الزراعة المحمية

المحاضرة الرابعة / الجزء النظري

اعداد

أ.م.د. قتيبة يسر عايد

العوامل التي تؤثر على نمو النبات داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية وطرق التحكم فيها

ان اهم العوامل البيئية التي يعمل المزارع على التحكم فيها داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية هي :

1- درجة الحرارة

من الاسباب الرئيسية لاستعمال البيوت الزجاجية والبلاستيكية هي امكانية التحكم في درجات الحرارة التي تنمو عندها النباتات حيث يمكن المحافظة على درجات حرارة الليل في اثناء اشهر الشتاء عند اي مستوى باستعمال نظام التدفئة ويكون التحكم الجيد في درجات الحرارة ممكننا في الربيع والخريف بحيث تكون مساوية او اعلى من المستويات المثلى المحيطة اما خلال فصل الصيف فان درجة الحرارة داخل البيوت الزجاجية او البلاستيكية يمكن خفضها باستعمال التهوية والتبريد كما يمكن خفض الحرارة باستخدام مواد لتظليل الزجاج.

ويعبر عن كمية الحرارة التي يلزم اكتسابها او تلك التي يلزم التخلص منها بالوحدات الحرارية البريطانية British thermal units (BTU) وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة باوند واحد من الماء درجة فهرنهايتية واحدة.

وتنقل الحرارة بأربع طرق رئيسية وهي:

1 – الاشعاع

يكون الاشعاع على هيئة موجات كهرومغناطيسية تتدفق بانتظام خلال الفضاء حيث ان الاشعاع يتحول الى طاقة حرارية بمجرد ملامسة اي سطح وعليه فان البيوت الزجاجية والبلاستيكية تكتسب الحرارة اثناء النهار من الاشعة الشمسية التي تنفذ من خلال غطاء البيت ثم تتحول الى طاقة حرارية عند ملامستها للتربة والنباتات كذلك فان الاجسام الدافئة داخل البيت مثل التربة او النباتات تفقد الحرارة عن طريق الاشعاع الى الاجسام الباردة خارج البيت .

2 – التوصيل

يتم انتقال الحرارة بالتوصيل خلال وسط توصيل من المناطق الساخنة الى المناطق الاقل منها حرارة حيث تفقد الحرارة من البيوت المدفأة او تكتسب الحرارة في البيوت المبردة بالتوصيل خلال غطاء البيت

3 – الحمل

يكون انتقال الحرارة بالحمل من سطح مشع الى الهواء او الماء حيث ترتفع درجة حرارة الهواء او الماء وتقل كثافته فيرتفع الى اعلى ليحل محله هواء او ماء ابرد ليكتسب حرارة من السطح المشع وهكذا.

4 – الانعكاس

حيث تنعكس الحرارة من الاسطح المعدنية المصقولة.

تأثير درجة الحرارة على نمو النبات

ان درجة الحرارة تؤثر على نمو النبات بشكل عام ولا تؤثر على عملية دون اخرى فهي تؤثر على اغلب العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات مثل التركيب الضوئي والتنفس ونقل المواد الغذائية وامتصاص العناصر الغذائية والنتح وتكوين الصبغات والتكاثر وتكوين الابصال واستطالة الساق والجذور وعمليات اخرى كثيرة تؤثر الحرارة على جميع العمليات السابقة الذكر بطرق مختلفة وبدرجات متفاوتة وان العلاقة ما بين درجة الحرارة والتنفس والتركيب الضوئي الحقيقي تعطينا صورة واضحة عن هذه العلاقة او التأثير

ينمو النبات عند حدود معينة من درجة الحرارة ولكن العمليات الكيمياوية سوف تتضاعف لكل زيادة في درجة الحرارة مقدراها 10مْ فالتنفس يستمر بالزيادة مع زيادة درجة الحرارة ويحصل الشيء نفسه لعملية التركيب الضوئي لكن التركيب الضوئي يمكن ان يحدد بالطاقة المتوافرة وتركيز ثاني اوكسيد الكاربون وبصورة عامة تفضل النباتات وجود اختلافات ما بين درجة حرارة الليل والنهار حيث ان نمو النبات يكون احسن عندما تكون درجة حرارة الليل اقل من النهار ويعود ذلك الى ان عملية التركيب الضوئي هي العملية التي تسود في اثناء النهار وهي عملية بناء اما عملية التنفس فهي العملية اثناء الليل وهي عملية هدم حيث تستهلك المواد الغذائية المصنعة في اثناء النهار ففي حالة ارتفاع درجات الحرارة فان عملية التنفس هي التي سوف تسود وتستهلك المواد الغذائية المصنعة بما في ذلك السكر وعليه فان النمو يكون ضعيفا وخاصة في النباتات التي تنمو في درجات حرارية مرتفعة في البيوت الزجاجية والبلاستيكية وخصوصا اذا كنات شدة الاضاءة منخفضة او فترات الاضاءة قصيرة

كما تؤثر درجة الحرارة على عمليات اخرى مثل عملية النتح حيث يؤدي ارتفاع درجة حرارة الورقة الى زيادة ضغط بخار الماء في داخل الورقة نتيجة لذلك فاذا كان ضغط بخار الماء في الجو المحيط بالورقة ثابتاً فان عملية النتح تكون اسرع وبزيادة مطردة ولدرجة حرارة التربة تأثير على امتصاص الماء والايونات ايضا فعند انخفاض درجة حرارة التربة سيقل امتصاص الايونات والماء ونمو الجذور بغض النظر عن درجة حرارة الهواء المحيط بالنبات.

تؤثر درجة الحرارة على عمليات اخرى مثل الاستطالة حيث ان تأثير درجة حرارة الليل يختلف اعتماداً على الجزء المعني من النبات فعند درجة حرارة تتراوح ما بين 10 – 20 م فان استطالة الجذر تكون ضعيفة اما عند درجة حرارة 25 م فأكثر فان استطالة الجذر تكون اكبر مقارنة باستطالة الساق.

<u>تأثير درجة الحرارة على الازهار</u> :

إن درجة الحرارة تؤثر على ازهار النباتات حيث تؤثر درجة الحرارة على التعبير الجنسي في العائلة القرعية. فقد لوحظ ان درجات الحرارة المنخفضة تشجع تكوين الازهار المؤنثة اما درجات الحرارة المرتفعة فتشجع تكوين الازهار المذكرة. كما ان لدرجة الحرارة المنخفضة تأثيرا منشطا على تزهير بعض النباتات وتعرف بعملية الارتباع Vernalization وهي عبارة عن تشجيع او تسريع قابلية النبات على الازهار باستخدام درجات الحرارة المنخفضة وتقسم النباتات من حيث استجابتها لدرجة الحرارة المنخفضة الى مجموعتين :

1) تضم المجموعة الاولى نباتات تحتاج الى درجات الحرارة المنخفضة بشكل مطلق وتعرف بـ qualitative low temperature requirement حيث ان النباتات لا تزهر الا بعد تعرضها لدرجات الحرارة المنخفضة .
2) وتضم المجموعة الثانية نباتات تحتاج الى درجات الحرارة المنخفضة بشكل كمي وتعرف بـ Quantitative low temperature requirement حيث ان النباتات تسرع بالتزهير بزيادة تعريضها لدرجات الحرارة المنخفضة .

وتعد القمة النامية موضع الاستجابة لدرجة الحرارة المنخفضة. ولكي نحصل على التنشيط بالبرودة فيجب ان تكون خلايا المرستيم القمي نشطة حيويا, وفضلا على ذلك فأن النبات يجب ان يكون قد عبر مرحلة معينة من العمر وتعرف بفترة الحداثة Juvenile period وهو عبارة عن ذلك الطور من حياة النبات الذي يكون فيه النبات غير مستعد لاستقبال محفزات التزهير كالحرارة و الضوء .

تختلف درجات الحرارة الفعالة في عملية الارتباع والمدد اللازمة للارتباع باختلاف الانواع النباتية والاصناف و لعمر. اذ ان فترة شهر الى ثلاثة شهور قد تكون كافية لعملية الارتباع. اما درجة الحرارة المثلى لعملية الارتباع تتراوح ما بين 5-7مْ.

يجب ان لا تعرض النباتات بعد انتهاء معاملة البرودة الى درجات حرارية عالية مباشرة لا نها سوف تسبب ازالة عملية الارتباع Devernalization , وهي عبارة عن ازالة التأثير المنشط لدرجات الحرارة المنخفضة مما يمكن الغاؤه بواسطة تعريض النباتات لدرجات الحرارة المرتفعة مباشرة بعد تعريضها لدرجات الحرارة المنخفضة . و كلما كانت مدة التعريض لدرجات الحرارة المنخفضة كافية ودرجات الحرارة هي الدرجات المثلى فانه يصعب ازالة الارتباع. ولتجنب تأثير درجات الحرارة المرتفعة في ازالة الارتباع يفضل تعريض النباتات لدرجات حرارية متعادلة Neutral temperature والتي تتراوح ما بين 15-20م˚ لمدة اسبوعين فعند هذه الدرجات الحرارية لا تتم عملية الارتباع ولا عملية ازالة الارتباع .

التحكم بدرجه حرارة البيت الزجاجي Ccontrolling greenhouse Temperature

ان المشتغلين في البيت الزجاجي خلال القرن الحادي والعشرين قد اصبحوا متخصصين في هذا المجال اكثر من اي وقت مضى وعليه يحتاجون الى تحكم دقيق في درجات الحراره للحصول على افضل نمو نتيجه للتطور الذي حصل في تهيئه الظروف البيئيه المناسبه لنمو النبات على مدار السنه داخل البيوت الزجاجيه. اذ ان احتياجات التدفئه والتهويه يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار وكذلك نوع المحصول ,وعمره ودرجه نضجه والوقت المرغوب تسويقه فيه فأنها جميعا عوامل تؤثر على المدى الحراري في اثناء الليل والنهار للسيطره على بيئه البيت الزجاجي.

البيئه في داخل بيت الزجاجي يجب ان تكون ثابته ومستقره, والعلاقه مابين توازن الحراره والرطوبه تحت ظروف معينه تتأثر بالطاقه الشمسيه و التهويه والنتح وطريقة التدفئه وعوامل أخرى.

حساب احتياجات التدفئة Computing Heating Requirements

تعتمد احتياجات التدفئة لأغلب البيوت على المعادلة التي وضعها Gray (1956) للبيت المغطاة بالزجاج وهي:

$H=UA(ti-to)$ حيث أن :

H احتياجات التدفئة مقدره بالوحدات الحرارية البرطانيه في الساعة
U ثابت للزجاج
A مساحة غطاء البيت بالقدم المربع
Ti درجة الحرارة داخل البيت بالفهرنهيت
To درجة الحرارة خارج البيت بالفهرنهيت

والمعادلة السابقة قد قامت الجمعية الوطنية لصناعة البيوت الزجاجية بتحويرها، أما المعادلة الجديدة فهي كالأتي :– $H=(A1+(A2\times R))X\ \Delta T\times G\times W\times C$
حيث أن
H احتياجات التدفئة مقدرة بالوحدات الحرارية الحرارية البرطانية في الساعة
A1 مساحه غطاء البيت من الزجاج بالقدم المربع
A2 مساحه جداران البيت من غير الزجاج بالقدم المربع
R مقاومة مادة جدران البيت لتوصيل الحرارة (معبرا عنها بالمقارنة بتوصيل الحرارة خلال الزجاج).
ΔT الفرق بين درجة الحرارة داخل البيت وخارجة بالفهرنهيت
G معامل التوصيل الحراري للزجاج
W معامل سرعه الرياح
C معامل الانشاء
حيث تستخرج قيم R وG,W وC من جداول خاصة