التباين المظهري بين عشائر أسماك البوري من نوع *Liza aurata* المستزرعة والبحرية

علاء محمود المنصوري[1]، ابراهيم محمد الجراري[2]، عبدالغني عبدالفتاح كلوش[3]

[2،1] قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[3] قسم الموارد البحرية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

alaa.mahmoud@omu.edu.ly

الملخص:

أجريت دراسة على سمكة البوري نوع *Liza aurata* في منطقتي عين الغزالة والتميمي، حيث تم جمع العينات من الأسماك وقياسها باستخدام 33 صفة مظهرية. أظهرت النتائج وجود فروق إحصائية معنوية بين الأسماك البحرية والمزروعة في جميع القياسات المترية، باستثناء عدد الأشعة الزعنفية الظهرية وعدد أشعة زعانف الحوض وعدد الأشواك الزعنفية الظهرية وعدد الأشواك الزعنفية الحوضية.

تشير هذه النتائج إلى أن الأسماك التي تربى في ظروف الأسر تختلف تماماً في المظهر الخارجي عن نظيراتها البحرية، ويمكن تمييزها عن طريق القياسات المظهرية. كما تشير النتائج إلى أن سمكة البوري لديها القدرة على تغيير شكلها المظهري بما يلائم بيئة الاستزراع.

الكلمات المفتاحية: *Liza aurata الشكل الظاهري، الاستزراع السمكي، المورفومترية.*

المقدمة:

تعد ظروف التربية عامل مؤثراً ومهماً على نمو وإنتاج الأسماك (Loy *et al.*, 2000 ؛ VonCramon *et al.*, 2005) وفي تحديد الشكل النهائي للأسماك المستزرعه، يعتقد البعض أن المحددات الكبيرة للخصائص المظهرية عند مستويات ضمن نوعية تكون اختلافات طرز مظهرية phenotypes قد تخضع أو لا تخضع مباشرة تحت السيطرة الجينية بل تخضع للتكيفات أو التحويرات البيئية (Borenstein & Karkauer, 2008).

تختلف الأسماك اختلافاً كبيراً في أشكالها المظهرية وذلك يرجع إلى أن الشكل المظهري هو نتيجة التركيبة الوراثية للأسماك وتأثير البيئة التي تعيش فيها إضافة للتداخل بين الوراثة والبيئة مما يجعل من الصعب تحديد سبب الاختلافات المظهرية بينها، من المحتمل أن تنشأ الاختلافات بين الأسماك المستزرعة والأسماك البحرية لأسباب وراثية (Philipp, 1991; Youngson *et al.*, 1991)، غالباً ما يتم استيراد الأسماك المستزرعة من مصادر غير محلية، ومن ثم فمن المحتمل أن تختلف وراثياً عن المجموعات البحرية يتم إنشاء التجمعات المستزرعة أحياناً باستخدام القليل من الأسماك ولها أحجام صغيرة فعالة وراثياً يمكن أن تؤدي إلى تغييرات وراثية عشوائية (Ryman & Stahl, 1980; Allendorf & Phelps, 1980).

القياسات المورفومترية هي القياسات الخارجية للكائن الحي، بينما الأعداد الإنشائية تعني التعداد المتسلسل لعناصر الجسم (Talwar & Jhingran, 1992). أيضاً من الجدير بالذكر قدرة الأسماك على التشكل في صفاتها المظهرية إلى حد كبير طبقاً للبيئة التي تعيش فيها (Pakkasma, 2000; Wootton, 1994).

تستخدم الصفات المظهرية المترية (القياسية) في الدراسات التصنيفيه وقياس الاختلاف بين مجاميع الأسماك ومن هذه الصفات طول الجسم، وعدد حراشف الخط الجانبي (Morale *et al.*, 2000). وأشار (Hard *et al.*, 2000)

إلى وجود اختلافات معنوية بين أسماك *Coho salmon* المرباة والبحرية في شكل الجسم وكذلك في حجم الرأس حيث تمتلك الأسماك البحرية رؤوس أكبر من الأسماك المستزرعه كما بينه الباحث، وبين أيضاً أن زعانف الأسماك البحرية أكبر من قريناتها في الأسماك المزرعية. شاهد (Domagala, 2005) في بحثه أن أسماك السلمون الأطلسي المزرعية كانت أكثر طولاً من البحرية.

الأسماك المزرعية تظهر اختلافات واضحة في الصفات المظهرية والسلوكية وفي تفادي المفترسات عن قريناتها البحرية بعد مرور سبعة أجيال فقط من الأسر (Fleming & Einum, 1997). وذكر الباحث (Hard *et al*., 2000) في دراسة على *Coho salmon* بأن زعانف الأسماك البحرية أكبر من قريناتها في الأسماك المزرعية، وهذه الاختلاف في حجم الزعانف قد ينشأ عن استجابة تكيفية تبديها الأسماك المزرعية للبيئة المحيطة (Fresh, 1997; Pusey & Packer, 1997). وقد وجد (Ferreri et al., 2000) أن أسماك الحمار الوحشي Zebra fish المرباة تختلف عن مثيلاتها البحرية في جميع القياسات المترية ما عدا عدد الأشعة الزعنفية.

قام (Bakhshalizadeh et al., 2022) إجراء تحليل أحادي ومتعدد المتغير للتباين لتقييم الاختلافات المورفولوجيه بين أنواع الأسماك (Chelon auratus-Chelon saliens) حيث تعتبر هذه الأنواع متشابهة إلى حد ما، فقد أكدت هذه الدراسة وجود تباين في الشكل والخصائص المورفولوجية بين الأنواع حيث أن المورفولوجيا الخارجية والشكل متميزان بشكل كافٍ للسماح بالتمييز بين أثنين من أسماك البوري في بحر قزوين على أساس الوظيفة التمييزية والمؤشرات المورفومترية يمكن تطبيق هذه الاختلافات على التنبؤ بالبيئات المختلفة المفضلة والاختلافات في التكيف المحلي.

أيضاً وجد (Matsouka, 2002) في دراسة له اختلافات في الهيكل العظمي لسمكة Red sea bream المزرعية مقارنة بالسمكة البحرية في عدد الفقرات أو في حصول التشوهات لأجسام الفقرات أو تحول الأعمدة الفقرية إلى أشعة لينة.

أجرى (Crichigno et al., 2016) دراسة لمقارنة مورفولوجية للعينات البحرية والمزروعة والمهجّنة لأثنين من الأسماك في أمريكا الجنوبية، Odontesthes bonariensis و Odontesthes hatcheri حيث بين أنه كان معظم الأفراد المستزرعة الأصيلة أقصر وأعرض من نظرائهم البحرية.

ذكر الباحث (Matsuoka, 2003) في دراسته على أسماك الدنيس البحري والمربي في أحواض بأن الأسماك البحرية كانت لها عدد أشعة زعنفية ظهرية ثابته مقارنة بالتي في الأحواض حيث كان عدد الأشعة متغيراً، أيضاً كانت تحتوي على عدد أشعة زعانف صدرية أقل عدد من البحرية وأظهرت أسماك الأحواض تشوهات في عدد الشوكات مقارنة بنظيراتها البحرية.

هدفت الدراسة إلى مقارنة وتباين الشكل الظاهري لنوع *Liza aurata* في المزارع السمكية والأسماك البحرية في مناطق جغرافية مختلفة.

المواد وطرق البحث:

أجريت هذه الدراسة في معمل الأسماك والأحياء البحرية، (قسم الإنتاج الحيواني) جمعت عينات أسماك البوري من نوع *Liza aurata* المزرعية من 2 من المواقع على السواحل الليبية الواقعة بالمنطقة الشرقية وهي مزرعة البحر الواسع بمنطقة التميمي ومزرعة عين الغزالة بطبرق، في حين جمعت الأسماك البحرية من المصايد التقليدية للمواقع نفسها السابق ذكرها حيث كانت المسافة بين منطقتي الدراسة حوالي (170 كم) وتم تجميع 100 عينه من الأسماك (50 لكل من المستزرع والبحري) ونُقلت إلى المعمل بصناديق حفظ مبردة بالثلج وأخذت القياسات المترية للأسماك حين وصولها للمعمل.

القياسات الاعتيادية استخدمت مسطرة مرقمة بالسنتيمتر وشريط قياس مرن من القماش ومقياس القدمة ذات الورنية 0.50 mm، أخذت بعض القياسات المترية والعددية حسب طريقة (Hurlbut & Clay, 1998) و(Meng & Stocker, 1984) و(Bauchot & Smith, 1983) و(Cadrin, 2000).

التحليل الاحصائي تم استخدام برنامج SPSS لأغراض إحصائية للتحليل كانت المقارنات بين العينات تم إجراؤه عن طريق تحليل التباين بطريقة واحدة (α= 0.05) واستخدام اختبار Tukey للفرق بين المتوسطات.

النتائج:

أظهرت نتائج القياسات المترية وجود فروق إحصائية معنوية (α= 0.05) في معظم القياسات المظهرية والعددية ما عدا عدد الأشعة الزعنفية الظهرية، وعدد أشعة زعانف الحوض، وفي عدد أشواك الزعانف الظهرية، وفي عدد أشواك زعانف الحوض، كما موضح بالجداول.

وبينت النتائج أيضاً بأن هناك فروق معنوية (α = 0.05) بين الأسماك المرباة في مزرعة منطقة عين الغزالة وبين الأسماك المرباة في مزرعة منطقة التميمي في معظم القياسات المظهرية عدا بعض الصفات التي لم تظهر أي فروق معنوية ومنها: قطر العين، وطول ما قبل العين، وطول ما بعد العين، وعدد الأشعة الزعنفية الظهرية، وعدد أشعة زعانف الحوض، وعدد أشواك الزعانف الظهرية، وعدد أشواك زعانف الحوض.

وأثبتت الدراسة بأن هناك فروق معنوية (α= 0.05) بين الأسماك التي أخذت من المصائد البحرية لمنطقة عين الغزالة وبين الأسماك التي أخذت من المصائد البحرية لمنطقة التميمي في معظم القياسات المظهرية ما عدا طول ما قبل العين، وطول ما بعد العين، وعدد الأشعة الزعنفة الظهرية، وعدد أشعة زعانف الحوض، وعدد الأشعة الزعنفية الصدرية، وعدد أشواك الزعانف الظهرية، وعدد أشواك زعانف الحوض.

جدول (1) أبعاد الجسم والأجزاء الأمامية.

القياس	بوري بحري عين الغزالة	بوري مزرعة عين الغزالة	قاجوج بحري عين الغزالة	قاجوج مزرعة عين الغزالة	بوري بحري التميمي	بوري مزرعة التميمي	قاجوج بحري التميمي	قاجوج مزرعة التميمي
الطول الاجمالي TL	0.822 ±ᶜ 23.71	0.366±ᵃ 32.08	0.771±ᵇ 27.30	0.413±ᵇ27.17	0.747±ᵃ 31.87	2.094±ᵈ18.63	1.071±ᶜᵇ 24.73	0.409±ᵇ 27.34
الطول القياسي SL	0.643±ᵈ 19.16	0.388±ᵃ 25.39	0.611±ᵇᶜ 22.04	0.410±ᶜ 21.72	0.654±ᵇ 24.86	1.629±ᵈ 14.74	0.943±ᶜ 19.59	0.401±ᶜ 21.92
طول الرأس HL	0.185±ᵈ 4.724	0.195±ᵃ 7.032	0.204±ᵇᵃ 6.696	0.125±ᵇ 6.472	0.133±ᶜ 5.888	0.507±ᵈ 4.148	0.320±ᶜᵇ 5.984	0.124±ᶜᵇᵃ 6.516
عمق الجسم BD	0.508±ᵉ 11.08	0.232±ᵈ 13.14	0.705±ᵃ 21.53	0.351±ᵃ 21.86	0.394±ᶜ 15.48	0.743±ᶠ 8.636	0.926±ᵇ 18.88	0.343±ᵃ 21.93
عرض الجسم BW	0.357±ᵉ 3.800	0.092±ᵈ 6.180	0.467±ᵃ 10.02	0.221±ᵃ 10.01	0.222±ᶜ 7.212	0.395±ᵉ 3.704	0.416±ᵇ 8.392	0.207±ᵃ 10.02
عرض الرأس HW	0.203±ᵈ 2.700	0.139±ᵇ 5.644	0.480±ᵃ 7.080	0.146±ᵃ 7.016	0.141±ᶜ 4.812	0.414±ᵈ 3.216	0.269±ᵇ 5.784	0.138±ᵃ 7.072
طول البطن AL	0.145±ᵈ 1.824	0.092±ᶜ 2.888	0.122±ᵃ 4.928	0.110±ᵇ 4.416	0.092±ᶜ 2.988	0.283±ᵈ 1.912	0.212±ᵇᵃ 4.464	0.110±ᵇᵃ 4.460
طول الجذع TRL	0.571±ᵈᶜ13.45	0.199±ᵇ17.56	0.677±ᶜ 15.03	0.328±ᵈᶜ 14.73	0.380±ᵃ 19.65	0.115±ᵉ 10.60	0.546±ᵈ 13.04	0.335±ᶜ 14.88
قطر العين OD	0.030±ᴰ 1.108	0.015±ᵈ1.192	0.045±ᵇᵃ1.592	0.041±ᵇᵃ1.648	0.047±ᵇ1.524	0.0446±ᵃ1.684	0.049±ᵇᵃ 1.612	0.055± ᵉ1.365
طول ما قبل العين PR-OL	0.018±ᵇ 0.848	0.016±ᵃ1.196	0.014±ᵈ 0.160	0.010±ᶜ 0.260	0.020±ᵇ 0.852	0.016±ᵃ1.196	0.014±ᵈ0.164	0.010±ᶜ0.260
طول ما بعد العين PO-OL	0.023±ᶜ 1.984	0.020±ᵇ2.152	0.023±ᵃ2.420	0.177±ᵃ2.496	0.022±ᶜ 2.032	0.020±ᵇ2.152	0.022±ᵃ2.461	0.085±ᵃ 2.416

t-test: P<0.05 a: The highest significant difference.

جدول (2) قياسات الزعانف في الأجزاء الوسطي والخلفية للسمكة

القياس	بوري بحري عين الغزالة	بوري مزرعة عين الغزالة	قاجوج بحري عين الغزالة	قاجوج مزرعة عين الغزالة	بوري بحري التميمي	بوري مزرعة التميمي	قاجوج بحري التميمي	قاجوج مزرعة التميمي
طول قاعدة الزعنفة الظهرية DF PL	0.112±ᵉᵈ 1.968	0.096±ᵈᵉ 2.416	0.504±ᵃ 11.96	0.199±ᵃ 11.76	0.077±ᶜ 2.904	0.165±ᵉ 1.500	0.436±ᵇ 10.47	0.196±ᵃ 11.82
طول قاعدة زعنفة الحوض PEL FBL	0.067±ᵈ 1.168	0.941±ᵇ 2.008	0.080±ᵃ 2.360	0.054±ᵇᵃ 2.236	0.045±ᶜ 1.556	0.177±ᵈ 1.104	0.128±ᵇᵃ 2.072	0.050±ᵇᵃ 2.264
طول زعنفة الحوض PEL FL	0.143±ᶜ 2.320	0.108±ᵇ 3.320	0.112±ᵃ 3.780	0.105±ᵃ 3.836	0.088±ᵇᵃ 3.592	0.212±ᶜ 2.140	0.160±ᵇᵃ 3.484	0.117±ᵃ 3.872
طول قاعدة الزعنفة الشرجية AF BL	0.145±ᶜ 1.824	0.233±ᵇ 3.188	0.122±ᵃ 4.928	0.110±ᵃ 4.416	0.092±ᵇ 2.988	0.283±ᶜ 1.912	0.212±ᵃ 4.464	0.110±ᵃ 4.460
طول الزعنفة الذيلية CFL	0.296±ᶜ 3.020	0.130±ᵃ 6.056	0.196±ᵇ 4.364	0.078±ᵇ 4.580	0.134±ᵃ 6.228	0.425±ᶜ 3.408	0.099±ᵇ 4.152	0.100±ᵇ 4.612
طول الزعنفة الصدرية PEC FL	0.143±ᶠ 3.104	0.080±ᵉ 3.828	0.187±ᵇ 5.584	0.127±ᵃ 6.236	0.103±ᵈ 4.384	0.239±ᵉ 2.408	0.169±ᶜ 5.128	0.131±ᵃ 6.204
طول اطول شعاع زعنفة ظهرية LLO DFR	0.115±ᶜ 1.444	0.074±ᵃ 3.240	0.052±ᶜ 1.320	0.068±ᶜ 1.460	0.041±ᵇ 2.260	0.026±ᵈ 0.896	0.018±ᵈ 1.068	0.020±ᵈ 1.048
طول اخر شعاع زعنفة ظهرية LLA DFR	0.053±ᵉᵇ 0.976	0.130±ᵃ 1.608	0.034±ᵇ 1.112	0.031±ᶜ 0.896	0.039±ᵈ 0.716	0.011±ᵉ 0.168	0.014±ᵈᶜ 0.816	0.032±ᵈᶜ 0.876
طول اطول شعاع زعنفة شرجية LLO AFR	1.149±ᶜ 1.596	0.164±ᵇ 2.312	0.049±ᵈ 1.340	0.057±ᵉᵈ 1.308	0.040±ᵃ 2.796	0.037±ᶠᵉ 1.048	0.063±ᶠ 0.992	0.049±ᶠᵉᵈ 1.116
طول اخر شعاع زعنفة شرجية LLA AFR	0.042±ᶜ 1.020	0.027±ᵇ 0.760	0.023±ᵈ 1.076	0.024±ᵉᵈ 0.916	0.090±ᵃ 1.312	0.064±ᶠᵉ 0.372	0.062±ᶠ 0.588	0.014±ᶠᵉᵈ 0.900

t-test: P<0.05 a: The highest significant difference.

جدول (3) قياسات الأجزاء الخلفية لجسم السمكة

القياس	بوري بحري عين الغزالة	بوري مزرعة عين الغزالة	قاجوج بحري عين الغزالة	قاجوج مزرعة عين الغزالة	بوري بحري التميمي	بوري مزرعة التميمي	قاجوج بحري التميمي	قاجوج مزرعة التميمي
طول السويقة الذنبية CPL	0.242±^{d} 1.928	0.052±^{a} 4.284	0.179±^{b} 3.356	0.138±^{b} 3.372	0.132±^{a} 4.420	0.313±^{de} 2.420	0.206±^{a} 2.760	0.144±^{b} 3.348
عمق السويقة الذنبية CPD	0.269±^{d} 3.908	0.248±^{cb} 6.128	0.169±^{ab} 6.050	0.090±^{ba} 6.272	0.210±^{a} 6.872	0.367±^{d} 4.224	0.217±^{a} 5.540	0.090±^{ba} 6.296
عرض السويقة الذنبية CPW	0.140±^{d} 1.716	0.059±^{a} 2.848	0.111±^{cb} 2.396	0.064±^{b} 2.500	0.050±^{a} 3.096	0.188±^{d} 1.740	0.103±^{c} 2.116	0.062±^{b} 2.532

t-test: P<0.05 a: The highest significant difference.

جدول (4) القياسات العددية

القياس	بوري بحري عين الغزالة	بوري مزرعة عين الغزالة	قاجوج بحري عين الغزالة	قاجوج مزرعة عين الغزالة	بوري بحري التميمي	بوري مزرعة التميمي	قاجوج بحري التميمي	قاجوج مزرعة التميمي
عدد الأشعة الزعنفية الظهرية DF RC	0.055±^{d} 9.920	0.000±^{d} 10.00	0.087±^{c} 11.24	0.074±^{a} 13.16	0.040±^{d} 9.960	0.087±^{d} 9.880	0.190±^{b} 12.08	0.074±^{a} 13.16
عدد اشعة زعانف الحوض PEL FRC	0.000±^{ba} 9.000	0.055±^{b} 8.920	0.055±^{ba} 9.080	0.120±^{a} 9.120	0.000±^{ba} 9.000	0.040±^{ba} 8.960	0.055±^{ba} 9.080	0.000±^{ba} 9.000
عدد الأشعة الزعنفية الصدرية PEC FRC	0.000±^{a} 30.00	0.163±^{a} 29.60	0.260±^{ba} 28.88	0.307±^{ba} 29.12	0.163±^{a} 29.60	0.503±^{c} 27.08	0.552±^{b} 28.32	0.555±^{ba} 29.04
عدد اشواك الزعانف الظهرية DF SC	0.000±^{d} 4.000	0.000±^{d} 4.000	0.000±^{a} 13.00	0.000±^{c} 11.00	0.000±^{d} 4.000	0.000±^{d} 4.000	0.203±^{b}12.04	0.000±^{c}11.00
عدد اشواك زعانف الحوض PEL FSC	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000	0.000±3.000

t-test: P<0.05 a: The highest significant difference.

المناقشة:

أثبتت نتائج الدراسة عن وجود اختلافات كثيرة بين مجموعتي الأسماك، فقد لوحظ أن قياسات الرأس كالمسافة من بداية الفم حتي الغطاء الخيشومي والمسافة من أسفل الرأس إلى أعلى الرأس تكون في الأسماك البحرية أكبر من المزرعية وهذا يتعارض مع ما لاحظه (Hard et al., 2000) من كون رؤوس الأسماك البحرية أكبر من رؤوس الأسماك المزرعية وربما يرجع هذا إلى اختلاف طبيعة الغذاء وسلوك السمكة في التغذية، فأسماك البحر حيوانية التغذية تتغذى علي الصدفيات كالمحار والقشريات والقواقع وهذه تحتاج إلى فكوك وعضلات قوية بينما أسماك المزرعة رمية التغذية تعيش على علائق صناعية متوفرة في المزرعة وبشكل لا تحتاج إلى استخدام القوة.

أثبتت النتائج عن وجود فروق معنوية بين أسماك البوري البحرية والمزرعية في طول الجسم الكلي وهذا يتفق مع ما ذكره (Domagale, 2005) من كون أن أسماك السلمون الأطلسي المزرعية أكثر طولاً من البحرية. ولوحظ في هذه الدراسة بأن عرض الأسماك البحرية أصغر من الأسماك المزرعية وهذه النتائج تتفق مع (Ellis et al., 1997) من ما ذكر بأن أسماك Turbot المرباة تمتلك أجسام أجساماً أعرض من أجسام الأسماك البحرية وهذا الاختلاف في النتائج ربما يعود إلى اختلاف نوع وعمر السمكة أو الظروف البيئية التي عاشت بها السمكتين.

لوحظ أيضاً بأن طول السويقة الذيلية لأسماك البوري المزرعية أكبر من طول السويقة الذيلية لأسماك البوري البحرية وهذا ما يتفق مع ما وجده (Hard et al., 2000) مع أسماك Coho salamon وربما يعود هذا الاختلاف في طبيعة الحركة حيث أن الأسماك البحرية تكون في حركة دؤوبة تتخللها أشواط من المطاردات لفرائسها أو الهروب من مفترساتها على نقيض السمكة المزرعية المحدودة الحركة لقلة المساحة وتوفر الغذاء والحماية.

وبينت النتائج أن عمق جسم الأسماك البحرية أصغر من عمق جسم الأسماك المزرعية وهذه النتائج تتفق مع ما لاحظه (Ellis et al., 1997) مع سمكة Turbot و(Hard et al., 2000) مع أسماك Coho salamon.

ولوحظ أيضاً بأن زعانف أسماك البوري المزرعية كانت أكبر من قريناتها في الأسماك البحرية وهذا ما يتطابق مع ما لاحظه (Hard et al., 2000) مع أسماك Coho salamon باستثناء زعنفة الحوض التي لم تظهر أي فروق معنوية، بينما هذا يتعارض مع (Fleming and Gross,1994) في بحثه على أسماك سلمون الأطلسي (Salmo salar) في كون أن الأسماك المزرعية ذات رؤوس أصغر وزعانف أصغر وسيقان أرق، وأن درجة التباين في طول الزعانف وشكلها ترتبط بشكل موجب مع زمن التطور داخل المزرعة (Berejikian, 1997)، وهذا الاختلاف في أطوال الزعانف قد ينم على استجابة تكيفية تبديها الأسماك المزرعية للبيئة المحيطة ; Fresh, 1997) .Pusey & Packer, 1997)

فالزعانف الظهرية تفيد في الموازنة وتغيير الاتجاهات ويمكن استعمالها في التوقف بالتنسيق مع الزعانف الذيلية والصدرية في حين أن الزعنفة الحوضية ذات فائدة محدودة في الحركة لدى الأسماك البحرية والمزرعية على حد سواء، أما الزعنفة الذيلية فهي المحرك الرئيسي لغالبية الأسماك إذ تعتمد سرعتها على حجم وشكل زعانفها الذيلية (برانيه، 1997).

ولوحظ من نتائج هذه الدراسة عدم وجود اختلافات معنوية بين سمكة البوري المزرعية والبحرية في بعض القياسات العددية كعدد الأشعة الظهرية وعدد اشعة زعانف الحوض وعدد اشواك زعانف الظهرية وعدد اشواك زعانف الحوض وهذا ما يتعارض مع ما استنتجه (Matsuoka, 2003) وبالمقابل اتفقت نتائج البحث معه في عدد الاشعة الزعنفية الصدرية وكذلك عدد اشواك الزعانف الصدرية التي اظهرت فروق معنوية بين المجموعتين.

وبينت النتائج أيضاً بأن هناك فروق معنوية بين الأسماك المرباة في مزرعة منطقة عين الغزالة وبين الأسماك المرباة في مزرعة منطقة التميمي في معظم القياسات المظهرية وأيضاً بين الأسماك التي أخذت من المصائد البحرية لمنطقة عين الغزالة وبين الأسماك التي أخذت من المصائد البحرية لمنطقة التميمي في معظم القياسات المظهرية وهذا يوضح ما ذكره (Fleming & Einum, 1997) بأن البيئة تلعب دوراً مهماً في تحديد الأنماط المظهرية والسلوكية للأسماك ولا شك أن الظروف التي تعيش فيها الأسماك المزرعية من ناحية التغذية والكثافة العددية والمفترسات والمنافسة فيما بين النوع الواحد لا تتشابه مع ظروف البيئة البحرية فينعكس هذا على الصفات البيولوجية للسمكة وبشكل واضح على المظهر الخارجي.

الاستنتاجات:

تقدم هذه الدراسة أدلة حول تقييم تأثير عوامل الاستزراع على الشكل الخارجي لأسماك البوري حيث أثبتت هذه الدراسة وجود فروق مظهرية ملحوظه بين الأسماك ذات المصادر البحرية والأسماك المرباة تحت ظروف الاستزراع والذي قد يعزي إلى تأثير التداخل بين عاملين مهمين الوراثة والبيئة اللذان يحددان الشكل النهائي للأشكال المظهرية وهذه الاستنتاجات تساعد في التمييز بين أسماك المزارع وأسماك البحر وهذا أيضاً متعلق بالثقافة التسويقية لدى المستهلكين والأذواق المختلفة.

التوصيات:

نوصي بالمزيد من الدراسات على هذا النوع من الأسماك للمقارنة بين الأنواع المستزرعة والبحرية من حيث تركيب مكونات الجسم والصفات التشريحية للوقوف على أوجه الاختلاف وتمييز الأفضل من النواحي المختلفة.

المراجع:

المنظمة العالمية للزراعة 2020.

برانيه، أحمد عبدالوهاب، الجمل، عبدالرحمن عبداللطيف، عثمان، محمد فتحي، وصادق، شريف شمس الدين. (1997). الأسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الأسماك والقشريات في الوطن العربي. الطبعة الأولي. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

Allendorf, F. W., & Phelps, S. R. (1980). Loss of genetic variation in a hatchery stock of cutthroat trout. Transactions of the American Fisheries Society, 109(5), 537-543.

Abu-Bader, S., & Jones, T. V. (2021). Statistical mediation analysis using the sobel test and hayes SPSS process macro. International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods.

Bakhshalizadeh, S., Abbasi, K., Rostamzadeh Liafuie, A., Bani, A., Pavithran, A., & Tiralongo, F. (2022). Morphometric Analyses of Phenotypic Plasticity in Habitat Use in Two Caspian Sea Mullets. *Journal of Marine Science and Engineering*, *10*(10), 1398.

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

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.

Borenstein E. and Krakauer D. c. (2008). An end to endless forms: Epistasis, phenotype distribution bias, and ironuniform evolution. PLoS Computational .4:1-13.

Crichigno, S. A., Hattori, R. S., Strüssmann, C. A., & Cussac, V. (2016). Morphological comparison of wild, farmed and hybrid specimens of two South American silversides, Odontesthes bonariensis and Odontesthes hatcheri. Aquaculture Research, 47(6), 1797-1808.

Cadrin, S. X. (2000). Advance in rnorphornetric identification of fishery stocks. Rev. Fish. Bioi. Fish., 10: 296-302.

Domagala, J., Kazlauskienė, N., Virbickas, T., & Leliūna, E. (2005). Characteristics of sexual maturation of wild and hatchery-reared baltic salmon (Salmo salar L.) parr. Acta Zoologica Lituanica, 15(4), 349-354.

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

Ferlin, P. & D. La Croix. 2000. Current state and future development of aquaculture in the Mediterranean region. World Aquaculture 31: 20–23.
Ferreri, F., NicoIais, c., Boglione, C., & Bmertoline, B. (2000). Skeletal characterization of wild and reared zebra fish: anomalies and meristic characters. J. Fish. Bioi., 56: 1115-1128.
Fleming, I. A. and Einum, S. (1997). Experimental test of genetic divergence of farmed from wild Atlantic salmon due to domestication. ICES J. Mar. Sci., 54: 1051-1063.
Fleming, I. A., Jonsson, B., & Gross, M. R. (1994). Phenotypic divergence of sea-ranched, farmed, and wild salmon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 51(12), 2808-2824.
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 245276.
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 Fishes, 58: 61-73.
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.
Lee, C. S., & Tamaru, C. S. (1988). Advances and future prospects of controlled maturation and spawning of grey mullet (Mugil cephalus L.) in captivity. Aquaculture, 74(1-2), 63-73.
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.
Meng, H. J. and Stocker, M. (1984). An evolution of morphmetrics and meristics for stock separation of pacific herring (Clupea harengus pallasii. Can. J Fish. Aquat. Sci., 41: 414-422.
Matsuoka, M. (2003). Comparison of meristic variations and bone abnormalities between wild and laboratory-reared red sea bream. Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ, 37(1), 21-30.
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.
Matsouka, M. (2002). Review comparison of meristic variations and bone abnormalities between wild and laboratory-reared red sea bream. JARQ., 37: 21-30.
Pakkasma, S. (2000). Morphological and Early Life History Variation in Salmonid Fishes. Ph . D. Dissertation, Department of Ecology and Systematics, University of Helsinki. Finland.
Pusey, A. E. and Packer, C. (1997). The Ecology of Relationships. In: 1.
Ryman, N., & Ståhl, G. (1980). Genetic changes in hatchery stocks of brown trout (Salmo trutta). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37(1), 82-87.1
Talwar, P.K., & Jhingran, A.G. (1992). Inland fishes of India. Rec. Ind. J. 3: 19-24.
VonCramon, N., Taubadel, Ling, E. N., Cotter, D., & Willkins, N. P. (2005).

Determination of body shape variation in Irish hatchery reared and wild Atlantic salmon. J Fish. Biol., 66: 1471-1482.
Wootton, R. J. (1994). Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London.

Phenotypic variation between farmed and marine populations of *Liza aurata* mullet

Abstract:

A study was conducted on mullet fish in the Ain Ghazala and Al-Tamimi regions, where samples of fish were collected and measured using 33 morphological traits. The results showed that there were statistically significant differences between marine and farmed fish in all metric measurements, except for the number of dorsal fin rays, the number of pelvic fin rays, the number of dorsal fin spines, and the number of pelvic fin spines.

These results suggest that fish reared in captivity differ completely in external appearance from their marine counterparts, and can be distinguished by morphological measurements. They also suggest that mullet fish have the ability to change their morphological appearance to suit the aquaculture environment.

keywords: *Liza aurata Phenotype ، Fish farming، Morphometrics.*