العوامل البيئية

Ecological Factor

اولاً: الضوء Light

تعتبر الشمس المصدر الرئيس للطاقة الإشعاعية الواصلة إلى الأرض، وتتألف هذه الطاقة من موجات مختلفة، من بينها الموجات الضوئية المرئية (390–760 ملي مايكرون) والأشعة فوق البنفسجية (10–390 ملي مايكرون) والاشعة تحت الحمراء (760 ملي مايكرون فما فوق) .

كما يعتبر ضوء الشمس من أهم أسباب الحياة على سطح الأرض، ولولاه ما عاشت النباتات والحيوانات والإنسان على هذه الأرض. تستعمل النباتات الخضراء جزءاً بسيطاً من ضوء الشمس فى عملية البناء الضوئى، وهذا الجزء يساوى حوالى 1% من الضوء الواصل إلى سطح الأرض.

إذا تفحصنا النباتات الموجودة فى الطبيعة بشكل دقيق فسنعرف بأن احتياجاتها للموجات الضوئية المختلفة تختلف من نبات لأخر، فعلى سبيل المثال تحتاج الأشجار العالية إلى نسبة كبيرة من أشعة الشمس لتعيش بشكل صحيح، بينما تحتاج النباتات القصيرة التى تكثر على أراضى الغابات إلى نسبة ضئيلة من الضوء بصفة عامة ونسبة ضئيلة من الضوء الأحمر والأزرق بصفة خاصة للقيام بالعمليات الفسيولوجية.

تأثير الضوء في أنشطة النبات الحى.

أى أن كل نوع نباتى يحتاج إلى كمية ونوعية محددة من الأشعة بغرض القيام بوظائفه المختلفة، ولذا أصبح توزيع هذه النباتات فى الطبيعة مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً بكمية هذه الأشعة ونوعيها. ومن هذه التأثيرات الضوئية هي:

1. تأثير الضوء في البناء الضوئي

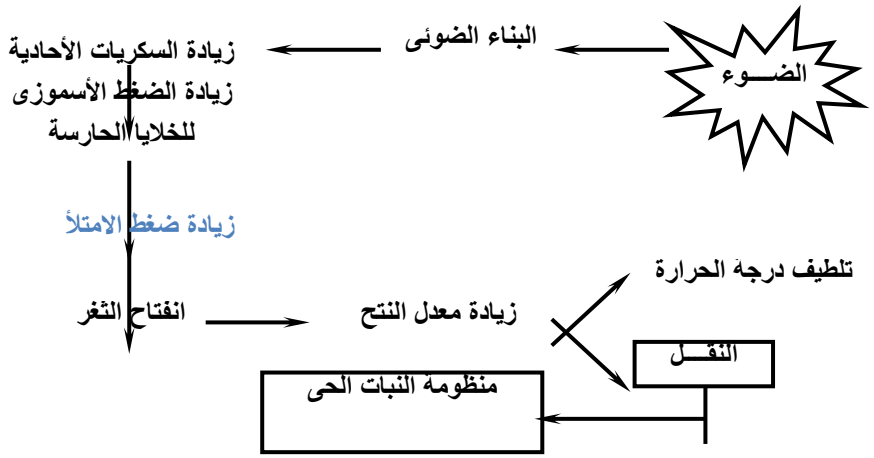
البناء الضوئي هي عملية تقوم بها النباتات الخضراء ويتم فيها تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية وهي الأساس التي تستمد منه الكائنات المستهلكة ما تحتاج اليه من غذاء لتوليد الطاقة، ولكي تتم عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء يجب ان توفر الضوء، إذ يمتص الكلوروفيل الموجات الضوئية التي تقع أطوالها بين 390–780 نانوميتر. لما كان الضوء المصدر الوحيد للطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي، فأن معدل البناء الضوئي يزداد او ينخفض حسب طبيعة النبات فأكثر النباتات تحتاج الى الضوء المباشر وقسم منها تحتاج الى شدة اضاءة ضعيفة مثل نباتات الظل.

2. فتح وغلق الثغور

من المعروف أن الثغور فى معظم النباتات تتفتح فى الضوء وتنغلق فى الظلام، وأن تفتح الثغر يحدث نتيجة لامتلأ الخلايا الحارسة وتمدد جدرها الظهرية، بينما يؤدى نقص الامتلاء إلى انغلاق الثغر

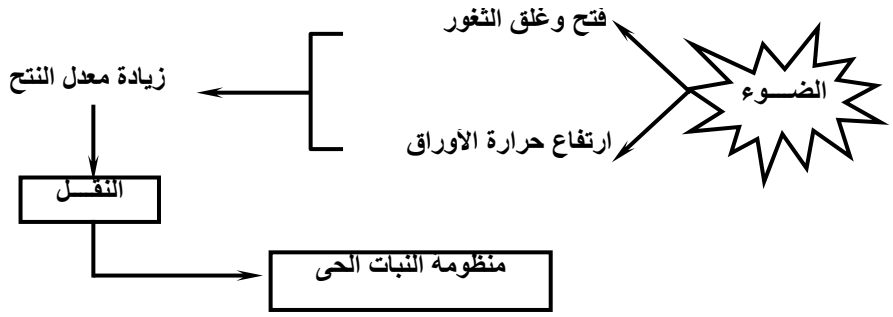
ويتغير امتلأ الخلايا الحارسة بتغير تركيزها الأزموزى، فعندما يزيد تركيز عصيرها الخلوى يرتفع ضغطها الأزموزى عن الضغط الأزموزى لخلايا البشرة المجاورة، ويترتب على ذلك انتقال الماء إلى الخلايا الحارسة فيزداد امتلاؤها ويتفتح الثغر، ويحدث العكس عند انغلاق الثغر.

وقد عزيت زيادة تركيز العصير الخلوى إلى السكريات المتكونة نتيجة لنشاط عملية البناء الضوئى فى أثناء النهار، وأن كان الأرجح أن ترجع الزيادة فى تركيز العصير الخلوى إلى عملية تحلل النشا إلى سكريات ذائبة.



3. زيادة معدل النتح

يؤثر الضوء فى النتح بطريق غير مباشر، فهو فضلاً عما له من تأثير فى حركة الثغور فإنه يسبب رفع درجة حرارة الأوراق النباتية، فعندما تمتص الأوراق الخضراء الطاقة الضوئية تستخدم جزء منها فى عملية البناء الضوئى ولكن الجزء الأكبر من هذه الطاقة يتحول إلى طاقة حرارية ترفع درجة حرارة الورقة مما يؤدى إلى زيادة بخار الماء فى الغرف الهوائية، كما يسبب الضوء زيادة نفاذية الأغشية البلازمية فيسهل مرور الماء إلى الجدر الخلوية وهذا يؤدى إلى زيادة تركيز بخار الماء فى الغرف الهوائية فيرتفع تبعاً لذلك معدلات النتح.



4. نمو النبات

لا شك أن الضوء ضرورى لنمو النباتات، لأنه عامل أساسى فى البناء الضوئى، فلكى يبقى النبات حياً يجب أن تكون شدة الإضاءة كافية لكى يوازى البناء الضوئى الذى يحدث أثناء ما تستهلكه عملية التنفس طوال الأربع وعشرين ساعة، ومن البديهى أن شدة الإضاءة الصغرى اللازمة لاستمرار النبات حياً يجب أن تزيد عن نقطة التوازن التى يتساوى عندها البناء الضوئى والتنفس أثناء النهار، بالإضافة إلى ذلك يبدو أن للضوء تأثيراً مباشراً على مراحل النمو المختلفة، ويمكن دراسة ذلك بإنماء النباتات بعيدة عن الضوء على أن تزود بالمواد العضوية المختلفة، فإذا نبتت البادرات بعيدة عن الضوء فإنها تبدو بيضاء أو صفراء لخلوها من الكلوروفيل وتكون سيقانها طويلة مغزلية الشكل تحمل أوراقاً صغيرة وتحتوى نسبة ضئيلة من الأنسجة الميكانيكية ولذا تبدو ضعيفة متهالكة. ويعرف هذا النمو المميز للنباتات فى غياب الضوء بالشحوب الظلامى (Etiolation) ويعزى ذلك إلى زيادة طول الخلايا وكثرة انقساماتها عما يحدث فى النباتات المماثلة التى تنمو فى الضوء أى أن الضوء يعطل النمو المتزايد، وقد يؤدى تعريض بعض النباتات لإضاءة شديدة إلى تقزمها.

5. الانتحاء الضوئى

للضوء أثر فى اتجاه النمو فى الجذر والساق والأوراق وتعرف الاستجابة لأثر الضوء بالانتحاء الضوئى (Phototropism) فللساق انتحاء ضوئى موجب وللجذر انتحاء سالب أما الأوراق فإنها تبدى اتجاهات مختلفة بحسب شدة الإضاءة وطبيعة النبات نفسه.

ويرجع تأثير الضوء فى النبات بالنسبة للانتحاء إلى تأثير الضوء على هرمونات النمو النباتية (الأوكسينات) ففى حالة تعرض الساق النباتية للإضاءة من جانب واحد، فإن تركيز الهرمون فى الجانب المضاء يكون أقل منه فى الجانب البعيد (غير المضاء) فينمو هذا الأخير بسرعة تزيد على سرعة الجانب المضاء فتنحنى الساق نحو الضوء. ويحدث نفس الشئ فى الجذر مع فارق صغير هو أن الهرمون يعمل على إحباط النمو فى الجانب غير المضاء فينمو الجانب المضاء بسرعة أكبر فينحنى الجذر مبتعداً عن الضوء.

6. تكوين الأزهار:

إذا حاولنا على سبيل المثال نقل بعض النباتات من المنطقة الاستوائية ذات الفترة الضوئية الثابتة نسبياً والمساوية لإثنتى عشرة ساعة إلى المناطق المعتدلة أو القطبية ذات النهار الطويل مع توفر الحرارة المناسبة، فلن تزهر هذه النباتات الاستوائية وذلك لحصولها على فترة ضوئية طويلة لا تتناسب مع التفاعلات الكيميائية الحادثة داخل النبات لأطوال الفترات اليومية من الإضاءة والإظلام أهمية فى عملية أزهار النباتات، حيث لوحظ أن طول فترة الإضاءة اليومية لا يؤثر فى النمو الخضرى فحسب بل وفى ميعاد الأزهار أيضاً. ولا يقتصر أثر طول فترة الإضاءة اليومية على موعد الأزهار فحسب بل أنه يحدد

كذلك ما إذا كان الأزهار سيتم أم لا وقد ينشأ الأزهار المبكر فى بعض الحالات من إطالة فترة الإضاءة اليومية.

هذا وقد قسمت النباتات إلى ثلاث مجموعات طبقاً لاستجاباتها لفترات الإضاءة كما يلى:

أ. نباتات النهار القصير Short-day Plants:

هى النباتات التى تحتاج لفترات ضوئية مقدارها أثنتا عشرة ساعة أو أقل حتى تزهر.

ب. نباتات النهار الطويل Long-day Plants:

هى النباتات التى تحتاج لفترات ضوئية مقدارها أثنتا عشرة ساعة أو أكثر حتى تزهر.

ج. النباتات المتعادلة Indifferent or Neutral Plants:

هى النباتات التى لها مجال واسع من الأطوال النهارية حتى تزهر.

7. تأثير الضوء على شكل النبات

قد يؤثر نقص او زيادة الشدة الضوئية في شكل النبات من حيث مساحة ولون الورقة وطول السلاميات.

8. تأثير الضوء على انبات البذور

يؤثر الضوء على انبات بعض البذور ولا يؤثر على البعض الآخر، ان انبات بعض البذور مشروط بوجود الضوء مثل بذور بعض اصناف التبغ والخس والجزر وغيرها.

العتبة الضوئية

هي قوة الأضاءة الدنيا التي تكفل للنبات مجرد البقاء، واي انخفاض بعد ذلك في شدة الأضاءة يؤدي الى موت النبات.

خصائص نباتات الظل

تتعدد خصائص النباتات حيث يكون بعضها بحاجه إلي ضوء الشمس أكثر من البعض الأخر بينما تكون نباتات أخرى تكون بحاجه إلي الظل كي تنمو بشكل جيد و يطلق عليها نباتات الظل التي تتلائم مع الضوء الخافت القليل والرياح القليلة والأنخفاض النسبي لدرجة الحرارة بالمقارنة بالبيئة الحارة المكشوفة، وقد انعكست الصفات الفيزيائية والكيميائية والجيولوجية والمناخية والحيوية المختلفة لبيئة الظل على الشكل الظاهري والتركيب الداخلي ووظائف الأعضاء وأيض النبات.