مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (6) العدد(10) 2022
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (6) No. (10) 2022

دراسة التركيب العمري عند النوع السمكي *Dentex macrophthalmus* (Block, 1791) (الأسبورات) في المياه البحرية السورية

أ.د. أديب سعد [*]
أ.م.د. وعد صابور [**]
مي مصري [***]

(تاريخ الإيداع 2022/8/30 . قُبِل للنشر في 2022/10/23)

□ ملخّص□

هدف هذا البحث إلى تحديد العمر وعلاقة الطول بالوزن عند أفراد النوع السمكي *Dentex macrophthalmus* (أم سن) المصطاد من المياه البحرية السورية، خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني 2019 حتى شهر كانون الأول 2020، بوسائل الصيد المحلية المختلفة.

تراوحت أطوال العينات السمكية من 11.5 سم إلى 20.8 سم للإناث، و 11.6 سم إلى 24 سم للذكور. وأوزانها بين (25.62– 156.54) غ للإناث ، و(21.39 – 248.4) غ للذكور.

حُسبت علاقة الطول بالوزن لكل من الذكور والإناث في كافة العينات، بلغت قيمة (b) المحسوبة 3.182 للإناث، و 3.002 للذكور. وبالتالي لوحظ أن قيمة (b) المحسوبة أكبر من القيمة النظرية بالنسبة للإناث، أي أن نمو أسماك هذا النوع من النمط غير المتجانس الايجابي (Positive Allometric) في حين كانت مساوية تقريباً لـ 3 عند الذكور أي أن النمو لديها من النمط المتماثل (Isometric). كانت قيمة معامل الارتباط (R^2) متقاربة بالنسبة لجميع الأفراد. بلغت لدى الإناث *0.9079، والذكور 0.940.*

تم تسجيل أربع مجموعات عمرية بالنسبة للإناث وخمس مجموعات عمرية بالنسبة للذكور، و حُسبت المعاملات في معادلة النمو الطولي Von Bertalanffy وحصلنا على المعادلة الآتية:

$L_t = 23.76[1-e^{-0.382(t+0.735)}]$ للإناث، و $L_t = 24.39[1-e^{-0.351(t+1.855)}]$ للذكور.

الكلمات المفتاحية: *Dentex macrophthalmus*، الأسبورات، التركيب العمري، علاقة الطول بالوزن، المياه البحرية السورية.

[*] أستاذ في قسم العلوم الأساسية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

[*] أستاذ مساعد في قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة تشرين.

[*]طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (6) العدد(10) 2022
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (6) No. (10) 2022

Study of the age structure of Dentex macrophthalmus (Block, 1791) (Sparidae) in the Syrian marine waters

Dr. Adib Saad [*]
Dr. Waad Sabour [**]
Mai Masri [***]

(Received 30/8/ 2022 . Accepted 23/10/ 2022)

□ ABSTRACT

This research aims to determine the age, and the weight - length relationship among members of the fish species *Dentex macrophthalmus* caught from Syrian marine waters, during the period from January 2019 to December 2020, by various local fishing methods.

The lengths of the fish samples ranged from 11.5 cm to 20.8 cm for females, and 11.6 to 24 cm for males. The weight is between (25.62 - 156.54) g for females and (21.39 - 248.4) g for males.

The weight- length relationship was calculated for both males and females in all samples. The calculated values of (b) were 3.182 for females, and 3.002 for males. Thus, it was noted that the calculated b value is greater than the theoretical value for females, that is, the growth of fish of this type is positive allometric growth, while it was approximately equal to 3 in males, meaning that the growth has an Isometric pattern. The value of the correlation coefficient (R^2) was close to all individuals. It reached 0.9079 for females, and 0.940 for males.

Age structure of this species composed of (4) age groups for female and (5) age groups for male (I_+,II_+,III_+,IV_+, V+).

the coefficients were calculated in the Von Bertalanffy longitudinal growth equation and we got the following equation:

$\mathbf{L_t = 23.76[1-e^{-0.382(t+0.735)}]}$ for females, and $\mathbf{L_t = 24.39[1-e^{-0.351(t+1.855)}]}$ for males.

Key words: *Dentex macrophthalmus*, Sparidae, age structure, L-W Relationships, Syrian marine waters.

[*] Professor _ Department of Basic Sciences Laboratory, Faculty of Agriculture, Tishreen University.
[**] Assistant Professor- Zoology Department- Faculty Of Sciences- Tishreen University.
[***] Ph. D. Student- Department Of Animal Production- Faculty Of Agriculture, Tishreen University.

1. مقدمة:

تُعدّ دراسة العمر والنمو عند الأنواع السمكية من الدراسات البيولوجية الهامة، التي تساهم في وضع خطط إدارة الموارد السمكية، كما أنها ذات تطبيقات مهمة في مجال إدارة المزارع السمكية، إذ يمكن الاستفادة من نتائجها في تحديد الأنواع السمكية ذات النمو السريع، التي يمكن استزراعها في مزارع سمكية (Bagenal and Tesch, 1978). فضلاً عن إمكانية مساهمتها في وضع قوانين الصيد وتحديد فترات الصيد من خلال تحديد مراحل النضج الجنسي، والعمر الذي تصل فيه الأسماك إلى الحجم المسموح به للصيد. و تُعد دراسة علاقة الطول بالوزن عند الأسماك مهمة لكثير من الدراسات البيولوجية الأخرى والمتعلقة بالنمو والتركيب العمري وديناميكية التجمعات السمكية في البيئة البحرية (Kohler *et al*., 1995).

تضم فصيلة Sparidae (الأسبورات) 148 نوعًا ينتمي إلى 37 جنساً (Nelson et al., 2016)، وهي ذات قيمة غذائية عالية و أهمية تجارية. تشكل نسبة 21.5 % من الكمية الإجمالية للصيد الحرفي في المياه البحرية السورية (سليمان، 2015)، منها/32/ نوعاً مسجلاً في المياه البحرية السورية (Ali, 2018; Saad *et al*., 2021; Hamwi and Basha., 2021; Saad *et al*., 2022). تُعدّ سمكة (أم سن) *Dentex macrophthalmus* من الأنواع المحلية الهامة اقتصادياً. (Saad *et al*., 2021).

بينت دراسة الصفات الشكلية لهذا النوع في جنوب غرب أفريقيا تفوق إناث النوع D. macrophthalmus في معدل النمو على الذكور حيث بلغ متوسط أطوالها الكلية (24.88 سم للإناث، و 21.98 سم للذكور) (Heese, 1985)، وفي دراسة للعمر والنمو لهذا النوع في سواحل صقلية تم تحديد ست فئات عمرية للأفراد التي تراوحت أطوالها بين 5.4 سم و 22.5 سم لكلا الجنسين (Andaloro *et al*., 1992). و سُجلت ذروة النضج الجنسي خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني في دراسة أُجريت في أنغولا، وقد تميزت أفراد هذا النوع بالنمو البطيء وبأنها من النمط المتأخر للجنس المنفصل (Potts *et al*., 2010). أظهرت نتيجة دراسة علاقة الطول بالوزن لهذا النوع في اليونان بأنه من النمط غير المتجانس السلبي أي يحصل زيادة في النمو الطولي على حساب النمو الوزني (Moutopoulos *et al*., 2013). امتد موسم التكاثر من حزيران إلى أيلول في بحر إيجة (Soykan *et al*., 2015).

وعلى الرغم من أهمية هذا النوع إلا أنه لا توجد حتى الآن أي دراسة لبيولوجيا العمر والنمو للنوع السمكي *D. macrophthalmus* في المياه البحرية السورية ولا حتى في الحوض الشرقي للبحر المتوسط بالرغم من أهميته الاقتصادية ووفرة انتشاره.

وصف النوع السمكي *Dentex macrophthalmus* (Block, 1791):

المورفولوجيا والخصائص التصنيفية:

تنتمي سمكة أم سن (Large-eyed dentex) إلى فصيلة Sparidae. وتتميز بما يلي:

الجسم بيضوي الشكل، مضغوط من الجانبين، العينان جاحظتان ذات قطر كبير، تتميز الزعنفة الظهرية بوجود /12/ شوكة و/10/ أشعة طرية، وتتألف الزعنفة الشرجية من /3/ أشواك و/8/ أشعة طرية، والزعنفة البطنية من شوكة واحدة و/5/ أشعة طرية، يقع منشأ الزعنفة الظهرية ومنشأ الزعنفة الصدرية على خط عمودي واحد. عدد الحراشف على الخط الجانبي /52±3/. يوجد أسنان نابية في كلا الفكين ولا يوجد أسنان قاطعة أو طاحنة. اللون: الجسم أحمر زهري على الظهر وفضي على البطن، الزعنفة الذيلية لونها أحمر قاتم. (Carpenter & De Angelis, 2016; Whitehead *et al*., 1986; Heese, 1985)

تنتشر في كل المتوسط ما عدا الشواطئ الشمالية الغربية فهي نادرة جداً، وتنتشر على الشاطئ الشرقي للمحيط الأطلسي من البرتغال حتى ناميبيا (Whitehead *et al*., 1986).

الشكل (1): شكل عام لسمكة *D. macrophthalmus*، طولها:236 مم، وزنها: 167.49 غ مصطادة في منطقة رأس البسيط

أهمية البحث وأهدافه:

- تساهم دراسة العمر والنمو للأنواع السمكية في الحصول على المعطيات الحقلية التي تساعد في وضع خطط الإدارة السليمة للمخزون الطبيعي للنوع السمكي Dentex macrophthalmus.
- وضع الضوابط الخاصة بصيده وتحديد فترات منع الصيد، إضافة إلى تنظيم حجم فتحات الشباك بحيث لا تصيد أفراد سمكية أصغر من ذلك الحجم، حتى يُتاح لها المجال لتكبُر وتتكاثر ولو لمرة واحدة في حياتها، مما يسمح للمخزون السمكي بالتجدد.
- تعد فصيلة الأسبورات Sparidae من أكثر الفصائل وفرة ومشاهدة في المصيد التجاري في الساحل السوري، و معظمها ذو قيمة غذائية عالية، و ينتمي إليها النوع *D. macrophthalmus* موضوع الدراسة. وعلى الرغم من كل هذه الأهمية إلا أن البيانات عن بيولوجية هذا النوع غير متوفرة في المياه السورية، من هنا يكتسب هذا البحث أهميته.

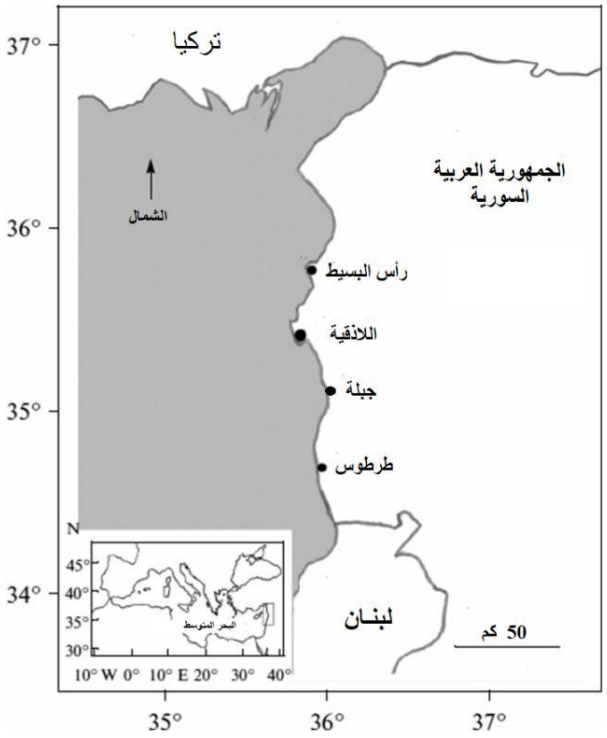
يهدف هذا البحث إلى:

- دراسة العلاقة بين طول السمكة ونصف قطر الحرشفة.
- دراسة العلاقة بين النمو الطولي والوزني.

2. طرائق البحث ومواده:

1.2. حقلياً:

نُفذت الدراسة على /409/ فرداً من أسماك أم سن *Dentex macrophthalmus* (الشكل 1). جُمعت العينات السمكية خلال الفترة الممتدة من بداية شهر كانون الثاني 2019 وحتى نهاية شهر كانون الأول 2020 بمعدل عينة واحدة شهرياً. من رأس البسيط شمالاً حتى طرطوس جنوباً من محطات البحث التالية: (رأس البسيط، اللاذقية، جبلة، طرطوس) (الشكل 2)، على أعماق تصل حتى (250) م. باستخدام وسائل الصيد المختلفة (الشباك المبطنة، شباك الجرف، الشباك الغلصمية، والخيوط الطويلة).



الشكل (2): أماكن جمع العينات السمكية من موانئ انزال المصيد على طول الساحل السوري

2.2. مخبرياً:

تم إحضار العينات إلى المخبر لأخذ القياسات التالية لكل فرد وفقاً لـ (Bougis,1952):

- الطول الكلي Total length. لأقرب مم
- الطول القياسي Standard length. لأقرب مم
- الوزن الكلي Total weight. لأقرب0.01غ
- وزن الجسم بدون أحشاءEviscerated body weight. لأقرب 0.01غ

بعد تشريح الأسماك في المخبر، نُزعت المناسل بعد ذلك و وزنت لحساب معامل نضج المناسل (%GSI) Gonado somatic index (Bagenal, 1978) . وفقاً للمعادلة التالية :

%GSI= Gw*100/Ew . حيث :

%GSI = معامل نضج المناسل، Gw = وزن المنسل (غ) ، Ew = وزن الجسم منزوع الأحشاء (غ).

تقدير العمر ومعدلات النمو:

استخدمت الحراشف لتقدير العمر عند الأفراد المدروسة، حيث تم نزع 8– 10 حراشف بواسطة ملقط مدبب من ناحية الكتف للفرد (أي من تحت الزعنفة الصدرية)، غُسلت بالماء الجاري وتم نقعها في محلول ماءات الصوديوم 4%، و من ثم غسلها بالماء المقطر، وبعدها جُففت باستخدام ورق نشاف وحفظت مباشرة بوضعها بين شريحتين زجاجيتين لحين العمل على قراءة القياسات. فُحصت الحراشف باستخدام جهاز التكبير الضوئي المزود بعدسة ميكرومترية باستخدام تكبير (10X) بالاعتماد على الحلقات العاتمة والنيرة على الحرشفة.

تم حساب قياس أنصاف أقطار الحراشف (المسافة بين مركز الحرشفة وحافتها)، وحساب أنصاف أقطار الحلقات (المسافة بين مركز الحرشفة وحافة الحلقة العمرية)، وعدد حلقات النمو السنوية عند قوة التكبير نفسها. تم

تطبيق طريقة الحساب الرجعي Back calculation (Lee, 1920) لتحديد عمر كل سمكة عند كل مرحلة من مراحل نموها المختلفة.

علاقة الطول بنصف قطر الحرشفة والتركيب العمري:

إن العلاقة بين نصف قطر الحرشفة والطول الكلي لأفراد النوع المدروس هي عبارة عن علاقة خطية وفقاً لـ (Bagenal and Tesch, 1978) من الشكل:

$$R= a\ Lt+b$$

R: نصف قطر الحرشفة (سم)

Lt : الطول الكلي (سم)

(a+b) : ثوابت

ولدراسة التركيب العمري قمنا بتحديد المجموعات العمرية وفق طريقة الحساب الرجعي (Lee, 1920).

العلاقة بين النمو الطولي والوزني:

لحساب النمو الطولي للأسماك عبر طريقة الحساب الرجعي (Back calculation) وفق المعادلة التي اقترحها العالم (Lee, 1920) كما يلي:

$$L_n = R_n\ (Lt - b) / R + b$$

حيث:

L_n : الطول عند العمر n.

R_n : البعد بين مركز الحرشفة وحلقة النمو عند العمر n.

R : نصف قطر الحرشفة

Lt : الطول الكلي (سم)

b : ثابت علاقة الطول بالوزن.

أما النمو الوزني فتم حسابه من علاقة الطول بالوزن.

تحديد ثوابت أنموذج Von Bertalanffy ($L_\infty - t_0 - k$) معادلة النمو النظري:

يعتبر أنموذج Von Bertalanffy من أشهر النماذج الرياضية في دراسة النمو عند الأسماك. استنتج هذا النموذج من قبل العالم (Von Bertalanffy, 1934) بالاعتماد على أسس فيزيولوجية، منطلقاً من مبدأ أن النمو في الوزن يحدث نتيجة الفرق بين عمليات الهدم والبناء في الجسم. تختلف قيم ثوابت هذا الأنموذج ($L\infty - t_0 - k$) من نوع سمكي لأخر وحتى ضمن أفراد النوع الواحد (ذكور و إناث). تعطى العلاقة المستخدمة في تقدير النمو الطولي كما يلي :

$$L_t= L_\infty[1-e^{-k(t-t0)}]$$

حيث أن K ثابت النمو، t_0 عمر الأسماك عندما يكون طولها مساوياً للصفر (لحظة الفقس)، L_∞ عبارة عن الطول الأعظمي الذي من الممكن أن تصل إليه الأسماك في بيئتها المثالية، حصلنا على هذه المعاملات بواسطة طريقة Ford-Walford البيانية (Ricker, 1975; 1979).

علاقة الطول بالوزن Length relationship:

إن دراسة العلاقة بين الطول والوزن لها أهمية كبيرة، تفيد في تحديد طبيعة النمو للنوع السمكي المدروس، وكذلك تحديد العمر والطول الذي تصل فيه الأسماك إلى الحجم المسموح به للصيد، ولهذا الأمر أهمية في وضع قوانين الصيد (أقطار فتحات شباك الصيد المناسبة، فترات الصيد خلال العام)، من أجل الحفاظ على النوع ومنع استنزاف المخزون السمكي. تُعطى علاقة الوزن الكلي بالطول وفقاً لـ (Le Cren, 1951) بالشكل التالي:

$$W= aL^b$$

W: الوزن الكلي (غ)

L : الطول الكلي (سم)

(a , b): ثوابت

إن قيمة الثابت (b) تحدد طبيعة النمو لدى الأسماك فيما إذا كان من النمط Isometric (متجانس) أو Allometric (غير متجانس) يأخذ الثابت (b) القيمة /3/ تقريباً في حال كان النمو من النمط Isometric، أما إذا كانت القيمة أكبر من /3/ فالنمو الوزني أكبر من الطولي $Allometric^+$ (غير متجانس ايجابي) ، وإذا كانت القيمة أصغر من /3/ فالنمو الطولي أكبر من الوزني $Allometric^-$ (غير متجانس سلبي) (Ricker, 1975).

تم تحليل المعطيات ورسم الخطوط البيانية باستخدام برنامج EXCEL، وحساب الفروق المعنوية باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS.

3. النتائج والمناقشة:

معامل نضج المناسل (GSI%):

من خلال متابعة تغيرات قيم معامل نضج المناسل (GSI %) في دراستنا الحالية، وصلت أعلى قيمة لدى الإناث والذكور في شهر آذار، حيث بلغ متوسط أعلى قيمة لـ GSI (4.47±0.97)% للإناث و (3.18±0.29)% للذكور في العام الأول، و (5.03±1.76)% للإناث و (3.14±0.28)% للذكور في العام الثاني للدراسة. امتد موسم التكاثر بين شهر شباط و شهر أيار لدى الجنسين، مع ظهور ذروة وحيدة في شهر آذار، وهي تمثل قمة النضج الجنسي للمناسل.

لم تتوافق نتائج دراستنا الحالية مع الدراسات التي نُفذت في كل من شمال بحر ايجة، غرب البحر المتوسط (كرواتيا) و الساحل الجنوبي لأفريقيا، يعود سبب هذه التباينات إلى اختلاف منطقة الدراسة والعوامل المناخية السائدة فيها، إضافة إلى مدى توفر الغذاء. كما أكدت الدراسة التي أُجريت في أنغولا على عدم وجود فترة تكاثر واضحة لهذا النوع إذ لوحظ وجود مناسل ناضجة للإناث على مدار العام (Potts *et al*., 2010).

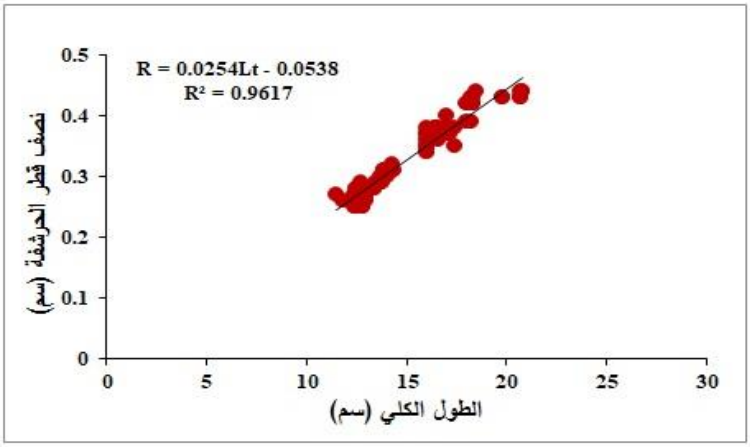
فيما يتعلق بفترات منع الصيد و باعتبار هذا النوع شبه قاعي يعيش على أعماق تزيد عن 200 م لذلك يصاد غالباً بشباك الجرف القاعي ضمن المياه الاقليمية، وإن حصل يجب منع الصيد قبيل وخلال فترة التكاثر (من شهر شباط حتى شهر أيار) حيث يترافق تكاثر هذا النوع مع عدة أنواع أخرى ذات قيمة تجارية. أما بالنسبة للشباك الأُخرى وهي الغلصمية والمبطنة يجب عدم استخدام فتحات شباك بأقطار أقل من 25 مم وهي تصيد غالباً على أعماق أقل من 200 م.

الجدول (1): مقارنة فترات التكاثر للنوع *D. macrophthalmus* بين الدراسة الحالية والدراسات الأُخرى

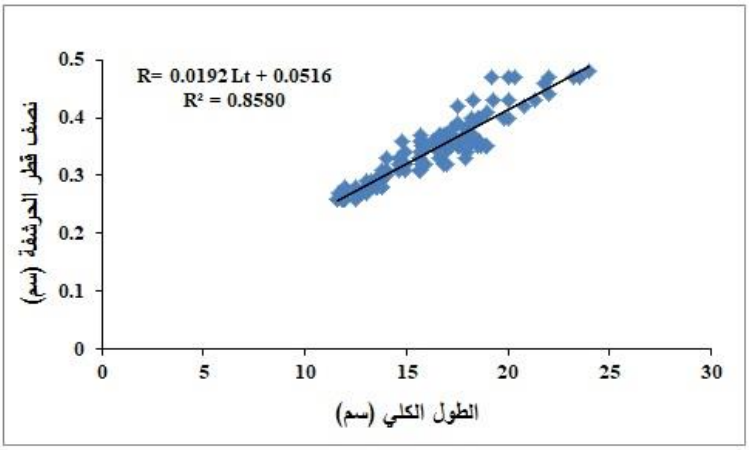
الباحث	منطقة الدراسة	أشهر موسم التكاثر
Grubisic, 1962	كرواتيا	تموز – أب
Potts *et al.*, 2010	أنغولا	حزيران – كانون الثاني
Soykan *et al.*, 2015	شرق بحر ايجة	حزيران_ أيلول
الدراسة الحالية	المياه البحرية السورية	شباط_ أيار

علاقة نصف قطر الحرشفة مع الطول:

بينت الدراسة الحالية وجود علاقة ارتباط إيجابية بين نصف قطر الحرشفة (R) والطول الكلي (Lt)، من خلال قياس أنصاف أقطار الحراشف لـ (161) أنثى و(135) ذكر، إذ بلغت أطوال أنصاف الأقطار بين (0.26) سم و (0.48) سم، للعينات السمكية المدروسة ذات الأطوال الكلية بين (11.5_20.8) سم للإناث، و (11.6–24) سم للذكور. وتشير النتائج التي حصلنا عليها في الشكل (3؛ 4) إلى أن العلاقة الخطية بين نصف قطر الحرشفة والطول الكلي طردية قوية بالنسبة للإناث والذكور، بدلالة معنوية عالية جداً $P< 0.001$.



الشكل (3): العلاقة بين نصف قطر الحرشفة والطول الكلي عند إناث النوع D. macrophthalmus (الدراسة الحالية)



الشكل (4): العلاقة بين نصف قطر الحرشفة والطول الكلي عند ذكور النوع D. macrophthalmus (الدراسة الحالية)

الحساب الرجعي لمعدلات النمو:

أظهرت نتائج دراسة العمر باستخدام الحراشف عند النوع السمكي *D. macrophthalmus* وجود أربع مجموعات عمرية بالنسبة للإناث وخمس مجموعات عمرية بالنسبة للذكور (I+, II+, III+, IV+,V+). تم استخدام طريقة الحساب الرجعي في الحصول على متوسطات الأطوال الكلية للمجموعات العمرية المحددة من خلال إيجاد قيمة الثابت (b) من معادلة الانحدار الخطي (R= 0.0254 Lt+0.0538) للإناث (الشكل 3) و (R= 0.0192 Lt+0.0516) للذكور (الشكل 4)، وتراوح معدل النمو الطولي للمجموعات العمرية المتشكلة بين (2.24 سم و 10.8 سم) للإناث، و (2.1 سم – 10.82 سم) للذكور، حيث سُجل أعلى معدل نمو طولي سنوي بين المجموعة العمرية الأولى (10.8_ 10.82) والثانية (3.22_ 3.3) للإناث والذكور على التوالي، الجدول (2، 3).

أظهرت نتائج الحساب الرجعي لأطوال أسماك *D. macrophthalmus* المدروسة، تباين في الزيادة الطولية بين الفئات العمرية، حيث كانت أعلى نسبة للزيادة الطولية في المرحلة العمرية الأولى عند الإناث (58.03 %) وعند الذكور (51.28 %) ثم انخفض مع التقدم بالعمر، وذلك عند كلا الجنسين، الجدول (2، 3).

الجدول (2): العلاقة بين الطول الكلي (سم) وحلقات النمو على الحراشف (سم) عند إناث النوع *D. macrophthalmus* (الدراسة الحالية)

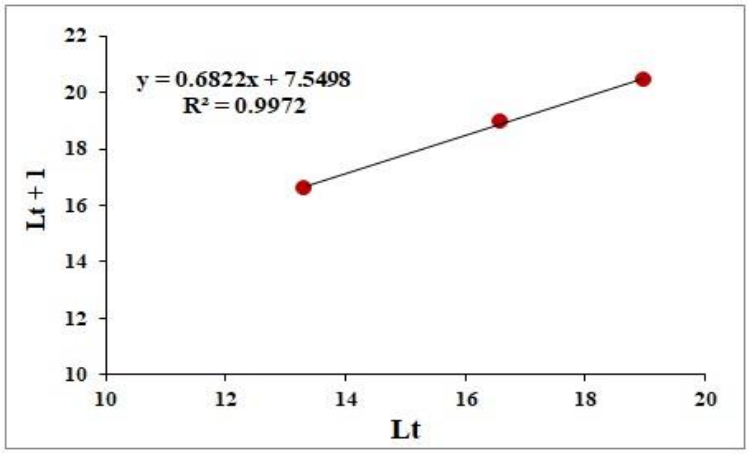
العمر	العدد	متوسط نصف قطر الحرشفة (سم)	نصف قطر الحرشفة (سم)				متوسط الطول الكلي (سم)	الطول الكلي (سم)			
			r_1	r_2	r_3	r_4		LT1	LT2	LT3	LT4
I+	98	0.27±0.1	0.242±0.09				13.31±0.7	11.49±0.49			
II+	48	0.31±0.17	0.24±0.08	0.319±0.08			16.58±0.5	10.36±0.51	14.42±0.5		
III+	12	0.42±0.26	0.236±0.1	0.309±0.08	0.367± 0.08		18.98± 1.15	9.63± 0.71	13.24± 0.69	16.25± 0.86	
IV+	3	0.46±0.06	0.233±0.06	0.327±0.06	0.37± 0.1	0.417± 0.06	20.43± 0.55	9.49± 0.54	14.13± 0.15	16.3± 0.91	18.61± 0.58
متوسط الطول المحسوب بالـ (سم)								10.8± 0.95	14.02± 0.77	16.26± 0.84	18.61± 0.58
معدل النمو السنوي بالـ (سم)								10.8	3.22	2.24	2.35
النسبة المئوية للزيادة								58.03%	17.30%	12.04%	12.63%

الجدول (3): العلاقة بين الطول الكلي (سم) وحلقات النمو على الحراشف (سم) عند ذكور النوع *D. macrophthalmus* (الدراسة الحالية)

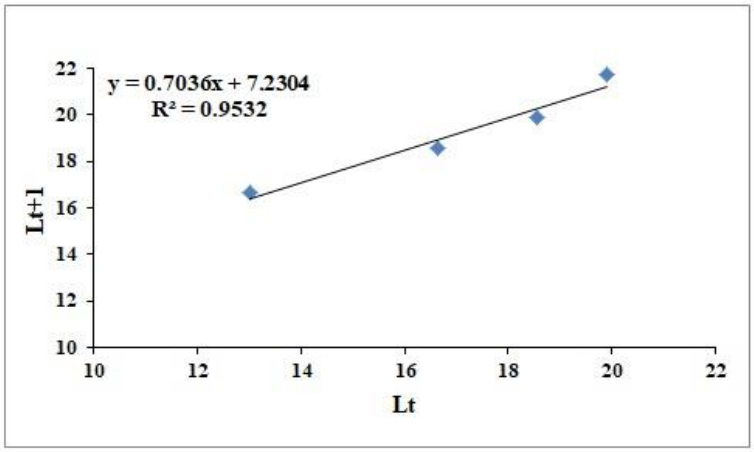
العمر	العدد	متوسط نصف قطر الحرشفة (سم)	نصف قطر الحرشفة (سم)					متوسط الطول الكلي (سم)	الطول الكلي (سم)				
			r_1	r_2	r_3	r_4	r_5		LT_1	LT_2	LT_3	LT_4	LT_5
I+	36	0.282± 0.16	0.243 ±0.07					13.02 ±0.75	10.91 ±0.52				
II+	75	0.347± 0.18	0.245 ±0.05	0.309 ±0.09				16.65 ±1.19	10.97 ±0.79	14.53 ±0.96			
III+	9	0.397± 0.09	0.247 ±0.05	0.312 ±0.07	0.369±0. 08			18.56 ±0.64	10.52 ±0.47	14.03 ±0.57	17.07 ±1.01		

	18.98 ±1.38	16.43 ±1.34	13.59 ±1.34	10.13 ±0.84	19.89 ±1.63		0.413 ±0.06	0.364±0.08	0.31± 0.08	0.244 ±0.05	0.43± 0.07	7	IV+
21.1 ±1.72	19.01 ±1.44	16.01 ±1.07	13.29 ±1.05	10.04 ±0.66	21.75 ±1.77	0.458 ±0.05	0.418 ±0.05	0.36 ±0.08	0.308 ±0.07	0.245 ±0.05	0.47± 0.05	8	V+
21.1 ±1.72	19±1.36	16.63 ±1.17	14.12 ±0.7	10.82 ±0.75	**متوسط الطول المحسوب بالـ (سم)**								
2.10	2.37	2.51	3.3	10.82	**معدل النمو السنوي بالـ (سم)**								
9.95 %	11.23 %	11.90 %	15.64 %	51.28 %	**النسبة المئوية للزيادة**								

وباستخدام متوسطات الأطوال الكلية السابقة للمجموعات العمرية وفق طريقة Ford-Walford البيانية حصلنا على معادلة الانحدار الخطي (R= 0.6822 Lt+7.5498) للإناث (الشكل 5) و (R= 0. 7036 Lt+7.2304) للذكور (الشكل 6)، ومن خلالها تم حساب المعاملات **$(L_\infty - t_0 - k)$** في معادلة النمو الطولي لبيرتلانفي لتصبح بالشكل التالي: **$L_t = 23.76[1-e^{-0.382(t+0.735)}]$** للإناث، و **$L_t = 24.39[1-e^{-0.351(t+1.855)}]$** للذكور.



الشكل (5): تقدير معايير النمو عند إناث النوع D. macrophthalmus حسب طريقة Ford–Walford البيانية_ الأطوال (سم) (الدراسة الحالية)



الشكل (6): تقدير معايير النمو عند ذكور النوع D. macrophthalmus حسب طريقة Ford–Walford البيانية_ الأطوال (سم) (الدراسة الحالية)

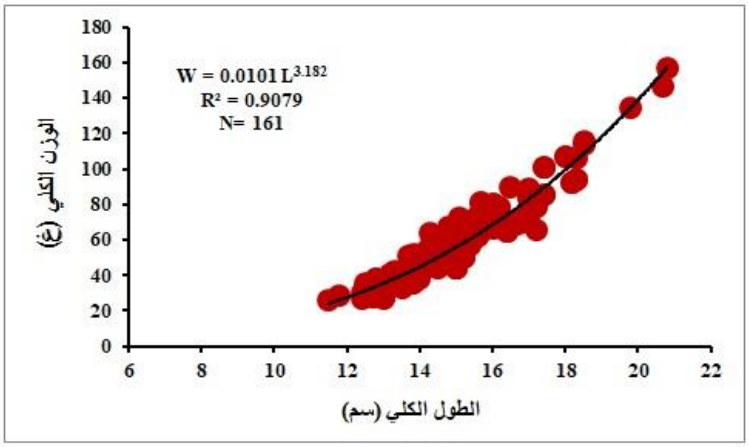
تقاربت نتائج دراستنا الحالية حول العمر مع دراسات أخرى أُجريت على النوع السمكي في كل من إيطاليا، بحر ايجه وأنغولا (Andaloro *et al*., 1992, Potts *et al*., 2010, Soykan *et al*., 2015)، في حين اختلفت قيمة الطول الأعظمي ($L\infty$) لهذا النوع مع دراسات أخرى في كل من موريتانيا، جزر سواحل افريقيا والمغرب حيث سجلت أطوال أعظمية كبيرة في تلك الدراسات (Nguyen and Wojciechowski,1972, Mennes, 1985, Domanevskaya, 1987, Anon, 1987) الجدول (4)، يعود هذا الاختلاف إلى التغيرات المناخية والبيئية بين مناطق الدراسات الأخرى (المحيط الأطلسي) ومنطقتنا (الحوض الشرقي للبحر المتوسط)، اختلاف وسائل الصيد المستخدمة وانتقائية شباك الصيد، قلة المخزون السمكي في منطقتنا، والصيد الجائر لأسماك هذا النوع بأطوال وأعمار صغيرة يؤدي ذلك إلى استنزاف المخزون السمكي، وقلة تواجد الأسماك بأعمار كبيرة.

الجدول (4): المعاملات لمعادلة فون بيرتلانفي والتي توضح النمو الطولي لأسماك *D. macrophthalmus* في دراستنا الحالية و دراسات أخرى

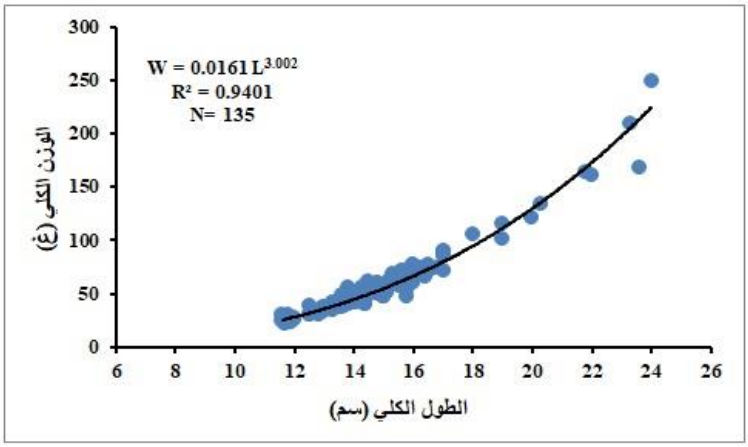
موقع الدراسة	الجنس	L_∞ (cm)	K(year $^{-1}$)	t_0 (year)	المرجع
موريتانيا	جميع الأفراد	**37.5**	**0.16**	**−1.32**	**Nguyen and Wojciechowski, 1972**
جزر سواحل إفريقيا	جميع الأفراد	**39**	**0.16**	**−0.88**	
المغرب	جميع الأفراد	**57**	**0.25**		**Mennes, 1985**
موريتانيا وجزر افريقيا	جميع الأفراد	**40.5**	**0.2**	**−1.06**	**Domanevskaya, 1987**
المغرب (Bojador)	جميع الأفراد	**34.3**	**0.19**	**−0.16**	**Anon, 1987**
المغرب (Ajadir)	جميع الأفراد	**52.7**	**0.09**	**−1.54**	
إيطاليا (صقلية)	جميع الأفراد	**25.7**	**0.245**	**−0.457**	**Andaloro *et al*., 1992**
انغولا	ذكور	**24.8**	**0.16**	**1.77**	**Potts *et al*., 2010**
	إناث	**30.9**	**0.06**	**−5.43**	
بحر ايجة	جميع الأفراد	**24.32**	**0.399**	**0.460**	**Soykan *et al*., 2015**
المياه البحرية السورية	**ذكور**	**24.39**	**0.351**	**−1.855**	**الدراسة الحالية**
	إناث	**23.76**	**0.382**	**−0.735**	

علاقة الطول بالوزن:

أظهرت علاقة الطول بالوزن تبايناً بين الذكور والإناث فقد كانت علاقة الارتباط متجانسة (Isometric) بالنسبة للذكور وغير متجانسة ايجابية (Positive Allometric) بين الطول الكلي والوزن الكلي لإناث الأفراد السمكية المدروسة ولجميع الأفراد أيضاً. إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (R^2) *0.9079 للإناث، و 0.9401 للذكور*. *لوحظ أن* قيم (b) المحسوبة من علاقة الطول بالوزن لأفراد النوع السمكي المدروس 3.182 للإناث (الشكل *7)*، و 3.002 للذكور (الشكل *8)*. إذاً هناك زيادة في النمو الوزني على حساب النمو الطولي.



الشكل (7): علاقة الطول بالوزن عند إناث أفراد النوع السمكي *D. macrophthalmus* خلال موسم التكاثر (الدراسة الحالية)



الشكل (8): علاقة الطول بالوزن عند ذكور النوع السمكي D. macrophthalmus خلال موسم التكاثر (الدراسة الحالية)

توافقت نتائج دراستنا الحالية مع دراسة سابقة أُجريت على النوع السمكي المدروس في ايطاليا (جزيرة صقلية)، حيث كان نمط النمو لدى أفراد هذا النوع غير متجانس إيجابي (Positive Allometric) (Andaloro *et al*., 1992) ودراسة في المغرب حيث كان النمو متجانس (Isometric) (Mennes, 1985)، في حين اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج الدراسات التي أُجريت في بحر إيجة التي بينت أن نمط النمو (Negative Allometric) بالنسبة للذكور والإناث أي أن النمو الطولي أسرع من النمو الوزني (Ilkyaz *et al*., 2008; Soykan *et al*., 2015). (الجدول 5). يعود ذلك إلى الاختلاف في الظروف البيئية و التغذوية بين مناطق الدراسة، إضافة إلى الاختلاف في وسائل الصيد المستخدمة وانتقائية شباك الصيد (Ilkyaz *et al*., 2008; Soykan *et al*., 2015).

الجدول (5): مقارنة دراسة علاقة الطول بالوزن عند أفراد النوع السمكي *D. macrophthalmus* مع دراسات أُخرى

الباحث	منطقة الدراسة	الجنس	عدد الأفراد	a	b	R^2	نوع النمو
Mennes, 1985	**المغرب**	جميع الأفراد	_	0.021	3	_	Isometric
Andaloro *et al.*, 1992	**إيطاليا (صقلية)**	جميع الأفراد	1654	0,0076	3, 138	0.95	Positive Allometric
Ilkyaz *et al.*, 2008	**بحر ايجة**	جميع الأفراد	249	0.21	2.89	0.986	Negative Allometric
		ذكور	85	0.217	2.93	0.985	
		إناث	164	0.245	2.82	0.987	
Soykan *et al.*, 2015	**بحر ايجة**	جميع الأفراد	716	0.015	3.026	0.996	Positive Allometric
		ذكور	84	0.024	2.865	–	Negative Allometric
		إناث	163	0.019	2.93	–	Negative Allometric
الدراسة الحالية	**المياه البحرية السورية**	**ذكور**	**135**	**0.0161**	**3.002**	**0.94**	**Isometric**
		إناث	**161**	**0.0101**	**3.182**	**0.98**	**Positive Allometric**

تم الاعتماد على علاقة الطول بالوزن لحساب الزيادة الوزنية باستخدام الأطوال المحسوبة بطريقة الحساب الرجعي، وقد أظهرت النتائج وجود تباين في الزيادة الوزنية بين الفئات العمرية حيث كانت أقل نسبة للزيادة الوزنية في العمر الأول (20.03%) للإناث، (13.64%) للذكور ثم تزداد مع الازدياد بالعمر عند كلا الجنسين وبلغ (31.5%) للإناث في العمر الرابع، و (27.27%) للذكور في العمر الخامس، الجدول (6، 7).

الجدول (6): الأوزان المتوسطة المحسوبة (غ) عند إناث النوع *D. macrophthalmus* (الدراسة الحالية)

العمر	العدد	متوسط الوزن الكلي (غ)	الوزن الكلي (غ)			
			W1	W2	W3	W4
I+	98	38.01±7.61	23.83±3.8			
II+	48	67.47±9.2	17.19±2.64	48.52±5.38		
III+	12	104.53±15.49	14.23±3.17	42.24±7.52	72.85±12.19	
IV+	3	145.84±10.97	13.05±2.40	36.27±5.1	68.06±6.22	105.04±5.16
متوسط الوزن المحسوب بالـ (غ)			**20.03±5.28**	**80.11±7.15**	**71.95±11.3**	**105.04±5.16**
معدل النمو السنوي بالـ (غ)			**20.03**	**25.6**	**26.32**	**33.09**
النسبة المئوية للزيادة			**19.07%**	**24.37%**	**25.06%**	**31.50%**

الجدول (7): الأوزان المتوسطة المحسوبة (غ) عند ذكور النوع *D.macrophthalmus* (الدراسة الحالية)

العمر	العدد	متوسط الوزن الكلي (غ)	الوزن الكلي (غ)				
			W1	W2	W3	W4	W5
I+	36	35.89±7.38	22.18±3.16				
II+	75	82.68±13.85	22.76±4.84	52.82±10.2			
III+	9	110.36±12.35	19.06±3.59	45.48±7.61	82.15±18.15		
IV+	7	137.03±23.28	17.96±4.35	43.73±12.64	76.68±18.84	117.74±24.84	
V+	8	173.32±47.62	17.35±3.3	40.55±9.41	70.58±14.04	118.58±26.17	162.5±38.47
متوسط الوزن المحسوب بالـ (غ)			**21.84±4.49**	**50.67±10.68**	**77.91±16.78**	**118.19±24.64**	**162.5±38.47**
معدل النمو السنوي بالـ (غ)			**21.87**	**28.98**	**26.58**	**34.75**	**43.02**
النسبة المئوية للزيادة			**13.46%**	**17.72%**	**16.76%**	**24.79%**	**27.27%**

الاستنتاجات و التوصيات

1. يبدأ موسم التكاثر عند أفراد النوع السمكي *Dentex macrophthalmus* من شهر شباط حتى شهر أيار في كلا العامين.
2. تكون ذروة النضج الجنسي لأسماك *D. macrophthalmus* في المياه البحرية السورية خلال شهر آذار، حيث بلغ متوسط قيمة لـ (GSI%) خلال هذا الشهر(3.18±0.29% عند الذكور و 4.47±0.97% عند الإناث) لعام 2019، و (3.14±0.28% عند الذكور و 5.03±1.76% عند الإناث) في عام 2020.
3. سُجلت أربع مجموعات عمرية بالنسبة للإناث وخمس مجموعات عمرية بالنسبة للذكور للنوع السمكي *D. macrophthalmus*.
4. أكبر فرد تم اصطياده من إناث هذا النوع (20.8 سم)، و (24 سم) للذكور.
5. أبدت علاقة الطول بالوزن نمواً متجانساً (Isometric) بالنسبة للذكور (b= 3.002)، وغير متجانسة ايجابية (Positive Allometric) للإناث (b= 3.182).
6. يوصى بتشديد الرقابة الإدارية على حجم فتحات شباك الصيد بحيث لا تقل عن 25 مم، من أجل منع اصطياد الأفراد الصغيرة الحجم، بهدف السماح لها بالتكاثر ولو لموسم واحد على الاقل؛ وبالتالي امداد المخزونات الطبيعية بجيل جديد، الأمر الذي يسهم في تحقيق التنمية المستدامة لمخزونات هذا النوع.

المراجع

المراجع العربية:

- سليمان، أحمد. 2015، دراسة إنتاجية جهد الصيد بوسائل الصيد الحرفي والمردود الاقتصادي في المياه البحرية لمحافظة طرطوس. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الزراعة، 80 ص.

المراجع الأجنبية:

- ALI, M. 2018, An Updated Checklist of the marine fishes from Syria with emphasis on alien species. Mediterranean Marine Sceince, 19(2); 388-393.
- ANDALORO, F., ROMANELLI, M and MARINO, G. 1992, Contribution to the knowledge of the age and growth of Large-Eye Dentex, *Dentex macrophthalmus* (Bloch, 1791) in the African continental shelf of the Sicilian Channel (Mediterranean Sea). Rapp. Comm. int. Mer Medit. 33.
- ANON. 1987, Report of the first *ad hoc* working group on seabream (Sparidae) stocks in the Northern CECAF Zone. CECAF/ECAF Series: 86/38. Rome: Food and Agricultural Organization.
- BAGENAL, T.B. 1978, Aspects of fish fecundity in ecology of freshwater fish production. Blackwell Scientific Publications, 75-102.
- BAGENAL, T.B., TESCH F. W. 1978, Age and growth, in Bagenal, T.B., ed, Methods forassessment of fish production in freshwaters, Blackwell Science Publication, 101-136,Oxford.
- BOUGIS, P. 1952, Recherchs biometriquea surles rougetes (*Mullus barbatus* et *Mullus sumuleus*) Arch. Zool, exp.gen. 89(2):57-174.
- CARPENTER, K.E. and DE ANGELIS, N. 2016, The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 4: Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes) and Sea turtles. Rome: FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. FAO. p. 2343–3124.
- DOMANEVSKAYA, M.V. 1987. Caracterisiques ecologiques et biologiques du dente aux gros yeux (*Dentex macrophthalmus* Bloch, 1791) et du pageot argente (*Pegellus acarne* Risso, 1926) de la region centre-est Atlantique. Report of the first *ad hoc* working group on seabream (Sparidae) stocks in the Northern CECAF Zone. CECAF/ECAF Series: 86/38 (Appendix 15). Rome: Food and Agricultural Organization.
- Grubisic, F. 1962, On the spawning period of some fishes from the central part of eastern Adriatic. Biljeske Notes 18:1–3.
- HAMWI, N and BASHA N.A. 2021, First record of Goldlined seabream *Rhabdosargus sarba* (Forsskål 1775), Sparidae, in the Mediterranean Sea (Syrian waters). Marine Biodiversity Records; 14:12.
- HEESE, T. 1985, Morphological characteristics of *Dentex macrophthalmus* (Bloch, 1791) (Sparidae) from the Namibian shelf. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 15: 21–35.
- ILKYAZ, A., METIN, G., SOYKAN, O. and KINACIGIL, H. 2008, Length– weight relationship of 62 fish species from the Central Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 24 (6), 699-702.
- KOLHER, N.; CASEY, J. and TURNER, P. 1995. Length- weight relationships for 13 species of sharks from the Western North Atlantic. Fish. Bull.93:412- 418.

- LE CREN, E. D. 1951, The length weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). Animal Ecol.20, 201-219.
- LEE, ROSA M.A. 1920, review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales, HM Stationery Office.
- MENNES, F. 1985. Multispecies assessment of fish stocks off the western Sahara region with emphasis on the family Sparidae. Fishbyte 3: 5–10.
- MOUTOPOULOS, D.K., RAMFOS, A., MOUKA, A. and KATSELIS, G. 2013, Length–weight relations of 34 fish species caught by small-scale fishery in Korinthiakos Gulf (Central Greece). Acta Ichthyologica Et Piscatoria. 43 (1): 57_64.
- NELSON, J.S., GRANDE, T. C. and WILSON, M.V.H. 2016, Fishes of the world. Fifth edition. Wiley, United States of America. 707p.
- NGUYEN, X. L. and WOJCIECHOWSKI, J. 1972, Food and feeding of fish of *dentex* genus (sparidae) from Mauretania and Senegal shelf. Fish Biology. Vol. HI, Fasc. 1.
- POTTS, W. M., INÁCIO, L. A., SANTOS, C. V., RICHARDSON, T. J. and SAUER, W H.H. 2010, 'Aspects of the biology and fisheries of an economically important sparid *Dentex macrophthalmus* (Bloch 1791) in the Namibe province, Angola', African Journal of Marine Science, 32: 3, 601 — 611.
- *RICKER*, W.E. *1975*, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 382 p.
- RICKER, W.E. 1979, Growth rates and models. In: Hoar, W.S., Randall, D.J. and Brett, J.R., Eds., Fish Physiology, III, Bioenergetics and Growth, Academic Press, New York, 677 -743.
- SAAD, A.; SABOUR, W. and MASRI, M. 2021, Documentation of the Sparidae fish species in the Syrian marine waters. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (5): 141-158.
- SAAD, A., MASRI, M. and TUFAHHA, A. 2022, First substantiated record of the twobar seabream, *Acanthopagrus bifasciatus* (teleostei: sparidae), in the Syrian marine waters (Eastern Mediterranean Sea). Asian Journal of Advances in Research. AJOAIR, 17(3): 14-18.
- SOYKAN, O., İLKYAZ, A.T., METIN, G. and KINACIGIL, H.T. 2015, Growth and Reproduction of *Boops boops*, *Dentex macrophthalmus*, *Diplodus vulgaris*, and *Pagellus acarne* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae) from East-Central Aegean Sea, Turkey. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 45(1), 39-55. http://dx.doi.org/10.3750/AIP2015.45.1.05
- VON BERTALANFFY, LUDWIG. 1938, A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). Human biology,10,2,1938,181-213pp.
- WHITEHEAD, P.J.P., BAUCHOT, M.L., HUREAU, J.C., NIELSEN, J. and TORTONESE, E. 1986, Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. 3 volumes. Paris. p:883-911.