

ANÁLISIS Y FORMULAS DE MOSTAZA (*)

por

GASTÓN KOHN (**)

Las semillas de diversas especies del género *Brassica* de la familia de las *Crucíferas* constituyen la materia prima para la elaboración de la mostaza. La planta mostaza ya era conocida en la antigüedad. Según Hedrick (4), Hipócrates la usó con fines medicinales en el año 480 A. C. Pero sólo en el año 1720 se la empezó a usar como condimento (3). Hoy en día, la mostaza es cultivada en toda Europa, Africa del Norte, Asia Menor, Mesopotamia, Sur de Siberia, China, y Norte y Sur América. Se encuentra en forma silvestre en muchos países europeos.

Las dos especies más usadas industrialmente para la fabricación de la mostaza son:

Brassica alba, conocida como mostaza blanca o amarilla. Tiene su origen en el Asia, de donde fué llevada a la China. En ese país es usada para pickles y también como verdura fresca.

Brassica nigra, conocida como mostaza negra o parda. Es encontrada en forma silvestre en toda Europa, a donde fué llevada desde el Egipto. Existen diversas variedades en ambas especies. La selección y la mezcla apropiada de estas especies y variedades es un factor muy importante en la obtención de una mostaza bien aliñada y de buena calidad. El grano de la mostaza blanca es de tamaño más grande que el de la mostaza negra. Winton (9) describe el grano blanco como redondo

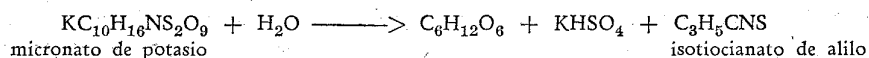
(*) Recibido para su publicación el 4 de Diciembre de 1951. Trabajo realizado en el Department of Food Technology, University of Massachusetts, Amherst, Mass. USA.

(**) Ing. Agrónomo de la Universidad de Chile. El autor deja especial constancia de su reconocimiento hacia el Institute of International Education, cuya valiosa ayuda le permitió efectuar el presente trabajo.

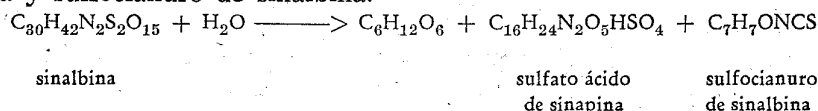
y de un diámetro de 1,5 a 2,5 mm., mientras que el grano negro tiene sólo un diámetro de 1,0 a 1,5 mm.

Parry (7) cita el interesante dato que hay 183 semillas de mostaza blanca por gramo (5.131 semillas por onza) y 455 semillas de mostaza negra por gramo (12.740 semillas por onza).

Las semillas enteras no tienen olor, pero cuando se le agrega un poco de agua a la semilla molida de la mostaza negra se obtiene un olor fuerte e irritante. Este olor se debe a la formación de tiocianato de alilo. No sucede lo mismo en el caso de la mostaza blanca, que produce una menor cantidad de aceite volátil. Según Von Loesecke (8) afirmó que la semilla de la mostaza negra contiene un glucósido, llamado sinigina o micronato de potasio, que con la hidrólisis produce dextrosa, sulfato ácido de potasio o isotiocianato de alilo.



La semilla de la mostaza blanca contiene un glucósido, llamado sinalbina, que con la hidrólisis produce dextrosa, sulfato ácido de sinapina y sulfocianuro de sinalbina.



Numerosos autores han dado una gran cantidad de fórmulas para la fabricación de la mostaza. Sin embargo, la gran mayoría de ellas no ofrecen posibilidades comerciales. El presente trabajo ha tenido por objeto revisar la literatura existente sobre la materia y establecer fórmulas para la preparación de la mostaza que tengan amplia aceptación por nuestro público consumidor.

ANÁLISIS DE MOSTAZAS NORTEAMERICANAS

Para establecer fórmulas para la fabricación de mostaza, se estimó necesario conocer a fondo las principales características de las mostazas corrientes del comercio. Con tal fin se analizó muestras de mostaza de 14 diferentes fábricas del Este de los Estados Unidos.

Las características analizadas fueron las siguientes:

1) *Materia sólida total.*—Era necesario conocer la materia sólida para poder apreciar la proporción de semillas o harina de mostaza usadas en la fórmula. Esta proporción se podía establecer fácilmente si la cantidad de sal y azúcar era conocida también. Las especias contribuyen tan poco a la materia sólida total que no se han considerado.

La materia sólida total fué determinada con cinco gramos de la muestra, que fueron sometidos primeramente a un baño-maría hasta quedar aparentemente secas y después secadas hasta un peso constante en un horno de 96 a 100°C. El porcentaje de materia sólida fué calculado con la diferencia de peso de la muestra natural y de la muestra seca.

2) *Sal*.—Era necesario conocer la cantidad de sal contenida en las muestras para poder calcular la proporción de semilla o harina de mostaza, como se ha indicado anteriormente, y porque la sal contribuye grandemente al sabor del producto, además que inhibe el desarrollo de microorganismos. La sal fué analizada de acuerdo con el método de la A. O. A. C. (American Official Agricultural Chemists) (1) para cloruros.

3) *Acidez total*.—Es un factor importante, tanto para el sabor como para la conservación del producto. La acidez fué analizada según el método oficial de la A. O. A. C. (1) y el resultado fué expresado en ácido acético. Las muestras fueron obtenidas y analizadas en los meses de verano, en los que por lo general la acidez es mayor que en los meses de invierno.

4) *pH*.—Los valores de pH fueron determinados con un electropotenciómetro.

5) *Viscosidad*.—La viscosidad es una medida de la consistencia. Fué determinada con un viscosímetro Brookfield Synchro Lectric, modelo R. V. F. de velocidad variable. Este instrumento da el resultado directamente en centipoises. Se descubrió que la mostaza tiene propiedades *thixotrópicas*, es decir su viscosidad disminuye constantemente con la agitación. Como no se llega jamás a un valor constante, se leyó el instrumento cuando la disminución de viscosidad era menor a 500 centipoises en tres minutos.

6) *Color*.—Las mostazas pueden clasificarse según su color en amarillas y pardas. Sin embargo, las variaciones de colores en las distintas mostazas del comercio es muy grande. El color de las muestras analizadas fué determinado según la clasificación de colores de Maerz y Paul (5).

Los resultados de estos análisis se presentan en el cuadro Nº 1.

CUADRO Nº 1

RESULTADO DEL ANÁLISIS DE 14 MUESTRAS DE MOSTAZAS
NORTEAMERICANAS

Muestra	Materia sólida total	Sal	Acidez (ác. acético)	pH	Viscosidad	Color
	%	%	%		c. p.	(Maerz y Paul)
1	17,15	3,30	2,53	3,30	49.000	10 L 1
2	19,44	4,16	2,83	3,35	63.500	10 L 2
3	20,39	5,03	3,22	3,30	57.000	9 L 2
4	17,31	3,82	3,25	3,25	50.000	9 L 4
5	23,01	3,51	3,93	3,41	45.000	12 K 5
6	19,94	4,21	4,28	3,45	47.000	12 K 6
7	20,02	3,81	3,03	3,48	56.500	12 K 4
8	16,53	4,05	3,23	3,23	50.500	9 L 4
9	22,22	4,09	3,82	3,23	58.500	9 L 2
10	18,12	3,58	3,05	3,30	68.000	9 L 2
11	22,24	3,62	3,10	3,49	74.000	11 J 5
12	21,63	4,55	3,35	3,40	59.000	9 L 2
13	22,12	3,74	2,82	3,58	73.000	10 J 2
14	13,23	3,50	3,20	3,29	46.500	9 L 3

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE MOSTAZA

Se preparó mostaza según 34 fórmulas diferentes de la literatura y las muestras preparadas fueron sometidas a un grupo de personas que las juzgaron según el sabor. Se vió que de todas las diferentes fórmulas de mostaza investigadas, solamente unas pocas eran aceptables y ofrecían un interés comercial. El problema principal era el de obtener una mostaza de sabor deseable. El color y la viscosidad podían ser ajustadas fácilmente: el color mediante la adición de mayor o menor cantidad de cúrcuma (*) y la viscosidad cambiando la proporción de harina de mostaza y vinagre. El sabor depende de la mezcla apropiada de todos los ingredientes, especialmente de las especias. Es un asunto muy complicado y no hay reglas sencillas para ajustar la proporción de los diferentes ingredientes. Sin embargo, comparando la composición de las muestras preparadas y de las muestras de mostazas norteamericanas analizadas, con el resultado de los jueces de sabor, se pudo hacer algunas observaciones muy interesantes. Se encontró que el sabor picante depende de la variedad y de la individualidad de la semilla. Por lo general es preferible usar más cantidad de semilla negra que de semilla blanca. Una mezcla de 12 a 33 por ciento de semilla blanca y de 66 a 88 por ciento de semilla negra parece ser la más aceptable. En una mez-

(*) *Curcuma longa* L. especia usada como colorante.

cla de 50 por ciento se obtiene un picor muy fuerte. Se puede usar también un 100 por ciento de semilla blanca, mientras que el solo uso de semilla negra da un picor demasiado fuerte. Debe recordarse que algunas especias, como por ejemplo la pimienta, contribuyen también al picor del producto.

Se han hecho interesantes observaciones de la relación existente entre la sal y la acidez. La sal aumenta el sabor agrio. Aunque la acidez de la mostaza preparada es de sólo 3 por ciento, el producto queda demasiado agrio si contiene más de un 4 por ciento de sal. Se encontró que el contenido en sal de la mostaza no debe ser mayor de 4,2 por ciento, ni menor de 1,8 por ciento. Si el contenido en sal es de menos de 2 por ciento se notará su falta, a menos que la acidez sea superior al 3 por ciento. En tal caso se notará también una falta de sabor agrio, a menos que el producto tenga un mínimo de 2,5 por ciento de acidez. Se puede concluir que el mejor sabor se obtiene cuando tanto la sal como la acidez se encuentran en la proporción de 3 a 3,5 por ciento en el producto.

Como resultado de esta investigación se puede recomendar las siguientes fórmulas para la preparación industrial de la mostaza que se presentan en el cuadro Nº 2:

CUADRO Nº 2
FORMULAS PARA LA FABRICACION DE LA MOSTAZA

Ingredientes	Unidad	F ó r m u l a s		
		1	2	3
Vinagre blanco destilado (4% ác. acético)	cc.	533	580	640 **
Vinagre aliñado *	cc.	—	—	12
Semillas de mostaza blanca	gms.	96,50	18	85,50
Semillas de mostaza negra	gms.	—	112,50	—
Sal	gms.	18,70	22,50	36
Cúrcuma (<i>Curcuma longa</i> L.)	gms.	2,40	—	3,30
Pimiento (Cayenne) (<i>Capsicum frutescens</i> v. <i>longum</i> Bailey)	gms.	0,75	0,67	0,24
Pimentón seco (Paprica) (<i>Capsicum frutescens</i> v. <i>grossum</i> Bailey)	gms.	—	1,80	—
Pimienta negra (<i>Piper nigrum</i> L.)	gms.	—	0,35	—
Pimienta blanca (<i>Piper nigrum</i> L.)	gms.	—	0,35	0,35
Pimiento (Allspice) (<i>Pimenta officinalis</i> Berg.)	gms.	0,75	—	0,35
Clavos de olor (<i>Eugenia aromática</i> Baill.)	gms.	1,20	0,35	—
Canela (<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Breyn.)	gms.	—	0,35	0,35
Nuez moscada (<i>Myristica fragrans</i> Houtt.)	gms.	—	0,24	0,35
Apio	gms.	—	0,35	—
Raíz picante (<i>Armoracia rusticana</i> Gaertn.)	gms.	1,20	—	—

* El vinagre aliñado se preparó según la fórmula de Campbell (2): 2,7 gms. de tomillo seco (thyme) (*Thymus vulgaris* L.) 2,7 gms. de mejorana (marjorane) (*Marjorana hortensis* Moench.) 2,7 gms. de apio molido y 92 cc. de vinagre blanco destilado de 10% de ácido acético.

** Una menor cantidad de vinagre daría una mejor consistencia al producto.

RESUMEN

Para conocer las principales características de las mostazas corrientes se analizó la materia sólida total, sal, acidez, pH y viscosidad de numerosas muestras de mostazas norteamericanas.

La composición de diferentes muestras de mostaza fué correlacionada con el dictamen de los jueces examinadores del sabor para encontrar la mejor proporción de ingredientes que debiera usarse en este producto. Se recomiendan tres fórmulas para la preparación industrial de la mostaza.

SUMMARY

The total solids, salt, acidity, pH and viscosity of numerous samples of North-American prepared mustards were analyzed, in order to know the characteristic properties of the commercially prepared product.

The composition of various prepared mustards and the results of their taste panel tests were correlated in order to find out the best proportion of ingredients to be used in this product. Three formulas for the manufacture of prepared mustard are recommended.

LITERATURA CITADA

- 1.—A. O. A. C. — Official and Tentative Methods of Analysis. Sixth Ed. Washington, D. C. 1945.
- 2.—CAMPBELL, C. H. — Campbell's Book. Second Ed. Vance Publishing Co., Chicago, Ill. 1937.
- 3.—ENCICLOPEDIA. — Encyclopedia of Food. Artemas Ward, New York, N. Y. 1923.
- 4.—HEDRICK, U. P. — Sturtevant's Notes on Edible Plants. J. B. Lyon Co., Albany, N. Y. 1919.
- 5.—MAERZ, A. y PAUL, M. R. — A Dictionary of Color. First Ed. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, N. Y. 1930.
- 6.—MOUSSCRON, M. y ASTRUC, A. — Soluble ferments in black mustard. Compt. Rend. Acad. Sci. **184**:126-128, 1929.
- 7.—PARRY, J. W. — The Spice Handbook. Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn, N. Y. 1945.
- 8.—VON LOESECKE, H. W. — Outlines of Food Technology. Reinhold Publishing Corp., New York, N. Y. 1942.
- 9.—WINTON, A. L. y WINTON, K. B. — Microscopy of Vegetable Foods. Second Ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, N. Y. 1916.