

Innovación en la Industria Alimentaria: Brazeína como Sustituto Natural del Azúcar

¿Brazeína o azúcar?

¿Alguna vez te has preguntado qué factores influyen en tu decisión al elegir un alimento o bebida? Entre ellos se destacan el color, el olor, la textura, la apariencia y, sobre todo, el sabor. Este último es uno de los atributos más decisivos a la hora de seleccionar un producto, lo que convierte al azúcar, o sacarosa, en un ingrediente esencial para la industria alimentaria.

El consumo excesivo de azúcar está estrechamente vinculado a un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Este fenómeno se ha convertido en una preocupación global que exige soluciones innovadoras de origen natural y con un efecto mínimo en los niveles de glucosa en sangre.

Para mitigar los efectos negativos del azúcar, surge la necesidad de alternativas más saludables. Una opción prometedora es el uso de proteínas dulces, un grupo de macromoléculas con sabor dulce que activan los receptores del gusto sin causar un aumento significativo en los niveles de glucosa en sangre (Franz, 1997; Liu et al., 2024).

¿Qué es la brazeína?

Actualmente se conocen ocho proteínas dulces, que presentan ligeras diferencias en su poder edulcorante dependiendo de su tamaño y estructura. Estas proteínas son: monelina, taumatina, brazeína, mabinlina, lisozima, pentadina, miraculina y neoculina, la mayoría provenientes de frutas de África Occidental.

Entre ellas, la brazeína se destaca por tener un sabor similar al del azúcar, con un poder edulcorante entre 500 y 2000 veces mayor que el de la sacarosa, sin dejar resabios amargos después de su consumo. Además, posee una alta resistencia a temperaturas elevadas durante períodos prolongados; en un estudio, conservó su poder edulcorante incluso después de ser sometida a 80 °C durante 4 horas. También se ha demostrado que mantiene sus propiedades en diferentes condiciones de pH, lo que la convierte en una alternativa atractiva como endulzante en la industria alimentaria, tanto en alimentos como en bebidas. Además, presenta propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antialérgicas (Neiers et al., 2021; Park et al., 2021).

Producción y aplicaciones

Sin embargo, la obtención de brazeína en grandes cantidades a partir de su fuente natural representa un reto debido a la complejidad de su extracción y a la baja concentración presente en los frutos. A pesar de esto, los avances en ingeniería genética han permitido su producción a través de organismos como bacterias (*Escherichia coli*), levaduras (*Pichia pastoris*) y plantas (maíz, tabaco, zanahoria), lo que abre nuevas posibilidades para su uso industrial.

Entre sus aplicaciones, la brazeína se ha utilizado como potenciador del sabor en bebidas con ácido cítrico, reduciendo el sabor secundario de otros edulcorantes como el esteviósido, el acesulfamo-K y el aspartamo. También se ha empleado como endulzante en bebidas calientes, como el café y el té (Hellekant & Danilova, 2005; Tripathi & Shrivastava, 2019).

Aunque la brazeína ha demostrado ser una alternativa prometedora, aún queda mucho por descubrir. Es fundamental que la investigación continúe para entender a fondo su potencial y asegurar su seguridad a largo plazo. Con avances en su producción y aplicación, esta proteína podría ser una pieza clave para combatir la crisis de salud global relacionada con el consumo excesivo de azúcar.

Referencias:

- Choi, H.-E., Lee, J.-I., Jo, S.-Y., Chae, Y.-C., Lee, J.-H., Sun, H.-J., Ko, K., Hong, S., & Kong, K.-H. (2022). Functional expression of the sweet-tasting protein brazzein in transgenic tobacco. *FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 42, e40521. <https://doi.org/10.1590/fst.40521>
- Farag, M. A., Rezk, Mona. M., Hamdi Elashal, M., El-Araby, M., Khalifa, S. A. M., & El-Seedi, H. R. (2022). An updated multifaceted overview of sweet proteins and dipeptides as sugar substitutes; the chemistry, health benefits, gut interactions, and safety. *Food Research International*, 162, 111853. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111853>
- Fry, J. C. (2012). 3—Natural low-calorie sweeteners. En D. Baines & R. Seal (Eds.), *Natural Food Additives, Ingredients and Flavourings* (pp. 41-75). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857095725.1.41>
- Han, J.-E., Lee, H., Ho, T.-T., & Park, S.-Y. (2022). Brazzein protein production in transgenic carrot cells using air-lift bioreactor culture. *PLANT BIOTECHNOLOGY REPORTS*, 16(2), 161-171. <https://doi.org/10.1007/s11816-022-00743-3>
- Hellekant, B. G., & Ming, D. (1994). *Brazzein sweetener* (United States Patent No. US5326580A). <https://patents.google.com/patent/US5326580A/en>
- Hellekant, B. G., & Ming, D. (1994). *Brazzein sweetener* (U.S. Patent No. US5326580A). United States Patent and Trademark Office. <https://patents.google.com/patent/US5326580A/en>
- Kim, H., Kang, J., Hong, S., Jo, S., Noh, H., Kang, B.-H., Park, S., Seo, Y.-J., Kong, K.-H., & Hong, S. (2020). 3M-Brazzein as a Natural Sugar Substitute Attenuates Obesity, Metabolic Disorder, and Inflammation. *JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY*, 68(7), 2183-2192. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c00317>
- Lei, P., Chen, H., Ma, J., Fang, Y., Qu, L., Yang, Q., Peng, B., Zhang, X., Jin, L., & Sun, D. (2022). Research progress on extraction technology and biomedical function of natural sugar substitutes. *Frontiers in Nutrition*, 9, 952147. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.952147>
- Liu, Y., Liu, S., Xu, J., Ma, M., You, T., & Ye, S. (2024). Computational design towards a boiling-resistant single-chain sweet protein monellin. *FOOD CHEMISTRY*, 440, 138279. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.138279>

- Lu, R., Li, X., Hu, J., Zhang, Y., Wang, Y., & Jin, L. (2022). Expression of a triple mutational des-pGlu brazzein in transgenic mouse milk. *FEBS Open Bio*, 12(7), 1336-1343. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.13411>
- Neiers, F., Belloir, C., Poirier, N., Naumer, C., Krohn, M., & Briand, L. (2021). Comparison of Different Signal Peptides for the Efficient Secretion of the Sweet-Tasting Plant Protein Brazzein in *Pichia pastoris*. *Life (Basel, Switzerland)*, 11(1), 46. <https://doi.org/10.3390/life11010046>
- Park, S.-W., Kang, B.-H., Lee, H.-M., Lee, S.-J., Kim, H.-S., Choi, H.-W., Park, T. J., & Kong, K.-H. (2021). Efficient brazzein production in yeast (*Kluyveromyces lactis*) using a chemically defined medium. *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 44(4), 913-925. <https://doi.org/10.1007/s00449-020-02499-y>
- Tripathi, N. K., & Shrivastava, A. (2019). Recent Developments in Bioprocessing of Recombinant Proteins: Expression Hosts and Process Development. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00420>
- Zhao, X., Wang, C., Zheng, Y., & Liu, B. (2021). New Insight Into the Structure-Activity Relationship of Sweet-Tasting Proteins: Protein Sector and Its Role for Sweet Properties. *Frontiers in Nutrition*, 8, 691368. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.691368>

Sobre las autoras:

Mariana Muñoz-Santacruz es Licenciada en Químico Farmacobiólogo por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencia de los Alimentos en la Universidad de las Américas Puebla, con el apoyo de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación.

Contacto: mariana.munozsz@udlap.mx

Silvia Luna-Suárez es Doctora en Ciencias en Biotecnología por el CINVESTAV-Irapuato. Es profesora investigadora en el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada Tlaxcala del Instituto Politécnico Nacional y forma parte del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, nivel 2.

Contacto: sluna@ipn.mx

Jocksan I. Morales-Camacho es Doctor en Ciencias en Biotecnología por el Instituto Politécnico Nacional. Profesor del Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental y Coordinador del Doctorado en Ciencia de Alimentos en la Universidad de las Américas Puebla. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, nivel 1.

Contacto: jocksan.morales@udlap.mx

