

EFECTO DE LAS CONDICIONES DE PROCESO SOBRE EL GRADO DE EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN DE JÍCAMA

LB González-Lemus^{a*}, G Calderón-Domínguez^a, MP Salgado-Cruz^a, E Morales-Sánchez^b, V Martínez-Martínez^a y JL Hernández-Rangel^a

^aENCB-IPN. Departamento de Ingeniería Bioquímica. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala S/N, Casco de Santo Tomas, C.P. 11340, México, D. F. México. ^bCICATA Querétaro, Cerro Blanco No. 141 Col. Colinas del Cimatario, C.P. 76090. Querétaro, Querétaro México. *e-luck_10@hotmail.com

RESUMEN

La Jícama (*Pachyrhizus erosus*) es un cultivo originario de México y América Central, y la parte del género *Pachyrhizus*, que incluye otras especies como jacatupé y ahipa. Estudios previos muestran que esta raíz tiene bajo contenido en proteínas, inulina y fructooligosacáridos y también posee gran cantidad de almidón; sin embargo, estos valores reportados son variables. Por otra parte, no se han encontrado informes que mencionen o evalúen el porcentaje de extracción de almidón de jícama, por lo que el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de diferentes condiciones del proceso en el rendimiento de almidón, las cuales fueron tiempo de remojo con y sin agitación en una solución de metabisulfito de sodio y el empleo de un baño ultrasónico. Los resultados mostraron diferencias significativas de acuerdo a los tiempos de proceso, mostrando una mayor recuperación en la molienda húmeda con una solución de metabisulfito de sodio usando agitación, con un valor de 17.68% a los 45 minutos.

ABSTRACT

Jicama (*Pachyrhizus erosus*) is a crop from Mexico and Central America, and part of the genus *Pachyrhizus*, which includes other species such as Jacatupé and Ahipa. Previous studies show that this root has a low content in protein, inulin and fructooligosaccharides and also has a lot of starch; however, these reported values are variables. On the other hand, they have not found any reports that mention or evaluate the extraction percentage jicama starch, so the aim of this work was to study the effect of different process conditions on the recovery of starch, which were time soak without stirring in a solution of sodium metabisulfite and use of an ultrasonic bath. The results showed significant differences according to processing times, showing the best recovery in wet milling with a solution of sodium metabisulfite using agitation, with a value of 17.68% at 45 minutes.

Palabras clave: almidón de jícama, condiciones de proceso, extracción

Keywords: starch of yam bean, process conditions, extraction

Área: Alimentos Funcionales

INTRODUCCIÓN

La jícama, forma parte de la familia de las leguminosas, subfamilia *Papilionoidea* (Melo y et. al., 2003), la cual es originaria de México y América Central, perteneciente al género *Pachyrhizus*. De esta leguminosa se considera que la única parte

comestible es la raíz, que se asemeja a un nabo (Stevenson, Janeb e Ingletta, 2007). En México los mayores productores son Nayarit (56,995 ton.), Morelos (26,134 ton.) y Guanajuato (8,789 ton.) (SIAP, 2014). Dentro de la composición química de este género, las raíces presentan un alto contenido en fibra, flavonoides, vitaminas y minerales (Galván, 2002), y se han usado ampliamente como una buena fuente de hidratos de carbono, entre los cuales podemos mencionar al almidón, el cual puede llegar a ser de hasta el 85% del peso seco total.

La mayoría de los almidones industriales se extraen de cereales y raíces tuberosas, sin embargo, el almidón de jícama aún no ha sido aprovechado para aplicaciones industriales y muy pocos reportes mencionan y evalúan el porcentaje de extracción del almidón obtenido, sin embargo, los valores reportados para este cultivo son variables, pudiendo ser resultado de las especies utilizadas, las condiciones de crecimiento o el método de extracción empleado (Zhu, 2015).

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de diferentes condiciones empleadas durante el proceso de extracción sobre el porcentaje de almidón recuperado, las cuales fueron tiempo de remojo con y sin agitación en una solución de metabisulfito de sodio y el empleo de un baño ultrasónico, lo anterior permitió una recuperación de un 17.68% a los 45 minutos de remojo durante la molienda húmeda en una solución de metabisulfito de sodio usando agitación, esto sugiere que el tiempo y las condiciones empleadas durante el proceso de extracción presentan diferencias significativas en el almidón recuperado entre ambos tratamientos.

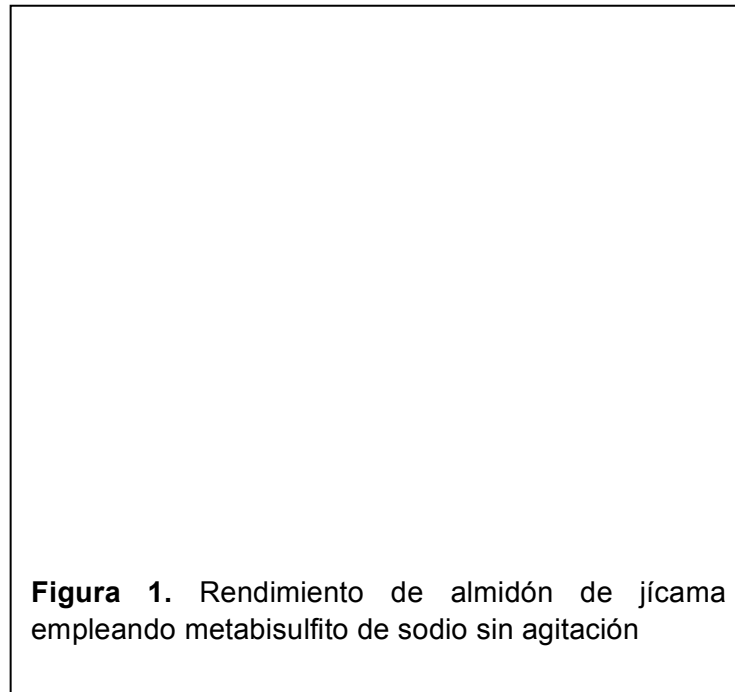
MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el aislamiento del almidón de jícama se partió de la metodología propuesta por Novelo-Cen y Betancur-Ancona (2005). La jícama, se lavó, se peló y cortó en cubos de aproximadamente 3 cm por cada lado, posteriormente los cubos se molieron en un procesador de alimentos en una solución de metabisulfito de sodio a una concentración de 1500 ppm, en una relación 1:3 (p/v) tubérculo: solución para reducir el tamaño de partícula, el material resultante se dejó en remojo con y sin agitación o según correspondía las distintas muestras se llevaron a un baño ultrasónico por el tiempo indicado de acuerdo al experimento. Después de esto, la solución, en ambos casos se filtró y se centrifugó a 10 000g durante 10 minutos a 4 °C, una vez realizado lo anterior se retiró el líquido sobrenadante y la pasta de almidón se llevó a una estufa de secado por 12 horas a 55°C, finalmente el almidón seco se molió en un molino (Braun, KSM2, Braun of México), hasta obtener un polvo fino.

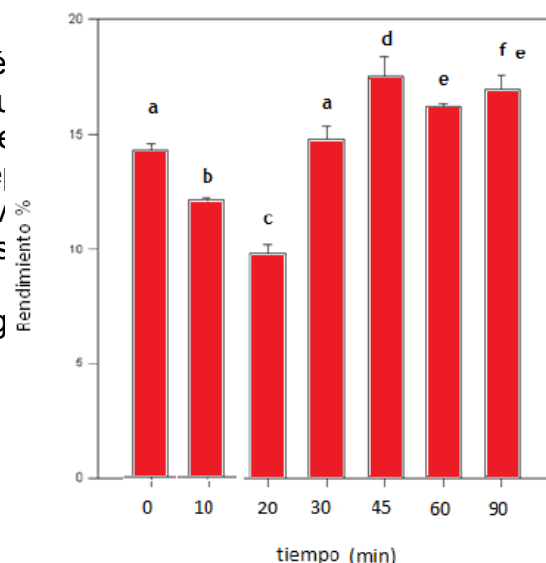
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se observan los resultados obtenidos para los distintos tiempos empleados en la molienda de jícama con la solución con metabisulfito de sodio en donde no se aplicó agitación. Se empleó un análisis estadístico (prueba de Tukey) para determinar la diferencia significativa que existe entre los tiempos diferentes de tratamiento, de los cuales, se obtuvo un mayor rendimiento a los 45 minutos (d) con

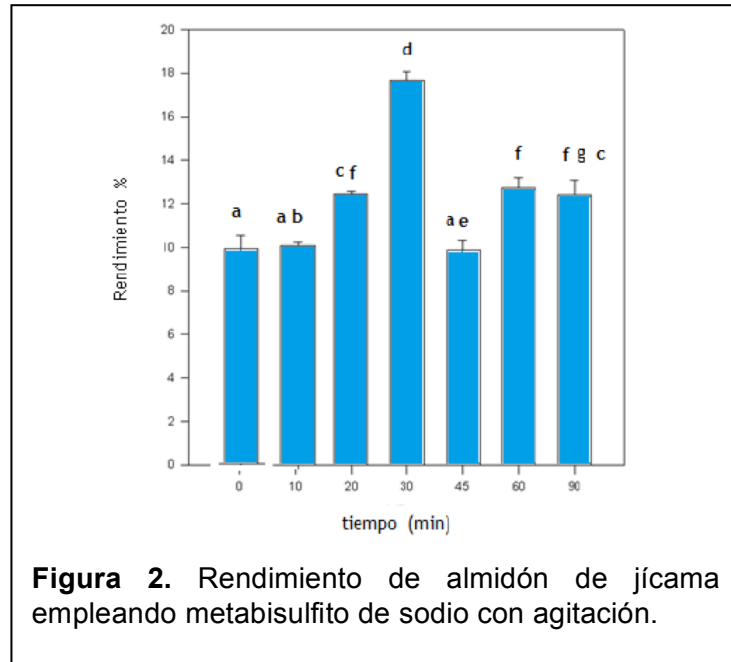
un valor de 17.52%, también se muestra que entre 0 y 30 minutos(a) no existe diferencia significativa, de la misma forma sucede con los tratamientos de 60 y 90 minutos(e), donde tampoco existe diferencia significativa ,pero si se compara (a) con (b),(c),(d),(e) y (f) si existen valores significativos entre ensayos, por lo que al emplear alguno de estos tratamientos de forma independiente el rendimiento de almidón podría cambiar. De acuerdo con Krishnan (2010), el metabisulfito de sodio es empleado para remover azúcares y al mismo tiempo evitar la oxidación del almidón.



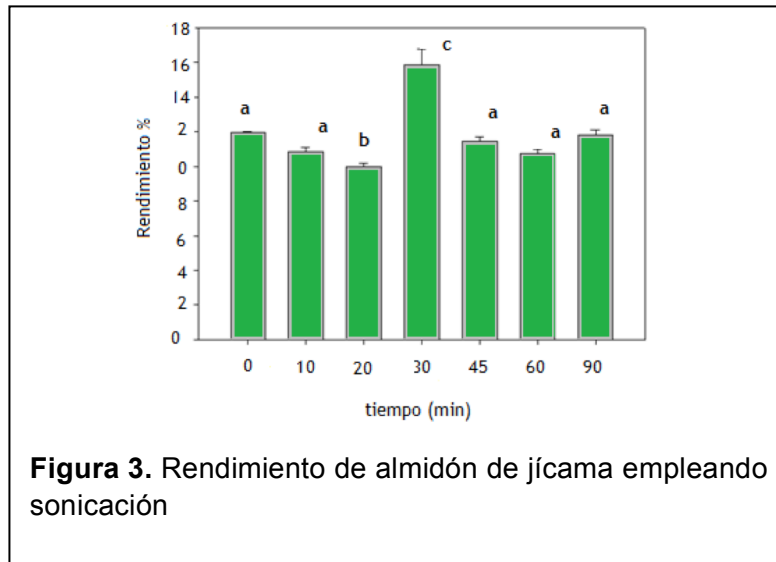
Por otro lado, también se muestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de 0, 10 y 20 minutos respectivamente, pero sí hay una diferencia significativa entre los tratamientos de 30 minutos (letra a) y los de 45 minutos (letra d), finalmente se espera que existirá diferencia significativa entre los tratamientos de 60 y 90 minutos (letra e).



de jícama empleando una solución de metabisulfito de sodio (Figura 2) muestran que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de 0, 10 y 45 minutos, pero sí hay una diferencia significativa entre los tratamientos de 60 y 90 minutos, cabe mencionar que el rendimiento de almidón en 0 minutos es de 14.5% (representado por la letra a), en 10 minutos es de 12.5% (letra b), en 20 minutos es de 10% (letra c), en 30 minutos es de 14.8% (letra a), en 45 minutos es de 17.5% (letra d), en 60 minutos es de 16.5% (letra e) y en 90 minutos es de 17.0% (letra f e).



La última de las variables estudiadas, fue el efecto de la sonicación sobre la extracción del almidón. Donde se puede observó (Figura 3) que a 0, 10, 45,60, y 90 minutos no hay diferencia significativa, sin embargo, comparando (a) con (b) y (c) si existe diferencia significativa, y se logró un rendimiento mayor a los 30 minutos (15.88%), representado con la letra (c). Se ha reportado (Zhu, 2015) que el uso de ultrasonido puede afectar directamente sobre la estructura y las propiedades del almidón, lo anterior de acuerdo con la frecuencia, el tiempo de aplicación y la temperatura del tratamiento que se aplique a la muestra.



BIBLIOGRAFÍA

- Fan Zhu, (2015). Impact of ultrasound on structure, physicochemical properties, modifications, and applications of starch. *Food Science & Technology*, 1-17.
- Galván Mendoza R. Estudio del aprovechamiento de jícama". (2002) Universidad Autónoma de Querétaro.
- Krishnan, J. G., Padmaja, G., Moorthy, S., Suja, G., Sajeev, M. (2010). Effect of pre-soaking treatments on the nutritional profile and browning in sweet potato and yam flours. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* , 387-393.
- Melo, E. A., Stamford, T. L. M., Silva, M. P. C., Krieger, N., Stamford, N. (2003). Functional properties of yam bean (*Pachyrhizus erosus*) starch. *J. Bioresource Technology*, 103–106.
- Novelo-Cen, L. and Betancur-Ancona, D. (2005) Chemical and functional properties of *Phaseolus lunatus* and *Manihot esculenta* starch. *Starch*, 431-441.
- Stevenson, D., Janeb, J. e Ingleta, G. (2007). Characterisation of Jícama (Mexican Potato) (*Pachyrhizus erosus* L. *Urban*) Starch From Taproots Grown in USA and Mexico. *Starch*, 132-140.