

الاتجاهات الحديثة لأنواع غير الأصلية من القاعيات الحيوانية والطحالب في البيئة البحرية السورية (شاطئ اللاذقية)

د. ازدهار عمار

أستاذ، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

د. هديل عراج

أستاذ، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(تاريخ الاستلام 2022/08/14، تاريخ القبول 2022/08/29)

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

Dr. Izdihar Ammar

.Professor, Department of Marine Biology, Higher Institute for Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria

Dr. Hadeel Araj

.Professor, Department of Marine Biology, Higher Institute for Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria

(Received 14/08/2022, Accepted 29/08/2022)



د. ازدهار عمار - أستاذ، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. - E-mail address: izdiammar@gmail.com

د. هديل عراج - أستاذ، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. - E-mail address: hadeel.araaj@gmail.com

الملخص:

تم إجراء مسح أفقي للتقصي عن الأنواع غير المحلية التي تنتمي إلى المجموعات القاعية النباتية والحيوانية الرئيسية وحساب عدد الأنواع الغريبة في كل مجموعة من الطحالب الكبيرة، الرخويات، القشريات، شوكرات الجلد، كثرات الأهلاب و القميصيات، و دراسة حالة هذه الأنواع الغريبة في البيئة البحرية السورية وتأثيراتها المحتملة. تم تنفيذ 20 جولة بحرية شاطئية خلال الأعوام الثلاث 2019 و2020 و2021 في مواقع الدراسة شمال وجنوب مدينة اللاذقية تضمنت الغطس الحر في بعض المناطق حتى عمق 10م. أظهرت النتائج زيادة عدد وغزارة الأنواع غير الأصلية في منطقة الدراسة وأن هذه الزيادة تؤدي دورها في التأثير على بنية النظام البيئي ووظائفه. كما أظهرت ارتفاع نسبة الأنواع غير المحلية من الحيوانات القاعية وقد وصلت إلى 15.73% من العدد الإجمالي للأنواع الموثقة في الشاطئ السوري. كما تبين الدراسة ارتفاع نسبة الأنواع الغريبة من النباتات البحرية لتصل إلى 18.49%.

Abstract:

A Horizon Scanning (HS) was conducted to investigate the Non-indigenous Species belonging to the phytobenthic and zoobenthic communities and count the number of alien species in each group of Macrophytes, Mollusca, Crustacea, Echinodermata, Polychaeta, and Ascidiacea. as well as studying the case of these alien species in the Syrian marine environment and their potential impacts. 20 sampling cruises were carried out during the three years 2019, 2020 and 2021, in the study sites north and south of Latakia, which included free diving in some areas to a depth of 10 m. The results showed an increase in the number and abundance of non- indigenous species in the study areas, This (this) increase plays its role in influencing the structure and functions of the ecosystem. It also showed a high percentage of non-native species of benthic fauna, reaching 15.73% of the total number of documented species on the Syrian coast. The study also shows an increase in the percentage of alien species of Macrophytes, reaching 18.49%.

Key Words: Non-indigenous Species, Macrophyta, Zoobenthos, Alien species, Syrian coast, Eastern Mediterranean.

مقدمة:

الغريبة إلى قدم البحر المتوسط والعدد الكبير من الدراسات التي خضع لها (Flagella & Abdulla, 2005). تم في العام 2018 توثيق 957 نوعاً غير أصلي (NIS) في البحر المتوسط (Zenetos et al, 2019)، ومن المتوقع أن يكون لهذه الأنواع تأثير خطير وهام على البيئة البحرية من الناحيتين البيئية والاقتصادية وعلى التنوع الحيوي من خلال تعديل البيئة والتنافس مع الأنواع الأصلية (Saebi et al, 2020).

يختلف توزيع الأنواع غير المحلية (الغريبة) من القاعيات الحيوانية Zoobenthos وانتشارها من بلد إلى آخر، وهي أكثر غزارة في الحوض الشرقي Eastern Mediterranean (775 نوعاً غريباً) منها في الحوض الغربي Western

أثبتت العديد من الدراسات التزايد الكبير في عدد الأنواع غير الأصلية (NIS) وتأثيرها على المجتمعات الأصلية في جميع أنحاء العالم (Seebens et al., 2017) ويعد البحر الأبيض المتوسط منطقة هامة لاستقبال هذه الأنواع البحرية (NIS) بسبب المجال الواسع لتغيرات درجة حرارته و موائله المتدهورة وكذلك بسبب الحجم الكبير لحركة الملاحة البحرية، حيث أن المرافئ الموجودة على البحر المتوسط هي مناطق هامة جداً لدخول الأنواع غير الأصلية (Tempesti et al, 2020)، وكذلك تربية الأحياء المائية، بالإضافة إلى قناة السويس التي سمحت بانتقال الأنواع الاستوائية من البحر الأحمر إلى البحر المتوسط (Zenetos et al, 2017)، كما يعزى هذا العدد الكبير من الأنواع

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

بالطحالب البحرية في سورية ازدياد عدد الأنواع الغريبة منها بشكل ملحوظ خلال العقود القليلة الماضية (Arraj, 2012). ومنذ مطلع التسعينات من القرن الماضي وحتى الوقت الحاضر أنجزت العديد من الدراسات والأبحاث الخاصة بالقاعيات الحيوانية في الشاطئ السوري مع التركيز على الأنواع المهاجرة والغريبة وانتشارها في المنطقتين الشاطئية وتحت الشاطئية لمناطق الصيد الرئيسية وقد سمحت هذه الدراسات بتوثيق وجود 79 نوعاً غريباً من القاعيات الحيوانية من مختلف الوحدات التصنيفية، ينتمي العدد الأكبر منها إلى الرخويات والقشريات (Ammar, 2019).

ونظراً لأهمية قضية الأنواع غير الأصلية على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي كان لابد من استكمال الدراسات السابقة وتحديث المعطيات المتعلقة بهذه الأنواع و تتبع انتشارها والكشف عن وجود المزيد من الأنواع الجديدة وتقييم سلوكها و اتجاهاتها الحديثة في البيئة البحرية السورية.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة الخصائص البيولوجية والبيئية و التوزيع الجغرافي واتجاهات الأنواع القاعية غير المحلية بشقيها النباتي والحيواني بشكل متزامن للمرة الأولى في بعض مناطق الشاطئ السوري بقصد وضع خطة علمية محلية (وطنية) أو إقليمية لإدارتها ومواجهة المخاطر الناجمة عن هذه الأنواع وحماية التنوع الحيوي البحري.

مواد البحث وطرائقه:

1- **منطقة الدراسة:** تم اختيار العديد من مواقع الدراسة في شاطئي اللاذقية وجبله الشكل (1) وهي:

• **اللاذقية:** المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث

البحرية، مينا ابن هاني - الرائد العربي والرمل

الجنوبي (جنوب وشمال مصب نهر الكبير

الشمالي).

• **جبله:** الصنوبر، الشقيفات وبستان الباشا (مينة

الروس).

Mediterranean، ومعظمها من الأنواع الغازية التي دخلت البحر المتوسط عبر قناة السويس. وتشمل هذه الأنواع 13 مجموعة تصنيفية تهيم عليها الرخويات (Mollusks 215) نوعاً، تليها القشريات Crustaceans (159) نوعاً وكثيرات الأهلاب Polychaetes (132) نوعاً. أما بالنسبة للطحالب البحرية الغريبة فقد بلغت النسبة العظمى من الأنواع الغريبة ذات الأصل الهادي-الهندي، المحيط الهندي، البحر الأحمر، الأطلسي الاستوائي Tropical Atlantic الهندي الاستوائي Tropical Indian حيث أنها شكلت (88.45%) من الأنواع الغريبة في شرق المتوسط و (59.3%) في غربه و(56.1%) في البحر الأدياتيكي بالنسبة لمجمل الأنواع الغريبة، بينما حققت الأنواع القادمة من المياه الباردة مثل شمال الأطلسي والهادي نسبة قليلة من مجمل الأنواع الغريبة حيث تراوحت النسبة بين (2.4-21.6%).

وفي أحدث قائمة لأنواع الطحالب الغريبة في البحر المتوسط بلغ عددها 610 أنواع، حيث ازدادت بنسبة 20% خلال أربع سنوات مضت (Zenetos et al, 2017).

في الشاطئ السوري الذي يتوسط الشاطئ الشرقي للبحر المتوسط ويشكل امتداداً جغرافياً على طول 183 كم تقريباً، تتعرض الأحياء القاعية كغيرها من الأحياء القاعية في البحر المتوسط لمجموعة من التحديات والضغوط مثل الغزو بالأنواع الغريبة والمياه الدافئة وزيادة حموضة ماء البحر، وكذلك التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للأنشطة البشرية. وقد تم التأكيد على أهمية الموقع الجغرافي للشاطئ السوري وقربه من قناة السويس وكذلك وجود العديد من المرفئ كمرفأ اللاذقية وطرطوس الدوليين ومرفأ بانياس لنقل النفط جعل منه مستقبلاً جيداً للأنواع الغريبة إضافة إلى ما يتمتع به من مواصفات بيئية تجعل 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، وقد أظهرت الدراسات المتعلقة



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

2- الطلعات البحرية والاعتيان:

تم تنفيذ 20 جولة بحرية شاطئية خلال الفترة الممتدة ما بين 2019/2/27 و 2021/8/26، يظهر الجدول (1) المواقع المدروسة و الإحداثيات الخاصة بكل موقع.

تم اختيار هذه المواقع لأسباب عديدة أهمها امتدادها ما بين جنوب وشمال مدينة اللاذقية واختلاف نمط القاع مما يسمح باختلاف التنوع. وكذلك يعد بعضها بعيداً نسبياً عن المصادر المباشرة للتلوث الصناعي والزراعي والمدني أضف إلى ذلك عدم وجود دراسات سابقة تم تنفيذها بهذه المنهجية المتبعة في البحث.

الجدول (1): المواقع المدروسة والإحداثيات

Coordinates	Site
35°35'33.7" N 35°44'30.5"E	ابن هاني- بحوث بحرية
35°35'47.8"N 35°45'30.4"E	
35°35'47.8"N 35°45'30.4"E	الدراسات
35°29'46.3" N 35°49'04.5"E	البصة (جنوب مصب نهر الكبير الشمالي)
35°26'40.3" N 35°53'25.2"E	السنوبر
35°24'46.1" N 35°54'41.2"E	مينة الروس
35°25'42.2"N 35°54'24.7"E	الشقيفات

3

- جمع العينات:

بحيث تم إجراء مسح أفقي (HS) Horizon Scanning لتلقي عن الأنواع الغريبة التي تنتمي إلى المجموعات القاعية الرئيسية وحساب عدد الأنواع الغريبة في كل مجموعة من الرخويات Molluscs، مفصليات الأرجل Arthropoda، شوكيات الجلد Echinodermata، كثيرات الأهداب Polychaeta، القميصيات Ascidiacea وغيرها، وفحص هذه الأنواع وتحديدتها ووضع قوائم بها.

4- الأعمال المخبرية:

مخبرياً تم فصل الطحالب عن الرمال و اللاقاريات الصغيرة ثم تم تحديد النوع اعتماداً على مفاتيح تصنيفية عالمية

جمعت الطحالب في هذه الدراسة من مواقع: (بستان الباشا، ابن هاني و رابطة شاليهات الدراسات العليا). بطريقة الكشف النباتية (Boudouresque, 1971) ، التي تتضمن جمع كل الأنواع الموجودة على سطح معين قدره (25*25 سم) في عينة واحدة ضمن أكياس بلاستيكية ثم نقلت إلى المختبر، كما جُمعت العينات الحيوانية عن طريق الغطس الحر والجمع اليدوي من منطقة المد والجزر وحتى 10م. وفق الإجراءات المتبعة من قبل الخبراء الدوليين في مجال الأنواع الغريبة والغازية (ROY et al, 2015; Tsiamis et al, 2020)

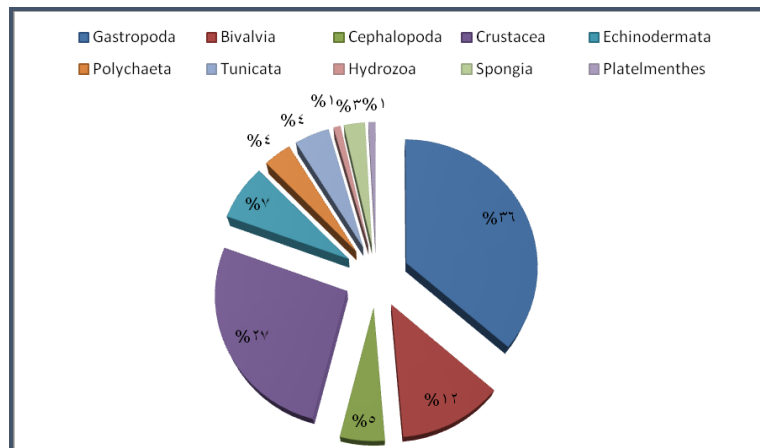
Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

أستخدم في تصوير العينات الصغيرة مكبرة من نوع Olympus SZX7 وكاميرا Olympus sp- 560 UZ (18X بدقة 8.0 Mega Pixel ، كما تم تصوير العينات الكبيرة بكاميرا موبايل من نوع Xiami Note.9.s بدقة 48.0 Mega Pixel. وحفظت نماذج منها بالفورمالين (5%)، يشار إلى أنه تم اعتماد تسميات الأنواع الواردة في الموقع الإلكتروني للسجل العالمي للأنواع البحرية (WoRMS, 2020).

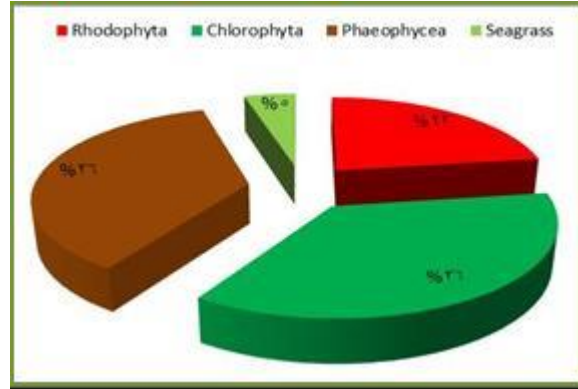
النتائج والمناقشة:

بلغ عدد الأنواع الغريبة من القاعيات الحيوانية والنباتية المسجلة لغاية العام 2021 (140) نوعاً منها (62) من الرخويات و(30) قشريات و (8) شووكيات جلد و (6) قميصيات و (3) كثيرات أهلاب و (3) اسفنجيات و(3) من الهيدريات ونوع واحد من الزهريات، ونوع واحد من الديدان المنبسطة، ونوع واحد من المشطيات، بالإضافة إلى (22) نوعاً من الطحالب البحرية ونوع واحد من الأعشاب البحرية. يبين الشكل (2) النسبة المئوية كل مجموعة تصنيفية من القاعيات الحيوانية في الشاطئ السوري، كما يبين الشكل (3) النسبة المئوية لكل صف من صفوف القاعيات النباتية (طحالب وأعشاب بحرية) لغاية العام 2021.

ومراجع (Mayhoob, 1976; Verlaque, 2015) واعتماداً على إجراء مقاطع عرضية في المشرة ودراستها تحت المجهر من نوع (Motic B1) كما تم فرز عينات القاعيات الحيوانية وفق الوحدات التصنيفية التي تنتمي إليها وتصنيفها حتى مستوى النوع بالاعتماد على مفاتيح التصنيف والمراجع المعتمدة عالمياً تم تحديد الأنواع الغريبة بالاعتماد على أطلس الأنواع الغريبة من الرخويات والقشريات في البحر المتوسط (Galil et al., 2002; Zenetos et al, 2003) على موقع الهيئة الدولية لاستكشاف البحر الأبيض المتوسط و كذلك الأطالس الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة العالمية الخاصة بالرخويات رأسيات الأرجل Cephalopoda (Roper et al, 1984) والمراجع الخاصة بشوكيات الجلد والقميصيات (Abdul Jaffar Ali & Tamilselvi, 2016) وقواعد البيانات العامة والمنتديات الخاصة بكل مجموعة من مجموعات القاعيات مثل منتدى Sea slugs وقاعدة بيانات الاسفنجيات Spongia database العالمي للأنواع البحرية (WoRMS) Species (World Register of Marine) وتقدير غزارة كل منها على المتر المربع الواحد من القاع.



الشكل (2): النسبة المئوية لكل وحدة تصنيفية كبيرة من القاعيات الحيوانية الغريبة



الشكل (3): النسبة المئوية لكل صف من صفوف القاعيات النباتية الغربية في مناطق البحث

Styopodium shroderii لوحظ وجود النوعين *Schimperi* و *Colpomenia pergeina* بغزارة في موقع ابن هاني و سيطرتها في المنطقة الشاطئية على حساب بقية الأنواع.

ثمانية أنواع بما فيها ثلاثة تحت أنواع (أصناف) من الطحالب الخضراء هي: *Codium arabicum*, *Codium parvulum*, *Codium taylorii*, *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa mexicana*, *Caulerpa scalpelliformis* *Caulerpa racemosa* (Forsskål) *J. Agardh*, *Caulerpa chementazia*,

لوحظ وجود النوعين *Caulerpa taxifolia* و *Caulerpa chementazia* منتشرة بغزارة في موقع بستان الباشا يرافقهما العديد من الأنواع المحلية، بالإضافة إلى النوع *Halophila stipulacea* من الأعشاب البحرية في موقع رأس البسيط.

خمس أنواع من الطحالب تسجل للمرة الثانية بالإضافة إلى نوع واحد من الأعشاب البحرية تم جمعه من رأس البسيط خلال فترة جمع العينات ونوثق وجوده للمرة الثانية في الشاطئ السوري بعد تسجيله من قبل ميهوب (1976, Mayhoob) الجدول (2).

الجدول (2). الأنواع الغربية/الغازية الإضافية من الطحالب والأعشاب البحرية التي سجل وجودها في الشاطئ السوري لغاية آب 2021 بالإضافة إلى المستند والعمق والغزارة وحالة كل نوع

من بين هذه الأنواع هناك (92) نوعاً مستوطناً ومقيماً من القاعيات الحيوانية تتضمن (44) نوعاً غازياً، و بعض الأنواع لايزال وجودها عرضياً موجودة بأعداد قليلة في مواقع محددة، أنواع أخرى من أصول أطلسية ظهرت في مواقع الدراسة والأسباب غير محددة بشكل واضح وظهورها في الشاطئ السوري يتوجب وضع إشارة استنهام. وكذلك الأمر بالنسبة لأنواع الطحالب الغازية وعددها (7) أنواع التي استقرت في الشاطئ السوري، وانتشرت بسرعة وسجلت سيطرة واضحة على الكثير من المناطق ووصلت إلى المرحلة الأخيرة التي يعتقد أنها يمكن أن تسبب تغيرات رئيسية في وظيفة وتركيب النظم البيئية النباتية البحرية.

أنواع الطحالب الغربية والغازية في مناطق الدراسة

تم خلال هذا البحث حصر وجود واحد وعشرين نوعاً من الطحالب الغربية الغازية موزعة كالتالي:

خمسة أنواع من الطحالب الحمراء هي: *Asparogopsis taxiformis*, *Lophocladia lallemandii*, *Galaxaura lapidescence*, *Galaxaura rogusa*, *Ganonema farinosum*, لوحظ وجودها بغزارة في مواقع البحث جميعها باستثناء النوع *Lophocladia lallemandii* حيث سجلت انتشاراً كبيراً في مواقع وجودها.

سبعة أنواع من الطحالب السمرية هي: *Styopodium Schimperi*, *Punctaria latifolia*, *Padina ditristromatica*, *Padina boryana*, *Colpomenia pergeina*, *Lobophora variegata*, *Spatoglossum*

Species	Substrate	Depth	Abundance	State	Record
Rhodophyta <i>Asparogopsis taxiformis</i> Delile) Trevisan de saint Leon	Coralligenous	2	Dominant	Established	New record

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

1845 <i>Ganonema farinosum</i> Lamouroux K.C. Fanet Y.C. Wang (Inv K.- C.Fan & Y.-C.Wang, 1974)	hard bottom	0-1	Dominant	Established	New record (Current study)
Cholopyta <i>Caulerpa chementazia</i> (Esper) J.V. Lamouroux 1809	soft bottom	2	Abundant	Established	New record (Current study)
Phaeophyta <i>Padina boryana</i> Thivy 1966	hard bottom	0-2	Available	rare	New record (Current study)
<i>Padina ditristomatic</i> Ni-Ni-Win & H. Kawai 2011	hard bottom	0-2	Available	rare	New record (Current study)
Seagrass <i>Halophila stipulacea</i> (Forsskål) Ascherson 1867	soft bottom	10	Available	rare	First record (Current study)

هو التسجيل الثاني له في الموقع ذاته. ولهذا النوع دوره في تحويل تركيب المجتمعات النباتية القاعية وتخفيض التنوع الحيوي النباتي (Gravez et al., 2001).

كان انتشار النوع *Asparagopsis taxiformis* محدوداً وقليلاً حتى عام 2012 (Arraj, 2012) لكنه سجل في هذا البحث انتشاراً واسعاً وغزيراً مترافقاً مع أنواع الكوديوم على طول شواطئ جبلة واللاذقية. وقد وثق وجود الطور العروسي (الطور المشيجي) منه للمرة الأولى في سورية، حيث كان وجوده نادراً وللمرة الثانية في شاطئ اللاذقية (Arraj et al., 2022) بعد أن انتشر بشكل كبير وسيطر على المنطقة الشاطئية الدنيا في مواقع مساكن الاسمنت وشاطئ جبلة وابن هاني. لقد أكدت الدراسات الحديثة دوره الغازي في البيئة البحرية حيث يؤدي إلى انخفاض في التنوع و الكتلة الأحيائية لأنواع النباتات المحلية كما يُحدث تغييراً في تركيب مجتمعات الأنواع الحيوانية (لناحيتي التنوع والغزارة) التي تعيش ضمن تجمعات الطحالب البحرية، وهو يملك إمكانية الامتصاص السريع للمغذيات بالمقارنة مع الطحالب المضيفة وبالتالي له 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).

ينتمي النوع *Lophocladia lallemandii* (Montagne) F. Schmitz للطحالب الحمراء الغريبة التي دخلت البحر المتوسط (Verlaque et al., 2015) لقد وضع ضمن قائمة أسوأ 100 نوع غازي في البحر المتوسط، هو نوع شائع على الشاطئ السوري (Arraj, 2012, 2016)، كان وجوده نادراً

سبعة أنواع منها تعد غازية هي:

Styopodium schimperi, *Galaxaura rogusa*, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa racemosa var cylindracea*, *Asparagopsis taxiformis*, *Colpomenia peregreina*, *Ganonema farinosum* والتي سجلت انتشاراً كبيراً على شاطئ اللاذقية وسيطر بعضها في بعض المواقع وأدى انتشارها السريع إلى تناقص ملحوظ في التنوع البيولوجي وغياب للأنواع المحلية المسجلة في الدراسات السابقة (Mayhoob, 1976).

لقد ساعدت كثافة هجرة الأنواع الحيوانية العاشبة المهاجرة من بيئات مماثلة للطحالب الغازية، كأسمك الغريبة *Siganus luridus*, *S. rivulatus*، والتي تستطيع التغذية عليها، على تنظيم نمو هذه الطحالب والحد من سيطرتها (Boudouresque, 2015) كما هو الحال عند النوع *Styopodium schimperi* (Buch. Ex kg) Verl. Et Boud. لكن نمو مشرة النوع *Colpomenia peregrina* Hamel (Sauvageau) فووية مثبتة على مجموعة متنوعة من العوائل (Blackler, 1967)، يجعلها غازية وخطيرة لأنها قد تنتشر على نباتات أخرى فتعمل على جرها ومنافستها على المكان أو تثبت على المحار، لذلك سميت في فرنسا بسارق المحار *oyster thief*. يغطي النوع *Galaxaura rugosa* (J. Ell and Sol.) J.V. Lamx صخور القاع لشاطئ اللاذقية ويستمر حتى عمق 11م هذا يعني أنه نوع غاز ومنافس رئيسي للطحالب القاعية الأخرى على هذه الصخور.

كان النوع *Ganonema farinosum* (*Liagora farinosa*) K.C. Fanet Y.C. Wang (J.V. Lamouroux) منتشرًا ومسيطرًا على عمق من 0-2 م في موقع شاليهات الدراسات بالمقارنة مع الدراسات السابقة (Arraj, 2016) وهذا

لم يبدِ النوع *Halophila stipulacea* (Forsskål) من Ascherson الأعشاب البحرية الغازية أي دور غاز حتى الآن حيث عثر على أفراد قليلة منه في القاع الرملي على عمق 10 م في شاطئ رأس البسيط خلال العام 2020، أثبتت الدراسات أهمية هذا النوع كحاضن لبيوض وصغار الأسماك (Willette & Ambrose, 2012)، ونظرًا لكونه نباتًا متجذرًا، فإنه يمكنه الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة في الرواسب، والتي يتم نقلها بعد ذلك إلى الحيوانات العاشبة ضمن الشبكة الغذائية (Ammar et al., 2020)، يوفر الانتشار الكبير لهذا النوع في البيئات المتدهورة المسكن (الموئل) والمأوى للحيوانات الجواله، حاله هذا كحال جميع النظم البيئية للأعشاب البحرية.

الحالة الراهنة لأنواع القاعيات الحيوانية غير الأصلية في مناطق الدراسة :

استناداً إلى النتائج والمعطيات التي وفرتها هذه الدراسة والمعلومات المتاحة من المراجع العالمية وتحديثات قواعد البيانات المتعلقة بالأنواع الغريبة في البحر الأبيض المتوسط مثل قاعدة بيانات المركز الإغريقي للبحوث البحرية (HCMR) Hellenic Center of Marine Research Global Register و السجل العالمي للأنواع الغريبة (WoRMS, of Introduced and Invasive Species 2020) يمكن فرز أنواع القاعيات الحيوانية الغريبة الموجودة في المياه الإقليمية السورية على النحو التالي:

a- أنواع غريبة سجل وجودها من قبل في قاعدة بيانات HCMR و وتم توصيفها في دراسات محلية سابقة.

b- أنواع معروفة على أنها غريبة في البحر المتوسط وسجلت في الشاطئ السوري للمرة الأولى.

c- أنواع معروفة كأنواع غريبة في البحر الأبيض المتوسط، لم يُشر إلى وجودها في الشاطئ السوري وفق قواعد البيانات العالمية، عثر عليها في الشاطئ السوري وتم توصيفها في دراسات محلية.

في موقع بستان الباشا، وهو فوق على النوع *Sargassum vulgare*

يمكن للكتل الكثيفة من الجذور والسويقات للنوع *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh تعديل جودة العوامل الفيزيائية والكيميائية والهيدروديناميكية، وعدد ونوعية الملاجئ، وكمية ونوعية الغذاء لتغذية الأسماك على اللاقاريات القاعية. ينتج *C. taxifolia* مادة الكوليربين *caulerpenyne*، وهو مستقلب ثانوي سام يحمي هذه الطحالب الكبيرة من النباتات العشبية والحيوانات العاشبة، وبالتالي لا يستخدم كمصدر غذائي مثل الأعشاب البحرية المحلية، لدوره الغازي أثر سلبي كبير على وظائف النظام البيئي التي تقدمها هذه البيئات الحيوية، مثل الغذاء والمواد البيولوجية والفوائد المعرفية والترفيه والقيم الرمزية والجمالية وحماية دورة الحياة (Salomidi et al., 2013)

الصف *Caulerpa chementazia* يسجل وجوده للمرة الثانية في الشاطئ السوري (موقع مساكن الاسمنت في طرطوس) وهو ينتشر بكثافة على عمق 2م، تسجيل وجوده جنوب وشمال الشاطئ السوري يعني استيطانه وتحوله إلى نوع غاز. وكذلك النوعين *Padina boryana* و *Padina ditristromatic* من الطحالب السمراء عثر عليهما مجدداً في مواقع بستان الباشا وجودهما نادر.

يمكن اعتبار الطحلب *Caulerpa cylindracea* "مهندس النظام البيئي" في القيعان الرخوة لدوره في بناء الموائل الصغيرة والملاجئ للحيوانات القاعية، وتوفير مصادر جديدة للغذاء، وله دوره في إعادة تشكيل مروج الأعشاب البحرية المتدهورة فعلياً، أو البيئات المجهددة، أو الطبقات السفلية الرخوة العارية وحماية الرواسب من التآكل (Hendriks et al., 2010) وقد أثبتت الدراسات سيطرة الديدان كثيرات الأهلاب *Polychaetes* المتسامحة والانتهازية ضمن مروج الكوليربا على عكس الأنواع النباتية المحلية حيث سيطرت فيها مجموعات كثيرات الأهلاب الحساسة. سجل هذا النوع للمرة الأولى في منطقة الدراسات شمالي اللاذقية في العام 2012 [7] وهذا هو التسجيل الثاني له خلال هذا البحث.

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

صف رأسيات الأرجل، (30) نوعاً من القشريات الغريبة معظمها من الأنواع الغازية، (3) أنواع من كثرات الأهلاب، (8) أنواع من شووكيات الجلد، (6) أنواع من القميصيات، (3) أنواع من الاسفنجيات، (3) أنواع من الهيدريات Hydrozoa ونوعين من الزهريات Anthozoa، نوع من الديدان المنبسطة Platelmenthes ونوع واحد من المشطيات Ctenophora. تسجل النتائج الحالية زيادة مقدارها تسع و ثلاثون نوعاً غريباً عن العدد الكلي المسجل في الشاطئ السوري لغاية العام 2018 والبالغ 79 نوعاً (Ammar, 2019)، العديد من هذه الأنواع الجديدة بات منتشراً بشكل كبير والبعض الآخر ما يزال موجوداً بأعداد قليلة. يبين الجدول (3) الأنواع الإضافية التي تم اكتشافها في مناطق الدراسة خلال فترة البحث.

ينتمي العديد من الأنواع الغريبة التي تم تسجيلها لأول مرة في البحر الأبيض المتوسط وسورية خلال هذا البحث إلى الرخويات بطنيات القدم وثنائيات المصراع ورأسيات القدم والقشريات وشووكيات الجلد والقميصيات والهيدريات والزهريات من القراصيات وهي موزعة على النحو التالي:

النوعان *pseudoporrecta* و *Topsentia* من الاسفنجيات الغريبة *Chondrosia corticata* من الاسفنجيات الغريبة *Demospongia* يسجل وجودهما مجدداً في محمية فنار ابن هاني بعد أن تم جمع عينات منهما خلال العام 2016 من المنطقة نفسها (Ammar & Fadel, 2017).

الجدول (3) الأنواع الغريبة/الغازية الإضافية من القاعيات الحيوانية التي سجل وجودها في مناطق الدراسة لغاية العام 2021 بالإضافة إلى الموئل والعمق والغزارة وحالة كل نوع

d- أنواع عشر عليها سابقاً في الشاطئ السوري وتم تسجيلها للمرة الأولى في البحر المتوسط مؤخراً (Ammar 2019, 2021).

e- أنواع غريبة عشر عليها في الشاطئ السوري لأول مرة خلال هذا البحث ولم يسجل وجودها في سورية و/أو في البحر الأبيض المتوسط من قبل، و يمكن اعتبارها أنواعاً غريبة جديدة يجري العمل على توثيقها ونشرها.

تنتمي أنواع القاعيات الحيوانية البحرية التي تم تسجيل وجودها في المواقع المدروسة في معظمها إلى شعبة الرخويات Mollusca بصفوفها بطنيات القدم Gastropoda وثنائيات المصراع Bivalvia ورأسيات القدم Cephalopoda وكذلك العديد من الأنواع تنتمي إلى تحت شعبة القشريات Crustacea من رتبة عشاريات الأرجل Decapoda (سرطانات وقريدس)، بالإضافة إلى أنواع غريبة من شووكيات الجلد Echinodermata وكثيرات الأهلاب Polychaeta والقميصيات Ascidicea والاسفنجيات Spongia والقراصيات Cnidaria.

وقد بلغ العدد الكلي للأنواع غير المحلية الموجودة في الشاطئ السوري لغاية العام 2021 (118) نوعاً موزعة على النحو التالي:

(42) نوعاً من بطنيات القدم، (14) نوعاً من ثنائيات المصراع، (2) من الحبارات و (4) أنواع من الأخطيب من

Species	Habitat	Depth	Abundance	Status	Recording in Syria
Gastropoda					
<i>Echinolittorina punctata</i> (Gmelin, 1791)	Hard bottom	littoral	Dominant	Established	First record Current study
<i>Cellana rota</i> (Gmelin, 1791)	attached to hard substratum	littoral	Abundant	Established	First record
<i>Elysia grandifolia</i> Kelaart, 1858	rocky shore	littoral	Available	Established	First record
<i>Elysia ornata</i> (Swainson, 1840)	rocky shore	littoral	Available	rare	First record
<i>Goniobranchus obsoletus</i> (Rüppell & Leuckart, 1830)	rocky shore	littoral	3 individuals	Established	First record
<i>Hypselodoris infucata</i> (Rüppell & Leuckart, 1830)	rocky shore	littoral	3 individuals	Established	First record

Species	Habitat	Depth	Abundance	Status	Recording in Syria
Bivalvia					
<i>Pseudochama corbierei</i> (Jonas, 1846)	rocky reef	0.5 - 8	abundant	Established	First record Current study
<i>Dendostrea cf. folium</i> (Linnaeus, 1758)	attached to hard substratum (rock, iron)	0.5 m	abundant	Established	First record
Cephalopoda					
Ocythoe tuberculata Rafinesque, 1814.	Epipelagic	5 –10m	abundant	Established	First record Current study
Sepioteuthis lessoniana Férussac, 1831	Hard bottom	0 – 100m	few	Established	New record
Crustacea					
<i>Saron marmoratus</i> (Olivier, 1811)	Rocky	8-10m	4 individuals	Established	New record Current study
<i>Ashtoret lunaris</i> (Forskål) , 1775)	sand	littoral	2 specimens	Established	New record Current study
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	Sandy bottom	5m	Rare	3 Individuals	New record Current study
<i>Alpheus bouvieri</i> A. Milne-Edwards, 1878	Hard bottom	Littoral	Abundant	Established	New record Current study
Asciacea					
<i>Herdmania momus</i> (Savigny, 1816)	Rocky	1.5 -	Dominant	Established	New record Current study
<i>Microcosmus squamiger</i> Michaelsen, 1927	rocky shore	1.5 - 2	Common	Established	New record Current study
Echinodermata					
<i>Ophiolepis savignyi</i> Müller and Troschel, 1842.	Rocky	1.5 - 2	Dominant	Established	First record Current study
<i>Diadema antillarum</i> (Philippi, 1845)	Rocky	1-10	Dominant	Established	First record
<i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)	Rocky	1-6	Dominant	Established	First record
Spongia					
<i>Topsentia pseudoporrecta</i>	Coraligeneous	5	Abundant	Established	New record Current study
<i>Chondrosia corticata</i>	Coraligeneous	5	Abundant	Established	New record Current study
Cnidaria					
<i>Oculina patagonica</i> de Angelis D'Ossat, 1908	Attached to Ascidian	1.5	Abundant	Abundant	First record Current study
<i>Sertularia marginata</i> (Kirchenpauer, 1864)	rocky shore	1.5	Abundant	Established	First record Current study

تشير الجولات الشاطئية وأعمال الغطس خلال هذا البحث إلى سيطرة هذين النوعين من قنفاذ البحر طويلة الأشواك في المستندات الصخرية على أعماق 5 – 8م. في المنطقة الممتدة من موقع المعهد العالي للبحوث البحرية جنوباً حتى رأس الفنار، كما تنتشر شمالاً على امتداد مئات الأمتار ورصد وجود أعداد كبيرة منها في رأس البسيط و السمر و بالتحديد ضمن حوض المرفأ على أعماق 3م تقريباً (قيد النشر).

نجم البحر الأفعواني *Ophiolepis savignyi* من نجوم البحر الهشة، توزعه شبه عالمي في البحار الدافئة. وهو موجود في المنطقة الغربية من المحيطين الهندي والهادي وشرق المحيط الهادي وعلى جانبي المحيط الأطلسي. تظهر في المنطقة الشاطئية الضحلة وحتى الأعماق الأكبر، يوجد

النوع *Diadema antillarum* أو القنفذ طويل الأشواك long-spined sea urchin و يعد واحداً من أكثر أنواع قنفاذ البحر انتشاراً وأهمية في بعض المناطق الاستوائية، يغزر في المياه الضحلة في خليج المكسيك والبحر الكاريبي غربي الأطلسي والشواطئ الشمالية الشرقية لدول أمريكا اللاتينية مثل كولومبيا وفنزويلا والبرازيل وفي جزر الكناري شرقي الأطلسي وبعض مناطق المحيط الهندي (WoRMS, 2020)، تم توثيقه حديثاً (Ammar, 2021)، ترافق انتشار هذا النوع مع القنفذ الغازي نحيل الأشواك *Diadema setosum* يعود أصل هذا النوع إلى البحر الأحمر والمحيط الهندي، ينتشر على نطاق واسع في جميع أنحاء المحيطين الهندي والهادي والبحر الأحمر، والحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط،

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)

الهندي وبحر العرب والخليج العربي والهند ووصل عبر قناة السويس وهو يوجد مختلطاً مع غيره من أفراد البطليموس *Patella*، على المستندات الصخرية الشاطئية في شمال وجنوب سورية بغزارة تم تحديد التركيب المورثي له وتوثيقه في سورية للمرة الأولى.

الأخطبوط *Ocythoe tuberculata* هو بالأصل من المحيط الهادي، ينتشر في البحار الدافئة والمعتدلة، وخاصة في نصف الكرة الشمالي مثل شمال المحيط الهادي قبالة كاليفورنيا. سجل وجوده حديثاً في البحر المتوسط (Tsagarakis et al, 2021) ويطلق عليه اسم أخطبوط كرة القدم، وهو واحد من عدد قليل من رأسيات القدم التي لديها كيس سباحي في جوف الجسم، الذكور قزمة.

جمع العديد من الأفراد من شاطئ البسيط واللاذقية وهذا هو التوثيق الأول له في سورية.

الحبار *Sepioteuthis lessoniana* يطلق عليه الحبار البيضوي سجل وجوده لأول مرة في المياه البحرية السورية في العام 2016 (Ammar & Maarof, 2019) وهو من الأنواع الغريبة في البحر المتوسط يعود أصله إلى المحيط الهادي. لهذا النوع أهمية تجارية في جميع مناطق انتشاره، ويتم تسويقه طازجاً أو مجففاً.

بالنسبة لأنواع القشريات الغريبة واتجاهاتها الحالية في مناطق البحث لوحظ خلال جولات الاعتيان الشاطئية غزارة كبيرة في عدد الأفراد المصادة من السرطان الغازي *Ashtoret lunaris* (سرطان القمر) في الشواطئ الرملية خصوصاً موقعي الشقيفات والصنوبر، وكان قد سجل وجوده للمرة الأولى في الموقع نفسه خلال العام 2018 (Ammar & Arabia, 2018) كما لوحظت زيادة كبيرة في أعداد السرطان الشبح *Ocypode cursor* في المنطقة فوق الشاطئية حيث يحفر لنفسه جحوراً ويختبأ بها و يندمج مع لون الرمال في شاطئ الشقيفات، يذكر أنا هذا النوع قد تم وضعه ضمن لائحة الأنواع المهددة بالانقراض وفقاً لاتفاقية حماية البيئة البحرية والمنطقة الشاطئية (Barcelona convention, 1995).

بأعداد كبيرة داخل الإسفنج الأسود *Ircinia* و القميصيات والمستندات الصخرية في جنوب وشمال الشاطئ السوري. ثلاثة وعشرون نوعاً غير أصلي تسجل للمرة الأولى في سورية خلال هذا البحث، وكانت قد سجلت سابقاً في دول متوسطة أخرى وهي:

نوعان من الرخويات ثنائيات المصراع هما المحار *Dendrostrea cf. foliu* من الأنواع الليسيبيسانية يوجد ملتصقاً على المستندات الصلبة في المنطقة الشاطئية السفلى وينتشر في شرقي البحر المتوسط (Ivkić et al, 2019) وقد سجل وجوده للمرة الأولى في اليونان (Zenetos et al, 2011)، جمعت بعض الأصداف من الشاطئ المجاور للمدينة الرياضية في اللاذقية عام 2019، كما عثر لاحقاً على أفراد منها في شاطئ البسيط خلال صيف 2021.

والمحار *Pseudochama corbieri* من الأنواع الليسيبيسانية المهاجرة من البحر الأحمر عبر قناة السويس وينتشر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط (Zenetos et al, 2003) يوجد بأعداد كبيرة على الشاطئ الصخري على أعماق 0.5 – 8م بجوار المدينة الرياضية وهذا هو التوثيق الأول له من خلال هذا البحث.

سنة أنواع من الرخويات بطنيات القدم هي:

Echinolittorina punctat. Elysia grandifolia, *Elysia ornate*, *Goniobranchus obsoletus*, *Hypselodoris infucata*, *Cellana rota*.

أربعة أنواع منها *Elysia grandifolia*, *Elysia ornate*, *Goniobranchus obsoletus*, *Hypselodoris infucata*، كان قد تم العثور على أفراد منها أيضاً في شاطئ طرطوس وجبلية وتم توثيقها (Ammar et al, 2022).

أما النوع *Echinolittorina punctata* فقد أظهرت الدراسة الجزئية اختلافه عن النوع المتوسطي *Littorina punctata* وتم اعتباره نوعاً غريباً (Antit, 2011) وهو ينتشر بغزارة على المستندات الصخرية في المنطقة فوق الشاطئية *Supralittoral* لجميع مناطق البحث.

أما بطني القدم *Cellana rota* وهو من الأنواع الليسيبيسانية المهاجرة، ينتشر في البحر الأحمر والمحيط

أيضاً أنواع هامة وباهظة الثمن وتباع في الأسواق مع غيرها من أنواع القريدس. السرطان الغازي *Atergatis roseus* وهو سام كما هو الحال في العديد من أنواع فصيلة *Xanthidae*, يشبه السم في تركيبه السم الموجود في سمكة المنفاخ *puffer fish*. تم صيده بشباك الجرف القاعي من مقابل اللاذقية ويوجد بأعداد كبيرة في بانياس. يعدّ الهيموسيانين الخاص به من مضادات السرطان.

ظهور أفراد النوع *Alpheus edwardsii* في المنطقة الشاطئية السفلية Intertidal بأعداد كبيرة وهو من الأنواع الغازية في شرقي البحر الأبيض المتوسط (Galil et al., 2015) وهذا تسجيل جديد له في سورية بعد تسجيله للمرة الأولى في شاطئ جبلة في العام 2008 (Al Hatoom, 2008).

توضح الغزارة الكبيرة لبعض الأنواع مثل *Charybdis longicollis*, *Eurogosquilla massavensis* في المنطقة تحت الشاطئية التأثير السلبي للأنواع الغازية في البيئة وسيطرتها مقابل فقدان الأنواع المحلية، كما بدأ النوع *Charybdis (Charybdis) hellerii* وهو من الأنواع غير المحلية الغازية بالظهور بأعداد أكبر في الشاطئ السوري، وهو يستخدم كغذاء في العديد من الدول. كذلك النوع *Maja squinado* أصله من شرق الأطلسي، يسجل وجوده مجدداً وبغزارة في المياه السورية العميقة مقابل اللاذقية.

لقد كشفت الدراسة الحالية عن زيادة في عدد وغزارة أنواع القميصيات غير الأصلية في البيئة البحرية السورية، وهذا ما تؤكدته الدراسات حول ازدياد عدد الأنواع غير الأصلية من القميصيات في البحر المتوسط (Izquierdo-muñoz et al, 2009)، إذ تشكل أنواع القميصيات جزءاً هاماً من المغطيات Bio fouling ويمكنها الانتقال لمسافات طويلة وتعد المرافق المعقل الرئيسي لها، أهم هذه الأنواع: *Herdmania momus* و *Microcosmus squamiger* المنتشرة بغزارة في الشاطئ المجاور لمبنى المعهد العالي للبحوث البحرية، يضاف إليها الكثير من أفراد النوع *Polyclinum constellatum* ومستعمرات من النوع الغريب *Clavelina huntsman* في المنطقة الشاطئية الضحلة قرب طرطوس.

القريدس الغريب *Saron marmoratus* من الأنواع التجارية الهامة على مستوى العالم، يسجل وجوده للمرة الثالثة في المياه البحرية السورية بعد أن وثق وجوده للمرة الأولى في العام 2019 في مرفأ اللاذقية (Ammar & Raya, 2019) جمع بالشباك من أعماق 8-10م من خارج المرفأ في بانياس وهو موجود في حوض المصب شمالي طرطوس.

سيطر في حصيلة الصيد في المنطقة تحت الشاطئية السرطان الأزرق السابج *Portunus pelagicus* وهو من أهم السرطانات البحرية الغازية، ينتشر بشكل كبير على امتداد الشاطئ السوري ويتم صيده معظم أوقات السنة بمختلف أنواع شبك الصيد، حيث يشكل جزءاً هاماً من المصيد البحري على أعماق تصل حتى 90 م، يستخدم هذا النوع كغذاء في الكثير من الدول وفي سورية أيضاً، وقد تم توصيفه في العديد من الدراسات والأبحاث المحلية (Saker & Farah, 1997; Ammar et al, 2019)، كما سجل في البحث الحالي ظهور السرطان الأطلسي الأزرق *Callinectes sapidus* مجدداً وبأعداد قليلة قرب مصب نهر الكبير الشمالي في اللاذقية وفي مناطق ضحلة قليلة العمق جنوب طرطوس قرب نبع الفوار، وهو من الأنواع الغريبة الغازية (Taybi & Mabrouki, 2020)، يملك هذا النوع القدرة على العيش في مجال واسع من درجات الملوحة، وكان قد سجل وجوده في بيئات المياه قليلة الملوحة في دول أخرى مثل المغرب وإيطاليا (Stasolla & Innocenti 2014; Karachle et al, 2016).

سيطرت أنواع القريدس الغريبة في حصيلة الصيد بشباك الجرف القاعي في المناطق المقابلة لشاطئ اللاذقية وجبلة. ويعد القريدس *Penaeus pulchricaudatus* Stebbing من أهم أنواع القريدس الغازية في الشاطئ السوري ويعتقد أنه قد حل محل أحد الأنواع المحلية، وهو باهظ الثمن نظراً لقيمتها الغذائية العالية، يتم صيده من أعماق مختلفة تصل حتى 300م بواسطة الشباك الغلصمية وهو شائع في القيعان الرملية الطينية الناعمة. أما في المناطق الأكثر عمقاً فقد سيطرت أنواع القريدس الغازية مثل *Penaeus semesolcatus*, *Metapenaeus monocerus* وهي

الحوض الشرقي وغرباً نحو اليونان، لا بل أن بعض الأنواع قد وصلت إلى مركز البحر المتوسط كتونس وإيطاليا وحتى فرنسا. كما يواجه شرقي البحر المتوسط واقع تغيرات المناخ وارتفاع درجة الحرارة السريع (Ozer et al., 2017) مسبباً بذلك تناقص أو تراجع في الأنواع المحلية من جهة وخلق ظروف أكثر ملائمة لتوطن الأنواع الاستوائية (Rilov 2016; Albano et al, 2021).

الميزان المائي في البحر الأبيض المتوسط خاسر والبحر هو بحر تبخر (Sanchez-Gomez et al, 2011)، يتميز سطح شرق البحر الأبيض المتوسط بارتفاع نسبة الملوحة (أعلى من 38.5‰ في الجزء الشرقي)، بينما تكون الملوحة منخفضة نسبياً لمياه المحيط الأطلسي عبر مضيق جبل طارق وتقدر بحوالي 36.25‰ في غرب البحر الأبيض المتوسط (Tanhua et al, 2013).

كما تؤدي التيارات المعاكسة لمصبات الأنهار إلى المياه العميقة ذات العناصر الغذائية العالية دوراً سلبياً حيث يتم إخراجها بينما يتم استقدام المياه ذات المحتوى المنخفض من المغذيات. يتميز البحر الأبيض المتوسط عمومًا بتراكيز منخفضة جداً من المغذيات (Kress et al, 2003; Huerta & Ruiz, 2012) خاصة في الطبقات السطحية حيث يمكن وصف البحر بأنه قليل التغذية أو حتى فقير التغذية (Pujol et al, 2011) وخاصة الفوسفور (Krom & Herut, 2004).

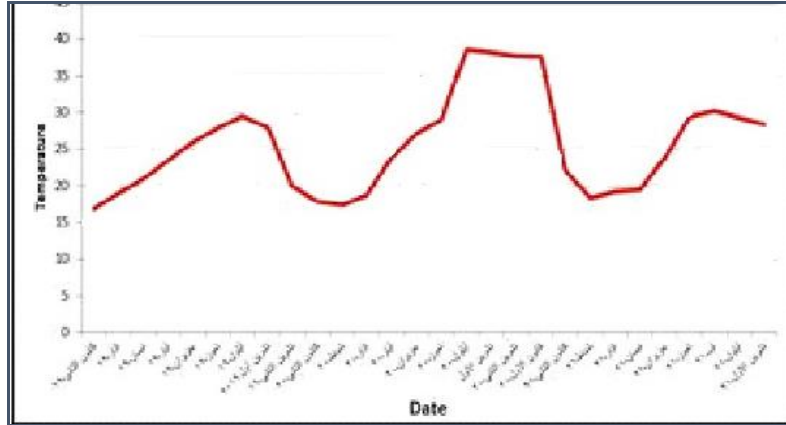
في الشاطئ السوري كجزء من الحوض الشرقي للمتوسط تشهد درجات الحرارة في طبقة المياه السطحية تغيرات يومية وموسمية ومكانية وقد تراوحت ما بين (16.9 – 30.2م) خلال الأعوام 2019، 2020، 2021. يبين الشكل (5) التغيرات الشهرية في درجات الحرارة السطحية في شاطئ اللاذقية كمثال خلال فترة الدراسة. ويكون متوسط درجة الحرارة السنوية (25.12م)

يضاف إلى ماسبق نوعان من الهيدريات *Oculina patagonica*, *Sertularia marginata* ونوع واحد من الزهريات *Cladocarpus sigma* يتم الكشف عن وجودها للمرة الأولى على المستندات الصخرية في بعض المواقع. بالنتيجة تحتل الرخويات المرتبة الثانية بعدد الأنواع غير الأصلية المسجلة منها في سورية بعد الأسماك، تليها القشريات، وتسجل زيادة مهمة وملحوظة لكل من أنواع شوكيات الجلد الغريبة والقميصيات وكثيرات الأهلاب. إن الزيادة في عدد الأنواع غير الأصلية يعني زيادة في معدل دخول هذه الأنواع إلى الحوض الشرقي للمتوسط، وهذا مؤشر أو مقياس مهم لتوصيف عملية الغزو البيولوجي. يرتبط هذا المعدل بمجموعة من المتغيرات أهمها التغير في فعالية أو دور العامل الناقل للأنواع غير الأصلية، وكذلك نمط العلاقة بين الأنواع المحلية والأنواع الدخيلة والشروط البيئية في النظام البيئي المستقبل. كما يرتبط عدد الأنواع المكتشفة بالجهود المبذولة في هذا المجال، ويتم تقييم معدل الدخول منذ تاريخ اكتشاف وجود النوع غير الأصلي في البيئة الجديدة، و يعتقد أن الفترة الزمنية مابين تاريخ اكتشاف النوع لأول مرة وتاريخ دخوله هي فترة طويلة (Albano et al, 2018).

– الخصائص الهيدرولوجية لمناطق الدراسة خلال فترة

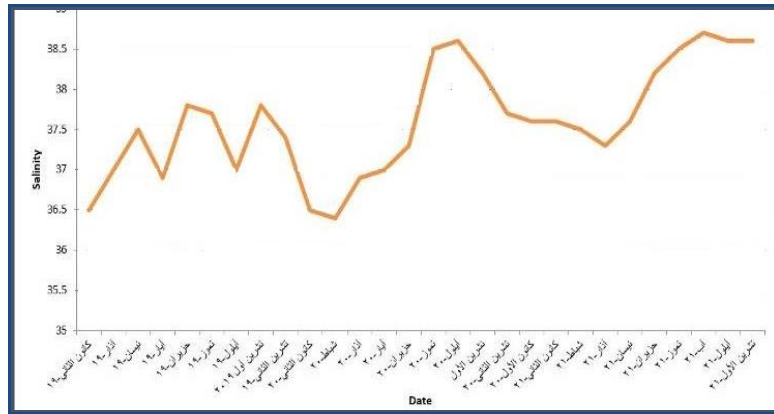
البحث:

لتحليل أسباب نجاح الأنواع الغريبة و الليسيبسيانية *Lessepsian species* منها على وجه الخصوص وتصور ما سيكون عليه الحال في المستقبل من المهم جداً التوقف عند أهم العوامل الطبيعية التي تسمح بعبور الأنواع الغريبة والغازية وهي الخصائص الهيدرولوجية للبحر الأبيض المتوسط، حيث استطاعت قناة السويس أن تكسر الحاجز الجغرافي الحيوي وسمحت لمئات من أنواع البحر الأحمر بالدخول إلى الحوض الشرقي للمتوسط والاستيطان كجماعات فيه (Guy-Haim et al, 2017) وهي موجودة في جميع الدول المتاخمة لهذا



الشكل (5): التغيرات الشهرية في درجات الحرارة السطحية في شاطئ اللاذقية خلال فترة البحث

كما يبين الشكل (6) تغيرات نسبة الملوحة الشهرية خلال فترة البحث في شاطئ اللاذقية كمثل حيث تراوحت ما بين (36.4-38.7 ‰) ويكون متوسط نسبة الملوحة السنوية (38.05 ‰). تتوافق القراءات المحلية لمتوسطات درجات الحرارة والملوحة في الشاطئ السوري مع النماذج الموضوعة من قبل Pisano وآخرون سنة 2020 (Pisano et al, 2020) والمركز الاغريقي لعلوم البحار HCMR .



الشكل (6): التغيرات الشهرية في نسبة الملوحة ‰ في شاطئ اللاذقية خلال فترة البحث

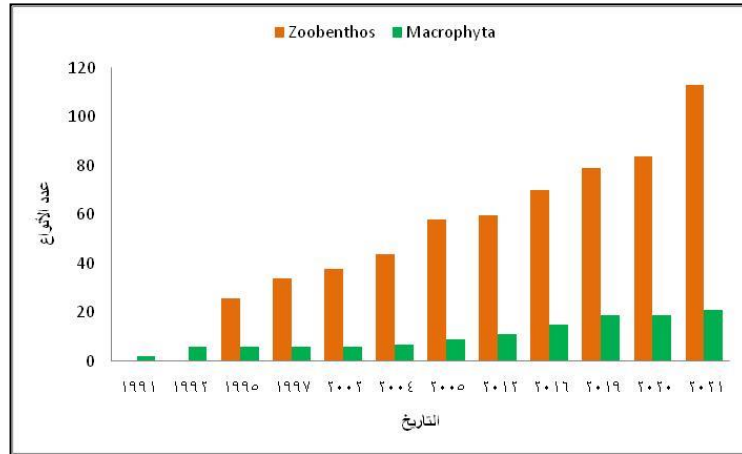
الحال في بعض المناطق المجاورة كخليج مرسين في تركيا (Gücü et al, 2010; Mavruk et al, 2017). وفي الوقت الحاضر تميل معظم الجهود البحثية لتصب في مجال الكشف عن الدور الكبير للموانئ ومرافئ الصيد في زيادة عدد الأنواع غير المحلية وتعاظم انتشارها حول العالم (Castro et al, 2022).

- الاتجاهات الحديثة لأنواع غير المحلية في

مناطق البحث:

يظهر الشكل (7) التسلسل الزمني لعدد الأنواع الغريبة التي تم اكتشافها في الشاطئ السوري خلال الفترة الممتدة ما بين 1992 - 2021، يبدو واضحاً الزيادة المطردة في عدد الأنواع المكتشفة من القاعيات الحيوانية والطحالب، وهذا الأمر ينطبق على شرقي البحر المتوسط بالكامل و كما هو عليه

Recent Trends of Non-indigenous Species of Marine Zoobenthos and Macroalgae in the Syrian marine environment (Latakia Coast)



•زيادة أعداد وغازرة الأنواع الغريبة في الشاطئ السوري، وهذه الزيادة تؤدي دورها في التأثير على بنية النظام البيئي ووظائفه، وتوثيق وجود (32) نوعاً جديداً من الأنواع الغريبة، (9) أنواع جديدة بالنسبة للبحر المتوسط و(23) نوعاً جديداً بالنسبة للشاطئ السوري.

•ارتفاع نسبة الأنواع الغريبة من الحيوانات القاعية وقد وصلت إلى 15.73% من العدد الإجمالي للأنواع الموثقة في الشاطئ السوري. كما تبين الدراسة ارتفاع نسبة الانواع الغريبة من النباتات البحرية لتصل إلى 18.49%.

•وجود تأثير مباشر لبعض أنواع الطحالب الغازية على التركيب الأحيائي في مناطق البحث.

•تسجيل وجود أنواع من الفاونا القاعية الغريبة للمرة الأولى في البحر الأبيض المتوسط يشكل إضافة بيئية هامة على المستوى المتوسطي والعالم.

•يحتاج كشف المزيد من الأنواع غير الأصلية إلى مضاعفة الجهود الحقلية لجمع العينات وكذلك استخدام تقنيات اعتيان فعالة تسمح بجمع أكبر كمية ممكنة من أنواع القاعيات الحيوانية أو أنواع الكائنات الحية من جميع أنواع المستندات الرخوة والصلبة.

الشكل (7): التسلسل الزمني لعدد الأنواع الغريبة المكتشفة من الطحالب البحرية والقاعيات الحيوانية في الشاطئ السوري خلال الفترة (1991 - 2021)

ومن المحتمل جداً أن يتمكن عدد أكبر من أنواع البحر الأحمر والمحيطين الهندي والهادي من عبور قناة السويس بفعل مجموعة من الظروف التي عززت الاتصال بين البحر الأحمر والبحر المتوسط. وكذلك ارتفاع درجات حرارة مياه البحر في البحر الأبيض المتوسط في العقود الأخيرة (Lenda et al., 2014) وهذا ما يجعله مناسباً بشكل متزايد لاستقرار أنواع البحر الأحمر المحبة للحرارة بطبيعتها.

كما أن تسجيل وجود أنواع للمرة الأولى في البحر المتوسط وفي الشاطئ السوري تعود بأصلها إلى مناطق استوائية بعيدة من مناطق شرقي الأطلسي وغربه يظهر دور العولمة وأعمال النقل البحري والحركة النشطة للسفن عبر المتوسط في نقل الأنواع من هذه البيئات عبر مياه التوازن والحشف البحري، وربما يكون للتغيرات البيئية الحاصلة وارتفاع درجة حرارة الحوض الشرقي للبحر للمتوسط دور أيضاً في نجاح العديد من هذه الأنواع القاعية في الانتقال من غرب وشرق الأطلسي ووصولها إلى شرقي البحر المتوسط عبر مضيق جبل طارق (Frances et al, 2016) وكذلك وجود البيئات والبنى المرجانية الأصل coralligenous وتلك الكلسية (الجيرية) calcareous bio-concretions الملائمة لانتشار هذه الأنواع على امتداد الشاطئ السوري (Ingrosso et al, 2018).

الاستنتاجات:

وخاصة أن العديد من الأنواع الغريبة يحتاج تصنيفها بشكل دقيق إلى تحديد التركيب المورثي لها.

المراجع:

- ABDUL JAFFAR ALI H.; TAMILSELVI M, 2016 - **Ascidians in Coastal Water A Comprehensive Inventory of Ascidian Fauna from the Indian Coast** (eBook) DOI 10.1007/978-3-319.
- AL HATOOM BS, 2008 - **Crustaceans Decapoda fertility & efficiency of the survey when Penaeidae shrimp in the beach town of Jableh water**. Master Thesis, Tishreen University, Faculty of Science, -24 58
- ALBANO PG.; GALLMETZER I.; HASELMAIR A.; TOMAŠOVÝCH A.; STACHOWITSCH M.; ZUSCHIN M, 2018 - **Historical ecology of a biological invasion: the interplay of eutrophication and pollution determines time lags in establishment and detection**. *Biological Invasions* **20**, 1417–1430.
- ALBANO PG.; STEGER J.; BAKKER PAJ.; BOGI C.; BOŠNJAK M, ET AL., 2021 - **Numerous new records of tropical non-indigenous species in the Eastern Mediterranean highlight the challenges of their recognition and identification**. *ZooKeys* **1010**, 1–95.
- AMMAR I, 2019 - **Updated list of alien macrozoobenthic species along the Syrian coast**, *International Journal of Aquatic Biology*, **7(4)**, 180-194.
- AMMAR I, 2021 - **First record and Massive spread of Tropical long-spined sea Urchin *Diadema antillarum* in the Mediterranean Sea (Syrian coast)**. *Journal of Earth and Environmental Science Research*. SRC/JEESR-184. DOI: doi.org/10.47363/JEESR/2021(3)158
- AMMAR I.; ARABIA I, 2018 - **First record of the moon crab *Ashtoret lunaris* (Forskål, 1775) from Syrian coast**. *Mesopotamian Journal of Marine Science*, **33(2)**, 65 – 70.

● نظراً لأن الغزو البيولوجي يشكل عنصراً رئيسياً في التغيير العالمي، ويحظى باهتمام ومتابعة دوليين فإن المطلوب من المؤسسات الوطنية المعنية بأمور البيئة تجهيز قوائم جرد دقيقة للأنواع غير الأصلية، وعدم التقليل من حجم مخاطر الغزو البيولوجي.

● إن تسجيل وجود أنواع استوائية للمرة الأولى في البحر المتوسط وفي الشاطئ السوري من مناطق شرقي الأطلسي وغربه، يتطلب الفهم الصحيح لهذه الظاهرة ودوافعها واتجاهاتها الاستمرار في دراستها وإجراء المزيد من الدراسات الإحصائية المفصلة للتجمعات الأحيائية.

التوصيات

- 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. وكذلك مراقبة المشاكل الطارئة مثل تأثير تغيرات المناخ والتحولت في النظم البيئية وتوفير جميع سبل الدعم اللازمة.
- 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.
- تكليف الجهات المعنية كمديريات البيئة والهيئة العامة للثروة السمكية ومديريات الصحة بالتنسيق مع الباحثين والخبراء الوطنيين لاستصدار بروشورات تعريفية خاصة بالأنواع الغريبة وتأثيراتها الصحية وطرق التعامل معها.
- توفير وسائل العمل اللازمة للتغلب على الصعوبات التي تواجه الباحثين لناحية العمل الحقلية وتصنيف أنواع جديدة

- exotic and economic species Master thesis, HIMR, Tishreen University Lattakia, Syria. 128 p. (In Arabic)
- ARRAJ H.; AMMAR I.; ARABIA I.; DIB F, 2022 - **A new record of the presence of the gametophyte of the species *Asparagopsis taxiformis* from the red algae Rhodophyta in the Syrian coast.** Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series, 44(1), 49 -58. (In Arabic)
- BLACKLER H, 1967 - **The occurrence of *Colpomenia peregrina* (Sauv.) Hamel in the Mediterranean (Phaeophyta, Scytosiphonales),** *Blumea*, 15, 5-8.
- BOUDOURESQUE CF, 1971 - **Les invasions biologiques. In: Les écosystèmes marins dans la régulation du climat. Fonds Français pour l'Environnement Marin publ,** Paris, 54-55.
- BOUDOURESQUE CF, 2015 - **Les invasions biologiques. In: Les écosystèmes marins dans la régulation du climat. Fonds Français pour l'Environnement Marin publications,** Paris, 54-55.
- CASTRO N.; CARLTON JT.; COSTA AC.; MARQUES CS.; HEWITT CL, ET AL., 2022 - **Diversity and patterns of marine non-native species in the archipelagos of Macaronesia.** *Diversity and Distributions*, 00, 1– 1 8.
- FLAGELLA M.; ABDULLA A, 2005 - **Ship Ballast Water as a Main Vector of Marine Introductions in the Mediterranean Sea.** *WMU Journal of Maritime Affairs*, 4(1), 95– 104.
- FRANCES EL.; ROY H.; SIMPSON A.; JAMES TC.; HANSON JM, ET AL., 2016 - **Invasivesnet towards an International Association for Open Knowledge. on Invasive Alien Species.** *Management of Biological Invasions*, 7(2), 131–139.
- GALIL B.; FROGLIA C.; NOËL P, 2015 - **Looking Back, Looking Ahead: The CIESM Atlas, Crustaceans Management of Biological Invasions.** 6 (2), 171–175.
- GALIL B.; ROGLIA CF.; NOËL P, 2002 - **Crustaceans: decapods and stomatopods,** AMMAR I.; ARABIA I.; DIB F, (2019). **New data about the decapods crustaceans in the Syrian marine water (south of Latakia).** *Damascus university journal for basic science*, 35(1), 15-44. (in Arabic)
- AMMAR I.; ARRAJ H.; ALSHAWY F.; WONG LJ.; PAGAD S. 2020 - **Global Register of Introduced and Invasive Species- Syrian Arab Republic.** v1.3. Invasive Species Specialist Group ISSG. Dataset/ Checklist. <https://cloud.gbif.org/griis/resource?r=griis-syria&v=1.3>
- AMMAR I.; FADEL F, 2017 - **Update List of sponges of Lattakia (Syria)-New Record exotic species.** *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2), 1041- 1047.
- AMMAR I.; KHALIFA F.; MHANNA H.; HALHAL M, 2022 - **First Record of Four Species of Nudibranchia Molluscs from Chromodorididae and Plakobranchidae Families in Syria.** *Species*, 23(71), 14-19.
- AMMAR I.; MaarooF R, (2019). **First Record of the Squid *Sepioteuthis Lessoniana* FéruSSac, 1831 in the Syrian Coastal Water.** *International Journal of Agriculture & Environmental Science*,. 6(1), 52 – 55.
- AMMAR I.; Raya R, 2019 - **First record of marbled shrimp *Saron marmoratus* (Olivier, 1811) from Syrian marine waters.** *International Journal of Zoology Studies*, 4(1), 8-10.
- ANTIT M.; GOFAS S.; SALAS C.; AZZOUNA A, 2011 - **One hundred years after Pinctada: an update on alien Mollusca in Tunisia.** *Mediterranean Marine Science* 12(1), 53-73.
- ARRAJ H, 2016 - **Study of the biodiversity of Fucophyceae algae and identification of the biomass and biochemical composition of some species of economic and medical importance on the beach of Lattakia.** Doctorate thesis, HIMR, Tishreen University Lattakia, Syria. 128 p. (In Arabic)
- ARRAJ H. 2012 - **A contribution to the study of the biodiversity of marine flora on Lattakia coast with special reference to**

- non-indigenous ascidians in the Mediterranean Sea.** *Aquatic Invasions*, **4**, 59-64.
- KARACHLE PK.; ANGELIDIS A.; APOSTOLOPOULOS GAYAS D.; BALLESTEROS M.; BONNICI C, et al. 2016 - **New Mediterranean Biodiversity Records** (March 2016). *Mediterranean Marine Science*, **17**, 230–252.
- KRESS W.J.; DE Filippis RA.; Farr E.; Kyi Dyy, 2003 - **A checklist of the trees, shrubs, herbs, and climbers of Myanmar** *Contrib. U. S. Natl. Herb.*, **45**,1-590.
- KROM M. D.; HERUT, R. F. C, 2004 - **Mantoura Nutrient budget for the Eastern Mediterranean: Implications for phosphorus limitation** *Limnology and Oceanography*. *Limnol. Oceanogr.*, **49**(5), 1582–1592.
- LENDI M.; SKORKA P.; KNOPS JM.; MORON D.; SUTHERLAND WJ.; KUSZEWSKA K.;WOYCIECHOWSKI M, 2014 - **Effect of the internet commerce on dispersal modes of invasive alien species.** *PLoS One*, **9**(6):e99786.
- MANCUSO FP.; D'AGOSTARO R.; MILAZZO M.; BADALAMENTI F.; MUSCO L.; MIKAC B.; LO BRUTTO S.; CHEMELLO R, 2022 - **The invasive seaweed *Asparagopsis taxiformis* erodes the habitat structure and biodiversity of native algal forests in the Mediterranean Sea.** *Marine Environment Research*. Jan;**173**:105515. doi: 10.1016/j.marenvres.2021.105515. Epub 2021 Nov 5. PMID: 34753049.
- MARIANI S.; ALCOVERRO T, 1999 - **A multiple-choice feeding-preference experiment utilising seagrasses with a natural population of herbivorous fish.** *Marine Ecology Progress Series* **189**, 295–299.
- MAVRUK S.; BENGIL F.;YELDAN H.; MANASIRLI M.; AVSAR D, 2017 - **The trend of lessepsian fish populations with an emphasis on temperature variations in Iskenderun Bay, the Northeastern** *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*, **(2)**,1-192.
- GRAVEZ V.; RUITTEN S.; BOUDOURESQUE C.F.; LA DIREAC' H.L.; MEINESZ A.; SCABBIA G.; VERLAQUE, M, (eds), 2001 - **Fourth international workshop on *Caulerpa taxifolia*.** Marseille: GIS Posidonie, 111–117.
- GÜCÜ A.C.; OK M.; SAKINAN S, 2010 - **Past and present of fish fauna in the NE Levant Sea and factor facilitating the colonization by Lessepsian fishes.** EastMed Report of the Sub-Regional Technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on Eastern Mediterranean fishery. GCP/INT/041/EC – GRE – ITA/TD-04, 88–108.
- GUY-HAIM T.; HYAMS-KAPHZAN O.; YERUHAM E.; ALMOGI-LABIN A.;CARLTON JT, 2017 - **A novel marine bioinvasion vector: Ichthyochory, live passage through fish.** *Limnology and Oceanography Letters* **2**: 81–90. <https://doi.org/10.1002/lol2.10039>
- HENDRIKS IE.; BOUMA TJ.; MORRIS EP.; DUARTE CM, 2010 - **Effects of seagrasses and algae of the *Caulerpa* family on hydrodynamics and particle-trapping rates.** *Marine Biology* **157**, 473–481.
- HUERTA DC.; RUIZ AF, 2012 - **Petrobras: Petróleo, Finanzas Públicas y Desarrollo** [Petrobras: Oil, Public Finance and Development]." *Ola Financiera*, **5** (12), 122–139.
- INGROSSO G.; ABBIATI M.;BADALAMENTI F.; BAVESTRELLO G.; BELMONTE G.; CANNAS R, ET AL., 2018 - **Mediterranean Bioconstructions Along the Italian Coast.** *Advances in marine biology*, **79**, 61-136.
- IVKIĆ A.; STEGER J.; GALIL BS.; ALBANO PG, 2019 - **The potential of large rafting objects to spread Lessepsian invaders: the case of a detached buoy.** *Biological invasions*, **21**(6), 1887–1893.
- IZQUIERDO-MUÑOZ A.; DÍAZ-VALDÉS M.; ESPLA ALFONSO A, 2009 - **Recent**

- SAEBI JIAN XU.; SALVATORE R.; CURASI ERIN K.; GREY NC.; DAVID M, 2020 - **Lodge Network analysis of ballast-mediated species transfer reveals important introduction and dispersal patterns in the Arctic Mandana** **Scientific Reports* 10:19558.
- SAKER F.; FARAH S, 1997 - **Classification, ecology of crustaceans in the water of Lattakia**. Tishreen University, Lattakia, 609-630. (in Arabic)
- SALOMIDI M.; KATSANEVAKIS S.; ISSARIS Y.; TSIAMIS K.; KATSIARAS N, 2013 -. **Anthropogenic disturbance of coastal habitats promotes the spread of the introduced scleractinian coral *Oculina patagonica* in the Mediterranean Sea**. *Biological Invasions*, **15**, 1961–1971.
- SANCHEZ-GOMEZ E.; SOMOT S.; JOSEY SA, ET AL., 2011 - **Evaluation of Mediterranean Sea water and heat budgets simulated by an ensemble of high resolution regional climate models**. *Clim Dyn* **37**, 2067–2086. <https://doi.org/10.1007/s00382-011-1012-6>
- SEEBENS H.; BLACKBURN T.; DYER E, ET AL., 2017 - **No saturation in the accumulation of alien species worldwide**. *Nature Communications* **8**, 1-9.
- STASOLL G.; INNOCENTI G, 2014 - **New records of the invasive crabs *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 & *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) along the Italian coasts**. *Bioinvasions Records*, **1**, 39-43.
- TANHUA T.; HAINBUCHER D.; SCHROEDER K.; CARDIN V.; ÁLVAREZ M.; CIVITARESE G, 2013 - **The Mediterranean Sea system: a review and an introduction to the special issue**. *Ocean Sci.*, **9**, 789–803,
- TAYBI AF.; MABROUKI Y, 2020 - **The American blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) is rapidly expanding through the Mediterranean coast of Morocco**. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences* **36**, 267–271.
- Mediterranean**. *Fish Oceanography* **26**, 542-554.
- MAYHOOB H, 1976 - **Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. Etude expérimentale sur la morphogénèse et le développement de quelques espèces peu connues**, Thèse, Univ. Caen, France, 286p.
- OZER T.; GERTMAN I.; KRESS N.; SILVERMAN J.; HERUT B, 2017 - **Interannual thermohaline (1979-2014) and nutrient (2002–2014) dynamics in the Levantine surface and intermediate water masses SE Mediterranean Sea**. *Glob. Planet. Chang.* **151**, 60–67. doi: 10.1016/j.gloplacha.2016.04.001
- PISANO A.; MARULLO S.; ARTALE V.; FALCINI F.; YANG C.; LEONELLI F.E.; SANTOLERI R.; BUONGIORNO NARDELLI B, 2020 - **New evidence of Mediterranean Climate change and variability from sea surface temperature observations**. *Rem. Sens.* **12**, 132. <https://doi.org/10.3390/rs12010132>.
- PUJO-PAY MP.; CONAN L.; ORIOLE VERONIQUE CORNET C.; FALCO J.-F.; GHIGLIONE C.; GOYET T.; MOUTIN L, 2011 - **Integrated survey of elemental stoichiometry (C, N, P) from the western to eastern Mediterranean Sea**. *Laboratoire d'Océanographie Microbienne*, 2011. *Biogeosciences*, **8**, 883–899.
- RILOV G, 2016 - **Multi-species collapses at the warm edge of a warming sea**. *Sci Rep* **6**, 36897. <https://doi.org/10.1038/srep36897>
- ROPER C.; SWEENEY M.J.; NAUEN CE, 1984 - **Cephalopods of the world. an annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries**. *FAO Fisheries Synopses Rome*, **3(125)**, 1-277.
- ROY HE.; ADRIAENS T.; ALDRIDGE DC.; BACHER, S.; BISHOP JDD.; BLACKBURN TM.; ZENETOS A, 2015 - **Invasive alien species - Prioritising prevention efforts through horizon scanning** ENV. B.2/ETU/2014/0016. Brussels, Belgium: European Commission.

- WoRMS Editorial Board, 2020 - **World Register of Marine Species**. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2020-03-20. doi:10.14284/170.
- ZENETOS A.; ÇINAR M E.; CROCETTA F.; GOLANI D.; ROSSO A.; SERVELLO G.; SHENKAR N.; TURON X.; VELARQUE M, 2017 - **Uncertainties and validation of alien species catalogues: the Mediterranean as an example**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **191**, 171–187.
- ZENETOS A.; GOFAS S.; RUSSO, G.; TEMPLADO J, 2003 - **Molluscs. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean Sea**, Vol. 3. CIESM Publishers, Monaco, 376 pages.
- ZENETOS A.; GRATSIA E.; CARDOSO AC.; TSIAMIS K, 2019 - **Time lags in reporting of biological invasions: the case of Mediterranean Sea**. *Mediterranean Marine Science*. **20**, 469–475.
- ZENETOS A.; KATSANEVAKIS S.; POURSANIDIS D.; CROCETTA F.; DAMALAS D, ET AL., 2011 - **Marine alien species in Greek Seas: additions and amendments by 2010**. *Mediterranean Marine Science*, **12** (1), 95-120.
- TEMPESTI J.; MANGANO MC.; LANGENECK J.; LARDICCI C.; MALTAGLIATI F.; CASTELLI A, 2020 - **Non indigenous species in Mediterranean ports: A knowledge baseline**. *Marine Environmental Research*, 161.
- TSAGARAKIS K.; AGIUS DARMANIN S.; AL MABRUK S A A.; AURIEMMA R.; AZZURRO E, ET AL, 2021- **New records of rare species in the Mediterranean Sea (October 2021)** *Mediterranean Marine Science*, <http://www.medit-mar-sc.net> DOI: <http://doi.org/10.12681/mms26669> Collective Article B
- TSIAMIS K.; AZZURRO E.; BARICHE M, ET AL., 2020 - **Prioritizing marine invasive alien species in the European Union through horizon scanning**. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst*. 1–52. <https://doi.org/10.1002/aqc.3267>
- VERLAQUE M.; RUITTON S.; MINEUR F.; BOUDOURESQUE, CF.; BRIAND BF, 2015 - **CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean**, Vol. 4 Macrophytes, 364 pages.
- WILLETTE DA.; AMBROSE RF, 2012 - **Effects of the invasive seagrass *Halophila stipulacea* on the native seagrass, *Syringodium filiforme*, and associated fish and epibiota communities in the Eastern Caribbean**. *Aquatic Botany*, **103**, 74–82.