

Efecto del tipo de secado sobre las propiedades sensoriales instrumentales del polen

Angela Maria Soledad Reyes Manrique¹, Ana Ruby Correa Mosquera²

RESUMEN

La conservación de las propiedades sensoriales de un producto que ha sido sometido a algún tratamiento pueden ser evaluadas y monitoreadas por medio de técnicas sensoriales instrumentales. Por esta razón, la técnica de nariz electrónica, textura, parámetros de color a^* , b^* y L, actividad de agua y análisis estadísticos univariado y multivariado fueron utilizados para diferenciar 3 tipos de polen que fueron obtenidos a técnicas de deshidratación mediante secado en cabina y secado solar, el tercero fue polen fresco usado como referencia. De este análisis se obtuvo que el uso de este tipo de conservación cambia las propiedades sensoriales finales del polen que pueden ser fácilmente detectados por las técnicas sensoriales instrumentales.

Palabras Clave— Actividad de agua, color, nariz electrónica, PCA, polen y textura.

I. INTRODUCCIÓN

Para las plantas, el polen es un gametofito masculino generado a partir de un complejo proceso de citogénesis en las anteras de las flores de las plantas superiores [1] y es indispensable para fecundar los óvulos, que van a generar las semillas responsables de la perpetuación de la especie vegetal. Este es transportado por agentes polinizadores, entre ellos insectos como las abejas. El polen recogido por las abejas se suele mezclar con néctar o miel regurgitado con el fin de hacer que se pegue y se adhiera a sus patas traseras. Los gránulos de polen resultantes cosechados a partir de una colonia de abejas son por lo tanto generalmente de sabor dulce, el pellet que se forma tiene un color típico, frecuentemente amarillo, pero de color rojo, púrpura, verde, naranja y una variedad de otros colores se producen también [2]. En este trabajo se utilizó el polen recolectado por abejas.

Los contenidos de proteína (28%), fibra (0,4%) y ceniza (2-3%) del polen apícola no se afectan por las temperaturas de secado, de igual manera la cantidad de vitamina C [3]. Por esta razón, para evitar el deterioro cuando se tiene alto contenido de humedad y actividad de agua mayor de 0,6, se emplean

técnicas de conservación para alargar la vida útil sin que se vean afectadas de manera significativa la química del polen.

Una de las técnicas de conservación de alimentos más ampliamente utilizada es la deshidratación. Que consiste en retirar por evaporación el agua de la superficie del producto [4]. El principal propósito del secado es la estabilización para lograr una vida útil más prolongada a los alimentos de un alto contenido de agua libre y expuestos a la degradación química y microbiológica, según [5] hay carga microbiana que disminuye con el secado [6]. El bajo contenido de humedad conseguido mediante la deshidratación permite que los alimentos secos puedan ser almacenados por periodos extendidos de tiempo [1].

Sin embargo, durante la deshidratación los alimentos sufren cambios fisicoquímicos y sensoriales que pueden ser monitoriados sensorialmente por técnicas instrumentales. Entre las técnicas sensoriales más utilizadas se encuentra la texturometría, la determinación de perfil aromático por nariz electrónica, cambios de color por colorimetría triestímulo y determinación de la aw.

Este estudio tiene como objetivo verificar si los análisis sensoriales instrumentales permiten diferenciar el polen de acuerdo al tipo de secado utilizado.

II. METODOLOGÍA

Una parte de polen fue sometido a secado en cabina, el cual por aire caliente o convectivo una corriente de aire previamente calentado se pone en contacto con el material a secar. Este aire caliente se produce utilizando generalmente resistencias eléctricas y en menor proporción intercambiadores de calor basados en la circulación de fluidos calefactores como agua, vapor u otros gases. Otra porción de polen fue sometido a secado solar, en donde se aprovecha la radiación solar como fuente alternativa de energía para el secado especialmente utilizada en la deshidratación de frutos secos, verduras, granos y otros tipos de material.[1]

¹amsreyesm@unal.edu.co, estudiante de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia.

²arcorream@unal.edu.co, Estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia.

Materiales

Para este estudio se utilizaron muestras de polen húmedo, polen seco al sol y polen seco artificialmente en una cabina de secado. Dichas muestras fueron suministradas por el Apiarío los Cerezos del Municipio de Viracachá, Boyaca – Colombia y trabajados en los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Métodos

A. Textura

Se midió la fracturabilidad de los granos de polen mediante una prueba de compresión en un analizador de textura TA-XT Plus (Stable Micro Systems, UK) calibrado con unacarga de 500 g y unaganancia de 8.99598 enunaprobeta P/20 de acuerdo a la metodología amodificada(Atzingen 2005). Las muestras se comprimen una vez con una velocidad de 0.5 mm/s y una distancia de 4 mm, y la fuerza (N) requerida para romper los granos fue registrada.

B. Color

Los valores de color fueron registrados como L= luminosidad (donde 0= negro, 100 = blanco), a^* ($+a^*$ =rojo y $-a^*$ =verde) y b^* ($+b^*$ = amarillo y $-b^*$ = azul) (Aigster *et al.*, 2011). Se utilizó un colorímetro, de marca MiniScanSpectro colorimeter Hunter-Lab, modelo MS/B, de geometría difusa.

C. Actividad de agua

La actividad de agua de las muestras fue medida mediante el equipo de medición de actividad de agua GBX FA-st Lab de acuerdo a la metodología de [7].

D. Análisis estadísticos

Los datos fueron analizados mediante un análisis de la varianza (ANOVA), para la comparación de diversos conjuntos de resultados [8]. Además se aplicó la prueba de Tukey con un 5% de significancia para comparar las diferencias entre los promedios de las muestras. [9]

E. Nariz electrónica

El perfil aromático de las muestras de polen fue determinado con una nariz electrónica portátil comercial AisenseAnalytics GmbH PEN3 (Shwerin, Alemania) con un arreglo de 10 sensores semiconductores identificados en la Tabla 1. Los parámetros utilizados para la medición se siguen de la metodología [10]. La extracción de los datos obtenidos por el software del equipo se realizan utilizando MATLAB y

posteriormente son analizados en PCA (Principal Componente Analysis) con el mismo programa.

Tabla 1. Compuestos detectados por cada sensor de la nariz electrónica [10]

Sensor	Sinbolo	Grupo de compuestos
1	W1C	Compuestos aromáticos
2	W5S	Amplio rango de compuestos, especialmente nitrogenados
3	W3C	Compuestos aromáticos
4	W6S	Principalmente hidrógeno
5	W5C	Compuestos aromáticos y alifáticos
6	W1S	Hidrocarburos de cadena corta
7	W1W	Compuestos azufrados
8	W2S	Alcoholes
9	W2W	Comp. Azufrados y clorados
10	W3S	Comp. Alifáticos de cadena corta

III. RESULTADOS Y ANALISIS

A. Analisis de color, textura y actividad de agua

Tabla 2. Color, Actividad de agua y textura de muestras de polen

	Tipos de Polen		
	Humedo	SecoenCabina	Seco al Sol
a*	2,075 ± 1,98 ^a	4,18 ± 0,96 ^a	4,34 ± 1,32 ^a
b*	39,21 ± 0,94 ^b	27,57 ± 2,74 ^a	27,13 ± 2,63 ^a
L	55,37 ± 0,95 ^b	47,78 ± 2,19 ^a	47,28 ± 1,83 ^a
AW	0,526 ± 0,198 ^a	0,362 ± 0,0264 ^a	0,422 ± 0,0156 ^a
Textura	15,052 ± 13,42 ^a	205,77 ± 180,96 ^a	134,16 ± 152,65 ^a

En la tabla 2, se encuentran consignados los datos de color, actividad de agua y textura para tres diferentes tipos de polen. El tipo de secado o el que permanece fresco, no representan cambios significativos en el parámetro de color a^* . Este parámetro que mide las tonalidad esverde y rojo no se ve afectado por el tipo de secado que se use respecto al polen húmedo. Sin embargo, cuando se observa el parámetro b^* , que mide las tonalidades azul y amarillo, todo el polen que fue sometido a secado, no hay diferencias relevantes entre ellos, ya que son de $27,57 \pm 2,74$ para polen seco en cabina y $27,13 \pm 2,63$ para polen seco al sol, en donde la diferencia entre ellos es menor a la unidad. Si bien estos no tuvieron diferencia entre sí, si existe variación respecto al polen fresco y aque este presenta valor de $39,21 \pm 0,94$ para este parámetro. De la misma manera que el parámetro b^* , la luminosidad se mantiene invariable entre el polen seco en cabina y el polen seco al sol, que toma valores de $47,78 \pm 2,19$ y $47,28 \pm 1,83$, respectivamente. Pero estas dos difieren con el polen húmedo, que es más claro respecto a los demás. Esta diferencia en el color podría explicarse por la estabilidad de los carotenoides, ya que estos a altas temperaturas se destruyen, y esta destrucción se ve reflejada en la decoloración de estos. Estos compuestos son estructuras liposolubles que aportan los colores rojos, naranjas y amarillos a muchos alimentos.[11]

La actividad de agua (AW), no registra cambios significativos entre el polen fresco y los que se sometieron a secado. En los tres tipos de polen, todos presentan valores por debajo de 0,6. Para los dos tipos de secado, el polen con menor Aw fue el seco en cabina con una valor de 0,362. De los objetivos del secado es disminuir el contenido de humedad a valores por debajo de 0,6, para no permitir el crecimiento de bacterias y hongos y retrasaren lo posible el desarrollo de ácaros e insectosen el producto. [3]

La textura que se midió con la dureza (N), en la cual se determinaba la fuerza necesaria para romper los granos de polen. Se observa que los tres tipos de polen no presentan diferencias relevantes entre si según el análisis ANOVA, sin embargo, se aprecia un valor pequeño para el polen húmedo de $15,052 \pm 13,42$ N, respecto al polen que se secó. Del polen que fue secado en cabina, la fuerza necesaria para romper los granos fue de $205,77 \pm 180,96$, que fue la más alta. Lo que podría explicarse porque la pérdida de humedad en el polen genera un endurecimiento de la estructura. Estos cambios se reflejan generalmente en las propiedades sensoriales de textura del alimento; a menor contenido de humedad el polen se vuelve más crujiente. [1]

B. Nariz Electrónica

Las respuestas obtenidas de los 10 sensores de la nariz electrónica fueron analizados en un PCA y se encontró que el segundo y el decimo de los componentes principales el 89% de la varianza total. En el grafico biplot (Fig 1), ilustra las relaciones entre las muestras de polen obtenidas, de polen húmedo y polen seco, y los sensores de la nariz electrónica.

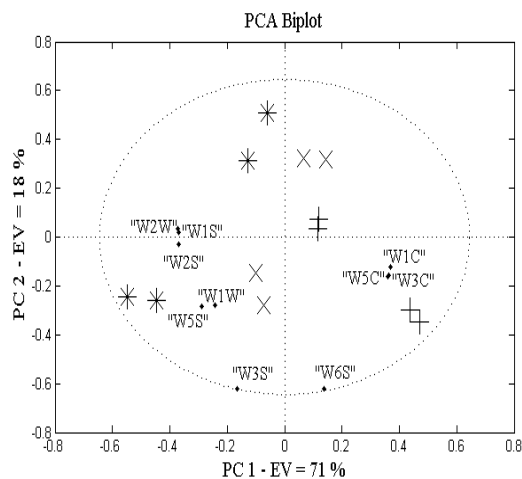


Fig 1. Análisis de aroma de muestras de polen por nariz electrónica. (* Polen Húmedo; x Polen seco en cabina; + Polen seco al sol)

El aroma del polen húmedo se ve representado principalmente por los sensores (W2W, W1S, W1W y W5S), el obtenido del polen seco en cabina (W2S, W1W y W1C) y el obtenido del polen seco al sol (W2C, W5C y W3C).

C. Análisis Multivariado

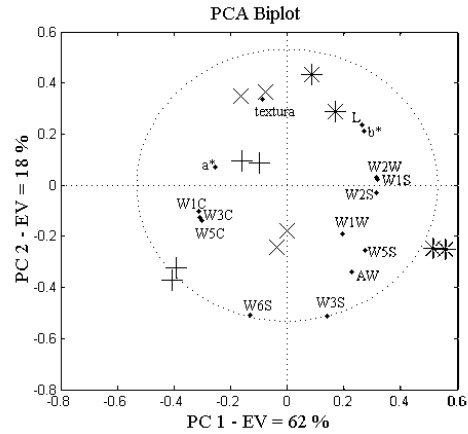


Fig 2. Análisis de correlación de propiedades para las muestras de polen. (* Polen Húmedo; x Polen seco en cabina; + Polen seco al sol)

Con el objetivo de ver la relación entre las variables (color, textura, actividad de agua y aroma) de las muestras de polen, se muestra en la fig 2. En esta se observa que el polen húmedo, las variables que son mas representativas son el parámetro b^* , la luminosidad y la actividad de agua. El polen que fue seco, independientemente del tipo de secado implementado, comparten propiedades de textura y aroma a causa que ambos reducen el contenido de humedad a las mismas concentraciones con el objetivo de lograr mayor estabilidad de estos parámetros durante un futuro almacenamiento.

IV. CONCLUSIONES

Es posible encontrar diferencias en las muestras de polen de acuerdo al tipo de secado que se use utilizando herramientas sensoriales como la nariz electrónica para determinar el perfil aromático, textura, actividad de agua y color. La utilización de técnicas de conservación de alimentos como la deshidratación, produjo un polen con menor actividad de agua y con mayor firmeza. Los parámetros de color, a^* , b^* y L , son las características que mas difieren cuando se seca el polen. Por ultimo, seria necesario realizar el debido seguimiento al almacenamiento del polen seco para evaluar como varían las propiedades sensoriales del producto.

V. REFERENCIAS

- [1] Duran, Andres. Diseño de un sistema de secado y separación de impurezas para polen apícola en Colombia. Bogota: Universidad Nacional de Colombia - Tesis de maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2014.
- [2] Krell, R. Value-added products from beekeeping. s.l.: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996.

- [3] *Evaluacion del efecto de la temperatura en el secado de polen apicola procedente de dos zonas de cundinamarca.* Barajas, Johanna, Martinez, Telmo y Rodriguez, Eduardo. 165, Medellin : Dyna, 2011.
- [4] Oti-Boateng, Peggy y Axtell, Barrie. *Tecnologias aplicadas al ciclo alimentario. Tecnicas de secado.* Lima : Intermediate Technology Development Group, 1998.
- [5] *Estudio quimico y microbiologico del polen obtenido en la UNA La Molina.* Briceño, Ycela, Quito, Moises y Davila, Miguel. s.l. : Revista peruana de entomologia, 1988.
- [6] Mujumdar, Arun. *Handbook of Industrial drying.* s.l. : Taylor and Francis Group, LLC, 2007.
- [7] *Physicochemical properties and sensory attributes of resistant starch-supplemented granola bars and cereals.* Aigster, A. s.l. : LWT - Food Science and Technology, 2005.
- [8]. *El analisis de la varianza (ANOVA).* Boque, Richard y Maroto, Alicia. s.l. : Grupo de Quimiometria y Cualimetria. Universidad Rovira i Virgili.
- [9]. *Efectos del tipo coagulante sobre las propiedades sensoriales instrumentales del tofu.* Correo, Ana Ruby, y otros. s.l. : Encuentro Nacional de Investigacion y Desarrollo.
- [10]. *Estandarizacion y validacion del metodo de analisis del perfil aromatico por nariz electronica.* Zuluaga, Carlos Mario. 2, s.l. : Ingenieria e investigacion, 2011, Vol. 13.
- [11]. Contreras, Oscar Hernan. *Relacion entre el contenido de caroteno, color y caracteristicas botanicas del polen corbicular.* Valdivia : Universidad Austral de Chile - Tesis de pregrado, 2004.