المحاضرة الرابعة

ا.م.د كريم حنون محسن

الاضرار الحرارية

هي تعمل على تناقص معدل العمليات الفسيولوجية لاختلاف درجات الحرارة ومنها أضرار ارتفاع درجات الحرارة حيث تؤثر الحرارة المرتفعة على النبات من عدة أوجه منها

1 قتل البروتويلازم :

عند بلوغ الحرارة اعلى من الحد الاقصى وبعدها يبدا البروتويلازم بالانتهاء ويحاول النبات تجنب بلوغ هذه الدرجة بعدة وسائل منها (تكوين مادة واقية لها خواص عازلة او زيادة الحافة السطحية المشعة)

2 ـ لسعة الشمس

تموت الخلايا الانشائية نتيجة لتعرضها للاشعاع الشمسي المباشر .

3 ـ التاثير المجفف

نتيجة لارتفاع درجة الحرارة تزداد عملية النتح حيث يفقد النبات نسبة من الرطوبة الموجودة بداخله وبالتالي تزيد عملية الفقد على عملية الامتصاص ويصبح التوازن المائي سالباً ويبدأ النبات بالذبول والذي باستمرار هذه الحالة فان النبات يموت وتختلف النباتات في مدى استجابتها لارتفاع الحرارة ولكن جميعها تعاني من حالة التوازن المائي السالب الذي تتأثربه النموات الحديثة فتظهر عليها علامات الذبول وكذلك تساقط الاوراق والثمار و الازهار وكذلك تتشوه الثمار وتقتل الجذور السطحية او يقل نموها كما تؤثر على التركيب الزهري للنبات كما في ازهار نبات الطماطة حيث يزيد نمو اقلام المتاع حتى

تعلو المياسم على مستوى المتك مما يقل من فرصة حدوث التلقيح وتعتير حبوب اللقاح اكثر حساسية لارتفاع درجات الحرارة حيث تفقد حيويتها ويقل نمو هذه الحبوب ، الامر الذي يقلل من فرص تكوين الحبوب

وللتغلب على اضرار ارتفاع الحرارة يمكن اتباع مايلي :

1- تغطية النباتات الصغيرة بوسائل تقلل من حدة الاشعاع الشمسي كالقش او القماش

2 طلاء جذوع الاشجار وخاصة الجانب المعرض لاشعة الشمس بمادة بيضاء

3- الزراعة المتقاربة لكي تحمي النباتات بعضها البعض حيث تقلل من ضرر الحرارة

4 زراعة الاشجار صغيرة الحجم تحت الاشجار الكبيرة

5 تربية الاشجار الصغيرة داخل البيوت الخشبية

اضرار انخفاض درجات الحرارة :

تعتبر من العوامل المؤثرة في نمو ازهار واثمار نباتات المحاصيل و بسبب الانخفاض الحراري في ابطاء معدلات العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات وبالتالي ينعكس ذلك على النمو وتخزين المواد الغذائية وغيرها من العمليات المعقدة التي تغير حصيلة النظم الفسيولوجية في النبات ومن هذه الاضرار.

أ-اضرار التجمد :

تختلف اضرار التجمد باختلاف طبيعة الجو البارد وحالة النبات ومن هذه الاضرار :

تجمد البروتوبلازم

هو ابسط انواع هذه الاضرارحيث يسبب انهيار الكيان البروتوبلازمي بترسب البروتينات وحدوث موت للخلايا

2- الجفاف الخلوي

:ينتج عن انخفاض البطييء للحرارة خلال (8-10) ساعات حيث يتجمد الماء الموجود بالمسامات البينية ويقل ضغطه الانتشاري الى الصفربينما يكون الماء الموجود داخل الخلية غير متجمد وذو ضغط انتشاري كبير مما يسبب انتشار الماء من داخل الخلية الى خارجها حيث ينخفض ضغطه الانتشاري الى الصفر وبأستمرار هذه العملية يفقد البروتوبلازم معظم ماءه مسبباً ترسب البروتبنات وتجمعها مما يؤدي في النهاية الى انهيار النبات.

4- الحرق الشتوي: وهو احدى صور ظاهرة الجفاف للنباتات وتشاهد في المناطق التي يستمر فيها التجمد الشتوي لعدة اشهر حيث يكون هناك اتزان حراري بين التربة و الجو (كلاهما منخفض الحرارة) ولكن عند حدوث ارتفاع مفاجى في حرارة الجو ليتسبب في دفئ غير موسمي قد يستمر لعدة ايام فيبدا البراعم بالنمو على الرغم من عدم نشاط الجذور وقيامها بالامتصاص فيؤدي ذلك الى حدوث نقص مستمر في المحتوى المائي داخل النبات يؤدي الى حدوث جفاف داخلي لانسجة النبات فتموت.

ب- اضرار الصقيع:

هوعبارة عن بلورات ثلجية تترسب بشكل طبقة رقيقة على النبات وسطح التربة او دخل النبات نتيجة الانخفاض درجة الحرارة الى ما تمت الصفر المئوي و هناك نوعين من الصقيع :

1 الصقيع الابيض : ويشاهد في الصباح بشكل طبقة رقيقة من البلورات الثلجية تتكون على الاسطح الباردة كأوراق النباتات وسطح التربة الندئ فأذا انخفضت الحرارة الى تمت درجة التجمد تشاهد بلورات الصقيع الابيض.

2 الصقيع الاسود : ويحدث في جو من الرطوبة النسبية المنخفضة و التي لم تصل بعد الى درجة التشبع وتكون البلورات الثلجية داخل الاعضاع النباتية ويطلق علية بالصقيع الاسود لان المنطقة المصابة تتحول الى اللون الاسود نتيجة لموت الخلايا و لانسجة

طرق مقاومة اضرار انخفاض درجات الحرارة

1 الطرق التي تقلل من فقد الحرارة بالاشعاع :

الضباب الصناعي : تعتبر قطرات الماء غير منفذة للاشعاع الحراري المفقود من الارض والنبات وبذلك تحتفظ بحرارتها الى اطول فترة ممكنة ويجري ذلك بأطلاق بخار الماء في الجو المحبط بالنبات

2 -الحرارة الصناعية

3 -الري بالرش

وهي من اسرع الطرق لامداد النبات ومجموعة الخضري بالماء ونظراً لان الماء يتميز بحرارته النوعية المرتفعة فأنة يحمي النباتات من الصقيع لفترة محددة .

التقسية ضد البرودة

هي زيادة فعالية النبات لتحمل اضرار البرودة وتختلف باختلاف النباتات فقد لوحظ تزايد تحمل البرودة بزيادة تركيز المواد الصلبة (مواد ذائبة او غرويات) ويحدث ذلك في نهاية موسم النشاط حيث تبطئ سرعة النمو وتتراكم المواد الغذائية المصنعة وتخزن لنقص استهلاكها في النبات وتتحرك في بداية النشاط كما يتحرك الماء في البروتوبلازم الى الفجوات العصارية لزيادة مقاومته فبذلك يؤدي الى زيادة تركيز الغرويات و المواد الذائبة فية وتعتبر هذه تقسية طبيعية للنبات

وفي الزراعة يمكن أجراء التقسية التأثيرية لعدة وسائل منها

1 معاملة الشتلات بالبرودة المتدرجة وتعطيش النبات

2 تنظيم التسميد : تختلف عناصر التسميد في تأثيرها على النبات ودرجة تحمله للبرودة . فالنايتروجين ينشط النمو الخضري ويصاحب ذلك زيادة في رطوبة الانسجة وهذا مخالف لعملية التقسية فلذلك يفضل تقليل كمية النيتروجين المضافة .اما عنصري الفسفور و البوتاسيوم فأنهما يساعدان في مقاومة أضرار البرودة .
3 - تعتبر معاملات ايقاف النمو من العوامل التي تساعد في تحمل الشتلات في المراحل الاولى لاستمرارها في الحقل حتى تستعيد نشاطها .
4 - تقليل الحمل الزائد من الثمار اي اجراء عملية خف للثمار

الحساسية الحرارية (الارتباع)

تحتاج المحاصيل الحولية الشتوية وبعض المحاصيل المعمرة الى فترة خاصة من انخفاض الحرارة حتئ تزهر ويعبر عنها بالأ رتباع ويحدث الارتباع بصورة طبيعية في المناطق الباردة حيث تنخفض درجة حرارة البراعم الى قرب الصفر المئوي من (4-6) اسابيع ومن الامثلة على ذلك:

ا- الحنطة الشتوية : بسبب انخفاض الحرارة في فصل الشتاء تقوم بتكون السنابل في الربيع التالي

ب- في المحاصيل ذات الحولين : تزهر نباتاتها بعد تعرضها لدرجات حرارة منخفضة نسبياً وهي الحالة التي تحدث بين موسمين لنموها في العامين لانها خلال العام الاول يكون النمو خضرياً حيث يقوم النبات بتخزين المواد الغذائية بالجذور ثم يحدث التاثير الحراري خلال فصل الشتاء التالي ولذلك تتكون الازهار في الربيع من العام الثاني واذا عرضت هذه النباتات الى معاملة حرارة منخفضة فسوف تكون الازهار في نفس العام

ج- على العكس مما سبق فأن بعض المحاصيل تزهر عند رفع درجة الحرارة كالرز و الخس فوجد في نبات الخس عند بقاء درجة الحرارة اقل من (15)م فأنها تسرع في عملية الازهار وكذلك بالنسبة لنبات اللهانة .

يقسم العالم الى عدة مناطق حرارية بالاعتماد على اختلاف درجة الحرارة

1-المنطقة الاستوائية

تكون فيها جميع اشهر السنة حارة.ومتوسط درجة الحرارة فيها اكثر من 20م.وأهم محاصيل هذه المنطقة قصب السكر، البن، الموز والكاكاو

2-المنطقة شبه الاستوائية

يتراوح معدل الاشهر الحارة من السنة فيها من 4- 11 شهرويكون متوسط درجة الحرارة فيهااكثر من 20م و اهم محاصيل هذه المنطقة القطن – قصب السكر – الذره البيضاء – الرز

2 - المنطقه المعتدله وفيها تتراوح عدد اشهر السنه ذات الحرارة المعتدله من 4-12 شهر ومعدل درجة الحرارة بين 10-20م واهم محاصيل المنطقة الحنطه- الشعير – الشوفان – الذره الصفراء وبعض محاصيل العلف

4 - المنطقه الباردة – تتراوح عدد اشهر السنه التي تكون فيها الجو معتدل 1-4 شهر اما اشهر السنه الباقية فتكون باردة ودرجة حرارتها اقل من 10 م واهم محاصيلها الشيلم وبعض محاصيل العلف

5 - المنطقة القطبية – درجة حرارتها باردة اقل من 10م لجميع اشهر السنة

العوامل المؤثرة على حرارة الموقع الجغرافي

1 - الارتفاع عن مستوى سطح البحر

تنخفض درجة حرارة الهواء بصورة عامة كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر ويكون هذا الانخفاض بمقدار 5 درجة مئوية لكل 1000 متر زيادة في الارتفاع ويكون التغيير في درجة الحرارة اكبر في سفوح الجبال مما في المرتفعات العالية واكثر شدة في المنحدرات التي تواجه خط الاستواء من التي تواجه القطبين وفي الصيف اكثر مما في الشتاء .

2 -الموقع بالنسبة لخطوط العرض

كلما ابتعد الموقع الجغرافي عن خط الاستواء كلما انخفضت درجة الحرارة و السبب يعود الى ان الاشعة الشمسية تنحرف كثيراً عن المستوى العمودي وبالتالي تقطع مسافة اكبر كي تصل الى الموقع الجغرافي فتفقد بذلك الكثير من الحرارة خلال مسارها هذا. لكن مع هذا فان كمية الاشعاع الكلي الواصلة الى الارض خلال موسم النموقد تكون متساوية في مختلف مناطق خطوط العرض

3 - اتجاة الانحدار

يؤثر اتجاه الانحدار للمكان في درجة حرارة الجو والتربة و ان هذا التاثير يكون واضح في اعالي الجبال ‘ فدرجة الحرارة في المنحدرات الجنوبية ربما تكون اكبر من درجة الحرارة في المنحدرات الشمالية . وعلى هذا الاساس فان المحاصيل الملائمة للجو الحار و الجاف يمكن ان تمتد زراعتها في مناطق اعلى في الجبال على ان تزرع في المنحدرات التي تسلم اكبر كمية ممكنة من اشعة الشمس . بينما المحاصيل و النباتات التي تلائم الجو البارد الرطب التي تعيش في المرتفعات العالية يمكن ان تنجح في المنحدرات المواجهة لاحد القطبين .

4 - حجم السلاسل الجبلية

كلما كانت الجبال عالية وكبيرة الحجم كلما كانت درجة الحرارة فيها اكثر ارتفاعا من الجبال صغيرة الحجم المتفرقة .

5 -الموقع بالنسبة للبحار والمحيطات

تتمتع المناطق القريبة من المحيطات المائية الواسعة بجو قليل التقلبات معتدل خلال الليل و النهار و الصيف و الشتاء لان المحيطات المائية تكتسب الحرارة ببطىء وتفقدها ببطىء اضافة الى ان الرطوبة تعمل كعازل يقلل من تقلبات درجة الحرارة. هذا التاثير يبدا بالتناقص كلما ابتعدنا عن السواحل الى داخل القارات ونتيجة ذلك تسجل اعلى درجة حرارة في وسط القارات .

6 -التيارات البحرية

التيارات البحرية التي تتجه من المناطق الحارة نحو القطب تحمل مياه دافئة فتؤثر في حرارة الهواء الملامس لها و بالتالي على جو المنطقة القريبة . وعلى العكس من ذلك بالنسبة للتيارات البحرية القادمة من المنطقة القطبية .

7 - اتجاه الرياح

الرياح التي تهب من المناطق الجبلية تكون باردة اما الرياح التي تهب من المناطق الساحلية تعمل على تلطيف الجو اضافة الى كونها محمله ببخار الماء الذي يسقط على شكل امطار اذا ما صادف رياح باردة .اما الرياح التي تهب من مناطق صحراويه جافه فتكون حارة جافة .

طرق انتقال الحرارة

تنتقل الحرارة بثلاث طرق :

1 - الاشعاع :

مصدر الاشعاع الرئيسي هو ضوء الشمس المباشر

2 -الحمل

الحمل بواسطة التيارات الهوائية التي تنقل الحرارة من الاماكن الساخنة الى المناطق الباردة . اي عندما ينتقل الهواء من المناطق الساخنة الى المناطق الباردة

3 - التوصيل :

عن طريق جزيئات التربة او جزيئات الهواء الملامسة لسطح التربة حيث تسخن هذه الجزئيات بالاشعاع وتنتقل الحرارة خلالها نتيجة تصادمها ببعضها البعض.

4 - طريقة الحرارة الكامنة

عندما يتحول الماء الى بخار ماء سوف يكتسب حرارة من المحيط وتكمن هذه الحرارة في جزيئات بخار الماء . وعند حوث التكاثف سوف تنطلق هذة الحرارة الى المحيط مرة اخرى وتسبب ارتفاع درجة الحرارة .