, منها الطحالب الخضراء Enteromorpha وتتغذى على هذه الطحالب وغيرها من النباتات أنواع من النواعم من صنف بطنية القدم وبالإضافة إلى الطحالب الخضراء هناك أنواع من الطحالب البنية مثل طحلب Petvetia canaliculata وطحلب Fucus splralis وعندما ينحسر الماء من المنطقة عند الجزر تظهر كائنات حية أخرى مثل بعض الطحالب البنية من نوع Fucus vasiculosus وعد من النواعم البطنية منها Littorina littorina كما يشاهد نوع من الروبيان الصغير االحجم ونوع من شقائق النعمان Actinia في البرك التي تختلف على الساحل بعد انحسار مياه المد وكما تحتوي هذه البرك على بعض أنواع السرطان الناسك التي تعيش في القواقع الفارغة من نوع Littorina و Gibbula . هذا وفي منطقة المد والجزر ذات القاع الصخري تتواجد أنواع من الديدان المعروفة Nereis ونجم البحر Asterias . أما أسماك هذه المنطقة فغالبا ما تكون من عائلة القوبيون وعائلة Blennles وعائلة الأسماك العقربية .

في القاع الطينية لمنطقة المد والجزر التي تكون أكثر ثباتا من القيعان الرملية تتواجد حيوانات مختلفة وبصورة رئيسية القشريات والنواعم التي تتواجد على السطح أو في داخل الترسبات أو في داخل الحفر الرطبة أو تحت الصخور التي قد تتواجد في المنطقة , فالقشريات تضم أنواع السرطانات منها Carcinus والنواعم Littorina littorea وبعض أنواع الروبيان فيها Leander و Crangon وتتواجد أنواع من الديدان الحلقية منها Neries diversicolor و Cirratulus وهذه الديدان من أكثر الكائنات الحية تتواجد في القاع الطينية لمنطقة المد والجزر . ومن النواعم هناك بعض الأنواع من صنف ذات الصدفتين منها Tellina و Macoma و Cardium .

من النباتات التي تعيش في هذه المنطقة بعض أنواع من الطحالب البنية المعروفة باسم Chorda و Laminaria التي تتواجد عندما تتوف بعض الحصى في المنطقة التي تلتصق عليها , أما الطحالب الخضراء من نوع Enteromorpha فإن تواجدها ونموها يكون أحسن بكثير في القاع الطينية منها من القاع الرملية حيث تكون على الأولى ما يشبه البساط المتفكك . هذا وتتواجد من الطحالب الوحيدة الخلية وبعض أنواع الدايوتومات في هذه المنطقة أيضاً .

(2) منطقة الجرف القاري Contenental Shelf zone

تعرف منطقة الجرف القاري بأنها الشريط العريض والضحل لقاع البحر والذي يمتد من نهاية منطقة المد والجزر ولغاية عمق يتراوح 100 – 200 م أما عرض هذه المنطقة وعمق الحافة الخارجية لها فتتباين كثيرا . وبعد منطقة الجرف القاري تأتي منطقة الانحدار القاري التي تتميز بكونها منطقة ذات انحدار قاري وتندمج مع قاع البحر بحدود عمق يتراوح بين 400 – 500 م . وبالرغم من التباين الكبير في الانحدار والنعومة لمنطقة الانحدار القاري فإن في هذه المنطقة تتواجد بعض التعرجات الأرضية وتغطى منطقة الجرف القاري والانحدار القاري مساحة تساوي 80 % من مجمل مساحة قاع البحر .

ويمكن تقسيم منطقة الجرف القاري إلى منطقة داخلية وأخرى خارجية أما الحدود الفاصلة بين هاتين المنطقتين فإنها تعتمد على اختراق الضوء لكلتا المنطقتين . ولا تصل المنطقة المضيئة إلى أعماق كبيرة في منطقة الجرف القاري كما هي في منطقة أعالي البحار وذلك بسبب الكدرة القاعية على الجرف القاري . إلا أن في بعض المناطق تكون منطقة الجرف القاري واقعة بصورة كاملة في المنطقة المضيئة وعليه فإن المنطقتين السابقتين الذكر لا يكون لهما أي وجود (Davis,1977) .

الكائنات الحية :

بالإمكان تقسيم الكائنات الحية التي تقطن منطقة الجرف القاري إلى الأقسام التالية :

أ – الكائنات الحية المنتجة .

ب . الكائنات الحية المستهلكة وتشمل :

1 . الهائمات الحيوانية .

2 – الحيوانات القاعية .

3 . كائنات السابحة (النكتون) والكائنات السطحية السابحة (النيستون) .

أ – الكائنات الحية المنتجة :

تعتبر الهائمات النباتية كالدايوتومات وقديرة الأسواط (dinolagellates) من الكائنات الحية المنتجة والسائدة في جميع مناطق الجرف القاري، وتعتبر السوطيات الدقيقة هي الأخرى من الكائنات الحية المهمة في هذه المنطقة والأخير عبارة عن مجموعة ذات موقع تضنيفي غير مستقر الأمر الذي يجعل العلماء تستميتها باسم السوطيات

النباتية (Phytomastlaglna). وتسود الدايوتومات في مياه نصف الكرة الأرضية الشمالي بينما تسود مجموعة قدير الأسواط في مياه المناطق المعتدلة (Odum, 1971).

أما بالقرب من الشواطيء فتتواجد الطحالب الخضراء الكبيرة التي تكون ملتصقة على الصخور أو القيعان الصلبة بواسطة أعضاء خاصة وليست جذورا وتجمعات هذه الطحالب كبيرة إلى حد أنها تكونما يشبه الغابة. بالإضافة إلى الطحالب الخضراء Chorophyta تتواجد أنواع أخرى من الطحال التي تعرف باسم الطحالب البنية والطحالب الخضراء. وتتوزع أنواع الطحالب الثلاثة السابقة الذكر. حيث تقع الطحالب الحمراء في المناطق العميقة. وتحتوي الطحالب البنية والحمراء على الحبيبات الصبغية ذات اللون الأحمر والبني التي تساعد في امتصاص الضوء الأصفر المخضر الذي يخترق طبقات الماء إلى أعماق كبيرة.

وتساهم الطحالب الملتصقة والتي تشمل الطحالب الحمراء والبنية في النواحي الاقتصادية فبعض أنواع تستخلص منه مادة Agar المستعمل بكثرة مختبرات الأحياء المجهرية كما أن الأنواع الأخرى من الطحالب تستعمل كمواد غذائية في بعض الدول مثل اليابان.

ب-الكائنات الحية المستهلكة :

1- الهائمات الحيوانية :

تعتبر أنواع القشريات من نوع Copepod وجنس Calanus ومجموعة Euphauslds من أهم الهائمات الحيوانية. كما أن هناك بعض الحيوانات الابتدائية من مجموعة الهائمات منه الفورامنيفيرا والدولابيات وبعض الهدبيات وهناك أنواع الهائمات الحيوانية الأخرى السائدة مثل بعض أنواع من النواعم من مجموعة Pteropods ومجموعة heterpod وأمعائية الجوف مثل الميدوزا الصغيرة الحجم وبعض أنواع المشطيات Ctenophores وبعض الديدان من مجموعة عديدة الأهلاب الحرة السباحة.

ولأغلب اليرقات من مجموعة الهائمات الحيوانية. القابلية على انتخاب القاع العلائمة التي سوف تنشأ عليها الأفراد البالغة. هذا وأن بعض يرقات الديدان العديدة الأهباب لا تستقر على القاعة بصورة اعتباطية وأنما تستنجيب إلى بعض العوامل الكيماوي المتواجدة في القاع التي سوف تستقر عليها في المستقبل . وعندما تستعد اليرقة للتحول إلى دور البلوغ تقوم بفحص القاع فإن كانت ملائمة فأنها تستعد اليرقة للتحول إلى دور البلوغ تقوم بفحص القاع فإن كانت ملائمة فأنها تتحول إلى أفراد بالغة. أما إذا كانت القاعة غير ملائمة فإن عملية التحويل تؤجل لبضع أسابيع.

2- الحيوانات القاعية :

تعتبر الحيوانات القاعية البحرية يكون العدد الكبير منها عبارة عن حيوانات جالسة أو حيوانات غير نشطة نسبيا وتحتل الحيوانات القاعية موقعا واضحا في منطقة الجرف القاري.

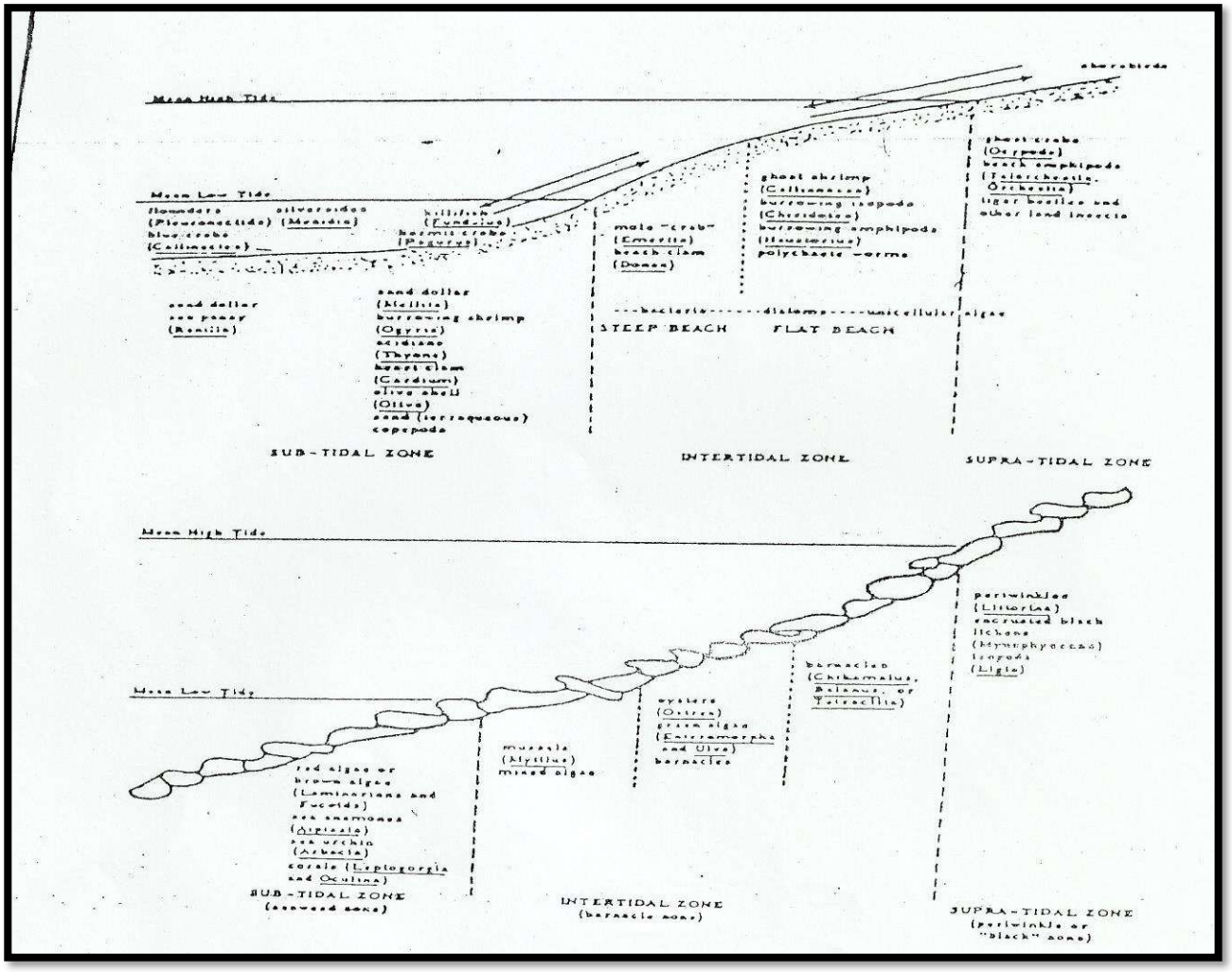
وتختلف هذه الحيوانات تبعاً لطبيعة موقعها فهي أما تكون فوق منطقة المد وغالبا ما تتعبر للجفاف أو تكون ضمن منطقة المد والجزر أو تكون مغمورة بصورة دائمة بالماء. فالحيوانات التي تقطن النوع الأول من المناطق تكون لها القابلية على تحمل حالة الجفاف وتغيرات درجة حرارة الهواء. أما الحيوانات القاعية التي تعيش في المنطقة المغمورة بالماء فتكون لها القابلية على التغيرات التي تحصل نتيجة حركةالماء في حالة المد والجزر.

كما أن الحيوانات القاعية تتوعز بصورة عمودية فهناك مجموعة منها تعرف باسم مجموعة الحيوانات القاعية الفوقية Eplfauna التي تعيش أفرادها أما ملتصقة أو متحركة بصورة طليقة على سطح القاع ومجموعة أخرى تعرف باسم مجموعة القاع أو في حفر أنبوبية الشكل تبنيها لهذا الغرض. وتصل أفراد المجموعة الأولى إلى أعلى مراحل النضج في منطقة المد والجزر وتنشر على معظم قاع المنطقة أما أفراد المجموعة الثانية فتصل إلى أعلى مراحل نضجها في المنطقة المغمورة بالماء وتتدرج مجاميع الحيوانات القاعية الواحدة تلو الأخرى ابتداء من منطقة السواحل وحتى القاع من حيث كونه قاعاً رملياً أوصخرياً أو طينياً شكل (رقم (4 – 17) يمثل مقارنة لمطقع في منطقة رملية ومنطقة صخرية. ومن هذا الشكل يمكن ملاحظة أن هناك عددا قليلا من الأنواع التي تكون مشتركة بين المنطقتين وبالإضافة إلى وجود الأحياء المتعددة الخلايا فيوجد أيضا عدد كبير من الطحالب الأحادية الخلية والخيطية والبكتريا وبعض أنواع الحيوانات اللافقرية الصغيرة .

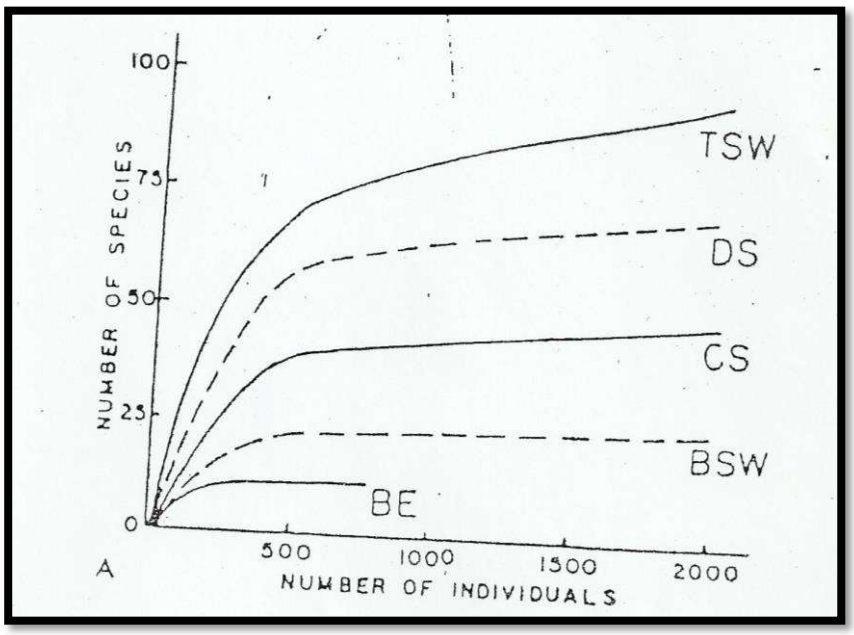
من الحيوانات القاعية التي تعيش في القاع الرملي بعض أنواع القشريات مثل السرطان المعروف باسمه العلمي Emerila الذي تكون له القابلية على الحفر السريع في الرمل وتتتغذي هذه السرطانات على أنواع الهائمات التي تتواجد فوق القاع الرملية في حالة المد ويتلقطها بواسطة مجساته الطويلة والريشية الشكل. بالإضافة إلى اللسرطانات تتواجد بعض أنواع من الديدان التي تعيش في حفر وتتغذ على المواد الغذائية المتواجد في الرمل وعلى الفضلات التي تدخل الحفر التي تعيشها بعد أن تلتهمها ومن ثم تستخلص المواد الغذائية منها.

في الأجزاء العميقة من منطقة الجرف القاري لا تتواجد تجمعات الحيوانات القاعية بشكل منتظم وأنم تكون متداخلة فيما بينها وتقل كثافة الحيوانات القاعية في الرواسب الهشة (Soft Deposlt) مع الزيادة في العمق فعل سبيل المثال يتواجد حوالي 6000 فرد من المتر المربع الواحد في منطقة الجرف القاري أما في منطقة قاعة المحيط فيترواح العدد بين (25 – 100) فرد في المتر المربع الواحد. والسبب في ذلك قد يعود إلى قلة الإنتاجية مع زيادة العمق. أما التنويع وكثرة الأعداد فقد ثبت زيادة عددها في الأعماق السحيقة أكثر منها من مناطق

الجرف القاري. وهذه نتيجة لا ترتبط مع الانتاجية وإنما مع ثبوت العوامل البيئية عند هذه الأعمال (شكل رقم 4 – 18).



شكل رقم (4 – 17) مقطع لساحل رملي (أعلى) وساحل صخري (أسفل يظهر المناطق المختلفة وأنواع الكائنات الحية المتميزة والسائدة (Odum 1971).



شكل رقم (4 – 18) منحنى تواجد الأنواع لبيئات مائية مختلفة TSW – المياه الضحلة الاستوائية، DS – أعماق البحار CS– الجرف القاري . BSW – المياه الضحلة الشمالية. BE – المصبات الشمالية (Odum 1974).

3 – الكائنات السابحة (النكتون) والكائنات السطحية السابحة (النيتسون) :

تعرف كائنات النكتون بأنها الكائنات الحية التي لها المقدرة على السباحة والسيطرة على حركتها في الماء. ومثالها الأسماك والبرمائيات أما النيستون فهي الكائنات الكائنات الحية التي تستقر أو تسبح على سطح الماء. بالإضافة إلى الأسماك التي تمثل الجزء الأكبر من هذه المجموعة هناك بعض أنواع القشريات الكبيرة والسلاحف واللبائن المائية مثل الحيتان والفقمة والطيور المائية. كل هذه تعتبر أفراد هذه المجموعة من الكائنات الحية. ومن خواص أفراد المجموعة وصفاتها أن يكون مجال انتشارها واسعاً وهذه صفة تمتاز بها الكائنات الحية من الدرجة الثانية والثالثة من ناحية أخرى تتحدد هذه الكائنات في حركتها بنفس العوامل البيئية التي تحدد الكائنات الحية القليلة الحركة وهي عوامل درجة الحرارة الملوحة والمواد المغذية وطبيعة القاع.

1 – البيلاجيك، المياه المفتوحة للمحيطات، وتنقسم إلى وحدات أصغر أفقية وعمودية.

(أ) النيريتك المياه المفتوحة فوق الرصيف القاري.

(ب) الأوقيانوس بقية المياه المفتوحة التي تغمر حوض المحيط، وتقسم عموديا إلى المناطق الآتية:

1 . البيلاجيك العلوي، أعلى طبقة في المحيط، جيدة الإضاءة وتقطنها نباتات وحيوانات عديدية، وهي المنطقة الوحيدة التي يوجد بها إنتاج نباتي وتعرف أحيانا باسم المنطقة الضوئية وتقابلها مناطق معتمة أو لا ضوئية لأسفل. تمتد المنطقة الضوئية إلى عمق 200 متراً.

2 – البيلاجيك الوسطى: المنطقة اللاضوئية الأولى، العمق من 200 إلى 700 متر تقريبا، تحد من أسفل بطبقة متساوية الحرارة عند ْ10م، الحيوانات متوسطة الأعداد، لا توجد نباتات، الحيوانات ذات ألوان سوداء أو حمراء، الأعضاء ذات الضوء البيولوجي شائعة؛ طبقات عميقة متناثرة.

3 – البيلاجيك الغمري العمق من 700 إلى 4000 متراً تقريبا، تحد من أسفل بطبقة متساوية الحرارة عند ْ4م، الحيوانات قليلة وكذلك الأعضاء ذات الضوء البيولوجي؛ الأعين صغيرة.

4 – البيلاجيك الأعماقي، العمق من 4000 إلى 6000 متراً تقريبا؛ الحيوانات قليلة وشاحبة، الأعين صغيرة أو غير موجودة.

5 – البيلاجيك القاعي. العمق من 6000 إلى 10000 مترًا تقريبا، منطقة الأخاديد الفونا تقطن الأخاديد غالبا.

المنطقة القاعية، القاع ويقسم كالآتي:

(أ) القاع الساحلي (منطقة المد والجزر) يمتد من أعلى مد إلى أوطأ جزر، النباتات والحيوانات بكثرة.

(ب) القاع تحت الساحلي، يمتد من حد أوطأ جزر إلى حافة الرصيف القاري، الحيوانات بكثرة أحواض من عشب البحر؛ أماكن صيد السمك الرئيسية.

(جـ) القاع الغمري، المنحدر القاري، قاع البلاجيك الغمري الأوقاينوسي.

(د) القاع الأعماقي، قاع الأعماق المتوسطة أو أسفلها حتى الحد الأعلى للأخاديد.

(هـ) القاع السحيق ، قاع الأخاديد.

تضيف الحيوانات البحرية أيضاً بيئياً كالآتي:

1 . **البلانكتون** : كائنات طافية، تستسلم للرياح، الأمواج أو التيارات التي تدفعها من مكان لآخر؛ غالبًا البلانكيون دقيقا أو مجهري الحجم وله سطح خارجي كبير بالنسبة للحجم. أجزاء الجسم تكون غالبا طويلة أو مهدب؛ يتضمن البلانكتون العديد من الأوليات والقشريات، بعض الرخويات، قليلا من الديدان، ومجموعة كبيرة من اليرقات (من الإسفنج إلى القربيات) ونباتات دقيقة (ديانومات وسوطيات نباتية).