



چکیده مقالات

وبینار تخصصی استفاده بهینه آب در فضای سبز شهری

۹۹/۱۲/۶

دانشگاه شیراز

دانشکده کشاورزی

مرکز مطالعات خشکسالی

قطب علمی مدیریت آب در مزرعه

بخش مهندسی آب

- دکتر علیرضا سپاس خواه..... ۴
- کلیاتی در رابطه با منابع آب برای فضای سبز شهری
- دکتر فاطمه رزاقی ..... ۵
- جمع آوری آب باران جهت توسعه فضای سبز شهری
- دکتر سید حمید احمدی..... ۸
- اصول مقدماتی آبیاری جهت فضای سبز شهری
- دکتر رضوان طالب نژاد ..... ۱۰
- آبیاری نوین در فضای سبز شهری
- دکتر علی رضا بیابانی ..... ۱۲
- راهبردهای مدیریت فضای سبز شهری در مصرف آب
- دکتر نعمت الله اعتمادی..... ۱۴
- راهکارهای مدیریت منابع آبی در احداث و نگهداری فضای سبز شهری با بکارگیری اصول منظر سازی کم نیاز به آب

- دکترسمیه اسماعیلی خویگانی ..... ۱۵
- معرفی باریک برگ های بومی کم نیاز جهت کشت در فضای سبز
- دکترسید حمید مصباح..... ۱۷
- گیاهان بومی استان فارس جهت فضای سبز شهری
- دکتر معصومه سادات هاشمی ..... ۲۰
- چشم اندازی به مدیریت منابع آب در فضای سبز شهرداری تهران
- مهندس مریم عسکری ..... ۲۲
- تعیین نیاز آبی مجموعه های مختلف گیاهی در فضای سبز شهری

## کلیاتی درباره کاهش مصرف آب فضای سبز شهری (شیراز)

دکتر علی رضا سپاس خواه

هیئت علمی بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

و پژوهشگر مرکز مطالعات خشکسالی

### چکیده

با توجه به کم آبی بویژه آب شرب شهری که معمولاً بخشی از آن در فضای سبز هم مصرف می‌شود بایستی با مدیریت مصرف از میزان کاربرد آن کاشته شود. این مدیریت شامل دو بخش می‌باشد: ۱- مدیریت رواناب حاصله از باران ۲- مدیریت آبیاری فضای سبز شهری. از حدود ۷۲ میلیون متر مکعب باران سالانه در شیراز حدود ۲۰ میلیون آن قابل مصرف در فضای سبز شهری است که می‌تواند از طریق جمع‌آوری در مخازن ویژه در مناطق مناسب شهری یا مخازن خانگی به مصرف فضای سبز شهری در فصل تابستان برسد و یا از طریق کاشت درختان به صورت «ریز حوضه» در منازل و یا پارک‌ها از رواناب باران استفاده شده و بخشی از نیاز فضای سبز تأمین شود. همچنین با مدیریت زمان‌بندی صحیح آبیاری و مقدار آن در فضای سبز می‌توان در مصرف آب صرفه جویی کرد. یکی دیگر از راهکاری مدیریت فضای سبز شهری تغییر گیاهان فضای سبز از گیاهان پرمصرف به کم مصرف حتی مقاوم به آب شور می‌باشد در این راستا بجای چمن‌های معمولی می‌توان از چمن مرغ با دور آبیاری ۱۶ روزه و آب با شوری ۷ دسی زیمنس بر متر و یا از گیاهان گوشتی و یا درختچه‌های کم مصرف استفاده کرد. در این مقاله توصیه‌های لازم برای مدیریت کاشت فضای سبز منازل، پارک‌ها و همچنین زمان‌بندی آبیاری فضای سبز ارائه شده است.

جمع آوری آب باران جهت توسعه فضای سبز شهری  
دکتر فاطمه رزاقی  
دانشیار بخش مهندسی آب و پژوهشگر مرکز مطالعات خشکسالی  
اسفند ماه ۱۳۹۹

چکیده

استفاده پایدار از منابع محیطی شهری، ضامن بقای جوامع شهری خواهد بود. با توجه به شرایط اقلیمی ایران و خصوصا استان فارس و شهرستان شیراز به عنوان منطقه ای خشک و نیمه خشک، لزوم مدیریت فضای سبز شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. خشکسالی، بحران کمبود آب و گسترش روزافزون جمعیت، کاشت و نگهداشت گیاهان در فضای سبز تحت تاثیر خود قرار داده است. یکی از راهکارهایی که میتواند تا حدودی به رفع مشکلات خشکی و تامین آب جهت آبیاری فضای سبز شهری کمک شایانی نماید، استفاده از رواناب‌های ایجاد شده در سطوح شهری است. جمع آوری و ذخیره آب باران در سطح زمین و یا در سفره های زیرزمینی سبب تامین بخشی از نیازهای بشری، جلوگیری از کاهش سطح آبهای زیرزمینی، افزایش دسترسی بودن آبهای زیرزمینی در مکان و زمان خاص و استفاده از آن برای توسعه پایدار، افزایش تولید کشاورزی و بهبود اکولوژی منطقه از

طریق افزایش پوشش گیاهی خواهد بود. دو روش اصلی جمع آوری آب باران در سطوح شهری، ذخیره آب باران بر روی سطح زمین و تغذیه آب زیرزمینی می باشند. برای جمع آوری آب باران سطحی که شامل جمع آوری آب باران بالای سقف و همچنین جمع آوری رواناب سطحی در مناطق شهری میباشند از گودال تغذیه ( Recharge Pit)، ترانشه تغذیه (Recharge Trench)، Tube well و چاه تغذیه (Recharge Well) استفاده می گردد. استفاده از روکش های نفوذ پذیر، ایجاد جوی و باغچه، ترانشه نفوذ، بام سبز و باغ باران از جمله روشهای کاربردی و اجرایی در فضای سبز شهری است. همچنین روشهایی که در جمع آوری آب باران در خارج از مناطق شهری و یا در کوهپایه ها مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از سیستم تراس بندی، کانتور، حوضچه نفوذ و ایجاد بند خاکی. هر کدام از این روشها با توجه به موقعیت منطقه، شیب منطقه و مساحت تحت پوشش طراحی و اجرا میگردند. باشد که با ایجاد فضاهای سبز بیشتر در کلان شهرها بخشی از آلودگی های هوا جبران گردد و هوایی مطبوع در سطح شهرها ایجاد گردد.

**کلمات کلیدی:** فضای سبز شهری، جمع آوری رواناب، روکش نفوذ

پذیر، گودال تغذیه

**اصول مقدماتی آبیاری فضای سبز**  
**دکتر سید حمید احمدی**  
**هیئت علمی بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز**  
**پژوهشگر مرکز مطالعات خشکسالی**

**چکیده**

گیاهان برای ادامه حیات به آب نیاز دارند. این آب از منابع مختلفی مانند آب زیرزمینی، آبهای جاری و بارش‌های جوی تأمین می‌گردد. برای در دسترس قرار دادن آب به محیط ریشه گیاه از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که شامل روش‌های آبیاری سطحی، بارانی، و قطره‌ای می‌شود. اما نکته اساسی در آبیاری شناخت دقیق نوع خاک است زیرا خاک‌های مختلف دارای خصوصیات مختلفی از لحاظ حفظ و نگهداری آب هستند. خاک‌های رسی و سنگین و خاک‌های شنی و سبک معمولاً نیاز به مدیریت خاص آبیاری دارند تا آب را به سهولت در دسترس ریشه برای جذب قرار دهند. اما خاک‌های لومی و متوسط بهترین نوع خاک می‌باشند که ترکیبی از خاک رسی و شنی می‌باشند. معمولاً ظرفیت نگه داری آب در خاک شنی کم است و آب به راحتی از ناحیه ریشه خارج می‌شود ولی در خاک‌های رسی که ظرفیت نگه داری بالایی دارند آب در محیط ریشه می‌ماند ولی به آسانی در دسترس گیاه قرار نمی‌گیرد که این باعث می‌شود تبخیر از سطح خاک افزایش یابد. بنابراین لازم است تا مدیریت زمان و مقدار آبیاری به گونه‌ای انجام شود که گیاه به آسانی آب را جذب نماید و تلفات آب به حداقل برسد.

نیاز آبی گیاهان به طور کلی شامل مجموع تبخیر از خاک (تبخیر) و تبخیر از سطح برگ (تعرق) است که به آن تبخیر-تعرق نیز گفته می‌شود. مؤلفه تبخیر از سطح خاک جز تلفات آبیاری است و باید به روش‌های مختلف مانند استفاده از مالچ و یا مدیریت‌های آبیاری که سطح خاک را کمتر خیس می‌کند مقدار تبخیر را کاهش داد. اما مؤلفه تبخیر از سطح برگ مؤلفه مطلوب نیاز آبی است که گیاه برای ادامه حیات مصرف می‌کند. باید توجه



داشت که نیاز آبی گیاهان در طول فصل رشد آنها یکسان نیست و حداکثر نیاز آبی در اواسط فصل رشد است و در اوایل و اواخر فصل رشد نیاز آبی به مراتب کمتر از نیاز اواسط فصل رشد است، و لذا لزومی ندارد که آب زیادی در اوایل و اواخر فصل رشد به گیاه داد زیرا این آب یا از سطح خاک تبخیر می‌شود (به دلیل کم بودن پوشش گیاهی) و یا از زیر ناحیه ریشه خارج می‌گردد.

در مدیریت آبیاری باید توجه داشت که قسمت عمده نیاز آبی گیاه (در حدود ۷۰٪) از نیمه بالایی منطقه توسعه ریشه تأمین می‌شود و به عنوان مثال اگر گیاه ۱۰۰ لیتر آب مصرف کند و عمق ریشه هم ۱ متر باشد، ۷۰ لیتر آب از ۰/۵ متر بالای ریشه که نزدیک سطح خاک است، جذب می‌شود. با توجه به این نکته می‌توان از استراتژی مدیریت کم آبیاری در شرایط کمبود آب استفاده کرد و فقط قسمتی از ناحیه ریشه را مرطوب نمود تا هم در مصرف آب صرفه‌جویی شود و هم گیاه به رشد خود ادامه دهد. آبیاری بخشی ریشه و کم آبیاری مرسوم دو روش معمول در کاهش مصرف آب است.

روش های مدرن آبیاری فضای سبز شهری

دکتر رضوان طالب نژاد

استادیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

پژوهشگر مرکز مطالعات خشکسالی

### چکیده

استفاده از روش های نوین آبیاری با مدیریت صحیح باعث کاهش چشمگیر مصرف آب و جلوگیری از نفوذ عمقی آب می شود. همچنین رشد گیاهان و افزایش محصول و شادابی پوشش گیاهی در فضای سبز شهری از مزایای استفاده از این روش ها می باشد. انواع سیستم های آبیاری نوین عبارت اند از: آبیاری موضعی، آبیاری بارانی و آبیاری زیرزمینی. آبیاری موضعی عبارت است از روشی که در آن آب با فشار کم از خروجی هایی مانند قطره چکان از شبکه لوله آبرسان خارج و به صورت قطراتی در پای گیاه ریخته می شود. که باعث کاهش رشد علف های هرز تلفات تبخیر و امکان استفاده از برخی سموم و کودها همراه با آب آبیاری می شود. البته مسدود شدن قطره چکان ها در صورت کیفیت پایین آب آبیاری از ملاحظات کاربرد آن می باشد. انواع خروجی ها در آبیاری موضعی شامل قطره چکان های ساده، ریزافشانه ها یا اسپریر و بابلر می باشند. در قطره چکان ها که آب را به صورت قطرات ریز از روزنه خود خارج می کنند. مقدار آب خروجی از قطره چکان دبی ثابت بر اثر تغییرات فشار آب در لوله تغییر نمی کند. در ریز افشانه ها آب به صورت فوارهای خیلی ظریف از طریق نازل میکرو افشانه پخش میشود. دبی جریان در آنها بیشتر و خطر گرفتگی در آنها کمتر است. بابلر خروجی است که در آن آب به سادگی به صورت حباب از انتهای لوله های قائم

خارج می‌گردد. این سیستم نیاز به تصفیه زیاد آب که در آبیاری قطرای یکی از مشکلات عمده است، ندارد. بابل قائم به دو صورت برخیزنده و یا ایستا می‌باشند. بابل دبی آب بیشتری را دارد و برای آبیاری درختان در فضای سبز کاربرد زیادی دارد. معمولاً در اطراف درخت حوضچه ای ایجاد می‌شود تا بر اثر آبیاری با بابل آب در آن جمع شده و به تدریج در خاک نفوذ یابد. آبیاری بارانی یکی از روشهای آبیاری است که آب را توسط آب پاشها به صورت قطرات ریز باران در آورده و در سطح زمین پخش می‌نمایند و رطوبت مورد نیاز گیاه تامین می‌شود. این روش نیز با انتقال آب به داخل لوله ها و حذف رواناب و کاهش نفوذ عمقی باعث افزایش راندمان آبیاری می‌شود. ولی دو مشکل عمده در بهره برداری از آن تاثیر نامطلوب باد در توزیع یکنواخت آب و تلفات تبخیر به ویژه در هوای گرم و ساعات آفتابی در روز است. آبیاری زیرزمینی از طریق لوله هایی منفذ دار که زیر خاک در عمقی که مزاحم عملیات زراعی نباشد نصب شده اند انجام می‌گردد. در این روش تبخیر از سطح خاک حذف شده و آب در دسترس ریشه گیاه قرار می‌گیرد. یکی از مسائل عمده در این روش این است که دهانه باریک سوراخها ممکن است توسط ریشه، ذرات خاک، جلبکها و یا نمکهای رسوبی مسدود شوند. شناسایی این انسدادها دشوار میباشد. گاهی تزریق اسید و یا محلول علف کش به داخل لوله ها ممکن است به پاک کردن انسداد کمک نماید. آبیاری کم فشار روشی است که در آن آب با استفاده از فشار آب موجود در لوله های آبرسانی مزرعه و یا با ایجاد فشار کم با ریزش آب درون یک مخزن کوچک بدون نیاز به استخر و هزینه پمپاژ انجام می‌پذیرد. البته در فضای سبز شهری کاربرد کمتری دارد ولی جهت انتقال آب به بالادست جوی های آبرسان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

## راهبردهای مدیریت فضای سبز شهری در مصرف آب

دکتر علی رضا بیابانی

پژوهشگر مرکز تحقیقات و تولیدات گیاهی سازمان سیما، منظر و

فضای سبز شهرداری شیراز

### چکیده

امروزه آلودگی هوا از مسائل عمده شهرهای بزرگ جهان محسوب می‌شود و به یکی از چالش‌های اصلی مدیریتی در کشور ایران تبدیل شده است. کلانشهر شیراز در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت، حجم بالای مهاجر و افزایش تعداد خودروها در سطح شهر مواجه بوده است و این روند وضعیت آلودگی هوای شهر شیراز را تشدید نموده است. فضای سبز به عنوان یکی از ارکان‌های مهم در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، اثرات قابل توجهی در کنترل و بهبود هوای شهرها دارا می‌باشد. لذا فضای سبز با کاهش دما و افزایش رطوبت و در نهایت کاهش پدیده‌ی جزیره‌ی حرارتی و همچنین کاهش رواناب، در ارتقاء سطح آسایش شهروندان و در نهایت پایداری محیط شهری مؤثر خواهد بود. فضای سبز شهری در زمره زیرساخت‌های اجتماعی است و یکی از امتیازات آن کاهش آلودگی هوا و از بین بردن اثرات نامطلوب آلودگی‌ها می‌باشد. به طور کلی یکی از با ارزش‌ترین کارکردهای فضای سبز در شهرها، کارکردهای زیست محیطی آنها در کاهش آلودگی هوای شهری است، که در حقیقت باعث شده فضاهای سبز ریه‌های تنفس شهرها به شمار آیند.

علاوه بر موارد ذکر شده، ایجاد فضاهای زیبا و دل‌نشین و همچنین فراهم آوردن آرامش روانی را می‌توان از دیگر مزایای فضای سبز نام برد. در این میان یکی از عوامل محدودکننده گسترش فضای سبز، کمبود منابع آب قابل دسترس می‌باشد. از طرف دیگر، گسترش فضای سبز فعلی برای دستیابی به استانداردهای جهانی سرانه فضای سبز شهری، موجب افزایش پوشش

گیاهی موجود می‌شود که خود به معنی افزایش نیاز به منابع آب است، از این رو با توجه به اقلیم خشک و نیمه خشک کشور و محدودیت‌های تأمین منابع آب، لازم است راهبردهای مدیریت فضای سبز شهری به گونه‌ای تغییر کند که سازگار با اهداف دراز مدت مدیریت شهری در طراحی، ایجاد و نگهداشت فضای سبز باشد. راهکارهای گوناگونی برای مواجهه شدن با این شرایط وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مدیریت منابع آب و آبیاری فضای سبز، انتخاب و کاشت گونه‌های گیاهی مقاوم به خشکی و مناسب با اقلیم منطقه، عملیات اصلاح خاک، آبخیزداری و مشارکت‌های مردمی در حفظ و توسعه فضای سبز نام برد.

## راهکارهای مدیریت منابع آبی در احداث و نگهداری فضای سبز شهری با بکارگیری اصول منظرسازی کم نیاز به آب (Xeriscaping): نمونه موردی دانشگاه صنعتی اصفهان

نعمت اله اعتمادی<sup>۱</sup>، مانده ایزدی<sup>۲</sup>، بهرام عراقی<sup>۳</sup>

۱-دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی - دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- کارشناس ارشد طراحی محیط زیست - دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- کارشناس ارشد فضای سبز - دانشگاه صنعتی اصفهان

**چکیده:** فضاهای سبز کارکردهای متفاوت و مهمی در یک شهر دارند با این وجود کاهش شدید منابع آبی توسعه و نگهداری فضاهای سبز را دچار مشکل نموده است. از سویی دیگر، پذیرش اجتماعی و افزایش آگاهی عمومی نسبت به بحران کمبود منابع آب یکی از مراحل مهم در درک نیاز به استفاده از منابع آبی نوین مانند آب های خاکستری و پساب تصفیه شده و جایگزینی رویکرد منظرسازی کم نیاز به آب با روش های مرسوم (کاشت سطوح وسیع چمن کاری، کاشت گیاهان با نیاز آبی بالا و گل های فصلی) می باشد. این پژوهش بیانگر شرح تجربیات و اقدامات انجام شده طی یک دهه گذشته در دانشگاه صنعتی اصفهان است. فضای سبز دانشگاه با مساحت ۲۹۰ هکتار شامل ۲۰۰ هکتار اراضی جنگلی و ۹۰ هکتار پردیس می باشد. با توجه به خشکسالی سال های اخیر، قطع آب دریاfrontی از کانال (زاینده رود) و کاهش منابع آب، از سال ۱۳۹۱ پردیس دانشگاه با تکیه بر اصول منظرسازی کم نیاز به آب بازطراحی و نگهداری شد. مجموعه اقدامات انجام شده در زمینه طراحی، اجرا و نگهداری فضای سبز دانشگاه، نقش مهمی در مدیریت باصرفه منابع آبی داشته است. همچنین علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب و ایجاد فضای سبزی پایدار، هزینه های منظرسازی در مقایسه با روش های مرسوم کاهش چشمگیری خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** فضای سبز شهری، فضای سبز دانشگاهی، حفظ منابع آب، منظرسازی کم نیاز به آب، بحران آب

## معرفی باریک برگ های بومی کم نیاز جهت کشت در فضای سبز

دکتر سمیه اسماعیلی خویگانی\*

### چکیده

یکی از بزرگترین تیره گیاهان گلدار با ۷۸۰ Poaceae تیره گندمیان جنس و ۱۲۰۰۰ گونه می باشد که در شرایط محیطی مختلف رشد می کنند. به ناچار را شهری مدیران مختلف، منابع ناپایدار وضعیت و اقلیمی شرایط سبز نموده فضای و منظر طراحی کم نیاز در بومی های گونه از استفاده ارزش زیباشناختی، سازگاری گیاهان بومی به دلیل ویژگی هایی مانند است. نگهداری (صرفه و حفظ پایین های هزینه منطقه، اقلیمی شرایط با بالا سبز فضای یک ایجاد در ای مطلوب اقتصادی) و بهبود اکوسیستم گزینه هستند. در مناطق خشک و نیمه خشک، گیاهان بومی در مقایسه با پایدار گیاهان دورگه و غیربومی به دلیل نیاز کمتر به مواد غذایی، توانایی بالقوه ای در بهبود کیفیت آب با جلوگیری از آبلشویی کودها به منابع آبی زیرزمینی طراحی شهری، فضای سبز در بومی باریک برگ گیاهان بکارگیری دارند. در زیبا سبز فضای ایجاد منظور به منظر طراحی اصول و رعایت مناسب کاشت افزون بر این، جمعیت های بومی .است مهم بسیار شهروندان پسند مورد و گیاهان باریک برگ منابع مهمی هستند که دارای تنوع ژنتیکی بالایی بوده و از آنها می توان در برنامه های بهنژادی بهره گرفت. این موضوع موجب جمع آوری نمونه ها از مناطق مختلف و ایجاد کلکسیون های متعدد به منظور بررسی گوناگونی ژنتیکی و استفاده از آن ها در برنامه های بهنژادی شده است. شناخت و گزینش صحیح انواع گیاهان پوششی و باریک

برگ های بومی به پایداری فضای سبز و جنبه های اقتصادی نگهداری کمک فراوان می نماید. امروزه گرچه استفاده از گیاهان بومی باریک برگ در فضای سبز افزایش چشمگیری یافته، اما تا بکارگیری تمام پتانسیل های موجود راهی طولانی پیش روست. برخی از گیاهان بومی باریک برگ مقاومت بالاتری نسبت به کم آبی، شوری، گرما، آفات و بیماری ها دارند که این امر هزینه نگهداری فضای سبز را پایین می آورد. با در نظر گرفتن مسائل مربوط به عوامل اکولوژیک هر منطقه (شامل نوسانات دمایی، پستی و بلندی، بافت خاک و میزان بارش) و نیز استفاده از گیاهان بومی باریک برگ کم نیاز می توان فضای سبزی زیبا و کارا به وجود آورد. بر اساس نتایج گزارش های پیشین مهمترین گونه های باریک برگ بومی کم نیاز و مناسب: *Festuca arundinacea* Scherb.، *F. rubra* L.، *F. ovina* L.، *Cynodon dactylon* L.، *Paspalum notatum* Agropyron desertorum.، *Agropyron cristatum* (Scherb.) Gaerl.، *Helicotrichon sempervirens*.، *Pennisetum orientale*، *Melica persica* Kunth. می باشند.



## گزینش گونه‌های گیاهی بومی، سازگار با کم آبی در مدیریت فضای

سبز

دکتر سید حمید مصباح

عضو هیات علمی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز

تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، شیراز

### چکیده

برای ایجاد و توسعه‌ی فضای سبز در مناطق خشک و نیمه خشک محدودیت‌های زیادی وجود دارد که کاشت گونه‌های غیربومی را دشوار می‌کند. کاشت و نگهداری از گیاهان در برابر عوامل طبیعی و غیرطبیعی نه تنها هزینه فراوانی دارد، بلکه در برخی موارد بسیار دشوار و یا غیرممکن است. اراضی در این مناطق محدودیت‌های گوناگونی دارند که اگر در گزینش گونه گیاهی به آن‌ها توجه نشود، طرح‌های ایجاد و گسترش فضای سبز موفقیتی ندارند. افزون بر محدودیت‌های نوع اراضی، مهمترین مانع به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشکی چون ایران محدودیت "کمبود رطوبت" است. شدت این محدودیت در خشکسالی‌ها بیشتر شده و استقرار گیاه را در عمل غیرممکن می‌سازد. به دلیل "کمبود رطوبت" به‌ویژه در ماه‌های خشک که حدود ۵ تا ۸ ماه از سال طول می‌کشد، نیاز به آبیاری ضروری است. پس محدودیت بزرگتری به نام "تامین آب برای آبیاری" ظاهر می‌شود که در این گونه مناطق دستیابی به آن دشوار و گاهی غیرممکن است. حتی اگر آب مورد نیاز قابل تامین باشد به دلیل شرایط پستی و بلندی، آبرسانی و آبیاری در این اراضی سخت و پرهزینه است. بنا براین، برگزیدن گیاهان سازگار به محدودیت کم آبی، مهمترین راهبرد ایجاد و توسعه‌ی فضای سبز در این مناطق است. مناسبترین راه‌کار برای سازگار شدن با این محدودیت‌ها انتخاب گونه گیاهی مناسب با شرایط محیطی است. مشاهده گونه‌های گیاهی بومی علفی، بوته‌ای، درختچه‌ای و درختی فراوان در این مناطق بیانگر سازگاری گیاهانی متنوع با این محدودیت است

که از آن‌ها می‌توان برای ایجاد و گسترش فضای سبز استفاده کرد. بر اساس گزارش‌های موجود از سایر کشورها به ویژه استرالیا و آمریکا، "کاربرد گونه‌های گیاهی بومی" راه‌کاری اجرایی برای مدیریت فضای سبز در شرایط کم‌آبی، است. پژوهش‌های انجام شده در مناطق مختلف بیانگر آن است که گونه‌های گیاهی بومی بیشتر معیارهای انتخاب گونه برای ایجاد و توسعه فضای سبز را دارند. اگر چه استقرار گونه‌های بومی دشواری‌هایی دارد، اما، غیرممکن نیست. افزون بر ایجاد و گسترش فضای سبز، با برنامه‌ریزی بلند مدت می‌توان از گونه‌های بومی برای جایگزینی با گونه‌های فعلی فضای سبز شهری نیز بهره برد.

گونه‌های گیاهی غیربومی نسبت به محدودیت‌های طبیعی و غیرطبیعی حساس بوده و استقرار آن‌ها در بلند مدت به آسانی میسر نمی‌باشد. برای مثال آن‌ها با نوسانی اندک در پدیده‌های جوی، کم‌آبی و یا آلودگی هوا به شدت آسیب دیده و از بین می‌روند. واکنش منفی این گیاهان در برابر تغییرات آب و هوایی شدید و گسترده بوده و نیاز به مراقبت‌های ویژه دارند. اما، پایداری گونه‌های گیاهی طبیعی در برابر نوسان پدیده‌های جوی زیاد و واکنش منفی آن‌ها به این تغییرات بسیار اندک است. این گونه‌ها که سال‌های سخت را سپری کرده و با شرایط محیطی سازگار شده‌اند، در برابر تغییر اقلیم (سیل، خشکسالی، تغییر نوع بارش، یخبندان، گرمای شدید، تندباد و ...) مقاومت کرده و با شرایط جدید سازگار می‌شوند. عدم نیاز به آبیاری در بلند مدت و پایداری آن‌ها در برابر عوامل طبیعی و غیرطبیعی ناسازگار، مهمترین مزیت این گونه‌های گیاهی نسبت به گونه‌های غیر بومی است. استقرار و نگهداری گونه‌های بومی بسیار کم هزینه‌تر از گونه‌های غیر بومی است. رشد اندک، سبزینه و گل دهی کوتاه مدت، خزان، از جمله معایب آنها است. این معایب در برابری با مزیت‌ها، قابل چشم پوشی است.

برای نمونه گونه‌های گیاهی بومی پهنه‌ای با مساحت ۵۱۲/۲۴ هکتار، در استان فارس، شمال غربی شیراز و دامنه شمالی کوه دراک، بررسی شد. بر اساس نتایج؛ ۸ گونه‌ی درختی، ۱۷ گونه‌ی درختچه‌ای، ۲۲ گونه‌ی بوته‌ای و ۲۶ گونه‌ی علفی با ترکیب مناسب، تاج پوشش گسترده و زیبا؛ مناسب برای ایجاد و توسعه فضای سبز در منطقه شناسایی شد. این ظرفیت نشان می‌دهد

که می‌توان، برای ایجاد و گسترش پوشش گیاهی پایدار، کم هزینه و سازگار با محیط در غرب شیراز از راه کار "استفاده از گونه‌های بومی" به عنوان یک "راهبرد بلند مدت" برای سازگاری با کم‌آبی و خشکسالی بهره گرفت. افزون بر این، گیاهان بومی بخشی از ذخایر ژنتیکی و تاریخ طبیعی هر منطقه هستند که با نگهداری و توسعه آنها، تنوع زیستی و میراث طبیعی این منطقه حفظ می‌شود. این راهبرد نوعی بهره‌وری از دانش بومی است که نباید در استفاده از آن افراط و تفریط کرد. یعنی نمی‌توان این گونه اندیشید که در همه موارد مشکل را حل می‌کند و یا اینکه بی‌فایده است.

معیارهای گزینش گونه‌های گیاهی بومی برای ایجاد و توسعه فضای سبز فراوان و در مناطق مختلف متفاوت است. یک اصل مهم در انتخاب آنها بومی‌گزینی است. یعنی اینکه برای تکثیر باید از گیاهان هر منطقه برای همان منطقه استفاده کرد. برای نمونه نمی‌توان از بذر بادام وحشی اطراف کازرون برای بادام کاری در پیرامون شیراز استفاده کرد. ساده‌ترین روش برای انتخاب گونه تهیه فهرست گیاهی هر منطقه، بررسی مراحل رویش آنها و در نظر گرفتن معیارهای زیر است:

- تکثیر، کاشت و نگهداری آسان و کم هزینه
- توجه به ویژگی‌های زیستی آنها (کمینه نیازهای زیستی)
- دوام، منظر سازی و زیبایی
- مقاومت به خشکی، سیل، فرسایش خاک، رسوب، خفگی، آفت و ...
- مهاجم نبودن
- زیان اندک (از نظر مسمومیت، ایجاد حساسیت، تیغ داشتن، بوی بد و ...)

## چشم اندازی به مدیریت منابع آب در فضای سبز شهرداری تهران

دکتر معصومه سادات هاشمی

### شهرداری تهران

#### چکیده

نگهداری و حفظ فضای سبز از یک طرف و کمبود منابع آبی از طرفی دیگر دو مسئله مهم در مدیریت فضای سبز شهری می‌باشند. بنابراین لازم است، اهداف مدیریتی از یک تفکر خطی به سمت نقطه تعادل در جهت حفظ سرانه فضای سبز و منابع آبی، تغییر کنند.

تهران شهری با ۲۲ منطقه دارای ۱۴۸۰۰ هکتار فضای سبز درون‌شهری و ۱۶۵۰۰ هکتار فضای سبز برون‌شهری می‌باشد. کل نیاز آبی فضای سبز درون‌شهری ۱۶۵ میلیون مترمکعب و برون‌شهری حدود ۵۹ میلیون مترمکعب که بیش از ۸۵ درصد آن از طریق آب زیرزمینی و مابقی از طریق آب‌های سطحی و پساب‌ها تامین می‌گردد. قرار گرفتن بیش از ۸۰ درصد مساحت تهران بر آبخوان تهران-کرج باعث گردیده تا آب زیرزمینی مهم‌ترین منبع تامین نیاز آبی فضای سبز باشد. بیلان منفی در آبخوان تهران-کرج باعث شده است در بیشتر مناطق به منظور افزایش آینده‌ی چاه به دنبال احیا چاه‌ها یا جابه‌جایی آن‌ها باشند. با توجه به کاهش میزان آب در آبخوان در شهر تهران، سازمان بوستان‌ها اقداماتی در دو بخش کاهش آب مصرفی و یافتن منابع آبی جایگزین، اتخاذ نموده‌اند.

از مهم‌ترین اقدامات انجام شده به منظور کاهش آب مصرفی در فضای سبز، تغییر ساعات آبیاری از روزه شب ( شش عصر تا دوازده شب) و صبح زود (شش صبح تا هشت شب) می‌باشد که سهم زیادی در کاهش تبخیر و تعرق

داشته است. از دیگر اقدامات مهم، کاهش سطوح چمن کاری می باشد. دستورالعمل کاهش سطوح چمن کاری در سال ۱۳۹۵ در دستور کار مناطق قرار گرفت، که بر این اساس در هر منطقه از سطوح چمن کاری کاسته می شود و با درختچه هایی با نیاز آبی کم یا گیاهان دارویی جایگزین می گردد. از دیگر اقدامات انجام شده در بعضی مناطق، استفاده از زائدات هرس بر روی سطح خاک به منظور کاهش میزان تبخیر بوده است. تأثیر استفاده از مالچ گیاهی در نتیجه یک تحقیقی که در این مرکز انجام شد، نشان داد استفاده از مالچ آلی میزان تبخیر را تا ۵۰ درصد در فصول گرم سال کاهش می دهد.

در حدود ۶۰ درصد از مناطق اقدام به تجهیز کردن چاه به کنتور هوشمند کرده اند. این اقدام با سه هدف شامل تعیین مصرف واقعی فضای سبز و همچنین جلوگیری از هدر رفت آب در هنگام خاموش و روشن کردن چاه ها و آب دزدی پایه ریزی شده است. هوشمند سازی چاه در تعیین تأثیر اقدامات بر منابع آب و مقدار واقعی آب ذخیره شده (real saving water) و اتخاذ تصمیمات در آینده حائز اهمیت می باشد .

بازگرداندن آب های سطحی به چرخه مصرف با احداث تصفیه خانه آب سطحی و استفاد از فاضلاب تصفیه شده به منظور آبیاری فضای سبز از جمله اقداماتی بوده که به منظور کاهش استفاده از منابع آبی تجدید ناپذیر انجام شده است.

تعیین نیاز آبی مجموعه های مختلف گیاهی در فضای سبز شهری

مهندس مریم عسکری کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی

### مرکز مطالعات خشکسالی

#### چکیده

عواملی همچون استفاده از گونه‌های متعدد و متنوع در فضای سبز، تنوع در تراکم پوشش گیاهی و وجود طیفی از خرد اقلیم در منطقه سبب ضرورت استفاده از ضریب منظره ( $K_L$ ) در محاسبه نیاز آبی گیاهان فضای سبز می‌شود. ضریب منظره خود از سه فاکتور گونه، فاکتور تراکم و فاکتور خرد اقلیم تشکیل می‌شود. دامنه تغییرات در نیاز آبی در فاکتور گونه ( $K_S$ ) برشمرده می‌شود. فاکتور گونه به ۴ گروه خیلی پایین، پایین، متوسط و بالا تقسیم می‌شود. این فاکتور از مقادیر ارائه شده در لیست WUCOLS استخراج می‌گردد. فاکتور تراکم ( $K_d$ ) برای در نظر گرفتن تغییرات در تراکم کاشت و یا سطح برگ‌ها استفاده می‌شود. فاکتور تراکم به ۳ دسته پایین، متوسط و بالا تقسیم می‌شود. گیاهان نابالغ و پراکنده دارای فاکتور تراکم پایین، پوشش‌های گیاهی مترکم و تک گونه‌ای فاکتور تراکم متوسط و فضاهای سبز با پوشش‌های ترکیبی دارای فاکتور تراکم بالا می‌باشند. فاکتور خرد اقلیم ( $K_{mc}$ ) تاثیر مناظر شهری، ساختمان‌ها و ... را بر نیاز آبی گیاهان موجود در فضای سبز در نظر می‌گیرد. با ضرب این سه فاکتور در یکدیگر ضریب منظره محاسبه می‌شود. در پژوهشی

که توسط علی‌شاهی و خدارحمی در سال ۱۳۹۷ انجام شد، با تعیین فاکتورهای گونه، تراکم و خرداقلیم حجم آب مورد نیاز فضای سبز دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز برای سال ۱۳۹۶ محاسبه شد. نتایج نشان داد ارتفاع آب مورد نیاز باغچه شماره ۲۲ به عنوان پرمصرف‌ترین باغچه در طول سال ۱۳۹۶ مقدار ۲,۱۱ متر بوده است. این باغچه شامل گیاهان سرو، زیتون، جونیپر، رزماری و چمن بوده است. با حذف چمن ارتفاع آب مورد نیاز به ۰,۳۱ تغییر یافت که به معنی کاهش ۸۵٪ در مقدار آب مورد نیاز می‌باشد. همچنین در پژوهشی که توسط رضایی و سپاسخواه در سال ۱۳۹۲ انجام شد حداکثر مقدار آب مورد نیاز چمن مرغ در بین تیمارهای این پژوهش برای طول دوره رشد ۴۹۸,۷ میلی‌متر محاسبه شد که این مقدار در مقایسه با مقدار آب مورد نیاز چمن معمولی ۷۲,۳٪ کمتر می‌باشد. لازم به ذکر است این پژوهش در شرایط گلخانه انجام شده اما تفاوت مقادیر بسیار قابل توجه می‌باشد و توصیه می‌شود در صورت امکان چمن معمولی (اسپرت) با سایر چمن‌های کم مصرف یا گیاهان پوششی جایگزین شود. همچنین به منظور جلوگیری از انجام آبیاری مازاد بر نیاز گیاهان مورد استفاده در فضای سبز، توصیه می‌شود در کشت‌های ترکیبی از گیاهان با نیاز آبی مشابه استفاده گردد.