مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

دراسة انتشار الإصابة للطفيليات الخارجية عند أربعة أنواع سمكية مهاجرة من البحر الأحمر في المياه البحرية السورية

الدكتور محمد حسن *
الدكتور علي نيصافي **
علاء موسى ***

(تاريخ الإيداع 22 / 3 / 2010. قبل للنشر في 19 / 9 / 2010)

□ملخّص □

هدف هذا البحث إلى دراسة الطفيليات الخارجية عند أربعة من الأنواع السمكية المهاجرة من البحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط ، هي: سمك الغريبة الرملي *Siganus rivulatus* و الصخري *Siganus luridus* ، والسوري (النايلون) *Sargocentron rubrum*، و الشكارمية *Saurida undosquamis*. تم عزل النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* من فصيلة Dactylogyridae من غلاصم الغريبة الرملي والصخري، بنسبة إصابة (70%) وشدة إصابة (3.94) دودة/سمكة مصابة، (70%)، (3.14) دودة/ سمكة مصابة، على التوالي، كما تم عزل الجنس الطفيلي .*Gnathia sp* من رتبة Isopoda للنوعين نفسهما، بنسبة وشدة إصابة (% 8)، (2.5) دودة/ سمكة مصابة،(% 10)،(1.8) دودة/ سمكة مصابة على التوالي. و تم عزل عينات طفيلية تنتمي للجنس الطفيلي . *Ancyrocephalus sp* من فصيلة Ancyrocephalidae من غلاصم سمك السوري بنسبة إصابة(28%) و شدة إصابة (2.14) دودة/ سمكة مصابة، كما تم عزل عينات طفيلية تنتمي للجنس الطفيلي .*Mazocraes sp* من فصيلة Mazocraeidae، إضافة لعزل الجنس الطفيلي .*Gnathia sp* الذي يصنف ضمن رتبة Isopoda صف Crustacea بنسبة إصابة(56%)، وشدة إصابة(3.9) دودة/ سمكة مصابة. في حين لم يتم عزل أي نوع طفيلي خارجي عند سمك الشكارمية . و هذه هي المرة الأولى التي تعزل فيها جميع الطفيليات السابقة الذكر من الأنواع السمكية المدروسة في المياه البحرية السورية.

الكلمات المفتاحية : الطفيليات الخارجية ، الأسماك المهاجرة ، المياه البحرية السورية .

* **مدرس – اختصاص أسماك– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – سورية.**
** **أستاذ مساعد– اختصاص طفيليات– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – سورية.**
*** **طالب دراسات عليا(ماجستير)– اختصاص أسماك– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

A Study of Some Ectoparasites of Four Lessepsian Migration Fish Species and Their Intensity in the Syrian Marine Waters

Dr. Mohamad Hassan*
Dr. Ali Nisafi **
Alaa Mosa***

(Received 22 / 3 / 2010. Accepted 19 / 9 /2010)

□ ABSTRACT □

We determine in this study some ectoparasites of four lessepsian fish species, *Siganus rivulatus, S. luridus, Sargocentron rubrum* and *Saurida undosquamis*, in the Syrian Marine Waters. *Glyphidohaptor plectoccira* (family : Dactylogyridae) was isolated in *Siganus rivulatus* and *S. luridus* gills, with Extensity of 70% of both, and intensity of 3.94 worm/infected fish and 3.14 worm/infected fish respectively. We isolated *Gnathia sp*. genus (order :Isopoda) in the same two species with Extensity of 8% and 10%, and intensity of 2.5 worm/infected fish and 1.8 worm/infected fish respectively. Several specimens of *Ancyrocephalus sp*. genus (family : Ancyrocephalidae) were isolated in *Sargocentron rubrum* gills, with Extensity of 28% and intensity of 2.41 worm/infected fish. In addition to *Mazocraes sp*. genus (family : Mazocraeidae), and *Gnathia sp*. genus (order :Isopoda, class: Custacea), with Extensity of 56% and intensity of 3.9 worm/infected fish. But we did not isolate any ectoparasite species in *Saurida undosquamis*. All ectoparasites species determined in this study, were isolated for the first time in the Syrian Marine Waters .

Key Words : Ectoparasites **,** Lessepsian fishes **,** Syrian Marine Waters **.**

***Assistant Professor, Department of Animal Production , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .**
****Associate Professor, Department of Animal Production , Faculty of Agriculture, Tishreen University , Lattakia, Syria .**
*****postgraduate Student , Department of Animal Production , Faculty of Agriculture, Tishreen University , Lattakia, Syria .**

مقدمة:

أدى فتح قناة السويس عام (1869)، إلى ربط كتلتين مائيتين مختلفتين من الناحيتين الجغرافية والحيوية وهما البحر الأبيض المتوسط و البحر الأحمر. و من أهم الظواهر التي نتجت عن هذا الربط، ما يسمى بالهجرة الليسبسيانية (نسبة للديبلوماسي الفرنسي Ferdinand de Lesseps ،فرديناند دوليسيبس) للعديد من أنواع البحر الأحمر و منها الأسماك، إلى البحر الأبيض المتوسط. تحمل هذه الأسماك المهاجرة معها عادة، أحياء دقيقة متعايشة أو ممرضة (جراثيم، طفيليات)، ولذلك تعتبر دراسة هذه الأسماك ومدى تأقلمها مع الظروف البيئية الجديدة، من الأمور الهامة جدا"، نظرا" لما قد تسببه من أضرار على الكائنات الحية الأصلية (المستوطنة) في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط.

و لقد عنيت بعض الدراسات بهذا الموضوع لما له من آثار بيئية وحيوية، فقد سجل (Merella *et al* ., 2007) إصابة السمكة البوقية *Fistularia commersonii* و هي من الأنواع الليسبسيانية، بأحد الأنواع الطفيلية، و الذي ينتمي إلى صف ثنائية الجيل Digenea في البحر الأبيض المتوسط، حيث ظهر هذا النوع الطفيلي من البحر الأحمر مع النوع السمكي المدروس. كما سجلت دراسة حديثة، قام بها (El-Rashidy & Boxshall , 2009)، إصابة أنواع سمكية مستوطنة في البحر الأبيض المتوسط من فصيلة Clupeidae(التي تضم أسماك السردين و الرنجة)، بثلاثة أنواع طفيلية مهاجرة (ليسبسيانية) من مجذافيات الأرجل Copepoda.

وتدل الدراسات التي تم إجراؤها على النوعين السمكيين الغريبة الرملي، و الغريبة الصخري *Siganus luridus* و*S. rivulatus* أن الطفيليات التي تصيب هذين النوعين السمكيين في البحر الأحمر (الموطن الأصلي) تتبع غالبا" (الأواليProtozoa، الممسوداتNematoda ، المثقوبات Trematoda، مشوكات الرأس Acanthocephala، وحيدات الجيل Monogenea) ، غير أن الدراسات المقارنة للطفيليات التي تصيب هذين النوعين السمكيين في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، تنتمي فقط إلى الأوالي Protozoa و وحيدات الجيل Monogenea (Diamant *et al*., 2003 ; Pasternak *et al*., 2007; Kritsky&Galli,2007 ; Kritsky *et al*., 2007)

في حين أظهرت دراسات أخرى، عدم إصابة النوع *S.luridus* في جزيرة صقلّية ، بأي طفيلي ينتمي لوحيدات الجيل Monogenea (Galli *et al*., 2007 ; Galli *et al*., 2008). كما أكدت دراسة أخرى أجريت في السواحل الليبية، إصابة النوعين السمكيين السابقين، بطفيليات مستوطنة في البحر الأبيض المتوسط تصنف ضمن رتبة متماثلات الأرجل Isopoda و فصيلة السمانيات Cymothoids (Shakman *et al*., 2009).

و في دراسات مماثلة على النوع السمكي الشكارمية (*Saurida undosquamis*) في الخليج العربي، فقد تم تسجيل إصابته بطفيليات من الشريطيات Cestoda و الأوالي Protozoa(Abdel-Baki *et al*., 2009; Khalil & Abu-Hakima , 1985 Peyghan *et al*., 2008 ;)، و إصابته بنوع طفيلي من الأوالي Protozoa في البحر الأحمر (Abdel-Ghaffar *et al*.,2008). بالإضافة إلى إصابته بنوع طفيلي من ثنائية الجيل Digeneaفي المياه البحرية الأسترالية (Bray *et al*., 1993).

كما تم تسجيل إصابة النوع السمكي،السوري *Sargocentron rubrum* بطفيليات تنتمي إلى صف ثنائية الجيل Digeneaفي المياه البحرية الأسترالية واليابانية (Takeshi & Masaaki , 1995 ; Bray *et al*., 1993).

و تعتبر الدراسات المتعلقة بطفيليات الأسماك، بشكل عام، في سورية قليلة جدا"، مع الأخذ بعين الاعتبار بعض الدراسات التي تناولت الطفيليات التي تصيب أسماك المياه العذبة، فقد اهتمت دراسات سلمان(2004) وديوب (2003) بالطفيليات التي تصيب أسماك الكارب *Cyprinus carpio* في مزرعة السن، حيث تم تحديد الطفيليات وتسجيلها. كما قام الباحث زيدان (2000) بدراسة انتشار الديدان الطفيلية في أسماك الكارب في بحيرة الأسد ، كما درس Samman (1989)، تأثير أنواع الطفيليات وحيدات الجيل Monogenea التي تم عزلها، في أسماك الكارب في المزارع السمكية السورية و الهنغارية. بينما لا توجد حتى الآن دراسات منجزة متعلقة بالطفيليات التي تصيب الأسماك المهاجرة في المياه البحرية السورية.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية هذا البحث، كونه الأول الذي اهتم بدراسة الطفيليات الخارجية عند بعض الأنواع السمكية المهاجرة من البحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط، حيث لم تجر أية دراسة في الساحل السوري عن الأنواع الطفيلية عند هذه الأسماك البحرية. كما أنه يساهم في وضع قاعدة بيانات تصنيفية للطفيليات بشكل عام و لطفيليات الأسماك البحرية بشكل خاص، بالإضافة إلى وصف أنواع طفيلية للمرة الأولى في المياه البحرية السورية. كما يعطي هذا البحث نظرة عامة عن قدرة الطفيليات على الهجرة مع الأنواع السمكية التي تصيبها، و التأقلم مع الأوساط البيئية الجديدة . والهدف الرئيس من هذا البحث هو إجراء دراسة تصنيفية للأنواع الطفيلية التي تصيب أربعة أنواع سمكية مهاجرة من البحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط. و دراسة انتشار الإصابة بالطفيليات المعزولة بالإضافة إلى مقارنة الأنواع الطفيلية التي تصيب الأنواع السمكية المدروسة مع تلك الموجودة في الموطن الأصلي(البحر الأحمر).

طرائق البحث ومواده:

1- جمع العينات (الاعتيان) السمكية:

شملت الدراسة أربعة أنواع سمكية مهاجرة من البحر الأحمر للحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط هي:
الغريبة الرملي: *Siganus rivulatus* (Forsskal , 1775) ، و الغريبة الصخري : *Siganus luridus* (Ruppell, 1828) ، و السوري(نايلون) : *Sargocentron rubrum* (Forsskal,1775)،والشكارمية: (*Saurida undosquamis*) (Richardson,1848). حيث تم الحصول على 50 عينة سمكية لكل من الأنواع الثلاثة الأولى، و 70 عينة سمكية من الشكارمية، بحيث تكون الأسماك حية أو طازجة للحصول على الطفيليات على اعتبار أن الطفيليات قد تغادر الأسماك أو تموت بعد (3 - 4) ساعات من عملية الصيد. و قد شملت عملية جمع العينات، عدة مناطق صيد في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية وهي: رأس البسيط و جبلة و اللاذقية خلال المدة بين (13 / 8 / 2007) و(22 / 9 / 2008)، باستعمال تقنيات صيد مختلفة بحسب النوع المراد الحصول عليه، فقد تم استخدام الشباك الغلصمية و المبطنة وشباك الإحاطة الساحلية و الأقفاص و شباك الجرف القاعي.

2- طريقة العمل :

نقلت العينات السمكية وهي حية باستخدام عبوات زجاجية إلى مخبر الأسماك في قسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة، ووضعت في محلول ملحي ذي تركيز قريب من تركيز حوض البحر الأبيض المتوسط (40 – 39 جزء بالألف)، و من ثم تم إجراء الفحص الخارجي لهذه العينات (الجلد ، الزعانف، التجويف الفموي، الحفرتين الأنفيتين،

التجويف الغلصمي) بالعين المجردة وعدسة مكبرة في البداية. تم بعد ذلك نزع الأقواس الغلصمية، ووضعت في أطباق بتري تحتوي محلول ملحي يماثل ملوحة مياه البحر، و فحصت هذه الأقواس الغلصمية تحت المجهر، بعد تنظيفها بوساطة فرشاة ناعمة أو ماصة بفتحة ضيقة و ذلك بهدف الحصول على الطفيليات في المحلول المائي. ثم تم بعد ذلك، رشف الطفيليات التي تمت مشاهدتها تحت المجهر، بوساطة ابر دقيقة أو ماصة، و وضعت الطفيليات على شرائح نظيفة، و فحصت تحت المجهر بتكبيرات مختلفة ثم أخذت صور للمحضرات الطفيلية بوساطة آلة تصوير رقمية (تم أخذ الصور للعينات الطفيلية قبل إجراء عمليات التثبيت و الصبغ وذلك لأخذ صورة شبه طبيعية للطفيلي)، و تم أخذ القياسات المورفومترية بوساطة عدسة مجهرية ميكرومترية. استعمل الفورمالين (10%) و الايتلين غليكول (95%) لتثبيت الطفيليات، و ذلك بعد أن تم التخلص من بقايا المحلول الملحي بوساطة ورق ترشيح و وضع قطرة من الماء المقطر فوق العينة المحضرة. أضيفت بعد ذلك صبغة كارمن على المحضر الأخير لتلوينه و حفظه إلا أنه تم أخذ الصور قبل عملية الصبغ، و ذلك بعد القيام بعملية التجفيف باستخدام الكحول بتركيزات متدرجة لمدة 10 دقائق و إضافة الكزيلول و بلسم كندا .

3- المعايير التصنيفية المستخدمة :

تم الاعتماد على التشكلات الكيتينية لعضو التثبيت وعضو الاقتران لتصنيف الأجناس والأنواع ضمن فصيلتي Dactylogyridae، و Ancyrocephalidae حيث يتألف عضو التثبيت (Opisthaptor) من (1 – 2) شفع من الأشواك المركزية(Central hooks) وقد تغيب إضافة لـ 7 أشفاع من الأشواك المحيطية(Marginal hooks) ، و تتصل الأشواك المركزية مع بعضها بعضاً بوساطة قطع وصل عرضية (bars)،قطعة كيتينية ظهرية وقد تتواجد قطعة بطنية أيضا" .

تكون الأشواك المركزية عادة كلابية الشكل وتقسم إلى ثلاثة أجزاء :(جذر الشوكة Anchor root ،جذع الشوكة Anchor trunk ، طرف (رأس) الشوكة Anchor point) ، حيث تلعب القياسات المورفومترية للأشواك المركزية ولقطعة الوصل ولعضو الاقتران، دورا" هاما"في عملية التصنيف و تحديد النوع .

يتميز تحت صف Heteronchoinea بأن عضو التثبيت أكثر تعقيدا" و يحتوي إضافة" للأشواك المركزية و المحيطية على ملاقط Clampes (بنى عضلية أكثر تعقيدا" من الممصات)، يتراوح عدد الأشواك المركزية (1 – 2)شفع من الأشواك المركزية وهي تكون صغيرة عادة،بينما يبلغ عدد الملاقط (4 أشفاع ويصل لعدة عشرات أحيانا") ولها تشكلات مميزة تختلف باختلاف الأجناس والأنواع. واعتمد على المفاتيح التصنيفية لعدد من العلماء: (Bychowsky, 1957 Yamaguti , 1963; ; Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al*., 1964 ; Gussev , 1985) .

4- تحديد نسبة الإصابة بالطفيليات وشدتها:

تم تحديد نسبة الإصابة و شدتها بالاعتماد على العلاقتين الآتيتين:

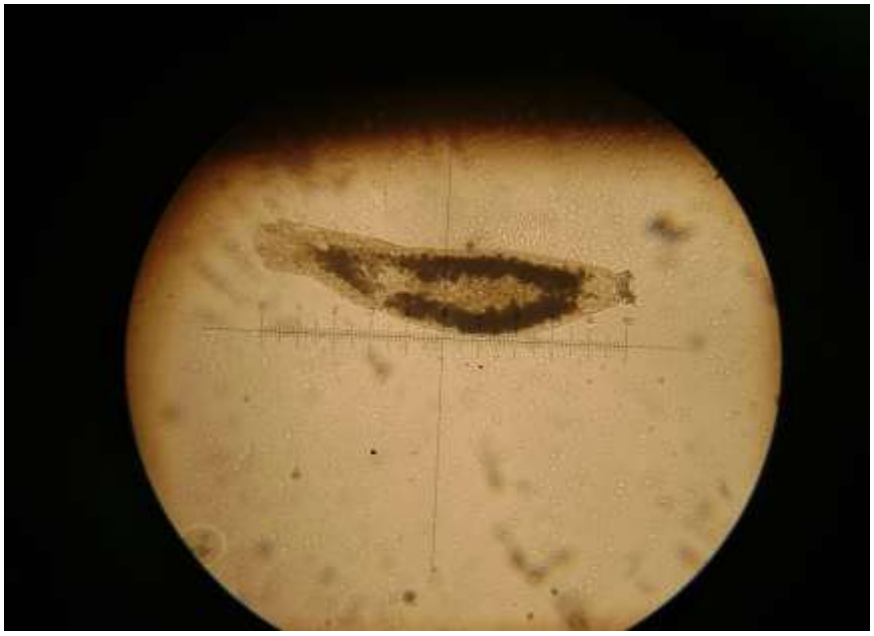
نسبة الإصابة (Extensity) = عدد الأسماك المصابة * 100 / عدد الأسماك المفحوصة

شدة الإصابة (Intensity) = عدد الطفيليات المعزولة / عدد الأسماك المصابة

النتائج و المناقشة:

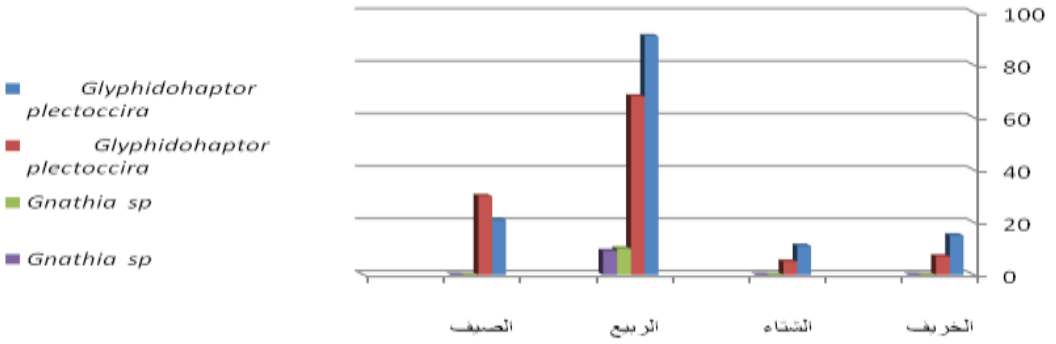
1- نتائج الدراسة على النوعين *Siganus rivulatus* و *Siganus luridus* :

تم عزل النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* (شكل رقم 1) الذي يتبع فصيلة Dactylogyridae، بالإضافة لنوع طفيلي آخر يتبع الجنس الطفيل *Gnathia sp.* (شكل رقم 2) الذي يتبع فصيلة Gnathidae، و يبين الشكل رقم(3) عدد الطفيليات ونوعها التي تم عزلها من هذين النوعين السمكيين، علما" بأنه لم يكن بالإمكان الحصول على العينات السمكية بشكل مستمر خلال مدة الدراسة لعدم توافرها على مدار العام.



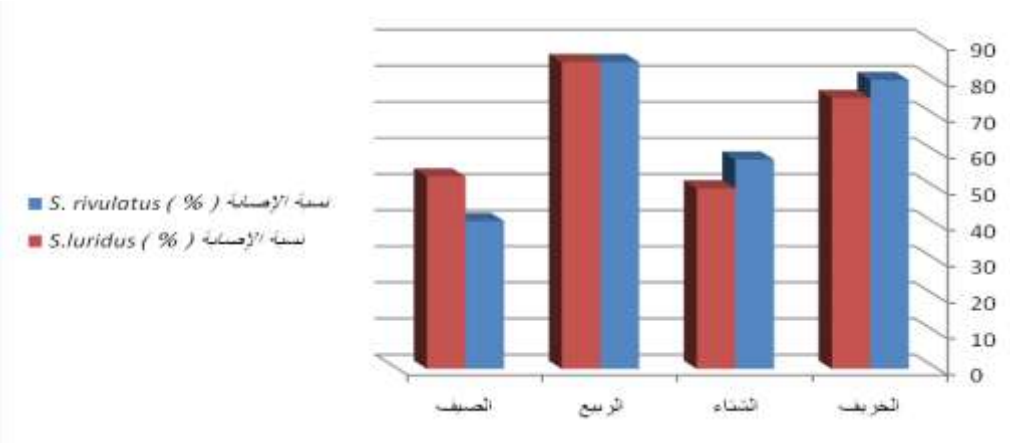
شكل رقم (1) يظهر النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* (التكبير : 10 x 10)

شكل رقم (2) يظهر الجنس الطفيلي *Gnathia sp.* (التكبير : 10 x 4)

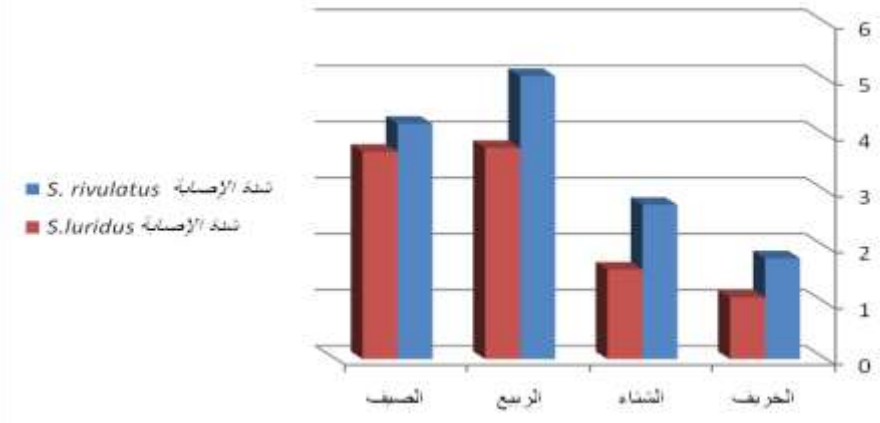


الشكل رقم (3) يوضح نوع الطفيليات المعزولة وعددها من النوعين *Siganus rivulatus, S. luridus* خلال مدة الدراسة .

و قد سجلت أعلى نسبة إصابة بالنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* في فصل الربيع، حيث بلغت (85 %) لكلا النوعين، وشدة إصابة بلغت(5.05) و (3.77) طفيلي/ سمكة مصابة على التوالي لكلا النوعين، وقد بلغ المتوسط العام لنسبة و شدة الإصابة بهذا الطفيلي طيلة مدة الدراسة (70%) ، و(3.94) و(3.14) على التوالي، ويبين الشكلان رقم (4) و (5) نسبة الإصابة وشدتها بالنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* لكلا النوعين .



شكل رقم(4) يوضح تغيرات نسبة الإصابة بالنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira*
لكلا النوعين *Siganus rivulatus, S. luridus* بحسب الفصل



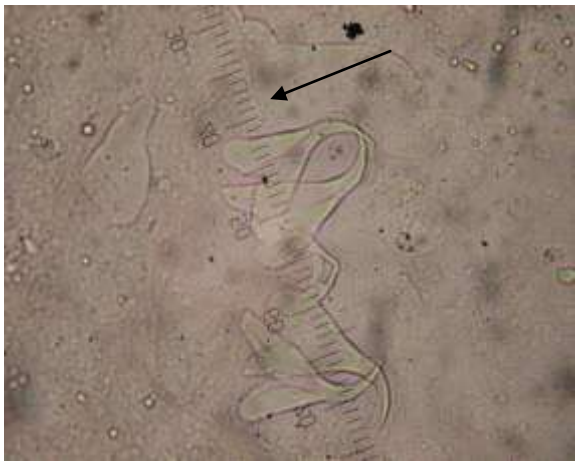
شكل رقم(5) يوضح تغيرات شدة الإصابة بالنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira*
لكلا النوعين *Siganus rivulatus, S. luridus* بحسب الفصل

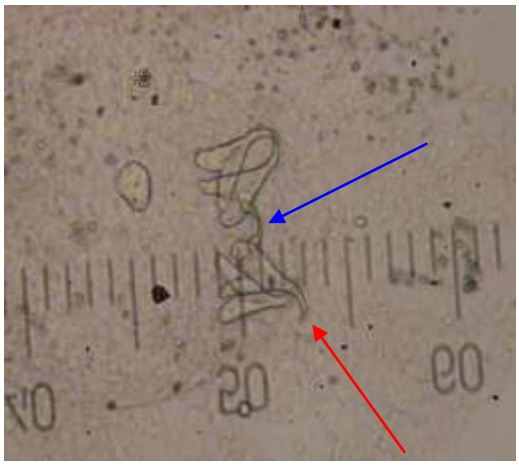
و يوضح الجدول رقم (1) القياسات المورفومترية للنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* في النوع السمكي الغريبة الرملي و الصخري، و هذه القياسات متوافقة مع القياسات المرجعية العالمية المعتمدة.

جدول رقم (1) يوضح القياسات المورفومترية للنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira*

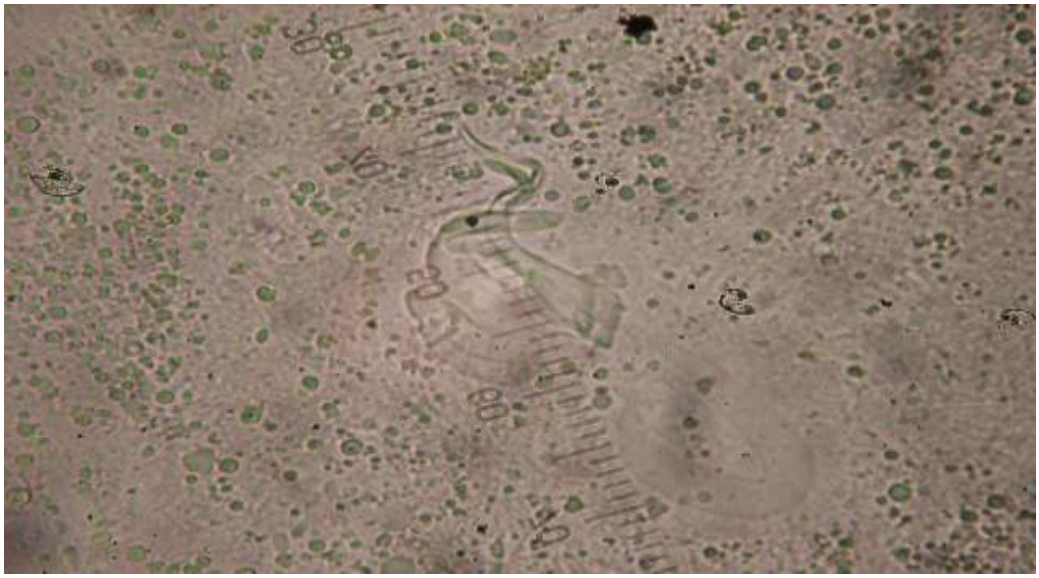
قياسات الجسم (Body)	*Siganus rivulatus*	*Siganus luridus*	**القياسات المرجعية العالمية**
الطول (L)	(650 - 900) X= 775 µm	(630-910) X = 770 µm	(580 – 855 µm)
العرض (W)	(145 – 210)X= 178 µm	(135-199) X = 167 µm	–
عضو التثبيت (Haptor)			**القياسات المرجعية العالمية**
الطول (L)	(50 – 85) X = 67µm	(45 – 85) X = 65 µm	(55 – 80 µm)
العرض (W)	(80 –110) X = 90µm	– 100)X = 91µm (82	(80 – 95 µm)
قطعة الوصل (Bar)			**القياسات المرجعية العالمية**
البطنية (V)	(30 - 36) X = 33µm	(26 – 36) X = 31 µm	(27 -31 µm)
الظهرية (D)	(32 - 38) X = 34µm	(33 – 39) X = 36 µm	(29 - 34 µm)
عضو الإقتران (Copulatory Organ)	(45 – 57) X = 50 µm	(48 – 57) X = 50 µm	(43 – 53 µm)
الأشواك المركزية(Anchors)			**القياسات المرجعية العالمية**
البطنية (V)	(48 – 55) X= 52 µm	(48 – 53) X = 50 µm	(44 - 53µm)
الظهرية (D)	(53– 58) X = 55.5µm	(48– 57) X = 51.5 µm	(55 - 62 µm)
الأشواك المحيطية (Marginal hooks)	(12 – 19) X=15.5µm	(11 – 19) X = 15 µm	(14 – 17 µm)

وتظهر الأشكال(**6**) و(**7**) و (**8**) الأشواك المركزية و قطع الوصل و الأشواك المحيطية وعضو الاقتران للنوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira*





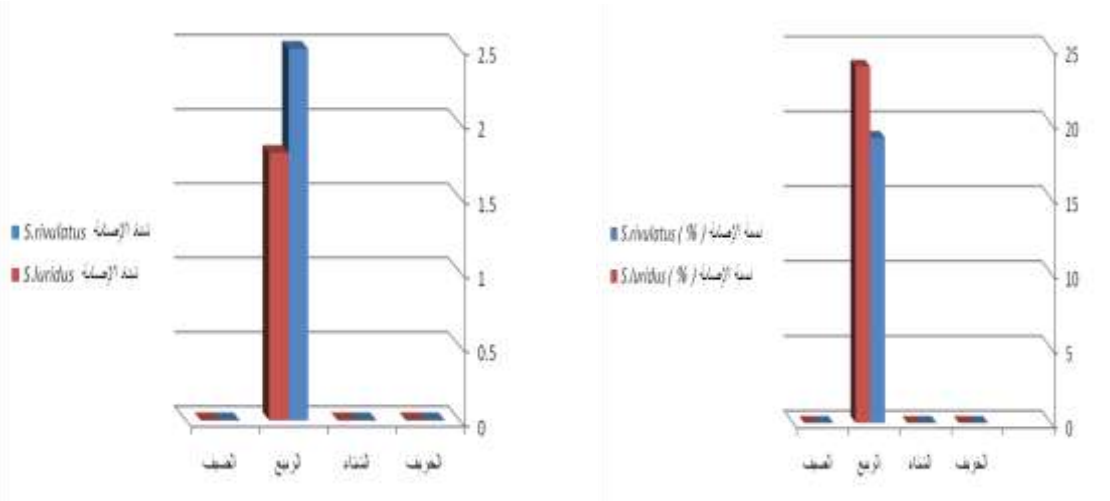
الشكلين(6) و (7) تظهر الأشواك المركزية (السهم الأحمر) وقطع الوصل(السهم الأزرق) و الأشواك المحيطية (السهم الأسود) عند النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* (التكبير : 10 x 40)



شكل (8) يظهر عضو الاقتران عند النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* (التكبير 10 x 40)

تم تسجيل الإصابة بالجنس الطفيلي.*Gnathia sp* في فصل الربيع فقط بنسبة إصابة (19.04%) و(23.8%)على التوالي لكلا النوعين ، وقد بلغ متوسط نسبة الإصابة وشدتها بهذا الطفيلي طيلة مدة الدراسة(8%) و(10%) و (2.5) و (1.8) على التوالي لكلا النوعين، و قد تركز وجود هذا الجنس الطفيلي ، في التجويف الفموي والغطاء الغلصمي الداخلي و الأقواس الغلصمية .

كما يبين الشكلان رقم (9) و(10) نسبة الإصابة بالجنس .*Gnathia sp* وشدتها عند سمك الغريبة الرملي و الصخري



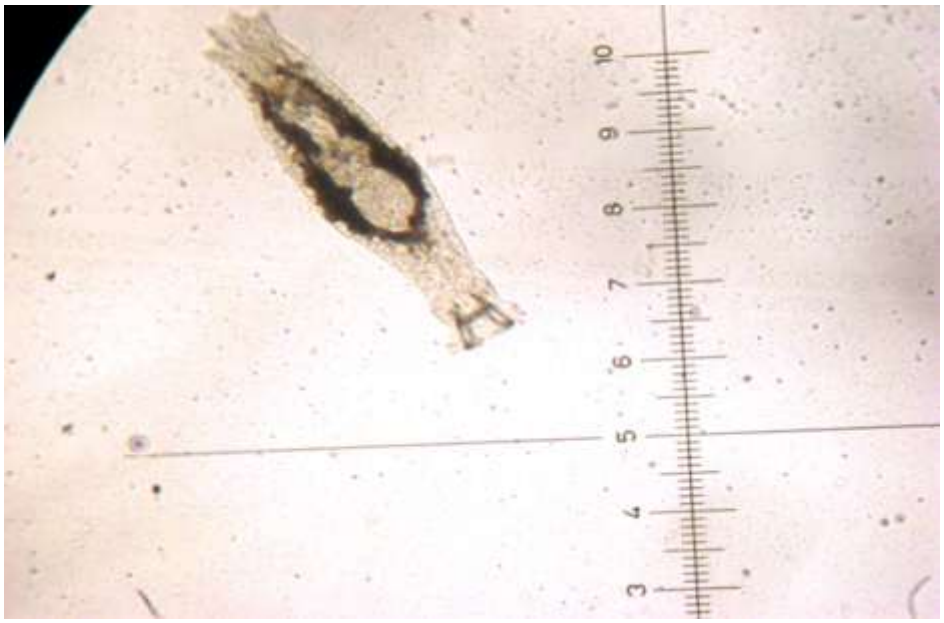
الشكلين رقم (9) و (10) يوضحان تغيرات نسبة الإصابة بالجنس . *Gnathia sp* و شدتها لكلا النوعين *Siganus rivulatus* ، *S. luridus* بحسب الفصل

تمتلك الأفراد البالغة عيونا" مركبة بارزة بوضوح، و يغيب الدرع، وتكون كل الأرجل الصدرية من دون رجيلات. يقسم الجسم ثلاثة أقسام : يشكل القسم الأول الرأس الذي يحتوي على قرون الاستشعار وأجزاء الفم ، والقسم الثاني و هو الصدر الذي يتألف من(5) قطع صدرية ، يليه القسم الثالث وهو البطن الذي يكون أضيق من الصدر و يتألف من (5) قطع بطنية، إضافة للذيل السباحي (Telson) ذي الشكل المثلثي والمزود بشفع من الأرجل الذيلية

السباحية(Uropods). يحمل الرأس عيونا" متطورة وتحتل حيزا" مهما" فيه ، ويحمل الرأس شفعين من قرون الاستشعار بينما القطعة الصدرية السابعة تكون مختزلة ولا تحتوي على أرجل. و تراوح طول الطور اليرقي بين (3 . (2.3 , mm

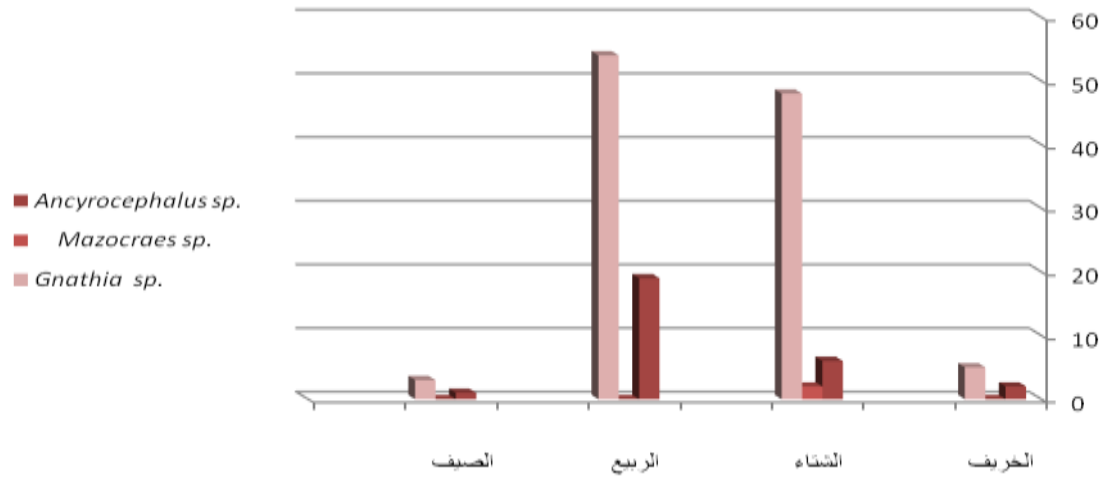
2- نتائج الدراسة على النوع *Sargocentron rubrum* :

تم عزل نوع طفيلي من الجنس *Ancyrocephalus sp.* (شكل رقم 11)، الذي يتبع فصيلة Ancyrocephalidae، فضلاً عن نوع طفيلي من الجنس *Mazocraes sp.* (شكل رقم12)، الذي يتبع فصيلة Mazocraeidae، كما تم عزل عينات طفيلية تابعة للجنس *Gnathia sp.* الذي يتبع فصيلة Gnathidae ، و يبين الشكل رقم (13) عدد الطفيليات التي تم عزلها من سمك السوري ونوعها.



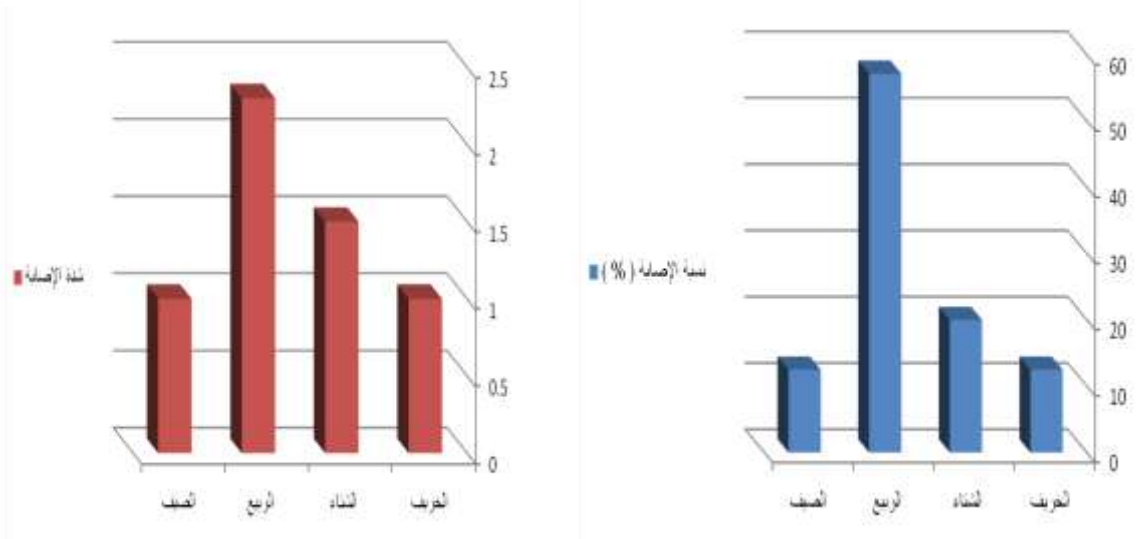
شكل رقم (11) يظهر الجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp.* (التكبير : 10 x 10)

شكل رقم (12) يظهر الجنس الطفيلي *Mazocraes sp.* (التكبير : 10 x 4)



الشكل رقم (13) يوضح عدد الطفيليات التي تم عزلها من سمك السوري ونوعها خلال مدة الدراسة .

و قد سجلت أعلى نسبة للإصابة بالجنس الطفيلي ***Ancyrocephalus sp.*** في فصل الربيع حيث بلغت(57.14 %)، و أعلى شدة إصابة حيث بلغت (2.3) طفيلي/سمكة مصابة، وقد بلغ متوسط نسبة و شدة الإصابة بهذا الطفيلي طيلة مدة الدراسة (28%) و(1.92) على التوالي، ويبين الشكلان **(14)** و **(15)** نسبة الإصابة بالجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp.* وشدتها



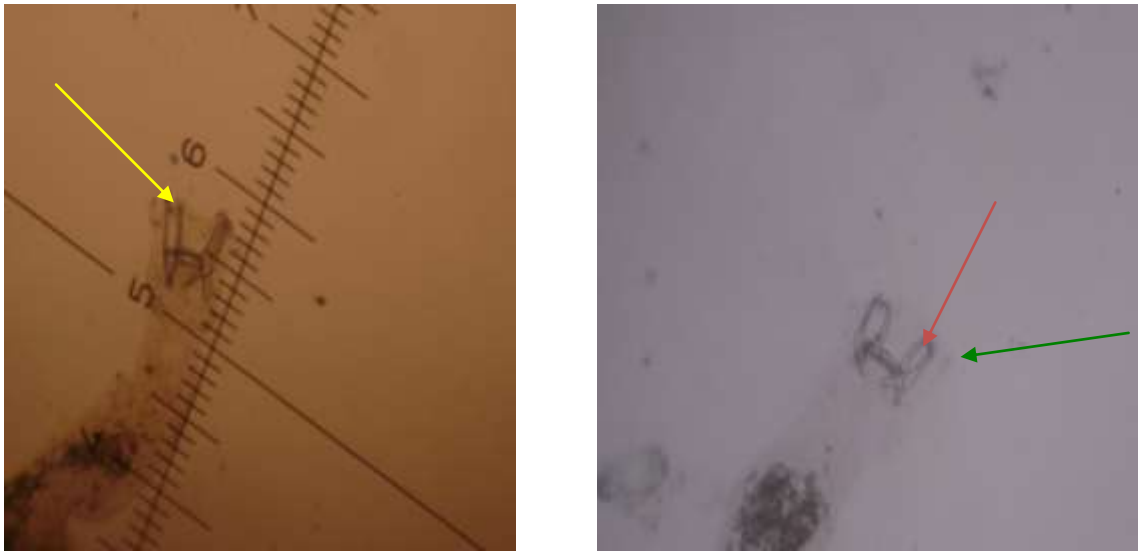
الشكلين رقم (14) و(15) يوضحان تغيرات نسبة الإصابة بالجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp.* و شدتها خلال كل فصل من فصول السنة .

ويبين الجدول رقم (2) القياسات المورفومترية للجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp.* في النوع السمكي السوري المتوافقة مع القياسات العالمية المعتمدة

جدول رقم (2) يوضح القياسات المورفومترية للجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp*.

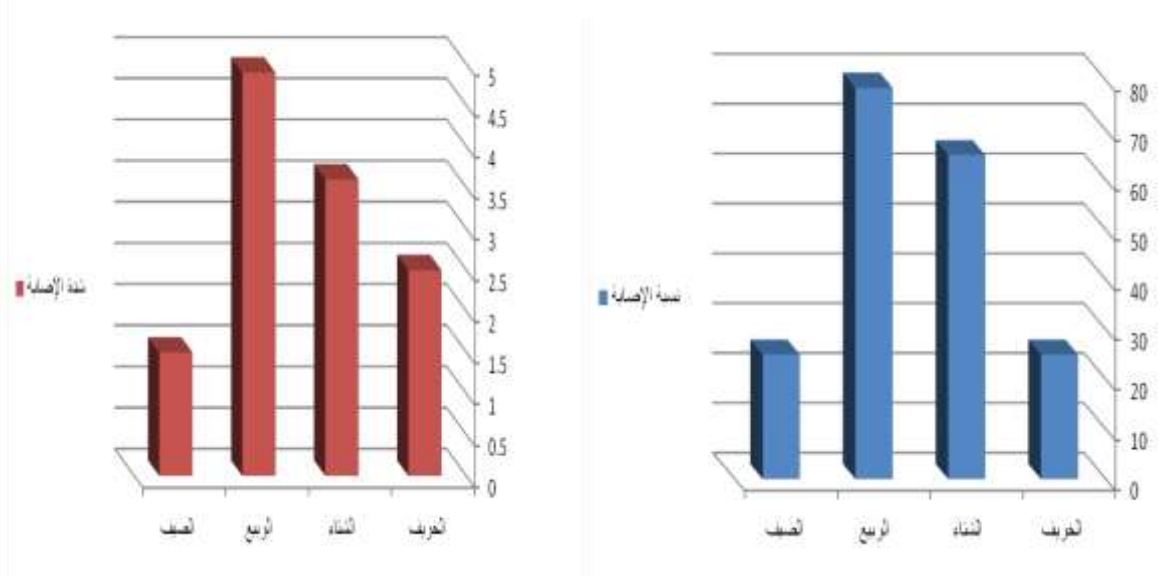
القياسات المرجعية العالمية	الجسم (Body)	
(540 µm – 4mm)	(400 – 950) X = 675 µm	الطول (L)
(230 – 800 µm)	(100 – 220) X = 160 µm	العرض (W)
القياسات المرجعية العالمية	قطعة الوصل (Bar)	
(25 – 60 µm)	(20 – 50) X = 35 µm	البطنية (V)
(24 – 70 µm)	(20 – 50) X = 35 µm	الظهرية (D)
القياسات المرجعية العالمية	الأشواك المركزية (Anchors)	
(45 – 55 µm)	(22 – 52) X = 36 µm	البطنية (V)
(46 – 66 µm)	(26 – 54) X = 39 µm	الظهرية (D)

ويظهر الشكلان (16) و(17) الأشواك المركزية و قطع الوصل و الأشواك المحيطية للجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp*.



الشكلين رقم (16) و (17) يوضحان الأشواك المركزية (السهم الأخضر) و قطع الوصل (السهم الأحمر الفاتح) و الأشواك المحيطية (السهم الأصفر) للجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp*. (التكبير 10 X 40)

و قد سجلت أعلى نسبة إصابة بالجنس الطفيلي*Gnathia sp.* في فصل الربيع حيث بلغت (78.5 %) وبشدة إصابة بلغت (4.9) طفيلي / سمكة مصابة، وقد بلغ متوسط نسبة الإصابة بهذا الطفيلي و شدتها طيلة مدة الدراسة (56 %) و(3.9) على التوالي، و قد تركزت الإصابة بهذا الجنس الطفيلي، في التجويف الفموي و الغطاء الغلصمي الداخلي، مع تسجيل بعض العينات على الأقواس الغلصمية و الزعانف، و يبين الشكلان رقم (18) و(19) أهم المعطيات الخاصة بالنوع الطفيلي التابع لجنس *Gnathia sp*. الذي عند سمك السوري .



الشكلين رقم(18)و(19) يوضحان تغيرات شدة الإصابة بالجنس الطفيلي *Gnathia sp*. و نسبتها خلال كل فصل من فصول السنة .

أما فيما يخص الجنس الطفيلي *Mazocraes sp.*، فيكون الجسم في هذا الجنس رمحي الشكل حيث تستدق مقدمة الجسم، يتراوح الحجم بين (12 mm– 5) طولا" و(1.7 mm– 1.5) عرضا". ويكون مزودا" بأربعة أشفاع من الملاقط(Clamps) التي تتوضع على الجانبين، و بزوجين من الأشواك المركزية، قد يختفي أحدها مع التقدم بالعمر. تم عزل عينتين طفيليتين فقط من عينة سمكية واحدة فقط من أصل(50) عينة سمكية مدروسة وذلك بتاريخ(2 / 2008 / 25).

3- نتائج الدراسة على النوع *Saurida undosquamis* :

لم يتم عزل أي نوع طفيلي من الجلد أو الزعانف أو الغلاصم عند سمك الشكارمية طيلة مدة الدراسة، على الرغم من فحص عدد كبير نسبيا" من العينات السمكية (70 فردا") و على مدار العام و بظروف بيئية و مناخية مختلفة.

إن النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة و خاصة عند الغريبة الرملي و الغريبة الصخري، تتوافق مع نتائج الدراسات السابقة والمتعلقة بالطفيليات الخارجية التي تصيب هذين النوعين السمكيين (Diamant *et al*., 2003 ; Pasternak *et al*., 2007 ; Kritsky *et al*.,2007 Kritsky&Galli,2007;) ، فقد أثبتت دراسات عدة انتقال الأنواع الطفيلية مع الأسماك المهاجرة من البحر الأحمر إلى البحر الأبيض المتوسط، إلا أن عدد الأنواع الطفيلية (خاصة الداخلية) يكون أقل في الحوض الشرقي للمتوسط (Pasternak *et al*., 2007) ، فالأنواع السمكية المهاجرة لا تجلب معها كل الأنواع الطفيلية التي تصيبها في مناطقها الأصلية (البحر الأحمر) ، إذ إن الطفيليات ذات دورة الحياة غير المباشرة قد تفقد الثوي الوسطي غير المهاجر ، كما أن الأنواع السمكية المهاجرة في الأطوار اليافعة قد تكون غير مصابة بالطفيليات. كما أن الطفيليات التي قد تصيب الأسماك في المناطق التي تم الهجرة إليها، قد تكون متخصصة النوع بما يمنع عملية التطفل على الأنواع المهاجرة ، وهذا قد يؤدي إلى التقليل من أعداد الطفيليات التي تصيب الأنواع السمكية الليسبسيانية (Torshin *et al*., 2001 - 2003; Galil , 2007) .و قد تم عزل النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira* عند هذين النوعين السمكيين طيلة مدة الدراسة، ما يمكننا من القول إن هذا النوع الطفيلي قد يكون قد تأقلم بشكل جيد مع الظروف البيئية المحيطة به (درجة حرارة المياه

، ملوحة المياه) ، مع الأخذ بعين الاعتبار أن ملوحة ودرجة حرارة الحوض الشرقي للبحر المتوسط أصبحت قريبة من مثيلتها في البحر الأحمر بخاصة الأجزاء الشمالية منه. من جهة أخرى، لم يتم تسجيل أي نوع طفيلي من صف وحيدات الجيل Monogenea عند الغريبة الصخري في جزيرة (لينوزا– صقلية) (Galli ; Galli *et al*., 2008 *et al*., 2007) ما يدعونا للشك بأن عدد الأنواع الطفيلية التي تصيب هذا النوع السمكي و التي تنتمي لصف وحيدات الجيل ينخفض، كلما توجهنا شمالا" و غربا" في البحر الأبيض المتوسط.

أما بالنسبة للجنس الطفيلي *Gnathia sp*.، فيعتبر الطور اليرقي (Praniza) هو الطور المتطفل لهذا الجنس، الذي يمتلك قدرة سباحية ممتازة، يتغذى على الدم، وهو يترك الثوي عند انتهاء الطور اليرقي، في حين أن الأطوار البالغة لا تتغذى نهائيا" بل تعتمد على المخزون الموجود من الطور الطفيلي لإكمال دورة حياتها، و قد يكون هذا أحد الأسباب الرئيسة التي ساعدت على انتقال هذه الطفيليات مع أثويائها. إلا أن الاعتماد على الشكل الخارجي (المورفولوجي) للذكر البالغ الذي لا يترافق مع الأطوار اليرقية المتطفلة على الأسماك، فضلاً عن كون الأطوار اليرقية ضمن هذا الجنس متشابهة من الناحية المورفولوجية و البيئية، مع الأخذ بعين الاعتبار امتلاء العينات الطفيلية بالدماء التي تتغذى عليها و الذي أدى إلى عدم وضوح التقسيمات الجسمية، كان السبب في عدم القدرة على تحديد النوع بشكل دقيق. و قد لوحظ إصابة أنواع سمكية أخرى مستوطنة و مهاجرة في البحر الأبيض المتوسط بالأنواع نفسها التابعة لهذا الجنس من الطفيليات، و لكن مع اختلاف في نسب الإصابة وشدتها (Merella *et al*., 2007 Genc , 2007;). كما أكدت دراسات أخرى أن هذا الجنس الطفيلي هو من الطفيليات العامة التي تفضل فصائل سمكية معينة (Nagel *et al* ., 2008 ; Nagel & Gruter , 2006). و في الحقيقة فانه لا توجد دراسات تؤكد أو تنفي وجود الجنس الطفيلي *Gnathia sp*. عند الغريبة الرملي و الغريبة الصخري في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط و البحر الأحمر، إلا أن دراسة(Geets *et al*., 1997)، أكدت إصابة النوع السمكي *Siganus sutor* بهذا الجنس الطفيلي، وتم في هذه الدراسة، تسجيل هذا الجنس الطفيلي في (3) أنواع سمكية مدروسة بنسب إصابة مختلفة حيث بلغت في الغريبة الرملي والصخري (8%) و(10%) على التوالي، بينما بلغت نسبة الإصابة في النوع السمكي السوري (% 56).

كما أظهرت دراسات أخرى أنه من أصل (24) نوعا" طفيليا" تم تسجيلها عند الغريبة الرملي في البحر الأحمر فقد تم ملاحظة (9) أنواع طفيلية فقط في البحر الأبيض المتوسط، و قد لوحظ بأن معظم الأنواع الطفيلية التي نجحت في الانتقال مع الثوي للبيئة الجديدة (البحر المتوسط) تنتمي لصف وحيدات الجيل (Pasternak *et al*., 2007).

أما فيما يخص الجنس الطفيلي *Mazocraes sp*. الذي تم عزله من سمك السوري، فانه يصيب في الغالب الأنواع السمكية التي تتبع فصيلة Clupeidae التي تضم أسماك الرنجة و السردين وهي أسماك مهاجرة في أسراب كبيرة(Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al* ., 1964) . و على العموم فإنه لا توجد أية دراسة عن طفيليات سمك السوري في البحر الأحمر أو البحر الأبيض المتوسط، حيث لم يتم ذكر تسجيل إصابة سمك السوري بهذا النوع الطفيلي سابقا"،في حين تم تسجيل إصابة هذا النوع بطفيليات من النوع *Lecithochirium Cirrhiti* في المياه البحرية الأسترالية(Bray *et al*., 1993)،وطفيليات في المسا ريقا من النوع*Nov Bivesicula. obovata sp.* في المياه البحرية اليابانية (Takeshi & Masaaki , 1995) و هما من الطفيليات الداخلية و يصنفان ضمن صف الطفيليات ثنائية الجيل Digenea . و في الحقيقة فان سمك السوري من الأنواع غير المرغوبة للاستهلاك البشري،

وقد يفسر هذا، قلة الدراسات حول هذا النوع السمكي وعدم وجود دراسات حول الطفيليات ، مع العلم بأنه قد لوحظ خلال الجولات التي تم القيام بها، أن هذا النوع السمكي من الأنواع التي تصطاد بكميات جيدة في المياه البحرية السورية.كما أن عدم وجود دراسات سابقة عن طفيليات سمك السوري، فضلاً عن عدم القدرة على تحديد الأبعاد المورفومترية لعضو الاقتران بشكل واضح في الجنس الطفيلي *Ancyrocephalus sp.*، أدى بالنتيجة إلى عدم القدرة على تحديد النوع الطفيلي الذي تم الحصول عليه بشكل دقيق.

لم يتم عزل أي نوع طفيلي خارجي عند سمك الشكارمية طيلة مدة الدراسة،غير أن بعض الدراسات التي تم إجراؤها على هذا النوع السمكي في الخليج العربي، سجلت إصابته بالبوغيات Microsporida التي تنتمي للأوالي الحيوانية Protozoa (Abdel-Baki *et al.*, 2008 ; Peyghan *et al.*, 2009)، و سجلت دراسة (Khalil & Abu-Hakima , 1985) إصابته بالنوع الطفيلي *Oncodiscus sauridae* الذي ينتمي للشريطيات Cestoda . وفي دراسة أخرى(Abdel-Ghaffar *et al.*,2008) تم إجراؤها على(4) أنواع سمكية تعيش في البحر الأحمر من بينها الشكارمية، سجلت إصابة بالبوغيات المخاطية Myxosporea من الجنس Ceratomyxa swaisi sp . n، إضافة لإصابته بنوع طفيلي آخر *Plerurus digitatus* يصنف ضمن ثنائية الجيل Digenea في المياه البحرية الأسترالية (Bray *et al.*, 1993)، مع العلم بان الطفيليات السابقة الذكر كلها طفيليات داخلية.

الاستنتاجات والتوصيات:

تعتبر هذه الدراسة الأولى التي اهتمت بطفيليات الأسماك المهاجرة من البحر الأحمر و التي استقرت في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط. و لقد تم تسجيل أنواع طفيلية للمرة الأولى في المياه البحرية السورية عند ثلاثة أنواع سمكية ليسبسيانية، حيث تم تسجيل إصابة النوعين السمكيين (الغريبة الرملي)، و(الغريبة الصخري) بالطفيليات نفسها، فقد تم عزل النوع الطفيلي *Glyphidohaptor plectoccira*، و الجنس الطفيلي *Gnathia sp.* من هذين النوعين السمكيين .تم عزل عدد من الطفيليات من النوع السمكي السوري، و هي عبارة عن عينات طفيلية تنتمي للأجناس الطفيلية *Mazocraes sp.* ، *Ancyrocephalus sp.*، *Gnathia sp.*، و لم يتم عزل أية طفيليات خارجية من النوع السمكي (شكارمية) .

تعتبر الطفيليات المعزولة من الطفيليات الخارجية وهي طفيليات تم تصنيفها للمرة الأولى في المياه البحرية السورية و لذا فإننا نوصي باستمرار الاهتمام بتصنيف الطفيليات للأنواع المدروسة(الطفيليات الداخلية) و غيرها من الأنواع السمكية، و كذلك دراسة العلاقات المتبادلة بين طفيليات الأسماك الليسبسيانية و الأنواع السمكية المستوطنة ، ودورها في نجاح الهجرة الليسبسيانية. فضلاً عن دراسة أثر الظروف البيئية الحيوية و اللاحيوية على الأسماك الليسبسيانية والطفيليات التي تصيبها، و احتمال انتقال الطفيليات المستوطنة في البحر الأبيض المتوسط إليها. كما نوصي باستمرار الاهتمام بتصنيف طفيليات الأسماك في المياه البحرية السورية بهدف تطوير قاعدة البيانات التصنيفية للطفيليات. و هذا يقود في المستقبل إلى إجراء أبحاث لدراسة تأثير الطفيليات على إنتاجية الأسماك في المياه البحرية السورية. فضلاً عن دراسة طفيليات الأسماك الاقتصادية على الساحل السوري ، بحيث تؤدي لتكوين قاعدة علمية ومعرفية تساعدنا لاحقا" ، عند القيام باستزراع الأسماك البحرية على الساحل السوري.

المراجع:

1- ديوب ، أمل ابراهيم . *دراسة بيئية تصنيفية لبعض طفيليات أسماك المياه العذبة في المنطقة الساحلية السورية* . دراسة مقدمة لنيل درجة الماجستير في البيئة المائية ، جامعة تشرين ، سورية ، 2003 ، 185 ص .

2- زيدان ، محمد مصطفى . *دراسة انتشار الديدان الطفيلية عند أسماك الكارب العادي(Cyprinus Carpio L .) في بحيرة الأسد* . أطروحة الماجستير ، جامعة حلب ، سورية ، 2000 ، 175 ص .

3- سلمان ، حسن محمد . *مساهمة في دراسة بعض أنواع الهدبيات الطفيلية (حيوانات أوالي) عند أسماك الكارب العادي (Cyprinus Carpio L .) في مزرعة السن* . مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية – سلسلة العلوم الأساسية ، المجلد (26)، العدد(3)، اللاذقية ، سورية ، 2004 ، (121 – 111).

4 - ABDEL - BAKI , A . S . ; DKHIL , M . A . ; Al - QURAISHY , S . *Seasonality and prevalence of Microsporidium sp . infecting lizard fish , Saurida undosquamis from the Arab Gulf*. Journal of King Saud University - Science , Vol. 21 , Nº. 3 , 2009 , 195 - 198.

5 - ABDEL - GHAFFAR , F . ; ALI , M . A . ; AL- QURAISHY , S.; AL RASHID , K. ; Al FARRAJ, S.; ABDEL- BAKI , A . S. ; BASHTAR , A . R . *Four new species of Ceratomyxa Thelohan1892 (Myxozoa : Myxsporea : Ceratomyxidae) infecting the gallbladder of some Red Sea fishes*. Parasitology Research,Vol.103, 2008,559 - 565.

6 - BRAY, R . A . ; CRIBB , T . H . ; BARKER , S . C . *Hemiuridae (Digenea) from marine fishes of the Great Barrier Reef, Queensland, Australia* . Systematic Parasitology , Vol. 25 , Nº. 1 , 1993 , 37 - 62 .

7 - BYCHOWSKY, B. E. *Monogenetic trematodes their systematics and phylogeny* . (English edition 1961), American Institute of biological sciences , 1957, 1173 .

8 - BYKHOVSKAYA-PAVLOVSKAYA, I.E.; GUSEV,A.V.; DUBININA,M.N.; SOKOVSKAYA,I. L.; SHTEIN,G.G.; IZYOMOVA,N.A.; SMIRNOVA,T.A. SHUL'MAN, S.S.; EPSHTEIN ,V.M. *Key to parasites of fresh water fish of the U.S.S.R.* Editor Pavlovskii .E.N,Akademy of Sciences of the USSR, Moskova , Leningrad, 1964, 919.

9 - DIAMANT , A . ; PAPERNA , I . ; DZIKOWSKI , R . *Multi - annual changes in the parasites communities of rabbitfish Siganus rivulatus (Siganidae) in the gulf of Aqaba , Red sea* . Helgoland Marine Research ,Vol. 57 , 2003 , 228 - 235 .

10 - EL-RASHIDY , H . H . ; BOXSHALL , G . A . *Parasites gained : Alien parasites switching to native hosts*. Journal of Parasitology, Vol. 95 , Nº. 6 , 2009 ,1326 - 1329.

11 - GALIL,S.BELLA. *Seeing Red* : *Alien species along the Mediterranean coast of Israel*. Aquatic Invasions , Volume 2, Issue 4,2007, 281-312.

12 - GALLI , P . ; AZORRO , E . ; STEFANI , F . ; BENZONI , F . ; STRONA , G . ; KRITSKY , D. ; A NDALORO , F . *Disruption of Lessepsian host – parasites complexes : a case study* . ISFP VII ABSTRACTS , Parassitologia, Vol. 49, 2007 , Session 12 .

13 - GALLI, P . ; STRONA , G . ;BOLZONI , L . ; AZZURRO , E . ; DE LEO , G . *A.host - parasite model for the dispersal of Lessepsian species in Mediterranean.*CEMT (Centro di Ecologia Marine Tropicala) , Genova , 2008 .

14 - GENC , E . *Infestation status of Gnathiid isopod juveniles parasitic on Dusky grouper (Epinephelus marginatus) from the northeast Mediterranean Sea* .Parasitology Research ,Vol. 101 , Nº. 3, 2007.

15 - GEETS , A . ; COENE , H . ; OLIEVIER , F . *Ectoparasitic of the whitespotted rabbitfish , Siganus sutor (Valenciennes , 1835) off the Kenyan Coast: distribution within the host population and site selection on the gills* . Parasitology, Vol. 115 , Nº. 1 , 1997 , 69 - 79 .

16 - GUSSEV,A.V. *Key of fresh water fish parasites* . Institute of zoology, Academy of sciences, Section II , Leningrad, USSR,1985,425.

17 - KRITSKY , D . C . ; GALLI , P . *Dactylogyrids (Monogenoidea) Parasitizing the Gills of Spinefoots (Teleostei: Siganidae): Revision of Pseudohaliotrema, with Redescriptions of P. sphincteroporus and P. molnari from the Great Barrier Reef, Australia* . Comparative Parasitology , Vol. 74 , Nº. 1 , 2007 , 9 -22.

18- KRITSKY, D . C . ; GALLI, P . ; YANG , T . *Dactylogyrids* (*Monogenoidea*) *Parasitizing the gills of Spinefoots* (*Teleostei : Siganidae*) *: Proposal of Glyphidohaptor n. Gen . , With two new spieces from the Great Barrier reef, Australia , and G . Plectoccira n . comb . from Ras Mohammed nationalpark , Egypt*. Journal of Parasitology, Vol. 93 , Nº. 1 , 2007 , 39 - 46 .

19 - KHALIL, L . F . ; ABU - HAKIMA , R . *Oncodiscus sauridae Yamaguti , 1934 from Sauridaundosquamis in Kuwait and a revision of the genus Oncodiscus* (*Cestoda : Bothriocephalidae*) . Journal of Natural History , Vol. 19 , Nº. 4,1985 , 783 - 790 .

20 - MERELLA , P . FARGALLAH , S . PAIS, A . FOLLESA , M .C. GARRIPA , G.*Fistularia commersonii Ruppell , 1835 : a lessepsian host carrier of Indo - Pacific into the Mediterranean Sea* . ISFP VII ABSTRACTS, Parassitologia, Vol. 49 , 2007 , Session 12 .

21 -MoLLER, H. ; ANDERS, K. *Diseases and Parasites of marine Fishes* . Kiel : Möller, 1986, 365.

22 - NAGEL , L . ; GRUTER , A . S . *Host preference and specialization in Gnathia sp ., a common parasitic isopod of coral reef fishes . Journal of fish biology* ,Vol. 70 , Nº.2 , 2006 , 497 - 508 .

23 - NAGEL, L . ; MONTGOMRIE , R . ; LOUGHEED, S . C . *Evolutionary divergence in common marine ectoparasites Gnathia spp . (Isopoda : Gnathiidae)on the Great Barrier Reef : Phylogeography , morphology , and behaviour* . Biological Journal of Linean Society, Vol. 94 , 2008 , 569 - 587 .

24 - PASTERNAK , Z . ; DIAMANT , A . ; ABELSON , A . *Co - invasion of a Red Sea fish and its ectoparasitic monogenean , Polylabris cf . mamaevi into the Mediterranean : observations on oncomiracidium behavior and infection levels in both seas*. Parasitological Research , Vol. 100 , 2007 , 721 - 727 .

25 - PEYGHAN , R . ; NABAVI , L . ; JAMSHIDI, K . ; AKBARI, S . *Microsporidian infection in Lizardfish , Saurida undosquamis of Persian Gulf* . Iranian Journal of Vetrinary Research , Shiraz University, 10 , Nº. 2 , 2008 , 180 - 185 .

26 - SHAKMAN, E . ; KINZELBACH , R . ; TRILLES, J . P . ; BARICHE , M . *First occurrence of native cymothiodes parasites on introduced rabbitfishes in the Mediterranean Sea* . Acta Parasitologica, 54 , Nº. 4 , 2009 , 380 - 384 .

27 - SAMMAN, A . *Incidence of Monogenean species on the gill of common carp (Cyprinus Carpio) collected from Hungarian and Syrian fish farms* . University of Agricultural Sciences , Debrecen , Hungary , 1989 , 45 - 49 .

28- TAKESHI, S . ; MASAAKI, M . *Some Species of the Genus Bivesicula (Digenea: Bivesiculidae), Including Three New Species, from Marine Fishes of Japan and Palau* . Bulletin of the National Science Museum ,Vol. 21,Nº. 3 , 1995, 127 – 141.

29-TORCHIN,M.E.;LEFFERTY,K.D.;DOBSON ,A.P.;MC KENZIE,J.;KURIS,A.M. *Inroduced species and their missing parasites* .Nature ,421,2003,628-630.

30 -TORCHIN,M.E.;LEFFERTY,K.D.;KURIS,A.M. *Release from parasites as natural enemies : increased performance of a globally introduced marine crab* . Biological Invasions ,3,2001, 333-345.

31-YAMAGUTI, S . *Systema Helminthum , vol IV , Monogenea and Aspidocotylea*. Interscience Publs, London and NewYork , 1963, 699 .