

Ch'ujuk: variedad clonal de 'estevia' como alternativa al cultivo masivo de Morita II para el Trópico de México

Genovevo Ramírez-Jaramillo¹

Mónica Guadalupe Lozano-Contreras^{2§}

Yolanda Beatriz Moguel-Ordóñez²

¹Centro de Investigación Regional Sureste-INIFAP. Calle 6 núm. 398x 13, Avenida Correa Rachó. Col. Díaz Ordaz, Mérida, Yucatán, México. (ramirez.genovevo@inifap.gob.mx). ²Campo Experimental Mocochá-INIFAP. Antigua carretera Mérida-Motul km 24.5, Mococho, Yucatán, México. (moguel.yolanda@inifap.gob.mx).

§Autor para correspondencia: lozano.monica@inifap.gob.mx.

Resumen

La demanda por edulcorantes naturales va en aumento en el mundo, debido principalmente a los efectos secundarios que producen los edulcorantes sintéticos, lo cual ha hecho que varios países prohíban el consumo de estos. Un ejemplo es Japón, el cual prohibió el uso de edulcorantes sintéticos desde los años 70 y sustituyó la mitad del consumo de azúcar de caña por cristales de *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni. Debido a la relevancia actual de *S. rebaudiana*, el contar con materiales adaptados a las condiciones de México es una necesidad urgente para que el cultivo se incremente en el país. En el CIRSE-INIFAP desde 2010, se trabaja con el desarrollo tecnológico de este cultivo y a partir, de 2012 se inició el proyecto de impulso a la innovación con parcelas de Morita II. Posteriormente se adquirió por parte de INIFAP material genético proveniente de Paraguay, lo cual vino a fortalecer su fuente de variabilidad genética. Esta variabilidad ha permitido establecer parcelas y realizar una selección individual de aquellos materiales que muestran un mejor comportamiento agronómico, de tal forma que en la actualidad se cuenta con una nueva varieagronómicas ampliamente superiores a los materiales criollos y a la variedad Morita II, posee hojas grandes, abundantes, y tallo muy ramificado. Florece de forma uniforme, lo cual facilita la realización del corte en el momento más oportuno (al aparecer los primeros botones florales). El promedio de rendimiento es de 7 a 9 t ha⁻¹ año con 60 000 plantas ha⁻¹.

Palabras clave: caracterización agronómica, clon, industrial, variedad Ch'ujuk.

Recibido: noviembre de 2020

Aceptado: diciembre de 2020

El género *Stevia* tiene más de 250 especies en el continente americano (Villagómez-Flores *et al.*, 2018), de donde es originaria, pero *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, es la única especie con principios edulcorantes en las hojas (Flores y Lita, 2011). Los edulcorantes son utilizados como sustitutos del azúcar en los tratamientos contra el sobrepeso y la diabetes, enfermedades que pueden conducir al desarrollo de múltiples padecimientos, especialmente del tipo crónico degenerativo (Velasco y Echavarría, 2011). Por su contenido de edulcorantes de *S. rebaudiana* es que ha existido interés por generar nuevas variedades para su siembra comercial, muchas de las cuales tienen como progenitores a los materiales criollos de Paraguay, actualmente se considera que existen más de 200 variedades de *Stevia* en el mundo, pero hasta la fecha ninguna generada en México.

La siembra de ‘estevia’ en México se inició con la variedad Morita II, material que se generó en el Japón (Martínez-Cruz, 2015), el cual presenta algunos problemas agronómicos para su desarrollo a nivel comercial en el trópico, como: unitallo, con limitaciones para el rebrote por lo que solo es factible sostenerla durante un año, susceptible al acamé y dificultad para su rejuvenecimiento, además de ser muy susceptible al *Fusarium*, provocando la pérdida de entre 20 a 30% de la población sembrada de ‘estevia’, además de presentar una mayor demanda de nutrientes que los materiales criollos (Jarma, 2008).

Por otra parte, de acuerdo con el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales 2016 publicado por el SNICS, a esa fecha no se contaba con ninguna variedad recomendada de ‘estevia’ y según la Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales publicado en 2016 por el SNICS, solo se tenía un título de obtentor otorgado en ‘estevia’ al material AKH L1, el cual fue solicitado por una empresa norteamericana (país de origen Estados Unidos de América) en septiembre de 2015 y otorgado a partir de abril de 2016 con el número 1522.

México actualmente no cuenta con materiales registrados de ‘estevia’ y urge disponer de variedades mejor adaptadas a sus condiciones para los productores nacionales, con lo cual se reduciría su costo de producción y se evitaría la dependencia del exterior, además con la posibilidad de mejorar el rendimiento e incrementar la superficie de cultivo.

Origen

La *Stevia rebaudiana* para fines de investigación se introdujo en México en 2010, los trabajos principalmente se enfocaron a determinar la adaptación del cultivo al realizar el potencial productivo de la *S. rebaudiana* bajo condiciones de riego y validar algunos componentes tecnológicos como: densidades de población, control de maleza y enfermedades, además de la determinación de la concentración de glucósidos en hojas (Ramírez-Jaramillo *et al.*, 2011a).

El inicio del trabajo de selección de la variedad fue en 2012, año en el cual se trabajó con materiales genéticos de ‘estevia’, en el proyecto de impulso a la innovación se trabajó en la producción de plantines de ‘estevia’ en 2015 y 2016 se continuó evaluando el material en el proyecto mejoramiento genético del cultivo de *S. rebaudiana* para la obtención de variedades clonales mexicanas y en 2017 en el proyecto caracterización de materiales genéticos de *S. rebaudiana* se realizaron las últimas pruebas agronómicas de la variedad.

Las primeras variedades probadas a nivel experimental en México fueron la Morita II por su alto contenido de Rebaudiósido-A y su tolerancia a *Septoria* y el material criollo de Paraguay, por su variabilidad y mayor disponibilidad de Steviósido. Los estudios realizados indicaron que el contenido de Rebaudiósido-A en la Morita II presentaron concentraciones que fueron de 7 hasta 13% de Rebaudiósido-A y de Esteviósido de 1.2 a 5%, en el caso de los materiales criollos además de presentar una gran variabilidad, el contenido de Esteviósido fue mayor que el de Rebaudiósido A, por lo tanto, con un sabor menos dulce (Ramírez *et al.*, 2011b).

Debido a esto, se realizaron trabajos de selección entre los materiales criollos, ya que el CIRSE cuenta con un grupo de materiales clónales sobresalientes de *S. rebaudiana*. De un total de 20 materiales, dos de ellos presentan ventajas fenológicas adecuadas para la región como mejor altura de planta y hojas más grandes que Morita II, multitallo, posibilidad de cosechar hasta seis veces contra las tres o cuatro de Morita II, siendo la mejor de entre las variedades clónales, la Ch'ujuk.

Altura de planta

Ch'ujuk es una variedad clonal de ciclo intermedio (80 a 100 días), cuya planta es de porte semi-decumbente; es decir, de 10 a 70% de los tallos está en contacto con el suelo, respecto a la altura presento un promedio de 60 cm y la Morita II de 45 cm (Figura 1). En lo que respecta a su resistencia al acame, presenta resistencia sobre todo por ser mul-titallo y con raíces abundantes en relación con la Morita II que es uni-tallo y con desarrollo de raíces escasa, lo que la hace más susceptible al acame y al daño de hongos presentes en el suelo.



Figura 1. La variedad Ch'ujuk (lado izquierdo), presento hasta 20 cm más de altura que Morita II (lado derecho de la foto).

Tipo de tallo y sus características

Presento hasta ocho tallos primarios mientras que Morita II solo presento tres, en lo que respecta a tallos secundarios, el clon Ch'ujuk es muy ramificados en comparación a Morita II que presento tallos poco ramificados (Figura 2). El diámetro de tallo fue de 15.9 mm contra 8.39 de Morita II, en el caso del largo de los entrenudos es mayor en Morita II con 8 cm contra 7 cm del clon.



Figura 2. Variedad Ch'ujuk presenta hojas de 6 cm de largo, es multitallo y con raíces abundantes.

Tipo de hoja y sus características

Un factor importante en el rendimiento del cultivo de la 'estevia' son las hojas. La longitud de la hoja de la variedad clonal Ch'ujuk es de 6 cm sobresaliendo en relación con Morita II con 4.5 cm. En lo que respecta al ancho de la hoja, Ch'ujuk es de 3 cm y Morita II de 1.5 cm, con los peciolo en los dos casos considerados como sésiles, los márgenes de las hojas en la variedad clonal Ch'ujuk son crenados, mientras que para el caso de Morita II es aserrado y el número de dientes en el margen de la hoja es de 12 y 18 respectivamente. La posición de las hojas en el tallo principal es opuesta en los tres casos.

Color de la inflorescencia de la variedad clonal Ch'ujuk. El color de la inflorescencia es blanco (Figura 3).



Figura 3. El color de la inflorescencia en la variedad clonal Ch'ujuk fue blanco.

Ciclo del cultivo de la variedad clonal Ch'ujuk

Para el caso del ciclo de cultivo, la variedad clonal es de ciclo corto (80 a 100 días), mientras que Morita II presenta un ciclo intermedio (100 a 130 días). Lo anterior permite realizar hasta seis cortes por año a la variedad clonal.

Comportamiento sanitario

En el caso del clon Ch'ujuk, presenta una moderada resistencia a *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. y *Sclerotium rolfsii*, no así en el caso de Morita II que es moderadamente susceptible, en lo que se refiere a *Alternaria* sp., *Septoria* sp. y *Cercospora* sp.

Aspectos industriales

La concentración de los principales glucósidos es de 6.78 g por cada 100 g de hoja seca de Esteviósido, 7.46 g por cada 100 g de hoja seca de Rebaudiósido-A y de Rebaudiósido-C 2.14 g por cada 100 g de hoja seca, contrario al contenido de Morita II, el cual tiene 3.97 g por cada 100 g de hoja seca de Esteviósido, 14.5 g por cada 100 g de hoja seca de Rebaudiósido-A y 2.24 g por cada 100 g de hoja seca de Rebaudiósido-C.

Rendimiento

El rendimiento potencial evaluado fue de 9.67 t ha⁻¹ año⁻¹ de hoja seca, que representa en contenido de Rebaudiósido-A de 0.73 t, de Esteviósido 0.65 t y de Rebaudiósido-C 0.2 t (Figura 4).

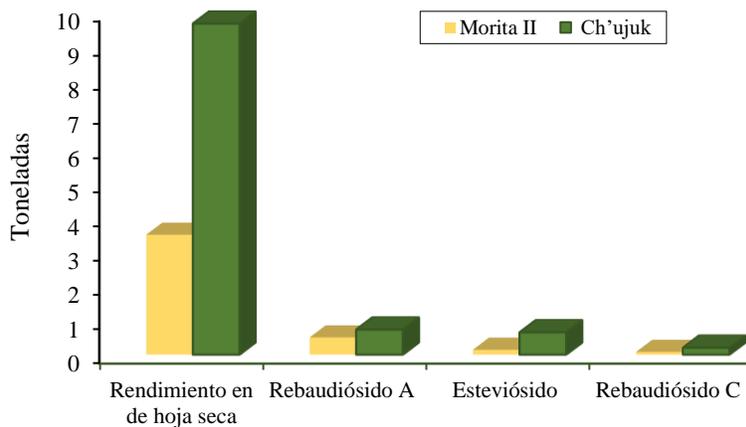


Figura 4. Rendimiento en t ha⁻¹ año⁻¹ de hoja seca y de tres de los principales glucósidos de esteviol en Morita II y la variedad clonal Ch'ujuk.

Conclusiones

La variedad clonal Ch'ujuk es un material que presenta un mayor potencial de rendimiento que Morita II, por sus características agronómicas más apropiadas como: altura de planta, número de tallos, tipos de hoja y tolerancia a enfermedades. El rendimiento obtenido fue de 9.67 t ha⁻¹ año⁻¹ que supero hasta más de dos veces el rendimiento registrado de Morita II (3.5 t ha⁻¹ año⁻¹).

Con relación a contenido de glucósidos, la Morita II presentó una elevada concentración de Rebaudiósido A, lo cual era esperado; sin embargo, la variedad clonal Ch'ujuk presentó un adecuado balance entre los contenidos de Steviósido y Rebaudiósido-A, haciéndolo atractiva para la industria de los edulcorantes y para el consumo directo para fines de salud.

La nueva variedad Ch'ujuk se recomienda para los estados de la Península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y potencialmente en otros estados del trópico mexicano como: Nayarit, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán. La disposición de esquejes para siembras comerciales de la variedad clonal Ch'ujuk, se puede adquirir en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Mocochá.

Literatura citada

- Flores, J. E. y Lita, E. E. 2011. Efecto de tres niveles de N, P, K, y cuatro promotores de crecimiento en el rendimiento de stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en Selva Alegre, Imbabura. Tesis presentada para trabajo de grado de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 20-22 pp.
- Jarma, A. 2008. Estudios de adaptación y manejo integrado de estevia (*Stevia rebaudiana* Bert.): nueva alternativa agroindustrial del Caribe colombiano. Una revisión. Rev. Colomb. Cienc. Hortíc. 2(1):109-120. <https://doi.org/10.17584/rcch.2008v2i1.1176>.
- Martínez-Cruz, M. 2015. *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. Una revisión. Cultivos Tropicales. 36(1):5-15. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0258-362015000500001&lng=es&tlng=pt>.
- Ramírez, J. G.; Avilés, B. W.; Moguel, O. Y.; Góngora, G. S. y May, L. C., 2011a. Estevia (*Stevia rebaudiana*, B.), un cultivo con potencial productivo en México. Centro de Investigación Regional Sureste-INIFAP. Mérida, Yucatán, México. 28 p. <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3234/FolletoEsteviaconportadayforros.pdf?sequence=1>.
- Ramírez, J. G.; Avilés, B. W.; Moguel, O. Y.; Góngora, G. S. y May L, C. 2011b. Aportaciones al Conocimiento del Cultivo de Estevia *Stevia rebaudiana* Bertoni, en México. Publicación Especial. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Centro de Investigación Regional Sureste. Mérida, Yucatán. 16 p.
- Velasco, O. y Echavarría, S. 2011. Edulcorantes utilizados en alimentos. Instituto Politécnico Nacional (IPN)-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8166/Manuscrito%203%20Edulcorantes2012%20O.%20Velasco.pdf?sequence=1>. 873(43):1-8.
- Villagómez-Flores, E.; Hinojosa-Espinosa, O. and Villaseñor, J. L. 2018. The genus *Stevia* (Eupatorieae, Asteraceae) in the state of Morelos, México. Acta Bot. Mex. 125:7-36. <https://dx.doi.org/10.21829/abm125.2018.1315>.