دراسة تصنيفية لأسماك الخشني *Planiliza abu* (Heckel, 1843) في نهر كرمة علي، البصرة/العراق

عبد الرزاق محمود محمد و عبدالله نجم عبود* و صادق علي حسين
قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق
* مديرية زراعة البصرة، وزارة الزراعة، العراق

استلام 20 أغسطس 2016م - قبول 2 يناير 2017م

الملخص

تعتبر عائلة البياح Mugilidae من المجاميع السمكية المعقدة تصنيفيا وأنواعها متشابهة في الشكل مظهريا، لذا هدفت هذه الدراسة إلى وصف أسماك الخشني Abu mullet, Planiliza abu (Heckel, 1843) في نهر كرمة علي، شمال البصرة بالاعتماد على الصفات المظهرية والعددية وتحليل بروتينات العضلات الجانبية بطريقة الارتحال الكهربائي SDS-PAGE. جمعت الأسماك بواسطة الشباك الخيشومية خلال الفترة من ديسمبر 2008 إلى نوفمبر 2009. اعتمدت 26 صفة مظهرية و17 صفة عددية في تمييز هذا النوع عن غيره من الأنواع. أظهر تحليل الانحدار الخطي باستخدام بيانات من مختلف القياسات المظهرية على الطول القياسي علاقة عالية الارتباط، مما يشير إلى أن الخشني يظهر درجة عالية من التشابه في نمو صفاته المظهرية. بلغ عدد الحزم البروتينية في العضلات الجانبية سبع حزم وتراوحت أوزانها بين 5.77 - 22.15 مايكرو جرام. أظهرت النتائج أن اعتماد البيانات المظهرية والعددية والارتحال الكهربائي للبروتينات كانت ناجعة في تمييز أسماك الخشني عن بقية أنواع عائلة البياح في المياه العراقية.

الكلمات المفتاحية: ارتحال كهربائي للعضلات، صفات مظهرية وعددية.

المقدمة

تعتبر عائلة البياح Mugilidae من الأسماك الواسعة الانتشار في المياه الساحلية والمصبات وبعضها يهاجر إلى المياه العذبة للتغذية والبعض الآخر يعيش فيها بصفة مستمرة، وهي واحدة من أكثر العوائل انتشارا في المحيطين الهندي والهادي وشمال وشرق وغرب المحيط الأطلسي والبحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والخليج العربي (Carpenter, 1997؛ Fischer and Whitehead, 1974؛ Nelson, 2006). إن عائلة البياح من المجاميع السمكية المعقدة تصنيفيا والمتشابهة في الشكل مظهريا وقد تغير تصنيف أجناسها وأنواعها عدة مرات، وحديثا استعرض الوضع التصنيفي للعائلة على مستوى العالم من قبل Durand, *et al*., (2012) و González-Castro and Ghasemzadeh (2015) و(2016) Xia, *et al*.. ووفق آخر تنقيح تصنيفي شملت العائلة 74 نوعا مؤكدا (Eschmeyer and Fong, 2016) وعلى ضوء ذلك تغير اسم الجنس *Liza* إلى *Planiliza* (Durand, *et al*., 2012).

إن أسماك الخشني Abu mullet (Khishni), *Planiliza abu* (Heckel, 1843) التي كانت سابقا تحت اسم *Liza abu* أحد الأنواع المهمة من عائلة البياح وتنتشر عادة في المياه العذبة، وهي مستوطنة في حوضي دجلة والفرات في تركيا وسوريا والعراق وإيران (Beckman, 1962؛ Unlu, *et al*., 2000؛ Yalcin-Ozdilek, 2004؛ Coad, 2010) وفي المياه الباكستانية (Bianchi, 1985).

تتميز أسماك الخشني بجسم مستطيل معتدل والجزء الظهري ذو لون اسود إلى بني معتم والجوانب شبه معتمة إلى فضية وفضية من الجهة البطنية (Khalaf, 1961). تمتلك أسماك الخشني سيادة عددية في تجمعات الأسماك في كثير من المسطحات المائية؛ على سبيل المثال تراوحت كثافتها العددية بين 21 % خلال مارس إلى 61 % خلال أغسطس والسنوي 36 % من تجمع أسماك هور شرق الحمار وبين 41 % خلال مايو إلى 77 % خلال أغسطس والسنوي 62 % في هور الجبايش في جنوب العراق (Mohamed, 2014).

درست الصفات المظهرية والعددية لأسماك الخشني من قبل عدد من الباحثين في بيئات مختلفة؛ ومن هذه الدراسات في العراق (Islam and Al-Nasiri,

Al-Hassan, *et al.*, 1978؛ Al-Hassan, 1984a؛ 1993) وفي تركيا (Turan, *et al.*, 2004; 2011) وفي باكستان (Iffat, 2002) وفي إيران (Khayyami, *et al.*, 2014).

استهدف البحث وصف الصفات المظهرية والعددية وتحليل بروتينات العضلات الجانبية بتقنية الارتحال الكهربائي SDS–PAGE لأفراد أسماك الخشني في نهر كرمة علي، شمال مدينة البصرة وهو جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني لتحديد وتصنيف أنواع أسماك عائلة البياح في المياه العراقية البحرية والداخلية باعتماد عدد من التقنيات المستخدمة في تصنيف الأسماك.

المواد وطرق العمل

يعتبر نهر كرمة علي حلقة الوصل بين شط العرب وهور شرق الحمار، وبالتالي يتأثر بظاهرة المد والجزر في الخليج العربي. تقع منطقة جمع العينات ضمن المنطقة المحصورة بين بداية جسر كرمة علي ومنطقة المسحب بين خطي طول (´43 °47 – ´44 °47) شرقا وخطي عرض (´35 °30 – ´34 °30) شمالاً (شكل 1). تنمو في منطقة الدراسة أنواع عديدة من النباتات المائية تتفاوت في تواجدها وكثافتها خلال الأوقات المختلفة من السنة، منها الشلنت *Ceratophyllum demersum* والخويصة *Vallisneria spiralis* والشمبلان *Phragmites australis* والبردي *Typha australis* و الجولان *Scripus litorali* اعتمادا على (Al-Saadi and Al-Mayah 1983).

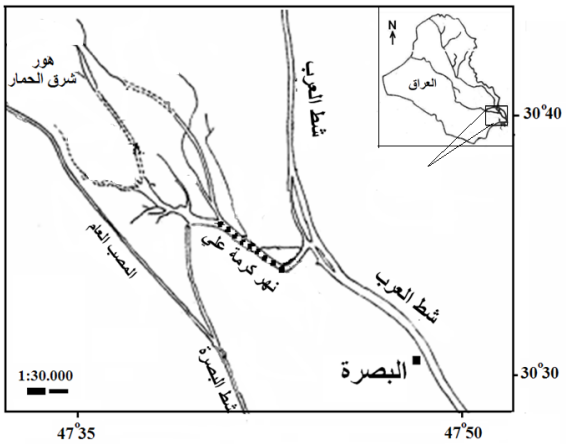
جمعت الأسماك من نهر كرمة علي، شمال مدينة البصرة خلال الفترة من ديسمبر 2008 إلى نوفمبر 2009. استخدمت شبكة خيشومية هائمة drifted gill net (طولها 200-250 م، حجم فتحاتها 25 ×25 ملم) والسلية cast net (قطرها 9 م وحجم فتحاتها 15×15 ملم) وكذلك الصيد الكهربائي باستخدام مولد كهربائي تجاري نوع Astra ذي قدرة 300–400 فولت و10أمبير. حفظت العينات المصطادة في صندوق مبرد بالثلج المجروش ونقلت إلى المختبر. اعتمد على المراجع التالية في تمييز أسماك الخشني عن بقية أنواع عائلة البياح (الدهام، 1984؛ Coad, 2010؛ Durand, *et al.*, 2012؛ Xia, *et al.*, 2016). قيس الطول الكلي Total length والطول القياسي Standard length والطول المشقوق Forked length باستعمال لوحة قياس الأطوال Fish measuring board واستخدمت القدمة الرقمية Digital Vernier للقياسات المظهرية الأخرى لأجزاء السمكة لأقرب مليمتر، إضافة إلى قياس الصفات العددية تبعاً للطرق الموصوفة من قبل Hubbs and Lagler, (1964؛ Katselis *et al.*, 2006) التي شملت 27 صفة مظهرية و 17 صفة عددية.

استخرجت العلاقات الرياضية بين الصفات المظهرية (ملم) والطول القياسي (ملم) وذلك باستخدام معادلة الانحدار الخطي البسيط Simple linear regression:

$$Y = a + bX$$

حيث إن: Y= الصفة المظهرية (ملم) ، X= الطول القياسي (ملم) أو طول الرأس (ملم)، a= القاطع على المحور الصادي وb= ميل انحدار الخط.

وكذلك استخرج معامل الارتباط Correlation coefficient (r) بين الطول القياسي وكل صفة مظهرية أو طول الرأس وأجزائه.



شكل رقم (1): خارطة توضح منطقة جمع العينات في نهر كرمة علي

استخدمت طريقة الارتحال الكهربائي Sodium Dodecyl Sulphate–Poly Acrylamide Gel Electrophoresis (SDS–PAGE) وباستخدام جهاز الارتحال الكهربائي العمودي Maxi Vertical Electrophoresis والمجهز من شركة Cleaver

scientific Ltd.

استعمل هلام البولي أكريل أمايد Poly acryl-amide gel لفصل بروتينات العضلات الجانبية من منطقة أسفل الزعنفة الظهرية (1991) Wong *et al* صورت الحزم البروتينية وحددت كثافتها وحجم كل حزمة ووزنها ورسمت على شكل diagrams باستخدام برنامج UVI band advanced soft-ware (UVitec Cambridge, 2009).

استعمل برنامج Microsoft Office Excel 2007 version لإيجاد العلاقات الرياضية بين الطول القياسي وطول الرأس والصفات المظهرية الأخرى.

النتائج

أولا: الصفات المظهرية

يوضح شكل (2) المظهر الخارجي والعظم الفكي والجفن الشحمي وحرشفة أسماك الخشني.

إن نهاية العظم الفكي يمكن رؤيتها عند غلق الفم والعظم عريض من الوسط (شكل 2ب) وإن الجفن الشحمي غير نام بشكل جيد أو مفقود أحيانا ويغطي حدقة العين جزئيا (شكل 2ج) وإن الحراشف صغيرة الحجم ومن النوع القرصي المسنن من نهايتها الخلفية (شكل 2د).

شكل رقم (2): المظهر الخارجي والعظم الفكي والجفن الشحمي وحرشفة لسمكة خشني

يوضح الجدول (1) معدل نسب الصفات المظهرية منسوبة إلى الطول القياسي وإلى طول الرأس لأسماك الخشني التي تراوحت أطوالها بين 64 - 174 ملم.

تباين معدل النسب للطول القياسي بين 122.3% لقياس الطول الكلي و4.4 % لصفة طول الفك العلوي. امتاز النوع بعمق جسم كبير وكان بمعدل 27.5 % مقارنة بعرض الجسم الذي كان بمعدل 14.9 % من الطول القياسي.

تراوحت قيم معامل الانحدار الخطي (b) بين الطول القياسي والصفات المظهرية بين 1.196 للطول الكلي و0.029 لطول الفك العلوي (جدول 1).

كانت جميع قيم معامل الارتباط (r) بين الطول القياسي والصفات المظهرية مرتفعة (r > 0.90).

تباين معدل نسبة الصفات المظهرية لأجزاء الرأس إلى طول الرأس بين 73.9 % لعمق الرأس و17.9 % لطول الفك العلوي (جدول 1).

تراوحت قيم معامل الانحدار الخطي (b) بين طول الرأس والصفات المظهرية لأجزاء الرأس بين 0.684 للطول الكلي و0.126 لطول الفك العلوي (جدول 1).

كانت جميع قيم معامل الارتباط (r) بين طول الرأس وبقية أجزائه مرتفعة (r > 0.90).

جدول رقم (1): نسبة الصفات المظهرية إلى الطول القياسي وطول الرأس لأفراد سمكة الخشني

الصفة المظهرية	المدى	المعدل (%) ± الخطأ القياسي	ثوابت معادلة الانحدار الخطي		
			a	b	r
كنسبة للطول القياسي As % of standard length					
الطول الكلي Total length	1.24 -1.20	0.279±122.3	2.386	1.196	0.999
الطول المشقوق Forked length	1.19 - 1.10	0.657±116.1	1.627	1.143	0.992
عمق الجسم Body depth	0.29 - 0.26	0.253±27.5	1.737	0.255	0.992
عرض الجسم Body width	0.16 - 0.14	0.134±14.9	-0.96	0.159	0.992
طول الرأس Head length	0.27 - 0.24	0.264±24.7	1.653	0.228	0.994
عمق الرأس Head depth	0.22 - 0.17	0.358±18.3	2.030	0.159	0.989
عرض الرأس Head width	0.18 - 0.15	0.271±16.1	0.356	0.158	0.960
طول الخطم Snout length	0.05 - 0.04	0.079±4.5	0.132	0.044	0.957
قطر محجر العين Eye diameter	0.06 - 0.05	0.120±5.4	-0.02	0.054	0.957
المسافة بين المحجرين Interorbital distance	0.10 - 0.08	0.111±8.8	0.732	0.079	0.986
طول الفك العلوي Upper jaw length	0.05 - 0.03	0.208±4.4	1.350	0.029	0.930
المسافة أمام الزعنفة الظهرية الأولى Predorsal 1st fin length	0.49 - 0.42	0.511±44.2	3.479	0.402	0.995
المسافة أمام الزعنفة الظهرية الثانية Predorsal 2nd fin length	0.75- 0.70	0.338±72.8	2.343	0.702	0.998
المسافة أمام الظهرية الأولى إلى قاعدة الذيلية Distance between 1st dorsal fin to caudal fin base	0.57 - 0.51	0.547±54.1	-0.75	0.549	0.988
المسافة أمام الزعنفة الشرجية Preanal fin length	0.73 - 0.68	0.495±70.6	4.766	0.652	0.998
المسافة أمام الزعنفة الكتفية Prepectoral fin length	0.26 - 0.24	0.242±25.0	1.722	0.232	0.998
طول الشوكة الأولى للزعنفة الظهرية الأولى 1st dorsal fin spine length	0.22 - 0.18	0.348±20.7	-0.77	0.173	0.978
طول الزعنفة الظهرية الثانية 2nd Dorsal fin length	0.08 - 0.07	0.108±7.6	0.132	0.189	0.974
طول الزعنفة الشرجية Anal fin length	0.11 - 0.09	0.178±9.4	0.676	0.087	0.965
طول الزعنفة الحوضية Pelvic fin length	0.19 - 0.17	0.157±18.1	-0.70	0.189	0.993
طول الزعنفة الكتفية Pectoral fin length	0.18 - 0.16	0.228±16.4	-1.27	0.221	0.984
طول السويقة الذيلية Caudal peduncle length	0.24 - 0.19	0.500±20.9	-4.84	0.263	0.988
عمق السويقة الذيلية Caudal peduncle depth	0.12 - 0.11	0.111±11.3	0.393	0.108	0.995
طول أكبر شعاع للزعنفة الشرجية Longest ray of anal fin	0.17 - 0.15	0.233±15.4	-0.46	0.158	0.974
طول أكبر شعاع للزعنفة الظهرية الثانية Longest ray of 2nd dorsal fin	0.16 - 0.14	0.144±14.4	0.399	0.139	0.994
كنسبة لطول الرأس As % of head length					
عمق الرأس Head depth	0.82 - 0.69	0.843±73.9	1.264	0.668	0.995
عرض الرأس Head width	0.76 - 0.61	1.410±65.8	-0.62	0.684	0.946
طول الخطم Snout length	0.20 - 0.17	0.303±18.4	2.366	0.152	0.954
قطر محجر العين Eye diameter	0.25 - 0.18	0.604±21.8	-0.34	0.234	0.931
المسافة بين المحجرين Interorbital width	0.38 - 0.34	0.354±35.5	-3.54	0.508	0.987
طول الفك العلوي Upper jaw length	0.20 - 0.15	0.484±17.9	1.168	0.126	0.918
عدد العينات	120 سمكة				

ثانيا: الصفات العددية

يظهر جدول (2) بيانات الصفات العددية لأفراد سمكة الخشني.

تراوح عدد فقرات العمود الفقري بين 24-26 فقرة (شكل 2أ) والزوائد الاعورية أربعة (شكل 3ب) والأشعة الخيشومية ستة، والأسنان الخيشومية على الجهة العليا للقوس الخيشومي الأول بين 20-32 سنًّا، وعلى الجهة السفلى بين 32-49 سنًّا (شكل 3ج).

كانت صيغة الزعانف: الظهرية الأولى (D. 4, 7-9)، الكتفية (P. 1, 13-15)، الحوضية (V. 1, 5)، 5، المخرجية (A. 3, 8-9) والذنبية (C. 14). بلغ عدد أسنان العظم قبل المحجري بين 15-19 سنًّا (شكل 3د) والحراشف على الصف الجانبي بين 41 -46 حرشفة.

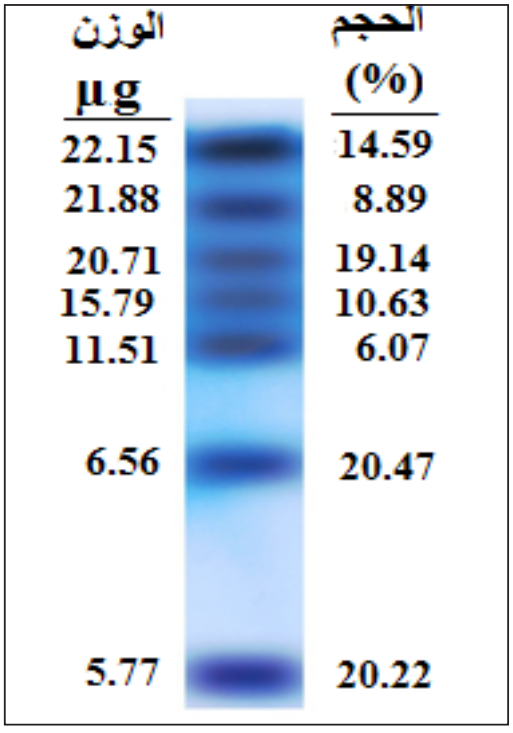
جدول رقم (2): الصفات العددية لأفراد سمكة الخشني

الصفة العددية		عدد الأسماك	المدى	المعدل ±الخطأ القياسي
الفقرات	Vertebrae	75	26-24	0.033± 24.9
الزوائد الأعورية	Pyloric caeca	75	4	0±4
الأشعة الخيشومية	Branchiostygal rays	50	6	0 ±6
الأسنان الخيشومية على الجهة العليا	Gill rakers on upper raw	50	32-20	0.434±26.4
الأسنان الخيشومية على الجهة السفلى	Gill rakers on lower raw	50	49-32	0.471± 42.0
أشعة الزعنفة الظهرية الثانية	Rays of 2nd dorsal fin	75	9-7	0.039± 7.9
أشعة الزعنفة الشرجية المتفرعة	Branched rays of anal fin	75	9-8	0.048± 8.3
أشعة الزعنفة الكتفية Rays of pectoral fin	Unbranched غير المتفرعة	75	1	0±1
	Branched المتفرعة	75	15-13	0.063±14.0
أشعة الزعنفة الحوضية المتفرعة	Branched rays of pelvic fin	75	5	0±5
أشعة الزعنفة الذيلية	Caudal fin rays	75	14	0±14
أشواك الزعنفة الظهرية الأولى	1st Dorsal fin spines	75	4	0±4
أشواك الزعنفة الظهرية الثانية	2nd Dorsal fin spines	75	1	0±1
أشواك الزعنفة الكتفية	Pectoral fin spines	75	1	0±1
أشواك الزعنفة الحوضية	Pelvic fin spines	75	1	0±1
أشواك الزعنفة الشرجية	Anal fin spines	75	4-3	0.010±3.0
أسنان العظم قبل المحجري	Preorbital teeth	25	19-15	0.109±17.0
حراشف الصف الجانبي	Lateral series Scales	75	46-41	0.145±43.6

شكل رقم (3): العمود الفقري والزوائد الأعورية والقوس الخيشومي والعظم قبل المحجري لسمكة خشني

ثالثا: الارتحال الكهربائي للبروتينات

يوضح شكل (4) نتائج الارتحال الكهربائي لبروتينات العضلات الجانبية لأسماك الخشني في نهر كرمة علي من حيث عدد ووزن وحجم الحزم البروتينية. بلغ عدد الحزم البروتينية في العضلات الجانبية سبع حزم وتراوحت أوزانها بين 22.15 – 5.77 مايكرو جرام.



شكل رقم (4): الارتحال الكهربائي لبروتينات العضلات الجانبية لأسماك الخشني

أظهرت الحزمتان السادسة والسابعة حجمين كبيرين وبلغت نسبتهما 20.47% و20.22 % على التوالي مقارنة بالحزمة الخامسة التي كانت أقل الحزم البروتينية حجما (6.07 %).

المناقشة

تبين عند مقارنة الصفات المظهرية والعددية لأسماك الخشني مع الدراسات الأخرى (كما في الجدولين 3 و4)، أن هناك تداخلاً في صفة طول الرأس للطول القياسي في الدراسة الحالية التي بلغت 24–27 % مع ماذكره كل من Khalaf (1961) (25 %) و Thomson (1984) (23–24.5 %)، وكذلك نسب طول الزعنفة الكتفية (16–18 %) مع النسبة 18 % التي ذكرها Thomson (1984). بلغت نسبتا الطول الكلي وطول الرأس إلى الطول القياسي في الدراسة الحالية 120–124 % و24–27 % على التوالي، في حين ذكر Froese and Pauly (2009) أن النسبتين كانتا 117 % و21 % على التوالي. كذلك بلغت نسبتا طول الخطم وقطر محجر العين إلى طول الرأس 17–20 % و18–25 % على التوالي، وفي دراسة Froese and Pauly (2009) كانتا 12 % و29 % على التوالي، في حين تقاربت الصفات المظهرية الأخرى معه بشكل واضح، وهي التي شملت الطول المشقوق وعمق الجسم والمسافة أمام الزعانف الظهرية الأولى والشرجية والحوضية والكتفية (جدول 3).

جدول رقم (3): مقارنة نتائج الصفات المظهرية لأسماك ألخشني مع الدراسات الأخرى

الصفة المظهرية	الدراسة الحالية	Khalaf (1961)	Thomson (1984)	Froese and Pauly (2009)
الطول الكلي	%124 -120	-	-	% 117
الطول المشقوق	%119-110	-	-	%115
عمق الجسم	%29 - 26	-	-	%29
طول الرأس	%27 - 24	% 25	%24.5 -23	%21
المسافة أمام الظهرية الأولى	%49 - 42	-	-	%42
المسافة أمام الزعنفة الشرجية	%73 - 68	-	-	%70
المسافة أمام الزعنفة الحوضية	%39 - 34	-	-	%36
المسافة أمام الزعنفة الكتفية	%26 - 24	-	-	%23
طول الزعنفة الكتفية	%18 - 16		% 18	-
طول الخطم نسبة إلى طول الرأس	%20 - 17	-	-	%12

أيضا يلاحظ أن هناك تداخلاً بشكل عام في مدى الصفات العددية المختلفة للنوع مع وجود تقارب واضح في صفات عددية أخرى (جدول 4).

أشار العديد من الباحثين إلى أن الخصائص المظهرية يمكن تظهر مرونة عالية في الاستجابة إلى الاختلافات في الظروف البيئية والعزل الجغرافي (Tatarko, 1988؛ Swain and Foote, 1999؛ Gonzalez-Castro, *et al.,* 2012). كذلك إن تجانس العينات السمكية من حيث الأحجام والمجاميع الطولية يساعد على التقليل من الاختلافات الحاصلة في مدى نسب الجسم (Peter, 2001؛ Gonzalez-Castro and Ghasemzadeh, 2015).

وجد Khayyami, *et al.*, (2014) اختلافات واضحة في الصفات المظهرية بين ثلاثة تجمعات لأسماك الخشني في جنوب إيران وهي نهر Karoon ومصب Arvand Kenar و Mousa Creek وكانت أقل حدة في التجمعين المتجاورين.

أظهرت الدراسة من خلال القيم العالية لمعامل الانحدار للعلاقة بين الطول القياسي أو طول الرأس وأجزاء الجسم أن نمو هذه الأجزاء كان متوافقا بدرجة عالية مع الزيادة في الطول القياسي أو طول الرأس، وهذا كان واضحا أيضا من خلال ارتفاع قيم معامل الارتباط بين هذه الأجزاء مع الطول القياسي أو طول الرأس. هذا يتفق مع العديد من الدراسات حول أنواع مختلفة من الأسماك منها (Saroniya, *et al.*, 2013؛ Jaiswar *et al.*, 2004).

جدول رقم (4): مقارنة نتائج الدراسة للصفات العددية لأسماك الخشني مع الدراسات الأخرى

الصفة العددية	الدراسة الحالية	Kalaf (1961)	الدهام (1984)	Ahmad (2002)	Turan (*et al.* 2004)	Coad (2010)
الفقرات	26-24	-	-	-	-	25-21
الزوائد الاعورية	4	-	-	4	5-3	4
أشعة الزعنفة الظهرية الثانية	9-7	8	8	8	9-8	(8)10-5
أشعة الزعنفة الشرجية المتفرعة	9-8	9-8	8	10-8	8	8
أشعة الزعنفة الكتفية المتفرعة	15-13	16-15	-	17-16	15-11	17-13
أشعة الزعنفة الحوضية المتفرعة	5	5	-	-	5	(5) 6-5
أشواك الزعنفة الظهرية الأولى	4	4	4	4	-	(4) 4-3
أشواك الزعنفة الظهرية الثانية	1	1	1	1	-	2-1
أشواك الزعنفة الكتفية	1	1	-	1	-	-
أشواك الزعنفة الحوضية	1	1	-	-	1	-
أشواك الزعنفة الشرجية	4-3	3	3	3	3	3
حراشف الصف الجانبي	46-41	-	45-42	50-44	-	53-39

أجرى عبود (2010) دراسة مقارنة لأنواع عائلة البياح في المياه العراقية باعتماد تقنية الارتحال الكهربائي SDS – PAGE وباستخدام هلام البولي أكريل أمايد للعضلات الجانبية ووجد أن عدد الحزم في النوع *Planiliza subviridis* أربع حزم، تراوحت أوزانها بين 27.53-8.8 مايكرو جرام، وكانت الحزمة الرابعة أكبر الحزم حجما وبنسبة 44.40 %. احتوت بروتينات النوع *P. klunzingeri* على خمس حزم، تراوحت أوزانها بين 33.62 -7.18 مايكرو جرام، وكانت الحزمة الرابعة أكبر الحزم حجما (62.62 %). وأن عدد الحزم في النوع *P. carinata* ست حزم، تراوحت أوزانها بين 19.78-8.81 مايكرو جرام، وأن الحزمة السادسة أكبر الحزم حجما وبنسبة 25.61 %، في حين بلغ عدد الحزم في النوع *Os- speigleri teomugil* ست حزم وتراوحت أوزانها بين 6.04- 20.44 مايكرو جرام، وكانت الحزمة الخامسة أكبر الحزم حجما (20.77 %).

ذكر Al-Hassan (1984b) أن أسماك الخشني احتوت على أربع حزم بروتينية بطريقة الارتحال الكهربائي باستخدام هلام النشا، وقد يعزى سبب الاختلاف بين الدراستين إلى اختلاف أنواع البروتينات المستخدمة أو اختلاف الطريقة المستخدمة لترحيل هذه البروتينات، إذ يعتبر هلام البولي أكريل أمايد أكثر كفاءة من هلام النشا في فصل البروتينات (Mardigian and Taranto, 2001).

وجد Turan *et al.*, (2004) من خلال دراسة على ارتحال خمسة إنزيمات في كبد وعيون وعضلات أسماك الخشني من ثلاثة تجمعات وهي أنهار دجلة والفرات والعاصي في تركيا، أن الإنزيمات التي أجرى عليها الارتحال الكهربائي لم تظهر اختلافات في التركيب الوراثي للتجمعات الثلاث. نستطيع استنتاج أن أفراد سمكة الخشني في نهر كرمة علي تتشابه في صفاتها المظهرية والعددية بصورة عامة مع تلك المسجلة لأفراد النوع في مناطق مختلفة، وأن تقنية الارتحال الكهربائي للبروتينات ميزته عن بقية أنواع عائلة البياح في المياه العراقية من خلال عدد وتوزيع الحزم البروتينية وأوزانها الجزيئية.

شكر وتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر الجزيل للأستاذ المساعد الدكتور طالب أحمد جايد-مختبر الوراثة الجزيئية-كلية الزراعة-جامعة البصرة للمساعدة في تنفيذ تقنية الارتحال الكهربائي لعينات الأسماك.

المراجع

الدهام، نجم قمر. 1984م. أسماك العراق والخليج العربي، الجزء الثالث. الطبعة الأولى. مطبعة جامعة البصرة، العراق.

عبود، عبدالله نجم. 2010م. دراسة تصنيفية لأنواع عائلة البياح Mugilidae في المياه البحرية العراقية ونهر كرمة علي. رسالة ماجستير، قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

Ahmad, M.F. 2002. Mullets of Korangi Creek, Karachi. Pak. Rec. Zool. Sur. 14: 11-18.

Al-Hassan, L.A.J. 1984a. Meristic comparison of *Liza abu* from Basrah, Iraq and Karkhah River, Arabistan, Iran. Cybium. 8: 107-108.

Al-Hassan, L.A.J. 1984b. Comparative electrophoretic studies of muscle and eye lens proteins in freshwater fishes of Iraq. Biochem. Syst. Ecol. 12: 205-208.

Al-Hassan, L.A.J. Al-Dubaikal, A.Y., and Wahab, N.K. 1993. Asymmetry analysis in the mullet, *Liza abu* collected from Shatt Al-Arab River, Basrah, Iraq. Arquivos do Museu Bocage. 21: 11-12.

Al-Saadi, H.A., and Al-Mayah A. A. 1983. Aquatic Plants of Iraq. Cent. Arab Gulf. Univ. Basrah. (In Arabic).

Beckman, C.W. 1962. The freshwater fishes of Syria and their general biology and management. FAO, Fish. Biol. Tech., No. (8): 297.

Bianchi, G. 1985. FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine and brackish-water species of Pakistan. Prepared with the support of PAK/77/033/ and FAO (FIRM) Regular Programme. FAO, Rome.

Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A., and Zajonz, U. 1997. FAO species identification field guide for fishery purposes. Living marine resources of Kuwait, eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates. FAO, Rome.

Coad, B.W. 2010. Freshwater Fishes of Iraq. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.

Durand, J.D., Chen, W.J., Shen, K.N., Fu, C., and Borsa, P. 2012. Genus-level taxonomic changes implied by the mitochondrial phylogeny of grey mullets (Teleostei: Mugilidae). Comp. Rend. Biol. 335: 687–697.

Eschmeyer, W.N., and Fong, J.D. (Eds.). 2016. Catalog of Fishes: Species by Family/Subfamily. (http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.as). Online version, accessed 2 June 2016.

Fischer, W., and Whitehead, P.J.P. (Eds.). 1974. FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fishing area 57) and Western Central Pacific (fishing area 71). Vols. 1-4. FAO, Rome.

Froese, R., and Pauly, D. (Eds.). 2009. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version dated 04/2009. Accessed 2 June 2016.

Peter, S.Y.2001. Geographic variation in the grey mullet: geometric morphometric analysis using partial warp scores. J. Fish Biol. 65: 233-279.

Saroniya, R. K., Saksena, D. N., and Nagpure, N. S. 2013. The morphometric and meristic analysis of some Puntius species from central India. Biolife. 1: 144-154.

Swain, D.P., and Foote, C.J. 1999. Stocks and chameleons: The use of phenotypic variation in stock identification. Fish. Res. 43: 113-128.

Tatarko, K.L. 1988. The effect of temperature on the meristic characters of fishes. J. Icthyol. 8: 339- 350.

Thomson, J.M. 1984. Mugilidae. *In*: Fischer, W., and Bianchi, G. (Eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). volume 3. [pag. var.]. FAO, Rome.

Turan, C., Erguden, D., Turan, F., and Gürlek, M. 2004. Genetic and morphologic variations in *Liza abu* (Heckel, 1843) populations from the Orontes, Euphrates and Tigris Rivers. Turkish J. Vet. Anim. Sci. 28: 729-734.

Turan, C., Gürlek, M., Ergüden, D., Yağlıoğlu, D., and Öztürk, B. 2011. Systematic Status of Nine Mullet Species (Mugilidae) in the Mediterranean Sea. J. Fish. Aquat. Sci. 11: 315-321.

Unlu, E., Balci, K., and Meric, N. 2000. Aspects of the biology of *Liza abu* (Mugilidae) in the Tigris River (Turkey). Cybium. 24(1): 27-43.

Uvitec Cambridge. 2009. UVI Band Advance Software. Uvitec Cambri. Limited, Cambridge. UK. 111-213 p.

Wong, R., Fletcher, G., and Ryder, J. 1991. Manual of Analytical Methods for Seafood Rerearch. DSIR grop research sea food report. No.2, Private bag, Christchurch, New Zealand. P: 4-9.

Xia, R., Durand, J.D., and Fu, C. 2016. Multilocus resolution of Mugilidae phylogeny (Teleostei: Mugiliformes): Implications for the family's taxonomy. Mol. Phylo. Evol. 96: 161-177.

Yalcin-Ozdilek, S., 2004. Occurrence of the abu mullet, *Liza abu* (Heckel, 1843) (Pisces, Mugilidae), in Orontes River. Zool. Middle East. 30: 111–113.

Gonzalez-Castro, M., Ibanez, A.L., Heras, S., Roldan, M.I., and Cousseau, M.B. 2012. Assessment of lineal versus landmark-based morphometry for discriminating species of Mugilidae (Actinopterygii). Zoological Studies. 51: 1515-1528.

González-Castro, M., and Ghasemzadeh, J. 2015. Morphology and morphometry based taxonomy of Mugilidae. *In*: Crosetti, D., and Blaber, S. (Eds.). Biology, Ecology and Culture of Grey Mullet (Mugilidae). CRC Press, Boca Raton, USA.

Hubbs, C.L., and Lagler, K.L. 1964. Fishes of the Great Lakes Region. University of Michigan Press, Ann Arbor.

Iffat, F. 2002. Mullets of Korangi Creek, Karachi. Rec. Zool. Surv. Pakistan. 14: 11-18.

Islam, A.K.M.S., and Al-Nasiri, S.K. 1978. Some morphometric studies on khishni (*Liza abu*) from Basrah - Iraq. Zanco, Sulaimaniyah University. 4: 129-140.

Jaiswar, A.K., Parida, P.K., Chakraborty, S.K., and Palaniswamy, R. 2004. Morphometry and length weight relationship of obtuse barracuda *Sphyraena obtusata* (Cuvier) (Teleostomi/ Actinopterygii/ Sphyraenidae) from Bombay waters, west coast of India. Indian J. Mar. Sci. 33: 307-309.

Katselis, G., Hotos, G., Minos, G., and Vidalis, K. 2006. Phenotypic affinities on fry of four Mediterranean grey mullet Species. Turkish J Fish. Aquat. Sci. 6: 49-55.

Khalaf, K.T. 1961. The Marine and Freshwater Fishes of Iraq. Al-Rabitta Press, Baghdad.

Khayyami, H., Movahedinia, A., Zolgharnein, H., and Salamat, N. 2014. Morphological Variability of *Liza abu* (Heckel, 1843) from Northwestern Part of the Persian Gulf. World J. Fish Mar. Sci. 6: 386-394.

Mardigian, R., and Taranto, P. 2001. Biotechnology Explorer Protein Fingerprinting Instruction Manual. Catalog N. 166-0100EDV. Explorer.bio-rad.com. Accessed 2 June 2016.

Mohamed, A.R.M. 2014. Stock assessment of freshwater mullet, *Liza abu* populations in the three restored southern marshes, Iraq. Croatian J. Fish. 72:48–54.

Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World, 4th Edition. John Wiley and Sons, New York.

Taxonomical Study of *Planiliza abu* in Qarmat Ali River, Iraq

Abdul-Razak M. Mohamed, Abdullah N. Abood* and Sadik A. Hussein

Department of Fisheries and Marine Resources, College of Agriculture,
University of Basrah, Iraq
Basrah Agriculture Directorate, Agriculture Ministry, Iraq

Received 20 August 2016 - Accepted 2 January 2017

ABSTRACT

The species of Mugilidae are characterized by a remarkably uniform external morphology, therefore this study aims to describe abu mullet, *Planiliza* (*Liza*) *abu* (Heckel, 1843) in Qarmat Ali River, North Basrah, Iraq depending on the morphometric and meristic characters and electrophoretic analysis of lateral muscle proteins by SDS-PAGE. Fish were collected by gill nets between December 2008 and November 2009. 26 morphometric and 17 meristic characters were adopted and were compatible with the taxonomic characteristics of the species. The regression analysis using data of various morphometric measurements on standard length revealed a highly significant relationship, suggesting that *P. abu* showed high degree of similarity in growth of its morphological characters. There are seven protein bands in muscles of this species and their molecular weights varied from 5.77µg to 22.15µg. The results showed that the morphometric data and electrophoresis analysis of proteins were successful in identifying of *P. abu* from other mullets in Iraqi waters.

Key Words: Morphometric and meristic characters, SDS-PAGE analysis.