مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 11- 23 ،2016

دراسة تصنيفية مقارنة لأربعة أنواع من اسماك البياح (رتبة البياح: عائلة البياح) من المياه البحرية العراقية، الخليج العربي

عبد الرزاق محمود محمد[1] وعبدالله نجم عبود[2] و صادق علي حسين[1]

[1]قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

[2]مديرية زراعة البصرة، وزارة الزراعة، العراق

المستخلص: أجريت دراسة تصنيفية مقارنة لأربعة أنواع من عائلة البياح شملت البياح الاخضر *Planiliza subviridis* و البياح كلوزنجر *P. klunzingeri* و البياح الذهبي *P. carinata* و البيـــاح سبيجلر *Osteomugil speigleri* من المياه البحرية العراقية، الخليج العربي بالاعتماد على الصفات المظهرية والعددية وتحليل بروتينات العضلات الجانبية بطريقة الترحيل الكهربائي SDS-PAGE. جمعت الأسماك بواسطة الشباك الخيشومية للفترة من كانون الأول 2008 إلى تشرين الثاني 2009. اعتمدت 26 صفة مظهرية و17 صفة عددية في التشخيص وكانت متوافقة مع الصفات التصنيفية لكل نوع. أظهر تحليل الانحدار باستخدام بيانات من مختلف القياسات المظهرية مع الطول القياسي وطول الرأس علاقات عالية المعنوية، مما يشير إلى أن الأنواع تظهر درجة عالية من التشابه في نمو صفاتها المظهرية. ميزت أنواع البياح من خلال عدد الحزم البروتينية المستخلصة و اختلاف انتشارهاوأوزانها الجزيئية.

الكلمات الدالة: أسماك، البياح، صفات مظهرية وعددية، ترحيل كهربائي للعضلات، العراق.

المقدمة

تنتشر أسماك عائلة Mugilidae في جميع أنحاء العالم بما في ذلك جميع البحار المعتدلة، شبه الاستوائية وهي واسعة التحمل الملحي Euryhaline وبعض أنواعها يقضي دورة حياته أو جزء منها في السواحل والبحيرات والأنهار (7، 23). إن عائلة البياح من المجاميع التصنيفية المعقدة تصنيفها" مظهريا" وقد تغير تصنيف أجناسها وأنواعها عدة مرات، أستعرض الوضع التصنيفي للعائلة على مستوى العالم حديثا من قبل (8) Durand, *et al.*؛ González-Castro and Ghasemzadeh (12) و(33) Xia, *et al.*، وعلى ضوء ذلك تغير ت أسماء بعض أجناسها ومواقع أنواعها، مثلا تغير أسم الجنس *Liza* الى *Planiliza* والجنس *Valamugil* الى *Osteomugil*. ووفق آخر تنقيح تصنيفي شملت العائلة على 74 نوعا" مؤكدا" (9). إن اختلاف عدد الأجناس والأنواع كان واضحا" في الدراسات التصنيفية التي تناولت أفراد هذه العائلة في مياه الخليج العربي والمياه العراقية، مثلا أشار الدهام (1) إلى وجود تسعة أنواع من عائلة البياح في المياه العراقية والخليج العربي شملت ثلاثة أجناس وهي جنس *Liza* وضم سبعة انواع هي *L. abu* و*L. subviridis* و *L. vaigiensis* و *L. carinata* و*L. macrolepis* و*L. dussumieri* و*L. oligolepis* و جنس *Mugil* وتمثل بنوع واحد *Mugil cephalus*) و جنس *Valamugil* وتمثل بنوع واحد أيضا" *Valamugil seheli*، في حين ذكر Kuronuma and Abe (20) بأن هناك

جنسين يعودان إلى هذه العائلة في مياه الخليج هما *Liza* والذي يتمثل بثلاثة أنواع وهي البياح الأخضر *L. subvirdis* والخشني *L. abu* والبياح المسنن *L. macrolepis* وجنس *Valamugil* والذي يمثل بنوع واحد *V. buchanani*. سجل Carpenter *et al.* (6) ثلاثة أجناسو عشرة أنواع من عائلة البياح في الخليج العربي وهي جنس *Liza* وشمل ستة أنواع وجنس *Mugil* وشمل نوع واحد وجنس *Valamugil* شمل ثلاثة أنواع. بين Jennings (17) إن أنواع عائلة البياح المتواجدة في الوطن العربي تبلغ 14 نوع تعود إلى خمسة أجناس تعيش في المياه البحرية والمياه العذبة للوطن العربي. أشار Khalaf (19) إلى وجود ثلاثة أنواع من هذه العائلة في المياه البحرية العراقية تعود إلى جنس *Liza* وهي *L. subvirdis* و*L. oligolepis* و*L. abu* . *L*، بينما تطرق Mahdi (21) إلى وجود أنواع أخرى تعود إلى نفس العائلة وهي *vaigiensis* *L.* و*V. seheli* و *M. cephalus* . سجل Hussain and Naama (15) أربعة أنواع من عائلة البياح في مياه خور الزبير وهي *L. abu* و *L. subviridis* و *L. carinata* و *L. macrolepis* . سجل Mohamed *et al.* (22) ثلاثة أنواع من عائلة البياح في مصب شط العرب ممثلة بجنس واحد وهي *L. subviridis* و *L. carinata* و *L. macrolepis*.

تهدف الدراسة الحالية إلى تشخيص أنواع عائلة البياح في المياه البحرية العراقية، شمال غرب الخليج العربي باعتماد الصفات المظهرية والعددية وتحليل بروتينيات العضلات الجانبية بتقنية الترحيل الكهربائي SDS–PAGE.

المواد وطرق العمل

تمثل المياه البحرية العراقية النهاية الشمالية الغربية للخليج العربي (شكل 1) وتتميز المنطقة عن باقي أجزاء الخليج بتأثرها بالمياه العذبة القادمة من شط العرب وبتيارات المد والجزر التي تؤثر بشدة في ملوحة وشفافية المياه اللتان تنخفضان خلال دورة الجزر لأدنى مستوياتهما وتبدأن بالارتفاع التدريجي مع تقدم دورة المد (4). يتواجد 125 نوع من الأسماك تعود إلى 60 عائلة وتمثل 16 نوعا" من الأسماك الغضروفية و109 نوعا" من الأسماك العظمية في المياه البحرية العراقية (22).

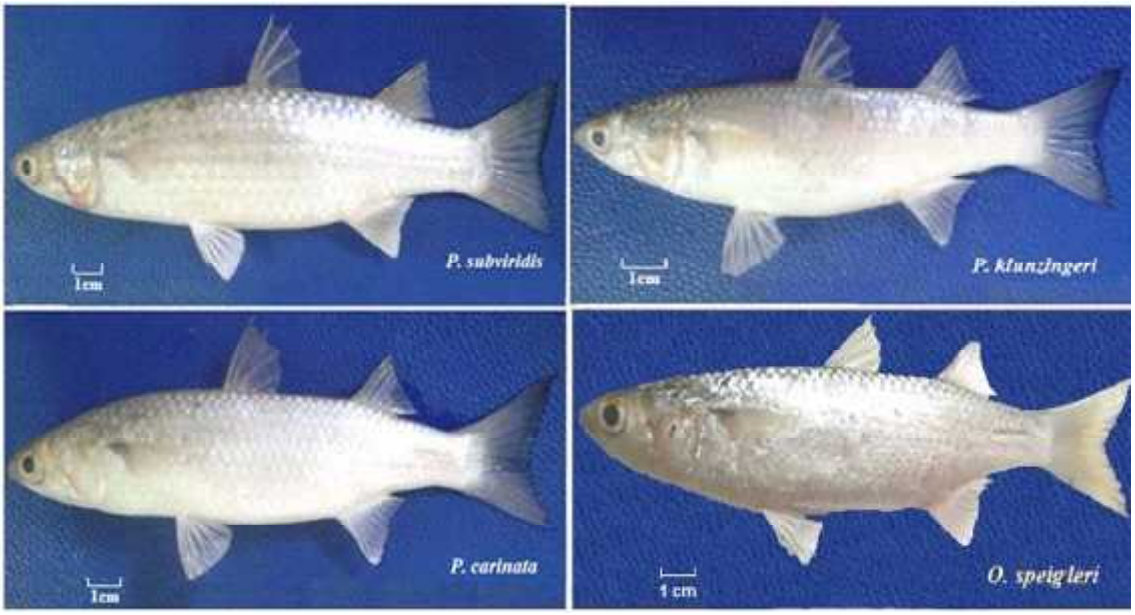
جمعت الأسماك شهريا من المياه البحرية العراقية ضمن المنطقة بين خطي طول (48°38'– 48°42') شرقاً وخطي عرض (29°47'– 29°50') شمالا خلال الفترة من كانون الأول 2008 إلى تشرين الثاني 2009 باستخدام شبكة خيشومية هائمة drifted gill net (طولها 250– 200 م، حجم فتحاتها 25 ×25 ملم) وشبكة نصب fixed gill net (بطول 100–200 م ذات حجم فتحات 25 × 25 ملم). حفظت النماذج المصطادة بالثلج المجروش في صندوق معزول ونقلت إلى المختبر. استعملت لوحة قياس الطول لقياس الأطوال الكلية والقياسية والشوكية لأقرب ملم والقدمة الإلكترونية Digital Vernier لقياس الصفات المظهرية لأجزاء السمكة المختلفة، إضافة إلى قياس الصفات العددية تبعاً للطرق الموصوفة من قبل Hubbs and Lagler (14) و Kastelis *et al.* (18) وشملت 26 صفة مظهرية و 17 صفة عددية. اعتمد على المصادر التالية في تصنيف أنواع عائلة البياح (7، 8، 33)، وحدثت الاسماء العلمية بالاعتماد على (33).

استخدمت طريقة الترحيل الكهربائي Sodium Dodecyl Sulphate–Poly Acrylamide Gel Electrophoresis (SDS–PAGE) وباستعمال هلام البولي أكريل أمايد Poly acrylamide gel لفصل بروتينات العضلات الجانبية من منطقة أسفل الزعنفة الظهرية (32). أستخدم جهاز الترحيل الكهربائي العمودي Maxi Vertical Electrophoresis والمجهز من شركة Cleaver Scientific Ltd في عملية الترحيل الكهربائي. صورت الحزم البروتينية وحددت كثافتها وحجم كل حزمة ووزنها ورسمت على شكل diagrams باستخدام البرنامج UVI band advanced software (UVitec Cambridge, 2009). أعتمد اختبار تحليل التباين ANOVA واختبار *t* ضمن برنامج التحليل الإحصائي SPSS، إصدار 2001 لتحديد معنوية الفرق للصفات المظهرية والعددية للأسماك وأوزان الحزم البروتينية. أستخدم برنامج Microsoft Office Excel لإيجاد العلاقات الرياضية بين الطول القياسي وطول الرأس والصفات المظهرية الأخرى.

شـكل (1): مخطط يوضح منطقة جمع العينات في المياه البحرية العراقية.

النتائج

جمع 115 نموذج من النوع *P. subviridis* و110 نموذج من النوع *P. klunzingeri* وثلاثة نماذج من النوع *P. carinata* و125 نموذج من النوع *O. speigleri* من منطقة الدراسة. تتميز الأنواع بكونها صغيرة الحجم وبجسم مغزلي معتدل (شكل 2) والجزء الظهري ذو لون أخضر معتم في *P. subviridis* ورمادي مخضر في *P. klunzingeri* و *P. carinata* وذو لون أخضر باهت مائل إلى اللون الرمادي في *O. speigleri*، الجوانب فضية في *P. subviridis* و *P. klunzingeri* و *O. speigleri* وذهبية في *P. carinata* والبطن فضية في جميعها مع وجود خطوط معتمة على جانبي الجسم في *P. subviridis* وعدم وجودها في الأنواع الأخرى.



شكل (2): المظهر الخارجي لأسماك البياح في المياه البحرية العراقية.

يوضح الجدول (1) معدل نسبة الصفات المظهرية إلى الطول القياسي لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية. إن مديات الأطوال القياسية كانت 120-272 ملم للنوع *P. subviridis* و148-230 ملم للنوع *P. klunzingeri* و197-143 ملم للنوع *P. carinata* و115-182 ملم للنوع *O. speigleri*. إن أعلى معدل لنسب الصفات المظهرية والطول القياسي كان لصفة الطول الكلي ولكافة الأنواع وكان 126.0 و126.8 و124.7 و127.6% للأنواع الأربعة على التوالي، فيما سجل أدنى معدل لصفة طول الخطم وكان 4.9 و5.6 و5.6% للانواع *P. subviridis* و *P. klunzingeri* و *P. carinata* و5.8 % لصفة طول الفك العلوي للنوع *O. speigleri*. امتازت كافة الأنواع بزيادة عمق الجسم فيها مقارنة بعرض أجسامها.

يبين جدول (2) نتائج علاقة الانحدار الخطي بين الطول القياسي والصفات المظهرية الأخرى لأفراد أنواع البياح. سجلت أعلى قيم معامل الانحدار لعلاقة الطول الكلي وكانت 1.182 و1.277 و1.263 و1.258 للأنواع *P. subviridis* و *P. klunzingeri* و *P. carinata* و *O. speigleri*، على التوالي وأدنى القيم 0.032 و0.047 لعلاقة قطر محجر العين في النوعين *P. subviridis* و*O. speigleri* و0.050 و0.031 لطول الفك العلوي للنوعين *P. klunzingeri* و *P. carinata*. أظهرت بعض الصفات معدل نمو عالي (معامل الانحدار، b<0.5) كالمسافة أمام الزعنفة الظهرية الثانية والمسافة أمام الظهرية الأولى إلى قاعدة الذنبية والمسافة أمام الزعنفة المخرجية في كافة الأنواع وصفات أخرى أظهرت معدل نمو بطيئا جدا (معامل الانحدار، b<0.1) كطول الخطم وقطر محجر العين وطول الفك العلوي في كافة الأنواع، إضافة إلى طول الزعنفة الظهرية الثانية في *P. subviridis* وطول الشوكة الأولى للزعنفة الظهرية الأولى في *P. carinata* وكل من طول الزعنفة المخرجية وعمق السويقة الذنبية في *O. speigleri*. أظهرت جميع قيم معامل الارتباط (r) بين الطول القياسي والصفات المظهرية ذات مستوى معنوي عالي إحصائيا (r > 0.70).

يوضح جدول (3) معدل نسبة أجزاء الرأس إلى طول الرأس لأفراد أنواع البياح. إن أعلى قيمة كان لصفة عمق الرأس وبلغت 70.4 و68.7 و66.1 و75.6% للأنواع *P. subviridis* و *P. klunzingeri* و*P. carinata* و*O. speigleri*، على التوالي، فيما سجل أدنى معدل لصفة طول الفك العلوي وكان 20.7 و20.4 و20.3% للأنواع الثلاثة على التوالي و21.4% لصفة طول الخطم للنوع *O. speigleri*.

إن نتائج علاقة الانحدار الخطي بين طول الرأس وأجزاءه الأخرى لأفراد أنواع البياح موضحة في جدول (2). سجلت أعلى قيم معامل الانحدار لعلاقة عمق الرأس وكانت 0.740 و0.767 للنوعين *P. klunzingeri* و*O. speigleri*، على التوالي ولعلاقة عرض الرأس وكانت 0.739 و 0.586 للنوعين *P. subviridis* و *P. carinata*. كانت أدنى القيم لصفة طول الخطم في *P. subviridis* وطول الفك العلوي وقطر محجر العين في *P. klunzingeri* و *P. carinata*. إن جميع قيم معامل الارتباط (*r*) بين طول الرأس وبقية أجزاءه ذات مستوى معنوي عالي إحصائيا، $r > 0.88$ (جدول 2).

الصفات العددية

يظهر جدول (4) الصفات العددية لأنواع البياح في المياه البحرية العراقية. تشابهت الأنواع في جميع صفاتها العددية عدا صفات الزوائد الاعورية والأسنان الغلصمية وأشعة الزعنفتين الظهرية والمخرجية وأسنان العظم قبل المحجري وحراشف الصف الجانبي، علما بان عدد أسنان العظم قبل المحجري للنوع *P. subviridis* هي الاعلى بين الانواع وكانت 21-28. إن صيغة الزعانف للأنواع الاربعة كالأتي:

P. subviridis: D. 4, 7-9; P. 1, 13 -15; V. 1, 5; A. 3, 9-10; C. 14.
P. klunzingeri: D. 4, 7-8; P. 1, 13 -15; V. 1, 5; A. 3, 8-10; C. 14.
P. carinata: D. 4, 8-8; P. 1, 14 -15; V. 1, 5; A. 3, 9; C. 14.
O. *speigleri:* D. 4, 8; P. 1, 14 -16; V. 1, 5; A. 3, 9-10; C. 14.

الترحيل الكهربائي للبروتينات

يوضح شكل (3) نتائج الترحيل الكهربائي لبروتينات العضلات الجانبية لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية من حيث عدد ووزن وحجم الحزم البروتينية. اختلفت الأنواع في عدد الحزم البروتينية وشدة كثافتها وحركتها وأوزانها وأحجامها وكانت الحزم البروتينية الأثقل (ذات الوزن الأكبر) في أعلى الهلام ، في حين تتجه الحزم البروتينية الأخف (ذات الوزن الأصغر) إلى أسفل الهلام. بلغ عدد الحزم في النوع *P. subviridis* أربعة حزم، تراوحت أوزانها بين 8.8-27.53 مايكرو غرام وكانت الحزمة الرابعة أكبر الحزم حجما" وبنسبة 44.40%. احتوت بروتينات النوع *P. klunzingeri* على خمسة حزم، تراوحت أوزانها بين 7.18- 33.62 مايكرو غرام وكانت الحزمة الرابعة أكبر الحزم حجما" (62.62%). إن عدد الحزم في النوع *P. carinata* ستة حزم، تراوحت أوزانها بين 8.81-19.78 مايكرو غرام وان الحزمة السادسة أكبر الحزم حجما" وبنسبة 25.61%. في حين بلغ عدد الحزم في النوع *O. speigleri* ستة حزم وتراوحت أوزانها بين 6.04-20.44 مايكروغرام وكانت الحزمة الخامسة أكبر الحزم حجما" (20.77%).

جدول (1): نسبة الصفات المظهرية إلى الطول القياسي لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية.

الصفة المظهرية	*P. subviridis*		*P. klunzingeri*		*P. carinata*		*O. speigleri*	
	المدى	المعدل (%) ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل (%) ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل (%)± الخطأ القياسي	المدى	المعدل (%) ± الخطأ القياسي
الطول الكلي	132-121	0.64±126.0	1.28-1.25	0.23±126.8	1.25-1.24	0.42±124.7	1.29-1.26	0.29±127.6
الطول ألشوكي	122-115	0.50±118.2	1.19-1.14	0.415±116	1.15-1.15	0.15±1115.	1.21-1.18	0.33±118.9
عمق الجسم	28-24	0.31±26.5	0.27-0.25	0.25±.26.7	0.27-0.26	0.25±26.3	0.27-0.25	0.20±26.3
عرض الجسم	18-15	0.25±16.2	0.16-0.14	0.203±15.3	0.18-0.14	1.08±15.8	0.15-0.14	0.16±14.4
طول الرأس	25-22	0.19±23.8	0.28-0.26	0.191±27.5	0.28-0.27	0.45±27.4	0.27-0.25	0.27±25.4
عمق الرأس	18-15	0.17±16.7	0.20-0.18	0.159±18.9	0.19-0.17	0.37±18.1	0.20-0.18	0.21±19.2
عرض الرأس	17-16	0.11±16.7	0.18-0.16	0.096±17.0	0.17-0.17	0.06±17.1	0.16-0.16	0.08±16.1
طول الخطم	6-4	0.13±5.2	0.06-0.06	0.037±5.8	0.07-0.06	0.30±6.7	0.06-0.05	0.12±5.4
قطر محجر العين	7-5	0.15±5.7	0.06-0.05	0.072±5.8	0.06-0.06	0.30±6.0	0.07-0.06	0.10±6.37
المسافة بين المحجرين	11-8	0.17±9.7	0.10-0.09	0.78±9.7	0.10-0.09	0.33±9.4	0.10-0.09	0.18±9.8
طول الفك العلوي	6-4	0.09±4.9	0.06-0.05	0.045±5.6	0.06-0.05	0.24±5.6	0.06-0.05	0.16±5.8
المسافة أمام الزعنفة الظهرية الأولى	53-48	0.30±50.4	0.50-0.49	0.130±49.5	0.52-0.50	0.43±50.9	0.49-0.46	0.30±47.7
المسافة أمام الزعنفة الظهرية الثانية	78-74	0.36±76.0	0.76-0.74	0.177±74.4	0.76-0.75	0.62±75.7	0.73-0.69	0.56±71.2
المسافة أمام الظهرية الأولى إلى قاعدة الذنبية	52-48	0.26±49.2	0.53-0.51	0.210±51.4	0.52-0.51	0.16±51.8	0.54-0.48	0.65±51.4
المسافة أمام الزعنفة المخرجية	75-63	0.64±71.0	0.73-0.71	0.279±71.8	0.73-0.71	0.70±71.6	0.70-0.65	0.67±67.9
المسافة أمام الزعنفة الحوضية	40-37	0.20±38.5	0.40-0.36	0.388±38.7	0.40-0.38	0.40±39.0	0.39-0.35	0.38±37.0
المسافة أمام الزعنفة الكتفية	27-24	0.21±25.3	0.29-0.27	0.173±28.5	0.29-0.28	0.60±28.3	0.28-0.26	0.30±26.5
طول الشوكة الأولى للزعنفة الظهرية الأولى	16-14	0.19±15.3	0.16-0.14	0.201±15.3	0.17-0.15	0.58±15.7	0.14-0.11	0.34±12.9
طول الزعنفة الظهرية الثانية	11-8	0.15±9.2	0.10-0.09	0.089±9.5	0.11-0.09	0.53±9.8	0.14-0.11	0.36±12.4
طول الزعنفة المخرجية	12-10	0.09±10.9	0.12-0.10	0.194±11.5	0.12-0.10	0.67±11.6	0.18-0.14	0.45±15.5
طول الزعنفة الحوضية	17-15	0.17±16.4	0.18-0.15	0.270±16.5	0.16-0.16	0.09±15.9	0.17-0.15	0.30±16.2
طول الزعنفة الكتفية	20-17	0.26±18.5	0.22-0.20	0.123±20.8	0.21-0.19	0.68 ±19.7	0.24-23.3	0.17±23.3
طول السويقة الذنبية	22-17	0.35±20.6	0.20-0.18	0.250±18.9	0.19-0.18	0.26±19.0	0.19-0.17	0.19±18.5
عمق السويقة الذنبية	13-12	0.08±12.4	0.13-0.11	0.231±11.6	0.12-0.11	0.08±11.4	0.12-0.11	0.11±11.0
طول أكبر شعاع للزعنفة المخرجية	15-13	0.14±14.6	0.15-0.14	0.130±14.0	0.15-0.14	0.31±14.8	0.16-0.14	0.17±14.5
طول أكبر شعاع للزعنفة الظهرية الثانية	15-13	0.12±14.4	0.14-0.13	0.157±13.6	0.14-0.14	0.29±14.0	0.16-0.14	0.24±14.4
عدد الأسماك	115		110		3		125	

جدول (2): علاقة الإنحدار الخطي بين الطول القياسي وطول الرأس بالصفات المظهرية الأخرى لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية.

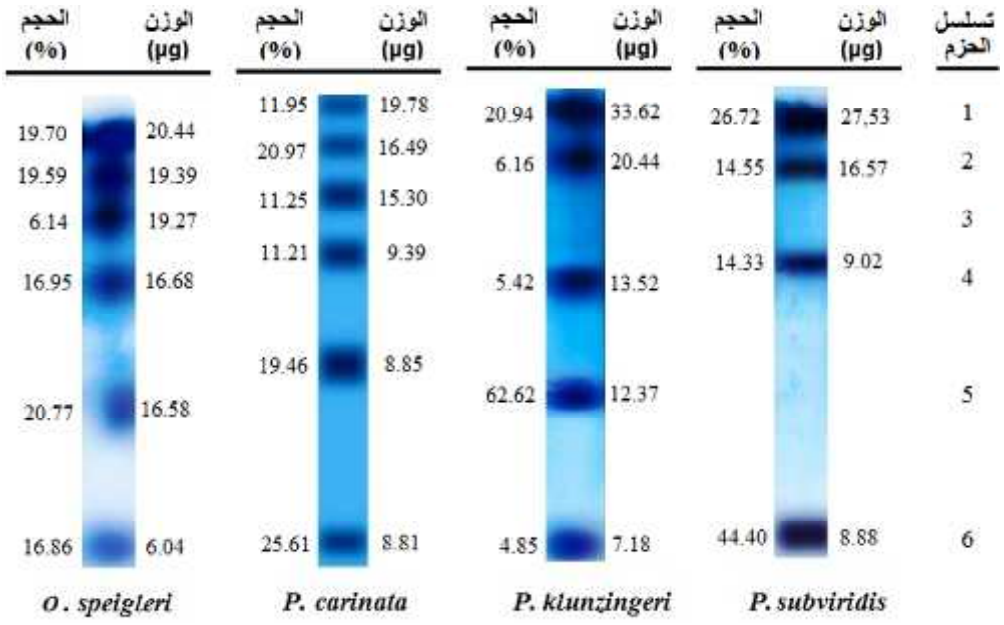
O. speigleri			*P. carinata*			*P. klunzingeri*			*P. subviridis*			الصفة المظهرية
r^2	*b*	*a*	r^2	*b*	*a*	r^2	*B*	*a*	r^2	*b*	*a*	
0.998	1.258	2.070	0.999	1.263	-1.99	0.998	1.277	-1.41	0.996	1.182	11.69	الطول الكلي
0.997	1.204	-1.795	1.000	1.155	-0.37	0.996	1.195	-4.99	0.998	1.121	9.138	الطول ألشوكي
0.979	0.252	1.266	0.999	0.235	3.883	0.959	0.242	2.923	0.972	0.222	6.431	عمق الجسم
0.989	0.168	-2.759	0.944	0.057	13.83	0.957	0.121	4.711	0.975	0.138	3.555	عرض الجسم
0.985	0.221	3.789	0.976	0.289	-2.03	0.978	0.254	3.133	0.986	0.214	3.539	طول الرأس
0.979	0.169	2.591	0.967	0.152	3.891	0.977	0.191	-0.25	0.985	0.159	1.243	عمق الرأس
0.994	0.163	-0.145	0.999	0.174	-0.37	0.991	0.155	2.185	0.982	0.143	3.617	عرض الرأس
0.951	0.068	-1.623	0.999	0.096	-4.01	0.982	0.060	-0.22	0.923	0.0 38	2.953	طول الخطم
0.978	0.047	1.869	0.987	0.086	-3.44	0.943	0.057	0.164	0.972	0.032	2.951	قطر محجر العين
0.992	0.127	-3.344	0.999	0.127	-4.47	0.983	0.107	-1.39	0.985	0.108	-1.66	المسافة بين المحجرين
0.933	0.063	-0.630	0.986	0.031	3.387	0.972	0.050	0.849	0.963	0.055	-0.94	طول الفك العلوي
0.990	0.445	3.654	0.995	0.529	-2.58	0.997	0.507	-1.76	0.991	0.499	0.802	المسافة أمام الزعنفة الظهرية الأولى
0.980	0.693	2.109	0.999	0.808	-6.76	0.998	0.760	-2.30	0.994	0.766	-0.87	المسافة أمام الزعنفة الظهرية الثانية
0.981	0.603	-10.19	1.000	0.529	-1.42	0.994	0.516	-0.19	0.994	0.506	-2.06	المسافة أمام الظهرية الأولى إلى قاعدة الذنبية
0.967	0.669	1.095	0.987	0.706	1.398	0.997	0.761	-6.28	0.989	0.763	-8.43	المسافة أمام الزعنفة المخرجية
0.983	0.321	5.687	0.986	0.378	1.797	0.953	0.396	-1.23	0.995	0.370	2.197	المسافة أمام الزعنفة الحوضية
0.989	0.222	4.910	0.947	0.286	-0.46	0.983	0.274	1.542	0.990	0.227	3.778	المسافة أمام الزعنفة الكتفية
0.797	0.898	6.567	0.997	0.095	8.409	0.944	0.125	4.089	0.974	0.136	2.457	طول الشوكة الأولى للزعنفة الظهرية الأولى
0.768	0.104	2.314	0.987	0.151	-7.32	0.981	0.104	-1.27	0.954	0.097	-0.77	طول الزعنفة الظهرية الثانية
0.763	0.094	3.952	0.999	0.183	-9.18	0.927	0.125	-1.49	0.982	0.104	0.875	طول الزعنفة المخرجية
0.973	0.114	5.512	0.998	0.150	1.226	0.959	0.113	7.673	0.989	0.140	3.519	طول الزعنفة الحوضية
0.986	0.239	-0.674	0.954	0.252	-7.51	0.986	0.213	-0.71	0.962	0.149	5.335	طول الزعنفة الكتفية
0.982	0.205	-2.215	0.980	0.174	2.161	0.933	0.182	1.062	0.950	0.211	-0.61	طول السويقة الذنبية
0.993	0.094	1.901	0.993	0.112	0.385	0.960	0.125	-1.23	0.992	0.121	0.414	عمق السويقة الذنبية
0.979	0.128	1.924	0.972	0.170	-2.98	0.964	0.134	0.844	0.975	0.131	2.196	طول أكبر شعاع للزعنفة المخرجية
0.921	0.163	-2.19	0.949	0.146	-0.73	0.949	0.121	2.184	0.977	0.132	1.794	طول أكبر شعاع للزعنفة الظهرية الثانية
0.995	0.767	-0.33	0.891	0.500	5.998	0.968	0.740	-2.13	0.995	0.668	1.264	عمق الرأس
0.996	0.732	-2.799	0.967	0.586	1.492	0.979	0.599	0.709	0.992	0.739	-1.28	عرض الرأس
0.919	0.302	-2.575	0.986	0.328	-3.11	0.982	0.233	-0.86	0.954	0.152	2.366	طول الخطم
0.967	0.212	1.136	0.929	0.284	-2.37	0.956	0.224	-0.50	0.949	0.172	2.454	قطر محجر العين
0.989	0.572	-5.39	0.980	0.429	-3.22	0.975	0.414	-2.44	0.987	0.508	-3.54	المسافة بين المحجرين
0.884	0.293	-1.909	0.928	0.102	3.770	0.937	0.193	0.462	0.978	0.259	-1.86	طول الفك العلوي

جدول (3): نسبة الصفات المظهرية للرأس إلى طول الرأس (%) لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية.

الصفة المظهرية	*P. subviridis*		*P. klunzingeri*		*P. carinata*		*O. speigleri*	
	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي
عمق الرأس	73 - .68	0.33±70.4	0.72 - 0.65	0. 66±68.7	0.70-0.62	2.39±66.1	0.75 - 0.77	0.26±75.6
عرض الرأس	74 - 68	0.40±70.3	0.63 - 0.60	0. 39±61.8	0.64 -0.60	1.08±62.6	0.65 - 0.61	0.55±63.6
طول الخطم	25 - 19	0.43±21.9	0.22 - 0.21	0.16±21.2	0.26-0.20	0.93±24.5	0.24 - 0.18	0.64±21.4
قطر محجر العين	29 - 22	0.53±24.1	0.22 - 0.20	0.23±21.1	0.24-0.21	0.94±22.1	0.26 - 0.24	0.26±25.1
المسافة بين المحجرين	45 - 33	0.76±40.8	0.38 - 0.34	0.38±35.4	0.36-0.33	1.03±34.3	0.41 - 0.34	0.98±38.7
طول الفك العلوي	23 - 17	0.41±20.7	0.21 - 0.19	0.21±20.4	0.23-0.19	1.03±20.3	0.26 - 0.21	0.56±22.7

جدول (4): الصفات العددية لأفراد أنواع البياح في المياه البحرية العراقية.

الصفة المظهرية	*P. subviridis*		*P. klunzingeri*		*P. carinata*		*O. speigleri*	
	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي
الفقرات	25-24	0.04±24.8	25-24	0.05± 24.6	25-24	0.33±24.7	25-24	0.05±24.8
الزوائد الاعورية	6-5	0.03±5.1	6-5	0.03685±5.2	5	0±5	6-4	0.02±5.0
الأشعة الخيشومية	6	0 ±6	6	0 ±6	6	0 ±6	6	0 ±6
الأسنان الغلصمية على الجهة العليا	49-31	0.61±38.9	43-28	500.±36.1	35-32	0.88±33.7	38-23	0.29± 38.9
الأسنان الغلصمية على الجهة السفلى	68-48	0.65±56.8	72-60	60.4± 65.5	75-72	0.88±73.7	45-35	0.46±41.5
أشعة الزعنفة الظهرية المتفرعة	9-7	0.03±7.9	8-7	0.01±7.99	8	0±8	8	0±8
أشعة الزعنفة المخرجية المتفرعة	10-9	0.01±9.0	10-8	20.0± 9.0	9	0±9	10-9	0.01±9.0
أشعة الزعنفة الكتفية المتفرعة	15-13	0.05±13.9	15-13	0.04±14.2	15-14	0.06±14.9	16-14	0.04±14.9
أشعة الزعنفة الحوضية المتفرعة	5	0±5	5	0±5	5	0±5	5	0±5
أشعة الزعنفة الذنبية	14	0±14	14	0±14	14	0±14	14	0±14
أشواك الزعنفة الظهرية الأولى	4	0±4	4	0±4	4	0±4	4	0±4
أشواك الزعنفة الظهرية الثانية	1	0±1	1	0±1	1	0±1	1	0±1
أشواك الزعنفة الكتفية	1	0±1	1	0±1	1	0±1	1	0±1
أشواك الزعنفة الحوضية	1	0±1	1	0±1	1	0±1	1	0±1
أشواك الزعنفة المخرجية	3	0±3	3	0±3	3	0±3	3	0±3
أسنان العظم قبل ألمحجري	28-21	0.25±25.1	16-4	0.25±12.96	12-6	1.76±8.7	20-6	0.45±12.6
حراشف الصف الجانبي	32-27	0.11±28.5	37-32	50.1± 34.3	35-34	0.33±34.7	40-37	0.08±37.9

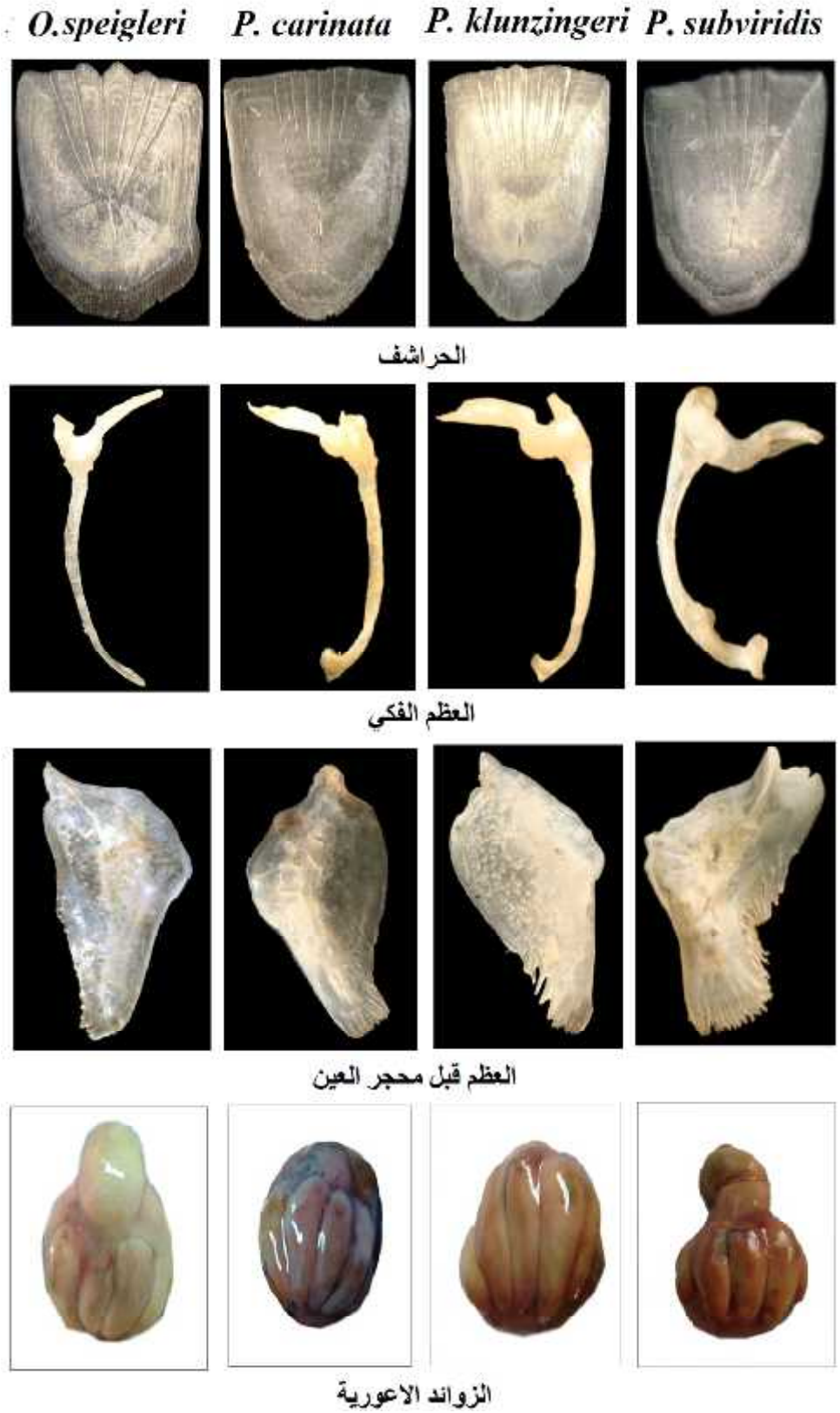


شكل (3): الترحيل الكهربائي لبروتينات العضلات الجانبية لأسماك البياح.

المناقشة

أظهرت الدراسة وجود أربعة أنواع تعود إلى عائلة البياح في المياه البحرية العراقية، تمثل الجنس *Planiliza* بثلاثة أنواع وهي *P. subviridis* و *P. klunzinger* و *P. carinata* والجنس *Osteomugil* تمثل بنوع واحد وهو النوع *O. speigleri* والذي لم تشر إليه الدراسات السابقة لتسجيله في المياه العراقية (19، 1، 15 ، 3، 22) في حين أنه مسجل في منطقتي شرق وغرب المحيط الهندي ووسط غرب المحيط الهادي (10، 5، 28). أكدت الدراسة تشابه واضح في بعض الصفات المظهرية والعددية بين أفراد الأنواع تحت الدراسة واختلافها الواضح أيضا" في صفات مميزة أخرى وأيضا" هناك تداخلاً في مديات الصفات المختلفة لكل نوع مع وجود تقارب واضح في صفات أخرى مع المصادر التصنيفية لأنواع عائلة البياح في مناطق مختلفة من العالم منها (10، 28، 20، 6، 7).

أشارت مصادر إلى إن التشخيص التقليدي المميز لأفراد عائلة البياح يشمل أيضا بعض الصفات كتركيبة الحراشف وشكل العظم الفكي Maxilla bone وشكل العظم قبل محجر العين Preorbital bone و الجفن ألشحمي Adipose eyelid وعدد الزوائد الاعورية Pyloric caeca (29، 12). يوضح شكل (4) مقارنة لأشكال الحراشف والعظم الفكي والعظم قبل محجر العين والجفن ألشحمي والزوائد الاعورية لأنواع البياح في منطقة الدراسة. إن الحراشف من النوع القرصي الأملس في جميع الأنواع، إلا إن حراشف *P. subviridis* تمتاز بكبر حجمها مقارنة بالأنواع الأخرى وان حراشف *O. speigleri* تحتوي على غشاء ممتد من النهاية الخلفية (28، 7). تميزت الأنواع *P. subviridis* و *P. klunzinger* و *P. carinata* بأن العظم الفكي فيها يكون عريض وتلتوي نهايته إلى الخلف، بينما تميز النوع *O. speigleri* بكون العظم الفكي فيه رفيع ولا تلتوي نهايته إلى الخلف (7). تميز العظم قبل محجر العين في النوعين *P. subviridis* و*P. klunzingeri* بأنه عريض وقوي وذا شكل دائري من الجهة السفلى لقمته ويحتوي على أسنان حادة مسننه وهذا يتفق مع ما وصفه



شكل (4): الحراشف والعظم الفكي والعظم قبل محجر العين والزوائد الاعورية لأنواع البياح.

(6) وفي النوع *P. carinata* ناعم ويحتوي على أسنان غير حادة وفي النوع *O. speigleri* يكون الجزء الأمامي لحافة محجر العين مستقيم تقريبا (7). بلغ عدد الزوائد الاعورية 5–6 زائدة في النوعين *P. subviridis* و*P. klunzingeri* وخمسة زوائد في النوع *P. carinata*، أما النوع *O. speigleri* فامتلك على 4–6 زائدة. وجد Hotta and Tung (13) و Ahmed (2) إن النوعين *P. subviridis* و*P. carinat* يحتويان على خمسة زوائد، فيما أشار Carpenter *et al.* (7) أن النوع *P. subviridis* يحتوي على 4–6 زائدة والنوع *V. speigleri* (=*O. speigleri*) على أربعة زوائد. وبين Whitehead *et al.* (31) إن النوع *P. carinata* يحتوي على خمسة زوائد. أشار العديد من الباحثين إلى أن الخصائص المظهرية والعددية يمكن تظهر مرونة عالية في الاستجابة إلى الاختلافات في الظروف البيئية والعزل الجغرافي (27، 11). 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 (24، 16، 26).

أظهرت الدراسة من خلال القيم العالية لمعامل الانحدار للعلاقة بين الطول القيلس أو طول الرأس وأجزاء الجسم لكافة الأنواع إن نمو هذه الأجزاء كان متوافقا بدرجة عالية أمكن في الدراسة الحالية تمييز أنواع البياح *P. subvirdis* و *P. klunzingeri* و *P. carinata* و*O. speigleri* بطريقة الترحيل الكهربائي لبروتينات العضلات الجانبية من ناحية عدد الحزم البروتينية والتي بلغت 4 و5 و6 و6، على التوالي وكذلك في انتشارها وأوزانها الجزيئية. أظهر النوعين *P. carinata* و *O. speigleri* تساوي في عدد الحزم البروتينية على الرغم من إن النوعين من جنسين مختلفين لكنه أمكن التمييز والفصل بين النوعين من خلال اختلافات الأشكال الوراثية وتوزيع الحزم البروتينية خلال عملية الترحيل الكهربائي وهذا يدل على اختلاف النوعين وراثيا. لقد وجد Papasotiropoulos *et al.* (25) إن الأنماط المختلفة للأشكال الوراثية Genetic loci للأنزيمات المرحلة كهربائيا" يمكن أن يساعد في تصنيف الأنواع على الرغم من تساوي بعض إشكالها (تردد أليلاتها) والتي تعود إلى أجناس مختلفة خلال دراسة الانحراف الوراثي Genetic Divergence وعلاقة الصلة الوراثية لخمسة أنواع من عائلة البياح من أجناس مختلفة، فقد احتوت ثلاثة أنواع على أربعة أشكال وراثية لكل منها و احتوى نوع واحد على سبعة أشكال وراثية وآخر على شكلين فقط.

نستطيع الاستنتاج بأنه يمكن تمييز أفراد عائلة البياح في المياه البحرية العراقية من صفاتها المظهرية والعددية وأن تقنية الترحيل الكهربائي لبروتينات العضلات ميزت أنواع العائلة البياح من خلال عدد وتوزيع الحزم البروتينية وأوزانها الجزيئية.

المصادر

1– الدهام، نجم قمر (1984). اسماك العراق والخليج العربي، الجزء الثالث. مطبعة جامعة البصرة. 358 ص.

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

3- Ali, T.S. (1993). Composition and seasonal fluctuations in fish assemblage of the northwest Arabian Gulf, Iraq Marina Mesopotamica, 8(1): 119-135.

4- Ali, T.S.; Hussain, N.A. and Mohamed, A.R.M. (2000). The effect of tidal currents on the physical oceanography of the Northwest Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, 15 (2): 337-348.

5-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. 200 pp.

6- 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,

Zubair, north-west Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, 4(2): 161-197.

16-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(3): 307-309.

17-Jennings, G. (2005). The sea and freshwater fishes of Arabia. Calypso Publication. 394 p.

18-Kastelis, 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.

19-Khalaf, K.T. (1961). The marine and freshwater fishes of Iraq. Ar-Rabitta Press, Baghdad. 164 p.

20-Kuronuma, K. and Abe, Y. (1986). Fishes of the Arabian Gulf. Kuwait Inst. Sci. Res., 357 pp.

21-Mahdi, N. (1971). Additions to the marine fish fauna of Iraq. Iraq Nat. Hist. Mus. Pub., 82p.

22-Mohamed, A.R.M.; Hussain, N.A. and Ali, T.S. (2001). Estuarine components of the ichthyofauana of the Arabian Gulf. Iraq. Marina Mesopotamica, 16(2): 209-224.

23-Nelson, J.S. (2006). Fishes of the World, 4th Ed.. John Wiley and Sons, New York. 601pp.

24-Pandey, K.K.; Sanjeev, K; Singh, P and Lal, M.S. (1995). Growth rate of different body parameters over the total length of *Tor torand* and *Tor putitora.* J. Freshwater Biol., 7(1): 63-66.

25-Papasotiropoulos, V.; Klossa-Kilia, E.; Kilias, G. and Alahiotis, S. (2001). Genetic divergence and phylogenetic relationships in grey mullets (Teleostei: Mugilidae) using allozyme data. Biochem. Gen., 39: 155-168.

26-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(4): 144-154.

Qatar, and the United Arab Emirates. FAO, Rome. 293 p.

7- Carpenter, K.E. and Niem, V.H., (Eds). (1999). FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). FAO, Rome. pp. 2069-2108.

8- 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.

9- Eschmeyer, W.N. and J.D. Fong (Eds.). (2016). Catalog of Fishes: species by family/subfamily.(http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.as). Online version, updated 2 June 2016.

10-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.

11-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(8): 1515-1528.

12-González-Castro, M. and Ghasemzadeh, J. (2015). Morphology and morphometry based taxonomy of Mugilidae. Pp:1-21. In: Crosetti, D. and Blaber, S. (Eds.). Biology, ecology and culture of grey mullet (Mugilidae). CRC Press, Boca Raton, USA. 539pp.

13-Hotta. H. and Tung, I.S. (1966). Identification of fishes the family Mugilidae based on pyloric caeca and position on inserted first inter-neural spine. Japanese, J. Icthyol., 14: 362-66.

14-Hubbs, C.L. and Lagler, K.L. (1964). Fishes of the Great Lakes region. University of Michigan Press, Ann Arbor, 213 p.

15-Hussain, N. A. and Naama, A. K. (1989). Survey of fish fauna of Khor Al-

31-Whitehead, P.J.P.; Bauchot, M. L.; Hureau, J. C.; Nielsen, J. and Tortonese, E. (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 3. UNESCO, Pp: 1015-1473.

32-Wong, R.; Fletcher, G. and Ryder, J. (1991). Manual of analytical methods for seafood yerearch. DSIR group research sea food report. No.2, Private bag, Christchurch, New Zealand. Pp: 4-9.

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

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

28-Thomson, J.M. (1984). Mugilidae. In Fischer, W. and Bianchi, (Eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). vol. 3. FAO, Rome.

29-Thomson, J.M. (1997). The Mugilidae of the world. Mem. Queens. Mus., 41: 457-562.

30-Uvitec Cambridge. (2009). UVI Band advance software, Uvitec Cambri. Limited, Cambridge. UK. Pp: 111-213.

Comparative Taxonomical Study of Four Mullet Species (Mugiliformes: Mugilidae) from Iraqi Marine Waters, Arabian Gulf

Abdul-Razak M. Mohamed[1]*, Abdullah N. Abood[2] and Sadik A. Hussein[1]

[1]Department of Fisheries and Marine Resources, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

[2]Basrah Agriculture Directorate, Ministry of Agriculture, Iraq

***e-mail: abdul19532001@yahoo.com**

Abstract: Comparative taxonomical study of four mullet species (i.e., *Planiliza subviridis, P. klunzingeri*, *P. carinata* and *Osteomugil speigleri*) from Iraqi marine waters, Arabian Gulf was carried out depend on the morphometric and meristic characters and electrophoretic analysis of lateral muscle proteins by SDS-PAGE. Fishes were collected by gill nets during December 2008 till November 2009. A total of 26 morphometric and 17 meristic measurements were adopted and were compatible with the taxonomic characteristics of the species. The regression analysis using data of various morphometric measurements on standard length and head length revealed high and significant relationships, suggesting that the four species showed high degree of similarity in growth of their morphological characters. The results of electrolysis analysis of proteins discriminated the four species through the number and distribution of protein bands and their molecular weights.

Key words: Fishes, mullet, morphometric and meristic characters, SDS-PAGE analysis, Iraq.