



جامعة طرابلس
كلية العلوم
قسم علم الحيوان

بعض الخصائص البيولوجية للأخطبوط الشائع (*Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797)
قبالة الساحل الغربي لليبييا

إعداد

مغفرة الطاهر محمد والي

الإشراف

أ.د. الطاهر أحمد الشانبي

أستاذ

قدمت الرسالة استكمالاً لمتطلبات الإجازة العالية (الماجستير) في علم الحيوان

بتاريخ 2023/06/26



**University of Tripoli
Faculty of Science
Department of Zoology**

**Aspects of the biology of the common octopus, *Octopus vulgaris*
(Cuvier, 1797) off the western coast of Libya**

By

Magfera Altahir Mohamed Wali

Supervision

Prof. Taher Ahmed Shaibi

Professor

**Thesis Was Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements
for The Degree of Master in Department of Zoology Science.**

(Data) 26/06/2023

الإقرار

أقر أنا مغفرة الطاهر محمد والي : بأن ما اشتملت عليه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم تقدم من قبل لنيل أي درجة علمية أو بحث علمي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى، وللجامعة حق توظيف الرسالة أو الأطروحة والاستفادة منها كمصدر مرجعي للمعلومات؛ لأغراض الاطلاع أو الإعارة أو النشر بما لا يتعارض مع حقوق الملكية الفكرية المقررة بالتشريعات النافذة .

الباحثة: مغفرة الطاهر والي

التوقيع:

التاريخ: 2023/04/13

بعض الخصائص البيولوجية للأخطبوط الشائع (*Octopus vulgaris*) (Cuvier, 1797)

قبالة الساحل الغربي لليبييا

مغفرة الطاهر محمد والي (رسالة ماجستير).

جامعة طرابلس (2023).

أ.د. الطاهر أحمد الشانبي (أستاذ).

المستخلص

يعتبر الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* أحد أنواع الرخويات البحرية التي تضمها الرأسميات، حيث يلعب دوراً رئيسياً في النظام البيئي البحري، والغذائي، وهو ذو أهمية اقتصادية. اهتمت العديد من دول العالم وخاصة دول البحر المتوسط بدراسة هذا النوع من الحيوانات البحرية من الناحية التصنيفية والبيولوجية، إلا أنه لا يوجد على مثل هذه الدراسات عن المياه الليبية، لهذا هدفت هذه الدراسة لدراسة بعض الخصائص البيولوجية للأخطبوط الشائع قبالة الساحل الغربي لليبييا. تم تجميع 390 فرداً من الأخطبوط الشائع *O. vulgaris* منها 172 فرداً من الذكور، و218 فرداً من الإناث، من قبل الصيادين مباشرة، ومن أسواق بيع الأسماك بمدينة طرابلس، والتي تم صيدها عن طريق الغوص المباشر. أجريت هذه الدراسة من شهر يناير 2021 إلى شهر يناير 2022، أخذ الطول الكلي للجسم، وطول العبء الظهرية، والوزن الكلي للجسم، وأوزان كلاً من الغدة الهضمية، والمعدة، والغدد التناسلية. كما تم تحديد محتوى المعدة بواسطة مؤشر الأهمية العددية، وتحديد مراحل النضج باستخدام مقياس النضج. أشارت النتائج إلى أن أطوال العبء الظهرية للذكور تراوحت من 5 سم إلى 25 سم، أما الإناث فكانت من 6 سم إلى 24 سم. تراوحت الأوزان عند الذكور من 63 جم إلى 3376 جم، وعند الإناث من 78 جم إلى 3294 جم، وكانت أقل قيمة للمتوسط الشهري للأطوال عند الذكور 11.29 ± 1.4 سم والإناث 10.92 ± 2.4 سم. كان أقل متوسط شهري لأوزان الذكور 343.53 ± 143.8 جم، والإناث 333 ± 232.3 جم، كان النمو لومتراتياً سالباً في علاقة الطول بالوزن للذكور والإناث، كما تبين أنه لا توجد فروق معنوية في معاملات الانحدار بين الجنسين. وتمت دراسة العمر بطريقة Bhattacharya والتي تقوم بتحديد معالم لمعادلة Von Bertalanffy للذكور $L_{\infty} = 30$ سم، $k = -0.91$ ، $t_0 = 0.032$ ، والإناث $L_{\infty} = 28$ سم، $k = -0.90$ ، $t_0 = 0.025$ ، حيث تراوحت الأعمار في الذكور بين شهرين إلى 24 شهراً، بينما في الإناث من 3 شهور إلى 26 شهراً. أوضحت نتيجة مؤشر الحالة الصحية انخفاضاً في الجنسين للشهر نفسه. شكلت الرخويات أكبر نسبة من المحتوى الغذائي (48.1%)، تليها القشريات (40.8%)، و بينما شكلت الأسماك والغذاء المهضوم الجزء الأقل. تبين أن نسبة الجنس كانت 1.3:1 من الذكور إلى الإناث. كان الطول عند النضج الأول للذكور 12 سم وعند الإناث 17.7 سم. كما سُجِّل من خلال التقدير الشهري لمراحل النضج أن الذكور كانت ناضجة طوال العام عدا شهر أغسطس، بينما لوحظ وجود الإناث الناضجة في أشهر الدراسة عدا شهر يوليو، وأغسطس، وسبتمبر.

الكلمات الدالة: *Octopus vulgaris*، الأخطبوط الشائع، الخصائص البيولوجية، الساحل الغربي، ليبييا، البحر المتوسط.

**Aspects of the biology of the common octopus, *Octopus vulgaris*
(Cuvier, 1797) off the western coast of Libya**

Magfera Altahir Mohamed Wali (M.Sc. Thesis).

University of Tripoli (2023).

Taher Ahmed Shaibi (Professor).

Abstract

Octopus vulgaris is a marine mollusk cephalopod that plays an important role in the marine ecosystem as well as being economically important. It has been investigated around the world, particularly in the Mediterranean, from a taxonomic and biological standpoint. However, no such studies were found in the Libyan waters of the Mediterranean, so this study aimed to investigate the biological aspects of the common octopus off the western coast of Libya. 390 individuals of *O. vulgaris* including 172 males and 218 females of different sizes, were collected from fishermen directly and from the fish markets in Tripoli; they were caught by direct diving. The sampling continued from January 2021 until January 2022. The morphometric measurements were taken for each individual, including the total body weight, total length, dorsal mantle length, and weights of the digestive, stomach and gonads. Their indices were also determined for each of them, stomach content was analyzed using the numerical importance index, and maturity stages were identified using the maturity scale. The lengths of the dorsal mantle for males ranged from 5 cm to 25 cm and 6 cm to 24 cm for females and the weights in males ranged from 63 g to 3376 g, while in females they ranged from 78 to 3294 g. The lowest value for the monthly average length for males was 11.29 ± 1.4 cm, while for females it was 10.92 ± 2.4 cm. As for the weights, the monthly average for males was 343.53 ± 143.8 g and 333 ± 232.3 g for females. Growth was negatively logarithmic in relation to length and weight for males and females, and it was found that there were no significant differences in the regression coefficients between the sexes. The age was also investigated by the Bhattachary method, which determines the parameters for the male Von Bertalanffy equation, $L_t=30$ cm, -0.91 , $t_0=0.032$, and females $L_t=28$ cm, $k=-0.90$, $t_0=0.025$, where ages in males ranged from 2 months to 24 months, while for females from 3 months to 26 months. The condition index resulted in a decrease in both sexes for the same month. Molluscs constituted the largest percentage of stomach content (48.1%), followed by crustaceans (40.8%), while fish and digested food constituted the least part. It was found that the sex ratio was 1:1.3 for males to females. Length at first maturity in males (DML 50%) was 12 cm and for females 17.7 cm. It was found through the monthly assessment of the stages of maturity that the males were mature throughout the year except for August. The presence of mature females was observed in the study months, except for July, August, and September.

Key words: *Octopus vulgaris*, Biology, West Coast, Libya, Mediterranean.

الإهداء

ها قد جاء حينٌ، يمنحني شرف التسامق، إذ أخطو خطوةً ثابتةً في دروب العلم والتعلم،

إذ صارت ثمرة الجهد ظاهرة للعيان، وهي تفتح لي بابًا كي أهدبها ، هدية افتخارٍ وعرافانٍ إلى :

أبي الطاهر محمد والي، الذي يقينه بقدراتي كان الدافع الأوكذ كي أشق طريق العلم بجسارة ،

و أمي حميدة رجب البتي، والتي من دعواتها تباركت خطواتي ،

إلى أخي الشهيد صابر الطاهر والي، طيب الله ثراه وأهنأ مرقده ، كنت أشعر بيده تربت بحنوٍ وتزِيل عثرة
من طريقي ،

إلى أختي رحمة، وهي تناغي حلمي وتؤازر خطواتي،

إلى إخوتي عاصم، ومالك، و والي، مداميك بيتنا العامر ،

إلى كل فرد من أفراد أسرتنا ، أحوالي ، وأعمامي ، وعماتي ، وخالتي، لاشك أن دعواتهم أحاطتني
بالتوفيق،

إلى الأساتذة الأجلاء في شتى فروع المعرفة والتعلم ، وإلى الصديقات، والأصدقاء، والزميلات،
والزملاء، في دروب التعلم والبحث ،

أهدي هذا الجهد المتواضع ، وأدعو الله أن يكون إضافة قيّمة لكل الجهود السابقة .

الشكر والتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على نبي الرحمة محمد الأمين.

من لا يشكر الناس ، لا يشكر الله، فكيف أقدم الشكر لكل الأيادي الكريمة التي ساندتني طوال هذه الأعوام وأي آيات الشكر تليق بصدق الدعم الذي أزرتموني به، حتى تكون خطوتي ثابتة في مسار العلم والتعلم، الشكر الموصول الذي مهما حاولت أن أوقّي حقه وأن أطول قامته، فلا أظنني بالغته قدره، هو لمشرفي الأستاذ الدكتور الفاضل/ الطاهر أحمد الشائبي، الذي تحمل عبء الإشراف على هذه الرسالة العلمية، فكان نعم المشرف الذي يؤازر خطوات باحثة تتلمس دروب البحث، فكان ناصحًا ومرشدًا ومعلمًا، يذلل ماتراكم من وعر البحث بنصحه وإرشاده وعلمه.

ثم الشكر الوافر للذين مهدوا لي في درب العلم طرقًا ومسالكً ، كي أوصل التقدّم بخطى ثابتة :

الدكتور/ محمد الشويهيدي ، والأستاذة / حميدة جبر .

ولأننا في هذه البلاد الكريمة بلادنا ليبيا، تعلمنا أن نجزل الشكر لمن يقدم لنا يد العون، وحين تكون هذه اليد من بلد شقيق، فإن تقديم فروض الشكر أصبح أمرًا واجبًا علينا، فأشكر قامتين علميتين من بلد شقيق، هي تونس الخضراء ، قدمتا يد العون وساهمتا مساهمة علمية في هذا البحث هما : الأستاذة الدكتورة / شادية جابر من جامعة المنستير، والدكتورة / وديان خوفي من كلية العلوم، جامعة قفصة.

وأما جامعتنا، جامعة طرابلس، وكليتنا ، كلية التربية، أقول شكرًا باتساع أفق المعرفة والتعلم لأعضاء هيئة تدريس قسم الأحياء بالكلية، هؤلاء الذين لم يبخلوا بفيض علمهم، السادة الأفاضل: الأستاذة هدى بن زائد، والأستاذة سارة بن زقلام، والأستاذة فدوى مهني، والأستاذة سميرة الحداد .

ويشرفني أن أشكر كلية العلوم وأعضاء هيئة تدريس قسم علم الحيوان الذين كانت لهم بصمة علمية ، وأخص بالشكر الدكتور/ صلاح الأمين، والأستاذ الدكتور/ طارق الجديد .

ولا يسعني في محاولتي إلا أن أقدم شكري و عرفاني إلى الدكتورة / ربيعة عويدان، والدكتور/ أحمد ناجي، والأستاذ / عبد الفتاح الفيتوري، والسيد الفاضل/ محمد الزقوزي، الذي ساهم مساهمة متميزة في حصولي على العينات.

وأما الصديقة ورفيقة الدرب إيناس الصّئل ، فإن باقة الشكر والمحبة، ستظل تفوح مزهرة كما صدقتنا، وإلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد ولو بالدعاء بظهر الغيب، بارك الله فيهم جميعًا.

الفهرس

قائمة الأشكال	٥
قائمة الملاحق	ح
1. المقدمة	1
2. الدراسات السابقة	3
3. المواد وطرق العمل	7
1.3. تجميع العينات	7
2.3. القياسات الظاهرية	7
3.3. تشريح الأخطبوط	8
1.3.3. المحتوى الغذائي	8
2.3.3. المناسل	9
4.3. تحديد العمر	10
5.3. تحليل البيانات	10
1.5.3. تقسيم الفئات	10
2.5.3. معدل النمو	10
3.5.3. مؤشر الحالة الصحية	11
4.5.3. مؤشرات المحتوى الغذائي	12
5.5.3. المؤشرات الجنسية	13
4. النتائج	16
1.4. التوزيع الشهري لمتوسط طول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع	16
1.1.4. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع	16
2.4. التوزيع الشهري لمتوسط الوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع	23
1.2.4. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع	24
3.4. معدل النمو	32
4.4. مؤشر الحالة الصحية للأخطبوط الشائع	34
5.4. المحتوى الغذائي للمعد	34
1.5.4. تقدير النسبة الشهرية لامتلاء معد ذكور وإناث الأخطبوط الشائع	34
2.5.4. امتلاء المعد حسب طول العباءة الظهرية لذكور وإناث الأخطبوط الشائع	36
3.5.4. تقدير النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد ذكور وإناث الأخطبوط الشائع	37
4.5.4. المحتوى الغذائي حسب طول العباءة الظهرية لذكور وإناث الأخطبوط الشائع	38
6.4. مؤشر الحالة الغذائية	40
7.4. مؤشر الغدة الهضمية	40

41.....	8.4. المؤشرات الجنسية.....
41.....	1.8.4. نسبة الجنس.....
42.....	2.8.4. الطول عند النضج الأول.....
43.....	3.8.4. مراحل النضج.....
44.....	4.8.4. مؤشر الغدد التناسلية للذكور والإناث.....
45.....	5. المناقشة.....
54.....	6. المراجع.....
60.....	7. الملاحق.....

قائمة الأشكال

- الشكل 1. القياسات الظاهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* 7
- الشكل 2. التوزيع الشهري لمتوسط طول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 16
- الشكل 3. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 17
- الشكل 4. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 17
- الشكل 5. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر فبراير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 18
- الشكل 6. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مارس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 18
- الشكل 7. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أبريل 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 19
- الشكل 8. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مايو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 19
- الشكل 9. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يونيو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 20
- الشكل 10. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يوليو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 20
- الشكل 11. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أغسطس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 21
- الشكل 12. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر سبتمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 21
- الشكل 13. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أكتوبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 22
- الشكل 14. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر نوفمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 22
- الشكل 15. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر ديسمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا 23
- الشكل 16. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2022 قبالة الساحل الغربي لليبييا 23

- الشكل 17. التوزيع الشهري لمتوسط الوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا 24
- الشكل 18. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا 25
- الشكل 19. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 25
- الشكل 20. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* شهر فبراير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 26
- الشكل 21. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مارس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 26
- الشكل 22. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أبريل 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 27
- الشكل 23. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مايو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 27
- الشكل 24. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يونيو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 28
- الشكل 25. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يوليو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 28
- الشكل 26. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أغسطس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 29
- الشكل 27. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر سبتمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 29
- الشكل 28. التوزيع التكراري لوزن العبء الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أكتوبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 30
- الشكل 29. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر نوفمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 30
- الشكل 30. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر ديسمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا 31
- الشكل 31. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2022 قبالة الساحل الغربي لليبيا 31
- الشكل 32. العلاقة بين الطول والوزن لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا 32
- الشكل 33. العلاقة بين الطول والوزن لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا 32
- الشكل 34. منحى نمو ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* بتطبيق معادلة Von Bertalanffy قبالة الساحل الغربي لليبيا 33

- الشكل 35. منحى نمو إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* بتطبيق معادلة Von Bertalanffy قبالة الساحل الغربي لليبييا 33
- الشكل 36. متوسط مؤشر الحالة الصحية لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 34
- الشكل 37. نسب امتلاء معد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 35
- الشكل 38. النسبة الشهرية لامتلاء معد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 35
- الشكل 39. نسب امتلاء معد إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 36
- الشكل 40. النسبة الشهرية لامتلاء معد إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 36
- الشكل 41. امتلاء المعد حسب طول العباءة الظهيرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 37
- الشكل 42. امتلاء المعد حسب طول العباءة الظهيرية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 37
- الشكل 43. النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 38
- الشكل 44. النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 38
- الشكل 45. المحتوى الغذائي حسب طول العباءة الظهيرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 39
- الشكل 46. المحتوى الغذائي حسب طول العباءة الظهيرية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 39
- الشكل 47. متوسط مؤشر الحالة الغذائية الشهري لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 40
- الشكل 48. متوسط مؤشر الغدة الهضمية الشهري لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 41
- الشكل 49. نسبة الجنس للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 41
- الشكل 50. الطول عند النضج الأول لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 42
- الشكل 51. الطول عند النضج الأول لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 43
- الشكل 52. النسب الشهرية لمراحل النضج المختلفة لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 43
- الشكل 53. النسب الشهرية لمراحل النضج المختلفة لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 44
- الشكل 54. متوسط مؤشر الغدة التناسلية الشهري لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا 44

قائمة الملاحق

- الملحق 1. المقارنات الثنائية بين متوسطات أطوال العباءة الظهرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....60
- الملحق 2. المقارنات الثنائية بين متوسطات أطوال العباءة الظهرية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....61
- الملحق 3. المقارنات الثنائية بين متوسطات الأوزان الكلية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....62
- الملحق 4. المقارنات الثنائية بين متوسطات الأوزان الكلية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....63
- الملحق 5. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الصحية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....64
- الملحق 6. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الصحية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....65
- الملحق 7. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الغذائية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....66
- الملحق 8. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الغذائية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....67
- الملحق 9. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدة الهضمية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....68
- الملحق 10. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدة الهضمية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....69
- الملحق 11. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدد التناسلية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....70
- الملحق 12. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدد التناسلية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا.....71

1. المقدمة

تعتبر الرأسقدميات (Cephalopoda) من الرخويات البحرية وأكثرها تطورًا وتضم أكبر اللافقاريات حجمًا، تمتلك بعض أنواعها صدفة تكون إما داخلية أو خارجية، وبعضها لا يملك صدفة (Caddy, 2004). تضم الرأسقدميات حوالي 845 نوع من الأخطبوط، والحبار، والنوتيلوس، ويمتاز كل منها بوجود ثمان أذرع أو عشر أو أكثر من ذلك، على التوالي (Fiorito et al., 2015). كما تمتاز الرأسقدميات بأن لديها قدرة عالية على الاستجابة؛ وذلك بسبب التركيب المعقد للجهاز العصبي فهي ذات دماغ شديد التعقيد (Di Cosmo et al., 2018).

للرأسقدميات أهمية اقتصادية كبيرة، حيث يتم استهلاك الحبار والأخطبوط كغذاء للإنسان، ويدخل في مختلف أنواع الأطعمة، سواء كانت طازجة أو مجففة أو محفوظة (Hunsicker et al., 2010). يتم اصطياد نحو 3.77 مليون طن سنويًا من أنواع الرأسقدميات عالميًا، في حين بلغ الإنتاج العالمي لجميع أنواع الأخطبوط ما يزيد عن 405 ألف طن سنويًا (EUMOFA, 2020).

جنس *Octopus* هو من أكبر الأجناس التابعة لعائلة Octopodidae، وتحت طائفة Coleoidea، يضم الجنس حوالي 300 نوع، ومن أكثر الأنواع شيوعًا النوع *Octopus vulgaris*، ولذلك سُمي بالأخطبوط الشائع، وينتشر في المياه الاستوائية، وشبه الاستوائية، و المعتدلة. يوجد الأخطبوط الشائع بكثرة في البحر المتوسط طوال العام، وبالأخص في فصل الخريف، ويعيش في الأعماق ما بين 100 و 150 متر، كما أنه يعيش في المياه الساحلية والجزء العلوي من الجرف القاري، ويحتل موائل مختلفة في الشعاب المرجانية القاعية، والصخرية والرملية (Belcari et al., 2002).

يعتبر الأخطبوط الشائع من الأنواع التي تلعب دورًا رئيسيًا في النظام البيئي، حيث يدخل ضمن السلسلة الغذائية في البيئات التي يعيش فيها، ويُستهلك كمصدر للبروتين؛ لما له من أهمية غذائية وتجارية كبيرة من بين جميع الرأسقدميات (Roper et al., 1984)، ولقد زاد إنتاجه بشكل كبير؛ لأنه من أكثر الأنواع استهلاكًا في جميع أنحاء العالم، ويصل الإنتاج العالمي لهذا النوع حوالي 38 ألف طن تقريبًا (EUMOFA, 2020). يتم صيده عن طريق الغوص، وسفن الصيد كصيد عرضي، بالإضافة إلى شباك الجر، والأواني الفخارية، وعلى الرغم من ارتفاع أسعاره زاد الطلب عليه في الأسواق؛ نتيجة لقيمه الغذائية مما أدى إلى ازدياد صيده (Sauer et al., 2021).

رغم أهمية هذا النوع من الناحية البيئية والاقتصادية، إلا أن الأبحاث والدراسات عنه في ليبيا قليلة؛ ومن الدراسات التي ذكرت وجوده في المياه الليبية، دراسة على الأنواع البحرية القاعية التجارية (Rawag et al., 2004)، ودراسة أخرى تطرقت إلى الناحية التصنيفية في الشاطئ الغربي الليبي (Alaswad and Eisay, 2020)، ولا توجد دراسات على الخصائص البيولوجية لهذا النوع في المياه الليبية، وتكمن أهمية الخصائص البيولوجية في أنها تسهم بشكل كبير في عملية تنظيم صيده، وتحديد فترة

الراحة البيولوجية له؛ للمحافظة عليه، واستدامته. كما أنها تسهم في إنشاء قاعدة بيانات خاصة بالتنوع البيولوجي البحري .

تهدف هذه الدراسة لمعرفة بعض الخصائص البيولوجية للأخطبوط الشائع عن طريق:

- معرفة النمو بدراسة العلاقة بين الطول والوزن والعمر،
- المحتوى الغذائي لتحديد نوع الغذاء المتوفر لهذا النوع من الأخطبوط بالبيئة المحيطة به،
- تحديد موسم التكاثر، عن طريق المؤشرات الجنسية.

2. الدراسات السابقة

يعتبر الأخطبوط أحد الرأسقدميات، يُصنف تحت رتبة Octopoda وعائلة Octopodidae، وأنواع الأخطبوط الموجودة في البحر المتوسط ثمانية: *Callistoctopus*, *Argonauta argo*, *Macrotritopus deffilippi*, *Eledone maschata*, *Eledone cirrhose*, *macropus*, *Drerup* and *Octopus vulgaris*, *Tremoctopus violaceus*, *Ocythoe tuberculata*. (Cooke, 2019).

تعد الرأسقدميات ذات أهمية غذائية، واقتصادية وتجارية كبيرة في جميع أنحاء العالم، وباعتبارها من الرخويات التي يتراوح الجزء الصالح منها للأكل ما بين 80-85%، ولهذا يتم إستهلاكها كمصدر للبروتين من قبل الإنسان (Aguado Giménez and García García, 2002)، لذا أصبحت هدفًا أساسيًا ومهمًا لمصائد الأسماك، مما أدى إلى زيادة اصطيادها خلال السنوات الأخيرة حتى وصلت إلى حوالي 3.77 مليون طن سنويًا في بلدان العالم، في حين بلغ الإنتاج العالمي لجميع أنواع الأخطبوط ما يزيد عن 405 ألف طن سنويًا (EUMOFA, 2020). تمثل الأخطبوطات حوالي 14.6% من مصائد الرأسقدميات بالعالم، وهو مرغوب فيه رغم أسعاره المرتفعة، كما أنه يدخل في تنافس مباشر مع الأسماك، الأمر الذي أدى إلى ازدياد الطلب عليه عالميًا وبالتالي زيادة نمو السوق العالمي للأخطبوط (Riad, 2021). يصل الإنتاج العالمي للأخطبوط الشائع ما يفوق 38 ألف طن سنويًا (EUMOFA, 2020). لهذا يعتبر الأخطبوط ذو قيمة غذائية عالية حتى أصبح الطبق المفضل لأغلب المنازل والمطاعم حول العالم ولا سيما في البلدان التي تتكون وجبتها الأساسية من المأكولات البحرية، حيث يؤكل بمختلف الأشكال منها: نيئةً، ومقليةً، ومطبوخةً، ومشويةً، وغيرها. يصنف الأخطبوط من أهم الأنواع المستهدفة في العديد من المصائد العالمية، ويتم اصطياده بعدة طرق منها الأواني الفخارية، شبك الجر، والغوص المباشر (Aguado Giménez and García García, 2002).

يعرف الأخطبوط الشائع أنه أهم أنواع الأخطبوط المنتشرة في المياه الاستوائية، وشبه الاستوائية والمعتدلة. يوجد بشكل شائع في شمال شرق المحيط الأطلسي الذي يمتد من إيرلندا على طول شبه الجزيرة الإيبيرية حتى جزر الرأس الأخضر ومنطقة خط الاستواء، وفي المحيطين الهادي والهندي، وبوفرة في البحر المتوسط (Drerup and Cooke, 2019).

يوصف جسم الأخطبوط الشائع بأنه بيضاوي الشكل بهيئة كيس أو عباءة عضلية، تحتوي على جميع أعضاء الجسم، بالإضافة إلى الفم الذي يقع على جانبه السفلي حيث تلتقي الأذرع الثمانية، مع احتوائه منقار حاد. الأذرع مزودة بممصات مفلطحة كبيرة مرتبة في صفين غير متساويين على طول الأذرع، وتمتاز الذراع اليمنى الثالثة للذكور بأنها قصيرة وتختلف عن باقي الأذرع، كما تحتوى على الأخدود المنوي و hectocotylus. يتدرج لونه من الجهة الظهرية ما بين البني إلى البرتقالي، بينما يكون لون الجهة البطنية

أبيض. أقصى طول يمكن أن يصله الأخطبوط من 1م إلى 3م، وأقصى وزن يمكن أن يصله من 5 كجم إلى 10 كجم (Kivengea, 2014). يفضل الأخطبوط الشائع العيش في المياه الساحلية الضحلة، وفي الجزء العلوي من الجرف القاري، كما أنه يتكيف جيداً للعيش في أعماق تمتد ما بين 100م و 150م وفي موائل مختلفة، ويستفيد من الشقوق والثقوب للاختباء في القيعان الصخرية، والرملية، والطينية، وكذلك على الشعاب المرجانية القاعية (Belcari *et al.*, 2002).

للأخطبوط الشائع دورٌ مهمٌ في النظام البيئي البحري؛ لأنه كائن مفترس ومن آكلات اللحوم، ويتغذى على مجموعة كبيرة ومتنوعة من الفرائس الحية. يمكنه اختيار فريسته في ظل الظروف التي يعيش فيها، وذلك بمساعدة مستقبلات كيميائية متواجدة على ممصات الأذرع؛ غذاؤه المفضل القشريات، والرخويات، والأسماك الصغيرة. بالمقابل، يعتبر فريسة للكائنات البحرية الكبيرة التي تتغذى عليه، وبهذا يلعب دوراً مهماً في المحافظة على توازن هذا النظام (Ambrose and Nelson, 1983). يقوم هذا النوع بهجرة موسمية محدودة بين المناطق القريبة والبعيدة من الشاطئ (Zarrella *et al.*, 2019).

نظراً لأهمية الأخطبوط الشائع أجريت العديد من الدراسات المتعلقة بالخصائص البيولوجية، منها ما تطرق لدراسة النمو باستخدام العلاقة بين الطول والوزن. وما يتم الحصول عليه من هذه الدراسات يؤدي لمعرفة النمو الذي يصل إليه الحيوان وهذا يعود بالنفع على إدارة المصائد. في معظم الحالات كانت قيم العلاقة التي تربط الطول بالوزن متشابهة في الذكور والإناث. ظهر ذلك في دراسات عديدة، منها في بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وفي الساحل المصري على البحر المتوسط والبحر الأحمر (Riad and Gabr, 2007)، وخليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González *et al.*, 2011)، وأيضاً في الساحل الشرقي لتونس (Jabeur *et al.*, 2012)، وفي منطقة الأندلس لساحل البحر المتوسط لإسبانيا (Ciércoles *et al.*, 2019)، وفي خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وبمياه غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، والساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014)، إلا أنه كان هناك اختلاف في قيم علاقة الطول بالوزن بين الذكور والإناث في الساحل المغربي على البحر المتوسط، والساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014; Ajana *et al.*, 2018b).

أجريت دراسات أخرى على النمو، ولأنه سريع جداً في النمو ودورة حياته قصيرة، اختلف النمو الشهري من منطقة لأخرى، حيث كان هذا النمو في شرق المحيط الأطلسي أعلى من الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا وساحل كاتولونيا على البحر المتوسط (Guerra, 1979)، بينما كان معدل النمو الشهري متقارباً بين الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا وساحل البحر المتوسط (Guerra, 1979)، والساحل الشرقي التونسي (Jabeur *et al.*, 2012)، وخليج قابس (Zghidi-Barradj, 2002; Ezzeddine and El Abed, 2004).

أوضحت بعض الدراسات أن لمؤشر الحالة الصحية للأخطبوط الشائع أهمية كبيرة في تحديد الحالة الصحية للكائنات البحرية، كما أن له علاقة ببعض المؤشرات البيولوجية الأخرى (González *et al.*, 2011; Kivengea, 2014; Ajana *et al.*, 2018b).

اهتمت بعض الدراسات بالنظام الغذائي للأخطبوط الشائع، من خلال تحديد محتويات المعدة؛ لمعرفة الغذاء المفضل والمتوفر لهذا النوع من الأخطبوط من منطقة لأخرى، حيث أسفرت نتائج هذه الدراسات عن أن الغذاء الشائع لهذا النوع من الحيوانات البحرية، هو القشريات، والرخويات، والأسماك الصغيرة. كان هناك تشابه في ترتيب النظام الغذائي من حيث النوع واختلاف النسب المئوية لمحتوى المعدة، في كل من بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وفي الساحل الجنوبي الشرقي التونسي على البحر المتوسط (Ezzeddine Najai, 1992)، وفي شمال و جنوب بوجادورفي المغرب (Idrissi *et al.*, 2016)، وفولس باي جنوب أفريقيا (Smith, 2003)، والساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014)، بينما اختلف في الساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana *et al.*, 2018a).

اتضح من خلال دراسة بحثية أجريت في مياه خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط أن هناك تشابهاً في ارتفاع القيم لمؤشر الغدة الهضمية في كل من الذكور والإناث (González *et al.*, 2011)، بينما كان هناك اختلاف في القيم بين الجنسين في خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وفي منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007).

اهتمت أبحاث أخرى بدراسة التكاثر عن طريق المؤشرات الجنسية؛ وذلك لمعرفة موسم صيده، وفترة الراحة البيولوجية له، ومراحل النضج وصولاً إلى حجم التسويق. توضح بعض الدراسات وجود اختلاف في النسبة بين الذكور والإناث سنوياً، في كل من الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014)، وفي الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014). وأشارت بعض الدراسات إلى عدم وجود اختلاف في النسبة الكلية بين الجنسين، إلا أنه كان هناك اختلافات في بعض أشهر الدراسة منها في خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González *et al.*, 2011)، وخليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وأيضاً بمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، بينما لم تختلف النسبة بين الجنسين في بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وكذلك في منطقة ارتفاع المياه بشمال شرق المحيط الأطلسي لغاليسيا (Otero *et al.*, 2004).

أما بالنسبة للطول عند النضج الأول (DML 50%)، فهو الطول الذي يصل عنده 50% من الأفراد إلى مرحلة النضج، ويختلف هذا بين الجنسين في المنطقة الواحدة، كما يختلف من دراسة لأخرى، حسب الموقع الجغرافي، حيث كان للذكور طول أصغر عند النضج الأول من الإناث في خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González *et al.*, 2011)، وفي مياه سردينيا وسط

غرب البحر الأبيض المتوسط (Cuccu *et al.*, 2013)، وخليج قانس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وفي منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، وكذلك الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014)، بينما في الساحل الجنوبي الكيني كان لكلا الجنسين أطوال متقاربة عند النضج الأول (Kivengea, 2014).

الأخطبوط الشائع من الحيوانات البحرية البيوضة، يتكاثر في مواسم مختلفة خلال العام؛ ويختلف موسم التكاثر باختلاف الموقع الجغرافي. يوجد هناك اختلافات في وصول هذا النوع من الأخطبوط إلى مراحل النضج، و في قيم مؤشر الغدد التناسلية لكلا الجنسين (Ezzeddine Najai, 1992; Quetglas *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2002; Otero *et al.*, 2007; Cuccu *et al.*, 2013; Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014; Kivengea, 2014).

تطرقت بعض الدراسات إلى الأخطبوط الشائع في المياه الليبية، منها الدراسة التي عنت بالأنواع البحرية القاعية التجارية، ومن خلال هذه الدراسة تم تجميع معلومات عن المناطق التي يتم فيها. تم الحصول على 176 نوع من الأنواع القاعية، منها عشرة أنواع من الرأسقدميات، وكان الأكثر وفرة هما الأخطبوط والسيبيا (Rawag *et al.*, 2004). تطرقت دراسة أخرى إلى الناحية التصنيفية للأخطبوط في الساحل المقابل لمدينتي صرمان، وصبراتة، وأظهرت نتائجها وجود ثلاثة أنواع من الأخطبوط وهي *Octopus vulgaris*، *Pteroctopus tetracirrhus*، و*Eledone moschata*، وكان نوع الأخطبوط الشائع الأكثر انتشارًا (Alaswad and Eisay, 2020).

وفقًا للدراسات السابقة التي أجريت على الأخطبوط الشائع في مختلف مناطق دول العالم، وجد أن هناك اختلافًا من الناحية البيولوجية بين هذه المناطق (Guerra, 1979; Quetglas *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2002; Smith, 2003; Jabeur *et al.*, 2012; Cuccu *et al.*, 2013; Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014; Kivengea, 2014; Idrissi *et al.*, 2016). يظهر مما سبق استعراضه من معلومات أنه لا يمكن الاعتماد على نتائج أخذت في منطقة ما وتطبيقها على منطقة أخرى.

3. المواد وطرق العمل

1.3. تجميع العينات

جمعت عينات الأخطبوط الشائع (*O. vulgaris*) بمعدل 30 فرد كل شهر بمختلف الأحجام، من شهر يناير 2021 إلى شهر يناير 2022 من قبل الصيادين مباشرة ومن أسواق بيع الأسماك بمدينة طرابلس، وكان هذا النوع محلياً، والتي تم صيدها عن طريق الغوص المباشر، وتم نقلها في حافظات بلاستيكية بها ثلج إلى معمل قسم الأحياء بكلية التربية / جامعة طرابلس، وترتيبها، وإعطائها أرقامًا بترتيب مُتسلسل. تم تحديد جنس الأخطبوط عن طريق الذراع اليمنى الثالثة (الشكل 1)، حيث تحتوي الذكور في هذا الذراع على الأخدود المنوي و Hectocotylus.

2.3. القياسات الظاهرية

تم أخذها كما تم وصفه في دراسات سابقة (Kivengea, 2014; Drerup and Cooke, 2019):

أخذت القياسات الظاهرية التالية:

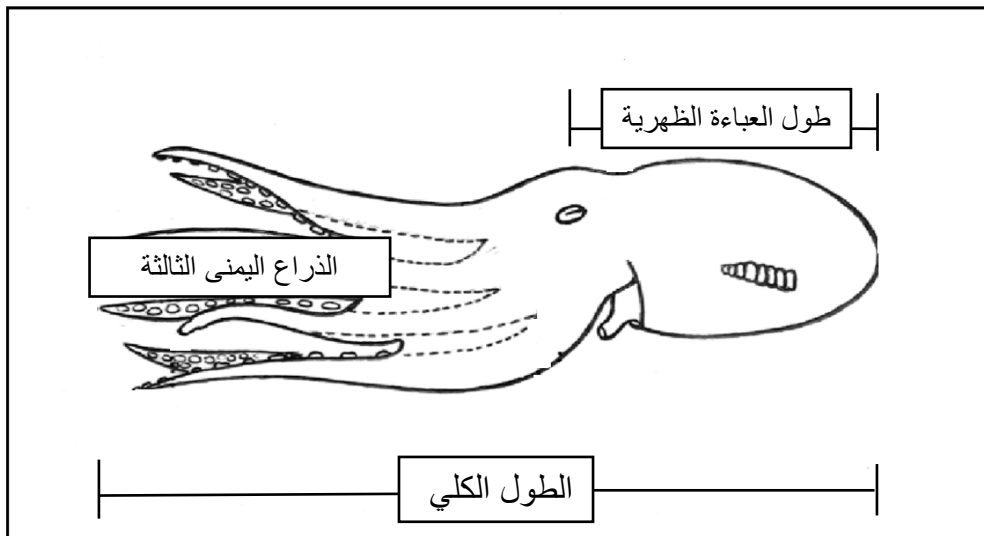
1. الوزن الكلي للجسم (Total Body Weight (BW) (لأقرب 0.1 جم)، باستخدام ميزان إلكتروني

(Winner®, ASC-40)

2. الأطوال (لأقرب 0.1 سم)، باستخدام شريط القياس (الشكل 1):

أ- الطول الكلي (Total Length (TL)، بداية من الطرف أمامي للعباءة الظهرية إلى نهاية أطول ذراع،

ب- طول العباءة الظهرية (Dorsal Mantle Length (DML)، بداية من الطرف الأمامي للعباءة الظهرية إلى منتصف العينين.



الشكل 1. القياسات الظاهرية للأخطبوط الشائع (*Octopus vulgaris*) (Drerup and Cooke, 2019)

3.3. تشريح الأخطبوط

تم تشريح الأخطبوط وفقاً لطريقة موصوفة سابقاً (Guerra, 2019)، حيث تم فتح الجانب البطني للجسم الأخطبوط بداية من السيفون حتى النهاية الأمامية للعباءة باستخدام مقص، تم باستخدام ملقط استخراج كل الأعضاء الداخلية وصولاً للأعضاء المطلوبة، لأخذ أوزانها، باستخدام ميزان إلكتروني يتناسب مع وزن الأعضاء:

1. وزن الغدة الهضمية (Digestive Gland Weight (DGW)) لأقرب 0.1 جم باستخدام ميزان إلكتروني (Feilite®, SF-400)،
2. وزن المعدة (Stomach Weight (SW)) لأقرب 0.1 جم باستخدام ميزان إلكتروني (Feilite®, SF-400)،
3. وزن المناسل (Gonad Weight (GW)) للذكور (وزن الخصية (Testis Weight (TW))، وللإناث (وزن المبيض (Ovary Weight (OW))، لأقرب 0.01 جم باستخدام ميزان إلكتروني (G♂G®, JJ1000).

1.3.3. المحتوى الغذائي

أ. تقدير نسبة امتلاء المعدة

تم تقدير نسبة امتلاء المعدة بالعين المجردة عن طريق تقدير حجم امتلائها و تخصيص أرقام لها، حيث تبدأ من 0 والذي يعني المعدة فارغة من الغذاء، و $\frac{1}{4}$ امتلاء المعدة، و $\frac{1}{2}$ امتلاء المعدة، و $\frac{3}{4}$ امتلاء المعدة، و 1 امتلاء المعدة بالكامل (Hyslop, 1980).

ب. تحديد نسبة المحتوى الغذائي للمعدة

تم فتح المعدة وسكب كل محتوياتها في طبق بتري مضافاً إليه قليل من الماء المقطر؛ لفصل المحتويات عن بعضها البعض، بعد ذلك تم فحصها، وعدّها، وتصنيفها باستخدام المجهر التشرّحي (AmScope, SM-2TZZ-LED-18M3)، وفقاً لمفاتيح تصنيفية؛ وذلك حتى يتسنى لنا تقدير نسبة هذا الغذاء داخل المعدة، وتحديد النسبة المئوية لكل مكون غذائي (D'Angelo and Gargiullo, 1991).

2.3.3. المناسل

الجدول (1). حُدثت مراحل النضج الجنسي للذكور والإناث، حسب وصف Ould Inejih (2000):

رقم واسم المرحلة	ذكور	إناث
المرحلة الأولى: غير الناضجة (Immature)	تكون فيها الخصية صغيرة الحجم تزن أقل من 2 جم، بالإضافة إلى صغر حجم كيس نيدهام ذو اللون الأبيض، مع ملاحظة غياب الحوامل المنوية في هذا الكيس.	يكون فيها المبيض صغير الحجم أقل من 3 جم ، ذا لون أبيض، وتكون غدد قناة البيض صغيرة وبيضاء اللون.
المرحلة الثانية: النضج (Maturing)	تكون الخصية في هذه المرحلة كبيرة تزن أكثر من 2 جم ، بالإضافة إلى ملاحظة زيادة حجم كيس نيدهام، مع وجود حوامل منوية رقيقة غير متكونة بالكامل داخل هذا الكيس.	يكون فيها المبيض أبيض اللون وأكبر قليلاً من المرحلة السابقة، أكبر من 3 جم ، بالإضافة إلى كبر حجم غدد قناة البيض.
المرحلة الثالثة: الناضجة (Mature)	تكون الخصية في هذه المرحلة كبيرة جداً ، تصل إلى 12 جم صفراء اللون، مع وجود حوامل منوية متكونة بالكامل داخل كيس نيدهام.	يكون فيها حجم المبيض كبيراً جداً، تصل إلى 20 جم ، ذا لون أصفر وممتلئ بالبيض، بالإضافة إلى كبر حجم غدد قناة البيض وقربها من المبيض مع تغير لونها إلى اللون.
المرحلة الرابعة: بعد التفريخ (Post-spawning)	تكون الخصية في هذه المرحلة صغيرة مقارنةً بالمرحلة الثالثة، مع ملاحظة احتواء كيس نيدهام على القليل من الحيوانات المنوية جيدة التكوين.	في هذه المرحلة نلاحظ تقلص حجم المبيض مع وجود قليل من البيض. كما تكون في هذه المرحلة غدد قناة البيض كبيرة الحجم وذات لون أسود.

4.3. تحديد العمر

تم تحديد العمر وفقاً لطريقة Bhattacharya (1967)، وذلك باتباع التوزيع التكراري للأطوال وأخذ متوسطاتها على طول سنة الدراسة، باستخدام برنامج FISAT (Gayanilo *et al.*, 1996) لتحديد معلمات النمو (k, L_{∞}, t_0) الخاصة بمعادلة الفون بيرتالانفي (Von Bertalanffy).

5.3. تحليل البيانات

1.5.3. تقسيم الفئات

تم تحديد عدد الفترات (الفئات)، وطول الفترة لكل من الأطوال والأوزان وفقاً لطريقة Daniel and Cross (2018)

معادلة Yole

$$K=1+3.322(\log_{10} n)$$

حيث:

$$K = \text{عدد الفترات (الفئات).}$$

$$n = \text{العدد الإجمالي للقيم.}$$

تم تحديد طول الفترة بمعادلة

$$W = R / K$$

$$W = \text{طول الفترة.}$$

$$R = \text{المدى (القيمة الكبرى - القيمة الصغرى).}$$

$$K = \text{عدد الفترات (الفئات).}$$

2.5.3. معدل النمو

يُحسب النمو بطريقتين، باستخدام العلاقة بين الطول والوزن، وبتطبيق معادلة Von Bertalanffy: أ. استخدام العلاقة بين طول العباءة الظهرية والوزن الكلي للجسم، وفقاً لطريقة Ricker (1973)،

$$BW = a DML^b$$

حيث:

$$BW = \text{الوزن الكلي للجسم.}$$

$$a, b = \text{ثوابت بارامترية.}$$

DML = طول العباءة الظهرية.

تم استخدام اختبار الانحدار غير الخطي (Non-linear Regression) لمعرفة العلاقة بين الطول والوزن، وأيضًا تم استخدام اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لمعرفة تأثير الجنس في علاقة الطول بالوزن .

ب. باستخدام العلاقة بين الطول والعمر بتطبيق معادلة Von Bertalanffy، وفقًا لطريقة Von Bertalanffy (1938).

$$\text{Von Bertalanffy Equation : } L_t = L_{\infty} \times \{ 1 - e^{-k(t-t_0)} \}$$

حيث:

L_t = الطول عند عمر معين.

L_{∞} = متوسط أكبر طول يمكن أن يصله طول العباءة الظهرية.

K = معدل النمو.

t_0 = العمر الافتراضي الذي يكون فيه الطول = 0.

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independed t-test)، لمعرفة الفروق بين متوسطي العمر للذكور والإناث.

3.5.3. مؤشر الحالة الصحية

تم حساب مؤشر الحالة الصحية (CI) Condition Index، وفقًا لطريقة Ricker (1975).

$$CI = BW / DML^3 * 100$$

حيث:

CI = مؤشر الحالة الصحية.

BW = الوزن الكلي للجسم.

DML = طول العباءة الظهرية.

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independed t-test) لمعرفة الفرق بين متوسطي الذكور والإناث للحالة الصحية، كما تم استخدام اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق بين متوسطات الأشهر للحالة الصحية لكل من الذكور والإناث، وعند وجود فروق معنوية، تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences)، وهو من الاختبارات البعدية (Post Hock Tests) للمقارنات الثنائية.

4.5.3. مؤشرات المحتوى الغذائي

أ. تم حساب نسبة المحتوى الغذائي للمعدة باستخدام مؤشر الأهمية العددية (INI) Importance in (INI) Number Index، وفقاً لطريقة Hyslop (1980).

$$INI = Ni / Nt * 100$$

حيث:

INI = مؤشر الأهمية العددية.

Ni = عدد الأفراد لكل نوع من الفرائس.

Nt = العدد الكلي للأفراد لكل أنواع الفرائس.

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independed t-test) لمعرفة الفرق بين متوسطي الذكور والإناث لمؤشر الأهمية العددية ولنسبة امتلاء المعدة، وأيضاً تم استخدام اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق بين متوسطات الأشهر لكل من الذكور والإناث لهذا المؤشر، وعند وجود فروق معنوية، تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences)، وهو من الاختبارات البعدية (Post Hock Tests) للمقارنات الثنائية.

ب. تم حساب مؤشر الحالة الغذائية (GSI) Gastro Somatic Index (GSI) اتباعاً لطريقة Desai (1970).

$$GSI = SW / BW * 100$$

حيث:

GSI = مؤشر الحالة الغذائية.

SW = وزن المعدة.

BW = الوزن الكلي للجسم.

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independed t-test) لمعرفة الفرق بين متوسطي الذكور والإناث لمؤشر الحالة الغذائية، وأيضاً تم تطبيق اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق بين متوسطات الأشهر لكل من الذكور والإناث لهذا المؤشر، وعند وجود فروق معنوية، تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences)، وهو من الاختبارات البعدية (Post Hock Tests) للمقارنات الثنائية.

ج . تم حساب مؤشر الغدة الهضمية (Digestive Gland Index (DGI)، وفقاً لطريقة Silva et al (2002).

$$DGI = DGW / BW * 100$$

حيث:

$$DGI = \text{مؤشر الغدة الهضمية.}$$

$$DGW = \text{وزن الغدة الهضمية.}$$

$$BW = \text{الوزن الكلي للجسم.}$$

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independed t-test) لمعرفة الفرق بين متوسطي الغدة الهضمية للذكور والإناث، وأيضاً تم استخدام اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق بين متوسطات الأشهر لمؤشر الغدة الهضمية لكل من الذكور والإناث، وعند وجود فروق معنوية، تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences)، وهو من الاختبارات البعدية (Post Hock Tests) للمقارنات الثنائية.

5.5.3. المؤشرات الجنسية:

أ. نسبة الجنس

لمعرفة الفروق بين الذكور والإناث في النسب من 1:1 لكل شهر، تم استخدام اختبار مربع كاي

:(Chi-Square)

$$\chi^2 = \sum (f-F)^2 / F$$

حيث:

$$\chi^2 = \text{مربع كاي.}$$

$$f = \text{العدد الملاحظ للأفراد من كل جنس.}$$

$$F = \text{العدد المتوقع للأفراد من كل جنس.}$$

ب. تم حساب الطول عند النضج الأول (DML50%) وفق طريقة Quinn (2002) and Keough.

$$Pi = 1 / \{1 + \exp [-(a + bDMLi)]\}$$

حيث:

$$P_i = \text{التكرارات النسبية للأفراد الناضجين في فئة الطول } DML_i.$$

$$a + b = \text{ثوابت بارامترية.}$$

تم استخدام اختبار الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، لتوزيع التكرارات النسبية للأطوال حسب مراحل النضج.

ج. تم حساب مؤشر الغدد التناسلية (GSI) Gonado Somatic Index، وفق طريقة Kume and Joseph (1969)

للذكور:

$$GSI_m = TW / BW * 100$$

حيث:

$$GSI_m = \text{مؤشر الحالة التناسلية للذكور.}$$

$$TW = \text{وزن الخصية.}$$

$$BW = \text{الوزن الكلي للجسم.}$$

للإناث:

$$GSI_f = OW / BW * 100$$

حيث:

$$GSI_f = \text{مؤشر الحالة التناسلية للإناث.}$$

$$OW = \text{وزن المبيض.}$$

$$BW = \text{الوزن الكلي للجسم.}$$

تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين (Independent t-test) لمعرفة الفرق بين متوسطي الذكور والإناث لمؤشر الغدد التناسلية، وأيضًا تم استخدام اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق بين متوسطات الأشهر لكل من الذكور والإناث، وعند وجود فروق معنوية، تم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences)، وهو من الاختبارات البعدية (Post Hock Tests) للمقارنات الثنائية.

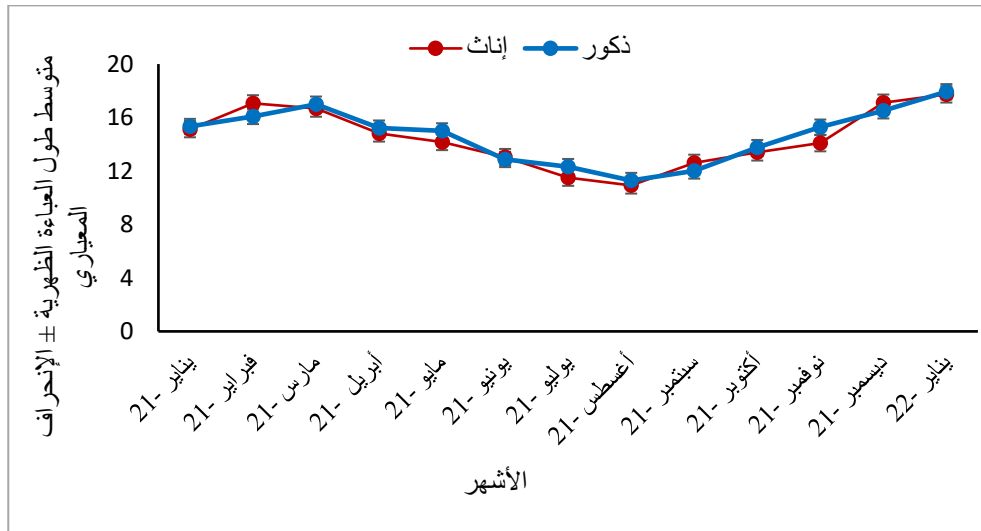
تم تجميع البيانات باستخدام برنامج الأكلسل (Excel) وتحليلها عن طريق البرنامج الإحصائي عند مستوى معنوية $P \geq 0.05$ (IBM SPSS Statistics version 23) .

4. النتائج

تم تجميع 390 عينة من الأخطبوط الشائع، تراوحت أطوالها الكلية من 32 سم إلى 140 سم، في حين تراوحت أطوال العباءة الظهرية من 5 سم إلى 25 سم، كان منها 172 فرداً من الذكور، و تراوحت أطوال العباءة الظهرية لها من 5 سم إلى 25 سم، و 218 فرداً من الإناث حيث كانت أطوالها من 6 سم إلى 24 سم.

1.4. التوزيع الشهري لمتوسط طول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع

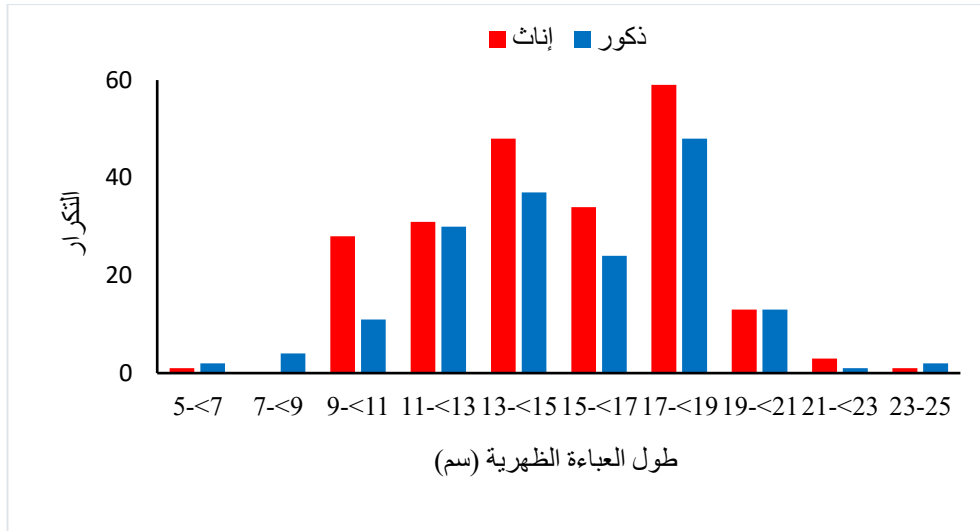
تبين من التوزيع الشهري لمتوسط طول العباءة الظهرية أن أدنى متوسط للطول كان في شهر أغسطس لسنة 2021 لكل من الذكور (11.29 ± 1.4 سم)، والإناث (10.92 ± 2.4 سم)، بينما كان أعلى متوسط لطول العباءة الظهرية في شهر يناير لسنة 2022 لكل من الذكور (17.93 ± 3.3 سم)، والإناث (17.73 ± 2.1 سم)، (الشكل 2). لا يوجد فروق معنوية بين الجنسين في كامل فترة الدراسة ($P = 0.804$)، وعلى مستوى كل شهر ($P \geq 0.089$)، بينما كان هناك فروق معنوية بين متوسطات الأشهر لأطوال العباءة الظهرية لكلا الجنسين ($P = 0.000$)، وتبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات أطوال العباءة الظهرية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 1)، وللإناث (الملحق 2).



الشكل 2. التوزيع الشهري لمتوسط طول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

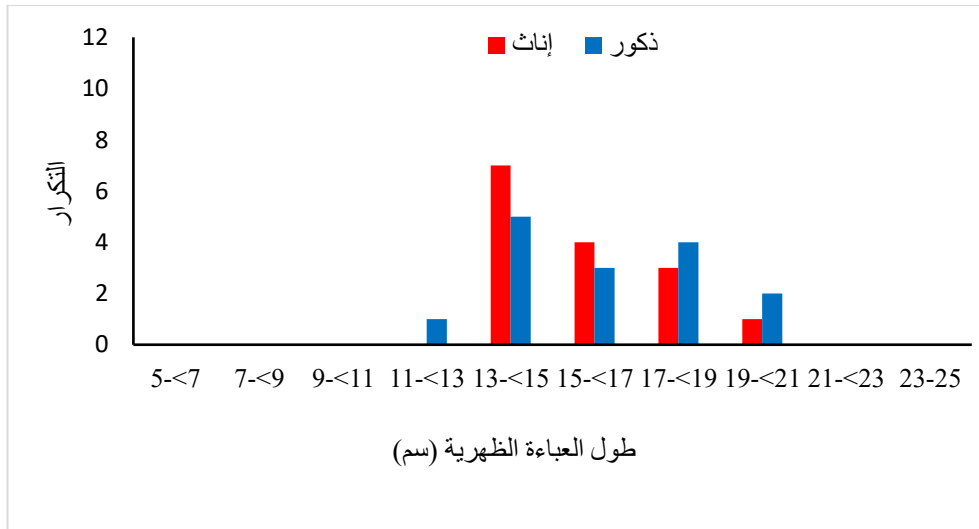
1.1.4. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع

كانت الفئة الطولية 17 - > 19 سم الأعلى تكراراً لدى الذكور والإناث، بينما كانت الأقل تكراراً لدى الذكور هي الفئة 21 - > 23 سم، والأقل تكراراً لدى الإناث الفئتان 5 - > 7 سم و 23 - 25 سم، ولوحظ أن الفئة الوحيدة التي لم تمثل الإناث هي 7 - > 9 سم (الشكل 3).



الشكل 3. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

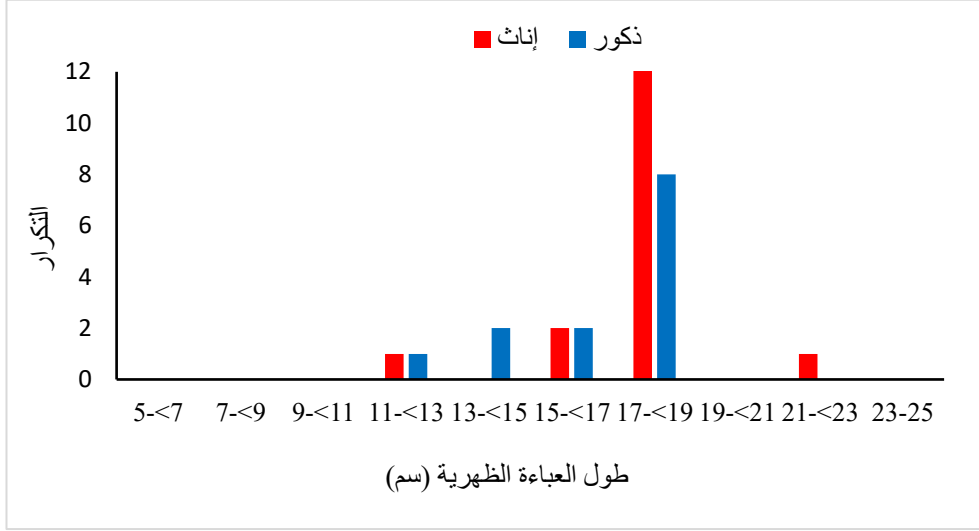
لوحظ من خلال التوزيع التكراري الشهري لشهر يناير 2021، أن طول العباءة الظهرية انحصر من 12 سم إلى 19 سم. وكانت الأعلى قيمة لهذا التوزيع في الفئة الطولية 13 - > 15 سم للذكور والإناث. بينما كانت الأقل قيمة في الفئة الطولية 11 - > 13 سم للذكور، و 19 - > 21 سم للإناث (الشكل 4).



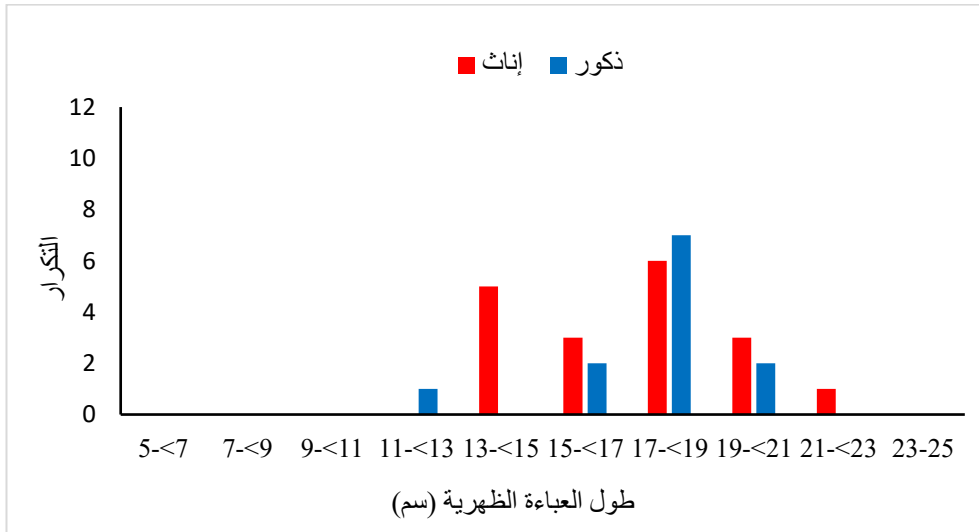
الشكل 4. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

تراوح طول العباءة الظهرية من 12 سم إلى 22 سم في شهري فبراير ومارس. في شهر فبراير كانت القيمة الأعلى تكررًا ضمن الفئات المسجلة في الفئة الطولية 17 - > 19 سم للذكور والإناث، وأقلها كانت للفئة 11 - > 13 سم للجنسين، وأيضًا للإناث في الفئة 21 - > 23 سم، لوحظ أن نتيجة شهر مارس توافقت

مع نتيجة شهر فبراير في كلا الجنسين من حيث القيمة الأكبر في الفئة 17- > 19 سم، بينما كانت القيمة الأصغر في الفئة 11- > 13 سم للذكور، و 21- > 23 سم للإناث (الشكلان 5، 6)

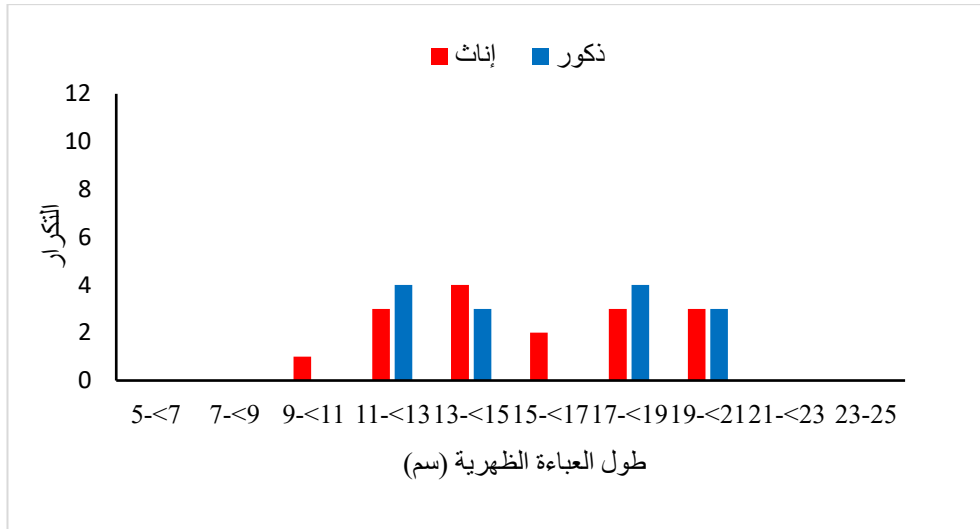


الشكل 5. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر فبراير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا



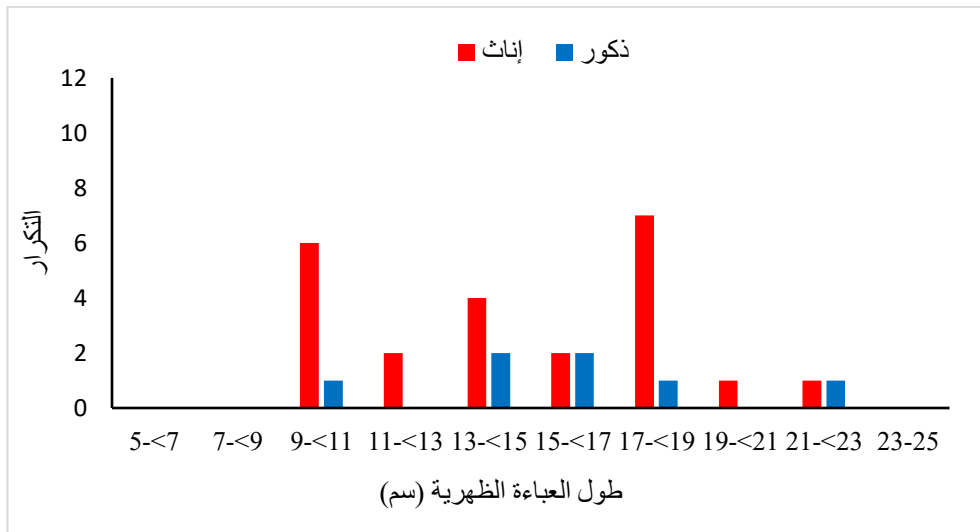
الشكل 6. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مارس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر أبريل، تراوح الطول من 10 إلى 20 سم. كانت الفئات الأكثر تكرارًا ضمن الفئات المسجلة في الفئة الطولية 17- > 19 سم للذكور، أما الإناث في الفئة 13- > 15 سم. وأقلها في الفئتين 13- > 15 سم و 19- > 21 سم للذكور، والفئة 9 - > 11 سم لدى الإناث (الشكل 7).



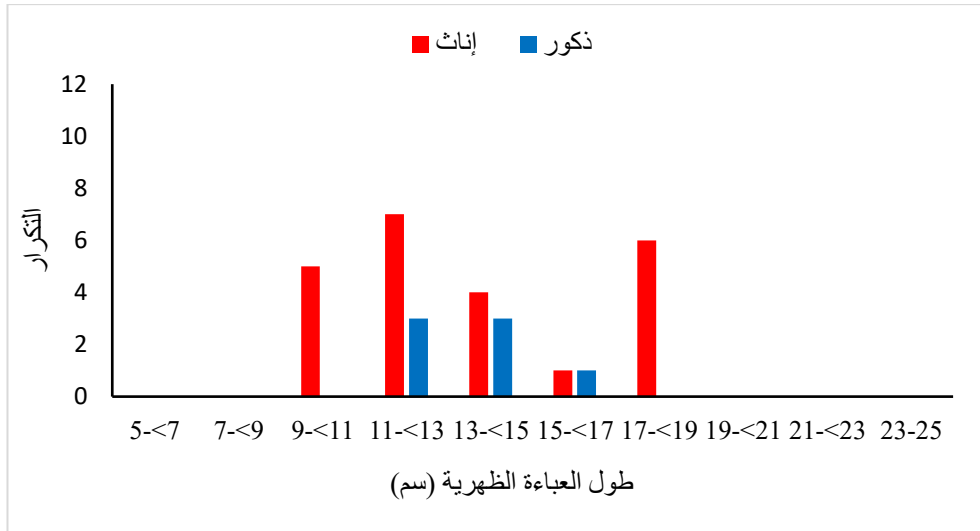
الشكل 7. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أبريل 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر مايو، تراوح الطول من 9 سم إلى 22 سم. وكانت أعلى قيمة تكرارية ضمن الفئات المسجلة في الفئتين 13- > 15 سم و 15- > 17 سم في الذكور، و 17- > 19 سم في الإناث. بينما سُجِّلت أقل قيمة تكرارية لعدة فئات طولية في الذكور، والإناث في الفئتين 19- > 21 سم و 21- > 23 سم (الشكل 8).



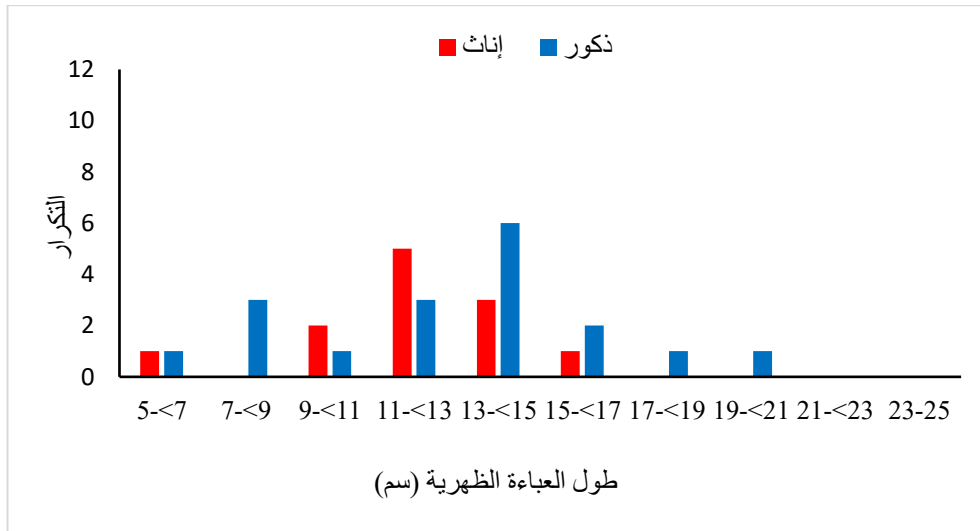
الشكل 8. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مايو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

انحصرت التوزيعات التكرارية في شهر يونيو ما بين 9 سم و 18 سم. كانت الأعلى قيمة ضمن الفئات المسجلة في الفئتين 11- > 13 سم و 13- > 15 سم للذكور، والإناث في الفئة 11- > 13 سم. بينما كانت الأقل قيمة عند الفئة 15- > 17 سم للجنسين (الشكل 9).



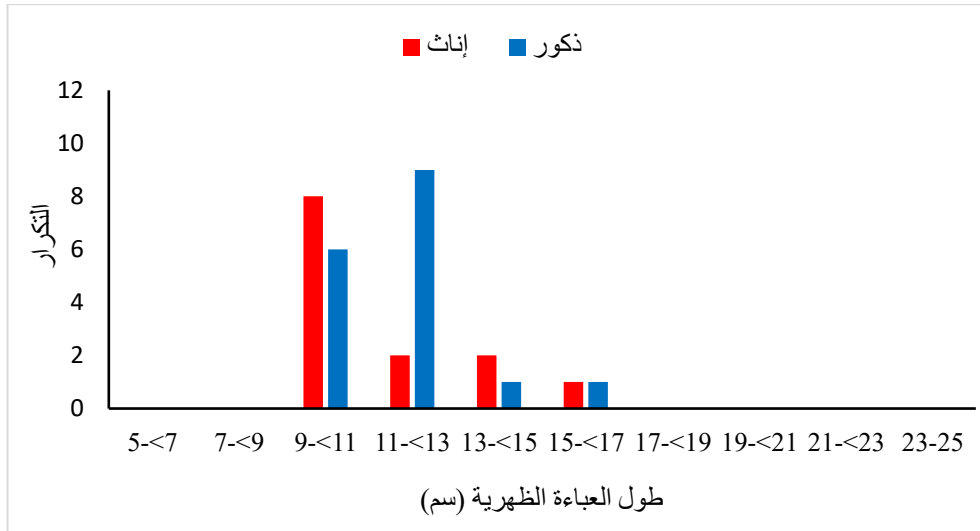
الشكل 9. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يونيو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر يوليو، انحصر الطول من 6 سم إلى 19 سم. وكانت الفئات الأكثر تكرارًا ضمن الفئات المسجلة في الفئة الطولية 13- > 15 سم للذكور، وللإناث عند الفئة 11 - > 13 سم، بينما كانت الأقل تكرارًا لها في عدة فئات طولية للذكور، والإناث في الفئتين 5- > 7 سم و 15- > 17 سم (الشكل 10).



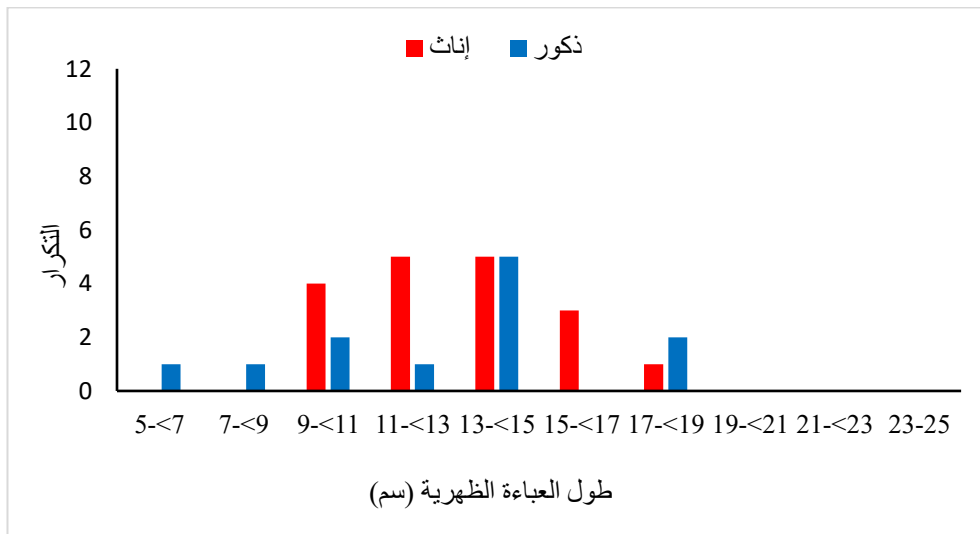
الشكل 10. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يوليو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

انحصرت الطول لشهر أغسطس بين 9 سم و 16 سم. وكانت الفئة الطولية 11- > 13 سم الأكثر تكرارًا ضمن الفئات المسجلة في الذكور، و 9 - > 11 سم الأكثر تكرارًا في الإناث. والأقل تكرارًا في الفئتين 13 - > 15 سم و 15 - > 17 سم للذكور، والإناث عند الفئة 15- > 17 سم (الشكل 11).



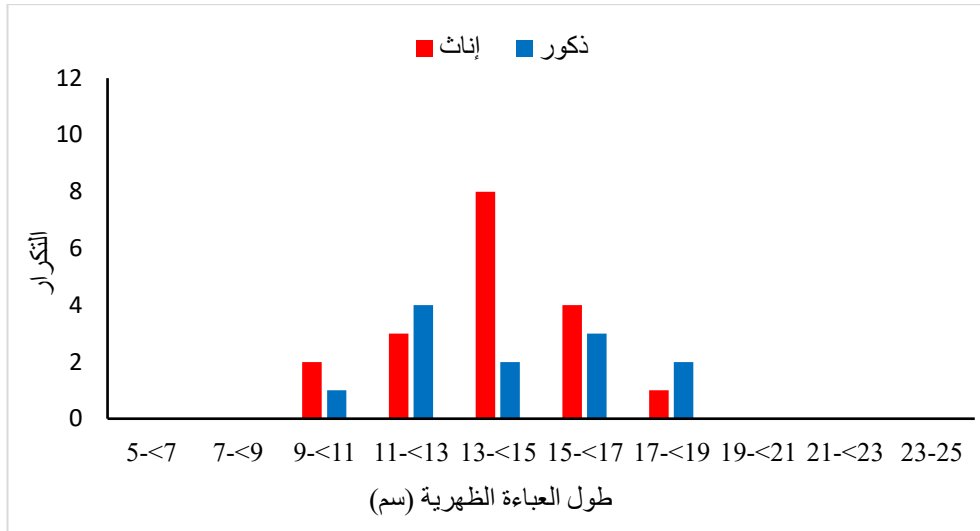
الشكل 11. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أغسطس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر سبتمبر انحصر الطول بين 5 سم و 18 سم. كانت أعلى قيم بين الفئات المسجلة لهذه التكرارات في الفئة 13- > 15 سم في الذكور، والإناث في الفئتين 11 - > 13 سم و 13 - > 15 سم، وكانت منخفضة في عدة فئات للذكور، بينما الإناث في الفئة 17- > 19 سم (الشكل 12).



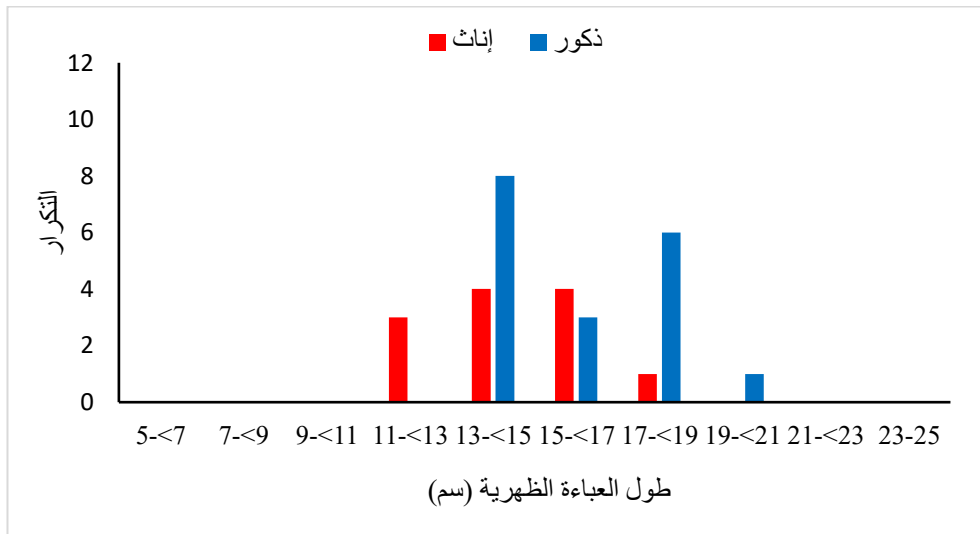
الشكل 12. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر سبتمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

تراوح الطول لشهر أكتوبر من 10 سم إلى 18 سم. كانت الفئة الأعلى تكررًا ضمن الفئات المسجلة للذكور في الفئة الطولية 11- > 13 سم، وللإناث 13- > 15 سم، وأقل فئة كانت عند 9- > 11 سم للذكور و 17- > 19 سم للإناث (الشكل 13).



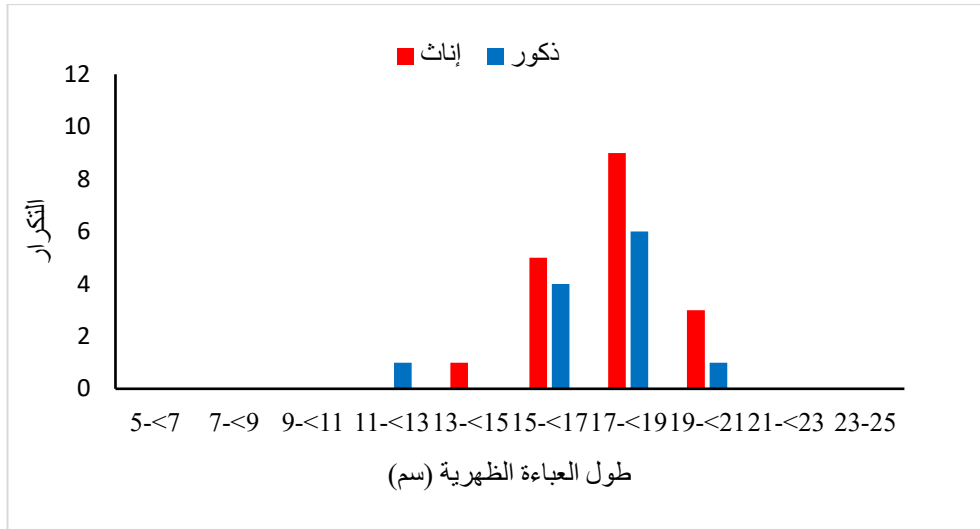
الشكل 13. التوزيع التكراري لطول العبءة الظهريءة للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أكتوبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبياء

كان الطول في الشهر نوفمبر محصور من 12 سم إلى 19 سم. وكان الأعلى تكرارًا للجنسين ضمن الفئات المسجلة في الفئة الطولية 13- > 15 سم، وأيضًا للإناث في الفئة 15- > 17 سم، وأقل تكرارًا في الفئة 19- > 21 سم للذكور، وللإناث في الفئة 17- > 19 سم (الشكل 14).



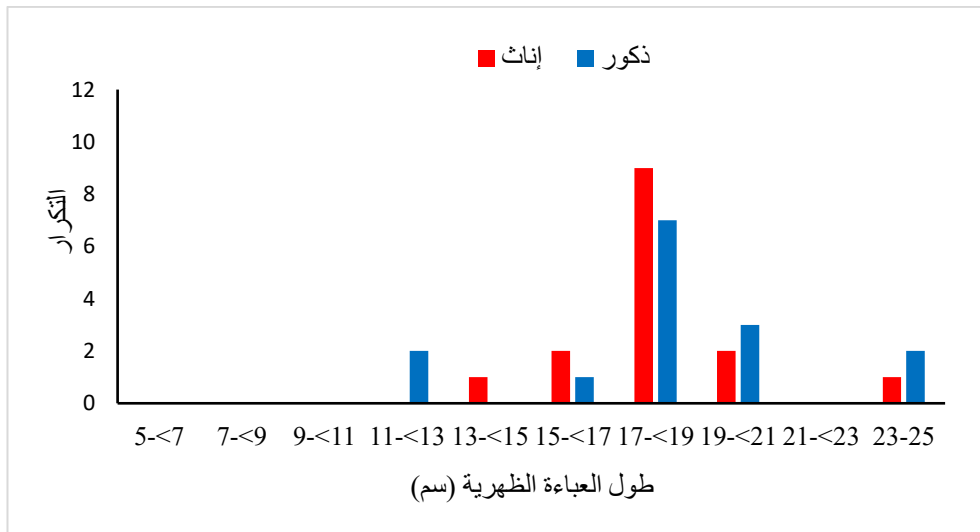
الشكل 14. التوزيع التكراري لطول العبءة الظهريءة للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر نوفمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبياء

في شهر ديسمبر لوحظ أن هذا الطول امتد من 11 سم إلى 20 سم. كان الأعلى تكرارًا ضمن الفئات المسجلة في الفئة الطولية 17- > 19 سم للذكور والإناث، وأقله في الفئتين 11- > 13 سم و 19- > 21 سم للذكور، وللإناث عند الفئة 13- > 15 سم (الشكل 15).



الشكل 15. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر ديسمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر يناير لسنة 2022، فسُجِّل فيه الطول من 12 سم إلى 25 سم، كان أعلى تكرار ضمن الفئات المسجلة للذكور والإناث في 17 - > 19 سم، أما أقل فئة كانت للذكور في 15 - > 17 سم، وللإناث في الفئتين 13 - > 15 سم و 23 - 25 سم (الشكل 16).

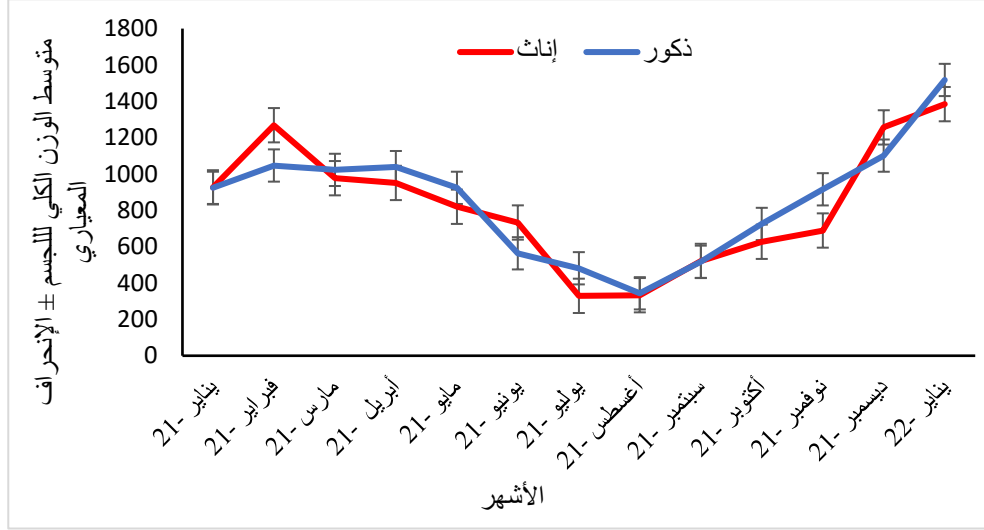


الشكل 16. التوزيع التكراري لطول العباءة الظهيرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2022 قبالة الساحل الغربي لليبييا

2.4. التوزيع الشهري لمتوسط الوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع

أظهر التوزيع الشهري لمتوسط أوزان الأخطبوط الشائع أن أدنى قيمة لمتوسط الوزن في شهر أغسطس لسنة 2021 كانت في الذكور (143.8 ± 343.53 جم) والإناث (232.3 ± 333 جم)، بينما كانت أقصى قيمة لمتوسط الوزن في شهر يناير لسنة 2022 للذكور (1517.27 ± 776.7 جم)، والإناث

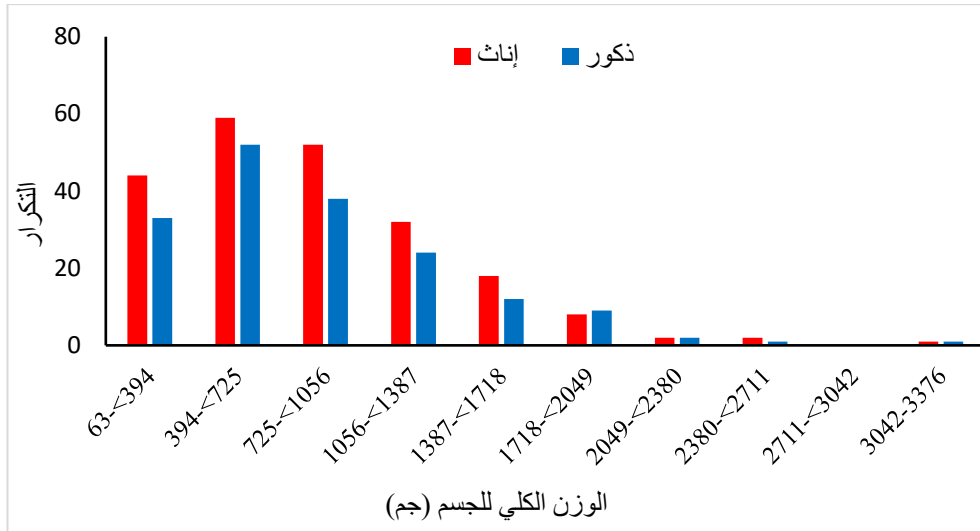
(611.2 ± 1384.2 جم) كما في الشكل (17). لا يوجد فروق معنوية بين الجنسين في كامل فترة الدراسة (P = 0.921)، وعلى مستوى كل شهر (P ≥ 0.225)، عدا شهر نوفمبر الذي وُجدت فيه فروق معنوية بين الجنسين (P=0.038)، كذلك وجد أن هناك فروقاً بين متوسطات الأوزان خلال أشهر الدراسة لكلا الجنسين (P = 0.000)، تبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات الأوزان الكلية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 3)، وللإناث (الملحق 4).



الشكل 17. التوزيع الشهري لمتوسط الوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

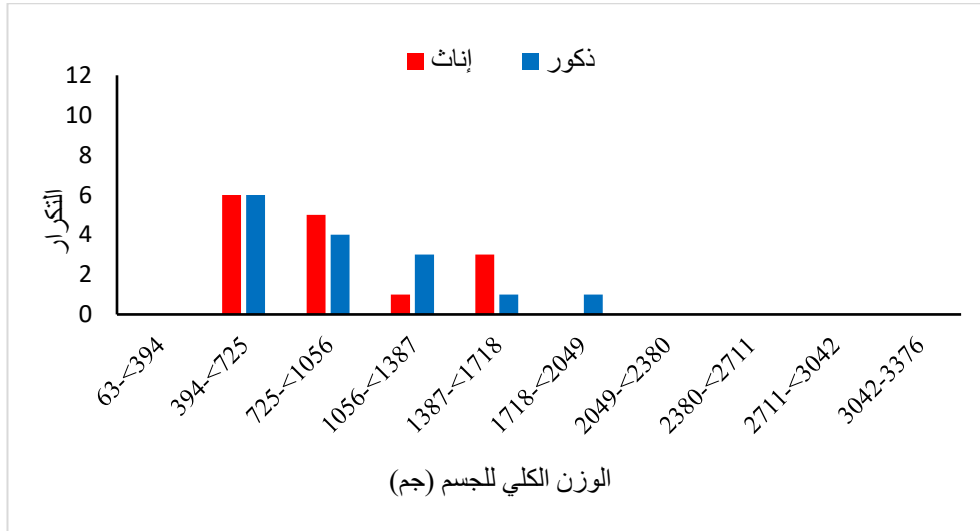
1.2.4. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع

تراوحت الأوزان الكلية للأخطبوط الشائع من 63 جم إلى 3376 جم، في حين بلغت عند الذكور من 63 جم إلى 3376 جم، وعند الإناث من 78 جم إلى 3294 جم (الشكل 18). أظهرت النتائج وجود أعلى تكرار للأوزان في الفئة 394 - > 725 جم للذكور والإناث، بينما كان أقل وزن للذكور في الفئتين 2380 - > 2711 جم و 3042 - 3376 جم، وللإناث في الفئة 3042 - 3376 جم. لم يتم العثور على التكرار في الفئة الوزنية من 2711 إلى > 3042 جم في هذا النوع من الأخطبوط.



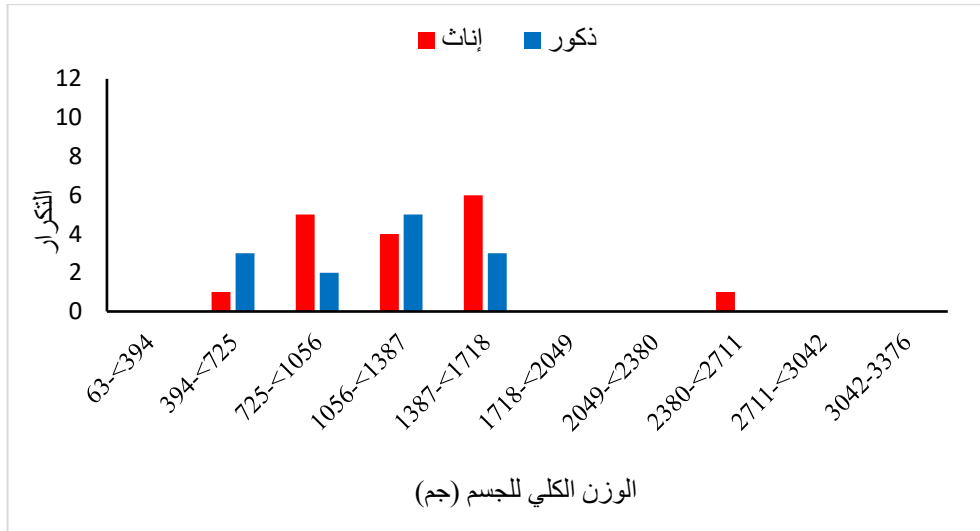
الشكل 18. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

انحصر الوزن من 542 جم إلى 1835 جم في شهر يناير 2021، حيث بلغت الأعلى قيمة ضمن الفئات المسجلة في الفئة الوزنية 394 - > 725 جم للذكور والإناث. سجّلت الأقل قيمة في الفئتين 1387 - > 1718 جم و 1718 - > 2049 جم للذكور، و 1056 - > 1387 جم للإناث (الشكل 19).



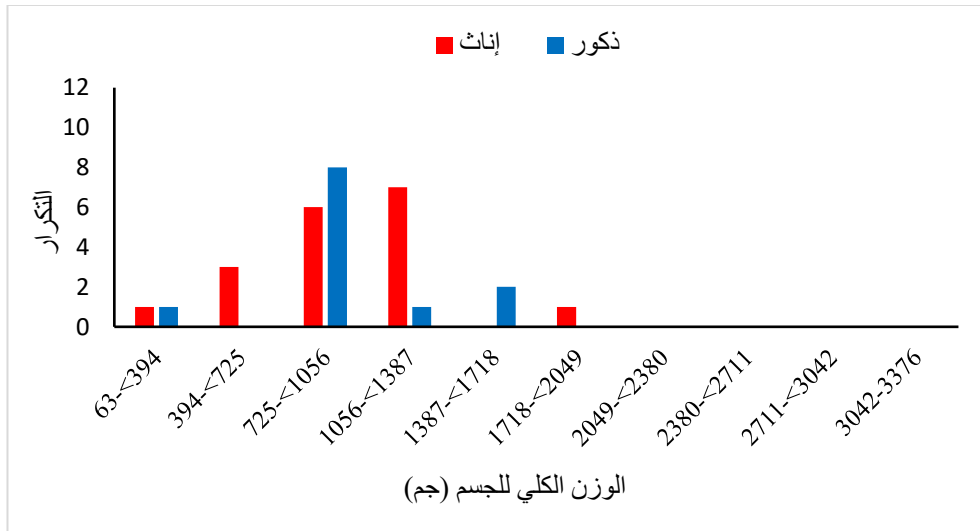
الشكل 19. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبيا

وجد في التوزيع التكراري لشهر فبراير أن الفئات التكرارية للأوزان انحصرت من 414 جم إلى 2670 جم. حيث لوحظ فيه أن أعلى قيمة لهذا التوزيع ضمن الفئات المسجلة في الفئة الوزنية 1056 - > 1387 جم للذكور، والإناث من 1387 - > 1718 جم. بينما كانت الأقل قيمة عند الفئة 725 - > 1056 جم للذكور، والإناث في الفئتين 394 - > 725 جم و 2380 - > 2711 جم (الشكل 20).



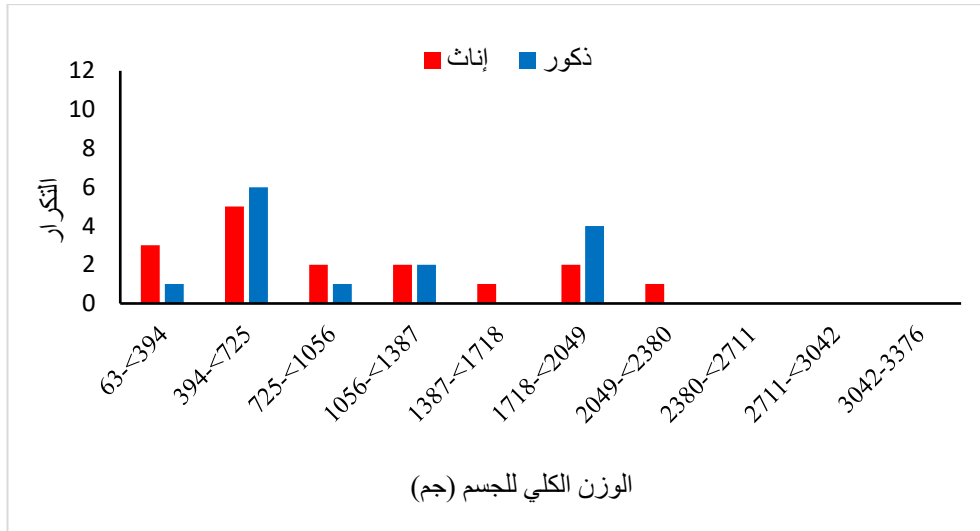
الشكل 20. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* شهر فبراير 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

سُجِّل في شهر مارس أن الوزن كان من 276 جم إلى 1927 جم. كانت الأعلى تكرارًا ضمن الفئات المسجلة للذكور الفئة الوزنية 725 - > 1056 جم، والإناث 1056 - > 1387 جم، بينما كانت القيمة الأقل في الفئتين 63 - > 394 جم و 1056 - > 1387 جم للذكور، وفي الفئتين 63 - > 394 جم و 1718 - > 2049 جم للإناث (الشكل 21).



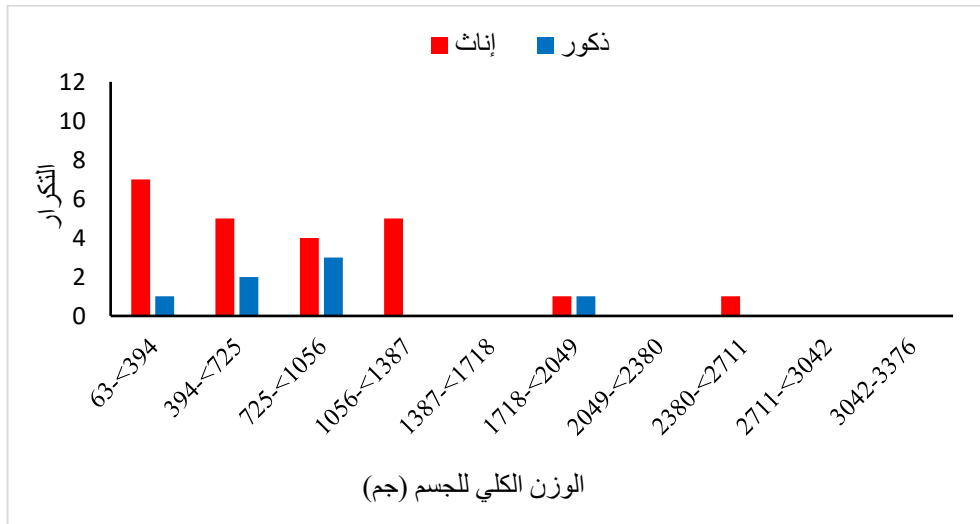
الشكل 21. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مارس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر أبريل كان الوزن من 252 إلى 2050 جم. ضمن الفئات المسجلة، كان الأعلى تكرارًا في الفئة 394 - > 725 جم للذكور والإناث، وأقله في الفئتين 63 - > 394 جم و 725 - > 1056 جم للذكور، وفي الفئتين 1387 - > 1718 جم و 2049 - > 2380 جم للإناث (الشكل 22).



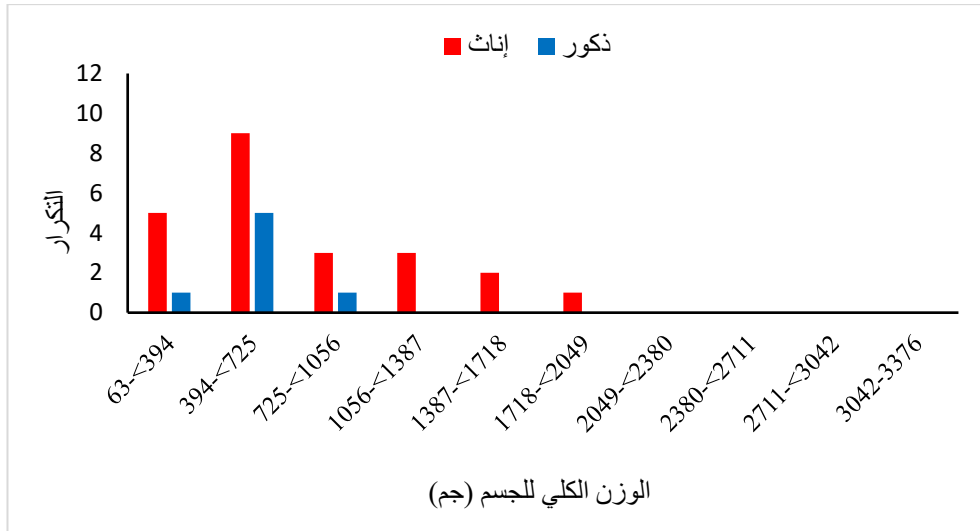
الشكل 22. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أبريل 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

لوحظ في شهر مايو أن الوزن كان من 208 جم إلى 2514 جم. ضمن الفئات المسجلة، سُجِّل ارتفاع في قيمة التكرار للفئة 725 - > 1056 جم للذكور، و 63 - > 394 جم للإناث. ووجود انخفاض لهذه القيمة للفئتين 63 - > 394 جم و 1718 - > 2049 جم للذكور، أما بالنسبة للإناث كانت الأقل قيمة في الفئتين 1718 - > 2049 جم و 2380 - > 2711 جم (الشكل 23).



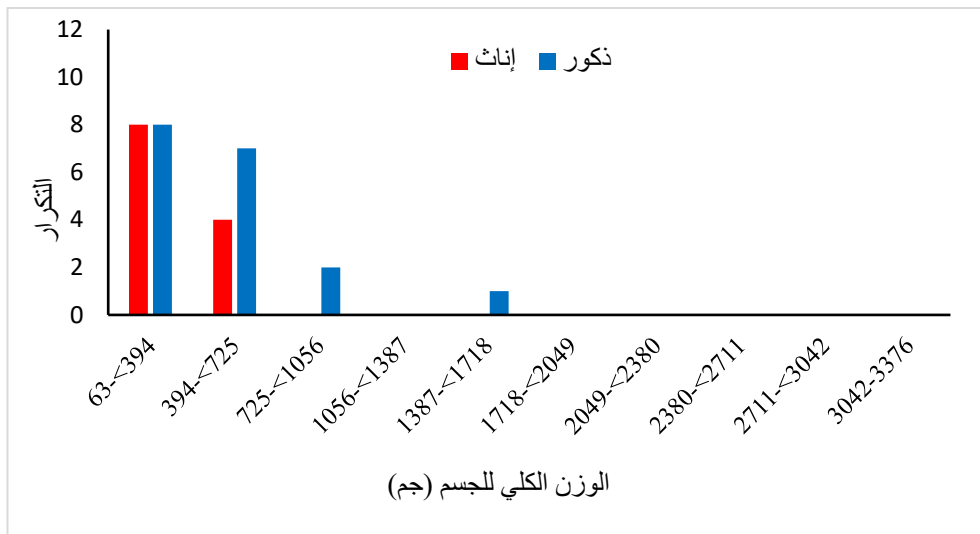
الشكل 23. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر مايو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

تراوح الوزن في شهر يونيو من 204 جم إلى 1776 جم. كانت القيمة الأكبر ضمن الفئات المسجلة للفئة 394 - > 725 جم للذكور والإناث، والقيمة الأصغر في الفئة 63 - > 394 جم للذكور، والإناث عند الفئة 1718 - > 2049 جم (الشكل 24).



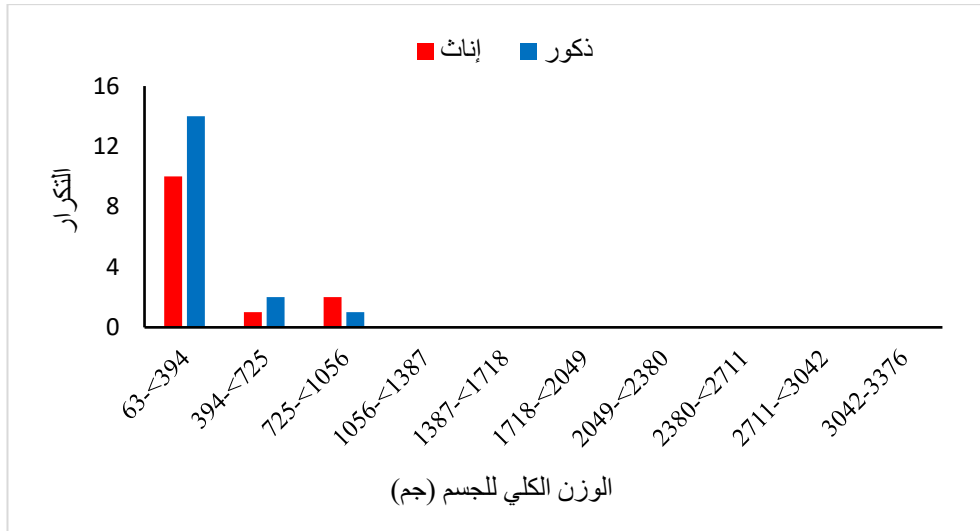
الشكل 24. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يونيو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

تراوح الوزن من 72 جم إلى 1682 جم في شهر يوليو. وصل الحد الأعلى لقيمة التكرار ضمن الفئات المسجلة عند الفئة 63- > 394 جم للذكور والإناث، بينما كان الحد الأدنى للفئة 1387 > - 1718 جم للذكور، والإناث للفئة 394- > 725 جم (الشكل 25).



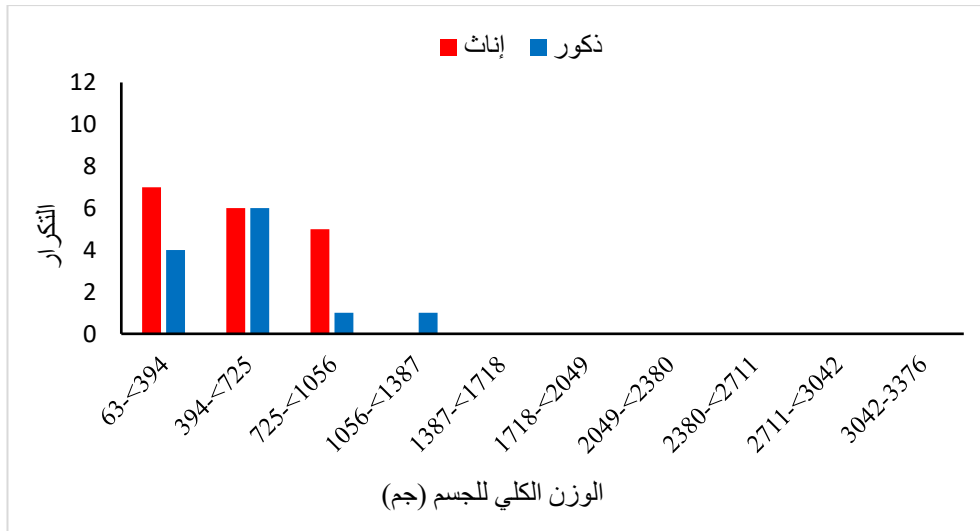
الشكل 25. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يوليو 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

تراوح الوزن في شهر أغسطس من 149 جم إلى 902 جم. تبين أن الفئة الوزنية 63- > 394 جم كانت الأكثر تكرارًا بين الفئات المسجلة في الذكور والإناث. وأن الأقل قيمة للتكرار عند الفئة 725- > 1056 جم للذكور، والإناث عند الفئة 394- > 725 جم (الشكل 26).



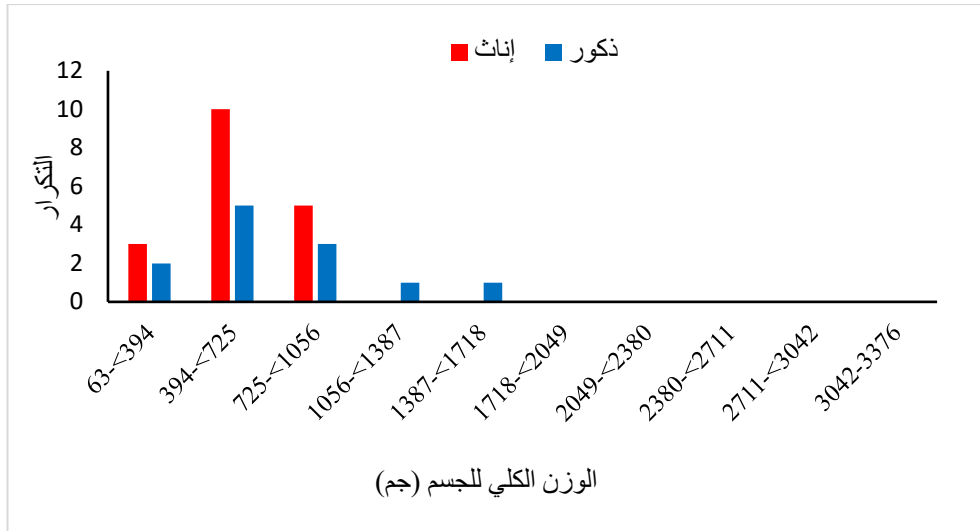
الشكل 26. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أغسطس 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

في شهر سبتمبر تراوح الوزن من 63 جم إلى 1244 جم. ضمن الفئات المسجلة، ارتفعت قيم هذه التكرارات في الفئة 394-725 جم للذكور، وفي الفئة 63-394 جم للإناث، وانخفضت في الفئتين 725 - 1056 جم و 1056 - 1387 جم للذكور، أما الإناث فكان الانخفاض في الفئة 725 - 1056 جم (الشكل 27).



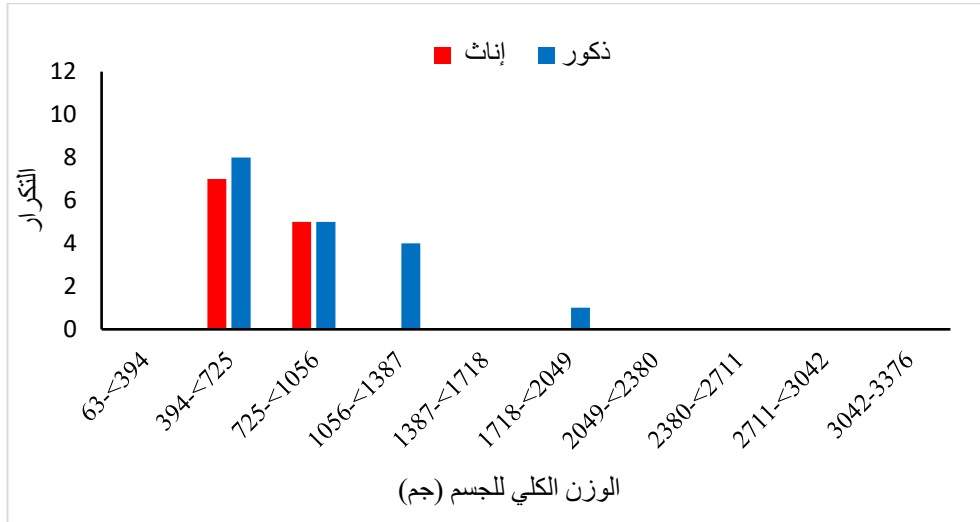
الشكل 27. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر سبتمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

وجد في شهر أكتوبر أن الوزن كان من 213 جم إلى 1669 جم. فكان الأعلى تكرارًا ضمن الفئات المسجلة عند الفئة الوزنية 394 - 725 جم للذكور والإناث، وأقله في الفئتين 1056 - 1387 جم و 1387 - 1718 جم للذكور، والفئة 63 - 394 جم للإناث (الشكل 28).



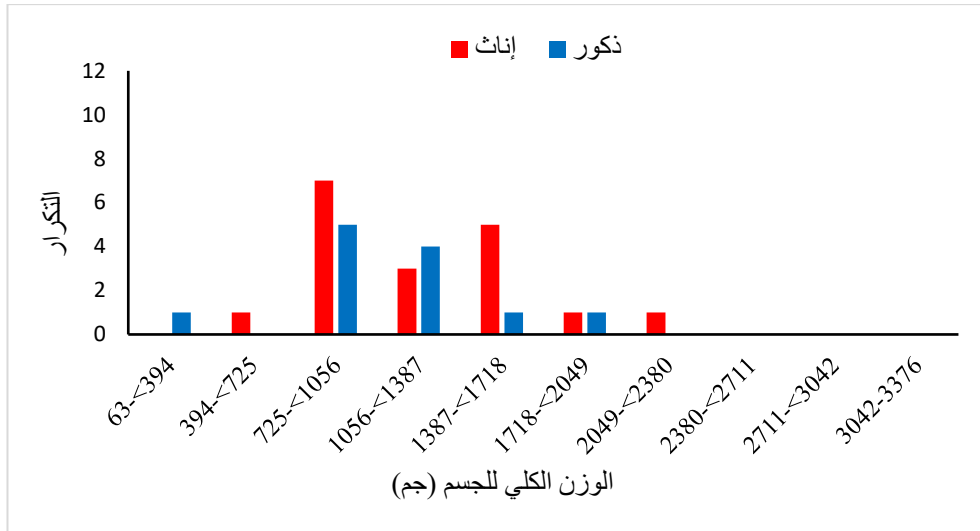
الشكل 28. التوزيع التكراري لوزن العبءة الظهرية للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر أكتوبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

كان الوزن في شهر نوفمبر محصور من 368 جم إلى 1743 جم. كان الأعلى تكرارًا ضمن الفئات المسجلة للجنسين في الفئة الوزنية 394-725 جم، وأقله في الفئة 1718-2049 جم للذكور، والإناث في الفئة 725-1056 جم (الشكل 29).



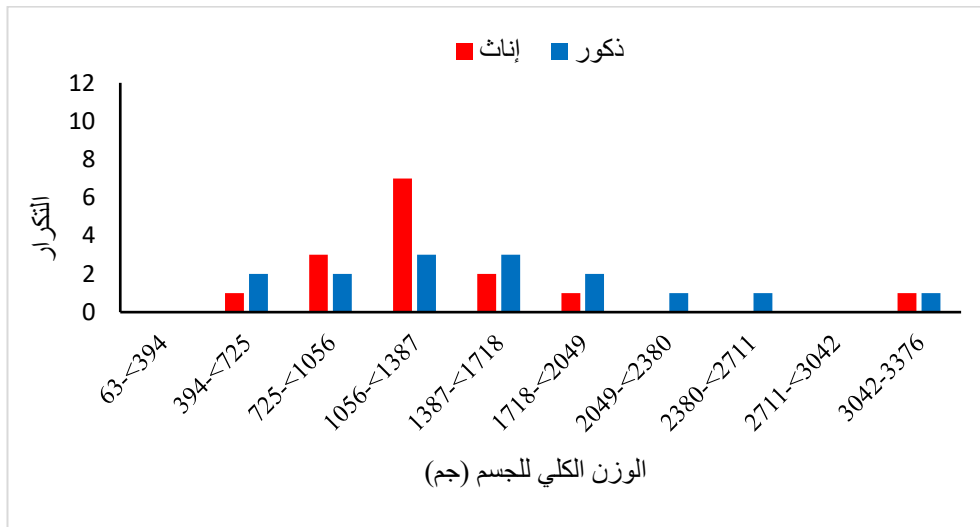
الشكل 29. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر نوفمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

امتدّ الوزن في شهر ديسمبر من 438 جم إلى 2380 جم. كان الأعلى تكرارًا ضمن الفئات المسجلة في الفئة 725-1056 جم للذكور والإناث، وأقله في عدة فئات للذكور والإناث (الشكل 30).



الشكل 30. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر ديسمبر 2021 قبالة الساحل الغربي لليبييا

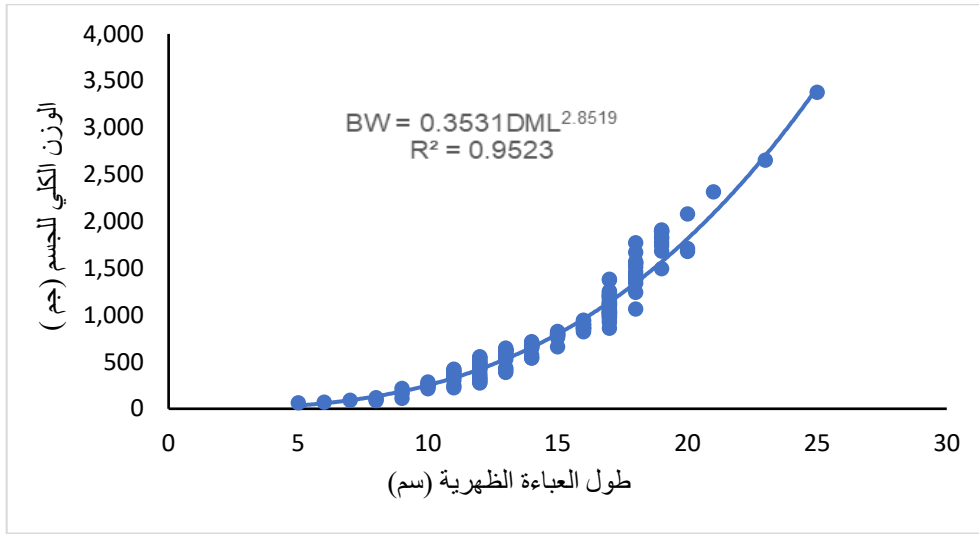
في شهر يناير لسنة 2022، تراوح الوزن من 394 جم إلى 3376 جم. حيث لوحظ فيه أن أعلى توزيع تكراري ضمن الفئات المسجلة في الفئتين 1056 >- 1387 جم و 1387 >- 1718 جم للذكور، والإناث من 1056 >- 1387 جم، أما الأقل تكرارًا فكان في عدة فئات للذكور والإناث (الشكل 31).



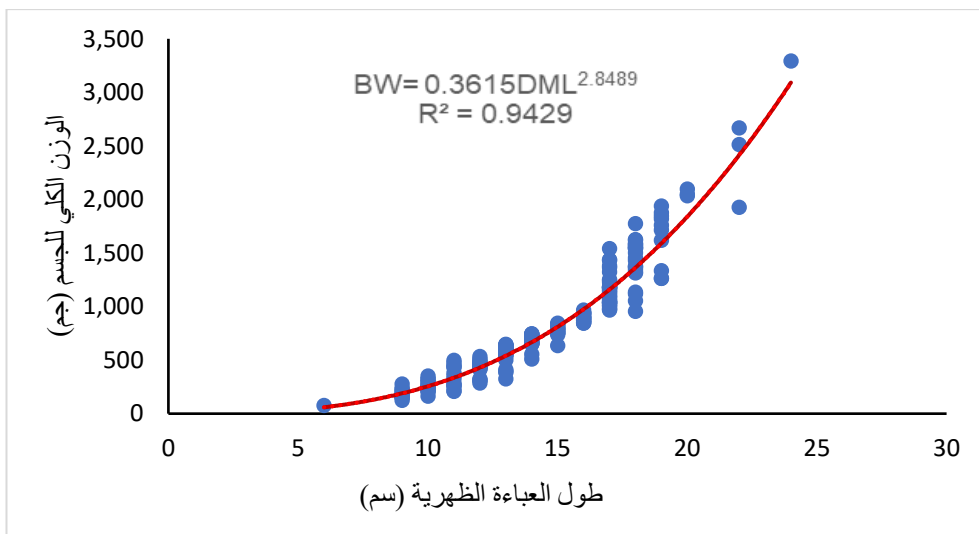
الشكل 31. التوزيع التكراري للوزن الكلي لجسم الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* في شهر يناير 2022 قبالة الساحل الغربي لليبييا

3.4. معدل النمو

أ. العلاقة بين طول العباءة الظهرية والوزن الكلي للجسم
يوضح الشكلان (32) و(33) العلاقة بين الطول والوزن للذكور والإناث، حيث تبين أن قيمة $(b = 2.852)$ للذكور وقيمة $(b = 2.849)$ للإناث، حيث تدل هذه القيمة على أن النمو لومترّي سالب. كما تبين من خلال معامل التحديد أن نوع العلاقة بينهما كانت طردية قوية، حيث إن $R^2 = 0.95$ للذكور، و $R^2 = 0.94$ للإناث. تشير نتيجة اختبار ANCOVA إلى وجود منحدرات متجانسة في علاقة الطول والوزن حسب الجنس $(P = 0.898)$ ، وهذا يعني أنه لا يوجد تأثير لعامل الجنس في العلاقة بين الطول والوزن.



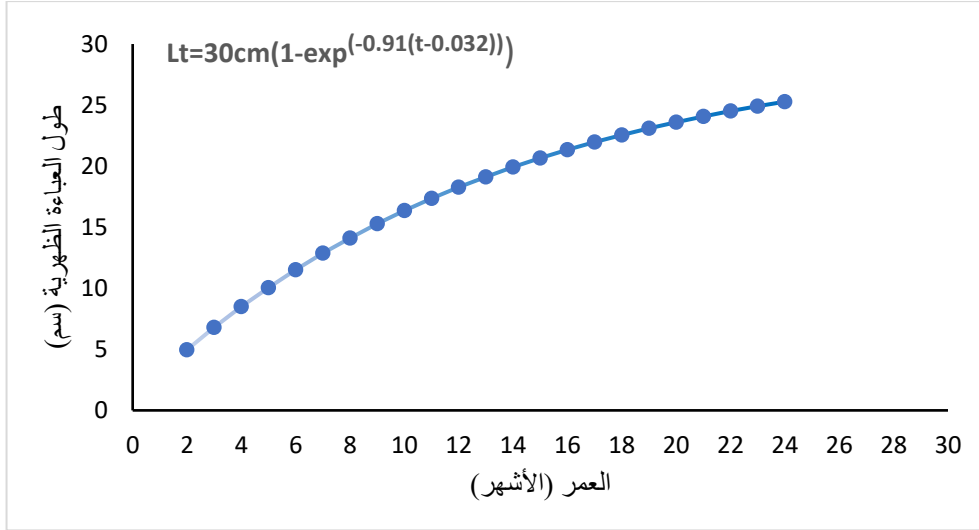
الشكل 32. العلاقة بين الطول والوزن لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



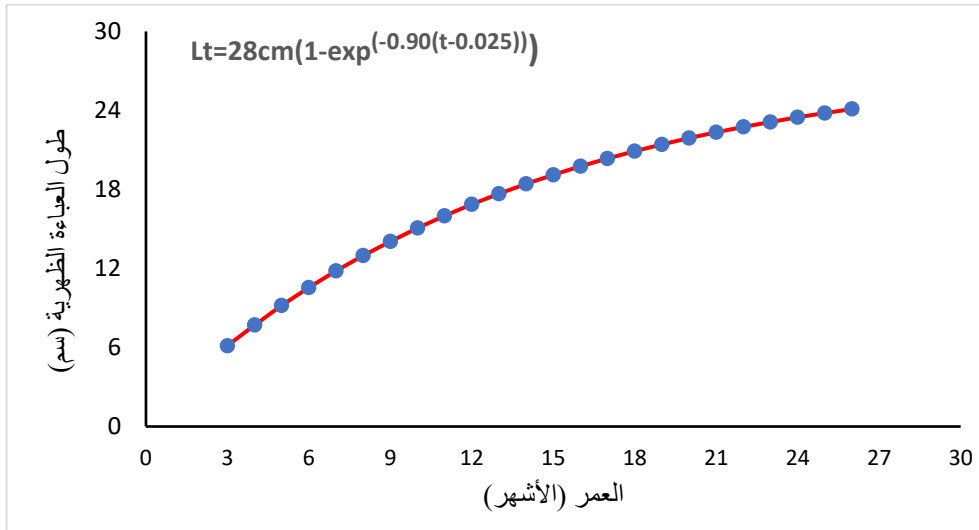
الشكل 33. العلاقة بين الطول والوزن لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

ب . العلاقة بين طول العباءة الظهرية والعمر

أوضحت هذه الدراسة أن العمر تراوح بين شهرين إلى 26 شهرًا. تراوحت الأعمار في الذكور بين شهرين و 24 شهرًا، بينما في الإناث من 3 شهور إلى 26 شهرًا. لوحظ من خلال تطبيق معادلة Von Bertalanffy، أنه كلما زاد العمر زاد طول العباءة الظهرية، وهذا يدل على إيجابية العلاقة بينهما. حيث كانت قيم معاملات المعادلة كما في الشكلين (34 و35)، لا توجد فروق معنوية في العمر بين الجنسين (P = 0.462).



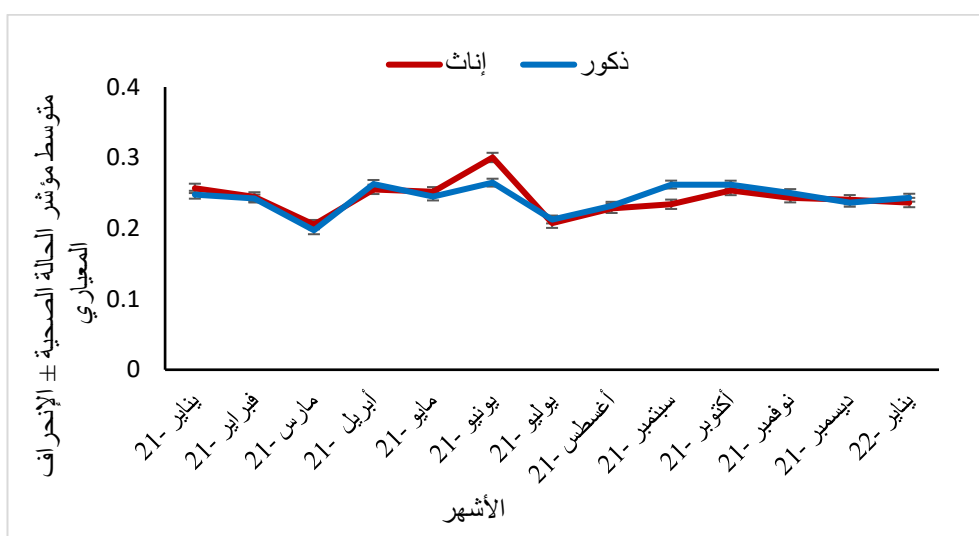
الشكل 34. منحنى نمو ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* بتطبيق معادلة Von Bertalanffy قبالة الساحل الغربي لليبيا



الشكل 35. منحنى نمو إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* بتطبيق معادلة Von Bertalanffy قبالة الساحل الغربي لليبيا

4.4. مؤشر الحالة الصحية للأخطبوط الشائع

أوضحت نتائج المتوسط الشهري لمؤشر الحالة الصحية أن أعلى قيم للمؤشر في الذكور والإناث كانت في شهر يونيو، كما تبين أن قيمة مؤشر الإناث ازدادت عن الذكور في هذا الشهر. وسُجِّل أن أقل قيم لهذا المؤشر كانت في شهر مارس للجنسين (الشكل 36). اتضح وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث ($P=0.035$)، وأيضًا بين متوسطات الحالة الصحية للأشهر لكلا الجنسين ($P = 0.000$). تبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الصحية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 5)، وللإناث (الملحق 6).

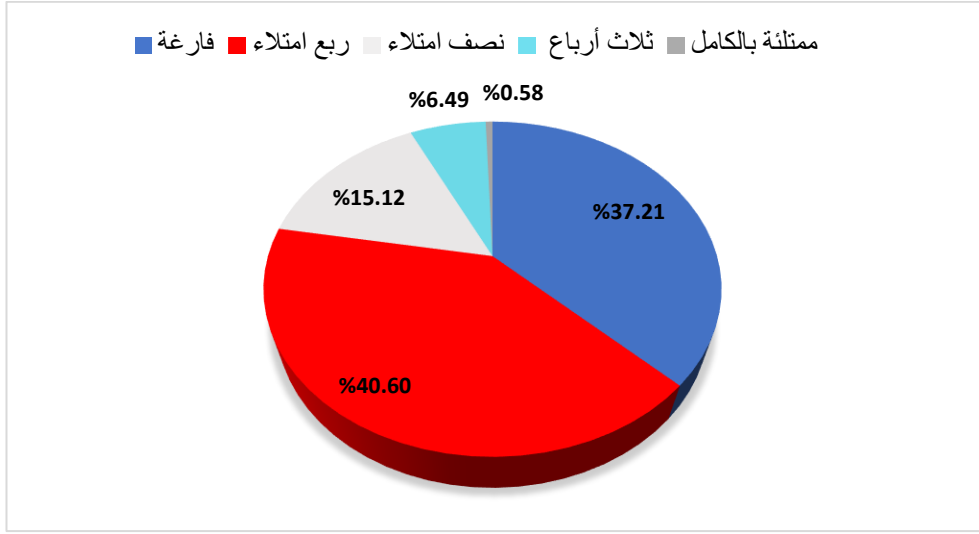


الشكل 36. متوسط مؤشر الحالة الصحية لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

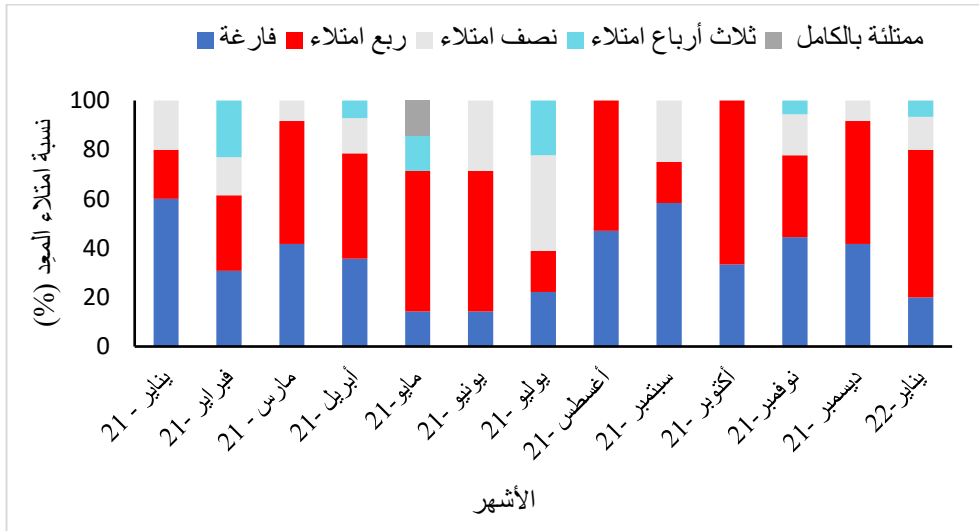
5.4. المحتوى الغذائي للمعد

1.5.4. تقدير النسبة الشهرية لامتلاء معد ذكور وإناث الأخطبوط الشائع

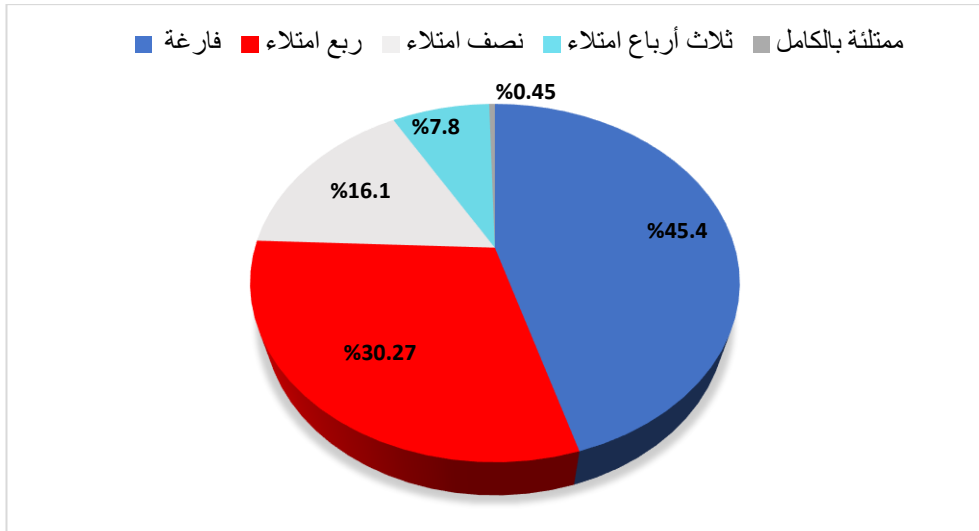
تم فحص 172 معدة لذكور هذا النوع من الأخطبوط لتقدير نسبة امتلائها، وأظهرت النتائج أن أعلى نسبة كانت لربع امتلاء المعد (40.6%) وأقل نسبة كانت ممتلئة بالكامل (0.58%)، كما في الشكل (37). فكانت أعلى نسبة لربع امتلاء في شهر أكتوبر (66.6%)، وأقل نسبة لها في شهري يوليو، وسبتمبر (16.6%) كما في الشكل (38). كذلك تم فحص 218 معدة للإناث لتقدير نسبة امتلائها، حيث كانت النسب مرتفعة للمعد الفارغة (45.4%) ومنخفضة للمعد الممتلئة بالكامل (0.45%) كما في الشكل (39). كانت المعد الفارغة أكثرها ارتفاعًا في شهر أكتوبر (83.3%) وانخفاضًا في شهري يوليو (8.3%) كما في الشكل (40). لا توجد فروق معنوية بين الجنسين في امتلاء المعد ($P \geq 0.057$)، وأيضًا لا توجد فروق بين متوسطات الأشهر لامتلاء المعد للذكور والإناث ($P \geq 0.079$).



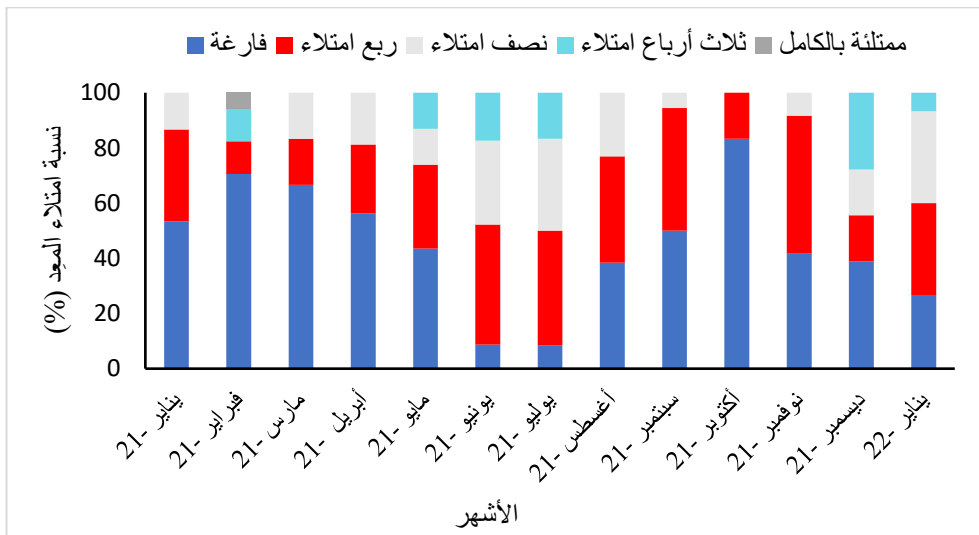
الشكل 37. نسب امتلاء معد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



الشكل 38. النسبة الشهرية لامتلأ معد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



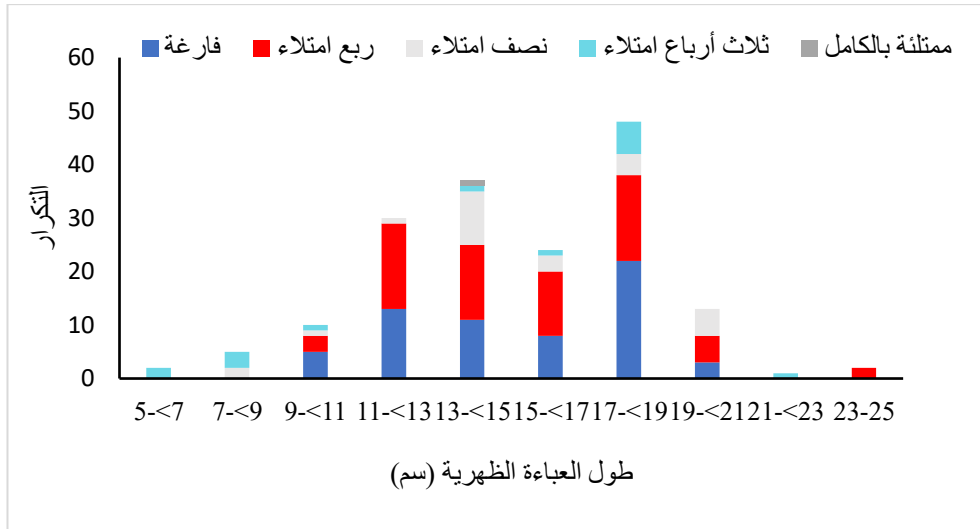
الشكل 39. نسب امتلاء معدّ إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



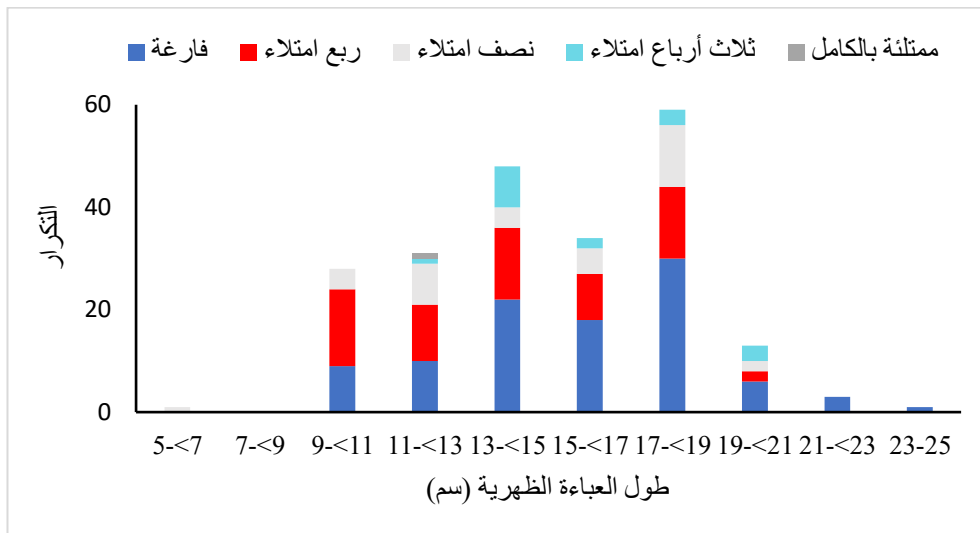
الشكل 40. النسبة الشهرية لامتلاء معدّ إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

2.5.4. امتلاء المعدّ حسب طول العباءة الظهريّة لذكور وإناث الأخطبوط الشائع

تم تقدير امتلاء معدّ الذكور حسب فئات الطول كما في الشكل (41)، حيث كان أقصى عدد للمعدّ الفارغة عند الفئة الطولية 17 - > 19 سم، وأدنى عدد للمعدّ الممتلئة بالكامل عند الفئة الطولية 13 - > 15 سم. كان أكثر تواجد للمعدّ الفارغة في الأطوال الكبيرة الواقعة في الفئات الطولية 17 - > 19 سم. وكذلك تم تقدير امتلاء معدّ الإناث حسب فئات الطول، كان أقصى عدد للمعدّ الفارغة للفئة الطولية من 17 - > 19 سم، وأدنى عدد للمعدّ الممتلئة بالكامل للفئة الطولية من 11 - > 13 سم (الشكل 42).



الشكل 41. امتلاء المعد حسب طول العباءة الظهرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

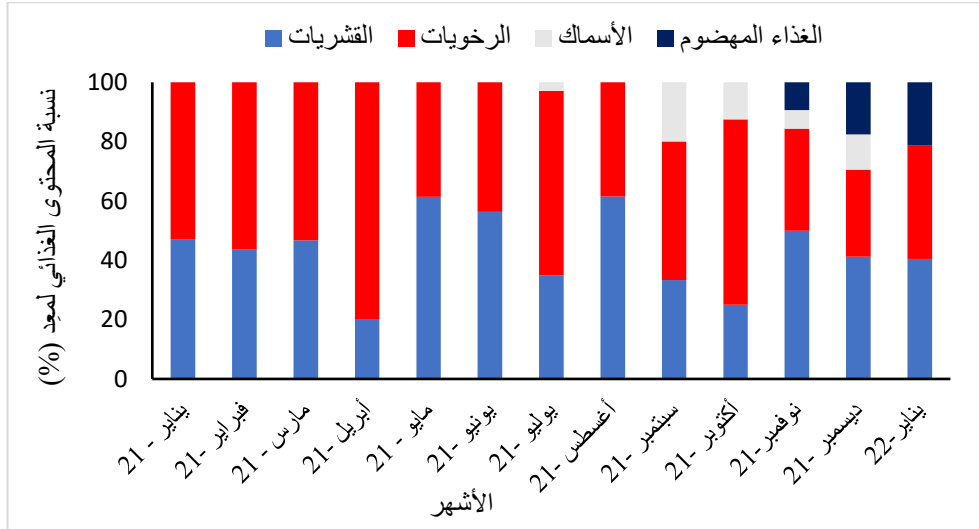


الشكل 42. امتلاء المعد حسب طول العباءة الظهرية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

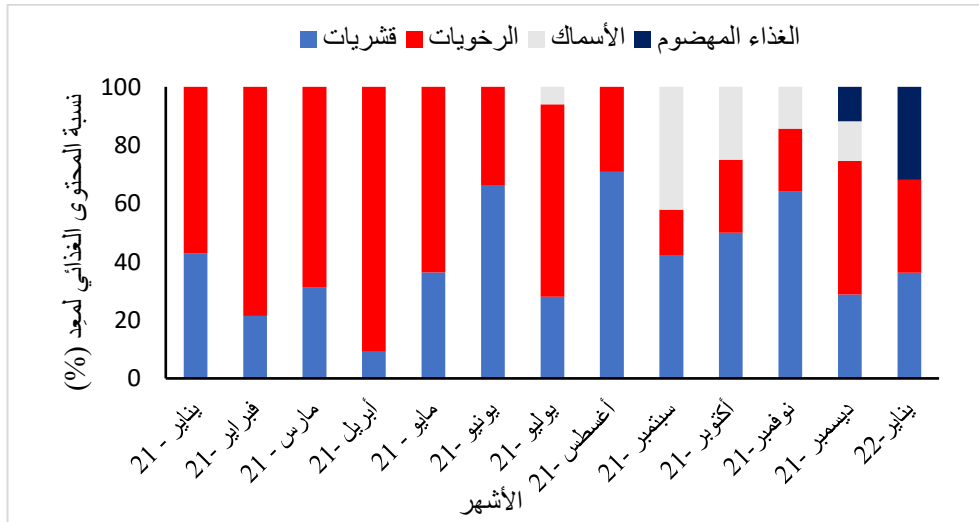
3.5.4. تقدير النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد ذكور وإناث الأخطبوط الشائع

شكلت الرخويات نسبة (48.1%) من المحتوى الغذائي تليها القشريات (40.8%)، كانت الأسماك والغذاء المهضوم بنسب قليلة. من خلال التقدير الشهري للمحتوى الغذائي للذكور تم تحديد نوع الفرائس التي يتغذى عليها الأخطبوط الشائع، كانت النسبة الأكبر للمحتوى هي الرخويات (44.2%) يليها مباشرة القشريات (43%)، بينما شكلت كل من الأسماك والغذاء المهضوم نفس النسبة (6.4%) لكل منهما. ولوحظ أن أعلى نسبة للرخويات كغذاء للأخطبوط الشائع كانت في شهر أبريل كما في الشكل (43). كما تم تحديد نوع الفرائس من خلال الفحص الشهري للمحتوى الغذائي للإناث، وتبين أن الرخويات كانت هي النسبة

الأعلى (51.94%) من بين الفرائس الأخرى، تليها القشريات (38.53%) و من ثم الغذاء المهضوم (5.20%)، وكانت النسبة الأقل للأسماك (4.33%)، استنتج أيضًا أن شهر أبريل أظهر النسبة الأكبر من الرخويات كما في الشكل (44). لا توجد فروق معنوية بين الجنسين في المحتوى الغذائي للمعد (P ≥ 0.387)، كما لا توجد فروق بين متوسطات الأشهر في المحتوى الغذائي للمعد الذكور والإناث (P ≥ 0.091). ظهرت الأسماك في الأشهر من سبتمبر إلى ديسمبر في كلا الجنسين.



الشكل 43. النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد ذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

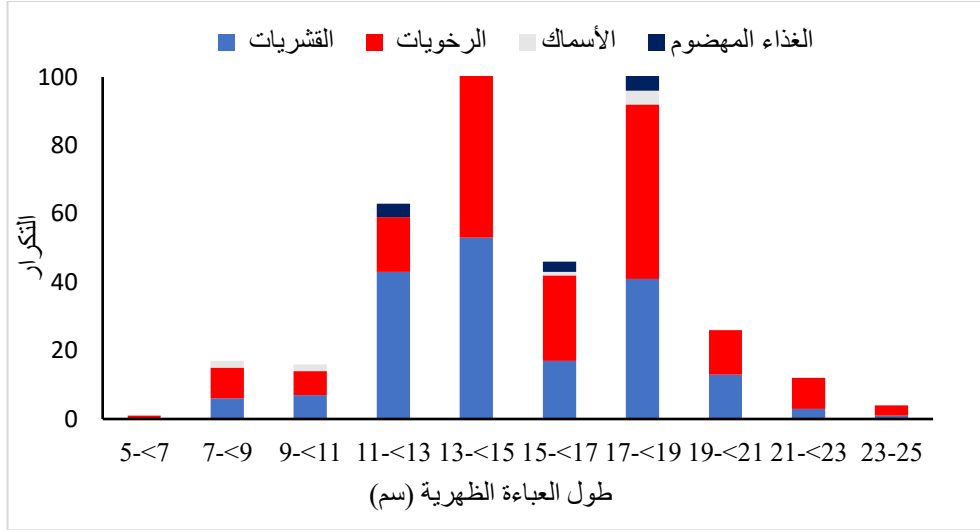


الشكل 44. النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي لمعد إناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

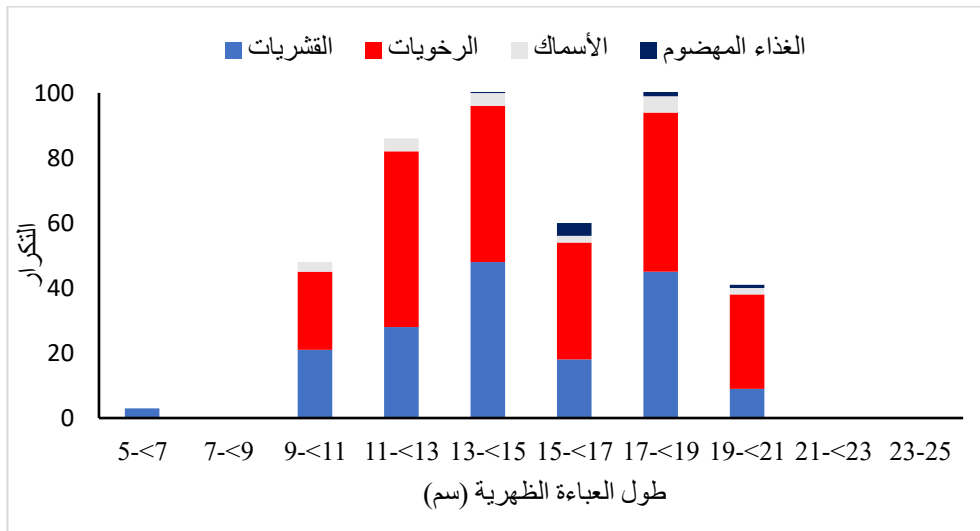
4.5.4. المحتوى الغذائي حسب طول العبادة الظهريّة لذكور وإناث الأخطبوط الشائع

تبين من خلال تقدير المحتوى الغذائي للذكور حسب الفئات الطولية، أن أعلى محتوى غذائي لمعد الأخطبوط الشائع كان للرخويات والقشريات، حيث كانت أعلى قيمة تكرر للرخويات في الفئة الطولية

17- > 19 سم، وأقل قيمة لها في الفئة 5- > 7 سم، بينما ارتفعت قيمة تكرار القشريات في الفئة الطولية 13- > 15 سم وانخفضت في الفئة 23-25 سم. تم تسجيل الأسماك على أنها أقل قيمة من حيث التكرار للمحتوى الغذائي في الفئة 15 - > 17 سم (الشكل 45). تم تقدير المحتوى الغذائي لإناث الأخطبوط الشائع وفق الفئات الطولية للعباءة الظهرية، حيث كانت الرخويات الغذاء السائد لها، والتي سُجّلت أعلى قيمة لها في الفئة الطولية 11- > 13 سم وأقلها في الفئة الطولية 9 - > 11 سم، وتم تسجيل الغذاء المهضوم على أنه أقل قيمة للمحتوى الغذائي في الفئتين 13- > 15 سم و 19- > 21 سم (الشكل 46).



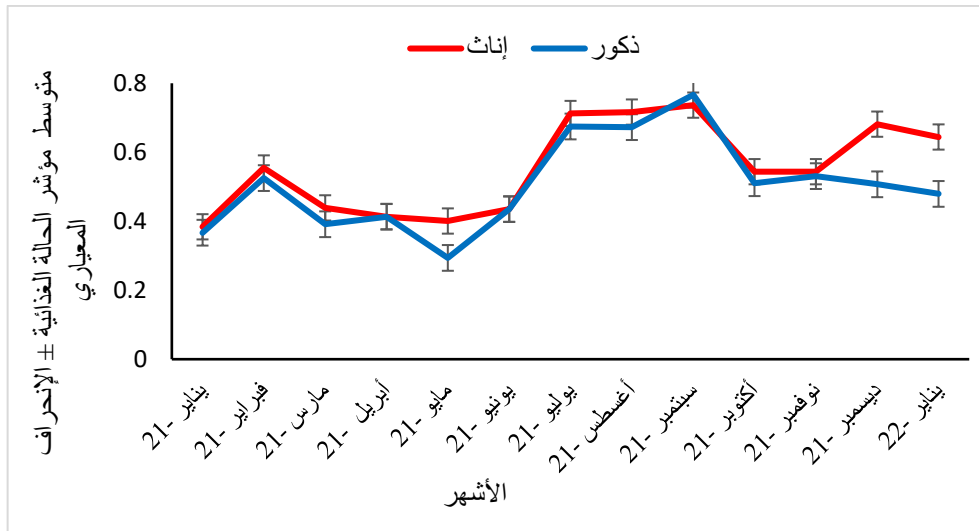
الشكل 45. المحتوى الغذائي حسب طول العباءة الظهرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



الشكل 46. المحتوى الغذائي حسب طول العباءة الظهرية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

6.4. مؤشر الحالة الغذائية

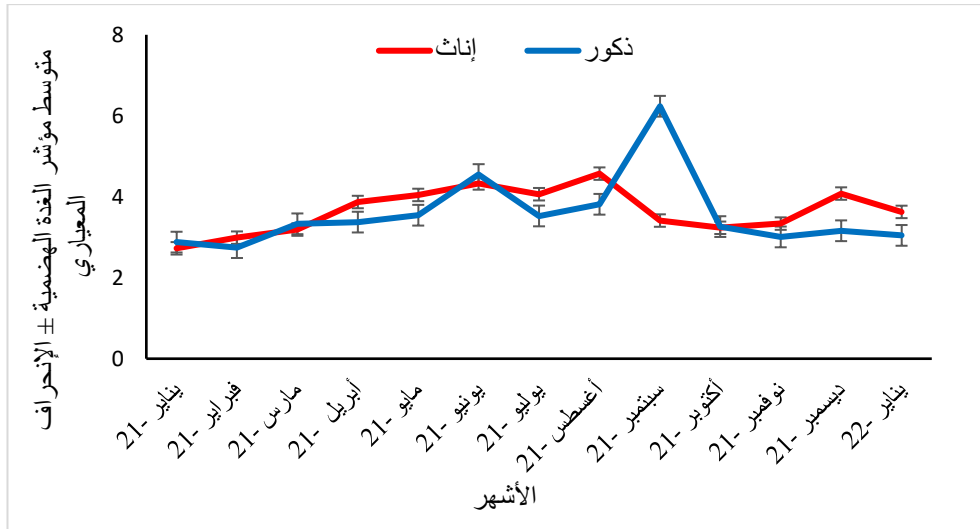
أظهر التقدير الشهري لمؤشر الحالة الغذائية أن أدنى قيمة له كانت في شهر مايو للذكور، وشهر يناير لسنة 2021 للإناث. بينما لوحظ أن أعلى قيمة للذكور والإناث كانت في شهر سبتمبر (الشكل 47). سُجِّلَ عدم وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث ($P = 0.271$)، بينما وجدت فروق معنوية بين متوسطات الحالة الغذائية للأشهر لكلا الجنسين ($P = 0.000$)، تبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الغذائية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 7)، وللإناث (الملحق 8).



الشكل 47. متوسط مؤشر الحالة الغذائية الشهري للذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

7.4. مؤشر الغدة الهضمية

كانت أدنى قيمة لمؤشر الغدة الهضمية في شهر فبراير بالنسبة للذكور، والإناث في شهر يناير لسنة 2021. كما تبين أن أقصى قيمة للذكور في شهر سبتمبر، والإناث في شهر أغسطس (الشكل 48). وجد أن هناك فروقاً معنوية بين الذكور والإناث ($P = 0.000$)، وكذلك بين متوسطات الغدة الهضمية للأشهر لكلا الجنسين ($P = 0.000$)، تبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدة الهضمية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 9)، وللإناث (الملحق 10).

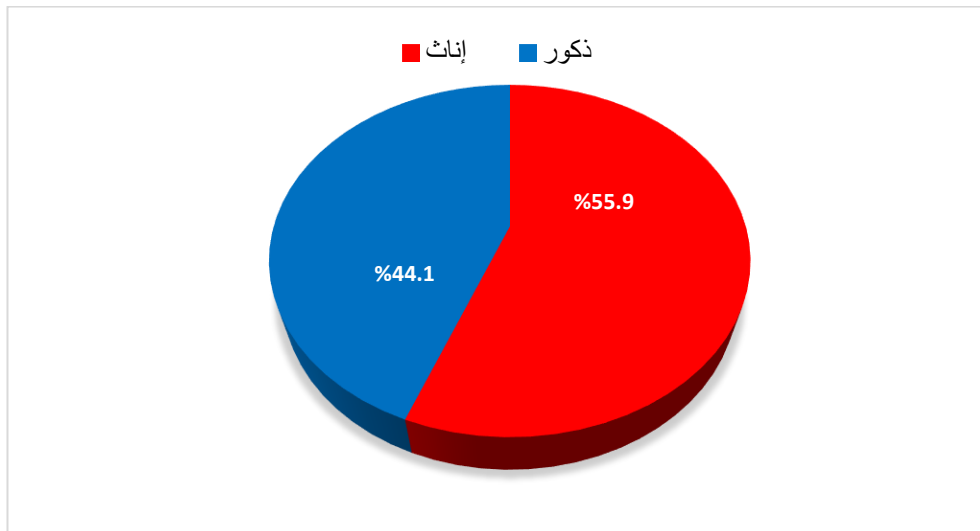


الشكل 48. متوسط مؤشر الغدة الهضمية الشهري لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

8.4. المؤشرات الجنسية

1.8.4. نسبة الجنس

تم تقدير نسبة الجنس الكلي للذكور إلى العدد الكلي للإناث، واتضح من خلال هذه الدراسة أن عدد الإناث 218 فرداً يفوق عدد الذكور 172 فرداً بنسبة 55.9% و 44.1%، على التوالي (الشكل 49).



الشكل 49. نسبة الجنس للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

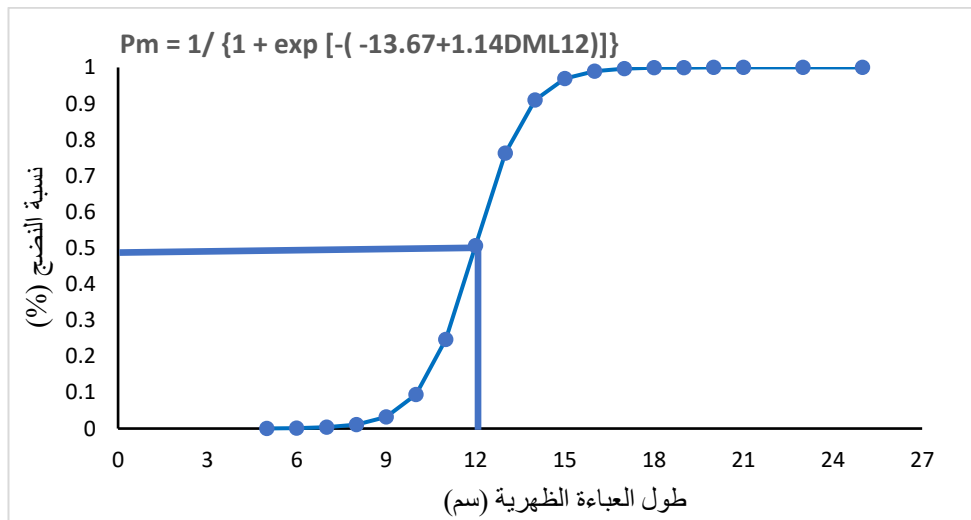
تم تقدير نسبة الجنس (ذكور: إناث) للأخطبوط الشائع شهرياً، حيث تبين أن نسبة الإناث هي السائدة (1.3:1)، عدا في أشهر يوليو، وأغسطس، ونوفمبر التي اتضح فيها سيادة الذكور على الإناث (الجدول 1)، كما أظهرت النتائج أن هناك فروقاً معنوية بين الجنسين ($P = 0.023$)

الجدول (2). الاختلافات الشهرية في نسبة الجنس للأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

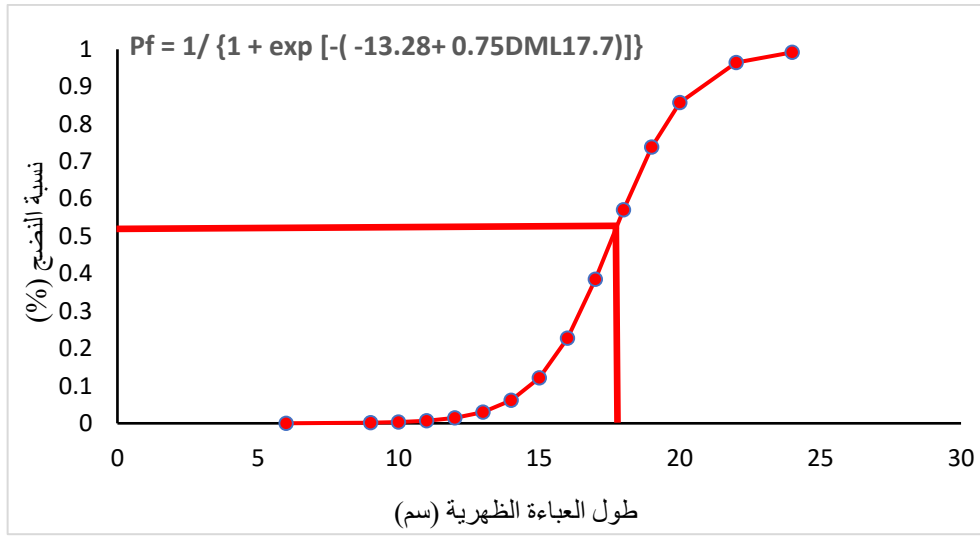
الأشهر	الجنس		نسبة الجنس	
	ذكور	إناث	ذكور: إناث	P-value
يناير 2021	15	15	1:1	1.000
فبراير 2021	13	17	1.3:1	0.465
مارس 2021	12	18	1.5:1	0.273
أبريل 2021	14	16	1.1:1	0.715
مايو 2021	7	23	3.3:1	0.003
يونيو 2021	7	23	3.3:1	0.003
يوليو 2021	18	12	0.7:1	0.273
أغسطس 2021	17	13	0.8:1	0.465
سبتمبر 2021	12	18	1.5:1	0.273
أكتوبر 2021	12	18	1.5:1	0.273
نوفمبر 2021	18	12	0.7:1	0.273
ديسمبر 2021	12	18	1.5:1	0.273
يناير 2022	15	15	1:1	1.000
الإجمالي	218	172	1:3.1	0.023

2.8.4. الطول عند النضج الأول

تم تقدير الطول عند النضج الأول لذكور وإناث الأخطبوط الشائع عن طريق تطبيق المعادلة الموضحة في الشكلين (50) و(51)، والتي استنتج منها أن الطول عند النضج الأول للذكور (DML50%) هو 12 سم، وعند الإناث 17.7 سم.



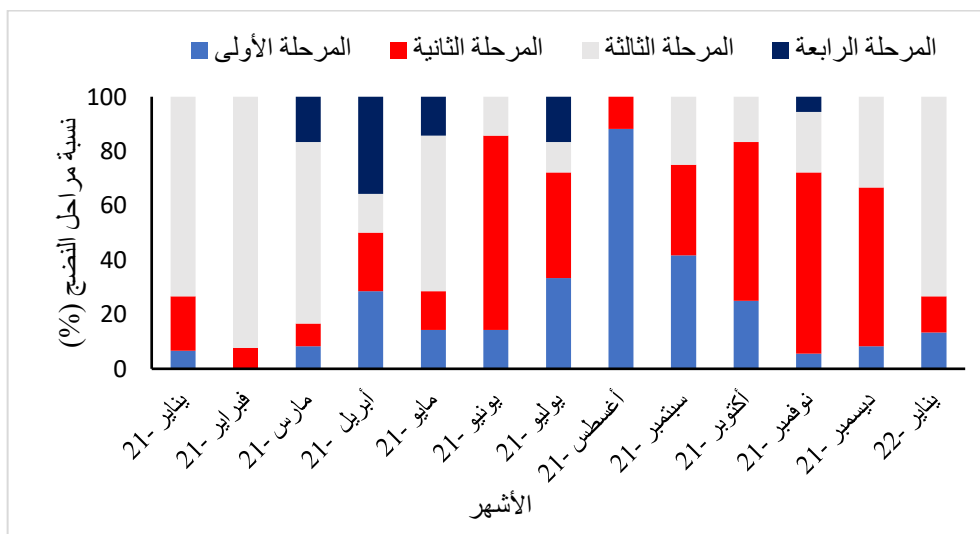
الشكل 50. الطول عند النضج الأول لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



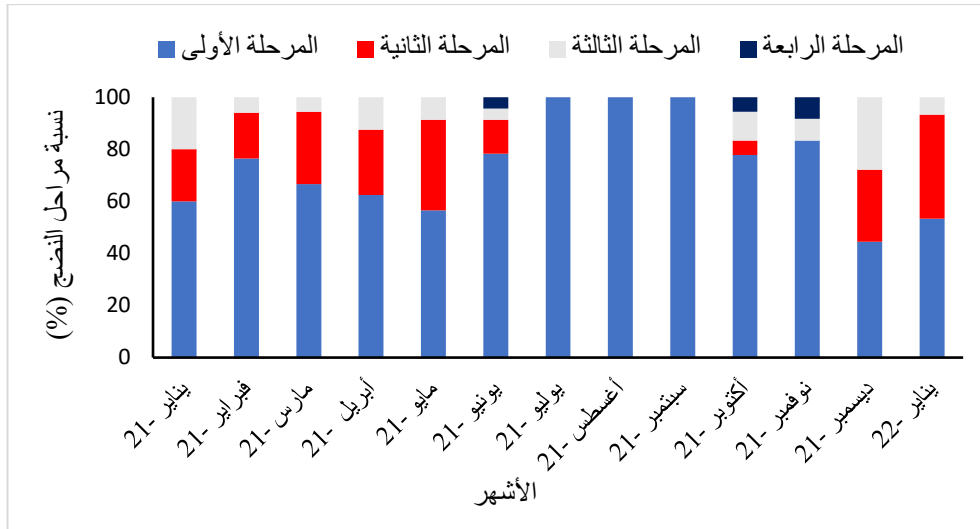
الشكل 51. الطول عند النضج الأول لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

3.8.4. مراحل النضج

تبيّن من التقدير الشهري لمراحل النضج عند الذكور، أن كل ذكور الأخطبوط الشائع كانت موجودة في المرحلة الثالثة (الناضجة) طوال العام عدا شهر أغسطس (الشكل 52). سجّل من خلال التقدير الشهري لمراحل نضج إناث الأخطبوط الشائع وجودها في المرحلة الثالثة في أشهر الدراسة عدا شهر يوليو، وأغسطس، وسبتمبر (الشكل 53).



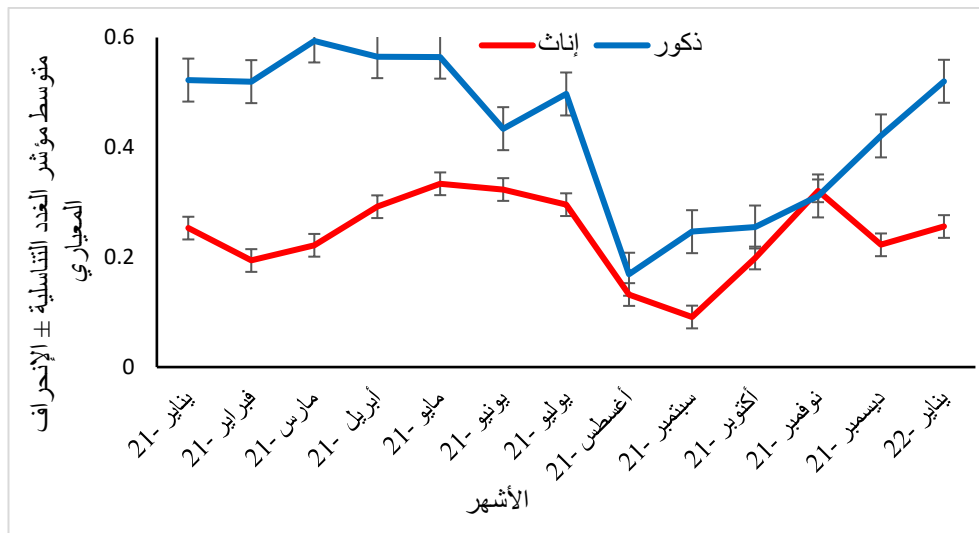
الشكل 52. النسب الشهرية لمراحل النضج المختلفة لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا



الشكل 53. النسب الشهرية لمراحل النضج المختلفة لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

4.8.4. مؤشر الغدد التناسلية للذكور والإناث

تم تقدير مؤشر الغدد التناسلية للذكور والإناث شهرياً، وكانت النتيجة أن أقل قيمة لهذا المؤشر كانت في شهر أغسطس بالنسبة للذكور وشهر سبتمبر للإناث، بينما لوحظ أن أعلى قيمة للذكور في شهر مارس، والإناث في شهري مايو ونوفمبر (الشكل 54). اتضح وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث ($P = 0.000$) وكذلك بين متوسطات الغدد التناسلية في الأشهر للذكور ($P = 0.000$)، والإناث ($P = 0.044$)، تبين من نتائج المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدد التناسلية وجود فروق معنوية للذكور (الملحق 11)، وللإناث (الملحق 12).



الشكل 54. متوسط مؤشر الغدد التناسلية الشهري لذكور وإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

5. المناقشة

يُعد الأخطبوط الشائع أكثر وجود في بحار دول العالم وبكثرة في البحر المتوسط، إلا أن هذه الكائنات البحرية تختلف أعدادها وأنواعها من مياه إقليمية إلى أخرى، وذلك وفق البيئة المحيطة بها وما تحتويه من عوامل فيزيوكيميائية تعتمد عليها المغذيات في البيئة البحرية، وبالتالي سيكون هناك اختلافات واضحة من إقليم إلى آخر في بيولوجية هذه الكائنات البحرية، بالإضافة إلى تشابه بيولوجية هذه الكائنات في بعض الدول المجاورة (Mannino *et al.*, 2017).

سجّلت الدراسة الحالية أطوال العباءة الظهرية للأخطبوط الشائع الذي تم تجميعه من أسواق بيع الأسماك بمدينة طرابلس، حيث تراوحت من 5 سم إلى 25 سم، ويرجع الاختلاف ما بين الأشهر للأطوال العباءة الظهرية لدورة حياة هذا النوع من الأخطبوط، وكانت ضمن النطاق المسجّل في الدراسات التي أجريت في الساحل الجنوبي الشرقي التونسي على البحر المتوسط (Ezzeddine Najai, 1992)، وفي كافالا ولميناس بالبحر المتوسط (Tsangridis *et al.*, 2002)، وفي الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014)، وفي الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014). إضافة إلى توافق نتائج أصغر طول (5 سم) مسجّل في هذه الدراسة مع دراسة في بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وفي السواحل الإيطالية ومياه المغرب وكورسيكا على البحر المتوسط (Belcari *et al.*, 2002)، وكذلك خليج قانس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، في حين كان أصغر من ذلك في المياه المصرية على البحر المتوسط والبحر الأحمر (4.5 سم) (Riad and Gabr, 2007)، وفي الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا وساحل كاتولونيا على البحر المتوسط (3 سم) (Guerra, 1979). سجّل في دراسات أخرى أطوال أكبر منه (6.5 سم) في كل من الساحل الشرقي لتونس، والساحل المغربي على البحر المتوسط (Jabeur *et al.*, 2012; Ajana *et al.*, 2018b). أما بالنسبة لأكبر طول تم تسجيله بالدراسة الحالية، سجّل أكبر منه في الساحل الشرقي لتونس بطول 26.5 سم (Jabeur *et al.*, 2012)، وبتول 27 سم في كل من السواحل الإيطالية ومياه المغرب وكورسيكا على البحر المتوسط، وفي خليج قانس جنوب إسبانيا (Belcari *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2002). كان أكبر طول مسجّل في دراسات سابقة أصغر من الطول في الدراسة الحالية، وكان ذلك في المياه المصرية على البحر المتوسط والبحر الأحمر (13.5 سم) (Riad and Gabr, 2007)، وفي بحر البليار غرب البحر المتوسط (16 سم) (Quetglas *et al.*, 1998)، والساحل الشمالي الغربي لأفريقيا وساحل كاتولونيا على البحر المتوسط (20 سم) (Guerra, 1979). والجدير بالذكر أن أدنى طول تم تسجيله كان (1.4 سم) في مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (Cuccu *et al.*, 2013)، وأقصى طول كان (35 سم) في كل من الساحل المغربي على البحر المتوسط، وفي منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007; Ajana *et al.*, 2018b). ربما يرجع سبب هذا الاختلاف في الأطوال إلى الصيد الجائر من قبل بعض سفن الجر، وكذلك اختلاف طريقة الصيد حيث إنه تختلف طريقة صيد

الأخطبوط بالغطس عن الجر والأواني الفخارية، أيضاً قد يكون السبب نتيجة اختلاف البيئة البحرية المحيطة وما تحتويه من عوامل بيئية كالمغذيات، درجة الحرارة، والأس الهيدروجيني، وملوحة المياه (Tsangridis *et al.*, 2002; Vargas-Yáñez *et al.*, 2009; Kivengea, 2014).

تراوحت أوزان الأخطبوط الشائع في هذه الدراسة ما بين 63 جم و 3376 جم، حيث كانت ضمن نطاق الأوزان الذي سُجلت في عدة دراسات أخرى، منها في الساحل الشرقي لتونس (Jabeur *et al.*, 2012)، وفي شمال وجنوب بوجادور في المغرب (Idrissi *et al.*, 2016)، وفي الساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana *et al.*, 2018b)، وأيضاً بمنطقة ارتفاع المياه بشمال شرق المحيط الأطلسي لغاليسيا (Otero *et al.*, 2004)، ومنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، وكذلك الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014). في حين سُجل أقل وزن (20 جم) في مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (Cuccu *et al.*, 2013)، بينما كان أعلى وزن (9,332 جم) في خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)؛ ربما يعزى ذلك الاختلاف في الأوزان إلى العديد من العوامل منها طرق الصيد، حيث إن طريقة الصيد بالجرف تؤدي إلى صيد كميات كبيرة وبأحجام مختلفة، إضافة إلى ظاهرة الصيد الجائر من قبل بعض الصيادين، كما يمكن أن يكون السبب أيضاً اختلاف البيئة البحرية بين مختلف الدول والمتمثلة في وفرة الغذاء، ودرجات حرارة وملوحة المياه (Tsangridis *et al.*, 2002; Vargas-Yáñez *et al.*, 2009).

أشارت نتيجة هذه الدراسة إلى أن النمو كان لومترياً سالباً في علاقة الطول بالوزن، مما يدل على أن الطول يتناسب مع الوزن، وأشارت النتيجة أيضاً إلى عدم وجود اختلاف في علاقة الطول بالوزن بين الجنسين. اتفقت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات التي أجريت على النمو في علاقة الطول بالوزن وكانت نتائجها سالبة لومترياً مع عدم وجود اختلاف لهذه العلاقة بين الذكور والإناث منها في بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وفي المياه المصرية على البحر المتوسط والبحر الأحمر (Riad and Gabr, 2007)، وخليج أليكانتي على الساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González *et al.*, 2011)، وأيضاً الساحل الشرقي لتونس (Jabeur *et al.*, 2012)، وفي منطقة الأندلس لساحل البحر المتوسط لإسبانيا (Ciércoles *et al.*, 2019)، وفي خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وبمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، والساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014)، بينما لوحظ أن هناك اختلافاً بين نتائج الدراسة الحالية ودراسة التي أجريت في الساحل المغربي على البحر المتوسط، والساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا، حيث وجد أن هناك اختلافاً في قيم النمو بين الذكور والإناث، فكان نمو الذكور متماثل القياس، أما عند الإناث فكان لومترياً سالباً، ربما يدل هذا على أن زيادة وزن الذكور أسرع منه عند الإناث (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014; Ajana *et al.*, 2018b) على الرغم من أنه ليس من الشائع وجود اختلافات في علاقة الطول بالوزن حسب الجنس لهذا النوع من الأخطبوط (Silva *et al.*, 2002).

تم في الدراسة الحالية قياس النمو من خلال العمر بواسطة تطبيق معادلة Von Bertalanffy حيث كانت إحدى معالمها L_{∞} ، ومقارنتها بنتائج دراسات علمية أخرى، وجد أن في الساحل الشمالي الغربي لأفريقيا وساحل كاتولونيا على البحر المتوسط أن $L_{\infty} = 30$ سم ومعدل النمو الشهري $1 - 1.2$ سم (Guerra, 1979)، وخليج قابس $L_{\infty} = 29.6$ سم ومعدل النمو الشهري 0.81 سم (Zghidi-Barraj, 2002)، وفي الساحل الشرقي لتونس $L_{\infty} = 28.3$ سم ومعدل النمو الشهري 1.2 سم (Jabeur et al., 2012)، تقاربت هذه النتائج مع ما توصلت إليه الدراسة الحالية والتي كانت عند الذكور $L_{\infty} = 30$ سم ومعدل النمو الشهري 0.8 سم والإناث $L_{\infty} = 28$ سم ومعدل النمو الشهري 1.2 سم، بينما اختلفت مع المحيط الأطلسي $L_{\infty} = 40$ سم ومعدل النمو الشهري 1.34 سم (Guerra, 1979)؛ ربما يعزى ذلك إلى اختلاف البيئة البحرية بين البحر المتوسط والمحيط الأطلسي (Ezzeddine and El Abed, 2004; Jabeur et al., 2012).

سُجِّل في الدراسة الحالية، أن أقل قيمة لمؤشر الحالة الصحية كانت في شهر مارس، وأعلى قيمة له في شهر يونيو للجنسين؛ من الممكن أن يكون السبب هو انخفاض مؤشري الحالة الغذائية والغدة الهضمية وارتفاع مؤشر الغدد التناسلية، والذي يدل على أن هذا النوع من الأخطبوط كان في موسم التزاوج، والعكس صحيح عند ارتفاع قيمة مؤشر الحالة الصحية الذي ربما يدل على أن الأخطبوط في مرحلة النمو. اتفقت أقل قيمة لهذا المؤشر مع الساحل المغربي على البحر المتوسط عند الإناث، بينما اختلفت أدنى قيمة عند الذكور في شهر أكتوبر، وأعلى قيمة في شهر نوفمبر للجنسين (Ajana et al., 2018b)، كما لوحظ هذا الاختلاف كلاً من دراسة خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط والتي كانت فيها أقل قيمة لهذا المؤشر لكلا الجنسين في شهر يوليو، وأعلىها في شهر أكتوبر (González et al., 2011)، ودراسة الساحل الجنوبي الكيني والتي كانت فيها أقل قيمة لهذا المؤشر للجنسين في شهري يوليو وأغسطس، وأعلىها في شهر مايو (Kivengea, 2014)؛ ربما يعود السبب إلى تأثير هذا المؤشر بعدة عوامل منها العمر، والجنس، ومراحل النضج، وموسم التكاثر، وامتلاء المعدة (Kivengea, 2014; Ajana et al., 2018b).

أظهرت نتائج تحليل النسبة الشهرية لامتلاء معد الأخطبوط الشائع، أن أعلى نسبة كانت للمعد الفارغة للإناث وربع امتلاء المعد للذكور وأقلها كانت للممتلئة بالكامل للجنسين. وجد أن أعلى نسبة للفارغة وربع الامتلاء كانت في شهر أكتوبر، وأقل نسبة لها في شهري يوليو وسبتمبر؛ ربما يرجع السبب في ارتفاع نسبة ربع امتلاء المعد والفارغة منها في شهر أكتوبر إلى موسم التكاثر في هذه الفترة الزمنية واحتمال أن يكون السبب أيضاً هو آلية غذاء هذا النوع من الأخطبوط، حيث إنه يتغذى في الليل ويهضم غذاؤه في النهار، وكما هو معلوم أن أكثر اصطياد للأخطبوط وقت النهار، أيضاً يعتبر من الكائنات البحرية التي تتميز بسرعة الهضم، إضافة إلى حركة الأخطبوط البطيئة وغير المنتظمة أثناء بحثه عن الطعام خوفاً من الافتراس (Mather and O'Dor, 1991)، كذلك سبب قلة نسبة فراغ هذه المعد في شهري يوليو وسبتمبر يمكن أن يكون نتيجة وجود الفئة العمرية الصغيرة للأخطبوط الشائع (Ezzeddine Najai, 1992;).

(Kivengea, 2014; Ajana *et al.*, 2018b). توافقت هذه النتيجة مع ما تم إيجاده في الساحل الجنوبي الشرقي التونسي على البحر المتوسط بما يخص نسبة ارتفاع المعد الفارغة 65.73% (Ezzeddine Najai, 1992)، في دراسة الساحل المغربي على البحر المتوسط (45.75%) (Ajana *et al.*, 2018a). كما كانت نسبة المعد الفارغة مرتفعة في شهر أكتوبر للساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014). نلاحظ أن أكثر تواجد للمعد الفارغة في الأطوال الكبيرة، بينما أدنى عدد للمعد الممتلئة بالكامل كان في الأطوال الصغيرة؛ ربما يكون السبب هو خضوع الفئات الطولية الكبيرة لعملية التزاوج ووضع البيض، وكذلك يمكن أن يرجع إلى تغير درجات حرارة المياه حيث إن الأخطبوط في المياه الباردة يكون أقل استهلاكاً للغذاء، إضافة إلى آلية غذاؤه التي تتمثل في أنه يتغذى في الليل ويهضم غذاؤه في النهار ويتم اصطياده وقت هضم غذاؤه (Ezzeddine and El Abed, 2004; Kivengea, 2014; Ajana *et al.*, 2018b)، اتفقت هذه النتائج مع دراسة الساحل الجنوبي الكيني، حيث كان عدد المعد الفارغة أكثر في الأطوال الكبيرة من 17سم إلى 19سم، وكان عدد المعد الممتلئة أقل في الأطوال الصغيرة من 10 سم إلى 12 سم (Kivengea, 2014).

تم خلال الدراسة الحالية تحليل النسبة الشهرية للمحتوى الغذائي، وتحديد نوع الفرائس التي يتغذى عليها الأخطبوط الشائع، وكانت النسبة الأكبر للمحتوى الغذائي من الرخويات يليها مباشرة القشريات. كما لوحظ أن أعلى نسبة للرخويات كغذاء للأخطبوط الشائع كانت في شهر أبريل؛ ومن الممكن أن يرجح سبب تفوق الرخويات إلى وفرتها بشكل كبير عن غيرها من الفرائس في المناطق المحيطة بهذا النوع من الأخطبوط وخاصة في شهر أبريل (Ambrose and Nelson, 1983; Ajana *et al.*, 2018a). اتفقت هذه النتائج مع ما وجد في الدراسة التي أجريت في ساحل البحر المتوسط الفرنسي والتي حُدد فيها النوع السائد للفريسة بنسبة 47% المتمثلة في الرخويات (Ambrose and Nelson, 1983)، وبنسبة 44.66% في الساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana *et al.*, 2018a). بينما اختلفت النتيجة الحالية مع دراسات أخرى، فكانت القشريات هي الفريسة السائدة في كل من الساحل الجنوبي الشرقي التونسي على البحر المتوسط (Ezzeddine and El Abed, 2004)، وفي بحر البليار غرب البحر المتوسط بنسبة 65.75% (Quetglas *et al.*, 1998)، و60.76% في شمال و جنوب بوجادورفي المغرب (Idrissi *et al.*, 2016)، و 63.6% في فولس باي جنوب أفريقيا (Smith, 2003)، و 57% في الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014). على الرغم من وجود كل هذه الدراسات التي تطرقت إلى سبب سيادة القشريات كغذاء رئيسي للأخطبوط الشائع على أنه الغذاء المفضل له، إلا أنه قد اختلفت هذه النتيجة مع الدراسة الحالية في وفرة الرخويات عن القشريات؛ ربما يرجع سبب ذلك إلى وجود بيئة مناسبة لتوفر كميات كبيرة من الرخويات بمنطقة الدراسة الحالية (Ambrose and Nelson, 1983; Smith, 2003; Idrissi *et al.*, 2016).

أشارت نتائج المحتوى الغذائي حسب الفئات الطولية، إلى أن أعلى محتوى غذائي لمعد الأخطبوط الشائع كان من الرخويات، كانت أعلى قيمة للرخويات في الفئات الطولية الأكبر، وأقل قيمة لها في الفئات الطولية الأصغر؛ و يمكن أن يعزى السبب إلى أن الأحجام الكبيرة من الأخطبوط تتغذى على تنوع وتوفر كبير من مختلف الأحجام للمغذيات، فضلاً عن تلك الأحجام الصغيرة منها التي لا يمكنها أن تفترس هذه الكمية والأحجام من الغذاء (Ambrose and Nelson, 1983; Smith, 2003; Kivengea, 2014;). (Ajana *et al.*, 2018a). اتفقت هذه النتائج مع الدراسة التي أجريت في الساحل المغربي على البحر المتوسط، والتي حُدد فيها النوع السائد للفريسة وهو الرخويات، وسُجّلت أعلى قيمة غذائية في الأحجام الكبيرة من الأخطبوط (Ajana *et al.*, 2018a). سُجّل في كل من الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014)، وفي فولس باي جنوب أفريقيا (Smith, 2003) أن أعلى محتوى غذائي للفئات الطولية الكبيرة كان للقشريات؛ ربما يرجع سبب ذلك إلى تفضيل هذه الفئات الطولية للقشريات، إضافةً إلى وجود بيئة مناسبة لتوفر كميات كبيرة من القشريات بهذه المناطق (Ambrose and Nelson, 1983; Smith, 2003; Idrissi *et al.*, 2016).

سُجّلت نتائج الدراسة الحالية لمؤشر الحالة الغذائية وجود أدنى قيمة له في شهر مايو للذكور، وشهر يناير 2021 للإناث، وسُجّل فيهما انخفاض مؤشر الغدة الهضمية والحالة الصحية، وارتفاع مؤشر الغدد التناسلية؛ ومن الممكن أن يرجع ذلك إلى وجود الأخطبوط في مرحلة التكاثر، و ربما يرجع أيضاً لوقت عملية الصيد إن كانت في الليل أو النهار، حيث من المعروف أن الأخطبوط يتناول غذاؤه بالليل ولأنه سريع الهضم يقوم بهضمه نهائياً، وكذلك من الممكن أن يكون عدم توفر الغذاء بشكل كبير خلال هذه الفترة (Ezzeddine Najai, 1992; Kivengea, 2014). بينما لوحظ أن أعلى قيمة لهذا المؤشر في شهر سبتمبر لكلا الجنسين، والذي تبين فيه ارتفاع مؤشري الحالة الصحية والغدة الهضمية وانخفاض مؤشر الغدد التناسلية؛ قد يكون السبب وجود صغار هذا النوع من الأخطبوط بمرحلة يحتاج فيها إلى طاقة وبالتالي يحتاج إلى كمية لازمة من الغذاء (Ezzeddine Najai, 1992; Ajana *et al.*, 2018a).

أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن أدنى قيمة لمؤشر الغدة الهضمية كان في شهر فبراير للذكور وشهر يناير لسنة 2021 للإناث، كما لوحظ أيضاً انخفاض مؤشر الحالة الغذائية للإناث في شهر يناير 2021، ولكن ما لفت الانتباه هنا هو أمر ارتفاع مؤشر الحالة الغذائية للذكور في شهر فبراير؛ ربما يرجع سبب هذا الارتفاع إلى اصطيد الأخطبوط بهذا الشهر أثناء وقت تناوله للغذاء، الأمر الذي جعله لا يملك الوقت حتى يصل إلى مرحلة الهضم، ومن الممكن أن يكون السبب أيضاً حدوث خلل في وظائف الغدة الهضمية. سُجّل أيضاً ارتفاع مؤشري الغدد التناسلية والحالة الصحية للذكور والإناث؛ ربما يكون السبب هو وجودهما في موسم التزاوج، ومن المعروف أن الغدة الهضمية تساعد الأخطبوط للوصول إلى مرحلة النضج (Silva *et al.*, 2002). كما تبين أن أقصى قيمة لمؤشر الغدة الهضمية كان في شهر سبتمبر للذكور وشهر أغسطس للإناث؛ ربما يرتبط هذا بارتفاع مؤشري الحالة الغذائية والحالة الصحية وانخفاض مؤشر الغدد التناسلية؛ ومن الممكن أن يكون السبب وجود الأعمار الصغيرة من الأخطبوط في هذه الأشهر، التي

يحتاج جسمها إلى الطاقة اللازمة للنمو من خلال الغذاء المتوفر (Ajana *et al.*, 2018a). اتفقت نتيجة انخفاض القيم لمؤشر الغدة الهضمية للجنسين مع الدراسات التي أجريت في خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط، وخليج قادس جنوب إسبانيا، وكذلك في منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي، والتي كان أدناها ما بين شهري يناير وأبريل (Silva *et al.*, 2002; Otero *et al.*, 2007;)، وكذلك اتفقت مع ارتفاع قيم هذا المؤشر ما بين شهري يونيو وديسمبر في خليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González *et al.*, 2011)، وفي شهر أغسطس للإناث في خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وكذلك في شهر سبتمبر للذكور بمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، واختلفت مع شهر أكتوبر للذكور في خليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وفي شهر مايو للإناث بمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)؛ وربما يرجع سبب هذا الاختلاف إلى تغيرات في أشهر النمو والنضج بين هذه المناطق (Silva *et al.*, 2002; Otero *et al.*, 2007; González *et al.*, 2011).

سُجل في الدراسة الحالية أن نسبة الجنس (1.3:1) وكانت النسبة السائدة للإناث في معظم الأشهر، عدا أشهر يوليو، وأغسطس، ونوفمبر والتي كانت للذكور؛ وربما يرجع إلى طريقة أخذ العينات، وكذلك نفوق هذه الأنواع من الأخطبوط بعد مرحلة التفريخ (Silva *et al.*, 2002). ومقارنةً بنتائج دراسات أخرى، وجد أنه لا يوجد اختلاف كبير بين نتيجة الدراسة الحالية والدراسة التي أجريت في الساحل الجنوبي الكيني (1.1:1) التي كانت فيها نسبة الإناث هي السائدة (Kivengea, 2014). ولكن كان هناك اختلاف في النسبة الكلية بين الجنسين وكذلك الأشهر في الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (1:1.71) وفيه يتفوق عدد الذكور على الإناث فيما عدا شهر أبريل (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014). كما أن بعض الدراسات استنتجت عدم وجود اختلاف في النسبة الكلية بين الجنسين (1:1)، إلا أنه كان هناك اختلاف في الأشهر، منها في خليج أليكانتي على الساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط سُجل هذا الاختلاف في شهر مايو (0.36:1)، وسبتمبر (0.54:1)، وأكتوبر (0.47:1) ونوفمبر (0.51:1) (González *et al.*, 2011)، وكانت لشهر أبريل (0.3:1) في الساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana *et al.*, 2021)، وفي شهر ديسمبر (1:1.58) بخليج قادس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، بينما كان الاختلاف في شهري مايو (1:0.73) وسبتمبر (1:0.58) بمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero *et al.*, 2007)، بينما لم تختلف النسبة بين الجنسين (1:1) في بحر البلقيار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، ومنطقة ارتفاع المياه بشمال شرق المحيط الأطلسي لغاليسيا (Otero *et al.*, 2004)؛ ربما يعزى ذلك إلى التأثير بالعديد من العوامل التي من بينها الفرق في معدلات النمو بين الجنسين، ومن الممكن أيضًا أن يكون السبب الهجرة وسلوك التغذية المرتبطة بمواسم التكاثر، وكذلك النفوق بعد مرحلة التفريخ أو طريقة أخذ العينات (Silva *et al.*, 2002).

وجد في الدراسة الحالية أن الطول عند النضج الأول للذكور كان 12 سم، وعند الإناث كان 17.7 سم، مما يدل على أن الذكور تنضج عند طول أصغر من الإناث (Guerra, 1975; Ezzeddine).

أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط، حيث كان الطول عند النضج الأول للذكور 9.67 سم، والإناث 14.38 سم (González *et al.*, 2011)، وكان في مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (7 سم) للذكور، و(12 سم) للإناث (Cuccu *et al.*, 2013)، كما سُجِّل في الساحل المغربي على البحر المتوسط (9.87 سم) للذكور، و(11.62 سم) للإناث (Ajana *et al.*, 2021)، وكان في خليج قانس جنوب إسبانيا للذكور (10.4 سم)، ولالإناث (17.6 سم) (Silva *et al.*, 2002)، وفي منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (10 سم) للذكور، و(12 سم) للإناث (Otero *et al.*, 2007)، والساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (6 سم) للذكور، و(16.8 سم) للإناث (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014)، بينما في الساحل الجنوبي الكيني كان لكلا الجنسين أطوال متقاربة عند النضج الأول (10.5 سم) للذكور، (10.8 سم) للإناث (Kivengea, 2014).

تبين هذه النتائج وجود الذكور الناضجة طوال فترة الدراسة عدا شهر أغسطس، وكانت أدنى قيمة لمؤشر الغدد التناسلية في شهر أغسطس، وأعلى قيمة له في شهر مارس، بينما تم تسجيل الإناث الناضجة في معظم أشهر الدراسة عدا أشهر يوليو، وأغسطس، وسبتمبر، وكانت قيمة الغدد التناسلية منخفضة في شهر سبتمبر، ومرتفعة في شهري مايو ونوفمبر. يرتبط هذا الانخفاض في هذه الأشهر مع ارتفاع في كل من مؤشرات الحالة الصحية والغذائية والغدة الهضمية؛ وربما يدل هذا الانخفاض على تواجد الأفراد أعمار صغيرة، والعكس صحيح عند ارتفاع قيمة مؤشر الغدد التناسلية، الذي ربما يدل على وجود الأفراد في مرحلة النضج (Ezzeddine Najai, 1992; Quetglas *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2002). اتفقت الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات التي أجريت في كل من الساحل الجنوبي الشرقي التونسي للبحر المتوسط، وبحر البليار غرب البحر المتوسط، وخليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط، وكذلك في مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط، وخليج قانس جنوب إسبانيا، وفي منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي، وفي الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا، وأيضًا في الساحل المغربي على البحر المتوسط، وفي الساحل الجنوبي الكيني، على أن الذكور الناضجة متواجدة طوال العام (Ezzeddine Najai, 1992; Quetglas *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2002; Otero *et al.*, 2007; González *et al.*, 2011; Cuccu *et al.*, 2013; Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014; Kivengea, 2014; Ajana *et al.*, 2021). اختلفت قيم مؤشر الغدة التناسلية بين الدراسة الحالية والدراسات الأخرى في الذكور، حيث كانت أعلى قيمة للمؤشر في شهري مايو ويونيو ببحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas *et al.*, 1998)، وشهري يونيو وأغسطس بمياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (Cuccu *et al.*, 2013)، وفي شهري مارس ونوفمبر بالساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana *et al.*, 2021)، وكذلك في شهر يوليو بخليج قانس جنوب إسبانيا (Silva *et al.*, 2002)، وشهر يناير للساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa *et al.*, 2014). بينما كانت أعلى قيمة لهذا المؤشر في شهر أبريل لكل من خليج أليكانتي على الساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط

(González et al., 2011)، ومنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero et al., 2007)، وفي الساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014).

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسات أخرى فيما يخص مراحل النضج في الإناث، حيث إنه لم يتم الحصول على إناث ناضجة خلال فترة الدراسة التي أجريت في بحر البليار غرب البحر المتوسط (Quetglas et al., 1998)، ومن شهر أبريل إلى شهر أغسطس ظهرت الإناث الناضجة في مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (Cuccu et al., 2013)، وكذلك ظهرت الإناث الناضجة من شهر مارس إلى شهر أغسطس في الساحل المغربي على البحر المتوسط (Ajana et al., 2021)، وفي خليج أليكانتي على الساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط كانت الإناث حاضرة على مدار العام عدا أشهر مارس، وأغسطس، وسبتمبر، وأكتوبر (González et al., 2011)، أما عن خليج قانس جنوب إسبانيا وجدت الإناث الناضجة طوال العام عدا شهر ديسمبر (Silva et al., 2002)، كما سُجِّلت الإناث الناضجة طوال فترة الدراسة باستثناء شهري أكتوبر، ونوفمبر بمنطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي (Otero et al., 2007). كما وُجدت طوال العام في الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa et al., 2014)، بالإضافة إلى وجودها خلال فترة الدراسة في الساحل الجنوبي الكيني عدا شهري يونيو، وأغسطس (Kivengea, 2014). اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجريت في منطقة غاليسيا شمال شرق المحيط الأطلسي، والتي أسفرت نتيجتها عن أن أعلى قيمة لمؤشر الغدد التناسلية للإناث كانت في شهر مايو (Otero et al., 2007). بينما اختلفت هذه القيمة في الإناث مع دراسات أخرى، حيث كانت أعلى قيمة لها في شهر أغسطس لكل من مياه سردينيا وسط غرب البحر المتوسط (Cuccu et al., 2013)، وخليج قانس جنوب إسبانيا (Silva et al., 2002)، وفي الساحل الموريتاني شمال غرب أفريقيا (Jurado-Ruzafa et al., 2014)، وفي شهر يوليو بخليج أليكانتي بالساحل الشرقي الإسباني غرب البحر المتوسط (González et al., 2011)، وكذلك في شهر ديسمبر للساحل الجنوبي الكيني (Kivengea, 2014)؛ وقد يُعزى سبب هذه الاختلافات في قيم هذا المؤشر إلى عدة عوامل من ضمنها اختلاف البيئة البحرية المحيطة بهذا النوع من الأخطبوط المتمثلة في الخواص الفيزيوكيميائية، وكذلك نوع ووفرة المغذيات (Guerra, 1975; Ezzeddine Najai, 1992; Silva et al., 2002; del Carmen García-Martínez et al., 2018; Ajana et al., 2021).

الاستنتاج

اتضح من خلال نتائج الدراسة الحالية أن أقل طول وصل إليه الأخطبوط الشائع في مياه الساحل الغربي الليبي 5 سم للذكور عند عمر حوالي شهرين و 6 سم للإناث عند عمر حوالي 3 أشهر، وأقصى طول وصله 25 سم للذكور عند عمر حوالي 24 شهرًا و 24 سم عند عمر حوالي 26 شهرًا، كما تبين أن النمو لومترٍ سالبٍ لهذا النوع من الأخطبوط. شكلت الرخويات والقشريات الغذاء السائد للأخطبوط الشائع في المياه الليبية. لوحظ من خلال هذه الدراسة وجود الذكور في المرحلة الناضجة طوال العام، وأيضًا في

الإناث كانت ناضجة طوال العام عدا أشهر يوليو، وأغسطس، وسبتمبر. أما ما يخص الطول عند النضج الأول اتضح أن الذكور تنضج قبل الإناث. كما لوحظ أن موسم التكاثر في هذه المياه يحدث بفصل الربيع ونهاية فصل الخريف اللذان وجد فيهما انخفاض في مؤشري الغدة الهضمية والغذائية وارتفاع في الغدد التناسلية، حيث كان مؤشر الحالة الصحية أقل قيمة له في فصل الربيع، واستقر عند باقي فصول الدراسة. وبهذا من الضروري تضمين عدم صيد الأخطبوط الشائع خلال فترة التكاثر المذكورة أعلاه وفرض الراحة البيولوجية في القوانين الليبية الخاصة باستغلال الثروة البحرية، وأيضًا ضرورة تركيز الدراسات البيولوجية على تكاثر الأخطبوط بالمياه الليبية وتحديد مخزونها.

- Aguado Giménez, F. and García García, B. 2002. Growth and food intake models in *Octopus vulgaris* Cuvier (1797): Influence of body weight, temperature, sex and diet. *Aquaculture International*, 10(5): 361-377.
- Ajana, R., Techetach, M. and Saoud, Y. 2018a. Diet of *Octopus vulgaris* from the Moroccan Mediterranean coast. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 34(2): 415-420.
- Ajana, R., Techetach, M. and Saoud, Y. 2018b. Length-weight relationship and fulton's condition factor of the common octopus *Octopus vulgaris* in the Moroccan Mediterranean coast. *Journal of Biology and Nature*, 9(3): 95-100.
- Ajana, R., Techetach, M. and Saoud, Y. 2021. Reproductive cycle and fecundity of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 from the Moroccan Mediterranean coast. *Cahiers De Biologie Marine*, 62(1): 51-58.
- Alaswad, H. and Eisay, A. 2020. Classification of *Octopus* in the Libyan west coast (Coast of the cities of Sorman and Sabratha). *Journal of Science*, (A special issue of the fourth annual conference on theories and applications of basic and biological sciences): 158-166.
- Ambrose, R.F. and Nelson, B.V. 1983. Predation by *Octopus vulgaris* in the Mediterranean. *Marine Ecology*, 4(3): 251-261.
- Belcari, P., Cuccu, D., González, M., Srairi, A. and Vidoris, P. 2002. Distribution and abundance of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopoda) in the Mediterranean sea. *Scientia Marina*, 66(S2): 157-166.
- Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Caddy, J. 2004. Current usage of fisheries indicators and reference points, and their potential application to management of fisheries for marine invertebrates. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences*, 61(8): 1307-1324.
- Ciércoles, C., Garrido, A., León, E., Serna, J., Acosta, M., Pérez-Gil, J., Torres, P. and González, M. (2019). Common octopus (*Octopus vulgaris*) fisheries in Andalusia Mediterranean coast: Trends in fleet dynamics and the population structure of

- stock. Front. Mar. Sci. Conference Abstract: XX Iberian Symposium on Marine Biology Studies (SIEBM XX).
- Cuccu, D., Mereu, M., Cau, A., Pesci, P. and Cau, A. 2013. Reproductive development versus estimated age and size in a wild Mediterranean population of *Octopus vulgaris* (Cephalopoda :Octopodidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(3): 843-849.
- D'Angelo, G. and Gargiullo, S. 1991. Guida alle conchiglie mediterranee. Fabbri, Milano.
- Daniel, W.W. and Cross, C.L. 2018. Biostatistics: A foundation for analysis in the health science. 11 ed, John Wiley & Sons Inc New York.
- del Carmen García-Martínez, M., Moya, F., González, M., Torres, P., Farzaneh, S. and Vargas-Yáñez, M. 2018. Comparative pattern of *Octopus vulgaris* life cycle with environmental parameters in the Northern Alboran Sea (Western Mediterranean Sea). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 18(2): 247-257.
- Desai, V. 1970. Studies on the fishery and biology of *Tor tor* (Hamilton) from river Narmad. Journal of the Inland Fisheries Society of India, 5(2): 101-112.
- Di Cosmo, A., Maselli, V. and Polese, G. 2018. *Octopus vulgaris*: An alternative in evolution. In M. Kloc and J. Z. Kubiak (Eds.), *Marine Organisms as Model Systems in Biology and Medicine* (Springer, Cham. pp. 585-598.
- Drerup, C. and Cooke, G. 2019. Cephalopod ID guide for the Mediterranean Sea. Online: http://drgmcooke.co.uk/wp-content/uploads/2019/03/Drerup-Cooke-2019-Cephalopod-ID-Guide-for-the-Mediterranean-Sea_v1.pdf.
- EUMOFA 2020. Octopus in the EU: Price structure in the supply chain. Luxembourg.
- Ezzeddine Najai, S. 1992. Biologie et pêche du poulpe *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopoda) du golfe de Gabes. Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô, 19: 5-19.
- Ezzeddine, S. and El Abed, A. 2004. Potential biological and environmental influences on the *Octopus vulgaris* population of the Gulf of Gabès (south-eastern Tunisian coast). MedSudMed Technical Documents, 2: 42-49.

- Fiorito, G., Affuso, A., Basil, J., Cole, A., de Girolamo, P., D'Angelo, L., Dickel, L., Gestal, C., Grasso, F., Kuba, M., Mark, F., Melillo, D., Osorio, D., Perkins, K., Ponte, G., Shashar, N., Smith, D., Smith, J. and Andrews, P.L. 2015. Guidelines for the care and welfare of cephalopods in research -A consensus based on an initiative by CephRes, FELASA and the Boyd Group. *Laboratory Animals*, 49(2 Suppl): 1-90.
- Gayanilo, F.C., Jr Sparre, P. and Pauly, D. 1996. Logiciel FISAT, FAOICLARM, Stock assessment tools: user's manual.FAO ·Rome.
- González, M., Barcala, E., Pérez-Gil, J., Carrasco, M. and García-Martínez, M. 2011. Fisheries and reproductive biology of *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda) in the Gulf of Alicante (Northwestern Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*, 12 (2): 389-369.
- Guerra, Á. 1975. Determinación de las diferentes fases del desarrollo sexual de *Octopus vulgaris* Lamarck, mediante un índice de madurez. *Investigación Pesquera*, 39(2): 397-416.
- Guerra, Á. 1979. Fitting a von Bertalanffy expression to *Octopus vulgaris* growth. *Investigacion Pesquera*, 43(1): 319-326.
- Guerra, Á. 2019. Functional anatomy: Macroscopic anatomy and post-mortem examination. In C. Gestal, S. Pascual, Á. Guerra, G. Fiorito and J. M. Vieites (Eds.), *Handbook of pathogens and diseases in cephalopods* (Springer International Publishing, Cham.pp. 11-38.
- Hunsicker, M.E., Essington, T.E., Watson, R. and Sumaila, U.R. 2010. The contribution of cephalopods to global marine fisheries: Can we have our squid and eat them too *Fish and Fisheries* · 11 (4): 438 -421.
- Hyslop, E. 1980. Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17(4): 411-429.
- Idrissi, F.H., Amina, B., Omar, E. and Najib, C. 2016. Trophic level of the *Octopus vulgaris* in the continental shelf of the area Cape Blanc-Cape Jubu. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 7: 557-564.

- Jabeur, C., Nouira, T., Khoufi, W., Mosbahi, D.S. and Ezzeddine-Najai, S. 2012. Age and growth of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, along the east coast of Tunisia. *Journal of Shellfish Research*, 31(1): 119-124.
- Jurado-Ruzafa, A., Duque, V. and Carrasco, M.N. 2014. Reproductive aspects of *Octopus vulgaris*, Cuvier 1797 (Cephalopoda: Octopodidae), caught in Mauritanian waters by the industrial Spanish fleet (NW Africa). *Vieraea*, 42: 149-164.
- Kivengea, G.M. 2014. The biology and fishery of common octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier 1797) in the Kenyan South Coast. PhD, Department, Faculty, University of Nairobi, Country.
- Kume, S. and Joseph, J. 1969. Size composition and sexual maturity of billfish caught by the Japanese longline fishery in the Pacific Ocean east of 130W. *Bulletin of Far Seas Fisheries Research Laboratory*, 2: 115-162.
- Mannino, A.M., Balistreri, P. and Deidun, A. 2017. The marine biodiversity of the Mediterranean sea in a changing climate: The impact of biological invasions. In B. Fuerst-Bjelis (Ed.), *Mediterranean identities* (IntechOpen, Rijeka).pp. 101-127.
- Mather, J.A. and O'Dor, R.K. 1991. Foraging strategies and predation risk shape the natural history of juvenile *Octopus vulgaris*. *Bulletin of Marine Science*, 49(1-2): 256-269.
- Otero, J., González, A., Guerra, A., Regueira, M. and Garci, M. 2004. Reproductive biology of *Octopus vulgaris* in an upwelling area (NE Atlantic). *ICESCM*, 1:1-20.
- Otero, J., González, Á.F., Sieiro, M.P. and Guerra, Á. 2007. Reproductive cycle and energy allocation of *Octopus vulgaris* in Galician waters, NE Atlantic. *Fisheries Research*, 85(1-2): 122-129.
- Ould Inejih, C.A. 2000. Dynamique spatio-temporelle et biologie du poulpe (*Octopus vulgaris*) dans les eaux mauritaniennes: Modélisation de l'abondance et aménagement des pêcheries. PhD, Department, Faculty, Brest, Country.
- Quetglas, A., Alemany, F., Carbonell, A., Merella, P. and Sánchez, P. 1998. Biology and fishery of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, Western Mediterranean). *Fisheries Research*, 36(2-3): 237-249.

- Quinn, G.P. and Keough, M.J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rawag, A.A., Haddoud, D.A. and Zgozi, S.W. 2004. Commercial demersal marine species of Libya. MedSudMed Technical Documents No, 2004, 2: 75-81. **2**: 75-81.
- Riad, R. 2021. Comparative taxonomical studies on the Egyptian Mediterranean octopuses (Octopoda: Cephalopoda). Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 25(3): 39-61.
- Riad, R. and Gabr, H.R. 2007. Comparative study on *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) from the Mediterranean and Red Sea coasts of Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Research, 33(3): 140-146.
- Ricker, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. Journal of the Fisheries Board of Canada, 30(3): 409-434.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin - Fisheries Research Board of Canada, 191: 1-382.
- Roper, C.F., Sweeney, M.J. and Nauen, C. 1984. Cephalopods of the World. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO, Rome.
- Sauer, W.H.H., Gleadall, I.G., Downey-Breedt N., Doubleday, Z., Gillespie, G., Haimovici, M., Ibáñez, C.M., Katugin, O.N., Leporati, S., Lipinski, M.R., Markaida, U., Ramos, J.E., Rosa, R., Villanueva, R., Arguelles, J., Briceño, F.A., Carrasco, S.A., Che, L.J., Chen, C.-S., Cisneros, R., Connors E., Crespi-Abril, A.C., Kulik, V.V., Drobyazin, E.N., Emery, T., Fernández-Álvarez, F.A., Furuya, H., González, L.W., Gough, C., Krishnan, P., Kumar, B., Leite, T., Lu, C.-C., Mohamed, K.S., Nabhitabhata, J., Noro, K., Petchkamnerd, J., Putra, D., Rocliffe, S., Sajikumar, K.K., Sakaguchi, H., Samuel, D., Sasikumar, G., Wada, T., Zheng, X., Tian, Y., Pang, Y., Yamrungrueng, A. and Pecl, G. 2021. World Octopus fisheries. Reviews in Fisheries Science and Aquaculture, 29(3): 279-429.
- Silva, L., Sobrino, I. and Ramos, F. 2002. Reproductive biology of the common octopus, *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopodidae) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). Bulletin of Marine Science, 71(2): 837-850.

- Smith, C. 2003. Diet of *Octopus vulgaris* in false bay, South Africa. *Marine Biology*, 143(6): 1127-1133.
- Tsangridis, A., Sánchez, P. and Ioannidou, D. 2002. Exploitation patterns of *Octopus vulgaris* in two Mediterranean areas. *Scientia Marina*, 66(1): 59-68.
- Vargas-Yáñez, M., Moya, F., García-Martínez, M., Rey, J. & González, M. and Zunino, P. 2009. Relationships between *Octopus vulgaris* landings and environmental factors in the northern Alboran Sea (Southwestern Mediterranean). *Fisheries Research*, 99(3): 159-167.
- Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Human Biology*, 10(2): 181-213.
- Zarella, I., Herten, K., Maes, G.E., Tai, S., Yang, M., Seuntjens, E., Ritschard, E.A., Zach, M., Styfhals, R., Sanges, R., Simakov, O., Ponte, G. and Fiorito, G. 2019. The survey and reference assisted assembly of the *Octopus vulgaris* genome. *Scientific Data*, 6(1): 13.
- Zghidi-Barraj, W. 2002. Eco biologie et exploitation du poulpe commun *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda, Octopoda) dans le Golfe de Gabès (Tunis, Méditerranée centrale). Ph. D, Department, Faculty, University of Tunis, Country.

7. الملاحق

الملحق 1. المقارنات الثنائية بين متوسطات أطوال العبءة الظهرية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير - 22
يناير-21	0.461	0.107	0.904	0.784	0.043	0.001	0.000	0.001	0.126	0.952	0.258	0.008
فبراير-21	-	0.386	0.400	0.388	0.011	0.000	0.000	0.000	0.030	0.409	0.691	0.067
مارس-21	-	-	0.089	0.115	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.084	0.645	0.365
أبريل-21	-	-	-	0.862	0.057	0.003	0.000	0.002	0.163	0.947	0.220	0.007
مايو-21	-	-	-	-	0.133	0.026	0.002	0.019	0.324	0.815	0.237	0.017
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.658	0.192	0.498	0.481	0.042	0.004	0.000
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.249	0.737	0.154	0.001	0.000	0.000
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.482	0.015	0.000	0.000	0.000
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.108	0.001	0.000	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.125	0.012	0.000
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.219	0.005
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.165

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 2. المقارنات الثنائية بين متوسطات أطوال العباءة الظهريّة لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيّا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.033	0.086	0.725	0.256	0.014	0.000	0.000	0.005	0.051	0.287	0.027	0.006
فبراير-21	-	0.648	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.952	0.454
مارس-21	-	-	0.035	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.600	0.231
أبريل-21	-	-	-	0.441	0.034	0.001	0.000	0.012	0.104	0.453	0.009	0.002
مايو-21	-	-	-	-	0.133	0.003	0.000	0.052	0.327	0.920	0.000	0.000
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.089	0.017	0.589	0.666	0.251	0.000	0.000
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.571	0.242	0.047	0.013	0.000	0.000
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.069	0.008	0.002	0.000	0.000
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.359	0.121	0.000	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.464	0.000	0.000
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.000
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.484

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 3. المقارنات الثنائية بين متوسطات الأوزان الكلية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير-2
يناير-21	0.462	0.563	0.486	1.000	0.075	0.004	0.000	0.018	0.245	0.958	0.299	0.000
فبراير-21	-	0.891	0.959	0.551	0.020	0.001	0.000	0.003	0.069	0.414	0.757	0.005
مارس-21	-	-	0.929	0.637	0.029	0.001	0.000	0.005	0.099	0.515	0.662	0.004
أبريل-21	-	-	-	0.575	0.021	0.000	0.000	0.003	0.072	0.436	0.715	0.004
مايو-21	-	-	-	-	0.127	0.025	0.004	0.053	0.343	0.967	0.397	0.004
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.674	0.266	0.824	0.441	0.074	0.011	0.000
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.356	0.827	0.138	0.003	0.000	0.000
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.296	0.023	0.000	0.000	0.000
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.248	0.016	0.001	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.246	0.038	0.000
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.259	0.000
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.016

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 4. المقارنات الثنائية بين متوسطات الأوزان الكلية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.026	0.738	0.876	0.456	0.178	0.000	0.000	0.008	0.048	0.157	0.030	0.004
فبراير-21	-	0.047	0.036	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.935	0.449
مارس-21	-	-	0.860	0.248	0.074	0.000	0.000	0.002	0.016	0.075	0.053	0.007
أبريل-21	-	-	-	0.351	0.123	0.000	0.000	0.004	0.030	0.114	0.040	0.006
مايو-21	-	-	-	-	0.497	0.002	0.001	0.029	0.157	0.396	0.001	0.000
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.009	0.008	0.121	0.436	0.775	0.000	0.000
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.983	0.233	0.066	0.042	0.000	0.000
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.231	0.063	0.040	0.000	0.000
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.465	0.299	0.000	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.700	0.000	0.000
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.000
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.397

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 5. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الصحية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير-22
يناير-21	0.682	0.001	0.288	0.866	0.331	0.008	0.228	0.338	0.340	0.879	0.417	0.750
فبراير-21	-	0.003	0.154	0.868	0.201	0.031	0.460	0.189	0.190	0.567	0.691	0.917
مارس-21	-	-	0.000	0.008	0.000	0.275	0.015	0.000	0.000	0.000	0.012	0.002
أبريل-21	-	-	-	0.308	0.914	0.000	0.024	0.952	0.949	0.337	0.072	0.170
مايو-21	-	-	-	-	0.328	0.053	0.435	0.345	0.347	0.769	0.618	0.933
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.002	0.053	0.877	0.874	0.379	0.111	0.221
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.128	0.001	0.001	0.003	0.092	0.019
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.035	0.035	0.156	0.763	0.379
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.997	0.393	0.094	0.209
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.395	0.095	0.210
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.325	0.628
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.609

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 6. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الصحية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.326	0.000	0.934	0.691	0.000	0.000	0.030	0.062	0.823	0.325	0.181	0.112
فبراير-21	-	0.001	0.360	0.499	0.000	0.004	0.196	0.363	0.424	0.930	0.723	0.509
مارس-21	-	-	0.000	0.000	0.000	0.878	0.060	0.011	0.000	0.003	0.002	0.008
أبريل-21	-	-	-	0.753	0.000	0.000	0.034	0.096	0.888	0.357	0.203	0.125
مايو-21	-	-	-	-	0.000	0.000	0.047	0.097	0.864	0.483	0.286	0.175
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.117	0.033	0.000	0.009	0.009	0.025
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.641	0.041	0.286	0.326	0.521
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.084	0.462	0.573	0.833
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.416	0.243	0.150
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.816	0.604
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.744

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 7. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الغذائية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.050	0.765	0.555	0.452	0.482	0.000	0.000	0.000	0.082	0.028	0.089	0.148
فبراير-21	-	0.117	0.172	0.021	0.366	0.054	0.060	0.005	0.861	0.941	0.832	0.568
مارس-21	-	-	0.793	0.334	0.664	0.000	0.001	0.000	0.171	0.079	0.183	0.286
أبريل-21	-	-	-	0.224	0.824	0.001	0.001	0.000	0.246	0.121	0.262	0.403
مايو-21	-	-	-	-	0.213	0.000	0.000	0.000	0.033	0.013	0.036	0.057
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.012	0.013	0.001	0.457	0.312	0.476	0.650
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.979	0.246	0.039	0.043	0.035	0.009
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.242	0.043	0.049	0.040	0.011
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003	0.003	0.001
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.795	0.971	0.706
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.764	0.487
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.734

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 8. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الحالة الغذائية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.020	0.445	0.385	0.806	0.272	0.000	0.000	0.000	0.027	0.008	0.000	0.001
فبراير-21	-	0.097	0.138	0.020	0.146	0.042	0.033	0.009	0.877	0.587	0.068	0.217
مارس-21	-	-	0.894	0.555	0.756	0.000	0.000	0.000	0.126	0.040	0.000	0.005
أبريل-21	-	-	-	0.478	0.873	0.001	0.001	0.000	0.176	0.059	0.001	0.008
مايو-21	-	-	-	-	0.337	0.000	0.000	0.000	0.028	0.008	0.000	0.000
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.001	0.000	0.000	0.190	0.061	0.001	0.007
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.960	0.752	0.028	0.167	0.687	0.392
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.788	0.021	0.145	0.639	0.353
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.068	0.421	0.199
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.490	0.045	0.162
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.267	0.548
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.604

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 9. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدة الهضمية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.823	0.468	0.409	0.368	0.025	0.252	0.102	0.000	0.538	0.820	0.653	0.777
فبراير-21	-	0.362	0.310	0.289	0.018	0.183	0.072	0.000	0.420	0.652	0.518	0.620
مارس-21	-	-	0.947	0.781	0.113	0.746	0.427	0.000	0.917	0.589	0.794	0.646
أبريل-21	-	-	-	0.819	0.116	0.791	0.449	0.000	0.861	0.523	0.735	0.583
مايو-21	-	-	-	-	0.244	0.980	0.708	0.001	0.714	0.455	0.616	0.499
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.155	0.310	0.029	0.094	0.033	0.071	0.043
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.596	0.000	0.662	0.335	0.542	0.394
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.364	0.140	0.282	0.179
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.670	0.875	0.727
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.799	0.946
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.854

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 10. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدة الهضمية لإنات الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبييا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.377	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.086	0.062	0.000	0.004
فبراير-21	-	0.482	0.003	0.000	0.000	0.001	0.000	0.139	0.392	0.274	0.000	0.034
مارس-21	-	-	0.019	0.001	0.000	0.006	0.000	0.428	0.876	0.638	0.002	0.140
أبريل-21	-	-	-	0.524	0.095	0.548	0.027	0.114	0.029	0.099	0.470	0.420
مايو-21	-	-	-	-	0.252	0.951	0.072	0.018	0.002	0.019	0.896	0.135
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.375	0.407	0.001	0.000	0.001	0.345	0.012
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.132	0.039	0.009	0.036	0.959	0.181
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.109	0.003
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.525	0.818	0.018	0.468
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.741	0.003	0.184
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.019	0.377
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.124

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 11. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدد التناسلية لذكور الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.960	0.214	0.437	0.537	0.192	0.625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.968
فبراير-21	-	0.211	0.424	0.520	0.217	0.676	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096	0.991
مارس-21	-	-	0.623	0.675	0.024	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.201
أبريل-21	-	-	-	0.989	0.056	0.198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.414
مايو-21	-	-	-	-	0.100	0.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.516
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.338	0.000	0.008	0.012	0.064	0.851	0.203
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.167	0.655
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.165	0.124	0.005	0.000	0.000
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.888	0.238	0.004	0.000
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.305	0.007	0.000
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.048	0.000
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.084

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

الملحق 12. المقارنات الثنائية بين متوسطات مؤشر الغدد التناسلية لإناث الأخطبوط الشائع *Octopus vulgaris* قبالة الساحل الغربي لليبيا

الأشهر	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير- 22
يناير-21	0.080	0.141	0.492	0.793	0.701	0.548	0.024	0.004	0.085	0.725	0.026	0.404
فبراير-21	-	0.754	0.282	0.095	0.122	0.302	0.520	0.244	0.959	0.198	0.639	0.370
مارس-21	-	-	0.434	0.173	0.217	0.447	0.346	0.134	0.790	0.308	0.427	0.545
أبريل-21	-	-	-	0.623	0.712	0.970	0.102	0.026	0.298	0.772	0.121	0.873
مايو-21	-	-	-	-	0.892	0.683	0.027	0.003	0.101	0.890	0.028	0.512
يونيو-21	-	-	-	-	-	0.767	0.036	0.005	0.130	0.979	0.039	0.592
يوليو-21	-	-	-	-	-	-	0.118	0.036	0.318	0.813	0.172	0.852
أغسطس-21	-	-	-	-	-	-	-	0.666	0.484	0.072	0.829	0.144
سبتمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.217	0.019	0.480	0.043
أكتوبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.209	0.597	0.391
نوفمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.085	0.664
ديسمبر-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.174

القيم داخل الخلايا تمثل P.value للاختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Differences).

