



Determinación de la Calidad de Grano Usado en la Tostión y del Grado de Pureza de Café Tostado en Polvo

Fernando Gordillo Delgado, Angela Jeanete García Salcedo, José Doney Duque Ocampo

Laboratorio de Optoelectrónica, Universidad del Quindío Apdo. Postal 2639 Armenia

Recibido 22 de Oct. 2007; Aceptado 3 de Mar. 2008; Publicado en línea 15 de Abr. 2008

Resumen

Actualmente la globalización brinda la oportunidad de entrelazar los mercados y a pesar de la excelente cualidad sensorial que las condiciones de cultivo en Colombia proporcionan al café, la comercialización internacional de café tostado y molido es muy complicada por la monopolización del mercado y la falta de tecnología y exhaustivo control de calidad. Es por esta razón que es necesario el estudio del proceso de tostado y la búsqueda de herramientas que apoyen la determinación de la calidad de taza del producto. En este trabajo la técnica fotoacústica fue utilizada para obtener espectros proporcionales a la absorción óptica de café tostado en polvo de muestras clasificadas previamente según la calidad de la almendra. Estos espectros fueron comparados en su forma a través del criterio de la primera derivada y se definió la base de un método de discriminación luego del proceso de torrefacción y molienda

Palabras claves: propiedades organolépticas, fotoacústica, espectroscopía, café.

Abstract

Nowadays the globalization brings the opportunity of markets interaction and in spite of the excellent sensorial quality that the growing conditions in Colombia supplies to the coffee, the international commercialization of ground and roasted coffee is very complicated by market monopolization and absence of technology and exhaustive quality control. For this reason, the roasting process study is necessary looking for tools that contribute to the determination of product taste quality. In this work the photoacoustic technique was used for obtaining proportional spectrum to the optical absorption of coffee powder of samples classified previously according to bean quality. These spectra were compared through its form and using the first derivative criteria and was defined the base for a discrimination method after roasting and ground process.

Key Words: Organoléptic properties, photoacoustic, spectroscopy, coffee.

© 2008 Revista Colombiana de Física. Todos los derechos reservados.

1. Introducción

Debido a sus cualidades organolépticas, sabor y aroma característicos, el café Colombiano es uno de los más apetecidos por la industria tostadora del grano a nivel mundial. El café hace parte de la historia cultural y económica de Colombia; su cultivo, recolección y beneficio han sido operaciones realizadas durante años por nuestros caficultores de manera artesanal utilizando técnicas convencionales; y su comercialización se ha hecho generalmente como materia prima (café verde o en almendra) para ser procesado en el exterior.

La comercialización de café tostado y molido se rige por una serie de normas que garantizan la calidad exigiendo información sobre el origen del producto, su procesamiento, apariencia (color y olor del grano del café pergamino y almendra), así como de las cualidades organolépticas de la bebida: aroma, acidez, amargo, y cuerpo, que constituyen el principal factor de calidad del café en dependencia con el proceso de cultivo, recolección y beneficio del grano, así como con la tostión y la molienda [1]. En este trabajo la técnica fotoacústica (FA) fue utilizada para proveer un criterio científico de certificación basado en un análisis espectroscópico del café tostado y molido, clasificado pre-

viamente según el grado de calidad de la almendra. Con este objetivo se obtuvo un patrón de absorción de café de buena calidad que permite hacer comparaciones. Se tuvieron en cuenta cuatro niveles de calidad del café almendra: almendra sin defectos, almendra brocada, almendra negra y almendra con película manchada.

2. Materiales, Métodos y Experimentación

Las muestras fueron recolectadas en el municipio de Salento - Quindío a una altura de 1650 m sobre el nivel del mar, de una finca que maneja técnicas de cultivo “orgánico” (cultivo sin utilización de fertilizantes sintéticos ni pesticidas). A estas muestras se les realizó un proceso de beneficio por vía húmeda [2] y de secado al sol hasta alcanzar una humedad interna del 11 al 12% [3]. Los granos de café luego de un proceso de trilla fueron clasificados según la calidad física de la almendra en: grano de buena calidad (sin defectos), grano picado por insectos (broca), grano negro y grano con película manchada [4]. Luego se procedió a realizar el tostado en un horno con un sistema de tueste tipo tambor a una temperatura entre 200 y 210°C, durante un tiempo que osciló entre 8 y 10 minutos, según la calidad del café, para mantener una pérdida de humedad del 20% para todas las muestras que finalmente fueron llevadas a un proceso de molienda fina. Se seleccionó el tamaño granulométrico entre 250 y 315 μm [5] utilizando tamices.

El equipo de espectroscopia FA que se usó consta de una lámpara de arco de Xenón de 1000 W, la cual emite luz que es llevada a un monocromador Jobin Yvon – pex Triax series 190. La luz que sale del monocromador (en el rango de 480 a 750 nm), luego de ser pulsada a una frecuencia de 17 Hz es conducida por una fibra óptica hasta una celda FA cerrada de resonancia fabricada en nuestro laboratorio. La muestra es colocada herméticamente dentro de una celda que está conectada a un micrófono de condensador. La señal FA se produce debido al calentamiento periódico de la muestra a causa de las desexcitaciones no radiativas. Esta señal es llevada a un amplificador lock-in SR830 y adquirida a través de un computador personal. Para tener en cuenta la dependencia de la intensidad de la de luz incidente con la longitud de onda se hizo la normalización respecto a la señal de carbón en polvo.

3. Resultados y Discusión

Las medidas de espectroscopia FA se hicieron en el régimen de muestra ópticamente opaca y térmicamente gruesa, para el cual de acuerdo con el modelo de Rosencwaig-Gershov [6, 7, 8] se obtiene una señal compleja, directamente proporcional al coeficiente óptico de absorción, y por ende a la absorbancia de la muestra. Esto se logró utilizando una frecuencia de modulación de luz (choppeo) apropiada.

En la tabla No. 1 se encuentra la calificación promedio del perfil de taza hecho por un panel de cuatro catadores a la muestra de café sin defectos. Los resultados muestran que

Tabla No.1 Perfil de taza para la muestra de café sin defectos.

Taza limpia	6.55
Dulzura	6.32
Acidez	6.25
Cuerpo	6.25
Sabor	6.37
Sabor residual	6.37
Balance	5.82
Percepción Global	6.55
Total +36	86.48

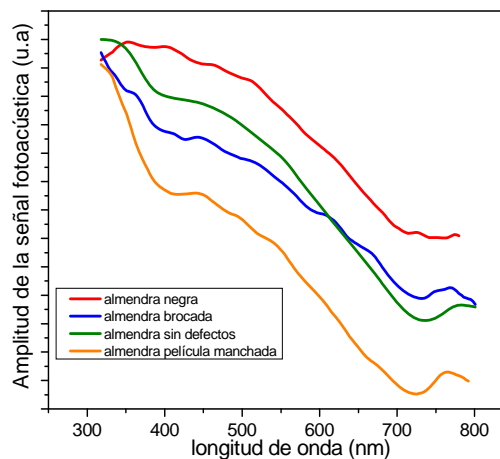


Fig.1 Espectros de café Tostado y molido para muestras de calidad: almendra sin defectos, brocada, manchada y almendra negra

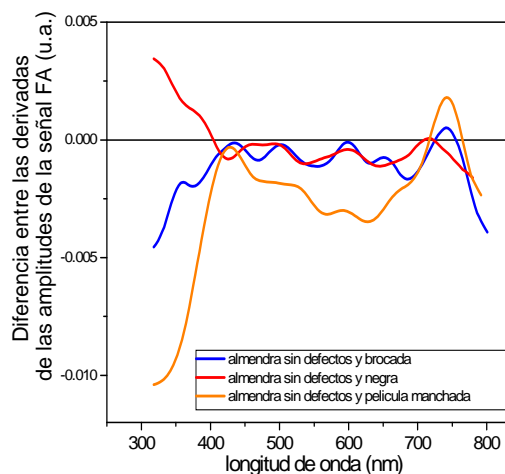


Fig.2 resta entre las derivadas de los espectros

el café tomado como patrón para realizar las comparaciones tiene las cualidades organolépticas necesarias que permiten inferir un buen concepto sobre las condiciones de cultivo y beneficio, ya que se percibió un balance en todas las características sensoriales que descarta la presencia de olores o sabores extraños que evoquen deterioro del producto, con-

taminación o defectos de acre, vinagre, fermento, *stinker*, reposo, fenólico, terroso, o químico.

En la Fig.1 se pueden observar los espectros fotoacústicos correspondientes a muestras en polvo de los granos seleccionados en los grupos antes mencionados, los cuales son el resultado del promedio de cinco muestras de café tostado y molido de las mismas características. Estos espectros están relacionados de manera directa con su absorbancia y su forma depende del contenido de pigmentos propio de la muestra, lo que permite identificarla. En la Fig.2 se colocó la resta de las derivadas correspondientes con el objetivo de evidenciar esta diferencia en la forma. Comparando los espectros correspondientes a café tostado y molido proveniente de almendra sin defectos y almendra con película manchada, a través de la resta de las derivadas respectivas, se puede observar una alta diferencia en la forma a lo largo de casi todo el barrido, mientras que para las otras dos comparaciones solo se observa una diferencia apreciable en el rango de 300 a 400 nm.

En la tabla No. 2 se muestran los valores de la máxima diferencia entre las derivadas de las amplitudes de la señal FA. Estos valores correspondientes a la diferencia: café bueno-café con película manchada son altos en casi todos los rangos, lo cual lleva a una adecuada estimación del mal beneficio de la muestra ya tostada y molida. Aunque en los otros dos casos no se tiene mayor desviación, se encuentra una diferencia apreciable que permite diferenciar estos dos tipos de muestra cuando se considera el rango entre 700 y 800 nm.

Tabla No.2 Valor absoluto de la máxima diferencia entre las derivadas de las amplitudes de la señal FA en función de la longitud de onda.

Rango de longitudes de onda [nm]	Diferencia café bueno –café negro [u.a]	Diferencia Café bueno – café brocado [u.a]	Diferencia café bueno – café con película manchada [u.a]
300 – 400	0.003	0.004	0.01
400 – 500	0.0008	0.0008	0.002
500 – 600	0.0009	0.001	0.003
600 – 700	0.001	0.002	0.003
700 – 800	0.001	0.0005	0.002

4. Conclusiones

La técnica fotoacústica permite realizar estudios espectroscópicos de muestras de café tostado y molido. La forma de los espectros obtenidos muestra diferencias relacionadas con la calidad del grano. En particular se encontró que la técnica permite diferenciar al café en polvo proveniente de café sin defectos con aquel que ha sido procesado usando granos que fueron atacados por la broca o granos negros. Sin embargo, cuando se considera la mancha en el café se observa que este defecto influye de manera más amplia en

el espectro que se obtiene. Es necesario hacer estudios de taza que permitan correlacionar los resultados obtenidos acá con las propiedades organolépticas de la bebida. Los resultados que se presentan fueron obtenidos con el promedio de medidas tomadas a 5 muestras de café tostado y molido preparado con cada tipo de grano, pero son necesarias muchas más medidas que permitan hacer un análisis estadístico apropiado.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la empresa Arabicas S.A. por la evaluación sensorial de la muestra patrón realizada por su panel de catadores, y a la universidad del Quindío por el soporte económico para la realización de estas investigaciones a través del proyecto 365.

Referencias

- [1] G. Downey, J. Boussion. *J. Sci Food Agric.* **71**, 41-49 (1996).
- [2] J.J Castaño., M. Torres L., *Cenicafé*, **50**(4), 259 (1999).
- [3] Norma de calidades N° 2 V2 de agosto de 1988. ISO 6673.
- [4] NORMA N° 1005/06 actualización 2006 5 septiembre. DEFECTOS DEL CAFÉ EN GRANO, resolución N° 420.
- [5] B Guevara, J. J Castaño. *CENICAFÉ* 56 (1). 5-18 (2005).
- [6] A. Rosencwaig and A. Gersho, *J. Appl.Phys.* **47**, 64 (1976).
- [7] H. Vargas and L.C.M. Miranda. *Phys. Rep.*, **161** 45-101(1988).
- [8] F. Gordillo-Delgado. J.A. Herrera-Cuartas L.F. Marín-Ramirez, H.Ariza-Calderón, *REVISTA COLOMBIANA DE FÍSICA*, **36** (2), 286 (2004)