

گروه صنعتی تواناتک

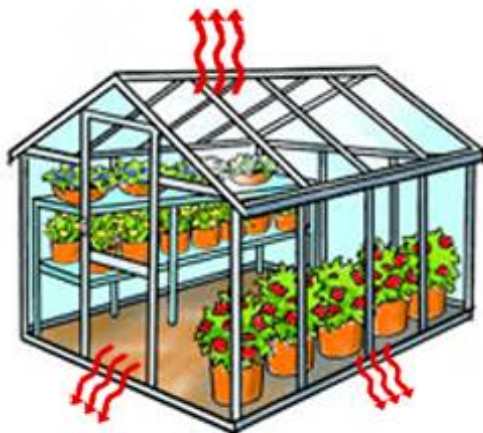
تولیدکننده تجهیزات نصب، راه‌اندازی و
بهره‌برداری از گلخانه

آدرس: اصفهان-شهرک صنعتی سه‌راهی مبارکه-انتهای خیابان هفتم (فاز ۴).
تلفن: ۰۳۱-۵۲۳۷۴۸۳۰ تلفکس: ۰۳۱-۵۲۳۷۴۸۳۲ همراه: ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۷۱۷۵

گروه صنعتی توانا تک

(تجهیزات نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از گلخانه)

محاسبه نیاز حرارتی گلخانه‌ها



تابش خورشید در روز توسط گیاهان، خاک و تجهیزات گلخانه به صورت نور و امواج الکترومغناطیسی جذب می‌شود. سپس آن‌ها دوباره این تابش را به بیرون منتقل می‌کنند. این حرارت جذب شده توسط اشیاء در شب و در دماهای پایین‌تر از آنها منتشر می‌شود و با طول موج بزرگتر ساطع می‌شود که از پللی اتیلن عبور کرده، ولی از شیشه خارج نمی‌شود. گرفتن پرتوهایی با طول موج کوتاه و ساطع کردن پرتوهایی با طول موج بلند را اثر گلخانه‌ای گویند. اثر گلخانه‌ای در مورد انواع پوشش متفاوت است. به این معنی که این امواج از پلاستیک خارج می‌شود ولی از شیشه نمی‌تواند خارج شود. چون گلخانه (به ویژه در زمستان) نمی‌تواند همه انرژی مورد نیاز گیاهان را از این طریق جذب کند، بنابراین لازم است تا گلخانه به طریقی گرم شود. سیستم گرمایش باید دارای دو ویژگی باشد:

۱- حرارت مورد نیاز در سردترین شب سال را تامین کند

۲- حرارت را در سراسر گلخانه به صورت یکنواخت پخش کند تا باعث کاهش بیماری‌ها، رشد مناسب گیاه و افزایش کارایی حرارت شود.

مهمترین معیار برای انتخاب سیستم گرمایش توان گرمایشی آن است. توان گرمایشی این سیستم بایستی برای کنترل دمای گلخانه در بازه زمانی مورد نیاز، با توجه به نوسان پارامترهای اقلیم منطقه، کافی باشد؛ لذا برای انتخاب سیستم گرمایش در اولین قدم باید اطلاع دقیق از میزان گرمای مورد نیاز داشت. گرمای مورد نیاز می‌بایست برای سردترین زمان در طول سال در نظر گرفته شود.

گروه صنعتی توانا تک

(تجهیزات نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از گلخانه)

تلفات حرارتی و نفوذ هوا در گلخانه‌ها بستگی به عمر و شرایط گلخانه داشته؛ گلخانه‌های قدیمی‌تر یا آن‌هایی که در و دیوارهایش ترک برداشته هوای سرد بیشتری واردشان می‌شود. گلخانه‌هایی که پوشش شیشه‌ای یا ورق‌های بزرگ پشم شیشه داشته و از یک یا دو لایه پلاستیک انعطاف پذیر تشکیل شده‌اند؛ نفوذ هوای کمتری دارد.

سیستم تهویه گلخانه نیز اثر زیادی روی نفوذ هوا دارد. پره‌های ورودی و خروجی فن‌ها اگر به دلیل ضعف در طراحی یا عدم روغنکاری به درستی بسته نشوند، هوای زیادی را جا به جا می‌کنند. منافذ پنجره‌ها نیز باید کاملاً پوشیده باشند تا جلوی ورود هوای سرد را بگیرند.

در واقع مقدار حرارت از دست رفته از گلخانه به نوع پوشش گلخانه، مساحتی از گلخانه که در معرض هواست، سرعت باد، وضعیت گلخانه (به‌روز و سالم بودن اتصالات، پوشش‌ها و ...)، دمای بیرون از گلخانه و دمای مورد نیاز برای رشد مناسب گیاه مد نظر بستگی دارد. مقدار گرمای لازم برای گرم کردن گلخانه برابر مقدار گرمای تلف شده از گلخانه است. بنابراین برای محاسبه میزان گرمای مورد نیاز برای گرم کردن گلخانه، باید میزان اتلاف گرما از گلخانه را محاسبه کرد. میزان اتلاف گرما:

$$H=U \times A \times (T_{inside} - T_{outside})$$

H = گرمای مورد نیاز بر حسب کیلوکالری بر ساعت (KCal/hr)

U = ضریب اتلاف حرارت از پوشش بر حسب $KCal/hr.m^2.^{\circ}C$ که از جدول ۱ تعیین می‌شود.

A = مساحت کلیه سطوح گلخانه که در معرض هوا هستند بر حسب مترمربع

T_{inside} = دمای مورد نیاز برای رشد مناسب گیاه مد نظر بر حسب درجه سانتی‌گراد

$T_{outside}$ = حداقل دمای خارج از گلخانه در سردترین شب سال بر حسب درجه سانتی‌گراد

گروه صنعتی توانا تک

(تجهیزات نصب، راه اندازی و بهره برداری از گلخانه)

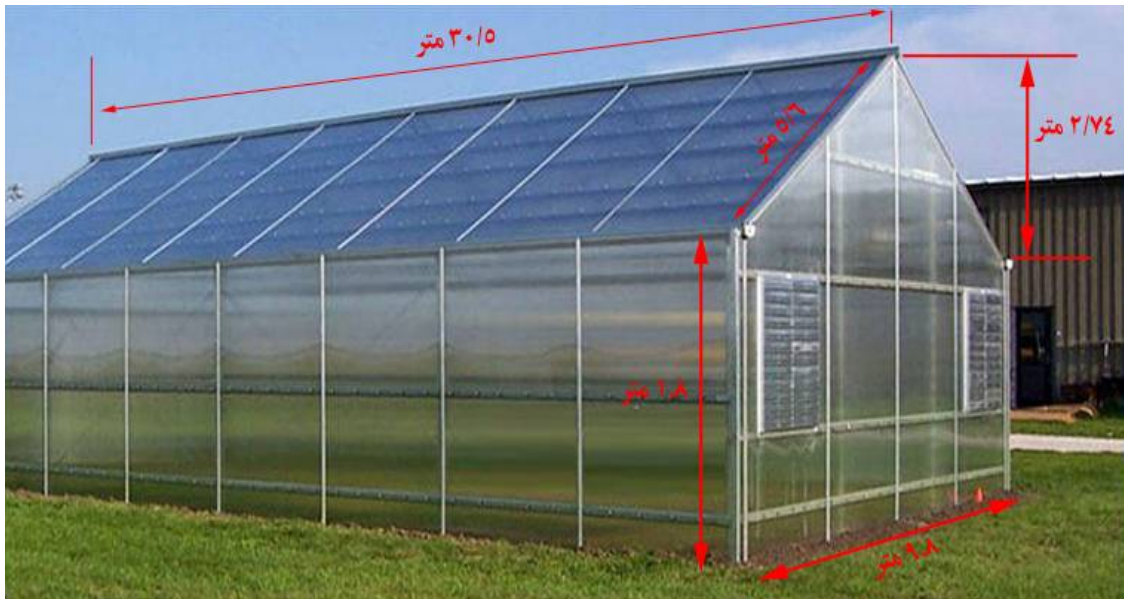
جدول ۱. ضریب اتلاف حرارت پوشش‌های مختلف

نوع پوشش	ضریب اتلاف حرارت (Btu/hr. ft ² . F)	ضریب اتلاف حرارت (KCal/hr. m ² . °C)
شیشه تک لایه	۱/۱۳	۵/۵۲
شیشه دولایه	۰/۰۷	۰/۳۴
پلاستیک تک لایه روی شیشه	۰/۸۵	۴/۱۵
پلاستیک دو لایه روی شیشه	۰/۶۰	۲/۹۳
پلاستیک تک لایه	۱/۲	۵/۸۶
پلاستیک دو لایه	۰/۷	۳/۴۲
صفحات موجدار از جنس FRP	۱/۲	۵/۸۶
ورق پلاستیکی به ضخامت 16 mm	۰/۵۸	۲/۸۳
ورق پلاستیکی به ضخامت 8 mm	۰/۶۵	۳/۱۷
ورق پلاستیکی به ضخامت 6 mm	۰/۷۲	۳/۵۲
مواد به کار رفته در دیوار حاجب صفحات موجدار با جنس سیمان آریست	۱/۱۵	۵/۶۱
بتون با ضخامت 4 In	۰/۷۸	۳/۸۱
بتون با ضخامت 8 In	۰/۵۸	۲/۸۳
بلوک بتنی با ضخامت 4 In	۰/۶۴	۳/۱۲
بلوک بتنی با ضخامت 8 In	۰/۵۱	۲/۴۹

این فرمول میزان گرمای تلف شده از سطح پوشش گلخانه را نشان می‌دهد، لذا میزان گرمای از دست رفته به علت باد شدید، شل بودن شیشه‌ها و تهویه زمستانه را شامل نمی‌شود. برای لحاظ کردن چنین مواردی باید ۱۰ درصد از مقدار محاسبه شده را به آن اضافه کرد. به‌عنوان مثال گلخانه‌ای با پوشش پلاستیک تک لایه و ابعاد ذکر شده در تصویر زیر را در نظر بگیرید.

گروه صنعتی توانا تک

(تجهیزات نصب، راه اندازی و بهره‌برداری از گلخانه)



اگر دمای مورد نیاز رشد گیاه ۱۸ درجه سانتی‌گراد و حداقل دما در سردترین شب سال ۱۲- درجه سانتی‌گراد باشد، گرمای مورد نیاز بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$A = (1,8 \times 9,8) \times 2 = 35,28$ مترمربع	مساحت جانبی مربوط به عرض گلخانه
$B = (1,8 \times 30,5) \times 2 = 109,8$ مترمربع	مساحت جانبی مربوط به طول گلخانه:
$C = (5,76 \times 30,5) \times 2 = 341,76$ مترمربع	مساحت پوشش سقف گلخانه:
$D = [0,5 \times (2,74 \times 9,8)] \times 2 = 26,8$ مترمربع	مساحت قسمت مثلثی شکل دیواره عرضی جلو و عقب:

مساحت کل: $35,28 + 109,8 + 341,76 + 26,8 = 513,64$ مترمربع

$T_{inside} = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ دمای مورد نیاز در داخل گلخانه:

$T_{outside} = -12 \text{ } ^\circ\text{C}$ حداقل دما در سردترین شب سال:

$5,86 \text{ (KCal/hr.m}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ ضریب اتلاف حرارت از پوشش پلاستیک تک لایه :

در نتیجه گرمای مورد نیاز عبارت‌است از:

$$H = U \times A \times (T_{inside} - T_{outside})$$

$$H = 5,86 \times 513,64 \times (18 - (-12)) = 90269,78 \text{ کیلوکالری بر ساعت}$$

که جهت در نظر گرفتن اتلاف حرارت ناشی از در و پنجره‌ها و تهویه و ... ۱۰٪ به این میزان اضافه می‌شود، یعنی:

کیلوکالری بر ساعت $99296,76 = 90269,78 + 10\%$ کل گرمای مورد نیاز

گروه صنعتی توانا تک

(تجهیزات نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از گلخانه)

بنابراین ظرفیت بخاری که برای گرمایش این واحد انتخاب میشود باید ۱۰۰۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت باشد. که بهتر است بجای یک بخاری از دو بخاری استفاده شود، تا در صورت خراب شدن یکی از آنها، از کاهش شدید دما جلوگیری شود. اگر قرار باشد دو بخاری در گلخانه نصب شود بهتر است یکی در ابتدا و دیگری در انتها و در دو سمت مخالف قرار گیرند.

