



VIABILIDAD DEL USO DE ZACATE LIMÓN (*Cymbopogon citratus*) EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS FUNCIONALES

VIABILITY OF THE USE OF LEMON ZACATE (*Cymbopogon citratus*) IN THE ELABORATION OF FUNCTIONAL FOODS

Roque-Martínez, Uganda^{a*}; Alonso-Palacios, María Esther;
Champion-Martínez, Isabel Elena; Hernández-Ramos, Darío; Zárate-Castillo, Gregorio

^aUniversidad Tecnológica del Centro de Veracruz, Procesos Alimentarios, Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac-La Tinaja, Congregación Dos Caminos, C.P. 94910, Cuitláhuac, Veracruz, México.

* uganda.roque@utcv.edu.mx

RESUMEN:

Los aceites esenciales de plantas aromáticas han sido estudiados debido a sus propiedades como agentes antimicrobianos y conservadores de alimentos. El aceite esencial de *Cymbopogon citratus* es apreciado por su alto contenido en citral y amplia gama de componentes benéficos para la salud. Se evaluaron 3 métodos de extracción utilizando diferentes solventes para obtener un extracto con los principales componentes. Los diferentes métodos aplicados permitieron obtener extractos de zacate limón que serán empleados con fines alimenticios, de acuerdo a sus componentes bioactivos. La elaboración del extracto tiene la finalidad de cubrir las necesidades del consumidor, añadiendo al mercado un producto innovador que se espera mantenga su alto contenido de citral, como está divulgado. Esta dirigido al público en general. La extracción más económica fue la de la maceración, así como la más costosa y eficiente fue la del método Soxhlet. El polvo de Zacate limón se mantiene sin alteraciones físicas por un lapso de 15 días a 25°C, en condiciones atmosféricas normales.

ABSTRACT:

The essential oils of aromatic plants have been studied due to their properties as antimicrobial agents and food preservatives. The essential oil of *Cymbopogon citratus* is appreciated for its high citral content and wide range of beneficial components for health. Three extraction methods were evaluated using different solvents to obtain an extract with the main components. The different methods applied allowed obtaining lemongrass extracts that will be used for food purposes, according to their bioactive components. The elaboration of the extract has the purpose of covering the needs of the consumer, adding to the market an innovative product that is expected to maintain its high citral content, as it is disclosed. It is aimed at the general public. The most economical extraction was that of maceration, as well as the most expensive and efficient was the Soxhlet method. The lemongrass powder remains without physical alterations for a period of 15 days at 25 ° C, under normal atmospheric conditions.

Palabras clave:

Zacate Limón, *Cymbopogon citratus*, citral, extracto, compuestos bioactivos

ÁREA: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

El reino vegetal ofrece una variedad de especies empleadas como alternativas para tratar enfermedades severas en muchas partes del mundo como Asia, África y América. Lo antes mencionado ha sido reportado por la Organización Mundial de la salud (OMS), la medicina tradicional representa en el sistema el tratamiento y cuidado primario de cerca del 60% de la población del mundo, las plantas con posible actividad biológica aún no hay sido



totalmente exploradas (Brussoti et al., 2014). *Cymbopogon* es una especie ampliamente usada como un remedio medicinal por los curanderos tradicionales que viven en Asia para el tratamiento de infecciones respiratorias, elevando su importancia y la demanda de la misma (Omoruyi y Muchenje, 2017). Es nativa del suroeste de Asia y su crecimiento al rededor del mundo se caracteriza por grupos densos de hojas de hasta 3 m de alto, con rizomas cortos (Negrelle y Gomes, 2007). *Cymbopogon citratus*, es una gramínea que se encuentra muy disponible en climas tropicales y subtropicales, popularmente se le conoce como caña santa, te de limón, zacate limón, hierba limón (Bañuelos et al., 2006) o limoncillo, ésta es una hierba perenne, perteneciente a la familia de las poaceas. Es reconocida como una de las plantas medicinales más usadas en América Latina, por sus múltiples usos terapéuticos y su agradable aroma a limón. El “té” o la “infusión” preparada con el zacate limón es usada problemas gastrointestinales, ansiolítico, neumonía, antiespasmódico y como ayuda para la digestión (Negrelle y Gomez, 2007). El Zacate Limón posee actividad antioxidante debido a su elevado contenido de compuestos fenólicos con alto poder reductor (Alvis, Martínez y Arrazola, 2012). Tyagi y Malik en el 2010 caracterización una variedad de *Cymbopogon citratus* y reportaron su actividad sobre *Candida albicans*. La sinergia que existe entre los extractos acuosos obtenidos de la mezcla de *Persea americana*, *Cymbopogon citratus*, *citrus* médica, miel, sacarosa en animales ha demostrado la actividad antihipertensiva que poseen en conjunto (Dzeufiet et al., 2014). Los aceites esenciales pueden definirse como mezclas de compuestos volátiles los cuales producen el aroma de muchas de las sustancias vegetales. Ellos son utilizados en diversas industrias, en el caso del aceite esencial de limoncillo, se sabe que es de coloración amarilla y contiene los siguientes compuestos: citral (65-70%), acetato de geranilo (3%), geraniol (1.8%), metil heptanona (2.6%) y mirceno (12.7%) así como también citronelal, neral y algunas trazas de livalol y dipenteno (Restrepo et al., 2009). El objetivo de esta investigación fue estandarizar el proceso de la obtención de sólidos del zacate limón (*Cymbopogon citratus*) para subsecuentemente lograr extractos alcohólicos a través de tres métodos diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

a) Reactivos

Alcohol etílico 96 °GL fue adquirido en el mercado local, *Cymbopogon citratus* fue obtenido de cultivos propios de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz en su campo experimental en Cuitláhuac, Veracruz.

b) Elaboración de polvo de Zacate Limón

Se elaboró un polvo (materia sólida) de *Cymbopogon citratus* para su adecuación durante el proceso de extracción. Se seleccionaron hojas, eliminando cuidadosamente las raíces y la tierra adherida. Se eliminaron los últimos vestigios de tierra mediante un lavado a flujo continuo de agua potable a temperatura ambiente, se escurrieron y se cortaron en fragmentos de aproximadamente 0.02 m. Lo antes mencionado se realizó de manera manual bisturís de acero inoxidable. Las hojas inocuas (libres de partículas extrañas) fueron deshidratadas en un horno ahumador (WESTON 41-0701-W) a 100 °C, durante 30 min. Se obtuvo un polvo utilizando un pulverizador (Deligther Oster BLSTDG-R00), para homogeneizar la mayor transferencia interfacial de calor, aumentando el número de partículas y haciendo más eficiente la extracción al incrementar la superficie de contacto.



c) Obtención de los extractos de Zacate Limón

A partir de los sólidos del *Cymbopogon citratus* se prepararon las dosis necesarias a una concentración de 15 g/100 mL la dosis media más efectiva según la literatura para extractos similares (Guo et al., 2011, Hou et al., 2012). Se utilizaron 3 métodos de amplio dominio para la obtención de los extractos (Alvis, Martínez y Arrazola, 2012; Brussotti et al., 2014).

d) Alternativas de procesamiento

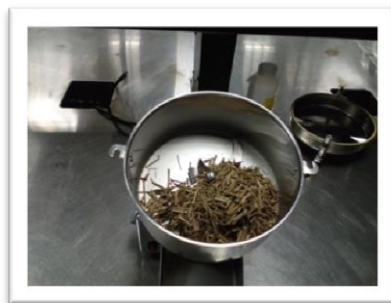
Se preparó también un té de Zacate limón, el cual se desarrolló recolectando la materia prima y almacenándola a temperatura ambiente. Se lavó y se desinfectó. Se puso agua y cuando esta alcanzó su punto de ebullición se adicionó polvo del zacate limón, se dejó reposar por 30 min, se filtró y se obtuvo un líquido que se envasó al vacío, fue sellado herméticamente y se mantuvo a temperaturas de refrigeración hasta su consumo. Para la evaluación de las muestras y diferenciación de la intensidad de dulce entre éstas, se diseñó una prueba de tipo discriminativa bajo el método de ordenamiento, en donde los panelistas determinarían la posible diferencia entre dichas muestras y las ordenarían en orden ascendente de intensidad del sabor encontrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la determinación del método con mayor rendimiento en la extracción de compuestos fenólicos del limoncillo, el factor fue: Concentración alcohólica por método empleado, tomando como variable principal la eficiencia del proceso de extracción.

a) Características del Zacate Limón

Se muestran en la parte de abajo fotos de las etapas que se atraviesan para la obtención de los extractos del Zacate limón.



1a



1b



1c

Figura 1 a, 1 b y 1 c. Obtención del Polvo de Zacate Limón (*Cymbopogon citratus*).

En las siguientes figuras se pueden apreciar algunas etapas de las extracciones realizadas.



Figura 2. Extracción de Zacate (*Cymbopogon citratus*) por maceración.



Figura 3. Extracción de Zacate Limón (*Cymbopogon citratus*) por Soxhlet.

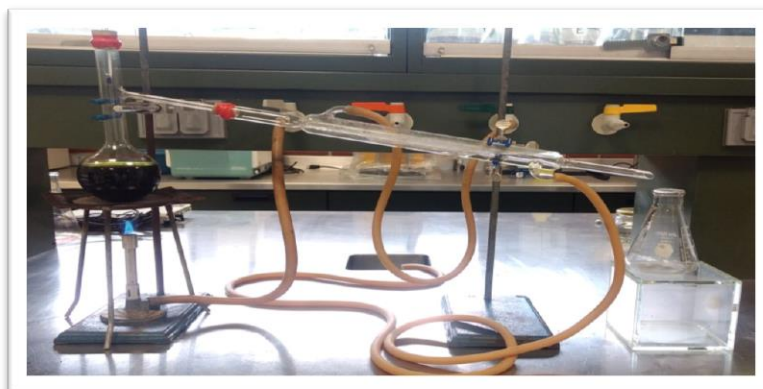


Figura 4. Extracción de Zacate Limón (*Cymbopogon citratus*) por Destilación.



Como se puede apreciar en la Tabla 1, no hubo diferencias significativas entre los promedios de tres repeticiones en un mismo método, pero sí existen diferencias significativas entre los tres métodos de obtención de Extractos alcohólicos de Zacate limón (*Cymbopogon citratus*). El grado alcohólico por cada método empleado tiene efecto significativo ($p < 0.05$) en la extracción de los compuestos fenólicos.

MÉTODOS/RENDIMIENTOS	1° EXTRACCIÓN	2° EXTRACCIÓN	3° EXTRACCIÓN
MÉTODO DE MACERACIÓN	76.66 ^a	76.89 ^a	76.65 ^a
MÉTODO SOXHLET	43.58 ^b	44.67 ^b	43.32 ^b
DESTILACIÓN	66.67 ^c	66.79 ^c	66.81 ^c

Tabla 1. Muestra los porcentajes de rendimientos totales por método empleado en la obtención de un extracto alcohólico de Zacate limón (*Cymbopogon citratus*).

Orrego y Leiva (2009), encontraron que los compuestos fenólicos mayoritarios y responsables de la actividad biológica del limoncillo son: isoorientina, swertiajaponina e isoorientina 2-O-rannósido, estos compuestos se caracterizan por ser solubles en soluciones etanólicas. Una posible explicación puede atribuírsele a la polaridad de los diferentes compuestos presentes en el extracto, lo cual deja entender que dichos compuestos tienen una polaridad muy semejante a la que se alcanza en una solución etanol-agua (1:1). Lo cual optimiza su extracción.

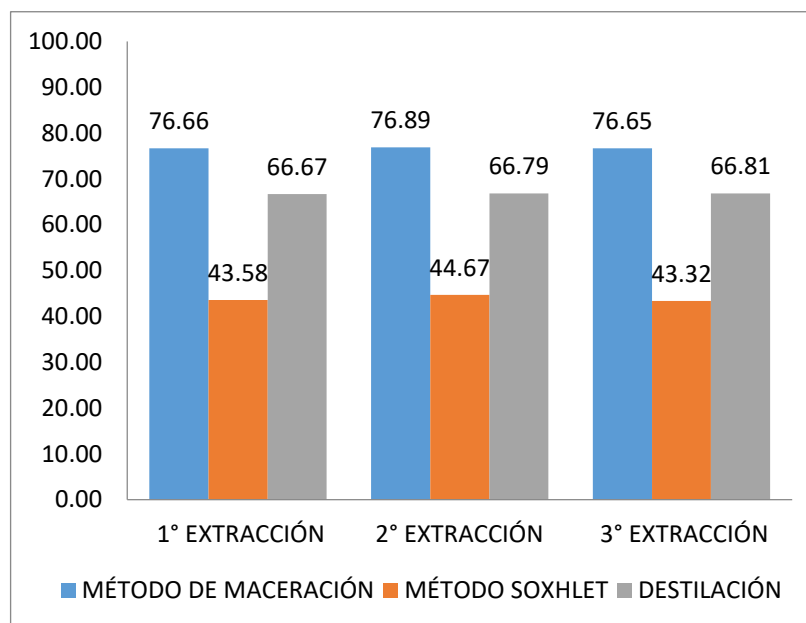


Figura 3. Gráfico comparativo entre los rendimientos en la obtención de extractos de Zacate limón (*Cymbopogon citratus*).

CONCLUSIONES

Después de llevar a la práctica diferentes métodos de extracción y analizar en cuál de los métodos realizados sería el más eficaz para obtención de extractos de limoncillo,



estudiando sus condiciones como el aroma en cuál de ellos predominaba más y cual tenía mayor rendimiento. Con los resultados obtenidos llegamos a la conclusión que el método que cumplía con las especificaciones que se querían obtener fue la extracción por método Soxhlet. Llevar a cabo diferentes determinaciones que permitan la identificación de los componentes antioxidantes presentes en los diferentes extractos alcohólicos obtenidos para poder comparar la eficiencia de la extracción en favor cuantificar los compuestos bioactivos con potencial.

También, se pudo obtener un té que está siendo caracterizado para definir su capacidad antioxidante y estudiar la capacidad que tiene de mejorar la salud en humanos.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Laboratorio de Ensayos de la UTCV, a los alumnos y docentes de Procesos Alimentarios que trabajan en este proyecto, los docentes de Agricultura Sustentable y Protegida que son partícipes también de esta investigación.

REFERENCIAS

Bañuelos J., Alvarez J., Ruiz M., Barragán V., Rivas E., Meraz T. & Gómez C. (2006). Efectos tóxicos por la ingestión crónica de aceite esencial de *cymbopogon citratus* (D.C.) stapf en ratones. Avances de la Investigación Científica en el CUCBA, 722-725.

Brusotti G., Cesari I., Dentamaro A., Caccialanza G. & Massolini G. (2014). Isolation and characterization of bioactive compounds from plant resources: the role of analysis in the ethnopharmacological approach. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 87, 218-228. 2017, diciembre, De www.elsevier.com/locate/jpba.

Cápiro N. et al.. (2001). Capacidad protectora de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. ante el daño genético inducido por estrés oxidativo. Rev Cubana Invest Biomed, 20(1), 33-8.

Dzeufiet, P. et al.. (2014). Antihypertensive potential of the aqueous extract which combine leaf of *Persea americana* Mill. (Lauraceae), stems and leaf of *Cymbopogon citratus* (D.C) stapf. (Poaceae), fruits of *Citrus medical* L. (Rutaceae) as well as honey in ethanol and sucrose experimental model. BMC Complementary & Alternative Medicine, 14:507, 1-12. 2017, abril 19, De <http://www.biomedcentral.com> Base de datos.

Guo F., et al. (2011). Beneficial effects of mangiferin on hyperlipidemia in high-fat-fed hamsters. Mol. Nutr. Food Res. 55, 1809–18.

Hou S., et al. (2012). Pharmacokinetic study of mangiferin in human plasma after oral administration. Food Chem. 132, 289–94

Fagbemi, J. et al.. (2009). Evaluation of the antimicrobial properties of unripe banana (*Musa sapientum* L.), lemon grass (*Cymbopogon citratus* S.) and turmeric (*Curcuma longa* L.) on pathogens. African Journal of Biotechnology, 8(7), 1176-1182. 2017, febrero 16, De <http://www.academicjournals.org/AJB> Base de datos.

Martínez M., Betancour J., Ramíerz A., Barceló H., Meneses R. & Lainez A. (2000). Evaluación toxicológica aguda de los extractos fluidos al 30% y 80% de *cymbopogon citratus* (D.C.) stapf (caña santa). Rev Cubana Plant Med, 5(3), 97-101.

Nambiar V. & Matela H. (2012). Potential functions of lemon grass (*cymbopogon citratus*) in health and disease. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives, 3(5), 1035-1043. 2017, diciembre, De www.ijpba.info.

Negrelle R. & Gomes E. (2007). *Cymbopogon citratus* (D.C.) stapf: chemical composition and biological activities. Rev Bras Pl Med Botucatu, 9, 80-92.



Serafim MS. et al.. (2015). The anti-allergic activity of *Cymbopogon citratus* is mediated via inhibition of nuclear factor kappa B (Nf-Kb) activation. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15:168, 1-14. 2017, Enero 25, De <http://www.biomedcentral.com> Base de datos.

Restrepo, J., Vinasco, L., Jaramillo, L. & Colmenares A. (2009). Encapsulamiento de los aceites esenciales de citral (*Cymbopogon citratus*) en β -ciclodextrinas usando CO_2 supercrítico. *Ingeniería y Competitividad and Alternative Medicine*, 11:2, 9-19. 2017, Febrero 22, De <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co> Base de datos.

Tyagi A. & Malik A. (2010). Liquid and vapour-phase antifungal activities of selected essential oils against *Candida albicans*: microscopic observations and chemical characterization of *Cymbopogon citratus*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10:65, 1-11.

Omoruyi B., Muchenje V. (2017). Phytomedical assessment of two *Cymbopogon* species found in Nkonkobe Municipality: toxicological effect on human Chang liver cell line. *BMC Complementary and Alternative medicine*, 17:287, 1-12.

Orrego R., Leiva E. & Cheel J. (2009). Inhibitory effect of three C-glycosylflavonoids from *Cymbopogon citratus* (lemongrass) on human low density lipoprotein oxidation. *Molecules*, 14, 3906-3913.

Kimutai, A. et al.. (2017). Repellent effects of the essential oils of *Cymbopogon citratus* and *Tagetes minuta* on the sandfly, *Phlebotomus duboscqi*. *BMC Research Notes*, 10:98, 1-9. 2017, abril 12, De <http://www.biomedcentral.com> Base de datos.