Optimizando la determinación de aceite en la molienda de maíz



Introducción

El maíz se ha convertido en uno de los productos agrícolas más versátiles y estudiados en la historia de la humanidad, y en estos días se utiliza en casi todos los aspectos de la vida diaria. Se cultivan y cosechan diversas especies de maíz, y muchas de ellas se procesan aún más para proporcionar aditivos e ingredientes en nuestra alimentación, combustible y alimento para animales. Este procesamiento se conoce comúnmente como molienda, y aunque existen muchas variaciones en el proceso de molienda, el objetivo final es separar el maíz en sus tres componentes estructurales principales: la cáscara, el endospermo y el germen. Cada componente es rico en azúcar, almidón, fibra o aceite, y sus beneficios nutricionales dictan si se utilizará para jarabe de maíz en productos alimenticios, como etanol para combustible o como suplemento en alimentos, a veces conocido como granos destilados o DGS.

La molienda suele dividirse en molienda húmeda o seca, con diferencias clave según los componentes en los que el procesador esté más interesado. Mientras que la molienda húmeda es un proceso más laborioso y costoso, conduce a una separación y recuperación más eficiente de cada componente. Sin embargo, la molienda seca puede extraer de manera más efectiva y económica los componentes de maíz necesarios para la producción de etanol, y aún así producir DGS como ingrediente secundario en la alimentación. Independientemente del procedimiento de molienda, la necesidad de un control estricto de las diversas etapas de extracción es fundamental para optimizar la eficiencia del proceso y garantizar el mejor resultado final. En estos tests de control de proceso, la determinación de la humedad y el aceite se clasifican como algunos de los análisis más críticos, ya que el aceite no solo es uno de los componentes más costosos, sino que también está presente en el volumen más bajo en masa. La extracción ineficiente de aceite puede provocar grandes cambios en los resultados finales y los márgenes de beneficio de un procesador.

El control adecuado del contenido de aceite requiere dos beneficios igualmente importantes en una técnica analítica: repetibilidad y versatilidad. La versatilidad de probar el maíz en cada etapa de producción, independientemente de su estado, permitirá un mejor seguimiento del contenido de aceite desde el principio hasta el final. Esto significa que las muestras pueden ser probadas para contenido de aceite cuando llegan como maíz descascarillado, extraído de la producción como líquido de destilación o como una torta húmeda, o probadas como harina terminada, o DGS, hasta que se cumplan las especificaciones para el contenido de aceite adecuado. Pero, sin una buena repetibilidad, un procesador no podrá tener confianza en sus resultados, lo que les obligaría a relajar sus especificaciones de producción para adaptarse a la baja confianza en los datos. Afortunadamente, el nuevo analizador de grasa/aceite rápido ORACLE™ puede proporcionar resultados sobre cualquier producto de maíz en solo unos minutos, sin necesidad de calibración o disolventes, y en muchos casos, con mejores datos que las técnicas de extracción tradicionales.

Materiales y Métodos

El ORACLE es el primer analizador de grasa/aceite rápido que no requiere desarrollo o mantenimiento de calibración. Utilizando una tecnología mejorada de RMN, las muestras pueden ser probadas para el contenido de aceite en solo 30 segundos, sin la influencia del error del usuario o la necesidad de manipular disolventes peligrosos. Para el propósito de este estudio, el ORACLE se emparejó con el analizador de humedad SMART 6™, ofreciendo una determinación completa de humedad y aceite en menos de cuatro minutos. Las muestras fueron obtenidas y evaluadas de cuatro operaciones de molienda de maíz importantes, con productos representados tanto de instalaciones de molienda húmeda como seca.

El primer estudio tuvo como objetivo determinar la repetibilidad y reproducibilidad del ORACLE, en comparación con el método tradicional de extracción de grasa. Se homogeneizaron diez muestras de germen de maíz molido como preparación de muestra, luego se dividieron en seis alícuotas iguales. Tres conjuntos fueron enviados a tres laboratorios para el método de extracción tradicional, y tres fueron enviados a CEM para ser realizados en tres unidades ORACLE diferentes.

Resultados

Como se muestra en la Tabla 1, el ORACLE mostró un rango de diferencia promedio de 0.38% entre los tres instrumentos, en comparación con un rango de diferencia de 3.87% en contenido de aceite determinado por los laboratorios acreditados siguiendo el método estándar.

El segundo estudio fue un análisis de la precisión del ORACLE en comparación con el método de extracción estándar, para una variedad de muestras a lo largo del proceso de

molienda. Probando muestras desde <1% hasta >50% de aceite, todas sin necesidad de desarrollo o mantenimiento de calibración, el ORACLE produjo resultados consistentes que se alinearon con un R^2 de 0.9999.

Conclusión

Esta precisión, junto con los beneficios de velocidad y seguridad del ORACLE, demuestra que cualquier persona puede probar muestras en el ORACLE con confianza, incluso directamente en el piso de producción, liberando al laboratorio para otras pruebas analíticas más rigurosas. El ORACLE le permite probar cualquier muestra en cualquier etapa de producción sin cambios en el sistema. Con una prueba simple de 3 pasos, ahora puede tener una mejor reproducibilidad que las técnicas de extracción tradicionales con tecnología acreditada por AOAC y cumplimiento con ISO 10565 para determinar el aceite en semillas oleaginosas.

Tabla 1. Reproducibilidad del Oracle versus Extracción

	Extracción (3 laboratorios diferentes)		ORACLE (3 unidades diferentes)	
	Promedio	Rango de diferencia	Promedio	Rango de diferencia
1	52.13	3.54	52.18	0.49
2	51.47	3.15	49.84	0.69
3	49.08	4.03	50.23	0.57
4	45.72	3.84	47.04	0.77
5	39.1	4.29	39.19	0.3
6	43.94	0.59	45.99	0.15
7	45.74	5.58	47.53	0.42
8	51.81	2.68	51.81	0.51
9	45.88	6.99	47.04	0.19
10	49.24	2.29	48.66	0.01
11	48.53	5.6	48.15	0.08
	Diferencia promedio	3.87	Diferencia promedio	0.38