

با سلام و تقدیم احترام ،

از توجه شما به خبرنامه ونوس شیشه سپاسگزاریم .

### شیشه های Low-E

شیشه های Low-E شیشه های پوشش داری هستند که از اعمال چند لایه پوشش فلز، اکسید فلز و نیتريد فلزبر سطح شیشه به وجود می آیند. این پوشش ها به هر دو شیوه on line و off line بر سطح شیشه اعمال شده و بسته به نیاز مصرف کننده از شیشه های Low-E به هر دو صورت soft coat و hard coat تولید می شوند. این پوشش ها بسیار ظریف هستند و با چشم دیده نمی شوند و قابل استفاده برای هر نوع رنگ و نمائی هستند.

مهمترین ویژگی این شیشه ها بازتابش بیش از ۸۰٪ امواج IR (طول موج بین ۳-۳۰ μm) از طیف خورشیدی است. اشعه IR آن بخش از اشعه خورشیدی است که پس از برخورد به اجسام به گرما تبدیل می شود. بازتابش این اشعه مانع از خروج گرمای فضای داخل در فصل زمستان و ورود حجم عظیم گرمای ناشی از انرژی خورشیدی در فصل تابستان می گردد. در عین حال این شیشه ها حجم عظیمی از نور خورشید را در طیف مرئی به فضای داخل انتقال می دهند. ترکیب این دو ویژگی شیشه های Low-E موجب صرفه جویی های هنگفتی در مصرف انرژی می شود. به همین علت این شیشه ها برای انواع ساختمانها با کاربری های گوناگون بسیار مفیدند.

به علت جذب بالایی حرارتی در این شیشه ها ، توصیه می شود تا از شیشه های Low-E به صورت سکوریت شده استفاده شود. به علت ظرافت خاص این پوشش ها ، دو جداره کردن و سکوریت کردن این شیشه ها اهمیت خاصی دارد و نیازمند ماشین آلات پیشرفته ای است که در حال حاضر در سطح کشور تنها در کارخانه ونوس شیشه موجود است. شرکت ونوس شیشه ، شیشه های دو جداره ای که در ساختار آنها شیشه Low-E به کاررفته را تحت نام V-

Cool به بازار عرضه میکند.

ضریب تبادل حرارتی یا U-Value در این شیشه ها کمتر از  $2 \text{ w/m}^2.\text{k}$  است در حالی که ضریب تبادل حرارتی در شیشه های دو جداره معمولی حدود  $2.8 \text{ w/m}^2.\text{k}$  است. پائین بودن U-Value در این شیشه ها موجب می شود در تمامی فصول سال در فضای داخلی اعم از قسمتهای نزدیک به پنجره یا دور از آن فارغ از ساعات شبانه روز دمای یکسانی تجربه کنند.

## مزایای استفاده از شیشه Low-E

### در گلخانه

رشد و نمو یک گیاه در پشت شیشه های گلخانه تحت تاثیر عواملی چون نوع گیاه، طول موجهای لازم برای رشد گیاه، درصد عبور نور از طریق شیشه ها، درجه حرارت و رطوبت گلخانه است.

انرژی خورشیدی در طیف مرئی طول موج بین  $(380-790 \text{ nm})$  منبع حیات برای گیاه است. در طی عمل فتوسنتز گیاه با استفاده از نور در طیف مرئی دی اکسید کربن و مواد معدنی موجود در آب را به چندین نوع نشاسته و قند ساده و نیز اکسیژن تبدیل می کند. در شب هنگام که نور خورشید به برگها نمی تابد عمل فتوسنتز متوقف شده، گیاه اکسیژن جذب نموده و دی اکسید کربن آزاد می نماید.

یک گیاه از تمام نوری که به آن تابیده می شود استفاده نمیکند. با اینکه نور خورشید در طیف مرئی سفید به نظر میرسد اما در واقع ترکیبی از چندین طول موج با رنگهای متفاوت است. گیاهان از بعضی از این طول موج ها بیشتر استفاده می کنند. اغلب گیاهان نور سبز را منعکس می کنند به همین علت برگ آنها سبز به نظر می رسد. در بیشتر فرآیند های فتوشیمیایی که در گیاه اتفاق می افتد از طول موج های آبی و قرمز استفاده می شود. نور قرمز موجب افزایش رشد برگ و ساقه گیاه می شود و نور آبی آزاد سازی آنزیمها و تنفس گیاه را منظم می کند.

گیاهان در پشت پنجره هایی بهتر رشد میکنند که شیشه های آنها بی رنگ باشد. میزان عبور نور خورشید از یک شیشه ۳ میلی متر ساده که در قالب یک شیشه دو جداره به کار رفته است حدود ۸۱٪ است. شیشه های Low-E با همین ساختار قادرند تا بیش از ۷۵٪ نور خورشید را در طیف مرئی از خود عبور دهند. در حالیکه شیشه های رفلکس کمتر از ۵۸٪ از نور خورشید را در همین طیف از خود عبور می دهند.

اشعه UV (ماورا بنفش) برای جوانه ها و گیاهان کوچکتر آپارتمانی بسیار مضر است. شیشه هایی که اشعه UV کمتری از خود عبور می دهند برای استفاده در گلخانه ها بسیار مناسب ترند. یک شیشه دو جداره معمولی حدود ۴۵٪ اشعه UV را از خود عبور میدهد. اما شیشه های دوجداره ای که در ساختار آنها از شیشه Low-E استفاده شده تنها کمتر از ۳۲٪ اشعه UV را از خود عبور می دهند و این یکی دیگر از مزایای استفاده از شیشه های Low-E در گلخانه است.

بهترین درجه حرارت برای رشد گیاهان بین ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتیگراد است. پنجره هایی که شیشه Low-E در آنها به کار رفته است قادرند تا در طی شبهای زمستان گیاهان را گرمتر نگاه دارند. این مسئله به آرامش دمائی حاصل از این شیشه ها باز می گردد.

نکته آخر اینکه پائین بودن ضریب تبادل حرارتی در این شیشه ها موجب می شود که در فصل زمستان رطوبت فضای داخلی گلخانه کم =

