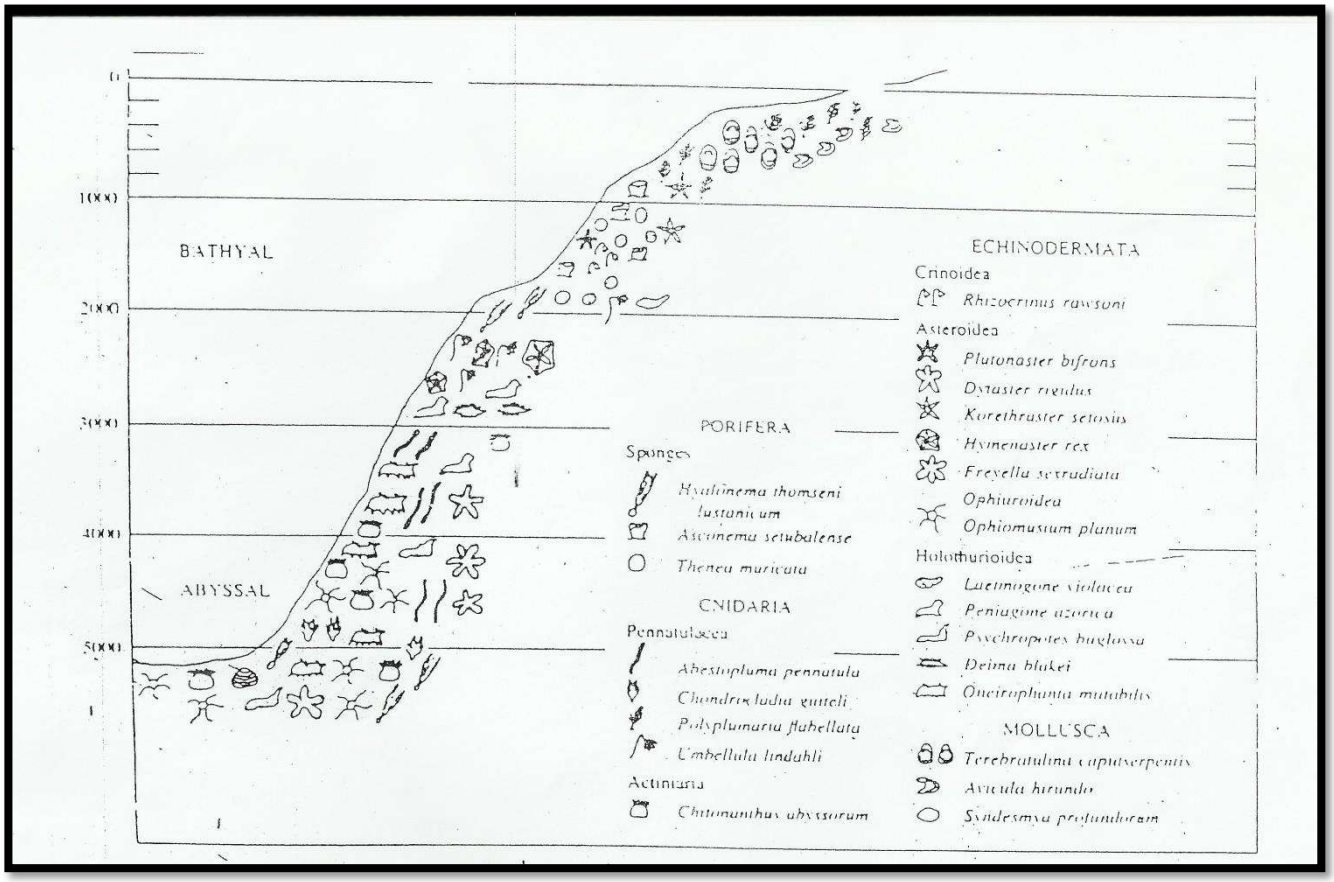
إن أغلب شعب الحيوانات اللافقارية تتضمن أنواع ذلك حجم كبير وتقطن قيعان البحار والمحيطات ولغاية عمق 6000 متر. أما بعد هذا العمق فإن بعض المجاميع من الحيوانات اللافقارية لا يكون لها وجود ومثالها أفراد مجموعة عضدية الأرجل (Brachlopoda) وبعض أنواع من القشريات. وتتميز الحيوانات القاعية الكبيرة بكونها متخصصة بتلك المنطقة وبالرغم من أن بعضها يكون مشابها إلى بعض الأنواع التي تعيش في المياه الضحلة إلا أن هناك فرقاً واحداً مهماً وهو أن الحيوانات التي تعيش في المياه الضحلة تكون لها تراكيب جسمية لها القابلية لتحسس الضوء أو عيون أما حيوانات القاعة فتكون عمياء .

وتكون بعض أنواع الحيوانات القاعية أكثر شيوعا وانتشارًا في المياه العميقة منها في المياه الضحلة (شكل رقم (4 – 20) فعلى سبيل المثال تكون أفراد مجموعة الملتحيات (Pogonophores) ذات انتشار يتمركز في أعماق تحت 100 متر كذلك هناك نوع من أنواع خيار البحر حيث لا يتواجد في المياه الضحلة وإنما في أعماق كبيرة .



شكل رقم (20–4) توزيع الحيونات اللافقرية في بيئة أعماق البحار Thurman& Webber, 1984.

من الحيوانات القاعية الأخرى أنواع الاسفنج المختلفة من أشهر الانواع التي تعيش على عمق يزيد على 6000 متر الأسفنج الزجاجي الذي يصل طوله إلى متر واحد ويقوم هذا الحيوان بربط جسمه ببعض الصخور الموجودة بواسطة تراكيب شبيهة بالحبل الذي بواسطته يستيطع البقاء فوق الطين. وهناك مجموعة أخرى من الحيوانات

القاعية والتي تعتبر من الحيوانات الناجحة في المعيشة في البيئة القاعية هذه المجموعة هي الزهريات Anthozoa التي تعود إليها أنواع شقائق النعمان Anemons وحيوانات الشعاب المرجانية Coral. وفي البيئة القاعية يتواجد النوعان من حيوانات الشعاب المرجانية النوع الصلب والنوع الهش. والأخير يعيش في المناطق ذات التيارات المائية السريعة. أما النوع الصلب فيعيش على شكل أفراد وليس على شكل مستعمرات ويتحدد وجوده في المناطق التي لا يزيد عمقها على 5000 متر. أما شقائق النعمان فتتواجد في المناطق التي يزيد عمقها على 10000 مترا وأغلب أنواع شقائق النعمان تكون ذات قابلية للالتصاق مع الحيوانات القاعية الأخرى كالأسفنج مثلاً أو بالصخور. هناك أنواع من هذه الشقائق تكون لها القابلية على المعيشة في الطين حيث تكون ما يشبه الأنابيب .

وتتمثل أغلب أصناف شعبة النواعم في البيئة القاعية تمثيلاً جيدا فبعض من أفرادها يعيش على سطح القاع والبعض الآخر يعيض داخل الطين. وأغلب أنواع النواعم القاعية يكون صغيراً. هذا وقد وجدت أنواع تنتمي إلى مجموعة بطنية القدم على عمق يتراوح بين 6000 – 10000 متر وهي بحالة رخوة حيث كمية المواد الكليسة في أصدافها قليلة جدا .

أما القشريات فهي الأخرى موجودة في البيئة القاعية وتكون أهميتها أقل مما هي عليه في منطقة المياه الضحلة. من بين القشريات تتواجد مجموعة متساوية الأرجل ومجموعة Amphlboda وأفراد هاتين المجموعتين تتغذي على الفضلات والمواد المترسبة.

أما مجموعة عشارية الأرجل والتي تضم أنواع السرطانات والروبيان فلا تتواجد في المناطق التي يزيد عمقها على 4300 متر بالنسبة للسرطانات و6000 متر بالنسبة للروبيان. وللحيوانات الجبلية تواجد جيد في البيئة القاعية فأفراد هذه الحيوانات تتواجد في المناطق التي لا يزيد عمقها على 8000 متر وهي في هذه المناطق تعيش معزولة وعلى شكل أفراد وليس جماعات حيث تنحصر تجمعاتها في المياه الأقل عمقاً. وسوف نتكلم بشيء من التفصيل عن الحيوانات الجبلية التي تعيش في المنطقة القاعية في الجزء التالي من هذا الفصل .

(6) الكائنات التي تعيش قرب القاع :

تتواجد منطقة المياه العميقة من البحار والمحيطات وبالقرب من البيئة القاعية العديد من الكائنات الحية فهذه الكائنات تكون سابحة بالقرب من القاع وقسم آخر منها يعيش قابعاً على سطح القاع ومثالها بعض أنواع الأسماك الغضروفية. ويمكن حصر هذه الكائنات فيما يلي :

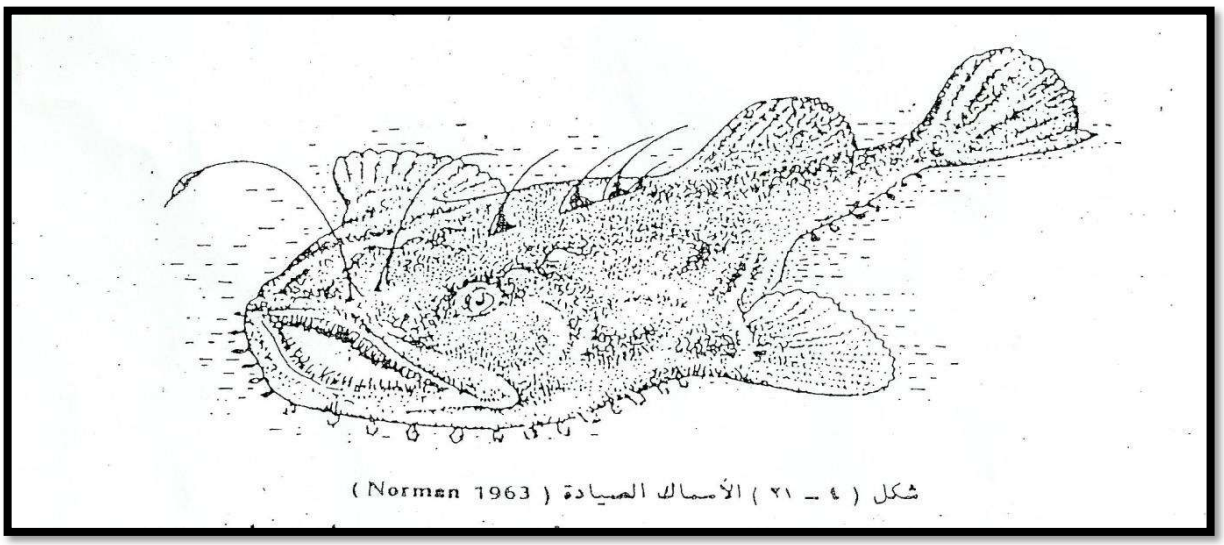
أ . الهائمات الحيوانية :

وتتواجد الهائمات الحيوانية بنسبة قليلة جدا في المناطق العميقة جدا من البحار والمحيطات وهذا التواجد القليل يتماشى مع الحالة العامة لبقة الكائنات الحية التي تعيش في المناطق العميقة من حيث أن نوعية الكائنات الحية تتناقص كلما ازداد العمق. فمن الهائمات الحيوانية التي تتواجد في المياه العميقة أنواع من الميدوزا فهي يبلغ قطرها 25 سنتمترا والتي لا تحتوي على دورة حياتها على مرحلة البولب الذي يكون جالساً وملتصقاً إلى الصخور حيث يحدث هذا في المياه الضحلة. وتتميز الميدوزا هذه بكونها ذات ألوان لماعة ومضيئة وتتغذى على الأسماك. وتعتبر مجموعة شوكية الفكوك (Chaetognaths) من الكائنات الحية المهمة في منطقة المياه العميقة حيث يكون تواجدها جيدا بين الهائمات فهي تنتشر في أعماق البحار وقد تم جمعها على أعماق تصل إلى 6000 متر. وتعتبر القشريات من مجموعة Copepod من المجاميع المهمة في الهائمات الحيوانية للمياه العميقة. فالأنواع التي توجد في هذه المنطقة تختلف كثيرا عن تلك التي توجد في المناطق العليا من طبقات البحر وهي المناطق المضيئة. كما أن حجومها تون أكبر بكثير من تلك التي توجد في المناطق المضيئة فعلى عمق 2000 متر كان أكبر حجم وصلت إليها هذه القشريات هو 17 ملم أما في الأعماق التي لا تزيد على 2000 مترا فإن هذا الحجم يتناقص .

(ب) الحيوانات السابحة (Nekton) :

تضم هذه المجموعة الحيوانات ذات الحجم الكبير والتي تكون سابحة في منطقة المياه العميقة وتعود إليها أنواع من القشريات كالروبيان ورأسية القدم وأنواع من الحبار والأخطبوط فتكون متواجدة في المناطق السطحية بالإضافة إلى المناطق العميقة. فهي مهمة وشائعة في تلك المنطقة وكذلك في المناطق العميقة. وتتميز رأسية القدم بكون جسمها يفتقد إلى العضلات ورخوا وعلى عكس الأنواع التي تعيش في المناطق السطحية .

وتعتبر الأسماك من أهم الحبليات التي تعود إلى مجموعة الحيوانات السابحة وكما في بقية الكائنات الحية فإن تنويع الأسماك يقل كلما ازداد العمق. وأغلب الأنواع التي تعيش في المياه العميقة تنتمي إلى رتبة الأسماك الصائدة (Lophlformes) ويقصد بالسمك الصائد هنا هي تلك التي يكون لها تركيب خيطي الشكل يشبه خيط الصياد وهذا التركيب عبارة عن تحوير للأشعة الأمامية للزعنفة الظهرية وفي نهاية الخيط يوجد تركيب يشبه الطعم ويكون مضيئا يقوم بجذب الفريسة إلى فم السمكة الكبير جدا والمفتوح دائما. فالسمكة تكون طافية وبدون حركة تقريبا تنتظر ما يعلق من كائنات حية بالخيط المعلق أمام الفم الكبير ولهذه الأسماك القابلية على ابتلاع فريسة تزيد وزنها على وزن السمكة نفسها. والإناث فقط من هذه الأسماك هي التي تكون صيادة وتمتلك التركيب الخيطي أما الذكور فتكون عبارة عن أسماك صغير متطفلة على جسم الأنثى. فبعد أن يبلغ الذكر يلتصق بجسم الأنثى حيث يظهر الرأس بداخل جسم الأنثى ومن ثم يضمحل جسمه كلياً ليصبح عبارة عن كيس من الحيامن التي تنطلق عندما تقذف البيوض من قبل الأنثى **(شكل رقم 4 – 21)**.



شكل رقم (4 – 21 الأسماك الصيادة (Norman 1963)

وتتميز الأسماك القاعية بجسمها الطويل وسباحتها البطيئة وأغلب أسماك القاعة لها القابلية على أن تبقى طافية ويتم هذا أما بوجود المثانة الهوائية أو الاختزال في العضلات والعظام. فالقروش القاعية يكون لها كبد كبير وذات تركيز عال من الدهون التي تساعد الحيوان على الطفو. وتتواجد أنواع القوابع المختلفة في المناطق التي لا يزيد عمقها على 3000 متر وتتغذى على الكائنات الحية التي تعيش على سطح القاع أو التي تعيش في الطين. ولقلة المواد الغذائية وعدم كفايتها لهذا النوع من الأسماك الغضروفية فإنها لا توجد في المناطق التي يزيد عمقها على 3000 متر بالإضافة إلى وجود القوابع في البيئة القاعية فإن هناك نوعاً من القروش المعروف باسم القرش النائم الذي يصل طوله إلى سبعة أمتار ويتغذى هذا النوع من القروش على الأسماك والحبار والقشريات.

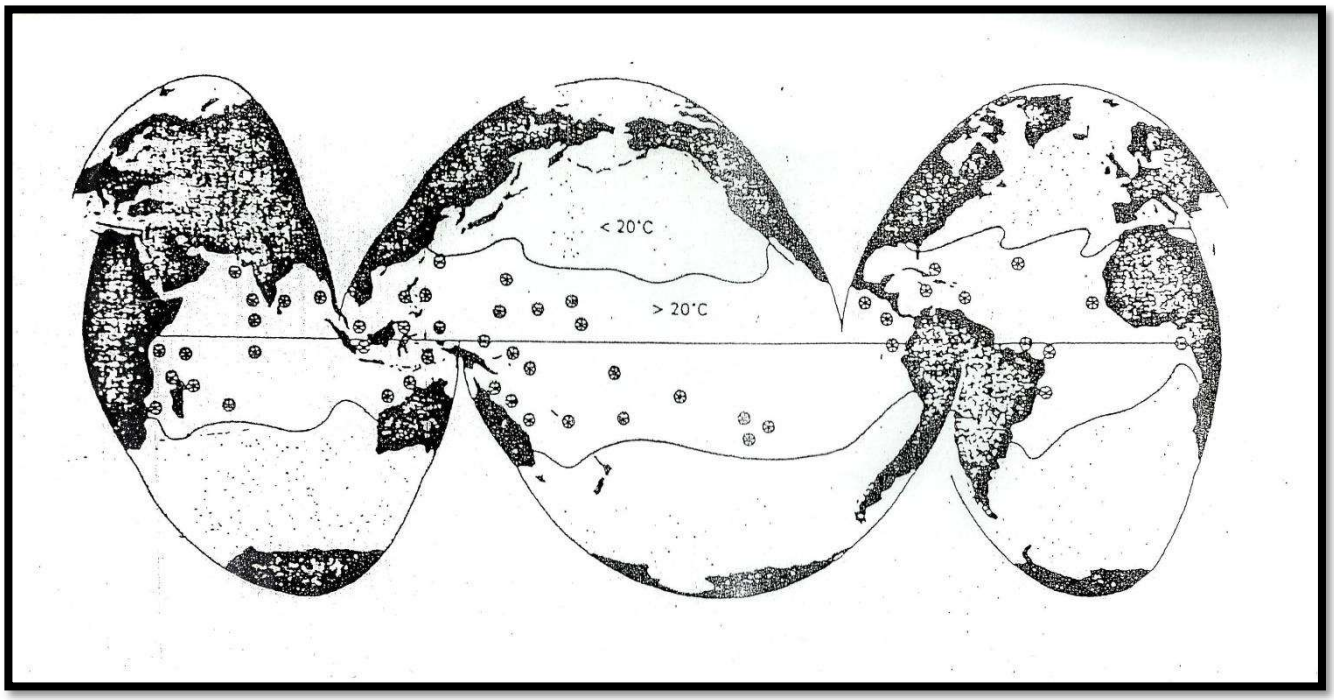
(5) منطقة الشعاب المرجاني Coral Reff Zone :

تنتشر الشعاب المرجانية بصورة واسعة في البحار الضحلة والدافئة من العالم (شكل رقم 4 – 22). وتعتبر منطقة الشعاب المرجانية من المناطق الأكثر إنتاجية والمتعددة الأنواع من الكئنات الحية. وتفضل الحيوانات المكونة للشعاب المرجانية المياه الضحلة وضوء الشمس ويكون موقعها في البحر ابتداءً من أوطا نقطة تغطيها مياه البحر ولغاية 36 قدماً وهناك أنواع أخرى تكون لها القابلية على بناء الشعاب المرجانية على عمود يصل إلى 130 قدماً. ودرجة الحرارة المفضل لبناء هذا تتراوح بين 22 – 28 درجة مئوية. وهناك أنواع من الكائنات الحية التي لها القابلية على بناء شعاب مرجانية تختلف عن أنواع الشعاب الاعتيادية هذه الشعاب تكون عبارة عن حاجز صلد يقع تقريبا في الحياة العميقة والمظلمة من حافة الجرف القاري. والكائنات الحية البانية لهذا النوع من الشعاب تنشط في عمليات البناء في درجة حرارة تتراوح بين 4 – 15 درجة مئوية وعلى عمق يتراوح بين 200 – 600 قدماً.

وهناك نوع ثالث من الكائنات المكونة للشعاب المرجانية التي تفضل درجات الحرارة الواطئة جدا فهي تفضل ماء ذا درجة حرارة تتراوح بين 2 – 6 درجة مئوية. وتكون هذه الكائنات عبارة عن أنواع ذات معيشة انفرادية نقطة قاع البحر.

العوامل الطبيعية المؤثرة على الشعاب المرجانية :

يعتبر تأثير الضوء والدرة والمواد المغذية مهماً جداً في نمو الشعاب المرجانية ففي المناطق الاستوائية تكون شدة الضوء عالية والنهاء طويلاً وفي المناطق القريبة من القطب الشمالي والجنوبي تقل شدة الضوء كثيرا ويقصر طول النهار والاختلاف الجغرافي بين المنطقتين يعطينا فكرة عن مدى تأثير عامل الضوء على النمو.



شكل رقم (4 – 22) توزيع الشعاب المرجانية في بحار العالم (Meadow 1978).

فإن هذه الجزر الصغيرة تتكون في المناطق المحمية من منطقة الشعاب المرجانية وتعمل الصخور الموجودة في منطقة الشعاب المرجانية على تقوية مجموعة الشعاب بطريقة تحافظ على قاعها من الزوال بفعل تيارات الماء والأمواج التي تتكون بفعل الرياح القوية والعواصف .

2 – درجة الحرارة التأثير الكبير في نمو الشعاب المرجانية فأحسن نمو لها يكون عندما تتراوح حرارة سطح ماء البحر بين 23 – 25 درجة مئوية. وبالرغم من أن بعض أنواع الحيوانات المكونة للشعاب المرجانية يمكنها

المعيشة في درجات حرارة أقل من 18 درجة مئوية إلا أن النمو الجيد للشعاب المرجانية من قبل هذه الحيوانات لا يحدث في درجات حرارة أوطا من 18 درجة مئوية.

3- الملوحة :

أما الملوحة فهي الأخرى لها تأثير على معيشة الحيوانات البانية للشعاب المرجانية. فهذه الحيوانات لها المقدرة على المعيشة في ماء تتراوح فيه الملوحة بين 30 – 40 جزءًا بالألف وهذا النوع من ماء البحر يكون مشبعاً بأملاح كاربونات الكالسيوم المهمة جدا لبناء هيكل الشعاب المرجانية. هذا وتتأثر الحيوانات البانية للشعاب المرجانية كثيراً عندما تنخفض الملوحة إلى مستوى أقل من 30 جزءاً بالألف ويحدث هذا في حالة الفيضانات أو الأمطار الغزيرة.

العوامل الحياتية المؤثرة في تكوين الشعاب المرجانية :

من أهم العوامل الحياتية التي تؤثر على تكوين الشعاب المرجانية واستمرار معيشة الحيوانات البانية لها هو وجود نوع من الطحالب التعايشية المعروفة باسم Zooanthellae التي تعيش في داخل خلايا طبقة دائرية صفراء اللون تعود إلى الجنس Symblodnium. وتنتقل المواد العضوية الذايبة والناتجة عن عملية التركيب الضوئي من هذه الطحالب وإلى أنسجة الحيوانات البانية للشعاب المرجانية. كذلك وجد بأن الحيوانات البانية للشعاب المرجانية تفقد كمية قليلة جدا من الفسفور مقارنة بتلك البحرية التي لا تتعايش مع الطحالب والسبب في ذلك يعود إلى كون مادة الفسفور يعاد استعمالها من قبل الطحالب وعليه فأنها تنتقل بين الحيوانات والنباتات المتعايشين ضمن مستعمرة الشعاب المرجانية .

وتتدخل الطحالب المتعايشة مع الحيوانات البانية للشعاب المرجانية في قابلية هذه الحيوانات على بناء هيكلها الخارجي الصلب، كذلك وجد بأن هذه الطحالب تزيد من قابلية الحيوانات البانية للشعاب المرجانية على تكوين الهيكل الصلب وتزداد هذه القابلية وسرعة تكون الهيكل في الضوء وتقبل كثيرًا خلال فترة الظلام أما إذا أزيلت الطحالب المتعايشة من الحيوانات البانية للشعاب بالتجربة فإن عملية تكوين الهيكل الصلب تصبح معدومة تقريباً.,

إن العلاقة التي تربط الطحالب والحيوانات البانية لشعاب المرجانية تكمن في ثاني أوكسيد الكاربون الذي يفرز من الطحالب والذي تستفيد منه الحيوانات البانية للشعاب في إنتاج مادة كاربونات الصوديوم المهمة في بناء الهيكل الصلب. كما يعتقد بأن دور الطحالب في عملية تكوين الهيكل الصلب أهم بكثير من تغذية الحيوانات البانية للشعاب المرجانية .

وهناك بعض العوامل الحياتية التي تساعد على هدم الشعاب المرجانية. فهناك بعض أنواع من الأسماك والحيوانات اللافقارية التي تتغذى على الحيوانات البانية لهذه الشعاب أو تحفر في داخل الصخور المرجانية. فمن

الحيوانات اللافقارية هناك نجم البحر المعروف باسمه العلمي Acanthaster planel الذي لوحظ خلال الآونة الأخيرة بأنه قد تغذى على كميات كبيرة من الحيوانات البانية للشعاب المرجانية في منطقة جنوب غرب المحيط الهادي. فأفراد نجم البحر هذه تتغذى على الحيوانات الموجودة في الشعاب المرجانية حيث تخرج معدتها إلى الخارج وتقوم الأخيرة بإذابة الأجزاء الدقيقة من الشعاب المرجانية ومن ثم امتصاص أنسجتها. أما الحيوانات التي تقوم بالحفر في جسم الشعاب المرجانية فتتضمن بعض أنواع من الطحالب الحفارة وبعض أنواع الأسفنج وعددًا من الديدان العديدة الأهلاب وبعض أنواع من النواعم من مجموعة ذات المصارعين. وتقوم هذه الكائنات بثقب الصخور المرجانية ميكانيكياً ولكن في بعض الأحوال تكون عملية الثقب كيماوياً .

أنواع الشعاب المرجانية :

هناك عدة عوامل تعتبر مهمة في تحديد نوع مجموعة الشعاب المرجانية مثل حجم لشعاب المرجانية نفسها ومدى علاقتها مع طبية القاع ويمكن تقسيم الشعاب المرجانية إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي :

1 – Fringing Reef

تتواجد هذه الشعاب بالقرب من المنطقة الساحلية وقد تعتمد في نموها إلى بضع مئات من الأمتار باتجاه البحر وكما هي الحال في الشعاب المرجانية الموجودة بالقرب من سواحل جزر هاواي. وفي كثير من الأحيان يكون هذا النوع من الشعاب المرجانية بمثابة الحافظ والحامي للسواحل التي تنمو بقربا.

2 – الشعاب المرجانية الحاجزة Barrier Reef:

يكون شكل تجمعات هذه الشعاب عبارة عن حاجز مستقيم ويفصلها عن الساحل مسطحات مائية صغيرة وفي بعض الأحيان تكون هذه المسطلحات عميقة. والشعاب المرجانية من هذا النوع لا تكون متصلة اتصالاً كاملاً وإنما توجد هناك فتحات بين قطعها تسمح بتبادل الماء بين المسطح المائي وبقية مياه البحر. ويعود هذاالنوع من الشعاب المرجانية تلك الشعاب الموجودة بالقرب من السواحل الأسترالية حيث يبلغ طولها أكثر من ألف كيلو متر وعرضها أكثر من مائة كيلو متر (Davis 1977).

3 – الشعاب المرجانية من نوع الاتول: (Atolls)

يكون شكل هذه الشعاب دائرياً أو شبه دائري وتحصر في وسطها مايشبه البحيرة. ولا تكون هذه الشعاب كاملة الاتصال وإنما هناك بعض الفتحات التي تسمح بتبادل الماء بين المياه المحصورة في الشعاب المرجانية ومياه البحر المحيطة بالشعاب. وترتفع تجمعات هذا النوع من الشعاب إلى بضع مئات من الأمتار فوق قاع البحر وتتواجد بكثرة في مياه المحيط الهادي.

الكائنات الحية:

تتوفر بين الشعاب المرجانية المتواجدة في مختلفة البحار الدافئة العديد من أماكن العيش التي تلائم أنواعاً مختلفة من الكائنات الحية. فهناك أنواع عديدة من النواعم تكون أصدافًا ذات ألوان جذابة مثلها النوع المعروف باسمه العلمي Charama tritonis كذلك هناك أنواع مختلفة من نجومالبحر وأشهرها النوع الذي سبق ذكره وهو

Acanthaster plance الذي تتغذى أفراده بشهية كبيرة على الحيوانات البانية للشعاب المرجانية. أما الديدان البحرية فهناك العديد من أنواعها التي تقطن الشعاب المرجانية وتتغذى على الحيوانات اللافقرية الصغيرة التي تتواجد في نفس المنطقة.كما تتواجد أنواع من قنافد البحر وأشهرها النوع المعروف باسمه Heterocentrotus mammillatus ويتغذى هذا النوع من قنافد البحر على ما هو موجود على سطح الشعاب المرجانية من مواد غذائية. أما الحيوانات القشرية فتتواجد بأنواع مختلفة وعديدة ومن هذه القشريات أنواع من الروبيان والسرطانات المختلفة التي تتغذى على ما هو موجود من مواد غذائية في منطقة الشعاب المرجانية وهي بدورها تكون مادة غذائية لحيوانات أخرى. وتتواجد الأسماك في منطقة الشعاب المرجانية بكثرة حيث هناك العديد من أنواع الأسماك التي تكون ذات ألوان زاهية فهناك السمكة الفراشة ذات النقاط الأربعة Chaetodon quadrimaculams وسمكة الملاك المخطط holocanthus arcuatus وسمكن الصندوق Osrracion meleagris هذا بالإضافة إلى العديد من أنواع الأسماك التي من الصعوبة ذكرها هنا وذلك لكثرة عدد أنواعها.