

مروری



نقش و کارکرد های اکولوژیکی فضاهای سبز

شهری در توسعه پایدار شهرها

روفیده الوند^{۱*}، مرجان محمد زاده^۲، حمید رضا رضایی^۳، سید حامد

میر کریمی^۴

^۱کارشناسی ارشد، گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
^۲عضو هیئت علمی گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

فضاهای سبز شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی هستند و با مزایایی چون محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش و درمان بیماری‌های روحی و نظایر این‌ها، شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند. شهرها یک نوع اکوسیستم پیچیده اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی یا بوم‌شناختی از فعالیت‌های انسان بوده و فضاهای سبز شهری یک بخش مهم تشکیل‌دهنده اکوسیستم‌های طبیعی شهری است. در واقع ارزش عناصر فضای سبز شهری به‌عنوان مناطقی با کارکرد بوم‌شناختی به چندین عامل بستگی دارد. این عوامل به‌طور کلی شامل اندازه، موقعیت و پراکندگی در سطح شهر، تنوع ساختاری، ترکیب انواع مناطق مختلف سبز و ارتباط و یکپارچگی در سیستم مناطق سبز هستند. از مهم‌ترین کارکردهای بوم‌شناختی فضای سبز می‌توان به کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، جلوگیری از فرسایش خاک، کاهش آثار باد، جذب گرد و غبار، کنترل شرایط اقلیمی، افزایش تنوع زیستی و سایر موارد اشاره نمود. امروزه شهرها از جنبه احیای طبیعت شهری نیاز به توجه ویژه دارند؛ زیرا حضور طبیعت در شهر، در وسعت، ترکیب و توزیع لازم و کافی از الزامات توسعه پایدار است و این موضوع برای پیشبرد کیفیت زندگی در نواحی شهری اهمیت بالایی دارد و این نواحی را از نظر بوم‌شناختی پایدار می‌سازد.

نویسنده مسئول: روفیده الوند

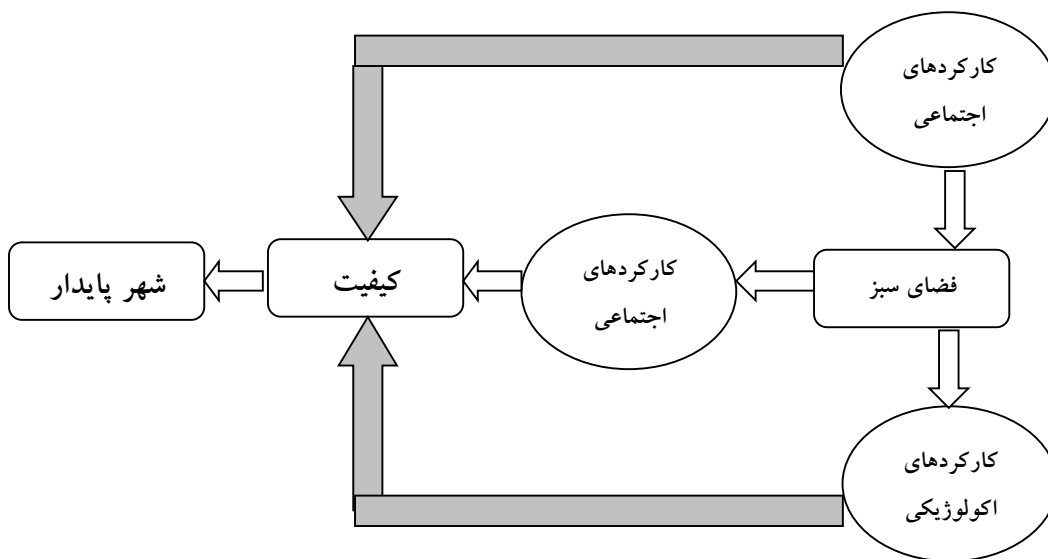
پست الکترونیک: rofeydehalvand@yahoo.com

کلمات کلیدی: محیط‌زیست، اکوسیستم، طبیعت، آلودگی، بوم‌شناختی

کارکردهای فضاهای سبز شهری

تقسیم‌بندی‌های متفاوتی در رابطه با کارکردهای مختلف فضای سبز در محیط شهری انجام شده است. طبق تقسیم‌بندی که منلون در سال ۲۰۰۳ و هاشمی و همکاران در سال ۱۳۸۸ داشتند کارکردهای فضای سبز در محیط‌های شهری در سه گروه کارکردهای بوم‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی تقسیم‌بندی می‌شوند. فضاهای سبز با دارا بودن کارکردهای چندگانه

خود، بر افزایش کیفیت زندگی شهروندان و در نهایت بر شکل‌گیری شهر پادار تأثیرگذار خواهند بود (هاشمی و همکاران ۱۳۸۸). فضاهای سبز شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی هستند و با مزایایی چون محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش و درمان بیماری‌های روحی و نظایر این‌ها، شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند (Balram, 2005).



شکل ۱: ارتباط مفهومی بین فضای سبز شهری، کیفیت زندگی و شهر پایدار (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۸)

گیرد، زیرا درون شهرها عناصر باارزش اکولوژیکی به طور فزاینده‌ای در حال کاهش هستند. بر این اساس، اندیشه گران یکی از اصلی‌ترین راه‌های مقابله با معضلات شهرنشینی را تقویت رابطه انسان شهرنشین با طبیعت دانسته‌اند (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۱)؛ بنابراین امروزه شهرها از جنبه احیای طبیعت شهری نیاز به توجه ویژه دارند؛ زیرا حضور طبیعت در شهر، در وسعت، ترکیب و توزیع لازم و کافی از الزامات توسعه پایدار است و این موضوع برای پیشبرد کیفیت زندگی در نواحی شهری اهمیت بالایی دارد و این نواحی را از نظر بوم‌شناختی پایدار می‌سازد (صالحی فرد و علی‌زاده، ۱۳۸۷).

از مهم‌ترین کارکردهای بوم‌شناختی فضای سبز می‌توان به کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، جلوگیری از فرسایش خاک، کاهش آثار باد، جذب گرد و غبار، کنترل شرایط اقلیمی، افزایش تنوع زیستی و سایر موارد اشاره نمود. در ادامه به این کارکردهای بوم‌شناختی به طور خلاصه پرداخته می‌شود.

کارکرد بوم‌شناختی

Rusong و feng (۲۰۰۳) شهرها را یک نوع اکوسیستم پیچیده اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی یا بوم‌شناختی از فعالیت‌های انسان می‌دانند و فضاهای سبز شهری یک بخش مهم تشکیل‌دهنده اکوسیستم‌های طبیعی شهری است و خدمات آن شامل آرامش روحی و جسمی، ارائه منابع مشترک‌المنافع محیط‌زیستی، حفظ فعالیت انسانی و سلامت ذهن و بدن شهروندان همچنین پاک‌سازی محیط، تنظیم میکروکلیم و آب‌وهوا، حفظ منابع آبی، تغذیه و گردش خون، حفظ تنوع زیستی، محوطه‌سازی و ارائه فرهنگ و آموزش و پرورش جامعه است. در واقع ارزش عناصر فضای سبز شهری به عنوان مناطقی با کارکرد بوم‌شناختی به چندین عامل بستگی دارد. این عوامل به طور کلی شامل اندازه، موقعیت و پراکندگی در سطح شهر، تنوع ساختاری، ترکیب انواع مناطق مختلف سبز و ارتباط و یکپارچگی در سیستم مناطق سبز هستند (Heidt and Neef, 2005)؛ بنابراین ارتقای بهره‌وری فضاهای سبز باید با ارتقای بوم‌شناختی آن‌ها مورد توجه قرار

کاهش آلودگی صوتی

در میان آلودگی‌های محیط‌زیستی آلودگی‌های صوتی به دلیل قابلیت بروز آثار فیزیولوژیک و روانی بر انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. آلودگی صوتی یکی از تهدیدات جدی آرامش است که همه مردم چه در محیط‌های شهری و چه در منازل و محل کار به‌ویژه کارخانه‌ها با آن دست به‌گریبان هستند (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). درختان و فضای سبز شهری می‌توانند از طریق جذب و انعکاس و یا پراکنده کردن امواج صوتی که توسط ترافیک حاصل از ماشین‌های بزرگ تولید می‌شود و یکی از ویژگی‌های شهرهای بزرگ است به بهبود کیفیت محیط‌زیست کمک نمایند (زارعی، ۱۳۷۸). کیفیت کاهش صدا در درختان و درختچه‌های مختلف برحسب اندازه برگ، تراکم شاخ و برگ و نوع و بلندی درخت متفاوت است (صابر معاش و محسنی، ۱۳۷۸). از نظر کمی در تعریف آلودگی صوتی باید گفت؛ هرگاه بار صوتی محیط از حدود ۸۰ تا ۸۵ دسی‌بل فراتر رود، انسان را به‌تدریج دچار عوارض ناشی از تأثیر آلودگی صوتی می‌کند (آستانه بحرانی). هرگاه بار صوتی محیط به حدود ۱۱۰ دسی‌بل برسد باعث ایجاد درد و بروز آسیب‌های جدی در دستگاه شنوایی می‌شود و ممکن است پرده گوش را نیز پاره کند (آستانه درد) (اسدی و میکاییلی، ۱۳۷۸). گیاهان با برخورداری از قابلیت‌های زیر می‌توانند از بار آلودگی صوتی بکاهند:

- تأثیر بر رطوبت نسبی، کاهش دما و سرعت باد
- ایجاد اصطکاک، کاهش انرژی و جذب امواج صوتی
- ایجاد و انحراف در مسیر حرکت امواج صوتی
- انعکاس و انکسار امواج صوتی.

معمولاً ساخت کمربندهای سبز بسیار عریض در شهرها به دلیل کمبود فضا امکان‌پذیر نیست. اگر طراحی به‌صورت معقولانه انجام گیرد، حتی اگر پهنای کمربند سبز در حدود ۶ متر هم باشد می‌تواند تأثیرات خوبی را بر کاهش صدا داشته باشد. علاوه بر این، با کاهش صدا توسط فضاهای سبز می‌توانند

آرامش روحی ذر شهروندان ایجاد نماید (Manlun, 2003).

کاهش آلودگی هوا

انسان معمولاً روزانه حدود ۲۶۰۰ بار نفس می‌کشد؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که آلودگی هوا تا چه میزانی می‌تواند بر روی سلامتی انسان‌ها مؤثر باشد. هوای موجود شهری و اطراف آن توسط سه منبع بزرگ آلاینده، آلوده می‌شود: ۱- آمد و رفت وسایل نقلیه موتوری، ۲- سوخت مواد در زندگی روزمره شهری، ۳- حضور مراکز صنعتی (کارخانه‌ها، مراکز تولیدی و غیره، مثل کارخانه سیمان و پالایشگاه‌ها) (شهسواری، ۱۳۸۷). به عبارتی آلودگی هوا ناشی از عواملی بوده که تأثیر مستقیم بر روی سلامت انسان، گیاه، جانوران و حتی ابنیه می‌گذارد. در هوایی که ما تنفس می‌کنیم ترکیبات گازی خاصی وجود دارد که تغییر در این ترکیبات گازی شامل نیتروژن، اکسیژن، دی اکسید کربن و باقی گازها می‌باشد (حسین‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). طرح‌های زمین در مناطق شهری، باید هماهنگ با هدف بهبود کیفیت هوا از راه کنترل شکل توسعه و توزیع پوشش گیاهی تهیه شود، برای مثال، شهرها می‌توانند با استفاده از یک نظام خاص برنامه‌ریزی کاربری زمین، توسعه را در مناطق خاص محدود کنند و از این راه فرصت نفوذ باد به شهرها را فراهم آورند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). گیاهان، علاوه بر تولید اکسیژن، از راه دیگری نیز، در کاهش آلودگی هوا دخالت می‌کنند. آن‌ها به میزان قابل توجهی رطوبت هوا را افزایش می‌دهند و این امر، باعث سنگینی ذرات معلق در هوا شده و آن‌ها را ته نشین می‌کند. گیاهان از طریق تولید اکسیژن باعث رقیق شدن هوا و کاهش غلظت مواد آلاینده می‌شوند ولی برخی از آن‌ها از طریق جذب مواد آلاینده به پاکیزگی هوا کمک می‌کنند؛ بنابراین پوشش گیاهی این نوع حصارها در درجه اول باید مقاوم به آلودگی و در درجه دوم جاذب آن. مقایسه تطبیقی درختان با سایر اشکال گیاهی نظیر گیاهان

دلخواه بسیار مؤثر باشد (مجنونیان، ۱۳۷۴). از گیاهان می‌توان به تنهایی یا با ترکیبی از شکل زمین و ساختارها برای اثرگذاری روی جریان باد در منظر و یا اطراف ساختمان‌ها استفاده کرد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). در هنگام انتخاب گیاهان برای بادشکن، شکل گیاهان اهمیت دارد. گیاهانی که تا سطح زمین شاخه دارند، بسیار مؤثرتر عمل می‌کنند. در مورد بادهای مزاحم زمستانه، استفاده از گیاهان همیشه سبز، الزامی است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). در مناطق خشک و معتدل باید درختان همیشه‌سبز کاشته شوند تا باد شکنی در جهت شمالی و غربی خانه‌ها فراهم آورند و درختان خزان کننده باید در سمت غربی و جنوبی کاشته شوند تا سایه ایجاد کنند. شاید لازم باشد این درختان را در جهت شمالی خانه‌ها نیز کاشت (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸).

افزایش تنوع زیستی

ثابت شده است که تنوع زیستی می‌تواند در مناطق شهری بالاتر از محیط‌های روستایی باشد چرا که با وجود ذخایر کافی از فضای سبز شهری شهرها تعداد نیچ‌های بوم‌شناختی را برای بسیاری از گونه‌های در معرض خطر ایجاد می‌کنند. جذب تعداد زیادی از پرندگان به دلیل وجود منابع غذایی غنی و تنوع مکان زادآوری در شهر از دیگر مزایای وجود فضای سبز در شهر است (Heidt and Neef, 2005). یک محیط مناسب طبیعی شهری که در آن انواع گوناگون گیاهان در کنار یکدیگر رشد می‌کنند، می‌تواند برای بسیاری از جانوران، محیطی طبیعی و پناهگاه و استراحتگاهی مناسب، به همراه مواد غذایی مورد نیاز آن‌ها را به وجود آورد. در چنین موقعیتی باید به دوره رویشی گیاهان، حضور هرچه بیشتر و فراوان‌تر گیاهان گل‌دار، به خاطر ارائه شهد و دانه‌های گرده و نیز حضور فراوان گیاهان بوته‌ای (درختچه‌ها و غیره)، به‌عنوان پناهگاه و استراحتگاهی برای حیوانات، توجه کامل داشت (شاهسواری، ۱۳۸۸).

علفی و گیاهان زراعی نشان می‌دهد که درختان ۱۰ تا ۲۰ برابر گیاهان علفی و ۲ برابر گیاهان زراعی (در مقایسه با سطح معیار که مناطق فاقد جاده هستند) می‌تواند توان رسوب‌گیری داشته باشند. در مناطق پرتراپیک، شهرهای انبوه و شاهراه‌ها اهمیت درختان مانند برگ‌ها، شاخه‌ها و حتی تنه‌ی درختان در جذب میزان سرب هوا که از آگزوز ماشین‌ها پراکنده می‌شود بسیار حائز اهمیت است (مجنونیان، ۱۳۷۴).

کنترل فرسایش خاک

کنترل فرسایش خاک و به دنبال آن، جابجایی رسوبات از محل پروژه، بخش مهمی از فرآیند طراحی و توسعه محسوب می‌شود. تغییرات شکل زمین و کاربری‌های اراضی، می‌تواند اثرات مشخصی را برای اراضی هم‌جوار یا اراضی پایین‌دست داشته باشد. اغلب اثرات، می‌توانند با برنامه‌ریزی و اجرای صحیح و نگهداری مناسب کاهش یابند. در واقع درختان و درختچه‌ها و به‌طور کلی پوشش گیاهی از نظر حفظ و پایداری خاک‌ها و افزایش قابلیت نفوذ آن‌ها و نقش مؤثری که در جلوگیری از بروز سیلاب‌ها ایفا می‌کنند، اصولاً غیرقابل جایگزین هستند. درختان با تنوع گونه‌ای خود در بیشتر خاک‌های نامساعد می‌توانند رشد کرده و حتی باعث بهبود و اصلاح آن‌ها بشوند. البته همه‌ی درختان در برابر پدیده‌های نظیر سیلاب‌ها مقاوم نیستند (مجنونیان، ۱۳۶۹).

کنترل باد

جریان باد تأثیر مستقیمی بر میزان تحمل درجه حرارت و رطوبت محیط‌زیست دارد. از این رو، بر روند آرامش انسانی تأثیر می‌گذارد. سرعت باد در میزان احساس آرامش ناشی از آن، بسیار اهمیت دارد. فضای سبز به‌ویژه درختان، در صورت کاشت مناسب و هدفمند (ترکیب گونه‌ای و آرایش مناسب) می‌تواند در هدایت باد (در تابستان جهت خنک کردن) در بخش‌های مورد نظر و تغییر جهت آن در سمت

نقش بسیار مهمی در راستای شناخت موقعیت‌های طبیعی و نزدیک به طبیعی در محیط‌های شهری ایفا می‌کنند. علاوه بر آن، حضور پوشش‌های گیاهی دارای ارزش و جایگاه فراوانی در محیط‌های شهری هستند که نهایتاً شامل بهبود و موقعیت‌های رویشی و محیط‌زیستی و ارتقای کیفیت حیاتی و بسیاری موارد مختلف دیگر برای یکایک موجودات زنده درون شهری، اعم از گیاه، جانور و انسان می‌گردد (شاهسواری ۱۳۸۷).

جذب گرد و غبار

فضای شهرها آکنده از گرد و غباری است که از منابع مختلف وارد اتمسفر می‌شوند و باعث تغییر درجه حرارت و کاهش رؤیت و کدروی هوا می‌شوند (مجنونیان ۱۳۷۴). ذرات موجود در هوا به صورت یک عامل اولیه باعث غلیظ شدن آب و گازهای سمی می‌گردند، غلیظ شدن آب بر روی ذرات آئروسول هوا باعث گسترش مه در شهرها می‌شود و تنفس در این شرایط کاهش و بر روی حالت روانی تأثیر معکوس می‌گذارد که فضاهای سبز شهری این ذرات ریز را از محیط حذف و گرد و غبار را جذب می‌کند (زارعی، ۱۳۷۸). درختان به سبب پراکندگی شاخ و برگ خود بر تمام زوایا و سطوح همچون یک گردگیر عمل می‌کنند و طی بررسی‌های به عمل آمده مشخص گردیده است که یک هکتار فضای سبز که حدود ۲۰۰ درخت در آن کاشته شده باشد تا ۶۸ تن گرد و غبار را در هر بارندگی جذب می‌کند (صابر معاش و محسنی، ۱۳۷۸). قدرت درختان در جذب و از بین بردن گرد و غبار متفاوت است و برحسب گونه فرق می‌کند (معروف، ۱۳۷۸).

در شهر پکن، اندازه‌گیری شده است که زمانی که نرخ پوشش گیاهان به ۱۵ درصد بوده است. در حالی که نرخ پوشش گیاهان ۴۰ درصد بود، این میزان به ۶۲/۹ درصد کاهش یافته است (Manlun, 2003).

گیاهان و به‌ویژه درختان از عناصر اصلی و مهم تشکیل‌دهنده شهرها محسوب شده و امروزه دیگر تردیدی نیست که درختان و فضای سبز نقش مهمی در بهبود شرایط زیستی و ارتقاء جنبه‌های کمی و کیفی زندگی شهرنشینان ایفا می‌کنند و روز به روز نیز بر تأکید و اهمیت آن افزوده می‌شود (زارع و همکاران، ۱۳۹۰). تحقیقات تنوع زیستی در پارک‌های شهری و برون شهری بسیار محدود است و اغلب اوقات بر روی گروه گونه‌های خاصی نظیر گیاهان آوندی، خزه، پستانداران، بندپایان، خفاش‌ها و پرندگان محدود شده است (Cornelis and Hermy, 2004).

پوشش گیاهی به شکل‌های مختلف زمین واکنش نشان می‌دهد و هر جامعه گیاهی در یک خرد اقلیم خاص و شرایط خاکی ویژه توسعه و گسترش می‌یابد. پوشش گیاهی به نوبه خود یک عامل مهم تعیین‌کننده در ساختار اکوسیستم و زیستگاه جانوران است. به‌عنوان مثال بیدها و صنوبرها زیستگاه حشرات مورد استفاده پرندگان حفره زی را فراهم می‌آورند؛ بنابراین با بررسی گیاهان هر منطقه می‌توان به تشخیص گونه‌های مناسب کاشت در سایر مناطق مشابه پرداخت (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸). یکی از نمادهای توسعه شهری پایدار می‌تواند احداث ساختمان‌ها و فضاهای سبز شهری منطبق با شاخص‌های بوم‌شناختی باشد که در آن تا حد ممکن معیارها و ضوابط توسعه پایدار رعایت شده است. رعایت اصول توسعه پایدار موجب صرفه‌جویی در تولید و کاهش مواد زائد شهری، استفاده مجدد و بازیافت آن‌ها، صرفه‌جویی در مصرف انرژی بهره‌گیری از مصالح محلی در احداث پارک‌ها، اولویت الگوهای حمل و نقل عمومی، پیاده و دوچرخه در برنامه‌ریزی، بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در طراحی، بازیافت پساب پارک‌ها، کاهش آلودگی مختلف محیط‌زیستی، تنوع زیستی برجسته کردن هویت فرهنگی محلی و آرامش محیط‌زیستی بهره‌وران از پارک‌ها خواهد شد (رزاقیان و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین پوشش گیاهی

کنترل شرایط اقلیمی

درجه حرارت، دما، مقدار رطوبت، میزان نزولات جوی و میزان تابش اشعه خورشیدی از عوامل تعیین کننده اقلیم یک منطقه به شمار می آیند. مبحث اقلیم در مقیاس های گوناگونی مورد بحث قرار می گیرد که از بین آن ها می توان به اقلیم منطقه ای و اقلیم خرد اشاره کرد. اقلیم منطقه ای، برای یک منطقه تعیین می شود؛ با این وجود، ممکن است در یک منطقه تعداد بی شماری اقلیم خرد قابل شناسایی باشند. گیاهان تأثیر زیادی روی اقلیم خرد و محیط اطراف خود دارند. آن ها با افزایش میزان سایه و رطوبت، منجر به تغییر در اقلیم خرد می شوند. این نکته هنگامی که در یک روز گرم از نواحی بدون درخت، وارد فضای سبز می شویم به خوبی قابل درک است (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۰). در اهمیت فضای سبز می توان گفت که امروزه اقلیم شهری تحت تأثیر فرآیندهای تراکم و تمرکز فعالیت ها در شهرها، آن چنان دگرگون شده است که در مطالعات ناحیه ای شهرها، به صورت مشخص از اقلیم ناحیه ای بررسی می شود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۸).

مهم ترین نقش فضای سبز و درختان بالا بردن سطح آسایش شهروندان از راه تغییر در خرد اقلیم است. فضای سبز شبه جنگلی از این نظر دارای ثمربخشی بیشتری است (مجنونیان، ۱۳۷۴). درختان در تبدیل دمای محیط کمک مؤثری می کنند، چرا که قادرند به آرامی حرارت را دریافت و به آرامی هم به محیط بازتاب نمایند و مقداری از آن را در سطح پایین تاج و میان شاخ و برگ های خود محبوس نمایند (امیری- فرد، ۱۳۷۱).

منابع

اسدی، م. و میکائیلی، ع. ۱۳۷۸. راهکارهای نوین کنترل آلودگی صوتی در راستای اصول توسعه پایدار مدیریت بهینه شهری. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۱۳-۲۶.

امیری فرد، ح. ۱۳۷۱. اثر پوشش چمن و مصالح ساختمانی بر تغییرات دمای محیط (میکروکلیم) در مناطق گرمسیر. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. ص ۱۴۳-۱۳۹.

حسین پور، ع.، گل زردی، س. و حکیم زاده، س. ۱۳۹۲. تحلیلی بر تأثیرات زیست محیطی بر گسترش کالبدی شهر زنجان. مجله معماری و شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار. ص ۹.

رزاقیان، ف.، رهنما، م.، توانگر، م. و آقاجانی، ح. ۱۳۹۱. تحلیل اکولوژیکی پارک های شهری (مطالعه موردی: مشهد). مجله محیط شناسی. سال سی و هشتم. شماره ۴. ص ۱۶۸-۱۵۵.

زارع، س.، نمیرانیان، م. و فقهی، ج. ۱۳۹۰. ارزش های کاربردی گیاهان در جنگل های شهری. در مجموع مقالات همایش باغ گیاهشناسی ملی ایران. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور. آبان ۱۳۹۰. تهران.

زارعی، ه. ۱۳۷۸. طراحی فضای سبز و پارک های شهری و جنگلی. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۲۲۵-۲۲۱.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. ۱۳۸۰. ضوابط طراحی فضای سبز شهری. دفتر امور فنی و تدوین معیارها. نشریه شماره ۳۳، ۲۷۱ ص.

سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران. ۱۳۷۹. تعدیل تأثیرات اقلیمی، در درختکاری ۰ مدیریت تلفیقی درختان، درختچه ها و گیاهان بالارونده در فضای سبز. مؤلف ریچارد ویلسن هریس. انتشارات شهرداری تهران. ص ۱۸۲-۱۶۵.

سلمان ماهینی، ع. ۱۳۸۸. در ترجمه محیط زیست پایدار با طراحی بر پایه بوم ناحیه. رابرت جی. بیلی. انتشارات مهر مهدیس. ص ۲۴۶.

- شاهسواری، ع. ۱۳۷۸. اکولوژی شهری (جغرافیای گیاهی شهری و روستایی). انتشارات دانشگاه بو علی سینا.
- صالحی فرد، م. و علی زاده، د. ۱۳۸۷. تحلیلی بر ابعاد اجتماعی و روان شناختی فضاهای سبز در شهرها سبز شهری. در مجموعه مقالات سمینار فضای سبز. انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. جلد ۲. ص ۲۴۸-۲۳۹.
- مجنونیان، ه. ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارکها، فضای سبز و تفرجگاهها. سازمان پارکها و فضای سبز تهران. ۲۵۲ ص.
- مجنونیان، ه. ۱۳۶۹. درختان و محیطزیست. انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست. ۵۸۳ ص.
- محمودی، ج.، سلیمانی فارسانی، ز. و کیانی، گ. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت فضاهای سبز شهری از دیدگاه برنامه ریزی شهری، مورد مطالعه پارکهای شهر کرد. مجله‌ی سبزینه شرق. جلد ۱۳. ص ۳۵-۴۲.
- معروف، م. ۱۳۸۷. بررسی چگونگی تأثیرگذاری ایده‌های طراحی فضای سبز اروپایی و ژاپنی در فضای سبز پارکهای شهری چند شهر شاخص ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم زراعی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۱۹ ص.
- هاشمی، ا.، کافی، م.، هاشمی، م. و خان سفید، م. ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل روند تغییرات فضای سبز شهری؛ مطالعه موردی منطقه دو تهران. مجله
- (با رویکرد مدیریت شهری). فصلنامه مدیریت شهری. شماره ۲۱. ص ۳۳-۱۹.
- صابر معاش، ن. و محسنی، س. ۱۳۷۸. اهمیت فضای سبز و گیاهان پیشنهادی برای استفاده در فضای علوم محیطی. سال ششم. شماره سوم. ص ۸۶-۷۳.
- یوسفی، ا.، قسامی، ف.، صالحی، ا. و کافی، م. ۱۳۹۱. مکان یابی و تحلیل تناسب فضای سبز شهری با در نظر گرفتن اصول اکولوژیک (مطالعه موردی: پارکهای محله‌ای بیرجند). مجله محیط شناسی. سال سی و هشتم. شماره ۴. ص ۱۷۸-۱۶۹.
- Balram, S. 2005. Attitudes toward Urban Green Space: Integrating Guestionnaire Survey and Collaborative GIS Techniques to Improve Attitude Measurements, Landscape and Urban Planning. 149p.
- Cornelis, G., Hermy, M. 2004. Biodiversity relationships in urban and suburban parks in flanders. Landscape and urban planning. vol 69:385-401.
- Heidt, V., Neef, M. 2005. Benefits of urban green space and urban climate. Viewed at November 2013, <<http://www.regiocomun.uni-mainz.de>>
- Feng, L., Rusong, W. 2003. Evaluation, planning and Prediction of ecosystem services of urban green space: A case study yang Zhou city (CBA: 534310), 23(9).
- Manlun, Y. 2003. Suitability analysis of urban green space system Based in GIS. Thesis of Master of Science in international institute for geo- information science and earth observation. Enschede, the Netherlands.