

التغيرات الموسمية في محتوى الاحماض الدهنية لعضلات بعض الاسماك النهرية والبحرية من شط العرب وشمال غرب الخليج العربي

عباس عادل حنتوش، عيسى عبد عبد الحسن* و حامد طالب السعد
قسم الكيمياء البيئية البحرية-مركز علوم البحار-جامعة البصرة-البصرة-العراق
* قسم الكيمياء-كلية العلوم-جامعة البصرة-البصرة-العراق

الخلاصة

تناول البحث دراسة التغيرات الموسمية في محتوى الاحماض الدهنية لعضلات خمسة انواع من الاسماك البحرية والنهرية جمعت من نهر الكرمة ومن مصب شط العرب وشمال غرب الخليج العربي وللفترة من شهر اذار 1996 ولغاية شهر كانون الثاني 1997. امتازت الاسماك البحرية عن الاسماك النهرية بارتفاع نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة ويؤكد ذلك ارتفاع رقم اليود (164.23) في الاسماك البحرية. كما تميزت الاسماك البحرية وبخاصة اسماك البياح الاخضر والجفوتة الخيطية بارتفاع نسبة الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (PUFA) التي تحمل 22 و 20 ذرة كربون فضلا عن ارتفاع نسبي في (PUFA) الذي يحمل 18 ذرة كربون وبخاصة في زيوت الاسماك النهرية وله دور اساسي في نمو الجلد والمحافظة عليه اضافة الى تأثير حامض اللينوليك المخفض للكوليستيرول ودوره في تزويد كمية ثابتة من البروستاغلاندين الذي له تأثير تقليل الصفائح وتكوين الجلطة.

المقدمة

تعد المواد الدهنية مواداً عديمة الذوبان في الماء وتذوب في المذيبات العضوية مثل الايثر والكلوروفورم والبنزين .. الخ. وتتكون من الدهون المتعادلة (Natural Fat) (لبيدات بسيطة وكليسيريدات ثلاثية لحوامض دهنية) ومركبات استر لبيدات مثل الفوسفاتيدات (لبيدات مفسفرة phospholipids) وستيرولات وفيتامينات (E, D, A) ومواد ملونة (صبغات) واحيانا هيدروكربونات (هندي , 1986).

وبالرغم من اهمية العضلات البيضاء للأسماك كغذاء فإن العضلات الحمراء تعد مهمة جدا للعمليات الفيسيولوجية والكيميوحيوية للأسماك لاحتوائها نسبياً عالية من الدهون والاحماض الدهنية والميوكلوبيين والانزيمات مثل انزيمات الليسيثينيز (Lecithinase), الديهايدروجينيز (Dehydrogenase) (Spinelli and Dassow 1982).

بدأ البحث والكشف في تحليل الاحماض الدهنية وخصوصا للانواع البحرية منذ عام (1950) باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GC) فأتاح الطريق لمعرفة تركيب الاحماض الدهنية الكليسيريدات الدهون البحرية مع الاختلاف في نسب هذه الاحماض (Ackman, 1994a) وتعد الاحماض الدهنية التالية مهمة وذات نسب تفوق الاحماض الاخرى حيث تصل الى (90 %) وهي حامض الميريستيك والبالمتيك والستيريك والبالميتوليك والاوليك واللينوليك والجادوليك والستيتوليك والايكوسابنتانويك والدوكوساهكسانويك (Ackman, 1994b).

ان لموسم ومنطقة الصيد تأثيرا كبيرا في تحديد تركيب الاحماض الدهنية فضلا عن ان غذاء الاسماك يعكس تركيبها في دهونها في الحوامض الدهنية (Urdahl, 1992) وقد اكد كل من (Mourente and Odrizole 1990) للدهون دورين اساسيين في الجسم اولها انتاج الطاقة بعد حصول عملية اكسدة بيتا (B-oxidation) للحوامض الدهنية مكونة ATP وثانيهما دخولها في تركيب الاغشية فضلا عما توفره

الاغذية الدهنية من طاقة وحوامض دهنية اساسية فهي ترتبط من الناحية الفسيولوجية والكيميولوجية بوظائف الافراز (Secretion) والتنظيم الوعائي القلبي (Cardiovascular) والمناعة (Immune) (Kinsella et al, 1990) فزيوت الاسماك تمنع الاصابة بأمراض الجهاز الوعائي (Krzynowek et al., 1989) وتساعد في العلاج والحماية من حالات الجلطة (Thrombotic condition) فضلا عن مساهمة البروستاغلاندين PG3 المتكون عن حامض الايكوسابنتانويك (C20:5) في بناء الجدران الوعائية , اما حامض الدوكوسا هكسانويك (C22:6) فهو يساهم في تطور الدماغ ونمو الاجنة قبل الولادة وتقليل الاصابة بعدم نبض القلب وتنظيمه (Cardiac arrhythmia) (Ackman, 1995) ولاهمية الاحماض الدهنية تمت هذه الدراسة التفصيلية لمعرفة كمية ونوعية الاحماض الدهنية المتواجدة في خمسة انواع من الاسماك النهرية والبحرية في شط العرب ومسببه وشمال غرب الخليج العربي .

المواد وطرق العمل :

جمع العينات :

جمعت عينات الاسماك البحرية من مصب شط العرب وشمال غرب الخليج العربي شكل رقم (1) باستخدام شبك تجر يدوية (Bottom Otter Trawl) وجمع العينات في حاويات فلينية تحتوي على ثلج مجروش لحين ايصالها الى المختبر.

اما عينات الاسماك النهرية فقد جمعت من منطقة كرامة علي وجلبت الى المختبر بعد ثلاث ساعات من صيدها وبمختلف الأطوال والاوزان . بعد ذلك حفظت الاسماك البحرية والنهرية تحت التجميد (10C-) الى اليوم التالي لاجراء القياسات المطلوبة وامتدت عملية جمع العينات من شهر آذار 1996 (فصل الربيع) ولغاية شهر كانون الثاني 1997 (فصل الشتاء).

تجهيز العينات للتحليل :

غسلت الأسماك للتخلص من الثلج العالق وازيلت الرطوبة بأوراق ترشيح لكي لايتأثر وزن السمكة الحقيقي . ازيل كلا من الجلد والعظام والرأس والذيل والاحشاء الداخلية وثرم اللحم ثم خلط لكي يتجانس وجفد بجهاز التجفيف تحت الضغط المخلخل عند درجة الانجماد بواسطة Freez drying mechina ولمدة 8 ساعات بعد ذلك طحنت العينات جيدا وحفظت في عبوات محكمة السد عند درجة حرارة (-15 م°) لحين اجراء التحليلات الكيميائية عليها.

التحليل الكيميائي للأحماض الدهنية الكلية

تم الاعتماد على طريقة العمل المذكورة في (1993) Al-Saad and Al-Timari , فقد اذيب الدهن المستخلص وفق طريق (1979) I.U.P.A.C في 150مل من مزيج الميثانول: البنزين بنسبة 1:1 ثم اجريت عملية الصوبنة (Saponification) لمدة ساعتين بأضافة 20 مل من محلول 4 عياري هيدروكسيد البوتاسيوم الميثانولي ثم اضيف 50 مل من الهكسان (n-hexane) الى قمع الفصل الحاوي على المزيج , اخذت الطبقة المصوبنة وجففت بواسطة كبريتات الصوديوم اللامائية ($\text{anhydrous Na}_2\text{SO}_4$) ثم حمضت (Acidified) بواسطة 6 عياري حامض الهيدروكلوريك الى PH_2 وذلك لتحرير الأحماض الدهنية الحرة . استخلص المحلول الناتج بواسطة البتروليوم ايثر وركزت الطبقة الايثرية (العليا) بالمبخر الدوار الى 2 مل . اجريت عملية الاسترة (Esterfication) بأضافة 2 مل من محلول ثلاثي فلوريد البورون (BF_3 14%) الى الطبقة الايثرية المركزة وسخنت على حمام مائي مغلي لمدة ثلاث دقائق ووقف التفاعل بأضافة 1 مل من الماء المقطر . اخذت بعد ذلك الطبقة العليا الحاوية على الأحماض الدهنية وحددت كميتها ونوعيتها بجهاز

الغاز الكروماتوغرافي (GC) من نوع Sigma 300 Capillary Gas Chromatography مجهز من شركة Perkin-Elmer ذي عمود فصل طوله 50 m وقطر 0.2 mm من نوع Sp2100 Wcot وذلك بحقن 1 مايكروليتر من محلول الاحماض الدهنية وبأستعمال غاز الهيليوم كغاز ناقل وبسرعة 1.5 مل /دقيقة مع استعمال احماض دهنية قياسية وباستخدام الظروف التالية :

درجة الحرارة الابتدائية (70م°) الوقت الابتدائي (5 min.) درجة الحرارة النهائية (280م°) الوقت النهائي (30 min.) المعدل (30min.) درجة حرارة الحاقن (300م°) درجة حرارة الكاشف (320م°) فضلا عن استخدام طريقة (Hub1,1884) في تقدير رقم اليود (I.V.) Iodine value والموضحة من قبل (L.U.P.A.C., 1979).

النتائج والمناقشة:

عند استخدام تقنية كروماتوغرافي الغاز (GC) في تحديد كمية الاحماض الدهنية ونوعيتها، برزت احماض بنسب عالية بمدى تذبذب كبير بين فصول السنة والانواع ونسبيا بين الاجناس والجداول (1,2,3,4) توضح اعلى نسبة مئوية للحامض الدهني السيتريك والاوليك والاحماض C18 (10.33,26.36,8.32) على التوالي في دهون الاسماك النهرية (6.89,13.98,7.72) على التوالي في دهون الاسماك البحرية وبلغت اعلى نسبة مئوية للحامض الدهني الاراكيديك والجادوليك والاحماض C20 والسيتوليك والاحماض C22 (7.82,1.72,14.14, 1.71,1.91) على التوالي في دهون الاسماك النهرية (15.48,2.74,21.77,1.98,2.92) على التوالي في دهون الاسماك البحرية , وقد امتازت دهون الاسماك البحرية بأرتفاع رقم اليود (164.23) عن دهون الاسماك النهرية (148.13). وتمثل الاسماك النهرية الاسماك البحرية في خزن وبناء وتحويل (Interconversion) الاحماض الدهنية ولكن يحصل

جدول (1) النسب المئوية للأحماض الدهنية الكلية والرقم اليودي في دهون عضلات الأسماك المدروسة خلال فصل الربيع

العمرى	الكارب/الاحتيازي		الزبدى		السيح الأخضر		الجفنة الخيطية		اسم الحامض الدهنى وصفته	عدد ذرات الكربون
	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر		
6.93	4.73	5.99	6.73	4.47	9.55	12.99	11.19	10.88	ن. تترانيكانويك (ميرستيك)	C14:0
16.99	20.84	24.82	23.35	13.34	12.10	10.39	11.91	7.59	ن. هكسانيكانويك (پالتيك)	C16:0
3.58	2.43	4.76	3.40	7.68	1.73	3.72	3.61	5.70	ن. اوكتانيكانويك (ستيريك)	C18:0
1.51	trace	1.91	1.28	0.55	0.44	trace	0.41	0.40	ن. ايكسانويك (راكيديك)	C20:0
2.16	1.64	0.88	1.31	0.97	1.20	1.61	0.36	0.29	ن. تترانيكانويك (كيتو-ستيريك)	C24:0
31.17	29.64	38.36	36.07	24.87	24.32	28.71	27.48	24.86	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية المشبعة	
8.82	9.37	17.05	15.12	22.63	22.50	21.38	24.99	23.82	سس - 7 ، هكسانيكانويك (پاليتريك)	C16:1
26.36	26.21	19.10	20.10	11.50	10.01	8.90	8.95	6.85	سس - 9 ، اوكتانيكانويك (اوليك)	C18:1
0.83	0.90	0.62	1.09	1.14	1.34	0.87	0.36	0.55	سس - 9 ، ايكسينويك (جادريليك)	C20:1
0.79	0.60	0.73	1.29	0.83	1.11	0.81	0.74	1.50	سس - 11 ، ديكسينويك (ستيريك)	C22:1
36.80	37.08	37.50	37.60	36.10	34.56	31.96	35.04	32.72	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع	
6.64	6.81	4.58	5.17	5.59	3.77	2.96	1.88	1.29	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 18 (ΣC18)	
10.39	10.17	8.57	6.73	12.19	20.01	21.77	18.79	17.24	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 20 (ΣC20)	
6.46	7.04	7.82	5.48	10.18	7.40	9.02	10.14	10.08	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 22 (ΣC22)	
23.49	24.02	20.97	17.38	27.96	31.18	33.75	30.81	28.61	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع	
8.54	9.26	3.17	8.95	11.07	9.34	5.58	6.67	13.81	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية الأخرى	
85.37	86.38	90.70	87.35	85.77	88.24	86.58	86.66	89.77	الأحماض الدهنية الكلية (غم / 100 غم دهون)	
121.11	123.72	109.88	108.13	136.06	139.95	137.02	141.73	143.57	الرقم اليودي (I.V.)	

جدول (2) النسب المئوية للاصناف المعدنية الكلية والرقم اليودي في دمن عجلات الاسماك المدروسة خلال فصل الصيف

عدد ذرات الكربون	اسم الصنف الدمني وصيغته	النسب المئوية للاصناف المعدنية الكلية والرقم اليودي في دمن عجلات الاسماك المدروسة خلال فصل الصيف					
		الاجنثية		البياح الاخضر		النوبي اللادي	
		انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر
C14:0	ن . تترانيكانويك (بيرستيك)	10.92	9.47	9.72	6.90	7.34	7.90
C16:0	ن . مكسانيكانويك (باتليك)	9.39	9.49	13.49	6.90	10.31	12.55
C18:0	ن . ايكسانويك (ستيريك)	4.84	6.79	7.51	7.72	7.14	7.23
C20:0	ن . ايكسانويك (راكيديك)	1.19	0.47	0.11	0.21	1.51	0.73
C24:0	ن . تترانيكسانويك (كيسيريك)	0.60	0.78	trace	0.19	trace	trace
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية الشبيهة	26.94	27.00	28.54	28.01	26.30	28.41
C16:1	سس - 7 ، مكسانيكانويك (باتليزيك)	20.53	20.89	20.55	20.67	22.16	26.01
C18:1	سس - 9 ، ايكسانويك (راكيديك)	10.76	9.05	13.98	11.27	13.63	10.04
C20:1	سس - 9 ، ايكسينويك (جاريك)	1.48	0.91	1.31	1.29	1.98	1.23
C22:1	سس - 11 ، ايكسينويك (ستيليك)	2.74	1.65	0.96	1.39	1.42	1.14
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية احادية عدم التشبع	35.51	32.50	36.80	34.62	39.19	38.42
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية عديدة عدم التشبع	1.81	2.20	2.38	2.82	3.57	4.33
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية عديدة ذرات الكربون (C18:1) > (C20:1)	21.26	19.01	18.20	19.04	17.60	15.87
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية عديدة ذرات الكربون (C20:2) > (C22:2)	10.00	9.94	12.80	10.96	11.62	9.16
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية عديدة ذرات الكربون (C22:2) > (C24:2)	33.07	31.15	33.38	32.82	32.79	29.36
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية عديدة عدم التشبع	4.48	9.35	1.81	4.02	1.72	3.81
	مجموع النسب المئوية للاصناف المعدنية الاخرى						
	الاصناف المعدنية الكلية (غم / 100 غم دمن)						
	الرقم اليودي IODINE VALUE (I.V.)						
		86.31	84.76	85.62	82.72	86.12	83.60
		85.54	81.74	86.38	81.74	86.12	83.60
		148.13	128.20	130.35	128.20	130.35	128.20
		29.43	22.59	22.47	22.59	22.47	22.59
		1.52	5.45	7.80	5.45	7.80	5.45
		85.54	81.74	86.38	81.74	86.12	83.60
		148.13	128.20	130.35	128.20	130.35	128.20

جدول (3) النسب المئوية للأحماض الدهنية الكلية والرقم البيدي في دهون عضلات الأسماك المدروسة خلال فصل الخريف

الحمري	الكارب الأعتيادي		الرقم البيدي		اللباح الأخضر		الجفرة الخطية		اسم الحامض الدهني وصيغته		عدد ذرات الكربون
انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	انثى	انثى	انثى
5.29	5.98	4.95	5.98	4.79	4.06	7.58	9.36	9.16	7.61	7.61	C14:0
22.00	25.70	21.17	19.78	12.29	15.87	16.57	17.31	18.76	15.62	15.62	C16:0
2.22	2.04	2.10	2.81	5.53	5.88	4.53	3.48	2.78	3.93	3.93	C18:0
1.09	0.77	1.51	1.72	2.20	2.92	trace	0.52	1.84	1.61	1.61	C20:0
1.25	1.04	1.58	1.65	1.92	1.07	1.09	0.93	0.56	0.83	0.83	C24:0
31.85	35.53	31.31	31.94	26.73	29.80	30.07	31.60	33.10	29.60	29.60	مجموع النسب المئوية للشحبة
9.73	8.09	10.19	10.47	17.40	18.53	15.17	18.79	16.45	18.14	18.14	C16:1
22.61	26.34	24.54	23.49	11.52	10.26	8.28	6.01	6.34	6.61	6.61	C18:1
1.21	0.80	0.54	0.30	0.89	0.56	0.76	1.17	0.58	0.81	0.81	C20:1
1.05	0.43	0.48	0.51	0.93	0.98	1.20	0.90	0.89	1.56	1.56	C22:1
34.60	35.66	35.75	34.77	30.74	30.33	25.41	26.87	24.26	27.12	27.12	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع
6.61	6.02	5.90	6.65	6.67	6.17	3.54	5.97	2.61	3.35	3.35	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 18 (ΣC18) ر
7.98	7.27	8.75	9.30	10.57	10.42	12.58	12.16	15.91	15.42	15.42	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 20 (ΣC20) ر
3.57	2.42	3.41	6.38	9.74	10.16	11.74	11.68	11.25	11.74	11.74	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع بعد ذرات كاربون 22 (ΣC22) ر
18.16	15.71	18.06	22.33	26.98	26.75	25.06	29.81	29.77	30.51	30.51	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع
15.39	13.10	14.88	10.96	15.55	13.12	15.46	11.72	12.87	12.77	12.77	مجموع النسب المئوية للأحماض الدهنية الأخرى
81.56	77.94	82.65	78.62	32.27	81.17	85.48	84.43	82.76	83.64	83.64	الأحماض الدهنية الكلية (غم / 100 غم دهون)
118.01	117.91	116.16	111.62	133.26	135.13	142.81	139.63	147.37	145.85	145.85	الرقم البيدي IODINE VALUE (I.V.)

اختلاف معنوي في تركيبها . فقد اشار Love (1970) الى ارتفاع نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة C20, C22 مقارنة مع الاسماك البحرية ان للاسماك قابلية على صنع الاحماض الدهنية المشبعة والاحماض الدهنية احادية عدم التشبع حيويًا (Biosynthesis) اضافة الى حصول الاسماك عليها من البيئة بفعل التغذية , حيث ذكر (Ackman,1982) ان التغيرات التي تحصل في نسب الاحماض الدهنية وخاصة الحامض C18:1,C16:1 وتعود الى حالة الغذاء ودرجة الحرارة اضافة الى حالة نضج المناسل , اذ اوضحت نتائج هذه الدراسة حالة التغيرات في نسبة هذين الحامضين وتفاوت احدهما على الاخر في دهون الاسماك البحرية والنهرية . وتتفوق الاناث احيانا في محتوى الاحماض الدهنية على الذكور ويعود السبب الى حصول ظاهرة (Bioenergetic relationship)

في الذكور حيث تحتاج عملية هدم (Catabolism) سريعة للدهن المخزون بينما يلاحظ نشاط قليل للاناث التي تفضل هدم الاحماض الدهنية احادية عدم التشبع . ارتفعت نسبة حامض السيتريك (C18:0) في دهون الاسماك خلال فصل الصيف ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجة حرارة البيئة المائية خلال هذا الفصل -35 (30 م) وهذا ماكدته Kotb et al., (1991) في دراسة لخمس انواع من اسماك الخايج العربي . وقد ذكر Ackman (1995) ان تغير نسبة الاحماض الدهنية المشبعة واحادية عدم التشبع في دهون الاسماك يحصل بسبب تغذيتها على النواعم (Molluscs) وخاصة ثنائية المصراع (Bivalve) التي تكون غنية بهذه الاحماض عند ارتفاع درجة حرارة البيئة المائية . تتخفيض نسبة الحامض الدهني C22:1,C20:1 في دهون الاسماك خلال فصل الشتاء, حيث جاء مطابقا لما توصل اليه Hardy and Keay (1972) في دراستهما لاسماك الماكريل (Mackerel) ويعود السبب في ذلك الى انعدام تواجد القشريات (Copepods) الغنية بأسترات الشمع (wax esters) في المنطقة والجدير بالذكر ان قلة الضوء يؤثر على نمو

الهائمات خلال فصل الشتاء مما يؤدي الى انعدام تواجد القشريات والتي تستطيع هذه القشريات خزن الدهون على شكل استرات الشمع اضافة الى الكليسيريدات, الثلاثية في البحار الباردة , وعند تغذية الاسماك عليها تحصل عملية اكسدة للكحولات الدهنية (Fatty alcohol) الى حوامض دهنية (Fatty acids) تخزن في انسجة الاسماك (Ackman 1994a; 1990; 1988). ارتفعت نسبة الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع C20 في دهون الاسماك البحرية على نسبتها في دهون الاسماك النهرية من جهة وارتفاع نسبة الاحماض C20 على (C22) من جهة اخرى , ويعود السبب في ارتفاعه الى التغذية على طحالب بحرية غنية بالحامض الدهني C20:5 n-3 (Ackman, 1994a) و (Nair and Gupakumar, 1978) اما ارتفاع نسبة الاحماض C18 في دهون الاسماك البحرية على نسبتها في دهون الاسماك النهرية فيعود سببها الى توفرها بنسبة عالية في نباتات بيئة المياه العذبة (Stanby, 1967). اظهر رقم اليود ارتفاعا في دهون الاسماك البحرية وبشكل واضح خلال فصل الصيف , ويعود سبب ذلك الى ارتباطه بمحتوى الاحماض الدهنية غير المشبعة خاصة عديدة عدم التشبع ومصدرها الهائمات النباتية البحرية فقد اكد (Ackman and Eaton 1976) في دراستهما لاسماك Atlantic herring نقص رقم اليود في دهون انسجتها بسبب انتقال الاحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ذات رقم اليود العالي الى المناسل , اما ارتفاعه فيعود الى وجود نسبة عالية من حامضي C20:5, C22:6 وجاءت النتائج مقارنة لكثير من الباحثين مثل Al-Aswad et al., (1980) عند دراستهم لاربعة انواع من الاسماك النهرية (Kotb al et al., 1991) عند دراستهم لخمسة انواع من اسماك الخليج العربي , (Eid, et al., 1992) بدراستهم لـ (13 نوع) من اسماك الخليج العربي , (Hoffman, et al., 1995) عند دراستهم لاربعة سلالات من اسماك *Clarias gariepinus*

المصادر

هندي , مازن جميل (1986) تكنولوجيا المنتجات السمكية. جامعة الموصل , مطبعة الجامعة , ص 853 .

- Ackman, R.G. 1982. Fatty Acid Composition of Fish oils. In "Nutritional Evaluation of Long Chain Fatty Acids In Fish Oils". S.M. Barlow and M.E. standby , Eds., Academic , Press, London, pp, 25-88.
- Ackman, R.G. 1990. Seafood lipids and Fatty Acids. Food Rev. International, 6(4): 617-646.
- Ackman, R.G. 1994 a. Animal and Marine lipids. In "Technological Advances in Improved and Alternative Sources of lipids "B.S. Kamel and Y. Kakuda, Eds. Blackie Academic and professional, an Imprint of Chapman and Hall. London, pp: 292-328.
- Ackman, R.G. 1994 b. Seafood Lipids. In "Seafoods; Chemistry Processing Technology and Quality". F. Shaidi and J.R. Botta eds. Blackie Academic and Professional. An Imprint of Chapman and Hall. London, pp: 34-49.
- Ackman, R.G. 1995. Composition and Nutritive value of Fish. Composition , Nutritive Properties and Stability". A. Ruiter, Ed. Cab International. UK. pp:156-177.
- Ackman, R.G. and Eaton, C.A. 1976. Variations in Fillet Lipid content and some percent Lipid-Iodine value relationships for large winter Atlantic Herring (*Cluoee harengus harengus*) from Southeastern Newfoundland. J. Fish. Res. Bd. Can., 33(7): 1634-1638.
- Al-Aswad, M.B., Abo-alnaja, I.J., salman, A.J. and Ahmed. N.H. 1980. Chemical and Bacteriological study on some commercial important fish in Dukan Lake. I. Chaoman study. Zanco, 6(3): 81-98.
- Al-Saad, H.T. and Al-Timari, A.A. 1993. Sources of Hydrocarbons, and Fatty Acids in sediment from Hor Al-Hammar Marsh, Shatt Al-Arab and Northwest Arabian Gulf. Mar. Poll. Bull., 26(10): 559-564.
- Eid, N., Dashti, B. and Sawava, W. 1992. Chemical and Physical Characterization of shrimp by-catch of the Arabian Gulf. Food Res. International. 25: 181-186.
- Hardy, R. and Keay. J.N. 1972. Seasonal Variation in the Chemical Composition of Cornish Mackerel (*Scomber scomber* L.) with detailed references to the Lipid. International J.Fd. Sci. Technol., 7(2): 125-137.

- Hoffman, L.C., Prinsloo, J.F., Theron, J. and Casey, N.H. 1995. The genotypic influence of four strains of (*Clarias gariepinus*) on the larvae body proximate, total Lipid, Fatty Acid, Amino acid and Mineral Compositions. *Comp. Biochem. Physiol.*, 110 B (3): 589-597.
- I.U.P.A.C. 1979. Standard Methods for the analysis of oils, fats and derivatives. 6th ed. International Union of Pure and Applied Chemistry. Pergamon Press. C. paquot. UK., 170 p.
- Kinsella, J.E. ; Broughton, K.S. and Whelan, J.W. 1990. Dietary unsaturated fatty acids: Interactions and possible needs in relation to eicosanoid synthesis. *J. Nutr. Biochem.* Vol. 1 (march): 123-142.
- Kotb, A.R.; Hadeed, A.F.A. and Al-Baker, A.A. 1991. Omega-3 polyunsaturated fatty acid content of some popular species of Arabian Gulf fish. *Food. Chem.*, 40: 185-190.
- Krzymowek, J. Murphy, J., Maney, R.S. and Panunzio, L.J. 1989. Proximate composition and Fatty acid Cholesterol content of (22) species of Northwest Atlantic Finfish. NOAA Tech. Rep., 43 p. (Abst.).
- Love, R.M. 1970. The Chemical Biology of Fishes. Academic Press. London and New York. 547 p.
- Mourernte, G. and Odriozola, J.M. 1990. Effect of brood stock diets on lipid classes and their fatty acid composition in eggs of gilthead Sea bream (*Sparus aurata* L.) *Fish physiol. & Biochem.*, 8(2): 93-101.
- Nair, P.G.V. and Gupakumar, K. 1978. Fatty Acid Compositions of (15) species of fish from tropical waters. *J.Fd. Sci.*, 43(4): 1162-1164.
- Spinelli, J. and Dassow, J.A. 1982. Fish Proteins: Their modification and potential uses in the food industry. In "Chemistry and Biochemistry Marine Food Products". R.E. Martin, G.J.C. Flick, C.E. Hebard and D.R. Ward, Eds. The Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, pp: 13-25.
- Stancby, M.E. 1967. Fish Oils-Their Chemistry, Technology, Stability Nutritional Properties and Uses. The Avi Publishing Company, westport, Connecticut, 440 p.
- Urdahl, N. 1992. By-Products from pelagic fish. In " Pelagic Fish. The Resources and its Exploitation". J.R. Burt. R. Hardy and K.J. Whittle, Eds, Fishing News Books, Oxford, pp: 222-231.

**SEASONAL VARIATIONS OF FATTY ACIDS
CONSTITUENTS IN THE MUSCLES OF SOME
FRESHWATER AND MARINE FISHES FROM SHATT AL-
ARAB RIVER AND NORTH WEST ARABIAN GULF**

A.A. Hantoush, E.A. Abdul Hussan* and H.T. Al-saad
Marine Science Centre, University of Basrah, Basrah, IRAQ
**College of Science, University of Basrah, Basrah, IRAQ*

ABSTRACT

The present study concerned with the seasonal variations in the constitution of Fatty Acids in the Muscles of 5 species of Marine and Freshwater Fishes collected from Al-Garmmah River, Shatt Al-Arab estuary and Northwest Arabian Gulf, for the period from March 1996 to January 1997. The unsaturated Fatty Acid constituents at the lipid of marine fishes were relatively larger than that recorded in the freshwater fishes and it seems sure with the high constituent of Iodin value (164.23) in Marine fishes. The polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) with 20 and 22 carbon atoms were of high ratio in marine fishes especially *L. subviridis* and *N. nasus*, moreover a high ratio of (PUFA) with 18 carbon atoms was recorded in the Lipids of Freshwater fish which have a major role in growth and protection of skin in addition to the effect of linoleic acid which decreased the cholesterol's level to proved of prostaglandine which has the effect of decreasing the platelets and thrombosis.