



الخصائص الظاهرية لحصوة أذن القراقوز والقراقوز الموشم في شاطئ طرابلس، ليبيا

حنان حسين أشتيوي^{1*}، هند السيد نصير²، إسماعيل محمد الهمالي³، سماح يوسف الشويهدى⁴
^{1,2,4} كلية العلوم، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا
³ كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

Morphological characteristics of sagittae for *Diplodus sargus* and *D. vulgaris* (Perciforms: Sparidae) of Tripoli coast, Libya

Hanan Hosen Shtewi^{1*}, Hend Assiad Ensair², Esmail Mohamed alhemmal³, Samah Yossef Shuwaihi⁴

^{1,2,4} Faculty of Science, University of Tripoli, Tripoli, Libya

³ Faculty of Science, Misurata University, Misurata, Libya

*Corresponding author: h.shtawee@uot.edu.ly

Received: September 30, 2023

Accepted: November 26, 2023

Published: December 08, 2023

المخلص

تُعد سمكتي القراقوز والقراقوز الموشم ذاتا أهمية اقتصادية في المياه الليبية. تهدف هذه الدراسة إلى التمييز بين حصوتي أذن هذين النوعين باستخدام الوصف الظاهري لها، وكذلك بين الأفراد باختلاف أحجامها لنفس النوع. تم جمع خمسة عشر فردًا من كل نوع، وذلك في الفترة من فبراير إلى يوليو 2019، من سوق الأسماك بطرابلس. أظهرت النتائج أن الحواف تختلف تبعًا للطول الكلي لأفراد نفس النوع، وكذلك بين النوعين. كان للحافة الظهرية بروزًا واضحًا في حصوة القراقوز، مع وجود ثنية عند الحافة الأمامية في الأفراد الذين طولهم الكلي أقل من 120 مم، والتي تختفي تدريجيًا مع زيادة في الطول، بينما لوحظ وجد حبيبات كلسية على الوجه الخارجي للأطراف البطنية الأمامية عند القراقوز الأكبر من 140 مم طول كلي. من ناحية أخرى، كان شكل حصوة أذن القراقوز الموشم غير منتظم، حيث تظهر على الحافة الظهرية نتوءًا منحنياً، ونقرة على الحافة الخلفية، عند الأفراد الذين يقل طولهم الكلي عن 120 ملم. ومع ذلك، لم يتم ملاحظة هذه الميزة عند القراقوز الموشم الأكبر من 170 مم طول كلي، حيث لوحظ أن الحافة الظهرية لها شكل متموج، وكان للحافة البطنية أسنان ناعمة غير حادة. عند الطول الكلي الأكبر من 190 مم، كانت الحافة البطنية الأمامية للقراقوز والقراقوز الموشم متشابهة بوجود حبيبات كلسية تشبه العنقود. بشكل عام، أن الاختلافات في حصوة الأذن مرتبطة بالعوامل البيئية، والوراثية، والنمو، والتي يمكن أن تؤدي إلى تغيرات في الديناميكيات عشائر الأسماك.

الكلمات المفتاحية: حصوة الأذن، الوصف الشكلي، القراقوز، القراقوز الموشم.

Abstract

D. sargus and *D. vulgaris* are economically important species in the Libyan water. This study aims to effectively differentiate between the two species by employing morphometric and shape analysis of their sagittae, focusing on individuals of different sizes. Fifteen individuals of each species, varying in size, were collected from the Tripoli market between February and July 2019. The results showed that the sagittae varied among different sizes within each species, depending on the total length (TL), and are related to the margin of both species. In *D. sargus*, the dorsal margin exhibited a distinct protrusion and a fold of the anterior margin in individuals less than 120mm TL, which gradually disappeared with an increase in TL. In *D. sargus* larger than 140mm TL, calcareous cluster granules were found on the outer face of the ventroanterior margin. On the other hand, the sagittae of *D. vulgaris* exhibited an irregular shape, with the dorsal margin showing a curved protrusion and a fovea on the posterior margin in individuals less than 120mm TL. However, this feature was not observed in *D. vulgaris* larger than 170mm TL, where a wavy shape of the dorsal margin was noted. The ventral margin had smooth and blunt teeth. At 190mm TL, the ventroanterior margin of *D. vulgaris* was similar to that of *D. sargus*, displaying cluster-

like calcareous granules. Overall, the variations in sagittae are likely related to environmental and genetic factors and growth, which can result in changes in population dynamics.

Keywords: Sagittae, Shape description, *D.sargus*, *D.vulgaris*.

مقدمة

تعتبر رتبة Perciformes من أكبر رتب أسماك البحر المتوسط حيث تضم حوالي 59 فصيلة، أهمها وأكبرها عائلة سباريدي (Sparidae). ينتشر أفراد هذه العائلة في المياه الساحلية للمناطق الإستوائية والمعتدلة في جميع أنحاء العالم، يوجد منها حتى الآن 117 نوعاً ينتمون إلى 15 جنساً لهذه العائلة، وحوالي 22 نوع في المياه الليبية. تعيش هذه الأسماك عادة في مجموعات ولها هجرة موسمية، حيث تتحرك هذه الأنواع ببطء من أعماق منخفضة إلى المياه العميقة وبالعكس [1]. يعتمد التصنيف العلمي لأنواع هذه العائلة أساساً على الأسنان وشكل الجسم واللون [1]. سمكة القراقوز *Diplodus sargus* وسمكة القراقوز الموشم *D.vulgaris* من أسماك الدرجة الثانية. وسميت سمكة القراقوز بهذا الاسم نظراً لحركتها في عمود الماء إلى أعلى وأسفل، بينما اسم سمكة القراقوز الموشم يرجع إلى وجود شريطين أسودين موجودين خلف الرأس وقبل الزعنفة الذيلية [2].

عظيمة الأذن (otoliths) صغيرة متكلسة جيرية توجد في رؤوس الأسماك، وهي نوع من التكوين الرسوبي الذي يتكون أساساً من طبقات لكريونات الكالسيوم، وتدخل في تكون قاع البحر حيث تترسب في صورة Cenozoic؛ وهي لا تتبع العظام [3]. حيث تتبع هذه العظيمة جهاز التوازن السمعي للأسماك، وتقع في الجزء الخلفي من الجمجمة وتحديداً في الأذن الداخلية، حيث يتم استقبال الصوت بواسطة إزاحة الجسيمات في الماء بشكل مباشر و تغير الضغط بشكل غير مباشر [4]. تتشكل عظيمة الأذن في البداية من حبيبات البروتين التي تندمج وتشكل طبقة أولية؛ ثم يتم تغطيتها بطبقة من الكالسيوم وطبقة من البروتين، ويكون الكالسيوم في صورة بلورات لكريونات الكالسيوم التي تنمو بشكل مستمر بالتراكم خلال حياة الأسماك [5]. تتكون عظيمة الأذن في الأسماك العظمية من ثلاثة أزواج وهي *sagittae* و *lapilli* و *astericus*، وهذه الأجزاء ترتبط بالحوصلة المتكونة من *utricle* و *lagena*. يطلق على *sagittae* مصطلح حصوة الأذن، والتي تعتبر أكبر زوج وهي بمثابة أجهزة إرسال للمحفزات الميكانيكية [6]. تملك حصوة الأذن وجهان، الجهة الداخلية حرة و عادة ما يتم دراستها ووصفها للتعريف بالأنواع حيث يظهر عليها أخاديد وشقوق تميز نوع عن غيره، أما الخارجية المثبتة بباقي عظام الجهاز السمعي والتي يسهل عد الحلقات السنوية عليها (Annuli). يتراوح حجم حصوة الأذن بين 0.5 مم إلى 10 مم وقد يصل أحياناً إلى أكثر من ذلك، ويتم مقارنة طولها بطول السمكة [7].

يزداد حجم حصوة الأذن مع زيادة حجم وعمر السمكة، وقد ثبت أن لها علاقة بالتغذية حيث أن التركيب الكيميائي لها يتأثر بالبيئة والملوثات والتغيرات الفسيولوجية [8,9,10]. وساهم هذا التركيب في معرفة مسارات هجرة الأسماك المكانية والزمانية وتحديد مخزون الأسماك، كذلك في الدراسات المتعلقة بالوراثة حيث أن التغير الظاهري لهذه الحصوة للأنواع يتأثر بالعوامل الوراثية [11]. يعتبر إختلاف أشكال حصوة الأذن خاصية مهمة جداً لتمييز الأنواع والأجناس، وتحديد نوع المياه التي تعيش فيها السمكة سواء كانت مياه عذبة أم مالحة [12]؛ لذا فهي تستخدم في التصن [13,14,15]. كما أنها تمكن من معرفة الأسماك في المحتوي المعدي للأنواع الأكلة للأسماك (piscivorous) فهي التي تبقى بعد الهضم [16]. هذا بالإضافة إلى استخدامها في تحديد عمر الأسماك وحساب نموها خاصة تلك التي تملك قشور صغيرة كالأسماك الزرقاء [17].

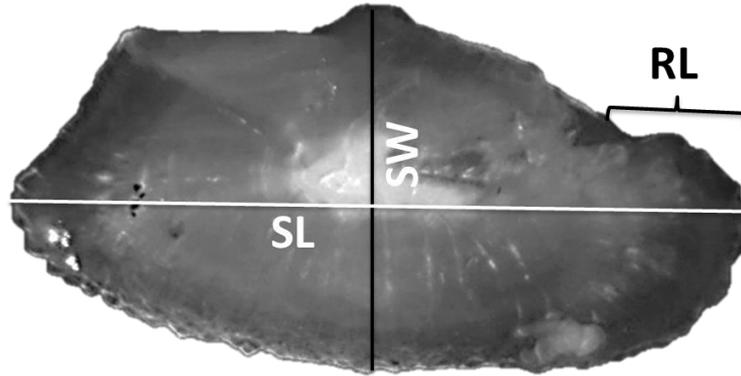
هناك عدة دراسات اهتمت بوصف حصوة الأذن للتمييز بين الأجناس والأنواع، وعلى هذا الأساس أطلق عليها أسماء تبعاً لشكلها، كذلك تمييز بين أفراد نفس النوع تبعاً للمنطقة الجغرافية لتحديد المخزون. لذا وصف [16] حصوة أذن سمكة *Cheimerius Nufar* في خليج أولجوا، كما درس [18] وشكل حصوة أذن سمكة *Channa spp* في المياه النايلاندية. قارن [19] تركيب هذه الحصوة لثلاثة أنواع تنتمي إلى عائلة سباريدي في خليج العرب بالعراق. وأجرى [9] مقارنة لتركيب حصوة الأذن بين نوعين لنفس الجنس تنتمي إلى عائلة البورييات (Mugilidae) في المياه العراقية. كما تم دراستها للأطوار غير البالغة (juvenile) والأطوار البالغة لثمانية أنواع نظراً لتغير شكلها بين الأطوار [20]. وصف [21] الاختلافات في شكل حصوة الأذن لسمكة *Pagrus pagrus* بين أربع مناطق مختلفة بعيدة عن بعضها في جنوب غرب المحيط الأطلسي، لتحديد ما إذا كانت هناك مخزونات تميز هذه المناطق. كما لاحظ [10] إختلاف في شكل حصوة الأذن لسمكة البوق *Boops boops* بين منطقتي بنزرت وقلبيبة بالمياه التونسية، كذلك لسمكة القراقوز الموشم *Diplodus vulgaris* [22]، وسمكة المرجان *Pagellus erythrinus* [23] بين بحيرتي بنزرت وغار الملح شمال شرق تونس، حيث ساهم التباين في حصوة الأذن في تمييز المخزون السمكي تبعاً للمنطقة. لاحظ [24] تباين كبير في التركيب المجهرى و التركيب الكيميائي الدقيق لحصوة الأذن في الأطوار اليافعة لسمكة القراقوز *D.sargus sargus* وإختلافها بين المواقع على طول الساحل الإيطالي. كذلك أشار [25] علاقة الزيادة اليومية عند الأطوار اليرقية لسمكة الباقرو *Pagrus auratus*

بالتركيب المجهرى حصوة الأذن سمكها، وسهل هذا في تحديد عمرها في بيوزيلاندا. كما تم دراسة عمر ونمو سمكة المنكوس *Lithognathus mormyrus* في جزر الكناري باستخدام حصوة الأذن التي ظهرت بالنمط الدائري الشائع لأسماك العظمية [26].

سيتم خلال هذه الدراسة وصف حصوة الأذن لكل من سمكتي القراقوز والقراقوز الموشم في شواطئ طرابلس، والمقارنة بينهما وذلك لتسهيل التعرف عليهما والتمييز بينهما، كما سيتم أخذ بعض الأطوال لهذه الحصوة وتحديد العمر. حيث لا توجد دراسات عنها في المياه الليبية، كما أن لشكل حصوة الأذن أهمية لتحديد مخزون الأسماك.

المواد وطرق العمل

تم جمع 30 سمكة منها 15 سمكة من القراقوز *Diplodus sargus* و15 سمكة من القراقوز الموشم *Diplodus vulgaris* من صيادي الميناء البحري لمدينة طرابلس، وكانت فترة التجميع من شهر فبراير إلى شهر يوليو 2019. نقلت العينات إلى معمل علوم البحار بكلية العلوم جامعة طرابلس حيث تم تصنيف العينات لتمييز النوع، ورقمت. تم أخذ بعض القياسات وهي الطول الكلي (Total length 'T.L') والطول التشعبي (Fork length 'F.L') و الطول القياسي (Standard length 'S.L') لأقرب مليمتراً (مم). تم وزن كل سمكة لأقرب جرام. كُبرت أول فقرة من فقرات العمود الفقري من الناحية البطنية خلف العيون مباشرةً بعد المخ لمنطقة الرأس، وذلك لإخراج حصوة الأذن (sagittae)، وحفظت الحصوة نظيفة جافة في أنبوب صغير محكم الإغلاق مدون عليه الرقم التسلسلي للسمكة المعنية. أخذت حصوات الأذن إلى مركز البحوث البحرية في تاجوراء، وذلك لتصويرها بكاميرة رقمية من نوع Optika مثبتة على Binuclear microscope عند قوة تكبير 1.5، وأضيف لها كحول بتركيز 70% لتوضيح الحلقات السنوية وتم تحديد العمر من قبل ثلاث قراء. كذلك تم قياس طول حصوة الأذن (Sagittae length 'S.L') وعرضها (Sagittae width 'S.W') ومحيطها ومساحتها، وطول البوز (Rostrum length 'R.L') لكلا النوعين بعد المعايرة ببرنامج Image j (شكل 1).



شكل 1: الأطوال المقاسة لكل حصوة لكلا النوعين.
SL= Sagittae length, SW= Sagittae width, RL=Rostrum length

1- النتائج

عند قياس الأطوال الكلية لكلا النوعين تبين أن مدى الطول الكلي للقراقوز 115-215 مم بمتوسط 165 مم وانحراف معياري 71 مم، بينما كان المدى للقراقوز الموشم 110-253 مم بمتوسط 181 مم وانحراف 10.1. كذلك عند أخذ الوزن الكلي كان مدى وزن القراقوز 31-200 جم بمتوسط 115.5 جم وانحراف معياري 119.9، أما مدى وزن القراقوز الموشم 27.3-200 جم بمتوسط 113.7 جم وانحراف معياري 122.1 (جدول 1).

جدول 1 أطوال وأوزان القراقوز والقراقوز الموشم (بالمليمتراً والجرام).

| النوع | العدد | الطول الكلي (TL) | الطول القياسي (SL) | الطول التشعبي (FL) | وزن الجسم (W) |
|-----------------|-------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| القراقوز | 15 | 215-115 (71±165) | 164-96 (4.8±130) | 184-108 (5.4±146) | 200-31 (119.9±115.5) |
| القراقوز الموشم | 15 | 253-110 (10.1±181) | 184-96 (6.2±140) | 217-106 (7.8±162) | 200-27.3 (122.1±113.7) |

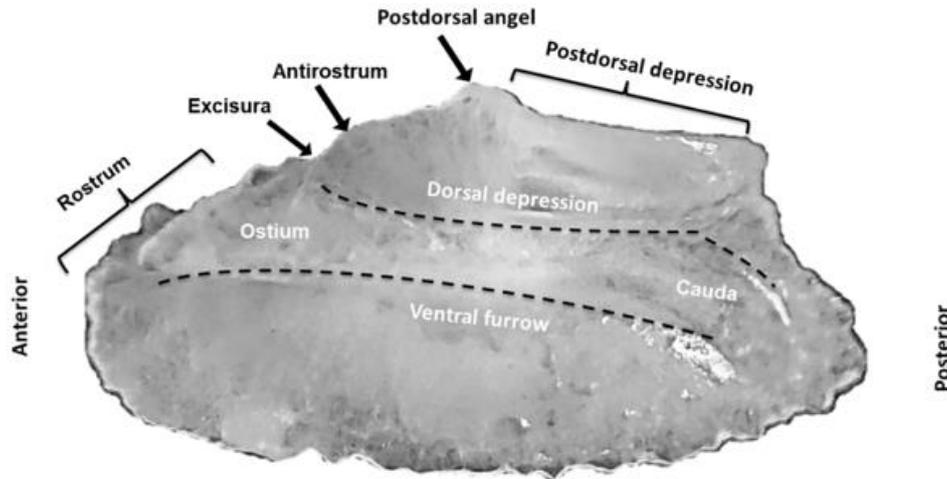
المدى (المتوسط ± الانحراف المعياري)

يتضح بعد فحص حصوة الأذن وعد الحلقات السنوية لكلا النوعين أن الأسماك التي متوسط طولها أقل من 155 مم لا تبلغ عامها الأول ويصبح عمرها سنتين عند متوسط طول 200 مم، وتتعدى الأسماك الثلاث سنوات عند متوسط طول 240 مم. يبين جدول (2) القياسات الموفومترية لحصوة الأذن لكلا النوعين تبعاً للطول الكلي، حيث تراوح طول وعرض حصوة الأذن 4.1-5.8 و 2.5-3.0 مم للقراقوز، و 3.2-7.0 و 2.2-3.8 مم للقراقوز الموشم، ولم يكن هناك إنحراف في قراءات القياسات الموفومترية لحصوة الأذن لكلا النوعين (جدول 2).

عند وصف حصوة الأذن يتضح أن كلا النوعين من نوع Heterosulcoid، حيث يتميز الوجه الداخلي للحصوة لكلا النوعين والتي تصنف الأسماك تبعاً لها، بوجود البوز (Rostrum) الذي يظهر على الحافة الأمامية، يليه منطقة يطلق عليها Antirostrum. يلاحظ وجود درز أو ما يشبه الشق بينهما يطلق عليه Excisura. كما يتميز الوجه الداخلي للحصوة بوجود أخدود طولي للحصوة، الأمامي منه يسمى Ostium والخلفي يسمى Cauda، ويكون لهذا الأخدود إنخفاض ظهري يطلق عليه Dorsal depression وارتفاع بطني يسمى Ventral furrow. تكون الحافة الظهرية لحصوة الأذن ملساء مع وجود بروز أملس يطلق عليه Postdorsal angle يليه إنخفاض يسمى Postdorsal depression. بينما تكون الحافة البطنية لحصوة الأذن عادةً مسننة أو مشرشرة (شكل 2).

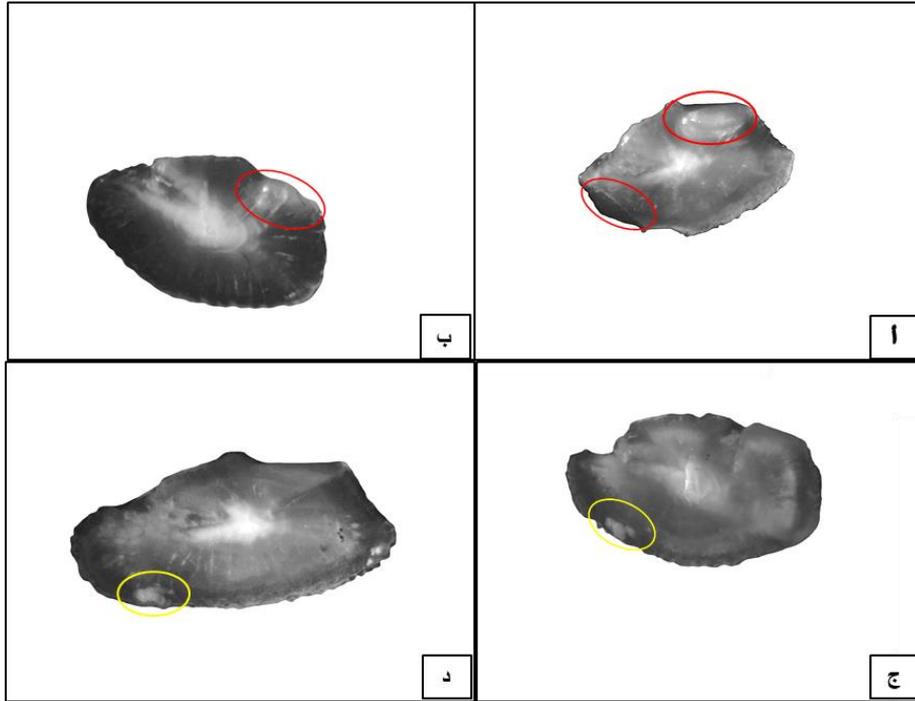
جدول 2 الطول الكلي وبعض القياسات الموفومترية لحصوة الأذن للقراقوز والقراقوز الموشم بالمليمتر.

| النوع | الطول الكلي | طول الحصوة | عرض الحصوة | طول بوز الحصوة | محيط الحصوة | مساحة الحصوة |
|-----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| القراقوز | 215-115 (71±165) | 5.8-4.1 (0.8±4.6) | 3.0-2.5 (0.3±2.8) | 1.3-0.7 (0.3±1.0) | 14.6-10.3 (1.9±12.5) | 11.9-6.3 (2.5±9.5) |
| القراقوز الموشم | 253-110 (10.1±181) | 7.0-3.2 (1.2±4.8) | 3.8-2.2 (0.5±2.9) | 1.2-0.6 (0.2±0.9) | 18.3-10.1 (3.0±12.8) | 18.5-5.8 (4.5±10.1) |



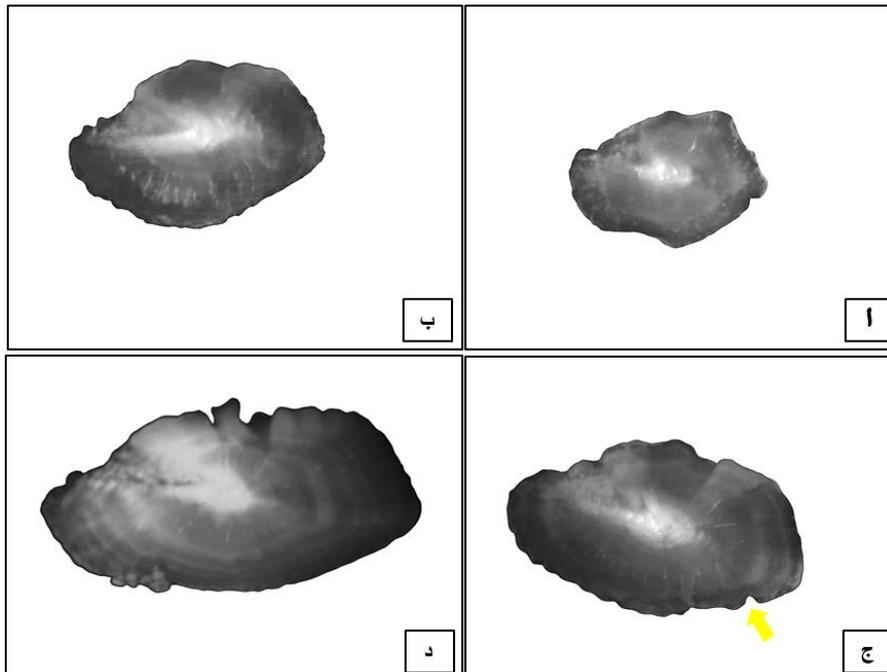
شكل 2 الشكل الظاهري للوجه الداخلي لحصوة الأذن لكلا النوعين.

اختلف شكل حصوة الأذن لكلا النوعين تبعاً لطول السمكة الكلي. لوحظ أن حافة الوجه الخارجي الظهرية لحصوة أذن القراقوز لها بروز واضح يشبه الطية أو الثنية (fold) وإنشاء في بداية البوز على الحافة البطنية عند طول كلي الأقل من 120 مم (شكل 3 أ) ويختفي هذا البروز تدريجياً مع الزيادة في الطول (شكل 3 ب، ج، د). تكون الحافة البطنية مسننة بأسنان حادة عند الأطوال الأقل من 120 مم، بينما تكون أقل بروز وملتساء إلى حد ما مع الزيادة في الطول وبعد عمر السنة. تتميز حصوة أذن القراقوز بداية من طول كلي 140 مم وأطول أي عند عمر أكبر من السنة، بوجود حبيبات متلاحمة كلسية مترابية على بعضها تشبه العنقود في بداية الحافة البطنية وتظهر واضحة أكثر على الوجه الخارجي لحصوة الأذن (شكل 3 ج، د).



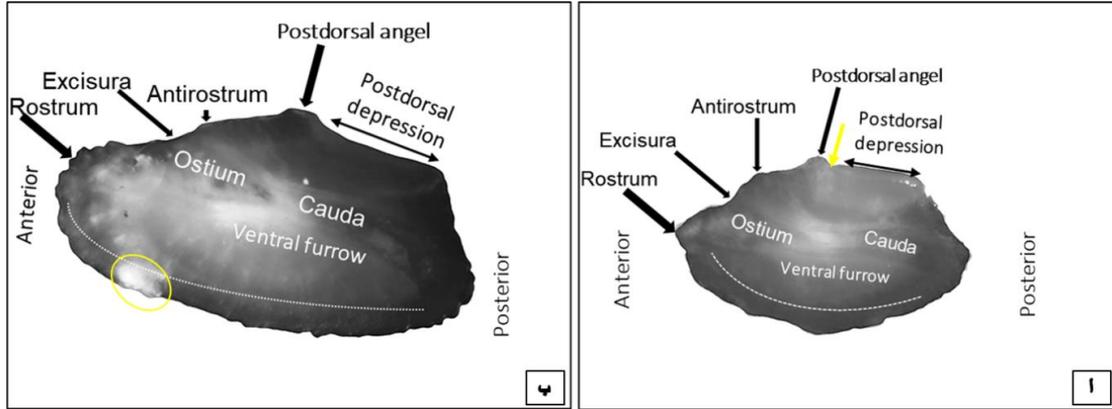
شكل 3 الوجه الخارجي لحصوة الأذن بالقراقوز مع إختلاف الطول الكلي (أ) 118مم (ب) 125مم (ج) 147مم (د) 193مم. الدائرة الحمراء البروز على الحافة الظهرية وانشاء البوز، الدائرة الصفراء حبيبات كلسية متلاحمة تشبه العنقود.

كان شكل الوجه الخارجي لحصوة أذن القراقوز الموشم غير منتظم وهذا واضح خاصةً عند طول كلي أقل من 120مم، كما لوحظ عند نفس الطول وجود بروز منحنى ونقرة للحافة الخلفية (شكل 4 أ)، تختفي هذه النقرة والبروز مع الزيادة في الطول (شكل 4 ب، ج، د). تظهر الحافة الظهرية متموجة خاصةً عند الأطوال الأكبر من 170مم (شكل 4 ج، د)، كما تظهر حبيبات متلاحمة كلسية تشبه العنقود عند متوسط طول كلي أكبر من 190مم (شكل 4 د). بشكل عام، كانت الحافة البطنية لحصوة أذن القراقوز الموشم ملساءً بأسنان غير حاد.



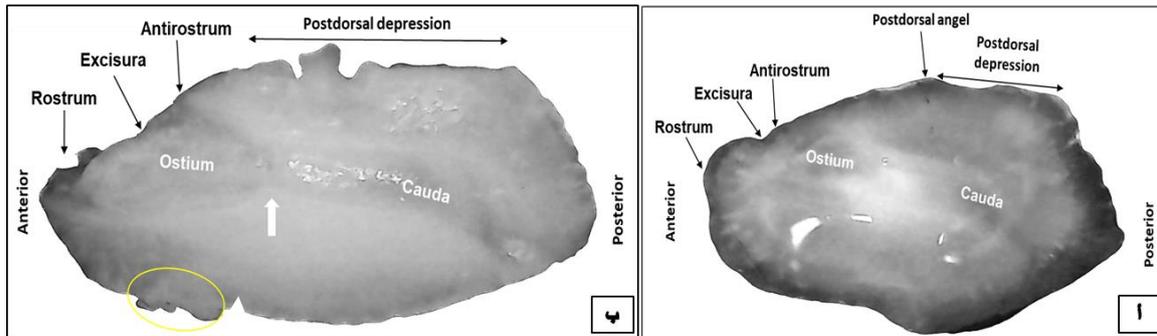
شكل 4 الوجه الخارجي لحصوة الأذن للقراقوز الموشم مع إختلاف الطول الكلي 106مم (أ) 125مم (ب) 176مم (ج) 213مم (د). السهم الأصفر النقرة على الحافة الخلفية، الدائرة الحمراء حبيبات كلسية متلاحمة تشبه العنقود.

لوحظ عند وصف شكل الوجه الداخلي لحصوة أذن أختلاف بين الأسماك الأقل من 120 مم (حصىات صغيرة) والأكثر طولاً (حصىات كبيرة). لذا عند المقارنة بينهما كانت الحواف الظهرية والبطنية والأمامية مختلفة، بينما تتشابه في شكل الحافة الخلفية إلى حد كبير (شكل 5). كان البوز (الحافة الأمامية) مذبذب عند الأطوال الأقل من 120 مم وعريض مسنن عند الأطوال الأكبر. بالنسبة كان كلاً من Excisura و Antirostrum أكثر وضوحاً عند حصوة أذن القراقوز الأقل طول من 120 مم، كما لوحظ وجود نقرة بعد Postdorsal angel (شكل 5 أ). كان الأخدود الطولي أكثر اتساعاً ومتساوي العرض تقريباً للحصىات الأصغر، بينما كان لهذا الأخدود أختناق في المنتصف والجزء الأمامي المسمى Ostium متسع وأعرض للحصىات الكبيرة أي التي لها طول كلي أكبر من 120 مم (شكل 5 ب). للحافة البطنية تجعد، كان هذا التجعد عند الحصىات الصغيرة أكثر تقعرًا وانحناءً من الحصىات الكبيرة، في حين تميزت الحافة البطنية الأمامية للحصىات الكبيرة بوجود حبيبات كلسية (شكل 5 ب). عمومًا، كان شكل حصوة الأسماك الأقل طول من 120 مم ببيضاوي، والأكبر طولاً متطاوول (شكل 5 أ، ب).



شكل 5 حصوة الأذن للقراقوز عند طول كلي (أ) أقل من 120 مم (ب) أكبر من 120 مم. السهم الأصفر النقرة بعد Postdorsal angel، الخط المتقطع باللون الأبيض التجعد للحافة البطنية، السهم الأصفر النقرة على الحافة الظهرية، الدائرة الصفراء حبيبات كلسية متلاحمة تشبه العنقود.

كذلك عند مقارنة الوجه الداخلي لحصوة أذن القراقوز الموشم بين الأقل طول كلي من 120 مم (حصىات صغيرة) والأكثر طولاً (حصىات كبيرة)، كان هناك اختلاف للحافة الظهرية والبطنية. يتضح أن الحافة الظهرية وبشكل خاص لـ Postdorsal depression تكون متموجة للحصىات الكبيرة وخالية من التموج وملساء إلى حد كبير عند الأصغر من 120 مم منها (شكل 6). أما الحافة البطنية تكون مسننة مع وجود حبيبات كلسية كالعنقود عند الحصىات الكبيرة (شكل 6 ب)، وتكون هذه الحافة متعرجة بدون تسنن في الحصىات الصغيرة (شكل 6 أ). يكون الجزء الأمامي للأخدود الطولي (Ostium) عريض جدًا عند العظيماات الكبيرة، كما لوحظ وجود إختناق يفصله عن Cauda في كل الحصىات (شكل 6 ب). مايميز الحصىات الصغيرة أن Postdorsal angel و Antirostrum و Excisura تظهر واضحة أكثر (شكل 6 أ)، كذلك تظهر الحواف شفافة مقارنة بالحصىات الكبيرة، ويتضح أن البوز عريض في الحصىات الصغيرة ومذبذب ضيق في الحصىات الكبيرة (شكل 6 أ، ب).

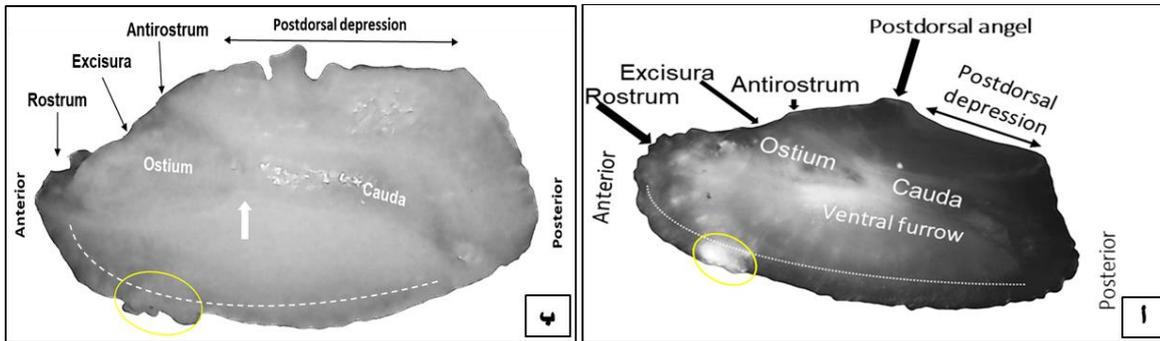


شكل 6 حصوة الأذن للقراقوز الموشم للوجه الداخلي عند طول كلي (أ) أقل من 120 مم (ب) أكبر من 120 مم، السهم الأبيض الإختناق في الأخدود، الدائرة الصفراء حبيبات كلسية متلاحمة تشبه العنقود.

يبين جدول (3) و شكل (7) أهم الفروقات الشكلية لحصوة أذن القراقوز و القراقوز الموشم للوجه الخارجي للأسماك الأكثر 120 مم طول كلي، حيث تكون عظيمة القراقوز متطاولة أكثر من القراقوز الموشم وما يميز النوعين الحافة الظهرية تكون ملساء عند القراقوز و متموجة عند القراقوز الموشم .

جدول 3 مقارنة الخصائص الظاهرية لحصوة أذن القراقوز *D. sargus* و القراقوز الموشم *D. vulgaris*

| الميزة | القراقوز <i>Diplodus sargus</i> | القراقوز الموشم <i>Diplodus vulgaris</i> |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| الشكل الظاهري | متطاولة | بيضاوية |
| الحافة الظهرية | ملساء | متموجة |
| الحافة البطنية | منبسطة | مقعرة |
| الحافة الأمامية | بارزة متعرجة | بارزة مذبذبة |
| الحافة الخلفية | بارزة مسننة | غير بارزة وأقل تسنن |
| الحبيبات الكلسية | موجودة | موجودة |
| Excisura | غير واضح | غير واضح |
| Ostium | قمعية متطاولة | عريضة وقصيرة |
| Cauda | ضيق | واسع |
| Rostrum | مفلطح مسنن | مذبذب أملس |
| Antirostrum | غير بارز | غير بارز |
| Postdorsal depression | ضيق أملس | متموج واسع |
| Postdorsal angel | موجود | غير موجود |
| Ventral furrow | أكثر تقعرًا و أقل اتساعًا | أكثر اتساعًا وأقل تقعرًا |



شكل 7 الوجه الداخلي لحصوة الأذن بالقراقوز (أ) و القراقوز الموشم (ب)، الدائرة الصفراء حبيبات كلسية.

المناقشة

تم استخدام شكل حصوة الاذن و المؤشرات المرفومترية لها في الدراسة الحالية، كأداة للتمييز بين القراقوز و القراقوز الموشم، اللذان ينتميان إلى جنس *Diplodus*. أظهرت النتائج وجود أختلافات واضحة بين حصوة الأذن لهذين النوعين، وكذلك أختلافات بين أفراد النوع الواحد؛ ويعزى هذا الأختلاف إلى التباين في الوجه الداخلي للحصوة على مستوى النوع وإلى حجم حصوة الإذن، و أختلاف الطول الكلي على مستوى أفراد النوع الواحد. هذه النتائج كانت مشابهة لدراسة [27] ، حيث وجد تباين في المؤشرات المرفومترية المرتبطة بحجم حصوة الاذن، وكذلك شكل الحافة الظهرية لثلاثة أنواع من أسماك ذات الزعانف الحمراء، التي تنتمي لجنس *Decapterus*، في بحر سولو بالفلبين ، رغم تشابه هذه الأنواع ظاهريًا.

اعتمدت عديد من الدراسات على المؤشرات المرفومترية، و الحجمية لحصوة الاذن، وربطها بالتغيرات الزمانية، و المكانية، للتصنيف و التمييز بين الأنواع، و المخزونات السمكية لنفس النوع [5, 9, 19, 28, 29]. و استخدم [30] التمثيل الجزئي لشكل حصوة الاذن، بواسطة صور ثنائية و ثلاثية الأبعاد، لثمانين سمكة من نوع تريليا الرمل *Mullus barbatus*، جمعت من ثلاثة مواقع جغرافية مختلفة في الجزء الشرقي من البحر المتوسط،

حيث لوحظ عدم وجود اختلاف كبير لحصوة الأذن بين الأفراد، ولكن هناك تأثير جغرافي كبير عند مقارنتها بأخرى في البحر الأديرياتيكي وبحر الشام.

تؤثر عدة عوامل على حصوة الأذن، والتي تؤدي إلى الاختلافات في شكل ونمو حصوات الأذن، أهمها توفر الغذاء، الملوحة، درجة الحرارة، الوراثة، رواسب البروتين، ومرحلة نمو الأسماك الصغيرة لتصل إلى البلوغ [35,34,33,32,31]. من خلال تتبع التغيرات في شكل حصوة الأذن الذي يصاحب الزيادة في العمر و الحجم وهو ماتم اتباعه في دراستنا الحالية، أظهرت النتائج إختلاف لحصوات الأذن بين الأسماك تبعًا لطولها الكلي لكلا النوعين، وهذا يعتمد على معدل النمو والعمر، والإختلاف بين الأعمار الصغيرة والكبيرة لنوع ما يجعل من الصعب وجود تشابه بينها وهذا ما اتفق مع دراسة على الأفراد البالغة واليافعة (بين سنة إلى 2+) لسمكة التونة صفراء الزعنفة *Thunnus albacares* في المحيط الهندي [29]. كذلك اتفقت مع نتائج [16] لسمكة *Cheimerius Nufar* التي تنتمي إلى عائلة سباريدي (Sparidae) التي ينتمي لها القراقوز و القراقوز الموشم، حيث وجد اختلاف كبير بين حصوات الأسماك الصغيرة و الكبيرة، وبالتحديد في شكل الحواف. استخدم عدد من الباحثين [15] حصوة أذن الأسماك في التعريف بالنوع وتصنيف الأجناس، وتمكنوا من التمييز بين المخزونات السمكية المختلفة؛ نظرًا للاختلافات الجينية بين الأنواع، واعتمد على تركيبها الكيميائي بالإضافة إلى وصف شكل حصوة الأذن و حجمها، كإحدى أكثر الأساليب استخدامًا لدراسة العشائر السمكية وإدارة المصائد السمكية [33, 36]. وقد تعدى دراسة حصوات الأذن إلى أبعد من تحديد النوع، حيث ساعد في تحديد محتوى معدة الأسماك، وتصنيف الأسماك الأحفورية [28]. لذا ساعد عزل حصوات الأذن من معدة أحد عشر نوعًا من الأسماك العظمية في التعريف بالأسماك المفترسة رغم تحلل جسم الفريسة [37]. تعتمد الدراسات الحديثة على وصف الحواف حيث يتم استخدام نوعين من الوصف لتحليل شكل حصوات الأذن، أحدهما يطلق عليه Elliptic Fourier Descriptor (EFd)، الذي يهتم بالاختلافات في أشكال حصوات الأذن، والأخر يسمى Discrete Wavelet Descriptor (DWD)، الذي يراعي اختلافات حواف حصوات الأذن ومحيط شكلها [27, 38]. اختلف شكل الحواف الأمامي والخلفي منها وكذلك الظهرية والبطني بين القراقوز و القراقوز الموشم، وبين الأطوال الكلية المختلفة لنفس النوع؛ حيث تكون عادةً حادة نوعًا ما عند القراقوز، وملساء متعرجة عند القراقوز الموشم وبالتحديد عند الأطوال الكلية الأكبر من 120مم؛ وقد يرجع هذا إلى تأثير النمو ومعدله الذي ساهم في تباين حصوة الأذن بين الأطوال وخاصة الطول الكلي [39]؛ حيث يؤدي معدل النمو إن كان بطيئًا إلى ظهور حصوة إذن أطول وأعرض مثل سمكة *Merluccius bilinearis* [40]، وتكون أضيق عند معدل النمو الأسرع، كما ظهرت خلال هذه الدراسة وكذلك عند سمكة *Gadus morhua* [12]. كذلك لوحظ أن شكل حصوة الأذن لكلا النوعين يصبح بيضاوي مع الزيادة في الطول خلال حياة السمكة، وهذا يتفق مع دراسة لحصوة أذن سمكة المبروك *Cyprinus carpio* [35].

كانت حصوة الأذن لكلا النوعين أضيق في الإتجاه الظهرية والبطني مقارنة بالأمامي والخلفي وهذا يتشابه مع حصوة أذن أنواع أخرى من الأسماك العظمية منها سمكة *Gadus morhua* [36] و أنواع تتبع جنس *Sebastes spp* [31] و *Sardina pilchardus* [38]. وجد [5] علاقة بين حجم حصوات الأذن وانتاج الصوت، حيث صنفا حصوتي أذن القراقوز و القراقوز الموشم على أنها صغيرة الحجم وتوظف لإنتاج الصوت؛ وقد يعزى هذا كونها تملك خطوط ونقاط سوداء علي جلدتها، والتي يصعب معها التخاطب البصري مقارنة بالأنواع التي تعتمد علي ألونها الزاهية. تم وصف حصوة الأذن للقراقوز و القراقوز الموشم لدراسات سابقة [5, 20, 28, 41]، حيث كانت الحافة الظهرية لحصوة أذن القراقوز الموشم غير متموجة ولها بروز في منتصفها، أما الحافة الأمامية مفلطحة تشبه المروحة، و لم تتم الإشارة إلي وجود الحبيبات الكلسية على الحافة الأمامية البطنية لكلا النوعين، وهذا يخالف مع ما تم تسجيله في الدراسة الحالية، بأن الحافة الظهرية متموجة وهي صفة مميزة لحصوة أذن القراقوز الموشم لا تملكها حصوة القراقوز؛ الذي قد يراجع بدرجة كبيرة إلى الإختلاف الجغرافي فلكل منطقة بصمة خاصة لحصوة الإذن، كما لوحظ أن التباين في شكل الحصوة يظهر أيضا باختلاف المنطقة لنفس الساحل؛ فمثلًا في البحر البلطقي اختلفت حصوة أذن سمكة القد (Cod) بين الساحل الشرقي والغربي [36]. وأشار [38] أن لدرجة الحرارة تأثير قوي على شكل حصوة الأذن، والتي تختلف جغرافيًا خاصة للأسماك السباحة، كسمكة السردين الأوروبي *Sardina pilchardus* في الساحل البرتغالي. لوحظ خلال هذه الدراسة، أن حصوة أذن القراقوز أكثر استطالة من القراقوز الموشم، وهذا اتفق مع دراسة أخرى وصفت حصوة أذن نوعين ينتميان لجنس *Macrourus* حيث كانت حصوة أذن أحد النوعين أكثر استطالة وأكبر من النوع الآخر في بحر الروس بالقارة القطبية الجنوبية [42]. كما لوحظ عدم تماثل كتلة حصوة الأذن لسمكة *Diplodus annularis* في السواحل

التونسية [43] وسمكة *Acanthopagrus arabicus* في السواحل العراقية [44] والتي تُظهر خلل في النمو تؤثر عليه العوامل البيئية ويكون لها أثر سلبي على حياة الأسماك.
بشكل عام، يتضح خلال هذه الدراسة، وجود إختلافات في حصوة أذن سمكتي القراقوز و القراقوز الموشم، التي تمكن من تمييزهما. كما إختلفت بين الأفراد الأصغر والأفراد الكبيرة لكلا النوعين، والتي من خلال وصفها نستطيع تمييزها عن بعض تبعًا لطول السمكة الكلي. وتعتبر هذه الدراسة وصف لحصوة أذن القراقوز و القراقوز الموشم بداية يعتمد عليها في تمييز المخزون تبعًا للموقع الجغرافي؛ لذا وجب الاهتمام بمثل هذه الدراسات، لما لها من أهمية بيئية، و لتصنيف وتمييز الأنواع و المخزون السمكي.

الخلاصة

تمثل حصوة الأذن عضو السمع والإتزان عند الأسماك، وتباين أشكالها وأحجامها، جعلها مهمة للتمييز بين الأنواع والمخزونات السمكية؛ حيث أنها تعمل كبديل سهل يوفر بيانات، يمكن استخدامها للفصل بين الأنواع والعشائر. بينت الدراسة أن لعلاقة حجم حصوة الاذن والطول الكلي للسمكة أثر كبير على الشكل الظاهري لحصوة الأذن. حيث تبين من وصف حصوة أذن القراقوز و القراقوز الموشم، إختلافها بشكل واضح تبعًا للطول الكلي للسمكة. كما أمكن تمييز حصوتي القراقوز والقراقوز الموشم، واعتبرت كمفتاح تصنيفي يُمكن التعرف عليهما بسهولة. تميزت حصوة أذن هذان النوعان في شاطئ طرابلس، بمظهر شكلي خاص ميزها جغرافيًا عن المخزونات السمكية الأخرى. لذا ينبغي إجراء دراسات على حصوات الأذن لهذين النوعين ولغيرهما، بحيث يتم الإهتمام بتأثير العوامل الأخرى كالجنس، والكتلة، والعزل المكاني وما إلى ذلك. علاوة على ذلك، فإن البدء بمثل هذه الدراسات، سيكون مفيدًا لفهم هذه الإختلافات؛ لما لها من علاقة بالبيئة، والديناميكية السكانية.

الشكر والتقدير

يود الكُتاب أن يشكروا زملائهم في قسم علم الحيوان بكلية العلوم / جامعة طرابلس؛ لمساعدتهم ودعمهم، وتوفير المعامل لإجراء الجزء العملي. كما نود أن نشكر مركز بحوث الأحياء البحرية بتاجوراء، على تقديم الدعم الفني في تصوير حصوات الأذن.

المراجع:

- [1] E. Tortonese, Centranchthidae. In: *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean* (eds. P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J. Hureau, & E. Tortonese), pp. UNESCO, Paris, 1986, pp. 908-911
- [2] ع. بن عبد الله، أ التركي، م. بن موسى، و أ. قاسم. " دليل الأسماك العظمية بالمياه الليبية. منشورات مركز بحوث الأحياء البحرية." (3-تاجوراء : ليبيا، 2009، ص 92 .
- [3] D. Lefkaditis, J. Awcock, and R. Howlett, "Intelligent optical otolith classification for species recognition of bony fish. " In *International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems*, 2006, pp. 1226-1233. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [4] M. SMALE, "Otolith atlas of southern African marine fishes. " *Ichthyol. Monogr.* 1 , 1995, pp. 1-253.
- [5] A. Cruz and A. Lombarte, "Otolith size and its relationship with colour patterns and sound production. " *Journal of Fish Biology* 65, vol. VI , 2004, pp. 1512-1525.
- [6] S. Jitpukdee, "Shape of sagitta and sulcus acustics of sciaenidae from southern coast of Thailand. " 2004.
- [7] D. Nolf, *Otolithi Piscium*. In: Schultze, H.P. (Ed), "Handbook of paleoichthyology. " 10. Fishcher, Stuttgart and New York, 1985, pp. 1-145.
- [8] I. AL-Jumaily, H. Dauod, "A study on the inner ear of *Silurus triostegus*: 1. Morphological description. " J. AL-Mustansyria Science.vol. VII, 2001, 12, pp. 805-16.
- [9] A. Al-nusear, "Morphological study of otolith in two mugilid species *Liza subviridis* (Valenciennes, 1863) & *L. abu* (Heckel, 1843). " Bas. J. Vet. Res.vol. II, 2011, pp. 67-71.
- [10] M. Labidi, M. Mejri, A. Shahin, J. Quignard, M. Trabelsi, and A. "Faleh. Otolith fluctuating asymmetry in *Boops boops* (Actinopterygii, Sparidae) from two marine stations (Bizerte and Kelibia) in Tunisian waters. " *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 100, no. VII , 2020, pp. 1135-1146.
- [11] I. Jónsdóttir, S. Campana, and G. Marteinsdóttir, "Otolith shape and temporal stability of spawning groups of Icelandic cod (*Gadus morhua* L.). " *ICES Journal of Marine Science* 63, vol. VII, 2006, pp. 1501-1512.
- [12] M. Cardinale, P. Doering-Arjes, M. Kastowsky, and H. Mosegaard, "Effects of sex, stock, and environment on the shape of known-age Atlantic cod (*Gadus morhua*) otoliths. " *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61, vol. II , 2004, pp. 158-167.

- [13] T. Hecht, and A. Hecht. "A descriptive systematic study of the otoliths of the neopterygean marine fishes of South Africa Part III. Elopiformes, Gonorhynchiformes, Clupeiformes and Salmoniformes," *Transactions of the Royal Society of South Africa* 44, vol. I, 1979, pp. 73-95.
- [14] T. Hecht, "A descriptive systematic study of the otoliths of the neopterygean marine fishes of South Africa Part I. Introduction." *Transactions of the Royal Society of South Africa* 43, vol. II, 1978, pp. 191-197.
- [15] O. Akyol, and H. Kinacigil, "Comparative body and otolith morphometrics of Mugilidae in Homa Lagoon (Izmir Bay, Aegean Sea)." *Acta Adriatica* 42, vol. II, 2001, pp.3-14.
- [16] P. Coetzee, "Description of the otolith of *Cheimerius nufar* Ehrenberg 1820 (Sparidae)." *African Zoology*, 15, vol. III, 1980, pp.198-199.
- [17] Bostanci, Derya, Mahmut Yilmaz, Serdar Yedier, Gulsah Kurucu, Seda Kontas, Muammer Darçin, and Nazmi Polat. "Sagittal otolith morphology of sharpnose seabream *Diplodus puntazzo* (Walbaum, 1792) in the Aegean Sea", 2016.
- [18] P. Krainara, "Sagitta morphology of *Channa* spp. from southern area of Thailand" ,2004.
- [19] S. Abdulsamad, " Comparison of some morphological characteristics of three sparid fishes (Perciformes: Sparidae) otoliths (Sagitta) from Shatt Al-Arab River, Basrah (southern Iraq)." *Mesopotamia Environmental Journal (mesop. environ. j)* ISSN: 2410-2598 3, vol. IV, 2017, pp. 33-40.
- [20] J. Ferri, B. Karmen, and F. Škeljo, "Variability of otolith morphology and morphometry in eight juvenile fish species in the coastal eastern Adriatic." *Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo* 76, vol. III, 2018, pp. 91-98.
- [21] E. Kikuchi, S. García, P. Costa, L. Cardoso, and M. Haimovici, "Discrimination of red porgy *Pagrus pagrus* (Sparidae) potential stocks in the south-western Atlantic by otolith shape analysis." *Journal of Fish Biology* 98, vol. II, 2021, pp. 548-556.
- [22] M. Khedher, M. Mejri, A. Adel, Basyouny Shahin, Jean-Pierre Quiganrd, Monia Trabelsi, and Abderraouf Ben Faleh. "Discrimination of *Diplodus vulgaris* (Actinopterygii, Sparidae) stock from two Tunisian lagoons using otolith shape analysis." *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 101, vol. IV, 2021, pp. 743-751.
- [23] M. Mejri, M. Trojette, M. Allaya, A. Faleh, I. Jmil, A. Chalh, and M. Trabelsi, "Use of otolith shape to differentiate two lagoon populations of *Pagellus erythrinus* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae) in Tunisian waters." *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 48, vol. II, 2018, pp. 153-161.
- [24] A. Di Franco, G. De Benedetto, G. De Rinaldis, N. Raventós, R. Sahyoun, and P. Guidetti, " Large scale-variability in otolith microstructure and microchemistry: the case study of *Diplodus sargus sargus* (Pisces: Sparidae) in the Mediterranean Sea." *Italian Journal of Zoology* 78, vol. II, 2011, pp. 182-192.
- [25] M. Francis, M. Williams, A. Pryce, S. Pollard, and S. Scott, "Daily increment in Otoliths of juvenile Snapper, *Pagrus auratus* (Sparidae)." *Marine and Freshwater Research* 43, vol. V, 1992, pp. 1015-1032.
- [26] J. Pajuelo, J. Lorenzo, M. Méndez, J. Coca, and A. Ramos, "Determination of age and growth of the striped seabream *Lithognathus mormyrus* (Sparidae), in the Canary archipelago by otolith readings and backcalculation." *Scientia Marina* 66, vol. I, 2002, pp. 27-32.
- [27] C. Morales, K. Barnuevo, J. Delloro, A. Roxanne, R. Cabebe-Barnuevo, J. Calizo, S. Lumayno, and R. Babaran, "Otolith Morphometric and Shape Distinction of Three Redfin Species under the Genus *Decapterus* (Teleostei: Carangidae) from Sulu Sea, Philippines." *Fishes* 8, vol. II, 2023, p. 95.
- [28] N. Akkiran, "A systematic study on Sparidae (Pisces) employing otolith characteristics in the eastern Mediterranean." *Journal of Pure and Applied Science* 17, 1984, pp. 269-286.
- [29] R. Sulistyaningsih, B. Setyadji, H. Hartaty and A. Wujdi, "Otolith shape as a tool for representing different growth in young and adult yellowfin tuna (*Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788)." In E3S Web of Conferences, 2021, vol. CCCXXII, p. 05011. EDP Sciences.
- [30] N. Andrialovanirina, E. Caillault, S. Couette, R. Laffont, L. Poloni, C. Lutet-Toti, and K. Mahé, "Asymmetry of Sagittal Otolith Shape Based on Inner Ear Side Tested on Mediterranean Red Mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758): Comparative Analysis of 2D and 3D Otolith Shape Data." *Symmetry* 15, vol. V, 2023, p. 1067.
- [31] V. Tuset, J. Otero-Ferrer, J. Gómez-Zurita, L. Venerus, C. Stransky, R. Imondi, A. M. Orlov, Z. Ye, L. Santschi, P. Afanasiev, L. Zhuang, "Otolith shape lends support to the sensory drive hypothesis in rockfishes." *Journal of evolutionary biology* 29, vol. X, 2016, pp. 2083-2097.
- [32] L. Libungan, A. Slotte, A. Husebo, J. Godiksen, and S. Pálsson, "Latitudinal gradient in otolith shape among local populations of Atlantic herring (*Clupea harengus* L.) in Norway." *PloS one* 10, vol. VI, 2015, e0130847.

- [33] M. Vignon, and F. Morat, "Environmental and genetic determinant of otolith shape revealed by a non-indigenous tropical fish. " *Marine Ecology Progress Series* 411 , 2010, pp. 231-241.
- [34] Z. Sadighzadeh, T. Valinassab, G. Vosugi, A. Motallebi, M. Fatemi, A. Lombarte, and V. Tuset, "Use of otolith shape for stock identification of John's snapper, *Lutjanus johnii* (Pisces: Lutjanidae), from the Persian Gulf and the Oman Sea. " *Fisheries Research* 155 , 2014, pp. 59-63.
- [35] L. Jawad, and K. Mahé, "Fluctuating asymmetry in asteriscii otoliths of common carp (*Cyprinus carpio*) collected from three localities in Iraqi rivers linked to environmental factors. " *Fishes* 7, vol. 2 , 2022, p 91.
- [36] K. Hüseyin, H. Mosegaard, C. Albertsen, E. Nielsen, J. Hemmer-Hansen, and M. Eero, "Evaluation of otolith shape as a tool for stock discrimination in marine fishes using Baltic Sea cod as a case study. " *Fisheries Research* 174 , 2016, pp. 210-218.
- [37] J. Granadeiro and A. M. Silva, "The use of otoliths and vertebrae in the identification and size-estimation of fish in predator-prey studies. " *Cybium* 24, vol. IV, 2000, pp. 383-393.
- [38] J. Neves, A. Veríssimo, A. Múrias Santos, and S. Garrido, "Comparing otolith shape descriptors for population structure inferences in a small pelagic fish, the European sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792). " *Journal of Fish Biology*, 102, vol. V, 2023, pp.1219-1236.
- [39] S. Yilmaz, O. Yazicioglu, S. Saygin, and N. Polat, "Relationships of otolith dimensions with body length of European perch, *Perca fluviatilis* L., 1758 from Lake Ladik, Turkey. " *Pakistan Journal of Zoology*, 46, vol. V ,2014, pp.1231-1238.
- [40] K. Bolles, G. Begg , "Distinction between silver hake (*Merluccius bilinearis*) stocks in US waters of the northwest Atlantic based on whole otolith morphometrics. " *Fishery Bulletin*.vol. III, 2000, p. 451.
- [41] H. Kinacigil, O. Akyol, G. Metin, and H. Saygi, "A systematic study on the otolith characters of Sparidae (Pisces) in the Bay of Izmir (Aegean Sea)." *Turkish Journal of Zoology* 24, vol. IV , 2000, pp. 357-364.
- [42] B. Moore, R. Bradley, J. Steven , S. Parker, and H. Matthew M. Pinkerton. "Otolith shape as a tool for species identification of the grenadiers *Macrourus caml* and *M. whitsoni*." *Fisheries Research* 253 , 2022, p. 106370.
- [43] M. Trojette, A. Faleh, M. Fatnassi, B. Marsaoui, N. Mahouachi, A. Chalh, M. Trabelsi , "Stock discrimination of two insular populations of *Diplodus annularis* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae) along the coast of Tunisia by analysis of otolith shape. " *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 45 , vol. IV, 2015, pp. 363-372.
- [44] L. Jawad, and A. Qasim, "Otolith mass asymmetry in *Acanthopagrus arabicus* Iwatsuki, 2013 collected from the Iraqi marine waters. " *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botanica Zoologia* , 45, 2021, pp. 33-39.