

الفصل الثالث وسائل التحكم في العوامل البيئية داخل البيوت المحمية

أدى التبريد بالمست إلى زيادة الإشعاع النشط في البناء الضوئي بمقدار الثلث مقارنة بالوضع عند تشغيل نظام التظليل، وذلك في منتصف النهار. وقد أدت طريقتا التبريد (بالتظليل والمست) إلى خفض الحرارة حول النموات النباتية، مقارنة بالحرارة في حالة عدم تشغيل أى من طريقتى التبريد. وكانت النباتات أكثر طولاً وسيقانها أقل سمكاً في حالة التبريد بالتظليل. مقارنة بالوضع في حالة التبريد بالمست. وقد ازداد المحصول عند التبريد (بأى من الطريقتين) بمقدار ٢٥٠٪ مقارنة بالمحصول في حالة عدم التبريد. ولما كانت تكلفة إقامة نظام التبريد بالمست تبلغ نحو ١٠٪ من تكلفة إقامة نظام التبريد عن طريق التظليل بالستائر الألومنيومية المتحركة، فإن النظام الأول يكون هو المفضل. هذا علماً بأن استعمال أى من النظامين لم يكن مصاحباً - في صوبات الفلفل - بأية أمراض أو نموات غير طبيعية (Cantliffe وآخرون ٢٠٠٧).

الرطوبة النسبية

تزداد قدرة الهواء على حمل الرطوبة كلما ارتفعت درجة حرارته (شكل ٣-١٣)؛ وبذا .. فإن أى ارتفاع، أو انخفاض في درجة حرارة هواء الصوبة (دون أى تغير في كمية بخار الماء المطلقة التي يحملها الهواء) تؤدي - تلقائياً، وعلى التوالي - إلى انخفاض أو ارتفاع في رطوبته النسبية. يتوقف مداه على مقدار الارتفاع أو الانخفاض في درجة الحرارة

ويترتب على ذلك ارتفاع الرطوبة النسبية في هواء الصوبة في الحالات التالية:

- ١- عند انخفاض درجة الحرارة ليلاً.
- ٢- عند انخفاض درجة الحرارة نهاراً بفعل التبريد..
- ٣- عند زيادة محتوى الهواء من بخار الماء بفعل التبريد بنظام المروحة والوسادة، أو بالتبريد بالرذاذ mist تحت ضغط عال.
- ٤- عند وجود قصور في عملية التهوية؛ حيث يتراكم بخار الماء الناتج من التبخر من التربة. والنتح من النباتات.

كما تنخفض الرطوبة النسبية في هواء الصوبة في الحالات التالية:

- ١- عند العناية بإجراء التهوية بصورة مناسبة
- ٢- عند إجراء التدفئة الصناعية شتاءً، وخاصة عند ممارسة التدفئة - مع التهوية - على فترات، للتخلص من الرطوبة التي تتراكم أولاً بأول.

وبذا . فإنه يمكن التحكم في الرطوبة النسبية - سواء بالارتفاع، أم بالانخفاض - بملاحظة الأمور التي أسلفنا بيانها كما يمكن إجراء هذا التحكم آلياً بوضع مقياس للرطوبة Humidistat في الصوبة . وتوصيله بأى من جهاز "المست Mist"، أو مروحة التبريد 'الصحر'وى . أو مروحة التهوية، أو منافذ التهوية، بحيث تبقى الرطوبة النسبية في المدى المناسب لأطول فترة ممكنة

ومن أبرز أضرار الرطوبة النسبية الشديدة الانخفاض (الأقل من ٢٥٪) ضعف عقد الثمر، بسبب جفاف المياسم وحبوب اللقاح في هذه الظروف

أما الرطوبة النسبية المصحبة الارتفاع (الأعلى من ٩٠٪) فإن مضارها خطيرة، كما يلي:

١- يؤدي أى انخفاض في درجة الحرارة (كما يحدث ليلاً) إلى تكثف الندى على النموات النباتية، الأمر الذى يعمل على ظهور الإصابات المرضية الفطرية والبكتيرية وسرعة انتشارها

٢- يتكثف الندى كذلك على الغطاء البلاستيكي . ثم يتجمع على شكل قطرات تتساقط على لنباتات . لتحدث بها أضراراً ومن ناحية أخرى .. فإن تكثف الندى على الغطاء البلاستيكي يفيد في منع نفاذ الأشعة تحت الحمراء التي تنطلق من التربة والنباتات أثناء الليل، الأمر الذى يرفع قليلاً من درجة حرارة الصوبة في الليالي الباردة.

٣- تؤدي الرطوبة النسبية العالية - ذاتها - إلى انتشار عديد من الأمراض الفطرية، مثل البياض الزغبى، والعفن الرمادى Grey mould.

٤- تزداد - بشدة - الأضرار التي تحدثها ملوثات الهواء - التي تنتج عن الاحتراق

الفصل الثالث وسائل التحكم فى العوامل البيئية داخل البيوت المحمية

غير الكامل للوقود المستخدم فى تدفئة البيوت المحمية، أو لأجل تزويدها بغاز ثانى أكسيد الكربون — عندما يكون ذلك مصاحباً بارتفاع فى الرطوبة النسبية لهواء البيت، وخاصة عندما تكون النباتات قد تعرضت لرطوبة عالية قبل تعرضها للملوثات الهوائية. ويتوقف مدى الضرر على نوع الملوثات (لأن بعضها — مثل SO_2 — يؤثر على وظائف الثغور)، والوقت الذى تتعرض فيه النباتات لها (لأن الأضرار المحتملة للملوثات الهوائية تزداد نهائياً أثناء انفتاح الثغور).

ولكن الرطوبة النسبية العالية تكون مطلوبة عند مكافحة ذبابة البيوت المحمية البيضاء *Trialeurodes vaporariorum* بالفطر *Verticillium lecanii*؛ إذ تحتاج جراثيم الفطر إلى رطوبة عالية لمدة ١٠ ساعات لكى تنبت، على أن تتوفر رطوبة عالية مرة أخرى — بعد ذلك — عندما يبدأ الفطر فى التجزئ من جديد (عن Grange & Hand ١٩٨٧).

هذا .. وتتباين نتائج الدراسات حول تأثير الرطوبة النسبية على النمو النباتى. فبينما تظهر معظم دراسات حجرات النمو تحسناً فى نمو الشتلات مع الارتفاع المستمر فى الرطوبة النسبية ليلاً ونهاراً، نجد تبايناً واضحاً فى تأثير الرطوبة النسبية على المحصول تحت ظروف البيوت المحمية. ففي المدى الرطوبى الذى تتعرض له النباتات — عادة — فى البيوت المحمية (١,٢-١,٠ كيلو باسكال kPa) — وفى غياب الإصابات المرضية — أدت زيادة الرطوبة النسبية إلى زيادة المحصول فى الخيار، ونقصه فى الطماطم، بينما لم يتأثر محصول الفلفل.

ويتبين من دراسات Bakker (١٩٩٠) أن نمو نباتات الباذنجان لم يتأثر بمستوى الرطوبة الجوية. بينما نقص المحصول عند استمرار ارتفاع الرطوبة، وازداد ذبول وإنكماش كأس الثمرة (وهو أحد العيوب الفسيولوجية الهامة التى تؤثر سلبياً على مظهر الثمار وقيمتها التسويقية، وتشجع على إصابتها بالأعفان أثناء التخزين) عند استمرار انخفاض الرطوبة النسبية. هذا .. بينما أدت زيادة الرطوبة النسبية نهائياً إلى زيادة حجم الثمار

ومن المعروف أن للرطوبة النسبية تأثيراً كبيراً على امتصاص الكالسيوم وتوزيعه في النبات، ذلك لأن الكالسيوم يتحرك في النبات مع تيار الماء الذى يفقد بالنتح، وبذا .. نجد أن نقص الرطوبة النسبية يؤدي إلى زيادة معدل النتح. وبالتالي زيادة امتصاص الكالسيوم كما يتجمع الكالسيوم في الأوراق والسبلات (التي تكون الكأس في الثمار)، لأنها لا يصح سوى القليل من العنصر إلى الثمار، لأنها لا تنتج إلا قليلاً، وبذا يمكن أن يظهر عيوب فسيولوجية - تنتج عن نقص الكالسيوم - مثل تعفن الطرف الزعري في الطماطم والفلفل، والثمار الإسفنجية Pillowy Fruit في الخيار.

وبينما تؤدي زيادة الرطوبة النسبية إلى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم - بسبب خفضها لمعدل النتح - فإن ذلك يساعد على انتقال الكالسيوم إلى الثمار، وخاصة أثناء الليل

التحكم في الإضاءة

يمكن التحكم في الإضاءة في البيوت المحمية من خلال التحكم في كل من شدة الإضاءة والفترة الضوئية. سواء بالزيادة أم النقصان

التحكم في شدة الإضاءة

خفض شدة الإضاءة

يتطلب الأمر خفض شدة الإضاءة في حالات خاصة، هي:

١- خلال فصل الصيف في الجو الصحو بالمناطق الحارة؛ حيث تزداد شدة الإضاءة بدرجة كبيرة. ويتحول جانب كبير من الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية، فترتفع بذلك درجة الحرارة كثيراً داخل البيوت

٢- عند إنتاج بعض نباتات الزينة (نباتات الظل).

ويتم التحكم في شدة الإضاءة بصورة جيدة باستعمال شبك التظليل البلاستيكية المناسبة التي تُحدث تظليلاً بدرجات تتراوح بين ١٠٪ و ٩٠٪ حسب الحاجة. كما يمكن