

مناسب سازی فضای سبز شهری راه حلی برای کاهش آلودگی هوا در

شهرهای افغانستان

سکینه محمدی

چکیده

هدف از این مقاله بررسی مناسب سازی فضای سبز شهری و نقش آن در حل مشکل آلودگی هوا در شهرهای افغانستان است. مناسب سازی یکی از منطقی ترین شیوه هایی است که امکان اجرایی شدن یک طرح مطابق با شرایط محیطی یک جامعه را فراهم میکند. کاشت درختان همواره به عنوان یک راه حل در زمینه کاهش آلودگی ها یاد شده و بر آن تأکید نیز میشود اما نتایج بدست از این تحقیق چنین نشان میدهد که گیاهان در کاهش آلودگی هوا نقش دارند اما میزان تاثیر پذیری هر یک باتوجه به ساختارشان متفاوت است. درختان بی ثمر و سوزنی برگ که در نظر رشد و سیمای همیشه سبزشان در بیشتر شهرهای جهان همه را علاقمند به کاشت خود کرده است خود از آلاینده های شهری محسوب میشوند. ساختار فیزیکی و کیمیاوی این درختان در تولید اکسیژن و جذب کاربن دای اکساید و همچنان جذب ذرات معلق در هوا عاجز بوده و تأثیر چندانی بر کاهش آلودگی ها ندارند. بناً با مناسب سازی فضای سبز شهری و مطالعات دقیق در قسمت کاشت درختان و انتخاب بهترین درختان کاهنده آلودگی میتوان به محیط زیست سالم دست یافت.

واژگان کلیدی: فضای سبز شهری، مناسب سازی، آلودگی هوای شهری.

مقدمه

رشد صنعت و افزایش جمعیت در شهرها به ساخت و سازهای منفعت طلبانه منجر شده است. این ساخت و سازها به مسائل بهداشتی و تامین حداقل نور و هوا در مناطق متراکم شهری توجهی نداشته است. از سوی دیگر ضرورت ایجاد کاربری های جدید شهری برای پاسخگویی به نیازهای روز افزون و اسکان جمعیت به تدریج باعث کاهش سهم فضاهای سبز شهری گردیده و در نتیجه موجب آلودگی محیط زیست شده است. آلودگی محیط زیست از مسائل مهمی است که جوامع با آن رو به رو هستند و آلاینده های شهری عامل مهم این آلودگی به شمار می روند. بخش مهمی از این آلاینده ها در کنار شاهراه ها، اتوبان ها و خیابانهای شهری وجود دارند که باعث آلودگی خاک، هوا و آب می شوند. یکی از راهکارهای کاهش آلودگی، مناسب سازی فضای سبز در معابر شهری است. امروزه دیگر تردیدی نیست که درختان و فضای سبز نقش مهمی در بهبود شرایط زیستی و ارتقا جنبه های کمی

و کیفی شهرنشینان ایفا می‌کند؛ به طوریکه مدیران شهری را بر آن داشته تا ضمن ساخت مسکن به زیبایی شهر و مهم تر از آن به حفظ و سالم نگه داشتن محیط زیست پردازند تا با صرف کمترین هزینه به بهترین نتیجه رسیده و از فضاهای موجود در جهت ایجاد فضای سبز استفاده نمایند چرا که گیاهان بهترین و موثرترین عامل در کاهش آلودگی هستند. اما با آنهم عده ای معتقدند که فضاهای سبز خیابانی در وضعیت فعلی آن نه تنها در کاهش آلودگی نقش ندارند، بلکه خود عامل گسترش آلودگی ها هستند. از نظر ایشان ایجاد فضای سبز نیازمند اصول و قواعد است. تمام گیاهان در کاهش آلودگی هوا نقش دارند اما میزان تاثیرپذیری هریک باتوجه به ساختارشان متفاوت است. این به معنای آن است که باید درختانی متناسب با شرایط اقلیمی مناطق کاشته شوند و تردیدی وجود ندارد که نباید در کاشت درختان به واسطه برخی دلایل ظاهری آن عجولانه اقدام کرد. در ادامه در این تحقیق به این مهم میپردازیم که چگونه فضای سبز شهری نامناسب باعث آلودگی هر چه بیشتر شهرهای افغانستان شده و در مقابل مناسب سازی آن به چه میزان ما را در کاهش آلودگیها و حفظ محیط زیست یاری خواهد کرد؟

آلودگی

وارد شدن هرگونه ماده خارجی به آب، هوا، خاک و زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، کیمیاوی یا بیولوژیکی آن را بگونه ای تغییر دهد که به حال انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان یا آثار و ابنیه مضر باشد. این آلودگی ممکن است در هریک از قسمتهای محیط زیست بوجود آید. بر اساس تعریف موسسه علوم و فن آوری محیط زیست، آلودگی عبارت است از: هر ماده خارجی یا انرژی که دارای اثر معین بر روی محصول یا پروسه باشد.

آلودگی ها زیست محیطی را که فضاهای شهر را تحت تأثیر خود قرار می دهند می توان به چهار دسته تقسیم کرد: آلودگی حرارتی، صوتی، فیزیکی و کیمیاوی.

آلودگی هوا که بیشتر در این مقاله مورد توجه است، در دسته آلودگی های فیزیکی و کیمیاوی جای دارد چرا که گرد و غبار و ذرات معلق در هوا از خصوصیات فیزیکی آن و گازهای سمی ناشی از آلاینده ها، از خصوصیات کیمیاوی آلودگی هواست. در شهرهای افغانستان خصوصا کابل این آلودگی ها ناشی از استفاده از خودروهای کهنه، جاده های آسفالت نشده و استفاده مردم در فصل زمستان از زغال سنگ و چوب و مواد پلاستیکی است. شاخص کیفیت هوا (AQI) شاخصی است که بر اساس تمرکز آلاینده های هوا در شش دسته طبقه میشود. این شش دسته معیار کلی که توسط نهاد حفاظت از محیط زیست ایالت متحده (EPA) ارائه شده که قرار ذیل میباشد:

خوب (۰-۵۰)، متوسط (۵۱-۱۰۰)، ناسالم برای گروه های حساس (۱۰۱-۱۵۰)، ناسالم (۱۵۱-۲۰۰)، بسیار ناسالم (۲۰۱-۳۰۰) و خطرناک (بالای ۳۰۰).



گزارش روزانه کیفیت هوای شهر کابل

زمان	تاریخ	موقعیت	پارامتر					
			O ₃	NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}
			اوزون	نایتروجن دای اکساید	سلفردای اکساید	کاربن مونوکساید	ذرات معلق	ذرات معلق
			µg/m ³ 8 hr	µg/m ³ 24 hrs	µg/m ³ 24 hrs	mg/m ³ 1 hr	µg/m ³ 24 hrs	µg/m ³ 24 hrs
استندرد ملی کیفیت هوای افغانستان								
			100	80	50	30	150	75
ارقام روزانه کیفیت هوا								
حد اوسط در 24 ساعت	23/05/1399	ناحیه ششم شهر کابل	1,8	30	22	1,8	123	132
حد اوسط در 24 ساعت	22/05/1399	ناحیه یازدهم شهر کابل	3,4	20	10	1,8	154	177
حد اوسط در 24 ساعت	20/05/1399	ناحیه پنجم شهر کابل	3,14	29	7,9	1,9	108	144
حد اوسط در 24 ساعت	19/05/1399	ناحیه هشتم شهر کابل	23	83	17	2,9	104	110
حد اوسط در 24 ساعت	17/05/1399	ناحیه دوم شهر کابل	4,6	16	7,5	6,2	87	87
حد اوسط در 24 ساعت	16/05/1399	ناحیه ششم شهر کابل	0,2	0,7	0,1	2,4	90	89
حد اوسط در 24 ساعت	15/05/1399	ناحیه یازدهم شهر کابل	6,9	20	6,7	1,3	103	235

یادداشت:

1. ارقام ارایه شده در جدول متذکره توسط دستگاه سیار اداره ملی حفاظت محیط زیست اخذ گردیده است.
2. ارقام ارایه شده در جدول متذکره در 24 ساعت از یک محل اخذ گردیده است و نمایندگی از حد اوسط آلودگی هوای تمام شهر کابل را نمیکند.

کابل سالهاست که نمره ۲۰۱ الی ۳۰۰ را به خود میگیرد و از آلوده ترین شهرهای جهان یاد میشود. اما با ورود اپیدمی کرونا در کشور و قرنطین ها تا حدی این آلودگی ها کاهش یافته است.

فضای سبز شهری

آن بخش از فضای سبز که در محدوده شهر طراحی و بنا شده فضای سبز شهری نامیده میشود. این فضا در حقیقت بخشی از استخوانبندی یا مورفولوژی شهری را تشکیل میدهد. در تعریف دیگر میتوان فضاهای سبز شهری را نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش گیاهی انسان ساخت دانست که هم واجد بازدهی اکولوژیکی باشند و هم واجد بازدهی اقتصادی، اما به علت عدم امکان بهره برداری عمومی، خصوصی تلقی شده و نمیتوانند واجد بازدهی اجتماعی باشند.

ادبیات پژوهش

تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که درختان و گیاهان بر کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری تأثیر ناچیزی دارند و دایره اثرگذاری آنها با تنوع و تکثر آلاینده‌های جوی به‌ویژه ذرات معلق، به مرور کم و کم‌رنگ شده است. درباره این ایده که درختان آلودگی هوای شهرها را کاهش می‌دهند، جالب است بدانید که دو دیدگاه وجود دارد؛ دیدگاهی که تأثیر اکسیژن تولید شده از گیاهان و درختان موجود در محیط شهری را در کاهش آلودگی هوا انکار می‌کند و دیدگاه دیگری که درختان و گیاهان را یک راهکار مؤثر برای کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری می‌داند که با جذب آلاینده‌ها سبب پاک‌شدن هوا می‌شوند.

«محمودرضا مؤمنی» دانشجوی دکتری آلودگی هوا و تغییر اقلیم در دانشگاه درکسل با تأکید بر اینکه تحقیقات بسیاری در مورد «میزان تأثیر درختان و گیاهان بر کاهش آلودگی هوا در محیط‌های شهری» انجام شده می‌گوید: تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که برخلاف تصور عموم، درختان و گیاهان موجود در شهرها، تأثیر چشمگیری بر کاهش آلاینده‌های گازی و ذره‌ای ندارند. وی تأکید می‌کند: البته تأثیر درختان و گیاهان بر کاهش آلودگی هوا در محیط‌های روستایی با محیط‌های شهری متفاوت است؛ چون نتایج بخشی از تحقیقات حاکی از آن است که درختان در روستاها تأثیر بیشتری بر کاهش آلودگی هوا به نسبت شهرها دارند. این محقق حوزه آلودگی هوا ضمن تأکید بر تأثیر ناچیز گیاهان و درختان موجود در محیط‌های شهری بر کاهش آلودگی هوا، گفت: کاربرد اصلی درختان و پوشش گیاهی در محیط‌های شهری به‌منظور کاهش اثرات تغییر اقلیم و گرمایش جهانی است. درختان و پوشش گیاهی با ایجاد سایه و همچنین تعرق باعث کاهش دما و جزایر گرمای شهری می‌شوند و به‌عنوان عایقی برای آلودگی صوتی هستند و از طرف دیگر باعث افزایش زیبایی بصری محیط شهرها هم می‌شوند که همه اینها برای محیط‌های شهری بسیار مهم و حیاتی است. در این‌باره نباید فراموش کرد که بخشی از تحقیقات انجام‌شده در حوزه تأثیر درختان بر کاهش آلودگی هوا مؤثر بوده و هست.

در سال ۲۰۰۶ تحقیقات نشان داد که تأثیر پوشش گیاهی و درختی بر کاهش آلودگی هوای برخی شهرهای آمریکا کمتر از یک درصد است؛ برای مثال کاهش هر آلاینده برای پورتلند - بزرگ‌ترین شهر ایالت اورگن در آمریکا - با پوشش درختی ۴۲ درصدی کمتر از یک درصد بوده است.

در سال ۲۰۱۸ مشخص شد که پوشش جنگلی شهرهای عمده کانادا کمتر از یک درصد بر کاهش آلودگی هوا مؤثر بوده‌اند. در هلسینکی فنلاند، یلی-پلکونن و همکاران در سال ۲۰۱۷ نشان دادند که پوشش گیاهی در نزدیکی یک جاده شلوغ تأثیری بر کاهش آلاینده‌های گازی ازن، نایتروژن دای اکساید و ترکیبات فرار (NO_2 ، O_3 و VOCs) ندارد، ولی بر ذرات معلق که به احتمال قوی، ذرات بزرگ بوده‌اند، می‌تواند مؤثر باشد. در گوتنبرگ سوئد، در سال ۲۰۱۴ مشخص شد که در کنار یک جاده ترافیکی، پوشش درختی بر کاهش آلاینده‌های (NO_2) تا ۷ درصد و برای کاهش ازن تا ۲ درصد تأثیر داشته است. در سال ۲۰۱۱ این موضوع مطرح

شد که در نقش پوشش گیاهی شهری بر کاهش آلودگی هوا اغراق شده و پشتوانه تجربی ضعیفی در تأیید تأثیر اهمیت درختان در کاهش آلاینده‌ها وجود دارد. در لندن انگلیس در سال ۲۰۱۱ مشخص شد که حذف ذرات معلق با قطر کوچک‌تر از ۱۰ میکرومتر (PM₁₀)، توسط پوشش درختان بین ۰.۷ درصد تا ۱.۴ درصد بوده است. در شانگهای چین، در سال ۲۰۱۱ تخمین زدند که پارک‌های شهری قادر به حذف TSP (کل ذرات) به میزان ۹.۱ درصد، SO₂ (سلفر دای اکساید) به میزان ۵.۳ درصد و NO₂ (نایتروژن دای اکساید) به میزان ۲.۶ درصد شده‌اند. گزارشی در سال ۲۰۱۸ با عنوان اثر پوشش گیاهی بر آلودگی هوای شهری که برای سازمان محیط‌زیست، غذا و امور روستایی دولت‌های اسکاتلند، ولز و ایرلند شمالی تهیه شده است به صراحت بیان می‌کند که درختان و پوشش گیاهی برای کاهش آلودگی هوا سودمند هستند، ولی یک راه‌حل برای کاهش آلودگی هوا در مقیاس شهری نیستند. همچنین در سال ۲۰۱۴ نشان دادند که حذف آلودگی هوا در محیط‌های روستایی توسط درختان و پوشش گیاهی به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از محیط‌های شهری بوده است.

فضای سبز شهری و مساله تعدیل آلودگی‌های هوا

گیاهان طی فرایند فتوسنتز با جذب کاربن دای اکساید و تبدیل آن به اکسیژن به طور طبیعی کاربن اضافی هوا را جذب و به تصفیه هوا کمک می‌کنند، همچنین در جریان فتوسنتز برگ درختان سایر مواد کیمیایی مانند اکسیدهای نایتروژن و آمونیم تولید شده در هوا، بخشی از سلفر دای اکساید و اوزون که مولد قسمتی از مشکلات مه آلودگی و اثرات گلخانه‌ای هستند را از محیط خارج می‌کنند، برگ درختان با جذب و حفظ گرد و غبار و سایر ذرات معلق هوا تا زمان شست و شو و بارندگی ذرات معلق هوا را تا ۵۷ درصد کاهش داده و تأثیر بسزایی بر بهبود کیفیت هوا دارد.

درخت، درختچه و گونه‌های گیاهی به ویژه چمن کاشته شده در فضاهای باز شهری در تغییرات میکرو کليمایی منطقه بسیار مؤثر می‌باشد. به عنوان مثال خیابان‌هایی که اطراف آن‌ها درخت کاشته شده، ۲۷ درصد کاهش آلودگی را نشان می‌دهند و تفاوت در مقدار گازهای آلوده در مناطق برخوردار از فضای سبز بین یک سوم تا یک دهم مناطق فاقد فضای سبز فعال می‌باشد. این اثر پاک‌کننده با افزایش میزان کاشت بیشتر هم میشود. گیاهان با مخلوط کردن هوای آلوده و تمیز از آلودگی هوا میکاهند، برگهای کرکدار، شاخه‌ها و تنه درختان با پوست سطحی خشن، ناخالصیهای هوا مانند گرد و خاک و دود و بخارهای بدبو را به خود میگیرند همچنین برگها مستقیماً بعضی از گازهای آلوده را جذب میکنند.

بنابراین بهتر است در ترکیب‌های کاشت گیاهی از گیاهانی استفاده شود که قدرت جذب آلاینده‌های زیست محیطی را داشته باشند. البته برای افزایش عمل تصفیه می‌توان از گیاهانی که فضای بیشتری را در واحد سطح اشغال می‌نمایند استفاده نمود و یا آن‌ها را با گیاهان سطوح سبز ترکیب کرد که این ترکیب براساس اندازه، رنگ، سازگاری و ... می‌باشد.

گیاهان علاوه بر اینکه آلودگی‌ها را جذب می‌کنند در کاهش دما نیز تأثیر گذارند. با افزایش زندگی شهری، ازدیاد تراکم ساختمان‌های بلند و آسفالت‌کشی‌ها و استفاده از وسایط نقلیه شخصی دمای هوا در مناطق شهری بالاتر رفته است که این پدیده را «جزیره

گرمای شهری» می نامند. به طور کلی این فرایندها موجب می شوند که شهرها به وسیله یک توده هوای گرم محصور شوند که در طول روز ارتفاع آن در حدود ۱۲۴ متر است و در شب به بیش از دو برابر این مقدار می رسد.

در این پدیده مرکز شهر نسبت به مناطق روستایی اطرافش بالاترین درجه حرارت را دارد و با دور شدن از مرکز شهر، این درجه حرارت و ارتفاع توده هوای گرم کاهش می یابد به طوری که در روستاها اثر آن کاملاً محو می شود.

فضای سبز شهری و توان جذب اندک مواد و مقاومت اندک در مقابل آلودگی هوا

بسیاری از درختان بی ثمر در شرایط مساوی با درختان میوه، توانایی کمتری برای جذب مواد مورد نیاز خود از خاک را دارند. با یک نگاه به چنارها، کاج ها در شهرهای مختلف و خاکهای متفاوت آنان و مقایسه با درختان مثمر، این واقعیت درک میشود که برگ این درختان، سبز کم رنگ است و رگ برگهایشان از پهن برگهایشان پر رنگتر است که این نشانه کمبود مواد کلروز آهن یا فقر آهن در شرایط مساوی است که بیشتر در درختان بی ثمر دیده میشود لذا در شرایط مساوی، درختان و گیاهان بی ثمر در تولید اکسیژن و جذب کاربن دای اکساید نقش کمتری دارند. برگ درختان برگ ریز مثمر با مجاله کردن شکسته میشوند. این نشان زیاد بودن مواد داخل برگ است، اما برگ درختان برگ ریز بی ثمر مانند دستمال کاغذی با مجاله کردن به حالت اول خود بر میگردند. ثمره و میوه برای یک درخت و گیاه در حقیقت فعالیت بیشتر برای جذب گازکاربن دای اکساید و آزاد سازی اکسیژن است. میوه ها در حقیقت از گازهای سمی کاربن دای اکساید تولید میشوند.

درختان و گیاهان بی ثمر خصوصاً سوزنی برگان، بسیار در مقابل آلودگیها حساس هستند و زود رنگ سبز خود را از دست میدهند و خود مصرف کننده اکسیژن میشوند. ثابت شده است که سوزنی برگان شاخص آلودگی اند؛ یعنی اولین گیاهانی هستند که مقابل آلودگی از بین میروند. لذا درختان و گیاهان بی ثمر، در مقابل آلودگی زودتر آسیب میبینند و در تولید اکسیژن و جذب کاربن دای اکساید نقش کمتری دارند.

ناتوانی در تولید اکسیژن و جذب کاربن دای اکساید تولید میوه یعنی جذب بیشتر گاز سمی کاربن دای اکساید و رها سازی بیشتر اکسیژن؛ با کمی دقت میبینیم درختان همیشه سبز مثمر مانند نخل، مرکبات و زیتون، شادابتر و سبزتر از درختان همیشه سبز غیرمثمر هستند و درختان همیشه سبز بی ثمر مانند کاجها کدر و تیره هستند و سرسبزی در آنها مشاهده نمیشود و رنگ سبز خفه ای دارند. مضرات زیست محیطی وارده بر آب و آبخیزداری و آب شرب شهری درختان بی ثمر به روشهای زیر به آنها نیز ضرر میرسانند: آلودگی آب بر اثر مواد سمی ناشی از درختان غیر مثمر و همچنین داخل شدن ریشه های این درختان در نل آبهای شرب شهری درختان غیر مثمر باعث جاری شدن سیلابها و تشکیل نشدن آب زیرزمینی میشوند. این درختان با سفت کردن خاک و کم کردن پوشش گیاهی باعث میشوند آبهای سطحی به زمین فرو نرود و در نتیجه باعث سیلابهای ویرانگر ایجاد میشود. با کم شدن گیاهان و بوته های اطراف، خاک حاصلخیز شسته میشود و گیاهان خودرو رشد نمیکند و نیز چون گیاهان کم میشوند آبهای سطحی داخل زمین فرو نمیروند و به صورت سیلاب هدر میروند.

مؤسسه پروژه جهانی محیط زیست اعلام کرده درخت اوکالیپتوس مانند موتور مکنده، آبهای زیرزمینی را جذب و کاهش داده و آب شیرین را به آب شور تبدیل میکند و به عنوان نمونه یک مناطقی از شیلی را مثال میزند که به دلیل کاشت درختان اوکالیپتوس، مردم با بحران بی آبی و یا با آب شور مواجه شدند که با موترهایی سیار آب شربشان تأمین میشود.

رابرت جکسون، استاد زیست شناسی در دانشگاه دوک در دورهام، کارولینای شمالی، ایالات متحده آمریکا که سالهای بسیاری را صرف تحقیق در تأثیر این درختان بر روی آب کرده است. وی و همکارانش تحقیقی روی کاهش آبهای زیر زمینی و تبدیل مراتع به درختکاری در آمریکای جنوبی (آرژنتاین) و شوری شدید خاک و آبهای زیرزمینی انجام داده و اعلام نمودند که این درختان، مواد مغذی خاک را تحت تاثیر قرار داده و باعث تخلیه کلسیم، مگنیزیم، پتاشیم و غنی سازی سودیم، میشوند که منجر به تولید نمک و شورتر شدن خاک میشوند. کاشت این درخت در حاشیه شهر بسیار مفید است، زیرا باتلاقها و فاضلابهای شهری را جذب میکند. برخی از کارشناسان میگویند اما باید گفت که اگر کاشت این درخت برای جذب پسمانده است پس چرا ما این درختان را در فضاهای سبز شهرها در بیابانها و محوطه اداره ها و اماکن دولتی میبینیم؟! درخت اوکالیپتوس و کاج از درختان تک کشتی هستند که مردم دنیا به مبارزه با کاشت آن برخاسته اند و خواستار توقف کاشت این نوع درخت ها شده اند.

بحث و نتیجه

استفاده از گیاهان مقاوم بومی و سازگار با شرایط جدید محیط شهری و اولویت دادن به آن، یکی از مهمترین راه حل ها برای کاهش آلودگی ها در شهرهای بزرگ است. اگر درختی به خوبی در شهر رشد می کند الزاما به معنای منطبق بودن آن با آب و هوای شهر نیست. گونه های مختلف گیاهی در جذب آلودگی هوا عملکردهای مختلفی دارند و توانایی آن ها در جذب کربن موجود در هوا بستگی به ابعاد، سن و پهنه تاج گیاه دارد. به همین دلیل است که با توجه به شرایط آب و هوایی حاکم در شهر، ضرورت به کاشت درختان برگ پهن به دلیل مقاومت و جذب آلایندها، بیشتر حس میشود. ممکن است کاشتن درختان با برگ سوزنی و بی ثمر برای برخی مناطق توصیه شود اما کاشت آن در بسیاری از مناطق با پهنای و وسعت بالا هرگز توصیه نمی شود. بناً بهتر است از درختانی با برگهای متراکم تر، زبرتر، بزرگ تر، و کرکدارتر استفاده شود که در پاک سازی هوا تاثیر بسزایی دارد. امید است با مدیریت کاشت درختان در شهرها خصوصا در معابر شهری به عنوان نقاط حساس که مقدار بالایی از آلودگی ها در اطراف آنها متمرکز هست، شاهد کنترل و کاهش آلودگی های شهری باشیم.

منابع

۱. تقوایی م، & شاهرویدیان م. (۱۳۸۲). مقدمه ای بر طراحی فضای شهری. موج سبز. ۳۶-۳۲،
۲. دانشگاهی م، (آ). بی تا. (راهنمای جامع مدیریت شهری، تهران: جهاد و سازندگی.

۳. قاسمی سراب، ف &، مجتهد نجفی، س) بی تا. (زیان های زیست محیطی درختان بی ثمر و چمن. تهران: سفیران راه مهران.

۴. گزارش اراپه شده از آب و هوای کابل توسط اداره محیط زیست افغانستان.

۵. <http://www.baharcleanroom.com>.

۶. <http://www.hamshahrionline.ir>