

الرياح Wind :

هي من العوامل المناخية الثانوية الاخرى ولها دور اقل أهمية في البيئة بسبب تأثيرها النادر أو بسبب تأثيرها العام. وتعد الرياح من أهم هذه العوامل الأخرى مثل (الضغط والارتفاع) حيث تكون اقل أهمية لان الكائنات الحية تتكيف معها بسهولة. وللرياح تأثير غير مباشر على الكائنات الحية حيث تعمل على خفض درجات الحرارة أو رفعها حسب الحالة ومن هذه الرياح:

- 1- رياح المسترال Mistral: وتهب في وادي الرون في فرنسا ولها تأثير مبرد واضح.
- 2- الرياح الثلجية Blizzard : التي تهب في منطقة القطب الجنوبي والتي له تأثير تبريد شديد.
- 3- رياح السيروكو Sirocco: وتهب على البحر الأبيض المتوسط من شمال أفريقيا والتي لها القدرة على رفع درجات الحرارة بضع درجات.
- 4- رياح الخماسين: وتهب من شبه الجزيرة العربية على بلاد الشام ولها تأثير واضح في رفع درجات الحرارة.

تعمل الرياح على تنشيط التبخر و بهذا تزيد من الجفاف وتعمل الرياح على تشتت الحيوانات وخاصة اللاقريات فقد وجد في القطب الجنوبي حشرات نقلتها الرياح من مناطق تبعد آلاف الكيلومترات.

ثانياً // التربة:

تعد التربة وسطاً معقداً يؤوي أعداداً كبيرة من الحيوانات. وتضم عوامل التربة الخواص الكيميائية والفيزيائية التي لها تأثير بيئي على الكائنات الحية. وتعد هذه العوامل اقل أهمية من عوامل الطقس وتهتم الأحياء ذات العلاقة مع التربة.

أ// نسجة التربة soil texture :

يعد انحدار التربة من الصفات الجديرة بالملاحظة لأن بعض الأحياء تفضل التربة المسطحة وبعضها يفضل التربة المائلة، كما يعد عمق التربة ذا أهمية كبيرة ونجد كثير من الديدان الأرضية يمكنها أن تقضي فصل الصيف الجاف في أعماق التربة وإذا كانت التربة رقيقة فلا تستطيع ذلك ولا يبقى في التربة الرقيقة إلا الحيوانات القادرة على الدخول في مرحلة الخمول الصيفي.

هنالك صفة هامة تميز التربة ألا وهي حجوم جزيئات مكوناتها وهذه الصفة هامة بالنسبة للحيوانات الحفارة وكذلك للنباتات، وتصنف التربة حسب مكوناتها(نسجتها) الأساسية (الرمل، الطين،الغرين (الصلصال)) إلى ثلاث أنواع أساسية هي التربة الرملية والتربة الطينية والتربة الغرينية التي نشأت من تفتت الصخور تحت عوامل التعرية الكيميائية والفيزيائية و الأحيائية، ويعتمد كل نوع من

هذه الترب على نسبة المكون الأساسي فيها، وهناك ترب مزيجية للمكونات الأساسية الثلاث وأيضا يعتمد نوعها حسب تراكيز المكونات فيها. والجدول أدناه يوضح المكونات الأساسية للترب مع حجمها:

مكونات التربة الأساسية	مديات حجمها	
1 الصلصال(الغرين)Clay	يقف حجمها عن 2 مايكرون	
2 الطمي (الطين) Mud	حجومها تتراوح بين 2 مايكرون إلى 20 مايكرون	
3 رمل ناعم Fine sand	حجومها تتراوح بين 20 مايكرون إلى 200 مايكرون(0.2 ملم)	
4 رمل خشن Coarse sand	حجومها تتراوح بين (0.2 ملم إلى 2 ملم)	
5 الحصى Gravel	حجومها تتجاوز 2 ملم	

إن لصفات حجوم جزيئات التربة أهمية بيئية بالنسبة للحيوانات التي تعيش أو التي تقضي فترة من فترات حياتها فيها. فلحجم جزيئات التربة الرملية تلعب دوراً هاماً في توزيع الحيوانات الحفارة في الشواطئ الرملية في منطقة المد والجزر، حيث تختلف هذه الحيوانات في تفضيلها لنوعية الرمال فمنها من يفضل الرمل الخشن كأنواع من المحار أو منها تفضل الرمل الناعم أو الطمه مثل دودة الرمل قليلة الأهلاب *Arenicola*.

بعض التأثيرات الهامة التي تعتمد على عمق التربة:

- 1- تأثير العوامل المناخية بشكل مباشر على السطح الخارجي للتربة.
 - 2- الظلام الموجود في أعماق التربة يجعل منها مسكناً طبيعياً أو ملجأً لأنواع الحيوانات التي تخشى النور.
 - 3- نقل التغيرات الحرارية كلما تعمقنا في التربة.
 - 4- تخففي التغيرات اليومية على عمق 50 سم.
 - 5- تزول التغيرات الفصلية على عمق عدة أمتار.
 - 6- كلما تعمقنا في التربة تقل نسبة الأوكسجين وتزداد نسبة ثاني أوكسيد الكربون.
- لذا فان ظروف الأعماق تقترب من الظروف اللاهوائية والتي تفضلها البكتريا اللاهوائية وكذلك تفضل دودة الأرض نسبة من ثاني أوكسيد الكربون أعلى من ما هو موجود في الهواء.

ب// تركيب التربة composition of Soil:

يعتبر عامل تركيب التربة أيضاً من العوامل المهمة المؤثرة على توزيع المجاميع الحيوانية فيها ولأسباب عديدة منها:

- 1- تعد الرطوبة أو المحتوى المائي للتربة من المحددات الهامة التي تؤثر على تواجد وتوزيع المجاميع الحيوانية فيها فمثلاً دودة الأرض هي مثلاً على ذلك التي لا تتحمل جفافاً شديداً في التربة وهي تحتاج إلى ترب ذات مستوى عالي من الرطوبة في حين الرطوبة العالية تكون قاتلة أو ضارة للكثير من يرقات الحشرات.
- 2- الترب المالحة تكون غنية بالصوديوم (Na^+) والكلور (Cl^-).
- 3- التربة الغنية بالكلس تتواجد فيها القواقع بطنية القدم بصورة كثيفة لحاجة تلك الحيوانات إلى الكلس لبناء قوقعتها خصوصاً كربونات الكالسيوم $CaCO_3$.
- 4- تحتوي الترب على مواد عضوية ناتجة من تحلل النباتات والحيوانات الميتة وتتناقص كميتها كلما تعمقنا في التربة.
- 5- تحتوي التربة على العديد من العناصر الكيميائية تتجاوز الأربعين عنصراً، منها السائد كالكاربون والأوكسجين ومنها النادر كالنيكل والكوبالت.

ثالثاً // الماء:

يغطي الماء معظم مساحة سطح الكرة الأرضية حوالي 71% منها 70% مالحة (بحار ومحيطات) و1% مياه عذبة (أنهار وبحيرات). ويعتبر الماء وسط مهم جداً لحياة الكثير من المجاميع الحيوانية. وتعتبر العوامل الفيزيائية والكيميائية من أهم المحددات التي تؤثر على وجود وتوزيع وانتشار المجاميع الحيوانية فيه.

الصفات الفيزيائية للماء:

يظهر الماء بعض الصفات الفيزيائية الخاصة منها:

- 1- حرارة الماء النوعية عالية مقارنة بالهواء، لذا تلعب المحيطات دوراً منظماً للحرارة وتشكل وسطاً ثابتاً لا يتبع إلا بشكل بطيء وبدرجة بسيطة التغيرات المناخية عكس سطح اليابسة.
- 2- توجد ظاهرة طبيعية تهم الأحياء التي تعيش في الماء حيث يتكون الجليد أثناء البرد الشديد وهو أخف من الماء ويكون طبقة سطحية طافية وتشكل طبقات جديدة على السطح باستمرار، وتشكل طبقة الجليد عازلاً يحجب تأثير الجو عن المنطقة العميقة للجسم المائي وبهذا تتمكن الكثير من الأحياء المائية الاستمرار في حياتها تحت الطبقة المتجمدة بشرط أن يكون الماء عميقاً بشكل كافٍ.

- 3- تتغير لزوجة الماء حسب درجة الحرارة وتكون كافية بحيث تمنع السقوط السريع للأحياء الصغيرة نحو القاع، لذا تمتلك الكثير من الهائمات امتدادات أو زوائد طويلة تساعدها على الطفو مثل مجافية الأقدام Copepodes ويرقات القشريات والنواعم وشوكيه الجلد.
- 4- تختلف كثافة الماء حسب درجة الحرارة وتظهر أعلى كثافة للماء عند درجة حرارة 4° م .
- 5- تتميز البحار والمحيطات بظاهرة المد والجزر Tide.
- 6- يسبب المناخ بعض التيارات Currents البحرية وتعمل الرياح على حدوث اضطراب للمياه قرب الشواطئ ويسمى هذا الاضطراب بالأمواج Waves وقد يصل ضغط الأمواج في المناطق الساحلية إلى 3 كغم/سم²، وتعيش في هذه المناطق فقط الحيوانات القادرة على الالتصاق بالصخور مثل الحيوان القشري البرنقيل (Barnacles) *Balanus* والقواقع بطنية القدم مثل *Petella*.

تشمل بيئة المياه العذبة Fresh water نوعين من البيئات المائية المختلفة عن بعضها جداً وهما:

أ// بيئة المياه الساكنة(الهادئة) Lentic(standing) water:

من أهم ميزات المياه الساكنة:

- 1- يترسب فيها كثير من الطمي clay (حجم الجزيئة اقل من 2 مايكرون).
- 2- غنية بالنباتات والحيوانات.
- 3- يزداد عدد أنواع الأسماك التي توجد في نهر ما بشكل منتظم بدأ من المنبع حتى نهاية النهر في منطق المصب.

ب// بيئة المياه الجارية Lotic (running) water:

من أهم ميزات المياه الجارية :

- 1- تعمل المياه الجارية حفر شديدة في قاع المجرى المائي.
- 2- تكون النباتات نادرة في هذه المياه.
- 3- كمية الأوكسجين المذاب عالية.
- 4- الحيوانات التي تعيش في بيئة المياه الجارية تكون متخصصة جداً كالأسماك التي تمتلك عضلات قوية حتى تستطيع السباحة ضد التيار(مثل اسماك التراوت) وبعض الحيوانات تمتلك أعضاء للتثبيت كي تمنع التيارات المائية من جرفها.

تعيش في المياه الجارية حيوانات تسمى أليفة التيارات مثل شراغيف (برقات) (دعاميص) Toad نوع من العلام التي تعيش في شلالات الهملابا حيث تثبت هذه الشراغيف بالصخور عن طريق محام بطنية قوية يمكنها أن تقاوم التيارات المائية القوية