التدفئة بالأشعة تحت الحمراء

يؤدى استخدام الأشعة تحت الحمراء فى التدفئة إلى رفع درجة حرارة النباتات فقط، مع بقاء هواء البيت باردًا، لكن تظهر اختلافات فى درجة الحرارة بين أجزاء النبات الواحد، لأن الأجزاء المظللة لا تصل إليها الأشعة، وتبقى باردة

وبالقارنة بالطرق الأخرى للتدفئة، فإن هواء البيت — فى حالة التدفئة بالأشعة تحت لحمراء — يكون أبرد. وتكون رطوبته النسبية أعلى (Knies & Breuer ١٩٨٠) وقد ناقش Challa (١٩٨٠) تأثير استخدام الأشعة تحت الحمراء فى تدفئة البيوت المحمية على المحاصيل المختلفة من عدة جوانب، منها الاختلافات فى درجات حرارة الهواء والتربة والنبات، والعلاقات المائية

تدفئة التربة عن طريق مواسير الصرف

وجد Gent & Malerba (١٩٩٤) أن دفع هواء ساخن من خلال مواسير الصرف المغطى تحت مصاطب الزراعة أدى إلى رفع حرارة التربة من ١٠°م إلى ٢٠°م خلال أسبوع واحد من المعاملة فى منتصف مارس، بينما لم تصل حرارة التربة فى معاملة الشاهد إلى هذه الدرجة إلا فى شهر مايو (بولاية كونيكيتكت الأمريكية). وقد أدت المعاملة إلى زيادة محصول الطماطم المبكر بنسبة ١٤٪، والمحصول الكلى بنسبة ١٦٪، ومحصول ثمار الدرجة الأولى بنسبة ١١٪

طرق التبريد

تعد البيوت المحمية المبردة ضرورة لا غنى عنها لإنتاج الخضروات خلال شهور لصيف فى بعض دول العالم، والتى من أمثلتها دول الخليج العربى التى يزيد المعدل الشهرى لدرجة الحرارة العظمى فى معظم أرجائها عن ٤٠°م خلال الفترة من مايو حتى سبتمبر وقد تصل درجة الحرارة العظمى فى بعض أيام الصيف إلى ٤٨°م–٥٠°م، الأمر الذى يستحيل معه إنتاج معظم محاصيل الخضر فى الحقول المكشوفة، فضلاً على

انخفاض الرطوبة النسبية في المناطق الداخلية البعيدة عن السواحل إلى مستويات تقل غالبًا عن ١٥٪. وهي دون الحد المناسب للنمو النباتي، والتلقيح، وعقد الثمار.

وحتى يمكن إنتاج الخضر خلال هذه الأشهر الشديدة الحرارة في هذه المناطق، فإنه يتعين خفض درجة الحرارة بمقدار ١٥°م، ورفع الرطوبة النسبية إلى نحو ٧٠٪-٨٠٪، ولا يتأتى ذلك إلا داخل البيوت المحمية المبردة.

لا يمكن — أبدًا — الاعتماد على التهوية فقط في خفض حرارة هواء الصوبة الداخلي إلى أقل من حرارة الهواء الخارجي، فذلك لا يتحقق إلا بالاعتماد على نظام التبريد، وخاصة التبريد المعتمد على تبخير الماء. يعمل التبريد بالتبخير على مبدأ أن الهواء الذي تقل رطوبته النسبية عن ١٠٠٪ يؤدي — عند ملامسته لسطح مائي — إلى تبخير الماء ليحُمل كبخار ماء مع الهواء المار عليه، وهذا التحول من الصورة السائلة للماء إلى صورة بخار ماء يتطلب طاقة يُحصل عليها من الهواء، الذي تنخفض بالتالي درجة حرارته.

هذا وتتبع طريقتان رئيستان في تبريد البيوت المحمية؛ هما: التبريد بالرذاذ أو الضباب، والتبريد بمبردات الهواء. أما التبريد بمكيفات الهواء، فلا يصلح للإنتاج التجاري للخضر؛ نظرًا لارتفاع تكاليفه، ولكنه قد يستخدم في البيوت المخصصة للبحوث العلمية.

التبريد بالضباب

يعمل نظام الضباب fog system (أو التضبيب misting) تحت ضغط عالٍ لإنتاج عدد هائل من قطيرات الماء الصغيرة جدًا التي تعلق في الهواء كالضباب، ولا تسقط على الأرض مثلما يحدث مع الرذاذ، وإنما تتبخر في الحال؛ ومن ثم تنخفض حرارة الهواء، كما ترتفع رطوبته النسبية. ويتطلب إنتاج تلك القطيرات الدقيقة بزابيز (نوزلات) nozzles خاصة وضغط يتراوح بين ٥٠٠، و ١٠٠٠ رطل على البوصة المربعة (٣٥-٧٠ كجم على السنتيمتر المربع)