

VITAMINA A EN HIGADOS DE PECES

p o r

C. S. MARTIN PÉREZ

Probablemente, debido al carácter secundario, de explotación de subproductos de pesca, que se le atribuye a la industria dedicada a la elaboración de hígados de peces para la obtención de aceites ricos en vitamina A natural, los métodos de extracción de un aceite cuyo precio en mercado, pese a la competencia de la vitamina sintética, es realmente muy alto, no han llegado al grado de perfeccionamiento que era lógico esperar.

Mientras que en la obtención de aceites vegetales en escala industrial la aplicación de modernas técnicas de extracción con disolventes conduce a rendimientos que varían de 97 a 99,3 por 100, en el campo de la extracción de aceites vitamínicos de hígados de peces, la aplicación de las técnicas más en uso actualmente, tales como la digestión acuosa con vapor directo o indirecto (hígados grasos: bacalao, tiburón, etc.), o bien la digestión alcalina, o la digestión enzimática (pepsina, papaína en medio ácido), cuando se trata de hígados semi-grasos y magros, seguida en todos los casos de separación mecánica del aceite, sólo conduce, referido a vitamina A, a rendimientos que rara vez son mayores de 90 por 100, generalmente de 70 a 85 por 100, y muchas veces por debajo de 70 por 100.

Las anteriores afirmaciones vienen apoyadas por el estudio que de diversas modalidades de digestión alcalina, acuosa y ácida hace L. Hartman. Una revisión crítica de los más importantes, entre los innumerables métodos descritos y patentados la hace H. N. Brockesby, de la que el lector podrá sacar la impresión, ya apuntada, respecto de los rendimientos. Otros autores, comentando la vitamina A sintética, claman por un mejoramiento de las técnicas que conduzca a un aprovechamiento más racional de la materia prima.

A continuación vamos a hacer una descripción somera de algunas técnicas corrientes que han sido utilizadas en las experiencias a cuyos resultados nos referiremos oportunamente.

En Noruega, actualmente, hígados grasos, tales como bacalao (60 por 100 de aceite, 7-8 por 100 de proteína), son tratados por procedimiento continuo, llamado Titán, que consiste esencialmente en desintegrar el hígado y formar una emulsión de la pulpa en agua, la que, a temperatura de 85°, es enviada a una centrífuga de tres fases (Supereyector), rindiendo hasta 93 por 100 de la grasa como aceite de primera calidad (C. Domart).

Los hígados de escualos (40 a 60 por 100 de aceite) son tratados de manera similar, con ligeras variantes locales o, mejor, por digestión alcalina y separación centrífuga (Hartman, l. c.).

Para la extracción de hígados semigrasos (12 a 25 por 100 de aceite), el procedimiento más extendido es, sin duda, la digestión alcalina, seguida generalmente de separación mecánica del aceite, y más raramente por extracción con disolventes.

Los disolventes no eran de muy buena calidad y abandonaban ciertas fracciones de cola que difícilmente podían ser eliminadas, las que, finalmente, quedaban en el aceite, impurificándolo y comunicándole sabor y olor indeseables.

En la generalidad de las técnicas descritas anteriormente decíamos que se realiza primero una extracción del aceite de hígado y que, posteriormente, aquellos aceites se someten a un proceso de refinación más o menos profunda, que a la vez que mejora los caracteres organolépticos aumente, en mayor o menor grado, la concentración vitamínica, cumpliendo las exigencias del mercado.

MATERIAL Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

Por razón de similitud, los hígados tratados en nuestros ensayos fueron de las clases y calidades usualmente utilizadas en la elaboración en nuestra planta de preparación para vitamina A; esto es, hígados que han sido salados con cloruro sódico para su conservación y que han sido almacenados durante quince a sesenta días.

Las clases y características de los lotes de hígado utilizados se incluyen en la tabla I.

TABLA I

Características y origen de los hígados utilizados en las experiencias

Lote n.º	Origen	Aceite %	VITAMINA A		
			Concen- tración u/. corre- gida	Valor grueso MU/kg.	Valor co- rregido MU/kg.
1.	Pez espada	7,6	82.900	6,3	6,3
2.	Atún, revés	11,0	358.200	43,9	39,4
3.	" "	8,0	425.000	37,0	34,0
4.	Atún, derecho	17,0	122.300	23,2	20,8
5.	" "	14,3	179.000	28,3	25,6
6.	" "	14,1	144.600	21,6	20,4
7.	" "	14,2	155.000	23,5	22,0

La riqueza en vitamina A y aceite se determinaron aplicando la técnica descrita por el autor. El valor grueso de vitamina A se obtuvo a partir de la lectura de absorción de luz U. V. a 325 milimicro- nes, hecha en un espectrofotómetro Beckman, utilizando el factor 1.600. El valor corregido, según Morton y Stubbs, resultó de la apli- cación aceptada por la Farmacopea Americana y el factor 1.900.

La harina utilizada fué de trigo, clase FF, que contenía 0,91 por 100 de grasa. Otros reactivos fueron de calidad comercial. Los disolventes utilizados fueron:

TABLA II

Datos comparativos del poder de extracción de vitamina A de hígado de atún de varios disolventes

DISOLVENTE	VITAMINA A EXTRAIDA			
	Valor grueso Mu/kg.	Factor de corrección	Valor corregido Mu/kg.	% de la original
Eter etílico	31,25	0,773	28,70	100
Tricloroetileno	30,85	0,780	28,60	99,5
Eter petróleo	29,49	0,768	26,91	94
Benzol	29,20	0,756	26,2	92
Acetona	26,23	0,768	23,9	84

La relativa inestabilidad de la vitamina A contenida en aceites obtenidos mediante digestión alcalina ha preocupado siempre a los productores. De acuerdo con la propia experiencia, nuestra opinión es que tal preocupación no está justificada.

Las causas de esta posible inestabilidad no están, por el momento, bien aclaradas. Según Brockesby, radicaría en el hecho de que la di-

gestión alcalina destruya los antioxidantes naturales existentes en los aceites de hígado. El citado autor demuestra realmente tal destrucción. Asimismo lo comprueba Hartman; pero este último encuentra que son igualmente estables un aceite obtenido por digestión alcalina y el obtenido por digestión con agua (que conserva todos sus antioxidantes) de igual muestra de hígado.

Otra posible causa de inestabilidad, pero mucho menos importante que la anterior, podría atribuirse a la hidrólisis sufrida durante la digestión alcalina por parte de los ésteres de la vitamina, con la consiguiente liberación de vitamina alcohol.

Puede observarse que las causas apuntadas, con caracteres muchísimo más profundos, se producen en aceites que han sido saponificados a fondo para elevar su concentración vitamínica.

Comparativamente, la cantidad de vitamina A hidrolizada (medida en forma alcohol) para alcanzar un mismo grado de concentración vitamínica final, es menor en el aceite obtenido directamente que en el que resulta de saponificarlo.

La saponificación se realizó según el siguiente esquema: Con potasa al 40 por 100, en presencia de alcohol como catalizador, 3 por 100 se agitó una hora a 60°. Se extrajo con benzol por cinco veces. Se evaporizó el disolvente en vacío parcial y se agotó en vacío elevado.

Es una costumbre muy generalizada y utilísima la de adicionar a los aceites ricos en vitamina A, acabados por medio de tratamiento alcalino, algún antioxidante que supla la pérdida de éstos durante el proceso de fabricación. En nuestro caso utilizamos una mezcla de hidroquinona y ácido cítrico. Nos ha parecido útil comparar la estabilidad de los aceites bajo estas condiciones. (Resumen del trabajo, "Ion", 139, XIII).

Operación para bajar la ley de un lingote de oro y obtener el colorido deseado:

T igual ley más alta del lingote.

t igual ley que se desea obtener (la más baja).

P igual ley peso del lingote.

$$\frac{(T - t) \times P}{t}$$

igual a agregar cobre o plata

Operación para subir la ley de un lingote de oro y obtener el colorido deseado:

$$\frac{(T - t) \times P}{1.000 - P}$$

igual a agregar oro 1.000/m.