



ارزشها و کارکردهای محیط زیستی بام های سبز در توسعه پایدار شهری

حسین یزدان داد - سمیرا امامی - نسیم هاشمی

اعضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه فردوسی مشهد، دانشجویان رشته مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست دانشگاه

فردوسی مشهد

چکیده: بام های سبز بخشی از تلاش ها برای پایدار تر ساختن شهرها و یکی از راه حل های مدرن برای مشکلات شهری می باشد. توسعه شهرها باعث از بین رفتن محیط های طبیعی و زمین های زراعی شده است. بنابراین ایجاد و توسعه فضای سبز نقش مهمی در زندگی تمام موجودات از جمله انسان دارد. در حال حاضر ۲ درصد مساحت خشکی های کره زمین را شهرها تشکیل می دهند و شهرنشین ها از سه چهارم منابع طبیعی استفاده می کنند که با گسترش شهرنشینی سرعت کاهش منابع طبیعی رو به افزایش است. بنابراین استفاده از فناوری بام سبز که از تکنیک های پیشرفته فضای سبز است با وجود مشکلات به کارگیری و ساخت واحدهای گیاهی از جهات بسیاری مقرون به صرفه بوده و می تواند جایگزین مناسبی برای پارک های شهری باشد. بام سبز (Green Roof) نه تنها سطحی است که با رنگ سبز پوشیده شده بلکه یک سطح زنده از گیاهان رویشی در لایه خاک بالای بام است. گاه این پوشش همراه با محافظ ریشه ای و اغلب با یک لایه زهکشی در زیر آن همراه است و گونه های گیاهان مقاوم در برابر خشکی در آن رشد می یابند. از بام های سبز همچنین با عنوان "بام های زنده" (Living Roofs) نیز یاد می شود. نقش عمده بام سبز در مدیریت آب های ناشی از بارندگی، بازیافت آب، کاهش اثرات گازهای گلخانه ای، تنوع محیط زیستی در موجودات زنده شهری (گیاهان و جانوران)، محافظت از پوسته زمین، جلوگیری از تابش اشعه فرابنفش به ساختمان، بهبود و تلطیف هوا، کاهش دما، معتدل نمودن هوای گرم، جلوگیری از آتش سوزی ساختمان ها، کاهش نفوذ تابش الکترومغناطیس، بهبود کیفیت اقلیمی و ایجاد تهویه مطبوع در شهر، ایجاد چشم اندازهای زیبای شهری، مطبوعیت و مطلوبیت فضاهای شهری، پاکیزگی و کاهش آلودگی هوا، ذخیره انرژی، کاهش آلودگی صوتی کاهش هزینه های مربوط به نگهداری و تعویض سقف ساختمان، ایجاد محیطی آرام در نواحی پر ازدحام شهری برای افراد معلول و جانباز و همچنین به عنوان فضای جدیدی برای فعالیتهای تفریحی، برگزاری مراسم و بالا بردن امنیت غذایی شهر (کشاورزی) به کار می رود. اما این فناوری سبز و هنر معماری نوین در ایران که سرانه فضای سبز آن از حد متوسط استاندارد نیز پایین تر است به علت ناآگاهی و عدم شناخت مردم و بی توجهی مسوولان همچنان ناشناخته و مهجور مانده است. پرداختن به این فناوری می تواند از بزرگترین تحولات مثبت محیط زیستی در شهرها محسوب شود.

واژگان کلیدی: بام سبز، سطح زنده، سرانه فضای سبز، گسترش شهرنشینی، تنوع

مقدمه:

توسعه فضای سبز شهری و توزیع عادلانه آن در محله ها به خصوص در مراکز شهرها، به گونه ای که متناسب با ساخت و ساز شهری باشد یکی از چالش های عمده کلان شهرهای معاصر تلقی می شود. از آنجایی که فضاهای باز و سبز شهری اغلب فاقد ارزش های مستقیم اقتصادی به نظر می رسند، گسترش ساخت و سازهایی که در کوتاه مدت منفعت کلان تری را در سرمایه گذارهای محلی و بخش دولتی داشته باشد، باعث بالارفتن میزان استفاده از زمین در خدمت منافع اقتصادی کوتاه مدت شده است و گسترش فضاهای سبز شهری در مقایسه با سایر سرمایه گذاری ها، از حمایت مالی کمتری برخوردار است. بام سبز یکی از رویکردهای نوین معماری و شهرسازی و برخاسته از مفاهیم



توسعه پایدار است که از آن می توان در جهت افزایش سرانه فضای سبز، ارتقای کیفیت محیط زیست و توسعه پایدار شهری بهره برد. (طوفان، ۱۳۸۶- سبقتی، ۱۳۷۱)

این بام ها مزایای بسیاری دارند، مانند: جذب آب باران، ایجاد لایه ای عایق بر روی بام ساختمان، فراهم شدن زیستگاهی تازه برای گونه های مختلف و همچنین کمک به کاهش درجه حرارت هوای شهرها و مبارزه با اثر جزایر حرارتی که در شهرها و به خصوص شهرهای بزرگ و پر جمعیت بروزمی کنند (Golden lotus design.com).

استفاده کاربردی از بام ها می تواند به عنوان امکان بهره برداری بهینه از زمین های شهری قلمداد شود. بسیاری از افرادی که به گیاهان علاقمندند و از پرورش آنها لذت می برند، به فضایی بزرگ و آفتابگیر و باز احتیاج دارند. بهترین فضاهای ممکن برای این کار تراسها، حیاط و بام ساختمان است. تراسها خصوصی ترین فضای ممکن برای این کار می باشد و حیاط و بام به صورت مشاع قابل استفاده اند. تنها گزینه ای که برای پرورش گیاه در تراس و بام برای این افراد وجود داشت استفاده از گلدان و فلاور باکس در اندازه های بزرگ و کوچک بود که عدم هماهنگی در رنگ جنس و اندازه و شکل آنها موجب آشفتگی فضا و گرفتن حجم زیادی از فضا توسط گلدانها می گردید. ساختن باغچه بر روی بام سطحی یکدست و طراحی شده برای کاشت گیاهان دلخواه به وجود می آورد. مزیت ساختن باغ بر روی بام، سطح بزرگتر و نور گیری بیشتر و داشتن چشم انداز وسیعتر است. به این ترتیب می توان از فضای بلا استفاده روی بام که همیشه در معرض تابش آفتاب است با هزینه ای اندک برای ایجاد باغ استفاده کرد. این باغ ها در ساعات مختلف شبانه روز می توانند مورد استفاده ساکنین قرار بگیرند. (سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۷).

تاریخچه بام های سبز:

ایده باغچه های روی سقف و کشت بر روی آن در زمانهای قدیم توسط ایرانیها در ۲۵۰۰ سال پیش و بر روی بام زیگوراتها به کار گرفته شده است و تا ششصد سال قبل از میلاد مسیح توسط مردم بابل در باغهای معلق بابل ساخته شده بود. پس از آن صدها سال پیش به ویژه در اروپای غربی بکار می رفته، اما هنوز نحوه تشکیل آن در اقلیم های محلی به خوبی شناخته شده نیست. در قرون وسطی و رنسانس نیز در فرانسه و ایتالیا گونه هایی از باغ بام به وجود آمد که اکثراً توسط دولت و در ساختمانهای عمومی شکل می گرفت. در سال ۱۶۰۰ میلادی یک آلمانی تراس خانه خود را تبدیل به باغچه نمود و تا سال ۱۸۷۵ تبدیل تراس و بام به باغ در آلمان و روسیه توسعه یافت. اگرچه که بام های سبز شیروانی در شمال اسکاندیناوی قرن ها قدمت دارد ولی روش جدید آن با پیشرفت این بام ها در سال های دهه ۱۹۶۰ در کشور آلمان توسعه یافت و از آن وقت تا کنون در بسیاری از کشور ها رشد یافته است اکنون ۱۰ درصد بام های کشور آلمان را بام های سبز تشکیل می دهند. بام های سبز مدرن که از سیستم لایه های پیش ساخته تشکیل می شوند، بالنسبه پدیده ای نو می باشند. ایالات متحده نیز بام های سبز قابل توجهی دارد، اما تعداد آنها به اندازه اروپا نیست (www.sefidbam.ir). لوکوربوزیه و رایت پیشگامان طبیعت گرا و ایجاد کننده بامهای سبز در قرن بیستم بودند و نمونه های موفق بسیاری تا کنون ساخته شده است (www.greenroof.ir). استفاده از پوشش گیاهی روی بام یک اختراع جدید نیست. بام های چمنی یک تکنیک ساختمان سازی متعارف و سنتی در بسیاری از نقاط است. پرداختن به این فناوری می تواند از بزرگترین تحولات مثبت محیط زیستی و از مهم ترین دستاوردهای شهرسازی برای کاهش آلودگی و دمای هوا در شهرهای بزرگ محسوب شود. توسعه فضای سبز عمودی خانه های اروپایی با استفاده از بام های گلکاری شده سالانه حدود ۱۰۰ میلیون دلار در مصرف انرژی صرفه جویی می کنند. در کشورهای اروپایی بسیاری از شهروندان به طور تجربی دریافته اند که گلکاری در بام خانه هایشان موجب کاهش حرارت و دما به ویژه در تابستان می شود. در طول این فصل درجه حرارت سقف خانه های اروپایی اغلب تا ۱۴۰ درجه فارنهایت افزایش می یابد، اما استفاده از فضای سبز عمودی روی بامها این میزان گرما ذرات معلق در هوا را به گردش در می آورد. بررسی ها نشان می دهد سقف



خانه‌های که گلکاری شده‌اند بیشتر از ۷۷ درجه فارنهایت گرما جذب نمی‌کنند و به همین دلیل در کاهش آلودگی هوا و میزان مصرف انرژی موثرند (دباغیان و هوشمند، ۱۳۸۸).

مواد و روشها:

جهت پیشبرد تحقیق حاضر سعی شده است تا ضمن بررسی منابع در ارتباط با موضوع در کشورهای پیشگام و ایران اصول و ضوابط مورد نیاز برای روشهای مختلف تأسیس بام سبز و ارائه طرح نهایی و قابل اجرای پروژه‌ها بررسی شود همچنین ارزشها و کارکردهای این فناوری بیان گردد. اساس روش، مرور منابع شامل مقالات، کتب، سایتهای اینترنتی و طرح های اجرا شده در جهان می باشد.

دسته بندی کلی اجزاء باغ بام :

فارغ از همه دسته بندی های تجاری و آنچه که در کاتالوگ شرکت های مختلف وجود دارد اجزاء باغ بام را به ۵ دسته کلی می توان تقسیم بندی کرد:

۱- لایه پوشش گیاهی (Plant layer)

انتخاب نوع پوشش گیاهی بسته به آب و هوا، طراحی سازه ای و هزینه نگهداری و تصورات طراح بام سبز با محدودیت هایی مواجه است. از آنجایی که بامهای سبز تا حد امکان سبک طراحی می شوند، اغلب شامل پوششی هستند که می تواند در عمق کمی از خاک و با مراقبت و نگهداری کم یا بدون نگهداری رشد کنند.

۲- محیط کشت (Growing medium)

باید از محیط کشتی استفاده کرد که حتی الامکان سبک باشد. بر اساس مقررات ملی ساختمان، مهندسان محاسب موظف هستند در هر متر مربع از بام ساختمان، وزنی ۱۵۰ کیلوگرمی را پیش بینی کنند؛ در حالی که بام های سبز حداکثر باری حدود ۸۰ کیلوگرم در متر مربع در حالت مرطوب ایجاد می کنند که این رقم، نگرانی ها را از بین می برد.

یک مخلوط معمولی مناسب مرکب از ۱/۳ ماسه، ۱/۳ سنگ های متخلخل و ۱/۳ گیاهخاک مصنوعی (ترکیبی از چوب پوسیده و کود نباتی) است.

واسطه رویشی ۸۰ میلیمتری از مواد پوششی دانه دانه (گرانول) رویشی بام را برای دریافت پوشش سدوم زمانی که جوانه سدوم روی آن پاشیده می شود و یا حصیر سدوم روی آن پهن می گردد آماده می سازد.

۳- لایه زهکش (Drainage layer)

شامل ۵۰ - ۳۵ میلیمتر پلی اتیلین (مواد بازیافتی در دسترس) همراه با پشم شیشه روی آن می باشد. لایه زهکش بین محیط کاشت و لایه محافظت قرار می گیرد تا آب بتواند از هر جای بام سبز به سیستم زهکش ساختمان جریان یابد.



۴- لایه محافظت (Protection layer)

این لایه بیشتر شامل لایه هایی است که یا بام را از نشت کردن و نفوذ آب حفاظت می کنند یا از سیستم عایق کاری محافظت می نماید.

۵- ساختار سقف (Roof construction)

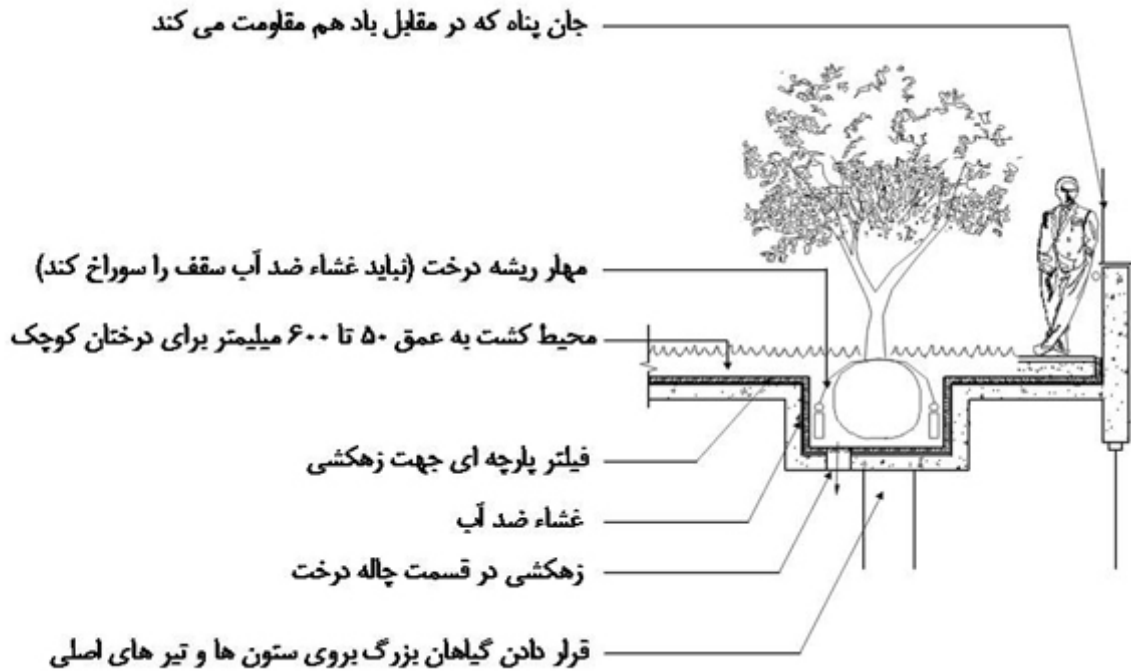
بام را از نشت کردن و چکه کردن محافظت می کنند. غشاء هم به شکل یک لایه یکپارچه ضدآب استفاده می شود و هم به شکل شیت های بهم پیوسته (Lockett, 2009 - Monica E. Kuhn, 2002).

به عنوان یک قاعده کلی بامهای مسطح باید شیبی حداقل به اندازه ۱:۶۰ داشته باشند. از آنجا که لایه زهکشی و آبیاری و نیز لایه خاک بالای آن کم عمق می باشد این موضوع بسیار حائز اهمیت می باشد که هنگام طراحی پوشش سبز بامهای مسطح به این نکته توجه کرد که هر گونه خمیدگی در لایه بالایی این لایه زهکشی برای گیاه مضر می باشد. با این حال می توان پوشش سبز را روی بامهای مسطح بدون شیب نیز نصب کرد، مشروط به اینکه ساختار مناسبی طراحی شود تا به گیاه آسیبی وارد نشود. طراحی یک پوشش سبز برای بامهای با شیب بیش از ۲۵° نسبتاً ساده است و می توان از سیستم زهکشی مخصوصی استفاده کرد. البته شیب های بیش از ۲۰° نیاز به طراحی خاصی دارند تا این اطمینان حاصل شود که سیستم بر روی بام پایدار خواهد ماند (Greenroof.ir - Greenroofs.com).

بام های سبز را بر اساس سیستم اجرایی به سه دسته اصلی تقسیم می کنند:

۱ - سیستم متمرکز (Intensive)

باغچه های سنتی روی بام که به ضخامت معقول و منطقی (150-1500mm) از خاک برای رشد گیاهان بزرگ و یا چمن کاری های معمول نیاز دارند، از نوع بام های متمرکز هستند و نیاز به رسیدگی، آبیاری منظم، کود و سایر جنبه های رسیدگی دارند. بام های فشرده بیشتر شبیه به پارک هایی هستند که دسترسی به آنها آسان تر است و می توانند خیلی از گونه هارا در خود جای دهند از بوته های سبزی جات و سایر بوته هایی که محصول آنها قابل استفاده است گرفته تا درختچه ها و درختان کوچک.



شکل شماره ۱ - اجزاء ساختاری تأسیس بام سبز به روش متمرکز

۲ - سیستم گسترده (Extensive)

کمترین نیاز به نگهداری را دارند. نیاز به آبیاری ندارند. پوشیده از خز، علف یا گیاهان خزنده هستند.

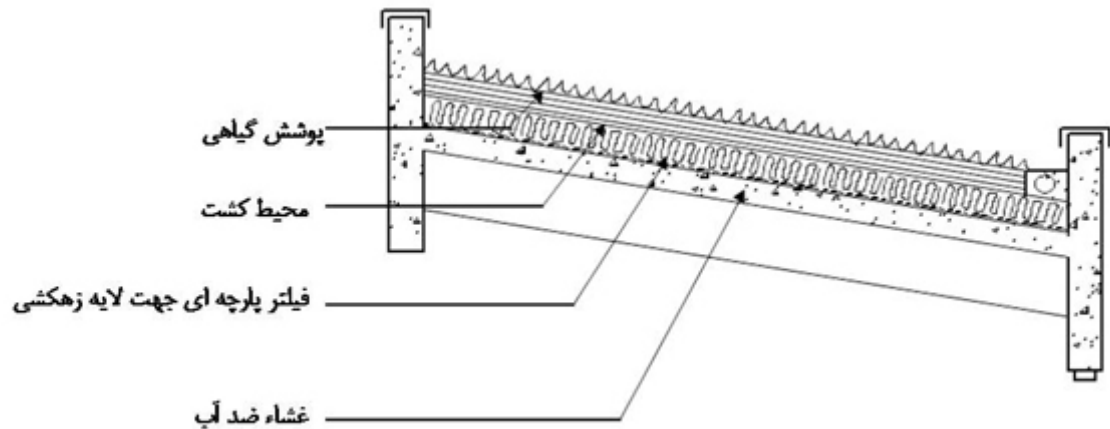
پوشش خاک پراکنده، ارتفاع خاک ۵۰-۱۰۰ میلی متر می باشد. در این سیستم معمولاً گیاهان دارای ریشه به عمق ۴۰ تا ۱۰۰ میلی متر استفاده می شوند.

این نوع پوشش در جایی کاربرد دارد که نیاز به دسترسی نباشد. این نوع پوشش حداقل وزن را اعمال می کند و تقریباً روی هر بامی می تواند نصب شوند. حدود بار نهایی بام تقریباً بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع در حالت اشباع می باشد.

این نوع پوشش همچنین در ساختارهای صنعتی بسیار مناسب می باشد. زیرا علاوه بر ایفای نقش عایق رطوبت از جریان یافتن آب و تشکیل سیلاب جلوگیری می کند.

در مورد بام های شیب دار در اغلب مکان ها ۲۰-۱۰ درصد شیب توصیه می شود. در شیب حداکثر ۳۰ درصد نیاز به استفاده از زهوار و ابزارهای

ضد فرسایش وجود دارد



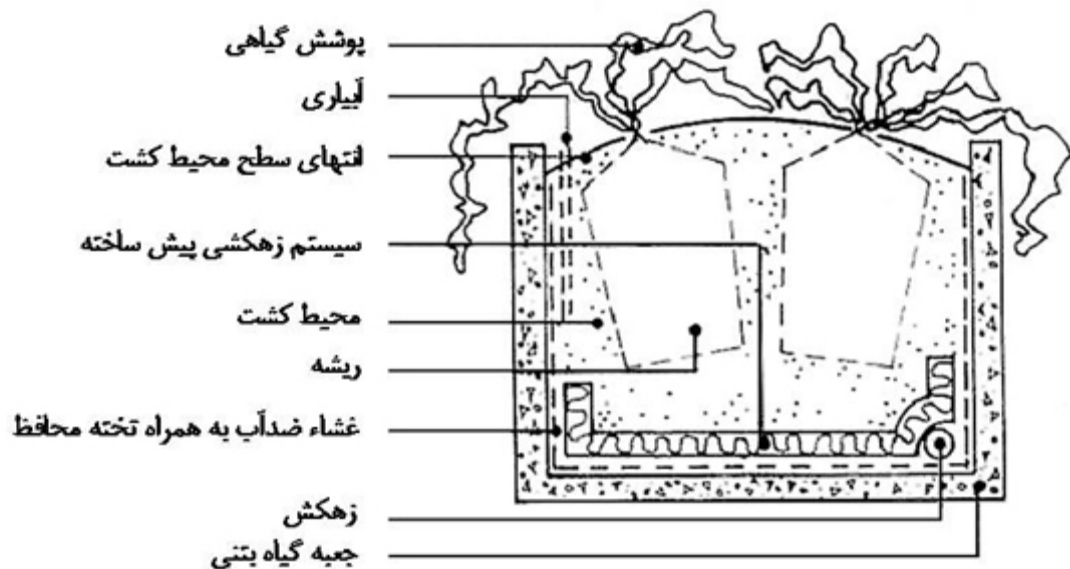
شکل شماره ۲ - اجزاء ساختاری تأسیس بام سبز به روش گسترده

۳- سیستم مدولار یا جعبه گیاه (Planter Box)

استفاده از این سیستم روی بام ساختمان‌هایی که باغ بام (roof garden) در آنها قابلیت اجرا ندارد، بسیار مناسب است. ضمن اینکه استفاده از این روش به دلیل صرف هزینه‌های کمتر، برای واحدهای ساختمانی که یک مالک دارند بسیار مناسب‌تر هستند. آبیاری در این سیستم نیز به وسیله یک آبیاری قطره‌ای ساده امکان‌پذیر است.

در این سیستم گیاه و محیط کاشت آن در جعبه‌های مخصوصی که تمام یا بیشتر بام سبز را می‌پوشاند، نگهداری می‌شود.

در سیستم غیر مدولار محیط کاشت یک لایه پیوسته بر روی بام سبز می‌باشد (zinc.ca).



شکل شماره ۳ - اجزاء ساختاری تأسیس بام سبز به روش مدولار

بحث و نتیجه گیری :

با مورد توجه قرارگرفتن کیفیت محیط زیست در بافت شهری و تهدیدهای محیط زیستی در شهرهای بزرگ از قبیل آلودگی هوا، آلودگی بصری، ظهور پدیده جزیره گرمایی شهری، بحران انرژی و موارد دیگر، سبز کردن بام ها، این بار به دلیل مزایای محیط زیستی شان و به عنوان راه حل اکولوژیک مورد توجه قرار گرفت. بام های سبز امروزه در بیشتر شهرهای پیشرفته و پرجمعیت دنیا که به علت افزایش ساخت و ساز و کاهش سطح زمین با کمبود فضا مواجه می شوند، جایگزین فضای سبز شهری یا همان پارک ها شده اند.

با تمام مزایای گسترده ی محیط زیستی بام های سبز، بالا بودن هزینه های اجرایی نصب و راه اندازی، آبیاری و حفظ و نگه داری از فضای سبز این گونه بام ها در یک کلام مسائل اقتصادی مانع از آن است که این فناوری نوین جایگاه شایسته خود را در شهرهای پایدار معاصر پیدا کند. قرن گذشته بام ها به دلیل منافع کاربردی شان و این روزها به دلیل منافع محیط زیستی شان سبز می شوند. با ادغام این دو ایده و اضافه کردن منافع بی شمار اجتماعی ناشی از کاربردی کردن این فضاها، حکومت های محلی می توانند در راستای توسعه پایدار بام های سبز و مدیریت پایدار شهری گام های مهمی بردارند(سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۷).

پیشگیری از آتش سوزی بام سبز: بامهای سبز متمرکزی که به طور مرتب آبیاری می شوند و لایه خاک به نسبت ضخیمی دارند در مقابل خطر آتش سوزی ناشی از صاعقه و یا حرارت خورشید مقاومتر به نظر می رسند. بام های سبز گسترده که به طور کلی آبیاری نمی شوند در صورتی در برابر آتش سوزی مقاوم شناخته می شوند که ضخامت لایه خاک حداقل ۳۰ mm و از نظر وزنی بیش از ۲۰ درصد مواد آلی نداشته باشد(www.zinco.ca).

مزایا و معایب بام سبز

مزایا :



- کاهش اثرات جزایر گرمایی شهرها: بام سبز با اصلاح کردن اثر جزایر گرمایی از نظر سالم سازی محیط و تامین سلامتی انسان بسیار مفید است. در روزهای تابستان شهرها تا ۷ درجه سانتی گراد از حومه گرمتر بوده و محفظه ای پر دود می باشند. ترمیم سلامتی عمومی و تقاضای انرژی بیشتر از جمله مشکلاتی هستند که تحت نام اثرات جزایر گرمایی معروفند، بام های پوشیده از گیاهان و علف ها به دلیل تولید رطوبت و ایجاد هوای خنک باعث مناسب تر شدن شرایط میکروکلیم می شوند (www.zinco.ca).
- تصفیه هوا: بام سبز با جذب دی اکسید کربن و تولید اکسیژن موجب تصفیه هوا می شود. فقط ۱/۵ متر مربع علف سبز نبریده (زنده) اکسیژن کافی سالانه یک شخص را فراهم می سازد. یک متر مربع (۱۰/۷۶ فوت مربع) از بام سبز علفی می تواند ۰/۲ کیلوگرم از ذرات معلق هوا را در سال حذف نماید (Lockett, 2009).
- حفاظت از فاضلاب: فاضلاب مسأله جدی آلودگی آب است. بام سبز ۷۵ درصد از بارش یک اینچی باران را دریافت می کند. بام سبز بار بیش از حد سیستم های مجاری فاضلاب را آرام می سازد. یک کانال از پشت بام به مجاری فاضلاب موجب جاری شدن فاضلاب روی پیاده رو می شود که در بالای خود ذرات خطرناک را حمل می کند. در طی بارش شدید بیشتر شهرها مجاری فاضلاب خود را با مجاری فاضلاب خانگی وصل می کنند و به این ترتیب بار فاضلاب بیشتر می شود که این عمل موجب افزایش فشار بر تاسیسات گندزدایی خواهد شد. عدم ترمیم مجاری فاضلاب، آبراه های شهر را بی اثر خواهد کرد. (azarc.blogfa.com)
- کاهش بار گرمایش (با افزودن توده و لایه عایق حرارتی) و سرمایش بنا (از طریق سرمایش تبخیری) - www.zinco.ca- azarc.blogfa.com
- افزایش محدوده زندگی و تامین فضایی سازگار و مطبوع برای کاربران ساختمان (بامهای سبز می توانند به عنوان فضای تفریح، استراحت مورد استفاده قرار گیرند) (طوفان، ۱۳۸۶- نقی زاده، ۱۳۸۴- ظهرابی ۱۳۸۵).
- کاهش و تعدیل شدت صداهایی که تا ۱۸ دسی بل وارد ساختمان می شود و از آن خارج می شود به میزان ۳ دسی بل یا بیشتر
- کاشت سبزی و صیفی جات و گل ها در پشت بام ها و سلامت روانی: در بعضی کشورها مواد غذایی نظیر سبزیجات و صیفی جات، در بام منازل کشت می شوند. این کار از دو جنبه منفعت دارد: اول اینکه مواد غذایی مورد نیاز توسط خود اهالی منزل تولید می شود و دوم اینکه خانم های خانه دار و سالمندان و کودکان در منزل خود به کشاورزی مشغول می شوند و از نظر روحی و روانی تاثیر مثبتی برای آنان دارد. کاهش آلودگی بصری ناشی از سازه های ساختمانی که دارای بافت سخت و خشن هستند و بهبود مناظر اطراف ساختمان با فراهم کردن یک فضای سبز زیبا و ایجاد چشم اندازی با بافت نرم و تنوع رنگی گیاهان باعث آرامش روحی برای ساکنان و بینندگان خواهد شد (Lockett, 2009).



- افزایش ارزش ملک: با ایجاد بام سبز، مکان بلا استفاده ای مانند بام ساختمان به محلی قابل استفاده و مفید تبدیل می شود. قیمت بالای زمین می تواند عاملی باشد برای جلوگیری از گسترش و ایجاد فضای سبز در سطح زمین و افزایش ارزش ملک نیز یکی از نتایج استفاده و بهره برداری از فضای بام ساختمان است (جوزی، ۱۳۸۹).
 - بالا بردن طول عمر غشای بام (دو یا سه بار بیشتر) با محافظت از آن در برابر اشعاع UV مضر و صدمات آب و هوایی (www.zinco.ca).
 - جمع آوری ۳۰ تا ۱۰۰ درصد بارش سالانه از طریق زهکشی و کاهش سیلاب در محیطهای شهری که دارای خاکهای سخت و فشرده و سازه هستند از طریق جذب آب باران و کاهش نیاز به شیوه های مدیریتی فاضلاب (greenroof.ir).
 - توجه به تنوع زیستی و ترمیم سبکل طبیعی حیات: توجه به تنوع زیستی در شهرها از مسایل مهم محیط زیست شهری است. زمین هایی که در حال حاضر شهرها در آنها واقع شده اند، پیش از این زیستگاه موجودات زنده بوده است. در واقع ما در محل زندگی جانورانی نظیر کرم خاکی، پرندگان، پستانداران و دیگر جانداران خانه سازی کرده ایم و باعث حذف این موجودات از محیط طبیعی شده ایم. تک تک این موجودات نقش موثری در چرخه های زیستی دارند و ما می توانیم با ایجاد این فضاهای سبز، شرایط مساعدی را برای بازگشت موجودات زنده فراهم کنیم. البته با احداث فضاهای سبز غیر همسطح کوچک، نمی توان انتظار تغییرهای بزرگ در تنوع زیستی شهر داشت و این تغییرات نیازمند کاربردی فراگیر از فضای سبز غیر همسطح است (Luckett, 2009).
 - از آنجا که بام سبز توان بالقوه ای در تامین مسکن جانداران دارد، در شهرهای بایر با همکاری مجتمع های صنعتی بزرگ، اثرات جمعیت مصرف کننده با نصب بام زیستی کاهش می یابد.
 - بازیافت مواد: اکثر کمپانی های سازنده بام سبز، حداقل از چند ماده بازیافت شده در تولید محصولات خود استفاده می کنند. مثلا مواد مناسب زهکشی در بام سبز مانند خرده های آجر، گدازه های آتشفشانی (لاوا) و ماده مصنوعی (LAVA & LECA) به عنوان مواد بازیافتی مورد استفاده قرار می گیرند (www.zinco.ca).
 - گدازه های آتشفشانی منشا طبیعی دارند اما لکا و آجر مصنوعی می باشند. ایستگاه های مورد استفاده برای نگهداری و دفن زباله ها و لندفیل ها در نتیجه آن حفظ خواهند شد و بازیافت باعث منافع اقتصادی بسیاری خواهد شد.
- معایب:
- نیاز به تقویت سازه بامهای موجود برای استقرار بام سبز و وجود این حقیقت که اغلب این بامها برای حضور انسان طراحی نمی شوند.
 - در برخی موارد، تطبیق طراحی این بامها با شرایط اقلیمی منطقه کاری دشوار است.
 - بامهای سبز همچنین نیازمند معیارهای سازه ای قابل قبول می باشند. بسیاری از بامهای موجود، به دلیل بار وزن ملزومات خاک و گیاهان برای دارابودن بام سبز مناسب نیستند (www.archnoise.com - www.sefidbam.ir).



➤ معایبی که به مرور زمان ایجاد میشود شامل: نشست، ته نشینی ذرات ریزدانه و خاک نرم، ایجاد مشکل در زهکشی، سخت شدن پوسته سطحی خاک، ایجاد حوضچه، آسیب دیدن لایه صافی، رخنه و نفوذ ریشه، ضخیم و سنگین شدن سقف می باشد (دباغیان و هوشمند، ۱۳۸۸).

پیشنهادها:

- ۱- انجام تحقیقات گسترده تر در مورد نوع گیاهان مناسب و سازگار با شرایط اقلیمی منطقه جهت استقرار بر روی بام.
- ۲- وقتی با مشوق های اقتصادی مسئولان شهری همراه شود، صرفه جویی بسیاری را در بحث انرژی سبب خواهد شد و از هزینه هایی که باران های سیل آسا و شدید برای یک شهر ایجاد می کند خواهد کاست و سود خوبی را از این سرمایه گذاری ایجاد خواهد کرد.
- ۳- طراحی سیستم استفاده از آب باران برای آبیاری بام.
- ۴- استفاده از مواد و مصالحی که نه تنها مقرون به صرفه باشند، بلکه مهم تر از آن هیچ گونه آسیبی به بام و فضای شهر نرسانند.
- ۵- تغییر ارتفاع خروجی های ساختمان از جمله دودکش ها و هواکش ها به منظور بهبود شرایط استفاده افراد از بام.
- ۶- اقدام دولت برای تأسیس بام سبز در ساختمانهای مربوط به سازمانهای دولتی که مسئول و مروج این امر می باشند جهت تشویق و ایجاد انگیزه در بین مردم مانند شهرداریها، محیط زیست، دانشگاهها، و مکانهای مورد استفاده عمومی مانند بیمارستانها، مراکز فرهنگی- تفریحی، مراکز تجاری.

منابع:

- ۱- جوزی، سید علی، ۱۳۸۹، بام سبز باغی روی پشت بام، ص ۱، <http://our-environment.mhanblog.com>
- ۲- دباغیان، فرنوش و هوشمند، سمیه، ۱۳۸۸، بام های زنده، نشریه اینترنتی معماری منظر، سال سه، شماره چهل ونه
- ۳- سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۷، توسعه عمودی فضای سبز "بام های سبز"، ص ۱۳، <http://parks.tehran.ir>
- ۴- سبقتی، ایرج، ۱۳۷۱، پشت بام های سبز، مجموعه مقالات سمینار فضای سبز، انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران، ص ۱۰
- ۵- صابری، امید و صانعی، پریسا و کناری، علی، ۱۳۸۵، طراحی و اجرای ساختمان خورشیدی با بام سبز در منطقه ۱۰ تهران، ص ۸
- ۶- طوفان، سحر، ۱۳۸۶، بام های حیات، فصلنامه معماری و ساختمان، ص ۴



۷- ظهرايي، علي محمد، ۱۳۸۵، بام سبز گامی بلند در مناسب سازی محیط شهری برای معلولین و جانبازان، همایش ملی مناسب سازی محیط شهری تهران.

۸- نقی زاده، محمد، ۱۳۸۴، جایگاه طبیعت و محیط زیست در فرهنگ و شهرهای ایرانی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

۹- Leed AP, Kelly, 2009, Green roof construction and maintenance. McGraw, Hill's Greensource .Lockett series, 208pp

۱۰- Monica E.Kuhn, 2002, Green Roof Infrastructure Workshop, Canada Mortgage and Housing Corporation, www.cmhc.ca

۱۱- www.archnoise.com

۱۲- (azarc.blogfa .com)

۱۳- www.greenroof.ir

۱۴- www.Greenroofs.com

۱۵- www.Golden lotus design.com

۱۶- <http://our-environment.mhanblog.com>

۱۷- www.sefidbam.ir

۱۸- Zinco catalogue(www.Zinco.ca)