

دراسة مقارنة للتركيب الكيميائي والبروتينات المفصلة لأسماك الصبور

Tenualosa ilisha (Hamilton, 1822) من منطقتي ابي الخصيب والفاو

قصي حامد الحمداني وأحمد جاسب الشمري وعبد الكريم طاهر يسر وأمل خضير يعقوب

قسم الفقرات البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: درس التركيب الكيميائي لأسماك الصبور *Tenualosa ilisha* في محطتي الفاو (S1) و ابي الخصيب (S2) وظهرت إن نسبة البروتين في اسماك الفاو 19.33 % اعلى من بروتين اسماك ابي الخصيب 17.63 % وكذلك الحال بالنسبة الى الدهن والرماد ،اما المحتوى الرطوبي فكان اعلى في ابي الخصيب 65.54 % قياسا إلى الفاو 65.40 % وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المحطتين $P < 0.05$ في نسب الرطوبة والبروتين والدهن وعدم وجود فرق معنوي ($P > 0.05$) في نسبة الرماد. ووضحت الهجرة الكهربائية لبروتينات اسماك الصبور بعد فصل بروتينات الساركوليميا من عضلات اسماك الصبور لمنطقتي الفاو و ابي الخصيب إلى إن بروتينات عضلات اسماك الصبور لمنطقة ابي الخصيب اظهرت اندماج الحزم البروتينية وتغير في معدل حركتها وكثافتها وأماكنها عن بروتينات عضلات الساركوليميا لأسماك الفاو ،ذا أظهرت خمس حزم بروتينية بالإضافة الى وجود حزم كثيفة على قمة الهلام، في حين أظهرت بروتينات الساركوليميا لأسماك الفاو اوضح حزم وأسرع حركة أثناء الترحيل الكهربائي على هلام الاكريلاميد ،وتم تشخيص بروتينات اسماك الصبور تبين انها تقع ضمن خمسة بروتينات (Gelsolin, C.protein, M1/M2, Fimbrin, actin) وظهر ارتباطات كبيرة بين البروتينات في الفاو واقل منها في ابي الخصيب.

الكلمات المفتاحية: التركيب الكيميائي، اسماك الصبور، حزم بروتينية، بروتينات الساركوليميا.

المقدمة

للجسم لكنها تختلف في مناطق تواجدتها ومنها

الصبور *T. ilisha* والذي له مدى انتشار واسع (5). وتتواجد أسماك الصبور في الجزء الشمالي من الخليج العربي المتأثر بمياه شط العرب وتدخل شط العرب وشط البصرة (23). ويصل أقصى انتشار لها حالياً شمالاً ضمن مدينة القرنة (6). وحدود احوار شرق الحمار بفعل انخفاض معدلات التصريف لحوضي دجلة والفرات وقد يصل لمسافة 130 كم عن مصب شط العرب (7)، والصبور من الأسماك المهاجرة وواسعة التحمل الملحي، اذ لأحدث في جسمها تغيرات فسلجية جوهريّة عند انتقالها بين البيئات المائية ذات

تعتبر الأسماك من أقدم الموارد الطبيعية التي استغلها الإنسان الا انها تشكل نسبة ضئيلة في غذائه لا تزيد على 4 %، فضلا عن ذلك فان نسبة العاملين في هذا النشاط لا تزال قليلة جدا من مجموع الأيدي العاملة في العالم، ويزداد اقبال الناس عليها لنكهتها وقيمتها الغذائية العالية علاوة على سهولة تكييفها وملائمتها كعنصر غذائي اساسي (2).

يُعد جنس الصبور *Tenualosa* احد اجناس العائلة الثانوية Alosinae ويضم خمسة انواع تُظهر فيما بينها تشابها كبيرا في اللون والشكل العام

الملوحة المختلفة كما هو الحال في السالمونيات وتقتزن هجرتها باتجاه اعالي الأنهار بشكل أساس خلال فصل التكاثر والنضج الجنسي للأفراد، إذ تبدأ الأفراد الناضجة منها بالهجرة اعتباراً من بداية آذار متزامنة مع الرياح الموسمية (4، 24).

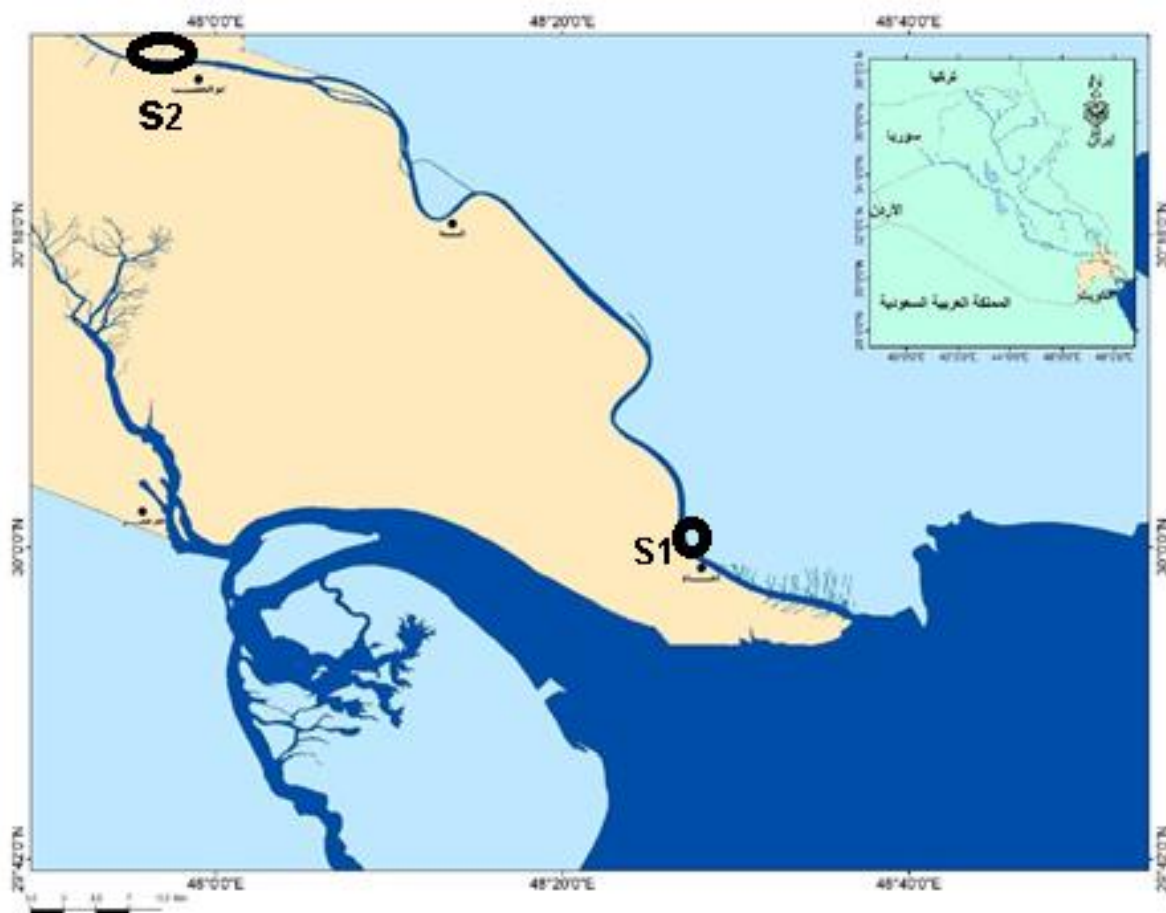
تعتبر أسماك الصبور من الانواع ذات القيمة التسويقية العالية والمرغوبة تجارياً في جنوب قارة اسيا (بنغلادش والهند وباكستان) والخليج العربي، إذ هي مصدر رئيس للبروتينات ولحمها من الأغذية المحببة والمرغوبة لمعظم متناولها وقد يعود السبب إلى مذاقها، ورائحتها، إضافة إلى تركيبها البيوكيميائي الذي يعتبر مؤشراً جيداً للحالة الفسيولوجية للسمة (9). أهتم الباحثون خلال السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً في دراسات التركيب الكيميائي للأسماك لأهميتها وقد اشار البعض الى وجود اختلافات في قيم الاحماض الامينية والدهنية بين الاسماك، واكدوا ان دراسة التركيب الكيميائي يمكن ان يكون حكم بين الأسماك من الناحية الاقتصادية ومن هذه الدراسات (12، 14، 36).

يتضمن التركيب الكيميائي للحم السمك تقدير محتويات الرطوبة، الدهن، البروتين والرماد، وأن معظم الأسماك تحتوي على رطوبة تتراوح من 50 - 80 % والرماد من 0.8 - 2 % ونسبة الدهن تصل الى 25 % والبروتين يتراوح بين 15 - 30 % (19). يتأثر التركيب الكيميائي في الأسماك بعدد من العوامل مثل: العمر، النضج الجنسي، درجة الحرارة، الملوحة، موسم الصيد وتوفير الغذاء ونوعيتها (17)، وكذلك يختلف التركيب الكيميائي في الأسماك بشكل كبير بين الأنواع المختلفة أو بين

افراد النوع الواحد حسب العمر والجنس والبيئة وموسم الصيد (22). تعطي دراسة التركيب الكيميائي للأسماك أهمية كبرى لمعرفة القيمة الغذائية لكل نوع، كما أنها تعكس الحالة الفسلجية للكائن الحي، ويعتبر المحتوى البروتيني من الامور المهمة في دراسة التركيب الكيميائي (33). نتيجةً للتطورات المستمرة الحاصلة في مجال تكنولوجيا الأسماك والمنتجات السمكية فقد اقترحت طرائق وتقنيات عديدة ومتتابعة لتحليل بروتيناتها بمختلف أنواعها (21) وفضلاً عن هذا فهي تفيد في الكشف عن عمليات الغش وخاصة في حالة تصنيع المنتجات السمكية، إذ يعتمد البعض الى استخدام أنواع رخيصة واعتبارها ذات نوعيات عالية (35). وتهدف الدراسة الحالية الى معرفة الاختلافات في التركيب الكيميائي وكذلك حركة وكثافة الحزم البروتينية على هلام الاكريلاميد بطريقة الهجرة الكهربائية وتشخيص بروتينات لأسماك الصبور في منطقتين مختلفتين (ابي الخصيب والفاو).

وصف منطقة الدراسة:

تمتاز منطقة الفاو بمياه ضحلة لا يزيد معدل العمق فيها على 4° م وهي امتداد لمسطحات المد والجزر. المحيطة بالمصب وتكون ذات انحدار خفيفة باتجاه المياه المفتوحة وتخترق هذه المسطحات مجرى شط العرب، إذ يعتمد النهر تغير مجراه على مر السنين. ان عمق المجرى أكثر من 8 م إذ يسمح للسفن بالدخول الى شط العرب ويطلق عليه أسم الروكا. يتكون في مدخل المنطقة الشمالي وهو سد هلاي الشكل يطلق عليه سد شط العرب الخارجي وتكونت



شكل (1): منطقة جمع العينات (S1: الفاو و S2: ابي الخصب).

على جانبه هذا المجرى عند مدخل الشط مناطق ضحلة يقل فيها عمق الماء يطلق عليها مرقاة سد شط العرب الهاللي وجانبها (10).

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

تم صيد وجلب عينات أسماك الصبور المدروسة من نهر ابي الخصب والفاو خلال شهر ايار- تموز 2014 وبواقع 15 سمكة كل شهر ونقلت الى المختبر عن طريق صندوق يحتوي على الثلج المجروش لحفظها بشكل طبيعي، غُسلت الأسماك بالماء الجاري وذلك لتخليصها من الثلج والمواد

العالقة فيها وازيلت عنها القشور والجلد والعظام والزعانف والرؤوس، ثم فرم اللحم باستخدام ماكينة الفرمة والتي قطر فتحاتها 4 ملم، حتى الحصول على كتلة لحمية متجانسة ومن ثم حفظ اللحم المفروم ، بعد وضعه في أكياس البولي أثلين النظيفة في المجمدة على حرارة $-18 \pm 2^\circ \text{C}$. واستخدم بعدها في عمليات دراسة التركيب الكيميائي وفصل البروتينات الرئيسية.

التحليلات الكيميائية

حللت العينات لتقدير المكونات الكيميائية (رطوبة، بروتين، دهن ورماد) باستخدام الطرق المذكورة في

(13; 15). حيث حددت نسبة الرطوبة عن طريق تجفيف وزن معلوم من العينة باستخدام الفرن على درجة حرارة 105 °م لحين ثبات الوزن، وقدرت نسبة البروتين بحساب كمية النتروجين $6.25 \times$ بعد اجراء عملية الهضم بطريقة مايكرو كلدال (Micro-Kjedahle) لوزن معلوم من العينات باستخدام حامض الكبريتيك المركز واجراء عملية التقطير مع حامض البوريك والتسحيح مع حامض تركيز الهيدروكلوريك (0.1 N) لمعرفة كمية النتروجين، في حين قدرت نسبة الدهن بطريقة الاستخلاص في جهاز السوكسلت (Soxhlet) للاستخلاص المتقطع باستخدام المذيب سايكلو هكسان لمدة 6 ساعات، بينما حسبت نسبة الرماد بحرق العينة في فرن الترميد (Muffel furnace) على درجة حرارة 525 °م ولمدة 14 ساعة لحين ثبات الوزن.

استخلاص البروتينات العضلية

يوضح شكل (3) بمخطط الخطوات الرئيسية لاستخلاص بعض بروتينات عضلات أسماك الصبور والتي تتم بشكل مراحل وكما يلي :-

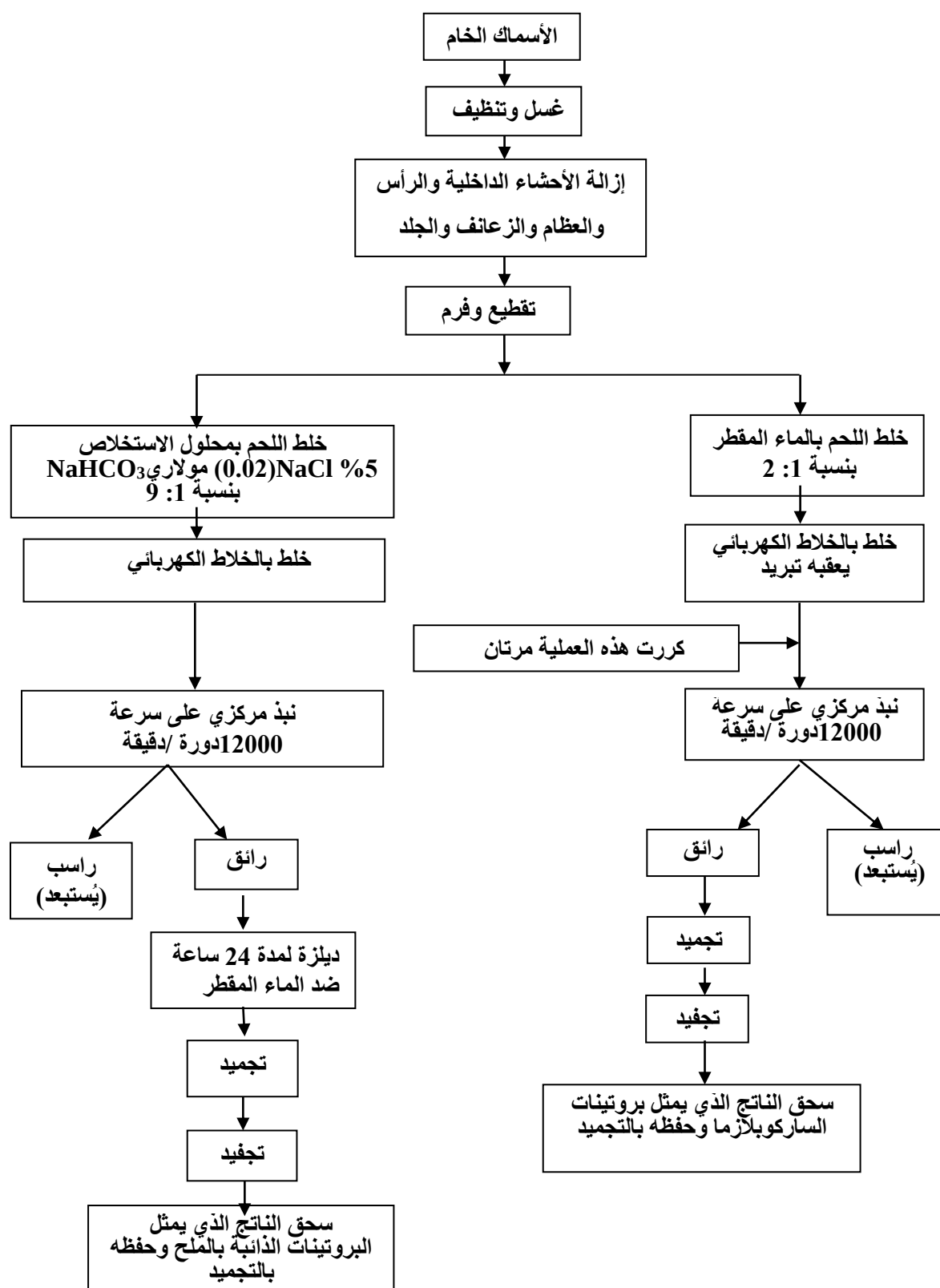
استخلاص بروتينات الساركوبلازما

استخلصت بروتينات الساركوبلازما حسب الطريقة التي ذكرها (26). حيث اخذت عينة لحم وزنها 50 غم وجنّست مع 50 مل من الماء المقطر المزالة منه الأيونات مرتين، وخلطت باستخدام الخلاط الكهربائي على السرعة العالية لمدة 15 ثانية، ثم أوقف الخلط لمدة 30 ثانية للتبريد، وأعيد ثانية لمدة 15 ثانية أخرى، ويُرَدّ الخليط في حمام ثلجي، ثم أجريت له عملية نبد مركزي باستخدام

جهاز النبد المركزي الفائق على سرعة عالية 12000 دورة. دقيقة⁻¹ لمدة 30 دقيقة، الراق الناتج عبارة عن بروتينات الساركوبلازما والتي تم تجميدها ومن ثم تجفيفها باستخدام جهاز التجفيد، وسُحِق البروتين الناتج باستخدام الهاون الخزفي وحفظ بالتجميد ثم وضعت في عبوات بلاستيكية محكمة الغلق لحين استخدامه.

استخلاص البروتينات الذائبة بالملح

استخلصت البروتينات الذائبة بالملح فقد استخلصت حسب الطريقة التي ذكرها (28). اذ أخذت عينة وزنها 40 غم وجنّست لمدة 30 ثانية مع 360 مل من محلول 50% NaCl (0.02 مولاري) NaHCO_3 باستخدام الخلاط الكهربائي، ثم عرض الخليط المجنس لعملية النبد المركزي لمدة 30 دقيقة على سرعة عالية 12000 دورة. دقيقة⁻¹ باستخدام جهاز النبد المركزي الفائق ثم جُمع الراق الذي مثّل البروتينات الذائبة بالملح واجريت له عملية ديلزة لمدة 24 ساعة ضد الماء المقطر وذلك للتخلص من البروتينات الذائبة بالماء، واستبدل الماء المقطر ثلاث مرات أثناء هذه المدة الزمنية. ثم جُمَد الناتج وجُفِد باستخدام جهاز التجفيد المذكور آنفاً. وسُحِق البروتين الناتج وحفظ بالتجميد ووضعت في عبوات بلاستيكية محكمة الغلق لحين استخدامه. اما فصل البروتينات فقد اتبعت طريقة الترحيل الكهربائي في هلام متعدد اكريلاميد بغياب العوامل الماسخة Slab poly acryamide gel electrophoresis under non denaturated Condition تبعا لطريقة (25) والموصوفة من قبل (18) في فصل بروتينات اسماك الصبور وطريقة



شكل (2): مخطط الخطوات الرئيسية لاستخلاص بروتينات عضلات الأسماك.

أوضحت نتائج التحليل عدم وجود أي فرق معنوي ($P > 0.05$) في محتوى الرماد بين المحطتين أظهر الترحيل الكهربائي لأسماك الصبور لمنطقه الفاو حركه نسبيه سريعة مقارنة ببروتينات اسماك ابي الخصب وعند استبيان العضلات اثناء عملية الفصل الاولي للبروتينات تميزت هذه العضلات باللون الوردي الفاتح بالاستخلاص وايضا بالجزء اللحمي كما في الشكلين (3-4) وأشار الترحيل الكهربائي على هلام الاكريل اميد لبروتينات اسماك الصبور الى ان بروتينات اسماك ابي الخصب كانت اكثر كثافه وأبطئ سرعة وحزم داكنة من بروتينات اسماك الفاو (شكل 5).

كما أظهرت نتائج الترحيل الكهربائي على هلام الاكريلاميد وجود (10-11) حزمة بروتينية. وبأوزان جزيئية عالية لم تدخل الى أسطح الهلام وظهور حزم بروتينية متباينة الكثافة (شكل 6). بينما كانت الاوزان الجزيئية لأسماك الصبور ضمن حدود البروتينات القياسية، وعند تشخيص بروتينات اسماك الصبور تبين انها تقع ضمن خمسة بروتينات اسماك الصبور مع بروتينات الاسماك الاخرى ومنها الخشني *Liza abu* والكارب الشائع *Cyprinus carpio* وابو عوينة *Ilisha megaloptera* وحف دوراب *Chirocentrus dorab* ولسان الثور ابو الخطين *bilineatus* *Cynoglossus* والقبطان *Luciobarbus* والشبوط *Arabibarbus* و *xanthopterus* والجفوة الخيطية *Nematalosa grypus*

(32). طبق التحليل Principal Components Analysis (PCA) لتقييم وارتباط العلاقة بين بروتينات اسماك الصبور *T. ilisha* وبروتينات بعض انواع الاسماك المصادرة من نفس هذه المناطق فيما بينها مأخوذة من المصدر (20)، وبروتينات اسماك الصبور معا" باستخدام البرنامج Canoco وهو الاوسع انتشارا" واستعمالا" في علوم البيئة المائية (31). استخدمت البروتينات القياسية لغرض المقارنة وتحديد الاوزان الجزيئية لبروتينات اسماك الصبور، وحددت حزم البروتينات وتشخيصها ونسبها باستخدام البرنامج الاحصائي Photo capt Molecular weight softwere (2001).

النتائج

يوضح الجدول (1) التركيب الكيميائي لأسماك الصبور في المحطتين، اذ يلاحظ ارتفاع المحتوى الرطوبي لأسماك الصبور في ابي الخصب اذ بلغ 69.54 % قياسا الى الفاو الذي كان 65.40 %، اذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المحطتين في المحتوى الرطوبي، أما نسبة البروتين فقد بلغت في اسماك الصبور في الفاو 19.33 % بينما كانت في ابي الخصب 17.63 %، اذ بين التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) في نسب البروتين بين اسماك الصبور في المحطتين. في حين كانت نسبة الدهن في اسماك محطة الفاو تراوحت 12.18 % بينما بلغت في اسماك ابي الخصب 9.71 %. بلغت نسبة الرماد في اسماك الفاو 2.09 % في حين كانت في اسماك ابي الخصب 1.76 %، وقد

جدول (1): التركيب الكيميائي لأسماك الصبور في منطقتي ابي الخصيب والفاو (المعدل $\pm$ الانحراف المعياري).

المكونات (%)	صبور ابي الخصيب	صبور الفاو
رطوبة	0.89 ± 69.54^a	1.02 ± 65.40^b
بروتين	0.42 ± 17.63^a	0.75 ± 19.33^b
دهن	0.68 ± 9.71^a	0.35 ± 12.18^b
رماد	0.17 ± 1.76^a	0.20 ± 2.09^a

*: الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية بمستوى 0.05.



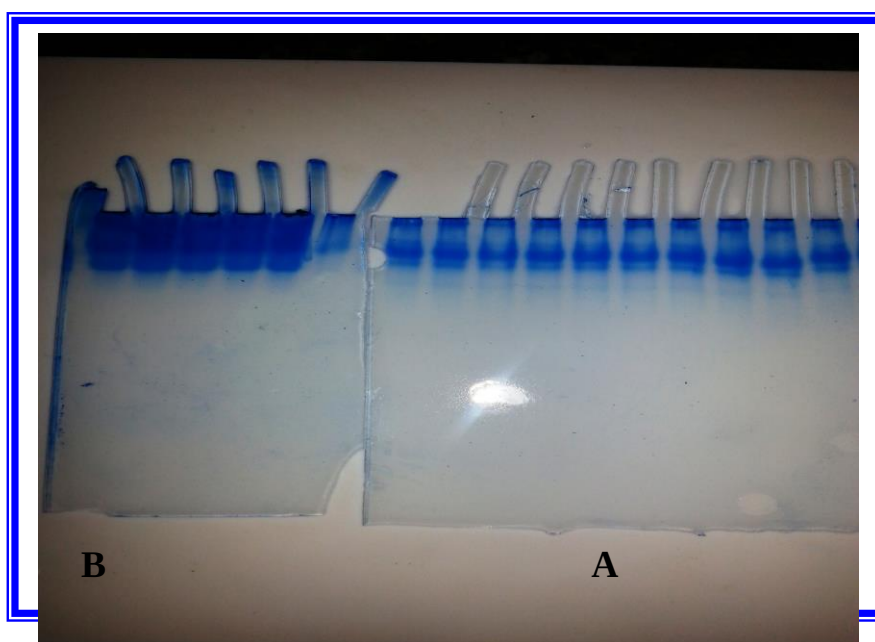
شكل (4): سائل مستخلص من عضلات
اسماك ابي الخصيب



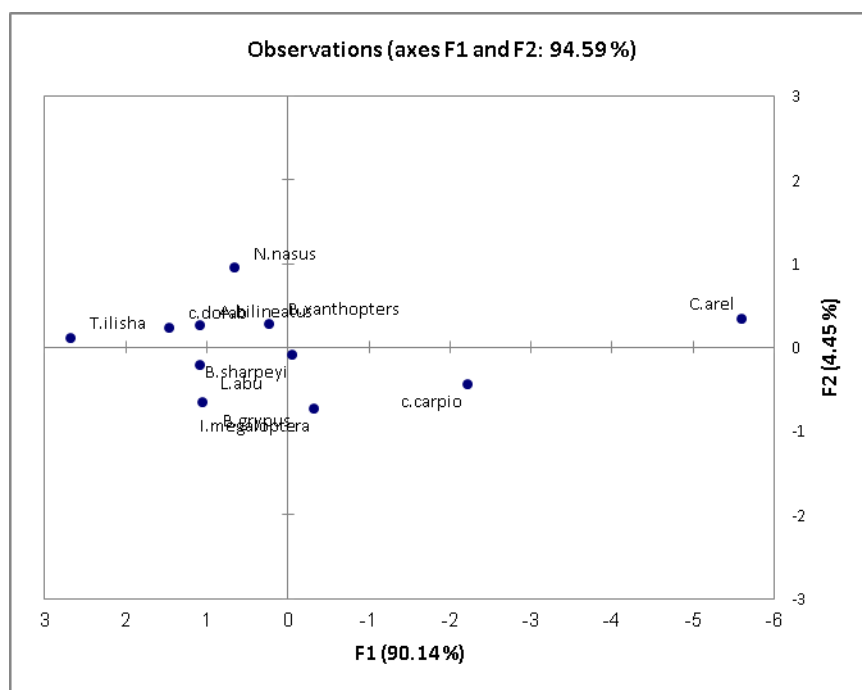
شكل (3): سائل مستخلص من عضلات
اسماك الفاو



شكل (5): الجزء اللحمي لبروتينات عضلات اسماك صبور الفاو وابي الخصب.



شكل (6): الترحيل الكهربائي لبروتينات الساركولوما: A = الفاو، B = ابي الخصب.



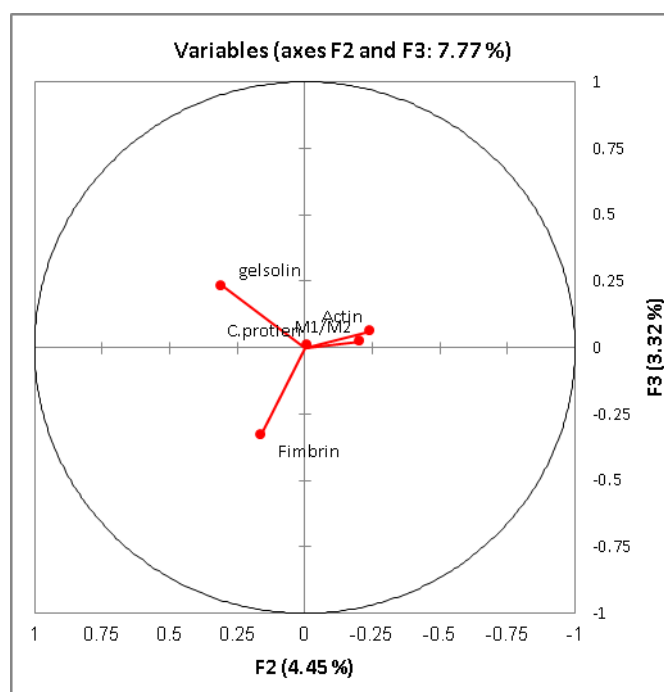
شكل (7): ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T.ilisha* مع بروتينات الاسماك الاخرى المصادرة

ارتباط بروتينات M1/M2 وبروتينات Actin بنسبة ارتباط 0.25 ويلاحظ ابتعاد بروتينات gelsolin وبروتينات Fimbrin وبهذا تكون نسبة ارتباطها قليلة جدا" وبعيده فيما بينها -0.25 ، اما بروتين C.protein فلا ارتباط له لأنه واقع في نقطة الصفر في منطقة الفاو. بينما يلاحظ وجود ارتباط بروتينات M1/M2 وبروتينات Actin ارتباط قوي 0.05 في نسبة 69.99 % من الارتباط، وارتباط قوي بين بروتينات Fimbrin وبروتينات C.protein في 0.05 وان بروتين gelsolin ارتباطه ضعيف ببقية البروتينات الاخرى عند مستوى ارتباط كلي 28.48 % (شكل 9). بينما يوضح الشكل (10) طبيعة التشابه في بروتينات اسماك الصبور *T. ilisha* مع بعضها في تشخيصها عن طريق الترحيل

nasus ولسان الثور الاملس *Cynoglossus arel* المصطادة من نفس المنطقة والانهر القريبة منها اذ كان اقرب للارتباط مع بروتينات اسماك حف دوراب *Chirocentrus dorab* ولسان الثور ابو الخطين *C. biliratus* والجفوة الخيطية *N. nasus* في مستوى احتمالي 0.05 % كما في الشكل (7). بينما كان ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T.ilisha* مع بعضها قريبة جدا" في مستوى 0.05 ، اعلى نسبة ارتباط بين بروتينات M1/M2 وبروتينات C.protein بينما كانت اقل نسبة ارتباط بين بروتين gelsolin و Actine عند 0.819 جدول (2). وعند اجراء اختبار (F-test) على البروتينات وجد ان هناك فروقات معنوية بينها تحت مستوى احتمالي ($P>0.05$). بينما يظهر الشكل (8)

جدول (2): ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T.ilisha* مع بعضها مع النسبة المئوية لها.

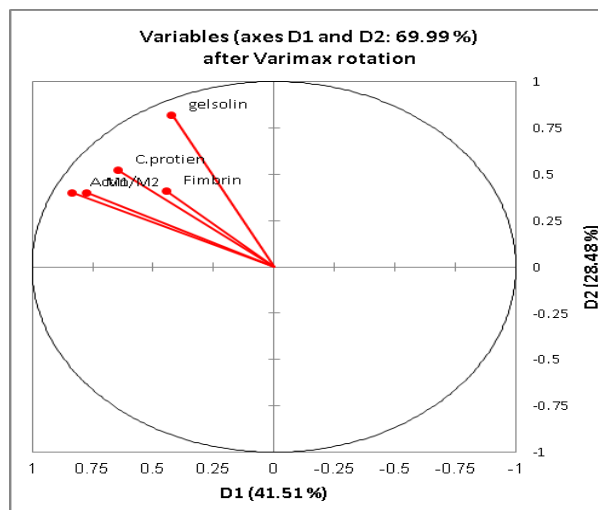
Variables	Fimbrin	gelsolin	C.protien	M1/M2	Actin
Fimbrin	1				
gelsolin	0.832	1			
C.protien	0.900	0.893	1		
M1/M2	0.852	0.829	0.943	1	
Actin	0.832	0.819	0.921	0.940	1



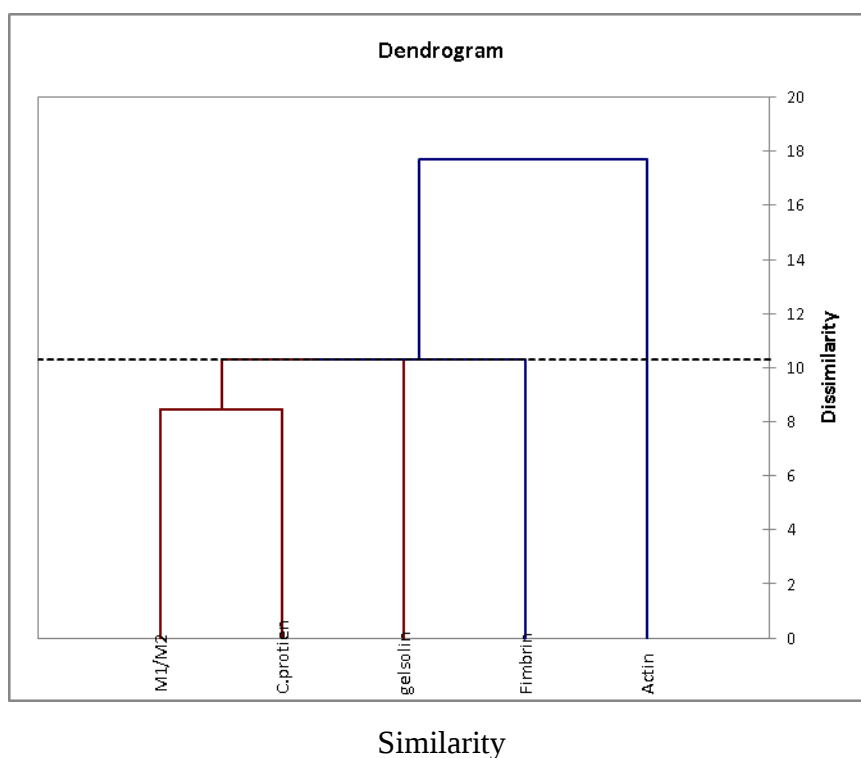
شكل (8): ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T.ilisha* مع بعضها من منطقة الفاو.

مستوى تشابه 50% ، بينما يلاحظ وجود بروتينات Actine لوحدها في المجموعة الرئيسة الثالثة عند مستوى تشابه 10%. كما ان اسماك الصبور *T. ilisha* يلاحظ ارتباطها اقرب الى بروتينات

الكهربي اذ يظهر وجود ثلاث مجاميع رئيسية ضمت المجموعة الرئيسة الاولى بروتينات M1/M2 وبروتينات C.protien عند مستوى تشابه 60% فيما ضمت المجموعة الرئيسة الثانية بروتينات gelsolin وبروتينات Fimbrin عند



شكل (9): ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T. ilisha* مع بعضها من منطقة ابي الخصيب.



شكل (10): التحليل العنقودي لدرجة التشابه لبروتينات اسماك الصبور *T. ilisha*

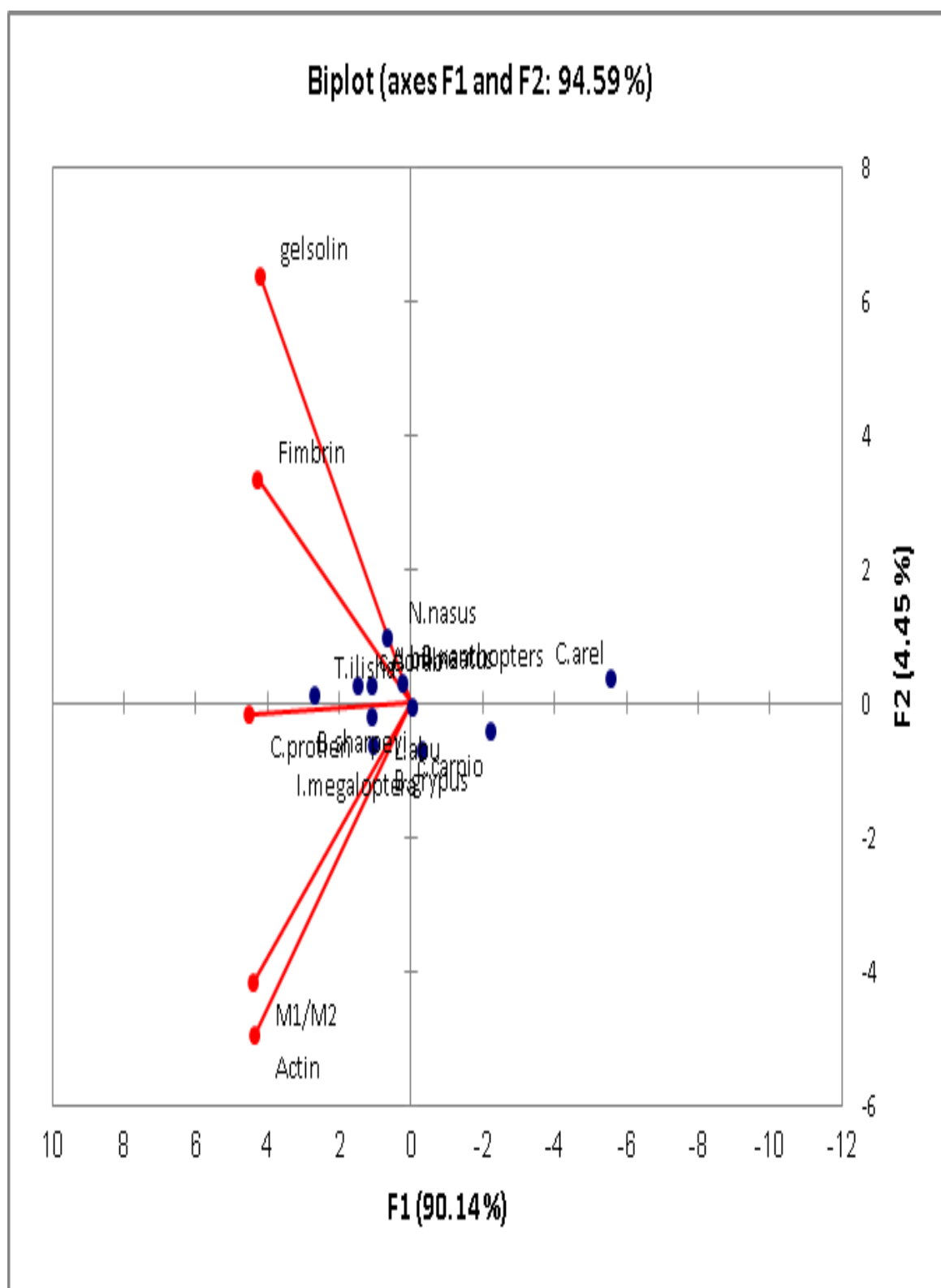
عند مستوى ارتباط 4.45% ويشاركة في هذا الارتباط اسماك *C. arel* واسماك *N. nasus* واسماك *C. bilineatus* كما في الشكل (12)، ويلاحظ ارتباط اسماك *C. carpio* و *A. grypus* و *I. megaloptera* مع بروتينات M1/M2 و Actin عند مستوى ارتباط 90.14%.

المناقشة

تمثل الرطوبة الوسط الذي تتم فيه التفاعلات الحيوية في داخل الانسجة الحية، وتوجد اختلافات في كمية الماء خلال فصول السنة وكذلك عند تجويع السمكة، الا ان هناك اختلافات ضمن النوع نفسه، وتقل كمية الماء في بعض الأسماك خلال فترة التكاثر (3). وقد أظهرت نتائج التركيب الكيميائي وجود اختلافات في المحتوى الرطوبي بين المحطتين وربما يعود السبب الى الاختلاف في تركيز الأملاح ما بين السمكة ومحيطها الخارجي. تمتاز بروتينات الأسماك بقيمتها الغذائية العالية لاحتوائها على جميع الاحماض الامينية الاساسية وبالكميات الكافية لسد حاجة الجسم، ويتوزع البروتين بالتساوي تقريبا في مناطق البطن والظهر والذنب وينسب قليلة في الرأس، وهو بحدود 15 - 20 % وقد يكون أقل من 15% وفي بعض الأحيان يصل الى أكثر من 28%(1)، وقد بينت النتائج اختلاف ما بين الأسماك في المحطتين والسبب يعود الى الاختلافات البيئية والحالة الفسيولوجية للأسماك والى العمر ونوع الغذاء (27)، ان تركيز الدهون يتغير في الأجزاء المختلفة من جسم السمكة ويتغير كذلك اعتمادا على عمر

السمكة وخلال فترة التكاثر (16). لذا نلاحظ وجود الاختلافات بين المحطتين وهذا دليل على ان اسماك الصبور خلال فترة هجرتها من البحر الى النهر تستخدم الدهون كطاقة للحركة. اما بالنسبة للرماد يعتبر مؤشر حقيقي لمحتوى الأسماك من الأملاح المعدنية لذلك نلاحظ ارتفاع نسبة الرماد في اسماك الصبور في محطة الفاو قياسا الى محطة أبي الخصب وهذا يدل ان تركيز الاملاح في الفاو اعلى من ابي الخصب.

كما بينت نتائج الترحيل الكهربائي لبروتينات أسماك الصبور في المحطتين وجود اختلافات واضحة في حركتها النسبية وقد يعود ذلك بسبب الاجهاد التي يرافق الاسماك اثناء هجرتها والى استنزاف لهذه البروتينات وهذه النتيجة تتفق مع التحليل الكيميائي للدراسة الحالية اذا اشارت الى ارتفاع نسبة البروتين لأسماك الفاو والتي انخفضت عن مثيلتها من اسماك ابي الخصب. بينما لوحظ من الترحيل الكهربائي على هلام الاكريلاميد لبروتينات اسماك الصبور في المحطتين من حيث الكثافة والسرعة والحزم وجود اختلافات وربما يعود ذلك إلى حالة الاجهاد التي رافقت الاسماك اثناء هجرتها والى استنزاف لهذه البروتينات وهذه النتيجة تتفق مع التحليل الكيميائي اذا اشارت إلى ارتفاع نسبة البروتين لأسماك الفاو والتي انخفضت عن مثيلتها من اسماك ابي الخصب وهذا نفس ما توصل اليه في بروتينات اسماك بنت النوخة المصادرة من بيئة شمال غرب الخليج العربي (8).



شكل (12): ارتباط بروتينات اسماك الصبور *T.ilisha* مع الاسماك الاخرى المصاداة من منطقتي الدراسة.

يمثل هذا التغير في كثافة الحزم البروتينية يعود الى تأثيرات تثبيطية لمصادر التلوث واهمها المعادن في صناعة البروتين قبل ظهور اي علامة تخريبية، وتحطيم لوظيفة البروتين المصنع وخاصة ان من الممكن ان يكون كل بروتين هدف لعنصر معين من العناصر المعدنية (34). ان التغير النوعي والكمي للبروتينات في هذه الدراسة على هلام متعدد اكريلاميد قد ظهرت حزم كثيفة ولنفس النوع من الاسماك ونفس النوع من البروتين في حين ظهرت في نظيراتها بكثافة اقل، كما كانت حزم بروتينات منطقة ابي الخصب اكثر اندماجا من حزم بروتينات منطقة الفاو وان اندماج هذه الحزم واختفاء بعضها على هلام اكريلاميد ناتج عن تثبيط او تنشيط الجينات المسؤولة عن هذه البروتينات وهذا يتفق مع دراسة (17) Endersen et al.

المصادر

- 1- الأسود، ماجد بشير (2000). علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثالثة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 466 ص.
- 2- الطائي، منير عبود جاسم (2005). منتجات غذائية ودوائية من الأسماك والروبيان ومخلفاتها مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، 20(1):157-170 .
- 3- الطائي، منير عبود جاسم (1987). تكنولوجيا اللحوم والأسماك. مطبعة دار الكتب، جامعة البصرة ، 421 ص.
- 4- النور، ساجد سعد حسن (1998). حياتية تكاثر الصبور- *Tenualosa ilisha* (Hamilton) Buchanan في شط العرب والمياه الإقليمية

يلاحظ ارتباط اسماء الصبور *T. ilish* مع الاسماك *C. arel* و *N. nasus* و *C. bilineatus* ببروتينات Fimbrin و gelsolin عند مستوى ارتباط موجب 4.45 اكثر من بقية الاسماك الاخرى المصادرة من نفس مناطق الصيد وهذا ما يؤكد ارتباط البروتينات اعلاه عند اجراء التحليل العقودي لها في مستوى تشابه 50% ويلاحظ ارتباط هذين البروتينين قليل في منطقة الفاو وارتباط قليل في منطقة ابي الخصب، كما ان ارتباط بروتينات Actine ببروتينات M1/M2 في منطقة الفاو وابي الخصب وهذا ما يؤكد ان بروتينات اسماء الصبور في منطقة ابي الخصب اكثر كثافة وابطأ سرعة وحزم داكنة عن بروتينات الفاو وقد يعود سبب ذلك الى ربما ان منطقة ابي الخصب اكثر تلوث (11). وهذا يتفق مع ما وجدته (17) Enderen et al. من بروتينات اسماء الفاو وكون منطقة ابي الخصب اقرب الى مياه المجاري والمصانع والمبيدات الزراعية التي تلقى بالأراضي الزراعية والتي تؤدي الى ترسب الهيدروكربونات والتي بدورها تؤدي الى تغيرات وراثية ضارة (29). كما ان اسماء ببروتينات الصبور لها علاقة ارتباط مع بروتينات الاسماك الاخرى مثل *C. dorab* و *N. nasus* وهذا مشابه لما توصل اليه يسر وجماعته (8). ارتباط مع نفس الانواع اثناء دراستهم على ارتباط بروتينات اسماء بنت النوخة مع الاسماك الاخرى المصادرة من شمال غرب الخليج العربي. كما ان ارتباط هذه البروتينات التي تم تشخيصها لأسماك الصبور مع بعض الاسماك النهرية والبحرية مثل اسماء *C. arel* واسماك *N. nasus* واسماك *C. bilineatus* وتبدو انها مشتركة معا وهذا يتفق مع ما وجدته Hantoush et al. (20) اثناء دراستهم للتحليل الكيميائي لبعض الاسماك النهرية والبحرية في المياه العراقية، وان هناك حزم ظهرت بصورة باهتة واخرى بصورة كثيفة وهذا ربما بسبب التعرض الى بعض العناصر الثقيلة او المعدنية الموجودة في منطقة ابي الخصب وكما يلاحظ ان السبب المحتمل

- 10-Al-Badran, B. L. (1998). Lithofacies of recent sediments of Khor Abdullah and Shatt Al-Arab delta northwest Arabian Gulf. Iraqi. J. Sci., 36(4): 1133-1147.
- 11-Al-Khafaji, B.Y; Al-Imarah, F.J. and Mohamed, A.R.M. (1997). Trace metalin water sediments and greenback mullet (*Liza subviridis*) Vallen (iells,1936) of Shatt Al-Arab estuary, North west Arabian Gulf, Mar. Mesopot., 2(1): 17-23.
- 12-Aursand, M. ; Blevik, B. ;Rainuzzo, J.R.; Jorgensen, L. and Mohr, V. (1994). Lipid distribution and composition of commercially farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). J. Sci. Food Agric., 64(2): 239-248.
- 13-A.O.A.C., (2000). Official methods of analysis Association, Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- 14-Badiani, A.; Anfossi, P.; Fiorentini, L.; Gatta, P.P.; Manfredini, M.; Nanni N., Stipa, S. and Tolomelli, B. (1996). Nutritional composition of cultured sturgeon (*Acipenser* spp). J. Food Comp. Anal., 9(2): 171-190.
- 15-Brewer, J.M. (1974). General techniques: preparation of materials In: Brewer, J.M.; Pesce, A.J. and Ashwor, R.B. (Eds.). Experimental techniques in biochemistry. practice. Techniques in biochemistry. Practice. Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- 16-Dorucu, M. (2000). Changes in the protein and lipid content of muscle, liver and ovaries in relation to *Diphyllbothrium* spp. (Cestoda) infection in powan (*Coregonus* العراقية. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة، جامعة البصرة، 164.
- 5- حبيب, فوزية شاکر (2010). دراسة تصنيفية لنوعين من عائلة الصابوغيات Clupeidae في المياه البحرية العراقية وشط العرب, رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة البصرة.
- 6- محمد, عبد الرزاق محمود والنور, ساجد سعد وفارس, رافع عبد الكريم (2006) . دراسة تحليلية لمصايد الأسماك في النهاية السفلى لنهر دجلة شمال القرنة, البصرة, العراق. مجلة الزراعة العراقية: 1 (2): 57-73.
- 7-علي, ثامر سالم وقاسم, عدي محمد حسن وعبدالله, سعد مرتضى (2006). واقع مصايد ومخزون سمكة الصبور (*Tenualosa ilisha* (Hamilton-1822) Buchanan, في المياه العراقية لعام 2006. منشورات مركز علوم البحار, جامعة البصرة: 17صفحة.
- 8- يسر, عبد الكريم طاهر؛ الحمداني, قصي حامد؛ الشمري, أحمد جاسب ويعقوب, أمل خضير (2015). دراسة التركيب الكيميائي وتشخيص بروتينات اسماك بنت النوخة (*Scatophagus argus* (Bloch,1788) المصادرة من شمال غرب الخليج العربي . مجلة ابحاث البصرة (العلميات): 41 (3): 23-33.
- 9-Ali, M.; Iqbal, F.; Salam, A.; Irana, S. and Athar, M. (2005). Comparative study of different fish species from brackish water pond. Int. J. Environ. Sci. Tech, 2(3): 229-232.

- 23-Hussain, N. A.; Jabber, M.K. and Yousif, U.H. (1994). The biology of sbour *Tenuulosa ilisha* (Hamilton) in the Shatt Al-Arab River, South of Iraq, with notes on their distribution in the Arabian Gulf. Mar. Mesopot., 9 (1): 115-139.
- 24-Hussein, S.A. ; Al-Mukhtar, M. and Al-Daham, N.K. (1991). Preliminary investigation on fishery and some biological aspects of sbour *Hilsa lisha* from Shatt Al-Arab River, Iraq. J. Agric. Sci., 4 (1,2): 141- 151.
- 25-Laemmli,U. K.(1970). Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature , 227 : 680 - 685.
- 26-LeBlanc, E.L. and LeBlanc, R.J. (1989). Separation of Cod (*Gadus morhua*) fillet proteins by electrophoresis and HPLC after various frozen storage treatments. J. Food Sci., 54(4): 827-834.
- 27-Lovell, T. (1989). Nutrition and feeding of fish. Van Notre and Reinhold Publishers. New York. 260 pp.
- 28-Ohnishi, M and Rodger, G.W. (1980). Analysis of the salt-soluble protein fraction of cod muscle by gel filtration. In Connell, J.J. (Ed.). Advances in fish science and technology. Fishing News Book Ltd. Farnham, Surrey, England. Pp: 422-428.
- 29- Silva, H.A; Mendes, R.; Nunes, M.L. and Empis, J. (2006). Protein changes after irradiation and ice storage of horse mackerel (*Trachurus trachurus*). Institute National de Investigac, European Food Research and Technology. 8pp.
- loavaretus*) from loch Lomond, Scotland. Turk. J. Zool. 24: 211-218.
- 17-Endersen,L. ;Thorsrud,A.K.; Jellume, E.; WillardGallo, K.E. and Rngstad, H.E. (1984). Protein mapping of two metallo thronein rich cell strains and their parent lines using resolution two dimensional electrophoresis. Anal. Biochem.,143: 170-178.
- 18-Garfin , D. E. (1990). Purification procedures electrophoretic methods. In: Murray, E. D. and Dentscher, P. J. (Eds.). Methods in enzymology. Pp: 425 - 444.
- 19-Ghaly, A.E.; Ramakrishnan, V.V.; Brooks, M.S.; Budge, S.M. and Dave, D. (2013). Fish processing wastes as a potential source of proteins, amino acids and oils: A critical review. J. Microb. Biochem. Technol., 5(4): 107-129.
- 20-Hantoush, A.A; Al-Hamdani, Q.H; Al-Hassoon, A.S and Al-Badi, H.D. (2015). Nutritional value of important commercial fish from Iraqi waters. International Journal of Marine Science, 5(1): 1-5.
- 21-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 minerals compositions. Comp. Biochem. Physiol, 110(3): 589 -597.
- 22-Huss, H. H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish FAO fisheries technical paper, No. 348, Roma, FAO 195 pp.

- 30-Simpkins, D.G. and Hubert, W.A. (2003). Effect of swimming active on relative weight and body composition of juvenile rainbow trout. North American Journal of Fisheries Management, 23(1): 283-289.
- 31-TerBraak.C.J.F. (1995). Ordination. In: Jongman,R.H.G.; Terbraak, C.J.F and Vantorgern, O.F.R. (Eds.). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University press. Pp:91-173.
- 32-Weber, K. and Osborn, M. (1969). The reliability of molecular weight determinations by dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis. J. Biol. Chem., 244: 4406-4412.
- 33- Weatherly, A. H. and Gill, H. S. (1987). The Biology of fish growth . Academic Press, London.
- 34-WHO (1973). Word health organization Report 26(12): 720-783.
- 35 -Yman, I.M. (1992). Identifying fish species by IEF with Phast System. Application Note 379, PhastSystem, Pharmacia LKB Biotechnology, Uppsala, Sweden. pp: 1-6.
- 36- Zenebe, J. ; Ahlgren, G. and Boberg, M. (1998). Fatty acid content of some freshwater fish of commercial importance from tropical lakes in the Ethiopian Rift Valley. J. Fish Biol. 53(5): 987-1005.

Comparative Study of the Chemical Composition and Proteins of Fish *Tenualosa ilisha* (Hamilton, 1822) in Abu Al-Khaseeb and Al-Fao Zones

Qusay, H. Al-Hamadany, Ahmed, CH. Al-Shamary, Abd Al-Kareem T. Yesser and Amel, K. Yakoob

Department of Marine Vertebrates, Marine Science Centre, University of Basrah, Iraq
e-mail: qusayhamid@yahoo.com

Abstract: Two assemblages of Sbour *Tenualosa ilisha* from Al-Fao and Abu Al-Khaseeb were chosen for comparison the chemical composition between them. The results showed that the proportion of protein in the Al-Fao assemblage is 33% higher than from Abu Al-Khaseeb once 17.63%, as well as the case for fat and ash, while the moisture content was higher in Abu Al- Khaseeb assemblage 65.54% compared to the Fao once 65.40 %. The results of statistical analysis showed significant differences in the assemblage between the two stations ($P < 0.05$) in the proportions of moisture, protein, fat ratio and no significant difference ($P > 0.05$) in ash ratio. Explant electrical immigration of *Tenualosa ilisha* Fish proteins after separation Alsarcolima proteins from muscles *Tenualosa ilisha* of Al-Fao and Abu Al- Khaseeb zones, while the *Tenualosa ilisha* muscle proteins for the Abu Al-Khaseeb showed fusion protein packets and change in average movement, intensity and location about muscle proteins Alsarcolima of Al-Fao assemblage. if shown five protein packages in addition to the presence of dense packs on top of the gel, while appeared Alsarcolima proteins of Al-Fao assemblage showed packs and faster movement during electrophoreses on gel acrylicamaid, it was diagnosed *Tenualosa ilisha* proteins explanted located it within five proteins (Gelsolin, C. protein, M1 / M2, Fimbrin, actin) and appeared big regulation between proteins in the Al-Fao assemblage and lower than that in Abu Al-Khaseeb assemblage.

Key Words: Fish, *Tenualosa ilisha*, Chemical composition, Protein lump, Sarcolima proteins.