Studying the biodiversity and abundance of the red marine algae Rhodophyta in Jableh coast and identifying promising species for economic investment.

Dr. Hadeel Araj*

(Received 22 / 3 / 2022. Accepted 20 / 9 /2022)

□ ABSTRACT □

Sixty-two species of red algae (Rhodophyta) have been recorded at Mina El-Rus. Mina El-Rus site has different coastal ecological habitats, and there is Al-Rus River, which carries nutrients.

We divided the site into three stations according to the substratum, (M1, M2, M3). There are five species in M1 station, It has the smallest number of species compared to the M2 station (thirteen species) and the M3 station (twenty eight species). The most species was seasonal, either in the spring or in the fall. Some species grew in spring season to provide the appropriate conditions of heat and nutrients**.**

Calcarous species dominated in medialittoral zone. The large species dominated in the infralittoral zone. The following exotic species, *Galaxaura rogusa, Galaxaura lapidescence, Asparagopsis taxiformis, Liagora farinose* and *Hypnea valentiae* dominanted in the study site.

Seven economical species of red marine algae have the most abundance.

Keywords: Biodiversity, Abundance, Red marine algae, Rhodophyta, Jableh coast.

* **Assistant Professor,High Institute for marine Researches, Tishreen University, Lattakia ,syria**

دراسة التنوع الحيوي والغزارة للطحالب الحمراء البحرية Rhodophyta في شاطئ جبلة وتحديد الأنواع الواعدة في الاستثمار الاقتصادي

د.هديل عراج*

(تاريخ الإيداع 22 / 3 / 2022. قبل للنشر في 20 / 9 / 2022)

□ ملخّص □

تم تسجيل 62 نوعاً من الطحالب الحمراء في منطقة مينا الروس على شاطئ جبلة، وذلك لتنوع موائله البيئية الشاطئية بالإضافة لوجود نهر (الروس) المحمل بالمغذيات.

تم تقسيم شاطئ منطقة مينا الروس إلى ثلاث محطات بحسب طبيعة القاع وهي (M1, M2, M3). حيث تم تحديد 5 أنواع في المحطة M1 وهو عدد قليل بالمقارنة مع المحطة M2 (13 نوعاً) والمحطة M3 (28 نوعاً). تميزت الأنواع بظهورها الفصلي إما في الربيع أو في الخريف واقتصر ظهور بعض الأنواع على فصل الربيع لتوفر الشروط المناسبة من حرارة و عناصر مغذية.

سيطرت الأنواع القشرية في الطبقة الشاطئية الوسطى، ثم سيطرت الأنواع الكبيرة في الطبقة الشاطئية الدنيا متيحة المجال لتطبق نبتي وكانت الأنواع الغريبة التالية *Galaxaura rogusa* و *Galaxaura lapidescence* و *Asparagopsis taxiformis* و *Liagora farinose* و *Hypnea valentiae* هي الأكثر سيطرةً في الطبقة الشاطئية الدنيا.

تم تحديد سبعة أنواع من الطحالب البحرية الحمراء القابلة للاستثمار الاقتصادي في المجالات الدوائية والغذائية، من حيث الغزارة.

الكلمات المفتاحية: التنوع الحيوي _ الغزارة– الطحالب البحرية الحمراء – استثمار اقتصادي– شاطئ جبلة .

* **مدرسة – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

مقدمة

يظهر واضحاً للإنسان أهمية الاحتياطي الهائل مما تحتويه البحار والمحيطات من الثروات الطبيعي ولاسيما الثروات المتجددة المتمثلة بالأحياء البحرية، لذلك يبدو علم البحار أحد أهم المجالات العلمية الأساسية في العصر الحالي، ذلك أن هذا العلم يمكن أن يساهم تقدمه في حل كثير من المسائل الاقتصادية خاصة مشاكل التغذية والطاقة واستغلال الثروات المعدنية البحرية ومن هنا، فقد ارتفعت في العقود الأخيرة وتيرة الدراسات المتعلقة بالبحار والمحيطات (Abdul Kalil*et al.*, 2018) . تكمن أهمية النباتات وخاصة الطحالب في النظم البيئية المائية في إنتاج المادة العضوية لتغذية الأحياء الحيوانية فضلاً عن دورها في إغناء الوسط بالأوكسجين اللازم لتنفس هذه الأحياء (Abdul Kalil*et al.*, 2018).

تحتوي شعبة الطحالب الحمراء Rhodophyta على صباغ فيكوإريترين Phycoerythrin و فيكوسيانين والكلوروفيل (a) و (d) وبيتا كاروتين و الكزانتوفيلXanthophylis، لا تحتوي على النشاء و إنما على مركبات قريبة منه تدعى بالروداميلون (George, 2006)، ويوجد في جدرانها بعض السكريات المتعددة الكبريتية مثل الآغارAgar و الكاراجينانCarrageenan على شكل سلاسل (George, 2006). أغلب الطحالب في هذه الشعبة كثيرة الخلايا غير متحركة و لا تحوي سياطاً مع وجود بعض الأشكال وحيدة الخلية (George, 2006).

تستخدم السكريات المتعددة الكبريتية مثل الآغار Agar والكاراجينان Carrageenanبشكل واسع في مخابر الميكرو بيولوجيا كما تستخدم في الصناعات الغذائية والدوائية (محمود 2012،2018) (Abdul Kalil*et al.*, 2018).

تعد الطحالب الحمراء مصدر غذائي قيم تمتلك العديد من المركبات الفعالة حيوياً حيث تحتوي نسبة عالية من المعادن والفيتامينات والسكريات غير القابلة للهضم مقارنة بالخضروات البرية وكميات مماثلة من البروتينات ومحتويات منخفضة من الدهون، لذلك فهي طعام طبيعي يمنحنا قيمة غذائية عالية منخفض السعرات الحرارية (Caf*et al.*,2015)، واستعملت أيضاً كغذاء للحيوان وكأسمدة لتحسين مكونات التربة الغذائية (ديب واخرون، 2017) بالإضافة الى دورها البيئي الهام كمؤشرات حيوية لتقييم حالة البيئة التي تعيش فيها (Bahbaha*et al.*, 2020)

يتعرض التنوع الحيوي في البحر المتوسط لتغيرات كبيرة نتيجة التلوث والنشاطات البشرية لذلك اقترح علماءالأحياءالبحرية في حوض المتوسط عددًا من الأنواع البحرية لإدراجها في القوائم الحمراء وللحماية القانونية (Verlaque*et al.*, 2019).

يهتم هذا البحث بدراسة التنوع الحيوي المحلي لهذه النباتات وأهميتها. ويأتي هذا المشروع استكمالا للدراسات السابقة في هذا الإطار(ميهوب 1989، 1990، 1991، 2004، عباس 1992،ميهوب وحاطوم 2005، ميهوب واخرون 2012، عباس 2015، عراج 2016).

أهمية البحث وأهدافه:

يتعرض شرق البحر المتوسط لدخول أنواع مهاجرة من مناطق بعيدة (الغزو البيولوجي) تؤثر على التنوع الحيوي للفلورا البحرية الأصيلة فتؤدي إلى ظهور أنواع جديدة واختفاء الأنواع المحلية لذلك من الضروري معرفة التنوع ومراقبة التغيرات التي تطرأ عليه. يهدف هذا البحث إلى دراسة التنوع الحيوي للطحالب الحمراء الكبيرة وتحديد غزارتها في شاطئ جبلة وتحديد الأنواع الواعدة اقتصادياً.

طرائق البحث ومواده:

مواقع البحث:

مقابل مينا الروس (بستان الباشا) جبلة: تقع على بعد 20 كم جنوب مدينة اللاذقية، اتجاه الشاطئ غربي.

صورة (1): موقع مينا الروس M.

قسم الموقع إلى ثلاث محطات:

محطة**M1:** يتميز قاع الشاطئ بوجود الرمال و بقايا القواقع وبوجود أحجار مختلفة الحجم، القاع غير منحدر، تنحصر المحطة في إحدى جهاتها بحاجز من الصخور المرتفعة، المياه في هذه المحطة قليلة الحركة تمتد في البحر حوالي 100م وتنتهي بمنحدر صخري صورة (2).

صورة (2): محطة M1 من موقع مينا الروس M.

محطة**M2**: يتميز الشاطئ بطبيعة صخرية تشكل مسطحات فيرميتيدية (برك شاطئية تشكلت على الشاطئ الصخري وهي قليلة العمق) مغمورة قليلاً بالماء، هادئة كل أوقات السنة، جيدة الإضاءة، تنتهي بمنحدر صخري يتعرض لضربات الأمواج صورة (3).

صورة (3): محطة M2 من موقع مينا الروس M.

محطة**M3**: يتميز الشاطئ بطبيعة صخرية تكون فيه الطبقة الشاطئية العليا مرتفعة تتعرض لرذاذ البحر وتكون منحدرة بشدة، تشكل على الشاطئ برك مختلفة العمق متصلة أو غير متصلة بالبحر، يتعرض هذا المنحدر لضربات الأمواج صورة (4).

صورة (4): محطة M3 من موقع مينا الروس M.

جمعت العينات المستخدمة في هذه الدراسة من موقع (مينا الروس) على شاطئ جبلة، خلال فصلي الربيع والخريف عام 2020، لغياب الانواع في فصلي الشتاء والصيف. تم الجمع بطريقة الكشوف النباتية (Boudouresque, 1979) التي تتضمن جمع كل الأنواع الموجودة على سطح معين قدره (900 سم2) في عينة واحدة ضمن أكياس بلاستيكية، ثم تنقل إلى المخبر. وقد حفظت العينات بالطريقة الرطبة في ماء البحر المضاف إليه الفورمول بتركيز (5%) ، وسجلت المعلومات المتعلقة بمكان وتاريخ الجمع والعمق وطبيعة القاع ، كما تم الاحتفاظ بنماذج مجففة من العينات في معشبة للمعهد العالي للبحوث البحرية بجامعة تشرين.

مخبرياً: تم فصل الطحالب عن الرمال و اللافقاريات الصغيرة ثم تم تحديد النوع اعتماداً على مفاتيح تصنيفية عالمية ومراجع: (Borgesen, F1913; Mayhoob, 1976; Bonin and Hawkes 1987;Verlaque *et al.*, 2007;Diapoulis and Haritonidis, 2008) وإعطاء كل نوع رقماً يدل على معامل الغزارة والسيادة (نسبة تغطية النوع من مساحة السطح المدروس) بين + و 5 على النحو التالي:

1- أفراد نادرة ذات تغطية محدودة جداً (+).
2- أفراد أقل ندرة ذات تغطية لا تتجاوز (5%) من السطح المدروس (1).
3- أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (5- 25%) من السطح المدروس (2).
4- أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (25- 50%) من السطح المدروس(3).
5- أفراد غزيرة ذات تغطية تتراوح بين (50- 75%) من السطح المدروس (4).
6- أفراد ذات تغطية تتجاوز (75%) من السطح المدروس (5).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول التالي (جدول 1) التنوع الحيوي للطحالب البحرية الحمراء في المنطقة الشاطئية لمحطات الدراسة الثلاثة مع معامل الغزارة والسيادة لكل نوع حسب الطريقة المعتمدة لدراسة المجتمعات النباتية

جدول (1): يوضح التنوع الحيوي للطحالب الحمراء في المناطق الشاطئية حتى عمق 12م لموقع مينا الروسM مع معامل الغزارة والسيادة لكل نوع

	مينا الروس ورقم المحطة	M1		M2		M3	
	الفصل	الربيع	الخريف	الربيع	الخريف	الربيع	الخريف
	الأنواع النباتية						
1	*Alsidium helmminthochorton*	–	–	–	–	–	3
2	*Asparogopsis taxiformis*	–	–	2	3	2	3
3	*Lophocladia lallemandii*	2	–	–	–	–	–
4	*Cryptonemia lomation*	–	–	–	1	–	–
6	*Rbodymenia ardissonei*	–	–	–	1	–	–
7	*Rbodymenia ardissonei*	–	–	–	1	–	–
8	*Halopitys incurvus*	–	–	–	1	–	–
10	*Spathoglossum solieri*	–	–	+	–	–	2
11	*Caulacanthus ustulatus*	2	–	–	–	2	–
13	*Feldmannia caespitosa*	–	–	–	–	+	–
14	*Gelidium spathulatum*	–	–	–	–	+	–
15	*Centroceras clavulatum*	–	–	–	–	2	2
16	*Ceramium ciliatum*	–	–	–	–	2	–
17	*Ceramium diaphanum*	–	–	–	–	3	–
18	*Dasya arbuscola*	–	–	–	–	2	–
19	*Derbesia boergesenii*	–	–	–	–	2	–
20	*Galaxaura lapidescence*	+	+	1	+	3	2
21	*Galaxaura oblongata*	+	+	+	+	2	+
22	*Galaxaura rogusa*	1	1	1	1	3	2
23	*Gelidiella pannosa*	–	–	3	4	3	3

+	2	–	–	–	–	*Gigartina acicularis*	24
1	2	–	–	–	–	*Hypnea cervicornis*	25
2	2	2	2	–	–	*Hypnea musciformis*	26
–	–	+	1	–	–	*Jania longifurca*	27
2	4	+	1	–	–	*Jania rubens*	40
–	2	–	2	–	–	*Laurencia obtuse*	41
+	2	+	2	–	–	*Laurencia pappilosa*	48
2	2	2	2	–	–	*Liagora farinose*	49
–	2	–	–	–	–	*Nemalion helminthooides*	50
–	+	–	1	–	–	*Neogolithon notarisii*	51
–	–	–	1	–	–	*Peyssoniella squamaria*	52
–	2	–	–	–	–	*Polysiphonia mottei*	53
–	2	–	2	–	–	*Polysiphonia opaca*	54
–	2	–	–	–	–	*Pterocladiella capillacea*	55
–	+	–	+	–	–	*Falkenberjia sp*	56
–	2	–	2	–	–	*Spyridia filamentosa*	57
–	–	–	2	–	–	*Dasycladus vermicularis*	58
–	2	–	–	–	–	*Cordylecladia erecta*	59
–	–	–	1	–	–	*Rytiphloea tinctoria*	60
–	–	–	+	–	–	*Lophosiphonia subadunca*	61
2	1	2	1	–	–	*Hypnea valentiae*	62

تعني غياب النوع

– يبدي موقع مينا الروس قدرا كبيرا من التنوع، حيث سجل 61 نوعاً من الطحالب الحمراء وذلك لتنوع موائله البيئية الشاطئية بالإضافة لوجود نهر (الروس) الذي يحمل العناصر الغذائية الضرورية للطحالب.

تم تحديد وجود خمسة أنواع في المحطة M1 وهو عدد قليل بالمقارنة مع المحطة M2 (14 نوعاً) والمحطة M3 (29 نوعاً) وذلك بسبب اختلاف طبيعة القاع حيث تتصف المحطة الأولى بقاع مغطى بالرسوبيات قليل العمق ومياهها هادئة قليلة الحركة على مدار العام، بينما تتميز المحطتين الثانية والثالثة بوجود 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

كانت غزارة معظم الأنواع فصلية ربيعاً وخريفاً واقتصر ظهور بعض الأنواع على فصل الربيع لتوفر الشروط المناسبة من حرارة و عناصر مغذية.

لوحظ في الطبقة الشاطئية المتوسطة خلال الفترة من نيسان إلى حزيران أن الأنواع الحمراء *Phymatolithum lenormandii* و *Gelidiella pannosa* و *Liagora farinose* تحقق أكبر نسب سيطرة بلغت (8%).

أما في الطبقة الشاطئية المتوسطة خلال الفترة من من أيلول إلى تشرين الأول يلاحظ سيطرة النوع *Gelidiella pannosa* (35%) يليه النوع *Jania rubens* (18%).

يسيطر في الطبقة الشاطئية الدنيا خلال الفترة من نيسان إلى حزيران النوع*Asparagopsis taxiformi*بنسبة (20%) *Jania rubens*بنسبة (6%) و *Corallina elongata* (4%)

أما في الطبقة الشاطئية الدنيا خلال الفترة من أيلول إلى تشرين الأول يسيطر النوع*Asparagopsis taxiformi* بنسبة (30%) بالإضافة الى الأنواع الحمراء الكلسية *Corallina elongata* و *Galaxaura lapidescence* (14%).

نستنتج مما سبق سيطرة الأنواع القشرية في الطبقة الشاطئية المتوسطة، ثم تسيطر الأنواع الكبيرة في الطبقة الشاطئية الدنيا متيحة المجال لتطبق نبتي وكانت الأنواع *Galaxaura rogusa* و *Galaxaura lapidescence* و *Asparagopsis taxiformis* و *Liagora farinose* و *Hypnea valentiae* الأكثر سيطرةً في الطبقة الشاطئية الدنيا، وهي أنواع غريبة هذا يعني حصول تغير ملحوظ في الشروط البيئية حيث أصبحت أكثر ملائمة لهما مثل الارتفاع النسبي في درجة حرارة المياه.

- الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية

النوع FURNARI (CORMACI) *Hypnea cervicornis* : المشرة غزيرة التفرع يصل طولها حتى 15 سم تشبه النوع السابق لكن تفتقر للمحاليق (الخطافات) التي تكون في نهاية الفروع صورة (5).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة 11% و على السكريات المنحلة بنسبة 25% من الوزن الجاف (الشوا، 2022) وكما يحتوي على الكاراجينان (محمود، 2012).

صورة (5): النوع *Hypnea cervicornis*

النوع *Hypnea musciform is* (WULF.) LAMX.: تتكون المشرة من فروع اسطوانية لحمية متشابكة يتراوح طول الفروع بين (5−10 سم)، وقطرها يصل حتى 0,5 سم الذي يصبح أقل بشكل تدريجي باتجاه القمة. يكون التفرع متغير وغير منتظم حيث تنتهي هذه الفروع بمحاليق تميز هذا النوع. غالبا يكون لون المشرة أخضر صورة (6).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة 12% و على السكريات المنحلة بنسبة 28% من الوزن الجاف (الشوا، 2022) بالاضافة الى الكاراجينان (محمود ،2012) قابل للأكل يستخدم لصنع الجيليه، يساعد في تخفيض الكوليسترول ولمنع النوبات القلبية والاسهال ويحتوي مواد مضادة للأورام وتستخدم كعلف للحيوانات وكسماد (Novaczek, 2001).

صورة (6): النوع ***Hypnea musciformis***

النوع .*Jania rubens*(L.) LAMX: تتكون المشرة الكلسية من كلادوم (الساق غير الحقيقة) أولي منبطح ملتصق بالصخور يعطي عدة محاور (متفرعة إلى ثنائيات) ذات قشرة حلقية لا تكون نامية بشكل متساو على طول المحور مم يعطيه مظهر سلسلة مؤلفة من مجموعة من القطع المتطاولة الاسطوانية فوق بعضها البعض صورة (7).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة 8 % و على السكريات المنحلة بنسبة 38% من الوزن الجاف (الشوا، 2022) يستخدم كسماد للزراعة (Blunen, 1991) .

صورة (7): النوع ***Jania rubens***

النوع.*Laurencia obtusa* (HUDS.)LAMX: تتكون المشرة من عدة محاور منتصبة يصل طولها إلى 5 سم، يكون لون السويقة الرئيسية أخضر أو أصفر والفروع الصغيرة تكون بلون أحمر تخرج بشكل متناوب من السويقة الرئيسية، وتتجمع هذه الفروع الصغيرة في الجزء العلوي بشكل عنقود صورة (8).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة 8 %و على السكريات المنحلة بنسبة 39 %من الوزن الجاف (الشوا، 2022) بالاضافة الى صادات ذات تأثير علىالجراثيم (ElGamal,2010)

صورة (8): النوع ***Laurencia obtusa***

النوع *Laurencia pappilosa* (FORSK) GERV.: تتكون المشرة من عدة محاور منتصبة يصل طولها إلى 10 سم تنبثق من سويقة رفيعة متثبتة بالمستند بقرص قاعدي، تكون الفروع اسطوانية ويتناقص القطر من الفروع الأولية إلى الثلاثية. الفروع الصغيرة بسيطة أو بفصين صورة (9).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة % 13و على السكريات المنحلة بنسبة % 48 من الوزن الجاف بالاضافة الى الكاراجينان المستخدم كصاد للفيروسات (الشوا، 2022)والفطريات وفي تثبيط نمو الخلايا البشرية الدبقية السرطانية (جزارة وآخرون، 2014).

صورة (9): النوع ***Laurencia pappilosa***

– **النوع *Pterocladiella capillacea* (GMEL) BORN**: المشرة حمراء اللون لها شكل الريشة أو شكل سعف النخيل يصل طولها إلى 5 سم صورة (10).

الأهمية الاقتصادية والطبية: يحتوي هذا النوع على البروتين بنسبة % 20و على السكريات المنحلة بنسبة % 50 من الوزن الجاف (الشوا، 2022).وقد تم دراسة استخلاص الآغار من هذا النوع في سورية (عباس، 2010، محمود، 2018).

صورة (10): النوع ***Pterocladiella capillacea***

النوع *Gelidium latifolium* (GREV) LHUR:

المشرة حمراء اللون متفرعة إلى فروع تحمل فروعاً ثانوية صغيرة صورة (11).

الأهمية الاقتصادية والطبية: سجل النوع *Gelidium latifolium*أعلى نسبة من البروتينات (25.3%) من الوزن الجاف كما يحتوي هذا النوع على السكريات المنحلة بنسبة % 11 من الوزن الجاف (الشوا، 2022). لذلك يستخدم في علائق الدواجن (ALzaablawy, 2005).

صورة (11): النوع *Gelidium latifolium*

تمتلك الطحالب الحمراء في شاطئ جبلة مستويات عالية من البروتينات (30-10%) تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية ، والتي تشكل نوعاً من البروتين ذي قيمة بيولوجية عالية ، يضاهي جودة البيض. يختلف محتوى البروتين باختلاف الأجناس وأيضاً في الأنواع المختلفة من نفس الجنس (الشوا، 2022).

تفيد لنتائج البحث في تحديد مكان وغزارة الطحالب الحمراء الهامة اقتصادياً من أجل التشجيع على استثمارها في الصناعات الغذائية والدوائية.

الاستنتاجات والتوصيات

– كان التنوع الحيوي في المحطات ذات الشاطئ الصخري المتصل بشكل مباشر مع البحر أكبر منه في المحطات التي تتميز بقلة العمق وهدوء الحركة.

– كانت المجتمعات النباتية مميزة للمحطات ضمن الموقع المدروس، ومميزة لطبيعة الشاطئ والطبقة الشاطئية التي وجدت فيها.

– ازداد التنوع الحيوي في فصل الربيع والخريف وانخفض في فصل الصيف و الشتاء.

– توفر الموائل البيئية المتنوعة والمختلفة أدى إلى زيادة التنوع الحيوي.

– زيادة غزارة وانتشار بعض الأنواع الغريبة المسجلة سابقاً على الشاطئ السوري، و أصبحت غازية مثل *Asparagopsis taxiformis* و *Galaxaura rogusa* و *Liagora farinose* أي أن الشروط البيئية على الشاطئ السوري أصبحت أكثر ملاءمة لها.

– يوجد في شاطئ جبلة – مينا الروس– الكثير من أنواع الطحالب ذات الأهمية الاقتصادية والطبية التي يمكن الاستفادة منها.

References:

- ABBAS, A. Contribution to the study of benthic marine algae on the beach of Lattakia, Tishreen University. Master's thesis 1992.
- ABDUL KHALIL H.P.S, TZE KIAT , L, YING T, SHAMSUL R, E. CHONG, SUK WY Y, , A. H FAZITA, M. & M. TAHIR, PARIDAH. *A review of extractions of seaweed hydrocolloids: Properties and applications.* (2018). Express Polymer Letters. 12. 296-317. 10.3144/expresspolymlett.2018.27.
- ALSHOWA R. Study of the biochemical composition (carbohydrates, proteins and lipids) of some types of red algae Rhodophyta and the extraction of carrageenan from type Laurenciapappilosa and its characterization. 2022 Master's Thesis in Marine Biology Higher Institute of Marine Research Tishreen University
- 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.
- BAHBAHAL , BENSARIA **B**, CHABANEA K , TORRASB X, BALLESTEROSB E, SERIDIA H. *Cartography of littoral rocky-shore communities to assess the ecological status of water bodies through the application of CARLIT method in Algeria (South-Western Mediterranean Sea)* Marine Pollution Bulletin 2020**.**PP 1-10
- 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). Méthodesd'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). Tethys. 3. 79-104.
- DEEB J. ABBAS A TAQLA M. *Effect of Syrian marine algae powder on tomato plant growth in different conditions*, laboratory and greenhouse, 2017, Tishreen University Journal, Biological Sciences Series, Issue 5, Volume 39
- DIAPOULIS A, HARITONIDIS S, *A Qualitative and Quantitative Study of the Marine Algae in the Saronikos Gulf (Greece).* Marine Ecology 2008. 8. 175 - 189.
- El GamalAA. *Biological importance of marine algae*, Saudi Pharmaceutical Journal, V18, 1. 2010, pp 1-25
- 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.
- GEORGE, F The Healing powers of seaweed and algae2006 p,51.
- GZARAH, MARY ; GHANNAM, AHMED; SOUKARIA, SHADY ; MOURAD, HOSSAM. *Effect of sulfated carrageenan extracted from the alga Laurenciapappilosa on the growth inhibition of human T98G tumor glial cells*. 2014. Journal of the Association of Arab Universities, V 5, pp. 86-96.
- MAHMOUDA. Study methods for extracting agar from the alga *Pterocladiacapillacea*and its physical and chemical properties and some of its applications PhD thesis in the environment and plant classification 2018, Faculty of Science. Tishreen University P111.
- MAHMOUDA. A contribution to the study of the methods of extracting carrageenan from the alga HypneaSp, its physical and chemical properties and some of

its applications, a master's thesis in the environment and plant classification, 2012 Faculty of Science, Tishreen University

- MAYHOOB, H AND HATOUM, A. *About the existence of the two species, CystoseirabalearicaSauv. C.barbatula Kg. emend Cormaci et al. Of brown algae on the Syrian beach*. Tishreen University Journal, 27 (1), 2005, 207-217.
- MAYHOOB, H. *Brown algae from the Red Sea invades the Syrian shores*. Damascus University Journal, 5 (18), 1989, 65-79.
- MAYHOOB, H. *Presence of the tropical brown alga Padinatetrastromatica near Lattakia*. Damascus University Journal, 20 (2), 2004, 77-89.
- MAYHOOB, H. *Syrian algae 1- About some new red algae for the Mediterranean Sea*. Damascus University Journal, 6(23, 24), 1990, 21-37.
- MAYHOOB, H; ABBAS, ARRAJ, H. *Contribution to the study of the taxonomy and istribution of the genus Caulerpa with new records of C. racemosa var. cylindracea and C. taxifolia from the Syrian coast.* Tishreen University. 2012, 34(4), 23-35.
- NOVACZEK, I. *Aguide to the common edible and medicinal sea plants of the pacific islands.* USP Marine Studies Programme / Secretariat of the Pacific Community, Training Materials for Pacific Community Fisheries- A3, 2001, 4-5.
- VERLAQUE M, BOUDOURESQUE CF , PERRET-BOUDOURESQUE M *Mediterranean seaweeds listed as threatened under the Barcelona Convention: A critical analysis* Sci. Rep. Port-Cros natl. Park, 33: 179-214 (2019)

-الشوا، رنان. دراسة التركيب البيوكيميائي (الكربوهيدرات والبروتينات واللبيدات) لبعض أنواع الطحالب الحمراء Rhodophyta واستخلاص الكاراجينان من النوع Laurencia pappilosa وتحديد خصائصه. 2022، 120.

-عباس، آصف. مساهمة في دراسة الطحالب البحرية القاعية على شاطئ اللاذقية. أطروحة ماجستير، جامعة تشرين، 1992، 173.

-عراج، هديل. أطروحة ماجستير. مساهمة في دراسة التنوع الحيوي للفلورا البحرية على شاطئ اللاذقية مع إشارة خاصة للأنواع الغريبة والاقتصادية. جامعة تشرين. 2012. 128.

-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 2016، 150.

-ميهوب، حامد. وجود الطحلب الأسمر الاستوائي الأصل *Padina tetrastromatica* قرب اللاذقية. مجلة جامعة دمشق المجلد 20- العدد 2، 2004، 77- 89.

-ميهوب، حامد. طحالب سورية 1- حول بعض الطحالب الحمراء الجديدة بالنسبة للبحر الأبيض المتوسط. مجلة جامعة دمشق المجلد 6، العددان 23، 24، 1990، 21- 37.

-ميهوب، حامد. طحلب أسمر من البحر الأحمر يجتاح الشواطئ السورية مجلة جامعة دمشق، المجلد 5- العدد 18، 1989 65- 79.. 2016. 128.

-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، المجلد27 – العدد1،2005، 207-217.