

COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS DA GORDURA DE ALGUNS PEIXES FLUVIAIS

H. FONSECA,
L. E. GUTIERREZ &
J. N. NOGUEIRA

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre a composição em ácidos graxos do óleo de peixes de origem marinha e de clima temperado são encontradas em número relativamente alto, entretanto, são poucas as referências sobre a composição de espécies de peixes encontrados em nossos rios.

OLLEY & DUNCAN (1965) verificaram que fosfolípidios de quatro espécies de peixes marinhos (bacalhau, linguado, hipoglosso e tu-barão) apresentaram de 50 a 60% de ácidos graxos poli-insaturados com 5 e 6 duplas ligações e 20 e 22 átomos de carbono. No tecido fresco de cadoz negro (*Roccus* sp.) a fração fosfolipídica apresentou o teor mais elevado de ácidos graxos poli-insaturados e os lípidios neutros apresentaram alta proporção de ácidos graxos monoinsaturados (WOOD *et al.*, 1969 e WOOD & HINTZ, 1971).

Vários são os fatores que afetam a composição em ácidos graxos presentes no óleo de peixes, por exemplo: alimentação (SHIMMA & SHIMMA, 1968 e 1969), ambiente, se água doce ou salgada (STANSELEY, 1967 e ACKMAN, 1971), estação do ano (SHIMMA & SHIMMA, 1973), espécies (LAMBERTSEN, 1972 e BANNATYNE & THOMAS, 1969).

GOPAKUMAR & NAIR (1972) verificaram que o óleo extraído de peixes marinhos tropicais na Índia era relativamente saturado e também destacaram a presença de ácidos graxos de número ímpar de carbonos no óleo das espécies analisadas.

Neste trabalho, os autores se dedicaram a estudar a composição em ácidos graxos do extrato lipídico de peixes de água doce e também da fração fosfolipídica desse extrato.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de peixes utilizados foram: mandi (*Pimelodus clarias*), lambari (*Astianax* spp.) e cascudo (*Plecostomus* spp.). O mandi foi obtido no Mercado Municipal, lambari e cascudo obtidos ainda vivos de pescadores do Rio Piracicaba. Não se fez nenhuma observação sobre o sexo dos animais. Para extração dos lipídios os peixes foram eviscerados e a carne retirada, cortada em pequenos pedaços e homogeneizada em liquidificador com solução de clorofórmio-metanol (2:1, V/V) na proporção de 20 ml/g de amostra, segundo técnica descrita por FOLCH *et al.* (1957).

Os fosfolipídios foram separados do extrato lipídico bruto segundo ELOVSON (1964).

Para análise dos ácidos graxos por cromatografia de gás, os ácidos graxos foram transformados em ésteres metílicos pelo método de LUDDY *et al.* (1960). Obtidos os cromatogramas, os ácidos graxos foram identificados por meio de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos puros e também através do processo do "Equivalent Length Chain", segundo MIWA *et al.* (1960). As áreas dos picos foram obtidas por triangulação e corrigidas para percentagem em peso, segundo VORBECK *et al.* (1961).

As condições da análise cromatográfica foram as seguintes:

- cromatógrafo CG-15, com detetor de ionização de chama.
- coluna: dietileno glicol succinato (DEGS) a 18% sobre Gas-Chrom P A/W DMCS, de 2 metros de comprimento por 3/8" de diâmetro interno.
- gás de arraste: nitrogênio a 50 ml/min.
- temperatura da coluna: 180°C.
- temperatura do detetor: 240°C.
- temperatura do vaporizador: 220°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de ácidos graxos do extrato lipídico bruto e da fração fosfolipídica encontram-se nos quadros I e II, respectivamente. Além dos ácidos graxos identificados e citados, outros foram detectados, entretanto a falta de padrões apropriados impediu uma identificação segura e, portanto, são omitidos no presente trabalho. É o caso de ácidos graxos que apresentam 5 e 6 duplas ligações.

Observando-se o quadro I notamos diferenças sensíveis entre determinados ácidos graxos entre as espécies analisadas. Assim, o teor de ácido palmítico no cascudo é da ordem de 23,66% e no lambari e mandi de 16,60% e 16,97% respectivamente. Cascudo e mandi apresentaram teores elevados de palmitolêico (16,22% e 15,07%, respecti-

Quadro 1 — Ácidos graxos do extrato lipídico bruto de peixes de água doce. (Expresso em % em peso sobre o total de ácidos graxos identificados).

Ácidos graxos (1)	ESPÉCIES		
	Lambari	Cascudo	Mandi
14:0	2,07	1,93	3,87
16:0	16,60	23,66	16,97
18:0	10,25	10,44	6,62
20:0	0,50	1,60	0,46
22:0	tr.	tr.	0,75
Total de saturados	29,42	37,63	28,67
14:1	tr.	tr.	2,62
14:2	tr.	tr.	2,25
16:1	5,25	16,22	15,07
16:2	tr.	tr.	2,87
18:1	42,54	38,58	30,90
18:2	21,50	4,50	7,90
18:3	1,14	2,50	7,57
20:1	0,15	0,57	2,15
Total de insaturados	70,58	62,37	71,33

(1) número de átomos de carbono: número de duplas ligações

vamente) quando comparados com lambari (5,25%). Lambari apresentou um teor de ácido linolêico cerca de 5 vezes maior do que cascudo e cerca de 3 vezes maior do que mandi. LAMBERTSEN (1972) também encontrou diferenças na composição em ácidos graxos entre espécies de peixes marinhos.

O total de ácidos graxos insaturados no extrato lipídico bruto foi maior do que saturados para as três espécies analisadas.

No quadro II encontramos ácidos graxos da fração fosfolipídica e observamos diferenças sensíveis em alguns ácidos graxos entre as espécies estudadas. O ácido palmitolêico foi encontrado em teor muito baixo no lambari e alto para cascudo e mandi, como também foi observado no extrato lipídico bruto.

Os fosfolipídios de lambari foram os que apresentaram maior teor de ácidos graxos saturados e mandi apresentou o maior teor de insaturados na fração fosfolipídica. OLLEY & DUNCAN (1965) verificaram para peixes marinhos uma alta concentração de ácidos graxos insaturados na fração fosfolipídica, o que pode evidenciar uma diferença entre peixes de água doce e salgada.

Quadro II — Ácidos graxos da fração fosfolipídica de peixes de água doce. (Expresso em % em peso sobre o total de ácidos graxos identificados).

Espécies	Ácidos graxos (1)						
	14:0	16:0	18:0	16:1	18:1	18:2	18:3
Lambari	0,77	39,42	23,12	1,21	23,04	12,40	tr.
Cascudo	1,14	33,46	17,30	12,60	35,03	0,10	tr.
Mandi	8,37	21,49	12,72	12,47	31,50	6,78	6,50
	Total de saturados			Total de insaturados			
Lambari	63,31			36,65			
Cascudo	51,90			47,73			
Mandi	42,58			57,25			

(1) número de átomos de carbono: número de duplas ligações

CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

1. No extrato lipídico bruto, o cascudo apresentou o maior teor de ácidos graxos saturados, sendo que em todos os peixes analisados o teor de insaturados foi maior do que saturados.
2. No extrato lipídico bruto o ácido oléico foi encontrado em maior proporção em todas as espécies analisadas.
3. Diferenças entre espécies foram constatadas nos teores de ácidos graxos, sendo que o teor de ácido palmitoléico presente no cascudo e mandi foi maior do que o encontrado no lambari.
4. A fração fosfolipídica dos peixes estudados foi relativamente rica em ácidos graxos saturados, sendo que lambari e cascudo apresentaram um teor de ácidos saturados maior do que insaturados, representados principalmente por ácidos palmítico e esteárico.

RESUMO

Os ácidos graxos de 3 espécies de peixes fluviais brasileiros: lambari (*Astianax* spp), mandi (*Pimellodus clarias*) e cascudo (*Plecostomus* spp.) foram determinados tanto no extrato lipídico bruto como na fração fosfolipídica.

No extrato lipídico bruto prevaleceram os ácidos palmítico e esteárico entre os saturados e oléico, palmitoléico e linoléico entre os insaturados, tendo sido encontrados traços dos ácidos mirístico, araquí-

dico, behênico, miristolêico, linolênico e ácidos com 14 C^{II}, 16 C^{II} e 20 C^I.

Na fração fosfolipídica predominaram os ácidos palmitico e esteárico entre os saturados e olêico e palmitolêico entre os insaturados. Constataram-se ainda ácido linolêico no lambari e mais mirístico e linolênico.

O lambari diferenciou-se do mandi e cascudo na composição em ácidos graxos.

SUMMARY

The fatty acid composition of "lambari" (*Astianax* spp.), "mandi" (*Pimelodus clarias*) and "cascudo" (*Plecostomus* spp.) was studied both in total lipids and phospholipidic fraction.

In total lipids prevailed palmitic and stearic acids among the saturated acids and oleic, palmitoleic and linoleic acids among the unsaturated. It was also detected in minor quantities myristic, arachidic, behenic, myristoleic, linoleic and 14C^{II}, 16C^{II} and 20C^I fatty acids.

In the phospholipids fraction, palmitic and stearic were the predominant saturated fatty acids, while oleic and palmitoleic prevailed among unsaturated. It was also found linolenic acid in high yield in "lambari" and some myristic and linolenic acids.

The "lambari" composition differed from the other two species.

LITERATURA CITADA

- ACKMAN, R. G., 1971 — Characteristics of the fatty acid composition and biochemistry of some fresh-water fish oils and lipids in comparison with marine oils and lipids. *Nutr. Abstr. and Rev.* 41:817.
- BANNATYNE, W. R. & J. THOMAS, 1969 — Fatty acid composition of New Zealand shellfish lipids. *Chem. Abstr.* 71:123.
- ELOVSON, J., 1964 — Metabolism of some monohydroxys stearic acids in the intact rat. *Biochim. Biophys. Acta* 84:275-284.
- FOLCH, J., M. LESS & G. H. SLOANE-STANSLEY, 1957 — A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226:497-508.
- GOPAKUMAR, R. K. & M. R. NAIR, 1972 — Fatty acid composition of eight species of Indian marine fish. *J. Sci. Food Agric.* 23:493-496.
- LAMBERTSEN, G., 1972 — Lipids in fish fillet and liver. Comparison of fatty acid composition. *Chem. Abstr.* 77:394.

- LUDDY, F. E., R. A. BARFORD & R. W. RIEMENSCHNEIDER, 1960 — Direct conversion of lipid components to their methyl esters. *J. Am. oil Chem. Soc.* 37:447-451.
- MIWA, T. K., K. L. MIKOLAJCZAK, R. A. FONTAINE & I. A. WOLFF, 1960 — Gas chromatography characterization of fatty acids. Identification constants for mono- and dicarboxylic methyl esters. *Anal. Chem.* 32:1739-42.
- OLLEY, J. & W. R. H. DUNCAN, 1965 — Lipids and protein denaturation in fish muscle. *J. Sci. Food Agric.* 16: 99-104.
- SHIMMA, Y. & H. SHIMMA, 1968 — Effects of dietary C₁ - C₈ alcohols on growth and fatty acid composition of rainbow trout. *Bulletin of Fresh-water fisheries Research Laboratory, Tokyo*, 18:169-178.
- SHIMMA, Y. & F. SHIMMA, 1969 — A comparison study on fatty acid composition of the native and reared silver carps, big heads and grass carp. *Bulletin of Fresh-water Fisheries Research Laboratory, Tokyo*, 19:37-46.
- SHIMMA, H. & Y. SHIMMA, 1973 — Fatty acid composition of marketed dried fish. *Chem. Abstr.* 78:347.
- STANSLEY, M. E. 1967 — Fatty acid patterns in marine, fresh water and anadromous fish. *Chem. Abstr.* 66:5899.
- VORBECK, M. L., L. R. MATTICK, F. A. LEE & G. S. PEDERSON, 1961 — Preparation of methyl esters of fatty acids for gas-liquid chromatography. *Anal. Chem.* 33:1512-15.
- WOOD, G., L. HINTZ & H. SALWIN, 1969 — Chemical alterations in fish tissue during storage at low temperatures. *J. A. O. A. C.* 52: 905-910.
- WOOD, G. & L. HINTZ, 1971 — Lipid changes associated with the degradation of fish tissue. *J. A. O. A. C.* 54:1019-1023.