

الضوء light

المصادر:

- 1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد
- 2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

اسم التدريسي: د. خليل العيساوي

تأثيرات الضوء على النباتات:

1- تأثير الضوء على إنتاج الكلوروفيل:

الضوء ضروري وواجب لتكوين الصبغات النباتية واهمها الكلوروفيل حيث تستجيب النباتات لعامل الضوء ويستثنى من ذلك البكتريا والفطريات. وهناك بعض السوطيات تنتج الكلوروفيل دون أن تتعرض للضوء ولكنه لا يستطيع أن يؤدي عمله في وظيفة تمثيل الكربوهيدرات إلا إذا تعرض للضوء ولا يستطيع النبات إنتاج الكلوروفيل إلا إذا تعرض للضوء ويختفي الكلوروفيل إذا طال تعرض النبات للظل. وكذلك تختلف النباتات في درجة تحملها للظل. ففي المناطق المعتدلة تحتاج أكثر النباتات للظل إلى 1% على الأقل من الضوء الطبيعي لكي تقوم بقدر من التمثيل الضوئي اللازم لنموها وأن كمية الضوء التي يحتاجها النبات لتكوين الكلوروفيل هي أقل بكثير مما يحتاجه في عملية التمثيل الضوئي واستمرار النمو.

2 - تأثير الضوء على عدد ووضع البلاستيدات الخضراء:

حيث تمتص البلاستيدات الخضراء كمية من الضوء في عملية التركيب الضوئي. فقد وجد أن نسبة ضئيلة فقط من الطاقة الإشعاعية التي تمتصها البلاستيدات الخضراء تستعمل في التمثيل الضوئي بينما يتحول مقدار كبير منها إلى حرارة تسبب تبخر الماء من الخلايا ويؤدي إلى خفض درجة حرارة الورقة وبقائها منخفضة وهذا التأثير ليس بنفس الدرجة من القوة في نباتات الظل إذ أن التعرض للإشعاع الشمسي أقل. لذلك فإن البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس والتي يكون عددها كثير في وضع تترتب فوق بعضها على استقامة الأشعة الساقطة بحيث يحجب بعضها بعضا ويحمي بعضها البعض من التأثير الكامل للطاقة الإشعاعية وفي ذلك تقليل لمقدار الماء المفقود. ويمكن النظر إلى ترتيب البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس على استقامة الأشعة الساقطة على أنه وسيلة لمنع فقد الماء بشده في وقت تنشط فيه هذه البلاستيدات في صنع المواد الغذائية وتحتاج إلى درجة عالية من التميؤ للقيام بهذه الوظيفة على الوجه الأكمل.

أما في حالة الظل فإن خطر فقد الماء قليل وتزداد الحاجة للحصول على طاقة أكبر قدر ممكن لذلك فإن البلاستيدات تترتب في وضع متعامد مع الأشعة الساقطة مما يؤدي إلى ازدياد مساحة السطح الممتص للأشعة ولهذا السبب يعزى انقسام النسيج الوسطي إلى نسيج ذو خلايا عمادية ونسيج ذو خلايا إسفنجية.

إذ أن الجزء العلوي يستقبل ضوء كامل لذلك فإن البلاستيدات تترتب على امتداد الأشعة ومعنى ذلك أن الأنسجة السفلية للورقة تشبه الطبقات السفلى من الكساء الخضري للغابة من حيث تظللها بالطبقات العليا ولذلك تنتشر بلاستيداتها وتترتب في وضع يمكنها من الحصول على أكبر قسط من الضوء وهذا الترتيب هو الشائع في الأوراق النباتية ولكن ليس مطلقا.

3-تأثير الضوء على تركيب الورقة:

يتغير تركيب الورقة كثيراً تحت تأثير شدة الضوء والعامل المباشر في تأثير الضوء على تركيب الورقة هو تأثيره على العلاقات المائية للنبات ذلك أن عدد البلاستيدات يزداد بزيادة شدة الضوء ولهذا

تنظم البلاستيدات نفسها في الضوء الضعيف بطريقة تكفل تعويض أكبر سطح ممكن لاستقبال الأشعة الساقطة. بينما في الضوء الشديد ترتب البلاستيدات نفسها بطريقة تكفل تقليل العرض وتقلل تبعاً لذلك فقد الماء وكما هو معروف فإن البلاستيدات تقع في طبقة السيتوبلازم التي تبطن الجدار الخلوي ولما كان هذا الجدار مرناً وقابل للتمدد والتشكل ويحيط بكتلة غروية هلامية فإن تحرك البلاستيدات داخل السيتوبلازم باتجاه متعامد مع سطح الورقة مما يؤدي إلى استطالة الخلايا في اتجاه الحركة وهذا ما يفسر استطالة الخلايا العمادية في اتجاه عمودي على سطح الورقة.

وتختلف كمية الأنسجة العمادية المتكونة في الجزء الأعلى من الورقة وهو الذي تسقط عليه الأشعة من الأعلى تبعاً لشدة الضوء فتزيد كلما زادت الأشعة، لذلك فإن أوراق نباتات الشمس تحتوي عدد أكبر من طبقات النسيج العمادي عندما تحتوي نباتات الظل وفي الحالات التي يتعرض لها السطحان للضوء بدرجة واحدة كما في أوراق الكافور وكثير من النباتات الصحراوية تتكون أنسجة عمادية في الجانب السفلي للورقة كما في الجانب العلوي كذلك يختلف سمك الورقة في نباتات الشمس عنه في نباتات الظل فتكون أكثر سمكاً في نباتات الشمس عما هو في نباتات الظل كما تكون فراغاتها البينية أضيق وأقل عدداً.

وتختلف كمية النسيج العمادي في أوراق النبات الواحد فالأوراق الخارجية التي تتعرض للضوء الكامل تختلف كثيراً عن الأوراق المظلمة إذ تحتوي على نسبة أعلى من الخلايا العمادية، وفي حدود معينة من الظل قد لا تكون الخلايا العمادية على الإطلاق. ويتعين شكل الورقة أساساً بتأثير شدة الضوء على البلاستيدات الخضراء وما يتبع ذلك من تغيير في شكل الخلايا التي تحوي البلاستيدات، فالخلايا الإسفنجية تميل إلى الاستطالة باتجاه موازي لسطح الورقة وبالتالي فإنها تؤدي إلى إحداث امتداد للورقة باتجاه متعامد مع اتجاه الأشعة الضوئية بينما تميل الخلايا العمادية إلى امتداد يقع على استقامة الأشعة لذا فإن أوراق الظل أوسع وأقل سمكاً من أوراق نباتات الشمس ولنفس النبات.

4- تأثير الضوء على السيقان:

النباتات التي تعيش في الظل تكون عادة أطول وأكثر تفرعاً من نباتات الشمس ومن الواضح أنه في السيقان ذات السلاميات الطويلة لا تظل الأوراق العليا ما تحتها من أوراق كما يحدث في السيقان ذات السلاميات القصيرة وهذا يفسر كثرة التفرع وانتشار النبات في مساحة واسعة في الظل إذ أن هذا التفرع يحمل الأوراق بعيداً عن الساق وعن بعضها البعض فيتيح لها بذلك فرصة أكبر للحصول على الضوء.

5- علاقة الضوء بالتغيرات اليومية في حركة الثغور:

يعتبر الضوء أهم العوامل البيئية التي تتحكم في حركة الثغور وفي جميع النباتات تقريباً يرتبط فتح الثغور بوجود الضوء إذا كانت الظروف الأخرى ملائمة أما إذا أصبحت تلك الظروف غير ملائمة فإن تأثير الضوء يتحور تحت تأثير العوامل الأخرى إلى أن يمتص تماماً.

وفيما يلي أهم الصفات المورفولوجية (الشكلية) للنباتات التي تعيش في الشمس مقارنةً بنباتات الظل:

1- السيقان أغظ وخشبها أحسن تكويناً كما أن أنسجتها العمادية أغزر.

2- السلاميات أقصر.

3- خلايا أنصال الأوراق أصغر.

4- أنصال الأوراق أسمك وأصغر.

5- الثغور أصغر وأكثر تقارباً.

6- المساحات الورقية بين العروق أصغر.

- 7- الأدمة أسمك وكذلك جدر الخلايا.
- 8- البلاستيدات الخضراء أقل عدداً ولكنها أكبر وأعلى في محتواها الكلوروفيلي.
- 9- الفراغات البينية أصغر.
- 10- النسبة أكبر بين مساحتي السطحين الداخلي والخارجي للورقة.
- 11- الجدر الجانبية لخلايا البشرة أقل تموجاً.
- 12- أنصال الأوراق غالباً غير مفلطحة وتتخذ وضعاً غير متعامد مع الأشعة الساقطة.
- 13- النسبة أصغر بين المساحة الكلية لسطح الورقة ومساحة النسيج الوعائي بالساق.
- 14- الجدر أطول وأوفر عدداً ولذلك فالنسبة أعلى بين المجموعين الجذري والخضري.
- 15- إزداد الوزن الأخضر والوزن الجاف للمجموع الجذري والسيقان سوية.

الخصائص الفسيولوجية لنباتات الشمس مقارنة بنباتات الظل:

- 1- المحتوى الكلوروفيلي بها أقل ولذلك فلونها أخضر ومصفر.
- 2- معدل التمثيل الضوئي لها أقل في درجات الحرارة المعتدلة.
- 3- سرعة التنفس عالية وكذلك سرعة النتح أشد
- 4- المحتوى المائي بها أقل على أساس الوزن الجاف.
- 5- الضغط الانتفاخي لخلايا نباتات الظل قليل لدرجة إنها تذبل عندما يقل محتواها المائي بمقدار طفيف.
- 6- ارتفاع نسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين
- 7- غزارة أكثر في الأزهار والثمار.
- 8- إزهار واثمار مبكر.
- 9- مقاومة أشد للأضرار الحرارية والجفاف والتطفل.
- 10- لفترة الضوء (طول النهار) أثر كبير في سرعة النمو.