تحديد فترتي النضج والتكاثر عند سمك قرش القط صغير الرقط *Scyliorhinus canicula* (Lin., 1758) (Scyliorhinidae: Elasmobranchii) في المياه البحرية السورية

مالك فارس علي* و أديب سعد* و هيثم كرباج و شادي جنيدي*****

مختبر علوم البحار، كلية الزراعة / جامعة تشرين / اللاذقية، سورية*
كلية الزراعة / جامعة حلب، سورية**، الجمعية السورية لحماية البيئة المائية / سورية***
malekali@scs-net.org

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في مختبر علوم البحار بكلية الزراعة، جامعة تشرين، بالتعاون مع الهيئة العليا للبحث العلمي، على سمك القرش *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) في مياه السّاحل السّوري (الشاطئ الشرقي للبحر الأبيض المتوسط)، من رأس البسيط شمالاً حتى الحدود السورية اللبنانية جنوباً، بين درجتي عرض 35° 55 ´& 34° ´50 شمالاً، وخطي طول 35ْ 55ً & 35ْ 37ً شرقا، خلال الفترة الممتدة من كانون الثاني 2012 حتى أيلول 2013. جمع 417 فرداً (231 إناث، 186 ذكور)، على أعماق تتراوح بين 50–250 متر، من مناطق ذات قيعان رملية إلى رملية موحلة، اصطيدت الأسماك بوسائل صيد مختلفة أهمها الشرك فوق القاعي. وقد تبين من خلال البحث أن النوع المدروس يواجه صيداً جائراً في المياه البحرية السورية، وتم تسجيل أعلى كميات للمصيد خلال الربيع والصيف. تراوح الطول الكلي لأفراد العينات بين 225 ملم – 515 ملم، وتراوحت أوزانها بين 22 – 380 غم، بدأت الذكور والإناث بالنضج عند طول كلي 355 ملم، 350 ملم، على التوالي. تراوح الطول الكلي للذكور الناضجة بين 355–500 ملم، والطول الكلي للإناث الناضجة بين 350 – 515 ملم. تتكاثر أفراد النوع المدروس بالبيض المخصب داخلياً، بلغ قطر أكبر بويضة محيّة 12 ملم، ووزنها 1.3غم، تغلف البيوض المخصبة وتطرح على شكل كبسولات، تراوح طول كبسولات البيض بين 42 – 50 ملم، وعرضها بين 16–18 ملم، ووصلت أوزانها حتى 4.8غم.

كلمات مفتاحية: أسماك غضروفية، قرش القط صغير الرقط، البحر المتوسط، الساحل السوري. *Scyliorhinus canicula*، Scyliorhinidae، Elasmobranchii.

المقدمة

يبلغ عدد أنواع الأسماك الغضروفية في العالم أكثر من 1100 نوع (Musick and Musick, 2011) معظمها ذات مستويات نمو بطيئة، وخصوبة منخفضة مقارنة مع الأسماك العظمية، إضافة لكونها تحتاج لعمر طويل نسبياً لتبلغ النضج (Musick, 2005)، هذه الميزات الحياتية تؤدي إلى قدرة محدودة في مواجهة ضغط الصيد (Smith *et al.*, 1998). يوجد في البحر الأبيض المتوسط 85 نوعاً من صفائحيات الغلاصم: 49 قرشيات، 36 شفانين (Bradai *et al.*, 2012). سجلت الدراسات المنفذة في مخبر علوم البحار بجامعة تشرين، خلال السنوات الثلاثة عشرة الأخيرة وجود 42 نوعاً منها في المياه البحرية السورية (Ali *et al.*, 2013; Saad *et al.*,2005). وهذا دليل واضح على الأهمية البيئية الكبيرة التي تحتلها هذه المجموعة من الأسماك في الساحل السوري.

سمك القرش *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)، (قط القرش صغير الرقط) هو أحد الأنواع المسجلة في المياه البحرية السورية (علي، 2003)، التي تتعرض للصيد الجائر، وهو نوع فوق قاعي (Froese and Pauly, 2010) ، ويشكل هدفاً مباشراً للصيد بالخيط الطويل (Coelho *et al.*, 2005). كما يشكل صيداً عرضياً هاماً لشباك الجر القاعية (Baeta *et al.*, 2010). وقد درس في عدة مناطق من العالم، وأشارت الأبحاث السابقة إلى أنه متوفر ومنتشر على امتداد السواحل الأوربية في المحيط الأطلسي والبحر المتوسط (Halit and Taskavak, 2006)، منتشر في شمال شرق الأطلسي (Duncker, 1960)، شمال مضيق جبل طارق مروراً بسواحل المغرب (Collignon and Aloncle, 1972) يمتد انتشاره ليصل إلى خليج غينيا (Blache *et al.*, 1970) وسواحل أنغولا (Quéro, 1984). وفي المتوسط يمتد انتشاره إلى اليونان (Papakonstantinou, 1988)، وصولاً إلى الحوض الشرقي للمتوسط سوريا (علي، 2003؛ Saad *et al.*, 2004)، فلسطين (Ben-tuvia, 1953).

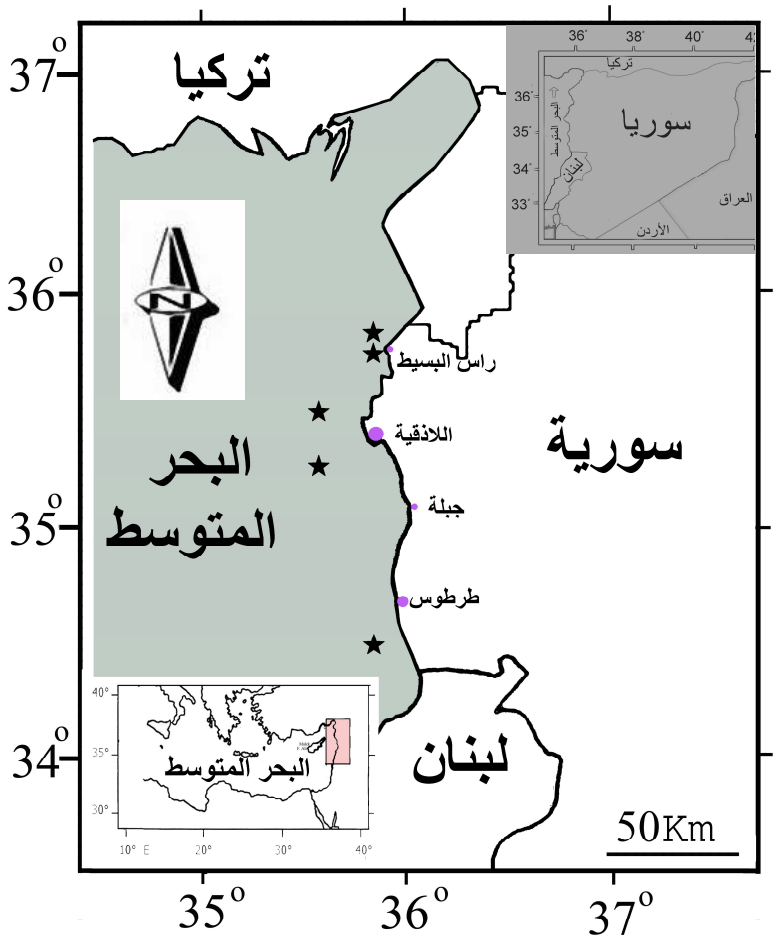
إن النوع *S. canicula* هو نوع بيوض oviparous، ذو خصوبة عالية نسبياً (Capapé, 1977)، امتلك هذا النوع أهمية اقتصادية في السنوات الأخيرة في المياه البحرية السورية، فصار يصاد ويباع للاستهلاك المحلي، مما جعله عرضة لخطر الصيد الجائر، ومواجهة مشاكل بيئية ملحة (ارتفاع الحرارة، ارتفاع الملوحة، ازدياد المنافسة بسبب ازدياد عدد الأنواع الغازية المهاجرة من البحر الأحمر) تستدعي الدراسة والبحث، خصوصاً أن المعلومات البيولوجية عن تكاثره وتغذيته قليلة في شرق المتوسط، وبالتالي فإن الدراسة الحالية تعدّ الأولى في الحوض الشرقي للمتوسط.

يهدف البحث إلى تحديد الطول الكلي لجسم السمكة عند وصولها لمرحلة النضج الجنسي، والأعماق التي يصطاد منها، وتحديد فترة التكاثر لهذا النوع في المياه البحرية السورية، وتسجيل أهم الخصائص البيولوجية الأخرى حول تكاثره، نسبة الجنس (ذكور/إناث)، دليل النضج الجنسي، دليل العلاقة النسبية بين وزن الكبد ووزن الجسم، ومقارنة هذه النتائج بنتائج الدارسات المنفذة في مناطق جغرافية أخرى من العالم.

مواد وطرق العمل

تم جمع ودراسة 417 سمكة (231 إناث، 186 ذكور) من سمك القرش (قرش القط صغير الرقط) *S. canicula*، خلال الفترة الممتدة بين كانون الثاني 2012 وأيلول 2013، من المياه البحرية السورية، من

شمال البسيط حتى الحدود السورية اللبنانية جنوباً بين درجتي عرض ´55 °35 & ´50 °34 شمالاً، وخطي طول 55َ 35ْ & 37َ 35ْ شرقا (شكل1)، إما من خلال مرافقة الصيادين في طلعاتهم البحرية، أو من خلال شرائها من أسواق البيع المنتشرة على امتداد الساحل السوري.



شكل(1). منطقة تنفيذ الدراسة وأماكن جمع العينات مشار إليها بنجوم سوداء على امتداد الساحل السوري

تم تحديد الأعماق التي تنتشر فيها أفراد النوع المدروس ونسبة الجنس وشهر الذروة للمصيد، كما تم تسجيل الطول الكلي (TL) للعينات لأقرب ملم، الوزن الكلي للجسم لأقرب غرام، وزن غدد الكبد، وزن المناسل لأقرب 0.1 غ. كما تم قياس البويضات المتشكلة (في مرحلة التطور) Developing oocytes والبويضات المحيّة Yolky oocytes، الأكياس البيضية Egg cases لأقرب ملم، وسجلت أوزانها لأقرب 0.1 غم وفقاً لدراسة (Capape, *et al.*, 2008).

دُرست الذكور والإناث ضمن فئات مستقلة. حيث تم قياس طول الماسك (CL) عند الذكور من الحافة الأمامية للحزام الحوضي حتى قمته لأقرب ملم. حدد الحجم عند النضج الجنسي في الذكور بشكل أولي من خلال طول وقساوة الماسك ومن حالة الخصى بما يتفق مع دراسة (Capape *et al.*, 2008)، وبشكل نهائي من خلال الشكل المورفولوجي للقناة الناقلة، وجود النطاف في الجهاز التناسلي الذكري أو غيابها منه، كما حدد الحجم عند النضج في الإناث من خلال حالة المبايض، القناة الناقلة وكتلة الغدد المبيضية حسب (Henderson *et al.*, 2006).

تم حساب المعامل الجسمي للكبد Hipatosomatic index (HSI)، من خلال المعادلة: HSI = (LM / TM)* 100، حيث: LM كتلة الكبد، TM الكتلة الكلية للجسم. ومعامل النضج الجنسي Gonadosomatic index (GSI) من خلال المعادلة: GSI = (GM/TM)* 100، حيث: GM كتلة الغدد الجنسية، TM الكتلة الكلية للجسم.

تم تحليل النتائج وحساب متوسط قيم كل من المؤشرين HSI، GSI والانحرافات المعيارية لهما، وقد تم معاملة العينات الناضجة والعينات غير الناضجة في كل من الذكور والإناث ضمن فئات مستقلة.

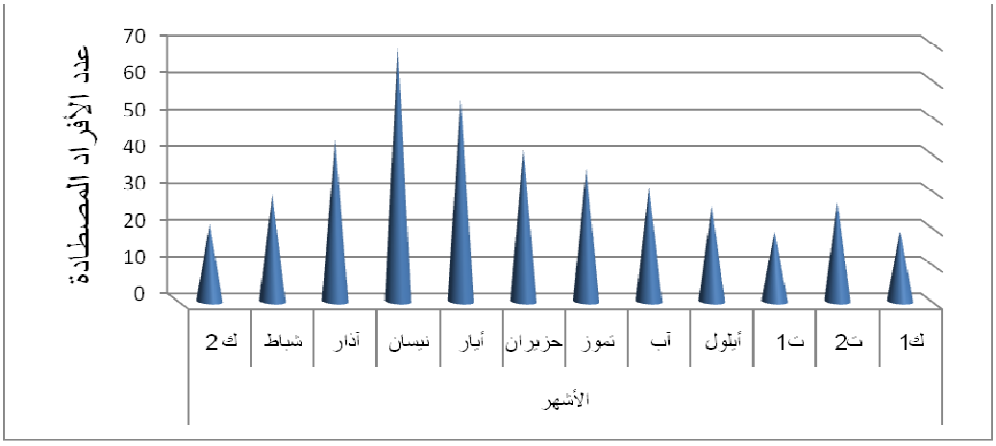
النتائج والمناقشة

ازدادت الأهمية الاقتصادية للنوع *S. canicula* في العقد الأخير، إذ كان الصيادون يعيدون الأفراد المصطادة من هذا النوع إلى البحر (علي، 2003)، وأصبحت حالياً تعرض في أسواق الإنزال لتباع بأسعار مرتفعة نسبياً، نتيجة انخفاض مخازين الأسماك العظمية وعدم قدرتها على تغطية احتياجات السوق المحلية من اللحوم البيضاء، مما أعطى أفراد هذا النوع قيمة اقتصادية عالية نسبياً، أدت إلى استهدافه. وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة (Capepe *et al.*, 2008).

وقد أظهرت نتائج الدراسة أنّ النوع المدروس *S. canicula* أقل وفرة من العديد من الأنواع الغضروفية الأخرى في المياه البحرية السورية، وهذه النتيجة لا تتفق مع نتائج دراسة سابقة نفذت في القسم الغربي من البحر المتوسط (لم تنفذ دراسات مماثلة في الحوض الشرقي للمتوسط) ذكرت أن النوع *S. canicula* هو من أكثر أنواع الأسماك الغضروفية وفرة في السواحل الشمالية الغربية من البحر المتوسط (Capepe *et al.*, 2000). بينما تتفق نتائجنا مع ما جاء في دراسة بن دياب وآخرون (Bendiab *et al.*, 2012) حول وجود انحدار شائع في تجمعات القرش في السنوات العشرة الأخيرة في سواحل المتوسط. وبما أن النوع *S. canicula* يظهر مؤشراً جيداً لتقييم مستوى استغلال النظام البيئي من خلال حساسيته لتأثيرات الصيد، بسبب نموه البطيء، ونضجه المتأخر، وخصوبته المنخفضة (Massuti and Moranta, 2003)، وبواسطة مرافقته لأنواع عالية القيمة الاقتصادية، فبالإمكان اعتبار تراجع كميات المصيد في المياه البحرية السورية يقدم مؤشراً واضحاً يثبت التمادي باستغلال مخازين الأسماك في منطقة الدراسة، وتدهور النظام البيئي في الحوض الشرقي للمتوسط عموماً، وفي المياه السورية خصوصاً.

من خلال جمع ودراسة 417 فرداً من النوع *S. canicula* (231 إناث، 186 ذكور)، تبين أنّ أفراد النوع المدروس تتواجد على قيعان رملية إلى رملية موحلة، والدليل على ذلك تسجيل أكبر كميات الصيد من

مناطق قيعانها تملك تلك المواصفات، وأهم وسائل الصيد المستخدمة في الساحل السوري لصيد أفراد هذا النوع هي: شباك الجرف والشرك فوق القاعي، وفي أحيان كثيرة ترافق صيدها مع صيد بعض أنواع الأسماك العظمية الهامة اقتصادياً، وأنّ أعلى كميات المصيد المسجلة كانت خلال فصلي الربيع والصيف (شكل2)، ولعل أحد الأسباب الكامنة وراء هذه النتيجة هو تراجع نشاط عمليات صيد الأسماك الغضروفية خلال فصلي الخريف والشتاء بسبب صعوبة تنفيذ عمليات الصيد في هذين الفصلين.



شكل (2). تغيرات كمية المصيد الشهري من أفراد النوع *S. canicula* على مدار العام

تم صيد العينات المدروسة على أعماق تتراوح من 50– 250 م، وهذا يختلف مع دراسة (Capape *et al.*, 2008)، التي جاء فيها أن أفراد النوع *S. canicula* اصطيدت في خليج لانغودسيا (جنوب فرنسا) على أعماق تتراوح بين 80–100 م، لكنه يتفق إلى حدٍ ما مع نتائج دراسة (Rodr´ıguez-Cabello *et al.*, 2004)، ومع نتائج مماثلة في دراسة (Munoz-Chapuli, 1984) المنفذة في المياه الاسبانية التي أفادت بأن العينات الأكبر من 250 ملم تهاجر باتجاه المياه الأعمق من 150م. كذلك جاء في (D'Onghia *et al.*, 1995) أنّ عينات صغيرة (برفقة العينات الأكبر) قد تم صيدها على أعماق تصل إلى 200 م.

كانت النسبة المئوية للإناث (55.4%) أعلى من النسبة المئوية للذكور (44.6%) ضمن المصيد الكلي، وقد جاء في (Sims *et al.*, 2006) أن النوع *S. canicula* يظهر هجرات يومية عمودية، حيث تحتل الذكور مناطق أعمق خلال النهار و تجمع فرائسها ليلاً في المناطق الضحلة، أما الإناث فتكون في الكهوف ذات المياه الضحلة نهاراً وتفترس ليلاً في المياه الأعمق، وبما أن معظم عمليات صيد الأسماك الغضروفية في المياه البحرية السورية تتم ليلاً، فمن المحتمل أن يكون هذا أحد أسباب تفوق نسبة إناث هذا النوع على نسبة ذكوره في المصيد، بالإضافة إلى أن هناك بعض الدراسات تفيد بأن الإناث تقترب من المياه الساحلية لتضع الأكياس البيضية في مناطق أكثر أماناً (Capape *et al.*, 2008). كذلك كانت نسبة الأفراد الناضجة (في المصيد الكلي) أعلى بكثير من نسبة الأفراد غير الناضجة 81.5%، 18.5 % على التوالي (جدول1)،

ولعل السبب في ذلك يعود إلى استهداف الأفراد الناضجة من قبل الصيادين، لأنها تملك قيمة اقتصادية أعلى من الأفراد غير الناضجة التي قد يرميها بعض الصيادين في البحر لصغر وزنها، وبالتالي انخفاض قيمتها الاقتصادية.

تراوح الطول الكلي للأفراد بين 225 ملم – 515 ملم، وتراوحت أوزانها بين 22 – 380غم. ففي فئة الذكور تراوح الطول الكلي بين 245 –500 ملم، أما في فئة الإناث فقد تراوح الطول الكلي بين 225 ملم و515 ملم. ونجد هنا أن أكبر الإناث المسجلة خلال هذه الدراسة قد تفوقت بطولها الكلي (515 ملم)، على أكبر الإناث المسجلة في كل من سواحل فرنسا /510 ملم/ (Capape *et al.*, 2008) وسواحل تركيا /478 ملم/ (Aka Erdogan *et al.*, 2004)، وسواحل شمال بحر إيجة /502 ملم/ D' Onghia *et al.*, (1995). والأنثى المشار إليها أعلاه، المسجلة في هذه الدراسة، تعد ثاني أكبر أنثى مسجلة في البحر الأبيض المتوسط من النوع *S. Canicula* ، حيث تأتي بالترتيب بعد الأنثى المسجلة في سواحل شمال تونس (560 ملم) من قبل Capape (1977).

جدول(1). الأفراد المصطادة من النوع *S. canicula* حسب الجنس والبلوغ الجنسي خلال العام

الجنس	الفئة	الأشهر												المجموع
		كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين أول	تشرين ثاني	كانون أول	
ذكور	غير ناضجة	2	3	5	7	5	5	4	3	3	0	0	0	**37**
	ناضجة	7	9	13	23	18	12	14	12	9	9	13	10	**149**
	مجموع الذكور	**9**	**12**	**18**	**30**	**23**	**17**	**18**	**15**	**12**	**9**	**13**	**10**	**186**
إناث	غير ناضجة	3	3	2	6	7	4	5	2	3	1	2	2	**40**
	ناضجة	9	14	24	33	25	20	13	14	11	9	12	7	**191**
	مجموع الإناث	**12**	**17**	**26**	**39**	**32**	**24**	**18**	**16**	**14**	**10**	**14**	**9**	**231**
المجموع الكلي		**21**	**29**	**44**	**69**	**55**	**41**	**36**	**31**	**26**	**19**	**27**	**19**	**417**

تفوقت الإناث على الذكور بكل من أقصى طول كلي وأعلى وزن كلي (515 ملم ، 380غ) (500 ملم، 325غ) على التوالي. وهذا يختلف مع ما جاء في العديد من الدراسات السابقة المنفذة على هذا النوع في مناطق جغرافية مختلفة من العالم (Capape *et al.*, 2008; Bendiab *et al.*, 2012)، علماً أنّ

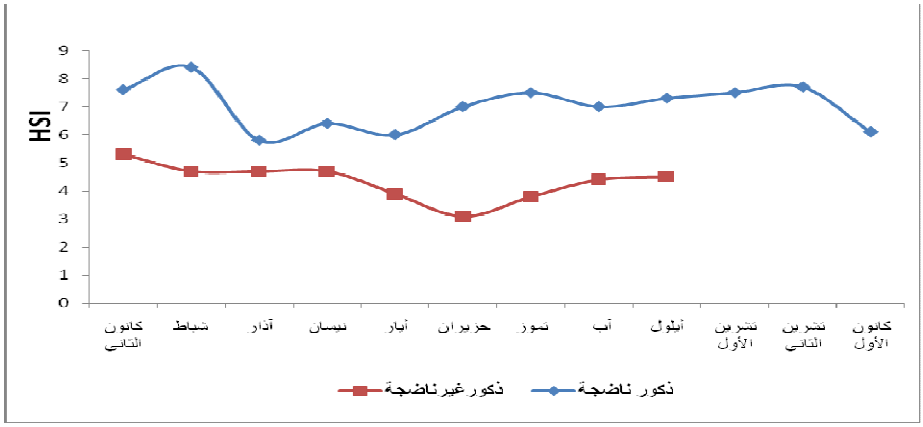
الاختلاف الواضح بين أقصى طول كلي للإناث وأقصى طول كلي للذكور ظاهرة طبيعية في الأسماك الغضروفيّة (Mellinger and Wrisez, 1989)، فقد تم تسجيل مثل هذه الحالات في البرازيل على النّوع Rhinobatos horkelli (Lessa, 1982)، وفي مصر تم تسجل حالة مشابهة على النوع Rhinobatos rhinobatos (Abdel-Aziz *et al*., 1983)، وكذلك في خليج اسكندرون على الغيتار الشائع Rhinobatos rhinobatos (Basusta *et al*.,2007) .

تراوحت أطوال الذكور غير الناضجة بين 245 – 368 ملم، وأوزانها بين 36 –165 غ. وكان للعينات غير الناضجة مشابك قصيرة، مرنة، وخصى وقنوات تناسلية خيطية الشكل غير متطورة بشكل واضح. بلغت عينات الذكور النضج الجنسي (L 50+1) عند الطول الكلي ≤ 370 ملم، وقد كانت أطوال الذكور الناضجة بين 355 – 500 ملم، وأوزانها بين 145 و 325 غ. تطورت المشابك، وكانت صلبة، مغلفة بالزعانف الحوضية وممدودة أطول من هذه الزعانف. ازدادت كتلة الخصى وأصبحت متطورة بشكل جيد، مما انعكس على قيم مؤشر (GSI)، التفت القناة التناسلية وأصبحت ملتوية، وظهرت الحيوانات المنوية في جميع العينات البالغة.

تبين من خلال تحليل البيانات (الوزن الكلي، وزن الكبد، وزن المناسل) أن متوسط مؤشر الكبد الجسمي (HSI) عند الذكور الناضجة كان أكبر منه عند الذكور غير الناضجة 6,9 ± (1,01)، 4,3 ± (0,92) على التوالي. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج دراسات عديدة في مناطق جغرافية مختلفة (Capape , 2008; Bendiab *et al*., 2012). وقد وجدنا ضمن فئة الذكور غير الناضجة أن متوسط HSI كان مرتفعاً نسبياً (4.8 ± 0.95) في العينات الصغيرة (التي تراوح طولها الكلي بين 245 ملم و319 ملم)، وانخفض(3.8 ± 0.58) في العينات الأكبر(التي تراوح طولها الكلي بين 321 ملم و 368 ملم). ولعل تناقص قيم HSI عند العينات الكبيرة نسبياً (غير الناضجة)، ناتج عن استخدام بعض مدخرات الكبد للوصول إلى مرحلة البلوغ الجنسي.

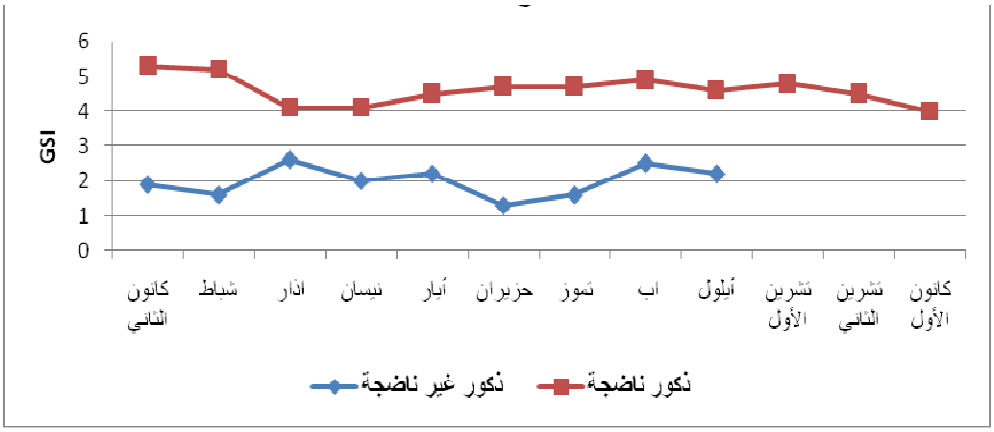
أما من ناحية التغيرات الموسمية في مؤشر HSI عند عينات الذكور غير الناضجة فقد وجدنا أن قيم هذا المؤشر كانت في ذروتها خلال شهر كانون الثاني، وبدأت بالانخفاض طيلة الأشهر التالية، حتى وصلت أدنى قيمها في شهر حزيران، وعادت للارتفاع مرة ثانية. ولعل الارتفاع التدريجي في قيم المؤشر خلال هذه المرحلة ناتج عن تحسن مستوى التغذي المترافق مع تحسن الظروف البيئية خلال أشهر الصيف والخريف.

أما عند الذكور الناضجة فقد كانت قيم هذا المؤشر متقاربة طيلة أشهر الربيع والصيف والخريف، أما في الشتاء فقد انخفضت خلال كانون الأول وعادت وارتفعت بشكل واضح خلال كانون الثاني وشباط. ويمكن أن يعزى انخفاض قيم هذا المؤشر خلال كانون الأول إلى استهلاك مدخرات الكبد خلال موسم نشاط جنسي طويل (ربيع، صيف، خريف)، أما الارتفاع خلال كانون الثاني وشباط فيمكن أن يبرر من خلال انقطاع النشاط الجنسي، المترافق مع فترة انقطاع وجود أكياس البيض عند الإناث الناضجة (خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني).



شكل (3) مؤشر HSI الشهري للذكور الناضجة وغير الناضجة عند أفراد النوع *S. canicula*

أما مؤشر النضج الجنسي (GSI) عند الذكور غير الناضجة فقد كان (2.0 ± 0.70)، وأصبح عند الذكور الناضجة (4.5 ± 1.07). وهذا يعكس التطور النسيجي للغدد التناسلية، المترافق مع بلوغ مرحلة النضج الجنسي. وقد أظهرت نتائج البحث وجود توافق واضح بين تكلس المشابك وقساوتها، وبين نضج الخصى في عينات الذكور. أما بالنسبة للتغيرات الموسمية فقد كانت قيم GSI متذبذبة خلال أشهر العام عند العينات غير الناضجة، وهذا ناتج عن اختلاف أحجام الذكور غير الناضجة المصطادة والتي تتفاوت درجة اقترابها من مرحلة النضج من عينة لأخرى، وتختلف نسب هذه العينات من شهر لآخر، مما انعكس على قيم GSI. أما عند عينات الذكور الناضجة فكانت قيم GSI مرتفعة على امتداد أشهر العام، مع وجود ذروة خلال شهري كانون الثاني(أحد شهري انقطاع وجود أكياس البيض في فئة الإناث الناضجة) وشباط (الشهر التالي لشهري انقطاع وجود أكياس البيض)، ويمكن أن يعزى وجود هذه الذروة إلى توقف الغدد الجنسية المذكرة خلال هذين الشهرين عن إنتاج المنتجات التناسلية الجنسية المذكرة المترافق مع فترة انقطاع وجود أكياس البيض عند الإناث.



شكل (4) مؤشر GSI الشهري للذكور غير الناضجة والذكور الناضجة عند أفراد النوع *S. canicula*

تراوحت أطوال الإناث غير الناضجة من 225 ملم– 392 ملم، وكانت أوزانها (27 غم – 186 غم) على التوالي، وقد تميزت أفراد هذه المجموعة بمبايض شاحبة، غير متطورة، قنوات بيض خيطية وغدد مبيضية غير واضحة. بلغت الإناث النضج الجنسي (L 50+1) عند طول كلي للجسم(TL) 380 ملم، وكانت الإناث قد بدأت بالنضج عند طول كلي 350 ملم وبوزن (159غم)، وتراوحت أطوال الإناث الناضجة بين350 – 515 ملم ووزن (159غم، 380غم) على التوالي. من خلال مقارنة الطول الكلي لإناث وذكور النوع *S. Canicula* عند النضج الجنسي في شرق المتوسط (الدراسة الحالية) مع نتائج دراسات أخرى منفذة على النوع نفسه في غرب المتوسط ضمن السواحل الشمالية للمتوسط (سواحل فرنسا) والسواحل الجنوبية كسواحل تونس (Capape, 1977) وسواحل الجزائر(Bendiab *et al.*, 2012)، نجد أن هناك اختلافات واضحة في الطول الكلي عند النضج الجنسي. ففي شرق المتوسط (الساحل السوري) بلغت الذكور والإناث نضجها الجنسي عند أطوال كلية أصغر من الأطوال الكلية التي تبلغ عندها نضجها الجنسي في غرب المتوسط (جدول 2). ولا شك أن هذا مرتبط باختلاف الظروف البيئية من حرارة وملوحة، ومدى وفرة الغذاء، وننوه هنا إلى أن ترافق اختلاف الطول الكلي عند النضج الجنسي باختلاف لظروف البيئية نجده مسجلاً في منطقة جغرافية أضيق (ضمن السواحل الغربية للمتوسط نفسها)، كما هو مثبت بين سواحل المتوسط الشمالية كالسواحل الفرنسية (Capapé *et al.*, 1991; Capape *et al.*, 2008) وبين سواحله الجنوبية كالسواحل الشمالية لتونس (Capape 1977)، والسواحل الشمالية في غرب الجزائر (Bendiab *et al.*,2012) .

جدول (2). الطول الكلي عند النضج الجنس لأفراد النوع *S. canicula* في مناطق جغرافية مختلفة

الدراسة	المنطقة الجغرافية	الإناث (سم)	الذكور (سم)
Capapé *et al.*, 1991	المتوسط (فرنسا خليج ليون)	40 – 45	44
Capape *et al.*, 2008	شمال غرب المتوسط (جنوب فرنسا)	41–45	43–44
Capape 1977	جنوب غرب المتوسط (شمال تونس)	40 –45	40
Bendiab *et al.*,2012	جنوب غرب المتوسط (غرب الجزائر)	36	---
الدراسة الحالية	شرق المتوسط (سوريا)	38	37

امتلكت الإناث الناضجة مبايض نامية، وقنوات ناقلة للبيض متطورة، احتوت المبايض مجموعتين من البويضات (بويضات نصف شفافة تصل أقطارها حتى 2 ملم، و بويضات صفراء اللون غنية بالمواد المحية، بعضها في مرحلة النمو والتطور، وبعضها الآخر متطور وقريب من مرحلة التبويض، فمبيض الإناث الناضجة ينتج بويضات على دفعات متلاحقة في تطورها، تكون البويضات الحديثة في مراحل التطور الأولى (بويضات شفافة بأقطار صغيرة)، بينما تتطور البويضات الأقدم في المبايض لتعطي مجموعات من البويضات مختلفة الأقطار (بلغ قطر أكبر بويضة محيّة 12 ملم ووزنها 1.3 غ)، وعندما تصل إلى مرحلة التبويض، تخرج البويضات المكتملة التطور من المبيض إلى القناة الناقلة للبيض لتلقح وتحاط بكبسولة بيضية (شكل 3)، تطرح من جسم الأنثى إلى الوسط الخارجي، حيث تتكاثر أفراد هذا النوع بالبيض المخصب داخلياً. تم تسجيل وجود

الأكياس البيضية في القنوات الناقلة للبيض ضمن الإناث الناضجة على مدار العام باستثناء شهري كانون الأول وكانون الثاني، وبالتالي تستمر دورة التكاثر على مدار العام باستثناء شهري انقطاع وجود أكياس البيض، وقد تراوحت أطوال هذه الأكياس بين 42 – 50 ملم (45.0 ± 2.11)، وأوزانها بين 4.2 و 4.8 غم (4.5 ± 0.17)، أما عرضها فقد تراوح بين 16–18 ملم (16.8 ± 0.70). وهنا نلاحظ مجدداً الاختلافات في طول وعرض أكياس البيض عند إناث النوع *S. canicula* الناجمة عن الاختلاف في الظروف البيئية من منطقة جغرافية لأخرى (جدول 3)، ومن المحتمل أن حجم أكياس البيض مرتبط بمدى ملاءمة الظروف البيئية لأفراد النوع المدروس من حرارة وملوحة ونظام غذائي، ويتوقع أن أكياس البيض الأكبر تتطلب وجود عينات أكبر (Mellinger *et al.*, 1984).

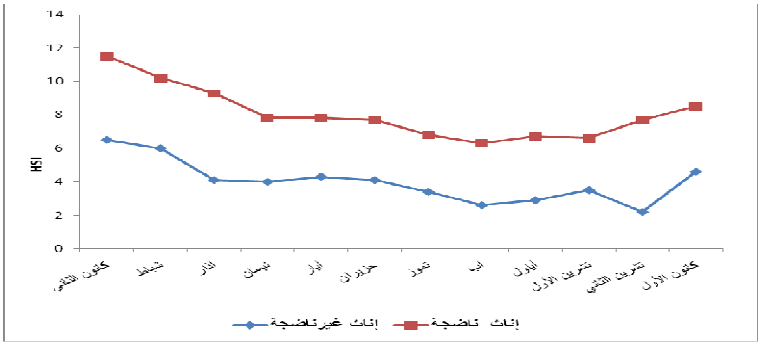
جدول (3) قياسات (الطول، العرض) أكياس بيض للنوع *S. canicula* مأخوذة من مناطق مختلفة

الدراسة	المنطقة الجغرافية	كيس البيض	
		الطول (ملم)	العرض (ملم)
Capape (1977)	جنوب غرب المتوسط (شمال تونس)	38 –48	14– 19
Capape *et al.* (1991)	شمال غرب المتوسط (سواحل فرنسا)	35 –57	15 – 20
Ragonese and Jereb (1990)	أواسط البحر المتوسط (صقلية)	38 –49	13 – 18
الدراسة الحالية	شرق المتوسط (الساحل السوري)	42 –50	16 – 18

شكل (5) كيس بيضة مأخوذ من أنثى طولها الكلي 394 ملم تابعة للنوع *S. Canicula* اصطيدت من الساحل المقابل لرأس البسيط، المقياس 10 ملم.

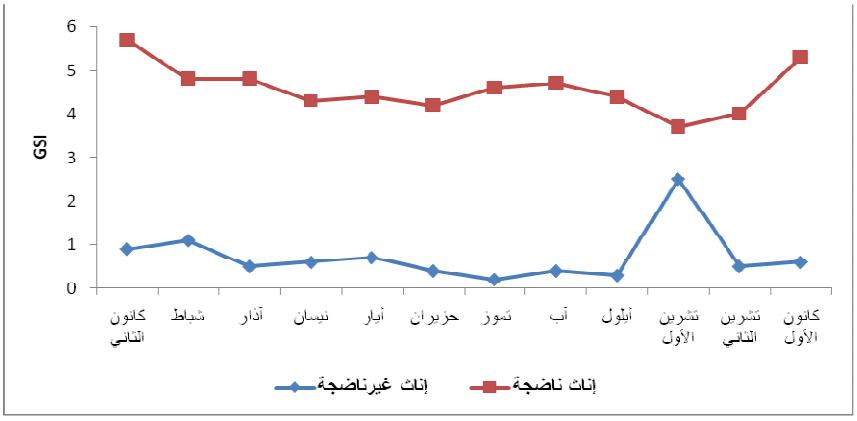
وجدنا من خلال تحليل البيانات أن متوسط مؤشر الكبد الجسمي (HSI) سجل قيماً متوسطة نسبياً (4.1 ± 1.86) عند الإناث غير الناضجة، ارتفعت بشكل واضح عند عينات الإناث الناضجة (8.1 ± 1.67). هذا الارتفاع الكبير في قيمة HSI عند الإناث الناضجة مقارنة بالإناث غير الناضجة، يطرح فكرة أن الكبد يلعب دوراً هاماً في دورة الحياة عند الإناث البيوضة. فالكبد الأكبر يمكن أن يسمح للإناث بأن تزيد من إنتاج المح (الصفار) الضروري لإنتاج البيوض، وقد ذكرت بعض الدراسات أنّ الإناث تكدس كميات أكبر من الدهون في الكبد لتشكيل المح وإنتاج أكياس البيض(Lucifora *et al.*, 2005). وقد وجدنا أن هناك تغيرات موسمية

واضحة في قيم HSI عند الإناث الناضجة (شكل 6)، فقد تم تسجيل أدنى قيم لها خلال أشهر الصيف وبدايات الخريف، وأعلى قيمها خلال شهري كانون الثاني وشباط. وهذا يدفعنا لافتراض وجود علاقة ارتباط عكسية بين قيم HSI ونشاط المبيض (إفراز المح وتكوين البويضات)، فعندما كان نشاط المبيض في ذروته كانت قيم HSI في حدها الأدنى، وعندما توقف المبيض عن إنتاج البويضات (فترة انقطاع وجود أكياس البيض)، وأخذ الكبد فترة لإعادة تخزين مدخراته، سجلت HSI أعلى قيمها (كانون الثاني وشباط).



(شكل 6) مؤشر HSI الشهري للإناث الناضجة وغير الناضجة عند أفراد النوع *S .canicula*

أما مؤشر النضج الجنسي (GSI) عند الإناث غير الناضجة فقد كان (0.6 ± 0.60)، وأصبح عند الناضجة (4.5 ± 1.30). وهذا ناتج عن نمو وتطور أنسجة الغدد التناسلية وازدياد كتلتها، المترافق مع بلوغ مرحلة النضج الجنسي، فقد تميزت المبايض عند الإناث الناضجة بتطور نسيجي واضح ونشاط مستمر في إنتاج البويضات المحية على مدار العام، إضافة إلى وجود البويضات الشفافة ونصف الشفافة. أما بخصوص التغيرات الموسمية في قيم GSI عند الإناث الناضجة، فكانت قيمها متقاربة على مدار أشهر العام (شكل 7)، باستثناء انخفاض واضح عند اقتراب نهاية موسم نشاط المبايض (أشهر الخريف)، ويمكن أن يبرر ذلك بالإجهاد الذي تعرضت له المبايض خلال الأشهر السابقة، والتي تم خلالها إنضاج وطرح معظم بويضات المبيض، مما أفقد المبيض جزءاً كبيراً من كتلته.



(شكل 7) مؤشر GSI الشهري للإناث الناضجة وغير الناضجة عند أفراد النوع *S. canicula*

توصي الدراسة بمتابعة دراسة حياتية التكاثر عند هذا النوع *S. canicula* والأنواع الأخرى من الأسماك الغضروفية، بهدف تحسين وتوسيع معرفتنا بخصائص التكاثر عند هذه الأنواع في المياه البحرية السورية. كما يجب المبادرة في العمل على استزراع الأسماك في المياه البحرية، وزيادة الاستزراع في المياه العذبة، واستيراد الأسماك المجمدة للاستهلاك المحلي، لتخفيف ضغط الصيد الجائر، وإعطاء مخازين الأسماك في المياه السورية فرصة لتستعيد عافيتها وترميم نفسها.

يشكل هذا العمل جزءاً من نتائج البحث العلمي المنفذ ضمن إطار التعاون بين جامعة تشرين والهيئة العليا للبحث العلمي، موضوع العقد رقم 18 لعام 2010. وبناءً عليه يتقدم الباحثون بالشكر إلى الهيئة العليا للبحث العلمي على تقديمها الدعم المالي لتنفيذ هذا البحث.

المصادر

علي، مالك فارس. (2003). دراسة تصنيفية بيولوجيّة واقتصاديّة للأسماك الغضروفيّة في المياه البحريّة السّوريّة، رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في علم الأسماك، جامعة تشرين، كلية الزراعة، 165 صفحة.

Abdel-Aziz, S. H., Khalil, A. N. and Abdel-Maguid, S. A. (1993). Reproductive cycle of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758), in Alexandria waters, Mediterranean Sea. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 44: 507—517.

Aka, E. Z., Torku, K. H., Türker, Ç. D., Nerlovic, V. and Dulcic, J. (2004). Sexual dimorphism in the small-spotted catshark *Scyliorhinus canicula* (L, 1758), from the Edremit Bay (Turkey). Ann Ser His Nat. 14(2): 165-170.

Ali, M., Saad, A., Reynaud, C. and Capape, C. (2013). First records of round fantail stingray *Taeniura grabata* (Chondrichthyes: Dasyatidae) off the Syrian coast (eastern Mediterranean). J. Zoology in the Middle East.59 (2): 176-178.

Baeta, F., Batista, M., Maia, A., Costa, M. J.and Cabral, H. N. (2010). Elasmobranch By-catch in a trammel net fishery in the Portuguese west coast. Fish. Res. 102: 123–129.

Basusta, N., Demirhan, S., Karalar, M. and Cekic, M. (2007). Diet of common Guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* L., 1758) in the Iskenderun bay (northeastern Mediterranean). Rapp. Comm. int. Mer Médit. 38.

Bendiab, A. A. T., Mouffok, S. and Boutiba, Z. (2012). Reproductive biology and growth of Lesser Spotted Dogfish *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) in Western Algerian coasts (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). Biodiversity Journal, 2012, 3 (1): 41-48.

Ben-Tuvia, A. (1953). Mediterranean fishes of Palestine .The sea fisheries research station, Bulletin No.8 pp.1-5.

Blache, J, Cadenat, J. and Stauch, J. (1970). Clés de détermination des poissons de mer signalés dans l'Atlantique oriental tropical (entre le 20 e parallèle N. et le 15 e parallèle S. Faune Trop ORSTOM 18: 1-479.

Bradai, M.N., Saidi, B. and Enajjarn, S. (2012). Elasmobranchs of the Mediterranean and Black Sea: status, ecology and biology bibliographic analysis. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2012.

Capapé, C. (1977). Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. I. *Scyliorhinus canicula* (Linné, 1758) : répartition géographique et bathymétrique, sexualité, reproduction, fécondité. Bull Off Natl Pêch Tunisie 1(1): 83-101.

Capapé, C., Tomasini, J.A., Bouchereau, J.L. (1991). Observations sur la biologie de reproduction de la petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (Linnæus, 1758) (Pisces, Scyliorhinidæ) du golfe du Lion (France méridionale). Ichtyophysiol Acta 13: 87-109.

Capapé, C., Tomasini, J.A., Quignard, J.P. (2000). Les Elasmobranches Pleurotrêmes de la côte du Languedoc (France méridionale, Méditerranée septentrionale). Observations biologiques et démographiques. Vie Milieu 50 (2): 123-133.

Capape, C., Vergne, Y., Reynaud, C., Guélorget, O. and Quignard, J.P. (2008). Maturity, fecundity and occurrence of the smallspotted catshark *scyliorhinus canicula* (chondrichthyes: scyliorhinidae) off the languedocian coast (southern france, north-western Mediterranean). vie et milieu - life and environment, 2008, 58 (1) : 47-55.

Coelho, R., Erzini, K., Bentes, L., Correira, C., Lino, P. G., Monteiro, P., Ribeiro, J. and Gonçalves, J. M. S. (2005). Semi-pelagic longline and trammel net elasmobranch catches in southern Portugal: catch composition, catch rates and discards. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 35:531–537.

Collignon, J. and Aloncle, H. (1972). Catalogue raisonné des Poissons des mers marocaines, I: Cyclostomes, Sélaciens, Holocéphales. Bull Inst Pêch Marit Maroc 19: 1-164.

D'Onghia, G, Matarrese, A, Tursi, A. and Sion, L. (1995). Observations on the depth distribution pattern of the small-spotted catshark in the North Aegean Sea. J. Fish Biol 47: 421-426.

Duncker, G. (1960). Die Fisher der Nordmark. Abh. Naturw Ver Hamburg N F suppl 3: 1- 432.

Froese, R. and Pauly, D., 2010. FishBase. www.fishbase.org, accessed December 2010.

Halit F. and Taşkavak E. (2006). Sexual dimorphism in the head, mouth, and body morphology of the Small Spotted Catshark, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) (Chondrichtyes: Scyliorhinidae) from Turkey, Acta Adriatica, 47: 37-47.

Henderson, A.C., Mcilwain, J.L., Al-Oufi, H.S. and Ambu-Ali, A. (2006). Reproductive biology of the milk shark *Rhizoprionodon acutus* and the bigeye houndshark Iago omanenis in the coastal waters of Oman. J Fish Biol 68: 1662-1678.

Lessa, R. (1982). Biologie et dynamique des populations de Rhinobatos horkelli du plateau continental du Rio Grande do Sul (Brésil). Thesis, Université de Bretagne occidentale, Brest.

Lucifora, L.O., Menni, R.C. and Escalante, A.H. (2005). Reproduction, abundance and feeding habits of the broadnose sevengill shark *Notorhynchus cepedianus* in north Patagonia. Mar Ecol Prog Ser 289: 237-244.

Muñoz-Chapuli, R. (1984). Éthologie de la reproduction chez quelques requins de l'Atlantique Nord-Est. Cybium 8: 1-14.

Musick, J.A. (2005). Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). *In* J. Musick & R. Bonfil, eds. Elasmobranch fisheries management techniques. pp. 1–8. FAO Fisheries Technical Paper. No. 474. Rome, FAO.

Musick, J.A. and Musick, S. (2011). Fisheries and Aquaculture Reviews and Studies Sharks, Food and Agriculture Organization of the Uniter Nations, Rome, 2011, P. 11.

Massuti, E. and Moranta, J. (2003). Demersal assemblages and depth distribution of elasmobranchs from the continental shelf and slope off the Balearic Islands (western Mediterranean). ICES Journal of Marine Science, 60: 753-766.

Mellinger, J., Wrisez, J. and Alluchon-Gérard, M.J. (1984). Caractères biométriques distinctifs de l'embryon et de ses annexes chez la roussette (*Scyliorhinus canicula*) de la Manche compare à celle de la Méditerranée et détermination précise du stade d'éclosion. Cah Biol Mar 35: 305-317.

Mellinger, J. and Wrisez, J. (1989). Biologie et physiologie comparée de deux sélaciens ovipares, les roussettes *Scyliorhinus canicula* et *Scyliorhinus stellaris*. Evolution de la matière sèche, de l'eau et des ions (C1, Na, K) dans le vitellus de *S. canicula* au cours du développement. Bulletin de la Sociétë de Zoologique de France 114, 5 1—62.

Papakonstantinou, C. (1988). Check list of marine fish of Greece. National centre for Marine research, Athens. Founa Graeciae. 257 P.

Quéro, J.C. (1984). Scyliorhinidae. In Whitehead PJP, Hureau JC,Nielsen J, Tortonese E eds, Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean 1984-1986, Paris, Unesco 1: 95-100.

Ragonese, S. and Jereb, P. (1990). Egg-case of the dogfish *Scyliorhinus canicula* (L., 1758) from the Sicilian Channel (Mediterranean Sea). Rapp Comm Int Mer Médit 32(1): 264.

Rodr´ıguez-Cabello, C., Sánchez, F., Fernández, A. and Olaso, I. (2004). Is the lesser spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) population from the Cantabrian Sea a unique stock?. Fisheries Research 69: 57–71.

Saad, A., Seret, B. and Ali, M. (2004). Liste commentee des chondrichthyens de Syria (Mediterranee orientale).Rapport du 37e congres de la ciesm, Volume 37,Barcelione (Espagne).P.P.430-431.

Saad, A., Ali, M. and Seret, B. (2005). Shark exploitation and conservation in Syria. The proceedings of the international workshop on Mediterranean cartilaginous fish with emphasis on southern and eastern Mediterranean. 14-16 October 2005, Atakoy Marina, Istanbul – Turkey, 202-208.

Sims, D. W., Wearmouth, V. J., Southall, E. J., Hill, J. M., Moore, P., Rawlinson, K., Hutchinson, N., Budd, G. C., Righton, D., Metcalfe, J. D., Nash, J. P. and Morritt, D. (2006). Hunt warm, rest cool: bioenergetic strategy underlying diel vertical migration of a benthic shark. J. Anim. Ecol. 75:176–190.

Smith, S.E., Au, D.W. and Show, C. (1998). Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. Mar. Freshwater Res. 49: 663–678.

Determination of Maturity and reproductive cycle of Small Spotted Catshark *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758)(Scyliorhinidae: Elasmobranchii) From the Syrian marine water

Malek Fares Ali*, Adib Saad*, Haitham Kurbaj Shadi Jneidi*****

Lab. Marine Science, Tishreen Univ. of Syria*
Faculty of Agriculture, Aleppo Univ. of Syria**
Public Commission for fish. Of Syria***
malekali@scs-net.org

Abstract

This study was carried out in the Marine Sciences Laboratory of Agriculture Faculty at Tishreen University, in collaboration with the Higher Commission for Scientific Research, on the Small Spotted Catshark *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) in the Syrian marine water (Eastern Levant of Mediterranean sea); From Rass Albassit northward (35° 55´ N), to the Lebanese borders southward (°34 50´ N). During the period January 2012 to September 2013. 417 specimens (231 females, 186males) were collected at depths 50-250 m, from sandy or sandy-muddy bottoms by different fishing gears; mainly hook sub bottom. *S. canicula* suffers an overfishing into the Syrian marine water. The highest fishing quantity was during spring and summer. The total length of specimens ranged from 225 to 515 mm TL, and weighed from 22 - 380 g. Smallest specimens matured of males and females were 355, 350 mm, respectively. The total length ranged from 355 -500 mm TL for adult males, and 350 -515 mm TL for adult females. *S. canicula* is an oviparous species. The largest yolky oocytes diameter was 12 mm, and weighed 1.3 g. The ripe oocytes is covered and ovulated as an egg capsule. The length of egg capsules ranged from 42 -50 mm, their width from 16-18 mm, and their mass reached to 4.8 g.

Keywords: Elasmobranchii, Scyliorhinidae, *Scyliorhinus canicula*, reproductive cycle, Mediterranean sea, Syrian coast.