Seasonal Variations of some Biochemical Aspects of the Muscles of some Freshwater and Marine Fishes from Shatt Al- Arab river and North West Arabian Gulf.

Marina Mesopotamica 14 (2) : 427-453 (1999)

التغيرات الموسمية في بعض الجوانب الحياتية لعضلات بعض الاسماك النهرية والبحرية من شط العرب وشمال غرب الخليج العربي

عباس عادل حلتوش – حامد طالب السعد – عيسى عبد عبدالحسن
قسم الكيمياء البيئية البحرية – مركز علوم البحار – جامعة البصرة
قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة البصرة
البصرة – العراق

الخلاصـــة

تناول البحث دراسة التغيرات الموسمية في المكونات الكيميائية الحياتية لعضلات خمسة انواع من الاسماك النهرية والبحرية. جمعت 272 سمكة على النحو التالي، 66 من الجفوتة الخيطية *Nematalosa nasus*، 59 من البياح الاخضر *Liza subviridis*، 61 من الوبيي الوردي *Otolithes ruber*، 38 من الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio*، 48 من الحمري *Barbus luteus* من نهر الكرمة ومن مصب شط العرب وشمال غرب الخليج العربي وللفترة من شهر اذار 1996 (فصل الربيع) ولغاية شهر كانون الثاني 1997 (فصل الشتاء) وبشكل شهري. امتازت الاسماك البحرية بارتفاع محتوى البروتين وبخاصة اسماك الوبيي الوردي خلال فصل الخريف في حين اظهرت الاسماك النهرية ارتفاعا في محتوى البروتين خلال فصل الشتاء وبدرجة اقل خلال فصل الصيف. وقد اعتبرت اسماك الجفوتة الخيطية والبياح الاخضر والكارب الاعتيادي بأنها من الاسماك الدهنية اذ وصلت نسبة الدهن فيها (9-14 %) من الوزن الطري للعضلة خلال فصل الخريف وبخاصة اسماك الجفوتة الخيطية، في حين اعتبرت اسماك الوبيي الوردي والحمري اسماكا

متوسطة الدهن فقد بلغت نسبة الدهن فيها (7 – 8%) من الوزن الطـــري للعضلة خلال فصل الخريف. وفي هذه الدراسة شخص احد عشر حامضـــا امينيا حرا باستخدام (TLC) ، ستة منها احماضا اساسية، اختلف تواجدهـــا في الانواع و الاجناس والفصول المختلفة. أظهـــر التحـــليل الاحصـــائـــي وجـــود فروقات معنوية ($P<0.05$) وعالية المعنوية ($P<0.01$) ، بيـــن محتويات كل من البروتين والليبدات والرطوبة والرماد والاحماض الدهنيـــة الحرة والكولستيرول في عضلات الاسماك النهرية والبحرية وكذلـــك بيـــن الاجناس خلال الفصول المختلفة.

المقدمـــــة :

تمتاز الاسماك بقيمة غذائية عالية لكونها مصدرا ممتازا للبروتين الحيواني و لـــها استخدامات صناعية وطبية متعددة (Ackman, 1994a) ، اذ تستخدم البروتينات فـــي تكوين الانسجة المختلفة وتجديدها وبعضها وظائف متخصصة مثل الانزيمات وبعضها يعمل كأجسام مضادة (Antibody) اضافة الى اهميتها في الســـيطرة علـــى الايـــض (Metabolism) (دلالي والركابي، 1981) ، اما الدهون فهي تخـــزن علـــى هيئـــة كليسيريدات ثلاثية في عضلات الاسماك بشكل قطرات (Droplets) تحـــل محـــل الماء الموجود بين الانسجة المختلفة (Interstitial water) دون التغير بنسبة البروتين (Ackman, 1989) . يرتبط محتوى الدهن والرطوبة بعلاقة عكسية حيث يشكلان معا (80 %) من الوزن الطري للعضلة خاصة في الاسماك غـــير الدهنيـــة (Ackman, 1995) (Non – Fatty Fish) . ويختلف التركيب الكيميائي لعضلات الاسماك بيـــن الانواع وبين افراد النوع الواحد (Huss, 1988) حيث يتحدد بعوامل داخلية وخارجيـــة (Hoffman, *et al.* 1995) (Endo. And Exogenous Factors) فـــالعوامل الداخلية مرتبطة بدورة حياة الاسماك ويسيطر عليها وراثيا وتشمل الحجـــم والجنـــس .....الخ على حـــين تكون العوامـــل الخارجية محـــدودة وتتمثـــل بطبيعـــة الغـــذاء (Shearer, 1994) .

توجد الاحماض الدهنية الحرة ((Free Fatty Acids (FFA بهيئة مركبات غير مرتبطة كيميائيا في الطبيعة، وتبلغ نسبتها في زيوت الاسماك (3%) وقد تصل الى (20%) عند نمو البكتريا وبعض الاحياء المجهرية التي تفرز انزيماتها مؤثرة على تركيب الكليسيريدات الثلاثية (Windsor and Barlow, 1981) .

اما الكولستيرول فانه يوجد في زيوت الاسماك والقشريات وبخاصة الروبيان حيث تصل نسبته الى (200 ملغم/ 100 غم وزن رطب) (Ackman, 1994b) ، في حين تصل نسبته في عضلات الاسماك الى (100 ملغم / 100 غم وزن رطب) (Huss, 1988) ، كما وجد ان مستوى الكولستيرول يبلغ ذروته في المناسل (Ackman, 1995) .

تعد الاحماض الامينية الحرة Free Amino Acids (FAA) ، احد اهم المركبات النتروجينية غير البروتينية ((Non – Protein Nitrogen (NPN التي لها قابلية الذوبان في الماء، وذات وزن جزيئي واطيء وتشكل مع المركبات الاخرى (القواعد الطيارة مثل الامونيا واوكسيد ثلاثي مثيل أمين والكرياتين ومركبات الاميدازول والكوانيدين واليوريا والبيتينات والنيوكليوتيدات) نسبة تتراوح بين (9 – 18 %) من النتروجين الكلي في عضلات الاسماك العظمية (Huss, 1988) .

تمتاز الاسماك بقيمة غذائية عالية لكونها مصدرا ممتازا للبروتين الحيواني وتاتي في مقدمة المصادر البروتينية الاخرى ولقلة الدراسات الخاصة بالقيمة الغذائية لبروتينات ودهون الاسماك المهمة اقتصاديا ، وجدنا من الضروري تناول هذا الجانب الحيوي بالدراسة والتحليل فقد شملت هذه الدراسة تقدير كمية الاحماض الدهنية الحرة والكولستيرول وتشخيص الاحماض الامينية الحرة اضافة الى المحتوى البروتيني والدهني في عضلات ذكور الاسماك النهرية والبحرية وانثاها ولأربعة فصول مختلفة.

المواد وطرائق العمل :

١ . جمع العينات :

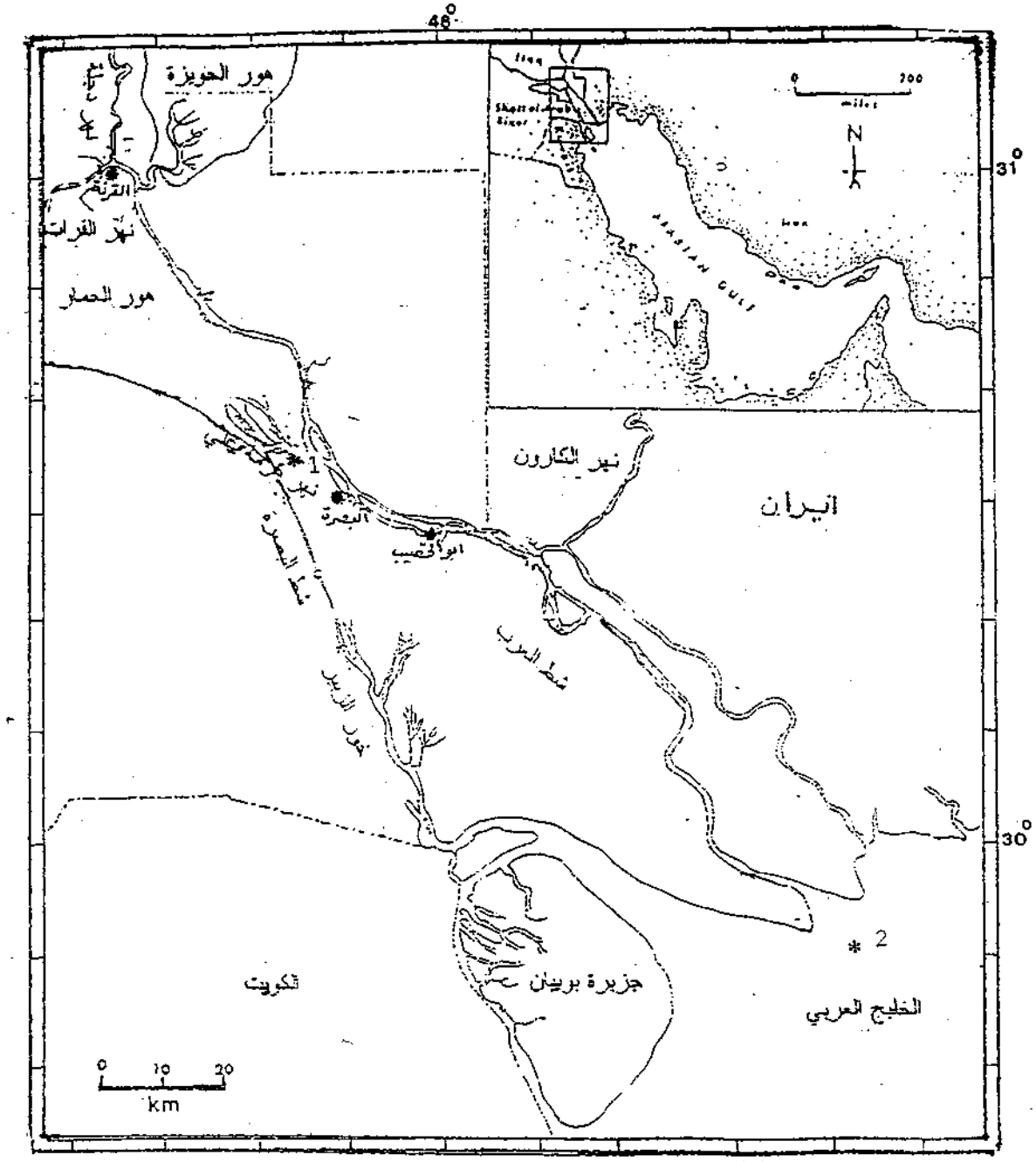
جمعت 272 سمكة من عينات الاسماك النهرية والبحرية من منطقة كرمة علي ومصب شط العرب وشمال غرب الخليج العربي (شكل1) وبمختلف الاطوال والاوزان ، وقد حفظت في حاويات فلينية تحتوي على ثلج مجروش لحين ايصالها الى المختبر. بعد ذلك حفظت العينات تحت التجميد الى اليوم التالي لاجراء القياسات عليها وتشريحها وامتدت عملية الجمع للفترة من شهر اذار 1996 (فصل الربيع) ولغاية شهر كانون الثاني 1997 (فصل الشتاء) وبشكل شهري.

٢ . تجهيز العينات للتحليل :

غسلت الاسماك للتخلص من الثلج العالق وازيلت الرطوبة باوراق ترشيح لكي لايتاثر وزن السمكة الحقيقي. ازيل كل من الجلد والعظام والرأس والذيل والاحشاء الداخلية، وترم اللحم ثم خلط لكي يتجانس. جفف بجهاز التجفيف تحت الضغط المخلخل عند درجة الانجماد (Freeze drying mechina) ولمدة 8 ساعات وبعد ذلك طحنت العينات جيدا وحفظت في عبوات محكمة السد عند درجة حرارة (-5 °C) لحين اجراء التحليلات الكيميائية عليها.

٣ . طرائق التحليل الكيميائي :

تم تقدير النسبة المئوية لكل من الرطوبة والرماد حسب الطريقة القياسية (A.O.A.C., 1984) والدهن حسب الطريقة القياسية (I.U.P.A.C., 1979) ، واستخلصت الاحماض الدهنية الحرة (FFA) حسب طريقة (Windsor & Barlow, 1981) باستخدام مزيج من الكحول الاثيلي: داي اثيل ايثر (1 : 1) وثم معايرته مع المحلول 0.1 عياري هيدروكسيد الصوديوم وباستخدام قطرات من كاشف الفينولفثالين، وقدرت النسبة المئوية على اساس حامض الاولييك وفق المعادلة التالية:



شكل (1) خارطة توضح موقع شط العرب والخليج العربي

ومحطات جمع العينات (1,2)

الاحماض الدهنية الحرة %=عدد (مل) محلول xNaOH العياريـــة x 28.2 / وزن العينة (غم) قدر محتوى الكولستيرول الكلي باستخدام Liebermann – Burchard Reaction تبعا لطريقة (Anderson & Kays, 1956) والمذكورة بواسطة (Wootton, 1974) وتـم قيـاس امتصـاص العينـة بجـهاز الطيـف الضوئـي Spectrophotometer نوع UV-150-02 من شـــركة (Shimadzu) وبطـول موجي 620 نانومتر واستخرج تركيز الكولستيرول (ملغم/100 غـم) مـن المنحنـى القياسي الخطي الذي حضر باذابة تراكيز مختلفة من الكولستيرول Pre Cholesterol (0.05 – 0.25 ملغم / مل) في الكلوروفورم.

ـ قدرت النسبة المئوية للبروتين وفقا لطريقة (Lowry, *et al.*, 1951) باســـتخدام كاشف Phenol (Folin Ciocalteau) اذ تتفاعل الاواصر الببتيدية (اكثر من اثنين) مع النحاس (كبريتات النحاس) لينتج اللون الازرق (Wootton, 1974) ، امـــا شـدة اللون فهي تعود الى محتوى البروتين من الحامض الاميني (التايروسين والتربتوفان). قيست الكثافة اللونية باستخدام جهاز الطيف الضوئي بطول موجي (660) نانومتر، ومـــن المنحني القياسي الخطي تم قياس تركيز البروتين (غم/100 غم) الذي حضـــر باذابـة تراكيز مختلفة من بروتين زلال مصل بقـوي Bovine Serum (0.05 – 025 ملغم / مل) في محلول (0.1 عياري) هيدروكسيد الصوديوم. Albumine(BSA)

شخصت الاحماض الامينية الحرة باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقـة (TLC) Plastic Sheets of Thin Layer Chromatography ذات حجـم (20 x 20 سم) مطلية بسليكاجل F_{254} وG_{60} وبسمك (0.2 ملـم) (Wootton, 1974) وباستخدام احماض امينية قياسية لغـــرض المقارنـــة ، فصلـت الاحمـــــــاض الاميليـــــــة بواسطـــــــة مزيـــــــج مـــــــن : (n-Butanol : Acetic acid : Water) (BAW) بنسبة(4 : 1 : 5 حجم / حجـم) Randerath, (1966).

٤ - التصميم والتحليل الاحصائي : Design & Statitic Analysis

تم تحليل النتائج احصائيا باستخدام تصميم التجارب العاملية Factorial Experimental Design الذي ذكره كل من الراوي وخلف الله (1980) بمكررين اذ حسبت قيمة (F) لمصادر الاختلاف وقورنت بقيمة (F) الجدولية واستخدم اختبار اقل فرق معنوي معدل (R.L.S.D.) عند مستوى احتمال (5 % و 1 %) فقط في حالة تساوي او زيادة قيمة (F) المحسوبة عن قيمة (F) الجدولية. استخدم معامل الارتباط (R) بين بعض الصفات المدروسة اعتمادا على طريقة (Steel & Torrie, 1960).

النتائج والمناقشة :

١- التغيرات الموسمية في محتوى التركيب الكيميائي لعضلات الاسماك المدروسة.

يختلف التركيب الكيميائي لعضلات الاسماك بسبب تأثير عدة عوامل منها: العمر والجنس ودرجة حرارة الماء وبيئة وموسم الصيد فضلا عن النضج الجنسي والتغذية. فقد اجريت العديد من الدراسات حول التغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي لعضلات الاسماك البحرية والنهرية العراقية (جدول1) التي جاءت مقاربة لما تم الحصول عليه.

أ - التغيرات في محتوى البروتين :

يلاحظ من (الجدولين3 و 2) ازدياد معدل البروتين في عضلات اسماك البياح الاخضر والدوبي الوردي خلال فصلي الربيع والخريف وفي اسماك الجفوتة الخيطية خلال فصل الخريف وهذ يتفق مع ما توصل اليه Mihsin (1988) عند دراسته لاسماك البياح الاخضر، وازداد معدل البروتين في اسماك الكارب الاعتيادي خلال فصل الخريف والشتاء وفي اسماك الحمري خلال فصل الشتاء والربيع، اذ اشار الخفاجي (1988) و Hindi, *et al.* (1996a) الى ان ارتفاع معدل البروتين يعود

*جدول (1) مقارنة المحتوى الكيميائي الحياتي للاسماك المحلية مع الدراسة الحالية

الباحث	النوع	الرطوبة ٪	البروتين ٪	الدهن ٪	الرماد ٪
Al-Annaz (1979)	(11) نوع من الاسماك البحرية	79.34-74.87	18.65-16.38	8.97-2.94	1.55-1.08
Hamed (1979)	Varicorhinus trutta	83.39-80.0	17.38-14.71	1.41-0.42	0.42-0.88
AL-Aswad, et. al. (1980)	اربعة انواع من الاسماك النهرية	76.60-73.20	19.46-17.66	5.37-3.56	1.27-1.07
الحبيب (1983)	Barbus sharpeyi	76.22	18.24	4.20	1.07
	B. xanthopterus	76.81	20.50	1.57	1.10
AL-Habbib, et. al. (1986)	B . barbulus	~ 81.0-78.10	18.60-16.04	2.6-1.0 ~	1.5-1.0
Ali, et. al. (1986)	Aspius vorax	74.81	17.29	4.93	1.24
	B. luteus	76.54	18.49	2.58	1.28
Ali and Ali (1986)	B. xanthopterus	-	21.87-16.46	12.87-2.06	-
الخفاجي (1988)	B. luteus (Female)	78.35-70.20	21.45-13.03	14.14-6.04	2.62-1.08
Hindi, et. al. (1989)	B . sharpeui	80.17-72.85	22.80-16.21	3.89-1.76	1.90-0.81
البدري واخرين (1991)	Silurus triostegus	79.53-77.16	18.74-17.73	3.25-1.18	1.14-0.86
حمد واخرين (1992)	B . luteus	79.46-73.94	22.13-16.45	3.49-1.02	1.60-1.06
AL-Badri. et. al. (1992)	Liza subviridis	77.46	17.58	3.56	1.56
	L. carinata	77.82	17.57	3.51	1.07
Yesser (1995)	Thryssa hamiltonii	77.76	19.43	1.47	1.42
	Arius thalassinus	75.80	19.40	3.77	1.36
Hindi, et. al. (1996 a)	Cyprinus carpio	83.15-73.98	19.97-13.97	3.46-1.53	1.99-0.99
	Tenualosa ilisha	72.76-60.48	21.23-16.23	15.56-8.83	2.15-1.85
الدراسة الحالية	Nematalosa nasus	77.32-65.75	18.53-15.97	13.72-4.34	1.71-1.38
	L. subviridis	78.36-66.95	20.78-14.71	12.08-4.80	1.62-1.24
	Otolithes ruber	80.60-69.30	21.26-14.60	7.49-2.73	1.41-1.17
	C. carpio	78.42-67.57	20.04-13.94	11.10-4.85	1.44-1.12.
	B. luteus	79.99-71.51	21.00-13.64	7.90-4.71	1.48-1.02

* جدول ماخوذ عن (حنتوش, 1998)

الى حصول الاسماك على كميات كافية من الغذاء اما انخفاضه فسببه استخدام البروتين كمصدر طاقة وفي دعم ونضج المناسل.

ب . التغيرات في محتوى الدهن :

ازداد معدل الدهن (الجدولين2 و 3) في الاسماك المدروسة خلال فصل الخريف بسبب تغذيتها الجيدة مما يؤدي الى الاسراع في خزن الطاقة في العضلات ونضج المناسل. تحتاج الاسماك الى طاقة كبيرة لنضج المناسل فيتم تحويل الدهون المخزونة الى الكلايكوجين بعملية Glyconeogenesis مع عدم استهلاك الكلوكوز في نشاط العضلة ونضج المناسل (Hamed, 1979). وتتفق نتائج المحتوى الدهني في الدراسة الحالية مع ماتوصل اليه عدد من الباحثين Dabrowski (1982a) و Hamed (1979) و Muhsin & Al-Ta'ee (1990) و Himidi, *et al.* (1996a) عند دراستهم لاسماك *V. trutta* والبولان والبني والحمري والكارب الاعتيادي على التوالي.

ج. التغيرات في محتوى الرطوبة :

نظرا لوجود علاقة عكسية بين محتوى الدهن ومحتوى الرطوبة (الشكل 3) فالعوامل المؤثرة على محتوى الدهن تكون مؤثرة بصورة غير مباشرة على محتوى الرطوبة ، حيث ازداد معدل الرطوبة (الجدولين2 و 3) في الاسماك المدروسة خلال فصل الصيف باستثناء سمكة الجفوتة الخيطية خلال فصل الربيع، بينما انخفض معدل الرطوبة خلال فصل الخريف اذ اشار العديد من الباحثين الى وجود علاقة عكسية بين محتوى الدهن ومحتوى الرطوبة .(Al-Habbib *et al.* 1986و Al-Aswad *et al.* 1980 و Al-Annaz 1979) .

د. التغيرات في محتوى الرماد

ازداد معدل الرماد (الجدولين2 و 3) في اسماك البياح الاخضر والنويبي الوردي والحمري خلال فصل الخريف وفي اسماك الجفوتة الخيطية خلال فصل الشتاء

جدول (2) المعدلات الموسمية والخطأ المعياري في المحتوى الكيمياوي الحياتي في عضلات الاسماك المدروسة

الاسماك البحرية

الموسم		الربيع				الصيف				الخريف				الشتاء			
النوع	الجنس	الرطوبة٪	الدهن٪	البروتين٪	الرماد٪	الرطوبة٪	الدهن٪	البروتين٪	الرماد٪	الرطوبة٪	الدهن٪	البروتين٪	الرماد٪	الرطوبة٪	الدهن٪	البروتين٪	الرماد٪
الهبوط الهبطية	ذكر	77.977 ± 0.086	3.860 ± 0.110	16.360 ± 0.184	1.552 ± 0.011	72.159 ± 0.117	9.256 ± 0.036	16.512 ± 0.114	1.287 ± 0.072	66.066 ± 0.504	12.920 ± 0.110	18.473 ± 0.061	1.503 ± 0.108	74.444 ± 0.045	7.370 ± 0.270	15.941 ± 0.231	1.655 ± 0.023
	انثى	76.661 ± 0.165	4.825 ± 0.135	16.204 ± 0.185	1.279 ± 0.009	71.897 ± 0.109	10.524 ± 0.553	16.027 ± 0.275	1.473 ± 0.003	65.435 ± 0.367	14.525 ± 0.185	18.585 ± 0.052	1.445 ± 0.016	74.866 ± 0.136	7.245 ± 0.185	15.999 ± 0.125	1.773 ± 0.005
الباغ الاخضر	ذكر	70.869 ± 0.566	7.835 ± 0.205	19.627 ± 0.118	1.373 ± 0.026	78.454 ± 0.492	5.230 ± 0.409	14.369 ± 0.167	1.115 ± 0.019	66.517 ± 0.405	12.405 ± 0.075	19.057 ± 0.170	1.705 ± 0.020	76.856 ± 0.759	5.190 ± 0.130	16.327 ± 0.347	1.345 ± 0.016
	انثى	68.281 ± 0.532	8.035 ± 0.195	21.938 ± 0.137	1.455 ± 0.013	78.269 ± 0.712	5.075 ± 0.165	15.050 ± 0.129	1.357 ± 0.066	67.375 ± 1.545	11.745 ± 0.225	19.247 ± 0.139	1.533 ± 0.079	76.917 ± 0.905	4.415 ± 0.015	17.182 ± 0.017	1.352 ± 0.002
النهري الوردي	ذكر	75.023 ± 0.911	4.920 ± 0.180	18.384 ± 0.030	1.425 ± 0.018	81.230 ± 0.069	2.991 ± 0.111	13.778 ± 0.006	1.145 ± 0.016	68.502 ± 0.277	7.705 ± 0.095	22.136 ± 0.583	1.495 ± 0.030	78.042 ± 0.079	3.825 ± 0.305	15.950 ± 0.338	1.132 ± 0.002
	انثى	73.807 ± 0.327	5.595 ± 0.205	19.154 ± 0.062	1.395 ± 0.024	79.970 ± 0.371	2.475 ± 0.015	15.417 ± 0.389	1.304 ± 0.015	70.097 ± 0.553	7.275 ± 0.285	20.386 ± 0.206	1.266 ± 0.028	77.189 ± 0.747	3.415 ± 0.105	17.461 ± 0.217	1.205 ± 0.007

الاسماك النهرية

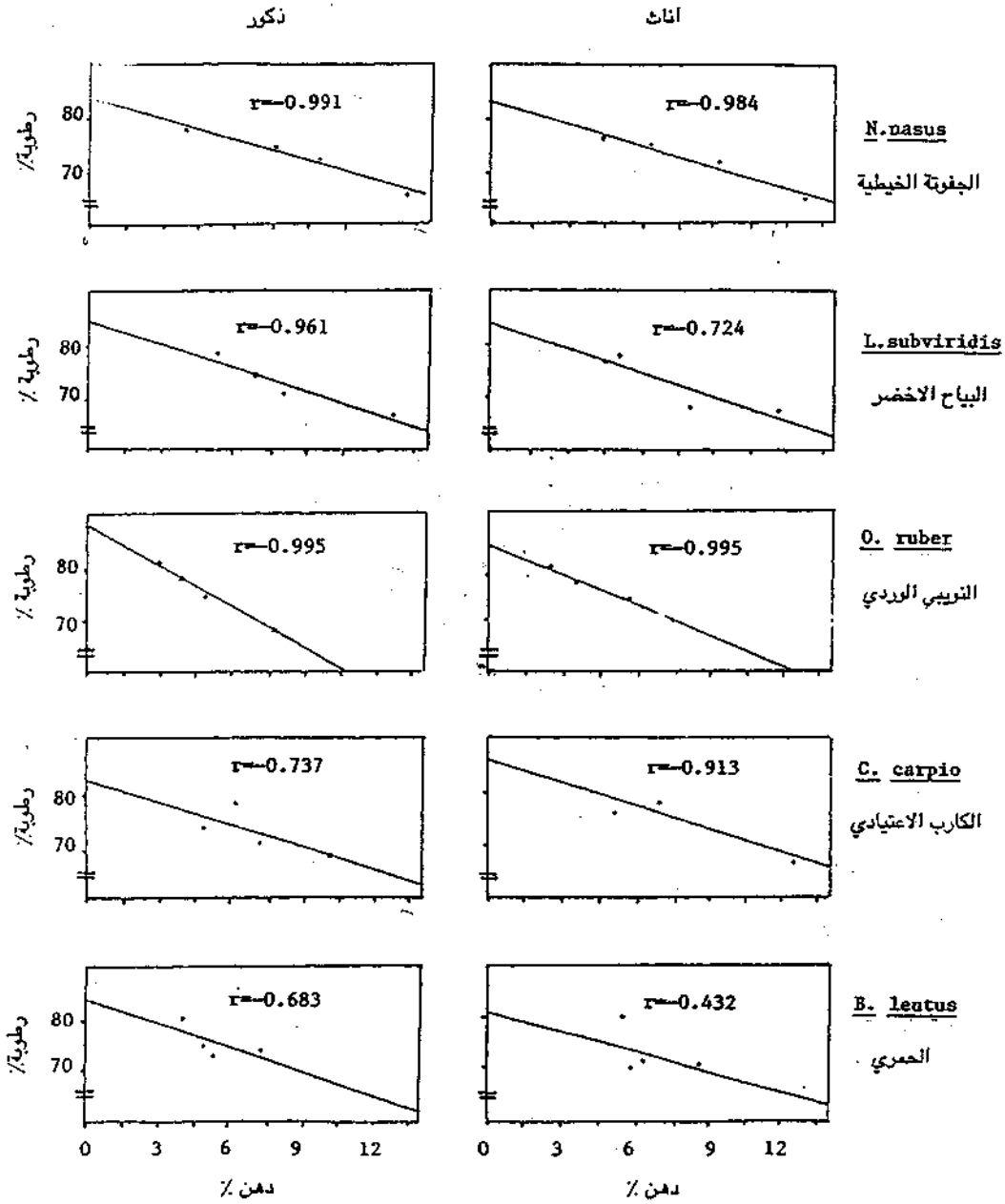
الكارب الاعتيادي	ذكر	74.606 ± 0.465	4.740 ± 0.120	19.068 ± 0.157	1.475 ± 0.046	78.922 ± 0.877	6.012 ± 0.018	13.744 ± 0.201	1.088 ± 0.026	68.846 ± 0.614	9.909 ± 0.012	19.801 ± 0.290	1.190 ± 0.015	71.440 ± 0.985	6.857 ± 0.515	20.041 ± 0.650	1.369 ± 0.062
	انثى	75.704 ± 0.707	4.950 ± 0.020	17.363 ± 0.083	1.397 ± 0.003	77.927 ± 0.198	6.759 ± 0.113	14.128 ± 0.108	1.159 ± 0.030	66.295 ± 0.825	12.300 ± 0.106	19.259 ± 0.136	1.207 ± 0.029				
المصري	ذكر	75.629 ± 0.388	4.867 ± 0.402	18.030 ± 0.111	1.373 ± 0.050	80.161 ± 0.707	3.923 ± 0.229	13.772 ± 0.316	1.073 ± 0.055	74.093 ± 0.487	7.184 ± 0.132	16.715 ± 0.021	0.923 ± 0.041	72.778 ± 0.620	5.263 ± 0.042	20.424 ± 0.403	1.469 ± 0.019
	انثى	72.365 ± 0.375	6.187 ± 0.028	19.744 ± 0.051	1.539 ± 0.014	79.809 ± 0.269	5.496 ± 0.247	13.517 ± 0.393	0.970 ± 0.009	71.559 ± 0.557	8.616 ± 0.144	17.115 ± 0.006	1.606 ± 0.032	70.248 ± 0.340	5.829 ± 0.710	21.[illegible]35 ± 0.418	1.495 ± 0.001

جدول (3) ملخص التحليل الاحصائي في محتوى الرطوبة والبروتين والدهن والرماد في عضلات الاسماك المدروسة

الاسماك البحرية	الصفة	متوسط الموسم				متوسط النوع			متوسط الجنس	
		الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	الجفوته الخيطية	البياح الاخضر	النويبي الوردي	الذكور	الاناث
	الرطوبة	73.770 b	76.997 a	67.332 c	76.385 a	72.438 b	72.943 b	75.483 a	73.845 N.S.	73.404 N.S.
	البروتين	18.611 b	15.192 d	19.647 a	16.477 c	16.763 b	17.850 a	17.833 a	17.243 b	17.730 a
	الدهن	5.845 b	5.925 b	11.096 a	5.243 c	8.817 a	7.491 b	4.775 c	6.959 N.S.	7.096 N.S.
	الرماد	1.413 b	1.280 c	1.491 a	1.410 b	1.496 a	1.405 b	1.296 c	1.394 N.S.	1.403 N.S.

الاسماك النهرية	الصفة	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء	الكارب الاعتيادي	الحمري	الذكور	الاناث
	الرطوبة	74.575 b	79.205 a	70.198 d	71.489 c	73.391 b	74.580 a	74.559 a	73.415 b
	البروتين	18.551 b	13.790 c	18.223 b	20.677 a	17.629 N.S.	17.610 N.S.	17.699 N.S.	17.451 N.S.
	الدهن	5.186 c	5.548 bc	9.502 a	5.983 b	7.442 a	5.921 b	6.095 b	7.268 a
	الرماد	1.446 a	1.073 c	1.232 b	1.444 a	1.268 b	1.307 a	1.246 b	1.329 a

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة في كل صفة ، تختلف معنوياً عند مستوى (5%) او (1%) .



شكل (^{2}) العلاقة بين محتوى الدهن ومحتوى الرطوبة في عضلات الاسماك المدروسة

بينما ارتفع معدل الرماد في اسماك الكارب الاعتيادي خلال فصل الربيع ويعود السبب الى توفر الغذاء الكافي في البيئة والى عدم استنزافه قبل وضع السرء وهـــذه النتـــائج تتطابق مع ماتوصل اليه الكثير من الباحثين:,Al-Habbib ,Hindi, *et al.* 1996a) (*et al.* 1986, Hamed, 1979 .

٢- التغيرات الموسمية في محتوى الاحماض الدهنية الحرة لعضلات الاسماك المدروسة:

تتعرض الدهون الحاوية على الاحماض الدهنية الحرة وخاصة عديدة عدم التشـــبع منها الى عملية الاكسدة معطية اللحم صفة مميزة وغير مقبولة، كما تســـبب الاحيـــاء المجهرية وبفعل الانزيمات التي تفرزها تحلل الدهون الى احماض دهنية حرة ترتفع عند زيادة المحتوى المائي الذي يضفي بيئة ملائمة لنمو الاحياء المجهريـــة. ازداد معـــدل الاحماض الدهنية الحرة (الجدول4) في الاسماك المدروسة خلال فصل الربيع وتسيا في فصل الصيف نتيجة العلاقة العكسية بين محتوى كل من الاحماض الدهنية الحرة والدهن وهذه النتائج تتطابق مع ماتوصل اليه كل مـن Andrade & Lima (1980) عنـــد دراستها لاسماك Mandi.

وقد اثبت احصائيا وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في محتوى الاحماض الدهنية الحرة بين ذكور الاسماك النهرية واناثها وان معدله في الاناث كان اعلى معنويا (الجدول 4) ويعود السبب الى ان محتوى الدهن في الاناث اعلى معنويا منه في ذكور الاســماك النهرية، وهذا ما اشار اليه Hindi, *et al.* (1996a) عند دراستهم لاسماك الكـــارب الاعتيادي والصبور بوجود علاقة ايجابية بين محتوى الدهن ومحتوى الاحماض الدهنية الحرة. كما جاءت النتائج مقاربة لما توصلت اليه دراسة الحبيب (1983) لاسماك البني والكطان و Zhou, *et al.* (1995) لاسماك السالمون الاطلنطـي و Hindi, *et al.* (1996b) لاسماك الكارب الاعتيادي والصبور .

٣ – التغيرات الموسمية في محتوى الكولستيرول

في دهون عضلات الاسماك المدروسة :

تعد العضلات والمناسل والكبد مواقع صنع الكولستيرول في الاسماك واللافقريات مثل الروبيان وجراد البحر وبنسبة متفاوتة اعتماداً على العضو المختبر فالكبد ذو قابلية كبيرة في صنع الكولسترول فضلاً عن كمية الغذاء الماخوذ ونوعيته

فالهائمات النباتية الحاوية على الستيرولات النباتية (Phytosterols) والداخلة في صنع الكولستيرول تزدهر (Blooming) خلال فصل الربيع (حسين واخرين، 1991).

وقد ازداد معدل الكولستيرول (الجدول5) في الاسماك المدروسة خلال فصل الربيع باستثناء اسماك البياح الاخضر خلال فصل الشتاء وبمعدل اقل خلال فصل الربيع، السبب في ذلك يعود الى توفر الغذاء الغني بالكولسترول كما ان لبعض الاسماك مثل الجفوته الخيطية ذورة تغذية في فصل الربيع (شهر اذار) (مجيد، 1989). وقد اكد Hamed (1979) عند دراسته لاسماك *V. trutta* ان الكولستيرول يعد نواة صنع الهرمونات الستيرويدية التي تسهم في عمليات النضج والنمو والتكاثر. وقد اثبت احصائياً وجود فروقات معنوية بين ذكور الاسماك المدروسة واناثها (الجدول5) ويعود سبب تفوق الذكور على الاناث الى حاجة الاناث الكبيرة في انتاج الهرمونات اللازمة لنضج المناسل وعمليات التكاثر. وقد ينخفض الكولستيرول نتيجة استخدامه في بناء الجدران الخلوية (Ackman, 1994b) .

وقد جاءت نتائج هذه الدراسة مقاربة لما توصلت اليه دراسة Al-Annaz (1979) لأحد عشر نوعاً من الاسماك البحرية ودراسة Andrade & Lima (1980) للاسماك النهرية البرازيلية (Mandi) وقد اكد Krzynowek, *et al* (1990) وجود علاقة عكسية بين محتوى الكولسترول ومحتوى الدهن وذلك عند دراستهم لاسماك الماكريل (*Scomber scombrus*) واسماك (*Pomatomus saltatrix*) Blue fish .

جدول (4) المعدلات الموسمية والخطأ المعياري وملخص التحليل الاحصائي في محتوى الاحماض الدهنية الحرة (غم/100 غم وزن رطب من النسيج) في عضلات الاسماك المدروسة .

	النوع	الجنس	الموسم				متوسط النوع	متوسط الجنس	
			الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء			
الاسماك البحرية	الجفوته الخيطية N. nasus	ذكر	1.55 ± 0.04	0.96 ± 0.03	0.33 ± 0.02	0.77 ± 0.01	0.91[a]	الذكور	0.73 N.S.
		انثى	1.51 ± 0.01	1.03 ± 0.10	0.36 ± 0.01	0.73 ± 0.03			
	البياح الاخضر L. subviridis	ذكر	1.34 ± 0.01	0.54 ± 0.05	0.92 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.78[b]		
		انثى	1.15 ± 0.03	0.65 ± 0.03	0.90 ± 0.01	0.35 ± 0.01		الاناث	0.74 N.S.
	النوبيي الوردي O. ruber	ذكر	0.71 ± 0.01	0.36 ± 0.02	0.51 ± 0.03	0.39 ± 0.04	0.52[c]		
		انثى	0.93 ± 0.03	0.28 ± 0.01	0.56 ± 0.04	0.39 ± 0.01			
متوسط الموسم			1.20[a]	0.64[b]	0.60[b]	0.50[c]			
الاسماك النهرية	الكارب الاعتيادي C. carpio	ذكر	0.98 ± 0.01	0.80 ± 0.01	0.53 ± 0.02	0.56 ± 0.06	0.81[a]	الذكور	0.66[b]
		انثى	1.27 ± 0.02	1.04 ± 0.05	0.51 ± 0.02				
	الحمري B. luteus	ذكر	0.82 ± 0.03	0.52 ± 0.01	0.52 ± 0.07	0.53 ± 0.04	0.64[b]	الاناث	0.80[a]
		انثى	0.87 ± 0.04	0.75 ± 0.05	0.61 ± 0.02	0.53 ± 0.08			
متوسط الموسم			0.99[a]	0.78[b]	0.54[c]	0.54[c]			

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف معنوياً عند مستوى احتمال (1%) .

جدول (5) المعدلات الموسمية والخطأ المعياري وملخص التحليل الاحصائي في محتوى الكوليستيرول (ملغم/100 غم دهن) في عضلات الاسماك المدروسة .

	النوع	الجنس	الموسم				متوسط النوع	متوسط الجنس	
			الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء			
الاسماك البحرية	الجفوته الخيطية N. nasus	ذكر	2294.82 ± 81.84	568.39 ± 3.38	360.84 ± 14.23	721.17 ± 5.64	825.89^{b}	921.43^{a}	الذكور
		انثى	1713.78 ± 85.97	444.13 ± 12.44	261.07 ± 5.84	1054.38 ± 25.70			
	الباح الاخضر L. subviridis	ذكر	891.87 ± 12.48	722.74 ± 20.84	276.34 ± 27.96	1311.75 ± 4.31	927.32^{a}	893.91^{b}	الاناث
		انثى	891.10 ± 6.45	977.91 ± 14.63	397.93 ± 5.24	1197.51 ± 15.96			
	النوبيي الوردي O. ruber	ذكر	1466.87 ± 50.78	1100.62 ± 54.71	363.66 ± 7.62	978.04 ± 11.21	947.24^{a}		
		انثى	1127.79 ± 76.02	1208.08 ± 10.52	284.81 ± 14.14	1048.02 ± 5.29			
متوسط الموسم			1397.71^{a}	836.98^{c}	314.11^{d}	1051.81^{b}			
الاسماك النهرية	الكارب الاعتيادي C. carpio	ذكر	2006.33 ± 93.48	710.41 ± 25.90	318.80 ± 2.80	1276.51 ± 0.92	894.68 N.S.	1044.07^{a}	الذكور
		انثى	1413.74 ± 60.67	483.65 ± 12.20	236.67 ± 2.42				
	الحمري B. luteus	ذكر	1596.47 ± 21.12	1023.71 ± 22.79	516.84 ± 12.70	903.48 ± 28.10	908.67 N.S.	759.28^{b}	الاناث
		انثى	1255.21 ± 24.93	629.55 ± 0.47	366.76 ± 7.29	977.35 ± 1.00			
متوسط الموسم			1567.94^{a}	711.83^{c}	359.77^{d}	967.17^{b}			

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف معنوياً عند مستوى احتمال (5% او 1%) .

٤ – التغيرات الموسمية للاحماض الامينية الحرة في عضلات الاسماك المدروسة:

يتغاير وجود الاحماض الامينية الحرة في عضلات ذكور الاسماك واناثها ، ويعود سبب ذلك الى عدة عوامل اهمها : النضج الجنسي والموسم والهجرة لاجل التغذية والتناسل والعوامل البيئية والطزاجة فضلاً عن عوامل داخلية (وراثية). وقد شخص في هذه الدراسة احد عشر حامضاً امينياً حراً ، ستة منها اساسية وهي (Arg, Lys, His, Phe, Ile, Met) وقد برزت الاحماض (Lys, His, Phe) في جميع الفصول ، اما غير الاساسية من الاحماض فقد شخص خمسة منها (Tyr, Gly, Pro, Glu, Ser) وبرزت منها ثلاثة احماض وهي (Gly,Pro, Ser) في جميع الفصول الجدول D,C,B,A-6 . واستطاع كل من Valanju & Sohanie (1954) عند استخدامهما لتقنية كروموتوغرافيا الورق ان يشخصا سبعة احماض امينية حرة اساسية في الاسماك الهندية. وقد حصلت Al-Annaz (1979) عند دراستها لاحد عشر نوعاً من الاسماك البحرية على ستة عشر حامضاً امينياً، تسعة منها اساسية، بينما حصل Hamed (1979) عند دراسته لاسماك V. trutta على ثمانية احماض امينية حرة، اربعة منها اساسية وهي (Ile, Phe, His, Cys) واربعة احماض غير اساسية (Pro, Glu, Ser, Gly) التي تغايرت في محتواها بين الذكور والاناث خلال اشهر السنة وقد تماثلت الاختلافات في الاحماض الامينية الحرة بين الاجناس مع ماتوصل اليه Dabrowski (1982b).

تزداد الاحماض الامينية الحرة الاساسية في عضلات الاسماك عند توقفها عن التغذية خلال فصل الشتاء بسبب ابض البروتين وعند توفر الغذاء مثل القشريات الغنية بالاحماض الامينية الحرة (Gupta & Govindan, 1975) ، كما لاحظ Murai & Ogata (1990) ارتفاع مستوى الاحماض الامينية الحرة في عضلات اسماك الكارب الاعتيادي عند ارتفاع مستوى الغذاء الماخوذ، وتلعب الاحماض الامينية الحرة دوراً بارزاً في عملية التنظيم الاوزموزي وخاصة في الانواع المهاجرة اوالتي تقطن المياه المويلحة (Brackish water) مثل اسماك الياح الاخضر والجفوتة الخيطية ، ويتباين

جدول (A-6) نتائج تشخيص نوعية الاحماض الامينية الحرة في عضلات الاسماك خلال فصل الربيع

	FAA	الجفوته الخيطية		البياح الاخضر		النويبي الوردي		الكارب الاعتيادي		الحمري	
		ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى
الاحماض الامينية الاساسية E.A.A.	MET	−	+	+	−	+	+	+	+	+	+
	THR	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	VAL	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ILE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LEU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PHE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	HIS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LYS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	TRY	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ARG	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+
الاحماض الامينية غير الاساسية N.E.A.A.	ASP	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	SER	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	PRO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLY	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ALA	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	CYS	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	TYR	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
	TAU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

جدول(B-6) نتائج تشخيص نوعية الاحماض الامينية الحرة في عضلات الاسماك خلال فصل الصيف

	FAA	الجفوته الخيطية		البياح الاخضر		النوبيي الوردي		الكارب الاعتيادي		الحمري	
		ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى
E.A.A. الاحماض الامينية الاساسية	MET	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+
	THR	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	VAL	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ILE	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	LEU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PHE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	HIS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LYS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	TRY	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ARG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N.E.A.A. الاحماض الامينية غير الاساسية	ASP	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	SER	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	PRO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLY	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ALA	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	CYS	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	TYR	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+
	TAU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

جدول(C-6) نتائج تشخيص نوعية الاحماض الامينية الحرة في عضلات الاسماك خلال فصل الخريف

	FAA	الجفوت الخيطية		البياح الاخضر		النوبيي الوردي		الكارب الاعتيادي		الحمري	
		ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى
الاحماض الامينية الاساسية E.A.A.	MET	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+
	THR	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	VAL	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ILE	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	LEU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	PHE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	HIS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LYS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	TRY	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	ARG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
الاحماض الامينية غير الاساسية N.E.A.A.	ASP	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	SER	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	PRO	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	GLY	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ALA	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	CYS	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	TYR	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	TAU	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

جدول(D-6) نتائج تشخيص نوعية الاحماض الامينية الحرة في عضلات الاسماك خلال فصل الشتاء

	FAA	الجفوته الخيطية		البياح الاخضر		التوبيي الوردي		الكارب الاعتيادي		الحمري	
		ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى	ذكر	انثى
الاحماض الامينية الاساسية E.A.A.	MET	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	THR	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	VAL	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	ILE	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	LEU	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	PHE	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	HIS	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	LYS	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	TRY	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	ARG	+	+	+	+	+	+	+		+	+
الاحماض الامينية غير الاساسية N.E.A.A.	ASP	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	SER	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	GLU	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	PRO	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	GLY	+	+	+	+	+	+	+		+	+
	ALA	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	CYS	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	TYR	+	+	–	–	+	+	+		+	+
	TAU	–	–	–	–	–	–	–		–	–

تواجد الاحماض الامينية الحرة تبعا للتغير في نسبة الملوحة البيئية فقد لاحظ Gershanovich, *et al.* (1991) عند دراسته محتوى الاحماض الامينية الحرة في الاسماك المهجنة (Russian Sturgeon x Beluga) Hyprid fish حصول ارتفاع في مستوى الاحماض الامينية الحرة وخاصة (Leu, Glu, Asp, Ala) عند ازدياد الضغط الاوزموزي (Hyperosmotic Pressure) .

المصادر العربية:

الحبيب، فاروق محمود كامل (1983). دراسة كيمياوية وبكتريولوجية وحسية لبعض انواع الاسماك العراقية المجمدة، رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة صلاح الدين، 149 ص.

الخفاجي، باسم يوسف نياب (1988). دورة التكاثر والتغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي لجسم انثى سمكة الحمري *Carasobarbus luteus* في هور الحمار – جنوب العراق. رسالة ماجستير ، كلية التربية – جامعة البصرة ،88 ص.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 487 ص.

حسين ، نجاح عبود، النجار، حسين حميد كريم، السعد، حامد طالب، يوسف، اسامة حامد والصابونجي، ازهار علي (1991) . شط العرب- دراسات علمية اساسية. منشورات مركز علوم البحار (1) جامعة البصرة، 392 ص.

حنتوش، عباس عادل (1998). التغيرات الموسمية في المحتوى الكيميائي الحياتي لعضلات بعض الاسماك النهرية والبحرية من شط العرب وشمال غرب الخليج العربي. رسالة ماجستير، كلية العلوم – جامعة البصرة،98 ص.

دلالي ، باسل كامل والركابي، كامل (1981). كيمياء الاغذية. دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل، 271 ص.

مجيد، صفاء احمد (1989). حياتية سمكة الجفروته الخيطية ***Nematalossa nasus*** في خور الزبير – جنوب العراق. رسالة ماجستير، مركز علوم البحار – جامعة البصرة، 91ص.

REFERENCES

Ackman, R.G. (1989). Nutritional Composition of Fats in Seafoods. Prog. Food Nutr. Sci., 13: 161-241.

Ackman, R.G. (1994a). Animal and Marine Lipids. In "Technological Advanees 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. (1999b). Seafood Lipids. In "Seafoods: Chemistry processing Technology and Qnality. "F. Shahidi 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 and Shellfish Lipids. In "Fish and Fishery Products. Composition , Nutritive Properties and stability. A. Ruiter, Ed. Cab International, UK., pp: 156-177.

Al-Annaz, R.M. (1979). Comperative studies on the Boichemical Composition and Nutritive Value of some Economically important Marine Fishes. M. Sc. Thesis, Univ. of Mousal, 95P.

Al-Aswad, M.B., Abo-Alnaja, I.J., Salman, A.J. and Ahmed, N.H. (1980). Chemical and Bacteriological study or some commercial important fish in Dukan Lake. I. Chemical study. Zanco, 6(3): 81-98.

Al-Habbib, A.M., Salih, W.A. and Hamed, K.M. (1986). Seasonal Variation in the Biochemical Composition of the Skeletal

Muscle of the Freshwater fish ***Barbus barbulus*** JBSR, 17(1): 219-225.

Andrade, M.O. and Lima, U.A (1980). The effects of seasons and processing on the lipids of Mandi (***Pimedotus clarias***, Bloch), a Brazilian Freshwater Fish. In "Advances in Fish Science and Technolog". J.J Conell, Ed. Fishing News Books, Farnham, UK., pp: 387-393.

A.O.A.C. (1984). Official Methods of Analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc. S. Williams, Ed. USA. 1141 p.

Dabrowski, K.R. (1982a). Seasonal changes in the chemical composition of fish body and nutritional value of the muscle of the Pollan (***Coregonus pollan*** Thompson) from Lough Neagh, Northern Ireland. Hydrobiologia, 87: 121-141.

Dabrowski, K.R. (1982b). Reproductive cycle of Vendace (***Coregnous albula*** L.) in relation to some chemical and biochemical changes in the body. Hydrobiologia, 94(1): 3-15.

Gershanovich, A.D., Vaitman, G.A., Vladimirsky, S.S. and Rubtsova, T.E. (1991). Changes in chemical composition of muscle in young hybrids between Russian ***Sturgeon*** Acipenser gueldenstaedti Brandt x Beluga, ***Huse huso*** L. (Pisces: Acipenseriformes) under different levels of salinity. Comp. Biochem. Physiol., 100A(3): 667-673 (Abst.).

Gupta, S. and Govindan, T.K. (1975). The free alpha amino acid nitrogen contents of some common food fishes of ***Kakinada*** Region, Audhra Psadesh. Fish Technol., 12(2): 151-155.

Hamed, K.M. (1979). Some aspects of the Biochemical Composition and Nutritive Value of (***Varicorhinus trutta*** H.). M.Sc. thesis, Univ. of Mousal., 96p.

Hindi, M.J., Sarhan, H.R. and Al-Shatty, S.M.H. (1996a). Quality criteria of fresh Carp (***Cyprinus carpio***) and Sbour (***Tenualosa ilish***). I- The chemical composition – Marina Mesopotamica, 11(2): 251-261.

Hindi, M.G., Sarhan, H.R. and Al-Shatty, S.M.H. (1996 b). Quality criteria of fresh Carp (***Cyprinus carpio***) and Sbour

(***Tenualosa ilish***). II- Chemical Indices. Marina Mesopotamica, 11(2): 263-272.

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.

Huss, H.H. (1988). Fresh fish-quality and quality chnges. A training manual propared for the FAO/DANIDA training program on Fish Technology and Quality Control. FAO Fisheries Series No. 29, Rome, 132 P.

I.U.P.A.C. (1979). Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. 6 th ed. International Union of pure and Applied Chemistry. Pergamon Press. C. Paquot, UK., 170 pp.

Krzynowek, J., Murphag, J., Pariser, E.R. and Cliflou, A.B. (1990). Six North west Atlantic Finfish species as a potential fish oil sources. J. Fd. Sci., 55 (6): 1743-1744.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L and Randall, R.J. (1951). Protein measurment with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem., 193: 263-275.

Muhsin, K. A. (1988). Annual cycle and body composiion of female (***Liza subviridis***) from Khor Al-Zubair, North west Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, 3(2): 125-137.

Muhsin, K.A. and Al-Ta'ee, A.M. (1990). Annual cycle and body composition of female (***Barbus sharpeyi*** G.) from Al-Hammar Marsh, South-Iraq. Marina Mesopotamica, 5(2): 213-226.

Murai, T. and Ogata, H. (1990). Changes in free amino acid levels in various tissues of common carp in response to Insuline injetion followed by force-feeding an amino acid jied. J. Nutr., 120: 711-718.

Randerath,6 K. (1966). Thin layer Chromatography. 2nd ed. Academic Press. New York and London, 285 pp.

Shearer, K.D. (1994). Factors effecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on Salmonids. Aquaculture, 119: 63-88.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1960). Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York, 481P.

Valanju, N.N. and Sohanie, D. (1954). Paper chromatographic study of constituent amino acid of non-protein nitrogenous bodies of Bombay fish. Indian chem. Soc., 17: 224-226.

Windsor, M. and Barlow, S. (1981). Introduction to fishery by – products. Fishing News Books Ltd. Farnham. Surrey. England, 187 P.

Wootton, I.D.P. (1974). Microanalysis in Medical Biochemistry. 5th ed . Churchill Livingstone. Edinburgh and London, 307 p.

Zhou, S., Ackman, R.G. and Morrison, C. (1995). Storage of Lipids in the Myosepta of Atlantic Salmon (***Salmo salar***). Fish Physiol. And Biochem., 14(2): 171-178.

SEASONAL VARIATIONSOF SOME BIOCHEMICAL ASPECTSOF THE MUSCLES OF SOME FRESHWATER AND MARINE FISHES FROM SHATT AL-ARAB RIVER AND NORTHWEST ARABIAN GULF

A.A. Hantoush, H.T. Al-Saad and E.A. Abdul-Hussain *
Marine Scince Centre – Univ. of Basrah, Basrah – Iraq
* Collage of Scince – Univ. of Basrah, Basrah – Iraq.

ABSTRACT

The present study concerned with the seasonal variations in the biochemical constituent in muscles of five species of Marine and Freshwater Fishes . (272) Fishes have been collected monthly as follows: 66 of ***Nematalosa nasus***, 59 of ***Liza subviridis***, G1 of ***Otolithes ruber***, 38 of ***Cyprinus carpio*** and 48 of ***Barbus luteus*** from Al-Garmmah River, Shatt Al-Arab estuary and North west Arabian Gulf, for the period March 1996 (Spring) to January 1997 (Winter). Marine Fishes were charaeterized by high constituent in Protein specially ***O. ruber*** in Autumn, while Freshwater Fishes were characterized by high constituent in Protein in both seasons ***N. nasus***, ***L. subviridis*** and ***C. carpio*** regarded as Fatty fish due to lipid constituents of (9-14 %) wet weight of muscle in Autumn especially N. nasus which ***O. ruber*** and ***B. luteus*** regarded as Semi – fatly fish due to Lipid constituents of (7-8 %) wet weight of muscle in Autumn. The free amino Acids were identified by using of TLC. Some of them showed a seasonal variations among the different species. Eleven Free Amino Acids were identified, six of them were Essential.

Analysis of Variance (ANOVA) had showen Significant ($P<0.05$) and High Significant ($P<0.01$) differences in protein, Lipid, Moisture, Ash, Free Fatty Acids and Cholesterol constituents in Muscles of Marine and Freshwater Fishes and also in sexes during different seasons.