دراسة بيولوجية سمك المرجان Common Pandora, *Pagellus erythrinus (Linnaeus*,1758) المتواجدة بالساحل الغربي من ليبيا

د.ناصر خليفة الكبير ، م.مريم أبوالقاسم الهنود، عبدالسلام محمد أبوعجيلة (*)

قسم علم الحيوان– كلية العلوم

جامعة الزاوية

الملخص:

يهتم هذا البحث بدراسة بيولوجية سمك المرجان التي أشتملت على دراسة السلوك الغذائي ، مراحل النضج الجنسي وحساب العمر والنمو لسمك المرجان (*Pagellus* erythrinus. *L*.) ، بالساحل الغربي لليبيا . من خلال النتائج المتحصل عليها

(*) Email: Dr.naser1598@yahoo.com

عند الفحص المجهري لمحتويات المعدة ، فقد اتضح بأن أسماك المرجان (*P. erythrinus*) تعتمد في غذائها على القشريات بأنواعها وهي الغذاء الأساسي . حيث سجلت مجموعة الأسماك التي تتغذى على القشريات (Crustacea) أعلى نسبة تواجد (56.03%) في محتويات الغذاء، مقارنة بالمجموعات الأخرى. ثم تأتي مجموعتي الديدان البحرية ويرقات الأسماك في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بنسبة 19.83% و 17.64% على التوالي. نستنتج من خلال هذه الدراسة بأن أسماك المرجان تتناول القشريات بنسبة عالية ، وبذلك يكون سلوكها الغذائي حيوانياً ويمكن تصنيفها من الأسماك اللحمية التغذية (Carnivorous fish). أما مراحل النضج الجنسي فقد سجلت الأسماك البالغة أعمار تراوحت ما بين (3–8) سنة عمرية ، التي شملت مرحلة النضج (III : IV) ، النضج والتكاثر (V : VI) ، ومرحلة السكون الناضجة (VII : VIII)التي سجلت أعلى نسبة تواجد للإناث والذكور. كما تم التعرف على موسم التكاثر من خلال نتائج معامل النضج الجنسي التي سجلت إرتفاعاً في فصل الربيع ، وانخفاضاً في فصل الصيف. نتائج معامل الحالة الغذائية سجلت أيضاً " إرتفاعاً خلال فصل الصيف نتيجة لوفرة الغذاء وانخفاضاً في فصل الربيع الذي يتأثر بموسم التكاثر ، ويرجع السبب في ذلك إلى أن الأسماك تمتنع عن تناول الغذاء في موسم التكاثر. كما أن معاملي الحالة الغذائية والحالة الصحية ، كلاهما سجلا نفس الإتجاه إرتفاعاً في فصل الصيف وانخفاضاً في موسم الربيع. وقد يفسر ذلك بأن الزيادة في معامل الحالة الغذائية نتيجة لوفرة الغذاء الأمر الذي أدى إلى إرتفاع في قيمة معامل الحالة الصحية للأسماك. في المقابل الزيادة في معامل النضج الجنسي أدي إلى انخفاضاً في معامل الحالة الصحية خلال فصل الربيع. علماً بأن معامل (K) يتأثر بعدة عوامل من بينها وفرة الغذاء وموسم التكاثر.

في الختام نوصي بالمزيد من الدراسات البيولوجية والبيئية على أسماك المرجان وغيرها من الأنواع ذات الأهمية الإقتصادية ، لإمكانية تقييم المخزون السمكي لهذا النوع وإستغلاله الإستغلال الأمثل ، وذلك للمحافظة عليه من الصيد الجائر في الساحل الليبي.

مفاتيح الدخول : بيولوجية ؛ سمك المرجان (*P. erythrinus*) الساحل الغربي ؛ ليبيا

Abstract

This research concern the biological studies , such as food habits, spawning, age and growth of *Pagellus erythrinus* (*L*.) , located on the western coast of Libya. Results of stomach contents analysis showed that increase of Crustacea group (%56.03) were found in food composition, the second important group of food were Annelida (%19.88) and fish larvae (%17.64), other group of food showed not so important. Results showed that the group of Crustacea was the major dietary component in the stomach of *P. erythrinus*. There is no dobut that the present studies has given interesting results from the food habits point of view that *P. erythrinus* was (Carnivorous fish). Sexual maturity stages for adult female and male were found in stages (III : IV) , stage (V : VI) and (VII : VIII) at age between (3-8). By the results of (GoSI), showed that higher in spring and lower in summer season. the spawning were found during the spring season. (GaSI), showed the same trend as (K), both parameters were relatively higher in summer and lower in the spring, this is due to the availability of food, on the other hand (GoSI) was higher in spring and (K) were lower due to the spawning during the spring season. (K) value were effect by many factors such as food availability and reproduction season. Finally, further study are necessary in terms of biology and ecology for *P. erythrinus* and other commercial species in order to get more information on fish stock assessment and their conservation from the overfishing in the Libyan coast.

Key words : Biology; Common Pandora (P. erythrinus).Western coast ; Libya

المقدمة

تعتبر عائلة أسماك (Sparidae) ، أكبر عائلات الأسماك تنوعاً بالبحر الأبيض المتوسط عامة والساحل الليبي خاصة ، حيث سجلت هذه العائلة أكثر من 35 جنس و 115 نوع من الأسماك بسواحل البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي ، وينذر وجودها في بحر الشمال والبحر الأسود (FAO, 2010 ; UNESCO, 2008) . معظم الأسماك التي تنتمي لهذه العائلة ذات الأهمية الإقتصادية العالية في السوق المحلي (El-kabeer, 1996 ; Shtewi et al , 2018). من بينها أسماك المرجان (*L*.) *P*agellus *erythrinus* . التي تعيش في

مجموعات كبيرة قرب القيعان الرملية ، الموحلة ، والصخور الصغيرة الحجم عند أعماق قد تصل إلى 1000 متر ، كما تتواجد بصفة خاصة وبكثافة عالية في المياه الليبية عند أعماق تتراوح ما بين 50–200متر. الهوني (2005).

من أهم مواسم التكاثر لهذا النوع في الساحل الليبي فصلي الربيع والصيف بالمناطق القريبة من الساحل، كما يضع سمك المرجان البيض بالمياه الضحلة الدافئة حيث تتوفر الظروف البيئية المناسبة لعملية التكاثر وإخصاب البيض ، وعند فقس البيض تخرج اليرقات التي تتغذى على البلانكتون ، ومع الزيادة في الحجم تهاجر الأسماك الصغيرة إلى الأعماق للبحث عن الغذاء الذي يكون غالباً من الأحياء القاعية .

من العوامل الطبيعية المؤثرة بشكل كبير على وفرة سمك المرجان ، درجة حرارة مياه البحر ، حيث يتم صيد هذا النوع بكميات تجارية بشباك الجرف في المياه الدافئة خاصة في فصل الصيف ويقل موسم الصيد خلال فصل الشتاء.(Sogreah, 1977 ; Shtewi, 2003).

وتجدر الإشارة بشأن عمليات الصيد لهذا النوع بالساحل الليبي ، من خلال نتائج المسوحات البحرية التي قام بها مركز بحوث الأحياء البحرية بالتعاون مع هيئة المصايد البحرية بالبحر الأبيض المتوسط (GFCM) ، حيث تم تقسيم الساحل الليبي طبوغرافيا إلى منطقتين للصيد البحري ، المنطقة الشرقية التي تمتد من ساحل خليج سرت وبنغازي والبطنان وهي المنطقة ذات تضاريس وعرة ، وغالباً ما تكون طبيعة القاع البحري صخرية وغير مستوية لا تسمح بعمليات الصيد بشباك الجرف. في دراسة قام بها (Buzid et al, 2017) لتصنيف وتوزيع الأسماك بالمنطقة الشرقية وجد بأن أسماك الجرف من بينها أسماك المرجان نادرة من حيث وفرة الصيد ، ولم تسجل في بعض المواقع. أما المنطقة الغربية وهي المنطقة الأكثر نشاطا في صيد الأسماك وتشكل إمتداد لمسطح خليج قابس وتشمل الشريط الساحلي إلى

الغرب لكل من مصراته ، طرابلس ، زوارة وأبي كماش . حيث تعتبر هذه المنطقة مستوية القاع البحري وغالباً ما تكون طبيعة القاع رملية ، وذات أعماق كثيرا ما تتجاوز 200م ، التي تعرف بمنطقة (الرصيف القاري). (الأطلس البحري ، 2015 ؛ بولقمة والقزيري ، 1997) . الأمر الذي يساعد في عمليات صيد هذا النوع بإستخدام شباك الجرف بإعتبار أن أسماك المرجان من بين الأسماك التي يتم صيدها بكميات تجارية ، والمستهدفة للصيد بطريقة الجرف . فقد تبين من خلال المسوحات البحرية التي أجريت ضمن برنامج تطوير المصايد السمكية بالساحل الليبي خلال السنوات الماضية آخرها في عام (1997) بالتعاون مع (FAO) ، بأن الكتلة الحية للأسماك القاعية المتاحة للإستغلال بواسطة شباك الجرف تقدر بحوالي 39.000 طن ، كما أن معدل الكمية المصادة من الأسماك سجلت 296/كجم/ساعة بالمنطقة الغربية. حيث شكلت أسماك الجرف 50% . وقد سجلت عدة أنواع من أهمها أسماك المرجان (*P. erythrinus* ، وأسماك الترليا *Mullus barbatus* . (Gorgy and Mugahid, 1972; Sogreah, 1977 ; El-kabeer and Ghannam, 1992; FAO, 1997).

ونظراً للأهمية الإقتصادية العالية لأسماك المرجان (*P. erythrinus*) . شكل (1) . في السوق الليبي ، حيث تصنف تجارياً من الأسماك ذات اللحوم البيضاء ، كما تحظى بالقبول الكبير لدى المواطن في السوق المحلي. إضافة إلى ذلك عدم توفر معلومات عن هذا النوع من النواحي البيولوجية والبيئية بالساحل الليبي ، وتكاد تكون الدراسات نادرة بالبيئة المحلية. لذلك فقد إتجهنا في هذا البحث لدراسة بيولوجية هذا النوع ، وذلك لإمكانية توفير بعض المعلومات الأولية عن السلوك الغذائي ، موسم التكاثر ، وحساب العمر والنمو ، وجميع هذه المعلومات ذات الأهمية الكبيرة عند تقييم المخزون السمكي والكتلة الحية لمجاميع سمك المرجان بالمنطقة الغربية للساحل الليبي.

المواد والطرق

تم تجميع عينات الأسماك (*P. erythrinus*) عشوائياً من مناطق الصيد بالجرف ، حيث تم الحصول على العينات طازجة من قطعة الصيد " الجرافة " بموانئ الصيد البحري في كلاً من طرابلس و وزارة خلال ستة أشهر من فبراير إلى يوليو /2021م . ما مجموعه 420 عينة أسماك تم تجميعها بمعدل 70 عينة لكل شهر. وتم نقل العينات طازجة في حافظة الثلج إلى مختبر البيولوجيا بقسم علم الحيوان بكلية العلوم الزاوية. وذلك لإجراء القياسات والأوزان وأخذ البارامترات المطلوبة للدراسة. بعد فحص العينات والتأكد من النوع المستهدف للدراسة من خلال الصفات الخارجية للأسماك والخبرة العملية ، تم تدوين جميع المعلومات المتحصل عليها في جدول خاص بالدراسة يحتوي على اسم العينة ، الرقم التسلسلي ، موقع وتاريخ تجميع العينات.

القياسات والأوزان:

تم أخذ قياس الطول المحوري للأسماك لأقرب وحدة قياس (السنتيمتر) بإستخدام لوحة القياس ، وهو الطول الذي يقاس من بداية خطم السمكة حتى نهاية الزاوية بين فصي الزعنفة الذيلية. بعد ذلك تم أخذ الوزن الكلي لكل عينة لأقرب وحدة قياس (جرام) بإستخدام الميزان الحساس وذلك لحساب معامل الحالة الصحية (K) الذي يمثل العلاقة ما بين الوزن الكلي والطول المحوري للأسماك . جميع القياسات والأوزان تم تدوينها في جدول خاص بالدراسة. وذلك لتحليلها ودراستها لاحقاً.

التشريح والفحص المجهري:

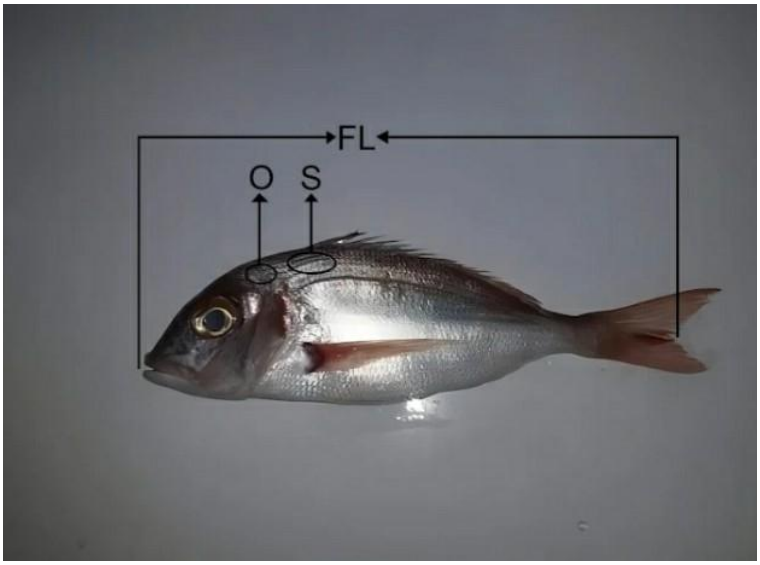
بعد أخذ القياسات والأوزان، تم تشريح عينات الأسماك الطازجة بإستخدام أدوات الشريح، حيث تم قطع المعدة بعناية من القناة الهضمية، وبعد عملية وزن المعدة بمحتوياتها لأقرب وحدة قياس (جرام) تم حفظها في مادة الفورمالين بتركيز (5.0%) في قوارير زجاجية خاصة بحفظ

العينات مع تدوين الرقم التسلسلي لكل عينة حتى يتم دراسة محتويات المعدة تحت المجهر لاحقا ، وكذلك حساب معامل الحالة الغذائية (GaSI) الذي يمثل العلاقة ما بين الوزن الكلي للأسماك والوزن الكلي للمعدة. بعد ذلك تم تحديد الجنس من خلال المناسل (Gonads) ، ثم وزنها حتى يتم دراسة معامل النضج الجنسي (GoSI) ، الذي يمثل العلاقة ما بين الوزن الكلي للأسماك ووزن المناسل. ولدراسة العمر والنمو تم أخذ عينات القشور (Scales) ، من المنطقة التي تقع فوق الخط الجانبي للسمكة حيث يتم تنظيفها ووضعها بين شريحتين زجاجيتين حتى يتم دراستها بإستخدام المجهر الضوئي وحساب عدد الحلقات السنوية. وللتأكد من دقة النتائج في عملية حساب العمر ، يتم الرجوع إلى استخدام عظمة الأذن الداخلية (Otolith) ، وذلك بقطع الجزء العلوي للرأس لنصل إلى منطقة المخ والكشف على الجهاز الجيبي الذي يوجد به زوج من عظمتي الأذن الداخلية ، حيث يتم نزعهما بعناية بواسطة الملقط ، بعد ذلك يتم وضعها في محلول إيثانول مخفف تركيز (5.0%) لإزالة الأنسجة والشوائب العالقة وتجهيزها على شرائح زجاجية لدراسة العمر والنمو من خلال الحلقات السنوية بإستخدام المجهر الضوئي شكل (1).

التحليل الإحصائي:

عمليات تحليل وحساب النتائج المتحصل عليها لمحتويات المعدة ، تتم بإستخدام طريقة النقاط (Point method) التي تعتمد على درجة إمتلاء المعدة بالغذاء حسب النظام التالي {شائع (+++) ، متوسط (++)، متواجد (+)} ومن خلال ذلك يتم حساب مجموع النقاط لكل مجموعة غذاء. بعد ذلك يتم حساب تكرار النقاط لكل مجموعة غذاء بإستخدام الطريقة النسبية (Occurrence method). التي يتم تحويلها إلى نسبة مئوية (%). (Hyslop, 2015 ; Newell,1999 and Smith, 1998)، كما تم حساب معامل الحالة الغذائية (GaSI) بإستخدام المعادلة (GaSI= stomach weight / fish weight X100).(Gwyther and .

.(Grove,2013 ، أما عملية حساب مراحل النضج الجنسي فقد تم استخدام طريقتين لكلا من (Nikolisky, 1963 and El-Gamy et al, 2004) . التي تعتمد كلاهما على تركيبة وشكل الأعضاء التناسلية (Gonads) لكل من الجنسين الذكور والإناث ، وذلك حسب المراحل التالية { مرحلة السكون غير الناضجة (I : II) ، مرحلة النضج الجنسي (III : IV) ، مرحلة النضج والتكاثر (V : VI) ، مرحلة السكون الناضجة (VII : VIII)}. كذلك تم حساب معامل النضج الجنسي (GoSI) الذي يمثل العلاقة ما بين وزن المناسل ، والوزن الكلي للأسماك الذكور منها والإناث حسب المعادلة التالية :- GoSI = gonad weight / fish weight X100 ( ). ومعامل الحالة الصحية للأسماك K)) الذي يمثل العلاقة ما بين الطول المحوري والوزن الكلي للأسماك، وذلك بإستخدام المعادلة التالية :- {K = fish weight / (fork length)^3 X100}.(Nelson and Johnson, 2008 ; Zar, 2012)



شكل (1) يوضح الطول المحوري (FL) ، منطقة عينة القشور (S) ومنطقة عينة الأذن الداخلية (O) لسمك المرجان *P. erythrinus* (*L.*)

النتائج

1- الغذاء والسلوك الغذائي:

النتائج الشهرية المتحصل عليها عند فحص محتويات المعدة مجهرياً لسمك المرجان (*P. erythrinus*) موضحة بجدولي (1، 2). فقد تم فحص ما مجموعه 380 معدة خلال ستة أشهر . معظم الأسماك التي تم فحص معدتها تحتوي على ثلاث مجموعات رئيسية من الغذاء وهي على التوالي ، القشريات ، الديدان ويرقات الأسماك ، مع وجود الغذاء شبه المهضوم والقواقع البحرية في محتويات المعدة. حيث شكلت أعلى نسبة تواجد في محتويات المعدة مجموعة القشريات (Crustacea) بنسبة تواجد (56.03 %) ، ومن بين فصائل القشريات (Decapoda)حيث سجلت بنسبة (28.81%) في شهر مارس ، وفصيلة (Copepod) بنسبة (21.60%) في شهر يونيو ، ثم تأتي في المرتبة الثانية مجموعتي الديدان البحرية (Annelida) من نوع (Polychaeta) التي سجلت نسبة تواجد (22.96 %) في شهر يوليو ، ويرقات الأسماك (Fish larvae) التي سجلت نسبة (20.07%) في شهر مايو. أما بقية مجموعات الغذاء الأخرى ، فقد سجلت نسبة تواجد في محتويات المعدة أقل من المجموعات الرئيسية في معظم أشهر الدراسة من بينها القواقع البحرية (Mollusca) من نوع ذات الصدفتين (Bivalvia) التي سجلت نسبة (06.77%) ، كذلك الغذاء شبه المهضوم بنسبة (05.51%) ، وهوغالبا ما يكون أجزاء من مجموعة الحيوانات القشرية.

من خلال تحليل النتائج لجميع النقاط التي سجلت لمجموعات الغذاء في محتويات المعدة الموضحة بالشكل (2). فقد لوحظ بأن مجموعة القشريات بأنواعها سجلت أعلى نسبة تواجد في غذاء سمك المرجان ثم تأتي من حيث الأهمية الديدان ويرقات الأسماك. أما بقية أنواع الغذاء الأخرى ليس لها أهمية معنوية في محتويات المعدة. كذلك معامل الحالة الغنائية (GaSI)

، سجل إرتفاعاً ملحوظا ما بين شهري مايو و يوليو بأعلى قيمة له (4.30) ، وانخفاضاً بأقل قيمة (2.33) في الأشهر ما بين فبراير وأبريل . جدول (4) يوضح نتائج معامل (GaSI) لسمك المرجان (*P. erythrinus*) خلال أشهر الدراسة.

2- العمر والنمو:

من خلال النتائج المتحصل عليها لقياسات الطول والوزن ، فقد سجل الطول المحوري للإناث ما بين 12.50 –24.66سم ، والذكور ما بين 11.21 – 24.11سم خلال أشهر الدراسة . أما متوسط الوزن الكلي للأسماك ، فقد تراوح ما بين (20.12 – 85.66جم) للإناث، و ما بين (21.00 – 86.32جم) لذكور الأسماك جدول(3) . وبالفحص المجهري للقشور (Scales) ، وعظمة الأذن الداخلية (Otolith) تم حساب أعمار الأسماك من خلال عدد الحلقات السنوية في العينة. فقد سجلت الأعمار ما بين 01 – 02 سنوات للأسماك الصغيرة ، 03–04 للأسماك المتوسطة الحجم ، ثم تليها الأسماك الكبيرة الحجم التي سجلت عمر تراوح ما بين (5–8) سنوات عمرية. كما لوحظ الزيادة في نمو وحجم الأسماك بالنسبة للطول والوزن مع الزيادة في العمر. ومن خلال علاقة الطول بالوزن أمكن الحصول على نتائج معامل الحالة الصحية (K). حيث سجل إرتفاعاً بقيمة تراوحت ما بين (1.55–1.71) في أشهر الصيف ، وإنخفاضاً بقيمة (1.08–1.32) في أشهر الربيع . جدول (4).

التكاثر ومراحل النضج الجنسي:

النتائج المتحصل عليها لمراحل النضج الجنسي للإناث و الذكور لسمك المرجان خلال أشهر الدراسة موضحة بالجدول (3). فقد سجلت الإناث عدد (204) عينة أسماك، أي بنسبة (53.03%) ، أما الذكور فقد سجلت عدد (176) عينة ، بنسبة (46.31%) من بين 420عينة أسماك تم فحصها. الأسماك الكبيرة الحجم سجلت متوسط طول محوري (24.66سم) لإناث

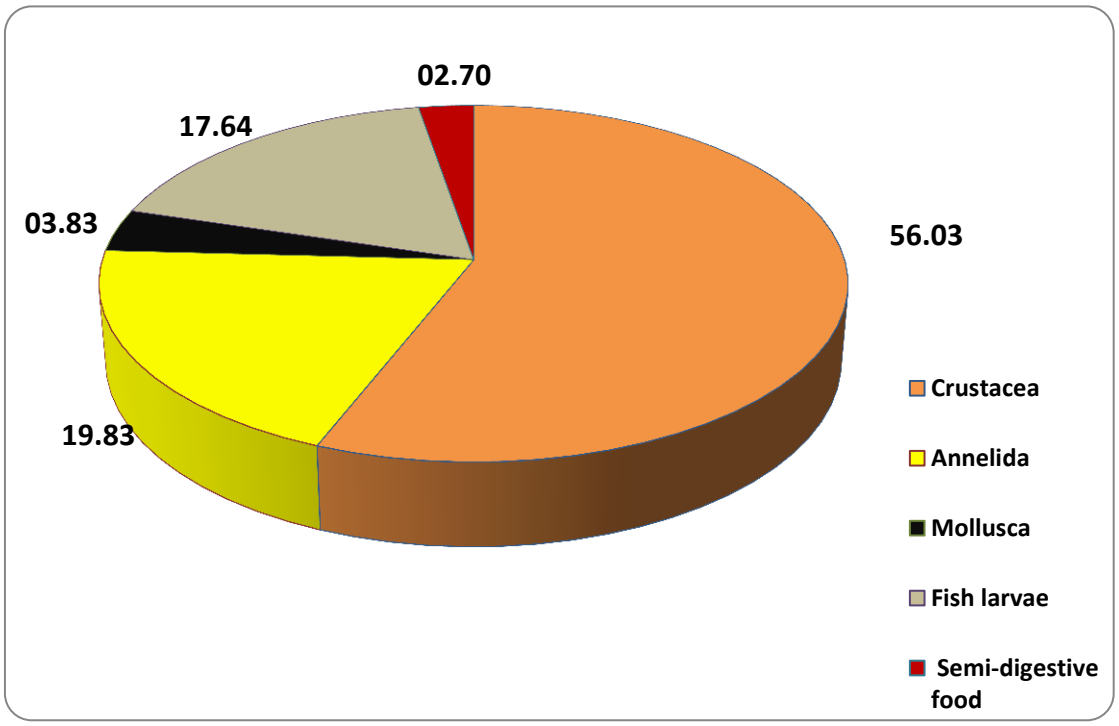
الأسماك ، أما الذكور فقد سجلت أقل حجما من الإناث بمتوسط طول محوري (24.11سم). كما أن مراحل النضج الجنسي سجلت بنسب متقاربة بين الجنسين الذكور منها والإناث . مرحلة السكون غير الناضجة Immature (I : II) سجلت بنسبة تراوحت ما بين (06.89 – 07.35 %) ، مرحلة النضج الجنسي Mature (III : IV) سجلت بنسبة تراوحت من (17.16 – 22.16%) ، مرحلة النضج والتكاثر Ripe & Spawning (V : VI) سجلت نسبة تواجد تراوحت ما بين (35.79 – 40.69 %) ، ومرحلة السكون الناضجة Spent (VII : VIII) ، التي سجلت نسبة تواجد ما بين (34.80 – 35.79 %) . معامل النضج الجنسي (GoSI) سجل إرتفاعاً بقيمة (04.21) في شهر مارس ، وانخفاضاً بقيمة (02.52) في شهر يوليو. جدول (4). يوضح نتائج معامل النضج الجنسي (GoSI) لسمك المرجان خلال أشهرالدراسة.

Table (1). Monthly changes in percentage of occurrence (%), of various identifiable food items in stomach of Pagellus erythrinus (L.).

Months	Food items (%)					
	Decapoda	Copepoda	Bivalvia	Polychaeata	Fish larvae	Semi-digestive food
Feb	(28.57)	(17.14)	(05.71)	(22.85)	(17.14)	(02.85)
Mar	(28.81)	(16.94)	(06.77)	(17.28)	(17.90)	(03.93)
Apr	(26.48)	(20.21)	(05.23)	(16.72)	(19.16)	(02.79)
May	(24.65)	(21.48)	-	(19.36)	(20.07)	(01.76)
Jun	(22.30)	(21.60)	(05.57)	(20.90)	(18.12)	-
Jul	(22.60)	(21.48)	-	(22.96)	(17.04)	(05.51)

Table (2).).Food composition expressed by frequency of occurrence (%), of Pagellus erytherinus (L.).

(Frequency(%	Food items (%)				
	Crustacea	Annelida	Mollusca	Fish larvae	Semi-digestive food
N° of points	892	316	061	281	043
((%	(56.03)	(19.83)	(03.83)	(17.64)	(02.70)
N° of fish examined = 420					
(N°of fish feeding = 380 (90.47 %					



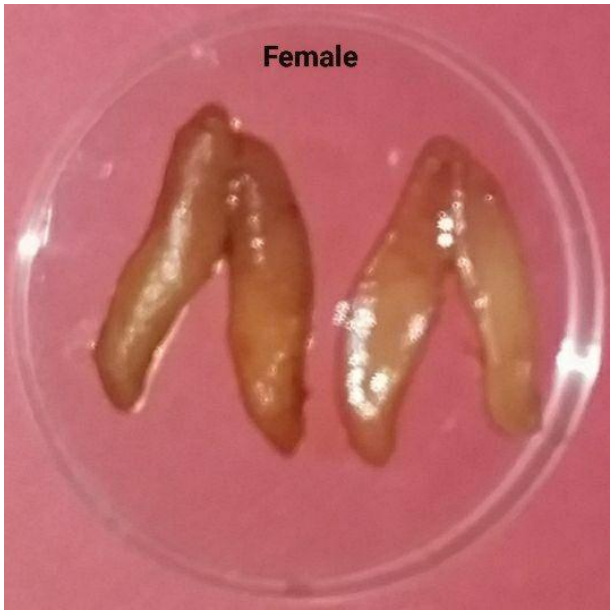
شكل (2) يوضح نسبة (%) تواجد مجموعات الغذاء في محتويات المعدة لسمك المرجان ***P. erythrinus*** **(*L.*)**

Table (3).Variation of maturity stages between male and female of *Pagellus eryithrinus* (L.).

Sexes	Maturity stages			
	((I : II	((III : IV	((V : VI	((VII : VIII
N° of females	15	35	83	71
((%	(07.35)	(17.16)	(40.69)	(34.80)
Fl (cm)	(12.50)	(18.50)	(21.10)	(24.66)
Tw (g)	(20.12)	(45.88)	(75.42)	(85.66)
Age	(1-2)	(3-4)	(5-6)	(7-8)
N° of males	12	39	63	62
((%	(06.89)	(22.16)	(35.79)	(35.23)
Fl (cm)	(11.21)	(18.10)	(20.50)	(24.11)
Tw (g)	(21.00)	(45.44)	(76.12)	(86.32)
Age	(1-2)	(3-4)	(5-6)	(7-8)
Immature (I : II), Mature (III : IV), Ripe & Spawning (V : VI), Spent (VII : VIII).				

Table (4). Monthly variation of gastrosomatic index (GaSI), gonadosomatic index (GoSI) and condition factor (K), of *Pagellus erythrinus* (L.).

Parameters	Months					
	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
GaSI	3.44	2.33	3.20	4.30	3.81	4.22
GoSI	3.82	4.21	3.90	3.22	2.93	2.52
K-factor	1.21	1.08	1.32	1.55	1.71	1.68



شكل (3) يوضح مبيض في مرحلة النضج والتكاثر (V : VI) لأنثى سمك المرجان (*P. erythrinus* (*L.*)

شكل (4) يوضح مناسل في مرحلة النضج والتكاثر (V : VI) لذكورسمك المرجان (*P. erythrinus* (*L.*)

المناقشة

النتائج المتحصل عليها من خلال الفحص المجهري لمحتويات المعدة تشير إلى أن أسماك المرجان (*P. erythrinus*) سجلت إرتفاعاً ملحوظاً في تناول الغذاء من مجموعة القشريات بنسبة (56.03%) تليها مجموعة الديدان البحرية من فصيلة (Polychaeta) التي جاءت في المرتبة الثانية بنسبة (19.83 %) ، ثم تأتي يرقات الأسماك من حيث الأهمية بنسبة (17.64%) ، أما بقية المجموعات الأخرى من بينها القواقع البحرية والغذاء شبه المهضوم الذي غالباً ما يكون أجزاء من القشريات قد سجلا أقل نسبة تواجد في محتويات المعدة ، وليس لهما أهمية معنوية في غذاء سمك المرجان . شكل (2). ومن خلال ذلك يمكن أن يفسر بأن القشريات تعتبر الغذاء الأساسي في السلوك الغذائي لسمك المرجان مقارنة بمجموعات الغذاء الأخرى. من بين الفصائل التي سجلت في محتويات المعدة لمجموعة القشريات (Copepod , Decapoda)). كما يمكن إعتبار بأن مجموعتي الديدان البحرية ويرقات الأسماك لهما أهمية في غذاء سمك المرجان ولكن بنسبة أقل من مجموعة القشريات. مجموعات الغذاء الثلاثة على التوالي القشريات ، الديدان ويرقات الأسماك تعيش بكثافة عالية ، وتتكاثر بالقاع البحري أو بالقرب منه وهي من الهوائم الحيوانية (Zooplankton) ، كما تصنف من ضمن أحياء القاع الحيوانية (Benthic funa) ، حيث تشكل هذه الكائنات الصغيرة الحجم تجمعات كبيرة في القاع البحري لتكون مستهدفة في غذاء سمك المرجان .

في دراسة على السلوك الغذائى لسمك المرجان قام بها كلا من (kallianiotis et al, 2004 ; Osman & Mohmoud, 2009). فقد استنتجوا بأن بعض الأسماك تستهدف

نوع معين من الغذاء في سلوكها الغذائي نتيجة للوفرة بكثافة عالية في البيئة الطبيعية من ناحية، أو من حيث حجم الفريسة من الغذاء الذي يتناسب مع شكل وحجم الفم عند الأسماك من ناحية أخرى. وفي دراسة أخرى قام بها كلا من (Bond, 2012) ، و(الكبير وآخرون ، 2021) ، فقد وجدا بأن الأسماك القاعية تعتمد في غذائها على أحياء القاع الحيوانية أو النباية حسب سلوكها الغذائي وجهازها الهظمي . كما وجد (Lagler et al, 2005 ; Campell & Nicholis, 2007) في دراستهم للجهاز الهضمي لبعض الأسماك بأن حجم المعدة وطول الأمعاء يكون صغيرا في الأسماك اللحمية التغذية مقارنة بالأسماك النباتية التي يكون حجم الأمعاء فيها طويل ويشكل 20% من طول جسم السمكة. وحيث أن أسماك المرجان لها معدة صغيرة جداً ، كما أنها تصنف من الأسماك القاعية (Bottom fish) ، التي تعيش عند أعماق تتراوح ما بين 50–200 متر (الهوني ،2005)، لذلك فإنها تعتمد في سلوكها الغذائي على الأحياء الدقيقة المتوفرة بالقاع البحري من أهمها القشريات التي يمكن إعتبارها الغذاء الأساسي لسمك المرجان ، إضافة إلى ذلك الديدان ويرقات الأسماك التي سجلت أقل أهمية مقارنة بالقشريات. النتائج التي تم الحصول عليها متوافقة مع الدراسة التي قام بها كلا من (Shtewi et al, 2018 ; Agbali & El-Mor, 2015 and El-Maremie et al, 2018) على سلوك الغداء لبعض أسماك عائلة Sparidae حيث وجد بأن السلوك الغذائي لمعظم الأسماك التي تنتمي لهذه العائلة يعتمد بنسبة كبيرة على القشريات . أما بقية مجموعات الغذاء الأخرى من بينها القواقع البحرية والغذاء شبه المهظوم التي تم فحصها ضمن محتويات المعدة ليس لها أهمية كبيرة في غذاء سمك المرجان ، وقد يفسر ذلك عدم وفرتها في البيئة الطبيعية نتيجة للتغيرات البيئية المختلفة على مدار السنة التي لها تأثير كبير على وفرة الأحياء البلانكتونية ، الحيوانية منها والنباتية في السلسلة الغذائية التي تعتبر أحد مصادر الغذاء للأسماك

(Ishiwata, 2015; Cushing , 1995). معامل الحالة الغذائية (GaSI) ، الذي يوضح معدل إمتلاء المعدة بالغذاء ويمثل العلاقة ما بين وزن الأسماك ووزن المعدة بمحتوياتها من الغذاء. فقد سجل إرتفاعاً في الأشهر ما بين مايو– يوليو ، بأعلى قيمة له (4.30) في شهر مايو ، وهي الأشهر التي تمثل فصل الصيف ، وانخفاضا في الأشهر ما بين فبراير– أبريل بأقل قيمة (3.20) في شهر أبريل ، وهي الأشهر التي تمثل فصل الربيع. وقد يرجع السبب في ذلك إلى وفرة الغذاء خلال فصل الصيف نتيجة للعوامل البيئية المناسبة أهمها درجات الحرارة التي تساعد في تكاثر الأحياء الدقيقة الحيوانية منها والنباتية (Sale, 1990 ; Thresher, 2010). وهذا متوافق مع النتائج المتحصل عليها لكل من ((Gwyther and Grove, 2013 عند فحص ودراسة معدة بعض الأسماك الحيوانية والنباتية التغذية فقد وجدا بأن المعدة تكون ممتلئة بالغذاء في فصل الصيف ، وتكون فارغة من الغذاء في موسم الربيع الذي يعتبر موسم تكاثر للعديد من الأسماك. وفي دراسة أخرى قام بها كلاً من(الكبير وآخرون ، 2020) ، و (Zupanovic et al, 1983) على أسماك التونة زرقاء الزعنفة (*Thunnus thynnus*. *L*.) التي تهاجر للساحل الليبي خلال فصلي الربيع والصيف لغرض التكاثر وعملية وضع البيض، فقد وجدوا بأن المعدة سجلت فارغة من الغذاء في موسم التكاثر للأسماك الكبيرة الحجم. وقد لوحظت هذه الظاهرة من قبل العديد من المهتمين بدراسة بيولوجية الأسماك من بينهم (El-tawil et al, 2004 ; De La Serna et al, 2006). نستنتج من ذلك بأن هناك علاقة ما بين وفرة الغذاء وإمتلاء المعدة والزيادة في قيمة معامل الحالة الغذائية (GaSI) خلال فصل الصيف فكلاهما أعطى نفس الإتجاه . النتائج التي تم الحصول عليها لمعامل الحالة الغذائية. جدول (4). أما مراحل النضج الجنسي فقد سجلت إختلافاً نسبياً ما بين الإناث والذكور في نسبة التواجد وكذلك في السنوات العمرية. حيث لوحظ بأن مرحلة النضج الجنسي والتكاثر : V)

(VI للإناث سجلت أعلى نسبة تواجد (40.69%) ، بينما الذكور سجلت نسبة (35.79%) ، تليها مرحلة النضج والسكون (VII : VIII) للإناث التي سجلت نسبة (34.80%) والذكور بنسبة (35.23%) جدول (3). وقد يفسر ذلك من خلال شكل وحجم المناسل ، بأن الأسماك الناضجة و الجاهزة للتكاثر وعملية وضع البيض تحدث للأسماك البالغة ذات أحجام كبيرة ، التي تراوحت أعمارها ما بين 5–8 سنوات عمرية لمرحلتي النضج والتكاثر. شكلي (1، 2) . نستنتج من ذلك بأن نسبة الإناث في التجمع السمكي سجلت إرتفاعاً طفيفاً مقارنة بالذكور. في دراسة قام بها (Vassilopoulou, 1998) على المظاهر البيولوجية لأسماك التريليا (*Mullus barbatus. L.*) فقد وجد بأن إناث الأسماك يكون عددها مرتفعاً في التجمع السمكي مقارنة بالذكور في موسم التكاثر. وبدراسة معامل النضج الجنسي (GoSI) . جدول (4) ، الذي يوضح ما مدى حجم الأعضاء التناسلية (Gonad) للذكور والإناث ، كما يمثل العلاقة ما بين وزن المبايض و وزن الأسماك . فقد سجل إرتفاعا لكلا الجنسين في الأشهر ما بين فبراير – أبريل بأعلى قيمة له (4.21) في شهر مارس ، وانخفاضا ملحوظا في الفترة ما بين شهر مايو– يوليو بأقل قيمة (2.52) في شهر يوليو. نستنتج من ذلك بأن موسم

التكاثر وعملية وضع البيض لسمك المرجان تحدث في فصل الربيع . وهذا يتوافق مع نتائج كلاً من (Shtewi et al, 2018) عن سمك الكحلة (*Oblada melanura.L.*) ، Hashem, 2007 عن سمك التريليا (*M. barbatus*) ؛ (Zupanovic et al, 1983) عن سمك التونة زرقاء الزعنفة (*T. thynnus*)، و (Kendallha et al, 2018) ، حيث وجدوا بأن مرحلة النضوج الجنسى وموسم هجرة الأسماك لغرض التكاثر تحدث عادة خلال أشهر الربيع ، وهذه الظاهرة سجلت للعديد من الأسماك التي تعيش بحوض البحر المتوسط. أما بقية أشهر السنة فتعتبر مرحلة سكون للأسماك حيث تبدأ عملية التغذية والنمو بعد موسم التكاثر الذي

يكون خلال فصلي الصيف والخريف. النتائج المتحصل عليها في نفس الإتجاه مع معامل الحالة الصحية (K) ، وهو معامل يستخدم في قياس مدى صحة الأسماك والظروف البيئية المصاحبة (الجيدة والسيئة) التي تعيش فيها الأسماك . كما يمثل العلاقة ما بين الوزن الكلي والطول المحوري للأسماك ، ومن بين العوامل المؤثرة على قيمته ، وفرة الغذاء وموسم التكاثر . فقد سجلت قيمة (K) إرتفاعاً في فصل الصيف بأعلى قيمة له (1.71) في شهر يونيو ، وانخفاضاً ملحوظاً في فصل الربيع بأقل قيمة (1.08) في شهر أبريل . ويمكن إعتبار بأن معامل الحالة الصحية متوافق مع النتائج المتحصل عليها لكل من العاملين (GaSI) ، (GoSI) من حيث الزيادة في فصل الصيف نتيجة لوفرة الغذاء تكون الأسماك تحت ظروف جيدة ، أو انخفاض في فصل الربيع التي تكون فيها الأسماك في ظروف سيئة نتيجة لدخولها موسم التكاثر. (Ben Smida et al, 2018 ; Bottari et al, 2018).

بناءاً على النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة فإن أسماك المرجان تتناول الغذاء الحيواني ، كما تعتمد في سلوكها الغذائي على القشريات بأنواعها بنسبة عالية ، وكذلك تتناول أحياء دقيقة أخرى من بينها الديدان ، يرقات الأسماك والقواقع البحرية ولكن أقل أهمية في السلوك الغذائي لسمك المرجان . جميع المجموعات التي تم فحصها ، أحياء بحرية مجهرية تعرف بالهوائم الحيوانية (Zooplankton) ، وهي الأساس في السلسلة الغذائية للعديد من الأسماك والأحياء البحرية الأخرى ، لقد أثبتت النتائج وبما لا يدع مجالاً للشك بأن مجموعة القشريات بأنواعها تمثل الغذاء الأساسي لأسماك المرجان . كما لم يسجل الغذاء النباتي المتمثل في الهوائم النباتية (Phytoplankton) أو الطحالب والنباتات البحرية ضمن محتويات المعدة، كما لوحظ بأن الأسماك تصل لمرحلة النضج الجنسي والتكاثر عند مرحلة البلوغ ،

وكذلك التعرف على موسم التكاثر الذي يحدث خلال فصل الربيع ، والزيادة في حجم ونمو الأسماك الذي لوحظ خلال فصل الصيف مع مؤشر الزيادة في معامل الحالة الصحية (K).

الإستنتاجات والتوصيات

النتائج المتحصل عليها أعطت مؤشراً على أن أسماك المرجان (*P. erytherinus*) تستهدف أحياء القاع الحيوانيه (Benthic funa) بنسبة عالية في غذائها من أهمها القشريات بأنواعها، التي تعتبر الغذاء الأساسي الذي تعتمد عليه أسماك المرجان في سلوكها الغذائي. نستنتج من ذلك بأن سلوك الغذاء لسمك المرجان يكون حيوانياً. لذلك يمكن تصنيف أسماك المرجان على أنها من الأسماك اللحمية التغذية (Carnivorous fish). كما تم التعرف على مرحلة النضج الجنسي للأسماك البالغة التي تكون فيها إناث الأسماك محملة وجاهزة لوضع البيض خلال فصل الربيع الذي سجل موسماً للتكاثر وعملية وضع البيض . وبإعتبار أن أسماك المرجان من الأسماك ذات الأهمية الأقتصادية العالية في المصايد الليبية ومستهدفة كثيراً للصيد الجائر بشباك الجرف في جميع المواسم . لذلك نوصي بحضر الصيد خلال فصل الربيع الذي يعتبر موسم ((الراحة البيولوجية)) لهذا النوع . إستناداً لنص المادة (31) من قانون إستغلال الثروة البحرية بالساحل الليبي بشأن تنظيم وحظر الصيد في مواسم تكاثر الأسماك. اللائحة الفنية للقانون رقم (14) لسنة (1991).

الشكر والتقدير

يتقدم البحاث بخالص الشكر والتقدير إلى كلاً من المهندس محمد نجيب مدير مكتبة مركزلبحوث الأحياء البحرية بتاجوراء على ما قدمه من مساعدة في توفير بعض المراجع والتقارير العلمية عن سمك المرجان من خلال نتائج المسوحات البحرية التي أجريت بالساحل

الليبي . وطالبات الدراسات العليا بقسم علم الحيوان / كلية العلوم الزاوية اللاواتي ساهمن في الدراسة العملية للبحث ، وكذلك الفنيين بالقسم على ما قدموه من تعاون ومساعدة في توفير الإحتياجات لبعض المواد والأدوات بالمعمل.

المراجع

الكبير. ن. ك ؛ مجاهد . ع. ر ؛ والطويل . م. ي. (2020). دراسة العمر والنمو بإستخدام الأشواك لسمك التونة زرقاء الزعنفة (*Thunnus thynnus. L.*) ، من الساحل الليبي. المجلة الجامعة – العدد 22 – المجلد (1) : 1 – 21.

الكبير. ن. ك ؛ الهنود. م ؛ و طروش. ف. (2021) دراسة سلوك الغداء لسمك الشلبة (*Sarpa salpa. Linnaeus,* 1758) . المجلة الجامعة– العدد 23 – المجلد (4): 47 – 60.

الهوني. ع. أ (2005) مصايد الأسماك المحلية. كتاب مرجعي في علم البيئة البحرية. منشورات جامعة طرابلس . (8): 176–183.

بولقمة. ا، و الجزيري .م (1997) الساحل الليبي. منشورات مركز البحوث والإستشارات– جامعة قاريونس. (1) : 480–490.

الأطلس البحري (2015) الجرف القاري. منشورات مركز البحوث الأحياء البحرية. تاجوراء. (1) : 10–30.

اللائحة الفنية لقانون الصيد البحري (1991) قانون رقم (14) ، بشأن تنظيم الصيد البحري بالساحل الليبي ، الهيئة العامة للثروة البحرية. المادة (31) : 3–40.

Agbali M and El-Mor M. (2015). Feeding habits of the Common Panadora. *Pagellus erythrinus* (*L.*), from Bengazi coasts, Libya. World . Jor. Med. Soc. 12 (2) : 103-108.

Ben Smida M; Hadhri N; Bolji A; El Cafsi ; and Fehri-Bedoui R. (2018).Reproduction cycle and size at first sexual maturityyof common Pandora, Pagellus erythrinus (Sparidae) from the bay of Monastir (Tunisia).Ser. His. Nat, 24 (1) : 31-40.

Bonds. C. (2008). Digestive system and associated organs of fishes. Text book of fish biology . Vol. II : 80-110.

Bottari T;Micale V; Liguori M; Rinelli P; Busalacchi B; Bonfiglio R; and Ragonese S. (2018).The reproductive biology of Boops boops (L.). (Teleostei : Sparidae). In southern Tyrrhenian sea (Central Mediterranean). Cah. Biol . Mar, 55 : 281-292.

Buzid M.K; Ali S.M; El-Mor M.E. (2017).Characteristics of bottom trawling by catch in Benghazi coastal area, eastern Libya. Mediterranean sea. Jor. Glob. Sci. Res, 2 : 24-34.

Campbell. A.C; and Nicholis. J. (2007). Animal and plant kingdom. Book of the country life guide to the seashore and shallow seas of Britain and Europe. Vol.I : 202-213.

Cushing, D.H.(1995). Biological effects of climatic change. Rep. Cos. Int. Explor. Mer. 173 : 203-211.

De La Serna J.M; Ortiz de Urbina J.M and Alot E. (2006). Analysis of sex ratio by length classes for blue fin tuna (*Thunnus thynnus L.*) , in the western Mediterranean and eastern Atlantic. Col. Vol.Sci. Pap. ICCAT., 55 (I) : 166-170.

El-Agamy A; Zaki M.I; Awad G.S; Negm R.K. (2004).Reproduction biology of *Boobs boops* (family sparidae), in the Mediterranean environment. Egypt. Jor. Aqua.Res. B-30) : 241-254.)

El-Maremie H, and El-Mor M. (2018). Feeding habits of Bugue, Boops boops (L.). Teleostei : Sparidae) in Benghazi Coast, Eastern Libya. Jor.life.Sci. 9 : 189-196.

El-Kabeer, N.K. (1996). Guide of the commercial fishes of the Libyan coasts. Marine biology research center. N° I : 80-100.

El-Kabeer N.K; and Ghannam M.D. (1992). Some aspects on fishes caught during the trawling survey in the west coasts of Libya. Bull. MBRC. (A-9) : 15-22.

El-tawil, M.Y; EL-kabeer, N.K; Ortiz de Urbina, J.M; Valeiras, J and Abad, Y.E. (2004).Analysis of sex-ratio by length-class for Blue fin tuna (*Thunnus thynnus L.*) , caught from Libyan trap fishery. ICCAT, 55 (III) : 1189-1191.

FAO (1997).Technical assistance for fishery development for Libya. Final Report. GFCM. No. (1) : 1-25.

FAO (2012).Feed and feeding of fish and shrimp. ADCP. REP. 26 : 118-125.

FAO (2010). Fish species identification sheets for fishery purposes. Mediterranean and Black sea. Vol. II : 22-30.

Gorgy, S.A and Mugahid, R.A. (1972). Survey of the Libyan territorial waters and adjacent international waters in the Mediterranean. Final report. C.I.E.S.M. Athens, No. 3-11 : 10-20.

Gwyther, D. and Grove, D.J. (2013). Gastric emptying in *Limanda limanda* (*L.*), and the return of appetite. Jor. Fish. Biol. N° . 18 : 245-259.

Hashem. Z. T. (2007). Age growth and maturity of the goat fish (*Mullus barbatus L.*), in Abukir-Rosetta region. Bull. Inst. Oceanogr. Fish Cairo, (3) : 163-182.

Hyslop E. J (2015). Stomach contents analysis, a review of methods and their application. Jor. Fish. Biol. N° . 17 : 411-429.

Ishiwata, N. (2015). Ecological studies on the feeding of fishes. Bull. Jap. Soc. Fish. 34 : 691-693.

Kallianiotis A, Torre M. Argyri A. (2004). Age, growth, mortality, reproduction and feeding habits of the striped seabream, *Lithognathus mormyrus* (*L.*). (Pisces : Sparidae), in the coastal water of the Thracian sea. Greece. Sci. Mar. 69 (3) : 391-404.

Kendallha K ; Shtewi H ; Elsalini O. A , and Shakman E. (2018).Biological aspects of Black Scorpion fish, Scorpaena porcus (Linnaeus, 1758) in the west coast of Libya. Lib. Jor. Sic. (21A) : 13-23.

Legler. E. K. ; Bardach. J. M. ; Miller. R. G, and Passino. D. S. (2005). Text book of (Ichthyology). Vol. II. : 227-237.

Newell G.E (1999). Marine plankton practical guide. Hutchinson of London : 859pp.

Nielson L. A and Johnson D.L. (2008). Fisheries techniques. American fishery Society. Bethesda. MD : 468pp.

Nikolsky, G.V.(1963). The ecology of fishes. Academic Press, London and New York, pp.352.

Osman E and Mahmoud M. (2009). Feeding biology of *Diplodus sargus* (*L*.). and *Diplodus vulgari* (*L*.). (Teleostei, Sparidae), in Egyptiam Mediterranean Waters. W.Jor. F and Mar. Sci. 1 (4) : 290-306.

Sale P.F. (1990).The ecology of fishes on coral reefs. OceanMar.Biol. 18 :367-421.

Shtewi H.H. (2003).Biological aspects of *Mullus surmuletus* and *Pagellus erytherinus* (*L*.) in Tripoli coast, Libya. Lib.J.Med.Sci. (2) : 10-25.

Shtewi H.H; Ansher H.A; Alaswed E. R. (2018). Relative growth, reproduction and feeding habits of the Saddled bream, (*O.m elanura, L*.) , in Tripoli coast. Libyan.Jor.Vet. Med. Sci. Vol. 4 (2) : 6-14.

Smith. D.L. (1998). A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate. (2) : 250pp.

Sogreah, (1977).Trawling fishing ground off the Tripolitanian coast, final report. Introduction and general conclusion. Vol.(5) : 1-30.

Vassilopoulou, V.(1998). Sexual maturety of red mullet (Mullus barbatus L.) , in the gulfs of Kotinthiakos and Patraikos and the Lonian Sea. Practica of the 2nd Panhellenic Symposium of Oceanography and Fishery (in press).

Thresher R.E. (2010). Habitat effects on reproductive success in the coral reefs fishes (Pomacentridae). Jor. Ecol. 64 : 1184-1199.

Tomac M. Glavic N. Teskeredzic S. B. (2000). Feeding and nutritional values of the Sparid fish, Boops salpa (L.). in the southern Adriatic . Periodicum. Biologorum, 102 (3) : 309-312.

Unesco (2008). Check-list of fishes of North Eastern Atlantic and of Mediterranean (Biology). Vol. I & II : 120-165.

Zar, J. H. (2012). Biostatistical analysis (3rd Edition). Englewood Cliffs. N. J. Prentice-Hall.

Zupanovic S; Mugahid A.R; Gerges M.A. (1983).Some ecological aspects of Blue fin tuna, (Thunnus thynnus L.), caught by trap nets in the Libyan waters.Bull. Mar.Bio.Res.Center. Tripoli-Libya. (4) :5-35.