

دانشگاه تهران

دانشکده هنرهای زیبا، گروه معماری

zghibklo@chamran.ut.ac.ir

تاثیر پوشش گیاهی در صرفه جویی مصرف انرژی ساختمانها امری انکار ناپذیر است. مقاله حاضر راهکارهای متفاوت صرفه جویی در مصرف انرژی را از طریق استفاده از پوشش گیاهی مناسب ارائه می دهد. بر این اساس می توان مصارف انرژی های خانگی که عمدتاً صرف گرمایش و سرمایش هوای داخل ساختمان میگردد را تا ۲۵٪ کاهش داد. این بحث به طور کلی در دو بخش روشهای کاهش مصرف انرژی در تابستان و زمستان مورد مطالعه قرار می گیرد.

استفاده از گیاهان مناسب در مکان فراخور یکی از اقتصادی ترین و ارزان ترین روشهای تنظیم شرایط محیطی و کاهش مصرف انرژی در ساختمان به شمار می رود. در واقع از این طریق نه تنها می توان از اثرات زیانبخش تابش شدید خورشید بر ساختمان در تابستان جلوگیری نمود، بلکه از سوز و سرمای شدید باد زمستانی نیز در امان بود. کاربرد این روش برای اقلیمهای بسیار سرد و همچنین برای اقلیمهای بسیار گرم و همین طور معتدل کاملاً مناسب و مطلوب می باشد. آماروارقام نشان می دهد که تقریباً ۵۰٪ انرژیهای خانگی صرف گرمایش و گرمایش می شود. مطالعات وسیعی که در این خصوص صورت پذیرفته (Black, 1993 & Parker. 1983) نشان می دهد که استفاده از پوشش گیاهی مناسب تا ۲۵٪ کاهش مصارف خانگی را به دنبال خواهد داشت. کاشت حتی ۳ درخت در یک مکان صحیح می تواند کاهش قابل توجهی درمبالغ هزینه های مصارف انرژی خانگی را به دنبال داشته باشد.

یک طرح پوشش گیاهی خوب می تواند مزایای زیر را به دنبال داشته باشد:

- کاهش مصرف انرژی در تابستان و زمستان
- محافظت بنا در برابر بادهای سرد زمستانی و تابش شدید آفتاب تابستانی
- کاهش مصرف آب و سوخت در نگهداری فضای سبز
- کمک به کنترل آلودگی صوتی و آلودگی هوا

این بحث را به طور کلی می توان در دو بخش مورد مطالعه قرارداد:

۱- کاهش مصرف انرژی در تابستان

۲- کاهش مصرف انرژی در زمستان

-

کاهش مصرف انرژی در تابستان از سه طریق زیر صورت می پذیرد:

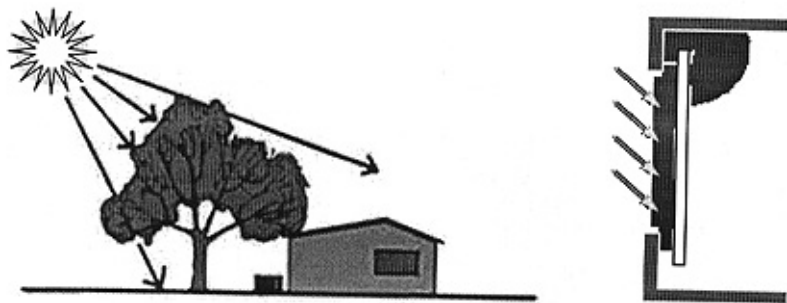
- -

از این طریق می توان از ۱۵ تا ۷۵ درصد صرفه جوئی در مصرف انرژی در تابستان را داشت. نتایج حاصله از مطالعات دپارتمان انرژی آمریکا (DOE, 1995)، حاکی است که محله هایی که مجاور باغ یا فضای سبز می باشند، دمایشان ۲ الی ۳ درجه سانتیگراد خنک تر از محله های فاقد فضای سبز می باشد. همچنین دمای زیر درخت می تواند تا ۱۴ درجه سانتی گراد خنک تر از دمای سطح آسفالت باشد. اندازه، تراکم، نوع و فرم درختان در نوع سایه های ایجاد شده بسیار حائز اهمیت است.

- - -

در حدود ۴۰٪ از حرارت ناخواسته در تابستان از طریق پنجره ها به داخل بنا نفوذ می کند. نور خورشید با امواج کوتاه از شیشه عبور کرده و داخل فضای مورد نظر می گردد. این امواج پس از تابیده شدن بر روی سطوح داخلی آنها را گرم کرده و موجب انتشار امواج بلند می شوند که دیگر قادر به عبور از شیشه نبوده و در داخل فضا حبس می شوند که این پدیده، به پدیده گلخانه ای مشهور است. بدین ترتیب ایجاد سایه در مرحله قبل از ورود نور خورشید به داخل بنا به مراتب بهتر از علاج بعد از ورود است. ایجاد سایه از خارج تا ۹۰٪ انرژی را دفع می کند در حالی که پرده داخلی تنها ۲۵٪ انرژی را دفع می نماید. استفاده از درختان پهن برگ و خزان پذیر در جبهه های جنوبی در این خصوص بسیار حائز اهمیت است.

تصویر (۱) - تفاوت ایجاد سایه از درون و بیرون ساختمان



۱-۱-۲- ایجاد سایه روی دیوارها

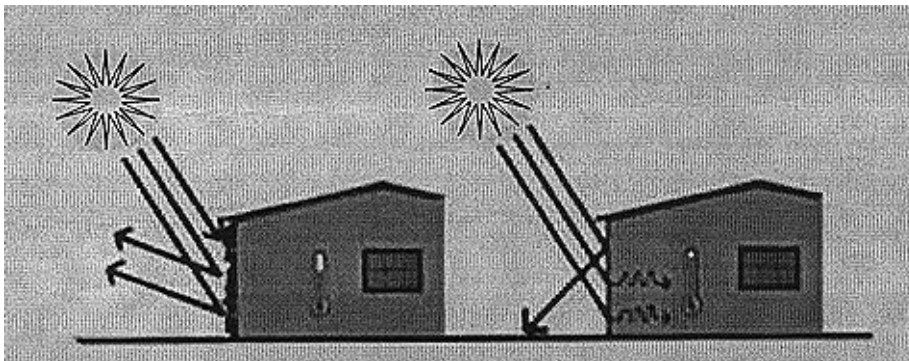
ایجاد سایه روی دیوار از سه طریق صورت می پذیرد:

- توسط درخت
- توسط بوته ها
- توسط گیاهان رونده و پیچک

در دیوارهای شرقی و غربی از درختان با تنه های کوتاه و متوسط و بوته ها باید استفاده کرد تا سایه بیشتری داشت. همچنین از درختچه ها و بوته ها در مواقعی که سایه به آنها به اندازه کافی عمیق نباشد نیز می توان استفاده کرد. بدین طریق در قسمتهای تحتانی دیوارهای جنوبی نیز می توان ایجاد سایه نمود.

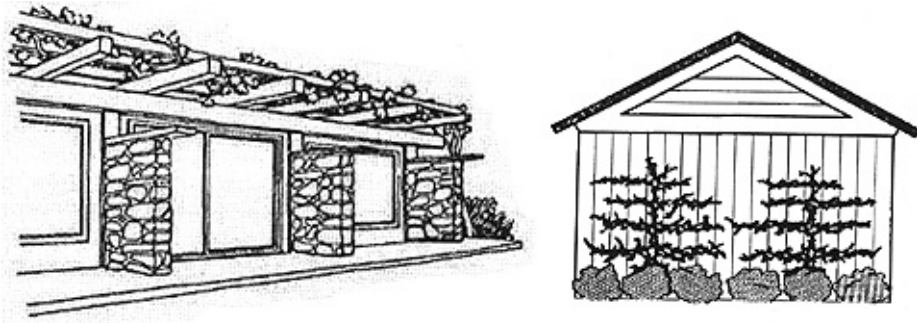
باید دقت کرد که در جبهه هایی که نسیم خنک تابستانی می وزد، با کاشت درختانی با تنه کوتاه و یا بوته ها، مانع وزش باد نشد و به عکس از درختان با تنه بلند و متوسط استفاده کرد تا علاوه بر آنکه این درختان مانع عبور نسیم نشوند، هوا با عبور از زیر سایه آنها خنک و مرطوب شود. استفاده از گیاهان رونده و پیچک ها روی دیوارها برای ایجاد سایه بسیار مؤثر می باشد. زیرا پوشش گیاهی بر روی نما اولاً دیوارهای ساختمان را از تاثیرات مختلف آب و هوایی در امان داشته و ثانیاً به دلیل ایجاد بالشی از هوا بین دیوارهای ساختمان و برگهای سبز که به عنوان عایق عمل می کنند موجب کاهش مصرف انرژی می شود.

تصویر (۲)- کاهش دمای داخلی توسط گیاهان رونده روی نما



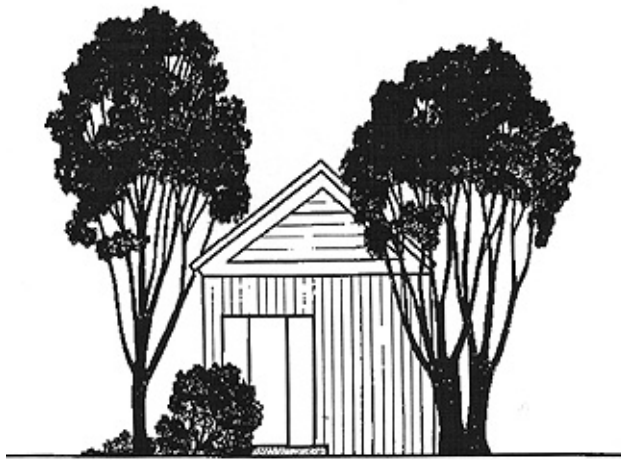
- گیاهانی که خود به خود به دیوار می چسبند.
- گیاهانی که با بست چسبانده می شوند.
- گیاهانی که نیاز به داربست دارند (به صورت عمودی و یا به صورت افقی).

تصویر (۳) - استفاده از گیاهان رونده روی نما به صورت عمودی و افقی



در حدود ۳۵٪ از جذب حرارت در تابستان توسط سقف بنا صورت می پذیرد. بنابراین استفاده از درختان با تنه بلند و تاج افشان که بتواند روی سقف بنا سایه ایجاد نمایند بسیار مفید می باشد.

تصویر (۴) - ایجاد سایه روی سقف از طریق درختان با تنه بلند



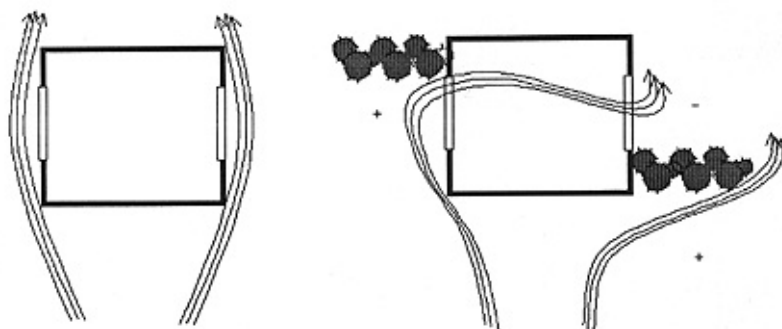
- خنک بودن سطح چمنزار به دلیل وجود سایه (در این رابطه باید دقت نمود که هر چه علفها پهن برگ تر باشند، سطح خنک تری ایجاد می شود) /
- منعکس کردن و یا جذب نمودن انرژی.
- خنک کردن توسط تبخیر.

در این میان قابل ذکر است که در اقلیمهای بسیار گرم و خشک، چمن نمی تواند دوام داشته باشد بنابراین باید از علفها و گیاهان بومی استفاده نمود.
تصویر (۵)- استفاده از پوشش گیاهی در سقف



- -

هدایت کوران به اطراف و داخل بنا توسط ایجاد کانال هدایت باد به سمت بنا و بازشوها یکی دیگر از راههای خنک کردن فضا توسط پوشش گیاهی به شمار می رود.
تصویر (۶)- هدایت باد به داخل بنا با استفاده از گیاهان



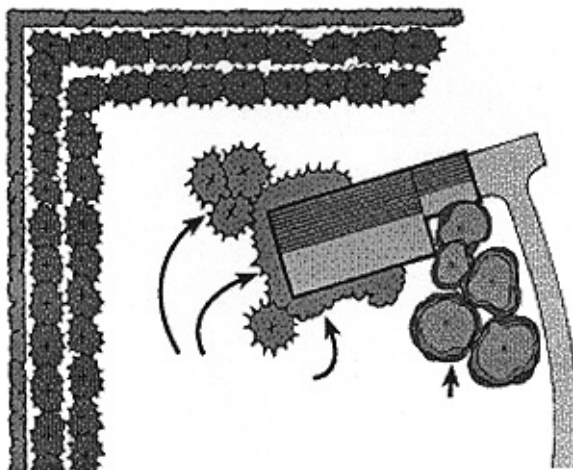
- -

تبخیر توسط پوشش گیاهی و فضای سبز اطراف ساختمان و همچنین انعکاس نور و یا جذب آن توسط پوشش گیاهی موجب کاهش دمای اطراف بنا شده و در نتیجه تاثیر مطلوبی در کاهش دمای داخلی نیز خواهد داشت.

-

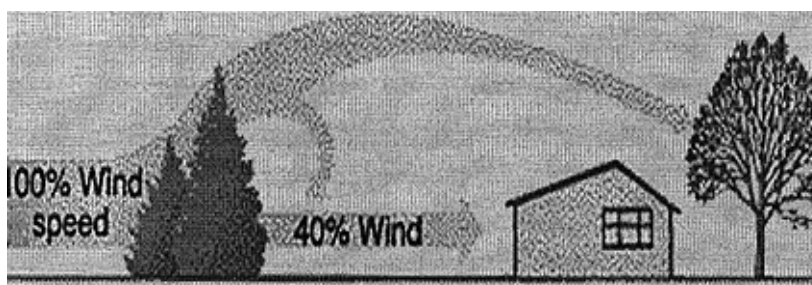
اگر دمای هوا ۱۲- درجه سانتیگراد باشد و باد با سرعت ۳۲ Km/h در حال وزیدن باشد، دمای سوز معادل ۳۱- درجه سانتیگراد خواهد بود. بنابراین از پوشش گیاهی می تواند در جهت جلوگیری از نفوذ باد و ایجاد سد در برابر سوز زمستانی استفاده کرد. بدین ترتیب می توان تا ۴۰٪

در مصرف سوخته‌های فسیلی در زمستان صرفه جویی نمود. این عمل به دو صورت کاهش سرعت باد و یا از طریق انحراف مسیر حرکت باد امکان پذیر است.
تصویر (۷) - محافظت بنا از باد سرد زمستانی



مهمترین هدف مقابله با باد در زمستان، کاهش نفوذ آن از لابلای درزها به داخل ساختمان می باشد. کاهش نفوذ باد از آن جهت حائز اهمیت است که اگر در یک روز معمولی زمستانی از مجموع تبادل حرارتی یک ساختمان با محیط خارج، ۳۰٪ آن از طریق درزها صورت پذیرد، این مقدار در یک روز که با وزش باد توأم باشد به ۵۰٪ می رسد. از آنجائی که میزان تهویه از لابلای درزها نسبت مستقیم با مجذور سرعت باد دارد، اندکی کاهش در سرعت باد تأثیر زیادی در پائین آوردن این تهویه ناخواسته به جای می گذارد. به عنوان مثال اگر سرعت باد به نصف تقلیل یابد، میزان نفوذ هوا از لابلای درزها به یک چهارم کاهش می یابد (Starbuck, 2000).

تصویر (۸) - کاهش سرعت باد توسط درختان



:

۱- اگر چه بادشکنها قادرند ساختمان را از فاصله ۳۰ برابر ارتفاع بادشکن محافظت نمایند، اما مطلوب ترین فاصله کاشت گیاه از بنا جهت کسب نتایج بهتر ، فاصله بین ۵ تا ۷ برابر ارتفاع گیاه می باشد.

۲- تراکم مطلوب یک بادشکن گیاهی در حدود ۶۰٪ می باشد.

۳- از درختانی که شاخ و برگ آنها به زمین نزدیک است استفاده شود.

۴- برای درختان همیشه سبز از دو یا سه ردیف و برای درختان خزان پذیر چهار یا پنج ردیف به صورت یک در میان استفاده شود.

۵- بهتر است از درختان با ارتفاعهای متغیر استفاده کرد تا خط آسمان کاملاً صافی نداشت.

۶- حداقل فاصله کاشت درخت از بنا باید در حدود ۳۰ سانتی متر باشد (یعنی گیاه باید طوری کاشته شود که شاخ و برگهای آن پس از رشد ۳۰ سانتی متر از بنا فاصله داشته باشد).

% %

%

%

%

- Black, R.J., 1993, *Florida Climate Data*, Florida Energy Extension Service Publication EES-5, Uni. Florida, Ganeville.
- Parker, J.H.1983, *The Effectiveness of vegetation on Residential Cooling*, Passive Solar Jour. 2: 123-132.
- Starburk, C.J. 2000, *Landscape for Energy Savings*, Uni. Of Missouri, Publication G6910.
- DOE, U.S. Department of Energy, 1995, *Landscape for Energy Efficiency*, DOE/GO-10095-046, FS 220.