مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

دراسة النضج الجنسي وآلية انقلاب الجنس في سمك المرمور *Lithognathus mormyrus*(L, 1758) في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية

الدكتور أديب سعد*
الدكتور وعد صابور**
أحلام علي***

(تاريخ الإيداع 19 / 5 / 2014. قُبِل للنشر في 1 / 9 /2014)

ملخّص

نفذ هذا البحث على /314/ فرداً من أسماك المرمور*L.mormyrus* المصطادة من أمام شواطئ محافظة اللاذقية(البسيط –منطقة اللاذقية – جبلة)، خلال الفترة الممتدة بين 20/9/2012 وحتى 16/9/2013. بوسائل الصيد المختلفة المستخدمة محلياً، وبخاصة الشباك المبطنة، الغلصمية والأقفاص.

تندرج هذه الدراسة في إطار دراسة بيولوجيا التكاثر لدى سمك المرمور، التي تتضمن دراسة ديناميكية نضج المناسل (وزنيا وشكلياً ومجهرياً)، تحديد فترة (أو فترات)التكاثر، وتحديد الطول عند مرحلة انقلاب الجنس من ذكر إلى أنثى.

أظهرت النتائج أن سمك المرمور يصل إلى المرحلة الخامسة من النضج الجنسي في المياه البحرية السورية خلال شهر أيار، ويتكاثر (يضع البيوض) خلال شهري حزيران وتموز، إذ بلغ معامل النضج الجنسي GSI أعلى قيمة له (4.8 %). وهو ينتمي إلى الأنواع الخنثوية Protandry (مبكرة الذكورة) التي تنتج النطاف ثم يحدث انقلاب للجنس لتنتج البيوض، وأوضحت النتائج أيضا أن ظاهرة انقلاب الجنس تحدث عند طول كلي(TL) لجسم السمكة يتراوح بين13.7 وحتى 18.5سم.

الكلمات المفتاحية: الإسبورات ، الساحل السوري، سمك المرمور، بيولوجيا التكاثر، انقلاب الجنس.

* أستاذ –قسم العلوم الأساسية – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
** مدرسة– قسم علم الحيوان – كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم الانتاج الحيواني – كلية الزراعة –جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

Study of the Sexual Maturity and Sex Inversion Mechanism of *Lithognathus mormyrus* (L, 1758) in the Marine Water of Lattakia

Dr. Adib Saad[*]
Dr. Waad Sabour[**]
Ahlam Ali[***]

(Received 19 / 5 / 2014. Accepted 1 / 9 /2014)

□ ABSTRACT □

This research has been carried out on /314/ individuals of *Lithognathus mormyrus* caught in the coastal water of Lattakia province (Lattakia- Jableh- and Al-baseet), during the period 20/9/2012- 16/9/2013 , using local fishing gears, specially: trammel nets, gill nets and cages.

This research is part of the project studying the reproductive biology of the striped sea bream which includes the dynamicstudy ofgonads maturity (morphologically and microscopically), and determine the period (or periods) reproduction, and at the stage of determining height sex inversion from male to female.

The striped sea-bream become sexually mature in Syrian coast at May, and lays eggs during June and July, where GSI reached the highest level (4.8%).And It's a protandrous hermaphrodite, that produce sperm and then happen to have sex inversion to produce eggs, Sex inversion occurred mainly at lengths between 13.7 and 18.5 cm.

Key words: Sparidae, Syrian coast**,** *L. mormyrus*, reproductive biology, sex inversion.

[*]**Professor - Department of Basic Sciences- Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Assistant Professor- Zoology Department- Faculty of Sciences- Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student- Department of Animal Production- Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعدّ سمك المرمور *Lithognathus mormyrus* ذا قيمة غذائية عالية، وهو من أسماك فصيلة الSparidae ، ويتوزع على نطاق واسع في البحر الأبيض المتوسط ، البحر الأحمر باستثناء البحر الأسود.

لم تُعدّ الدراسات البيولوجية للأسماك البحرية في سورية إلا منذ بداية التسعينيات من القرن الماضي، فتناولت البحوث في هذا المجال دراسة بيولوجيا أسماك السلطان إبراهيم من فصيلة السلطانيات (صابور،1995)، ودراسة بيولوجيا وتلوث 4 أنواع من أسماك الفصيلة البورية (حمود،1996)، ثم بيولوجيا التكاثر عند سمك الغبس (سعد،1999)، ودراسة بيولوجيا التكاثر والنظام الغذائي وديناميكية المخزون لنوعين من أسماك فصيلة Siganidae (صابور،2005)، في حين تناولت دراسة حمود(2006) لأول مرة في سورية ظاهرة انقلاب الجنس عند نوعين من فصيلة الإسبورات. أما لحلح (1999) فقد درس بيولوجيا النمو والتغذي لبعض الأسماك في المياه الشاطئية لمحافظة اللاذقية ومن بينها سمك المرمور، ولكنه لم يتطرق إلى دراسة بيولوجيا التكاثر لدى هذا النوع، في حين درس غانم (2013) المخزون السمكي لنوعين من الأسماك البحرية أحدهما سمك المرمور ، وتحدث عن موسم التكاثر ، وذكر أن الإناث تضع بيضها في الفترة الممتدة من شهر أيار وحتى نهاية آب ، ولكنّه لم يدرس مراحل النضج الجنسي و ظاهرة انقلاب الجنس عند هذا النوع.

كذلك تعدّ الدراسات الإقليمية التي تتناول بيولوجيا التكاثر لسمك المرمور قليلة، وتقتصر على بعض الدراسات البيولوجية التي أجريت على هذا النوع في مياه الإسكندرية (Osman,2005)، وفي المياه التركية درس الانقلاب الجنسي و تحديد موعد التكاثر، والطول عند أول نضج جنسي(Turekman&Kakyurt,2003).

بينما توجد دراسات عالمية تتناول هذا الجانب لسمك المرمور ، إذ دُرس العمر، النمو، التكاثر والوفيات من قبل Lorenzo *etal* (2002) في وسط شرق المحيط الأطلسي (قبالة جزر الكناري)، وكذلك دُرس بيولوجيا النمو والتغذي والتكاثر لهذا النوع في المياه الساحلية للبحر Thracian (اليونان) من شهر تشرين الثاني 1997 إلى أيلول 1999(Kallianiotis*etal*,2005) ، وهناك دراسة أخرى عن العمر، النمو، الوفيات والحجم الذي يحدث عنده الانقلاب الجنسي تمت في المياه الإستيرية الغربية (شمال البحر الأدرياتيكي، كرواتيا) (Kraljevic*et al*,1995).

أهمية البحث وأهدافه:

إن سمك المرمور من الأنواع التي تملك أهمية اقتصادية، لذلك من الضروري دراسة الجوانب البيولوجية لتنظيم صيده. كذلك لم تدرس ظاهرة انقلاب الجنس لهذا النوع، ولا تتبع التطور المورفولوجي والنسيجي للمناسل قبل هذه الظاهرة وبعدها وفي أثنائها، ومن هنا يكتسب هذا البحث أهميته ، إذ يقدم معطيات جديدة حول ظاهرة انقلاب الجنسس وديناميكية التكاثر لدى هذا النوع في مياهنا البحرية السورية.

طرائق البحث ومواده:

1- **ميداني:** نفذت الدراسة على 314 فرداً من أسماك المرمور *Lithognathus mormyrus* منها 174 ذكراً، 116 أنثى، و24 خنثى . تم جمع العينات خلال الفترة بين 20/9/2012 وحتى 16/9/2013 من مواقع صيد مختلفة رأس البسيط، جبلة، و منطقة اللاذقية [البحوث البحرية (ابن هاني)] ،على أعماق مختلفة حتى 30 م

بواسطة الشباك الثابتة (المبطنة، الغلصمية) والأقفاص . تم جلب العيّنات بمعدل عيّنة كل شهر، نحو 30 فرداً في كلّ عيّنة خارج موسم التكاثر ، وعند ملاحظة بدء النضج على المناسل تم أخذ عيّنة كل أسبوع.

2- **مخبري:** أحضرت العينات إلى المخبر، ثم أخذت القياسات التالية لكل فرد وفقاً لـ (Pravdin, 1966):

- الطول الكلي TL لأقرب مم Total length
- الطول القياسي SL لأقرب مم Standard length
- الوزن الكلي TW لأقرب0.01غ Total weight

بعد تشريح الأسماك في المخبر، تم تحديد الجنس ومرحلة النضج الجنسي بحسب السلّم السداسي للعالم (Nikolskii,1970)، ثم نزعت المناسل ووزنت بهدف حساب معامل النضج الجنسي Gonado somatic index (GSI) (Bagenal , 1978) تبعاً للمعادلة التالية :

GSI= Gw*100/T.w حيث:

GSI% = معامل النضج الجنسي، GW = وزن المنسل بـ (غ)، T.w = الوزن الكلي للجسم بـ (غ). بعد الانتهاء من تحديد درجة نضجها بالعين المجردة تم وضعها في الفورمول لحفظها لحين إجراء الدراسة النسيجية عليها. ثم تم إجراء مقاطع نسيجية باستخدام جهاز الميكروتوم وذلك في مخبر التشخيص المرضي في مشفى الأسد الجامعي.

وصف عام لسمك المرمور المدروس:

1- الوضع التصنيفي :

الفصيلة Sparidae

الجنس *Lithognathus*

النوع *L.mormyrus* (Linnaeus,1758)

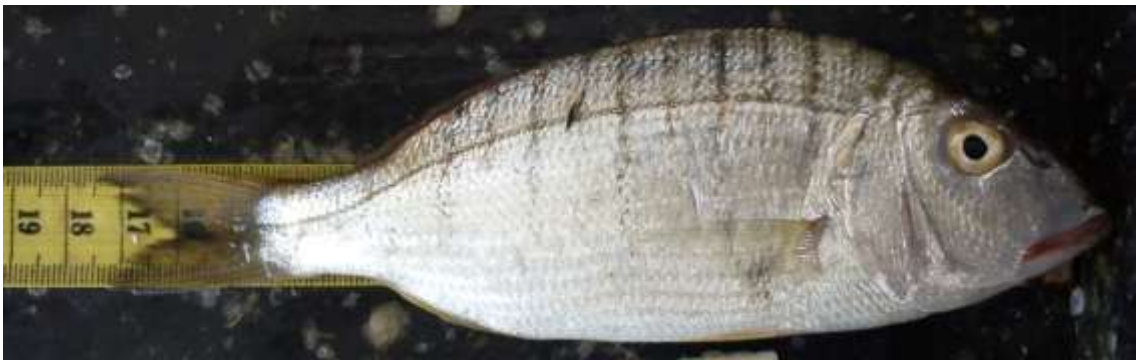
2- الوصف المورفومولوجي:

*اللون : فضي رمادي إلى غامق ، على الظهر من 15-14 أقل أو أكثر من ذلك من الأشرطة الداكنة ، الزعنفة الذيلية والظهرية بشكل عام لونها بني ، أمّا الزعانف الأخرى فتكون بلون أفتح .الشكل (1) Whitehead *et al.*, 1986)؛سعد، 1998)

*الحجم : يصل الطول الكلي من 55-25 سم.

*البيئة : يعيش على الشاطئ وفوق القاع الرملي والطيني على عمق 50 م غرب المتوسط، و 80 م شرقه.

*التوزيع الجغرافي: يعيش في كافة أنحاء المتوسط، البحر الأحمر، وجنوب غرب المحيط الهندي. ولا يعيش في البحر الأسود.

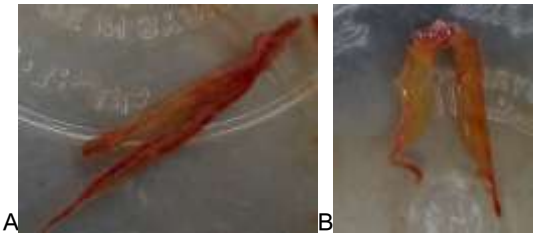


الشكل (1): شكل عام لسمكة المرمور طولها الكلي 17.5 سم ووزنها 72.96 غ المصطادة من شاطئ منطقة اللاذقية بتاريخ 2013/8/20

النتائج والمناقشة:

أولاً: التطور الشكلي للمناسل: من أجل تمييز الحالة الجنسية لأسماك المرمور بالاعتماد على التغيرات الشكلية الخارجية للمناسل اتبعنا مقياساً ذا ستّ مراحل. وقد أظهرت الدراسة على مدى عام كامل مرور المناسل بالمراحل الشكلية التالية:

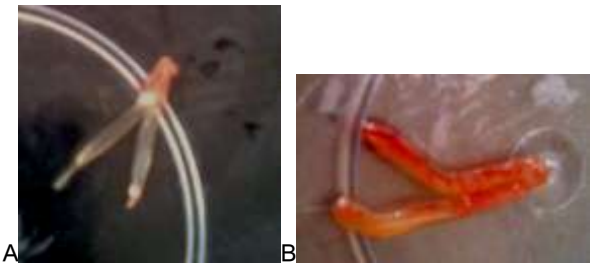
المرحلة الأولى (فتيّة): تكون المبايض والخصى صغيرة جداً، الشكل (2–A–B)، وملاصقة للجزء السفلي للعمود الفقري، وتكون ذات لون حليبي فاتح ويتدرج لونها إلى اللون الرمادي، والبيوض لا ترى بالعين المجردة، تسود هذه المرحلة خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني. لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (17.05سم±1.52) للذكور (18.27سم ± 1.08) للإناث.



الشكل (2): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور *L. mormyrus* في مرحلة النضج الأولى

A– خصية في المرحلة الأولى من النضج الجنسي، TL: 17.5سم، Tw: 66.06 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2012/10/17. B– مبيض في المرحلة الأولى من النضج الجنسي، TL: 19سم، Tw: 82.79غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2012/11/23.

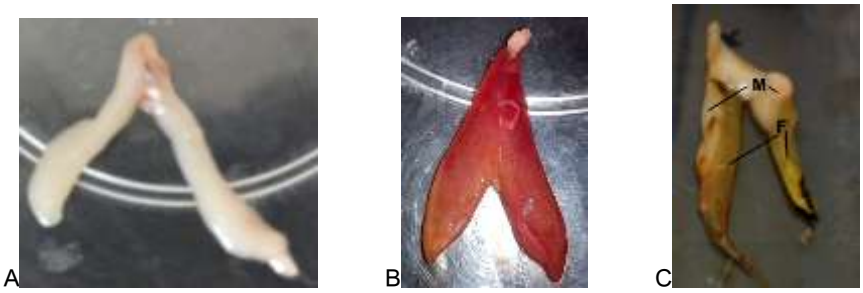
المرحلة الثانية(بداية النضج): تكون المناسل الذكرية والأنثوية متدرّجة في اللون من الرمادي إلى الأحمر، والبيوض لا ترى بالعين المجردة، الشكل (3–A–B) . لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(16.41سم±2.15) للذكور، و(17.3سم ± 0.96) للإناث. تمتد هذه المرحلة خلال أشهر كانون الأول، كانون الثاني وشباط.



الشكل (3): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور *L. mormyrus* في مرحلة النضج الثانية

A- خصية في المرحلة الثانية من النضج الجنسي، TL: 13.5سم ،Tw :29.82غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ B.2013/2/17 - مبيض في المرحلة الثانية من النضج الجنسي، TL: 17سم، Tw:65.81غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/1/28.

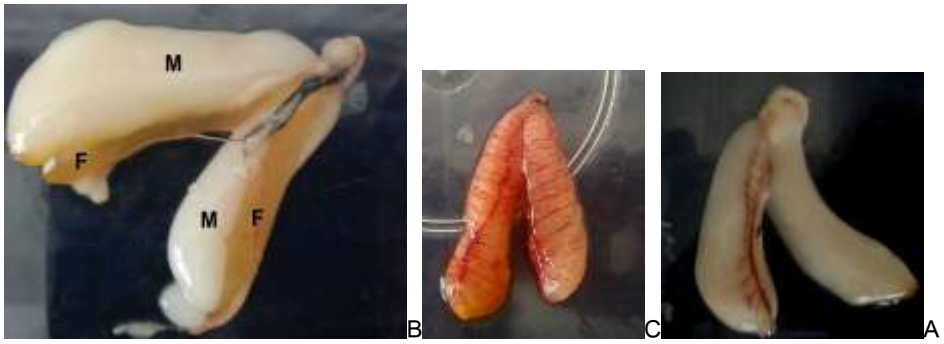
المرحلة الثالثة (ماقبل النضج): تكون المبايض بلون أصفر يميل إلى البرتقالي، أما الخصى فتأخذ اللون الأبيض المائل للصفار، مع وجود بعض الخصى التي بدأ لديها انقلاب جنسي، فتكون الجهة الخارجية للمنسل ذات لون أبيض ومن الجهة الداخلية للمنسل ذات لون برتقالي، الشكل (4 -A-B-C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(15.88سم±3.31) للذكور،(16.55سم ± 2.89) للإناث و (16.4سم ± 2.46) للخناث. تمتد هذه المرحلة خلال شهري آذار ونيسان.



الشكل (4): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور *L. mormyrus* في مرحلة النضج الثالثة

A- خصية في المرحلة الثالثة من النضج الجنسي، TL : 17 سم، Tw :77.26غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ B.2013/4/15 - مبيض في المرحلة الثالثة من النضج الجنسي، TL:17سم، Tw:70.59غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ 2013/4/15. C - منسل مؤلف من فصين ،الفص الأنثوي (F)، الفص الذكري (M)،.T.L:16 سم، Tw : 60.93غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ 2013/4/15.

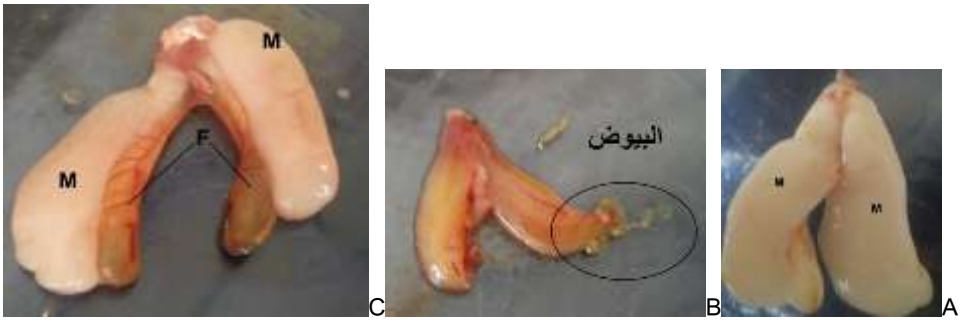
المرحلة الرابعة (النضج): تأخذ المبايض اللون البرتقالي المحمر، وتظهر البويضات واضحة بالعين المجردة، بينما تكون الخصى بيضاء مشربة بحمرة. أما الذكور التي حدث لديها انقلاب فتكون الأنسجة الذكرية من الجهة الخارجية للمنسل بلون أبيض محمر، بينما تتوضع الأنسجة الأنثوية في الجهة الداخلية بلون برتقالي مع ظهور للأوعية الدموية، الشكل (5 -A-B-C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (15.53سم±0.56) للذكور ،(17.2سم ± 1.15) للإناث و (15.88سم ± 1.33) للخناث. تمتد هذه المرحلة خلال شهر أيار.



الشكل (5): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L. mormyrus* في مرحلة النضج الرابعة

A- خصية في المرحلة الرابعة من النضج الجنسي، TL:14.8سم، Tw :46.96 غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/19- B- مبيض في المرحلة الرابعة من النضج الجنسي، TL:18.5سم، Tw:80.94غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/19- C - منسل مؤلف من فصين ،الفص الأنثوي (F)، الفص الذكري (M)،.T.L:17.7 سم، Tw : 73.58غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/21.

المرحلة الخامسة (الإباضة ووضع البيض): بالضغط الخفيف على البطن تخرج المنتجات التناسلية الذكرية والتناسلية من الفتحة التناسلية للسمك ، الشكل (6 -A-B-C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (17.15سم±1.77) للذكور، (17.22سم ± 1.96) للإناث و (16.38سم ± 0.79) للخناث. تمتد هذه المرحلة خلال أشهر حزيران وتموز والنصف الأول من شهر أب.



الشكل (6): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L. mormyrus* في مرحلة النضج الخامسة

A- خصية في المرحلة الخامسة من النضج الجنسي، TL:16سم، Tw :67.24 غ ، المصطادة من منطقة اللاذقيةتاريخB.2013/6/24 - مبيض في المرحلة الخامسة من النضج الجنسي، TL : 16سم، Tw : 63.83غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/6/17. C - منسل مؤلف من فصين ،الفص الأنثوي (F) ، الفص الذكري (M)،.T.L:16 سم، Tw: 61.54غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/6/10.

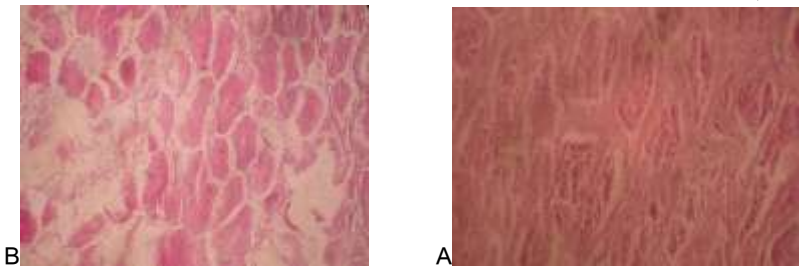
المرحلة السادسة (الارتشاف): يصغر حجم المناسل الذكرية والأنثوية، وتصبح رخوة، الشكل (7 -A-B-C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (16.86سم±2.5) للذكور،(18.08سم ± 3.14) للإناث و18سم للخناث. تمتد هذه المرحلة من النصف الثاني من شهر آب وحتى نهاية شهر أيلول.

الشكل (7): نماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L. mormyrus* في مرحلة الارتشاف

A- خصية في المرحلة السادسة من النضج الجنسي، TL:18سم، Tw : 76.25 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2013/8/28.-B – مبيض في المرحلة السادسة من النضج الجنسي، TL:17.5 سم، Tw:73.47غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ C.2013/8/28 – منسل مؤلف من فصين ،الفص الأنثوي (F)، الفص الذكري (M)،T.L:16 سم،Tw :54.83غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2013/8/28.

ثانياً:الدراسة النسيجية:

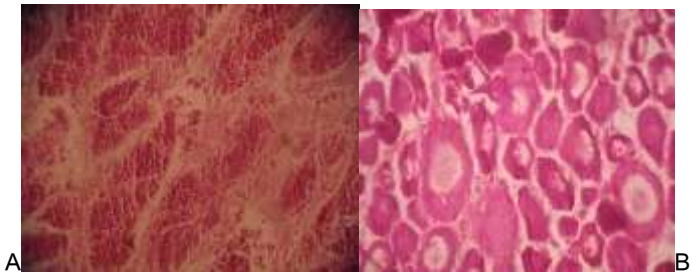
المرحلة الأولى: تكون الخلايا البيضية في المبيض، والخلايا المنوية في الخصية ذات حجم صغير، الشكل (A–B–8). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (17.05سم±1.52) للذكور و(18.27سم ± 1.08) للإناث.



الشكل (8): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L.mormyrus* في المرحلة الفتية.

A- مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج الأولى،TL :16.3سم، Tw:55.95 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2012/10/17. B – مقطع عرضي لمبيض في مرحلة النضج الأولى، TL: 17سم، Tw:61.3 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2012/11/23.

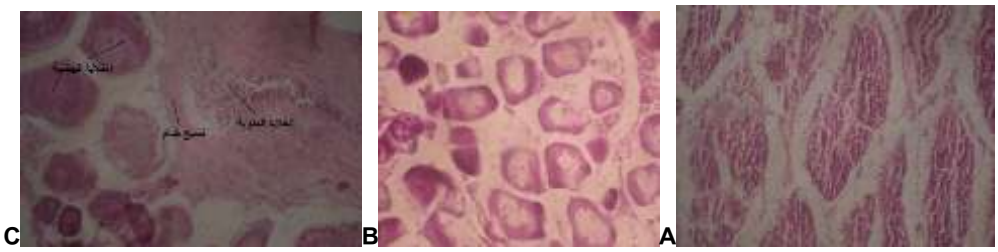
المرحلة الثانية: وهنا تبدأ الخلايا البيضية والخلايا المنوية بالنمو ويزداد حجمها، الشكل (A–B–9). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(16.41سم±2.15) للذكور و(17.3سم ± 0.96) للإناث.



الشكل (9): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L.mormyrus*

A- مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج الثانية، TL: 19سم، Tw: 96.11 غ المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/2/17. B- مقطع عرضي لمبيض في مرحلة النضج الثانية، TL :16.5سم، Tw:55.03 غ المصطادة من منطقة جبلة تاريخ2013/1/28.

المرحلة الثالثة: تظهر الخلايا البيضية واضحة في المقطع النسيجي، وكذلك يكون شكل الخلايا المنوية أكثر انتظاماً من خلايا المرحلة السابقة ويزداد حجمها. أما في المنسل الانتقالي فيظهر النسيج الخصيوي والنسيج المبيضي، يفصل بينهما نسيج ضام، الشكل (10 -A-B-C).لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(15.88سم±3.31) للذكور، (16.55سم ± 2.89) للإناث و(16.4سم ± 2.46) للخناث.



الشكل (10): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L.mormyrus* في مرحلة ماقبل النضج.

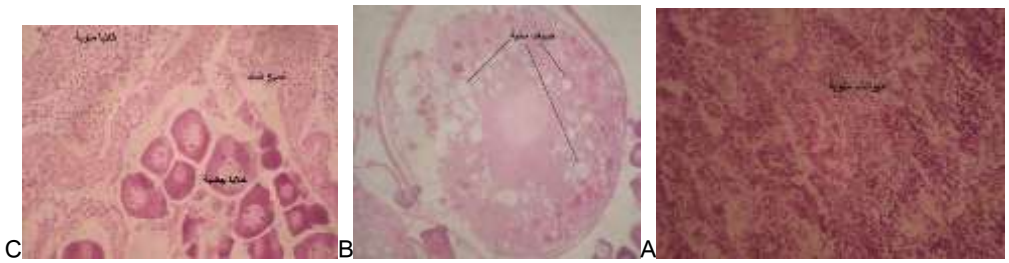
A - مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج الثالثة، TL :13.5سم، Tw:29.62 غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ B.2013/4/15 - مقطع عرضي لمبيض في مرحلة النضج الثالثة، TL :18.5سم، Tw:87.61غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ C.2013/4/15 - مقطع عرضي لمنسل انتقالي في مرحلة النضج الثالثة، TL :17سم، Tw:69.94 غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ 2013/4/15 .

المرحلة الرابعة: وهنا تظهرالخلايا البيضية ممتلئة بالمح، وتظهر مولدات النطاف صغيرة الحجم ومتعددة، وكذلك الأمر في النسيج الذكري والأنثوي للمنسل الانتقالي، الشكل (11 -A-B-C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(15.53سم±0.56) للذكور، (17.2سم ± 1.15) للإناث و (15.88سم ± 1.33) للخناث

الشكل (11): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور *L.mormyrus* في مرحلة النضج.

A – مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج الرابعة، TL : 16سم، Tw:60.39 غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/19.B – مقطع عرضي لمبيض في مرحلة النضج الرابعة، TL :17سم، Tw:63.8غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/19.C – مقطع عرضي لمنسل انتقالي في مرحلة النضج الرابعة، TL :16سم، Tw:60.93غ، المصطادة من منطقة جبلة تاريخ 2013/5/19 .

المرحلة الخامسة: تكون الخلايا البيضية ناضجة تماماً، والنطاف صغيرة وناضجة، هذا ما نلاحظه في المقطع النسيجي للمنسل الانتقالي مع وجود نسيج ضام يفصل بين النسيجين الذكري والأنثوي، الشكل (12 –A–B–C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية (17.15سم±1.77) للذكور، (17.22سم ± 1.96) للإناث و (16.38سم ± 0.79) للخناث.



الشكل (12): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور *L.mormyrus* في مرحلة وضع البيض.

A – مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج الخامسة، TL : 20سم، Tw:105.45 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2013/7/16.B – مقطع عرضي يظهر فيه خلية بيضية ناضجة، TL :17.5سم، Tw:76.59غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ 2013/6/24.C – مقطع عرضي لمنسل انتقالي في مرحلة النضج الخامسة، TL :17.5سم، Tw:71.54غ، المصطادة من منطقة اللاذقية تاريخ 2013/6/24 .

المرحلة السادسة: يلاحظ وجود جريبات بيضية فارغة طرحت منها البويضات، وتظهر الفصوص الفارغة من الحيوانات المنوية، وهذا ينطبق على النسيجين الذكري والأنثوي في المنسل الانتقالي مع وجود نسيج ضام يفصل بينهما، الشكل (13 –A–B–C). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها الكلية(16.86سم±2.5) للذكور، (18.08سم ± 3.14) للإناث 18سم للخناث.

C B A

الشكل (13): مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي لنماذج مختلفة من المناسل يمكن مشاهدتها عند النوع المرمور*L.mormyrus* في مرحلة الارتشاف.

A – مقطع عرضي لخصية في مرحلة النضج السادسة، TL : 15.5سم، Tw:48.96 غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ B.2012/9/17 – مقطع عرضي لمبيض في مرحلة النضج السادسة، TL :17.5سم، Tw:73غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخC.2012/9/17 – مقطع عرضي لمنسل انتقالي في مرحلة النضج السادسة، TL :17.5سم، Tw:73غ، المصطادة من منطقة البسيط تاريخ 2012/9/17.

ثالثاً: النضج الجنسي:

1) **في الإناث:** تم تحديد مرحلة النضج الجنسي باستخدام السلّم السداسي(Nikolskii , 1970)، ومن خلال حساب معامل النضج الجنسي تبيّن أنّ GSI وصل إلى أعلى قيمة له خلال شهر أيار فبلغ 4.8، ولكن أعلى القيم التي وصل إليها امتدت خلال الفترة بين شهر أيار و شهر أيلول(الجدول1)، هذا يعني أن موسم التكاثر يمتدّ بين شهري أيار وأيلول (النصف الأول) مع ظهور ذروة وحيدة خلال شهر أيار، وهي تمثل قمة النضج الجنسي للمبايض (الشكل14).وتمت عملية التبويض خلال شهري حزيران وتموز.

2) **في الذكور:** لقد أظهرت الذكور نفس مراحل النضج الجنسي التي أظهرتها الإناث، مع فارق أن المبايض دائما تنضج قبل الخصى، بحيث كانت القيم العليا خلال الفترة الممتدة بين شهري أيار وأيلول 5.09% و3.47% على التوالي (الشكل15، الجدول 1).

وتبيّن بمقارنة نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات التي تمت في عدد من الدول الأخرى، أن فترة التكاثر لهذا النوع في المياه الساحلية لمحافظة اللاذقية متشابهة مع نتائج الدراسة التي تمت على هذا النوع في المياه الساحلية لليونان، حيث يمتد من شهر أيار وحتى شهر أيلول، وذروة النضج تقع بين شهري حزيران وآب(Kallianiotis*etal*.2005). أما في دراسة أخرى نفذت في خليج الإسكندرون فقد تبين أن موسم التكاثر يقع خلال الفترة من منتصف شهر نيسان وحتى أوائل شهر آب، وبلغ ذروته في أيار(Turekman&Kakyurt, 2003)، وهو قريب إلى حد ما من النتيجة التي ظهرت لدينا، وفي دراسات أخرى، كانت نتائجها مختلفة عن نتائج بحثنا، ففي دراسة تمت في المياه الساحلية لجزيرة صقلية تبين أن فترة التكاثر تقع بين شهري حزيران وآب (Vitale *etal*,2001)، وامتد موسم التكاثر قبالة جزر الكناري، من شهر حزيران إلى شهر كانون الأول، وبلغ ذروته في شهر آب وأيلول (Lorenzo *et al*,2002).

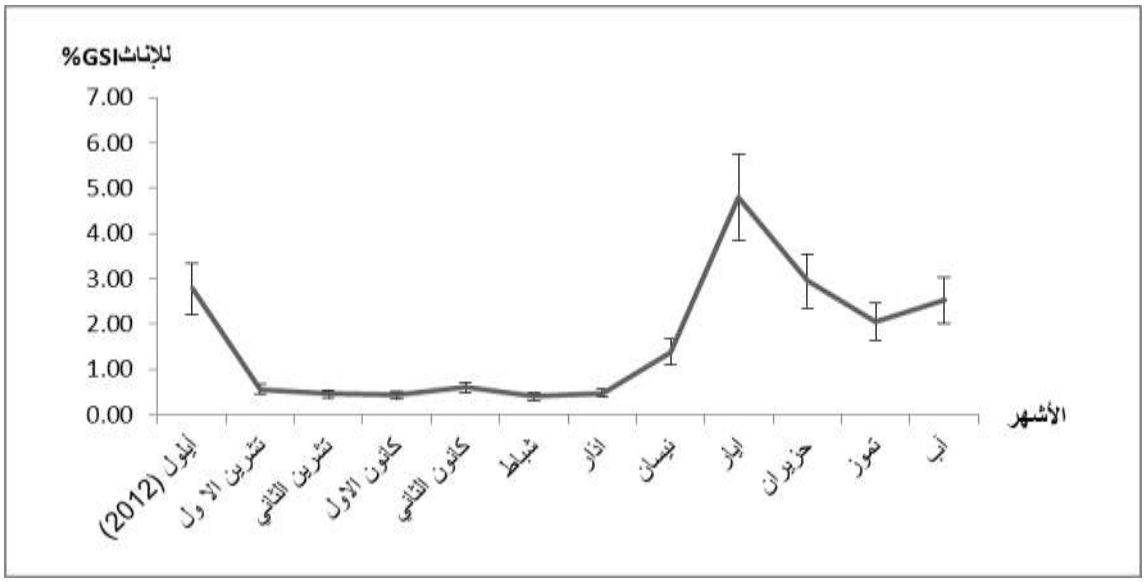
نلاحظ من هذه النتائج أن موسم التكاثر يكون مبكراً في شرق المتوسط (سوريا، اليونان وتركيا) مقارنة بمنطقة غرب المتوسط (ايطاليا وجزر الكناري). وهذا يعزى إلى اختلاف الشروط البيئية والمناخية، إذ إنّ منطقة دراستنا تقع ضمن المناطق المعتدلة الدافئة مناخياً مقارنة بالمنطقة المعتدلة الباردة في غرب المتوسط، وربما يعود أيضاً إلى أن الفصل الدافئ يأتي في هذه المنطقة مبكراً، وكذلك اختلاف فترة الإضاءة اليومية، وهذا يساعد على نموّ القاعدة

الغذائية الضرورية لتغذية اليرقات، وبالتالي تنمو وتكبر وتدخل موسم التكاثر في وقت أبكر. يمكن أن يعزى النضج المبكر للأفراد في خليج إسكندرون بنحو أسبوعين عمّا هو عليه في الشواطئ السورية ، إلى غنى منطقة خليج إسكندرون بالمغذيات مقارنة بالمياه السورية ، إضافة للأسباب السابقة المذكورة.

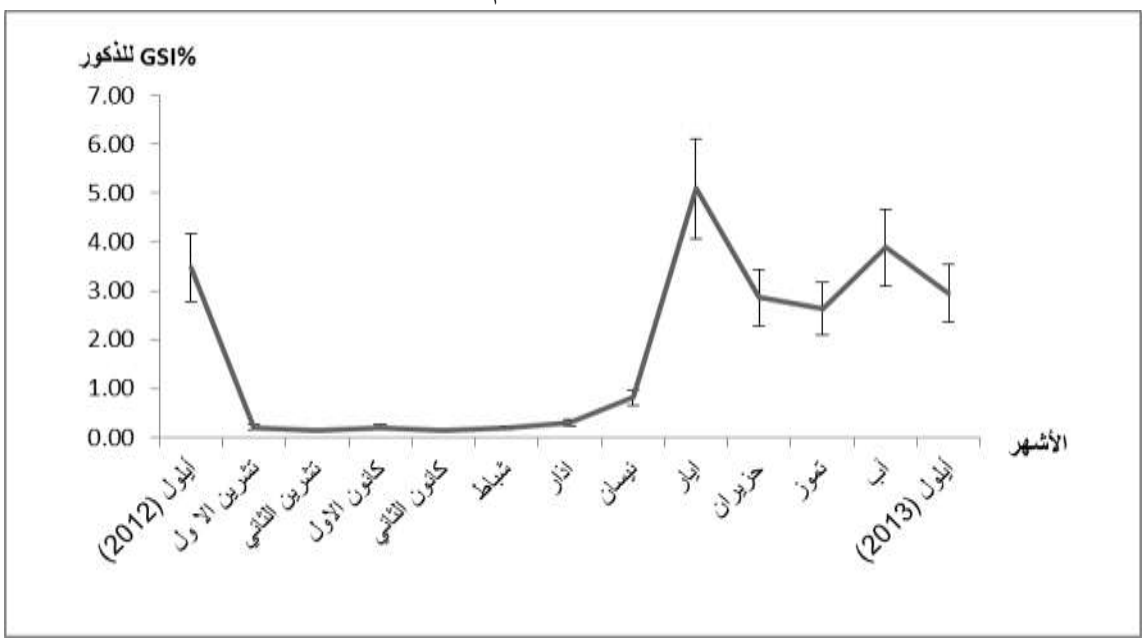
إن من ميزات موسم التكاثر لسمك المرمور في المياه البحرية السورية، أنه طويل، وهذا ما يعطي الإناث فرصة لإنتاج عدد أكبر من البيوض، وبالتالي زيادة عدد الأفراد، وبالنتيجة فإنّ نسبة النفوق لن يكون لها تأثير كبير في عدد أفراد الجماعات، كما أن طول موسم التكاثر يعطي فرصة لليرقات للتغذي والنمو بعيداً عن التنافس فيما بينها.

الجدول (1): تغير دليل النضج الجنسي عند ذكور وإناث المرمور خلال الفترة الممتدة بين أيلول2012وأيلول2013

تاريخ جمع العينة	متوسط وزن الخصى (غ)	متوسطGSI% للذكور±S.D	متوسط وزن المبايض(غ)	متوسطGSI% للإناث± S.D	عدد الأفراد الكلّيn
17/09/2012	2.44 ±1.47	3.47 ±1.67	2.86 ±2.33	2.77 ±1.06	19
17/10/2012	0.13 ±0.14	0.21 ±0.17	0.39 ±0.15	0.56 ±0.18	23
23/11/2012	0.11 ±0.1	0.13 ±0.1	0.37 ±0.16	0.46 ±0.21	15
26/12/2012	0.16 ±0.17	0.21 ±0.22	0.34 ±0.22	0.43 ±0.26	14
28/01/2013	0.10 ±0.09	0.14 ±0.09	0.38 ±0.05	0.52 ±0.18	20
17/02/2013	0.09 ±0.08	0.20 ±0.15	0.29 ±	0.41 ±	16
17/03/2013	0.31 ±0.54	0.25 ±0.26	0.41 ±0.55	0.48 ±0.3	21
15/4/2013	0.48 ±0.28	0.91 ±0.49	1.05 ±0.4	1.38 ±1.71	14
19/05/2013	2.99 ±1.98	5.09 ±2.95	3.48 ±0.58	4.80 ±2.67	16
03/06/2013	2.91 ±1.11	3.16 ±1.27	2.96 ±0.17	2.93 ±0.73	10
10/06/2013	1.83 ±0.94	3.13 ±1.82	1.90 ±0.29	2.97 ±1.28	15
17/06/2013	2.10 ±1.26	3.22 ±1.21	1.74 ±0.7	2.64 ±1.28	13
24/06/2013	1.91 ±0.92	2.25 ±0.89	3.06 ±0.28	3.56 ±2.87	11
02/07/2013	1.51 ±1.18	2.27 ±1.69	1.40 ±0.46	2.12 ±1.8	11
08/07/2013	1.05 ±0.56	1.67 ±0.78	0.53 ±0.36	1.09 ±0.45	12
16/07/2013	1.50 ±0.79	2.59 ±1.47	0.84 ±	1.42 ±	10
21/07/2013	1.18 ±0.74	1.82 ±1.07	1.64 ±0.41	2.18 ±0.35	12
30/07/2013	2.69 ±1.58	4.10 ±1.57	1.35 ±0.25	2.64 ±1.58	11
06/08/2013	1.89 ±0.69	3.34 ±1.23	1.80 ±0.47	3.46 ±0.86	12
14/08/2013	4.16 ±1.01	5.01 ±0.79	3.40 ±0.45	3.48 ±1.33	8
20/08/2013	3.12 ±1.8	4.24 ±1.7	1.46 ±0.06	2.79 ±0.39	10
28/08/2013	1.84 ±0.83	2.96 ±1.38	0.66 ±0.28	1.02 ±0.38	14
16/09/2013	1.97 ±0.95	2.94 ±1.04			7



الشكل (14): تغير معامل النضج الجنسي عند إناث سمك المرمور*L.mormyrus*في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية خلال عامي 2012- 2013 م



الشكل (15): تغير معامل النضج الجنسي عند ذكور سمك المرمور*L.mormyrus*في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية خلال عامي 2012-2013

رابعاً: انقلاب الجنس:

إن التحديد الاولي للجنس يعود إلى مورّثات الفرد، ولكنّ ترجمة هذه المورثات إلى الشكل الظاهري يتم وفق عمليات بيوكيميائية معقدة، وهذه العمليات تتأثر بمجموعة من العوامل البيئية المحيطة بالفرد. من هذه العوامل درجة حرارة الوسط البيئي الذي يعيش فيه الفرد ، فقد دُرس هذا العامل على الأسماك الخناث في النوع *Rivulus marmoratus* من قبل الباحث Harrington (1971)، وذكر أنه يتم انقلاب الجنس من خنثى إلى ذكر عند تعريض هذه الأفراد في مراحل نموّها المبكرة لدرجات حرارة مرتفعة، ولكن هذا الانقلاب الجنسي لايتم إلا بشرط يوم

قصير، إذ وجد أن الأفراد الخناث تتحول إلى ذكور بشكل متزامن مع طول لليوم قدره 12 ساعة أو أقل، ووجد الباحث نفسه أنه ليس لشدة الإضاءة أي تأثير في ضبط الجنس أو انقلابه في هذا النوع *R.marmoratus*. بالإضافة إلى هذين العاملين هناك عامل الازدحام ، إذ بيّنت الدراسات أن لهذا العامل تأثيراً ايجابيّاً في تمايز الذكور، وأوضح الباحث Fidora (1951) أن النسبة المئوية لذكور الحنكليس كانت متوافقة بشكل ايجابي مع زيادة كثافة المجموعة. ولقد وجد الباحث Liem (1963) أن الشروط الاستثنائية الحادة مثل الجفاف، وسوء التغذية يمكن أن تسبب انقلاب الجنس. بالإضافة إلى تأثير العوامل الاجتماعية في عملية الانقلاب ، فلقد بيّن الباحث Fishelson (1970) أنه عندما يتم إزاحة الذكر من مجموعة إناث النوع *Anthias squamipinnis* فإنّ واحدة من الإناث غيرت جنسها مطوّرة إياه إلى سلوك ولون الذكر النموذجي، أي أنّ انقلاب الجنس في الأفراد الخناث مبكرة الأنوثة (Protogyny) ، تضبط بوجود الذكر السائد ضمن مجموعة الإناث، وكذلك الأمر في الأنواع مبكرة الذكورة ، إذ ذكر الباحثان Frick and Frick (1977) أنّ في هذه الأنواع تسيطر الإناث على إنتاج إناث أخرى ، وذلك عن طريق السيادة العدوانية على الذكور.

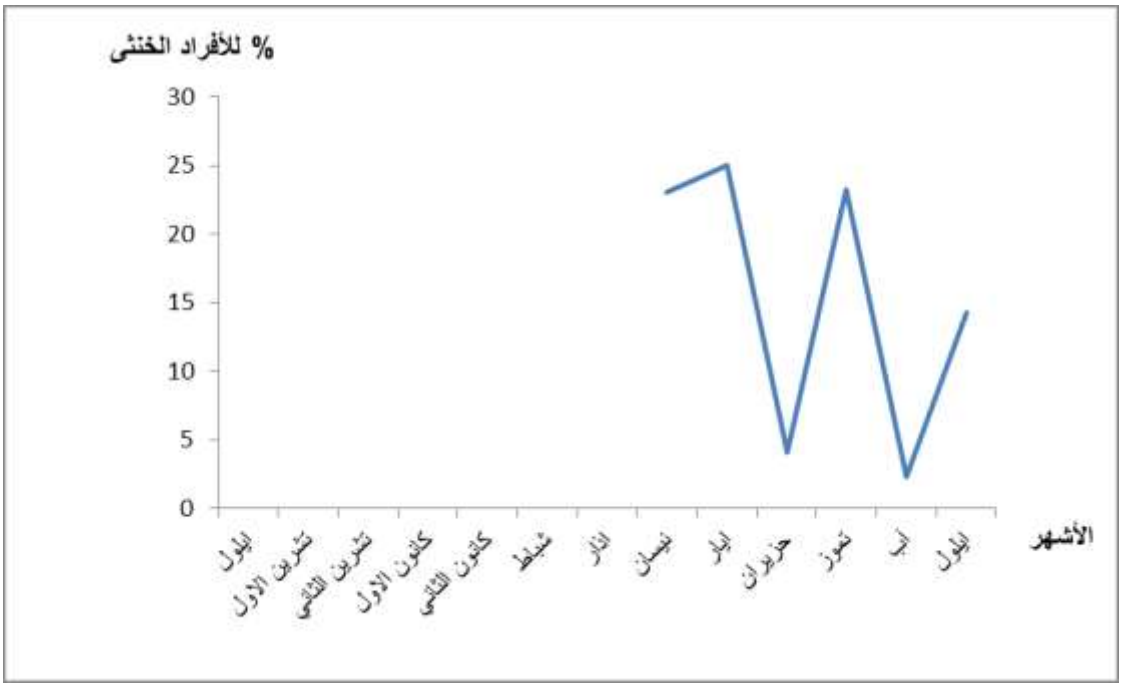
عند سمك المرمور حالة من النمط مبكرة الذكورة (Protandry)، وفق ما أشار إليه العديد من الباحثين(Suau,1970&Besseau,1990)، وهذا ما وصلنا إليه عند الفحص بالعين المجردة لخصى أفراد هذا النوع في دراستنا الحالية، إذ تبين وجود نوعين من الأنسجة الجنسية (ذكرية وأنثوية)، وبما أن الفحص النسيجي يعد أكثر دقة وموثوقية علمية ، فقد قمنا بإجراء مقاطع نسيجية في الخصى التي حدث فيها انقلاب جنسي ولقد أوردنا في فقرة النتائج صوراً لمقاطع نسيجية في مراحل النضج المختلفة للمناسل.

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن النوع *L.mormyrus* حدث لديه انقلاب جنسي مبكر الذكورة Protandrous sex inversion بين شهري نيسان وأيلول (شكل16)، وكانت نسبة الأفراد الخنثوية 8 % (شكل17). حدث الانقلاب عند طول بين 13.7 سم و18.5 سم، باستثناء الطول مابين14.1 – 14.5 سم لم يسجل عنده أي انقلاب للجنس (جدول2)، وهذا ما يقارب ، إلى حدّ ما ، النتيجة التي ظهرت في الدراسة التي نفذت في خليج الإسكندرون، حيث وقع الانقلاب الجنسي بين أطوال11.2سم و 22.9سم (Turekman&Akyurt 2003). أما في دراسات أخرى فقد اختلفت النتائج ، إذ ظهر لدى Kraljevic *etal* (1995)،في دراسة تمت شرق البحر الادرياتيكي، أن الانقلاب يحدث عند طول بين 25 – 32.5 سم. كذلك الأمر بالنسبة لدراسة نفذت في المياه الإستيرية الغربية (شمال البحر الادرياتيكي، كرواتيا) ، فلم تختلف نتائجها كثيراً عن الدراسة السابقة، إذ حدث الانقلاب عند طول بين24.1–35.2سم لنفس الباحث KTSIK (Kraljevic *etal* ,1996). أما في اليونان فكان الطول الذي حدث عنده الانقلاب بين30 –21سم (Kallianiotis*etal*. 2005).

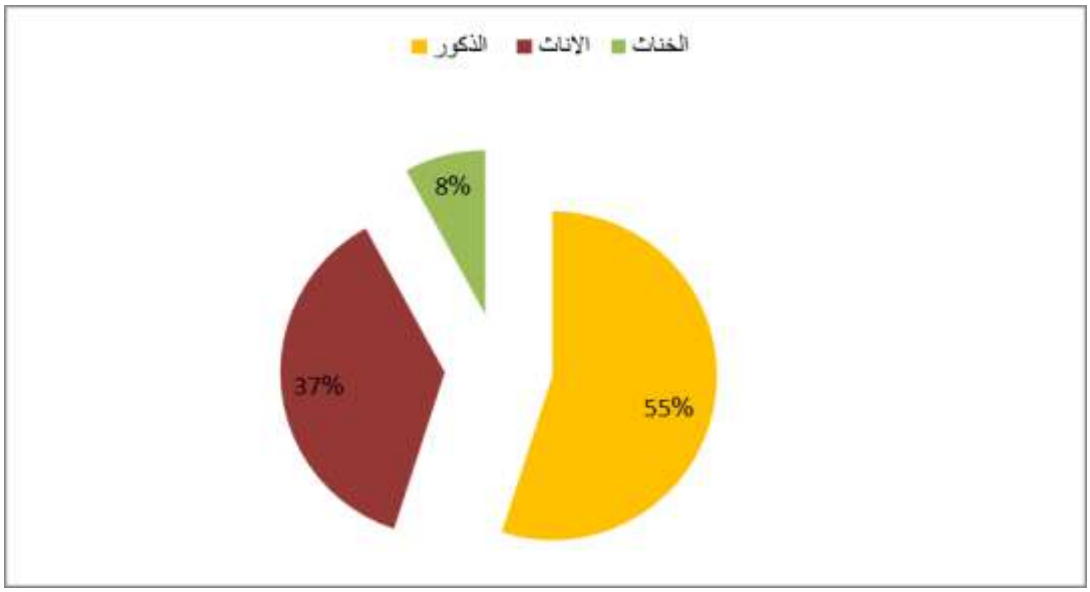
الجدول(2):النسبة المئوية للذكور والإناث والأفراد الخناث ضمن الفئات الطولية المختلفة عند سمك المرمور 2012–2013 م

الفئات الطولية(الطول الكلي/ مم)	ذكور		إناث		خناث		العدد الكلي
	N	%	**N**	%	**N**	%	N
110–115	0	0	1	100	0	0	1
116–120	1	100	0	0	0	0	1

3	0	0	33	1	67	2	121–125
5	0	0	20	1	80	4	126–130
8	0	0	25	2	75	6	131–135
6	17	1	67	4	17	1	136–140
5	0	0	20	1	80	4	141–145
21	14	3	33	7	52	11	146–150
23	4	1	22	5	74	18	151–155
47	15	7	30	14	55	26	156–160
32	9	3	34	11	56	18	161–165
35	9	3	49	17	43	15	166–170
28	7	2	39	11	54	15	171–175
25	12	3	16	4	72	18	176–180
18	6	1	50	9	44	8	181–185
14	0	0	64	9	36	5	186–190
20	0	0	35	7	65	13	191–195
6	0	0	33	2	67	4	196–200
7	0	0	71	5	29	2	201–205
2	0	0	50	1	50	1	206–210
0	0	0		0		0	211–215
2	0	0	50	1	50	1	216–220
2	0	0	50	1	50	1	221–225
1	0	0	100	1	0	0	226–230
1	0	0	0	0	100	1	231–235
1	0	0	100	1	0	0	236–240



الشكل (16): النسبة المئوية للأفراد الخنثوية عند النوع *L.mormyrus* حسب توافرها خلال أشهر السنة2012-2013 م



الشكل(17): النسبة المئوية للذكور والإناث والخناثى لسمك المرمور*L.mormyrus* المصطادة في المياه البحرية السورية خلال عامي 2012-2013 م

الاستنتاجات والتوصيات:

1. يبدأ موسم التكاثر عند أفراد النوع السمكي المرمور خلال شهر أيار وينتهي في شهر أيلول.
2. تتباين نسبة الجنس (ذكور، إناث، خناث) عند أفراد سمك المرمور في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية تبعاً لفصول السنة، وهذا يعدّ ضرورياً بوصفه ظاهرة بيولوجية من أجل الحفاظ على المخزون السمكي لهذا النوع.
3. تتم عملية انقلاب الجنس خلال شهري نيسان وأيلول، وعند طول كلي لجسم السمكة بين 13.7-18.5 سم.

4. نقترح أن تكون فترة منع الصيد لأسماك المرمور في الفترة الواقعة بين شهري أيار وأيلول ، لأن هذه الفترة هي فترة التكاثر ووضع البيض للأفراد الناضجة جنسياً.

5. استكمال الدراسات البيولوجية للأسماك المحلية، بما يسمح بتحديد الحجوم الدنيا المسموح بصيدها وفترة نضجها الجنسي وتكاثرها من أجل الاستثمار الأمثل لهذه الأسماك.

المراجع:

1. حمود، فيينا.*مساهمة في دراسة بيولوجيا وتلوث 4 أنواع من أسماك الفصيلة البورية في المياه الساحلية لمحافظة طرطوس*. أطروحة ماجستير ،جامعة تشرين، 1996 ،321.
2. حمود، فيينا.*دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي وديناميكية المخزون والتلوث ببعض العناصر الثقيلة في نوعين من أسماك السرغوس Diplodus vulgaris and Diplodus sargus في المياه الشاطئية السورية*. أطروحة دكتوراه، جامعة تشرين،2005، 325.
3. سعد، أديب. *دليل مصور (أطلس) للأسماك البحرية الاقتصادية في المياه الشاطئية والإقليمية السورية*. منشورات الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، 88،1998.
4. سعد، أديب.*تحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي عند سمك الغبس Boops boops من فصيلة الاسبورات Sparidae، في المياه الشاطئية السورية*. مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية، جامعة عين شمس، مجلد (8) ،العدد(1)،2000 ، 379 – 393 .
5. صابور، وعد.*مساهمة في دراسة بيولوجيا أسماك السلطان إبراهيم من فصيلة السلطانيات (Mugilidae) في مياه الساحل السوري (محافظة اللاذقية)*.أطروحة ماجستير، جامعة تشرين ،1995،243.
6. صابور، وعد.*دراسة بيولوجيا التكاثر والنظام الغذائي وديناميكية المخزون لنوعين مهاجرين من البحر الأحمر Siganus luridus and Siganus revulatus فصيلة (Siganidae)في مياه الشاطئ السوري*. أطروحة دكتوراه– جامعة تشرين،2005 .
7. غانم، وسيم. *دراسة المخزون السمكي لنوعين من الأسماك البحرية سمك الجربيدة Pagellus erythrinus وسمك المرمور Lithognathus mormyrus في النظام البيئي البحري السوري وعلاقته ببعض العوامل الإحيائية واللاإحيائية*. أطروحة دكتوراه– جامعة تشرين،2013 ، 120 .
8. لحلح، مرهف.*مساهمة في دراسة بيولوجيا النمو والتغذي لبعض الأسماك في المياه الشاطئية لمحافظة اللاذقية*. أطروحة ماجستير – جامعة حلب/ المعهد العالي للبحوث البحرية ،1999،140 .
9. BAGENAL , T.B.:*Methods for assessment of fish prouduction in fresh water*.3rd Eds., Oxford 1978:264.
10. BESSEAU, L.: *Etude histo-cytologie de la structure sexuel dune population de Lithognathus mormyrus (L.) (Tel.osteen, Sparid.).*Rapp. Comm. Int. Mer. M.dit. 1990, 32: 262.
11. FIDORA,M.: *Influenza dei fattori ambietali sull 'accrescemento e sul differenziamento sessuale delle anguille*.Nova Thalassia1,9.1951.
12. FISHELSON,L.: *Protogynous sex reversal in the fishAnthias squamipinnis (Teleostei,Anthiidae) regulated by the presence or absence of a male fish*.Nature(London)227,90,1970.

13. FRICKE, H.and FRICKE,S.*: Monogamy and sex change by aggressive dominance in coral reef fish*. Nature (London) 266:1977,830-832.
14. HARRINGTON,R.W.*: How ecological and genetic factors interact to determine when self –fertilizing hermaphrodites of Rivulus marmoratus change into functional males, with a reappraisal of modes of intersexuality among fish*. Copeia,1971,389:432.
15. KALLIANIOTIS, A.; TORRE, M. and ARGYRI, A.: *Age, growth, mortality، reproduction, and feeding habits of the striped seabream،Lithognathus mormyrus (Pisces: Sparidae),in the coastal waters of the Thracian Sea, Greece*. Scientia Marina 69: 2005, 391-404.
16. KRALJEVIC, M.; DULCIC, J; PALLAORO, A.;CETINIC, P. and JUG-DUJAKOVIC, J.:*Sexual maturation, age and growth ofstripd sea bream, Lithognathus mormyrus L. on the eastern coast of the Adriatic Sea*. J. Appl. Ichthyol., 11:1995, 1-8.
17. KRALJEVIC, M.; DULCIC, J; PALLAORO, A. and ;CETINIC, P.: *Age, growth and mortality of the striped sea bream, Lithognathus mormyrus L., in the Northern Adriatic. Fisheries Research*. Vol.28, Issues 4, Dec.1996, P.361-370.
18. LORENZO, J. M. ; PAJUELO, J. G. ; MÉNDEZ-VILLAMIL, M. ; COCA, J. and RAMOS, A. G. :*Age, growth, reproduction and mortality of the striped seabream, Lithognathus mormyrus (Pisces, Sparidae), off the Canary Islands (Central-east Atlantic).* Journal of Applied Ichthyology, 18:2002, 204–209.
19. LIEM, K.F.:*Sex reversal as natural process in the Synbranchiform fish,Monopterus albus*.Copeia.1963,p.303-312.
20. OSMAN ,A. M.:*Age and growth of Lithognathus mormyrus (Teleostei, Sparidae) In Mediterranean WATERS OFF ALEXANDRIA, EGYPT* Egyptian Journal Of Aquatic Research .Vol.31no.2,2005:274-280.
21. NIKOLSKII ,G.V.*: Contribucion al estudio de la biologia Lithognathus mormyrus L.(pecesesparidos)*.Invest,Pesq. , 34:1970, 237- 265.
22. PRAVDIN, G.V.:*Methods in Ichthyology*.Moscow. High school.1966, 256. SUAU, P.:*Contribución al estudio de la biologia de Lithognathus mormyrus L. (Pecesespáridos).* Inv. Pesq. 34: 1970, 237265.
23. TUREKMAN, M; AKYURT. I:*Growth Characteristics, Sex Inversion and Mortality Rates of Striped Sea Bream, Lithognathus mormyrus L., in ÜskenderunBay*.Turk J Zool 27:2003, 323 -329.
24. VITALE, S.; ARKHIPKIN, A.; CANNIZZARO, L. and SCALISI, M.:*Life history traits of the striped seabream Lithognathus mormyrus (Pisces, Sparidae) from two coastal fishing grounds in the Strait of Sicily*. Journal of Applied Ichthyology, 27: 2011, 1086–1094.
25. WHITEHEAD, P.J.P and BAUCHOT, M.L and HUREAU, J.C& NILSON, J and TORTONESE, E.: *Fishes of the north eastern Atlantic and the Mediterranean*, Ed. UNESCO.Vol. II,1986,517-1007.