

TESIS DE GRADO
ENSAYO BROMATOLOGICO

DEL

Zizyphus mauritiana

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE FARMACIA

1958

MARIO O. CHAVES GUTIERREZ

AGRADECIMIENTO

Debo expresar mi más profundo agradecimiento a los profesores, Lics. Ennio Rodríguez y Jesús María Jiménez, al Ing. Agr. Alfonso Jiménez, a los Lics. Reinaldo Monge y Juan A. Solano, su desinteresada colaboración para llevar a feliz término este trabajo.

INTRODUCCION

El siguiente trabajo consiste en un ensayo bromatológico del *Zizyphus mauritiana*, conocido en Puntarenas y Guanacaste con los nombres de guinda y yuyuba respectivamente.

El árbol, a pesar de no pertenecer a nuestra flora, se desarrolla perfectamente en las tierras bajas donde se encuentra cultivado.

El fruto de este árbol es bastante apetecido por los habitantes de esas zonas que lo comen en diversas formas.

Queriendo considerar el valor alimenticio de dicho fruto, es que llevé a cabo este trabajo.

SUMARIO

PARTE BOTANICA:

TAXONOMIA.

DESCRIPCION DE LA ESPECIE.

PARTE QUIMICA:

HUMEDAD.

CENIZA.

PRINCIPIOS ETERO-SOLUBLES.

PROTEINA.

FIBRA CRUDA.

AZUCARES REDUCTORES.

SUCROSA.

MINERALES.

ALGUNAS VITAMINAS.

CUADRO GENERAL.

DISCUSION DE ALGUNOS METODOS.

CUADRO COMPARATIVO DE LA GUINDA
CON OTRAS FRUTAS.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

TAXONOMIA

Orden: Rhamnales.

Familia: Rhamnaceae.

Subfamilia: Zizypheae.

Género: Zizyphus.

Especie: mauritiana.

Descripción de la Especie

Zizyphus mauritiana Lam. *Encycl.* 3: 319. 1789. *Z. jujuba*
Lam. *Op. Cit.* 318. 1789.

Plantada en Zacapa. También en Honduras Británica. Nativa del sur de Asia y Africa.

Es un árbol pequeño de copa ancha, algunas veces logra alcanzar una altura de quince metros, las ramas armadas con espinas cortas y fuertes y las jóvenes densamente tomentosas; hojas pecioladas suborbiculares ovales u oblongas, ordinariamente 4-5 cm. de largo, anchamente redondeadas y a veces emarginadas al apex, redondeadas a la base, verdes y lisas por arriba, cubiertas por abajo con una densa pubescencia herrumbrosa; borde finamente crenfferoserrado; flores de pie corto y subsesiles, pueden florecer en umbelas axilares o cimos; fruto subgloboso u oblongo, usualmente anaranjado rojizo de 12-20 mm. de diámetro. La fruta es comestible y es usada en algunas regiones en mermeladas y en medicina.

DETERMINACION DE HUMEDAD

Se usó el método indicado por el A.O.A.C. Pag. 382.

El método se modificó en lo que se refiere a período de secamiento, el tiempo empleado fue de 18 horas en lugar de 6 horas indicadas por el método.

Los resultados fueron los siguientes:

VERDES	%	84.08	83.71	83.75	PROMEDIO	83.84
MADURAS	"	84.27	84.28	84.94	"	85.83
MUY MADURAS	"	82.90	81.95	81.51	"	82.12

DETERMINACION DE CENIZA

Usado el método del A.O.A.C. Pag. 559.

Los resultados fueron los siguientes:

100 Gms de fruta fresca	Ceniza	Promedio.
Muestra # 1	0.472 Gms	0.474 Gms
Muestra # 2	0.477 Gms	
Muestra # 3	0.474 Gms	

DETERMINACION DE
PRINCIPIOS ETERO-SOLUBLES

Método de A. O. A. C. Pag. 408.

Se hicieron extracciones con agua durante 16 y 32 horas, debido a que la fruta contiene grandes cantidades de mucílago, dando resultados muy altos como se puede ver en la primera extracción.

Extracción por 16 hrs. con éter.	Muestras	%	Promedio
	# 1	1.77	1.74
	# 2	1.75	
	# 3	1.70	

Extracción por 16 hrs. con agua y 16 hrs. con éter.	Muestras	%	Promedio
	# 1	1.2	1.2
	# 2	1.2	
	# 3	1.4	

Extracción por 32 hrs. con agua y 16 hrs. con éter.	Muestras	%	Promedio
	# 1	0.706	0.68
	# 2	0.718	
	# 3	0.618	

DETERMINACION DE PROTEINA

La proteína se determinó usando el método de Kjeldhal-Gunning-Arnold del A. O. A. C. Pag. 27.

Número de muestras	Porcentaje de proteína	Max. Min. Prom.		
		1.4	1.2	1.3
6				
Tomadas de una fruta	2	1.2	1.3	
Tomadas de mezcla	4	1.4	1.3	1.3

DETERMINACION DE FIBRA CRUDA

Se empleó el método del A. O. A. C.

Número de muestras	Porcentaje	Promedio
1	4.16	4.04
2	4.16	
3	3.82	

DETERMINACION DE AZUCARES REDUCTORES

Método de Munson-Walker para Azúcares reductores del A. O. A. C.
Pags. 381-570-572.

Se tomaron alícuotas de 25 ml. en lugar de los 50 ml. que indica el método, debido a la elevada concentración de azúcares reductores.

Los cálculos dieron los siguientes resultados:

Muestras	Cobre reducido	Azúcar inv. en 25 ml.	Azúc. inv. en 100 ml.
# 1	490 mgms	243. 6 mgms	974. 4 mgms
# 2	490 mgms	243. 6 mgms	974. 4 mgms
# 3	490 mgms	243. 6 mgms	974. 4 mgms

DETERMINACION DE SUCROSA

Se usó el método del A. O. A. C. Pag. 569

Aquí también se tomaron alícuotas pero de 5 ml.

mgms de Cu ₂ O en 5 ml.	Azúc. inv.	Porcentaje de sucrosa
180	82. 5 mgms	641. 8 mgms
184	84. 4 mgms	677. 9 mgms

DETERMINACION DE MINERALES

Los minerales que se determinaron fueron:

hierro y manganeso

por métodos colorimétricos del A. O. A. C. de las páginas 120 y 386.

Para la determinación de calcio, magnesio y fósforo se usaron

métodos gravimétricos del A. O. A. C. de las páginas 388 y 398.

Los resultados fueron los siguientes:

100 Gms. de	Mn	Fe	Ca	Mg	P
fruta fresca	0.000184	0.000338	0.0138	0.0114	0.0111
contienen	Gm	Gm	Gm	Gm	Gm

100 Gms de	Mn	Fe	Ca	Mg	P
ceniza	0.039	0.071	2.91	2.41	2.35
contienen	Gm	Gm	Gm	Gm	Gm

DETERMINACION DE VITAMINAS B1 y C

Para poner de manifiesto la presencia de vitamina B1 se usó la determinación cualitativa de M. Pyke. Del libro Métodos Físico-Químicos para vitaminas de F. Gstirner. Pag. 75.

El método se basa en la formación de tiocromo, dando una fluorescencia azul.

Los resultados obtenidos fueron negativos.

Determinación de vitamina C. -Se usó el método colorimétrico modificado de Roe y Kuether. Del libro Practical Physiological Chemistry. Pag. 1137.

Principio. -El ácido ascórbico es oxidado a ácido dehidroascórbico por agitación con norita en presencia de ácido acético y luego se trata con 2,4 dinitrofenilhidracina.

Al derivado resultante se le agrega ácido sulfúrico para producir un color rojo que es medido fotométricamente.

Se obtuvieron las siguientes cifras:

Primera determinación: 96 mgms de vitamina C por 100 Gms de fruta.

Segunda determinación: 88mgms de vitamina C por 100 Gms de fruta.

Promedio: 92 mgms de vitamina C por 100 Gms de fruta.

CUADRO GENERAL

	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO
HUMEDAD.	84.94	81.51	83.93
CENIZA.	0.477	0.472	0.474
SUST. ETERO-SOL.	0.718	0.617	0.680
PROTEINA.	1.4	1.2	1.3
FIBRA CRUDA.	4.16	3.82	4.04
AZUCARES REDUCTORES.	0.974	0.974	0.974
AZUCARES TOTALES.	1.651	1.615	1.533
SUCROSA.	0.677	0.641	0.659
VITAMINA C.	0.096	0.088	0.092
OTROS CARBOHIDRATOS POR DIFERENCIA.	10.68	6.56	

DISCUSION DE ALGUNOS DE LOS METODOS USADOS

En cuanto a los métodos usados en esta tesis, se encontraron en algunos de ellos ciertas dificultades a la hora de llevarlos a cabo. Por ejemplo: en la determinación de la humedad, el método indica que se deseque a 70 °C y al vacío por seis horas. Según dicho método, da por descontado que en este lapso las sustancias que se desecan deben abandonar la mayor cantidad de agua y alcanzar el peso constante. Pero en este trabajo, al concluir este período las frutas contenían todavía, más o menos el 50% de humedad por lo que se tuvo que prolongar el desecado por doce horas más y poder así alcanzar el peso constante.

Lo más lógico sería que no indicaran un determinado tiempo en el secado o que indiquen que se suspenda el calentamiento hasta que se haya alcanzado el peso constante.

A otro método que se le encontraron anomalías, porque parece salirse de lo que se podría llamar sentido común; es el que se usa para preparar la solución en que se van a determinar azúcares reductores. Textualmente dice: pese en un beaker de 1.5 a 2 litros, 300 gms de muestra triturada por medio de una batidora u otro tipo mecánico deseable y mézclelo; añada cerca de 800 ml. de agua y hierva por una hora reponiendo el agua perdida por evaporación. Transfiera a un frasco volumétrico de 2 litros, enfrie, diluya al volumen y filtre.

Según el método, una vez que la pulpa ha hervido se introduce en un frasco volumétrico, se lleva al volumen y se filtra. Operando en esta forma se está produciendo un error, porque cuando se filtra resultará un volumen variable y además grandes cantidades de azúcares serán retenidos por la pulpa cuando ésta se filtre.

Por lo tanto los alícuotas tomados de una solución a otra serán muy diferentes y los resultados no tendrán ningún valor.

Otra determinación en que se varió el método, por lo menos en parte, fue en la extracción de principios étero-solubles.

Debido que al extraer solamente con éter, los pesos de los extractos obtenidos eran muy elevados como para que se tomaran en cuenta ya que al compararlos con los de otras frutas no tenían ninguna relación.

Por lo tanto se tuvo que extraer con agua antes de usar el éter, debido a que la fruta contenía mucho mucílago, lo que aumentaba demasiado los resultados. Estas extracciones con agua primero se hicieron por tiempos iguales a los de la extracción con éter, que luego se duplicaron y triplicaron para obtener así cifras más convincentes.

En cuanto a los otros métodos usados no se tuvo ningún inconveniente por lo que se cree que no hay nada que discutirles, ya que si fallan se debe más que todo a faltas del operador.

CUADRO COMPARATIVO DE LA GUINDA
CON OTRAS FRUTAS

%	Banano	Naranja	Piña	Guayaba	Guinda
Humedad	75.3	87.2	89.3	80.6	89.93
Ceniza	0.8	0.47	0.3	0.7	0.474
Sust. Eterod Solub.	0.6	0.2	0.3	0.6	0.68
Proteína	1.3	0.9	0.4	1.0	1.3
Fibra Cruda	0.6	0.6	0.4	5.5	4.04
Azúcares Red.	11.69	8.8	3.91	6.04	0.974
Sucrosa	8.51		7.99	1.28	0.659
Azúcares Totales	20.20		11.9	7.32	1.633
MINERALES					
Mn.	-----	-----	-----	-----	0.000184
Fe.	0.00064	0.00052	0.00037	-----	0.000338
Ca.	0.009	0.045	0.018	0.014	0.0138
Mg.	0.028	0.012	0.011	0.008	0.0114
P.	0.031	0.021	0.028	0.03	0.0111
VITAMINAS					
Tiamina	-----	-----	-----	-----	-----
C	-----	40-70 mgms	20-30mgms	20-50mgms	92mgms

CONCLUSIONES.

De acuerdo con las cifras obtenidas en los diferentes ensayos que se le practicaron a la fruta comparándola con algunas otras, tales como las que se encuentran en el cuadro anterior, se llega a las siguientes conclusiones.

Por ejemplo; en la determinación de humedad se encontró que comparándola con la naranja y la piña están en cantidades muy semejantes, un poco elevada con respecto a la guayaba y aún más con el banano. Lo que indica que la cantidad de agua encontrada en la fruta está entre los límites corrientes.

El porcentaje de ceniza encontrado está en la misma concentración que el de la naranja y en menores cantidades con respecto al banano y guayaba, no así con la piña la cual tiene una cantidad menor. Se observa pues que la concentración de ceniza es más bien baja.

En lo que respecta a las cifras de las sustancias étero-solubles se deduce que la cantidad es más o menos corriente, teniendo la misma cantidad que el banano y guayaba.

La proteína se encuentra en una proporción alta, semejante a la contenida por el banano, lo que le daría valor nutritivo, pero al mismo tiempo, presenta el inconveniente de tener demasiada fibra cruda en relación con las otras frutas comparadas, a excepción de la guayaba.

La sucrosa y los demás carbohidratos se encuentran en cantidades regulares, aunque comparados con las otras frutas están bajos

Los minerales se hallan en proporciones muy parecidas con los de las otras frutas, a excepción del manganeso que no se encuentra en ellas sino sólo en la guinda.

La vitamina C está en cantidad bastante grande respecto a las otras frutas; siendo esta vitamina junto con la protefna y los carbohidratos los que podrán darle cierto valor nutritivo.

Las siguientes cifras que expresan calorías por 100 gms de fruta, dan una idea concreta.

Protefna.	Grasa.	Carbohidratos.
5.3 cal.	4.4 cal.	28.5 cal.

Resumiendo: dicha fruta aunque no puede ser considerada desde el punto de vista bromatológico como alimento. Se puede recomendar, si no como una fruta muy buena, por lo menos agradable y regularmente nutritiva.

BIBLIOGRAFIA

A. O. A. C.

1945. Sexta ed. XII-903 p. p.

P. O. Box 540; Benjamín Franklin Station

Wash. 4, D. C.

Hawk, P. B. & B. Loser & W. H. Summerson.

1948. "Practical Physiological Chemistry"

XIV-1279 p. p. Twelfth ed.

Maple Press Company.

York, Pa. , U. S. A.

F. Gstirner.

1944. "Métodos Físico-Químicos para la Determinación
de Vitaminas.

XI-222 p. p.

Manuel Marín.

Provenza 273. Barcelona.

Standley, P. C. & J. A. Steryermark.

1949. "Flora de Guatemala"

Fieldiana, Bot. 24 (VI) :1-438.

AXTMAYER J. H. & D. H. COOK.

1942. "Manual de Bromatología".

VI-611 p. p.

Oficina Sanitaria Panamericana.

Washington, D. C.