

سازه گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse structure 04 /07062021

مقدمه

گلخانه‌ها، سازه‌هایی هستند که باید شرایط رشد مطلوب گیاه را در تمام سال فراهم نمایند. گلخانه‌های تونلی کوتاه و بلند، باید شرایط اقلیمی گیاه را در مقایسه با اقلیم بیرون گلخانه اصلاح کنند. عواملی مانند نور، دما، رطوبت، دی‌اکسید کربن و ترکیب هوای گلخانه، باید در سطحی بهینه نگه داشته شوند تا بتوانند بهترین شرایط لازم را برای رشد و فتوسنتز گیاه ایجاد کنند. گلخانه مناسب، گلخانه‌ای است که استحکام کافی داشته باشد و امکان بیشترین نفوذ نور را به داخل گلخانه فراهم سازد و در عین حال، کمترین اتلاف گرمایی را داشته باشد. برای استحکام بیشتر گلخانه و محافظت انرژی، بهتر است ارتفاع گلخانه کم باشد؛ اما در مقابل، اگر حجم و ارتفاع گلخانه زیاد باشد، کنترل عوامل اقلیمی داخل گلخانه راحت‌تر است. برای آنکه نفوذ نور به داخل گلخانه، یا استحکام گلخانه، حداکثر باشد، به سازه با مشخصات خاصی نیازمند است که ممکن است با سایر عوامل اقلیمی داخل گلخانه در تضاد باشد؛ مثلاً در گلخانه‌های چوبی به منظور افزایش استحکام گلخانه، از تعداد زیادی چوب در سقف گلخانه استفاده می‌شود، ولی این تعداد چوب بر روی سقف، سبب کاهش نفوذ نور به داخل گلخانه می‌گردد. بنابراین به طور کلی میتوان گفت بهترین طرح گلخانه طرحی است که تعادل بین این عوامل مغایر (نفوذ نور، مقاومت گرمایی، استحکام و ترکیب هوای گلخانه) را فراهم سازد.

تطابق سازه گلخانه با نیازهای اقلیمی منطقه

سازه گلخانه نباید صرفاً بر اساس عرف محلی احداث شود بلکه در طراحی سازه باید به نیازهای اصلی کشت هر گیاه و شرایط اقلیمی هر منطقه توجه شود. بیشتر گیاهانی که در گلخانه پرورش داده می‌شوند، به گونه‌های گرمادوست تعلق دارند. برای اقلیم‌های گوناگون (معتدل، حاره‌ای، نیمه‌حاره‌ای و خشک کم باران)، گلخانه‌های مختلفی نیز توسعه یافته‌اند تا بتوانند بر مشکلات اصلی آب و هوایی هر منطقه فائق آمده و کنترل عوامل محیطی داخلی گلخانه را تسهیل نمایند.



سازه گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse structure 04 /07062021



تعاونی پترو تمدن مهمام پارس

شکل ۱- آشنایی با انواع سازه گلخانه

سازه گلخانه و بارهای وارد بر آن

در گلخانه‌هایی که سازه‌های سبکی دارند، انتقال نور زیاد است؛ همچنین سازه‌ها باید فشارهای آب و هوای بیرون مانند برف، باران، باد و تگرگ را تحمل کنند. در بیشتر اوقات، خسارات وارده به گلخانه‌های با پوشش پلاستیکی، به وسیله طوفان و ریزش برف سنگین ایجاد می‌شود. با توجه به ضعیف بودن سازه‌های لوله‌ای و برای جلوگیری از صدمات شدید، سازه گلخانه باید مطابق با استانداردهایی محاسبه و طراحی شود تا تحمل حداقل بارهای مختلف را داشته باشد. در طراحی گلخانه بارهای مختلفی بر گلخانه وارد می‌شود که به آن‌ها اشاره می‌شود:

بار غیرزنده: بار غیرزنده باید از روی واحد وزن سازه و مواد پوشش‌دهنده محاسبه شود. در بعضی از استانداردهای گلخانه، وزن وسایل تثبیت شده (در صورتی که به سازه گلخانه متصل باشند)، مانند سیستم حرارتی، سیستم روشنایی، آبیاری، پرده‌های حرارتی و سایبان نیز، به عنوان بار غیرزنده محسوب می‌شوند و در برخی دیگر از استانداردهای گلخانه، وزن تاسیسات را، حتی اگر دائمی باشند، در نظر نمی‌گیرند.

بار محصول: به بار ناشی از وزن محصول، که به سازه گلخانه وارد می‌شود، بار محصول گفته می‌شود. در گلخانه‌ای که سازه‌ها محصول را نگه می‌دارند، این بار باید مورد توجه قرار گیرد؛ مثلاً حداقل بار عمودی بوته‌های گوجه‌فرنگی و خیار، ۰/۱۵ کیلو نیوتن بر متر مربع (kNm^{-2}) و گیاهان گلدانی آویز شده از سازه ۱ کیلو نیوتن بر متر مربع (kNm^{-2}) است. هنگامی که محصول بر روی سیم‌های افقی آویخته می‌شود، نیروی



سازه گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse structure 04 /07062021

کششی پخش شده در سازه نیز باید مد نظر قرار گیرد؛ مثلاً برای پرورش گوجه‌فرنگی و خیار، معمولاً بار افقی ۱/۲ کیلو نیوتن بر هر متر سیم (kNm^{-1}) وارد می‌شود.

بار برف: بار ناشی از برف بر روی سطح افقی سقف گلخانه، از بار نقشه‌های برف و با ضرایب چندگانه تنظیم و محاسبه می‌شود. در هلند و آلمان برای گلخانه‌هایی که گرمادهی می‌شوند، حداقل بار برف، ۰/۲۵ کیلو نیوتن بر متر مربع (kNm^{-2}) تعیین می‌شود. بارهای ناشی از برف در نواحی کوهستانی بیشتر است.



شکل ۲- بار ناشی از برف بر گلخانه

بار باد: بار ناشی از باد بر گلخانه به دو عامل بستگی دارد: (۱) به سطحی از گلخانه که تحت تأثیر فشار باد یا مکش باد قرار دارد و (۲) به ضریب فشار پویای باد. نیروی باد به صورت نیروهای فشار و مکش بر سطح گلخانه پدیدار می‌شود. فشار پویای باد نیز به ارتفاع مؤثر گلخانه بستگی دارد. ارتفاع گلخانه به صورت فاصله بین سطح زمین و متوسط ارتفاع بین ناودان یا لبه‌های بام و بلندترین نقطه سقف تعریف می‌شود (استاندارد ان ای ۳۸۵۹، ۱۹۹۰) هر چه ارتفاع گلخانه بیشتر باشد، ضریب فشار پویای باد نیز بیشتر است.



سازه گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse structure 04 /07062021

پی گلخانه

پی گلخانه باید تحمل حداکثر ترکیبی از بارهای وارده بر گلخانه را داشته باشد و آن‌ها را به زمین انتقال دهد. به دلیل سبک بودن وزن اسکلت گلخانه، باید به قدرت پی گلخانه در برابر بلند شدن آن در اثر نیروی باد، توجه خاصی شود. لازم به ذکر است که پروفیل‌های (کمان‌های) استفاده شده در تونل‌های پلاستیکی، نباید خیلی سبک باشند؛ در غیر این صورت، کمان‌ها به وسیله نیروی باد از شکل طبیعی خارج می‌شوند.

ارتفاع گلخانه

اگر دریچه‌های تهویه بر روی سقف و دیواره کناری گلخانه جاگذاری شوند، بازده تهویه از طریق تهویه طبیعی به ارتفاع گلخانه بستگی خواهد داشت. هر چه پنجره سقفی بلندتر و فاصله بین دریچه تهویه نصب شده در سقف و دیواره جانبی از یکدیگر بیشتر باشد، اختلاف فشار بیشتری ایجاد خواهد شد و بازده تهویه طبیعی افزایش خواهد یافت، زیرا بازده تهویه طبیعی، متناسب با اختلاف فشار است. افزایش ارتفاع گلخانه، بار ناشی از باد را بر گلخانه افزایش می‌دهد و در نتیجه، قدرت اجزای سازه گلخانه کاهش می‌یابد. از آنجایی که نیاز حرارتی گلخانه به مساحت بیرونی آن بستگی دارد، با افزایش ارتفاع گلخانه، نیاز حرارتی آن افزایش می‌یابد. گلخانه‌های بلند با حجم زیاد، شرایط اقلیمی مناسبی را ایجاد می‌نمایند، ولی در این صورت نیاز گرمایی گلخانه نیز بیشتر می‌شود.



شکل ۳- ارتفاع سقف گلخانه



سازه گلخانه - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Greenhouse structure 04 /07062021

شیب سقف گلخانه

زاویه شیب سقف گلخانه، بستگی به شکل گلخانه و منطقه مورد استفاده دارد. شیب سقف گلخانه از دو نظر اهمیت دارد:

- الف- هر چه زاویه سقف گلخانه کمتر باشد، میزان نفوذ نور به داخل گلخانه بیشتر است
- ب- زاویه سقف گلخانه، در میزان ریزش قطرات ناشی از میعان بخار آب بر روی گیاهان داخل گلخانه مؤثر است؛ به طوری که هر چه این زاویه بیشتر باشد، میزان ریزش قطرات آب کمتر است.

منبع

بزرگر، رحیم؛ یادگاری، مهرباب. (۱۳۸۹). مدیریت تولید در گلخانه. تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

