

# درجة الحرارة وعلاقتها بتوزيع المحاصيل

---

مبادئ محاصيل نظري

المحاضرة الرابعة

م.د. تماضر عادل احمد



# درجة الحرارة وعلاقتها بنمو وانتشار المحاصيل

درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة التي تؤثر على توزيع وانتشار المحاصيل الحقلية وعلى نموها وتكوينها من خلال تأثيرها على العمليات الفسيولوجية والحيوية للنبات كالتمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص الماء والمواد الأولية وغيرها ، فكل عملية فسلجية تزداد بزيادة درجة الحرارة حتى تكون في افضلها في درجة الحرارة المثلى بعدها يبدأ النشاط بالهبوط. بصورة عامة فأن النشاط الحيوي والنمو للمحاصيل يكون على اقلهما في المدى تحت الصفر المئوي وفوق درجة 50 م°

لكل محصول ثلاث درجات حرارة :

-درجة حرارة مثلى Optimum temperature

-درجة حرارة صغرى Minimum temperature

-درجة حرارة عظمى Maximum temperature



# تقسيم المحاصيل حسب الاحتياجات الحرارية

يتم توزيع المحاصيل عالمياً الى مجموعتين رئيسيتين بناءً على قدرتها على تحمل الحرارة والبرودة:

اولاً/ محاصيل الموسم البارد Cool- season Crops : تزرع في المناطق المعتدلة او خلال فصل الشتاء في المناطق شبه المدارية

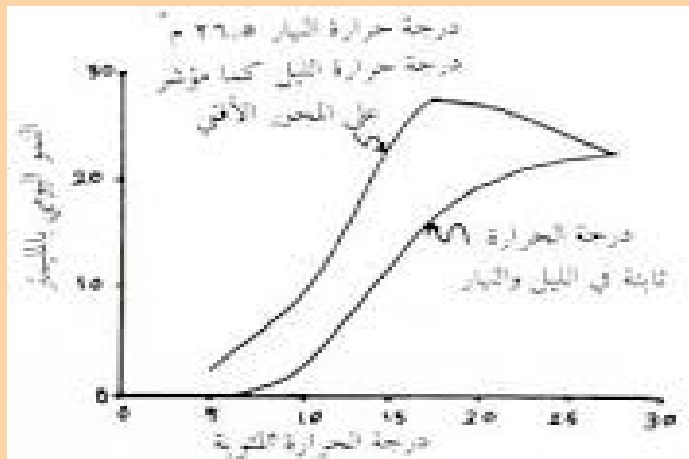
المحصول	الحرارة المثلى للنمو	التوزيع
القمح	20-15 س	يتركز في السهول الكبرى (أمريكا، روسيا، كندا)
الشعير	18-12 س	أكثر تحملاً للبرودة يمتد لمناطق أبعد شمالاً
البطاطا	21-16 س	تحتاج ليلي باردة لتكوين الدرنات لذا تفضل المرتفعات

ثانياً / محاصيل الموسم الدافئ Warm- season Crops : تتركز زراعتها في المناطق الاستوائية والمدارية وتتأثر بشدة الصقيع.

المحصول	الحرارة المثلى للنمو	التوزيع
الأرز	35-25 س	يحتاج لبيئة دافئة ورطبة (جنوب شرق اسيا)
الذرة الصفراء	30-24 س	يحتاج لصيف طويل ودافئ لنضج كامل
القطن	32-25 س	يتطلب فترة خالية من الصقيع لاتقل عن 200 يوم

# تأثير درجات الحرارة على العمليات الفسلجية للمحاصيل

1- **التنفس**: يزداد التنفس بارتفاع درجة الحرارة حتى تصبح عملية التنفس هدامة للنبات في درجات الحرارة العالية.



والشكل يوضح مقارنة نمو ساق نبات الطماطة تحت درجة حرارة ثابتة ومتغيرة

2- **النتح**: يزداد النتح كذلك بارتفاع درجة الحرارة حتى تصل درجات الحرارة

حداً يفقد النبات فيها كمية كبيرة من الماء ويتعرض الى الذبول الدائم ثم يموت

وخاصة عندما تكون التربة جافة وقد وجد ان عملية النتح تستمر كلما كان هناك

فرق بين درجة حرارة الورقة ودرجة حرارة الهواء المحيط بها.

3- **التركيب الضوئي**: يحدث التركيب الضوئي بمدى واسع من درجات الحرارة في الظروف الاعتيادية بالنسبة لمختلف النباتات ففي

بعض أصناف السرو مثلاً تقوم بعملية التمثيل الضوئي حتى في درجة 30 م تحت الصفر بينما في النباتات الصحراوية يحصل

التركيب الضوئي لغاية 49 م فأكثر.

4- **الامتصاص** : تقل قدرة النبات على الامتصاص بأنخفاض درجة الحرارة فقد وجد ان انخفاض درجة الحرارة من 25م° الى الصفر المئوي تصبح لزوجة الماء ضعف ما هي عليه وتقل الحركة الجزيئية وبذلك تقل قابلية التربة على تجهيز النبات بالماء . وأن افضل حرارة لامتصاص الماء من التربة هي نحو 30م° او اكثر . وان النقص الواضح في امتصاص الماء من التربة تسبب حالة ذبول للنباتات ، وهذا ما يطلق عليه بالذبول الفسيولوجي وهي ظاهرة عدم قدرة النبات على امتصاص الماء من التربة رغم تواجدها فيه.

5- **لزوجة البروتوبلازم** : ان انخفاض درجة الحرارة يسبب زيادة في لزوجة البروتوبلازم في خلايا الجذور وهذا له تأثير على انتشار الماء من التربة الى خلايا الجذور عن طريق البشرة فالخشب فالاووعية الناقلة ، ولهذا السبب فالجذور المتجمدة لاينتقل الماء خلالها. أما ارتفاع درجات الحرارة فله تأثير معاكس حيث يقلل من لزوجة البروتوبلازم لكن في درجات الحرارة المرتفعة يتخثر البروتوبلازم وتموت الخلايا.

6- **النمو** هو حصيلة عمليات كيميائية وفسلجية متعددة تحصل في النبات. ويستمر النمو مع ارتفاع درجات الحرارة ويتبع هذا الاتجاه بالنسبة للتركيب الضوئي حتى درجة الحرارة المثلى.



# أضرار درجات الحرارة المرتفعة على المحاصيل الحقلية



تحدث اضرار مختلفة ومؤثرة على المحاصيل نتيجة تعرضها الى درجات حرارة مرتفعة ويزداد هذا التأثير **بطول المدة وشدة الحرارة** التي يتعرض لها المحصول ،ان درجة الحرارة المميتة لمعظم الخلايا في نباتات المحاصيل هي ما بين 50-60 م° ومع هذا فإنها تختلف حسب الصنف وعمر النسيج وفترة التعرض للحرارة .

**تتحمل النباتات حرارة مختلفة حسب اطوار حياتها** فقد وجد ان بادرات الذرة الصفراء التي يتراوح اعمارها بين 10-14 يوماً من بزوغها عندما عرضت الى درجة حرارة 55 م° ورطوبة نسبية 25-30% لمدة خمس ساعات كانت اكثر مقاومة لارتفاع درجة الحرارة مما في المراحل الأخرى المتقدمة في العمر .

ان تأثيرات درجات الحرارة المرتفعة **غير المباشرة تشمل** سرعة التنفس بالمقارنة مع عملية التركيب الضوئي مما تسبب استنزاف للمواد الغذائية المخزونة في النبات واذا صاحب ارتفاع درجة الحرارة هذه هبوب رياح جافة فإنها تسبب زيادة في النتح وفقدان الماء من النبات وبالتالي جفاف الأوراق وتساقطها وهذا طبعا سوف يقلل من عملية التركيب الضوئي.

# صور لآثار ارتفاع درجة الحرارة على النبات





# تكيف النبات لتقليل تأثير الحرارة المرتفعة

لدى النباتات وسائل وتكيفات تحدث بداخلها تساعدها على تحمل وتقليل تأثير الحرارة المرتفعة منها :-

1- ازدياد عملية النتح حيث انها تعمل على تخفيض درجة حرارة النبات.

2- تأخذ الأوراق وضعاً عمودياً وبزاوية حادة على الساق فيقلل ذلك من درجة الحرارة التي تتعرض لها الأوراق بمقدار 3-5 م°.

3- تتميز النباتات المتكيفة لارتفاع درجة الحرارة بوجود زغب يغطي الأوراق والساق فيقلل من تأثير درجات الحرارة المرتفعة .

4- وجود طبقة شمعية تغطي الأوراق والساق تعمل كعازل كما ان لونها الأبيض يقلل من امتصاص الحرارة.

5- وجود طبقة فليينية تغطي السيقان فتعمل كعازل يقلل من تأثير الحرارة المباشرة على الانسجة التي تحتها من اللحاء والكامبيوم ( الطبقة المولدة) وهذه الظاهرة واضحة في أشجار النباتات المتكيفة لارتفاع درجات الحرارة.



# اضرار درجات الحرارة المنخفضة على المحاصيل الحقلية

- 1- الاختناق : الكثير من المحاصيل الشتوية كالحبوب ونباتات المراعي في المناطق الباردة تبقى حية لفترة ما بعد ان تغطيها الثلوج ، فأذا بقيت هذا النباتات تحت الغطاء الثلجي لفترة طويلة فأنها تتعرض للاختناق والموت بسبب قلة توفر الاوكسجين.
- 2- الجفاف الوظيفي : تحصل هذه العملية عندما تكون عملية النتح سريعة وعملية امتصاص الماء من التربة بطئ بحيث لايعوض المفقود بالنتح . وتحدث هذه الظاهره عندما يكون الخريف دافئاً فالزيادة في عملية النتح يعقبها انخفاض مفاجئ في درجات الحرارة مع وجود نقص في رطوبة التربة يجعل ماء التربة يتجمد وبهذا يقل امتصاص الماء منها من قبل النباتات وهذه مايعرف بالجفاف الفسيولوجي.
- 3- الرفع : يحدث عندما تتجمد المياه في التربة ويأخذ الماء الحر بالتربة شكل خيوط ثلجية بصورة عمودية على سطح التربة فيحدث ضغط يؤدي الى رفع النباتات من اماكنها ويحصل تلف للجذور وربما موت للنبات.
- 4- التجميد: وتحدث هذه الظاهره بحصول بلورات ثلجية داخل الخلايا النباتية وفي الامسافات البينية وتموت النباتات نتيجة انجماد الانسجة وتلفها . هذه الحالة تحدث في المناطق الباردة جداً.
- 5- الصقيع : ويحصل الضرر للمحاصيل عندما تنخفض درجة الحرارة فوق درجة الانجماد بقليل جداً .



# صور لآثار الصقيع وانخفاض درجات الحرارة على المحاصيل

