

Determinación de Deterioro de Lípidos en Alimentos

Silvana Donoso¹

¹Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Cuenca
silvana.donosom@ucuenca.edu.ec

Resumen. En este trabajo se presentan métodos que tiene algunas ventajas en la extracción y en el análisis de la autooxidación de lípidos y por tanto el deterioro de alimentos con estos componentes. La importancia de la determinación que a continuación se detalla radica en que se utiliza un método de digestión rápido, de extracción directa de lípidos por el método de *Bligh and Dyer* modificado y un método colorimétrico bastante efectivo para cuantificar el nivel de peróxidos en los alimentos.

Palabras Claves: Autooxidación de lípidos, deterioro, alimentos.

1. Introducción

Los lípidos son indispensables en la dieta humana, aportan mucha energía para el organismo, así como el ácido linoléico esencial en la nutrición y las vitaminas liposolubles que están incluidas en los lípidos de los alimentos consumidos a diario.

La autooxidación de lípidos o rancidez oxidativa es uno de los procesos que más deteriora los alimentos que contienen estos componentes o algunos de sus derivados, puede afectar la composición de los mismos por lo que es necesario realizar análisis que brinden la certeza de que son aptos para el consumo humano.

La oxidación de lípidos, también denominada “rancidez oxidativa” es uno de los procesos de mayor influencia en la degradación y pérdida de calidad de alimentos que los contienen (1). En almacenamiento estos productos sufren cambios en su sabor, aroma, disminución de su valor nutricional y se ha reportado incluso que muchos de los productos resultantes de la autooxidación son tóxicos, responsables de algunas enfermedades, incluso de cáncer.

A partir de los lípidos, en la oxidación pueden formarse moléculas volátiles de bajo peso molecular y también moléculas de alto peso molecular como polímeros.

En general, la autooxidación se define como la reacción de cualquier material con el oxígeno. Es una reacción en cadena en la que participan radicales libres, dándose como resultado la formación de sustancias como: hidroperóxidos, radicales peróxidos, ácidos de cadena corta, aldehídos, alcoholes, cetonas, entre otros(2).

Un aspecto importante al trabajar en el tema del deterioro de lípidos es considerar que tienen diferente estructura, polaridad variada y que así mismo esto puede influir en el resultado de la determinación, así como la polaridad de los disolventes utilizados para la extracción de los mismos. Puede subestimarse la cantidad de lípidos y el nivel de oxidación.

No todos los métodos de análisis de deterioro son válidos en todas las matrices, la mayoría de las técnicas que permiten detectar la oxidación de lípidos en alimentos requieren que los lípidos estén separados de la matriz por métodos demorados y luego se determinan los peróxidos también por procesos bastante complejos. Como alternativa se presenta la unión del método de extracción de *Bligh y Dryer* modificado (3), (4) y el método colorimétrico (5) de cuantificación de los peróxidos, que son los compuestos que se forman principalmente en la oxidación primaria de los alimentos con lípidos.

2. Materiales, fuentes y métodos

a) Método de Bligh y Dryer modificado(3), (4)

Este método de extracción de lípidos por digestión es bastante rápido para extraer lípidos de alimentos con cantidad de agua significativa, es útil cuando se trata de determinar índice de peróxido en la muestra ya que no se calienta la misma y no se modifica este índice por efecto de la temperatura.

Determinación

Se pesan de 2 a 20g de muestra preparada (correctamente homogenizada) y previamente determinada el contenido de humedad. Se debe adicionar agua destilada suficiente para llevar el agua total presente a 16ml, junto con 40ml de metanol, grado analítico y 20ml de diclorometano, grado analítico. Se macera durante 2 minutos. Se agregan otros 20ml de diclorometano y se homogeniza por 10 segundos en un homogenizador a alta velocidad. Se agregan 20ml de agua y se macera nuevamente por 30 segundos. Se centrifuga la mezcla por 10 minutos a 2000 o 2500 rpm. Se extrae la capa de diclorometano sin perturbar las demás y se filtra a través de papel filtro grueso (Watman N°2).

b) Método Colorimétrico para determinación de Índice de Peróxidos modificado (4), (5)

El método se basa en la capacidad de los peróxidos de oxidar los iones ferrosos (Fe II) a férricos (Fe III). Su cuantificación se realiza por la producción de color rojo por la formación de un complejo entre el tiocianato y el Fe III.

Determinación

Se pesa exactamente de 1mg a 0,3g de muestra^a de grasa (W) en un tubo de ensayo. Se añade una mezcla de los reactivos diclorometano^b-metanol en proporción 70:30 (v/v, volumen/volumen, grado analítico), hasta un volumen de 9,9ml y se mezcla para disolver la muestra. Se adiciona 0,05ml de solución de tiocianato de amonio (30% m/v, masa/volumen al 30%, grado analítico), se mezcla y se mide absorbancia de 500nm(E₀) contra un blanco de la mezcla de diclorometano: metanol en proporción 70:30.

Se adicionan 0,05ml de solución de cloruro ferroso (0,35% m/v, masa/volumen, que contiene 2% de HCl 10N, reactivos grado analítico). Se mezcla y después de exactamente 5 minutos se mide absorbancia de nuevo a 500nm (E₂), simultáneamente se efectúa una determinación en blanco de reactivos (E₁).

Para preparar la curva de calibración de absorbancia contra concentración de hierro en µg usando una solución patrón de cloruro férrico que contiene 20ppm de Fe, se pesan 0.484g de cloruro férrico con 6 moléculas de agua, en un matraz aforado se lleva a 100ml con la mezcla de diclorometano-metanol 70:30. Posteriormente se toman 2ml y se afora a 100ml con la mezcla de diclorometano-metanol 70:30. Se utilizarán de 0.25 a 2ml de patrón y de 9.25 a 7.9ml de la mezcla de diclorometano-metanol 70:30, lo cual da como resultado una concentración de 5-40 µg de Fe. Se adicionan 0.05ml de tiocianato de amonio y 0.05ml de ácido clorhídrico 0.2N y se mide absorbancia a 500nm frente a un blanco de reactivos.

^aEl tamaño de la muestra se modificó a un rango de 1mg a 0.3g y ^b el método original utiliza cloroformo pero dada su toxicidad se sustituyó con diclorometano. Se realizaron los análisis estadísticos y no se encontró varianza significativa en estos cambios.

Para los cálculos se utiliza la siguiente fórmula:

Si m es el número de μg (microgramos) de Fe y éste viene dado por:

$$E_2 - (E_0 + E_1)$$

Fórmula 1

$$m = E_2 - (E_0 + E_1)$$

Fórmula 2

$$\text{Índice de peróxidos} = m/55.84 \times W = \text{mEq /Kg}$$

Unidades:

m = número de μg de Fe

W = peso de la muestra en gramos

(E_0) = valor de la primera lectura de absorbancia

(E_2) = valor de la segunda lectura de absorbancia

(E_1) = valor de la lectura de absorbancia del blanco de reactivos

mEq/Kg= miliequivalentes por Kilogramo

Peso atómico del Hierro= 55.84

El valor máximo aceptado de Índice de peróxidos en alimentos es: 10 mEq /Kg de muestra.

4. Conclusiones

El método de extracción de Bligh y Dryer modificado, tiene algunas ventajas: se puede usar en muestras húmedas y la extracción se realiza rápido y en frío lo cual no causa un deterioro mayor a los lípidos.

El método colorimétrico de determinación de índice de peróxido es rápido, es muy sensible según los reportes de otros estudios (4).

Referencias

1. Fennema, O. "Química de los alimentos". 2ª Edición. Acribia S.A., Zaragoza, 2000.
2. Badui Dergal Salvador, S. "Química de los alimentos", 4ª Edición. Pearson Educación, México, 2006.
3. Bligh E.G. And Dryer W. "A rapid method of total lipid extraction and purification" Can.J.Biochem. and Physiology" 17:3 911-917. 1959.

4. S. Donoso, "Evaluación del deterioro químico en carne de res y pescado congelados", UNAM, México, 1996.
5. Kirk R. S., Sawyer R. Y Egan H. Composición y Análisis de alimentos de Pearson. Ed.Continental. México. 1999.