

## **Factores de Control de calidad que Afectan el Oscurecimiento y Empedramiento del Azúcar Durante el Almacenamiento**

***Prof. Dr. Celso Silva Caldas***

***Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Alagoas, Brasil***

El azúcar es un alimento cuya calidad no es aquella que se conoce luego de su producción, pero sí después de su almacenamiento, una vez que dos fenómenos suceden frecuentemente durante el tiempo que está en bodega y sus calidades cambian: El oscurecimiento y el empedramiento.

El oscurecimiento del azúcar ocurre a partir reacciones que involucran compuestos naturales de composición de caña y otros formados durante su proceso de fabricación. Los principales precursores son los compuestos fenólicos existentes en la caña, principalmente en la cáscara y pajas. Entre los compuestos fenólicos se resaltan los flavonoides, principalmente las antocianinas que son estructuras altamente reactivas. Además de estos, productos de reacciones enzimáticas y no enzimáticas también acentúan el oscurecimiento del azúcar. Las melaninas, formadas por reacciones enzimáticas a través de la polifenoloxidasas, también están presentes en el azúcar que sufrió oscurecimiento en el almacén. Durante el proceso de fabricación son frecuentes las formaciones de melanoidinas y caramelos. Las melanoidinas formadas por reacciones entre azúcares reductores y aminoácidos, reacción está conocida como Maillard. Los caramelos son originados principalmente durante el secado del azúcar debido a elevadas temperaturas del sistema de secado. El oscurecimiento se ha tornado más acentuado y encontrado en el azúcar que está en bodega después de la promulgación de la Ley N° 11.241 de 2002 que prohibió en Brasil la quema de la caña, pues una mayor cantidad de paja pasó a ser enviada a los Ingenios, aumentando considerablemente la concentración de los precursores de formación de color.

Considerando la importancia del color del azúcar en su comercialización y el hecho recurrente del oscurecimiento en la bodega, varios estudios vienen siendo desarrollados en el sentido de prevenir el nivel de su oscurecimiento en función del tiempo de almacenaje. En este trabajo se presenta una metodología capaz de prevenir el aumento de color del azúcar en función del tiempo de permanencia en el almacén,

previsión esta por una ecuación de regresión linear involucrando los compuestos fenólicos y el período de almacenaje.

Por otro lado, otro fenómeno indeseable y que trae pérdidas a los productores de azúcar es su empedramiento, hecho que ocurre en menos espacio de tiempo en relación a su oscurecimiento. El empedramiento, definido como siendo la resistencia a la fluidez, es provocado cuando ocurren cambios de unidad entre las películas de miel que envuelve los cristales de sacarosa. Tales transferencias de humedad existen para que haya saturación de esta película, una vez que el azúcar al salir del secador, está demasiado saturado decurrente de su temperatura. En el proceso de saturación ocurren las pérdidas y gana de agua promoviendo puntos de contacto entre los cristales, puntos estos responsables por el empedramiento del azúcar.

Algunos factores influyen considerablemente el fenómeno del empedramiento como las características del producto, principalmente la temperatura de ensacado; exceso de humedad y la granulometría del azúcar. En este punto es importante la ausencia de la dextrana, que forma cristales "agujas", y un sistema de buen cocimiento que produzca cristales uniformes. Además de estos resaltase la concentración de los azúcares reductores que, por ser higroscópicos, favorecen la troca de humedad entre los cristales de azúcar y entre estos y el medio ambiente.

Varias pruebas que previenen el empedramiento del azúcar fueron hechas rutinas en los ingenios productores de azúcar y son presentados en este trabajo. Además de esas pruebas, muchas de las recomendaciones son dadas para evitar dicho fenómeno, sea en el proceso de producción o durante la formación de los lotes de azúcar durante su almacenamiento.