



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

Escuela de Ciencias Químicas

Contribución al estudio del aceite
Cucurbita moschata DUCH

TRABAJO RECEPCIONAL
que para obtener el título de
QUIMICO - FARMACOBIOLOGO

presenta:

Lorena San Román Pérez

San Luis Potosí, S. L. P.
1983

T

SB347

S2

C.1



1080076910



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

Escuela de Ciencias Químicas

Contribución al estudio del aceite
Cucurbita moschata DUCH

TRABAJO RECEPCIONAL
que para obtener el título de
QUIMICO - FARMACOBIOLOGO

presenta:

Lorena San Román Pérez.

San Luis Potosí, S. L. P.
1983

X
SB347
52



Gracias a ti SEÑOR.

No me dejes pedir protección ante los peligros,
sino valor para afrontarlos.
No me dejes suplicar que se calme mi dolor,
sino que tenga ánimo para dominarlo.
No me dejes buscar aliados en el campo de
batalla de la vida,
como no sea mi propia fuerza.
No me dejes anhelar la salvación lleno
de miedo e inquietud,
sino desear la paciencia necesaria para
conquistar mi libertad.
Concédeme no ser un cobarde,
experimentar tu misericordia sólo en mi
éxito; pero déjame sentir que tu mano
me sostiene en mi fracaso.

R.T.

A mis PADRES:

Juan San Román Vera y

Lucía Pérez de San Román.

Por todos sus consejos, comprensión y amor.

Les dedico esta Tesis como recompensa a sus sacrificios.

A mis HERMANOS.

Omar

Margarita

Fanny

Juanito

Lizetita

EL VALOR DE UNA SONRISA

No cuesta nada, pero crea mucho.

Enriquece a quienes la recibe, sin empobrecer a quienes la dan.

Ocurre en un abrir y cerrar de ojos, y - su recuerdo dura a veces que puede pasarse sin ella, y nadie es tan pobre que no pueda enriquecerse por sus beneficios.

Crea la felicidad en el hogar, alienta - la buena voluntad en los negocios y es la - contraseña de los amigos.

El descanso para los fatigados, luz para los decepcionados, sol para los tristes, y - el mejor antídoto contra las preocupaciones.

Pero no puede ser comprada, pedida, prestada o robada, porque es algo que no rinde - beneficio a nadie a menos que sea brindada - espontánea y gratuitamente.

Porque nadie necesita tanto una sonrisa como aquél a quien ya no le queda ninguna que dar.

F.I.F.

Con sincero afecto y admiración al:
Doctor Aldo TORRE FLORENZANO, quien
asesoró esta Tesis.

Los libros son las
abejas que llevan el polen
de una inteligencia a otra.

J.R.L.

INDICE

INTRODUCCION.	2
PRIMERA PARTE.	
Caracteres Morfológicos.	4
Distribución geográfica.	7
Material de estudio.	9
Extracción de aceite.	10
SEGUNDA PARTE.	
Análisis físico:	
-Densidad o peso específico.	13
-Índice de refracción.	14
-Punto de solidificación.	15
-Humedad.	16
Análisis químico:	
-Índice de yodo (Método de HANUS).	18
-Índice de acidez.	20
-Índice de KOETTSORFER.	22
-Materia insaponificable.	23
-Índice de HEHNER.	25
-Índice de REICHERT-MEISSL.	27
TABLA GENERAL DE RESULTADOS.	30
DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.	32
BIBLIOGRAFIA.	34

INTRODUCTION

INTRODUCCION.

El presente trabajo "Contribución al estudio del aceite de (Cucurbita moschata DUCH)", tiene por objeto el conocer las características físicas y químicas de un producto vegetal, que presenta un amplio cultivo en la República Mexicana.

La semilla de calabaza por nosotros estudiada, -- cuyo origen botánico es (Cucurbita moschata -- DUCH), se cultiva en la zona media de nuestro -- Estado, considerándose grande su importancia eco--nómica. Siendo una semilla altamente rica en -- aceite de una muy buena calidad, hemos canaliza--do nuestro interés al estudio de las caracterís--ticas, citadas en renglones anteriores.

Deseamos que esta Tesis, efectuada en el Labora--torio de Fitoquímica del Instituto de Investiga--ción de Zonas Desérticas, de la Universidad Autó--noma de San Luis Potosí, tenga una utilidad para toda persona que la consulte, y que se le consi--dere a la misma como una contribución parcial -- hacia el conocimiento de los productos naturales de origen vegetal.

CARACTERES MORFOLOGICOS

CARACTERES MORFOLOGICOS.

RAIZ.- El sistema radicular es muy desarrollado, la raíz principal (5-6 mm. de espesor) puede -- llegar a una profundidad de más de 2 m., las raízes secundarias y sus ramificaciones, se extienden horizontalmente en el suelo a una profundi-- dad no mayor de 60 cm.

TALLO.- Es vellosos y a veces espinoso. En las plantas rastreras, las raíces brotan con frecuencia de los nudos del tallo.

ZARCILLOS.- Son complejos con tres ramificaciones secundarias.

HOJAS.- Son de forma variada. Generalmente son -- acorazonadas y con lóbulos pronunciados; presentan pedúnculos largos y huecos, su limbo es grande y dividido en cinco partes no bien diferenciadas.

FLORES.- Las flores masculinas son grandes y -- alargadas, presentan pedúnculos largos y finos; las flores femeninas tienen pedúnculos cortos y gruesos. La corola está formada por cinco pétalos.

los de color amarillo o naranja; los estambres - son pequeños, amarillos y lisos. El ovario es sú pero constituido por tres lóbulos.

FRUTO.- El fruto es de forma redonda de un color verde grisáceo, siendo su pulpa amarilla.

SEMILLAS.- Son blancas, aplanadas, elípticas y - débilmente aguzadas. El ligamento y el borde de las semillas, por lo general son gruesas, poco - ásperas y presentan una orla de color gris, mi-- den aproximadamente de 2.5 cm. de largo por 1 cm. de ancho. (MARTINEZ Maximino), (PARSONS David B.).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

La especie (Cucurbita moschata DUCH), está ampliamente distribuída en nuestro país, generalmente en los Estados de: Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Su distribución geográfica en el Estado de San Luis Potosí corresponde principalmente a la zona media, siendo los Municipios de: Alaquines, Cárdenas, Cerritos, Ciudad del Maíz, Ciudad Fernández, Lagunillas, Rayón, Rfoverde, San Ciró de Acosta, Santa Catarina, Villa Juárez, en donde se localiza su cultivo junto al maíz.

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIAL DE ESTUDIO.

Las semillas de calabaza (Cucurbita moschata -- DUCH), ha sido el material utilizado en la inves tigación.

Este se consiguió en el mercado Hidalgo de esta ciudad capital.

Un K. de semillas fueron separadas de su episper mo, obteniendo un rendimiento de 745 g. de almen dras y 255 g. de epispermo.

EXTRACCION DEL ACEITE.

Para la extracción del aceite, se utilizaron semillas de calabaza (Cucurbita moschata DUCH), -- desprovistas de su epispermo para obtener las almendras.

Una vez conocido el rendimiento en % de éstas; - 10 g. de almendras fueron trituradas en un mortero, utilizando arena fina como abrasivo hasta obtener una pasta groseramente homogénea.

Una vez terminada la fase anterior, el producto fue colocado dentro de un cartucho de papel filtro y éste dentro de un extractor tipo Soxhlet, para efectuar la extracción del aceite, utilizando como solvente éter etílico.

Luego de haber obtenido una extracción total -- (aproximadamente 15 horas), el éter etílico fue recuperado por destilación y el residuo colocado en una cápsula de porcelana, en donde con ayuda de una corriente de aire frío se eliminaron del aceite los residuos de éter que presentes se encontraban. (JENKINS L. Glenn), (HERNANDEZ LOZANO Martha Elena).

Resultados:

a) Rendimiento de almendras.

Muestra	100.000 g.
Almendra	74.500 g.
Epispermo	25.500 g.

b) Rendimiento de aceite.

Muestra	10.000 g.
Peso de la cápsula tarada	47.010 g.
Peso de la cápsula con aceite	51.866 g.
Peso del aceite	4.856 g.
Porcentaje de aceite	48.560

ANALISIS FISICO

Densidad o peso específico.

La determinación de esta constante se obtuvo a - 27°C. del modo siguiente:

Un picnómetro de 25 ml., fue perfectamente lavado con agua, alcohol de 95^c y éter etílico siendo secado con ayuda de una corriente de aire caliente. Una vez limpio y seco el picnómetro vacío se pesó (P_1), luego se llenó con agua destilada, hervida y enfriada, volviéndose a pesar -- (P_2), posteriormente se secó de nuevo y se llenó con el aceite, ajustándose el volumen del líquido a la señal, finalmente se secó la parte exterior y se pesó (P_3). (VILLAVECHIA Victor), (FONT GUER P.), (HERNANDEZ LOZANO Martha Elena).

Resultados:

$$P_1 = 12.7025 \text{ g.}$$

$$P_2 = 22.6100 \text{ g.}$$

$$P_3 = 21.7400 \text{ g.}$$

$$P_2 - P_1 = 22.6100 - 12.7025 = 9.9075 \text{ g.}$$

$$P_3 - P_1 = 21.7400 - 12.7025 = 9.0375 \text{ g.}$$

$$\text{Peso específico} = \frac{9.0375}{9.9075} = 0.9010$$

Índice de refracción.

Esta determinación se obtuvo utilizando un refractómetro de Abbe a una temperatura de 25°C. Se colocaron tres gotas de la sustancia en estudio y la lectura se tomó directamente, (JENKINS L. Glenn), (VILLAVECHIA Victor), siendo ésta de:

$$n_D^{25^\circ} = 1.4605$$

Punto de solidificación.

En un tubo de ensaye fueron colocados 10 ml. del aceite en estudio y llevados a un baño de agua helada.

Con ayuda de un termómetro de carátula circular (marca Tel-Tru), previamente introducido en el tubo de ensaye que contiene el aceite, fue observada la temperatura de solidificación, (JENKINS L. Glenn), (DEPARTAMENTO DE SALUBRIDAD PUBLICA - DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS), siendo el resultado obtenido de:

Punto de solidificación = -7°C .

Determinación de humedad.

Método volumétrico.

5 g. de semillas "pepitas" de calabaza, desprovistas de su epispermo y finamente divididas, -- fueron introducidas en un matraz balón de 500 - ml., se agregaron 250 ml. de xileno (mezcla de tres isómeros p. eb. 135-140°C.). Una extracción rápida y completa fue obtenida.

Para esta prueba, se utilizó el aparato de arrastre azeotrópico, el cual consta del matraz balón antes citado, una trampa de DEAN y STARK y un refrigerante. (PARIS R. R. et MOYSE H.), (JENKINS L. Glenn).

Resultados:

Peso de la muestra	5.000 g.
Lectura	0.250 ml.
Porcentaje de humedad	5

ANALISIS QUIMICO

Índice de yodo.

Método de HANUS.

En un matraz de 200 ml. fue colocado 1 g. de -- aceite, mismo que fue disuelto en 10 ml. de cloroformo, 25 ml. de la solución reactivo de HANUS* fueron luego agregados; después de agitar el matraz, éste fue dejado reposar durante una hora - en un lugar al abrigo de la luz. A continuación 20 ml. de solución de yoduro de potasio al 10 % y 50 ml. de agua destilada le fueron colocados. El yodo libre se titula con una solución de tiosulfato de sodio 0.1 N. (VILLAVECHIA Victor).

* Disolver 13.2 g. de yodo en un litro de ácido - acético. Agregar suficiente bromo para llevar al doble el contenido de halógenos que se determina por titulación (aproximadamente 3 ml.). El yodo puede disolverse por calentamiento, pero la solución debe estar fría al ser añadido el bromo.

Resultados:

$$\text{Índice de yodo} = \frac{(A-B) (N) (\text{meq. del yodo})}{P} \times 100$$

A = ml. de solución de tiosulfato de sodio utilizados en el blanco.

B = ml. de solución de tiosulfato de sodio utilizados en la muestra.

N = normalidad de la solución de tiosulfato de sodio.

P = peso en g. de la muestra.

$$\begin{aligned} \text{Índice de yodo} &= \frac{(25-13.5) (0.1) (0.127)}{1} \times 100 \\ &= 14.5050 \end{aligned}$$

Índice de acidez.

1 g. de aceite, es colocado en un matraz ERLENMEYER, a continuación 50 ml. de alcohol etílico de 96° previamente neutralizado fueron agregados. Y se llevó a baño maría durante dos minutos. Obteniéndose así una disolución total. Posteriormente se tituló con hidróxido de potasio 0.1 N., usando solución de fenolftaleína como indicador. (JENKINS L. Glenn), (VILLAVECHIA Victor).

Resultados:

$$\text{Número de acidez} = \frac{V \times A}{P}$$

V = ml. de solución de hidróxido de potasio --
0.1 N. gastados.

A = mg. de hidróxido de potasio en una solución
0.1 N.

P = peso en g. de la muestra.

$$\text{Número de acidez} = \frac{(0.5) (5.61)}{1} = 2.8$$

Del número de acidez así obtenido se puede deducir también el tanto por ciento de ácidos libres contenidos en el aceite, valor que se acostumbra a expresar en ácido oleico, y se calcula usando la fórmula siguiente:

$$\% \text{ de ácidos libres} = \frac{N \times m \times V}{P} \times 100$$

N = normalidad de la solución de hidróxido de potasio.

m = miliequivalentes del ácido oleico.

V = ml. de hidróxido de potasio gastados.

P = peso en g. de la muestra.

$$\% \text{ de ácidos libres} = \frac{(0.1) (0.282) (0.5)}{1} \times 100$$

$$= 1.4100.$$

Índice de KOETTSORFER.
(Número de saponificación).

En un matraz ERLLENMEYER previamente tarado, se colocó 1 g. de aceite y 25 ml. de solución alcohólica de hidróxido de potasio, llevando a reflujo posteriormente 45 minutos.

Al término de esta fase, se dejó enfriar y luego se le agregaron tres gotas de solución de fenolftaleína, como indicador, valorando con ácido clorhídrico 0.6 N. el exceso de hidróxido de potasio que quedó libre. (JENKINS L. Glenn), (VILLAVECHIA Victor).

$$\text{Número de saponificación} = \frac{(A - B) \times N \times M}{P}$$

A = ml. de solución de HCl gastados en el blanco.

B = ml. de solución de HCl gastados en la muestra.

N = normalidad de la solución de HCl.

M = peso molecular de la solución de KOH.

P = peso en g. de la muestra.

$$\begin{aligned} \text{Número de saponificación} &= \frac{(30.7-25)(0.6)(56.1)}{1} \\ &= 191.362 \end{aligned}$$

Determinación de la materia insaponificable.

En un matraz ERLENMEYER fueron colocados 4 g. de muestra y se agregaron 3 ml. de solución de hidróxido de sodio al 50 % y 10 ml. de alcohol de 95°; se hirvió la mezcla a reflujo durante 20 minutos en baño maría y el líquido obtenido es pasado a una cápsula de porcelana y llevado a sequedad. Durante el tiempo de evaporación se agregaron 2 g. de bicarbonato de sodio y 10 g. de arena silícea y el residuo así obtenido, se colocó en un cartucho de papel filtro e introducido en un aparato extractor tipo Soxhlet se extrae con éter etílico la materia insaponificable. La solución etérea fue llevada a sequedad, utilizando una cápsula de porcelana previamente tarada posteriormente fue colocada en el desecador y se pesó. (VILLAVECHIA Victor).

Resultados:

Peso de la cápsula vacfa	47.010 g.
Peso de la cápsula con materia insaponificable	47.769 g.
Diferencia de peso	0.056 g.

$$\% \text{ de materia insaponificable} = \frac{A \times 100}{P}$$

A = peso en g. de la materia insaponificable.

P = peso en g. de la muestra.

$$\% \text{ de materia insaponificable} = \frac{0.056 \times 100}{4}$$

$$= 1.650$$

Índice de HEHNER.

(Determinación de ácidos grasos insolubles).

En un matraz ERLLENMEYER, fueron colocados 5 g. - de muestra, a los cuales se le adicionaron 50 ml. de alcohol de 90° y 5 ml. de solución de hidróxido de potasio al 50 %, llevando a reflujo en baño maría hasta obtener una saponificación completa (aproximadamente 45 minutos).

Posteriormente la solución fue pasada a una cápsula de porcelana y con ayuda de un casquete calorífico se llevó a sequedad. El residuo así obtenido se disolvió en 100 ml. de agua caliente, pasando la solución resultante a un vaso de precipitado, 40 ml. de ácido sulfúrico diluido 1:4, se le agregaron, se calentó hasta el punto de fusión de los ácidos grasos; luego se enfrió a una temperatura de 15°C. hasta obtener una total solidificación de los mismos.

La mezcla fue filtrada y el residuo fue lavado - varias veces; posteriormente el papel y el residuo fueron colocados sobre un vidrio de reloj.

La humedad se eliminó en la estufa a una temperatura de 100°C. durante un tiempo de 30 minutos.

(VILLAVECHIA Victor), (DEPARTAMENTO DE SALUBRIDAD PUBLICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS).

Resultados:

Peso del papel filtro y ácidos grasos insolubles	5.275 g.
Peso del papel filtro	1.100 g.
Diferencia de peso	4.175 g.

$$\text{Índice de HEHNER} = \frac{A \times 100}{P}$$

A = peso en g. de los ácidos grasos insolubles.

P = peso en g. de la muestra.

$$\text{Índice de HEHNER} = \frac{4.175 \times 100}{5} = 83.50 \%$$

Indice de REICHERT-MEISSL.

(Número de los ácidos volátiles solubles).

En un matraz de 300 ml. se colocaron 5 g. de material; 16.2 ml. de glicerina y 2 ml. de hidróxido de sodio al 50 % se le agregaron, calentando con flama baja hasta que la mezcla quede sin espuma y clara. Al jabón líquido así obtenido se le añaden 90 ml. de agua destilada recién hervida, que presenta en el momento de su adición una temperatura de 80-90°C. y se agita hasta disolución completa, luego 50 ml. de ácido sulfúrico diluido 1:4 así como algunos núcleos de ebullición fueron adicionados, llevando a destilación hasta obtener un volumen de 110 ml.

El destilado obtenido es introducido en un baño de agua helada, agitando suavemente en forma rotativa y luego se filtró.

A 100 ml. del filtrado le fueron colocadas 3-4 gotas de solución alcohólica de fenolftaleína, valorando con solución de hidróxido de potasio 0.1 N. Una prueba en blanco fue corrida. (VILLAVECHIA Victor), (HERNANDEZ LOZANO Martha Elena).

Resultados:

Número de ácidos volátiles solubles = A - B.

**A = ml. de solución de NaOH 0.1 N. gastados en -
la muestra.**

**B = ml. de solución de NaOH 0.1 N. gastados en -
el blanco.**

**Número de ácidos volátiles solubles = 1.5 - 0.5
= 1**

TABLA GENERAL DE RESULTADOS

TABLA GENERAL DE RESULTADOS.

% de aceite	48.560
Densidad o peso específico a 27°C. ...	00.9010
Índice de refracción a 25°C.	1.4605
Punto de solidificación	-7°C.
% de humedad	5
Índice de yodo (Método de HANUS)	14.6050
Índice de acidez	2.8
% de ácidos libres	1.4100
Índice de KOETTSDORFER	191.862
% de materia insaponificable	1.650
Índice de HEHNER	83.50
Índice de REICHERT-MEISSL	1

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.

Los resultados que se han obtenido en el presente trabajo, nos indican que el aceite de las semillas de calabaza (Cucurbita moschata DUCH), se encuentra en un alto porcentaje en las mismas, -- puede considerarse de una calidad fina. Este no presenta sabor ni olor desagradables, siendo su color verde-amarillo. Hemos observado durante 30 días, que soporta bien los factores externos que intervienen en el enranciamiento de las grasas y aceites (Oxígeno del aire, Humedad, Luz y Temperatura).

Considerando que el cultivo de esta planta en México y en particular en el Estado de San Luis Potosí, es de gran importancia económica, misma -- que puede aumentar en años próximos, por la gran demanda que existe en el Mercado Nacional de -- aceites vegetales.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

DEPARTAMENTO DE SALUBRIDAD PUBLICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Farmacopea Nacional,
Talleres gráficos de la Nación, México, D.F., --
1930, p. 550, 664.

FONT QUER P.

Medicamenta,
Editorial Labor, S.A., Barcelona, 1969, I,
p. 306-310.

HERNANDEZ LOZANO Martha Elena.

Contribución al estudio del aceite de coyol mexicano Acrocomia mexicana, (KARW),
Tesis, C.G., U.A.S.L.P., 1975, p. 1-27.

JENKINS L. Glenn.

Química Farmacéutica Cuantitativa,
Editorial Atlante, S.A., México, D.F., 1951,
p. 229, 232, 240-243, 324, 328-330, 337-338,
348-349, 352-355.

MARTINEZ Maximino.

Plantas útiles de la flora mexicana,
Ediciones Botas, México, D.F., 1959, p. 99-101.

PARIS R. R. et MOYSE H.

Précis de Matière Médicale,
Masson et Cie., Paris, 1964, I, p. 65.

PARSONS David B.

Manuales para educación agropecuaria, Cucurbitá
ceas,

Editorial Trillas, S.A. de C.V., México, D.F., -
1983, p. 11-13.

VILLAVECHIA Victor.

Tratado de Química Analítica Aplicada,

Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1963, -

II, p. 100, 290. 493, 494, 496, 498, 500-501, --
504-507, 509, 515-516.

