بعض خصائص التكاثر للنوع السمكي الغضروفي "جلد النمر" *Raja clavata* L., 1758 (Elasmobranchii: Rajidae) في الساحل السوري

أديب علي سعد*، أسعد جودت أمين*، حسن هيثم القصيري*، وعد جورج صابور صابور **

*مخبر علوم البحار والبيئة المائية ، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

**قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

Email: adibsaad52@google.com

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة على القوبع جلد النمر Thornback ray خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني 2013 حتى نهاية شهر تشرين الأول 2014 من شهر كانون الثاني 2013 حتى شهر تشرين الأول 2014، بهدف تحديد دورة التكاثر والخصوبة، و معرفة متوسط عرض القرص عند النضج الجنسي للنوع المدروس. وقد شملت الدراسة 193 نموذج، منها 107 أنثى و86 ذكر مصطادة من الساحل السوري. بلغ متوسط عرض القرص والطول الكلي عند النضج الجنسي DW_{50} = 333 ملم، TL_{50} = 480 ملم عند الذكور وDW_{50} = 406 ملم، TL_{50} = 575 ملم عند الاناث. و تبين أن للنوع دورة تكاثر مستمرة على مدار العام في المياه البحرية السورية، وقُدرت الخصوبة الكلية بين 89 و178 بيضة/العام.

كلمات مفتاحية: *Raja clavata*، النضج الجنسي، دورة التكاثر، الخصوبة، الساحل السوري.

المقدمة

تمتلك الأسماك الغضروفيّة خصائص بيولوجيّة استثنائيّة، تعرّضها لخطر الانقراض بنسبة أعلى من غيرها، كانخفاض الخصوبة والنضج المتأخر ودورات التناسل الطويلة (Castro *et al.*, 1999; Cortes, 2004; Eslaminejad*et al.*, 2006) هذه الميزات الحياتية تؤدي إلى مستويات منخفضة فعلياً في نمو التجمعات، ومحدوديّة في القدرة على مواجهة ضغط الصيد (Smith*et al.*, 1998)، وخصوصا في مصائد الأسماك غير المنظّمة. إن معرفة تفاصيل التكاثر والتطور لدى صفيحيات الغلاصم Elasmobranchii تشكل عاملاً أساسياً في وضع استراتيجيات إدارة مصائدها بشكل مستدام (Leonard et *al.*, 1999) . كذلك فإن تقدير قياس الجسم عند النضج الجنسي هو عامل هام في تقدير حجم المخزون السمكي من النوع المدروس .(OddoneandVooren, 2005)

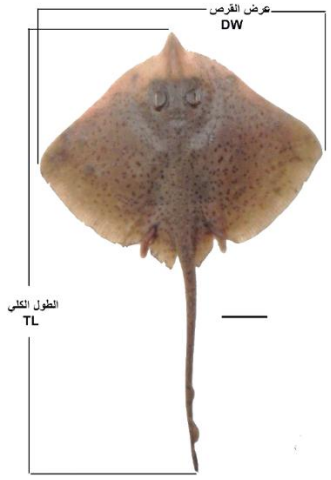
يتبع النوع لتحت صف صفيحيات الغلاصم Elasmobranchii ولمجموعة أسماك القوابع Batoids ولفصيلة Rajidae والتي تضم خمسة أنواع في المياه البحرية السورية: وهي: Dipturus oxyrinchus؛ و Raja clavata؛ و Raja miraletus؛ و Raja radula؛ و Leucoraja circularis(Alkusairy and Saad, 2017; Alkusairy and Saad, 2018)، ينتشر النوع في المياه الساحلية للمنطقة الشمالية

الشرقية من المحيط الأطلسي، وكذلك في البحر المتوسط والبحر الأسود (StehmanandBürkel 1984)، إن النوع الغضروفي *R. clavata* هو من الأنواع القاعية التي تعيش على القيعان الرملية في منطقة الرصيف القاري، بدءاً من المنطقة الشاطئية حتى عمق حوالي 300 م، ولكنه يتواجد بشكل رئيسي على أعماق تتراوح بين 10 و60م (Stehmannand Bürkel, 1984).

على الرغم من أن النوع R. clavata لا يشكل هدفاً مباشراً للصيد ، لكنه يشكل حوالي 18% من أنواع القوابع Batoids وحوالي 75% من أنواع فصيلة Rajidae ضمن مياه الساحل السوري (Alkusairy andSaad, 2018). يندرج النوع المدروس حسب تقارير الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة IUCN ضمن الأنواع شبه المهددة بالانقراض (Near Threatened)(Ellis, 2016). لقد دُرِسَت سابقاً بيولوجيا النوع Raja clavata من خلال عينات مأخوذة من السواحل البريطانية (Holden et al., 1971; Holden, 1975) والسواحل الايرلندية Brander and Palmer (1985) والسواحل البرتغالية Serra-Pereira et al. (2011) وجنوب شرق البحر الأسود Demirhanet al. (2005) وساحل تونس (Capapé, 1967) و ساحل فرنسا(Capapéet al., 2007). إلا أنه لا يتوافر معلومات حول بيولوجيا تكاثر النوع في الساحل السوري والحوض الشرقي للمتوسط. يهدف هذا البحث إلى تحديد متوسط عرض القرص عند النضج الجنسي لدى ذكور وإناث النوع R. clavata ، وتحديد سمات دورة تكاثر ومعرفة خصوبة النوع ضمن مياه الساحل السوري.

مواد وطرق العمل

جمعت عينات من النوع Raja clavata (شكل1) شهرية خلال فترة زمنية تقارب العامين بدأت في شهر كانون الثاني 2013 وانتهت مع نهاية تشرين الأول 2014. شملت الدراسة 193 نموذجا (107 أنثى و86 ذكراً) اختيرت من مجموعة عشوائية من مواقع الصيد على امتداد الساحل السوري (34°38’– 35°51’ N; 35°42’ E). حدد الجنس، وعرض القرص (DW) لأقرب 1ملم، والوزن الكلي (TW) والوزن منزوع الأحشاء (EW) لأقرب 1غ، ووزن الكبد (LW) ووزن المناسل (GW) لأقرب 0.1 غ لجميع العينات المدروسة.



شكل1. **النوع** Raja clavata **(وجه ظهري)، مقياس الرسم=50 ملم**

صنفت الأفراد حسب درجة النضج لدى الجنسين من خلال مؤشرات عيانية وتشريحية حسب Zeinerand Wolf, (1993)، إذ صُنفت الأفراد في كلا الجنسين ضمن ثلاث فئات هي: الفراخ Juveniles (غير ناضجة)، أفراد تحت ناضجة Sub-mature (غير ناضجة)، أفراد ناضجة matures Adults.

تقدير متوسط عرض القرص DW_{50} عند النضج الجنسي

قدر متوسط عرض القرص عند النضج الجنسي DW50 حسب العلاقة (Molletet al., 2000)

$$Y= 1 /(1+e-(a+bx))$$

Y: حالة النضج الجنسي (ناضجة/غير ناضجة)،X: عرض القرص (سم)، إذ جمعت قياسات عرض القرص في مجموعات ضمن 1سم لكل من الذكور والإناث وقد قدر DW50 بالشكل a/b- وحددت حالة النضج كالتالي: غير ناضجة = 0؛ ناضجة =1.

دورة التكاثر

حُسِبَ دليل النضج الجنسيGSI (Gonadosomatic index) ودليل الكبدHSI (Hepatosomatic index) للأفراد الناضجة جنسياً من كلا الجنسين موسمياً وفق المعادلات التالية:

$$GSI = (GW/EW) \times 100$$

$$HSI = (LW/EW) \times 100$$

إذ يمثل GW مجموع وزن المنسلين، LW وزن الكبد، EW الوزن منزوع الأحشاء.

استخدم الوزن النظيف بدل الوزن الكلي لأنه أكثر دقةً إذ أنه لا يتأثر بكتلة القناة الهضمية والكبد والأعضاء التناسلية الداخلية(Peres and Vooren, 1991).

ولوحظ نسبة ظهور كل مرحلة من مراحل النضج موسمياً.

الخصوبة

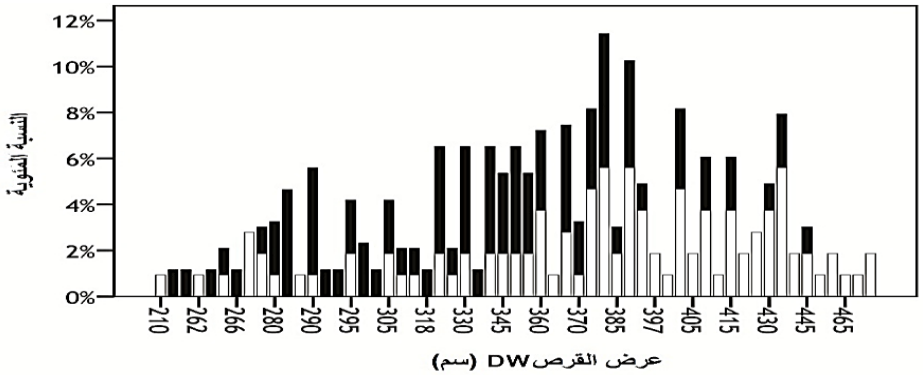
قُدِرَت الخصوبة F على أساس انتاج الأنثى من البيوض سنوياً، وذلك بالاعتماد على الإناث المصطادة والتي تحمل كبسولات البيوض (Holden, 1975,OddoneandCapapé, 2011)

$$F = \sum_{m=1}^{m=12} \left(P_m \times {P_{max}}^{-1}\right) \times \left(N_m \times E\right)$$

m: الأشهر، Pm:نسبة الاناث التي تحمل كبسولات البيوض في الشهر، Pmax: أعلى نسبة من الاناث التي تحمل كبسولات البيوض، Nm: عدد الأيام في الشهر، E: متوسط نسبة الوضع، تم اعتبارها 0.5 باليوم حسب Holden (1975).

النتائج والمناقشة

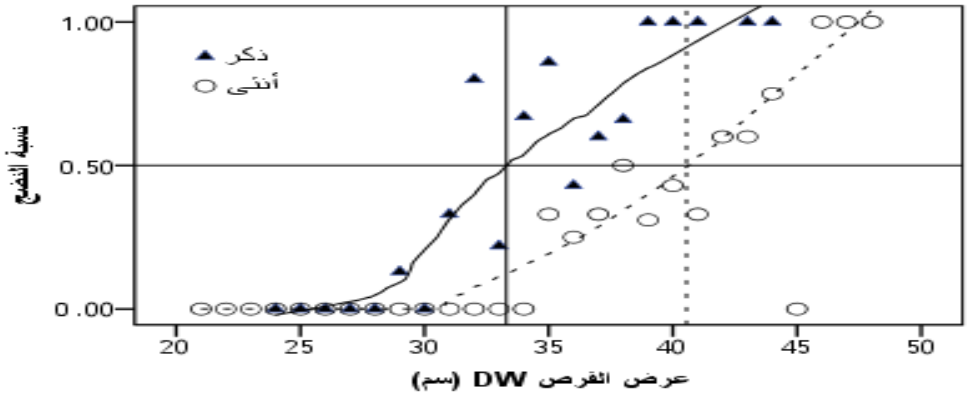
تم فحص فرداً (86 ذكراً و107 أنثى)، تراوحت قيم عرض القرص DW للأفراد المدروسة بين 245 و445 ملم عند الذكور وبين 210 و 480ملم عند الاناث (شكل2).إنّ الاختلاف الواضح والكبير في الحجم بين الذكور والإناث هو ظاهرة طبيعية في الأسماك الغضروفيّة وسجلت في مناطق جغرافية أخرى من العالم، وظهر اختلاف كبير في عرض القرص بين ذكور هذه المجموعة من الأسماك وإناثها (Dodd, 1983; Mellinger & Wrisez, 1989)، وسجلت هذه الحالة في المياه البحرية السورية عند الأنواع الغضروفية كالنوعين *Mustelus mustelus* و*Rhinobatos cimeculus* (علي، 2009)، والنوع *Gymnura altavela* (القصيري، 2013)، والنوع *Dipturus oxyrinchus* (Alkusairy & Saad, 2017).



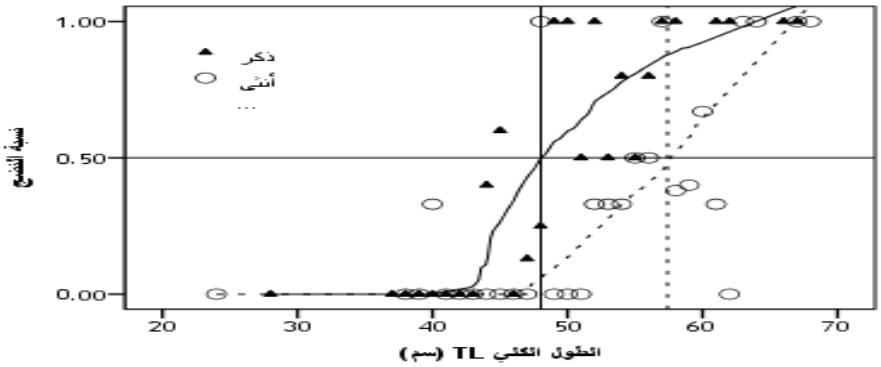
شكل2. توزع تكرار عرض القرصDW **للعينات المدروسة من النوع** *R. clavata*

متوسط عرض القرصDW50 عند النضج الجنسي

بدأت الذكور بالنضج عند عرض قرص 310 ملم، وكان متوسط عرض القرص عند النضج الجنسي DW50 = 333 ملم. أما الإناث فقد بدأت بالنضج عند عرض قرص 320 ملم، وكان متوسط عرض القرص عند النضج الجنسي DW50 = 406ملم (شكل3. وبلغ متوسط الطول الكلي عند النضج الجنسي TL50 = 480 ملم عند الذكور وTL50 = 575 ملم عند الإناث (شكل4). نضجت الإناث عند عرض قرص وطول كلي أكبر من مثيليهما عند الذكور، هذه الظاهرة موثقة عند صفيحيات الغلاصم، إذ تنمو الإناث عادة لمقاسات أكبر من مقاسات الذكور(YiginandIsmen, 2010;علي، 2009Kadri *et al.*, 2014; Alkusairy & Saad, 2017؛ القصيري وآخرون، 2014؛ Basuşta *et al.*, 2008)



شكل 3. العلاقة بين حالة النضج وعرض القرص عند ذكور وإناث النوع *R. clavata*



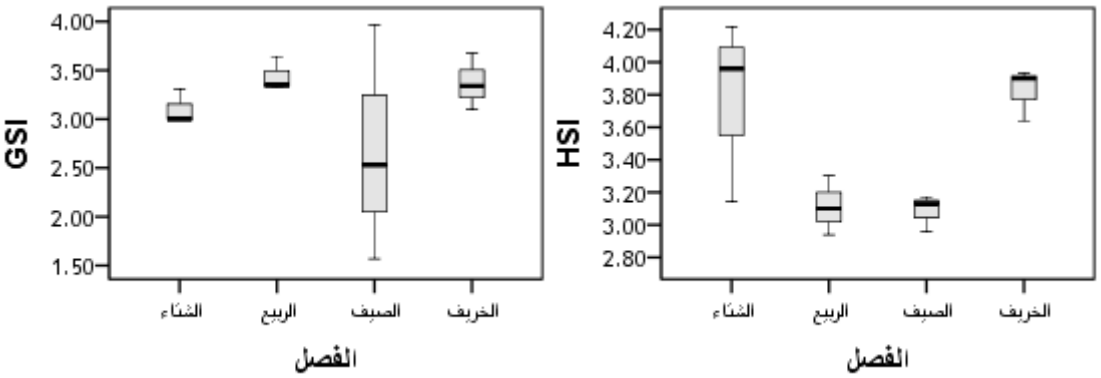
شكل 4. العلاقة بين حالة النضج والطول الكلي عند ذكور وإناث النوع *R. clavata*

دورة التكاثر

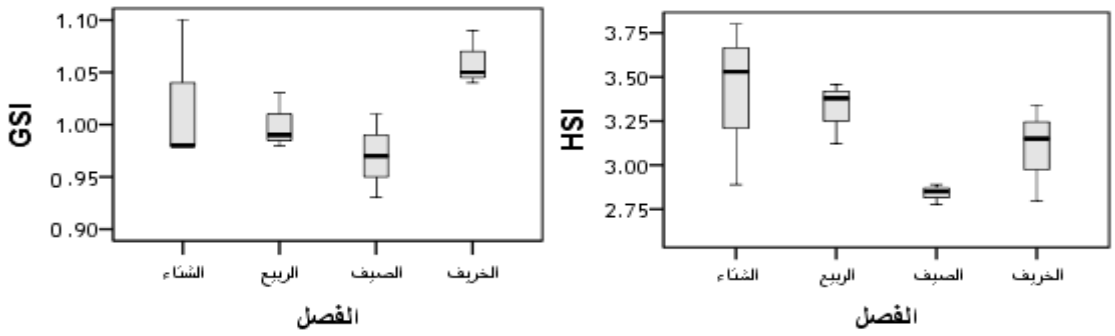
تبين من خلال تحليل قيم متوسطات GSI عند الإناث الناضجة على مدار العام أن أعلى قيم لها كانت خلال الربيع والخريف (شكل5). بينما عند الذكور فقد بلغت قيم متوسطات GSI أعلى قيم لها خلال الخريف (شكل6). وكانت أعلى قيم متوسطات HSI عند الإناث خلال الخريف والشتاء (شكل5)، أما قيم متوسطات HSI عند الذكور كانت أعلى قيمة لها خلال الشتاء (شكل6). يساهم الكبد في انتاج الجاميطات (الأمشاج) عند إناث صفيحيات الغلاصم البيوضة، بينما دور الكبد في عملية التكاثر عند ذكور صفيحيات الغلاصم مازال غير مفهوم تماماً (Craik 1978; Garcia-Garrido *et al.*, 1990). ترجح هذه النتائج وجود دورة تكاثر على مدار العام.

سُجلت جميع مراحل النضج عند الإناث، كذلك عند الذكور عدا مرحلة الأفراد تحت الناضجة لم تسجل خلال الخريف (شكل7) أثناء فترة الدراسة، مع وجود اختلافات في نسب وجودها خلال الفصول. من خلال توزع مراحل النضج لوحظ وجود الإناث والذكور الناضجة مع وجود الفراخ على مدار العام بنسب متفاوتة. وجدت الإناث الناضجة التي تحمل كبسولات البيوض في جميع الفصول (شكل 7-أ)، هذا يؤكد وجود دروة تكاثر مستمرة على

مدار العام. تتوافق هذه النتيجة مع دراسة Capapé *et al.* (2007) في المياه الفرنسية ومع نتيجة Serra-Pereira *et al.* (2011) في المياه البرتغالية على نفس النوع (جدول1). ولا تتوافق مع نتيجة دراسة Holden *et al.* (1971) و Holden (1975) في شرق إنكلترا ودراسة Brander and Palmer (1985) في بحر ايرلندا ودراسة Demirhan *et al.* (2005) في جنوب شرق البحر الأسود على نفس النوع، يمكن تفسير اختلاف طول موسم التكاثر باختلاف درجة حرارة المياه بين المناطق، كما بين Holden *et al.* (1971) أن معدلات وذروة وضع البيض في الأنواع *Raja* clavata و R. *brachyura* و *R. montagui* ترتبط بحرارة المياه.

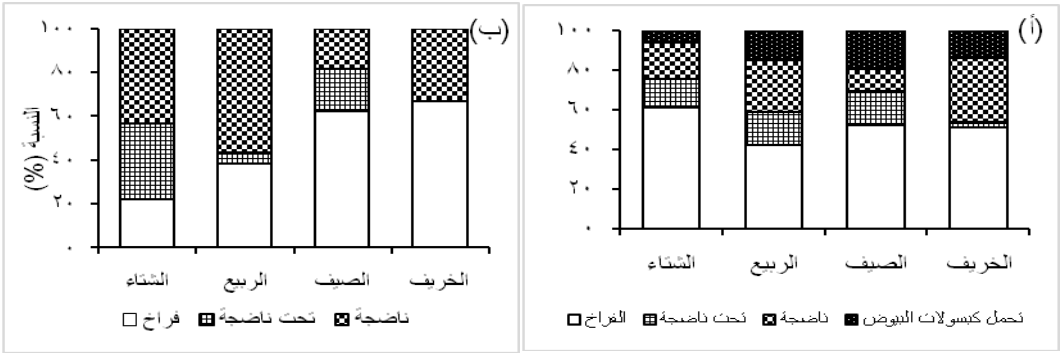


شكل 5. التغيرات الشهرية لقيم معامل النضج الجنسي GSI ومعامل الكبد الجسمي HSI عند إناث *R. clavata* الناضجة جنسياً



شكل6: التغيرات الموسمية لقيم معامل النضج الجنسي GSI ومعامل الكبد الجسمي HSI عند ذكور *R. clavata* الناضجة جنسياً

قد يكون التكاثر على مدار العام استراتيجية (تكيف) للتعويض عن النضج المتأخر ولاستثمار طاقة الأمومة العالية، أو تحقيق فصل مناسب طويل المدى وزيادة احتمالية بقاء الفراخ (Alkusairy and Saad, 2017).



شكل7. التغيرات الموسمية في نسبة ظهور مراحل النضج المختلفة عند أفراد النوع *R. clavata*؛ (أ): الإناث، (ب): الذكور

جدول1. متوسط قياس الجسم عند النضج الجنسي (ملم) ودورة التكاثر والخصوبة للنوع R.clavata في مناطق مختلفة

المرجع	المنطقة	TL50 ذكور	TL50 إناث	DW50 ذكور	DW50 إناث	الخصوبة	دورة التكاثر
Holden et al. (1971), Holden (1975)	شرق انكلترا	–	–	–	–	142-150	شباط–أيلول
Brander & Palmer (1985)	بحر إيرلندا	–	–	–	–	–	آذار–أيلول
Demirhanet al. (2005)	جنوب شرق البحر الأسود	640	664	442	473	–	أيار–كانون الأول
Capapéet al. (2007b)	جنوب فرنسا			420	520	108-215	مستمرة
Serra-Pereira et al. (2011)	البرتغال	676	784	–	–	115-136	مستمرة
الدراسة الحالية	الساحل السوري	480	575	333	406	89-178	مستمرة

الخصوبة

حُسب متوسط عدد كبسولات البيض للإناث الناضجة التي تحمل كبسولات البيوض حسب Holden (1975) (جدول2)، بلغت الخصوبة 73,04 بيضة في العام، ولعدم وجود عينات من الإناث تكاثرية (تحمل كبسولات البيوض) في شهرين (تشرين الثاني وكانون الأول) قُدرت الخصوبة الكلية لعام كامل (12 شهراً) لتصبح 87.7 بيضة في العام. لاحظ Holden *et al.* (1971) أن نسبة وضع البيض عند إناث النوع *R. clavata* كانت كبسولة بيض واحدة/اليوم في ظروف مخبرية واستمرت هذه النسبة لمدة 26 يوماً، فلذلك قد تنتج إناث نفس النوع في مياهنا البحرية بيضة واحدة في اليوم وبذلك قد تصل خصوبتها السنوية لـ 177,8 بيضة، ولكن قد تنتج كبسولة بيض واحدة/يومين وبذلك تكون خصوبتها السنوية 87,7 بيضة.

إن جميع أنواع فصيلة Rajidae هي من الأسماك البيوضة Oiviparous بإخصاب داخلي (Serena, 2005)، وهي تقوم بتغليف البيضة المخصبة بكبسولة صلبة قبل وضعها على القاع. للكبسولة البيضية زوجان من المحاليق (شكل8) تتعلق بواسطتهما بشيء من مكونات القاع حتى موعد الفقس. يتم طرح بيضة واحدة عبر كل من القناتين الناقلتين للبيوض في نفس الوقت، ويتم وضع البيوض عادةً بشكل أزواج خلال موسم التكاثر (Musick& Ellis, 2005).

جدول2. تقدير متوسط عدد كبسولات البيض الموضوعة من الإناث الناضجة للنوع *R. clavata* حسب طريقة Holden (1975)، E = 0.5

الشهر	عدد الاناث الناضجة	نسبة الاناث التكاثريةPm	Pm/Pmax	الأيام	عدد كبسولات البيض الموضوعة
كانون 2	9	0.22	0.22	30	3.33
شباط	7	0.29	0.29	28	4.00
آذار	6	0.17	0.17	31	2.58
نيسان	2	0.50	0.50	30	7.50
أيار	2	0.50	0.50	31	7.75
حزيران	1	1.00	1.00	30	15.00
تموز	1	1.00	1.00	31	15.50
آب	3	0.33	0.33	31	5.17
أيلول	1	1.00	1.00	30	15.00
تشرين 1	5	0.20	0.20	31	3.10
تشرين 2	2	0.00	0.00	30	0.00
كانون 1	0	0.00	0.00	31	0.00
الخصوبة باستثناء تشرين2 وكانون1					78.93
الخصوبة الكلية					**88,9**

قدرت الخصوبة للنوع *R. clavata* في المياه البريطانية من قبل Holden (1975) و Holden *et al.* (1971) فكانت 150 و140 بيضة/ العام على التوالي (جدول1). أما في المياه التونسية فقد تراوحت خصوبة النوع R. clavata بين 141-167 بيضة/ العام (Capapé, 1976).

شكل8. كبسولتان من البيوض المنتزعة من النوع *R. clavata*، مقياس الرسم=20ملم

وقدر Capapé *et al.* (2007b) خصوبة النوع بين 108-215 بيضة/العام في السواحل الفرنسية، و قدرت الخصوبة الكلية للنوع R. clavata بحوالي 140 بيضة/العام في المياه البرتغالية (Serra-Pereira *et al.* 2011). وفي المياه البحرية السورية قدرت خصوبة النوع *Dipturus oxyrinchus* التابع لنفس الفصيلة بين 51-2102 بيضة/العام (Alkusairy & Saad, 2017). أما النوعين *R. miraletus* و *R. radula* فقد تراوحت الخصوبة بين 40-72 و 80-154 بيضة/العام في المياه التونسية (Capape *et al.* 2007b). من جهة أخرى ذكر Capapé et al. (2007a) أن خصوبة النوع *R. miraletus* تراوحت بين 71-178 بيضة في ساحل السنغال. وقد ذكر Oddone & Capapé (2011) أن خصوبة النوع *R. agassizi* تراوحت بين 62-124 بيضة/العام في جنوب شرق البرازيل.

الاستنتاجات والتوصيات:

يحدث النضج عند بلوغ القرص75% و85% من عرضه الأعظمي في ذكور وإناث النوع *R. clavata* على التوالي، ويبدو أن هذا النوع حساس جداً لجهد الصيد والاستغلال الجائر. مما يُبرز ضرورة إجراء دراسات وافية حول بيولوجيا الأنواع الوافرة والشائعة في المصيد لتوظيفها والاستفادة منها في الحفاظ على هذه الأنواع كمكونات أساسية من مكونات المخزون السمكي في مياه الساحل السوري.

تقع خصوبة النوع *R. clavata* ضمن مدى خصوبة نفس النوع في مناطق جغرافية أخرى، وهي أعلى من خصوبة النوع *Dipturus oxyrinchus* التابع لنفس الفصيلة في المياه البحرية السورية.

يُبيّن توزع قياس عرض القرص DW للعينات المدروسة من المياه البحرية السورية احتمالية وجود مجتمع مستدام لهذا النوع في مياهنا البحرية، ولكونه نوع شبه مهدد بالانقراض، فينصح بالتخلي عن الأفراد الحية التي تتواجد ضمن المصيد بشكل عرضي، وإعادتها إلى المياه، وذلك لمدة لا تقل عن خمس سنوات للسماح لمعظم أفراد النوع بأن تتكاثر لمرة واحدة على الأقل.

المصادر

القصيري، حسن (2013). دراسة دورة الحياة والخصوبة والنظام الغذائي للنوع السمكي الغضروفي *Gymnura altavela* في المياه البحرية السورية. رسالة ماجستير–كلية الزراعة. جامعة تشرين–اللاذقية–سورية. ص86.

القصيري، حسن وعلي، مالك وسعد، أديب (2014). دراسة دورة حياة السمك الغضروفي الفراشة *لشوكية Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758)(Gymnuridae) في المياه البحرية السّورية. المجلة العراقية للاستزراع المائي، 10(2):123-140.

علي، مالك (2009). بيولوجيا التكاثر والتغذي عند النوعين السمكيين الغضروفيين *Mustelus mustelus*.& *Rhinobatos cemiculus* في المياه البحرية السورية. رسالة دكتوراه– كلية الزراعة.جامعة تشرين – جامعة تشرين–اللاذقية–سورية. ص182.

Alkusairy, H. & Saad, A (2017). Some morphological and biological aspects of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Elasombranchii: Rajiformes: Rajidae) in Syrian marine waters (eastern Mediterranean). ActaIchthyologica EtP iscatoria, 47 (4): 371–383. doi: 10.3750/AIEP/02283

Alkusairy, H. & Saad, A (2018). First record of *Leucorajacircularis* (Chondrichthyes: Rajidae) in the Syrian marine waters (eastern Mediterranean). Marine Biodiversity Records, 11 (5): 1-5 doi: 10.1186/s41200-018-0140-7

Alkusairy, H. & Saad, A (2018). Species composition, diversity and length frequency of by-catch sharks from the Syrian coast. International Journal of Research Studies in Zoology, 4 (1): 11-21.

Başusta, N.; Demirhan, S.A.; Çicek E.; Başusta, A. and Kuleli, T. (2008). Age and growth of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos*, in Iskenderun Bay (north-eastern Mediterranean, Turkey). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom,88 (4): 837–842.doi: 10.1017/S0025315408001124

Brander, K. and Palmer, D. (1985). Growth rate of *Raiaclavata* in the Northeast Irish
Sea. ICES Journal of Marine Science, 42: 125-128.

Capapé C. (1976). Contribution à la biologie des Rajidaedes côtestunisiennes. III. *Raja clavata* Linné, 1758:Répartition géographi queetbathymétrique, sexualité, reproduction et fécondité. Bulletin du Muséumnational d'histoirenaturelle, 3 èmesérie –Zoologie,275 (393): 907–922.

CapapéC.; Diatta Y.; Seck A.A. and Guélorget O. (2007a). Aspects of the reproductive biology of the brown ray *Raja miraletus* (Chondrichthyes: Rajidae) from the coast of Senegal (eastern Tropical Atlantic). Cahiers de Biologie Marine, 48 (2): 169–178.

CapapéC.; Guélorget O.; Siau Y.; Vergne Y.; Quignard, J.-P. (2007b). Reproductive biology of the thornback ray *Raja clavata* (Chondrichthyes: Rajidae) from the coast of Languedoc (southern France, northern Mediterranean). Vie et Milieu, 57 (1–2): 83–90.

Castro, J. I.; Woodly, C. M. and Brudek, R. L. (1999). A preliminary evaluation of status of shark species. FAO fisheries technicalp380.Rome, FAO.72pp.

Cortes, E. (2004). Life history patterns, demography and population dynamics. In J.C. Carrier, J.A. Musick& M.R. Heithaus, eds. Biology of Sharks and their Relatives. pp. 449–470. Boca Raton, FL, USA. CRC Press.

Craik J.C.A. (1978). An annual cycle of vitellogenesis in the elasmobranch *Scyliorhinus canicula*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 58 (3): 719–726

Demirhan, S. A.; Engin, S.; Seyhan, K. and Akamca, E. (2005). Some biological aspects of thornback ray (*Raja clavata* L., 1758) in the Southeastern Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 5: 75-83.

Dodd, J.M. (1983). Reproduction in 'Fish Physiology'. (Eds W.S. Hoar, D.J. Randall and E.M. Donaldson.), Academic Press: New Yourk, 1: 31-95

Eslaminejad, M. R. B.; Valojerdi, M.R. and Yazdi, P.E. (2006). Computerized three-dimensional reconstruction of cartilage canals in chick tibialchondroepiphysis. Anat. Histol. Embryo, 35, 347-252.

Garcia-Garrido L.; Muñoz-Chapuli R. and de Andres A.V. (1990). Serum cholesterol and triglyceride levels in *Scyliorhinus canicula* (L.) during sexual maturation. Journal of Fish Biology, 36 (4): 499–509. doi: 10.1111/j.1095-8649.1990.tb03552.x

Holden, M.J.; Rout, D. W. and Humphreys, C.N. (1971). The rate of egg-laying by three species of ray. J Cons IntExplorMer, 33:335–339

Holden, M. J. (1975). The fecundity of *Raja clavata* in British waters. J Cons IntExplorMer, 36:110–118

Kadri, H.; Marouani, S.; Bradai, M.N.; Bouaïn, A. and Morize, E. (2014). Age, growth, longevity, mortality and reproductive biology of *Dipturus oxyrinchus*, (Chondrichthyes: Rajidae) off the Gulf of Gabès (Southern Tunisia, central Mediterranean). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 95 (3): 569–577.

Leonard, B.K.; Summers, A.P. and Koob, T.J. (1999). Metabolic rate of embryonic little skate, Raja erinacea (Chondrichthyes: Batoidea) :the cost of active pumping. J ExpZool, 283:13–18

Mellinger, J. and Wrisez, J.(1989). Biologiet physiologe comparée de deuxsélaciensovipares, les roussettes *Scyliorninus canicula* et *Scyliorhinus stellaris*. Evolution de la matièresèche, de I'eau et des ions (Cl, Na, K) dans le vitellus de S.canicula au cours du développement. Bulletin de la Socétë de Zoologique de France, 114(5): 1-62.

Mollet, F.H.; Cliff, C.; Pratt, H.L. and Stevens, J.D. (2000). Reproductive biology of the female short finmako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, with comments on the embryonic development of lamnoids. Fishery Bulletin, 98 (2): 299–318.

Musick, J.A. and Ellis, J. K. (2005). Reproductive evolution of chondrichthyans. In: Hamlett, W.C. (ed) Reproductive biology and phylogeny of chondrichthyes: sharks, batoids, and chimaeras. Science Publishers, Inc., Enfield, p 562.

Oddone, M.C. andVooren, C.M. (2005). Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii, Rajidae) off southern Brazil. ICES J Mar Sci, 62:1095–1103

Oddone, C.M. andCapapé, C. (2011). Annul fecundity assessment for the Rio skate *Riorajaagassizi* (Chondrichthyes: Arhynchobatidae) endemic to a Neotropical area (southeastern Brazil). Brazilian Journal of Oceanography, 59 (3): 277–279. doi: 10.1590/S1679-

Peres, M.B. and Vooren,C.M. (1991). Sexual development, reproductive cycle, and fecundity of the school shark *Galeorhinus galeus* off Southern Brazil. Fish. Bull., 89:655-667.

Serena, F. (2005). Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO. 97p.

Serra-Pereira B.; Figueiredo, I. and Serrano-Gordo, L. (2011). Maturation, fecundity, and spawning strategy of the thornback ray, *Raja clavata*: Do reproductive characteristics vary regionally? Marine Biology,158 (10): Article 2187. doi: 10.1007/s00227-011-1723-6

Smith, S. E. Au, D. W. and Show, C. (1998). Demographic analysis of the dusky shark fishery in southwest Australia. Pp. 149-160. In Life in the slow lane: Ecology and conservation of Long-lived Marine Animals. J. A. Music ked. Amer Fish Soc.

Stehmann, M. and Bürkel, D. L. (1984). Rajidae. In: Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E (eds) In fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO, Paris, pp 163–196

Yıgın, C. andIsmen A. (2010). Age, growth, reproduction and feed of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus 1758) in Saros Bay, the north Aegean Sea. Journal of Applied Ichthyology, 26 (6): 913–919. Doi : 10.1111/j.1439-0426.2010.01510.x

Zeiner, S.J. and P. Wolf, (1993). Growth characteristics and estimates of age at maturity of two species of skates (*Raja binoculata* and *Raja rhina*) from Monterey Bay, California. p. 87-99. In S. Branstetter (ed.) Conservation biology of Elasmobranchs. NOAA Tech. Rep. NMFS 115.

Some reproductive aspects of cartilaginous fish *Raja clavata*L., 1758(Elasmobranchii: Rajidae) from Syrian coast

Adib SAAD*, Asaad AMIN*, Hasan Alkusairy* and Waad Sabour**

*Marine Sciences Laboratory, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria
**Department of Animal Biology, Faculty of Sciences, Tishreeen University, Lattakia, Syria
Email: adibsaad52@gmail.com

Abstract

This study was performed on Thornback ray (*Raja clavata* L., 1758) through the period January 2013 - October 2014. It aimed to determine the reproductive cycle , fecundity and to determine median disc width at maturity (DW_{50}) of this species. A total of 193 specimens, 107 females and 86 males were studiedfrom the Syrian coast. Median sizes (DW_{50}) and (TL_{50}) at maturity were estimated as DW_{50} = 333 mm, TL_{50} = 480 mm for males and DW_{50} = 406 mm, TL_{50} = 575 mm for females. This species posses a continuous reproductive cycle around the year in Syria marine waters. Fecundity was estimated between 87.7 and 175.4 egg cases per year.

Key words: *Raja clavata*, maturity, reproductive cycle, fecundity, Syria coast