



Received: November 1, 2022 / November 30, 2022

Caracterización y extracción de oleoresina del ají paprika (*Capsicum annuum*) aplicando alcohol etílico como solvente orgánico de impacto moderado con el ambiente

Characterization and extraction of oleoresin from paprika (*Capsicum annuum*) applying ethyl alcohol as an organic solvent with a moderate impact on the environment

Á. Cerna-Mendoza^{1,*} , S.X. Sifuentes-Barrios¹ , J.H. Guzmán Bautista¹ 



<https://doi.org/10.51431/par.v4i2.794>

Resumen

Objetivos: Caracterizar y extraer oleoresina de ají p  prika (*Capsicum annuum*) variedad Papri King, utilizando como solvente alcohol etílico 95%. **Metodología:** El estudio se realizó en el laboratorio de Tecnología de los alimentos, Universidad Nacional de Barranca. Se utilizó 60 kg de aj   p  prika fresco, luego por un proceso de deshidratación se transformó en una muestra de 10,6 kg en polvo. Para la extracción de la oleoresina, las muestras se mezclaron con alcohol etílico 95% en una relación 1:25 y sometidas a ebullición a 78,5   C durante 4, 6 y 8 horas; luego se realizó el análisis físico químico. Se trabaj   con tres tratamientos (4, 6 y 8 horas) y tres repeticiones por tratamiento. El balance de materia permitió calcular el rendimiento de extracción de la oleoresina. La prueba de ANOVA y Tukey se utilizó para determinar el mejor tiempo de extracción de oleoresina. **Resultados:** análisis físicoquímico de la oleoresina a las 8 horas:   ndice de peróxido 0 meq/kg; índice de refracción 1,451  0,0005; viscosidad 82,527  0,015 cp; densidad 0,950  0,001 g/ml; índice de yodo 159,034  0,05 mg.KI/kg; índice de anisidina 0,917  0,015% y el índice de acidez 6,637  0,02 mgKOH/g. El tiempo óptimo de procesamiento fue de 8 horas, a una temperatura de ebullición de 78,5  C, donde se obtuvo un rendimiento de oleoresina de 16,27% y una intensidad de color de 996.332 grados ASTA. **Conclusión:** El uso de alcohol etílico 95% como solvente, constituye una buena alternativa para la extracción de oleoresina de aj   p  prika.

Palabras Clave: Aj   p  prika, solvente, alcohol etílico, intensidad color, rendimiento

Abstract

Objectives: To characterize and extract oleoresin from paprika bell pepper (*Capsicum annuum*) Papriking variety, using 95% ethyl alcohol as solvent. **Methodology:** The study was carried out at the Food Technology Laboratory of the Universidad Nacional de Barranca. A total of 60 kg of fresh Papriking chili bell pepper was used, then by a dehydration process it was transformed into a 10.6 kg powdered sample. For oleoresin extraction, the samples were mixed with 95% ethyl alcohol in a 1:25 ratio and boiled at 78.5   C for 4, 6 and 8 hours; physicochemical analysis was then performed. Three treatments (4, 6 and 8 hours) and three replicates per treatment were used. The balance of matter made it possible to calculate the oleoresin extraction yield. The ANOVA and Tukey test was used to determine the best oleoresin extraction time. **Results:** physicochemical analysis of oleoresin at 8 hours: peroxide value 0 meq/kg, refractive index 1.451  0.0005, viscosity 82.527  0.015 cp, density 0.950  0.001 g/ml, iodine value 159.034  0.05 mg. KI/kg, anisidine index 0.917  0.015%, and acidity index 6.637  0.02 mgKOH/g. The optimum processing time was 8 hours, at a boiling temperature of 78.5  C, where a yield of 16 27% and a color intensity of 996.332 degrees ASTA were obtained. **Conclusion:** The use of 95% ethyl alcohol as a solvent constitutes a good alternative for the extraction of oleoresin from paprika chili.

Key words: Paprika chili, solvent, ethyl alcohol, color intensity, yield.

¹Escuela Profesional de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Barranca, Perú.

*Correspondencia al autor: acernam141@unab.edu.pe

Introducción

El ají pprika (*Capsicum annuum*) es un producto de alta demanda en el mercado nacional e internacional. La comercialización de este producto está orientada básicamente a la exportación, en forma entera deshidratada o en polvo seco (Hernández & Velásquez, 2010). La región Lima comercializó pprika hasta junio del 2021 por un valor de 10 686,477 dólares, que representa un incremento de 26% con respecto al 2020 (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2021).

La producción de oleorresina de aj pprika tiene una tendencia creciente a nivel internacional y se posiciona como nuevo proceso industrial debido al gran valor que contiene. Actualmente la oleorresina se emplea en salsas, condimentos y todo tipo de aderezos; además, será una nueva opción para introducir al mercado nacional. La provincia de Barranca reúne la mayor producción y manufactura de aj pprika en Perú, generando mayor empleo en la población. Además, la cosecha de otras regiones (norte del Perú), tienen como destino Barranca para su proceso y exportación (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2019).

En Perú, la extracción de oleorresina de aj pprika se encuentra en una etapa de ascenso industrial. Existen empresas como AGROBASA que produce oleorresina de pprika para consumo indirecto y PRONEX, que cuenta con un proyecto en pleno desarrollo para la producción de oleorresina (Hernández & Velásquez, 2010).

La investigación contribuye a un mayor conocimiento sobre las características físico químicas y adecuar un nuevo proceso de extracción sin perder su componente activo la Capsaicina, que es utilizado en la industria de alimentos, cosméticos y farmacéutica (Horna & Ramírez, 2014). El objetivo del estudio fue caracterizar y extraer oleorresina del ají paprika (*Capsicum annuum*) mediante la aplicación alcohol etílico 95% como solvente orgánico de impacto moderado con el ambiente.

Material y Métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional de Barranca; ubicado en la provincia de Barranca, Lima, Perú. Se utilizaron 60 kg de aj pprika (*Capsicum annuum*) de la variedad Papri

King, proveniente de la provincia de Barranca. La muestra empleada fue 10,6 kg de aj pprika en polvo, a partir del cual se realizaron los análisis físicos químicos correspondientes. Para la extracción de la oleorresina, las muestras se mezclaron con alcohol etílico 95% en una relación 1:25 y sometidas a ebullición durante 4, 6 y 8 horas.

Procedimiento para la obtención de oleorresina de aj pprika

a. *Recepción.* La materia prima luego de la recepción se pesó y traslad al laboratorio para su respectivo control y análisis de calidad. Se tomaron muestras de aj paprika en bolsas con sellado hermtico para su análisis organoléptico en los laboratorios de la Universidad Nacional de Barranca.

b. *Selección.* La materia prima pas por un proceso de selección manual, donde se redujo la cantidad de producto, por la separación de materiales extraños, como piedras, productos rotos y hongos.

c. *Desvenado.* Consistió en limpiar el ají pprika con un cuchillo realizando un corte transversal, se extrajeron las venas y semillas, luego se retir el pedúnculo. Todo este procedimiento se realizó de forma manual, quedando sólo la pulpa o pericarpio limpio, donde se concentra la oleorresina.

d. *Lavado y desinfección.* Se utilizaron tres recipientes de plástico de 20 litros de capacidad cada uno; el primer recipiente se llenó con agua para hacer el primer lavado del pericarpio del ají pprika; en el segundo recipiente se desinfectó en 10 litros de agua con una solución de hipoclorito de sodio (NaClO 50 ppm) y; en el tercer recipiente se procedió a un nuevo lavado del pericarpio desinfectado. El tiempo de lavado y desinfección fue con un intervalo de 5 a 10 segundos.

e. *Deshidratado.* Se realizó en la estufa esterilizadora por convección forzada, a una temperatura de 50C por 12 horas, con la finalidad de evitar la oxidación del pericarpio y disminuir la humedad hasta 7%. Se introdujeron a la estufa las bandejas con el pericarpio lavado, desinfectado, que se dispersaron homogéneamente de forma manual para lograr uniformidad en el

deshidratado.

f. *Molienda y tamizado.* Se usó un molino ultra centrífugo RETSCH ZM 200 a una revolución de 18 000 rpm. Luego se tamizó con el agitador TYLER RO-TAP RX-29 con mallas Tyler (40 y 50) con el fin de reducir el tamaño hasta 0,5 mm. Luego, se pesó el ají paprika (g) necesario para la extracción de oleorresina y se midió la cantidad de solvente (mL). Previamente, en base a pruebas preliminares se calcularon los ingredientes necesarios, 15 g de polvo de ají paprika (1%) y 375 ml de alcohol etílico 95° (25%)

g. *Extracción.* Se realizó por el método de extracción SOXHLET sólido-líquido, como se describe a continuación:

Solvente: Alcohol Etílico 95%

Relación: 1:25 (masa: solvente)

T° de extracción: 78,5°C

Tiempo: 4, 6 y 8 horas

T° de concentrado: 78,5°C por 1 hora

h. *Recuperación del solvente.* Después de extraída la oleorresina, se continuó con la recuperación del solvente (alcohol etílico 95%) en el mismo equipo SOXHLET.

i. *Envasado.* La oleorresina fue envasada en frascos de vidrio oscuro de forma hermética, previamente estos envases fueron esterilizados a una temperatura de 121°C durante 20 min.

Análisis de los datos

Se determinó la prueba de normalidad para DCA, factorial 3x2 con 3 repeticiones, para verificar si se puede aplicar métodos estadísticos paramétricos a los datos. Se evaluaron 18 tratamientos de grados ASTA de la oleorresina, donde las locaciones L1, L2 y L3 fueron extraídos con alcohol etílico al 95% a un tiempo de 8, 6, 4 horas respectivamente. La prueba de ANOVA y Tukey se utilizó para determinar el mejor tiempo de extracción de oleorresina.

Resultados y discusión

Análisis fisicoquímico del ají paprika entero

En la Tabla 1 se presentan los valores obtenidos del análisis físico - químicos del ají paprika entero fresco.

Tabla 1

Características fisicoquímicas del ají paprika entero.

Análisis	Resultados
Humedad	13,98 ± 0.78
Acidez	1,37±0.19
pH	4,40±0.11

La humedad del ají paprika entero fresco variedad Papri King se encontró dentro de lo establecido por el Instituto Nacional de Calidad (2021), que establece que los frutos utilizados como materia prima para proceso de extracción de oleorresina debe estar dentro del rango \leq al 14%, El porcentaje de acidez fue 1.37±0.19, expresado en ácido Linoleico se encuentra dentro de los límites establecidos (Bolaños et al., 2003). El pH se halló dentro de los parámetros establecidos para pimientos, que es de 4.65 a 5.45, esto indica que el ají paprika tiene baja acidez y pertenece al grupo I de la clasificación de alimentos según acidez (Dávila, 2005).

Análisis fisicoquímico de la oleorresina de ají paprika

Los valores obtenidos de la caracterización de la oleorresina de ají paprika con alcohol etílico al 95% a temperatura constante y con tres tiempos diferentes (4, 6 y 8 horas), se muestran en la Tabla 2.

El índice de refracción se asemeja a lo reportado por Yamamoto (1995) quienes obtuvieron un valor de 1,483 y por Plaza & Lock (1998) de 1,498. La viscosidad fue similar a lo obtenido por Alarco & Patiño (2008) en ají paprika variedades Papri King y Sonora, de 82,54 ± 0,10. La densidad se encuentra próxima a lo establecido por Yamamoto (1995) con un valor de 0,9632 g/mL y por Plaza & Lock (1998) de 0,9393. El índice de yodo se encuentra dentro de los rangos establecidos para ají paprika entre 125 a 195 mg KI /kg (Yamamoto, 1995); esto indica que hubo mayor insaturación o mayores ácidos grasos insaturados cuando se extrajo a mayor tiempo.

Tabla 2

Análisis fisicoquímico de la oleorresina extraída con alcohol etílico al 95%, a las 4, 6 y 8 horas de procesado

ANÁLISIS	UNIDADES	4	6	8
Color	ASTA	995,12±0,08	996,38±0,3	997,49 ±0,04
Índice Peróxido	meq/kg	0,000	0,000	0,000
Índice Refracción	Rad	1,387±0,001	1,457±0,005	1,451±0,0005
Viscosidad	Cp	83,603±0,05	83,943±0,06	82,527±0,015
Densidad	g/ml	0,943±0,002	0,961±0,0006	0,950±0,001
Índice de Yodo	mgKI/Kg	157,042±0,15	158,070±0,05	159,034±0,05
Índice Anisidina	%	0,920±0,009	0,928±0,007	0,917 ±0,015
Índice de acidez	mg KOH/g	6,47±0,03	6,60±0,01	6,64±0,02

El índice de anisidina para la extracción con alcohol etílico fue 0,920%, 0,928% y 0,917% en los tres tiempos de extracción, el índice de anisidina está relacionado con el Índice de peróxido y evalúa el comportamiento futuro del producto, mientras mayor sea el índice, menor será el tiempo de inducción, o sea menor el periodo de tiempo en que ocurra la formación de peróxidos con un resultado nulo o muy pequeño (Grompone, 1991). La acidez se encontró dentro de los parámetros de acidez para las oleorresinas de distintas calidades, que está 6,76 mg KOH/g

(Plaza & Lock de Ugaz, 1997).

Los resultados de grados A.S.T.A. hallado en la investigación estuvo dentro de la clasificación como grado A y en el rango que exige la normativa (Actualidad, 2022).

Vida útil de la oleorresina de ají pàprika

Se determinó mediante el balance de materia del proceso de extracción de oleorresina, que determina un rendimiento de 16,7%, tal como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3

Balance de materia¹ (kg) y rendimiento en el Proceso de Extracción de Oleorresina de Ají Pàprika

Proceso	Entrada	Ganancia	Pérdida	Salida	Rendimiento (%)	
					Operación	Proceso
Recepción	10, 000	0,00	0,00	10,000	100,00	100,00
Selección	10, 000	0,00	0,785	9,215	92,15	92,15
Desvenado	9, 215	0,00	2,159	7,056	76,57	70,56
Desinfección y Lavado	7, 057	1,395	0,00	8,452	100,00	84,52
Deshidratado	8, 452	0,00	4,090	4,362	51,61	43,62
Molienda	4, 362	0,00	0,147	4,215	96,63	42,15
Tamizado	4, 215	0,00	0,605	3,610	85,64	36,10
Extracción	3, 610	0,00	1,862	1,748	100,00	17,48
Recuperación	17, 480	0,00	0,000	1,748	100,00	17,48
Envasado	17, 480	0,00	0,120	16,270	93,08	16,27

¹Balance de materia de oleorresina con alcohol etílico al 95%.

Los datos de grados ASTA de la oleorresina siguen la curva de distribución normal, por lo que se procedió a realizar la prueba de ANOVA. La prueba de Tukey determinó que el mejor tiempo para la obtención de oleorresina de ají paprika fue de 8 horas, con un valor de 997,4933 grados de color, que es ligeramente inferior a lo obtenido por Alarco & Patiño (2008) de 1001,561, tal como se especifica en la tabla 4.

Tabla 4

Efecto del tiempo de extracción de oleorresina sobre el color expresado en grados ASTA.

Letras ¹	Grados ASTA $\bar{x} \pm d. e.$	Tiempo (horas)
A	997,493±0,04	8
B	996,380±0,3	6
C	995,123±0,08	4

¹Letras diferentes, entre filas, indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

Conclusiones

La utilización de alcohol etílico 95% como solvente para la extracción de la oleorresina de ají paprika var. Papriking, a una temperatura de ebullición de 78,5 °C, un tiempo de 8 horas, permitió un rendimiento de 16,27% con una intensidad de color del producto de 996,3322 grados ASTA.

Referencias

- Actualidad. (26 de diciembre de 2022). *El ASTA en un pimentón y su importancia. Calidad controlada*. <https://www.elsequero.es/sabes-que-es-el-asta-en-un-pimenton-y-cual-es-su-imptancia/>
- Alarco, C. I., & Patiño, R. A. (2008). *Evaluación de calidad y rendimiento en la extracción y caracterización de oleorresina de Ají Paprika (Capsicum annuum L.): Papriking y Sonora*. [tesis pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú] Repositorio Institucional UNCP. <https://hdl.handle.net/20.500.12894/3198>
- Bolaños, N., Lutz, G., & Herrera, C. H. (2003). *Química de Alimentos: Manual de laboratorio*. 1.^a ed.. Universidad de Costa Rica.
- Dávila, R. J. (2005). *Evaluación de la pérdida de color A.S.T.A y evaluación microbiológica en el proceso de molienda y paletizado del pimienta paprika (Capsicum annuum L.)*[tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina].

- Grompone, M. A. (1991). El índice de anisidina como medida del deterioro latente de un material graso. *Grasas y Aceites*, 42, 8-13. <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/1272/1275>
- Hernández, K. & Velásquez, A. (2018). *Extracción y caracterización de capsaicinoides a partir de desechos orgánicos en la industria de jalapeño verde (Capsicum annuum L.)*. [tesis pregrado, Universidad Nacional del Santa] Repositorio Institucional UNS. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3228>
- Horna, G. L., & Ramírez, D. A. (2014). *Estudio de pre factibilidad para la producción y exportación de oleorresina de paprika a Estados Unidos*. [tesis de pregrado. Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://hdl.handle.net/11537/1355>
- Instituto Nacional de Calidad. (2021). *Páprika. Materia prima. Requisitos. Norma técnica peruana 011.050, 5-6*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3007490/Boletin%20N%C2%B0001.pdf>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2021). *Lima región. Reporte de Comercio Regional 2021, Primer Semestre*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2660325/Reporte%20de%20Comercio%20Regional%20-Reporte%20Comercio%20Regional%20-RCR%20-%20Lima%202021%20I%20Sem.pdf?v=1640788280>
- Plaza, P. A., & Lock, O. (1998). Oleorresina de Páprika: Optimización del método de obtención. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 64,10-23
- Plaza, A. & Lock de Ugaz, O. (1997). Colorantes Naturales y la oleorresina de paprika. *Revista de Química*, 11(1), 73-93. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/5271>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2019). *Senasa se reunió con productores y exportadores de paprika en Barranca*. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-se-reunio-con-productores-y-exportadores-de-paprika-en-barranca/>
- Yamamoto, P. G. (1995). Obtención de oleorresina de paprika (*Capsicum annuum*) utilizando como solventes alcohol etílico y hexano [tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina].