3- درجة الحرارة Temperature

تعد من أهم العوامل البيئية التي تؤثر على الكائنات الحية. وتلعب دوراً رئيسياً في كثير من العمليات الطبيعية والكيمائية والتي تؤثر بدورها في التفاعلات الحيوية. فتؤثر على عمليات إنتشار الغازات والسوائل وكذلك على عمليات إذابة الأملاح كما تؤثر على التفاعلات الإنزيمية في الخلايا. تقاس درجات الحرارة بواسطة Thermocouplesو Thermometers وتختلف درجات الحرارة من يوم إلى آخر حسب الموسم ومن مكان إلى آخر. وكذلك تختلف بالارتفاع حيث تقل درجة الحرارة بالارتفاع عن سطح الارض.

واجب (كيف تحول من درجة الحرارة المئوية الى الفهرنهايتية).

الدرجات الحدية Cardinal Temperature

وهي الدرجات التي تحدث عندها تغيرات حساسة في حيوية النباتات وفي نموه وفي طاقته الإنتاجية. وقد حدد لكل عملية حيوية ثلاث درجات حرارية مميزة هي القصوى (الحد الأعلى) الصغرى أو الدنيا (الحد الأدنى) وبينهما المثلى وهي أكفئ درجة حرارة لنمو النبات. وتختلف الدرجات الحدية من محصول إلى آخر ويمكن للنباتات عموماً أن تعيش بين درجة حرارة صفر مئوي إلى درجة حرارة 55° م، ولكن عموماً لا تنمو النباتات إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 55° م.

ويمكن تقسيم النباتات من حيث إستجابتها للحرارة إلى :

* محاصيل المناطق المعتدلة : وهذه تنمو بين درجات حرارة 5 – 53° م ، درجة الحرارة المثلى لها بين (15 – 52.5 °م) مثل القمح – الشعير – الشوفان – البطاطس.

* محاصيل المناطق الدافئة: وهذه تنمو ما بين درجة حرارة 10 – 54 °م والمثلى ما بين (30 – 53.8°م). وأهم هذه المحاصيل الذرة الشامية – الذرة الرفيعة – القطن– الأرز – فول الصويا – الباميا– الطماطم –البرتقال – والمانجو – والنخيل.

الأضرار الحرارية Heat Stress

يؤدي اختلاف درجات الحرارة عن الحرارة المثلى إلى حدوث بعض الأضرار وهذه الأضرار تنشأ أما نتيجة ارتفاع درجة الحرارة عن الحرارة القصوى أو انخفاضها عن الحرارة الدنيا.

أضرار ارتفاع درجة الحرارة على النباتات High Temperature damage

1- قتل البروتوبلازم: يتلف البروتوبلازم إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 55.4 ºم ويبدأ يفقد صفاته الطبيعية وهذا ما يعرف باسم الدنترةDenaturing ، ويقاوم النبات الوصول إلى هذه الدرجة عن طريق تكون البشرة الواقية Epidermis أو زيادة المساحة الورقية التي تعمل على تظليل النبات.

2- حدوث ضربة الشمس: وتنشأ عنه موت الخلايا الإنشائية (الكمبيوم) المواجهة لجهة الشمس. وتحدث في الأشجار الحديثة حيث تكون خلايا القلف رقيقة فيموت نسيج الكمبيوم ويتلف الخشب.

3- التأثير المجفف: تؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى تزايد معدل النتح، وكذلك يقل نشاط الجذور ويقل امتصاصها للماء ويبدأ النبات في الذبول والذي ينتهي بالموت نتيجة للجفاف، وهذا ما يعرف بإسم التوازن المائي السالب. وتتأثر النموات الحديثة وكذلك الأزهار والثمار الصغيرة بدرجة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة.

4- تعمل درجات الحرارة المرتفعة إلى تقليل التمثيل الضوئي مما يؤدي الى حدوث إتزان أيضي سالب وتفقد النباتات مخزونها من الغذاء.

5- يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تساقط الأزهار والثمار الصغيرة، وقتل الجذور السطحية، بالاضافة الى التاثير على حيوية حبوب اللقاح ويقلل من نسبة إنباتها ويقلل من نسبة الإخصاب.

كيفية التغلب على أضرار الحرارة العالية:

1- تغطية النباتات الصغيرة والشتلات. 2- طلاء جذوع الاشجار بمادة عاكسة لأشعة الشمس. 3- تقليل المسافات بين النباتات ليضلل بعضها البعض. 4- زراعة الأشجار الصغيرة تحت الأشجار الكبيرة (اشجار الموالح تحت أشجار النخيل). 5- تربية الشتلات والنباتات الصغيرة داخل المشاتل. 6- أستخدام البيوت المحمية .

أضرار انخفاض درجة الحرارة على النباتات Low Temperature damage :

يؤدي إنخفاض درجة الحرارة إلى إبطاء معدلات العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات ويسبب أضراراً لأشجار الفاكهة الإستوائية والمعتدلة الحارة والمعتدلة ويتمثل هذا في تبقع الأوراق، أما أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق فتكون أكثر مقاومة لإنخفاض درجة الحرارة خصوصاً عندما تكون مجردة من أوراقها. وعموماً فإن الأشجار الكبيرة تتحمل أضرار إنخفاض الحرارة عن الأشجار الصغيرة كما أن الأزهار والنموات الحديثة تكون أكثر تأثراً من الثمار الصغيرة وتليها الثمار الكبيرة.

كذلك فإن إنخفاض درجة الحرارة يمنع إنتشار حبوب اللقاح وحدوث الإخصاب بالنسبة للمحاصيل الحقلية.

الحساسية للحرارة Heat Sensitivity

تحتاج المحاصيل الحولية الشتوية وبعض المحاصيل المعمرة إلى فترة خاصة من إنخفاض الحرارة لكي تزهر. يطلق على عملية تعريض النباتات إلى درجات حرارة منخفضة لدفعها للإزهار بعملية الارتباع Vernalization مثل الأقماح الشتوية.

ففي هذه الحالة تنقع البذور في الماء لفترة قصيرة ثم تعرض لدرجة حرارة منخفضة لمدة (15 – 60 يوم) قبل الزراعة وتؤدي زراعة هذه البذور في أول الربيع إلى سرعة إزهارها في فصل الصيف أما إذا لم تعرض البذور لدرجة حرارة منخفضة فإنها تستمر في النمو الخضري ولا تزهر في الربيع.

كما أن بعض النباتات ذات الحولين مثل البنجر تحتاج إلى موسم لنمو خضري وموسم آخر للنمو الزهري وتحتاج إلى تعرضها للبرد في الموسم الثاني لدفعها للإزهار.

كذلك تحتاج بعض أشجار الفاكهة المتساقطة لدرجات الحرارة المنخفضة حتى تدفع للازهار وتعرف هذه الفترة باسم طور الراحة لذلك تحتاج أشجار فاكهة المناطق الباردة إلى التعرض للبرودة.

طور الراحة في أشجار الفاكهة المتساقطة:

في حالة أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق يجب أن تعرض لدرجات الحرارة المنخفضة لمدة كافية قبل أن تستعيد نموها وتخرج من طور الراحة وتنضج البراعم الزهرية وتختلف مدة الراحة بإختلاف نوع المحصول. وقد وجد من الدراسة طول فترة الراحة تقاس بعدد ساعات البرودة التي تقضيها البراعم لكي تستعيد نموها، وتنضج لتكون الأزهار.

وترجع أهمية تعرض النباتات للبرودة إلى ما يلي:

أ. تعتبر ضرورية للخروج من طور الراحة فعند إنقضاء طور الراحة تنشط البراعم لتكوين الفروع الخضرية والأزهار.

ب. يعتبر دخول الأشجار في طور الراحة وسيلة فعالة لمقاومة النبات للظروف القاسية خلال برد الشتاء.

التحكم الحراري: Temperature Control

يمكن تعديل الظروف الحرارية لتلائم محصول ما بعدة وسائل أهمها:

أ. إختار الموقع : في المناطق الباردة اختيار المنحدرات المواجهة للشمس أفضل من المنحدرات البعيدة عن الشمس، كذلك يجب تجنب زراعة الأشجار في الأراضي المنخفضة حيث أنها تكون أكثر برودة وكذلك يفضل زراعة الأشجار في المناطق القريبة من المسطحات المائية حيث يعمل الماء على تلطيف الجو.

ب. تغطية التربة : وذلك لتدفئة هذه الترب.

ج. يساعد الري على تدفئة النباتات.

د. تدفئة النباتات بتغطيتها بالبلاستك أو عمل أنفاق البلاستك.