

تقييم حالة التنوع الحيوي البحري لأنواع الغريبة الغازية في سورية

ازدهار عمار⁽¹⁾* وهديل عراج⁽¹⁾ وفاديا ديب⁽²⁾ وعزت عربية⁽¹⁾

(1). المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). مركز البحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

*للمراسلة الباحث: ازدهار عمار، البريد الإلكتروني: izdiammar@gmail.com

تاريخ القبول: 2022/03/9

تاريخ الاستلام: 2021/12/22

المخلص

تم خلال البحث تقييم الحالة الراهنة لأنواع الكائنات القاعية البحرية الغريبة الغازية في عدة مواقع من شاطئ اللاذقية وجبله خلال الأعوام 2019، 2020 و 2021 من خلال المسح الأفقي لمجتمعات القاعيات النباتية والحيوانية في المنطقة الشاطئية ودراسة التركيب النوعي لها في حصيلة الصيد في المنطقة تحت الشاطئية وحتى عمق 700م. تم تسجيل وجود أكثر من 118 نوعاً غريباً من اللاقاريات البحرية معظمها ليسيبسيانية وتشكل مانسبته 15.73% من الأنواع الموجودة في الشاطئ السوري، بلغ عدد الأنواع الغازية منها 44 نوعاً وبنسبة 37.29%. معظم هذه الأنواع بات مستوطناً في الوسط البحري السوري وواسع الانتشار. عشرون نوعاً من هذه الأنواع الغازية تم وضعها على القائمة السوداء للأنواع الغازية، كما سجل وجود 22 نوعاً من الطحالب والأعشاب البحرية الغريبة، بلغ عدد الأنواع الغازية منها ثمانية أنواع، وبنسبة 36.36%، معظم الأنواع التي سجلت لأول مرة خلال هذه الدراسة من المياه الاستوائية من خليج المكسيك والشواطئ الشرقية للمحيط الأطلسي، الأمر الذي ينعكس على التنوع الحيوي البحري.

كلمات مفتاحية: أنواع غريبة غازية، أنواع ليسيبسيانية، تغيرات مناخية، شرقي البحر المتوسط.

المقدمة:

تعرف الأنواع الغريبة الغازية (Invasive Alien Species (IAS وفق مكتب معلومات البحر المتوسط للبيئة والاستزراع والتنمية المستدامة The Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development (MIO-ECSDE على النحو التالي: هي أنواع النباتات والحيوانات الغريبة أو غير الأصلية التي نقلت قصداً أو بدون قصد عبر الحواجز البيئية واستوطنت في مناطق جديدة خارج نطاقها الطبيعي، وتمكنت من الانتشار والتوسع. تنتشر الأنواع الغريبة في جميع البحار والمحيطات العالمية: (Hewitt, 2002; Oresanz et al., 2002; Leppakoski et al., 2002; Lewis et al., 2003; Castilla et al., 2005; Wyatt et al., 2005). يعد كل من الممرات البحرية، مياه التوازن Ballast water، الحشف البحري Sea foils، الزراعات المائية،

طعوم صيد السمك، الأبحاث العلمية وأحواض تربية الأسماك من العوامل الأساسية لدخول الأنواع الغريبة إلى بيئة بحرية جديدة (Galil, 2000).

تكتسب ظاهرة الغزو البيولوجي أهمية على المستوى الإقليمي والعالمي لناحيتين الأولى بيئية والثانية اقتصادية، يتمثل الشأن البيئي في الأثر السلبي الذي تحدثه الأنواع الغريبة في البيئات الجديدة وهو موثق في العديد من الدراسات (Occhipinti-ambrogi, 2000; Streftaris and Zenetos, 2006; EEA, 2012; Nunes *et al.*, 2014). ويأتي في مقدمة هذه التأثيرات فقدان التنوع الحيوي البحري الأصلي أو المحلي، والموائل والتجهيز بالأنواع المحلية وتغير السلاسل الغذائية، ويتجلى الأثر الاقتصادي في كون بعض أنواعها وخصوصاً القشريات (أنواع من القريدس والسرطانات البحرية) والمحاريات تملك قيمة تجارية في مجال الصيد والمصايد، وهي باتت تشكل جزءاً هاماً من المصيد في سورية (عمار، 2016) و شرقي البحر المتوسط (Deval & Froglija, 2016).

يعدّ البحر المتوسط من أكثر بحار العالم تأثراً بالغزو البيولوجي بالأنواع الغريبة من مختلف الأحياء البحرية وذلك سواء من حيث زمن وجود أو عدد هذه الأنواع (Occhipinti, 2000; Nikos *et al.*, 2005). تعود بعض أسباب هذا الغزو إلى ارتفاع درجة حرارة ماء البحر (Ozer *et al.*, 2017) وهجرة بعض الأنواع الاستوائية وشبه الاستوائية إلى المتوسط عبر قناة السويس (Galil, 2008). بالإضافة إلى اتصالات البحر المتوسط بكل من المحيط الأطلسي والبحر الأحمر والبحر الأسود (Lakkis and Zeidane, 2003)، كما أن الحركة التجارية النشطة و كثافة المزارع البحرية أدت إلى زيادة عدد الأنواع الغريبة فيه.

لقد ساهمت ظاهرة الدفينة – الاحتباس الحراري للأرض نتيجة ارتفاع تركيز الغازات الدفينة في الغلاف الجوي في رفع درجة حرارة البحر المتوسط، وبالتالي أصبحت بيئة المتوسط أكثر ملائمة للأنواع القادمة من المحيط الهندي مقارنة بالأنواع المحلية (Lakkis and Zeidane, 2003). وقدمت بعض الدراسات الدليل على التأقلم المستمر للأنواع الغريبة المحبة للحرارة وخاصة الأسماك واللافقاريات والطحالب (Lodola *et al.*, 2012)، حيث ازداد انتشار وغزارة هذه الأنواع على طول جزيرة *linosa* ونجح كل من الطحلب الأخضر *Caulerpa racemosa* والطحلب الأحمر *Asparagopsis taxiformis* في الاستقرار واستعمار الشواطئ الصخرية اعتباراً من السطح حتى عمق 20 م. تضاعف عدد أنواع الطحالب الاستوائية وشبه الاستوائية القادمة من المحيط الهندي – الهادي عبر قناة السويس أو القادمة من المحيط الأطلسي عدة مرات خلال العقود الثلاثة الماضية. كما أن نجاحها في الغزو والاستيطان مثبت في العديد من الدراسات المنجزة حديثاً: (Lenda *et al.*, 2014; Canning-Clode 2016; Frances *et al.*, 2016).

الهدف من الدراسة الحالية هو تقييم حالة الأنواع القاعية الغريبة الغازية في بعض مناطق الشاطئ السوري بقصد وضع خطة علمية محلية (وطنية) أو إقليمية لإدارتها. وذلك من خلال دراسة التجمعات الأحيائية القاعية (النباتية والحيوانية) بشكل متزامن للمرة الأولى في الشاطئ السوري.

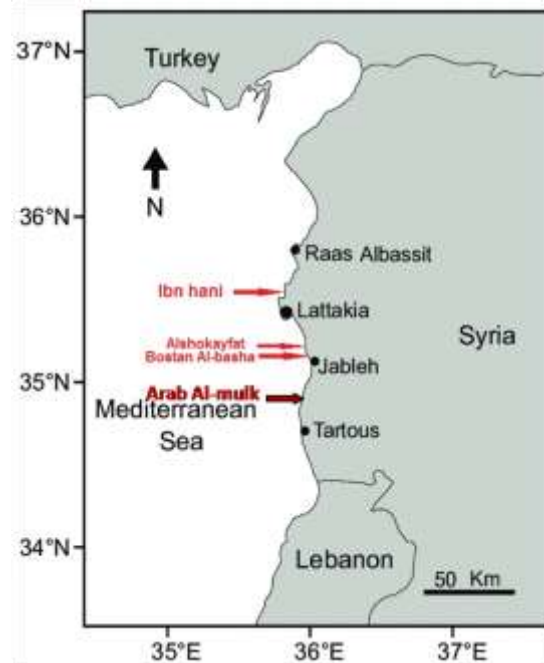
مواد البحث وطرائقه:

- مواقع الدراسة: تم اختيار العديد من مواقع الدراسة في منطقتي اللاذقية وجبلة وهي:

اللاذقية: المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية، ميناء ابن هاني، الرائد العربي، الرمل الجنوبي (جنوب وشمال مصب نهر الكبير الشمالي). بالإضافة إلى جمع عينات من المنطقة تحت الشاطئية على أعماق تراوحت ما بين 300 - 500م مقابل اللاذقية. كما جمعت عينات من المياه العميقة مقابل اللاذقية عن عمق 650-700م.

جبله: الصنوبر، الشقيفات وبستان الباشا (ميناء الروس)، بالإضافة إلى عينات جمعت من المنطقة تحت الشاطئية على أعماق تراوحت ما بين 300 - 500م مقابل عرب الملك.

تم اختيار هذه المواقع لأسباب عديدة أهمها اختلاف نمط القاع (رمل، طيني، صخري، مختلط) مما يسمح باختلاف التنوع، وكذلك وجود بعض المؤثرات الخارجية مثل وجود مصبات أنهار. ويعد معظمها بعيداً نسبياً عن المصادر المباشرة للتلوث الصناعي، الزراعي والمدني حيث تقتصر الأنشطة في هذه المواقع على أعمال الصيد في المنطقة تحت الشاطئية. أضف إلى ذلك عدم وجود دراسات سابقة تم تنفيذها بهذه المنهجية المتبعة في البحث. الشكل (1) يوضح صورة لمواقع البحث على الشاطئ السوري.



الشكل(1): المواقع الرئيسية المدروسة.

- الطلعات البحرية والاعتيان:

تم تنفيذ 28 جولة بحرية شاطئية و14 عملية جمع للعينات من حصيلة الصيد في المناطق تحت الشاطئية والعميقة باستخدام زوارق صيد وذلك خلال الفترة ما بين 29 كانون الثاني 2019 ولغاية 22 تشرين الثاني 2021.

جمعت الطحالب في هذه الدراسة من مواقع: (بستان الباشا، ابن هاني ورابطة شاليهات الدراسات العليا) بطريقة الكشوف النباتية التي تتضمن جمع كل الأنواع الموجودة على سطح معين قدره (25*25 سم) في عينة واحدة ضمن أكياس بلاستيكية، ثم نقلت إلى المخبر، و حفظت العينات بالطريقة الرطبة في ماء البحر المضاف إليه الفورمول بتركيز (5%)، سجلت المعلومات المتعلقة بمكان وتاريخ الجمع، العمق، طبيعة القاع والأنواع المرافقة. تم الاحتفاظ بنماذج مجففة

من العينات في معشبة للمعهد العالي للبحوث البحرية ، وتم تصويرها باستخدام كاميرا من نوع (Olympus- sp- 560 (UZ- 18X, 8.0 Mega Pixel).

جمعت عينات القاعيات الحيوانية من المنطقة الشاطئية الضحلة باليد مباشرة وعن طريق الغطس في المناطق الأكثر عمقاً حتى عمق 10 م. أما في المنطقة تحت الشاطئية Infralittoral فقد تم جمع العينات باستخدام شباك الصيد القاعية وباستخدام شباك الجرف القاعية من المناطق المحيطة Circallittoral والعميقة Deep Sea. تم تحديد الأنواع المعروفة وتقدير غزارتها مباشرة، تم تصويرها وحفظ نماذج منها بالفورمالين (5%) في مختبر البيولوجيا البحرية في المعهد العالي للبحوث البحرية.

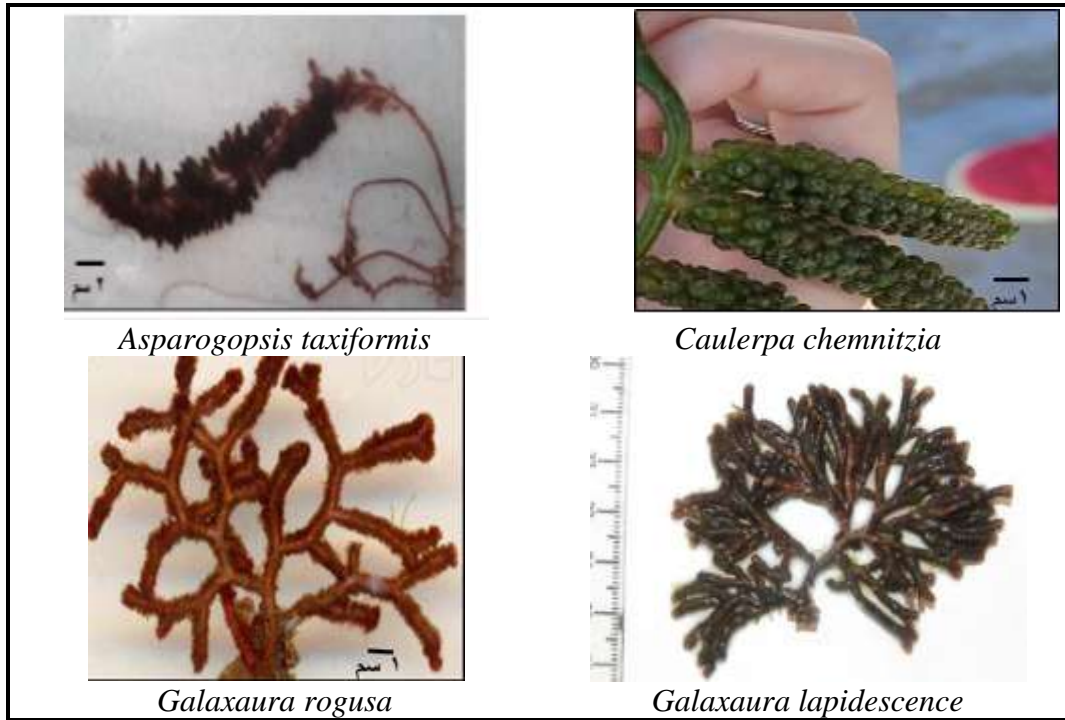
النتائج:

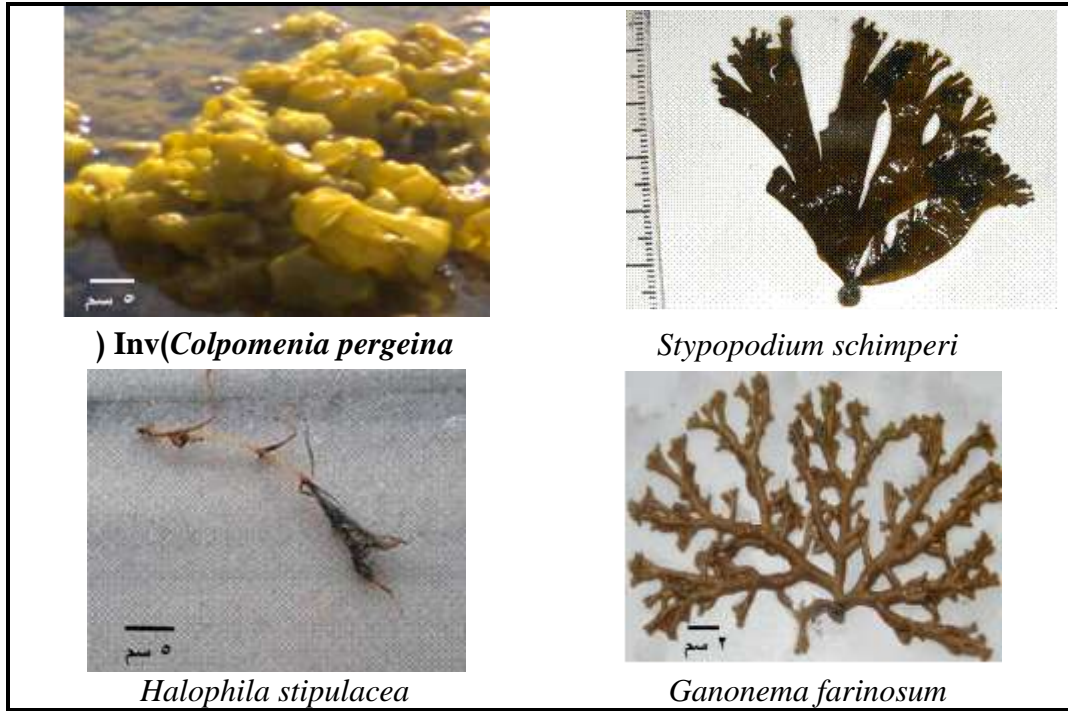
1- حالة الأنواع الغريبة الغازية من الطحالب في البيئة البحرية السورية:

سمحت الدراسة الحالية المنفذة خلال الفترة من عام 2019 – 2021 بمراقبة بعض المواقع على الشاطئ السوري و تحديد الوضع الراهن للتنوع الحيوي من الطحالب البحرية و حصر 21 نوعاً من الطحالب الغريبة و 7 أنواع من الطحالب الغريبة الغازية التي سجلت انتشاراً كبيراً على شاطئ اللاذقية وسيطرة بعضها في بعض المواقع وهذه الأنواع هي:

Styopodium schimperi, *Colpomenia peregrina* (Sauvageau), *Galaxaura lapidescence*, *Galaxaura rugosa*, *Ganonema farinosum* (*Liagora farinosa*), *Caulerpa racemosa*, *Caulerpa chemnitzia* *Asparagopsis taxiformis*

بالإضافة إلى النوع *Halophila stipulacea* من الأعشاب البحرية الغازية (Otero, et al., 2013) الشكل (2)،





الشكل (2): أنواع الطحالب البحرية الغازية في الشاطئ السوري

2- حالة الأنواع الغريبة الغازية من القاعيات الحيوانية في البيئة البحرية السورية:

بلغ العدد الكلي للأنواع الغازية من القاعيات الحيوانية في مناطق الدراسة 44 نوعاً موزعة على النحو التالي 18 نوعاً من الرخويات و 13 نوعاً من القشريات و 3 أنواع من شووكيات الجلد و 3 أنواع من القميصيات و 3 أنواع من كثريرات الأهلاب و نوعين من الهيدريات ونوع واحد من الزهريات ونوع واحد من المشطيات. تركز العدد الأكبر منها في الموقع المجاور لمبنى المعهد العالي للبحوث البحرية في اللاذقية تليها ميناء الروس في جبلة، عشرون نوعاً من هذه الأنواع الغازية تعد الأسوأ في البحر المتوسط وتم وضعها على القائمة السوداء للأنواع الغازية: 11 رخويات، 5 قشريات، نوع واحد من شووكيات الجلد، نوعين من القميصيات ونوع واحد من الزهريات بالإضافة إلى نوع واحد من المشطيات. يمكن إيجاز حالة هذه الأنواع في البيئة البحرية السورية بما يلي:

● الرخويات

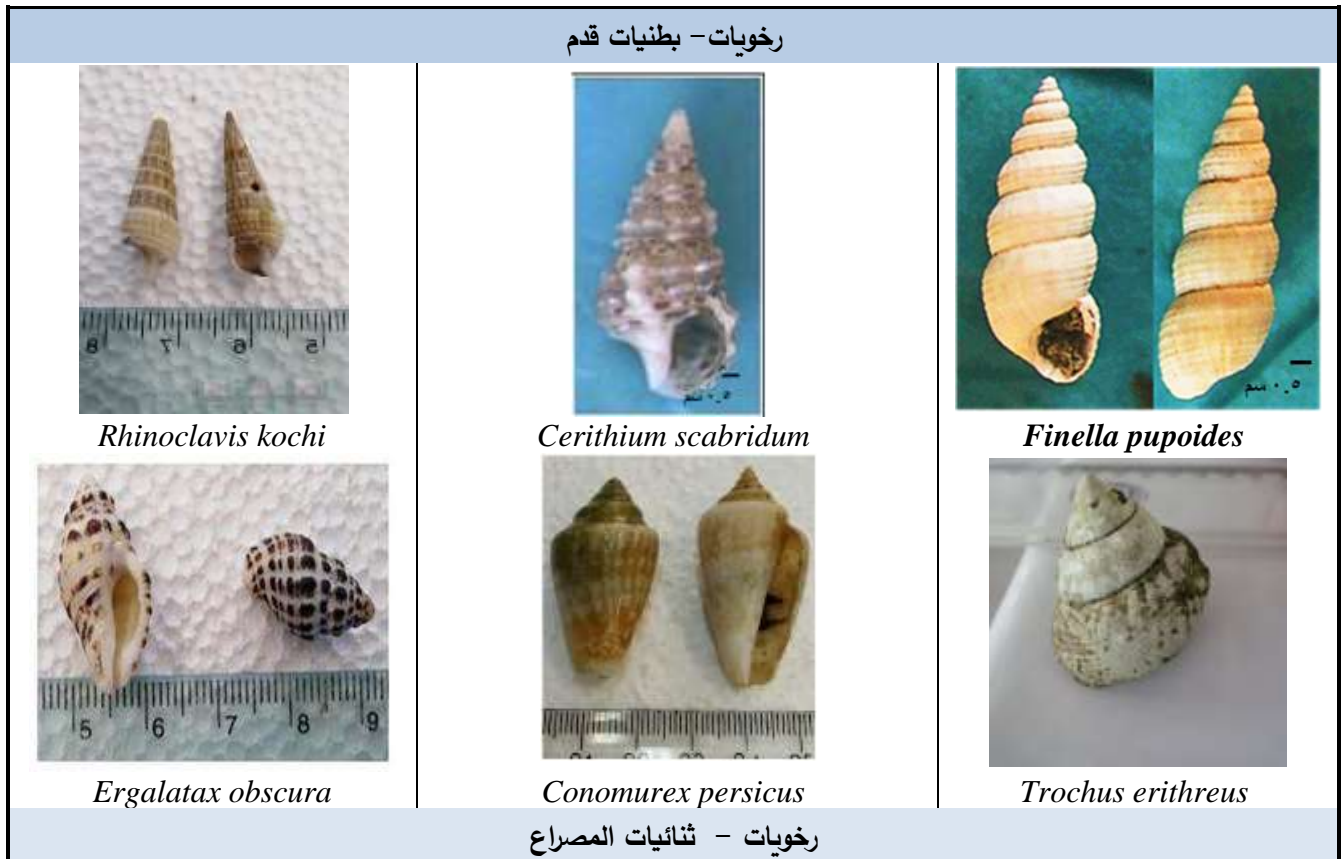
تشكل الأنواع الغازية التي تنتمي إلى شعبة الرخويات بصفوفها بطنيات القدم وثنائيات المصراع ورأسيات القدم النسبة الأكبر من الأنواع التي تم تسجيل وجودها في المواقع المدروسة، وتبين نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة أن معظم هذه الأنواع أصبحت مقيمة ومستقرة في الشاطئ السوري، والبعض منه مسيطر وينافس الأنواع المحلية على الغذاء والموطن (Ammar, 2004; 2019) وهي تشمل الأنواع التالية:

Brachidontes pharaonis, *Trochus erithreus*, *Cerithium scabridum*, *Pyrgulina maiae*, *Finella pupoides*, *Rhinoclavis kochi*, *Conomurex persicus*, *Paratapes textilis*, *Aplysia dactylomela*, *Chama pacifica*, *Pseudochama corbieri*, *Gafrarium savignyi*, *Dendrostrea frons* *Crassostrea gigas*, *Pinctada imbricata radiata*, *Spondylus multimuricatus*

عشر أنواع من الرخويات المكتشفة في الشاطئ السوري موجودة على القائمة السوداء للأنواع البحرية الغازية، حيث أن هذه الأنواع تكون مؤذية أو ضارة كونها تؤثر على الأنواع المحلية أو التنوع الحيوي خصوصاً (Otero, et al., 2013) وهي:

Finella pupoides, *Rhinoclavis kochi*, *Conomurex persicus*, *Chama pacifica*, *Aplysia dactylomela*, *Bursatella leachii*, *Crassostrea gigas*, *Saccostrea cucullata*, *Pinctada imbricata radiata*, *Spondylus multimuricatus*.

تشير النتائج الحديثة لهذا البحث إلى زيادة عدد أنواع بطنيات القدم التي تنتمي إلى صف Heterobranchia (بزاق البحر Sea slugs) الغريبة على المستندات الصخرية في المنطقة الشاطئية الضحلة، كما تبين المعطيات الحقلية توسع انتشار بعض الأنواع الغريبة من الرخويات في الشاطئ السوري ليشمل المياه العميقة بعد أن سيطرت في المنطقة الشاطئية وتكدست بعض أنواعها على شكل مجموعات متطبقة منذ أكثر من عشرين عاماً، كما هو حال ثنائي المصراع *Brachidontes pharaonis* و النوعين *Cerithium scabridum* و *Ergalatax junionae* من بطنيات القدم، يبين الشكل (3) التالي أهم أنواع الرخويات الغازية في منطقتي الدراسة.





الشكل (3): أهم أنواع الرخويات الغازية في منطقتي الدراسة.

وبظهر الشكل (4) صورة حديثة تبين سيطرة البلح البحري *Brachidontes pharaonis* على المستنقعات الصخرية في موقع البحوث البحرية.



الشكل (4): سيطرة النوع *Brachidontes pharaonis* على المستنقعات الصخرية في موقع البحوث البحرية

● القشريات Crustacea

يعد العديد من أنواع القشريات الغريبة المسجلة في الشاطئ السوري غازية في البيئة البحرية السورية. وسجل وجودها بأعداد كبيرة بلغ عددها في الوقت الحاضر (13) نوعاً غازياً وهي:

Ashtoret lunaris, *Atergatis roseus*, *Charybdis (Charybdis) hellerii*, *Charybdis (Goniohellenus) longicollis*, *Callinectes sapidus*, *Erugosquilla massavensis*, *Maja goltziana*, *Marsupenaeus japonicas*, *Metapenaeus monoceros*, *Penaeus pulchricaudatus*, *Leptochela (Leptochela) pugnax*, *Penaeus semisulcatus*, *Portunus pelagicus*.

أظهرت دراسة التركيب النوعي لحصيلة الصيد سيطرة أنواع من القريدس الغازية في المنطقة تحت الشاطئية والعميقة أهمها *Marsupenaeus japonicas*, *Penaeus pulchricaudatus*, *Penaeus semisulcatus*, *Metapenaeus monoceros*

وهي أنواع هامة وباهظة الثمن وتباع في الأسواق مع غيرها من أنواع القريدس الشكل (5).



الشكل (5): بعض أنواع القريدس الغربية الغازية في مناطق الدراسة

● شوكيات الجلد Echinodermata

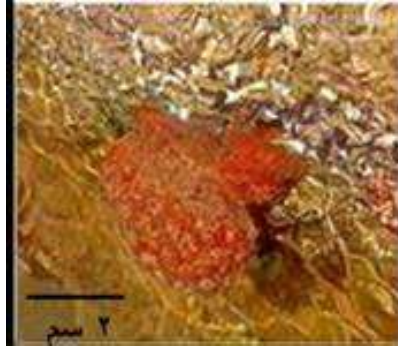
أظهرت الأعمال الحقلية خلال هذا البحث سيطرة نوعين غربيين من قنفاذ البحر طويلة الأشواك *Diadema antillarum* و *Diadema setosum* في المستنقعات الصخرية على أعماق 5 – 8 م. في المنطقة الممتدة من موقع المعهد العالي للبحوث البحرية جنوباً حتى رأس الفنار و تنتشر شمالاً على امتداد مئات الأمتار، كما تم رصد وجود أعداد كبيرة منها في رأس البسيط وبالتحديد ضمن حوض المرفأ على أعماق 3م تقريباً. وقد جمعت بعض الأفراد من كلا النوعين في مطلع العام 2021 عن عمق 6 م بواسطة الغطس الحر من منطقتي المعهد العالي للبحوث البحرية ومرفأ البسيط الشكل (6).



الشكل (6): قنفاذ البحر الغربية والأحياء المرافقة لها في موقع البحوث البحرية

● القميصيات Ascidiacea

تكشف الدراسة الحالية عن وجود المزيد من أنواع القميصيات الغازية والمدرجة على القائمة السوداء هما: *Herdmania momus* و *Microcosmus squamiger*، الشكل (7)، وقد سجلا سيطرة واضحة في جنوب وشمال الشاطئ السوري.



الشكل (7): (*Herdmania momus* (Savigny, 1816) من القميصيات الغازية في الشاطئ السوري

وكان قد سجل وجود النوع الغازي *Phallusia nigra* منذ مطلع التسعينيات من القرن الماضي في مرفأ بانياس لأول مرة (عمار، 2002)، أضيف إليها النوع (*Asciodiella aspersa* (Müller, 1776) في العام 2019 (Ammar, 2019).

المناقشة

لقد أدى الانتشار السريع لأنواع الطحالب البحرية الغربية الغازية في الشاطئ السوري إلى سيطرة واضحة على الكثير من المناطق وتناقص ملحوظ في التنوع البيولوجي وغياب لأنواع المحلية المسجلة في الدراسات السابقة. وعُزي ذلك إلى تفوقها في المنافسة مع الأنواع الأصلية نتيجة نموها السريع واحتوائها على مواد سامة لكثير من الأحياء الحيوانية المحلية العاشبة

(Guerrieco et al., 1992; Streffaris et Zenetos, 2006). مثل الدور الغازي للنوع *G. rugosa* و(*Caulerpa racemosa* (Frossk) J. Agardh (Chlorophyta) والنوع *Aspsrsgopsis taxiformis* والنوع (*Ganonema farinosum* (Streffaris and Zenetos, 2006) والتي لها دور في تحويل تركيب المجتمعات النباتية القاعية وتخفيض التنوع الحيوي النباتي (Gravez et al., 2001). لقد أظهرت الدراسات دور *Caulerpa racemosa* في تخفيض التنوع الحيوي (Piazzi and Cinelli, 2003), ويرى العديد من الباحثين أن الغزو ذروة لعملية تبدأ بالتأسيس والانتشار المحلي متنوعاً بزيادة الغزارة (Richardson et al., 2000; Kolar and Lodge, 2001) ومن ثم الانتشار على مساحات واسعة ويصف نموذج (Colautti and MacIsaac 2004) مراحل تمر بها الأنواع الغريبة من سكون البراعم propagules في الوسط المانح إلى أن تنتشر وتسيطر في الوسط الجديد المستقبل لها، وهذا ما ينطبق على هذه الأنواع التي استقرت على الشاطئ السوري، ثم تكاثرت وانتشرت بسرعة وبالتالي وصلت إلى المرحلة الأخيرة التي يعتقد أنها يمكن أن تسبب تغيرات رئيسية في وظيفة وتركيب النظم البيئية النباتية البحرية.

كانت التأثيرات السلبية للكوليريا *Caulerpa* والستيبيبوديوم *Styopodium* أقل حدة، وذلك بسبب غزارة الأنواع الحيوانية العاشبة المهاجرة من بيئات مماثلة كأسماك الغريبة *Siganus luridus*, *S. rivulatus* المهاجرة من البحر الأحمر الموجودة حالياً بغزارة في شرقي المتوسط، والتي تستطيع التغذي عليها بالتالي تعمل على تنظيم نمو هذه الطحالب والحد من سيطرتها. (صابور، 2004).

ومهما يكن من أمر، فإن المعطيات المتعلقة بالتركيب الكيميائي لهذه الأنواع تدل على غناها بالبروتينات، واحتوائها على كميات لا بأس بها من الحموض الدسمة والفيتامينات، ولذلك تستخدم كغذاء للإنسان وأغلاف للحيوان في العديد من بلدان جنوبي شرق آسيا (Zahid, 1989; Meinesz et al., 2001; Kumar et al., 2011; Novuezek, 2001) مما

يعطي أهمية اقتصادية لا يمكن الاستهانة بها كما تتجلى أهميتها الطبية باحتوائها على الكوليربينين caulerpenyne والكوليربسين caulerpecyne اللذان يمكن استخدامها كمخدر لطيف (Chapman, 1980; Rizk et al., 1997), كما تحتوي على مركبات بيولوجية مضادة للفيروسات والجراثيم، وأخرى مضادة للأورام ومفيدة في معالجة القوباء (Guerriero et al., 1993).

تبدو التأثيرات السلبية للأنواع الغازية من الحيوانات القاعية واضحة، بعض أنواع ثنائيات المصراع من المحاريات *Pinctada imbricata radiata*, *Crassostrea gigas*, *Saccostrea cucullata* تؤثر سلباً على موارد الأسماك وسلامة البيئة وكذلك على التشكلات أو التكوينات تحت المائية في المنطقة تحت الشاطئية، كما حل النوعان *Chama pacifica* و *Spondylus multimuricatus* من ثنائيات المصراع محل النوعين المحليين *Chama gryphoides* و *Spondylus gaederopus*، وأدى الانتشار الكبير لبلح البحر الفرعوني *Brachidontes pharaonis* وسيطرته على المستنقعات الصخرية الشاطئية إلى تهجير البلح المحلي *Mytilaster minimus* وكان له تأثير كبير على المجموعات القاعية المحلي، كما حل بطني القدم *Cerithium scabridum* محل النوعين المحليين *Cerithium vulgatum*, *C. rupestra* وتظهر الملاحظات الحقلية قدرته على تحمل نسب الملوحة المنخفضة في مصبات الأنهار وحتى ضمن مجرى النهر. أنواع أخرى من الرخويات بطنيات القدم مثل *Conomurex persicus*, *Alvania drobigni*, *Rhinoclavis kochi* تنتشر بكثافات عالية وكتلة أحيائية كبيرة، ولا يعرف لها أي تأثير حتى الآن. بعض أنواع بزاق البحر الغربية بدأت تظهر بأعداد كبيرة وقد بلغ عدد الأنواع المصنفة منها تسعة، ثمان منها من أصول هندية و البحر الأحمر وواحد فقط سجل وجوده في شواطئ بعض الجزر البريطانية.

ينتشر النوع الغازي من بزاق البحر *Aplysia dactylomela* والمدرج على اللائحة السوداء للأنواع الغازية في شاطئ البحوث البحرية بغزارة، وتم العثور على أفراد من النوع الغازي *Bursatella leachii* حديثاً في شاطئ جبلة. بالإضافة إلى أنواع أخرى سجل وجودها خلال 2020 – 2021 في بعض البرك الشاطئية الهادئة (Ammar et al., 2022).

تعود معظم أنواع القشريات الغازية لغاونا المحيط الهادي و الهندي انتقلت عبر قناة السويس واتجهت شمالاً نحو الشواطئ الشرقية (Galil et al., 2002) والعدد إلى زيادة مع استمرار الأبحاث، ستة أنواع على القائمة السوداء للأنواع الغازية من القشريات في البحر المتوسط (Otero, et al., 2013) موجودة في الشاطئ السوري وهي:

Leptochela pugnax, *Marsupenaeus japonicus*, *Metapenaeus monoceros*, *Metapenaeus stebbingi*, *Callinectes sapidus*, *Charybdis longicollis*.

بالنسبة لشوكيات الجلد الغازية وأهمها النوعان *Diadema antillarum* وهو واحد من أكثر أنواع قنفاذ البحر انتشاراً وأهمية في بعض المناطق الاستوائية، يغزر في المياه الضحلة في خليج المكسيك، البحر الكاريبي غربي الأطلسي، الشواطئ الشمالية الشرقية لدول أمريكا اللاتينية، جزر الكناري شرقي الأطلسي وبعض مناطق المحيط الهندي وفق السجل العالمي للأنواع البحرية (WoRMS, 2021). و تم توثيق وجوده لأول مرة في البحر الأبيض المتوسط في الشاطئ السوري (Ammar, 2021). والنوع *Diadema setosum* من بين الأنواع الغازية الأسوأ في البحر المتوسط، يعود أصله إلى البحر الأحمر والمحيط الهندي، ينتشر على نطاق واسع في المحيطين

الهندي والهادي والبحر الأحمر ثم شرقاً إلى الساحل الأسترالي، سجل وجوده في شواطئ تركيا ولبنان وفلسطين واليونان (WoRMS, 2021).

تتميز هذه القنafd بأشواك سوداء اللون طويلة، لكنها أحياناً ذات خطوط بنية، مجوفة تحتوي على سم يؤثر على الخلايا، تتراوح الإصابات ما بين تهيج خفيف يستمر عدة أيام وتكون وزمة حبيبية والانتقال إلى الجهاز الودعائي الدموي في بعض الحالات النادرة. وتكون الإصابة أشد خطراً في الأغشية المفصلية (Bédry et al., 2021). الأهمية البيئية لهذين النوعين وتأثيرهما على الشبكات الغذائية البحرية والتنوع الحيوي البحري كبير جداً. يبدو أن غياب الأنواع السمكية المفترسة لهما بفعل الصيد الجائر قد سمح بزيادة أعدادهما في الشاطئ السوري. يضاف إلى القائمة السوداء للأنواع الغازية النوع *Spirobranchus tetraceros*، من كثيرات الأهلاب الذي يشكل مستعمرات كبيرة تغطي المستنقعات الصخرية وهياكل الأحياء البحرية في المنطقة الشاطئية الضحلة منذ العام 1995.

يمكن القول أن الموائل والمستنقعات القاعية على طول الشاطئ السوري باتت مستوطنة بالأنواع الغريبة وخاصة الأنواع الليسبسيانية منها. وربما يكون للتغيرات البيئية الحاصلة وارتفاع درجة حرارة الحوض الشرقي للمتوسط سبباً في نجاح العديد من الأنواع القاعية في الانتقال من غرب وشرق الأطلسي ووصولها إلى شرقي البحر المتوسط عبر مضيق جبل طارق (Lenda; et al. 2014; Canning-Clode 2016; 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; Torchia et al., 2004). هذه البنى المرجانية هي من أكثر النظم البيئية أهمية في البحر المتوسط نظراً للتنوع الحيوي فيها وإنتاجيتها العالية والقيمة التجارية للأنواع فيها. ونظراً لعدم القدرة على التحكم بشروط الوسط الفيزيائية والكيميائية، فإن التحكم بالأنواع الغريبة أو المهاجرة أمر صعب للغاية، وتبقى إمكانية اتخاذ بعض الإجراءات والتدابير التي تساهم في رفع نسبة الوعي لدى رواد الشاطئ والصيادين إلى مخاطر بعض هذه الأنواع وخاصة السامة منها ومنع استهلاكها. أو اللجوء إلى الصيد المتعمد للأنواع المؤذية والتخلص منها.

أخيراً، من المتوقع في المستقبل دخول المزيد من الأنواع الغريبة إلى الحوض الشرقي للمتوسط عموماً، يرتبط تحول هذه الأنواع إلى أنواع غازية بمعدل دخولها الذي يتباين وفق عدة معايير أهمها التغيرات في فعالية أو دور العامل الناقل للأنواع غير المحلية، وكذلك نمط العلاقة بين الأنواع المحلية والأنواع الدخيلة والشروط البيئية في النظام البيئي المستقبل. كما يرتبط عدد الأنواع المكتشفة بالجهود المبذولة في هذا المجال. يخشى أن تكون الفترة الزمنية الفاصلة مابين دخول النوع واكتشافه طويلة جداً. هذا الأمر يستوجب تضافر جهود المختصين والأفراد والمؤسسات العلمية المختصة، تطوير تقنيات العمل الحقلية وتكثيفه، دعم الباحثين المصنفين والاستمرار في دراسة وتحليل التجمعات الأحيائية البحرية.

إن تسجيل وجود أنواع للمرة الأولى في البحر المتوسط وفي الشاطئ السوري بالتحديد من خلال هذا البحث تعود بأصلها إلى مناطق استوائية بعيدة من مناطق شرقي الأطلسي وغربه يظهر دور العولمة، أعمال النقل البحري والحركة النشطة للسفن عبر المتوسط في نقل الأنواع من هذه البيئات عبر مياه التوازن والحشف البحري. وهذا يتطلب الفهم الصحيح لهذه الظاهرة ودوافعها واتجاهاتها الاستمرار في دراستها وإجراء المزيد من الدراسات الإحصائية المفصلة للتجمعات الأحيائية البحرية.

الاستنتاجات

- تظهر النتائج زيادة عدد وغزارة الأنواع الغريبة في الشاطئ السوري كما هو عليه الحال في بعض المناطق المجاورة هذه الزيادة تؤدي دورها في التأثير على بنية النظام البيئي ووظائفه.
- ارتفاع نسبة الأنواع الغريبة من الحيوانات القاعية وقد وصلت إلى 15.73% من العدد الإجمالي للأنواع الموثقة في الشاطئ السوري. كما بينت الدراسة ارتفاع نسبة الأنواع الغريبة من الطحالب البحرية لتصل إلى 18.49%.
- زيادة في عدد الأنواع الغازية. حيث بلغ العدد الكلي للأنواع الغازية من القاعيات الحيوانية 44 نوعاً من أصل 118 نوعاً أي بنسبة 37.29% من الأنواع الغريبة. معظم هذه الأنواع بات مستوطناً في الوسط البحري السوري وواسع الانتشار.
- عشرون نوعاً من الأنواع الغازية تعد الأسوأ في البحر المتوسط وتم وضعها على القائمة السوداء للأنواع الغازية: 11 رخويات، 5 قشريات، نوع من شوكلات الجلد، نوعين من القميصيات ونوع من الزهريات بالإضافة إلى نوع واحد من المشطيات.
- بلغ عدد الأنواع الغازية من الطحالب 8 أنواع وبنسبة 6.72% من الأنواع الغريبة.
- قدرة الأنواع الغريبة الغازية على تجاوز العديد من العوائق الحيوية واللاحيوية والانتشار بأعداد كبيرة على مساحات واسعة في الشاطئ السوري وهي تملك تأثيرات سلبية موثقة من الناحيتين الاقتصادية والبيئية.
- القشريات وبالتحديد أنواع القريدس الغازية هي المجموعة الأكثر أهمية في منطقة الدراسة.
- غزارة بعض الأنواع الغريبة في القاع العميق يؤكد ويوثق تأثير تغيرات المناخ وارتفاع درجة حرارة المياه في القاع العميق.
- من المؤكد في المستقبل أن دخول وانتشار أنواع البحر الأحمر في شرقي المتوسط ، وكذلك ارتفاع درجة حرارة الماء سيكون في ازدياد لذلك زيادة في حالات التسمم ممكنة ومتوقعة، **و يستوجب** هذا الأمر رفع نسبة الوعي بين العلماء والعاملين في المجال الطبي والعام للخطر الصحية التي يمكن أن تسببها بعض الأنواع البحرية المؤذية و في مقدمتها بعض الأسماك السامة مثل

Lagocephalus sceleratus, and the venomous Plotosus lineatus, Siganus luridus, Siganus rivulatus, Pterois miles, Synancea verrucosa, Rhopilema nomadica, Macrorhynchia philippina

وقنفذ البحر *Diadema setosum*

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. كذلك مراقبة المشاكل الطارئة مثل تأثير تغيرات المناخ والتحولت في النظم البيئية وتوفير جميع سبل الدعم اللازمة .
- عملية دخول أنواع غريبة إلى البيئة البحرية السورية وتحولها إلى أنواع غازية هي عملية ديناميكية سريعة يستدعي رصدها عمل حقل مكثف لجمع العينات وقدرة عالية على التصنيف وبحث مشترك بين المختصين والأفراد والمؤسسات العلمية المختصة الأمر الذي سيسمح بالكشف عن وجود المزيد من الأنواع الجديدة.

- تستدعي أهمية النظام البيئي البحري في سورية إنشاء مناطق محمية بحرية لحماية الموائل في هذه المناطق، أو إجراء نوع من الحماية والتشدد في منع مخالفات الصيد.
- تأسيس قاعدة بيانات خاصة بالأصناف الغريبة في البيئات السورية المختلفة البرية منها وبيئة المياه العذبة والبحرية، وتقديم الدعم المادي اللازم لاستصدار أطلس بالأصناف الغريبة والغازية في سورية.
- تكليف الجهات المعنية بالتنسيق مع الباحثين والخبراء الوطنيين لاستصدار نشرات تعريفية خاصة بالأصناف الغريبة وتأثيراتها الصحية وطرق التعامل معها.
- توفير وسائل العمل اللازمة للتغلب على الصعوبات التي تواجه الباحثين لناحية العمل الحقلية وتصنيف أنواع جديدة. خاصة أن العديد من الأصناف الغريبة يحتاج تصنيفها بشكل دقيق إلى تحديد التركيب المورثي لها.
- دراسة التركيب البيو كيميائي للأصناف السامة من الإخطبوط والقنفذ *Diadema antillarum* و *Diadema setosum* وغيرها من أنواع الرخويات الغريبة السامة، ودراسة خصائص هذه السموم ضد بعض الأمراض المزمنة.

الشكر

يتوجه فريق البحث بجزيل الشكر للإدارة العامة للهيئة العليا للبحث العلمي لتقديم الدعم المالي لهذا البحث، ورئاسة جامعة تشرين لدعمها المستمر للبحث العلمي، كما نشكر السادة المحكمين وهيئة تحرير المجلة السورية للبحوث الزراعية.

المراجع:

- صابور، وعد (2004). دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو و التغذية و ديناميكية المخزون السمكي في نوعين من فصيلة السيجانيدية Siganidae (السمنيلس) (*Siganus luridus* (Ruppell, 1838) و *Siganus rivulatus* (Forsk., 1775) - نوعان مهاجران من البحر الأحمر إلى شرق المتوسط - في مياه الساحل السوري. أطروحة دكتوراه في البيئة المائية، كلية العلوم، جامعة تشرين، سورية. 225 صفحة.
- عمار، ازدهار (2002). دراسة القاعيات الحيوانية في شاطئ مدينة بانياس وتأثير الهيدروكربونات البترولية عليها. أطروحة دكتوراه في البيولوجيا البحرية. كلية العلوم، جامعة تشرين، سورية. 336 صفحة.
- عمار، ازدهار (2016). تركيب المجتمعات اللاقارية القاعية الكبيرة في المياه البحرية السورية العميقة. مجلة جامعة البعث للعلوم التطبيقية. 38(16): 11-38.

- Ammar, I. (2019). Updated list of alien macrozoobenthic species along the Syrian coast, International Journal of Aquatic Biology. 7(4): 180-194.
- Ammar, I. A. (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.; F. Khalifa; H. Mouhanna and M. Halhal (2022). First record of four species of Nudibranchia Molluscs from Chromodorididae and Plakobanchidae families in Syria. Species. 23(71): 14-19
- Ammar, I (2004). Benthic fauna of the Syrian coast/assessment of the state of migrant and invader species. 37th CIESM Congress, Barcelona, 6-11 June (), Conference abstracts. 473 pp.

- Bédry, R.; L. de Haro; Y. Bentur; N. Senechal and B.S. Galil (2021). Toxicological risks on the human health of populations living around the Mediterranean Sea linked to the invasion of non-indigenous marine species from the Red Sea: A review, *Toxicon*. 191: 69-82, ISSN 0041-0101, <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.12.012>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004101012030965X>)BIANCHI, N.
- Canning-Clode, J (ed) (2016). *Biological Invasions in Changing Ecosystems: Vectors, Ecological Impacts, Management and Predictions*. De Gruyter Open, 474 pp.
- Castilla, J.C.; M. Uribe; N. Bahamonde; M. Clarke; R. Desqueyroux- Fau´ ndez; I. Kong; H. Moyano; N. Rozbaczylo; B. Santelices; C. Valdovinos and P. Zavala (2005). Down under the southeastern Pacific: marine non-indigenous species in Chile. *Biological Invasions*. 7: 213–232.
- Deval, M. C. and C. Frogliá (2016). New records of deep-sea decapod crustaceans in the Turkish Mediterranean Sea (North Levant Sea), *Zoology in the Middle East*, <http://dx.doi.org/10.1080/09397140.2016.1250709>
- EEA, (2012). European Environment Agency. Invasive alien species indicators in Europe – A review of streamlining European biodiversity (SEBI) indicator 10. EEA Technical report. No 15/2012. 44 pp.
- Frances, E.L.; H. Roy; A. Simpson; T.C. James; J.M. Hanson; K. Magellan; L.C. Marnie; J.C. Mark; P. Shyama and L. Chad (2016). Invasivesnet towards an International Association for Open Knowledge .on Invasive Alien Species Management of Biological Invasions. 7(2): 131–139.
- Galil, B.S (2000). A sea under siege – alien species in the Mediterranean. *Biological Invasions*. 2: 77–186.
- Galil, B.S (2008). Alien species in the Mediterranean Sea—which, when, where, why? *Hydrobiologia*. 606: 105–116.
- Galil, B.; C. F. Rogliá and P. Noël (2002). Crustaceans: decapods and stomatopods, *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*, (2), pp. 1-192.
- Ingrosso, G.; M. Abbiati; F. Badalamenti; G. Bavestrello; G. Belmonte; R. Cannas; et al. (2018). Mediterranean Bioconstructions Along the Italian Coast. *Advances in marine biology*. 79: 61-136.
- Hewitt, C.L (2002). The distribution and diversity of tropical Australian marine bio-invasions. *Pacific Science*. 56: 213–222.
- Lakkis, S and R. Zeidane (2003). Exotic species and Biodiversity of Plankton Community in Lebanese waters. Workshop on Aquaculture, fisheries and Environment. Tichrine University, Lattakia, Syria, 29-30 April 2003.
- Lenda, M.S.k.; p.k. órka; JMH.M. nops; D.S.U. orón; WJ. Therland; K. Kuszewska and M. Woyciechowski (2014). Effect of the internet commerce on dispersal modes of invasive alien species. *PLoS One*. 2014;9(6):e99786. Published 2014 Jun 16.
- Leppakoski, E.; S. Gollasch and S. Olenin, S; eds. (2002). *Invasive aquatic species of Europe distribution, impact and management*. Kluwer, Dordrecht. 583pp.
- Lewis, P.N.; C.L. Hewitt; M. Riddle and A. McMinn (2003). Marine introductions in the Southern Ocean: an unrecognised hazard to biodiversity. *Marine Pollution Bulletin*. 46: 213–223.

- Lodola, A.; D. Savini and A. Occhipinti-Ambrogi (2012). Alien species in the central Mediterranean sea: the case study of Linosa island (Pelagian islands, Italy). *Biologia marina mediterranea*. 19 (1): 257-258.
- Ozer, T.; I. Gertman; N. Kress; J. Silverman and B. Herut (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
- Nikos Streftaris, N.; A. Zenetos and E. Papatnassiou (2005). Globalisation in marine ecosystems: The story of non- indigenous marine species across European seas. Greece, *Oceanography and marine Biology An Annual review*. 43: 419- 453.
- Nunes, A.L.; S. Katsanevakis; A. Zenetos and A.C. Cardoso (2014). Gateways to alien invasions in the European seas. *Aquatic Invasions*. 9(2): 133-144.
- Occhipinti-Ambrogi, A (2000). Biotic invasions in a Mediterranean lagoon. *Biological Invasions*. 2(2): 165-176.
- Oresanz, J.M.; E. Schwindt; G. Pastorino; A. Bortolus; G. Casas; G. Darrigran; R. Elías; J.J. LópezGappa; S. Obenat; M. Pascual; P. Penchaszadeh; M.L. Piriz; F. Scarabino; E.D. Spivak and E.A. Vallarino (2002). No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. *Biological Invasions*. 4: 115–143.
- Otero, M.; E. Cebrian; P. Francour; B. Galil and D. Savini (2013). Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs) A strategy and practical guide for managers. See at: <https://www.researchgate.net/publication/237837329>
- Streftaris, N.; and A. Zenetos (2006). Alien Marine Species in the Mediterranean - the 100 ‘Worst Invasives’ and their Impact, *Mediterranean Marine Science*. 7(1): 87-118.
- Torchia, G.; F. Badalamenti and I. Ammar (2004). First data on the biocenotic characteristics of a marine protected area along the Syrian coast. 35° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina, Genova.
- WoRMS Editorial Board (2021) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2021-10-07. doi:10.14284/170
- Wyatt, A.S.J.; C.L. Hewitt; D.I. Walker and T.J. Ward (2005). Marine introductions in the Shark Bay World Heritage Property, Western Australia: a preliminary assessment. *Div. Dist.* 1:33–44.

Assessment of the State of Marine Biodiversity of Invasive Alien Species in Syria

Izdihar Ammar^{(1)*}, Hadeel Arraj⁽¹⁾, Fadia dib⁽²⁾, and Izzat Arabia⁽¹⁾

(1). High Institute of Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2). Agricultural Research Center, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: . Izdihar Ammar E-Mail: izdiammar@gmail.com)

Received:22/12/2021

Accepted:9/03/2022

Abstract

The current status of the invasive alien marine benthic species was evaluated in several locations of the coast of Lattakia and Jableh during the years 2019, 2020 and 2021 using the horizontal scanning of the benthic communities of phyto and zoobenthos in the littoral area IN addition to study their specific composition in the fishing yield in the deeper areas up to a depth of 700m. The presence of more than 118 alien species of marine invertebrates, most of them Lessepsians, was recorded, constituting 15.73% of the species found in the Syrian coast, the number of invasive species of which was 44 species, or 37.29%. Most of these species have become endemic to the Syrian marine environment and are widespread. Twenty of these invasive species have been placed on the black list of invasive species, and the presence of 22 species of alien algae and seaweed was recorded, the number of invasive species of which reached 8, with a rate of 36.36%, most of the species recorded for the first time during this study from tropical waters from The Gulf of Mexico and the eastern coasts of the Atlantic Ocean, which is reflected in marine biodiversity.

Keywords: climatic changes, Eastern Mediterranean, invasive alien species, lessepsian species.