الأسماك الصغيرة التي تعيش في منطقة المد والجزر القابلية على البقاء خارج الماء لمدة بضعة أيام , وبقاء هذه الأسماك على قيد الحياة بدون ماء يعتمد على كون هذه الأسماك تحفظ جسمها وبخاصة السطح الخارجي للخياشيم رطبا , ولبعض الأنواع من هذه الأسماك بعض التحويرات المظهرية التي تساعد في هذه العملية , فمثلا أفراد النوع Adamia تمتلك أخدودا في جسمها الذي يبقى رطبا عندما تكون خارج الماء , أما الأنواع الأخرى فتعتمد على أسلوبها في المعيشة حيث تقوم بحفر جحورا لها تكون رطبة ومثالها أبو شلمبو التي تعود إلى عائلة القربيون , وتزداد نسبة هلاك هذه الأسماك في الجو الجاف ولا تتأثر هذه النسبة عندما تكون الرطوبة النسبية للجو 35% أو أكثر .

ثالثا : البيئة البحرية Marine Habitat

أن المحيطات الموجودة على سطح الأرض مثل المحيط الأطلسي و الهادي والهندي والمتجمد الشمالي والمتجمد الجنوبي وكل ما يرتبط بهما من مياه تغطي أكثر من 71% من سطح الكرة الأرضية , وتسيطر العوامل البيئية المختلفة على الحياة في مياه المحيطات والبحار , فحركة الماء من تيارات وأمواج وملوحة ودرجة الحرارة وضغط وشدة الضوء , هذه العوامل جميعها تلعب دورا مهما في حياة الأحياء التي تقطن هذه المياه والتي بدورها تؤثر على البيئة التي تعيش فيها .

صفات المياه البحرية

تتصف البيئة البحرية بعدة صفات مميزة أهمها ما يلي :

1- تغطي حوالي 71% وتتضمن المحيطات والبحار والخلجان .
2- تتراوح درجات الحرارة 32مْ في المناطق الاستوائية وحتى 2مْ في المناطق القطبية .
3- تتغير الغازات الذائبة تبعاً للتغير في درجة الحرارة والعمق .
4- يبلغ متوسط العمق في المحيطات حوالي 3.8 كم ويبلغ أقصى عمق 11.4 كم .
5- يزداد الضغط الجوي بمعدل ضغط جوي واحد لكل (10) أمتار من العمق .
6- تكون البيئة البحرية كبيرة وواسعة .

7- تتصف البيئات البحرية بكونها بيئات متصلة الواحدة بالأخرى وليست منفصلة وكما هي الحال في بيئة المياه العذبة والأرض , وتمثل درجة الحرارة والملوحة والعمق الموانع الطبيعية الأساسية لحركة الكائنات التي تعيش في البيئة البحرية .

8- تكون مياه البحار والمحيطات في حالة حركة مستمرة تبعا للتيارات المختلفة والاختلاف في درجة الحرارة والعوامل البيئية الأخرى .

9- تتصف مياه البحار والمحيطات وبصورة دائمة بأنواع مختلفة من الأمواج التي تتكون مع فترة الزمن والتي هي الأخرى تتأثر بحركة القمر والشمس .

10- تكون البيئة البحرية مالحة حيث تقدر الملوحة بـ 25 جزء بالألف .

ولكل بيئة مما سبق ظروف تختلف عن البيئة الأخرى , سواءاً من حيث القسوة أو البساطة , وعموما فإن البية المائية العذبة أهدأ من البيئة المائية المالحة , ولذلك فإن الأحياء في البيئة المائية المالحة تتعرض للعديد من المشاكل والصعوبات , ومن هذه الصعوبات ما يلي :

1- التيارات المائية في البحار أو ما يعرف (بالخلط المائي) وهو عبارة عن : تيار من البحر , يدفع الماء من الأسفل إلى الأعلى , وهي بذلك تعمل على مزج الطبقات العليا والغنية بالأوكسجين مع الطبقات السفلى والغنية بالمواد العضوية , وهي بذلك يشبه عملها عمل الرياح في اليابسة .
2- ظاهرة المد والجزر , حيث أنه في منطقة المد والجزر , وعند حدوث عملية الجزر مثلا تنحسر المياه وتنكشف اليابسة ويبقى الماء في الاماكن المنخفضة على شكل بحيرات مؤقتة وتتعرض الكائنات في هذه البحيرات للتغير في الملوحة وفي درجة الحرارة سواءاً في الصيف أو في الشتاء , وكذلك تتعرض لتقلب في كمية الأوكسجين الذائب في هذه المياه .
3- نفاذية الضوء من خلال الطبقات السطحية للماء يسبب هروب بعض الحيوانات المائية والتي لا ترتاح للضوء إلى القاع وذلك خلال النهار , مع العلم أن هذا الضوء يعمل على نمو النباتات التي هي مصدر رئيسي للحيوانات المائية .
4- التيارات المائية تمثل مصدر خطر للكائنات التي تعيش في القاع وفي منطقة الرصيف الساحلي بالذات , وهذه الكائنات لو جذبها التيار إلى عرض البحر لماتت .

مما سبق يتضح لنا أن الغذاء والضوء ودرجة الحرارة ونسبة الأوكسجين الذائب في الماء والملوحة أهم العوامل المؤثرة على توزيع الكائنات في البحار .

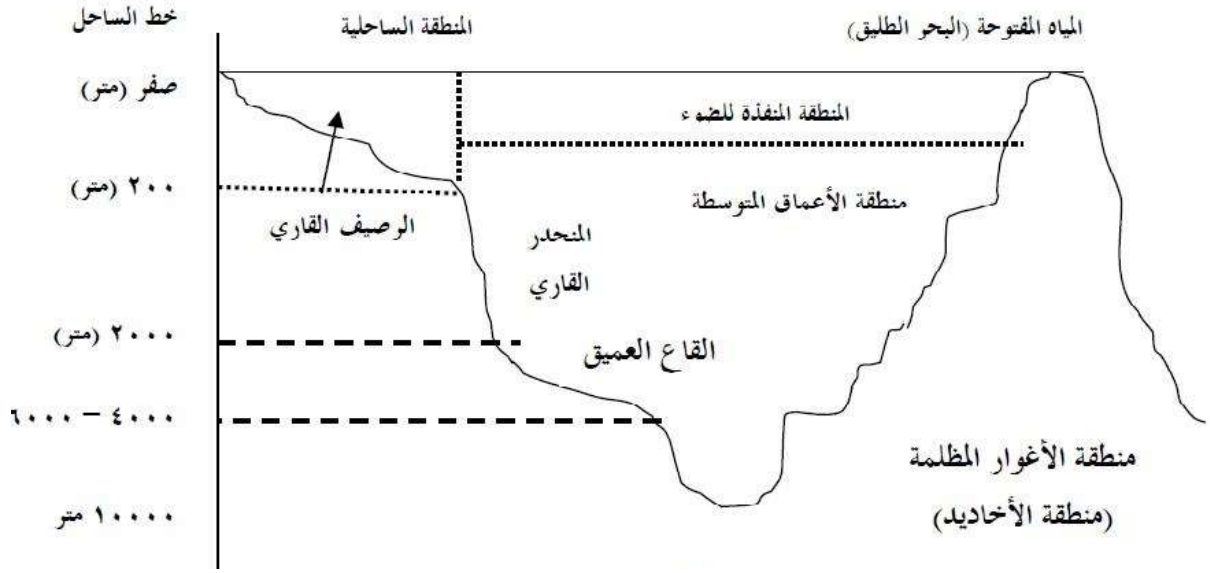
- ربما يتوقع الرائي إلى سطح البحر أو الشاطئ أن البيئة المائية تقل عن البيئة الأرضية من حيث الكائنات , ولكن الحقيقة أن حيوانات البيئة المائية تفوق حيوانات البيئة الأرضية من حيث العد والأنواع باستثناء الحشرات لا يعرف ذلك إلا المتخصص في هذه العلوم .
- ويمكن تقسيم البيئة المائية أفقيا إلى كل من :

1- منطقة المدو الجزر .

2- المنطقة الساحلية (الرصيف القاري) .

3- المنحدر القاري .

4- منطقة القاع العميق .



إن الناظر إلى هذا الرسم التوضيحي يشاهد تلك الارتفاعات والانخفاضات والتي تجعل المشاهد لها يتوقع أنه على سطح اليابسة , فالتضاريس بينهما متشابه إلى حد كبير جداً .

1- منطقة المد والجزر :

وهي تلك المنطقة التي يغطيها الماء أثناء ظاهر المد وينحسر عنها الماء أثناء ظاهرة الجزر وهذه المنطقة توجد منخفضات عند انحسار المياه في ظاهرة الجزر تتكون مستنقعات مائية مستنقعات مائية يؤثر عليها العديد من العوامل من أهمها :

- التبخر : حيث أن الارتفاع في درجة الحرارة يتبخر الماء وهذا بدوره يؤثر على درجة الملوحة , حيث يزيد من درجة الملوحة في هذه المياه , كذلك يعمل على تقليل نسبة الأوكسجين الذائب في الماء , وبالتالي فإن المستنقعات لا يوجد بها إلا الكائنات التي تستطيع أن تقاوم هذه الظروف والمتغيرات , أما تلك التي لا تستطيع أن تتأقلم مع هذه الظروف فإنها تتحرك مع المد والجزر .

2- المنطقة الساحلية (الرصيف القاري) :

وهي المنطقة تتميز بالعديد من المميزات من أهمها :

أ- منطقة منفذة للضوء خصوصا على الطبقة السطحية منها بشكل أكبر من الطبقة القاعية منها .

ب- تنمو فيها الأعشاب نتيجة لنفاذ الضوء خلالها .

ت- الكائنات الحيوانية كثيرة ومتنوعة .

ث- الكائنات فيها متنوعة التغذية , منها النباتي ومنها الحيواني .

ج- توجد بها الكائنات المحبة للقاع وهي إما أسماك أو لا فقاريات .

ح- توجد بها الكائنات الاقتصادية التي تصاد .

3- منطقة المنحدر القاري :

تتميز بالإنحدار الشديد فيها وبالتالي فإن الكائنات المحبة للقاع كما في المنطقة السابقة لا توجد لأنها عرضة للسقوط , وتتراوح عمقه حوالي من 200 – 2000 م .

4- منطقة القاع العميق :

وتتميز بأن الانحدار فيها يقل , وهي تشبه الهضاب على اليابسة حيث أن فيها ارتفاعات وانخفاضات , وهي تتراوح 2000 – 10000م والمناطق العميقة في هذه المنطقة تسمى (بالأغوار العميقة) .

والمناطق البحرية يمكن تقسيمها رأسيا إلى :

1- **المنطقة المنفذه للضوء** : وهي تلك المنطقة التي ينفذ فيها الضوء , وتنمو فيها النباتات الدقيقة التي تستخدمها الحيوانات وفي تغذيتها , وهي من سطح الماء حتى 200م , أسماك هذه المنطقة تسمى (بالأسماك الزرقاء) .

2- **منطقة الأعماق المتوسطة** : وهذه المنطقة توازي المنحدر القاري , وفيها ينفذ جزء بسيط جدا من الضوء , وتستمر حتى منطقة القاع العميق أي من 200م حتى نهاية المنحر القاري , وأما الكائنات الحيوانية في هذه المنطقة فتكون عبارة عن الأسماك السوداء في الليل , والأسماك الزرقاء في النهار .

3- **منطقة الأعماق المظلمة** : وهذه المنطقة ينعدم وجود الضوء , ولو وجد فإنه يكون بصورة لا تذكر وبناءا على ذلك فإن كائنات هذه المنطقة عمياء لا ترى وبالتالي فهي مزودة بأجزاء مشعة وهذه الأجزاء إما أن تكون : تقع على الجسم أو في مقدمة الرأس كقرون استشعار وبرأسها الأجزاء المشعة أو في منطقة محددة من الجسم أو في كل الجسم .

ووظيفة هذه الأجزاء المشعة (المضيئة) أنها تجعل الحيوانات وتتعرف على بعضها البعض وفي هذه المناطق المظلمة .

- **الكائنات اللافقارية** تكثر في منطقة الرصيف القاري , كما أنها توجد في منطقة البحر الطليق .

أقسام البيئة البحرية :

هناك العديد من الاماكن البيئية في منطقة البيئة البحرية ويعتمد انتقال الكائنات البحرية بين هذه الأماكن بصورة رئيسية على عوامل منها درجة الحرارة والعمق والضغط والتيارات والمواد المغذية ومدى اختراق الضوء لطبقات الماء .

هناك عدة نظم لتقسيم البيئة البحرية وكانت تسمية هذه الأقسام في بادئ الأمر غير موحدة مما أدى إلى إلتباس كبير في استعمالها , وبالإمكان تقسيم البيئة البحرية إلى الأقسام التالية والمتداولة من قبل العديد من علماء البيئة وهي :

1- منطقة المد والجزر Intertldal zone

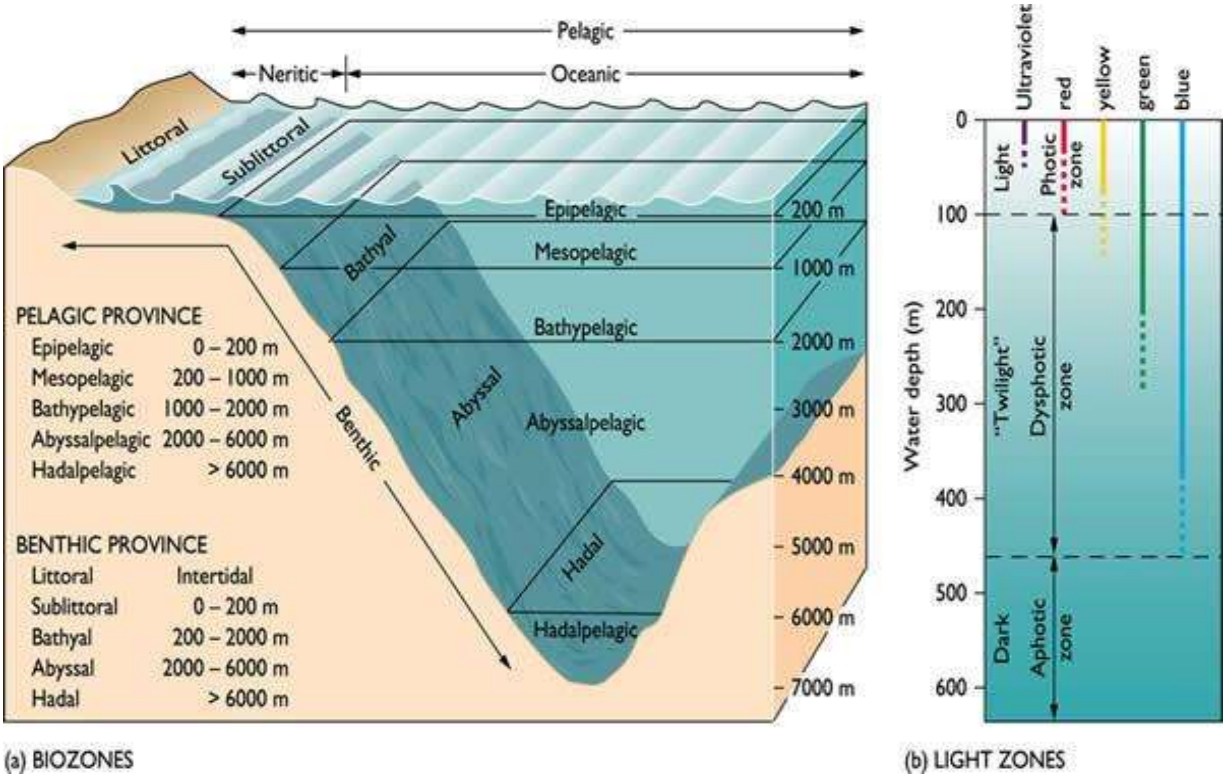
2- منطقة الجرف القاري Contenental Shelf zone

3- منطقة أعالي البحار Oceanic zone

4- المنطقة القاعية Benthlc zone

5- منطقة الشعاب المرجانية Coral reef zone

وسيتم تناول كل منطقة من هذه المناطق بشيء من التفصيل الذي يشمل حدود المنطقة وطبيعتها والكائنات الحية التي تقطنها (شكل رقم 4 – 16)



(1) منطقة المد والجزر Intertldal zone

تدعى منطقة المد والجزر باسم آخر هو منطقة Littoral وهذه المنطقة من أكثر مناطق البيئة البحرية تبايناً في العوامل البيئية .

تمتد منطقة المد والجزر من أوطأ منطقة معرضة للرياح من قبل الأمواج وإلى أعلى مستوى من الساحل يغطى بالأمواج أو مياه المد , وفي بعض الأحيان تقسم منطقة المد والجزر إلى 3 أقسام ثانوية أخرى تعرف بالمنطقة العليا والوسطى والسفلى لمنطقة المد والجزر وتكون الحدود الفاصلة بينهما متداخلة ومن الصعوبة بمكان تحديدها بصورة مضبوطة .

تكون طبيعة منطقة المد والجزر إما صخرية أو رملية أو طينية , أما طبيعة القاع فتتحد وبحركة الأمواج التي تؤثر عليه , يتواجد القاع الصخري لهذه المنطقة عندما تكون حركة الأمواج بالقوة التي تستطيع بها جرف المواد الناعمة وحملها بعيدا عن المنطقة تاركة الصخور معرضة للأمواج , وعليه تكون القاع صلبة وثابتة وصالحة لنمو العديد من الكائنات التي تحتاج إلى الالتصاق مثل الطحالب القاعية الكبيرة وبعض القشريات والنواعم , أما القاع الرملية لمنطقة المد والجزر فهي القيعان التي تحتوي على الرمال على اختلاف انواعها فهناك الرمال ذات الحبيبات الكبيرة التي يتراوح قطرها بين 2 – 0,2 ملم والرمال ذات الحبيبات الصغيرة التي يتراوح قطرها بين 0,2 – 0,02 ملم , والقاع الرملية بصورة عامة تحتوي على مواد مختلفة الأنواع والحجوم , فرمال بعض مناطق المد والجزر تحتوي على مادة السليكا , بالنسبة للقيعان الطينية لمنطقة المد والجزر فهي تحتوي بصورة رئيسية على الغرين والطين و clay والحبيبات الدقيقة تستقر في القاع عندما يكون الماء في المنطقة هادئا وعليه فإن القاع الطينية لمنطقة المد والجزر تتواجد عندما تكون حركة الماء هادئة .

الكائنات الحية :

إن الكائنات الحية التي تعيش في منطقة المد والجزر يجب أن تكون على درجة عالية من التحمل وذلك بسبب تعاقب ظاهرة المد والجزر وتعاقب الجفاف والرطوبة : وتكون الكائنات الحية التي تعيش في هذه المنطقة متأقلمة لذلك حيث يكون هذا التعاقب منتظما , بالنسبة للكائنات المتحركة فإنها تتحرك مع مياه المد والبعض الآخر له القابلية على الحفر ودفن أجسامه في المناطق الرطبة إلى أن يعود المد مرة ثانية , وهناك أنواع من الطالب التي تبقي بنسبة معينة من الرطوبة بين أنسجتها تكفيها لفترة الجفاف (Davis,1977) .

تتواجد في منطقة المد والجزر ذات القمر الرملي أنواع من الحيوانات التي تكون لها القابلية على الحف من أهم الحيوانات الديدان العديدة الأهلاب (Arenicola) وأنواع من القشريات (Talltrus) و (Talorchestla) وهذه القشريات تتغذى بصورة رئيسية على الأعشاب البحرية المتفسخة , هذا بالإضافة إلى وجود أنواع من شوكية الجلد أم النواعم فأشهر انواعها التي تعيش في القاع الرملية لمنطقة المد والجزر هي النواعم المعروفة باسمها العلمي (Ensis) كما تتواجد أنواع من نصفية الحبل (Hemlchordate) في المنطقة .

أما في المناطق الاستوائية فتوجد أنواع من السرطانات الحفارة المعروفة باسم Emerita .

أما في منطقة القاع الصخري فهناك أنواع اخرى من الكائنات التي تعيش في هذه المنطقة منها القشريات المعروفة باسم Orchestia , أما الطحالب فهي الأخرى متواجدة في منطقة المد والجزر ذات القاع الصخرية

, 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