# عوامل البيئة

- **1- العوامل الجوية او المناخية :** وتشمل الصفات العامة لمناخ المنطقة من حيث الضوء ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر والمطر وشدة الرياح, كما تشمل الى جانب ذلك المناخ الموضعي والمناخ المحدود لمساحات صغيرة داخل المناطق المناخية العامة .
- **2- العوامل الموقعية :** وهي العوامل التي تحددها طبيعة التكوينات الجيولوجية والصفات الطوبوغرافية , كالارتفاع والانحدار والتعرض والتعرية والاطماء وذرو الرياح للرمال , الى غير ذلك .

- **3- العوامل التربية :** وهي العوامل المرتبطة بحالة التربة من حيث صفاتها الطبيعية والكيميائية ومحتواها المائي وتهويتها وغير ذلك .
- **4- العوامل الاحيائية :** وهي التي تتوقف على وجود الكائنات الحية من حيوان ونبات .
- ولا يمكن فصل هذه الانواع الاربعة من العوامل فصلا تاماً لان بينها ارتباطاً وتداخلاً كبيراً, فالعوامل الجوية والعوامل الموقعية مثلاً تؤثر على بعضها البعض , كما تؤثر على عوامل التربة والعوامل الاحيائية .

# اولآ: العوامل الجوية

- وتشمل :
- **1- الضوء :** ومن اهم تأثيرات الضوء على النبات مايلي :
- أ- انتاج اليخضور: يعتبر انتاج اليخضور اول رد فعل تستجيب به النباتات لعامل الضوء.يستثنى من ذلك بطبيعة الحال البكتريا والفطريات وهي التي لم تنشأ بها القدرة على تكوين اليخضور اصلآ, او فقدت منها تلك القدرة بتأثير عاملي التطفل والترمم. ومن ناحية اخرى, توجد انواع من السوطيات وحيدة الخلية تنتج اليخضور دون ان تتعرض للضوء. ولكنه يخضور لا يستطيع ان يؤدي عمله في وظيفة تمثيل الكربوهيدرات الا اذا تعرض للضوء. وباستثناء هذه السوطيات وحدها, لا تنتج النباتات ذات البلاستيدات اليخضور الا في وجود الضوء. ويختفي اليخضور اذا طال وضع النبات في الظل .

- ب- تأثير الضوء على عدد البلاستيدات الخضراء ومواضعها:
- تترتب البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس حيث يزيد عددها كثيراً , في وضع تكون فيه على استقامة الاشعة الساقطة. بحيث يحجب بعضها بعضاً ويحمي بعضها البعض من التأثير الكامل للطاقة الاشعاعية. وفي ذلك تقليل لمقدار الماء المفقود بالنتح .
- يعتبر ترتيب البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس على استقامة الاشعة الساقطة على انه وسيلة لمنع فقد الماء بشدة في وقت تنشط فيه هذه البلاستيدات في صنع المواد الغذائية, وتحتاج الى درجة عالية من التميؤ للقيام بهذه الوظيفة على الوجه الاكمل .

- اما في الظل فالخطر قليل من فقد الماء بدرجة زائدة, بل بالعكس تزداد الحاجة الى الحصول على اكبر قدر ممكن من الضوء. ولذلك فان البلاستيدات في هذه النباتات وهي عادة اقل منها في نباتات الشمس فانها تترتب في وضع متعامد مع الاشعة الساقطة, مما يؤدي الى ازدياد مساحة السطح الممتص للاشعة. والى هذا السبب يعزى انقسام النسيج الوسطي في الورقة الى نسيج عمادي واخر اسفنجي , اذ ان الجزء العلوي من الورقة يستقبل ضوء الشمس كاملآ ولذلك تترتب فيه البلاستيدات على امتداد الاشعة . اما الجزء السفلي فيستقبل فقط الضوء الذي لا تمتصه الانسجة العليا.

- ج- تاثير الضوء على تركيب الورقة :
- كما ذكرنا ان عدد البلاستيدات الخضراء يزداد بازدياد شدة الضوء, ولهذا تنظم البلاستيدات نفسها في الضوء الضعيف بطريقة تكفل تعويض اكبر سطح ممكن للاشعة الساقطة, بينما في الضوء الشديد ترتب نفسها بحيث تقلل التعرض وتقلل تبعآ لذلك فقد الماء, وتقع البلاستيدات كما هو معروف في طبقة السايتوبلازم التي تبطن الجدار ولما كان الجدار مرنآ وقابلآ للتمدد والتشكل, ويحيط بكتلة غروية هلامية, فان تحرك البلاستيدات داخل السايتوبلازم في اتجاه متعامد مع سطح الورقة يؤدي الى استطالة الخلايا في اتجاه الحركة, وفي ذلك ما يفسر استطالة الخلايا العمادية في اتجاه عمودي على سطح الورقة .وتختلف كمية الانسجة العمادية المتكونة في الجزء الاعلى من الورقة وهو الذي تسقط عليها الاشعة الضوئية من اعلى تبعآ لشدة الضوء, فتزيد كلما زاد. ولذلك فان اوراق نباتات الشمس تحتوي عددآ اكبر من طبقات النسيج العمادي مما تحتويه نباتات الظل.

- لما كانت الخلايا الاسفنجية تميل الى الاستطالة في اتجاه مواز لسطح الورقة فانها تنزع الى احداث امتداد الورقة في اتجاه متعامد مع الاشعة الضوئية. بينما تنزع الخلايا العمادية الى توجيه امتداد الورقة في وضع يقع على استقامة الاشعة الساقطة. لذلك فان الاوراق التي تتغلب فيها نسبة الانسجة الاسفنجية وهي نباتات الظل تكون عادة ارق من تلك التي تقل فيها تلك الانسجة. بينما الاوراق التي تتغلب فيها الانسجة العمادية تكون اسمك نسبياً.
- **علاقة الضوء بالتغيرات اليومية في حركة الثغور:**
- يعتبر الضوء من اهم العوامل البيئية التي تتحكم في حركة الثغور وفي جميع النباتات تقريباً يرتبط تفتح الثغور بوجود الضوء, اذا كانت الظروف الاخرى مواتية , اما اذا اصبحت تلك الظروف غير مواتية , فان تأثير الضوء يتحور تحت تأثير العوامل الاخرى الى ان يختفي تماماً .

# ثانياً: درجة الحرارة

- لدرجة الحرارة تأثير كبير على جميع وظائف الحياة, اذ ان جميع عمليات الايض الكيميائية والعمليات الطبيعية اللازمة لتكوين الجدر الخلوية وغيرها كالانتشار والترسيب والتجلط تعتمد على درجة الحرارة وتنشط بارتفاعها الى الحد الامثل وعلى العكس من ذلك , اذا نقصت اكثر من ذلك فان التمثيل الضوئي يتأثر ايضاً. واذا زاد النقص توقف التنفس وهلك النبات . ولدرجة الحرارة تاثير كبير على سرعة النمو وسرعة التحول الغذائي ومنتجاته. ولكل نوع من انواع النباتات مجال حراري يعيش فيه معيشة طبيعية, فاذا تجاوزت درجة الحرارة ذلك المدى علواً او انخفاضاً تأثر نشاط النبات, وتوطن النباتات نفسها في مواطنها الطبيعية على مواجهة التقلبات في درجة الحرارة التي تتعرض لها , فهي وان تاثر نموها وازدهارها ببرد الشتاء الا انها تتخذ من الكمون الشتوي بسبب البرد حافزاً لتجديد نموها وتنشيطه في الربيع التالي. كما تؤثر درجة الحرارة على نمو الكساء الخضري من خلال ثاثيرها على الانبات والنمو وتفتح الزهور وانغلاقها وكذلك على التكاثر .

# درجة حرارة النبات

- تتبع درجة حرارة النبات في اكثر الاحيان درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه. وقلما ترتفع درجة حرارة السيقان والاوراق او تنخفض كثيرا عن درجة حرارة الوسط الخارجي. كذلك الجذور قلما تختلف درجة حرارتها عن حرارة التربة التي تعيش فيها. ان النبات ابطأ من الهواء في استجابته للتغيرات في درجات الحرارة ولذلك تظل درجة حرارته لفترة من الزمن اعلى او اقل من درجة حرارة الهواء الملامس له. ويعزى ذلك الى وفرة الماء في انسجة النبات وكبر الحرارة النوعية للماء كما يتناسب تلكؤ النبات في الاستجابة للمؤثرات الخارجية مع كتلة النبات وسطحه.

# تذبذب درجات الحرارة

- تختلف درجة الحرارة عادة تبعا لاختلاف الارتفاع واختلاف خط العرض. وتمتص الجبال العالية من الحرارة لشدة تعرضها اكثر مما تمتص الاراضي المنخفضة , ولكن من ناحية اخرى يزيد الفقد بالاشعاع في الجبال العالية عنه في المنخفضات, مما يجعل المناطق الجبلية دائما ابرد من السهول والوديان المنخفضة. ورغم برودة الهواء في المرتفعات عنه في المنخفضات , فان درجة حرارة سطح التربة تكون اعلى كثيرا في الاولى منها في الثانية اثناء النهار, ولكنها تنخفض عنها اثناء الليل بفعل الاشعاع السريع.

- وتختلف درجة الحرارة ايضآ تبعآ لشدة الانحداروذلك لان تأثير اشعة الشمس يكون على اشده عندما تكون الشمس عمودية , وكلما قلت زاوية السقوط قل تأثيرها.
- اما في التربة فان الحرارة لا تنفذ فيها بسهولة, اما لضعف توصيلها للحرارة او لكبر السعة الحرارية للماء الذي تحتويه. وفي العادة يكون الهواء بالنهار ادفأ من التربة وخاصة في الايام المشمسة كأيام الصيف, ولكنه مع ذلك يفقد الحرارة اثناء الليل اسرع مما تفقدها التربة, ولذلك تظل التربة اثناء الليل لفترة من الوقت ادفأ من الهواء .