التحكم في الرطوبة

Humidity Control

يوجد العديد من الطرق للتحكم في مستوي الرطوبة المرغوبة أو تقليل معدل النتح Transpiration rate لنباتات البيوت المحمية كما يلي :

التحكم في الرطوبة

أولا : تقليل زيادة الضغط البخاري بين ورقة النبات والهواء المحيط

(١) زيادة رطوبة الهواء النسبية داخل البيت المحمي إلي المستوي الأمثل أثناء النهار (٤٥ إلي ٦٥ %) عن طريق إضافة ماء (رطوبة) لهواء البيت المحمي بواسطة نظم التبريد بالتبخير

(٢) خفض درجة حرارة ورقة النبات بإستخدام نظم التبريد المختلفة – تقليل شدة الإضاءة داخل البيت المحمي عن طريق التظليل وذلك في الفترات التي يتوقع فيها زيادة شدة الإشعاع الشمسي

التحكم في الرطوبة

ثانيا : زيادة مقاومة سريان بخار الماء من أوراق النبات إلي الهواء المحيط

(١) تقليل فتحات الثغور وذلك بإستخدام بعض المواد الكيميائية التي تعمل علي غلق الثغور – تقليل عملية فتح الثغور عن طريق زيادة تركيز CO_2 في هواء البيت المحمي

(٢) زيادة طول مسار الإنتشار بين الأوراق والهواء المحيط بها عن طريق تقليل سرعة الهواء داخل البيت المحمي

التحكم في الرطوبة
ما هي البيوت المحمية التي تزيد فيها الرطوبة النسبية ؟

زيادة الرطوبة النسبية

في البيوت المحمية المحكمة الغلق تماما حيث يتم تقليل تبادل هواء البيت مع الهواء الخارجي

في حالة استخدام كل من الستائر الحرارية وطبقتين من مواد التغطية يؤدي الي زيادة الرطوبة النسبية للهواء

يؤدي العزل الإضافي للبيت المحمي خاصة في فصل الشتاء واثناء الليل الي ارتفاع درجة حرارة السطح الداخلي لنظام التغطية

أفضل طريقة للتحكم في الرطوبة النسبية داخل البيوت المحمية هي سحب تيار من الهواء الخارجي وتسخينه (رفع درجة حرارته بأي مصدر حراري) ثم دفعه داخل البيت المحمي وتركه حتي يمتص الرطوبة الموجودة بهواء البيت قبل طرده خارج البيت المحمي

وإذا لم يتم إزاحة الرطوبة المتصاعدة فإن الرطوبة النسبية لهواء البيت المحمي سوف تزداد حتي يصل الهواء الداخلي إلي مرحلة التشبع وبالتالي يتم تكثيف الرطوبة المشبع بها الهواء الداخلي علي السطوح الباردة لغطاء البيت المحمي

التحكم في درجات حرارة البيت المحمي

Controlling Greenhouse Temperature

اعتبر العديد من العلماء أن بيئة البيت المحمي تتبع ظروف الحالة المستقرة Steady –state conditions عند تحديد متطلبات التهوية والتسخين وبالتالي إزاحة الحرارة الزائدة عن الحاجة من داخل البيوت المحمية أثناء ساعات النهار وأيضا الرطوبة الزائدة عن المستوي المرغوب

كما تستخدم لتحديد أحمال التسخين الواجب إضافتها للبيت المحمي للمحافظة علي درجة الحرارة المثلي لنوعية النباتات داخل هذه البيوت خاصة أثناء الليل

كما قام العديد من العلماء والباحثين بتطوير نظام آخر يعتمد علي أن بيئة البيت المحمي تتبع ظروف الحالة غير المستقرة Unsteady-state conditions وهذه النظم من التحليل الرياضي تساعد كثيرا في تحديد متطلبات عملية التهوية وتحديد متطلبات عملية التسخين بالإضافة إلي التنبؤ بدرجة حرارة هواء البيت المحمي

تتأثر علاقات إتزان الحرارة والرطوبة داخل البيوت المحمية تحت ظروف الحالة المستقرة بالعديد من العوامل نذكر منها :

الطاقة الشمسية

Solar Energy

Ventilation معدل التهوية Rate

Plant معدل نتح النبات transpiration rate

العديد من الفواقد الحرارية بالتوصيل

Numerous of condition heat losses

طرق التسخين

Heating methods

يمكن التعبير عن معادلة الإتزان الحراري داخل البيت أي بيت محمي أثناء ساعات النهار (وجود الأشعة الشمسية) علي إعتبار أن درجة حرارة هواء البيت المحمي أكبر من درجة حرارة الهواء خارجه كنتيجة للاحتباس الحراري داخل البيت المحمي كما يلي :

$$q_i + q_a + q_r = q_c + q_t + q_P + q_g + q_e + q_s$$

Where:

q_i Solar heat energy input

الطاقة الشمسية المضافة للبيت المحمي

q_a heat energy from equipment

الطاقة الحرارية من المعدات داخل البيت المحمي

q_r heat energy due to crop respiration

الطاقة الحرارية الناتجة عن تنفس المحصول

q_C conduction heat energy loss or gain

الطاقة الحرارية المفقودة المكتسبة بالتوصيل

q_t thermal radiation to the sky

الإشعاع الحراري إلي السماء

q_P heat energy utilized by photosynthesis process

الطاقة الحرارية المستغلة عن عملية التمثيل الضوئي

q_g heat energy loss to the floor

الطاقة الحرارية المفقودة (المنتقلة) إلي الأرضية

q_e water vapour loss by exhausted air (Evapotranspiration rate)

الطاقة الحرارية نتيجة معدل البخر- نتح

q_s sensible heat energy loss by exhausted air

الطاقة الحرارية المحسوسة المفقودة عن طريق سحب الهواء

يمكن إهمال بعض الكميات الموجودة بالمعادلة السابقة نظرا لصغر قيمتها وبالتالي تأثيرها علي إتزان الطاقة داخل البيت المحمي

لذا يتم اهمال الطاقة الحرارية من الأجهزة والمعدات (المواتير الكهربية والمحركات وأجهزة الاضاءة وغيرها) الموجودة داخل البيت المحمي

Heat energy from equipment (q_a)

ويتم اهمال الطاقة الحرارية الناتجة من تنفس النباتات

Heat energy due to respiiration(q_r)

كما يتم اهمال كمية الطاقة الحرارية المستغلة في عملية التمثيل الضوئي

Heat energy utilized by photosynthesis (q_P)

و أيضا يتم اهمال كمية الطاقة الحرارية المفقودة في أرض البيت المحمي

Heat losses to the floor (q_g)

بينما باقي الكميات تؤخذ في الاعتبار ،
كما سنتعرض ان شاء الله في المحاضرة القادمة