

تهویه در گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse07 /03072021

مقدمه

در ماه‌های گرم سال که درجه حرارت گلخانه از درجه حرارت مطلوب بالاتر می‌رود، با روش‌های مناسب باید درجه حرارت گلخانه را کاهش داد. به منظور تعدیل دمای بالای هوا در گلخانه، سه عملیات کاهش نور ورودی به گلخانه، تهویه گلخانه و استفاده از سامانه‌های خنک‌کننده به صورت انفرادی یا ترکیبی انجام می‌گیرد. که در این مقاله به تهویه در گلخانه می‌پردازیم.

تهویه یکی از روش‌های خنک کردن گلخانه است که در آن هوای درون گلخانه با هوای محیط اطراف گلخانه جایگزین می‌شود. جریان هوای ایجاد شده در اثر تهویه بر یکنواختی متغیرهای اقلیمی و در نتیجه بر رشد و کیفیت محصول مؤثر است.

اصول تهویه در گلخانه

تهویه عبارت است از تبادل و جابه‌جایی هوای داخل و خارج گلخانه و با اهداف تهیه دی اکسید کربن لازم برای فتوسنتز و کاهش دمای داخل گلخانه (کنترل دما) و همچنین متعادل کردن رطوبت داخل گلخانه (کاهش رطوبت) انجام می‌شود. اصولاً گلخانه‌ها بر اساس روش تهویه به دو گروه عمده گلخانه‌های فعال (تهویه اجباری) و گلخانه‌های انفعالی (تهویه طبیعی) تقسیم می‌شوند.

تهویه طبیعی در گلخانه نیازمند ایجاد اختلاف فشار فیزیکی برای تبادل هوا (جابه‌جایی طبیعی) است. این اختلاف فشار از طریق اختلاف دما و رطوبت داخل و خارج گلخانه (اثر دودکش) یا از تأثیر باد روی سطوح مختلف گلخانه (اثر باد) به دست می‌آید.

در گلخانه‌های فعال برای سرمایش یا گرمایش گلخانه از انرژی الکتریکی، مکانیکی یا سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود. درحالی‌که در گلخانه‌های انفعالی از هیچ سیستم الکتریکی یا مکانیکی برای تهویه گلخانه استفاده نمی‌شود. سرمایش و گرمایش در این گلخانه‌ها بر اساس جذب حداقلی و حداکثری انرژی خورشیدی در فصول گرم و سرد سال است.



تهویه در گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse07 /03072021

تهویه طبیعی

تهویه به روش طبیعی در اثر شیب دمایی و جریان هوای درون و بیرون ساختمان به وجود می‌آید. این خاصیت را اثر دودکشی نیز می‌نامند. با خروج هوا از سقف، خلأ نسبی ایجاد می‌شود که موجب مکش هوا از محیط بیرون به داخل ساختمان می‌شود. در گلخانه‌ها زمانی که هوا گرم می‌شود، تراکم هوا کم می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند و در صورت باز شدن دریچه‌های سقفی از گلخانه خارج می‌شود. ورود هوا به داخل گلخانه از طریق دریچه‌های کناری انجام می‌شود. با تهویه طبیعی میتوان اختلاف درجه حرارت داخل و خارج گلخانه را در طول روز از ۲۵ درجه سلسیوس به ۱۲ درجه سلسیوس کاهش داد.



شکل ۱- پنجره‌های سقفی برای انجام تهویه طبیعی در گلخانه





عوامل مؤثر بر شدت تهویه

۱. **اختلاف درجه حرارت داخل و خارج گلخانه:** افزایش اختلاف درجه حرارت داخل و خارج گلخانه باعث افزایش اثر دودکشی و بنابراین افزایش شدت تهویه و تبادل هوا می‌شود. در صورت کمبود اختلاف درجه حرارت داخل و خارج گلخانه، تهویه به خوبی انجام نمی‌شود. به منظور تبادل هوای بیرون و داخل گلخانه و برقراری جریان هوا، اختلاف دمایی حداقلی ۶ درجه سلسیوس لازم است. بنابراین در مناطق گرمسیری که درجه حرارت محیط بالاست، تهویه طبیعی به منظور کنترل و کاهش دمایی گلخانه کارایی چندانی ندارد. دریچه سقفی به تهویه (با اثر دودکشی) کمک می‌کند. کارایی تهویه سقفی به ارتفاع گلخانه بستگی دارد. به علت اثر دودکشی، گلخانه‌های بلندتر تهویه بهتری دارند. بنابراین حداقل ارتفاع گلخانه ۳ متر پیشنهاد می‌شود. اهمیت اثر شیب دما روی تهویه وقتی باد ضعیف، تشعشع بالا و دریچه‌ها محدود (کم) است، اهمیت دارد. وقتی سرعت باد بیشتر از ۱ تا ۲ متر بر ثانیه است، اثر حرارتی (شناوری) در تهویه گلخانه‌ها چندان اهمیتی ندارد. با این حال استفاده از توری محافظ حشرات با تخلخل کم باعث افزایش اهمیت اثر شناوری در تهویه می‌شود. همچنین در مناطقی که تراکم گلخانه‌ها بالاست، سازه‌ها به اندازه‌ای به هم نزدیک‌اند که اثر باد بسیار محدود می‌شود.

۲. **اختلاف رطوبت نسبی داخل و خارج گلخانه:** اختلاف رطوبت هوای داخل و خارج گلخانه از عوامل مؤثر بر تهویه است که هوای مرطوب داخل در هنگام تماس با هوای خشک خارج مبادله می‌شود و این تبادل هوا تا زمان رسیدن به رطوبت تعادلی ادامه می‌یابد. با باز شدن دریچه‌های گلخانه، اختلاف رطوبت به سرعت کاهش می‌یابد و کارایی خود را در تهویه گلخانه از دست می‌دهد.

۳. **وزش باد:** بادهایی با سرعت بالاتر از ۰/۵ متر بر ثانیه می‌توانند باعث افزایش تهویه در گلخانه شوند. در شرایطی که سرعت باد کمتر از این میزان باشد، تنها عامل تهویه گلخانه اختلاف درجه حرارت بیرون و داخل گلخانه است.



تهویه در گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse07 /03072021

ابعاد دریچه‌ها و محل قرارگیری آن‌ها

ابعاد دریچه‌ها و محل قرارگیری آن‌ها بر میزان تهویه مؤثر است. در تهویه طبیعی، دریچه‌های جانبی واقع در دیواره گلخانه به عنوان مجاری ورود هوا و دریچه‌های سقفی واقع در بالاترین نقطه گلخانه برای خروج هوا تعبیه می‌شوند.

ابعاد دریچه‌های سقفی و دریچه‌های جانبی بر اساس مساحت گلخانه و تفاوت درجه حرارت داخل و خارج گلخانه تعیین می‌شوند. شاخص تهویه که به صورت نسبت سطح کل دریچه‌های تهویه به سطح زمین گلخانه و به درصد تعریف می‌شود، امکان مقایسه بین گلخانه‌های مختلف را می‌دهد. یک مقدار بهینه برای این نسبت وجود دارد که بالاتر از آن کارایی تهویه کاهش می‌یابد. این مقدار بهینه معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ درصد مساحت گلخانه برای گلخانه‌های تونلی (با موقعیت خوب دریچه‌ها) و بین ۲۵ تا ۳۰ درصد برای گلخانه‌های چند دهانه در نظر گرفته می‌شود.

تهویه کمکی

همان‌گونه که بیان شد، در مناطق گرمسیری و زمانی که اختلاف دمای بیرون و داخل گلخانه کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد، تهویه طبیعی درست عمل نمی‌کند و تنها راه ممکن برای خارج کردن هوای گرم درون گلخانه استفاده از یک سیستم تهویه کمکی است. در این روش با جایگزین کردن هوای درون گلخانه با هوای بیرون، دمای گلخانه را پایین می‌آورند. این کار به وسیله پنکه‌هایی انجام می‌شود که با انرژی الکتریکی کار می‌کنند. این پنکه‌ها (فن‌ها) بر اساس محل نصب و نحوه قرارگیری بر روی دیوارهای گلخانه، تبادل هوای گلخانه را به دو روش دمش (فشار مثبت) یا مکش (فشار منفی) انجام می‌دهند. در ماه‌های سرد سال نیز از سیستم تهویه مصنوعی برای کاهش رطوبت نسبی گلخانه و افزایش غلظت دی‌اکسید کربن استفاده می‌شود. مهمترین مشخصه فن‌ها ظرفیت هوادهی آن‌ها است که برحسب مترمکعب بر ساعت یا فوت مکعب بر دقیقه بیان می‌شود. هر مترمکعب بر ساعت برابر با فوت مکعب بر دقیقه است.



تهویه در گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse07 /03072021



تعاونی پترو تمدن مهام پارس

شکل ۲- پنکه‌های سقفی برای انجام تهویه کمکی در گلخانه

منبع

سعیدراد، محمد حسین؛ مومنی، داوود؛ رضوانی، سید معین الدین؛ ظریف نشاط، سعید. (۱۳۹۹). راهنمای جامع اصول سرمایه‌ش در گلخانه‌ها. تهران: نشر آموزش کشاورزی

