مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

الجراثيم الفوقية المرتبطة بالطحالب البحرية: مصادر محتملة للمواد الصادة للجراثيم

الدكتورة أسمهان زينب*
الدكتور آصف عباس**

(تاريخ الإيداع 5 / 5 / 2010. قبل للنشر في 30 / 6 / 2010)

□ ملخّص □

تمّ عزل 230 عزلة جرثومية عن بعض الطحالب البحرية (الخضراء، الحمراء والسمراء) و درست خصائصها الصادة تجاه سلالات جرثومية بيئية ومرضية المنشأ. أظهرت النتائج أن 122 عزلة بنسبة 53.04% تمتلك خاصية التصاد الجرثومي تجاه الجراثيم الإيجابية والسلبية غرام، بنسبة 56.56% و43.44% على التوالي، كما أن الفعالية كانت أعلى تجاه الجراثيم البيئية من الجراثيم الممرضة.

لوحظ أيضاً أن معظم الجراثيم الفوقية المدروسة تمتلك خاصية التصاد الجرثومي تجاه المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* الممرضة. كما أبدت الجراثيم المعزولة عن نوعي الطحلب الأخضر *Ulva* فعالية تجاه جراثيم المكورات الرئوية *Streptococcus pneumoniae* وجراثيم الكلبسيلا *Klebsiella* sp. الممرضة، وخاصة الجراثيم المعزولة عن *Ulva compressa*، أما الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Ulva compressa* و *Dictyota spiralis* فهي تمتلك فعالية تجاه معظم الجراثيم المدروسة. على ضوء هذه النتائج، يمكن القول إن الجراثيم الفوقية المرتبطة بالطحالب البحرية قد تكون إحدى المصادر الممكنة للمركبات الصادة الطبيعية تجاه الجراثيم.

الكلمات المفتاحية: الجراثيم الفوقية، الطحالب البحرية، التصاد الجرثومي.

* مدرسة – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.
** مدرس – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

Epiphytic Bacteria Attached on Marine Algae: The Potential Antibacterial Resources

Dr. Asmahan Zinab*
Dr. Assef Abbas**

(Received 5 / 5 / 2010. Accepted 30 / 6 /2010)

□ ABSTRACT □

We have isolated 230 strains of epiphytic bacteria from some algae (Chlorophyceae, Rhodophyceae and Phaeophyceae) and investigated for antibacterial activity against environmental and pathogenic bacteria.

The results show that (122 isolates) 53.04% of isolates have antibacterial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria, 56.56% and 43.44% respectively, also the antibacterial activity against environmental bacteria was higher than pathogenic bacteria.

It was also noted that most of epiphytic bacteria attached on marine algae had antibacterial activity against pathogenic *Staphylococcus aureus.* Epiphytic bacteria isolated from species of *Ulva* have antibacterial activity against pathogenic *Streptococcus pneumoniae* and *Klebsiella* sp. especially that bacteria attached on *Ulva compressa* for the last one.

Also the epiphytic bacteria attached on *Ulva compressa* and *Dictyota spiralis* have antibacterial activity against environmental and pathogenic bacteria. Depending on these results, we can say epiphytic bacteria attached on marine algae is expected to be potential resources of natural antibiotic products against bacteria in future.

Keywords: Epiphytic bacteria, Marine algae, Antibacterial.

* **Assistant prof., Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, lattakia, Syria.**
** **Assistant prof., Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, lattakia, Syria.**

مقدمة:

رغم النجاح الكبير الذي تم إنجازه في اكتشاف الصادات الحيوية وتطور الصناعات الدوائية والتغلب على بعض الأمراض الناتجة عن الإصابات الجرثومية، فإن بعضها الآخر لا يزال ينتظر علاجاً جديداً أكثر فاعليةً. تتميز بعض الجراثيم بسرعة مقاومتها للعديد من الصادات الحيوية وهذا يشكل تهديداً حقيقياً للصحة العامة مما دعا المختصين للبحث عن مصادر جديدة لإنتاج صادات تستعمل بوصفها بدائل عن الصادات التقليدية.

تعد النباتات الطبية وبعض الأحياء البحرية من أهم المصادر الجديدة للبحث عن الصادات نظراً إلى احتوائها مركبات جديدة فعالة (مستقلبات ثانوية) تجاه الأنواع الجرثومية المقاومة (Towse, 2005; Zheng *et al*., 2005)، وأثبتت الدراسات أن بعض الطحالب البحرية و الأحياء الدقيقة الموجودة على سطحها أو على الفقاريات تحتوي مركبات (مواد استقلابية ثانوية) فعالة حيوياً (Hellio *et al* ., 2001; Yan, 2003; Zheng *et al*., 2005; Bazes *et al* ., 2006; Kim et al., 2007; Ibtissam *et al* ., 2009; Yuexin, 2009; Tujulal, 2006) تلك المواد الصادة للجراثيم antibacterial والصادة للعفش antifouling. تعتمد الخاصية التصادية عند الجراثيم الفوقية على نوع المضيف والشروط البيئية .(Zheng *et al* ., 2005; Roa *et al* ., 2007; Hempel *et al* ., 2007) .

يعدّ تنافس الميكروبات على المكان والغذاء في البيئة البحرية من العوامل الهامة التي تمنح الأحياء الدقيقة البحرية القدرة على إنتاج مركبات طبيعية عديدة لها أهمية طبية وصناعية (Armstrong *et al*., 2001) .

اهتم عدد من الباحثين بدراسة التآثرات بين الجراثيم الفوقية والطحالب البحرية وأيضاً باستخلاص المركبات الفعالة واستخدامها لأغراض طبية (Rice *et al* ., 1999; Selvin and Lipton, 2004; Tujulal *et al* ., 2006; Musa and Wei , 2008; Yuexing , 2009).

استطاع الباحث Rao *et al*. (2006) عزل أحد أنواع الجراثيم *Pseudoalteromonas tunicate* عن طحلب *Ulva australis* الذي يملك تأثيراً جيداً في مجموعة من الجراثيم السلبية والإيجابية غرام المعزولة من بيئات مختلفة.

ونظراً إلى عدم توافر الدراسات المتعلقة بالمجموعات الجرثومية الفوقية epiphytic bacteria للطحالب البحرية السورية وخصائصها الصادة للجراثيم، أجريت دراسة خاصية التصاد الجرثومي لهذه الجراثيم، دون إغفال وجود دراسة سابقة حول فعالية خلاصات لطحالب مجموعة من الشاطئ السوري على عدد من الأحياء الدقيقة (داؤود ومسطو، 1997).

أهمية البحث وأهدافه:

1- عزل وتنقية الجماعات الجرثومية الفوقية عن بعض الطحالب البحرية السورية.

2-دراسة خاصية التصاد الجرثومي Antibacterial للعزلات الجرثومية تجاه عدد من الجراثيم المأخوذة من عينات مرضية وعينات بيئية بهدف الحصول على المواد الفعالة تجاه هذه الجراثيم مستقبلاً.

طرائق البحث ومواده:

عينات الطحالب

جُمع احدَ عشر نوعاً من الطحالب، تنتمي إلى الطحالب الخضراء و الحمراء والسمراء وهي:

1-*Ulva fasciata* Delile

2-*Ulva compressa* L. = *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link
3-*Caulacanthus ustulatus* (Turner) Kütz.
4-*Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamour
5-*Pterocladiella capillacea* (S.G. Gmel.) Santelices & Hommers.
= *Pterocladia capillacea* (S.G. Gmel.) Bornet & Thur.
6-*Colpomenia sinuosa* (Mert. ex Roth) Derbés. & Solier
7-*Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link
8-*Dictyota dichotoma* (Huds.) J.V. Lamour. var. intrincata (C. Agardh) Grev.
9-*Dictyota spiralis* Mont. = *Dilophus spiralis* (Mont.) Hamel
10-*Padina pavonica* (L.) Thivy = *Padina pavonia* J.V. Lamour
11-*Sargassum vulgare* C. Agardh

جُمعت من المياه البحرية لشاطئ المدينة الرياضية والكورنيش الجنوبي وجبلة، خلال أشهر آذار ونيسان وأيار لعام 2009، وذلك بالاعتماد على دراسات تصنيفية سابقة للطحالب البحرية السورية (ميهوب، 1989. مبهوب، 1991. ميهوب وعباس، 1992)، وقد عدّلت أسماء بعض الطحالب لتتوافق مع التعديلات الحديثة في تسميتها حسب ما ذكره الباحث (Gorostiqga *et al*., 2004). أنجز هذا البحث في مختبر البحث العلمي لقسم النبات في كلية العلوم.

عزل الجراثيم الفوقية من الطحالب البحرية:

نقلت الطحالب بعد عملية الجمع مباشرة إلى المختبر ضمن عبوات معقمة، ثم غسلت بماء البحر المعقم لإزالة المواد العالقة عليها، وزرعت الجراثيم الفوقية لكل طحلب بطريقتين:

1- تمّ تمرير ماسحة قطنية فوق سطح الطحلب بشكل جيد ثم زرعت الجراثيم على وسط Marine agar (peptone 0.5 g, yeast extract 0.1 g, $FePO_4$ 0.1 g, 1 L seawater, PH 7.2-7.6) وحضنت في الدرجة 20°م لمدة 20 يوماً.

2-وضع جزء من الطحلب في 100مل من ماء بحر معقم ضمن ارلنماير، ثم عرضت للتحريك والهز الخفيف لمدة 10 دقائق وبعدها زرعت المياه بماسحة قطنية فوق الوسط الزرعي المذكور، وبعد انتهاء فترة الحضن عزلت كل الجراثيم النامية الملونة وغير الملونة (Towse, 2005; Zheng *et al*., 2005)، ثمّ اختبرت خاصية التصاد الجرثومي مباشرة تجاه عدد من الجراثيم.

الجراثيم المستخدمة لدراسة اختبار التصاد الجرثومي:

تمّ انتقاء مجموعتين من الجراثيم، تضمنت المجموعة الأولى جراثيم من عينات مرضية مأخوذة من مختبر مستشفى الأسد الجامعي في مدينة اللاذقية وهي:

1- *Pseudomonas aeruginosa*$_1$: عزلت من مفرزات أذن قيحية
2- *Streptococcus pneumoniae* : عزلت من مريض مصاب بذات رئة
3- *Escherichia coli* : عزلت من البول
4- *Klebsiella* sp. : عزلت من البول
5- *Staphylococcus aureus* : عزلت من مفرزات مهبلية
6- *Acinetobacter* sp. : عزلت من الدم

7- *Agrobacterium* sp. : عزلت من الدم

وتضمنت المجموعة الثانية جراثيم ذات منشأ بيئي (مياه بحرية، عذبة ومياه شرب من شبكة التوزيع) وهي:

1- *Pseudomonas aeruginosa*$_2$: عزلت من مياه شبكة التوزيع المعقمة بالكلور

2- *Streptococcus* sp. : عزلت من مياه البحر

3- *Bacillus* sp. : عزلت من مياه البحر

4- *Flavobacterium* sp. : عزلت من مياه عذبة

5- *Actinobacter* sp. : عزلت من مياه شبكة التوزيع المعقمة بالكلور

تمّ تصنيف الجراثيم المعزولة بعد إجراء الاختبارات البيوكيميائة اللازمة وباستخدام أنظمة تحديد الجراثيم بالاعتماد على دليل بيرجي الجزء (1 و 2) (Krieg and Holt, 1984; Sneath *et al.*, 1986) (زينب وكبيبو،2000).

تجربة التصاد الجرثومي للجراثيم الفوقية:

تمّ زراعة جراثيم الاختبار الممرضة والبيئية على وسط Mueller Hinton broth (Merck) وحضنت في الدرجة 37° م لمدة 24 ساعة، أضيفت كمية من هذه المزارع (0.01 مل أو ما يعادل 10^6 خلية) إلى 20 مل من الوسط السابق Mueller Hinton agar (Merck) المسخن والمبرد إلى الدرجة 45° م مزجت بشكل جيد، ثم صب الوسط المزروع بالجراثيم في أطباق بتري وترك حتى يبرد، بعد 10 دقائق يؤخذ بعروة الزرع الجرثومي من مزارع الجراثيم النقية المزروعة سابقاً على وسط Mueller Hinton agar المدعم بـ 2% Nacl المحضونة في الدرجة 37 لمدة 24 ساعة وتوضع بشكل حلقة دائرية صغيرة (بقطر نحو 5 مم) فوق الأطباق المزروعة بالجراثيم، ثم حضنت الأطباق في الدرجة 37 لمدة 24 ساعة. إن ظهور هالات أو حلقات عدم نمو inhibition zones واضحة في الآغار حول الجراثيم يدل على تثبيط النمو الجرثومي، أنجزت هذه التجربة على طبقين (مكررين) لتأكيد النتائج، وكل الجراثيم التي أظهرت حلقة تثبيط النمو بقطر أكبر من 6 ملم فما فوق دلت على إيجابية اختبار التصاد الجرثومي (Towse, 2005). وبلغ قطر التثبيط في بعض الأحيان 22 مم.

النتائج والمناقشة:

الجراثيم الفوقية الفعالة المعزولة عن كل طحلب ونسبها المئوية:

يعدّ سطح الطحلب أغنى بالمواد المغذية من المياه البحرية أو المواد اللاحية الموجودة في البيئة البحرية، لذا يسمح بنمو عدد كبير من الجراثيم (Sponga *et al.*, 1999). تستفيد هذه الجراثيم ذات الصلة الوثيقة بمضيفاتها بالمواد الموجودة على سطح هذه الطحالب كالفيتامينات، السكاكر المتعددة والحموض الدسمة، علاوة على ذلك يمكن لهذه الجراثيم المرتبطة أن تطرح مستقلبات ثانوية (Hempel *et al.*, 2007) كالحموض الأمينية، الصادات الحيوية والذيفانات الملائمة. تساهم هذه المنتجات في نمو وتحسين الاستقلاب أو الآلية الدفاعية الكيميائية للطحلب (Armstrong *et al.*, 2001; Yuexin, 2009).ومثل هذه التأثيرات المتداخلة بين الجراثيم الفوقية والطحلب المضيف غير موجودة في المياه البحرية (Rao *et al.*, 2006) .

بلغ العدد الإجمالي للجراثيم الفوقية 230 عزلة جرثومية مرتبطة بسطح الطحالب الخضراء، الحمراء والسمراء من المياه البحرية السورية، وهي موضحة في الجدول رقم 1.

الجدول –1– عدد عزلات الجراثيم الفوقية والجراثيم الفعالة عند الطحالب البحرية

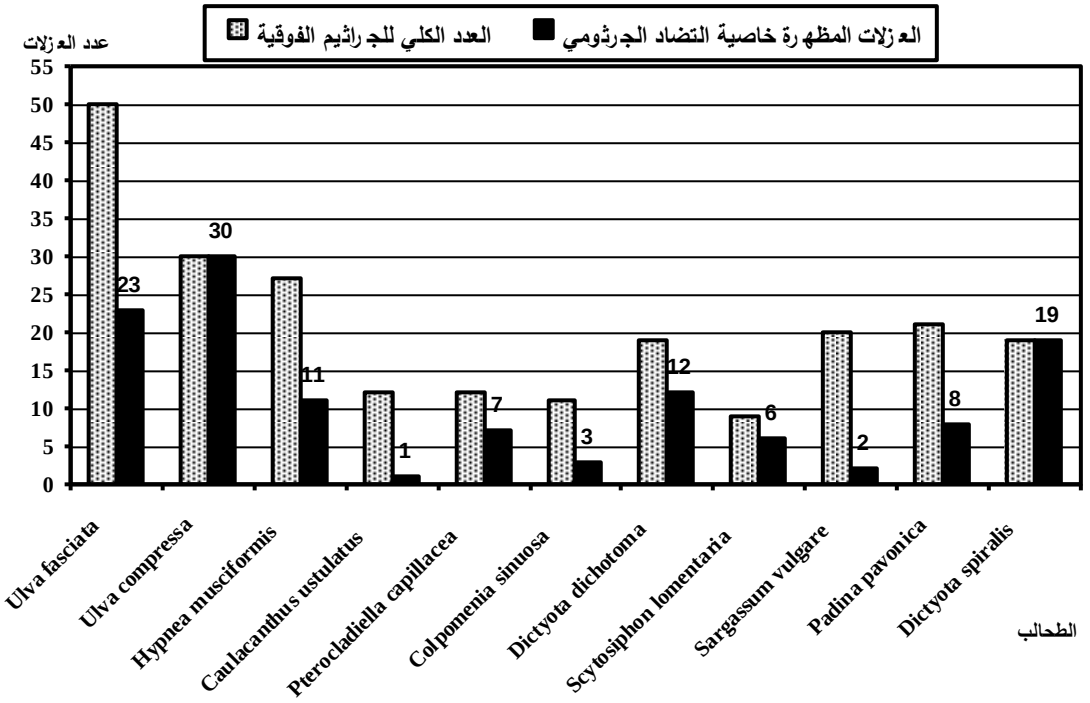
	اسم الطحلب	عدد العزلات الجرثومية	العزلات الجرثومية الفعالة	النسبة المئوية %
الطحالب خضراء Chlorophyceae	*Ulva fasciata*	50	23	43.44
	Ulva compressa	30	30	
	المجموع	80	53	
الطحالب الحمراء Rhodophyceae	*Hypnea musciformis*	27	11	15.57
	Caulacanthus ustulatus	12	1	
	Pterocladiella capillacea	12	7	
	المجموع	51	19	
الطحالب السمراء Phaeophyceae	*Colpomenia sinuosa*	11	3	40.99
	Dictyota dichotoma	19	12	
	Scytosiphon lomentaria	9	6	
	Sargassum vulgare	20	2	
	Padina pavonia	21	8	
	Dictyota spiralis	19	19	
	المجموع	99	50	
	المجموع الكلي للعزلات	230	122	53.04

وبلغ عدد العزلات التي أظهرت خاصية التصاد الجرثومي 122 عزلة أي بنسبة 53.04%، وهذه القيم أعلى مما ذكره الباحث (Lemose *et al*., 1985)، حيث عزل 224 عزلة جرثومية و38 عزلة فقط تميزت بخواص مضادة للجراثيم أي بنسبة 16.9%، بينما كانت نسبة العزلات الفعالة في دراسة الباحث (Zheng *et al*., 2005) 11% فقط.

والواضح أن النسبة الأعلى للعزلات الفعالة كانت في الطحالب الخضراء، حيث سجلت 43.44% ،بينما في دراسة (Lemose *et al*., 1985) سجلت الجراثيم المعزولة عن الطحالب الخضراء النسبة 80.36%.

وبلغت النسبة المئوية للعزلات الفعالة المعزولة عن الطحالب الحمراء 15.57% وهي النسبة الأقل في هذه الدراسة، في حين سجلت الطحالب السمراء نسبة جيدة بلغت 40.99%.

يبين المخطط رقم –1– العدد الكلي للجراثيم الفوقية عن كل طحلب، بالإضافة إلى عدد العزلات الجرثومية المظهرة خاصية التصاد الجرثومي.



المخطط –1–عدد العزلات الجرثومية الفوقية المتميزة بخاصية التصاد الجرثومي والعدد الكلي للجراثيم الفوقية

والواضح أن الجراثيم المعزولة عن طحلب *Ulva compressa* و *Dictyota spiralis* جميعها تتمتع بخاصية التصاد الجرثومي وهي 30 و 19 عزلة على التوالي، بينما كانت 23 عزلة فعالة من أصل 50 عزلة في الطحلب *Ulva fasciata* وهي أعلى مما سجله الباحث (Zheng *et al.*, 2005) للنوع الأخير، حيث بلغ عدد العزلات الفعالة عنه 4 فقط من أصل 25 عزلة.

وبلغ عدد الجراثيم الفوقية المتميزة بخاصية التصاد الجرثومي عن طحلب *Scytosiphon lomentaria* 6 عزلات من أصل 9 عزلات، وعدد العزلات الفعالة عن طحلب *Dictyota dichotoma* 12 عزلة من أصل 19 عزلة، بينما وصل عدد العزلات عن طحلب *Pterocladiella capillacea* 7 من أصل 12 عزلة.

تأثير الجراثيم الفوقية في الجراثيم السلبية والإيجابية غرام:

يبين الجدول رقم –2– عدد العزلات الجرثومية الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم السلبية والإيجابية غرام ونسبها المئوية.

ويبين المخطط رقم –2– النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم السلبية والإيجابية غرام، حيث يلاحظ أن تأثير الجراثيم المرتبطة بالطحالب كان واضحاً تجاه الجراثيم الإيجابية غرام، وبلغ عدد العزلات المتميزة بفعالية التصاد تجاه الجراثيم الإيجابية غرام 69 عزلة، أي بنسبة إجمالية 56.56%، وعدد العزلات الجرثومية المرتبطة بالطحالب الفعالة تجاه الجراثيم السلبية غرام 53 عزلة، أي بنسبة إجمالية 43.44%، كما يوضحها الجدول2.

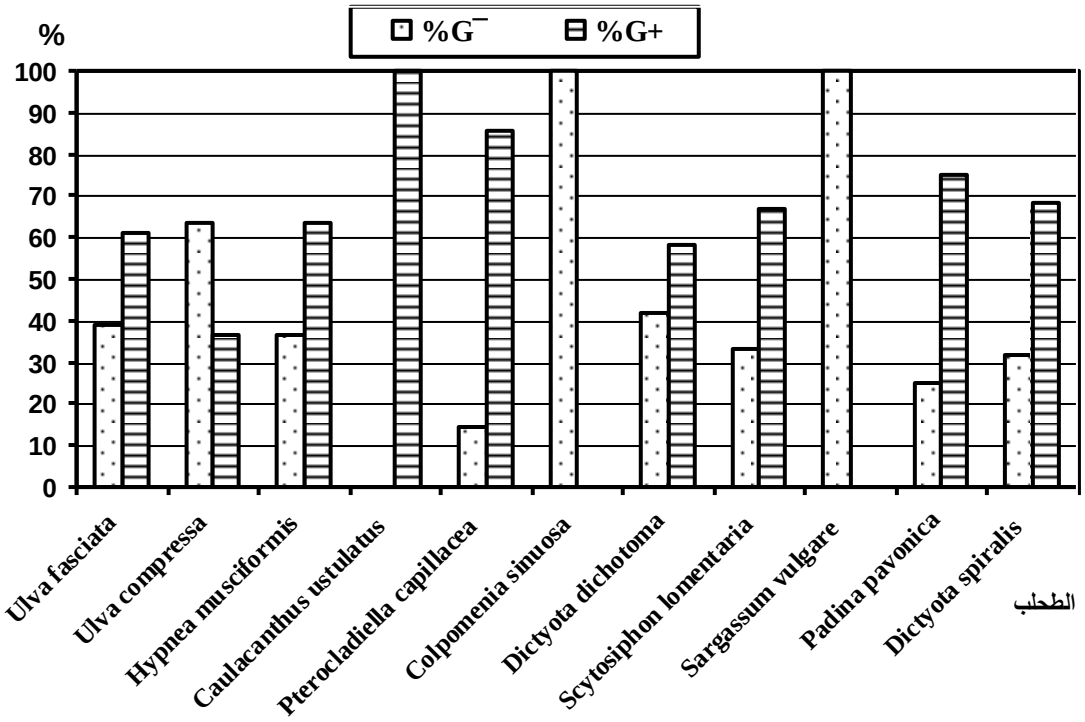
الجدول –2–عدد العزلات الجرثومية الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم السلبية والإيجابية غرام ونسبها المئوية

اسم الطحلب	عدد العزلات الفعالة تجاه الجراثيم السلبية غرام G^-	عدد العزلات الفعالة تجاه الجراثيم الإيجابية غرام G^+	مجموع العزلات الفعالة
Ulva fasciata	9 * (39.13)	14 (60.87)	23 (46)
Ulva compressa	19 (63.33)	11 (36.67)	30 (100)
Hypnea musciformis	4 (36.36)	7 (63.64)	11 (40.75)
Caulacanthus ustulatus	0 (0)	1 (100)	1 (8.33)
Pterocladiella capillacea	1 (14.29)	6 (85.71)	7 (58.33)
Colpomenia sinuosa	3 (100)	0 (0)	3 (27.28)
Dictyota dichotoma	5 (41.67)	7 (58.33)	12 (63.16)
Scytosiphon lomentaria	2 (33.33)	4 (66.67)	6 (66.67)
Sargassum vulgare	2 (100)	0 (0)	2 (10)
Padina pavonica	2 (25)	6 (75)	8 (38.10)
Dictyota spiralis	6 (31.58)	13 (68.42)	19 (100)
المجموع	53 (43.44)	69 (56.56)	122 (53.04)

* عدد العزلات المظهرة خاصية التصاد الجرثومي

(%) النسبة المئوية

أظهرت جميع الجراثيم المرتبطة بالطحالب خاصية التصاد الجرثومي تجاه جراثيم الاختبار الإيجابية الغرام بنسبة تراوحت بين 36.67–100% باستثناء الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Colpomenia sinuosa* و *Sargassum vulgare*، حيث كان تأثيرها فقط في الجراثيم السلبية غرام.

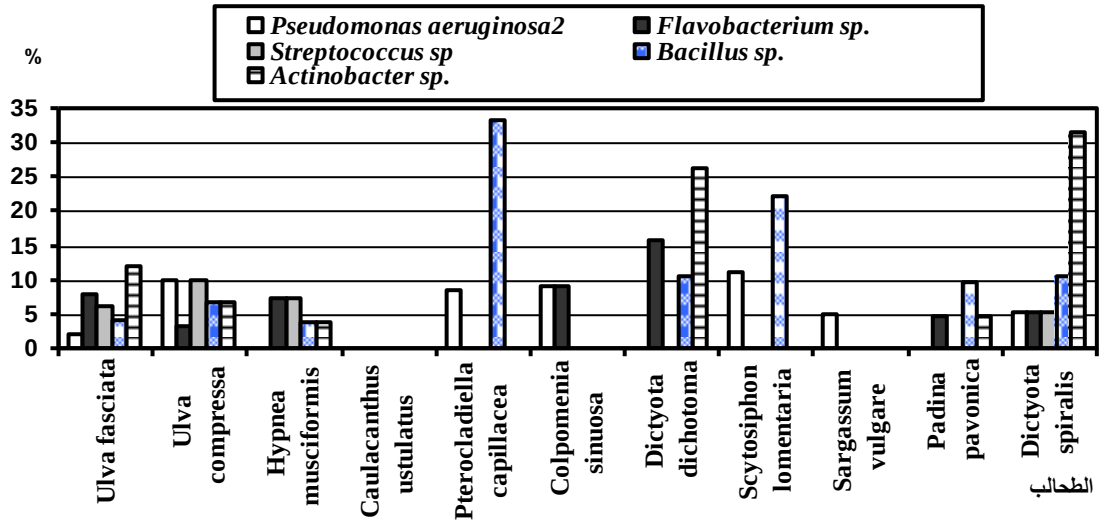


المخطط –2–النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم السلبية والإيجابية غرام

تأثير الجراثيم الفوقية المعزولة عن الطحالب في الأنواع الجرثومية الممرضة والبيئية المنشأ:

يبين المخطط رقم –3– النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم البيئية المنشأ، حيث يلاحظ أن الجراثيم المرتبطة بمعظم الطحالب البحرية المأخوذة أظهرت تأثيراً إيجابياً تجاه جراثيم *Bacillus* sp. بنسبة تراوحت من 3.71% للجراثيم المعزولة عن الطحلب الأحمر *Hypnea musciformis* حتى 33.33% للجراثيم المعزولة عن طحلب *Pterocladiella capillacea*، ويلاحظ أيضاً أن الجراثيم المرتبطة والمعزولة عن معظم الطحالب أعطت نتائج إيجابية تجاه جراثيم *Actinobacter* sp. وكانت النسبة من 3.71% للجراثيم المعزولة عن الطحلب الأحمر *Hypnea musciformis* حتى 31.58% للجراثيم المعزولة عن طحلب *Dictyota spiralis* ، والواضح أن الجراثيم المرتبطة بالطحلب الأخير قد أظهرت فعالية إيجابية تجاه كل الجراثيم البيئية المنشأ بنسبة تراوحت من 5.27% تجاه الجراثيم *Pseudomonas aeruginosa*2، *Flavobacterium* sp.، و*Streptococcus* sp. حتى 31.58% تجاه جراثيم *Actinobacter* sp.

وأعطت الجراثيم المرتبطة بنوعي الطحلب الأخضر *Ulva* نتائج إيجابية تجاه كل الجراثيم البيئية المنشأ بنسبة من 2% حتى 12%، أما الجراثيم المعزولة عن طحلب *Dictyota dichotoma* فأظهرت نتائج إيجابية جيدة تجاه جراثيم *Flavobacterium* sp.، *Bacillus* sp. و*Actinobacter* sp. بنسب 15.79% 10.53% و26.32% على الترتيب.



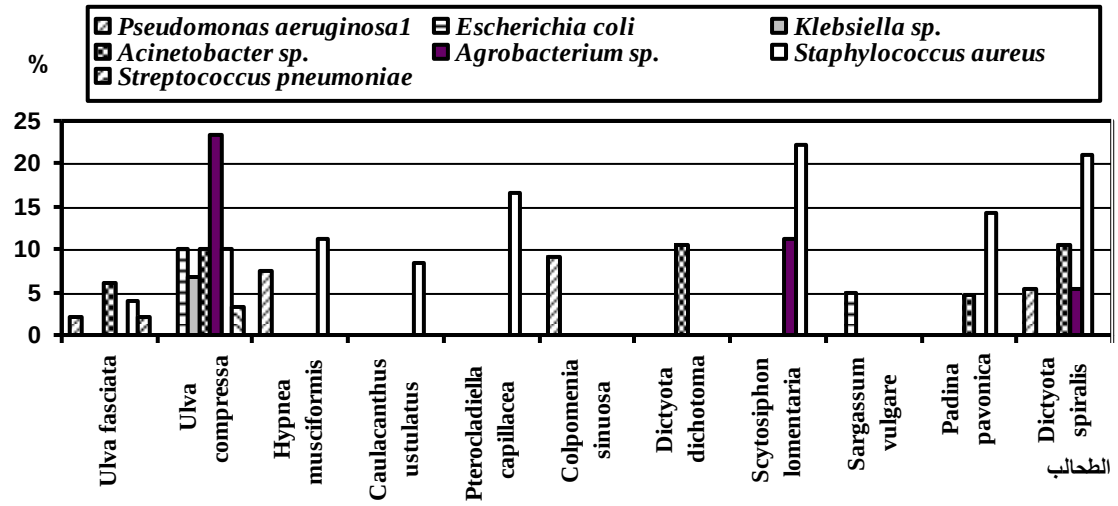
المخطط –3– النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم البيئية المنشأ

يوضح المخطط رقم –4– النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم الممرضة، حيث يلاحظ أن الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Ulva compressa* و*Sargassum vulgare* أعطت نتائج إيجابية تجاه جراثيم *Escherichia coli* الممرضة بنسبة 10% و5% على التوالي، وهذه النتيجة توافقت مع نتيجة الباحث (Zheng *et al*., 2005)، كما أن الجراثيم المعزولة عن *Ulva compressa* أعطت نتائج إيجابية تجاه جراثيم *Klebsiella* sp. بنسبة 6.67%، ويلاحظ أن الجراثيم الفوقية لطحلب *Ulva* هي الوحيدة التي أظهرت فعالية تجاه جراثيم المكورات الرئوية *Streptococcus pneumoniae* ولكن بنسبة قليلة 2–3.33% فقط.

والواضح أيضاً أن جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* تحسست لمعظم الجراثيم المعزولة عن الطحالب المدروسة بنسبة تراوحت من 4% حتى 22.22%، باستثناء الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Colpomenia sinuosa*، *Dictyota dichotoma* و *Sargassum vulgare*، وهذه النتيجة توافقت مع ما ذكره (Lemos *et al*., 1985).

أعطت الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Ulva compressa*، *Scytosiphon lomentaria* و *Dictyota spiralis* نتائج إيجابية تجاه *Agrobacterium* sp. بنسب 23.33 و11.11 و5.26% على التوالي.

كما أن الجراثيم المعزولة عن نوعي *Ulva*، *Dictyota dichotoma*، *Padina pavonica* و *Dictyota spiralis* أبدت نتائج إيجابية تجاه جراثيم *Acinetobacter* sp. بنسب تراوحت بين 4.76% – 10.53%.



المخطط –4– النسبة المئوية للجراثيم الفوقية الفعالة تجاه الجراثيم الممرضة

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت الجراثيم المعزولة عن الطحالب المدروسة فعالية تجاه الجراثيم الممرضة *Staphylococcus aureus* بالدرجة الأولى. أظهرت الجراثيم المعزولة عن الطحالب *Ulva fasciata*، *Ulva compressa* و*Dictyota spiralis* نتائج إيجابية تجاه معظم الجراثيم الممرضة المدروسة، ولذلك يمكن أن يكون لهذه الجراثيم دوراً في الحصول على المواد الفعالة تجاه الجراثيم الممرضة. انطلاقا من هذه النتائج لا بدّ من القيام بإجراء دراسة أوسع حول الجراثيم الفوقية المرتبطة بالطحالب البحرية المتميزة بخاصية التصاد الجرثومي تجاه الجراثيم الممرضة وتحديد أنواعها، بهدف إمكان الحصول على مواد حيوية فعالة لمعالجة الإنتانات الجرثومية مستقبلاً.

المراجع:

1–داؤود، نزيه ومسطو، بسام. *مساهمة في الكشف عن الخصائص الصادة للميكرويات لدى بعض الطحالب البحرية السورية*. مجلة جامعة دمشق للبحوث الأساسية. العدد الثاني. المجلد 13، 1997، 109–116.

2–زينب، أسمهان وكبيبو، عيسى. *تقدير النوعية البكتريولوجية لعدة مصادر مائية في مدينة اللاذقية*. مجلة الإمارات للعلوم الزراعية. المجلد 12، 2000، 108–122.

3–ميهوب، حامد. *طحلب أحمر يجتاح الشواطئ السورية*. مجلة جامعة دمشق. 5 (81)، 1989، 65–75.

4–ميهوب، حامد. *الطحالب ذات الأهمية الاقتصادية والطبية في سورية. 1–الطحالب الحمراء*. مجلة جامعة تشرين. 13 (3)، 1991، 85–103.

5–ميهوب، حامد وعباس. آصف. الطحالب *ذات الأهمية الاقتصادية والطبية في سورية. 2–الطحالب السمراء والخضراء*. مجلة جامعة دمشق. 8، 1992، 51–72.

6–ميهوب، حامد وعباس آصف. *مساهمة في دراسة النباتات البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية*. اطروحة ماجستير، 1992، كلية العلوم، جامعة دمشق.

7-ARMSTRONG, E.; YAN, L.; BOYD, K. G.; WRIGHT, P. C.; BURGRESS, J. G. *The symbiotic role of marine microbes on living surfaces*. Hydrobiologia. Vol. 461, 2001, 37-40.

8-BAZES, A.; SILKINA, A.; DEFER, D.; BERNÈDE-BAUDUIN, C.; QUÈMÈNER, E.; BRAUD, J. P.; BOURGOUGNON, N. *Active substances from Ceramium botryocarpum used as antifouling products in aquaculture*. Aquaculture. Vol. 258, 2006, p. 664-674.

9-GOROSTIQGA, A. M.; SANTOLARIA, A.; SECILLA, A.; CASARES, C.; DIEZ, I. *Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain)*. Anales del Jardín Botánico de Madrid. Vol. 61, N°. 2, 2004, P.155-180.

10-HELLIO, C.; BROISE, D. D. L.; DUFOSSÈ, L.; GAL, Y. L.; BOURGOUGNON, N. *Inhibition of marine bacteria by extracts of macroalgae: potential use for environmentally friendly antifouling*. Marine Environmental Research. Vol. 52, 2001, p. 231-247.

11-HEMPEL, M.; BLUME, M.; BLINDOW, I. and GROSS; E. M. *Epiphytic bacterial community composition on two common submerged macrophytes in brackish water and freshwater*. BMC Microbiology, Vol. 8, N°. 58, 2008, p. 1-10.

12-IBTISSAM, C.; HASSANE, R.; JOSÉ, B.H.; FRANCISCO3, S. V. F. ANTONIO, G. V. S.; HASSAN, B. AND MOHAMED K. *Screening of antibacterial activity in marine green and brown macroalgae from the coast of Morocco*. African Journal of Biotechnology, Vol. 8, N°. 7, 2009, pp. 1258-1262.

13-KIM, H. I. ; LEE, S. H. ; HA, J. M; HA, B.J. ; KIM, S. K. ; LEE, J.H. KIM, I. H.; LEE, D. G.; LEE, S. H.; HA, Y. M.; KA, B. J.; KIM, S. K.; LEE, Y. H. Antibacterial Activity of *Ulva lactuca* against Methicillin-Resistant *Staphyococcus aureus* (MRSA). Biotechnology and Bioprocess Engineering, Vol. 12, 2007, p. 579-582.

14-KRIEG N.R. AND HOLT J.G. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Lippincott William & Wilkins, Baltimore, M.D. USA. Vol. 1, 1984, P. 1 – 964.

15-LEMOS, M. L.; TORANZO, A. E.; BARJA, J. L. *Antibiotic activity of epiphytic bacteria isolate from intertidal seaweeds*. Microb. Ecol. Vol. 11, 1985, P. 149-163.

16-MUSA, N. and WEI, L. S. *Bacteria Attached on Cultured Seaweed Gracilaria changii at Mengabang Telipot, Terengganu.* Academic Journal of Plant Sciences, Vol. 1, N°. 1, 2008, P. 1-4.

17-RAO, D.; WEBB, J. S. and KJELLEBERG, S. *Microbial Colonization and Competition on the Marine Alga Ulva australis*. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 72, No. 8, 2006, p. 5547-5555.

18-RAO, D.; WEBB, J. S.; HOLMSTRÖM C.; CASE, R.; LOW; A.; STEINBERG, P. and KJELLEBERG, S. *Low Densities of Epiphytic Bacteria from the Marine Alga Ulva australis Inhibit Settlement of Fouling Organisms*. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 73, N°. 24, 2007, p. 7844-7852.

19-RICE, S. A.; GIVSKOV, M.; STEINBERG, P. and KJELLEBERG; S. *Bacterial Signals and Antagonists: The Interaction Between Bacteria and Higher Organisms.* J. Mol. Microbiol. Biotechnol., Vol. 1, N°. 1, 1999, p. 23-31.

20-SELVIN, J. and LIPTON, A. P. *Biopotentials of Ulva fasciata and Hypnea musciformis collected from the peninsular coast of India.* Journal of Marine Science and Technology, Vol. 12, N°. 1, 2004, pp. 1-6.

21-SNEATH, P.H.A.; MAIR, N.S.; SHARPE, M.E. and HOLT, J. G. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.* Lippincott William & Wilkins, Baltimore, M.D. USA. Vol. 2, 1986, P. 965 – 1599.

22-TOWSE, S. J. *Antimicrobial Activity Of Marine Vibrio sp., Isolate NI-22.* A thesis, The University of Winnipeg. 2005, P. 1-44.

23-TUJULA, N.A. *Analysis of the epiphytic bacterial community associated with the green alga Ulva australis*. A thesis, The University of New South Wales. 2006, P. 1-178.

24-TUJULA, N.A.; HOLMSTRÖM C.; MUßMANN, M.; AMANN, R.; KJELLEBERG, S.; CROCETTI, G. R. *A CARD–FISH protocol for the identification and enumeration of epiphytic bacteria on marine algae.* Journal of Microbiological Methods, Vol. 65, 2006, P. 604– 607.

25-YAN, L.; BOYD, K. G.; ADAMS, D. R. AND BURGESS, J. G. *Biofilm-Specific Cross-Species Induction of Antimicrobial Compounds in Bacilli.* Applied and Environmental Microbiology, Vol. 69, N°. 7, 2003, p. 3719-3727.

26-YUEXIN, M.; PENGLIANG, L.; SHUBO, Y.; DANTONG, L.; SHANMAO, C. *Inhibition of common fouling organisms in mariculture by epiphytic bacteria from the surfaces of seaweeds and invertebrates*. Acta Ecologica Sinica, Vol. 29, 2009, p. 222–226.

27-ZHENG, L.; HAN, X.; CHEN, H.; LIN, W.; YAN X. *Marine bacteria associated with marine macroorganisms: the potential antimicrobial resources*. Annals of Microbiology, Vol. 55, N°. 2, 2005, P.119-124.