دراسة الاختلافات بين سمكة القاجوج *Sparus aurata* L.1758 البحرية والمزرعية
I: دراسة الاختلافات المظهرية بين سمكة القاجوج البحرية والمزرعية

حسين علي امهوس[1] رفعت غريب ابو العلا [1] حنين معيوف علي[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v22i1.1050

الملخص

اجريت هذه الدراسة الحالية لتقييم الظروف البيئية على سمكة القاجوج *Sparus aurata* L. خلال فترة زراعتها واقلمتها في مزارع سمكية بحرية ومقارنة التغيرات المظهرية مع نظريتها التي تعيش في البيئة البحرية الطبيعية. ولهذا الغرض تم دراسة ما يربو على 50 صفة مظهرية في كل من سمكة القاجوج البحرية والمزرعية.

اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين عدد من الصفات نذكر منها: القطر الرأسي للعين، والمسافة من بداية الفك السفلي الى العين، والمسافة من العين الى نهاية الغطاء الخيشومي، وعرض الجسم عند بداية الزعنفة الظهرية، وعمق الجسم عند قاعدة الزعنفة الذيلية، وطول قاعدة الزعنفة الظهرية، وطول قاعدة الزعنفة الحوضية، وطول الزعنفة الصدرية، وطول الزعنفة الذيلية، وعدد حراشف الخط الجانبي، وعدد الاسنان الخيشومية للقوس الخيشومي الاول، وعدد الاسنان الكبيرة للقوس الخيشومي الثاني.

فقد لوحظ وجود اختلافات في اللون بين السمكتين، فيحل اللون الرمادي في الاسماك المزرعية محل اللون الذهبي الموجود على جانبي او قمة رأس الاسماك البحرية مع غياب اللطخة الحمراء الموجودة على الغطاء الخيشومي للسمكة البحرية. واظهرت الدراسة ايضاً جود بعض الاختلافات في منطقة الفم، ففي السمكة المزرعية يبرز الفك السفلي عن الفك العلوي مقارنة بشكل الفكين المتساويين في الاسماك البحرية . وهناك ايضاً بعض الحزوز والاخاديد والتي توجد في احدهما وتتغيب في الاخرى. ووجدت بعض الاختلافات ايضاً في شكل اجزاء الغطاء الخيشومي ومنطقة التقاء الدرعين الخيشوميين وشكل مقدمة الرأس.

واظهرت الدراسة عن حدوث تشوهات في شكل الحراشف العظمية وحلقاتها الحولية في الاسماك المزرعية والبحرية في اشواك الزعنفتين الظهرية والشرجية. ولوحظ ايضاً ان السمكة المزرعية تختلف عن البحرية في شكل وتركيب الفقرة الجذعية.

1 قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء –ليبيا

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

تعد سمكة القاجوج *Sparus aurata* من عائلة المرجانيات Sparidae من اهم اسماك البحر المتوسط (محمود، 1998) التجارية سواء في الصيد او في الاستزراع البحري (Frimodt, 1995).

تستعمل الاقفاص المائية في تربية الاسماك خاصة البحرية منها، بدأ من الاصبعيات حتى الاحجام التسويقية (برانية واخرون، 1997) واستخدمت هذه الطريقة منذ القدم في جنوب شرق اسيا (محمود، 1998).

تستعمل الصفات المظهرية المترية (القياسية) والتكرارية في الدراسات التصنيفية والتفريق بين المجاميع السمكية ومن هذه الصفات: طول الجسم، وعدد حراشف الخط الجانبي (Moralee *et al.*, 2000; Hanfling and Brandl, 1998; Taylor and Mahon, 1977) وعدد الاسنان الخيشومية (Moralee *et al.*, 2000; Pearson, 1964)، وقياس وطول وعرض اشواك الزعنفة الظهرية واستعمال التصوير الشعاعي بالأشعة السينية للأشواك الزعنفية (Moralee *et al.*, 2000) وغيرها، ولوحظ ان هذه الخصائص المظهرية تعتمد على حجم وعمر السمكة (Hanfling and Brandl, 1998). وقد ذكر Pritchard (1945) بأن متوسط عدد الاسنان الخيشومية يفيد في تقدير الاختلافات بين اسماك السلمون. وتمكن Amos *et al* (1963) من التفريق بين 98% من عينات الانماط الامريكية والاسيوية استناداً على عدد الفقرات الكلية والحراشف وخصائص أشعة الزعانف الظهرية.

وتعد سمكة القاجوج من اهم أسماك الاستزراع المكثف في حوض البحر المتوسط فنالت بذلك اهتمام الباحثين في مجال الزراعة السمكية (Koumoundouros *et al.*, 1997a, b ; Parra and Yufera, 2000; Polo *et al.*, 1991). وتركزت معظم الدراسات على تحسين انتاجية وبقائية ونمو هذه السمكة (Sadek *et al.*, 2004; Papandroulakis *et al.*, 2002) واستطاع الباحثون والمزارعون من اكثار وتعاقب اجيالها معملياً ثم الوصول بها الى معدت نمو قصوى. ولكن قد تشوب هذه العملية بعض المشاكل النوعية كحصول بعض التشوهات الخلقية التي قد تنعكس سلباً على الانتاج فتؤدي الى احداث خسائر اقتصادية كبيرة ربما يمتد اثارها لعدة سنوات، وقد تصل هذه الخسائر الى 80% من انتاج مزارع هذا النوع (Francescon *et al.*, 1988; Paperna, 1978).

وسجل Boglione *et al.*(2001) نسباً عالية من حالات التشوه في القياسات المترية او الهيكل العظمي وبشكل رئيسي في منطقة الذيل خلال فحصهم عينات من اسماك القاجوج المستزرعة في 422 مفرخاً من المرخات البحرية. ولاحظ Carrillo *et al*. (2001) أيضا أن 0.71–86.2% من الأسماك المستزرعة تحمل تشوهات مختلفة على الخط الجانبي مثل فقدان عدة قطاعات متتالية أو متفرعة من هذا الخط.

ومن الملاحظات الجديرة بالاهتمام هي قدرة الأسماك على التشكل في صفاتها المظهرية إلى حد كبير طبقا للبيئة التي تعيش فيها (Pakkasma, 2000; Wootton, 1994)، حيث تلعب البيئة دورا مهما في تحديد الأنماط المظهرية والسلوكية للأسماك (Fleming and Einum, 1997). ومما لاشك

فيه أن الظروف التي تعيش فيها الأسماك المزرعية من ناحية النظام الغذائي والكثافة العددية والتعرض للمفترسات والتنافس فيما بين أفراد النوع الواحد لا تتشابه مع ظروف البيئة البحرية فينعكس هذا على الخصائص البيولوجية للسمكة وبشكل واضح على المظهر الخارجي (Fleming and Einum, 2001) حيث لوحظ أن ظروف المفرخات تتسبب في إنتاج يافعات أسماك ذات صفات مظهرية وفسيولوجية وخصائص سلوكية تختلف عن نظائرها في البيئة الطبيعية (Davis *et al.*, 2005; Sundstron and Johnsson, 2001; Hard *et al.*, 2000).

و تعد ظروف التربية عامل مؤثرا ومهما على نمو وإنتاج الأسماك (VonCramon *et al.*, 2005; Loy *et al.*, 2000) وفي تحديد الشكل النهائي للأسماك المستزرعة، فتأثيرها لا يكون مقتصرا على المظهر الخارجي للسمكة بل يتعداه إلى التشريح الداخلي حيث وجدت تشوهات تشريحية داخلية في تركيب الرأس ومنطقة الذيل والفقرات الذيلية (Loy *et al.*, 2000) .

فالأسماك المز رعية على سبيل المثال، تظهر اختلافات واضحة فى الصفات المظهرية والسلوكية وفي تفادي المفترسات عن قريناتها البحرية بعد مرور سبعة أجيال فقط من الأسر (Fleming and Einum, 1997). وهذا ما لوحظ أيضا مع أسماك القاروص Sea bass المرباة في المزارع ، حيث أبدت هذه الأسماك اختلافات مظهرية تكرارية وتشريحية وجينية عن أسماك القاروص البحرية (Sola *et al.*, 1998) وقد وجد Ferreri *et al.* (2000) أن أسماك الحمار الوحشي Zebra fish المرباة تختلف عن مثيلاتها البحرية في جميع القياسات المترية ماعدا عدد الأشعة الزعنفية.

وأشار Hard *et* al. (2000) إلى وجود اختلافات معنوية بين الأسماك المرباة والبحرية في شكل الجسم، وهذا ما شاهده Solem *et al.* (2006) أيضا بين أسماك السلمون المز رعية والبحرية في حجم الرأس والفم والزعنفة الصدرية.

وفي نفس السياق لاحظ Matsouka (2002) وجود اختلافات واضحة بين يرقات أو يافعات سمكة red sea- bream المستزرعة والبحرية في بنية الهيكل العظمى، في عدد الفقرات وتشوهات أجسام الفقرات وتحول الأعمدة الفقرية إلى أشعة لينة وانكماش الفك السفلي. وقد ظهرت عيوبا كثيرة في الهيكل العظمي وفي الأنسجة الأخرى لك سماك المرباة على الرغم من كونها تبدو كأسماك طبيعية من الخارج(Matsouka, 2002).

وفي جانب أخر أظهرت العديد من الدراسات بأن شكل الدماغ في أغلب الأحيان يعكس أسلوب التكيف مع البيئة (Kotrschal *et al.*, 1998; Huber *et al.*, 1997; Huber and Rylander, 1992; Healy and Guilhord, 1990; Masai *et al.*, 1982). وعلى ضوء هذه الدراسات أقترح Marchetti and Nevitt (2003) أن ضعف الملا حظة لدى أسماك rainbow trout المرباة في المزارع عند إطلاقها في بيئة المياه الطبيعية يرجع إلى قصور في أدمغتها ناتج عن تأثير ظروف المفرخات على تطور الدماغ ، مقارنة بالأسماك البحرية ، وكان الفص البصري وقسم من الدماغ الأمامي هي أكثر الأجزاء تأثرا ، ومثل هذه المناطق ترتبط في أغلب الاحيان بالصفات السلوكية والعدوانية والغذائية.

المواد وطرق البحث

جمعت عينات أسماك القاجوج المزرعيه من مزرعة من غزالة الواقعة في شرق الجماهيرية في حين جمعت عينات اسماك القاجوج البحرية من المصيد التقليدي لميناء سوسة ونقلت إلى المعمل في صناديق حفظ مبرده بالثلج. وأخذت بعض القياسات المتريـة للأسماك حال وصولها للمعمل لوضع في أكاس بولي ايثلين معلمة وحفظت في المجمدة عند درجة حرارة 82م° تحت الصفر، لحين الشروع يأخذ القياسات المظهرية العددية.

أخذت بعض القياسات المتريـة والعدديـة والموضحة في جدول 1 حسب طريقة Hurlbut and Clay (1998) و Meng and Stocker(1984)و Bauchot and Smith (1983) و Cadrin (2000) وذلك بمساعده القدمة الورانية وشريط القياس وكاميرا رقمية ومجهر تشريح وأدوات تشريح مختلفة. وفي حالة الأقواس الخيشومية رفعت الأقواس من مواقعها بعناية ووضعت كل على إنفراد في عبوات صغيرة معلمة حاوية على كمية من الجليسرين.

درست بعض التشوهات الشكلية لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية حيث فحصت بعض أسماك القاجوج البحرية والمزرعية تحت عدسة تكبير أو مجهر تشريح إن لزم الأمر وهي طازجة مع مقارنتها بالأفراد الحية ودونت الملاحظات المتعلقة بالشكل العام واللون ومنطقة الغطاء الخيشومي ومنطقة الفم وه تم توثيق الحالات فوتوغرافياً باستعمال الة تصوير. واستعمل التصوير الاشعاعي للوقوف في على بعض التشوهات في الزعانف.

أما العمود الفقرى فتم فحصه بنزع العضلات والأحشاء الداخلية وذلك يوضع الأسماك بما، ساخن ونظف العمود الفقرى مما يحيط به من عضلات وأنسجة وبمساعدة هدروكسيد الصوديوم ذي التركيز 10% وقورن العمود الفقرى للسمكتين ووثق ذلك فوتوغرافياً.

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج القياسات المتريـة وجود فروق إحصائية معنوية عند مستوى معنوية 0.05 بين أسماك القاجوج البحرية وأسماك القاجوج المزرعية جدول (1) في بعض القياسات مثل: القطر الرأسي للعين والمسافة بن العينين، والمسافة من العين حتى نهاية الغطاء الخيشومي، والمسافة من بداية الفك السفلي إلى العين، وعرض الجسم عند بداية الزعنفة الظهرية وطول الذيل من نهاية الزعنفة الظهرية إلى بداية الزعنفة الذيلة، وطول الذيل من نهاية الزعنفة الشرجية إلى بداية الزعنفة الذيلية، وفي المسافة من الخط الجانبي إلى الزعنفة الظهرية، وقياس عمق الجسم من بداية الزعنفة الظهرية إلى بداية الزعنفة الحوضية، وعمق الجسم عند بداية الزعنفة الذيلية، وفي طول قاعدة الزعنفة الظهرية وطول قاعدة الزعنفة الشرجية، وطول الزعنفة الصدرية وطول الزعنفة الذيلية. ومن جانب أخر لم يلاحظ وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين الاسماك البحرية والمزرعية في: القطر الافي للعين، وطول الخطم (المسافة من بداية الفك العلوى إلى العين) والمسافة من بداية الفك السفلي إلى نهاية الغطاء الخيشومي، والطول القياسي، والطول التشعبي، والطول الكلي، وعرض الجسم عند منطقة الذيل، والمسافة من الخط الجانبي إلى الزعنفة الصدرية، وعمق الجسم عند بداية السويقة الذنبية من نهاية الزعنفة الظهرية إلى نهاية الزعنفة الشرجية وطول الزعنفة الحوضية.

أما في حالة القياسات العددية فاظهر الحليل الإحصائي للنتائج عن وجود فروق معنوية عند مستوى

معنوية 0.05 بين أسماك القاجوج البحرية والمزرعية في: عدد حراشف الخط الجانبي وعدد الاسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الخيشومي الأول وعدد الاسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الخيشومي الثاني. ولم تسفر النتائج عن وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين أسماك القاجوج البحرية والمزرعية في: عدد أشعة الزعانف الظهرية والصدرية والحوضية والشرجية والذيلية، والتي بلغت 24 و 15 و 7 و 14 و 17 شعاع على التوالي لكلتا السمكتين البحرية والمزرعية وعدد الحراشف من الخط الجانبي حتى الزعنفة الحوضية أو الصدرية أو الظهرية وعدد أزواج الخيوط الخيشومية للأقواس الخيشومية الاربعة، وعدد الأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الخيشومي الاول والثالث والرابع، وعدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الخيشومي الثاني والثالث والرابع وعدد الأقواس الخيشومي.

جدول (1) بعض القياسات المترية والعددية لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية

القيـــــــــاس	سمكة القاجوج البحرية		سمكة القاجوج المزرعية		t ; p
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
قطر العين أفقيا	1.433	0.0935	1.359	0.0418	1.31 ; 0.260
قطر العين راسيا	1.364	0.1126	1.193	0.0264	3.81 ; 0.019*
المسافة بين العينين	1.857	0.0821	1.870	0.117	0.18 ; 0.866
المسافة من بداية الفك السفلي إلى نهاية الغطاء الخيشومي	6.144	0.461	5.778	0.198	1.30 ; 0.265
طول الخطم	2.700	0.1125	2.674	0.1394	0.25 ; 0.815
المسافة من بداية الفك السفلي إلى العين	2.829	0.074	2.562	0.173	3.18 ; 0.025*
المسافة من العين حتى نهاية الغطاء الخيشومي	2.861	0.1658	2.504	0.1677	3.41 ; 0.027*
الطول التشعبي	22.780	0.776	21.380	1.252	2.61; 0.059
الطول القياسي	18.800	0.515	18.39	1.101	1.03; 0.36
الطول الكلي	24.960	0.727	23.840	1.633	1.48; 0.214
عرض الجسم عند بداية الزعنفة الظهرية	3.056	0.1244	2.848	0.0676	4.08 ; 0.015*
عرض الجسم عند الذيل	0.884	0.0796	0.839	0.1332	1.18 ; 0.302
طول الذيل من نهاية الزعنفة الظهرية إلى بداية الزعنفة الذيلية	2.122	0.122	2.744	0.330	3.63 ; 0.022*
طول الذيل من نهاية الزعنفة الشرجية إلى بداية الزعنفة الذيلية	2.071	0.1994	2.608	0.2174	4.25 ; 0.013*
المسافة من الخط الجانبي إلى الزعنفة الصدرية	2.618	0.1111	2.480	0.1498	1.29 ; 0.265
المسافة من الخط الجانبي إلى الزعنفة الظهرية	2.596	0.0814	2.178	0.1103	6.73 ; 0.003*
عمق الجسم من بداية الزعنفة الظهرية إلى بداية الزعنفة الحوضية	7.580	0.333	7.043	0.203	4.72 ; 0.009*
عمق الجسم عند بداية الزعنفة الذنبية	1.885	0.060	1.666	0.1119	3.98 ; 0.016*
عمق الجسم من نهاية الزعنفة الظهرية إلى نهاية الزعنفة الشرجية	2.667	0.1326	2.388	0.1897	2.09 ; 0.105
طول قاعدة الزعنفة الظهرية	10.346	0.273	9.660	0.331	12.66 ; 0.00*
طول قاعدة الزعنفة الشرجية	3.960	0.126	3.368	0.260	9.64 ; 0.001*
طول الزعنفة الصدرية	6.448	0.243	5.354	0.497	4.13 ; 0.014*
طول الزعنفة الحوضية	3.462	0.610	4.214	0.682	2.42 ; 0.073
طول الزعنفة الذيلية	6.294	0.311	5.564	0.230	4.22 ; 0.013*
عدد الأزواج الخيشومية القوس الأول	133.6	5.03	138.0	1.00	1.72 ; 0.161
عدد الأزواج الخيشومية القوس الثاني	131.0	4.56	130.0	0.71	0.72 ; 0.512
عدد الأزواج الخيشومية القوس الثالث	128.2	2.95	131.2	0.45	2.18 ; 0.95
عدد الأزواج الخيشومية القوس الرابع	119.0	2.55	121.2	0.84	1.47 ; 0.216
عدد الأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الأول	14.60	0.548	14.20	0.447	1.00 ; 0.374
عدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الأول	11.40	0.894	10.40	0.548	3.16; 0.034*
عدد الأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الأول	14.60	0.548	14.20	0.447	1.00 ; 0.374
عدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الأول	11.40	0.894	10.40	0.548	3.16; 0.034*
عدد الأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الثاني	13.00	0.707	11.80	0.837	6.00; 0.004*
عدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الثاني	10.60	1.140	11.60	0.548	1.58 ; 0.189
عدد الأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الثالث	11.60	0.548	12.20	0.837	1.18 ; 0.305
عدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الثالث	10.00	0.707	11.20	0.837	1.48 ; 0.663
عددالأسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الرابع	9.00	0.707	9.60	1.140	1.5 ; 0.208
عدد الأسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الرابع	7.600	0.548	8.60	0.548	2.24 ; 0.089

* تعني وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05

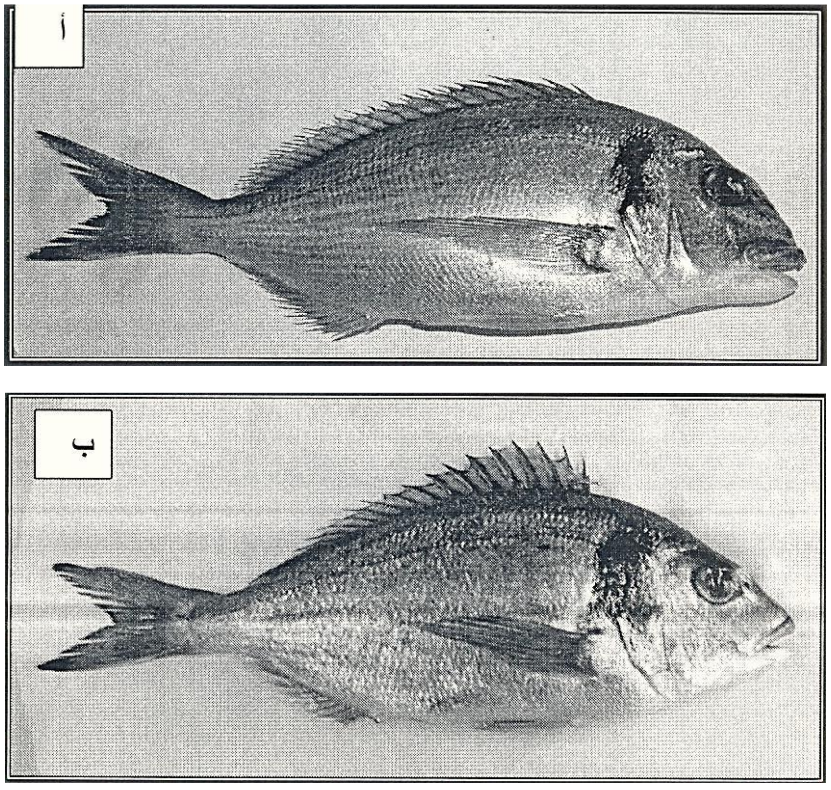
وأظهرت النتائج أيضا وجود اختلافات واضحة بن لوني سمكتي القاجوج البحرية والمزرعية شكل (1) حيث لوحظ أن السمكة البحرية تتوشح باللون الرمادي المائل للصفرة إلى فضي لماع مع وجود لطخة سوداء عند بداية الخط الجانبي تمتد على الحافة العليا من الغطاء الخيشومي مع وجود منطقة حمراء عند الحافة السفلى من الغطاء الخيشومي. وتمتاز الأسماك البحرية بوجود بقعة ذهبية فيما بين العينين وهي البقعة المميزة لهذه السمكة وهناك خط ذهبي اللون (يكون أكثر وضوحا في الأسماك الحية) يمتد على طول جانبي الجسم أعلى الزعنفة الحوضية شكل (1- أ). أما الأسماك المزرعية فإنها قد أخذت لوناً رمادياً قاتماً خاصة عند الجهة الظهرية مع وجود لطخة سوداء عند بداية الخط الجانبي تمتد على الحافة العليا للغطاء الخيشومي مع افتقارها للطخة الحمراء التي توجد في الأسماك البحرية أما المنطقة المحصور بين العينين فتأخذ لونا رمادياً فاتحاً ولس ذهبياً، ويمتد على جانبي الجسم وأعلى الزعنفة الحوضية خط رمادي قاتم مقابل الخط الذهبي في الأسماك البرية شكل (1- ب).

التشوهات الشكلية:

أوضحت نتائج الدراسة الشكلية للسطح الخارجي للجسم وجود اختلافات في منطقة الفم بن سمكة القاجوج البحرية وسكة القاجوج المزرعية (شكل 2)، حيث وجد أن الفك العلوى في سمكة القاجوج المزرعية (شكل 2 ب)، بارز أمام الفك السفلي بشكل واضح، في حين إن الفك العلوى في الأسماك البحرية (شكل 2 – أ)، يكاد يكون متطابقا مع الفك السفلي. ونتيجة لهذا يحتل الفم في حالة الأسماك البحرية موقعا طرفيا Termin mouth (شكل 2 –أ) بينما يكون في الأسماك المزرعية يأخذ موقعا سفلياً Inferior mouth (شكل 2- ب).

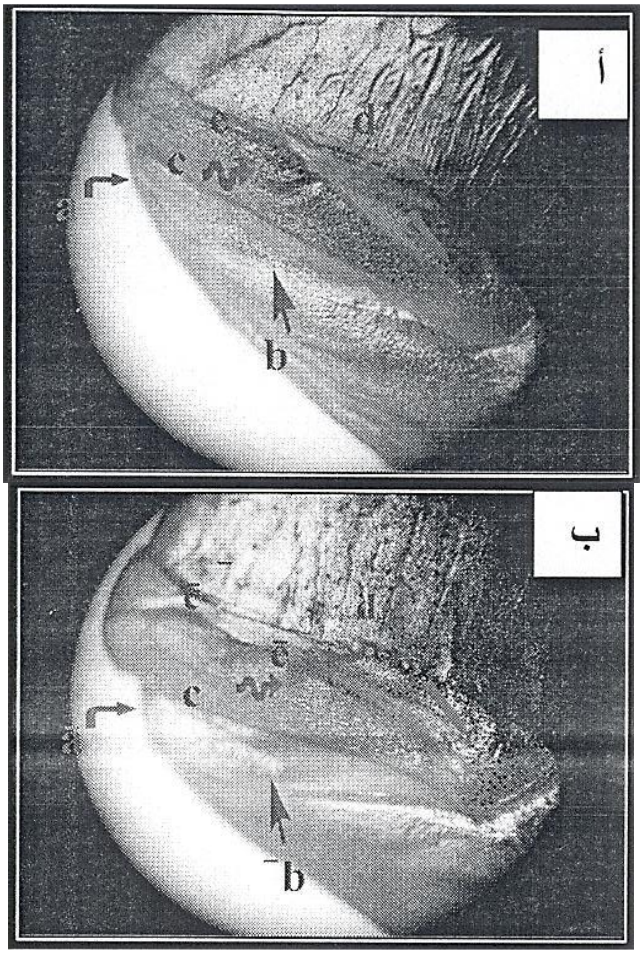
ولو حظ إن الرأس من الجهة البطنية في الأسماك البحرية يأخذ شكلاً مستديراً (شكل 3 –أ) بينما يكون اقل استدارة واقرب للشكل المثلثي في الأسماك المزرعية (شكل 3 –ب). ويلاحظ أيضا وجود حز واضح على الشفة السفلية في الأسماك المزرعية (شكل 2 –ب- b) من بداية الشفة السفلى لينتهي عند نهاية الفم معطى شكل يشبه < ويحصر هذا الشكل بين ذراعيه جزيرة وسطية محددة المعالم بارزة عريضة، يليها حز واضح محدد المعالم وعريض نوعا ما. أما الأسماك البحرية (شكل 2 أ – b) فأن بداية هذا الحز غير واضحة المعالم بشكل جيد مقارنة المزرعية وأن الجزيرة الوسطية أطول وأقل عرضاً ووضوحاً وغير محددة المعالم نوعا ما عند مقارنتها بالسمكة المزرعية. أما الحز الذى يليها فهو الآخر أقل عرضا ووضوحا مما في المزرعية وهناك حز واضح عند منتصف الشفة العليا لسمكة القاجوج البحرية وعلى شكل حرف ر (شكل 2 أ- c) والذى يتصل من جهته الخلفية بالحز المائل عند قرب نهاية الشفة العليا ولا يوجد ما مقابل هذا الحز في الأسماك المزرعية (شكل 2 ب- c). وتأخذ منطقة تطابق الفك العلوي مع الفك السفلي في الأسماك المزرعية شكلا مستقيما تقريباً بنسا تكون أكثر انحدارا نحو الخلف في الأسماك البحرية. ولوحظ أيضا وجود حزوز على شكل خطوط متوازية عديدة وعمودية على الفك العلوي في الأسماك البرية (شكل 2أ- d) في حين أن هذه الحزوز العمودية أقل في الأسماك المزرعية (شكل 2ب- d).

كذلك يلاحظ وجود أخدود يمتد بجوار الشفة العليا ويفصلها عما فوقها بشكل واضح في الاسماك المزرعية خاصة عند الجهة الأمامية للشفة العليا شكل(2 ب- e) في حين كان بداية هذا الأخدود غير واضح المعالم في الأسماك البرية (2 أ- e).



شكل (1) الشكل الخارجي ولون سمكة اقاجوج S. aurata

أ- البحرية ب- المزرعية



شكل (2) موقع ومنطقة الفم والشفاه لسمكة القاجوج البحرية (أ) حيث يحتل الفم موقعاً طرفياً والسمكة المزرعية (ب) حيث يأخذ الفم موقعاً سفلياً

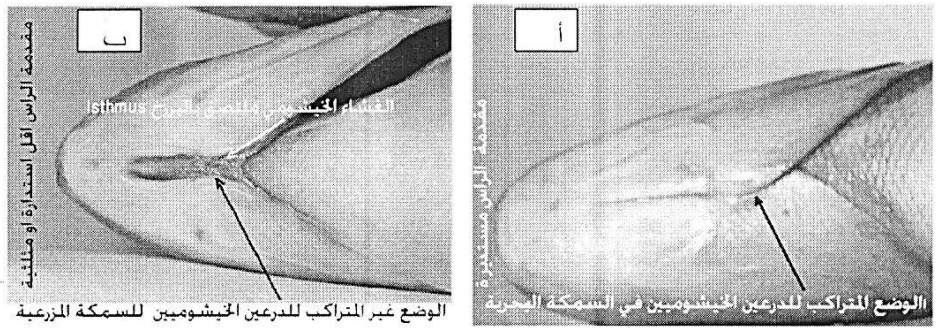
a¯,a = مقدار بروز الفك العلوي عن الفك السفلي

b¯,b = مقدار حز بشكل <

d¯,d = الحزوز المتوازية العمودية

e¯,e = أخدود يعلو الشفة العليا

c¯,c = حز بشكل حرف ر



شكل (3) منظر بطني للرأس يظهر فيه منطقة البرزخ وطبيعة التقاء الدرعين الخيشوميين حيث يكون :

أ- الوضع المتراكب للدرعين الخيشوميين مع الغشاء الخيشومي العظمي غير المرتبط بالبرزخ في الاسماك البحرية.

ب- الوضع المفتوح غير المتراكب مع التصاق الغشاء الخيشومي العظمي بالبرزخ في الاسماك المزرعية

بينت نتائج الدراسة الشكلية وجود اختلافات واضحة في شكل عظام الغطاء الخيشومي بن سمكة القاجوج البحرية وسمكة القاجوج المزرعية (شكل 4) لوحظ وجود حز واضح المعالم في الأسماك المزرعية (شكل 4ب – A) يقع خلف العين وفاصلا منطقة الخد عن أجزاء الرأس الأمامية الأخرى، ويبدأ هذا الخط بوضوح من نهاية الزاوية العليا للفم ويمتد إلى الأعلى بمحاذاة العين من الخلف، بينما لا يكون هذا الخط واضح المعالم في الأسماك البرية كما هو الحال في الاسماك المزرعية (شكل 4 أ- A).

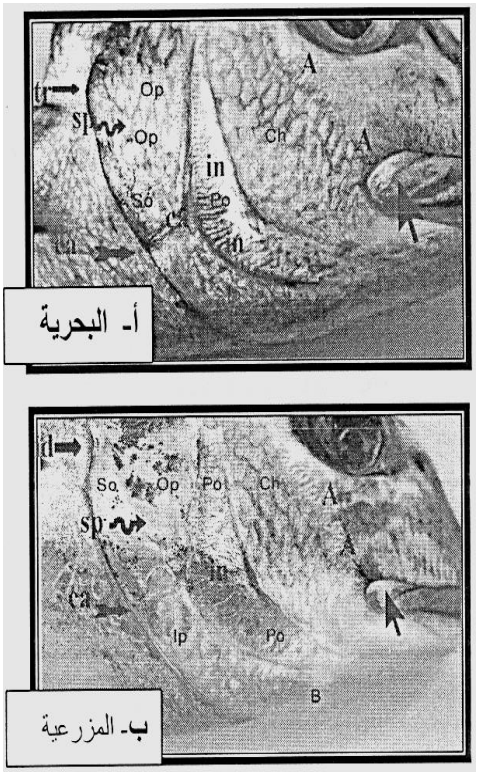
بمحاذاة العين من الخلف، بينما لا يكون هذا الخط واضح المعالم في الأسماك البرية كما هو الحال في الاسماك المزرعية (شكل 4 أ- A).

ويلاحظ أيضا بأن منطقة الغطاء الخيشومي الأمامي Preopercle في الأسماك المزرعية (شكل4 ب- Po) أعرض بكثير من مثيلاتها في الاسماك البحرية (شكل 4 أ- Po)مع اخفاء أو اندثار معالم الكثير من الحزوز من على هذه المنطقة (شكل 4 ب- in)، مقارنة بالحزوز الموجودة على منطقة الغطاء الخيشومي الأمامي لأسماك القاجوج البحرية الكثيرة العدد والواضحة جدا والمرتبة بشكل موازِ للمحور الطولي للجسم(شكل 4 أ –in). أما منطقة الغطاء الخيشومي Opercule فأن الحد الفاصل بينها وبين منطقة تحت الغطاء الخيشومي Subopercle يمكن تحديده بسهولة في الأسماك المزرعية والذي يكون على شكل أخدود واضح المعالم (شكلي 4 و 5 ب – sp)، بينما في الأسماك البحرية فأن الخط الفاصل بن هاتين المنطقتين Subopercle غير واضح المعالم (شكلي 4 و 5 أ –sp)، حيث تظهر المنطقتان وكأنهما منطقة واحده. إضافة إلى ذلك تكون منطقة الغطاء الخيشومي للاسماك البرية ذات نهاية مثلثة الشكل (شكل 4 أ–tr) بينما تأخذ شكل مستديراً مع انبعاج قليل

للداخل في الأسماك المزرعية (شكل 4 ب–id). ويلاحظ أيضا بأن منطقة الغطاء بين الخيشومي Interopercle في الاسماك البرية منفصل بشكل واضح جدا عن منطقة تحت الغطاء الخيشومي Subopercle ويظهر هذا الانفصال بشكل أخدود عميق في الأسماك البحرية (شكلي 4 و 5 أ– ca) أما في الأسماك المزرعية فلم تكن منطقة الانفصال واضحة بشكل كبير (شكلي 4 و 5 ب – ca). وكذلك يظهر خط الانفصال واضحا بين منطقي الغطاء بين الخيشومي و الغطاء الخيشومي من جهة ومنطقة الغطاء الخيشومي الأمامي من جهة أخرى في الأسماك البحرية(شكلي 4 و 5 أ–sp)، أما في الأسماك المزرعية فلم يكن خط الانفصال هذا واضحا (شكلي 4 و 5 ب –sp)كما هو الحال مع الأسماك البحرية.

ومن جانب آخر لوحظ إن منطقة التقاء الدرعين الخيشوميين Branchiostegals في الاسماك البحرية تكون من النوع المتراكب حيث يلتحف عندها الدرع الخيشومي الأيمن تحت الأيسر مع عدم التصاق الغشاء الخيشومي الدرعي brnchiostegal membrane بالبرزخ (شكل 3أ) أما في الأسماك المزرعية فكان من النوع المفتوح غير المتراكب مع التصاق الغشاء الخيشومي الدرعي بالبرزخ (شكل 3ب).

إضافة لما ذكر سابقا فان تشوهات شكلية قد أطالت الزعانف فلوحظ في الأسماك المزرعية فقدان الشوكة الأولى من أشواك الزعنفة الظهرية وكذلك الشوكة الأولى من أشواك الزعنفة الشرجية (شكل 6) وتبين من خلال التصوير الأشعاعي بالأشعة السينية x–ray حصول اندماج للشوكتين المذكورتين مع الشوكة الثانية التالية لهما من كل زعنفة (شكل 7)



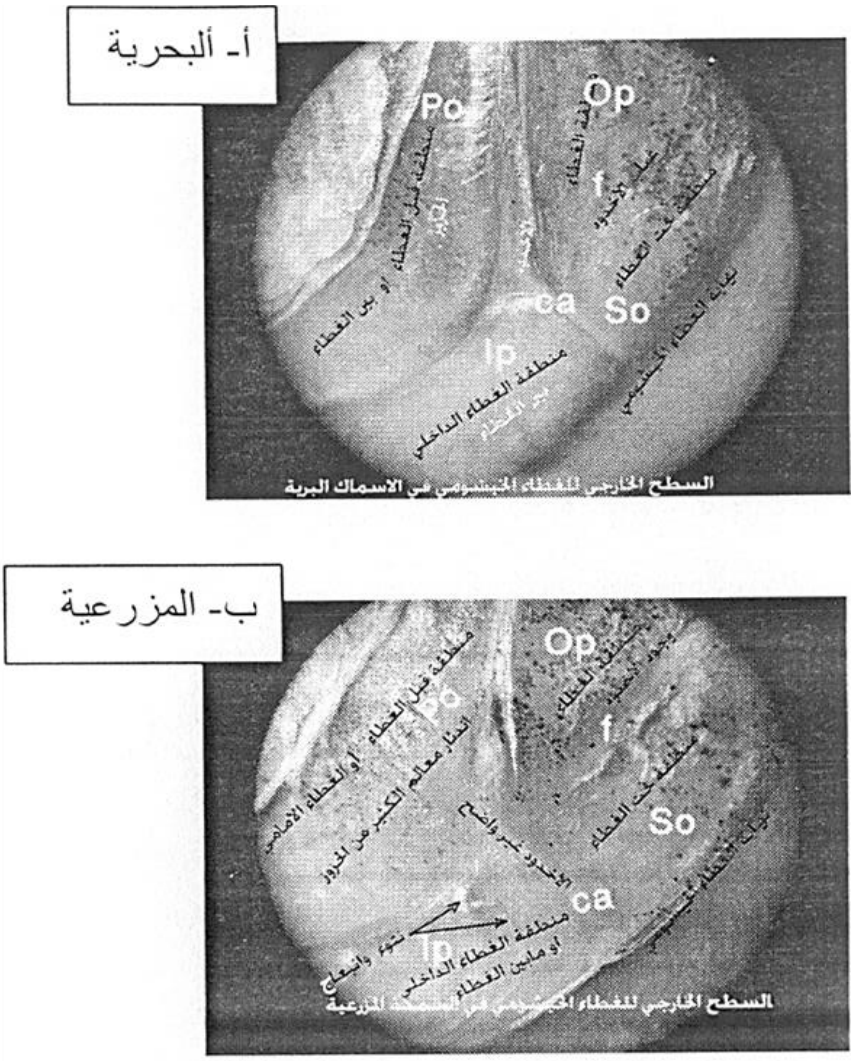
شكل (4) منطقة الغطاء الخيشومي*S.aurata* البحرية والمزرعية

Ch= الخد tr= زاوي مثلثي ca= أخدود in= حزوز id= انبعاج

Op= عظم الغطاء الخيشومي Po= منطقة قبل الغطاء الخيشومي Ip= الخيشومي الداخلي

sp= الخط الفاصل بين Op و So So= منطقة تحت الخيشومي A= الحز بين الخد ومقدمة الرأس

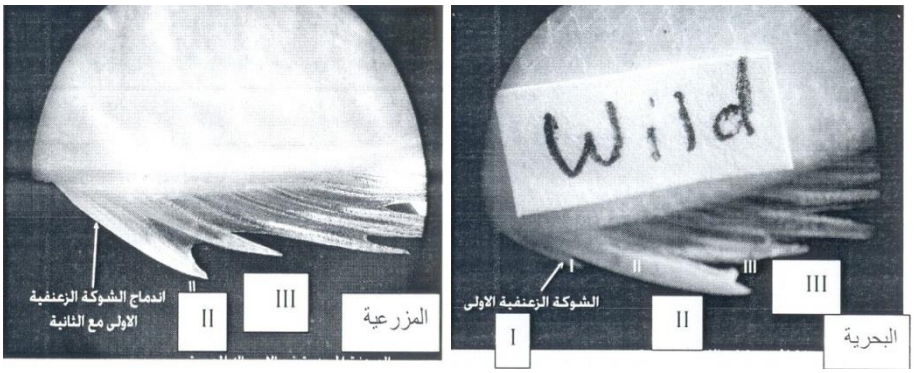
ca= اخدود يفصل بين الغطاء تحت الخيشومي والغطاء بين الخيشومي



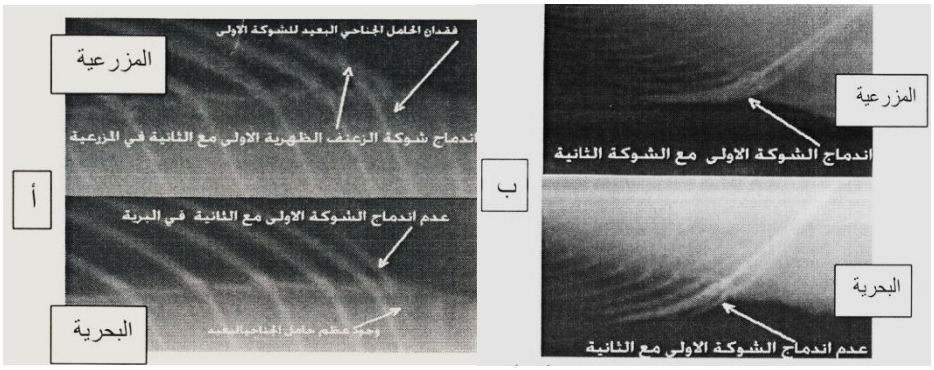
شكل (5) الجزء الاوسط من منطقة الغطاء الخيشومي لسمكة القاجوج *S. aurata* البحرية والمزرعية

Op= عظم الغطاء الخيشومي So= منطقة تحت الخيشومي Po= منطقة قبل الغطاء الخيشومي ip= الخيشومي الداخلي

ca= اخدود يفصل بين الغطاء تحت الخيشومي والغطاء بين الخيشومي sp = الخط الفاصل بين Op و So



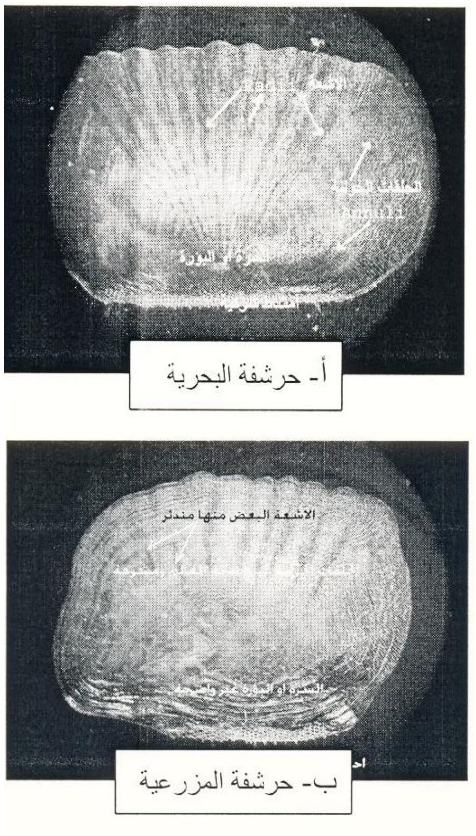
شكل (6) أشواك الزعنفة الشرجية لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية الارقام اللاتينية I II III تشير الى رقم الشوكة



شكل (7) صور بالأشعة السينية لأشواك الزعنفة الظهرية(أ) وأشواك الزعنفة الشرجية (ب) لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية

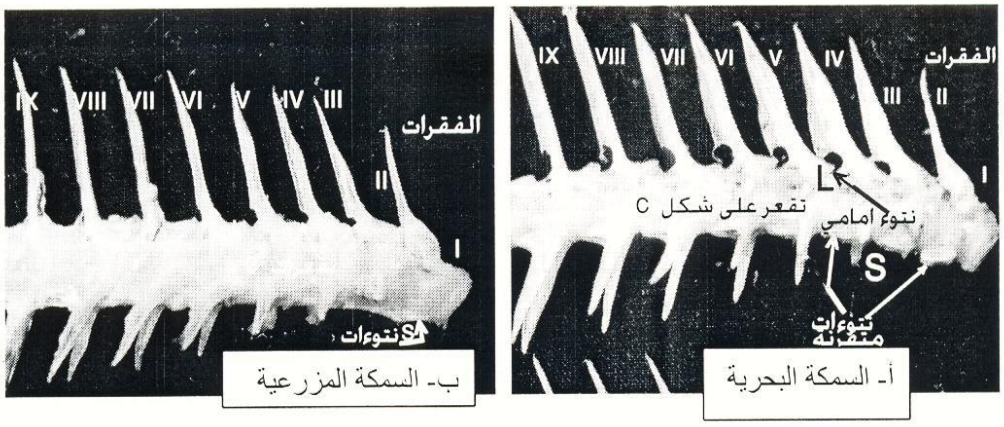
وتبين من التصوير الاشعاعي أيضاً فقدان العظم الحامل البعيد للشوكة الآولى من أشواك الزعنفة الظهرية (شكل7)

لوحظ ايضاً ان الحراشف العظمية التي تغطي جلد أسماك القاجوج المزرعية (شكل8ب) قد أطالها التشوه هي الاخرى فهي غير منتظمة الحواف والحلقات الحولية مشوشة وغير واضحة عند مفارنتها بحراشف الاسماك البحرية (شكل8أ).



شكل (8) الحراشف العظمية لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية حيث يظهر التشوه واضحاً على حرشفة السمكة المزرعية

ودلت النتائج التشريحية لتركيب العمود الفقرى على وجود اختلافات واضحة بن الفقرات الجذعية لأسماك القاجوج البحرية (شكل 9أ) والأسماك المزرعية (شكل 9ب) حيث يلاحظ من المنظر الجانبي للأشواك العصبية لفقرات الأسماك البحرية وجود تقعرات من الجهة الخلفية على شكل حرف C مقلوب (شكل 9أ–C) يلج فيها النتوء الأمامي للفقرة التي تليها (شكل 9أ–L). أما في الأسماك المزرعية فأن هذه التقعرات موجودة لكنها صغيرة (مقارنة بالأسماك البحرية) عند قواعد بعض الأشواك العصبية للفقرة III IV V VI وتغيب كلية في الأشواك العصبية الباقية الأخرى (شكل 9ب–C) أما النتوءات الأمامية لهذه الفقرات فأنها أثرية وغير واضحة بشكل كبير(شكل 9ب–L). و يلاحظ أيضا بأن النتوءات المستعرضة للفقرات الثانية إلى الخامسة في أسماك االقاجوج البرية نامية بشكل جيد (شكل 9أ–S) في حين تغيب هذه النتوءات في أسماك القاجوج المزرعية على الفقرات الثانية إلى الخامسة (شكل 9ب–S). إضافة إلى ذلك لوحظ إن نصل الأشواك العصبية لفقرات الأسماك البرية (شكل 9أ) اعرض من من نصل الأشواك العصبية لفقرات الأسماك المزرعية (شكل 9ب).



شكل (9) الفقرات الجذعية للعمود الفقري لسمكة القاجوج البحرية والمزرعية وتمثل:الارقام اللاتينية رقم الفقرة الجذعية من 1-9

C= تقعرات عند قواعد الاشواك الصبية

L= نتوءات متقرنة امامية

S= نتوءات متقرنة سفلية

المناقشة

جرت خلال النصف الثاني من القرن الماضي عدة تجارب لتربية واكثار الاسماك. ونالت سمكة القاجوج ما نالت من الاهتمام فوصل انتاجها السنوى الى 80421 طن (FEAP, 2201). ومن الامور المؤسفة التي لا يمكن انكارها بأن اسر الاسماك في الاقفاص يؤدي الى احداث تغيرات في العديد من الخصائص البيولوجية للسمكة منها ما تبديه السمكة للتكيف للبيئة الجديدة، ومنها ما تدخل الانسان فيه لزيادة أرباحه، فأثر هذا على الصفات العامة للأسماك ومنها الصفات المظهرية، وتناولت لدراسة الحالية ما يقارب الخمسين صفة من الصفات المظهرية لسمكة القاجوج *S. aurata* البحرية والمزرعية للوقوف على التغييرات التي طرأت على السمكة أثناء عملية الآسر عبر أجيال عديدة.

أثبتت نتائج الدراسة عن وجود اختلافات كثيرة بين السمكتين. فقط لوحظ وجود اختلافات في أقطار العين لأسماك القاجوج البحرية والمزرعية، وهذا ما لاحظه ايضاً (Solem *et al.* 2006)، من كون أسماك سلمون المحيط الاطلسي *salmo salar* المزرعية تمتلك عيوناً أصغر من عيون الاسماك البحرية. والعين تعد من اهم المستقبلات الحسية المؤثرة على استجابة الاسماك للبيئة (Fresh 1997: Pusey and Packer 1997). فالتابين هنا في حجم العين قد يعزى الى اكثر من سبب منها الاختلاف في بيئة السمكتين فضيق المكان

وتوفر الغذاء في اقفاص الزراعة والرؤية الواضحة لوجود الاقفاص في المياه السطحية، وحرمان الاسماك المزرعية من الظروف الحسية والطبيعية التي تصادف الاسماك البرية (Marchetti and Nevitt, 2003)، كلها تعمل على تقليل دور العين في البحث عن الغذاء والانتقال من منطقة الى اخرى ومتابعة البيئة ومراقبة المفترسات وكل ما من شأنه تنشيط مسارات الاحساس البصري. ولن يقف عند حدود الشكل الخارجي للعين بل يتعداه الى الدماغ، فلاحظ (Marchetti and Nevitt, 2003) ان الفص البصري لدى اسماك rainbow trout المزرعية أصغر مما لدى اسماكها البحرية.

ولوحظ أيضاً بأن بعض قياسات الرأس كالمسافة من نهاية العين حتى الغطاء الخيشومي والمسافة من بداية الفك السفلي الى بداية العين تكون في اسماك القاجوج البحرية أكبر من المزرعية، وهذا ما لاحظه ايضاً (Hard *et al*, 2000) من كون رؤوس الاسماك البرية اكبر من رؤوس الاسماك المزرعية. وربما يرجع هذا الاختلاف في طبيعة الغذاء وسلوك السمكة في التغذية، فأسماك القاجوج البحرية حيوانية التغذية وافتراسية تتغذى بصورة رئيسية على الصدفيات كالمحار والقواقع و القشريات والتي تحتاج الى فكوك وعضلات قوية، وما لميكانيكية الافتراس من ممارسات اشبه بالتمارين الرياضية التي تعمل على تضخيم العضلات وتساعد على مد العظام. بينما تكون الاسماك المزرعية رمية التغذية تعيش على علائق صناعية متوفرة في المزرعة وبشكل لا تحتاج معه الى ابداء القوة، او يعود الاختلاف في حجم الدماغ حيث يكون في الاسماك البرية اكبر من الاسماك المزرعية (Masai *et al*, 1982).

اثبتت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين اسماك القاجوج البحرية والمزرعية في طول الجسم الكلي والتشعبي والقياسي، وهذا لا يتفق مع ما ذكره (Domagala, 2005) من كون اسماك السلمون الاطلسي المزرعية اكثر طولا من البرية. ولوحظ في هذه الدراسة ان عرض اسماك القاجوج البرية اكبر من الاسماك المزرعية، وهذه النتائج لا تتفق مع ما وجده (Ellis *et al*, 1997) من كون اسماك Turbot المرباة تمتلك اجساماً اعرض من اجسام الاسماك البرية، وهذا الاختلاف في النتائج ربما يعود الى الاختلاف في نوع وعمر السمكة او الظروف البيئية التي عاشت فيها السمكتين.

لوحظ ايضا بأن طول السويقة الذيلية لاسماك القاجوج المزرعية اكبر من طول السويقية الذيلية للاسماك البرية، وهذا يتفق مع ما وجده (Hard *et al*, 2000) مع اسماك Coho salmon، وربما يعود هذا الى الاختلاف في طبيعة الحركة حيث تكون الاسماك البحرية في حركة دئوبة تتخللها اشواط من المطاردات لفرائسها او هروبا من مفترساتها على نقيض الاسماك المزرعية المحدودة الحركة لقلة المساحة وتوفر الغذاء والحماية، لذا نرى ان الاسماك البحرية تكون اسرع من المزرعية (Basaran *et al*, 2007)، لان الاسماك التي تمتلك سويقة ارشق تكون اسرع من الاسماك ذات السويقة الكبيرة (بوند، 1986). وبينت النتائج إن عمق جسم اسماك القاجوج البحرية اكبر من عمق جسم الاسماك المزرعية وهذه النتائج لا تتفق مع ما لاحظه(Ellis *et al*, 1997) مع سمكةTurbot و(Hard *et al*, 2000) مع اسماك Coho salmon وعدم التطابق في النتائج ربما يعزى الى الاختلاف في نوع وعمر الاسماك والبيئة التي تمت فيها الدراسة.

وتبين ايضا ان بعد الخط الجانبي عن الزعنفة الظهرية في الاسماك البحرية اكبر من قريناتها البحرية في حين لم توجد فروق بين السمكتين في بعد الخط الجانبي عن الزعنفة الصدرية وربما يكون هذا الاختلاف راجعاً الى كون عمق الجسم في الاسماك البحرية اكبر من عمق الجسم للاسماك المزرعية.

ولوحظ ايضاً بأن زعانف اسماك القاجوج البحرية كانت اكبر من قريناتها في الاسماك المزرعية، بإستثناء الزعنفة الحوضية التي لم تسجل عندها فروقاً معنوية بين السمكتين. وهذه النتائج تتفق مع ماشاهده(Hard *et al*, 2000) مع اسماك Coho salmon، وان درجة التباين في طول الزعانف ترتبط بشكل موجب مع زمن التطور داخل المعمل (Berejikian, 1997). وهذا الاختلاف في اطوال الزعانف قد ينم عن استجابة تكييفية تبديها الاسماك المزرعية للبيئة المحيطة(Fresh 1997: Pusey and Packer 1997) كانعكاس لضيق المكان وزيادة الكثافة العددية في الاقفاص واللذان لا يسمحان للسمكة بالسباحة الطويلة التي تمارسها اقرانها البحرية في المياه المفتوحة فيقلل من نشاط الزعانف مما قد يؤثر سلباً على أطوالها. فحصول ضمور للعضو غير النشط معروف أيضاً مع الحيوانات الاخرى، فلاحظ (Davis *et al.* 2005) بأن الشوكة الجانبية للسرطان الازرق المستزرع تكون أقصر مما لدى الحر في الطبيعة الاختلاف في المخاطر والسلوك العدواني بين النمطين، ومن الملفت للنظر بأن شوكة السرطان المزرعي نمت وازدادت طولاً بعد مرور عشرة أيام من تعريض هذه السرطانات الى مفترساتها من اسماك striped bass أو مواد منها.

فالزعانف الظهرية تفيد في الموزانة وتغيير الاتجاهات ويمكن استعمالها في التوقف بالتنسيق مع الزعانف الذيلية والصدرية في حين ان الزعنفة الحوضية ذات فائدة محدودة في الحركة لدى الاسماك البرية والمزرعية على حد سواء، أما الزعنفة الذيلية فهي المحرك الرئيسي لغالبية الاسماك إذ تعتمد سرعتها على حجم وشكل زعانفها الذيلية (أحمد، 1987).

ولوحظ من نتائج هذه الدراسة عدم وجود اختلافات معنوية بين سمكة القاجوج البحرية والمزرعية في معظم القياسات العددية كعدد الاشعة الزعنفية للزعانف الظهرية والصدرية والحوضية والصدرية والحوضية والشرجية والذيلية وعدد حراشف الخط الجانبي والخيوط الخيشومية للأقواس الخيشومية المختلفة وعدد الاسنان الخيشومية الغيرة والكبيرة للأقواس الخيشومية باستثناء عدد الاسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الخيشومي الاول وعدد الاسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الخيشومي الثاني وهذه النتائج تتفق الى حد كبير مع ماكره بعض الباحثين (Poulet *et al.*, 2004; Hurbut and Clay, 1998; Waldman *rt al.*, 1997; Meng and Stocker, 1984) من كون الصفات العددية Meristic characters أقل تأثراً من الصفات المظهرية المترية Morphometric characters بالظروف البيئية المحيطة.

وبينت النتائج عن وجود اختلافات معنوية بين اسماك القاجوج البحرية والمزرعية في عدد الاسنان الخيشومية الصغيرة للقوس الخيشومي الاول وعدد الاسنان الخيشومية الكبيرة للقوس الخيشومي الثاني، وهذا يؤيد ما ذكره بعض الباحثين من اهمية الاسنان الخيشومية في تمييز مجاميع اسماك النوع الواحد او الانواع القريبة في مواقع جغرافية المختلفة(Berg, 1979 ; Amose *et al*, 1963 ; Pritchard, 1945 ; Schultz, 1936).

رغم الاختلافات الكبيرة والواضحة بين لوني الاسماك البحرية والمزرعية، كاستبدال الخطوط الذهبية على جانبي الجسم او البقع الذهبية بين العينين التي تميز النوع بل وتعطيه اسمه الانجليزي Giltliead sea bream في الاسماك البحرية بخطوط او بقع رمادية في الاسماك المزرعية، الا ان الاختلاف في الالوان لا يعول عليه كثيرا في عملية التصنيف لان ارضية الوسط البيئي الذي تعيش فيه السمكة يعد اللاعب الاكبر في هذا التأثير (Lagler *et al*.، 1977) ولم يكن مصدر اللون في الاسماك محصورا بعامل واحد بل يأتي من عدة عوامل منها ما يرجع الى تأثيرات فيزيائية ومنها ما يرجع الى تأثيرات حيوية (Fox, 1953) والتي تعتمد على انعكاس وامتصاص الامواج الضوئية المختلفة على سطح الجسم (Lagler *et al*.، 1977) ولكون اسماك القاجوج البحرية تعيش قرب القاع في الاماكن الضحلة من 1 الى 150م (Bauchot and Hureau. 1990) والتي عادة ما تكون غنية بالاعشاب والطحالب والحيوانات الملونة لذا تميل هذه الاسماك لاخذ الوان مقاربة لالوان الوسط، اما الاسماك المزرعية فانها تتواجد قسرا في السطح الشديد الاضاءة والخالي او البعيد عن الاضية العشبية فتميل مثل هذه الاسماك لاخذ الوان داكنة من الجهة الظهرية وفاتحة من الجهة البطنية كاللون الرمادي.

لوحظ بان منطقة الفم في اسماك القاجوج المزرعية تختلف عما في قرائنها البحرية، وهذا يتفق مع ماوجده2006(Solem et a l في دراسته على اسماك السلمون البرية والمزرعية. وقد يعزا هذا الاختلاف في شكل الفم وموقعه الى طبيعة التغذية (بوند 1986: احمد، 1987) فاسماك القاجوج البحرية حيوانية التغذية تتغذى على المحار والاصداف(Bauchot and Hureau. 1990) في حين تمت اقلمتها في المزارع على العلائق الصناعية (احمد، 1998). وهذا يؤكد ما شاهده 1997 (Berejikianمن ارتباط درجة تباين الفكوك بشكل موجب مع زمن تطور الاسماك داخل ظروف المعمل. وربما يرجع الاختلاف في شكل الفم الى حدوث تشوه او انكماش في الفكوك كانكماش الفك السفلي للسمكة المزرعية، وهذا يدعم ما لاحظه 2002(Matsoukaمع اسماك red sea bream المرباة او ما ذكره (2000(Loy et al. أو (2001(Boglione et al من حصول تشوهات في الهيكل العظمي بما فيها الفكوك في الاسماك المزرعية، وسواء كان الاختلاف في شكل الفم راجعا الى طبيعة الغذاء او الى حصول تشوهات مبكرة في الهيكل العظمي للسمكة فانه نتاج لتفاعل تأثيرات الظروف البيئية المختلفة مزرعية كانت ام بيئة طبيعية، وما فيها من اختلافات في الكثافة والانتخاب(Einum and Fleming، **2001)** او التدخلات الوراثية.

لوحظ ايضا وجود بعض الاختلافات الشكلية في تركيب الغطاء الخيشومي لاسماك القاجوج المزرعية Kamoiinduros et al.1997a.b ،مقارنة بالاسماك البرية، وقد يعزا هذا الاختلاف الى حصول تشوهات في غظام العطاء الخيشومي لاسماك القاجوج المزرعية نتيجة لطبيعة المعيشة او البيئة المكتظة في الاقفاص المزرعية والتي يظهر تأثيرها على المظهر الخارجي والتشريح الداخلي للاسماك ومنذ الاطوار اليرقية(Loy et al.2000).

واظهرت النتائج ايضا وجود اختلافات بين الاسماك البرية والمزرعية في تركيب وشكل الحراشف واشوالك بعض الزعانف، وسجل بعض الباحثين ايضا حصول مثل هذه التشوهات لحراشف واشعة الاسماك المزرعية لانواع مختلفة. (963ا.//ء Amos el

(Carrillo et al., 2001; Moralee et al., 2000; Handing and Brandal, 1998؛

واكدت النتائج وجود اختلافات في الفقرات الجذعية للعمود الفقري لاسماك القاجوج المزرعية مقارنة بالاسماك البحرية، وهذا ما اشار اليه ايضابعض الباحثين مع الاسماك الاخرى، حيث لاحظ Matsouka,2002وجود اختلافات في بنية الهيكل العظمي لسمكةred sea bream المزرعية مقارنة بالسمكة البحرية في عدد الفقرات او في حصول التشوهات لاجسام الفقرات او تحول الاعمدة الفقرية الى اشعة لينة ولاحظ(Loy et al.2000). ايضا وجود اختلافات في طبيعة تركيب الاشواك الدموية للفقرات الذيلية.

The differences study between wild and aquaculturc gealthead sea bream *Sparus aurata* L. 1758.
I: The morphological differences study between wild and aquaculture gealthead sea bream

Hussain A. Al-saady[1] **Refaat G. Abu Elela[1]** **Haneen M. Ali[1]**

Abstract

The current study was carried out to eval uate the effect of the en vironmental strees on gilthead sea bream *Sparus aurata* L during the domestication period in marine aquaculture.

More than 50 morphological characters had been studied. There are significant differences between wild and aquaculture *S. aurata* in some morphological characters such as: eye vertical diameter, distance from the anterior low jaw to eye, distance.

from eye to the end of opercle, body width at the initial of dorsal fin, the tail length, distance from lateral line to dorsal fin, body depth at base of caudal fin, the base length of dorsal fin, the base length of anal fin, dorsal fine length, caudal fin length, number of lateral line scale, number of small gill rackers of first gi lis arch, number of large gill rackers of second gills arch.

Some variation had been found in calor of the two fishes: in aquaculture fish the gray calor replaced the golden calor of the wild fish with absence of reddish patch on the opercle of wild fish. Also the golden calor at the wild vertex between the eyes turned to gray calor in aquaculture fish.

There are some differences in the mouth region between the wild and aquaculture fish, the upper jaw was protruding from the lower jaw in aquaculture fish compared with equal shape in wild fish. There are some incisions and grooves found in one and absent in another. Also some variations were found in the shape ofthe opercle parts of wild and aquaculture fish.

The aquaculture fish varied from wild in shape and annuli 01 circuli of scales and in spine ofdorsal and anal fins. as well in the shape and composition of trunk vertebral.

[1] Department of Zoology, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda - Libya

المراجع

بونـد،ك.اي (1986).حياتيـة الاسمـاك، ترجمـة هاشـم عبدالرزاق وفرحان ضمد محيسن. جامعة البصرة.

برانيـة، احمـد عبـد الوهـاب .الجمـل. عبـد الـرحمن عبـد اللطيـف. عثمـان. مُحَمَّد فتحـي مُحَمَّد وصـادق، شريف شمس الدين (1997). الاسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الاسماك والقشريات في الوطن العربي. الطبعة الاولى. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

محمود، عبد الباري مُحَمَّد (1998). الاستزراع السمكي المكثف، منشأة المعارف. الاسكندرية.

Amos, M. H., Anas, R. E. and Pearson, R. E. (1963). Use of a discriminant Function in the morphological separation of Asian and NUl1h American races of pink salmon Oncerhynuchus gorbuscha (Walbum). Int .. Northpac. Fish. *Comm. Bull.*, 11: 73-100.

Basaran, F., Ozbilgin, H. and Ozbilgin, Y. D. (2007). Comparison of the swimming performance of farmed and wild gilthead sea bream, Sparus aurata. Aquaculture Res., 38: 452-456.

Bauchot, M. and Smith J. L. (1983). Sparidae. In Fisher. W. and Bianchi, G. (ed.).

FAO species identification shetsfor fisherypurposes Western Indian Ocean area 5 I. Vol. .+. FAO, Rome.

Bauchot, M. and Hureau, J. (1990). Sparidae. In: Quero. j. C. I-Iureau, 1. c.

Katter, C; Post, A. and Saldanha, L. (ed.). Check-List ofthe Fishes of the Eastern Tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon: SEL, Paris; and UNESCO, Paris, P. 790-812.

Berejikian, B. A. (1997). Allozyme variation in population of Atlantic salmon located throughout Europe: diversity that could be cam prom ised by introductions of reared fish. *ICESjollrnal of marine sciuce.* 7: 976-985.

Berg, R. E. (1979). External morphology ofthe pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, introduced into lake superior. *J Fish. Res. Bd. Can.*, 36: 1283-1287.

Boglione, c., Gagliardi, F., Scardi, M. and Cataudella, S. (2001). Skeletal descriptors and quality assessment in larvae and post larvae of wild caught and hatchery-reared gilthead sea bream *(Sparus aurata* L. 1758). *Aquaculture*, 192 : 1-22.

Cadrin, S. X. (2000). Advance in rnorphornetric identification of fishery stocks. *Rev.*

Fish. Bioi. Fish., 10: 296-302.

Carrillo, J., Koumoundouros, G., Divanach, P. and Martinez, J. (2001).

Morphological malformations ofthe lateral line in reared gilthead sea bream *(Sparus aurata* L. 1758). *Aquaculture*, 192: 281-290.

Davis, J. L. D., Eckert-MiIIs, M. G., Young, A. C. and Zohar, Y. (2005).

Morphological conditioning of hatchery-raised invrtebrate,

divergence of farmed from wild Atlantic salmon due to domestication. *ICES J. Mar. Sci., 54:* 1051-1063.

Fox, D. L. (1953). *Animal Biochromes and Structural Colors.*, Cambridge University Press, Cambridge.

Francescon, A., Freddi, A., Barbaro, A. andGiavenni, R. (1988). Daurade *Sparu aurata* L. reproduite artificiellement et daurade sauvage. Experiences paralleles en diverses conditions delevage. *Aquaculture*, 72; 273-285.

Fresh, K. L. (1997). The Role of Competition and Predation in the Decline of pacific salmon and steelhead. In: Stouder. D. 1. (ed.). *Pacific Salmon and their Ecosystems.* Chapman and Hall, New York, pp 245-276

Frimodit, C. (1995). Multiilinguallllustrated Guide to the Worid Cornrnerical Warem Water Fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxeord, England.

Hanfling, B. and Brandl, R. (1998). Genetic and morphological variation in a common European cyprinid, *Leuciscus cephaus* within and across Central European drainages. *J. Fish. Bioi.*, 52: 706-715.

Hard, J. J., Berejikian, B. A., Tazak, E. p., schroder, S. L., Knudsen, C. M. and Parker, L. T. (2000). Evidence for rnorphometric differentiation of wild and captively reared adult Coho salmon: a geometric analysis. *Environmental Biology of Callinectes sapidus* to improve field survivorship after release. *Aquaculture*, 243: 147-158.

Domagala, J., Kazlauskiene, N., Virbickas, T. and Leliiina , E.(2005). Characteristics of sexual maturation of wild and hatchery-reared Baltic Salmon *(Salmo salar* L.) Parr. *Acta Zoologica Lituanica*. 15: 1392-1657.

Ebinger, P. and Rohrs, M. (1995). Domestication and plasticity of brain organization in mallards *(Anas platyrhynchos). J. Brain Res.*, 36: 230-245.

Einum, S. and Fleming, I. A. (2001). Implications of stoking: Ecological interactions between wild and released salmonids. Nordic. *J. Freshw. Res., 75:* 56-70.

Ellis, T., HowelI, R. B. and Hayes, J. (1997). Morphological differences between wild and hatchery-reared turbot. *J. Fish. Bioi.*, 50: 1124 -1128.

FEAP (2002). The federation of European Aquaculture producers. http://www.feap.info/feap

Ferreri, F., NicoIais, c., Boglione, C. and Bmertoline, B. (2000). Skeletal characterization of wild and reared zebra fish: anomalies and meristic characters. *J. Fish. Bioi.*, 56: 1115-1128.

Fjalestad, K. T., Gjedrem, T. and Gjerde, B. (1993). Genetic improved of disease resistance in fish: *An Overview. Aquculture,* Ill; 65-74

Fleming, I. A. and Einum, S. (1997). Experimental test of genetic

Aquaculture, 149: 215-226.

Koumoundouros, G., Kiriakos, Z., Davanach, p., Stefank., and Kentrouri, M.(l997b). The opercular complex deformity in intensive gilthead seabream *(Sparus aurata* L.) larviculture. Moment of apparition and description. *Aquaculture*, 156: 165- 177.

Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. and May passion, D. R. (1977).*Ichthyology.* John Wily and Sons. 2nd. ed. New York, pp 114-116.

Loy, A., Boglione, F., Gagliardi, L., Ferrucci, L. And Cataudella, S. (2000).Geometric morphometries and internal anatomy in sea bass shape analysis *iDicentrarchus labrax* L., Moronidae). *Aquaculture*, 186: 33- 44.

Marchetti, M. p., and Nevitt, G. A. (2003). Effects of hatchery rearing on brain structures of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss. Environmental Biology of Fishes.* 66: 9-14.

Masai, H., Takatsuji, K., and Sato, Y. (1982). Morphological variability of the brains under domestication from the crucian carp to the gold fish .. *Zool. Syst. Evol. Forsch.*, 20: 112-118.

Matsouka, M. (2002). Review comparison of meristic variations and bone abnorm-alities between wild and laboratory-reared red sea bream. *JARQ.*, 37: 21-30.

Meng, H. J. and Stocker, M. (1984). An evolution of morphmetrics and meristics for stock separation of pacific herring *Fishes*, 58: 61-73.

Huber, R. and Rylander. (1992). Brain morphology and turbidity preference in *Notropis* and related genera (Cyprinidae :Teleostei). *Env. Bioi. Fish.*, 33: 153165.

Healy, S. and Guilford. T. (1990). Olfactory bulb size and nocturnality in birds *Evolution,* 44: 339-396.

Huber, R., Staaden, M. J., Kaufman, L. S. and Liem, K. F. (1997). Microhabitat use, trophic patterns and the evolution of brain structures in African cichlids. *Brain Behav. Evol.*, 50: 167-182.

Hurlbut, T. and Clay, D. (1998). Morphometric and meristic differences between shallow- and deep-water populations of white hake *(Urophycis tenuis)* in the Southern Gulf of St. Lawrence. *Can. J Fish Aquat. Sci.*, 55: 2274-2282.

Kotrschal, K. and Phazenberger. (1992). Neuroecology of cyprinids Comparative qualitative histology reveals diverse brain patterns. *Env Biol. Fish.*, 33: 135152.

Kotrschal, K., VanStaaden, M. J. and Huber, R. (1998). Fish brains: Evolution and environmental relationships. *Rev. Fish. Biol. Fisheris.*, 8: 373-408.

Koumoundouros, G., Gagliardi, F., Divanach, p., Boglione, c., Cataudella, S.

and Kentrouri, M. (l997a). Normal and abnormal osteological development of caudal fin in *Sparus aurata* L. fry.

(1991). Effects oftemperature on egg and larval development of *Sparus aurata* L. *Aquaculture*, 92: 367-375.

Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A. J., Lek, S. and Argillier, C. (2004). Genetic and morphometric variations in the pikeperch *(Sander lucioperca* L.) of a fragmented delta. *Arch. Hydrobiol.*, 159: 531-554.

Pritchard, A. L. (1945). Counts of gill rackers and pyloric caeca in pink salmon. *J Fish. Res. Bd. Can.*, 6: 392-398.

Pusey, A. E. and Packer, C. (1997). The Ecology of Relationships. In: 1.

Krebs, R. and Davies, N. B. (ed.). *Behavioural ecology: an evolutionary approach.* Blackwell Scientific. pp 254-283.

Sadek, S., Osman, M. F. and Mansour, M. A. (2004). Growth, survival and feed conversion rates of sea bream *tSparus aurata)* cultured in earthen brackish water ponds fed different feed types. *Aquacult. Int* .. 12: 409-421.

Schultz, L. P. (1936). *Keys to the Fishes of Washington, Oregon and Closely Adjoining Regions.* Univ. Washington press, Seattle, Wash. 228 p.

Sola, L., De Innocentis, S., Rossi, A. R., Crosetti, D., Scardi, M., Boglione, C. and Cataudella, S. (1998). Genetic variability and fingerling quality in wild and reared stocks of European sea bass, *Dicentrarchus Labrax.* Genetics and breeding of Mediterranean aquaculture species. Cahiers options Mediterranean. *Zaragoza*, 34:

(Clupea harengus pallasii. Can. J Fish. Aquat. Sci., 41: 414-422

Moralee, R. D.,van der Bank, F. H. and van der Waal. B. C. W. (2000).Biochemical genetic markers to identify hybrids between the endemic *Oreochroomis mossambicus* and the Nile species 0. *niloticus* (Pisces:Cichlidae). *Water SA.*, 26: 263-268.

Pakkasma, S. (2000). *Morphological and Early Life History Variation in Salmonid Fishes.* Ph . D. Dissertation, Department of Ecology and Systematics, University of Helsinki. Finland.

Papandroulakis, N., Divanach, P. and Kentouri, M. (2002). Enhanced biological performance of intensive sea bream *(Sparus auratai.* Larviculture in the presence of phytoplankton with long photophase. *Aquaculture,* 204: 45-63.

Paperna, I. (1978). Swim bladder and skeletal deformations in hatchery breed *Sparus aurata. J Fish Bioi.*, 12: 109-114.

Parra, G., and Yufera, M. (2000). Feeding physiology and growth responses in first-feeding gilthead sea bream *(Sparus aurata* L.) larvae in relation to prey density. *J Exp. Mar. Bioi. Ecol., 243:1-15*

Pearson, R. E. (1964). Use ofa discriminate function to classify North American and Asian pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum), collected in 1959. *Int. North Pac. Fish. Comm .. Bull.*, 14: 67-90.

Polo, A., Yufera, M., and Pascual, E.

273-280.

Solem, O. and Berg, O. K. and Kjosnes, A. J. (2006). Inter-and intra- population morphological differences between wild and farmed Atlantic salmon juveniles. *J Fish. BioI.,* 69: 1466-1481.

Sundstrom, L. F. and Johnsson, J. I. (2001). Experience and social environment influence the ability of young brown trout to forage on live novel prey. *Animal Behaviour,* 61: 249 - 255

Taylor, J. and Mahon, R. (1977). Hybridization of *Cyrinus carpio* and *Carassius auratus* , the first two exotic species in the lower Laurent lan Great lakes. *Environmental biology of Fishes,* I: 205- 208.

VonCramon, N., Taubadel, Ling, E. N. Cotter, D. and Willkins, N. P. (2005).Determination of body shape variation in Irish hatchery reared and wild Atlantic salmon. *J Fish. Biol.,* 66: 1471-1482.

Waldman, J. R., Richards, R. A., Schill, W. B., Wirgin, I. and Fabrizio, M. C. (1997). An empirical comparison of stock identification techniques applied to striped bass. *Trans. Amer. Fish. Soc* .. 126: 369-385.

Wootton, R. J. (1994). *Ecology of Te/eost Fishes.* Chapman and Hall, London