

Estabilidad fisicoquímica y microbiológica de semillas de chía (*Salvia hispánica L.*) en condiciones de almacenamiento controladas

Carrillo Quintero J.F¹., Valera Rueda S¹.

¹Departamento de Investigación y desarrollo. Naturkost de México S. de R.L. de C.V. Privada de la Cruz 6, Tlajomulco de Zúñiga, 45640, Jalisco, México.

jcarrillo@naturkost.mx

Palabras clave: chía, *Salvia hispánica L.*, vida de anaquel

Introducción

La semilla de chía (*Salvia hispánica L.*) pertenece al género *Salvia* y es de los más numerosos en el mundo. México es considerado el lugar con mayor diversidad con 500 especies, que lo ubica como el segundo género más diverso. Las salvias tienen un crecimiento herbáceo anual y es una especie nativa de Centroamérica, de zonas montañosas del oeste y centro de México, así como de Guatemala [1].

Es un alimento de interés científico, nutricional, agrícola e industrial ya que es reconocido por su contenido de nutrimentos entre los que destacan ácidos grasos omega-3, aminoácidos y fibra. Su contenido de ácidos grasos es del 30 al 35% de los cuales corresponde a ácido linoleico (omega-3) 57.55%, ácido linoleico (omega-3) 21.66% y el ácido oleico (omega-9) 6.07% [2], proteínas 20-22% e hidratos de carbono del 25 al 41% de los cuales del 18 al 30% corresponde a fibra.

La estabilidad se define como el periodo de tiempo durante el cual un producto alimenticio: permanece inocuo, conserva las características sensoriales, fisicoquímicas, microbiológicas y funcionales deseadas y cuando corresponda, cumple cualquier declaración nutricional o de propiedades saludables que haga referencia al mismo, siempre que se cumplan las condiciones de conservación recomendadas [3],

En el 2009 el Parlamento Europeo y del Consejo autorizó la comercialización de la semilla de chía como nuevo ingrediente alimentario con arreglo del reglamento (CE) n 258/97 y en el 2016 la FAO (Food and Agriculture Organization) lo incluyó en su apartado de pseudocereales. En los últimos años las semillas de chía se han reintroducido en la industria por lo que la producción, consumo y demanda a nivel mundial se ha incrementado. En México durante el 2010 se sembraron 2,329 ha y 6,377 ha durante el 2020, incrementándose en 273% (SIAP, 2020). Por lo que es fundamental el desarrollo de información adecuada y específica de este producto que garantice la estabilidad para su consumo y uso en la industria.

El objetivo de este trabajo es obtener y documentar evidencias que demuestren la estabilidad durante dicho periodo de almacenamiento, así como que el producto es seguro y mantiene las características de calidad que le son propias, teniendo en cuenta las condiciones previsibles de almacenamiento.

Metodología:

Se emplearon 15 muestras previamente analizadas y en cumplimiento con las características descritas en la tabla 1 de acuerdo con las Tablas ANSI (Nivel I) tabla 2, provenientes de 3 cosechas diferentes (2017, 2018 y 2019), las cuales fueron mantenidas en resguardo y bajo en las condiciones previstas (Lugar fresco (<25 °C), oscuro y seco. 65% de humedad relativa) de almacenamiento. Basados en la norma ISO 16779:2015 Análisis sensorial, evaluación, determinación y verificación de la vida de anaquel de alimentos, para diseñar y ejecutar los proyectos estabilidad fisicoquímica y microbiológica. Se consideraron 3 evaluaciones: fisicoquímicas, bromatológicas y microbiológicas. Se determinaron las expectativas del deterioro, así como los parámetros a determinar de acuerdo con las características principales de la semilla: a) Fisicoquímico: Cambio de sabor o rancidez (aumento de índice de peróxido y/o Ácidos grasos libres) b) Bromatológico: Disminución del contenido de grasa poli y monoinsaturadas. c) Microbiológico: aumento en los indicadores de calidad: Bacterias mesofílicas aerobias, Hongos y levaduras, de acuerdo con la tabla 3.

Tabla 1. Descripción del producto

Característica	descripción
Formulación del producto	100% semilla de chía
Materia seca:	91-96%
Humedad:	4 - 8%
Proteínas:	20-22%
Grasas:	30-35%

Grasa Saturada:	10 – 15%
Grasa Monoinsaturada:	7 – 14%
Grasa Polinsaturada:	70 – 80%
Hidratos de carbón:	25-41%
Fibra dietética:	18-30%
Cenizas:	4-6%.
Ph:	6 -7 ± 0.8
Aw:	0.5
Índice de peróxido:	<5meq/kg
Ácidos grasos libres:	<1 g/100g

Tabla 2. Plan de muestreo:

Año de cosecha	Lotes procesados	Numero de muestras	Lote	Muestra	Fecha de proceso	Tiempo almacenado (días)
2017	73	5	14	1	02/02/2017	1104
			29	2	05/05/2017	1012
			43	3	21/06/2017	965
			58	4	25/08/2017	900
			72	5	17/11/2017	816
2018	88	5	17	6	26/02/2018	739
			35	7	17/05/2018	659
			52	8	10/07/2018	605
			70	9	19/09/2018	534
			88	10	04/01/2019	427
2019	63	5	12	11	26/03/2019	346
			25	12	27/05/2019	248
			37	13	24/07/2019	226
			50	14	08/10/2019	150
			63	15	19/12/2020	78

Criterio de muestreo: Tablas ANSI (Nivel I)

Tabla 3. Criterios de inicio y termino de vida de anaquel y métodos analíticos:

Evaluación	parámetro	Unidad	Inicio	Fin	Método
Fisicoquímico	Índice de peróxido	meq	0	>5	NMX F 614 NORMEX 2014
	Ácidos Grasos libres	%	0	>1	NMX F 101 SCFI 2012
bromatológico	Grasa Saturada	%	10 – 15	< 10	NMX F 490 1999 NORMEX
	Grasa Monoinsaturada	%	7 – 14	< 7	NMX F 490 1999 NORMEX
	Grasa Polinsaturada	%	70 - 80	< 70	NMX F 490 1999 NORMEX
microbiológico	Bacterias Mesofílicas Aerobias	ufc/g	< 100,000	> 100,000	NOM 092 SSA1 1994
	Hongos	ufc/g	< 10,000	> 10,000	NOM 111 SSA1 1994
	Levaduras	ufc/g	< 1,000	> 1,000	NOM 111 SSA1 1994

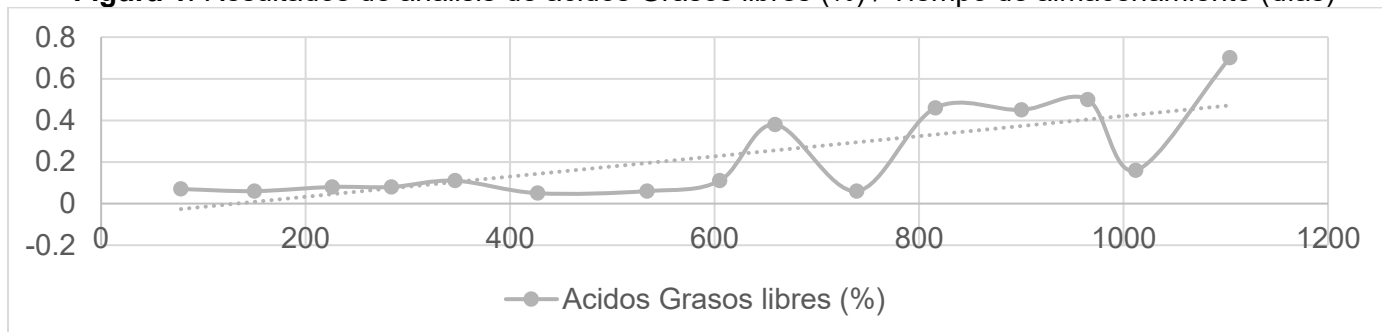
Los métodos fueron ejecutados por medio de un laboratorio acreditado ante EMA.

Resultados y discusión:

Se observa estabilidad en la semilla de chíá (*Salvia hispánica* L.), para las condiciones y tiempo de almacenamiento establecida a través de los atributos fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos.

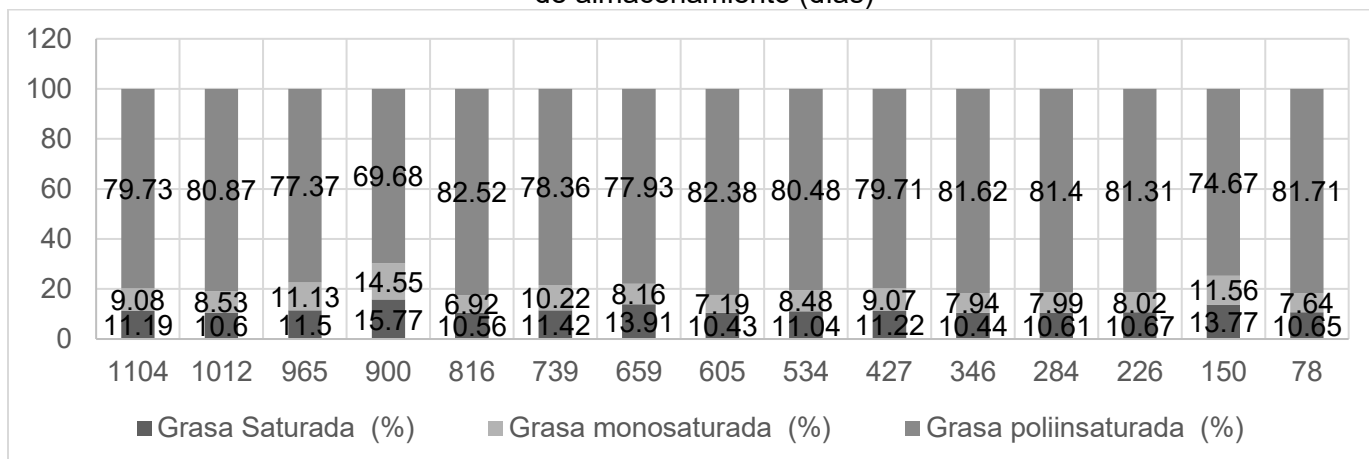
En los resultados es posible observar lo siguiente: Comportamiento físico químico: Se observa estabilidad del índice de peróxido y no presenta ninguna modificación durante 3 años de almacenamiento del producto. Se presenta incremento en la cantidad de ácidos grasos libres hasta 0.7%, sin que esto afecte las características del producto. Figura 1.

Figura 1. Resultados de análisis de ácidos Grasos libres (%) / Tiempo de almacenamiento (días)



Comportamiento bromatológico: La caracterización y cuantificación de los componentes lipídicos (ácidos grasos) presentes en el aceite reveló vasta presencia de ácido linolénico (omega-3) lo que confiere a la semilla un valor biológico superior frente a otros alimentos y se observa estabilidad durante el periodo evaluado Figura 2.

Figura 2. Resultados de análisis de ácidos grasos (saturados, monosaturados y poliinsaturados) / Tiempo de almacenamiento (días)



Comportamiento microbiológico: No se observa crecimiento microbiológico durante el periodo evaluado Figura 3.

Figura 3. Resultados de análisis microbiológicos relacionado con el tiempo de almacenamiento (días)

Numero de muestra	Tiempo almacenado (días)	BMA (UFC/g)	Hongos (UFC/g)	Levaduras (UFC/g)
1	1104	10	10	10
2	1012	10	10	10
3	965	10	10	10
4	900	10	10	10
5	816	10	10	10
6	739	30	10	10
7	659	260	10	10
8	605	10	10	10
9	534	10	10	10
10	427	10	10	10

11	346	40	10	10
12	284	70	10	10
13	226	50	10	10
14	150	10	10	10
15	78	10	10	10

Conclusiones

Se valida la estabilidad fisicoquímica y microbiológica en un periodo de hasta 1,104 días (3años) para el producto semilla de chía (*Salvia Hispanica L.*) pues éste no presenta modificaciones considerables en sus características principales. La evaluación presente mantiene validez mientras las condiciones de formulación y almacenamiento previamente descritas se conserven, se verá afectada y quedará fuera del alcance y conocimiento del presente estudio si cualquiera de las condiciones descritas se ve afectada.

Referencias:

1. Xingú López A., González Huerta A. (2017) Chia (*Salvia hispanica L.*) current situation and future trends. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**. 8 (7): 1619-1631
2. Mosquera Quelal M.; Reinoso García M. (2017) Composición lipídica y caracterización de los ácidos grasos de la semilla de chía (*salvia hispánica l.*). **Industrial Data**.20(2): 15-20
3. Alapont Gutiérrez C., Simón Soriano P. (2020) **GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS**. Edición 1. 25-48. FEDACOVA