مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (6) العدد (3) 2022

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (6) No. (3) 2022

دراسة التنوع الحيوي والغزارة للقاعيات النباتية Phytobenthos غير المحلية Non indigenous species في البيئة البحرية السورية

د. هديل عراج*

(تاريخ الإيداع 2022 /3/10 – تاريخ النشر 2 /6/ 2022)

□ ملخّص □

تم دراسة بعض المواقع من الشاطئ السوري للتقصي عن الأنواع غير المحلية Non indigenous species (NIS) التي تنتمي إلى المجموعات القاعية النباتية Phytobenthos وحساب عدد الأنواع الغريبة في كل مجموعة من الطحالب الكبيرة Macroalgae، و الأعشاب البحرية Seagrass و دراسة حالة هذه الأنواع الغريبة في البيئة البحرية السورية وتأثيراتها المحتملة. تم تنفيذ البحث على مدار عامين من عام ٢٠١٩ حتى عام ٢٠٢١ في عدة مواقع من شاطئ طرطوس وجبلة واللاذقية والبسيط.

أظهرت النتائج زيادة عدد وغزارة الأنواع غير المحلية في المناطق المدروسة وأن هذه الزيادة تؤدي دورها في التأثير على بنية النظام البيئي ووظائفه.

كان العدد الكلي لأنواع الطحالب غير المحلية (NIS) في المواقع المدروسة حتى تاريخ كانون الأول ٢٠٢١ (٢٢) نوعاً من أصل ١٠٩ أنواع وهو العدد الكلي لأنواع الطحالب والأعشاب البحرية (المحلية والغريبة) في مناطق البحث، وهي تشكل نسبة ١٨.٤٩% من العدد الإجمالي للأنواع، في حين بلغ عدد الأنواع الغازية(Inv.)٨ أنواع بنسبة ٦.٧٢% من العدد الكلي للأنواع و ٣٦.٣٦ % من عدد الأنواع الغريبة.

الكلمات المفتاحية: الأنواع غير المحلية، الطحالب الكبيرة، و الأعشاب البحرية، الأنواع الغريبة، الشاطئ السوري، البحر المتوسط

*مدرس في قسم البيولوجيا البحرية– المعهد العالي للبحوث البحرية– جامعة تشرين– اللاذقية– سوريا

Email: hadeel.arraj@gmail.com

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (6) العدد (3) 2022

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (6) No. (3) 2022

A study of the biodiversity and abundance of non-indigenous Phytobenthos species in the Syrian marine environment

Dr. Hadeel arraj*

(Received 10/3/2022.Accepted 2/6/2022)

□ABSTRACT □

Some locations of Syrian Coast was studied to investigate the alien species of phytobenthic groups, and count the number of alien species in each group of Macroalgae, and Seagrass, and study the status of these alien species in the Syrian marine environment and their potential effects. The research was carried out over a period of two years from 2019 to 2021 in several locations from Tartous Coast, Jableh, Lattakia and Al-Basit

The results showed an increase in the number and abundance of non-native species in the study area and this increase plays its role in influencing the structure and functions of the ecosystem.

The total number of non-indigenous species (NIS) in the studied sites in December 2021 was (22) species out of 109 species, which is the total number of types of algae and seaweed (local and alien) in the research areas, which constitutes 18.49% of the total number of species , while the number of invasive species (Inv.) was 8 species, representing 6.72% of the total number of species and 36.36% of the number of alien species**.**

Key words: Non indigenous species, Macroalgae, Saegrass, Alien species, Syrian Coast, Mediterranean.

*Doctor, Department of Marine Biology, Higher Institute of Marine Researches, Tishreen University, Lattakia, Syria.hadeel.arraj@gmail.com

١- المقدمة:

هناك قلق متزايد بشأن أثر تغيير تجمعات الطحالب الكبيرة على النظام البيئي، حيث تعد العديد من أنواع النباتات الكبيرة أساسية في الموائل الساحلية، وتدعم الكثير من التنوع البيولوجي لهذه النظم البيئية من خلال توفير الموارد الأساسية مثل الغذاء والموئل . لكن دخول الأنواع المهاجرة (غير المحلية والغازية) القادمة من بيئاتها الطبيعية إلى بيئات جديدة يسبب تحوير تركيب المجتمعات النباتية القاعية وتخفيض التنوع الحيوي النباتي (Gravez and Waddock, 2001) كما يؤدي إلى تغير في تركيب تجمعات الأنواع الحيوانية (التنوع والغزارة) التي تعيش ضمن تجمعات الطحالب البحرية في هذه البيئات الجديدة. تظهر الطحالب الشبيهة بالصفائح والخيطية ، السائدة في الموائل غير المستقرة مؤقتًا ، بشكل عام إنتاجية أكبر (> ٢ ×) من الأشكال الجيرية السميكة والظاهرة في البيئة الأكثر ثباتًا (Littler and Littler, 1980) كما أنه لبعض الانواع إمكانية الامتصاص السريع للمغذيات بالمقارنة مع الطحالب المحلية (Littler and Littler, 1980) وبالتالي لها تأثير سلبي على تغذية المحيطات، وهذا بدوره يقود إلى تغيرات سلبية وجذرية في بيئة الشواطئ الصخرية وبالتالي تعطيل دورها البيئي والخدمي (Mancuso *et al.*, 2022). كما تتمكن الكتل الكثيفة من الأنواع التي تملك الجذور والسويقات الزاحفة من تعديل جودة وكثافة العوامل الفيزيائية والكيميائية والهيدروديناميكية (Eyre *et al.*, 2011) ، وعدد ونوعية الملاجئ ، وكمية ونوعية الغذاء لتغذية الأسماك على اللافقاريات القاعية. أو قد تنتج مستقلب ثانوي سام يحمي هذه الطحالب الكبيرة من النباتات العشبية والحيوانات العاشبة ، وبالتالي لا توفر الأنواع المهاجرة نفس الدعم الغذائي للأعشاب البحرية المحلية. كما أن لدورها الغازي أثر سلبي كبير على خدمات النظام البيئي التي تقدمها هذه البيئات الحيوية ، مثل الغذاء والمواد البيولوجية والفوائد المعرفية والترفيه والقيم الرمزية والجمالية وصيانة دورة الحياة (Salomidi *et al.* 2013). قد يكون لتشكيل أحواض الأعشاب البحرية المتدهورة بالفعل ، أو البيئات المجهدة ، أو الطبقات السفلية اللينة العارية تأثير إيجابي شامل على بعض خدمات النظم البيئية مثل حماية الرواسب من التآكل (Hendriks *et al.*, 2010). كما يمكن أن تكون "مهندس النظام البيئي" في القيعان اللينة غير المزروعة سابقًا لدوره في بناء الموائل الدقيقة والملاجئ المختلفة ، وتوفير مصادر جديدة للغذاء ، وتعزيز إنشاء العديد من الملاجئ للحيوانات القاعية ((Pacciardi *et al.* 2011).

أن معدل دخول الأنواع الغريبة إلى الحوض الشرقي للمتوسط هو مقياس مهم لتوصيف عملية الغزو البيولوجي هذه. إن التغير أو التباين الحقيقي في هذا المعدل يمكن أن ينجم عن التغيرات في فعالية أو دور العامل الناقل للأنواع غير المحلية، وكذلك نمط العلاقة بين الأنواع المحلية والأنواع الدخيلة والشروط البيئية في النظام البيئي المتلقي. يرتبط عدد الأنواع المكتشفة بالجهود المبذولة في هذا المجال، ويتم تقييم معدل الدخول منذ تاريخ اكتشاف وجود النوع الغازي في البيئة الجديدة. و يعتقد أن الفترة الزمنية ما بين تاريخ اكتشاف النوع لأول مرة وتاريخ دخوله هي فترة طويلة (Guy-Haim *et al.*, 2018)

تشكل البيئة البحرية السورية بيئة مفضلة لتنامي وتوطن الأنواع البحرية الغريبة (Katsanevakis *et al.*, 2010)، وإن الاستمرار في تسجيل وجود أنواع غريبة من النباتات والحيوانات القاعية في البيئة البحرية السورية سواء (تسجيل لأول مرة First record أو تسجيل جديد New record وزيادة عدد الأنواع المتوطنة، يدلان على أن المجتمعات القاعية غير مستقرة، وأنه يجري إعادة بنائها لحساب الأنواع الغريبة بشكل عام والمهاجرة من البحر الأحمر بشكل خاص. وقد تم التأكيد على أهمية الموقع الجغرافي للشاطئ السوري وقربه من قناة السويس وكذلك وجود العديد من المرافئ كمرفأ اللاذقية وطرطوس الدوليين ومرفأ بانياس لنقل النفط جعل منه مستقبلاً جيداً للأنواع الغريبة، وكذلك

ما يتمتع به من مواصفات بيئية يجعل منه موطناً ملائماً لنمو وتكاثر العديد من الأحياء ذات الأصول البيوجغرافية المختلفة واستقرارها، كما أنه يوفر الشروط المناسبة لاستقبال الأنواع الاستوائية وشبه الاستوائية المهاجرة حديثاً، سواء كان مصدرها المحيط الأطلسي أم البحر الأحمر والمحيط الهندي، وهي أنواع ازداد عددها بشكل ملحوظ خلال العقود القليلة الماضية (ميهوب، ١٩٨٩، ١٩٩٠، ١٩٩١، ٢٠٠٤، عباس ١٩٩٢، ميهوب وحاطوم ٢٠٠٥، ميهوب واخرون ٢٠١٢، عباس ٢٠١٥، عراج ٢٠١٦)

2- أهمية البحث و أهدافه:

نظراً لتأثر التنوع الحيوي للفلورا البحرية الأصيلة لمنطقة ما بالغزو البيولوجي، فمن الضروري معرفة التنوع ومراقبة التغيرات التي تطرأ عليه، وتحديد الأنواع الغريبة المدخلة و التوزع الجغرافي لها وتقييم حالتها وتقدير الغزارة النسبية لهذه الأنواع وانعكاسات ذلك على النواحي البيئية والاقتصادية في بعض مناطق الشاطئ السوري.

3- طرائق البحث ومواده:

منطقة الدراسة: شملت الدراسة أربعة مواقع شاطئية موضحة في الشكل (1). تم اختيار مواقع الدراسة لأسباب عديدة أهمها امتدادها ما بين الجنوب والشمال على الشاطئ السوري واختلاف نمط القاع مما يسمح باختلاف التنوع. وكذلك يعد بعضها بعيداً نسبياً عن المصادر المباشرة للتلوث الصناعي والزراعي والمدني.

1- شاطئ طرطوس (الموقع الأول) ويضم محطة واحدة (مسكن الاسمنت).

يتميز الشاطئ بطبيعته الصخرية تتخللها الرمال قليلة الانحدار

2- شاطئ جبلة (الموقع الثاني) ويضم محطة واحدة (بستان الباشا).

يتميز الشاطئ بطبيعته الصخرية تتخللها البرك الشاطئية المعزولة عن البحر أو المتصلة به بشكل مباشر والمصاطب الفيرمية بالإضافة للشاطئ الرملي قليل الانحدار، ينتهي الشاطئ بمنحدر شديد يبدأ العمق فيه ابتداء من عشرة أمتار،

3- شاطئ اللاذقية (الموقع الثالث) ويضم خمس محطات (الكورنيش الجنوبي، المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية، مينا ابن هاني، شاليهات الدراسات، البسيط).

يتميز الشاطئ في المحطات الكورنيش الجنوبي، المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية، مينا ابن هاني، شاليهات الدراسات بطبيعته الصخرية تتخللها المصاطب الفيرمية و البرك الشاطئية المعزولة عن البحر أو المتصلة به بشكل مباشر بالإضافة للشاطئ الرملي قليل الانحدار، ينتهي الشاطئ بمنحدر شديد يبدأ العمق فيه ابتداء من عشرة أمتار، أما بالنسبة لشاطئ البسيط فهو رملي متدرج في العمق.

الشكل (1): المواقع الرئيسة المدروسة في الشاطئ السوري.

تضمنت الدراسة مرحلتين:

1- الدراسة الحقلية:

جمعت عينات الطحالب دورياً في كل شهر بطريقة الكشوف النباتية (Bodoresque, 1971) و التي تتضمن جمع كل الأنواع الموجودة على سطح معين قدره (٢٥*٢٥ سم) في عينة واحدة ضمن أكياس بلاستيكية ثم نقلت إلى المخبر، تم جمع العينات يدوياً (10- ٢٠ عينة) عن الشاطئ وبطريقة الغطس حتى عمق ١٠ م. وقد حفظت العينات بالطريقة الرطبة في ماء البحر المضاف إليه الفورم ألدهيد بتركيز (5%) ، وسجلت المعلومات المتعلقة بمكان وتاريخ الجمع والعمق وطبيعة القاع.

2- الدراسة المخبرية

تم تنظيف العينات من الرمال والكائنات العالقة بالمشرات الطحلبية ثم تم تحديد النوع اعتماداً على مفاتيح تصنيفية عالمية ومراجع خاصة بتصنيف الطحالب القاعية: (Borgesen, 1913; Mayhoob, 1976; Ribera *et al.*, 1992; DIAPOULIS A, HARITONIDIS Bonin and Hawkes 1987; Gallardo *et al.*, 1993; Verlaque *et al.*, 2007; Diapoulis and Haritonidis, 2008) وإعطائه رقماً يدل على معامل الغزارة بين + و ٥ على النحو التالي:

أفراد نادرة ذات تغطية محدودة جداً (+).

أفراد أقل ندرة ذات تغطية لا تتجاوز (٥%) من السطح المدروس (١).

أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (٥- ٢٥%) من السطح المدروس (٢).

أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (٢٥- ٥٠%) من السطح المدروس(٣).

أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (٥٠- ٧٥%) من السطح المدروس (٤).

أفراد ذات تغطية تتجاوز (٧٥%) من السطح المدروس (٥).

4- النتائج:

بينت الدراسة أن العدد الكلي لأنواع الطحالب غير المحلية (NIS) في المواقع المدروسة حتى تاريخ كانون الأول ٢٠٢١ (٢٢) نوعاً من أصل ١٠٩ أنواع وهو العدد الكلي لأنواع الطحالب والأعشاب البحرية (المحلية والغريبة) في مناطق البحث، وهي تشكل مانسبته ١٨.٤٩% من العدد الإجمالي للأنواع، في حين بلغ عدد الأنواع الغازية(.Inv)٨ أنواع بنسبة ٦.٧٢% من العدد الكلي للأنواع و ٣٦.٣٦ % من عدد الأنواع غير المحلية. يوضح الجدول (1) عدد الأنواع غير المحلية في كل موقع.

الجدول (1): عدد الأنواع غير المحلية في كل موقع.

المواقع		شعبة الطحالب الحمراء	شعبةالطحالب الخضراء	صف الطحالب السمراء	الأعشاب البحرية
الموقع الأول		1	2		
الموقع الثاني		6	3	5	
الموقع الثالث	المحطة الأولى		1	2	
	المحطة الثانية		3	4	
	المحطة الثالثة	1	3	4	
	المحطة الرابعة		4	1	
	المحطةالخامسة				1

وتضم الجداول (٢ – 8) الآتية قوائم بأنواع الطحالب البحرية غير المحلية (NIS) التي تم تسجيل وجودها خلال فترة البحث في المناطق الشاطئية لمواقع الدراسة مع معامل الغزارة لكل نوع حسب الطريقة المعتمدة لدراسة المجتمعات النباتية ولقد تم توصيف وتصوير الأنواع في بحث (عراج و آخرون، 2022).

1- شاطئ طرطوس (الموقع الأول):

تم تسجيل وجود ثلاثة أنواع غير محلية (NIS) من الطحالب البحرية في موقع مساكن الاسمنت وهي: *Codium arabicum, Caulerpa chemintazia,* من الطحالب الخضراء و *النوع Asparagopsis taxiformis* من الطحالب الحمراء

وكان منها نوعين غازيين هما *Caulerpa chemintazia, Asparagopsis taxiformis* وقد حققت هذه الأنواع أعلى قيم من معامل الغزارة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى في نفس الموقع كما في الجدول (2).

جدول (2): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لموقع مساكن الاسمنت مع معامل الغزارة لكل نوع.

مساكن الاسمنت											
الفصل		الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
الأنواع النباتية												
١	Asparagopsis taxiformis	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥	١	٥	٥	٥
2	Caulerpa chemintazia	١	٤	–	–	١	٤	–	–	٤	–	–
3	Codium arabicum	١	٢	–	+	١	٢	–	+	٢	–	+

2- شاطئ جبلة (الموقع الثاني):

تم تسجيل ١٤ نوعاً من الطحالب البحرية غير المحلية (NIS) في محطة بستان الباشا (مينة الروس) و هي: Asparogopsis taxiformis, Lophocladia lallemandii, Galaxaura lapidescence, Galaxaura oblongata, Galaxaura rogusa,Ganonema farinosum, من الطحالب الحمراء و

Padina ditristromatica, Padina poryana, Lopbophora variegate, Stypopodium schimperi, من الطحالب السمراء و Caulerpa prolifera, Caulerpa taxifolia, Caulerpa chementazia,. من الطحالب الخضراء

وكان من بينها ٥ أنواع غازية هي:

Asparogopsis taxiformis, Galaxaura oblongata, Galaxaura lapidescence, Galaxaura rogusa, Stypopodium schimperi.

ولقد حققت الأنواع الغازية أعلى قيم لمعامل الغزارة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى في نفس الموقع في كما في الجدول (3).

جدول (3): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لموقع بستان الباشا مع معامل الغزارة لكل نوع.

	بستان الباشا										
	الفصل	الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
	الأنواع النباتية											
١	Lopbophora variegate	٢	–	١	١	٢	–	١	١	٢	–	١
٢	Asparogopsis taxiformis	٣	–	٣	–	٣	–	٣	–	٣	–	٣
٣	Lophocladia lallemandii	٢	+	–	–	٢	+	–	–	٢	+	–
4	Caulerpa prolifera	٢	+	–	–	٢	+	–	–	٢	+	–
5	Caulerpa taxifolia	٢	+	–	–	٢	+	–	–	٢	+	–
6	Galaxaura lapidescence	٣	–	+	–	٣	–	+	–	٣	–	+
7	Galaxaura oblongata	٢	–	+	–	٢	–	+	–	٢	–	+
8	Galaxaura rogusa	٣	–	١	–	٣	–	١	–	٣	–	١
9	Ganonema farinosum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	Padina tetrasomatica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11	Stypopodium schimperi	٢	٤	–	–	٢	٤	–	–	٢	٤	–
12	Caulerpa chementazia	٣	–	٣	–	٣	–	٣	–	٣	–	٣
13	Padina ditristromatica	١	٢	–	–	١	٢	–	–	١	٢	–
14	Padina poryana	١	٢	–	–	١	٢	–	–	١	٢	–

3- شاطئ اللاذقية (الموقع الثالث):

المحطة الأولى الكورنيش الجنوبي : تم تسجيل وجود ثلاثة أنواع من الطحالب البحرية غير المحلية (NIS) في موقع الكورنيش الجنوبي منها هي:*Punctaria latifolia, Padina ditristromatica,* من *الطحالب السمراء و Codium parvulum.* من الطحالب الخضراء كما في الجدول (4).

جدول (4): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لمحطة الكورنيش الجنوبي مع معامل الغزارة لكل نوع خلال فصول الاعتيان.

الكورنيش الجنوبي												
الفصل		الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
الأنواع النباتية												
١	Padina ditristromatica	١	٤	–	–	١	٤	–	–	٤	–	–
2	Punctaria latifolia	١	٢	–	+	١	٢	–	+	٢	–	+
3	Codium parvulum	+	٢	٢	+	+	٢	٢	+	٢	٢	+

(–) تعني غياب النوع

المحطة الثانية المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية: تم تسجيل وجود سبعة أنواع غير محلية (NIS) من الطحالب البحرية في موقع المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية منها هي: *Stypopodium Schimperi,Punctaria latifolia,Padina ditristromatica, Colpomenia pergeina,* من الطحالب السمراء و *Codium arabicum, Codium parvulum, Codium taylorii.* من الطحالب الخضراء

وكان منها نوعين غازيين هما *Stypopodium Schimperi* و *Colpomenia pergeina*

حيث حققت الأنواع *Colpomenia peregeina*، *Stypopodium schimperi*، أعلى قيم من معامل الغزارة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى في موقع المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية كما في الجدول (5).

جدول (5): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لمحطة المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية مع معامل الغزارة لكل نوع خلال فصول الاعتيان.

	المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية											
	الفصل	الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
	الأنواع النباتية											
١	Colpomenia pergeina	٥	١	+	+	٥	١	+	+	١	+	+
2	Padina ditristromatica	١	٤	−	−	١	٤	−	−	٤	−	−
3	Punctaria latifolia	١	٢	−	+	١	٢	−	+	٢	−	+
4	Codium arabicum	١	١	٢	+	١	١	٢	+	١	٢	+
5	Codium parvulum	+	٢	٢	+	+	٢	٢	+	٢	٢	+
6	Codium taylorii	+	١	١	+	+	١	١	+	١	١	+
7	Stypopodium. schimperi	٤	٣	−	+	٤	٣	−	+	٤	٣	−

(−) تعني غياب النوع

المحطة الثالثة ابن هاني: تم تسجيل وجود ثمانية أنواع من الطحالب البحرية غير المحلية (NIS) في موقع ابن هاني منها هي:

Stypopodium Schimperi,Punctaria latifolia,Padina ditristromatica, Colpomenia pergeina, من الطحالب السمراء و *Codium arabicum, Codium parvulum, Codium taylorii,* من الطحالب الخضراء و *Asparagopsis taxiformis.* من الطحالب الحمراء.

وكان منها ثلاثة أنواع غازية *Stypopodium Schimper,* و *Colpomenia pergeina* و *Asparagopsis taxiformis*. حيث حققت هذه الأنواع أعلى قيم من معامل الغزارة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى في محطة ابن هاني كما في الجدول (6).

جدول (6): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لمحطة ابن هاني مع معامل الغزارة لكل نوع خلال فصول الاعتيان.

ابن هاني											
الفصل		الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
الأنواع النباتية												
١	Colpomenia pergeina	٥	١	+	+	٥	١	+	+	١	+	+
2	Padina ditristromatica	١	٤	–	–	١	٤	–	–	٤	–	–
3	Punctaria latifolia	١	٢	–	+	**١**	٢	–	+	٢	–	+
4	Codium arabicum	١	١	٢	+	**١**	١	٢	+	١	٢	+
5	Codium parvulum	+	٢	٢	+	+	٢	٢	+	٢	٢	+
6	Codium taylorii	+	١	١	+	+	١	١	+	١	١	+
7	Stypopodium. schimperi	**٤**	٣	–	+	**٤**	٣	–	+	**٤**	٣	–
٨	Asparagopsis taxiformis	٢	٣	5	١	٢	٣	4	١	٢	٣	٥

(–) تعني غياب النوع

المحطة الرابعة منطقة شاليهات الدراسات: تم تسجيل خمسة أنواع من الطحالب البحرية غير المحلية (NIS) منها هي: *Stypopodium schimperi* من الطحالب السمراء و*Ganonema farinosum*، *Galaxaura lapidescence,* و *Galaxaura oblongata*، *Galaxaura rogusa* من الطحالب الحمراء

وكان من بينها ٤ أنواع غازية هي: *Galaxaura oblongata, Galaxaura lapidescence, Galaxaura rogusa, Stypopodium schimperi.*

ولقد حققت هذه الأنواع الغازية أعلى قيم لمعامل الغزارة بالمقارنة مع الأنواع الأخرى في نفس المحطة كما في الجدول (7).

جدول (7): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لمحطة شاليهات الدراسات مع معامل الغزارة لكل نوع.

	شاليهات الدراسات											
	الفصل	الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
	الأنواع النباتية											
1	Galaxaura lapidescence	٣	–	+	+	٣	–	+	+	٣	–	+
2	Galaxaura oblongata	٤	–	+	+	٤	–	+	+	٤	–	+
3	Galaxaura rogusa	٣	–	١	١	٣	–	١	١	٣	–	١
4	Ganonema farinosum	٢	١	–	–	٣	٤	–	–	٣	٤	–
5	Stypopodium schimperi	٢	٤	–	–	٢	٤	–	–	٢	٤	–

المحطة الخامسة البسيط تم تسجيل وجود النوع *Halophila stipulacea* بمعامل غزارة ٣ في فصل الربيع.

جدول (8): الأنواع النباتية غير المحلية (NIS) في المنطقة الشاطئية حتى عمق ١٠م لمحطة البسيط مع معامل الغزارة.

	البسيط											
	الفصل	الربيع ٢٠١٩	الصيف ٢٠١٩	الخريف ٢٠١٩	الشتاء ٢٠١٩-٢٠٢٠	الربيع ٢٠٢٠	الصيف ٢٠٢٠	الخريف ٢٠٢٠	الشتاء ٢٠٢٠-٢٠٢١	الربيع ٢٠٢١	الصيف ٢٠٢١	الخريف ٢٠٢١
	الأنواع النباتية											
1	Halophila stipulacea	٣	–	+	+	٣	–	+	+	٣	–	+

5- المناقشة:

1- سجل موقع بستان الباشا أكبر قدر من التنوع وذلك لتنوع موائله البيئية الشاطئية التي تختلف من المياه الضحلة قليلة الحركة ذات القاع المغطى بالرسوبيات قليل الميل إلى الصخور المنحدرة المتعرضة لضربات الأمواج الشديدة بالإضافة إلى البرك العميقة أو قليلة العمق المعزولة جزئياً عن البحر أو المتصلة به بشكل غير مباشر فتكون حركة المياه فيها جيدة بالإضافة لوجود نهر (شحادة) الذي يعد مصدراً رئيساً للمغذيات.

2- كانت محطة شاليهات الدراسات أقل تنوعاً من موقع بستان الباشا لقلة تنوع موائلها البيئية، تميزت هذه المحطة بالأنواع التي تفضل المنحدرات الصخرية المتعرضة لضربات الأمواج

3 – أظهرت محطة المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية تنوعاً أقل من الموقعين السابقين وتميزت بالأنواع التي تنتشر بغزارة كبيرة بالقرب من مناطق التلوث العضوي بالإضافة إلى الأنواع التي تفضل المناطق التي تكون فيها حركة المياه هادئة.

4– كان موقعي مساكن الاسمنت في طرطوس والبسيط في شمال اللاذقية أقل تنوعاً بالمقارنة مع المواقع الأخرى بسبب طبيعة القاع الرملية الطينية التي تناسب فق الأنواع التي تمتلك سويقات زاحفة متثبتة بالجذيرات

5– كانت غزارة معظم الأنواع فصلية إما في الربيع أو في الخريف واقتصر ظهور بعض الأنواع على فصل الربيع لتوفر الشروط المناسبة من حرارة ومغذيات بالإضافة إلى بعض الأنواع التي ظهرت على مدار السنة.

6– لقد تمكنا في هذا البحث من مراقبة بعض المواقع على الشاطئ السوري و تقييم الوضع الراهن للأنواع النباتية الغريبة والغازية. حيث لوحظ انتشاراً كبيراً للأنواع *Stypopodium schimperi, Colpomenia peregrina (Sauvageau), Galaxaura lapidescence, Galaxaura rugosa, Ganonema farinosum (Liagora farinosa), Caulerpa chementazia, Asparagopsis taxiformis* وسيطرتها من حيث الغزارة في مواقعها

7– كانت التأثيرات السلبية للنوع ***Stypopodium schimperi*** أقل حدّة على شواطئنا، وذلك بسبب كثافة هجرة الأنواع الحيوانية العاشبة المهاجرة من بيئات مماثلة كأسماك الغريبة *Siganus luridus, S. rivulatus*، والتي تستطيع التغذي عليها وهي تعمل بالتالي على تنظيم نمو هذه الطحالب والحد من سيطرتها (Boudouresque, 2015).

8– يمارس النوع *G. rugosa* دوره كنوع غازي بزيادة غزارته من خلال التكاثر الكبير (Colautti and MacIsaac, 2004) وله دور مهم في الأنظمة البيئية المستقبلة (Boudouresque and Verlaque, 2002). يغطي *G. rugosa* صخور القاع لشاطئ اللاذقية ويستمر حتى عمق ١١م هذا يعني أنه أصبح نوعاً غازياً ومنافساً رئيسياً للطحالب القاعية الأخرى على هذه الصخور.

9– كما لوحظ وجود النوع ***Ganonema farinosum*** في موقعي شاليهات الدراسات وبستان الباشا ولكنه كان منتشرا ومسيطرا على عمق من ٠–٢ م في موقع شاليهات الدراسات بالمقارنة مع الدراسات السابقة (عراج، ٢٠١٢) بسبب دوره في تحوير تركيب المجتمعات النباتية القاعية وتخفيض التنوع الحيوي النباتي (Gravez *et al.*, 2001).

10– سجل **النوع** ***Asparagopsis taxiformis*** انتشاراً واسعاً وغزيراً مترافقاً مع أنواع الكوديوم على طول شواطئ جبلة واللاذقية مسبباً غياباً للكثير من الأنواع المحلية مثل *Pterocladia capilacea* و *Gilidium latifolium* (عراج، ٢٠١٢). يُعدّ ***Caulerpa chemnetazia*** من أكثر الأنواع الغازية خطورة نظراً لسرعة نموه ومقدرته الفائقة على التكاثر الإعاشي ولقد سيطر بغزارة كبيرة في موقع مساكن الاسمنت على شاطئ طرطوس.

تبين من خلال الدراسة وجود فروق في الفلورا البحرية الموجودة في مواقع الدراسة من حيث عدد الأنواع واختلاف الفصول

6- الاستنتاجات والتوصيات:

١.بلغ عدد الأنواع الغازية من الطحالب ٨ أنواع وبنسبة ٦.٧٢% من الأنواع الغريبة.

٢.استطاعت هذه الأنواع تجاوز العديد من العوائق الحيوية و اللاحيوية والانتشار بأعداد كبيرة على مساحات واسعة في الشاطئ السوري.

٣.ضرورة الاستمرار في دراسة توزع الأنواع الغريبة والغازية و مراقبة انتشارها ودورها البيئي وخاصة التي تنذر بنجاحها المتسارع في غزو واسع للبحر المتوسط بانقلاب كبير في تركيب مجتمعاته الحية..

٤.تأسيس قاعدة بيانات خاصة بالأنواع الغريبة في البيئات السورية المختلفة البرية منها وبيئة المياه العذبة والبحرية، وتقديم الدعم المادي اللازم لاستصدار أطلس بالأنواع الغريبة والغازية في سورية.

٥.توفير وسائل العمل اللازمة للتغلب على الصعوبات التي تواجه الباحثين لناحية العمل الحقلي وتصنيف أنواع جديدة وخاصة أن العديد من الأنواع الغريبة يحتاج تصنيفها بشكل دقيق إلى تحديد التركيب المورثي لها.

7- المراجع:

- ARRAJ, H; MAYHOOB, H; ABBAS, A. *First records of two Padina species (Dictyotales, Phaeophyceae) from the Syrian coast (eastern Mediterranean)*. Marine Biodiversity Records, 2016, 9 (1), 1-5.
- BONIN R D, HAWKES W M, *Systematics and life histories of New Zealand Bonnemaisoniaceae (Bonnemaisoniales, Rhodophyta):* I. The genus Asparagopsis New Zealand Journal of Botany, 1987, Vol 25, 4.
- BORGESEN, F - *The marine algae of the danish west indies (Chlorophyceae and Phyeophyceae).* Copenhagen, Bianco Luno1913 1, -14, 226.
- Boudouresque, Charles. (1971*). Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos*). Tethys. 3. 79-104.
- BOUDOURESQUE C, VERLAQUE M. *Biological pollution in the Mediterranean Sea: Invasive versus introduced macrophytes*. Marine pollution bulletin. 44, 2002, 32-8. 10.1016/S0025-326X(01)00150-3.`
- BOUDOURESQUE CF *Les invasions biologiques. In: Les écosystèmes marins dans la régulation du climat.* Fonds Français pour l'Environnement Marin publ, Paris, 2015, 54-55.
- DIAPOULIS A, HARITONIDIS S, *A Qualitative and Quantitative Study of the Marine Algae in the Saronikos Gulf (Greece).* Marine Ecology 2008. 8. 175 - 189.
- EYRE BD, MAHER D, OAKES JM, ERLER DV, GLASBY TM *Differences in benthic metabolism, nutrient fluxes, and denitrification in Caulerpa taxifolia communities compared to uninvaded bare sediment and seagrass (Zostera capricorne) habitats*. Limnology and Oceanography 56, 2011, 1737–1750.
- GALLARDO, T. & GARRETA, AMELIA & RIBERA, M.A. & CORMACI, MARIO & FURNARI, G. & GIACCONE, G. & BOUDOURESQUE, CHARLES. *Check-list of Mediterranean Seaweeds, 2 Chlorophyceae*. Botanica Marina. 36. 1993, 399-421.
- GRAVES, S; WADDOCK, *S K How Do You Measure Corporate Citizenship*?. Business Ethics: The Magazine of Corporate Responsibility 2001. 15. 17-17. 10.5840/bemag200115217.

- GUY-HAIM, T., LYONS, D. A., KOTTA, J., OJAVEER, H., QUEIROS, A. M., CHATZINIKOLAOU, E., ARVANITIDIS, C., COMO, S., MAGNI, P., BLIGHT, A. J., ORAV-KOTTA, H., SOMERFIELD, P. J., CROWE, T. P., AND RILOV, G.*: Diverse effects of invasive ecosystem engineers on marine biodiversity and ecosystem functions: A globalreview and meta-analysis, Glob*. Change Biol., 24, 906–924.
- HENDRIKS IE, BOUMA TJ, MORRIS EP, DUARTE CM *Effects of seagrasses and algae of the Caulerpa family on hydrodynamics and particle-trapping rates*. Marine Biology 157, 2010, 473–481.
- KATSANEVAKIS S, ISSARIS Y, POURSANIDIS D, THESSALOU-LEGAKI M. *Vulnerability of marine habitats to the invasive green alga Caulerpa racemosa var. cylindracea within a marine protected area.* Marine Environmental Research, Elsevier science, 2010, 70 (2), pp.210. ff10.1016/j.marenvres.2010.05.003ff. ffhal-00602594f.
- LITTLER, M.M., LITTLER, D.S. *The evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model*. Am. Nat 1980. 116, 25–44.
- MANCUSO F. P, D'AGOSTARO R, MILAZZO M, BADALAMENTI F, MUSCO L, MIKAC B, LO BRUTTO S, CHEMELLO R *The invasive seaweed Asparagopsis taxiformis erodes the habitat structure and biodiversity of native algal forests in the Mediterranean Sea.* Marine Environmental Research. 2022. Vol 173, 105515.
- PACCIARDI L, DE BIASI AM, PIAZZI L Effects of Caulerpa racemosa invasion on soft-bottom assemblages in the Western Mediterranean Sea. Biological Invasions 13 ,2011, 2677–2690
- RIBERA, M. & GARRETA, AMELIA & GALLARDO, T. & CORMACI, MARIO & FURNARI, GIOVANNI & GIACCONE, G. *Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming, 1884)*. Botanica Marina - BOT MAR. 35. 1992, 109-130. 10.1515/botm.1992.35.2.109.
- SALOMIDI M, KATSANEVAKIS S, ISSARIS Y, TSIAMIS K, KATSIARAS N *Anthropogenic disturbance of coastal habitats promotes the spread of the introduced scleractinian coral Oculina patagonica in the Mediterranean Sea*. Biological Invasions 15, 2013, 1961–1971,
- VERLAQUE M, RUITTON S, MINEUR F, BOUDOURESQUE, C F, Ciesm atlas of exotic macrophytes in the mediterranean sea. Rapp. Comm. int. Mer Medit. 2007. 38.

- عباس، آصف. *مساهمة في دراسة الطحالب البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية*. أطروحة ماجستير، جامعة تشرين، ١٩٩٢، ١٧٣.
- عباس، آصف. *تسجيل ثلاثة أنواع جديدة من الطحالب الخضراء (Bryopsidales, Chlorophyta) على الشاطئ السوري*. مجلة جامعة تشرين. مجلد ٣٧- العدد١، ٢٠١٥
- عراج، هديل. أطروحة ماجستير. *مساهمة في دراسة التنوع الحيوي للفلورا البحرية على شاطئ اللاذقية مع إشارة خاصة للأنواع الغريبة والاقتصادية*. جامعة تشرين. ٢٠١٢. ١٢٨.

- عراج، هديل. أطروحة دكتوراه. *دراسة التنوع الحيوي لطحالب الفوقسيات Fucophyceae وتحديد الكتلة الحيوية والتركيب البيوكيميائي لبعض الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية والطبية على شاطئ اللاذقية*. جامعة تشرين
- عراج، هديل; عمار، ازدهار; عربية، عزت; ديب، فاديا. *توثيق بعض أنواع الطحالب و الأعشاب البحرية Macrophyta الغربية والغازية في شاطئ اللاذقية خلال الفترة من 2018- 2021* . مجلة جامعة البعث. 2022 قيد النشر
- ميهوب، حامد. *وجود الطحلب الأسمر الاستوائي الأصل Padina tetrastromatica قرب اللاذقية*. مجلة جامعة دمشق، المجلد ٢٠- العدد ٢، ٢٠٠٤، ٧٧- ٨٩.
- ميهوب، حامد. طحالب سورية ١- *حول بعض الطحالب الحمراء الجديدة بالنسبة للبحر الأبيض المتوسط*. مجلة جامعة دمشق، المجلد ٦، العددان ٢٣، ٢٤، ١٩٩٠، ٢١- ٣٧.
- ميهوب، حامد. *طحلب أسمر من البحر الأحمر يجتاح الشواطئ السورية* مجلة جامعة دمشق، المجلد ٥- العدد ١٨، ١٩٨٩، ٦٥- ٧٩.. ٢٠١٦. ١٢٨.
- ميهوب، حامد وحاطوم، أبان.. *حول وجود النوعين Cystoseira balearica Sauv.,*
C.barbatula Kg. emend Cormaci et al. من الطحالب السمراء على الشاطئ السوري. مجلة جامعة تشرين، المجلد٢٧ – العدد١،2005، ٢٠٧-٢١٧.