

COMPONENTES ANTIOXIDANTES DEL CHINCHO (*Tagetes elliptica Sm*): VITAMINA C Y FLAVONOIDES

ANTIOXIDANT COMPONENTS OF CHINCHO (*Tagetes elliptica Sm*): VITAMIN C AND FLAVONOIDS

Ángel David Natividad Bardales¹, Gregorio Cisneros Santos¹, Rubén Máx Rojas Portal¹, Ana María Matos Ramirez¹, Miriam Elizabeth Ramos Ramirez¹.

RESUMEN

El chincho (*Tagetes elliptica Sm*) es una hierba aromática de la sierra del Perú, normalmente utilizada como aditivo culinario, aparte de esta resaltante propiedad, en algunos casos es utilizada para fines terapéuticos, lo que aparentemente evidencia que posee otras propiedades. Con el fin ampliar la información sobre las propiedades funcionales de esta hortaliza, se planteó investigar los componentes antioxidantes: vitamina C y flavonoides, para ello se plantearon los siguientes objetivos: determinar el contenido de vitamina C (por espectrofotometría), flavonoides 3-hidroxilo en extractos acuoso y etenólico (por espectrofotometría), y el contenido de catequinas en las hojas del chincho (por HPLC). Los resultados fueron: vitamina C igual a 14,49 mg de ácido ascórbico/100g de muestra húmeda; flavonoides 3-hidroxilo igual 39,72 mg de ácido gálico/g de muestra y flavonoides en términos de catequinas igual a 396,665 µg/ml de extracto. En base al estudio, se llegó a la conclusión de que el chincho, a parte de su buena cualidad culinaria, presenta muy bajas condiciones para ser considerada como una hortaliza con propiedades nutricionales o de capacidad antioxidante.

Palabras clave: Antioxidante, flavonoides, ácido ascórbico, *Tagetes elliptica Sm*

ABSTRACT

The chincho (*Tagetes elliptica Sm*) is an aromatic grass of the mountain range of Peru, normally is used as culinary additive, apart from this curious property, in some cases it is used for therapeutic aims, which apparently demonstrates it possesses other properties. With the aim to extend the information on the functional properties of this vegetable, it was proposed to investigate the antioxidant components: vitamin C and flavonoids, therefore it was proposed the following aims: determine the content of vitamin C (for spectrophotometry), flavonoids 3-hydroxilo in aqueous extracts and etenólico (for spectrophotometry), and the content of catequinas in the leaves of chincho (for HPLC). The results were: Vitamin C is equal to 14,49 mg of ascorbic acid /100g of humid sample; Flavonoids 3-hydroxilo is equal 39,72 mg of galic acid/g of sample and Flavonoids in terms of catequinas is equal to 396,665 µg/ml of extract. In basis to the study, it was reached the conclusion that the Chincho, apart of its good culinary quality, it presents very low conditions to be considered like an antioxidant capacity or a vegetable with nutritional properties.

Keywords: Antioxidant, flavonoids, ascorbic acid, *Tagetes elliptica Sm*.

1. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

INTRODUCCIÓN

El chincho (*Tagetes elliptica* Sm) es una planta autóctona del Perú y crece abundantemente en la sierra del departamento de Huánuco, es muy utilizada en la gastronomía huanuqueña, y en otros casos con fines terapéuticos, lo que hace suponer que aparte de las propiedades peculiares de sabor que otorga a los alimentos también presenta otras propiedades funcionales. De aquí es que la Universidad Nacional Hermilio Valdizán ha comenzado a realizar estudios relacionados a la determinación de otras propiedades del chincho (1). De continuarse los estudios y de obtenerse resultados favorables en las propiedades de este cultivo, entonces el chincho se convertiría en un recurso con potencialidad agroindustrial para la Región Huánuco, ya que esta ciudad tiene en la actualidad un sector agropecuario en crisis habido de nuevas alternativas de producción que le permitan salir del estado crítico en el que se encuentran.

Por otro lado, en los últimos años, existe un creciente interés en el estudio de las propiedades funcionales, como la capacidad antioxidante, de ciertas frutas y vegetales, especialmente por parte de los nutriólogos, epidemiólogos y productores de alimentos, con el propósito de potenciar su consumo debido a su efecto positivo en la prevención de ciertas enfermedades crónicas como algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares (2). Los antioxidantes son sustancias que detienen o previenen una cadena de propagación oxidativa, mediante la estabilización del radical generado (radical libre) (3).

Una propiedad funcional del chincho podría ser su capacidad antioxidante, del cual no se dispone datos en la actualidad, es por ello, el grupo de investigadores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial con el fin de contribuir al estudio de las propiedades del chincho, plantea con el trabajo de investigación estudiar los componentes antioxidantes del chincho formulándose las siguientes interrogantes: ¿El chincho tendrá componentes antioxidantes?, ¿Cuál será la concentración de Vitamina C y flavonoides chincho?. Se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el contenido de los componentes antioxidantes del chincho (*Tagetes elliptica Smith*) como Vitamina C y Flavonoides, determinar el contenido de vitamina C en extractos de la hoja de chincho, determinar el contenido flavonoides 3- hidroxilo

en extractos acuoso y etenólico del chincho y determinar el contenido de catequinas en el extractos acuoso del chincho. La hipótesis del estudio fue "Los contenidos de vitamina C y flavonoides son significativos en el chincho y destacan capacidad antioxidante".

La importancia del trabajo de investigación está centrado en que en la última década el interés por la capacidad antioxidante de los alimentos se ha incrementado considerablemente, esto debido principalmente a su posible efecto en la prevención de diferentes enfermedades crónicas que incluyen en su origen el estrés oxidativo,

Los resultados arrojaron contenidos pobres de vitamina C y flavonoides, por lo que se debe continuar estudiando otras propiedades de esta hierba culinaria que sirvan de marco orientador para nuevas iniciativas de proyectos que contribuyan al desarrollo social de la Región.

MATERIAL Y MÉTODOS

Materia prima: Chincho (*Tagetes elliptica Sm*) proveniente de la zona de Huancapallac distrito Kichky, provincia de Huánuco.

Equipo HPLC Shimadzu, Scientifi, MD, USA (CIPNA – UNAS), equipado con: bomba modelo LC-10ATVP, columna PHENOMENEX GEMINI/C-18-110A/5µm/250X46.0MM, horno de columna modelo CTO-10 AS VP, detector UV-VIS modelo SPD-10AVVP, controlador modelo SCL-10AVP y un inyector de muestra de capacidad de 20µL. Espectrofotómetro de luz visible Marca Shimatsu, Modelo UV-1201.

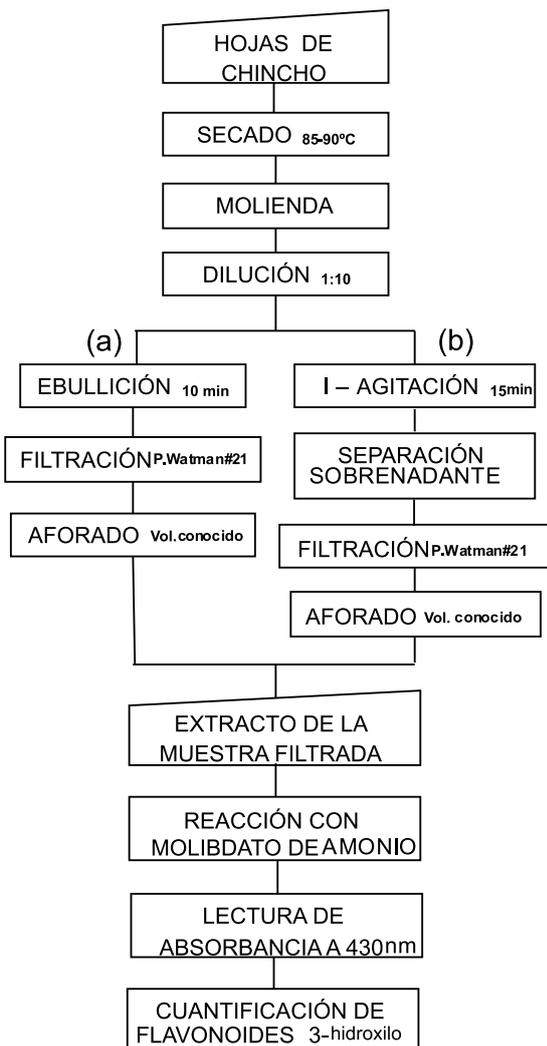
Centrífuga, homogenizador o vortex, balanza analítica y materiales e instrumentos básicos para el análisis como: micropipetas de 1000 y 100µl, puntas (tips) con capacidad de 1000 y 100 µl, microtubos con tapa de 1.5 o 2.0 ml, gradillas para microtubos, tubos de prueba de 50 y 15 ml, fiolas de 10 ml y 50 ml, Vasos de precipitación de 40 o 50 ml y 1000 ml, cubetas de espectrofotómetro, otros.

1. Caracterización de la materia prima

Mediante análisis fisicoquímicos: humedad, proteína, carbohidratos, grasa total, fibra y cenizas, de acuerdo a los métodos descritos por la AOAC (4)

2. **Determinación de vitamina C**
El contenido de vitamina C del extracto de las hojas de chincho (base húmeda) se determinó mediante el método de 2-6 Diclorofenolindofenol recomendado por la AOAC , 967.21 (4)
3. **Determinación de flavonoides 3 - hidroxilo**
Por el método de cuantificación espectrofotométrico, el cual se fundamenta en la interacción del molibdato de amonio con el grupo 3 hidróxilo de los flavonoides, para generar un complejo amarillo, que es leído a 430 nm. El flujograma que describe las etapas generales para la determinación del contenido de flavonoides – 3hidroxilo se muestra en la figura 1.

Figura 1. Flujograma para la determinación de flavonoides: extracto acuoso por lixiviación (a) y extracción por difusión alcohólica (b)



Extracción acuosa

La lixiviación es la extracción en la que una mezcla o fase sólida se descompone en sus componentes en la que un componente valioso se pinta y recupera de una masa sólida mediante el tratamiento con un líquido. Para esta extracción la muestra se deshidrató, se procedió a la molienda, se colocó en un vaso el precipitado y agregó agua destilada en proporción 1:10, se hizo hervir durante 10 minutos, luego se filtró y se aforó a un volumen conocido

Extracción etanólica

5 gramos de muestra seca y molida se diluyó 1:20 con etanol absoluto de 96°, se agitó durante 15 minutos y se separó el sobrenadante (se repitió dos veces esta etapa), se filtró y aforó a un volumen conocido.

Reacción con molibdato de amonio

Los extractos de muestra, según tipo de extracción, se hizo reaccionar con el molibdato de amonio y mediante el espectrofotómetro se leyó la absorbancia a 430 nm y se expresó el contenido de flavonoides en mg de ácido gálico/100 g muestra.

4. Determinación de catequinas por HPLC

De acuerdo al método Rapid, Direct Dertermination of Polyphenols Phase Column Liquid Chromatography [5]

5. Proceso de muestreo

La Población estuvo conformada por plantas de chincho (*Tagetes elliptica Sm.*) cultivadas en el departamento de Huánuco; la Muestra estuvo conformada por 10 plantas de chincho proveniente de la zona de Huancapallac del distrito de Kichky distrito de Huánuco, una de las zona de mayor producción del departamento de Huánuco. La unidad de análisis estuvo constituido por los extractos de las hojas del chincho.

RESULTADOS

1. Caracterización de la materia prima

En el cuadro 1, se presenta los resultados de la caracterización fisicoquímica de la materia prima utilizadas en el trabajo de investigación.

Tabla N° 1. Composición de las hojas de chincho en base a 100 gramos

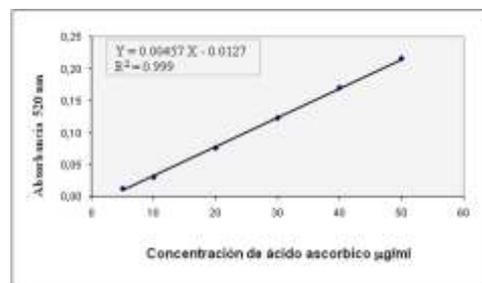
Componente	Unidad de medida
Humedad	84,70 g
Carbohidratos	5,93 g
Proteínas	3,82 g
Grasa	0,21 g
Fibras	3,45 g
Cenizas	1,89 g

El chincho está considerado como una hierba aromática, en el cuadro 1, se aprecia su composición química, la misma que en términos alimenticios no presenta cualidades significativas debido a sus bajos contenidos de proteínas y carbohidratos

2. Determinación de vitamina C

En la figura 1, se muestra la curva patrón del ácido ascórbico obtenida en el estudio que permitió la determinación del contenido de vitamina C en el extracto de hojas frescas de chincho.

Figura 1. Curva patrón del ácido ascórbico



El chincho está considerado como una hierba aromática, en el cuadro 1, se aprecia su composición química, la misma que en términos alimenticios no presenta cualidades significativas debido a sus bajos contenidos de proteínas y carbohidratos

3. Determinación de flavonoides 3-hidroxilo

En la figura 2, se muestra la curva patrón para la determinación de flavonoides 3-hidroxilo en los extractos acuoso y etanólico de las hojas de chincho y en el cuadro 2, se presenta los respectivos contenidos de flavonoides 3-hidroxilo según el tipo de extracción.

En el cuadros 2, se aprecia una diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) entre los dos tipos de extracción, alcanzándose, en el mejor de los casos, con la extracción acuosa de las hojas de chincho 39,72 mg de ácido gálico / g de muestra; mientras que con la extracción etanólica solo se cuantifica 18,50 mg de ácido gálico / g de muestra.

Cuadro 2. Contenido de flavonoides de hojas del chincho

Tipo de extracción	mg de ác gálico / g de muestra
Extracción acuosa	29.72 ^a
Extracción etanólica	18.50 ^b

Datos expresados en media \pm SD, n=3. (a-b) diferencia significativa $p < 0,05$, evaluado mediante una prueba de t, students.

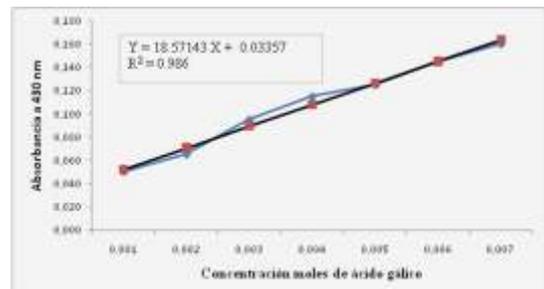


Figura 2. Curva estándar de la flavonoides

4. Determinación de catequinas

En la figura 3, se muestra el cromatograma arrojados por el equipo HPLC y en la figura 4, la curva patrón utilizado para la determinación del contenido de catequinas del extracto acuoso de las hojas de chincho.

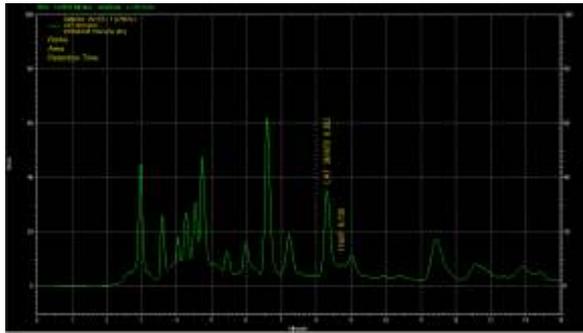


Figura 3. Cromatograma – HPLC

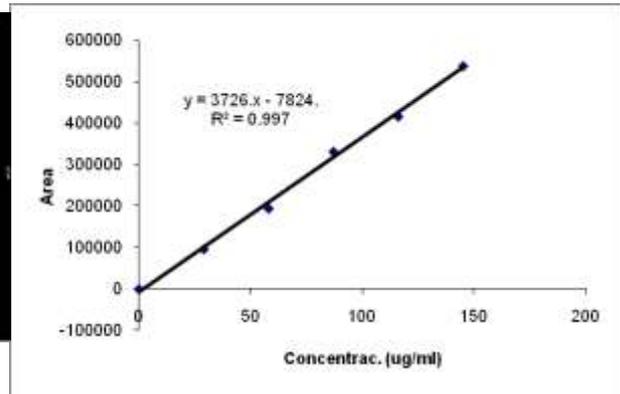


Figura 4. Curva patrón de catequinas

De acuerdo a las figuras el Área obtenida fue de 361670 a 8,302 minutos de tiempo de corrida. Por tanto la concentración de catequinas del extracto acuoso puro del chincho fue de 396.665 µg/ml de extracto.

DISCUSIÓN

Los resultados mostrados en la tabla N° 1, evidencian que el chincho es básicamente una hierba aromática utilizada como condimento culinario, no mostrando cualidades nutricionales en el contexto de proteínas y carbohidratos; sin embargo, presenta valores promedios a hortalizas comunes y a otras hierbas aromáticas en cuanto a los contenidos de grasa, fibra, agua y cenizas (6) y (7). En cuanto al contenido de vitamina C en las hojas de chincho (14,49 mg de ácido ascórbico/100 g muestra en base húmeda), es bajo si se lo quiere considerar como una hortaliza de aporte de vitamina C, como la información publicada es limitada en cuanto a las propiedades y composición del chincho, comparamos este valor de vitamina C obtenido con lo reportado por (6), el cual señala para el huacatay (*Tagetes minuta* L), hierba aromática de similar especie, un contenido de 17,1 mg de ácido ascórbico /100 g de muestra en base húmeda, valor ligeramente superior o lo cuantificado en el chincho.

En la tabla N° 2, se observa que se obtiene un mejor rendimiento de flavonoides 3-hidroxilo en la extracción acuosa debido a que el agua es un solvente altamente polar, además debido a que con el incremento de la temperatura se dilata el tejido celular y como consecuencia mayor lixiviación. Contenidos de flavonoides en hierbas selectas de uso culinario de: 11,8 mg de ácido gálico /g de peso seco para el oregano de

la montaña Griega (*Origanum bulgaren ssp. hitrun*); 17,51 mg de ácido gálico /g de peso seco para la mejorana (*Poliomintha longiflora*) y 7,34 mg de ácido gálico /g de peso seco para la Rosa geranium (*Pelargonium graveolens*) (8). Comparado con nuestros resultados de 29,72 mg ácido gálico/g de muestra seca, para el extracto acuoso con tratamiento térmico; la diferencia es significativa, esto debido probablemente al tipo de extracción al cual fue sometida; sin embargo, con la extracción etanólica el contenido de flavonoides está en el promedio de acuerdo a los reportes señalados.

Con respecto al contenido de catequinas, la concentración de catequinas totales en el extracto acuoso (Infusión) a 80 °C del té verde es de 1227,73 µg/ml determinados por HPLC [9], comparando nuestro resultado obtenido en el extracto acuoso del chincho 396,665 µg /ml de extracto, se observa que la concentración de catequinas en el té verde es mucho mayor, aun más si consideramos que el extracto del té verde se obtuvo a nivel de infusión diluida.

AGRADECIMIENTOS

Sinceramente al centro de Centro de Investigación de Productos Naturales de la Amazonía (CIPNA) de la Universidad Nacional Agraria de la Selva por el apoyo para la determinación de catequinas por HPLC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pineda Castillo, Camiloaga Espinoza y Zuñiga Sacca. Actividad antimicrobiana del extracto de hojas del chincho (*tagetes elliptica* L.) contra la *Salmonella typhimurium* en cobayos (*cavia porcellus* L.). Investigación Valdizana 2007; 1(1): 10-13.
2. Hernández - Ángel M., P. - González E. A. 1999. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. Habana: Centro de investigaciones biomédicas; 1999.
3. Peres W. Radicais Livres em níveis biológicos. Brasil: Universidad Católica de Pelotas; 1994. Núñez Díaz, A. La Revista Agropecuaria. El Comercio 1996; (38): 12-18
4. Horwitz, William. Oficial methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemist; 1997.
5. Ding, M., Yang H., Xiao, SH. 1999, Rapid, Direct Dertermination of Polyphenols in Tea by Reversed – Phase Column Liquid Chromatography. Journal of Chromatography 1999; A. (849): 637 –640.
6. Esquinas Alcazar, J. Recursos genéticos vegetales: Bases de la seguridad alimentaria. CERES 1987; 20(4): 2-20.
7. Kirk R.S., Sawyer R., Egan H., 1999. Composición y análisis de alimentos de Pearson. México: Compañía editorial Continental, S.A; 1999.
8. Wei Zheng, Shiow Y. Wang. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. J. Agric. Food Chem. 2001, 49, 5165-5170
9. Kaufmann, K., Periago, M., Sánchez Siles, L., Serrano, P., Ros, G. Estabilidad y Actividad Antioxidante de catequinas en infusiones de té verde en función de la temperatura. Nutrición Hospitalaria 2005; 20 (1): 145.

Correo electrónico: david_natividad@hotmail.com