



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Determinación del enranciamiento hidrolítico de un aceite de oliva mediante el Grado de Acidez.

Apellidos, nombre	García Martínez, Eva (evgarmar@tal.upv.es) Fernández Segovia, Isabel (isferse1@tal.upv.es) Fuentes López, Ana (anfuelo@upvnet.upv.es)
Departamento	Departamento de Tecnología de Alimentos
Centro	ETSIAMN. Universitat Politècnica de València



1 Resumen de las ideas clave

La acidez libre es una de las características químicas que mejor definen la calidad de un aceite o grasa. Este parámetro nos da idea de cómo ha sido cultivada, recolectada, almacenada, transportada la aceituna, así cómo ha sido elaborado el aceite en la almazara. pues indica la alteración de los triglicéridos debida a hidrólisis química o enzimática.

En este artículo se describe el fundamento de la determinación de la acidez libre de un aceite de oliva. También se explican los cálculos necesarios para obtener los parámetros Grado de Acidez e Índice de Acidez y su interpretación en términos de calidad del aceite.

2 Introducción

El aceite de oliva es el zumo o jugo oleoso extraído por prensado en frío de la aceituna. Químicamente está formado por esteres ($R-COO-CH_2-R'$) del ácido oleico ($CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$) con la glicerina (1,2,3-Propanotriol).

Si las aceitunas sanas y maduras se someten a un proceso simple e inmediato de elaboración: triturado, batido y prensado o centrifugado, el aceite que se obtiene es el que contiene el fruto, sin apenas variación ni modificación. Este aceite contenido en el fruto es el prototipo de calidad. Sin embargo, cuando la aceituna se deteriora en el campo por plagas, enfermedades, recolección inadecuada, caída al suelo, o se almacena antes de la elaboración, o el proceso de elaboración se realiza sin la suficiente limpieza, etc., el aceite puede adquirir malos sabores y olores, y perder calidad.

Los aceites de oliva tal y como están contenidos en las aceitunas sanas y maduras tienen una acidez muy baja. Las hidrólisis provocadas, sobre todo por la actividad microbiológica, elevan la acidez. Además, cuanto mejor sea todo el proceso de extracción del aceite, menor será la acidez del aceite de oliva virgen obtenido. En general, el incremento en la acidez de un aceite no sólo se debe a la hidrólisis provocada por la actividad microbiológica o por una mala tecnología, sino que influyen también anomalías en el proceso de síntesis biológica dentro de la misma aceituna o a plagas, como la llamada "mosca del olivo". En el aceite de oliva, se ha demostrado que un mayor tiempo de conservación del fruto influye en la cantidad de ácidos grasos libres del aceite, a causa de la presencia de enzimas lipasas que hidrolizan los triglicéridos descomponiéndolos en glicerina y ácidos grasos (Figura 1). Estas alteraciones reciben comúnmente el nombre de rancidez o enranciamiento por hidrólisis. Los factores que afectan al enranciamiento hidrolítico son la humedad, la temperatura, los enzimas y los microorganismos. Por eso la cuantificación de los ácidos grasos libres de un aceite determina estas alteraciones sufridas por el mismo.

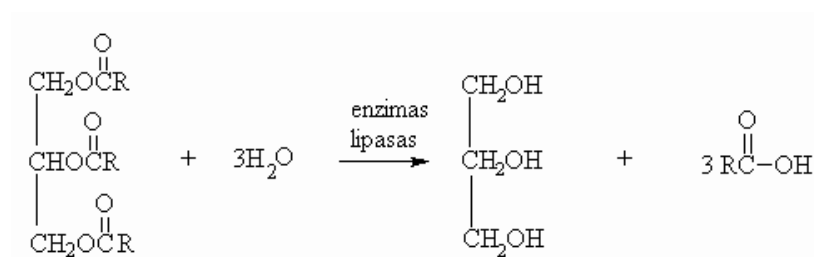


Figura 1. Reacción de hidrólisis enzimática de una grasa o aceite.

El aceite de oliva obtenido en la almazara lo podemos clasificar según su acidez en aceite virgen extra, aquel que su acidez es igual o menor a 0,8%; aceite de oliva virgen, el que su acidez es igual o menor a 2% y aceite de oliva lampante, acidez superior a 2%. Tanto el aceite de oliva virgen extra como el virgen son aptos para el consumo directo, el aceite lampante necesita ser refinado para poder ser consumido. De la mezcla de aceites vírgenes y refinados se obtiene el llamado aceite de oliva (Figura 2).

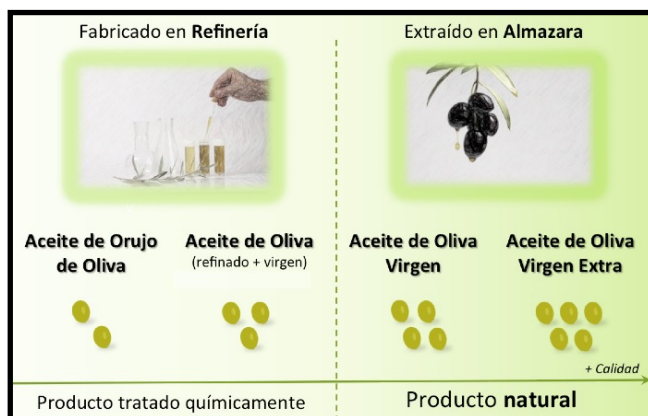


Figura 2. Clasificación del Aceite de Oliva

3 Objetivos

Con este artículo docente se persigue que los alumnos adquieran la capacidad de:

- Comprender los fundamentos de la determinación de la acidez libre de un aceite de oliva.
- Aplicar el procedimiento experimental del análisis de la acidez libre.
- Calcular el Grado de Acidez y el Índice de acidez a partir del porcentaje de ácido oleico libre de una muestra de aceite de oliva.
- Interpretar el resultado obtenido en el análisis en términos de calidad del aceite de oliva.



4 Desarrollo

A continuación pasamos a describir el fundamento del análisis de la acidez libre de un aceite de oliva y su aplicación en el control de calidad. Después, se describirá el procedimiento experimental y los cálculos implicados.

4.1 Fundamento del método

La acidez libre es una de las características químicas que mejor definen la calidad de un aceite de oliva, pues representa el deterioro hidrolítico a que ha sido sometido. Este parámetro nos da idea de cómo ha sido cultivada, recolectada, almacenada, transportada la aceituna, así cómo ha sido elaborado el aceite en la almazara.

La acidez libre se expresa en porcentaje de ácido oleico y se determina según la norma UNE-EN ISO 660:2010 midiendo la cantidad de hidróxido potásico al 0,1% en solución alcohol y éter, necesaria para neutralizar los ácidos presentes, utilizando como indicador una solución al 1% de fenoftaleína en metanol.

Existen dos formas de expresar la acidez de un aceite:

- Grado de acidez: es el porcentaje de los ácidos libres contenidos en el aceite. En general, los aceites vegetales se expresa como si todos los ácidos libres fueran ácido oleico ($C_{18}H_{34}O_2$).
- Índice de acidez. Indicándose por tal denominación el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para neutralizar los ácidos libres contenidos en 1 g de materia grasa.

4.2 Material y Reactivos

Material e Instrumentación

- Matracas Erlenmeyer de 250 ml
- Vaso de precipitados de 100 ml
- Bureta de 25 ml
- Balanza analítica
- pHmetro
- Agitador magnético

Reactivos

- Alcohol etílico de 96° y éter etílico (1:1 v/v)
- Disolución alcohólica de fenolftaleína al 1%
- Disolución de hidróxido potásico 0.1 N y 0.5 N



4.3 Procedimiento

1.- En un matraz Erlenmeyer de 250 ml, se colocan 25 ml de alcohol etílico de 96° y éter etílico, adicionándole 1 ml de disolución alcohólica de fenolftaleína al 1%. La mezcla, adicionada al indicador, se neutraliza con disolución de hidróxido potásico 0.1 N, hasta el viraje incipiente del indicador (Figura 2).

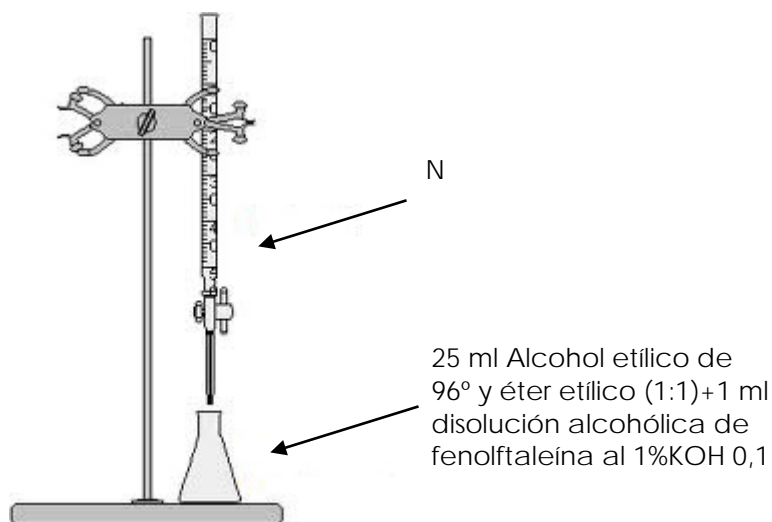


Figura 2. Neutralización del disolvente.

2.- En otro matraz Erlenmeyer igual al anterior, se pesan entre 5-10 g de aceite. El disolvente neutralizado, preparado según se indica anteriormente, se vierte en el matraz y se agita, hasta conseguir la disolución completa de la grasa.

3.- Seguidamente se valora con disolución de hidróxido potásico 0,5 ó 0,1 N, según sea la acidez de la muestra; para aceites de poca acidez, se emplea la disolución más diluida, y para aceites de fuerte acidez, la disolución más concentrada (Figura 3).

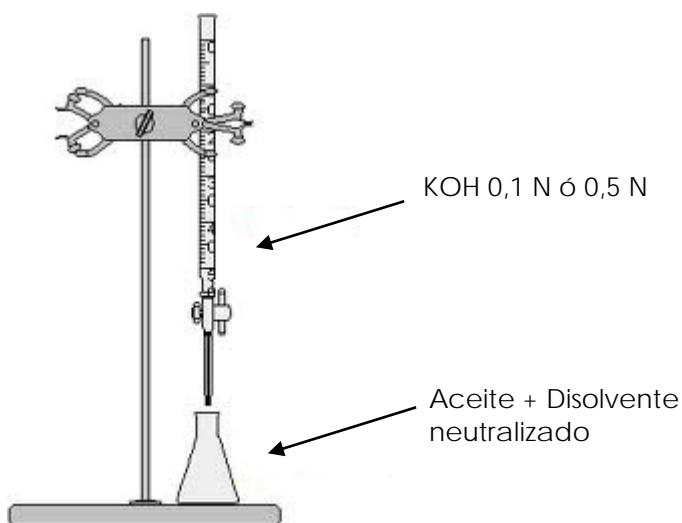


Figura 3. Valoración del aceite

Precauciones a tener en cuenta durante la realización del análisis:

-Si se separan 2 capas debe repetirse la valoración usando una cantidad menor de muestra.

-La adición de hidróxido potásico, se hace agitando constantemente, dándose por terminada la valoración cuando la adición de una sola gota produce un viraje débil, pero definido, que persista durante unos segundos.

- Debe procurarse que el matiz de color del punto final sea lo más parecida posible al obtenido en la neutralización del disolvente. Si la coloración intensa de la muestra de aceite o su turbidez dificultan la apreciación del viraje del indicador, puede emplearse un pHmetro.

4.4 Cálculos

1. Determinar el Grado de Acidez, expresado como porcentaje de ácido oleico, según la ecuación 1.

(Mr = 282 g/mol).

$$\% \text{ Ácidos grasos libres o Grado de Acidez} = \frac{282 \times V \times N}{P} \times 100 \quad (\text{ec.1})$$

siendo : V = volumen (ml) de KOH consumidos

N = Normalidad del KOH

P= peso (g) de aceite



2. Calcular el Índice de acidez, expresado mg KOH/g aceite, a partir del porcentaje de ácidos grasos libres, empleando la ecuación 2.

$$\text{Índice de Acidez} = \% \text{ Ácidos Grasos libres} \times 1,99 \quad (\text{ec.2})$$

4.5 Interpretación de Resultados

Según el resultado obtenido, la muestra de aceite puede clasificarse según se indica en la tabla 2.

Tipo de aceite	Grado de Acidez (% ácido oleico)
Aceite de oliva virgen extra	$\leq 0,8$
Aceite de oliva virgen	≤ 2
Aceite de oliva lampante	> 2
Aceite de oliva refinado	$\leq 0,3$
Aceite de oliva	≤ 1
Aceite de orujo de oliva	$\leq 0,3$
Aceite de orujo de oliva refinado	≤ 1

Tabla 2. Clasificación del aceite de oliva según su Grado de Acidez

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje se ha descrito el método para la determinación de la acidez libre del aceite de oliva. Este parámetro resulta muy útil a la hora de determinar la calidad de un aceite, más concretamente describe el grado de deterioro causado por la hidrólisis enzimática de los ácidos grasos. Además en este artículo se han expuesto los cálculos necesarios para obtener tanto el Grado de Acidez como el Índice de Acidez a partir de la valoración del contenido en ácidos grasos libres.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

6 Bibliografía

[1] AOAC International: "Official Methods of Analysis". 17ªed. Gaithersburg, USA, 2000.

[2] Codex Alimentarius. Norma para los Aceites de Oliva y aceites de Orujo de Oliva. CODEX STAN 33-1981.

[3] Consejo Oleícola Internacional. Norma Internacional para el comercio del Aceite de Oliva. Madrid. 1990.

[4] Kiritsakis, A.K.: "olive oil: from the tree to the table". Chapter 8: Deterioration of Olive Oil. 2ªed. Food and Nutrition Press, Trumbull (Connecticut), 1998, pág.155-189.

[5] UNE-EN ISO 660:2010. Aceites y grasas de origen animal y vegetal. Determinación del índice de acidez y de la acidez (ISO 660:2009).