Shock, 1982).

**Figura 1. Planta, flores y fruto de *Stevia rebaudiana* (Carrascal, 2010; Jardín Botánico Mundani)**



### ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA

Para determinar las zonas más aptas para el cultivo de la stevia desde el punto de vista edafoclimático, se ha tomado como base el Catálogo de Suelos de Andalucía (de la Rosa, 1984), que proporciona información sobre 57 suelos. Además, se han utilizado las Caracterizaciones Agroclimáticas de las ocho provincias de Andalucía (MAPA, 1989), de las que se han seleccionado las 81 estaciones meteorológicas con los datos históricos más completos de temperatura y precipitación. Se ha realizado un análisis del relieve, temperatura, precipitación y radiación de la Comunidad andaluza.

**Relieve:** La parte occidental de Andalucía se caracteriza por una orografía poco accidentada y de leve altitud con predominio del valle del Guadalquivir, debido a la presencia de los ríos Guadalquivir y Guadiana y, en menor medida, los ríos Odiel, Tinto y Guadalete. En contraposición, en la parte oriental abundan las zonas montañosas y los altiplanos. Esta parte oriental se puede subdividir en la zona que ocupa el conjunto montañoso de Sierra Morena y en los Sistemas Béticos. En las zonas costeras abundan llanuras litorales bañadas por el mar Mediterráneo y el océano Atlántico.

**Temperatura:** Las temperaturas más altas se alcanzan en las zonas de menor altitud, es decir, en el valle del Guadalquivir y en las llanuras litorales. Las temperaturas de la región andaluza son adecuadas para el cultivo de la stevia, a excepción del área que ocupan los Sistemas Béticos, donde encontramos temperaturas menores y no adecuadas para este cultivo.

**Precipitación:** En Andalucía, las cuatro zonas con mayor precipitación son el norte de Huelva, la zona de unión entre Cádiz y Málaga, la zona de Algeciras (Cádiz) y el este de Jaén. Solo estas cuatro zonas alcanzan una pluviometría mayor de 1.400 mm, pero sus condiciones de temperatura no son óptimas para el cultivo de la stevia. Dado que este cultivo necesita disponer de entre 1.400 mm y 1.800 mm de agua durante el año repartidos de forma uniforme, será necesario disponer de sistemas de riego.

**Radiación solar:** Otra variable a considerar a la hora de decidir dónde cultivar stevia es la radiación solar o insolación del lugar, pues esta planta requiere una alta exposición solar.



El valle del Guadalquivir, el campo de Níjar, la Hoya de Baza y la Vega de Granada tienen radiación solar media de 18 MJ/día·m<sup>2</sup>, siendo así zonas adecuadas para el cultivo de esta especie.

### EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE LOS SUELOS PARA EL CULTIVO DE LA STEVIA

Con los registros de los 57 suelos del Catálogo (de la Rosa, 1984) se ha realizado una clasificación de éstos según un índice de viabilidad que se calcula como media de un índice altitud, un índice de pH y un índice de uso. Cada uno de estos índices califican los suelos de 0 a 100, siendo 100 la mejor puntuación.

Índice de altitud (Índice 1): Desde el punto de vista biológico, la altitud incide sobre el crecimiento de esta planta, la longitud de los entrenudos, el tamaño de las hojas y los contenidos de steviósidos. El rango de altitud óptimo en el cual se adapta y desarrolla la stevia está entre los 0 m y los 600 m (Ramírez, 2011). Por esta razón, se han clasificado los suelos en tres categorías:

- Suelos de menos de 600 m de altitud 100 puntos
- Suelos de entre 600 m y 1.000 m de altitud 50 puntos
- Suelos de más de 1.000 m de altitud 0 puntos

Índice de pH (Índice 2): Diferentes autores han especificado distintos pH óptimos para la stevia; para este índice se ha tomado el pH óptimo igual a 6,5, por estar dentro de los intervalos de pH recomendados para la stevia y por ser este valor el óptimo para la absorción de la mayor parte de los nutrientes del suelo. De este modo, se han clasificado los suelos en cuatro categorías:

- Suelos con  $6 \leq \text{pH} \leq 7$  100 puntos
- Suelos con  $\text{pH} < 6$  ó  $7 < \text{pH} \leq 8$  50 puntos
- Suelos con  $8 < \text{pH} \leq 8,5$  25 puntos
- Suelos con  $\text{pH} > 8,5$  0 puntos

Índice de uso del suelo (Índice 3): Según el uso de los suelos se puede conocer en qué medida se pueden adaptar al cultivo de la stevia. Esta clasificación se ha basado en la disponibilidad de sistemas de riego y presencia de cultivos, pues estos factores determinan la facilidad para cultivar stevia. Atendiendo a su uso, se han clasificado los suelos en cinco categorías:

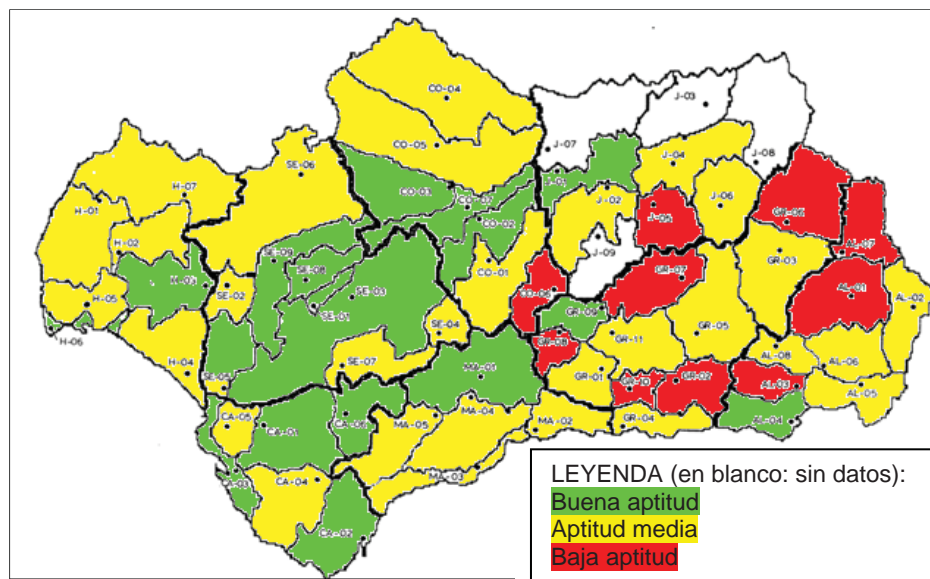
- Frutal riego, huerta riego, labor riego 100 puntos
- Pastos 75 puntos
- Labor seco, olivar seco, viña seco 50 puntos
- Eucaliptos, monte bajo, pinar 25 puntos
- Alcornocal, encinar 0 puntos

Índice de viabilidad (Índice 4): Finalmente, se ha realizado la media aritmética de los tres índices para obtener el índice de viabilidad de cada suelo o índice 4. Este índice refleja cómo de conveniente es cada suelo para el cultivo de la stevia: un valor del índice igual o mayor a 75 puntos indica que el suelo será de buena aptitud, un valor igual o mayor a 50 y menor de 75 puntos indica que el suelo será de aptitud media y un valor menor de 50 puntos indica que el suelo será de baja aptitud.

Los resultados de este análisis muestran que prácticamente el 85% del suelo de Andalucía es viable para cultivar stevia (Figura 2), siendo a su vez el 40% del suelo viable de buena aptitud, es decir, con las mejores condiciones para el cultivo (altitud adecuada, pH en general cercano a 6,5 y un uso que facilita la adaptación a este nuevo cultivo) y con un menor coste; el 60% restante tiene una aptitud media. El 15% del suelo de Andalucía lo constituyen suelos de baja aptitud donde no es recomendable cultivar la stevia.



**Figura 2. Aptitud de las comarcas de Andalucía para el cultivo de la stevia (Elaboración propia a partir de los datos de de la Rosa, 1984)**



### CONCLUSIONES

Las zonas óptimas de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el cultivo de la stevia son las comarcas del valle del Guadalquivir y de las llanuras litorales. En esta Comunidad se necesita aportar riego para cubrir las necesidades hídricas de la planta en estas zonas que poseen las mejores características para el cultivo de la stevia. Estas características son: altitud menor de 600 m, pH entre 5,5 y 7,5, presencia de cultivos anuales y/o con sistemas de riego, alta exposición solar, temperaturas entre los 15 °C y 30 °C y humedad relativa elevada.

Teniendo en cuenta tanto la creciente demanda de los edulcorantes por parte de los consumidores españoles como la viabilidad del cultivo de stevia en muchas zonas de Andalucía, se considera que este cultivo relativamente nuevo puede revolucionar la agricultura de Andalucía respecto a la situación actual.

### BIBLIOGRAFÍA

- BRANDLE, J.E., STARRATT, A.N., GIJZEN, M. 1998. *Stevia rebaudiana*: Its agricultural, biological, and chemical properties. *Canadian Journal of Plant Science* 78: 527–536.
- CARRASCAL, R.H. 2010. Manual de cultivo de la Stevia para agricultores. Asociación Española de la *Stevia rebaudiana*. Madrid. España.
- DE LA ROSA, D. 1984. Catálogo de los suelos de Andalucía. Servicio de publicaciones y B.O.J.A., Junta de Andalucía. Sevilla.
- JARDÍN MUNDANI. 2014. Galería plantas compuestas. <http://jardin-mundani.info/compuestas-galerias/galeria-9.htm> [verificado el 19 de marzo de 2015].
- LARRAÑAGA, N. 2011. Estevia, el edulcorante natural. IV Congreso de Estudiantes Universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica. Madrid.
- LUSTIG, R.H., SCHMIDT, L.A., BRINDIS, C.D. 2012. Public health: The toxic truth about sugar. *Nature* 482: 27–29.
- MAPA. 1989. Caracterización agroclimática de las provincias de Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla. Madrid.
- RAMÍREZ, G. 2011. Programa Estratégico para el desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur – Sureste de México: Trópico Húmedo. Paquete Tecnológico Stevia (*Stevia rebaudiana*), Establecimiento y mantenimiento. Centro de Investigación Regional Sureste. Campo Experimental Mocochoá. Mocochoá, Yucatán.
- SHOCK, C.C. 1982. Experimental Cultivation of Rebaudi's Stevia in California. *Agronomy Prog* N°. 122. University of California, Davis.

Imprime el servicio de publicaciones de la  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica,  
Alimentaria y de Biosistema

I.S.B.N: 978-84-7401-222-4

Referencia: VII CONGRESO ESTUDIANTES

Edición: Mayo 2015

Maquetación: Iñigo Mouleón Pérez