

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



World Health
Organization

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy - Tel: (+39) 06 57051 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Agenda Item 4

CRD4

JOINT FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME

CODEX COMMITTEE ON FATS AND OILS

25th Session

Kuala Lumpur, Malaysia, 27 February - 3 March 2017

DRAFT STANDARD FOR FISH OILS

(Scientific validity of the chemical method for identifying species used as raw material)

(Prepared by Chile)

ENGLISH

Introduction

The delegation of Switzerland introduced a work proposal for the development of a standard for fish oil at the 21st Meeting of the Codex Committee on Fats and Oils (CCFO21). Since documentation was presented during the meeting, it was agreed to consider a project document for the next meeting.

At the 22nd Meeting of the Codex Committee of Fats and Oils (CCFO22), it was agreed to propose to the Commission the new work on the development of a Codex Standard for fish oil and the establishment of an electronic work group, led by Switzerland, in order to prepare the proposed draft standard for fish oils, in order to approved at Step 3.

At the 23rd meeting of the Codex Committee of Fats and Oils (CCFO23), the document of the proposed draft standard for fish oil resulting from the work group was revised. Such document stated in section 2.1 a special difference for those oils from species with certain commercial value (named fish oils). These can be nominated as "oil of" followed by the species used as raw material. This category includes the oil produced from the species anchovy (*Engraulis ringens*), with a significant commercial importance worldwide and Peru and Chile as the only providers.

Likewise, Table 1 in section 3 was presented, which establishes the composition of fatty acids from the named fish oil categories. Several delegations pointed out their concern about the validity and robustness of the data, which should include regional variations and between varieties, indicating that it should only have an advisory nature. It was mentioned that the phrase regarding "complementary criteria, such as national geographic variations" left the standard too exposed to national interpretation. These and other observations determined the agreement to return the standard to Step 2/3 to be examined in the next meeting.

At the last meeting of the Codex Committee of Fats and Oils (CCFO24), the delegation of Switzerland introduced the report of the physical work group, communicating the consensus reached in a large part of the standard text. As a result, the Committee forwarded it to the CAC for its approval in Step 5. Notwithstanding the foregoing, the delegations of Panama, Peru, and Chile presented their reservation regarding the progress in the step of the Standard.

DIFFICULTIES

The mentioned standard establishes that the named fish oil must comply with the fatty acids profile detailed in Table 1 of the Standard. The issue of this criterion is that there is no enough evidence to establish that the fatty acid profiles indicated therein, by themselves, distinguish in a certain manner the species used as raw material in the elaboration of a determined oil consignment. In this sense, as a result of the species verification, the following situations may arise:

1. One of more fatty acids of a (authentic) sample of named oil is outside the range proposed by the draft standard, given the intra-species variability of the range of fatty acids due to environmental and physiological factors, widely documented in marine species¹. Also, given the profiles are developed considering minimum and maximum historical values of oils obtained from fish subject to particular environmental conditions, It is likely that not all the variations that may occur in the future are included, especially taking into account the phenomena associated to climate change and its possible effects.
2. Oils that meet the specified ranges being from different sources (animal and/or vegetal) due to the wideness of the ranges proposed in the draft standard in question.

In Chile, tests were conducted using the technique specified in SECTION 8.2 of the draft standard to demonstrate this and also to compare percentage ranges of fatty acids proposed in the draft standard with the content of fatty acids of oil from oil elaborated with other species both in a pure manner and also constituting mixtures.

196 samples obtained from a total of 5,000 tons of oil were considered to conduct the study. The oil was elaborated from 437,388 tons of anchovy (*Engraulis ringens*) captured during the seasons October-December 2014 and January-August 2015, in the far north of Chile, between Arica and Mejillones. The oil samples were obtained during the unloading of tanker trucks in the area of storage and analysis. The tests of the fatty acid profiles were carried out using the AOCS Official Method Ce 1b-89², described in the proposed draft standard.

The results obtained are shown in Table N° 1. Ranges of fatty acids established by the Codex for anchovy and the ranges of fatty acids of oils from the capture of anchovy in the north of Chile are shown to compare the ranges established in the standard and the data of our country. Likewise, the average and standard deviation of data obtained from the Chilean oil are shown.

Table N°1: Comparison among the 23 ranges of percentage of fatty acids established in the draft standard of CODEX fish oil and the ranges for anchovy oil (*Engraulis ringens*) captured in Chile.

N°	Fatty acids	Minimum CODEX	Maximum CODEX	Minimum Chile	Maximum Chile	average ± St Dev. (Chile)
1	C14:0 myristic acid	5.0	11.5	7.1	9.6	8.42 ± 0.57
2	C15:0 pentadecanoic acid	IN	1.5	0.5	0.9	0.63 ± 0.07
3	C16:0 palmitic acid	14.0	22.0	15.4	19.1	17.20 ± 0.61
4	C16:1 palmitoleic acid	5.0	12.0	6.7	12.6	9.66 ± 1.16
5	C17:0 heptadecanoic acid	IN	2.0	0.5	1.7	1.06 ± 0.25
6	C18:0 stearic acid	1.0	7.0	1.0	4.6	3.52 ± 0.45
7	C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na	na
8	C18:1 (n-9) oleic acid	5.0	17.0	3.6	11.9	7.25 ± 1.50
9	C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3.5	0.7	2.2	1.15 ± 0.15
10	C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7.0	0.3	1.4	0.68 ± 0.14
11	C18:3 (n-6)γ-linolenic acid	IN	5.0	0.1	0.5	0.34 ± 0.09
12	C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5.0	na	na	na
13	C20 arachidic acid	na	na	IN	1.8	0.79 ± 0.32
14	C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4.0	0.2	0.5	0.31 ± 0.05
15	C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4.0	na	na	na
16	C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4.0	0.6	1.7	1.03 ± 0.20
17	C20:4 (n-3) eicosatetraenoic acid	IN	2.0	na	na	na
18	C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5.0	26.0	12.1	23.2	18.30 ± 2.50
19	C21:5 (n-3) heneicopentanoic acid	IN	4.0	na	na	na
20	C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5.0	0.1	2.3	0.57 ± 0.42
21	C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5.0	na	na	na

¹ Composition of fatty acids may vary within the same species, according to seasons, year of production and geographical origin (Budge et al., 2002; Standal and others, 2012). In the case of anchovy (*Engraulis ringens*), several factors affect the content and composition of their fatty acids such as spawning season, age and maturity of fish within the harvested population, time of capture of the season (start or finish), available food, geographical conditions, and oceanographic-climatic phenomena as the "El Niño" phenomenon. (Ayala et al., 2002; Salas A, et al. 2003; Ñiquen M., Maril B. 2004 Espinoza P., Bertrand A. 2008; Taylor et al. 2008).

Likewise, other studies conducted in farming fish have shown that the temperature affects the composition of their fatty acids (Jobling M, Bendiksen EA 2003).

² In gas chromatograph with a flame ionization detector and a split injector, in column for flexible fused silica of 25 m or longer and 0.20 – 0.35 mm in diameter and a liquid phase type CP-Wax 52 CB 25X0.25, the fit in the chromatogram is 50 peaks.

22	C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4.0	1.2	2.6	2.16 ± 0.25
23	C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4.0	23.0	7.5	19.5	11.78 ± 2.48

IN = non-detectable, defined as $\leq 0.05\%$

n. d. = not available

NA = not applicable

As shown in table N°1, the minimum value established by the CODEX draft standard does not correspond in 11 out of the 23 fatty acids. These are as follows: pentadecanoic acid (N°2), heptadecanoic acid (N°5), oleic acid (N°8), linoleic acid (N°9), linolenic acid (N°10), γ -linolenic acid (N°11), arachidic acid (N°13), eicosenoic acid (N°14), arachidonic acid (N°16), erucic acid (N°20), and docosapentaenoic acid (N°22). Likewise, 2 results overpass the maximum value (palmitoleic acid (N°4) and arachidic acid (N°13).

It is also possible to note that for the most relevant fatty acids regarding nutrition, eicosapentenoic acid (N°18) and docosahexanoic acid (N°23), EPA and DHA, respectively (the minimum values established by the draft standard), are well below the values observed in Chile.

Additionally, in order to check if unnamed fish oils may meet the ranges defined for anchovy, oils elaborated from other species³ were analysed and compared with ranges proposed in Table 1 of the standard. The results are shown in Table N°2.

Table N°2: Comparison among the ranges established in the draft standard of CODEX fish oil for anchovy and the ranges obtained analysing oils from other species.

Fatty acids	Minimum CODEX	Maximum CODEX	Swordfish	Anchovy	Mackerel	Jack mackerel	Salmon	Trout
C14:0 myristic acid	5.0	11.5	2.9	8.5	4.5	7.2	1.9	2.0
C15:0 pentadecanoic acid	IN	1.5	0.6	0.6	1.4	0.8	0.2	0.2
C16:0 palmitic acid	14.0	22.0	13.6	18.0	17.7	18.2	12.1	12.2
C16:1 palmitoleic acid	5.0	12.0	4.5	8.7	5.4	7.4	2.7	3.4
C17:0 heptadecanoic acid	IN	2.0	0.6	0.6	1.2	0.7	0.2	0.2
C18:0 stearic acid	1.0	7.0	3.8	3.6	6.3	4.9	4.0	3.6
C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na	na	na	na	na
C18:1 (n-9) oleic acid	5.0	17.0	29.3	7.6	13.6	16.9	35.0	37.9
C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3.5	0.7	1.2	1.0	1.9	17.7	17.8
C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7.0	0.3	0.9	0.7	1.1	7.7	4.1
C18:3 (n-6) γ -linolenic acid	IN	5.0	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5.0	na	na	na	na	na	na
C20 arachidic acid	na	na	0.3	0.1	0.3	0.2	IN	IN
C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4.0	0.6	0.2	0.8	0.2	IN	IN
C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4.0	na	na	na	na	na	na
C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4.0	0.6	0.9	2.9	1.1	IN	IN
C20:4 (n-3) eicosatetraenoic acid	IN	2.0	na	na	na	na	na	na
C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5.0	26.0	2.3	17.4	7.0	9.1	1.9	2.1
C21:5 (n-3) heneicopentanoic acid	IN	4.0	na	na	na	na	na	na
C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5.0	0.9	IN	0.9	IN	0.1	0.2
C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5.0	na	na	na	na	na	na
C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4.0	2.1	1.7	2.2	3.1	1.1	0.9
C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4.0	23.0	10.2	14.2	18.8	11.5	2.8	4.0

As shown in Table 2, jack mackerel oil (grey) has a profile that falls within the ranges established by Codex for anchovy. This confirms that it is possible to have oils from other species meeting the ranges proposed by the CODEX.

³ Anchovy, Swordfish, Jack mackerel, farmed Salmo and farmed trout

Finally, in addition to the tests conducted with oils from a single species, comparisons between ranges specified for anchovy and the results obtained in samples of mixtures of oils from different origin which consisted of oils from 1) anchovy, 2) jack mackerel, 3) canola, and 4) other vegetal species, all from Chile, were conducted.

The results are shown in Table N° 3.

Table N°3: Comparison of mixtures of oils from different species against the range defined by Codex for anchovy

Fatty acids	Minimum CODEX	Maximum CODEX	Mix 1 ⁴	Mix 2 ⁵
C14:0 myristic acid	5.0	11.5	8.9	8.7
C15:0 pentadecanoic acid	IN	1.5	0.8	0.8
C16:0 palmitic acid	14.0	22.0	19.7	19.7
C16:1 palmitoleic acid	5.0	12.0	7.9	7.6
C17:0 heptadecanoic acid	IN	2.0	0.7	0.7
C18:0 stearic acid	1.0	7.0	4.3	4.2
C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na
C18:1 (n-9) oleic acid	5.0	17.0	10.2	9.2
C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3.5	1.9	3.4
C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7.0	1.9	3.4
C18:3 (n-6)γ-linolenic acid	IN	5.0	0.2	0.1
C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5.0	na	na
C20 arachidic acid	na	na	1.0	1.3
C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4.0	0.3	0.3
C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4.0	na	na
C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4.0	1.2	1.1
C20:4 (n-3) eicosatetraenoic acid	IN	2.0	na	na
C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5.0	26.0	11.1	11.1
C21:5 (n-3) heneicopentanoic acid	IN	4.0	na	na
C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5.0	0.2	0.2
C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5.0	na	na
C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4.0	1.6	1.3
C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4.0	23.0	16.1	16.0

Percentages of fatty acids in both mixtures prepared correspond with the ranges of fatty acids established by CODEX for anchovy oil (in grey).

This experience ratifies that the profile of fatty acids by itself it is not a reliable criterion to check the species of origin of fish oil. The chemical criterion for the identification of the species based on the percentages of fatty acids it is not a criterion currently used in the oil industry for these purposes.

Currently, the verification manner of the species of origin of the fish oil at the different commercialization stages, both locally and globally, consists of the documentary review of the traceability records of the quality and safety assurance systems throughout the production chain.

COMMERCIAL IMPLICATIONS.

According to the information detailed previously and to the data submitted for anchovy, the identification of the species through the profiles of fatty acids described in Table 1 of the draft standard is not a unique and unequivocal criterion. As a result, this may seriously affect the international commerce of named oil for the species pointed out in the standard as follows:

⁴ Mixture 1 contains 81% of anchovy (*Engraulis ringens*) oil, with 16% of jack mackerel (*Trachurus murphyi*) oil, and 3% of canola (*Brassica sp.*) oil.

⁵ Mixture 2 contains 87% of anchovy (*Engraulis ringens*) oil, 9 % of jack mackerel (*Trachurus murphyi*) oil, and 4% of vegetal oil.

- On one hand, using this verification criterion may produce rejections at destinations of export oil consignments genuinely from species specified in the standard, and
- On the other hand, the standard would allow the recognition of common oils elaborated from other raw materials, including different from fish (mixtures of vegetal oils) such as named oils.

POSITION OF CHILE AND ALTERNATIVE PROPOSAL

Chile proposes that the Committee assesses the incorporation of additional tools to the profiles of fatty acids as verification criterion of the species of origin, based on criteria adjusted to the current reality of the international commerce of fish oil.

Chile considers that the official certification of origin based on the official traceability inspection of production systems should be incorporated as part of the species verification criterion. Currently, international commerce of fish oil widely uses the support of traceability to prove origin and composition of the raw material.

Also, it is important to take into account the existence of *Codex* standards that provide general guidelines and principles necessary to establish these criteria and to which reference should be made in the Standard for Fish Oil. The Committee should consider the existence of general guidelines and standards already established by the Codex for such purposes. In this regard, the following are quoted:

- CAC/GL 60-2006 Principles for traceability/product tracing as a tool within a food inspection and certification system with the aim of supporting the oil commerce.
- CAC/GL 26-1997 Guidelines for the design, operation, assessment and accreditation of food import and export inspection and certification systems.
- CAC/GL 38-2001 Guidelines for design, production, issuance and use of generic official certificates.
- CAC/GL 47-2003 Guidelines for food import control systems
- CAC/GL 89-2016 Principles and guidelines for the exchange of information between importing and exporting countries to support the trade in food.

Taking this into account, Chile proposes that paragraph of section 3.1 of the standard to be amended as follows:

“Compliance of sections 2.1 y 2.3 shall be verified through certification of origin by the relevant authority based on the traceability systems. Table 1 is to be used as a reference for fatty acid ranges of fish oils and fish liver oils specified in sections 2.1 and 2.3 of this standard. These ranges experience variations due to national climatic or geographical as well as to other biological factors.”

Regarding quotations of standards and guidelines of the CCFICS, these may be discussed and analyzed in the physical work group at the next CCFO meeting.

REFERENCES.

- **Ayala M, Albrecht-Ruiz M, Salas A, Paredes J (2002).** Fat content of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) after “El Niño” phenomenon (1998 - 1999). *J Food Comp Anal* 15: 627–631.
- **Budge SM, Iverson SJ, Bowen WD, Ackman RG (2002).** Among and within-species variability in fatty acid signatures of marine fish and invertebrates on the Scotian Shelf, Georges Bank, and southern Gulf of St. Lawrence. *Can J Fish Aquat Sci* 59:886–898.
- **Espinoza P, Bertrand A (2008).** Revisiting Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) trophodynamics provides a new vision of the Humboldt current system. *Prog Oceanogr* 79:215–227.
- **Jobling M, Bendiksen EA (2003).** Dietary lipids and temperature interact to influence tissue fatty acid compositions of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., *Aquacult Res* 34:1423–1441.
- **Ñiquen M, Maril B (2004).** Impact of El Niño events on pelagic fisheries in Peruvian waters. *Deep Sea Research Part II* 51:563–574.
- **Salas A, Ayala ME, Albrecht M (2003).** Quantification of fatty acids EPA (20:5), and DHA (22:6) produced in Peru during the years 1996 to 2000. *Bol Inv Ins Tech Pes Peru* 5:1–1.
- **SERENOR,** Servicios y Refinerías del Norte, S.A., Iquique, Chile, 2016.
- **Standal IB, Rainuzzo, J, Axelson D. E.; Valdernes, S, Julshamn, K, Aursand M. (2012).** Classification of Geographical Origin by PNN Analysis of Fatty Acid Data and Level of Contaminants in Oils from Peruvian Anchovy. *J Am Oil Chem Soc* 89:1173–1182 DOI 10.1007/s11746-012-2031-0.

-
- **Taylor MH, Wolff M, Vadas F, Yamashiro C (2008).** Trophic and environmental drivers of the Sechura Bay Ecosystem (Peru) over an ENSO cycle. *Helgoland Marine Res* 62:S15–S32 26.

SPANISH

INTRODUCCIÓN

La delegación de Suiza presentó en la 21ª reunión del Comité de Grasas y Aceites (CCFO21), una propuesta de trabajo para la elaboración de la norma para aceite de pescado. Dado que la documentación fue presentada durante la realización de ésta, se acordó considerar un proyecto de documento para la próxima reunión.

En la 22ª reunión del Comité de Grasa y Aceites (CCFO22), se acordó proponer a la Comisión el nuevo trabajo sobre la elaboración de una norma Codex para aceite de pescado y el establecimiento de un grupo de trabajo electrónico, presidido por Suiza, para preparar el anteproyecto de Norma para los aceites de pescado, el cual sería difundido en trámite 3.

En la 23ª reunión del Comité de Grasa y Aceites (CCFO23), se revisó el documento de anteproyecto de norma para el aceite de pescado, resultante del grupo de trabajo. Dicho documento señalaba en la sección 2.1 una distinción especial para aquellos aceites que provienen de orígenes con cierto valor comercial (aceites de pescado especificados) pudiendo éstos denominarse como “aceite de” seguido de la especie utilizada como materia prima; dentro de los aceites de pescado especificados se encuentra, entre otros, el aceite de anchoa o anchoveta (*Engraulidae*) producido a partir de la especie *Engraulis ringens*, que es de gran importancia comercial a nivel mundial, siendo sus únicos productores Perú y Chile.

Asimismo, se estableció el Cuadro 1, en la sección 3, el cual establece el contenido de ácidos grasos de las categorías de aceite de pescado especificado. Muchas delegaciones manifestaron su preocupación sobre la validez y solidez de los datos, los cuales debía comprender las variaciones regionales y entre variedades, indicando que solo debía tener un carácter consultivo. Se mencionó que la frase sobre “criterios complementarios, como las variaciones geográficas nacionales” dejaba a la norma demasiado expuesta a la interpretación nacional. Éstas y otras observaciones determinaron que se acordará devolver al trámite 2/3 y ser examinada en la siguiente reunión.

En la última reunión del Comité de Grasas y Aceites, (CCFO24), la delegación Suiza presentó el informe del grupo de trabajo presencial, comunicando el consenso alcanzado en gran parte del texto de la norma, con lo cual el comité remitió a la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) para su aprobación en trámite 5. No obstante lo anterior las delegaciones de Panamá, Perú y Chile presentaron sus reservas al avance en el trámite de la Norma.

PROBLEMÁTICA

La norma mencionada establece que el aceite de pescado especificado debe cumplir con el perfil de ácidos grasos detallado en el Cuadro 1 de la Norma. El inconveniente de este criterio es que no existe evidencia suficiente para establecer que los perfiles de ácidos grasos allí indicados, por sí solos, discriminan en forma cierta la especie utilizada como materia prima en la elaboración de una determinada partida de aceite. En este sentido, como resultado de la verificación de la especie, podría generarse las siguientes situaciones:

1. Uno o más ácidos grasos de una muestra (auténtica) de aceite especificado se encuentre fuera del rango propuesto por el proyecto de norma, dada la variabilidad intra-especie del contenido de ácidos grasos, debido a factores ambientales y fisiológicos, ampliamente documentado en especies marinas⁶. Además, dado que los perfiles están construidos considerando valores históricos mínimos y máximos, a partir de aceites obtenidos de pescado sometido a condiciones ambientales particulares, es probable que no incluyan todas las variaciones que pudieran presentarse a futuro, especialmente teniendo en cuenta los fenómenos asociados al cambio climático y sus posibles efectos.
2. Aceites que cumplen con los rangos especificados siendo de diferentes orígenes (animal y/o vegetal) debido a la amplitud de los rangos propuestos en el proyecto de norma en cuestión.

Para demostrar esto, en Chile se realizaron ensayos utilizando la técnica especificada en la SECCION 8.2 del proyecto de norma, para comparar los rangos de porcentajes de ácidos grasos propuestos en el proyecto de norma con el contenido de ácidos grasos de aceite proveniente de aceite elaborado a partir de otras especies, tanto en forma pura, así como constituyendo mezclas.

⁶ La composición de los ácidos grasos puede variar dentro de la misma especie, según las estaciones, año de producción y origen geográfico (Budge et al., 2002; Standal y otros, 2012). En el caso de la anchoveta (*Engraulis ringens*), diversos factores influyen en el contenido y composición de sus ácidos grasos tales como: estado de desove, edad y madurez de los peces en la población cosechada, tiempo de captura de la temporada -inicial o terminación-, alimentación disponible, condiciones geográficas, y fenómenos oceanográfico-climáticos, como el fenómeno de “El Niño”. (Ayala et al., 2002; Salas A, et al. 2003; Ñiquen M., Maril B. 2004 Espinoza P., Bertrand A. 2008; Taylor et al. 2008).

Asimismo, otros estudios realizados en peces de cultivo han demostrado que la temperatura influye en la composición de sus ácidos grasos (Jobling M, Bendiksen EA 2003).

Para realizar el estudio se consideraron 198 muestras, obtenidas a partir de un total de 5.000,33 toneladas de aceite. El aceite fue elaborado a partir de 437.388 toneladas de anchoveta (*Engraulis ringens*), capturadas durante las temporadas octubre-diciembre de 2014 y enero-agosto de 2015, en el extremo norte de Chile, entre Arica y Mejillones. Las muestras de aceite fueron obtenidas durante la descarga de los camiones aljibes, en la zona de almacenamiento y análisis. Los ensayos de los perfiles de ácidos grasos se realizaron utilizando el método oficial AOCS Ce 1b-89⁷ descrito en el anteproyecto de norma.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla N° 1. En ella se presentan los rangos de ácidos grasos establecidos por el Codex para anchoveta y los rangos de ácidos grasos de Aceites proveniente de captura de anchoveta del norte de Chile, con el objetivo de comparar los rangos establecidos por la norma y los datos de nuestro país. Asimismo, se muestra el promedio y la desviación estándar de los datos obtenidos a partir del aceite chileno.

Tabla N°1: Comparación entre los 23 rangos de porcentaje de ácidos grasos establecidos en proyecto de norma de aceite de pescado del Codex y los rangos para aceite de anchoveta (*Engraulis ringens*) capturada en Chile.

N°	Ácidos Grasos	Mín. CODEX	Máx. CODEX	Mín. Chile	Max. Chile	Promedio ± DS (Chile)
1	C14:0 myristic acid	5,0	11,5	7,1	9,6	8,42 ± 0,57
2	C15:0 pentadecanoic acid	IN	1,5	0,5	0,9	0,63 ± 0,07
3	C16:0 palmitic acid	14,0	22,0	15,4	19,1	17,20 ± 0,61
4	C16:1 palmitoleic acid	5,0	12,0	6,7	12,6	9,66 ± 1,16
5	C17:0 heptadecanoic acid	IN	2,0	0,5	1,7	1,06 ± 0,25
6	C18:0 stearic acid	1,0	7,0	1,0	4,6	3,52 ± 0,45
7	C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na	na
8	C18:1 (n-9) oleic acid	5,0	17,0	3,6	11,9	7,25 ± 1,50
9	C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3,5	0,7	2,2	1,15 ± 0,15
10	C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7,0	0,3	1,4	0,68 ± 0,14
11	C18:3 (n-6)γ-linolenic acid	IN	5,0	0,1	0,5	0,34 ± 0,09
12	C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5,0	na	na	na
13	C20 arachidic acid	na	na	IN	1,8	0,79 ± 0,32
14	C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4,0	0,2	0,5	0,31 ± 0,05
15	C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4,0	na	na	na
16	C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4,0	0,6	1,7	1,03 ± 0,20
17	C20:4 (n-3) eicosatetranoic acid	IN	2,0	na	na	na
18	C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5,0	26,0	12,1	23,2	18,30 ± 2,50
19	C21:5 (n-3) heneicopentanioc acid	IN	4,0	na	na	na
20	C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5,0	0,1	2,3	0,57 ± 0,42
21	C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5,0	na	na	na
22	C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4,0	1,2	2,6	2,16 ± 0,25
23	C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4,0	23,0	7,5	19,5	11,78 ± 2,48

IN = indetectable, definido como ≤0.05%

n. d. = no disponible

NA = no aplicable

Como se observa en la tabla N°1, en 11 de los 23 ácidos grasos no coincide el valor mínimo establecido por el proyecto de norma Codex. Éstos corresponden a: ácido pentadecanoico (N°2), ácido heptadecanoico (N°5), ácido oleico (N°8), ácido linoleico (N°9), ácido linolénico (N°10), ácido γlinolénico (N°11), ácido araquídico (N°13), ácido eicosenoico (N°14), ácido araquidónico (N°16), ácido erúxico (N°20) y ácido docosapentaenoico (N°22). Asimismo, 2 resultados superan el valor máximo. Éstos corresponden a: ácido palmitoleico (N°4) y ácido araquídico (N°13).

⁷ En cromatógrafo Gaseoso de inyección capilar modo Split, con detector de Ionización de Llama (FID), en columna para GCL de Sílica fusionada flexible de 25 m ó más de largo y 0.20 – 0.35 mm de diámetro y una fase líquida del tipo CP-Wax 52 CB 25X0.25, el ajuste es de 50 picos en el Cromatograma.

También es posible notar que para los ácidos grasos de mayor relevancia en términos nutricionales, el ácido eicosapentenoico (N°18) y ácido docosahexanoico (N°23) (EPA y DHA), los valores mínimos establecidos por el proyecto de norma, son muy inferiores a los observados en Chile.

Adicionalmente, para comprobar si aceites no especificados podrían cumplir con los rangos definidos para anchoveta, se analizaron aceites elaborados a partir de otras especies⁸ y se compararon con los rangos para anchoveta propuestos por el Cuadro 1 de la norma. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla N°2: Comparación entre los rangos establecidos en proyecto de norma de aceite de pescado del Codex para anchoveta y los rangos obtenidos analizando aceites de otras especies.

Ácido Graso	Mín. CODEX	Máx. CODEX	Albacora	Anchoveta	Caballa	Jurel	Salmón	Trucha
C14:0 myristic acid	5,0	11,5	2,9	8,5	4,5	7,2	1,9	2,0
C15:0 pentadecanoic acid	IN	1,5	0,6	0,6	1,4	0,8	0,2	0,2
C16:0 palmitic acid	14,0	22,0	13,6	18,0	17,7	18,2	12,1	12,2
C16:1 palmitoleic acid	5,0	12,0	4,5	8,7	5,4	7,4	2,7	3,4
C17:0 heptadecanoic acid	IN	2,0	0,6	0,6	1,2	0,7	0,2	0,2
C18:0 stearic acid	1,0	7,0	3,8	3,6	6,3	4,9	4,0	3,6
C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na	na	na	na	na
C18:1 (n-9) oleic acid	5,0	17,0	29,3	7,6	13,6	16,9	35,0	37,9
C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3,5	0,7	1,2	1,0	1,9	17,7	17,8
C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7,0	0,3	0,9	0,7	1,1	7,7	4,1
C18:3 (n-6)γ-linolenic acid	IN	5,0	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5,0	na	na	na	na	na	na
C20 arachidic acid	na	na	0,3	0,1	0,3	0,2	IN	IN
C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4,0	0,6	0,2	0,8	0,2	IN	IN
C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4,0	na	na	na	na	na	na
C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4,0	0,6	0,9	2,9	1,1	IN	IN
C20:4 (n-3) eicosatetraenoic acid	IN	2,0	na	na	na	na	na	na
C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5,0	26,0	2,3	17,4	7,0	9,1	1,9	2,1
C21:5 (n-3) heneicopentanioc acid	IN	4,0	na	na	na	na	na	na
C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5,0	0,9	IN	0,9	IN	0,1	0,2
C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5,0	na	na	na	na	na	na
C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4,0	2,1	1,7	2,2	3,1	1,1	0,9
C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4,0	23,0	10,2	14,2	18,8	11,5	2,8	4,0

Como se aprecia en la Tabla 2, el aceite de Jurel (destacado en gris) posee un perfil que cae dentro de los rangos establecidos por Codex para la anchoveta. Esto confirma que es posible tener aceites de otras especies que cumplan con los rangos propuestos por el Codex.

Adicionalmente a los ensayos realizados con aceites de una sola especie, se efectuaron comparaciones entre los rangos especificados para anchoveta y resultados de análisis obtenidos de muestras de mezclas de aceites de diferente origen, consistentes en aceites de: 1) anchoveta, 2) jurel, 3) canola y 4) otras especies vegetales, todos de origen chileno.

Los resultados se muestran en la Tabla 3, donde se compara los rangos de ácidos grasos establecidos por el Codex con las mezclas preparadas.

Tabla N° 3: Comparación de mezclas de aceites de diferentes orígenes con el rango del Codex para anchoveta

Ácidos Grasos	Mín. CODEX	Máx. CODEX	Mezcla 1 ⁹	Mezcla 2 ¹⁰
C14:0 myristic acid	5,0	11,5	8,9	8,7
C15:0 pentadecanoic acid	IN	1,5	0,8	0,8
C16:0 palmitic acid	14,0	22,0	19,7	19,7

⁸ Anchoveta, Pez Espada; Jurel, Salmon de cultivo, Trucha de cultivo

⁹ Mezcla 1 contiene 81% de aceite de anchoveta (*Engraulis ringens*), con 16% aceite de jurel (*Trachurus murphyi*) y 3% de aceite de canola (*Brassica sp.*)

¹⁰ Mezcla 2 contiene 87% de aceite de anchoveta (*Engraulis ringens*), 9 % aceite de jurel (*Trachurus murphyi*) y 4% de aceite vegetal.

C16:1 palmitoleic acid	5,0	12,0	7,9	7,6
C17:0 heptadecanoic acid	IN	2,0	0,7	0,7
C18:0 stearic acid	1,0	7,0	4,3	4,2
C18:1 (n-7) vaccenic acid	na	na	na	na
C18:1 (n-9) oleic acid	5,0	17,0	10,2	9,2
C18:2 (n-6) linoleic acid	IN	3,5	1,9	3,4
C18:3 (n-3) linolenic acid	IN	7,0	1,9	3,4
C18:3 (n-6)γ-linolenic acid	IN	5,0	0,2	0,1
C18:4 (n-3) stearidonic acid	IN	5,0	na	na
C20 arachidic acid	na	na	1,0	1,3
C20:1 (n-9) eicosenoic acid	IN	4,0	0,3	0,3
C20:1 (n-11) eicosenoic acid	IN	4,0	na	na
C20:4 (n-6) arachidonic acid	IN	4,0	1,2	1,1
C20:4 (n-3) eicosatetraoic acid	IN	2,0	na	na
C20:5 (n-3) eicosapentaenoic acid	5,0	26,0	11,1	11,1
C21:5 (n-3) heneicopentanoic acid	IN	4,0	na	na
C22:1 (n-9) erucic acid	IN	5,0	0,2	0,2
C22:1 (n-11) cetolic acid	IN	5,0	na	na
C22:5 (n-3) docosapentaenoic acid	IN	4,0	1,6	1,3
C22:6 (n-3) docosahexaenoic acid	4,0	23,0	16,1	16,0

Se observa en color gris que los porcentajes de ácidos grasos en ambas mezclas preparadas coinciden con los rangos de ácidos grasos establecidos por Codex para el aceite de anchoveta.

Esta experiencia, ratifica que el perfil de ácidos grasos por sí sólo no es un criterio confiable para verificar la especie de origen del aceite de pescado. El criterio químico para la identificación de la especie basado en los porcentajes de ácidos grasos no es un criterio que se utilice actualmente en la industria del aceite para estos fines.

Actualmente, la forma de verificación de la especie de origen del aceite de pescado en las distintas etapas de comercialización tanto a nivel local como global, es en base a la revisión documental de los registros de trazabilidad de los sistemas de aseguramiento de la calidad y la inocuidad, en la cadena de producción.

IMPLICANCIAS COMERCIALES

De acuerdo a lo detallado anteriormente, y según los datos aportados para la anchoveta, la identificación de la especie mediante los perfiles de ácidos grasos descritos en el Cuadro 1 del proyecto de norma no es un criterio único e inequívoco. Como consecuencia, esto podría, afectar seriamente el comercio internacional del aceite especificado para las especies señaladas en la norma de la siguiente manera:

- por una parte, utilizando este criterio de verificación se podrían producir rechazos en destino de partidas de aceite de exportación genuinamente proveniente de especies especificadas en la norma, y;
- por otra parte, la norma permitiría el reconocimiento de aceites comunes elaborados a partir de otras materias primas, incluso diferentes a pescado (mezclas de aceites vegetales), como aceites especificados.

POSICIÓN DE CHILE Y PROPUESTA ALTERNATIVA

Chile, propone que el Comité evalúe la incorporación de herramientas adicionales a los perfiles de ácidos grasos como criterio de verificación de la especie de origen, basadas en criterios que se ajusten a la realidad actual del comercio internacional del aceite de pescado.

De acuerdo a esto, Chile considera que se debe incorporar la certificación oficial de origen basada en la inspección oficial de trazabilidad de los sistemas de producción como parte del criterio de verificación de especie. Actualmente, el comercio internacional de aceite de pescado utiliza ampliamente los respaldos de trazabilidad para acreditar origen y composición de la materia prima.

Además, es importante tener en cuenta que existen normas Codex que proveen las directrices y principios generales necesarios para establecer estos criterios, a las que se debería hacer referencia en la Norma de Aceite de Pescado. El Comité debiera considerar la existencia de directrices generales y normas ya establecidas por el Codex para tales fines. Al respecto se citan las siguientes:

- CAC/GL 60-2006 Principios para la rastreabilidad/rastreo de productos como herramienta en el contexto de la inspección de alimentos y sistema de certificación con la finalidad de respaldar el comercio de aceite.
- CAC/GL 26-1997 Directrices para la formulación, aplicación, evaluación y acreditación de sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos. Sección 4 punto 7.
- CAC/GL 38-2001 Directrices para el diseño, elaboración, expedición y uso de certificados oficiales genéricos.
- CAC/GL 47-2003 Directrices sobre sistemas de control de las importaciones de alimentos.
- CAC/GL 89-2016 Principios y directrices para el intercambio de información entre los países importadores y exportadores para apoyar el comercio de los alimentos.

Teniendo en cuenta esto, Chile propone que el párrafo de la sección 3.1 de la norma se modifique de la siguiente manera:

“El cumplimiento de las secciones 2.1 y 2.3 se verificará mediante acreditación de origen por la autoridad competente sobre la base de sistemas de trazabilidad.

El Cuadro 1 es referencial para los rangos de ácidos grasos de los aceites de pescado y los aceites de hígado de pescado especificados en los puntos 2.1 y 2.3 de esta norma. Estos rangos experimentan variaciones debido a condiciones climáticas o geográficas nacionales, así como debido a otros factores biológicos.”

Con respecto a las citas pertinentes de las normas y directrices del CCFICS éstas podrían ser discutidas y analizadas en el grupo de trabajo presencial de la próxima reunión del CCFO.

REFERENCIAS

- **Ayala M, Albrecht-Ruiz M, Salas A, Paredes J (2002).** Fat content of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) after “El Niño” phenomenon (1998–1999). *J Food Comp Anal* 15:627–631.
- **Budge SM, Iverson SJ, Bowen WD, Ackman RG (2002).** Among and within-species variability in fatty acid signatures of marine fish and invertebrates on the Scotian Shelf, Georges Bank, and southern Gulf of St. Lawrence. *Can J Fish Aquat Sci* 59:886–898.
- **Espinoza P, Bertrand A (2008).** Revisiting Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) trophodynamics provides a new vision of the Humboldt current system. *Prog Oceanogr* 79:215–227.
- **Jobling M, Bendiksen EA (2003).** Dietary lipids and temperature interact to influence tissue fatty acid compositions of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., *Aquacult Res* 34:1423–1441.
- **Ñiquen M, Maril B (2004).** Impact of El Niño events on pelagic fisheries in Peruvian waters. *Deep Sea Research Part II* 51:563–574.
- **Salas A, Ayala ME, Albrecht M (2003).** Quantification of fatty acids EPA (20:5), and DHA (22:6) produced in Peru during the years 1996 to 2000. *Bol Inv Ins Tech Pes Peru* 5:1–1.
- **SERENOR,** Servicios y Refinerías del Norte, S.A., Iquique, Chile, 2016.
- **Standal IB, Rainuzzo, J, Axelson D. E.; Valdersnes, S, Julshamn, K, Aursand M. (2012).** Classification of Geographical Origin by PNN Analysis of Fatty Acid Data and Level of Contaminants in Oils From Peruvian Anchovy. *J Am Oil Chem Soc* 89:1173–1182 DOI 10.1007/s11746-012-2031-0.
- **Taylor MH, Wolff M, Vadas F, Yamashiro C (2008).** Trophic and environmental drivers of the Sechura Bay Ecosystem (Peru) over an ENSO cycle. *Helgoland Marin Res* 62:S15–S32 26.