دراسة العمر والنمو لأسماك الجحش Lethrinus nebulosus (Forskal, 1775) (Fam. Lethrinidae) في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت (اليمن)

عبدالله سالم باوزير* عبدالله أحمد باصميدي*

كمال أحمد باعوم**

الملخص

تعد أسماك الجحش (Lethrinus nebulosus) من الأنواع الاقتصادية و ذات قيمة غذائية عالية، بما تحتويه لحومها من نسبة عالية من البروتين والدهون، لذلك تعد من الأسماك التي تصدر إلى خارج اليمن. تتواجد هذه الأسماك بصورة رئيسية في سواحل حضرموت لذلك فهي إحدى الأسماك المستهدفة للصيد التقليدي في المنطقة. لغرض إنجاز هذه الدراسة ، جمعت عينات هذه الأسماك من السوق المحلية بأطوال مختلفة حيث قسمت العينات إلى مجاميع طولية لغرض دراسة التركيب الطولي، حيث أظهرت نتائج التوزيع التكراري أن معظم الأسماك التي درست هي في ضمن الأطوال الوسطية (30–40سم) . درست أعمار أسماك الجحش عن طريق تحديد حلقات النمو السنوي باستخدام كل من الحراشف وصخرة الأذن حيث بينت النتائج أن أقصى عمر في ضمن العينات المدروسة هو أربع سنوات، حيث كانت معظم الأسماك في ضمن المجاميع العمرية بين 0^{+} و II^{+} . أجريت دراسة العلاقة بين الطول الكلي والوزن الكلي، فقد أظهرت النتائج أن قيمة الثابت (b) هي2.9 وقيمة (a) هي 0.02 أما معامل الحالة (K.) فكان معدل قيمتها هو1.5. تبين نتائج دراسة العمر والنمو أن أفراد أسماك الجحش Lethrinus nebulosus سريعة النمو في السنة الأولى من عمرها، كما أن أفضل طريقة لدراسة أعمارها هي باستخدام صخرة الأذن بينما أيسرها عن طريق دراسة الحراشف وذلك لسهولة الحصول عليها من السوق المحلية.

كلمات مفتاحية: أسماك الجحش – حضرموت– النمو– العمر – حراشف.

المقدمة:

تعد سواحل حضرموت من أغنى سواحل الجمهورية اليمنية بالأسماك والأحياء البحرية الأخرى، حيث تتميز بالتنوع الحيوي وذلك بسبب إنتاجيتها الحيوية العالية نتيجة تعرضها للتيارات المائية الصاعدة في موسم الصيف في أثناء الرياح الجنوبية الغربية الـ SW Monsoon ولذلك تكون هذه المياه من أهم مواقع التكاثر والتغذية للعديد من الأحياء البحرية [4,10] .

يتواجد في المياه البحرية اليمنية حوالي 600 نوع من الأسماك والأحياء البحرية الأخرى [19] منها حوالي 350 نوعاً توجد بصورة أساسية في مياه محافظة حضرموت. يستغل تجارياً من هذه الأنواع عدد محدود (حوالي 50 نوعاً) [6] ، من أهمها أسماك الخلخل والجحش والتونة والطرناك (الديرك) والبياض والساردين . بما أن الأسماك مصدر أساسي لتلبية احتياجات السكان في اليمن من البروتين السمكي ، حيث تعد الأسماك غذاءً أساسيا للسكان في المناطق الساحلية وعنصرا مهما في الأمن الغذائي والدخل القومي في اليمن ، لذلك تحظى الثروة السمكية بأهمية خاصة من حيث الاستغلال من قبل القطاع الخاص والصناعي في اليمن [7 ، 5].

يعد الصيد التقليدي أهم القطاعات السمكية في اليمن حيث بلغ عدد الصيادين في عام 2005 حوالي 75 ألف صياد يمتلكون 16 ألف قارب ، كما بلغ إنتاج هذا القطاع في نفس العام حوالي 252 ألف طن

* قسم الأحياء البحرية ـ كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية ـ جامعة حضرموت

** قسم الاحياء ـ كلية العلوم ـ جامعة حضرموت . تاريخ استلام البحث 2020/9/7 وتاريخ قبوله 2020/8/24

وبنسبة 98,5% من إجمالي إنتاج الأسماك والأحياء البحرية في اليمن [5] .

يعتمد قطاع الصيد في محافظة حضرموت بصورة أساسية على الصيد التقليدي حيث بلغ إنتاج المحافظة من الأسماك التجارية لهذا القطاع الإنتاجي حوالي 31358 و27445 طن للعامين 2005 و 2006 على التوالي ،كما تعد أسماك الجحش Lethrinus من الأسماك التجارية المستهدفة من قبل الصيد التقليدي في المحافظة حيث بلغ إنتاجها حوالي 539 و 1266 طن للعامين 2005 و 2006 [3].

يتواجد في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت أربعة أنواع من أسماك الجحش Lethrinus هي: L. olivaceus L. mahsena L. lentjan ; L. nebulosus . حيث تفضل هذه الأسماك بيئة الشعاب المرجانية والمناطق الصخرية ومناطق الأدغال البحرية ويتم اصطيادها بشباك الجر والخيوط والسخاوي (الفخاخ) [2 ، 5].

تعد الدراسات الحيوية ذات أهمية قصوى في تقويم المخزون السمكي لما له من أهمية في تحديد الاتجاهات التي تساعد في تنظيم المصايد السمكية وصولا إلى الإنتاج الأمثل الذي يتناسب مع قدراتها الكامنة [25] ، لذلك تعد أسماك الجحش من نوع L. nebulosus ذات أهمية اقتصادية عالية. تتواجد هذه الاسماك بكميات تجارية في مياه الخليج العربي [23] ، وخليج عدن [2 ، 5].

إن أسماك عائلة الجحش(Lithrinidae) من أسماك الشعاب المرجانية الأكثر تواجدا في مياه سواحل البحر الاحمر وخليج عدن [24] ، كما تتواجد هذه الاسماك في بيئات الشعاب المرجانية في مياه حضرموت [2 ،11].

إن دراسة التركيب العمري والطولي للجماعة السمكية له دلالة خاصة في تقويم المخزون السمكي لهذا النوع ومعرفة تأثير نشاط الصيد فيه [20 ، 29 ، 33]، كما أن دراسة معامل الحالة (Condition factor, k) يعد أحد المؤشرات التي من خلالها معرفة تأثير البيئة ومدى ملاءمتها لنمو الأسماك [20].

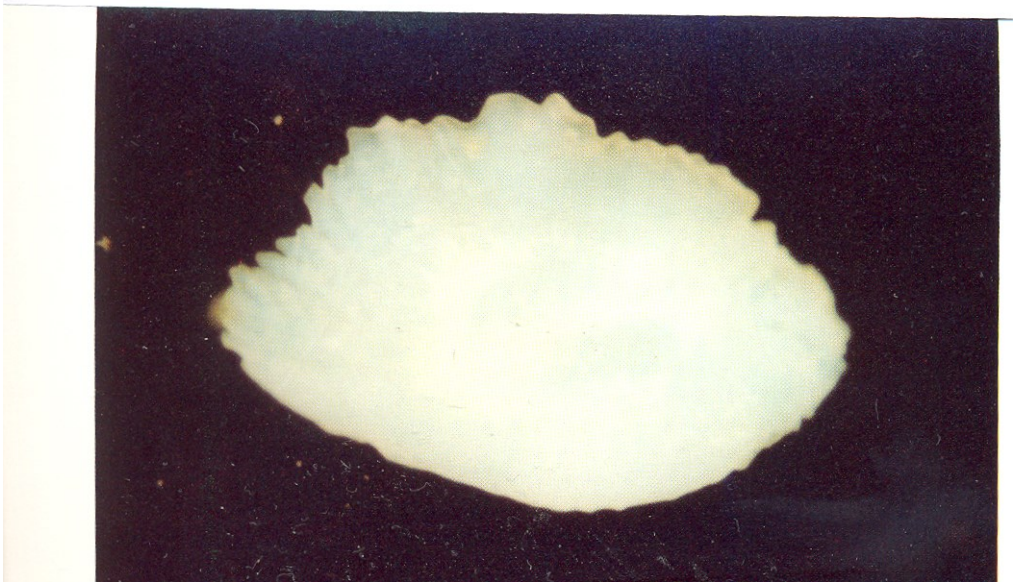
يستهدف هذا البحث إبراز الأهمية الحياتية للنوع L. nebulosus من أسماك الجحش في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت من خلال دراسة العمر والنمو وبعض المظاهر الحيوية .

المواد وطرائق البحث:

جمع العينات:

لإنجاز هذه الدراسة، جمعت 195 عينة من أسماك الجحش L. nebulosus من أسواق التجزئة في كل من مدينتي الشحر والمكلا، خلال فترات مختلفة من السنة ، وقد صنف هذا النوع بناءً على مفاتيح التصنيف المعتمدة عالميا [18 ، 19] .

قيست الأطوال الكلية لهذه الأسماك إلى اقرب 1مم والأوزان الكلية إلى أقرب 1جم ،كما أخذت من كل عينة عدد 5-10 حراشف من أحد الجانبين أسفل الزعنفة الظهرية [14] ثم وضعت في مظروف خاص لكل عينة يكتب عليه رقم العينة وطولها ووزنها وحفظت لحين دراستها، كما استخرجت في نفس الوقت صخرة الأذن (Otolith) (شكل-1) لهذه الأسماك ، حيث حفظت في مظروف منفصل يحمل رقم نفس العينة، وذلك لمقارنة قراءة أعمار الأسماك باستخدام كلتا الطريقتين.



شكل(1) صخرة الأذن لأسماك الجحش L. nebulosus

لهدف دراسة التركيب الطولي للجماعة السمكية لأسماك الجحش L. nebulosus في منطقة الدراسة، قسمت العينات المدروسة حسب أطوالها الكلية إلى مجاميع طولية بمدى طولي مقداره 5سم وكما يلي: 15- 19 ؛ 20-24 ؛ 25- 29 ؛ 30- 34 ؛ 35- 39 ؛ 40 – 44 ؛ 45 – 49 ؛ 50- 54 ؛ 55- 59 سم .

هيأت الحراشف لقراءة الأعمار لكل عينة ، وذلك بتنظيف عدد منها(3-5) بماء الحنفية وتجفيفها ثم تثبيتها بين شريحتين زجاجيتين ثم ربطت بشريط لاصق، بعد التأكد من عدم وجود حرشفة مستبدلة باستخدام عدسة منفصلة او بالعين المجردة، ثم حفظت عينات الحراشف بعد ذلك لحين فحص حلقات النمو.

استخدمت طريقة [36] في تحضير صخرة الأذن لقراءة الحلقات السنوية (حورت جزئيا حسب توفر المواد المساعدة) وذلك بكسرها من خلال المركز بين إبهامي اليد للحصول على مقطع عرضي للصخرة ثم يلمع سطح أحد النصفين بعد التأكد من مروره بالمركز استخدم للتلميع أوراق صنفرة أو مبرد ناعم (بدلا من استخدام مسحوق خاص) كي يتجانس سطح المقطع العرضي للصخرة لكل عينة.

التحليلات الحيوية:

لمعرفة التركيب الطولي للأسماك في العينات المدروسة، استخرجت التقديرات النسبية للمجموعات الطولية والعمرية للعينات المدروسة ثم رسمت بيانيا.

استخرجت العلاقة بين الطول الكلي والوزن الكلي وقد استخدم لذلك المعادلة الجبرية الآتية:

$$W=a\ L^b$$

حيث W = وزن السمكة (جم)

L = طول السمكة (سم)

a , b : ثوابت .

استخرجت قيمة معامل الحالة (Condition Index ,K) لجميع عينات الأسماك ثم استخرج معدل قيمة معامل الحالة لكل مجموعة الطولية (Length groups) ومتوسط الطول الكلي في ضمن المجاميع العمرية (Age groups).

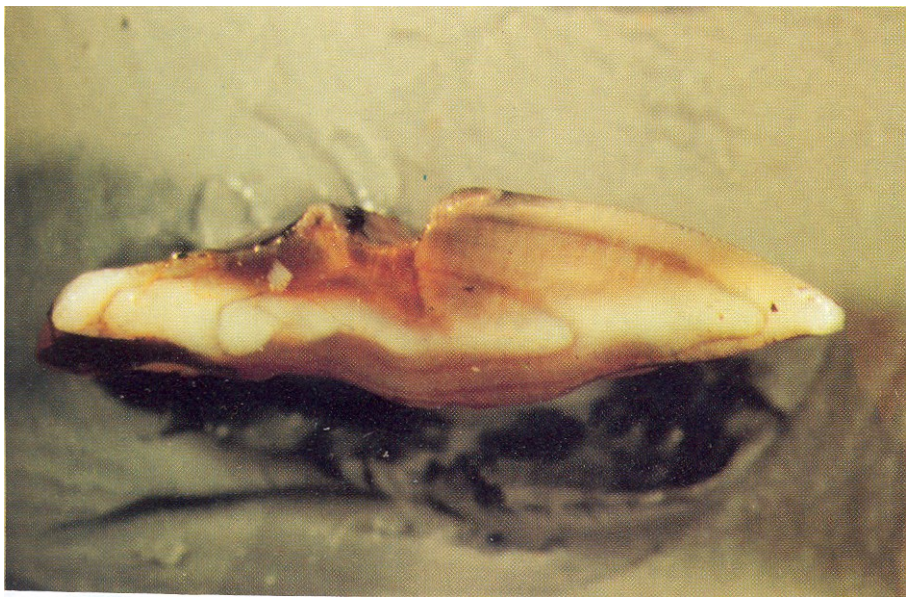
استخرج معامل الحالة باستخدام المعادلة الآتية:

معامل الحالة (K) = وزن السمكة الكلي(جم) x 100
مكعب الطول الكلي(سم)

لدراسة أعمار أسماك الجحش L. nebulosus ، فحصت عينات الحراشف وصخرات الأذن تحت المجهر التشريحي وعلى قوة تكبير10X ، وذلك بتثبيت الشريحة الزجاجية التي تحوي الحراشف تحت المجهر ثم اختيار أفضل حرشفة وضوحا لقراءة العمر، أما في حالة قراءة العمر باستخدام صخرة الأذن فقد استخدمت تقنية حرق سطح المقطع العرضي للعينة الدراسية [17] وذلك بحرقه برفق تحت لهب مصباح بنزن إلى أن يتغير لون السطح إلى اللون البني الفاتح. تتم قراءة الأعمار بعد تثبيت المقطع المحضر على قطعة صلصال تحت المجهر بحيث يكون الوجه الأملس لمقطع الصخرة للعينة بعد الحرق على السطح ثم تضاف عليه قطرة زيتية لتوضيح القراءة (شكل-2).

اعتمدت قراءة حلقات النمو كحلقات عمرية (Age validation) لأسماك الجحش بناءً على ما أثبته [31] لعدد من أسماك الخليج العربي، (منها أسماك الجحش L. nebulosus) والتأكيد بأن حلقات النمو المتكونة على الحراشف وصخرات الأذن هي حلقات سنوية.

لغرض مقارنة قراءة أعمار الأسماك بوساطة حلقات النمو السنوية في كل من الحراشف وصخرة الأذن ، تمت قراءة أعمار كل عينة بالطريقتين في نفس الوقت وذلك بهدف تحديد أفضل الطريقتين لقراءة عمر السمكة [30]، ثم أعيدت قراءة حلقات العمر في كل من الحراشف وصخرات الأذن لكل مجموعة من العينات السمكية مرة أخرى بعد فترة زمنية وبصورة مستقلة لغرض تأكيد القراءة الأولى أو تصحيحها في حالة وجود اختلاف بين القراءتين.



شكل (2) طريقة دراسة العمر بعد حرق صخرة الأذن (صخرة أذن لسمكة عمرها سنتان$^{+}$II).

لدراسة النمو في أسماك الجحش ، استخدمت معادلة von Bertalanffy الآتية:

$$L_t = L_\infty(1-e^{-k(t-t_o)})$$

حيث تستخرج بوساطتها المتغيرات الآتية:

L_t = الطول خلال العمر t.

L_∞= أقصى طول نظري تصله السمكة عندما يكون النمو صفراً.

K= دالة على سرعة النمو.

t_o= الطول النظري عند العمر صفر.

النتائج والمناقشة:

تراوحت الأطوال الكلية لأسماك الجحش L. nebulosus في العينات المدروسة ما بين 16.4 و 59.2 سم ، كما تراوحت أوزانها الكلية بين 88.8 إلى 2211 جم ، وقد كان أقصى عمر تم قراءته في ضمن العينات المدروسة هو أربع سنوات . وقد تراوحت قيم معدلات معامل الحالة (K) للمجاميع الطولية التي تمثل العينات المدروسة، ما بين 1,.4 و 2,28.

التوزيع التكراري الطولي والمجموعات العمرية:

يوضح (جدول-1) التوزيع التكراري للطول الكلي لأفراد أسماك الجحش من النوع L. nebulosus فقد بينت النتائج أن المجموعتين الطوليتين 25-29 سم و 30-34 سم هما السائدتين في العينات المدروسة وقد كانت نسبتهما 21% و 31,3% على التوالي. مثلت المجموعتان الطوليتان 50-54 سم و 55-59سم بسمكتين فقط لكل منهما حيث شكلت كل منهما نسبة 1% من العينات المدروسة (شكل-3).

مثلت الأسماك الصغيرة المجموعتان 15-19 و20-24 سم التي شكلت حوالي 23% من العينات المدروسة، كما بينت النتائج أن الأسماك الكبيرة (المجموعات الطولية 40-44 سم فأعلى) تمثلها أعداد قليلة نسبيا في العينات المدروسة (تشكل 10.2 % من العينات المدروسة) ،قد يعود ذلك ، إلى قلة الأحجام الكبيرة لأسماك لهذا النوع في الأسواق المحلية لأسباب عدة منها ، تواجد ها في سوق التجزئة في أوقات متباينة من اليوم إضافة إلى ارتفاع أسعارها مما يجعل صعوبة شراء عينات كافية للدراسة البحثية.

يبين (جدول-2) توزيع الأطوال في ضمن المجاميع العمرية،(Age groups) ، حيث إن المجموعتين العمريتين +0 و+ 1 تتمثلان فقط في المجموعة الطولية (15-19 سم) بمعدل طول 19.03سم و 17.2سم لكل منهما على التوالي وأن المجموعات العمرية +1 ; +2 و +3 ، تتمثل في المجاميع الطولية 20-24 ; 25-29 ; 30-34سم حيث يبدو التداخل في التوزيع التكراري الطولي واضحا بين هذه المجموعات العمرية.

إن التداخل في توزيع أطوال الأسماك في ضمن المجموعات العمرية +1 و +2 و +3 يغطي كذلك المجموعات الطولية من 20-24 إلى 45-49 سم بنسب متفاوتة بمعدل عام لأطوال أفراد كل مجموعة عمرية يساوي 24.67 و 30.12 و 39.60 سم على التوالي كما أن المعدل العام لأطوال أفراد الأسماك في ضمن المجموعة العمرية +4 يساوي 52.53 سم (جدول-2). أوضح [21 ، 34] أن التغاير في التوزيع الطولي للمجاميع العمرية قد يكون بسبب التغاير في معدلات النفوق خاصة الأسماك الأكبر سنا، كما أوضح [22، 33] أن نسبة التواجد في كل مجموعة عمرية يعكس التركيبة العمرية في التجمع السمكي والذي بتأثيره يعطي دلالة على خصوبة البيئة ومدى ملاءمتها للنمو مما يعطي نسبة بقاء عالية للنوع ،وقد يعزى ذلك إلى أن هذه الأسماك تنمو في ظروف بيئية متغايرة ينتج عنه أفراد متغايرة في أطوالها ولكنها تعود إلى مجموعة عمرية واحدة [20].

تبين نتائج هذه الدراسة أن التداخل في التوزيع الطولي لأسماك الجحش L.nebulosus في ضمن المجموعات العمرية المختلفة (جدول 2 وشكل 4) قد يعزى إلى اختلاف البيئات التي تصاد منها هذه الأسماك في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت، التي تبلغ حوالي 370 كم وتتعدد فيها البيئات البحرية [6] وقد لوحظ مثل هذا التداخل في أسماك العائلة القطية (الكمل) في المياه الكويتية [15].

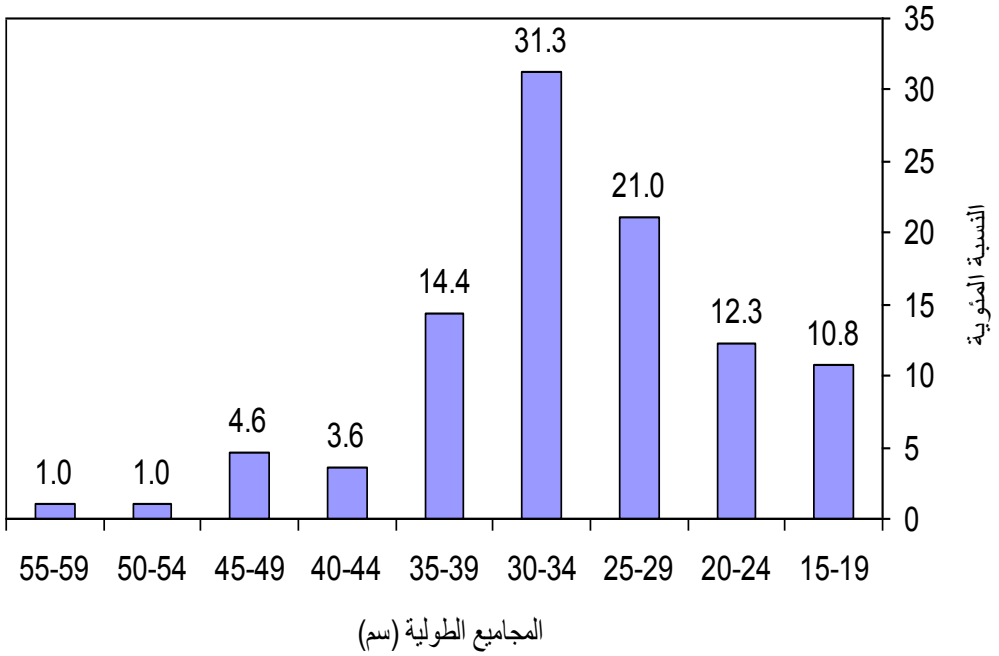
تبين دراسات قراءة أعمار الأسماك ،أنه من الطبيعي أن يوجد تغاير في نمو الأسماك في ضمن المجموعة الطولية الواحدة لنوع معين ، حيث أظهرت دراسة أعمار أسماك ال(plaice) في بحر الشمال وجود أفراد ذات أعمار تتراوح بين 1–7 سنوات في ضمن المجموعة الطولية 25–29سم ، كما أن من خصائص استخدام صخرة الأذن في دراسة العمر الاستدلال إلى تركيب التجمع السمكي بسبب سعة حلقات النمو فيها التي تبين اختلاف نمو أفواج التجمع السمكي المصادة للنوع الواحد، و ذلك لأن كل فوج (school) في ضمن التجمع السمكي يقطن في بيئة معينة فإن خواص صخرة الأذن لهذا الفوج وسرعة نموه حيث تتميز عن الأفواج الأخرى في ضمن القطيع السمكي الواحد ، وبناء عليه فإن من الطبيعي أن تكون سرعة النمو متغايرة لأفواج الأسماك المختلفة في التجمع السمكي للنوع الواحد وذلك تبعا للبيئة التي عاشت فيها [17].

أوضحت النتائج كذلك أن الغالبية العظمى من أسماك الجحش المنزلة في أسواق التجزئة هي في ضمن الأطوال 30–34سم ، معظمها في ضمن المجموعتين العمريتين +1 و+2 ، وهذا قد يعود بصورة أساسية إلى الانتقائية لوسائل الصيد المستخدمة (الخيوط اليدوية) ، حيث إنها الوسيلة المثالية لصيد أسماك الشعاب المرجانية [2] وكذلك خصوصية البيئة التي صيدت منها [17].

جدول (1) التوزيع التكراري للأطوال ومعدلات الطول الكلي والوزن الكلي ومعامل الحالة في المجموعات الطولية لأسماك الجحش L. nebulosus. في منطقة الدراسة

المجموعة الطولية (سم)	عدد العينات	%	الطول الكلي (سم) (±Sd)	الوزن الكلي (جم) (±Sd)	معامل الحالة (±Sd)
15–19	21	10.8	17.6 (0.9)	105.6 (12.7)	1.94 (0.16)
20–24	24	12.3	23.1 (1.3)	189.2 (40.1)	1.52 (0.17)
25–29	41	21.0	27.6 (1.2)	303.4 (40.3)	1.45 (0.19)
30–34	61	31.3	32.2 (1.5)	457.5 (81.3)	1.37 (0.16)
35–39	28	14.4	36.8 (1.3)	685.2 (115.1)	1.37 (0.17)

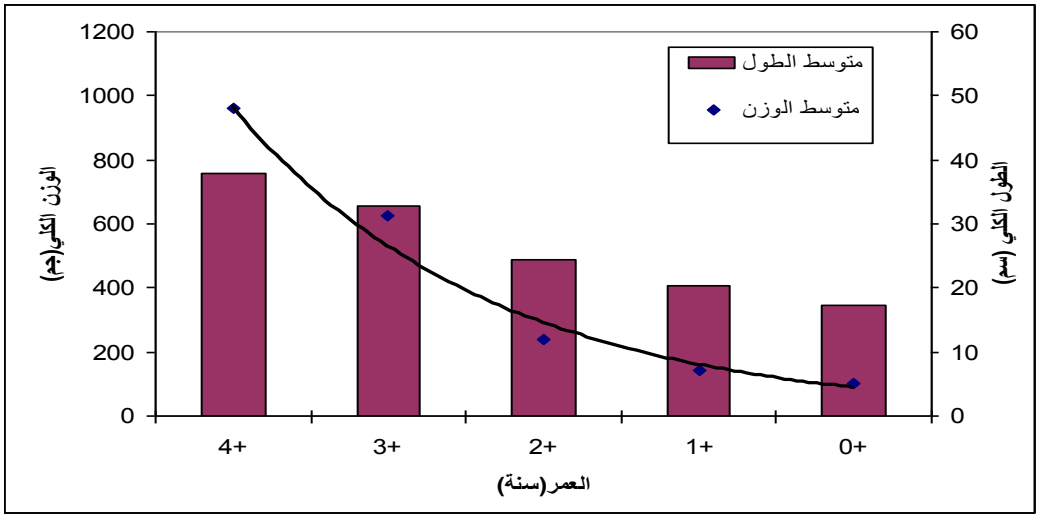
1.36 (0.10)	1056.9 (131.8)	42.6 (1.3)	3.6	7	40-44
1.28 (0.21)	1285.5 (188.7)	46.5 (1.2)	4.6	9	45-49
1.47 (0.02)	1968.4 (0.6)	51.2 (0.3)	1.0	2	50-54
1.07 (0.01)	2210.4 (0.1)	59.1 (0.1)	1.0	2	55-59
			100	195	المجموع



شكل (3) التوزيع التكراري للمجاميع الطولية لأسماك الجحش L. nebulosus
(القيمة أعلى الرسم تبين نسبة تواجد المجموعة في العينات المدروسة)

جدول (2) التغاير في التركيب الطولي والعمري لأسماك الجحش L. nebulosus في منطقة الدراسة

المجموعات الطولية (سم)	عدد العينات	%	المجموعات العمرية معدلات الطول في (عدد العينات)				
			0+	1+	2+	3+	4+
15-19	21	10.8	17.2 (17)	19.03 (4)			
20-24	24	12.3		22.26 (14)	23.98 (10)		
25-29	41	21.0		28.25 (20)	26.96 (21)		
30-34	61	31.3		29.15 (21)	32.95 (34)	32.02 (6)	
35-39	28	14.4			36.59 (19)	37.60 (9)	
40-44	7	3.6				42.59 (7)	
45-49	9	4.6				46.19 (7)	47.6 (2)
50-54	2	1.0					51 (2)
55-59	2	1.0					59 (2)
المعدل العام			17.2	24.67	30.12	39.6	52.53
المجموع	195	100					



شكل (4) العلاقة بين الطول الكلي والوزن الكلي مع بيان معدل الطول لكل مجموعة عمرية.

علاقة الطول بالوزن:

تعد دراسة العلاقة بين الطول والوزن من الأساسيات المطلوبة لدراسة الجماعة السمكية، وذلك لوجود الارتباط المباشر بين المتغيرين ، الطول والوزن [20] . إن قيمة الثوابت a و b في معادلة العلاقة بين الطول والوزن تتغاير تبعا للحالة الصحية للسمكة وظروف البيئة المحيطة [14 ، 33 ، 34] ، حيث تتغاير فصليا تبعا لاختلاف بيئاتها [1 ، 35].

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن قيمة كل من الثوابت a و b في العلاقة بين كل من الطول الكلي والوزن الكلي كانت 0.02 و 2.9 على التوالي، كما يتضح في المعادلة الآتية:

$$W = 0.02L^{2.9}$$

قورنت قيمة ثوابت العلاقة بين الطول الكلي والوزن الكلي لأسماك الجحش L. nebulosus في منطقة الدراسة ، مع نتائج دراسات أجريت لأسماك الجحش L. nebulosus أجريت في بيئات بحرية أخرى، حيث أوضح [13] في دراسة العلاقة بين كل من الطول والوزن الكلي في خليج عدن والبحر الأحمر أن قيمة الثوابت a , b هي 0. 04 و 2.81 على التوالي ، كما بينت [26] تلك الثوابت لأسماك الجحش L. nebulosus من خليج السويس على البحر الأحمر هي: 2.9 و 0.0176 لكل من b و a على التوالي .حيث تبين ثوابت العلاقة بين الطول والوزن على الحالة الصحية للسمكة في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت وانعكاسات البيئة عليها، حيث إن البيئة البحرية في منطقة الدراسة التي تتميز بأنها غنية بالمغذيات الحيوية وذات إنتاجية أولية عالية [16 ، 6] مما انعكس بصورة إيجابية على الحالة الصحية لهذه الأسماك [9].

معامل الحالة:

تبين نتائج الدراسة وجود تغاير في معامل الحالة للمجموعات الطولية لأسماك الجحشL. nebulosus في منطقة الدراسة حيث تراوحت قيمها بين 1.07 للمجموعة الطولية 55-59 سم و 1.94 للمجموعة الطولية15- 19سم ، وكانت القيم الأخرى في ضمن هذا المدى ثم تنحدر بصورة عامة تدريجيا مع الترتيب التصاعدي في أطوال الأسماك مع وجود قيمة مرتفعة (1.47) عند المجموعة الطولية 50-54 سم .

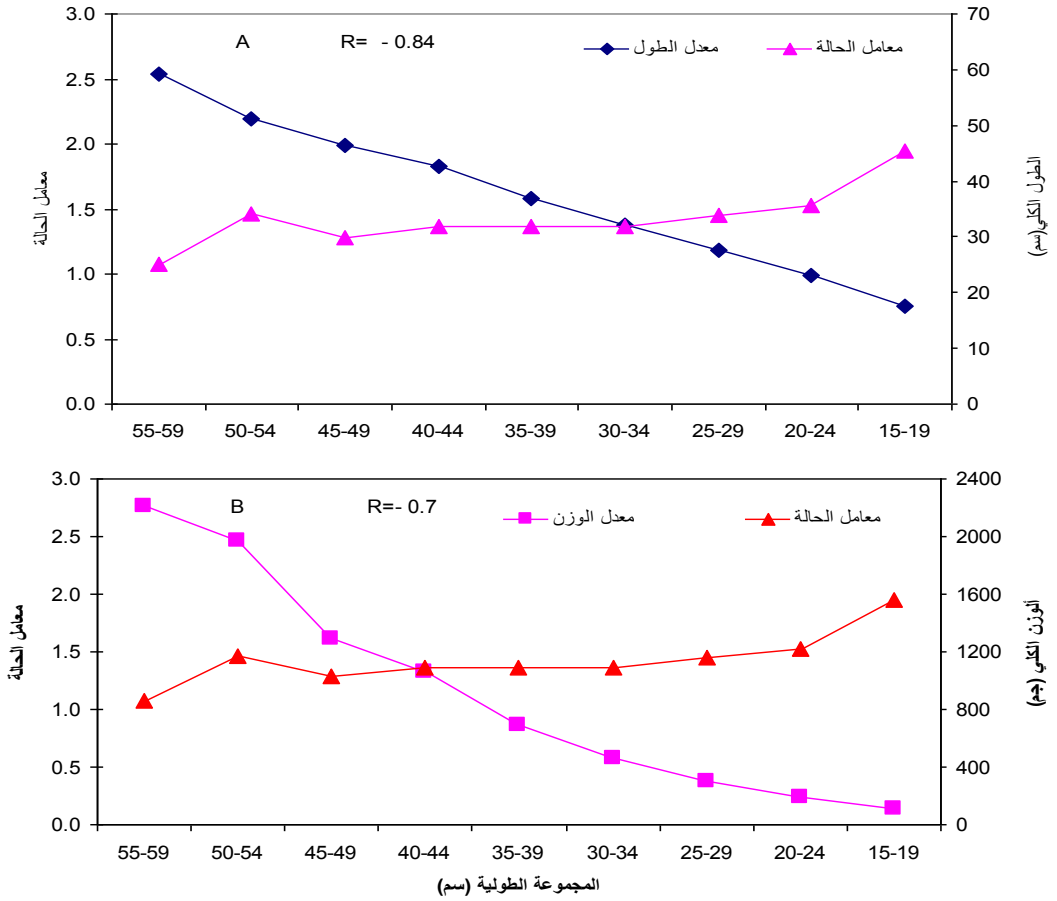
تبين النتائج مدى ارتباط معامل الحالة بكل من معدل الطول الكلي والوزن للمجموعات الطولية المختلفة، حيث إن ارتباطه أوثق بالتغيرات الطولية (جدول- 3

والشكل 5) كما .تبين النتائج (جدول– 3) أن هناك تغايراً في قيم معامل الحالة لأسماك الجحش في المجموعات العمرية المختلفة، وكانت أعلى قيمة له في الأسماك التي أعمارها أقل من سنة (+0) ، ثم تنحدر قيمة معامل الحالة مع التقدم في العمر. إن القيمة العالية لمعامل الحالة للأسماك الصغيرة والمتوسطة (عند المجموعة الطولية 50–54) قد يكون انعكاسا للمعدل العالي للتغذية النوعية عند هذه الأطوال حيث تتغذى على القشريات والرخويات [8] كما أن القيمة المنخفضة لمعامل الحالة في الأسماك الكبيرة قد يكون انعكاسا للحالة الجنسية لهذا النوع [20] كما أن معامل الحالة يتغير تبعا لعدة عوامل منها وزن المناسل ونسبة تواجد الغذاء في المعدة [1] .

تبين نتائج الدراسة أن هناك تبايناً في معدل الوزن ومعامل الحالة لكل مجموعة طولية (جدول–1) ، كما ظهر هذا التباين واضحا عند معدل الوزن لكل مجموعة عمرية (جدول– 3 وشكل –6) ، قد يعزى ذلك جزئيا إلى قلة أعداد الأسماك في كل مجموعة طولية ، كما يرتبط بوضوح بطبيعة تغذية هذه الأسماك كأحد أسماك الشعاب المرجانية. فقد أوضح [26] ، أن كل مجموعة طولية لهذه الأسماك لها تغذية خاصة ، فالصغيرة ذات الطول أقل من 20 سم تتغذى على بيض الأسماك والقشريات الصغيرة ، والأسماك متوسطة الطول تتغذى على الأسماك والقشريات الكبيرة ، أما تلك التي يتعدى طولها 70 سم فإنها تتغذى على شوكية الجلد فقط. أجريت دراسة على غذاء أسماك الجحش (Lithrinids) في بيئات الشعاب المرجانية ، التي بينت أن قنافذ البحر تعد غذاءها الرئيسي [27].

جدول (3) التغاير في كل من الطول والوزن ومعامل الحالة ومقدار النمو في ضمن المجموعات العمرية المختلفة لأسماك الجحش L. nebulosus.

المجموعة العمرية(سنة)	عدد العينات	%	الطول الكلي(سم) (±Sd)	الوزن الكلي (جم) (±Sd)	معامل الحالة (±Sd)	النمو في الطول (سم)	النمو في الوزن (جم)
0+	17	8.7	17.2 (0.6)	101.0 (7.9)	2.0 (0.1)	17.2	101
1+	59	30.3	27.1 (3.9)	287.8 (101.4)	1.4 (0.2)	9.8	186.8
2+	84	43.1	31.2 (4.4)	437.2 (150.5)	1.4 (0.2)	4.1	149.4
3+	29	14.9	39.8 (5.4)	934.3 (278.6)	1.5 (0.2)	8.6	497.1
4+	6	3.1	52.6 (5.3)	1853.8 (391.2)	1.3 (0.2)	12.8	919.5



شكل (5) ارتباط معامل الحالة بكل من الطول (A) والوزن (B)
في اسماك الجحش L. nebulosus

العمر والنمو:

تعد حلقات النمو في كل من صخرة الأذن وحراشف أسماك الجحش L. nebulosus كحلقات سنوية تتكون من جزئيين أحدهما سريع ، معتم (Opaque zone) وهو النمو الصيفي وآخر بطيء، شفاف (Hyaline zone) وهو النمو الشتوي وذلك قياساً لدراسة العمر والنمو في عدد من الدراسات العلمية لأسماك الجحش النوع L. nebulosus [27 ، 36 ، 30].

عند المقارنة بين قراءة العمر بطريقتي الحراشف وصخرة الأذن لأسماك الجحش، بينت النتائج تطابق قراءة أعمار الأسماك في جميع المجاميع العمرية، إلى حد كبير لذلك فقد استخدمت نتائج قراءة أعمار الأسماك باستخدام صخرة الأذن للتأكيد على وضوحها ودقتها في قراءة وتشخيص حلقات النمو باستخدام تقنية حرق مقطع عرضي للصخرة خلال النواة ، مقارنة بطريقة قراءة حلقات النمو باستخدام الحراشف لهذا النوع. فقد لوحظ عند قراءة الأعمار باستخدام الحراشف ، وجود خطوط نمو رفيعة أو غير مكتملة خاصة في المركز حول النواة في بعض الحراشف مما يشكل صعوبة في قراءة أعمار بعض العينات الصغيرة ، فقد أوضح [32] أن نمو الحراشف في الأسماك ذا أبعاد ثنائية بينما نمو صخرة الأذن يتم

على هيئة تراكم المواد الكلسية على الصخرة بأبعاد ثلاثية حول مركز الصخرة، كما بين [17] أن استخدام تقنية حرق صخرة الأذن في قراءة أعمار الأسماك يحل مشكلة عدم وضوح النواة في حراشف بعض عينات الأسماك ووجود حلقات كاذبة في البعض الآخر الذي بتأثيره يزيد نسبة الخطأ عند قراءة أعمار الأسماك وتحديد الحلقات السنوية.

تبين نتائج دراسة العمر والنمو لأسماك الجحش L. nebulosus أن قراءة الحلقات السنوية باستخدام صخرة الأذن أكثر وضوحا ودقة ولكن تحتاج إلى كثير من الوقت وذات كلفة عالية ، مقارنة باستخدام الحراشف التي هي أقل كلفة، مع صعوبة في قراءة الأعمار الذي يتطلب خبرة متراكمة للباحث لتسهيل القراءة وتقليل نسبة الخطأ [17]. أن استخدام الحراشف في قراءة أعمار أسماك الجحش في منطقة الدراسة وذلك لسهولة ويسر الحصول على عينات الحراشف من أسواق التجزئة مع شيء من الصعوبة التي يتطلبها جمع وإعداد وقراءة الحراشف ،حيث تتطلب هذه التقنية إلى خبرة الباحث في قراءة أعمار الأسماك لضمان دقة القراءة وتلافى تأثير الظروف البيئية على تكوين حلقات النمو[25] , خاصة الحلقات الكاذبة فيها [17].

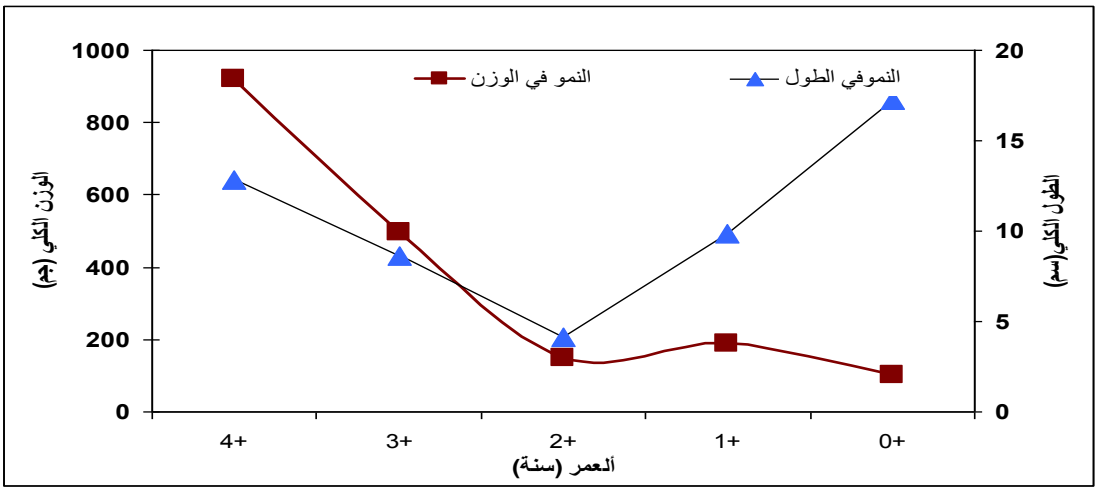
أظهرت نتائج هذه الدراسة اعتمادا على قراءة صخرة الأذن أن أعمار هذه الأسماك تراوحت ما بين أقل من سنة (+0) وأقصى عمر تمت قراءته في العينات المدروسة هو أربع سنوات (+4) وأن معظم الأسماك المدروسة تتمثل في المجموعتين العمريتين +1 و+2 . أقصى طول للعينات المدروسة تم الحصول عليه هو 59سم ، بينما رصد أقصى طول لهذه الأسماك في مناطق إنزال الصيد في منطقة الدراسة هو 80 سم [19].

تشكل الأفراد متوسطة الحجم لهذا النوع نسبة عالية من الأسماك المنزلة ، حيث انعكس ذلك على التركيب العمري للعينات المدروسة، كما أن الأسماك ذات الأعمار+1 و+2 تشكل نسبة عالية (73%) ،بينما الأسماك ذات الأطوال (50–59 سم) التي تعود إلى العمر +4 ، تشكل نسبة 2% فقط من العينات المدروسة ، قد يعود ذلك إلى قلة الأسماك الكبيرة المنزلة إلى أسواق التجزئة في منطقة الدراسة مما يجعل الأسماك المتوسطة الطول في العينات المدروسة تتمثل بنسب عالية.

تبين النتائج كذلك أن الأسماك الصغيرة أقل من سنة (+0) تشكل نسبة 8.7% وقد يعزى ذلك إلى الانتقائية في وسيلة الصيد ، إذ يغلب على الصيد التقليدي طريقة الصيد بالخيط اليدوي [2].

بينت نتائج الدراسة باستخدام معادلة von Bertalanffy أن أقصى طول (L∞) بالإمكان الحصول عليه هو75.8 سم، بينما أقصى طول تم قياسه في العينات المدروسة هو59سم، الذي يتناسب مع التركيب العمري لهذه العينات . بالمقارنة مع أقصى طول شوهد في مناطق الإنزال ، 80 سم [2]، مما قد يعطي دلالة أن أسماك الجحش في منطقة الدراسة قد تتجاوز عشر السنوات من العمر.

يبين [26] في دراسة العمر والنمو لأسماك L. nebulosus في مياه خليج السويس ، أن الطول النظري (L∞) لهذه الأسماك يصل إلى 86 سم وهذا الطول يوازي عمر 18 سنة . تبين نتائج دراسة العمر والنمو لهذه الأسماك في منطقة الدراسة مقارنة بتلك المنطقة ، أن تأثير البيئة وطبيعة التغذية لهذه الأسماك تؤثر في نموها ، وبما أن هذه الأسماك ذات أهميه اقتصادية لذا فهي من الأسماك المستهدفة في الصيد التقليدي وعليه فقد يكون لذلك تأثير في تواجد الأحجام الكبيرة من هذه الأسماك في مناطق الإنزال .



شكل 6 سرعة النمو في الطول والوزن لأسماك الجحش *L. nebulosus* في المجموعات العمرية المختلفة في منطقة الدراسة

يبين الجدول–3 والشكل–6، أن نسبة النمو في الطول للأسماك الصغيرة تكون عالية ثم تنحدر تدريجيا مع التقدم في العمر وتصل إلى أدنى قيمة عند عمر (2^+) مع وجود قيمة عالية عند العمر(+4) ، أما معدل النمو في الطول والوزن فيتناسب طرديا مع التقدم في العمر، قد يكون الانخفاض الملحوظ في سرعة النمو عند العمر (2^+) (شكل –6) بسبب تدني سرعة النمو لهذه المجموعة من الأسماك بسبب نضج الغدد الجنسية في كلا الجنسين، لهذه المجموعة العمرية. أوضح كل من [28 ، 17] ، أن تكوين الغدد الجنسية للنوع السمكي يستهلك معظم الطاقة المختزنة تحت ضغط الحاجة إلى تكوين الغدة الجنسية و يتبقى فقط نسبة ضئيلة من الطاقة تستخدم للنمو الجسمي في هذه المرحلة، وبناءً على ذلك فإن نمو الجسم ينحدر بشدة بعد طور النضج الجنسي للسمكة .كما تؤثر كذلك نوعية التغذية لهذه الأسماك حيث تتغذى صغارها على القشريات وبيض الأسماك أما الأطوال المتوسطة (قبيل النضج الجنسي) ، فإنها تتغذى على الأسماك وشوكيات الجلد فقط [18 ، 26].

بينت نتائج دراسة النمو لأسماك الجحش L. nebulosus في البحر الأحمر [26] ، أن هذه الأسماك تصل إلى طول 42.5 سم في عمر أربع سنوات عند بداية النضج الجنسي للإناث وثلاث سنوات عند الطول 37.5سم للذكور، بينما بينت النتائج في هذه الدراسة أن أسماك الجحش تصل إلى طول 52.6سم في عمر أربع سنوات ، مما يعكس تأثير البيئة في سرعة النمو [34 , 33, 20] , كما أن الزيادة النسبية في الطول والوزن عند هذا العمر، في كلتا البيئتين ،يعكس السلوك الجنسي وطبيعة التغذية لأفراد هذا النوع، حيث وجد أن الخصوبة تزداد مع الزيادة في الوزن والطول والعمر معا [26]. بالإمكان الاستدلال من خلال هذه النتائج أن أسماك الجحش في منطقة الدراسة أن أسماك هذا النوع تصل إلى النضج الجنسي عند السنة الثانية من عمرها.

تبين النتائج ، أن أسماك الجحش L. nebulosus ، في منطقة الدراسة سريعة النمو في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت، مقارنة بأفراد نفس النوع في الخليج العربي والبحر الأحمر، كما أن تعرض أسماك الجحش في المياه الساحلية لمحافظة حضرموت للاستنزاف نتيجة للصيد الجائر [6] ، خاصة الأحجام الكبيرة منها لكثرة الطلب عليها بسبب قيمتها الغذائية والتجارية [5] ، قد يكون سببا رئيسيا أدى إلى قلة الأسماك الكبيرة في الأسماك المنزلة في الأسواق المحلية وعدم الحصول على هذه الأحجام في العينات البحثية.

المصادر:

1- أحمد ، هاشم عبدالرزاق .(1987) بيولوجية الأسماك .مطبعة جامعة البصرة . البصرة. 250 صفحة الجمهورية العراقية.

2- الدليل السمكي.(2001) مشروع تطوير الأسماك الرابع، مركز أبحاث علوم البحار ، وزارة الثروة السمكية، الجمهورية اليمنية.

3- الإحصائيات السمكية .(2005و2006) وزارة الثروة السمكية، فرع محافظة حضرموت، المكلا، الجمهورية اليمنية.

4- بامعروف ، فؤاد سالم .(2002) العوامل الطبيعية لمياه ومصايد البحر العربي وخليج عدن وتأثيرها على الأحياء البحرية. ورشة " الاستثمار الأمثل للموارد البحرية ودور كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية في تطويرها.114-126.جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا، كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية، المكلا، الجمهورية اليمنية.

5- بحول، صالح محمد عبد القادر (2008) تصنيع وتسويق المنتجات السمكية بالجمهورية اليمنية. دراسة مقدمة إلى المنظمة العربية للتنمية والزراعة- جامعة الدول العربية، الطبعة الأولى.114 صفحة

6- محسن ، كاظم عبدالأمير وباوزير، عبدالله سالم .(2002) واقع ودور كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية في تطوير القطاع السمكي. وقائع ورشة " الاستثمار الأمثل للموارد البحرية ودور كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية في تطويرها، 5- 36.جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا،كلية العلوم البيئية والأحياء البحرية، المكلا، الجمهورية اليمنية.

7- محسن ، كاظم عبدالأمير وباصميدي ، عبدالله أحمد و باوزير، عبدالله سالم .(2006) الاستغلال الأمثل للثروة السمكية في محافظة حضرموت ، الواقع والطموح.وثائق اللقاء التشاوري الموسع للقطاعات الإنتاجية في محافظة حضرموت ، وزارةالتخطيط والتعاون الدولي، السلطة المحلية،محافظة حضرموت،63-77، المكلا، الجمهورية اليمنية.

8- سعيد؛ قاسم عبادي .(1987) بيولوجية ومخزون أسماك الجحش *L. Nebulosus* في المياه الإقليمية لجمهورية اليمن الديمقراطية، مركز أبحاث علوم البحار- عدن.

9- عوض ، صالح سالم .(1996) الظروف الأوقيانوغرافية الملائمة لتواجد أسماك البطابط والجذب في خليج عدن. مركز البحوث السمكية ، عدن 19:2-32.

10- قمان ، علي، جمعان .(1999) المميزات والخصائص العامة لمياه ومصائد خليج عدن وتأثيره على الأسماك ، الندوة العلمية حول الآفاق المستقبلية للاستغلال الأمثل للثروة السمكية والأحياء البحرية- جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – الجمهورية اليمنية.

11- وزارة الثروة السمكية.(2005) الثروة السمكية عطاءً واعداً. 200 صفحة .

12- Al sakaf, H. and M. Esseen (1999a) Occurance and distribution of fish species off Yemen (Gulf of Aden and Arabian sea). Naga ICLARM Q.:22 (2) 43-47.

13- Al sakaf, H. and M. Esseen (1999b) Length-weight relationships of fishes from Yemen waters (Gulf of Aden and Red sae) Naga ICLARM Q.: 22(1) 40-42.

14- Bagenal, T.B. and F.W.Tesch (1978) Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters, ed. T. Bagenal,.international biological program. Handbook no. 3. Blackwell scientific publications , Oxford London Edinburgh. Third ed., pp. 101-135.

15- Bawazir,A.S.(1987) The fishery biology and management of the stock of the giant sea catfish chim, (*Arius thalassinus*) in Kuwait waters. Kuawait Bulletinof Marine Science, (9): 87-100.

16- Bawazir,A.S. (2000) Comparative study on biology and ecology of mussels *Perna perna*, Linnaeus 1758 from tropical region (Gulf of Aden),and *Mytilus trossulos* Gould 1850 from boreal region (Gulf of Gdansk). Ph.D. thesis, Institute of Oceanography, University of Gdansk, Poland.

17- FAO,(1981) Methods of collecting and analyzing size and age data for fish stock assessment. FAO Fish. Circ.,(736):100 p.

18- Fischer, W. and G.Bianchi (1984) FAO species identification sheets for fisheries purposes. Vol. II FAO Rome.

19- Foresse, R. and D. Pauly (edt) (2001) Fishbase, International center for living aquatic resources (ICLARM), Manilla, Philipins,version Fishbase2000, dtabase.

20- Iversen, E.A.(1996) Living marine resources, their utilization and management. Shapman and Holt. New York, USA.

21- Jensen,A.C.(1972) Validation of ages determined from otoliths of Gulf of Main Cod .Trans. Amer. Fish. Soc. 2: 359-362.

22- Jones, C.M. (2002) Age and growth. In: Fishery Science, the unique contributions of early life stages. Ed. Fuiman, L.E. & Werner, R.G. Blackwell Science Ltd. UK.

23- Kuronuma, K. & Y. Abe (1986) Fishes of Arabian Gulf. Kuwait Institute for scientific research, Kuwait.123 p.

24- Kedidi, S.M.; Abushusha,T. & Allam,K(1984) Biology and stock assessment of the red spot Emperor *Lethrinus lentjan* from the waters adjacent to Tawwal, Saudia Arabia. FAO /UNDP Proj. for development of fisheries in areas of the Red Sea and the Gulf of Aden,44p.

25- Lagler, K.F.; Bardach, J. E. & Miller, R.R. (1986) Ichthyology: the study of fishes. Second edition, June Wiley& Sons, Inc., New York and London.

26- Mahmoud, M.M. (1997) Biological and dynamical studies on *Lethrinus nebulosus*, Forskal, 1775 (Fam. Lethrinidae) in the Gulf of

Suez, Egypt. Ph.D. Sues Canal university, Egypt.
27- Mac Clanaham, T.R.(1995).Fish predators and scavengers of the sea urchin, *Echinometra mathaei* in Kenya coral reef marine parks. Envir. Biol Fishes; 43(2)187-193.
28- Moor H.B.(1972) Aspects of stress in the tropical marine environment. Advance in marine biology. Vol.(10) 217-269.
29- Rutherford, E. S. (2002) Fishery management. In: Lee, A.Fuiman& R.G.Wenner (edts). Fishery science, the unique contributions of early life stages, Blackwell Publishing, U.K.
30- Samuel, M. and A.S. Bawazir, (1984) Validation of ring formation in the otoliths of newaiby and other fin fish in Kuwait water. Proceedings of the shrimp and fin fisheries management workshop (ed. C.P. Mathews) Vol. 1, pp. 495-498. Institute for scientific research. Kuwait.
31- Sameul, M., C.P. Mathews and A.S. Bawazir, (1987) Aging and validation of age from Otoliths for warm water species of fish from the Arabian Gulf. In Age and growth of fish. Ed. R.C. Summerfelt and G.E. Hall, pp. 253-266, Iowa stae university Press.Ames, Iowa , USA.
32- Sanders,M.J. and Kedidi, S.M.,(1983) Introduction to stock assessment, Project for the development of fisheries in areas of the Red sea and Gulf of Aden, UNDP, FAO,RAB /81/002/MAN/3.
33- Taghavi Motlagh S.A.;Vahabezhad A.;Seyfabadi S.J.;Ghadrati Shojaei; M. and Hakimelahi M.(2010) growth , mortality and spawning season of the spangeled emperor (Lethrinus nebulosus Forsskal 1775) in coastal waters of Hormozan Provence in the Persian Gulf and Oman sea. Iranian Journal of fisheries sciences,9(1)161-172.
34- Vasantharajan M.; Jawahear P.;Tanthoshkumer S. and Ramyalkashmi (2017) Age, growth and mortality characteristics of *Lethrenus lentjan* (Lacepede, 1802) exploited off Thoothukudi coast, Tamil Nadu India. Indian Journal of Geomarine science . Vol. 46 (11),2367-2371.
35- Watt, I. (1996) Coastal habitat survey of the Gulf of Aden. Gulf of Aden fisheries IV project, Yemen. Final report phase II:south coast of Yemen. Marine sciences resources research center, Aden. pp. 125
36- Williams.T. P. (1986) Aging manual for Kuwaiti fish. MB-44, pp 57, Kuwait Institute for scientific research, Kuwait.

Age and Growth of Emperor Fishes, Lethrenus nebulosus (Forskal, 1775) (Fam. Lethrinidae) from Coastal Waters of Hadhramout Governorate (Yemen)

Abdullah Salem Bawazir **Abdullah Ahmed Basmaidi**

Kamal Ahmed Ba-Oum

Abstract

Emperor fishes (Lethrenus nebulosus), is one of the commercially fish species landed in Hadhramout fish markets. These fishes targeted to be transported abroad due to its favorable and tasty meat. These fishes are mainly caught in Hadhramout coastal waters by artisanal fleets, which mainly caught by long line ,traps and trawl fishing gears. For the purpose of this study, fish samples were collected from Al sheher and Mukalla fish markets. These fishes were taxonomically identified and some biological aspects were studied as well as fish aging were conducted. The results of size composition shows that, moderate sized fishes (30-40cm) was dominated the sample studied. Aging was done by means of otoliths and scales where maximum aged fishes obtained was four (IV) years old. Fishes of the ages 0-II was dominate the sample which might be due to that bigger and older ones are sold outside fish markets. The length weight relationship shows that b and a values were 2.9 and 0.02 respectively whereas the average value of condition factor (k) was 1.5.The results shows that the growth of Emperor fishes, L. nebulosus was faster at the first year of old. Aging by means of otoliths is the most accurate while a scale reading is the appropriate method that scales is easy to get from fish markets.

Key words: Emperor fishes, Hadhramout ,Growth, Age, Scales.