

نیاز فناورانه

ارائه راهکار جهت کاهش فشردگی خاک در فضای سبز شهری



sorenatechcenter@gmail.com

۰۳۵-۳۷۲۶۹۸۱۶

بهار ۱۴۰۴



عنوان نیاز فناوریانه

ارائه راهکار جهت کاهش فشردگی خاک در فضای سبز شهری

شرح نیاز

• مقدمه و شرح کلی مسئله

فضای سبز شهری یکی از عناصر حیاتی در ساختار شهرهای امروزی به شمار می‌رود که نقش اساسی در بهبود کیفیت زندگی شهروندان، کاهش آلودگی هوا، تنظیم دمای محیط، ارتقاء سلامت جسمی و روانی و زیباسازی سیمای شهری ایفا می‌کند. کیفیت فضای سبز شهری تنها به میزان مساحت آن محدود نمی‌شود، بلکه عوامل متعددی در اثربخشی و کارایی این فضاها دخیل هستند. از جمله این عوامل می‌توان به انتخاب گونه‌های گیاهی سازگار با اقلیم، نحوه آبیاری و نگهداری مستمر اشاره کرد. در کنار این موارد، یکی از مؤلفه‌های بنیادین که به طور مستقیم بر سلامت و رشد پوشش گیاهی و در نتیجه بر کیفیت فضای سبز تأثیر می‌گذارد، وضعیت خاک است. خاک، به عنوان بستر اصلی رشد گیاهان در فضای سبز شهری، نقش حیاتی در تأمین آب، مواد مغذی و هوادهی به ریشه‌ها دارد و سلامت آن تأثیر مستقیمی بر کیفیت و زیبایی فضای سبز شهری دارد.

خاک مطلوب برای فضای سبز شهری باید از نوع لومی (ترکیب متناسب شن، رس، سنگریزه) و دارای ویژگی‌هایی از جمله ضریب تخلخل و ضریب پوکی استاندارد باشد تا بتواند هوا را به خوبی به ریشه درختان برساند و همچنین مقاومت مناسبی در برابر میزان فشردگی نیز داشته باشد. تخلخل نسبت حجم هوا و آب داخل خاک به حجم ذرات جامد خاک هست که اعداد بالاتر از ۱ جهت فضای سبز قابل قبول هستند و ضریب پوکی برابر است با نسبت میزان حجم هوا و آب داخل خاک به کل حجم خاک هست که برای موارد بالاتر از ۵۰ درصد قابل قبول می‌باشد و تهویه بهتری را برای ریشه ایجاد می‌کنند.

یکی از مشکلات رایج در فضای سبز شهرها، پدیده فشردگی خاک است. فشردگی خاک به معنای کاهش حجم تخلخل و افزایش چگالی خاک است که باعث کاهش نفوذپذیری آب، محدود شدن رشد ریشه‌ها و کاهش تهویه خاک می‌شود و به دنبال آن سلامت و رشد گیاهان به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کاهش نفوذپذیری خاک موجب می‌شود که آب آبیاری به خوبی جذب نشود و روان آب سطحی افزایش یابد که علاوه بر هدررفت آب، می‌تواند به فرسایش خاک و آلودگی محیط زیست منجر شود. همچنین، هوادهی ناکافی خاک فشرده، شرایط رشد ریشه‌ها را دشوار کرده و ریسک بروز بیماری‌های قارچی و پوسیدگی ریشه را افزایش می‌دهد. یکی از عوامل اصلی ایجاد فشردگی خاک، تردد عابران پیاده و حتی دوچرخه‌سواران بر روی خاک‌های حوزه فضای سبز در بوستان‌ها و یا رفیوژهای میانی و کناری بلوارها می‌باشد. فشار مداوم وزن افراد باعث کاهش فضای خالی بین ذرات خاک شده و لایه سطحی خاک را به مرور زمان متراکم می‌کند. از سوی دیگر، خاک‌های معمول در فضای سبز شهری اغلب خاک‌هایی با ذرات ریز و مستعد فشردگی هستند که این مسئله حساسیت موضوع را افزایش می‌دهد. لذا این پروژه با هدف ارائه راهکارهای موثر جهت کاهش فشردگی خاک تعریف شده است و در صورت ارائه راهکار مناسب مورد پذیرش سازمان قرار خواهد گرفت.

لازم به ذکر است در حال حاضر اجرای در شهرداری یزد برخی روش‌های متداول مانند در این حوزه انجام شده است که در ادامه مختصر و علل عدم موفقیت آنها بیان شده است:

- ۱- عملیات خاک‌ورزی سطحی (شخم سبک بوسیله پیکور) گاهی به دلیل فشردگی شدید و سخت شدن بافت خاک در مناطق شهری صورت می‌گیرد و فضای اطراف درخت با ماسه پر می‌شود. این روش به دلیل مقطعی بودن آن و همچنین عدم کارایی جذب آب توسط ماسه ایجاد، کارایی بالایی ندارد.
- ۲- در استفاده از روش‌های شیمیایی و افزودن مواد افزودنی به خاک (سوپرجاذب‌ها) در مقطعی صورت گرفت اما باز خورد و اثربخشی مناسبی از این روش ایجاد نگردید. در صورت پیشنهاد جدید در این حوزه، پیشنهاد می‌گردد از مواد

بیولوژیکی نظیر سرشاخه حاصل از هرس درختان جهت این امر استفاده نمود تا علاوه بر ایجاد تخلخل در محیط در بهبود فرایند تغذیه ریشه نیز نقش موثرتری داشته باشد.

• پیشینه مسئله

تاکنون راهکارهای متنوعی در ایران و سایر کشورها در زمینه کاهش فشردگی ارائه شده است. این راهکارها با توجه به شرایط اقلیمی، نوع خاک و کاربرد زمین متفاوت بوده و هر کدام مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارند. در ادامه، به بررسی برخی از این روش‌ها پرداخته شده است:

۱. استفاده از مواد آلی

افزودن مواد آلی نظیر بیوپچار، کمپوست، کود دامی پوسیده و بقایای گیاهی، یک روش شناخته‌شده و نوآورانه در چارچوب کشاورزی پایدار است که نقش مؤثری در کاهش فشردگی خاک دارد. این مواد با افزایش ماده آلی خاک، موجب بهبود ساختار، افزایش تخلخل و تقویت فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید می‌شوند. این روش در کشورهای زیادی مانند رایج است. مزیت مهم این روش در ارزان بودن و دسترسی آسان به مواد اولیه آن است. البته چالش‌هایی نظیر احتمال بیماری‌های خاک‌زاد در اثر نفوذ مواد مضر، انتقال بذر علف‌های هرز و... وجود دارد.

۲. استفاده از هیدروژل‌های کشاورزی

یکی از روش‌های نوآورانه برای کاهش فشردگی خاک در کشاورزی، استفاده از هیدروژل‌هاست. هیدروژل‌ها پلیمرهایی هستند که توانایی بالایی در جذب و نگهداری آب دارند. این مواد پس از جذب آب، آن را به تدریج در اختیار ریشه گیاه قرار می‌دهند و از خشک شدن خاک جلوگیری می‌کنند. در نتیجه، ساختار خاک مرطوب‌تر، نرم‌تر و انعطاف‌پذیرتر باقی می‌ماند، که این موضوع خود منجر به کاهش فشردگی می‌شود. از مزایای این روش می‌توان به کاهش مصرف آب، بهبود رشد گیاهان، و حفظ ساختار خاک اشاره کرد. البته هزینه اولیه بالا و نیاز به تطبیق نوع هیدروژل با نوع خاک، از جمله چالش‌های اجرای این روش هستند.

۳. دستگاه بیولیف

دستگاه بیولیف یک راهکار نوین در کودهی و هوادهی به ریشه درختان می‌باشد. در این روش با ایجاد سوراخ‌های در سطح و اطراف ریشه درختان، میتوان کود مایع را با فشار هوا به درون خاک تزریق کرد. هدف از این روش تامین کود در بهینه ترین حالت ممکن و همچنین هوادهی به ریشه درختان است که این اقدامان در نهایت میتواند سبب از هم گسیختن لایه های خاک و ایجاد تخلخل شود. علاوه بر قیمت بالای تامین این دستگاه، این روش به عنوان یک راهکار موقت می‌باشد زیرا پس از مدتی مجدداً خاک دچار فشردگی شده و نیاز به هوادهی مجدد می‌باشد.



حوزه تخصصی مسئله

- مهندسی کشاورزی
- محیط‌زیست و منابع طبیعی
- مهندسی علوم خاک و خاک‌شناسی

حوزه کاربرد مسئله

این راهکار می‌تواند در سازمان‌هایی که به صورت ویژه با حوزه فضای سبز سروکار دارند استفاده گردد.

- شهرداری‌ها و سازمان‌های فضای سبز شهری و پیمانکاران فعال در این حوزه
- سازمان‌های جهاد کشاورزی و منابع طبیعی

رویکردها

۱. رویکردهای ممکن در ارائه راه‌حل

- ارائه مواد افزودنی آلی با کارایی مناسب و سازگار با محیط‌زیست
- ارائه روش‌های مکانیکی هدفمند برای تهویه خاک

۲. رویکردهایی که دارای جذابیت نمی‌باشند

- نظر به اهمیت موضوع فضای سبز شهری، محدودیتی در ارائه پیشنهادات وجود ندارد و در صورتیکه پیشنهاد ارائه شده توجیه فنی و اقتصادی لازم را داشته باشد مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز فناوری

- حفظ سلامت اکوسیستم خاک و عدم استفاده از مواد شیمیایی مخرب محیط‌زیست و ایجاد آلودگی
- پایداری اصلاحات خاک به صورت بلندمدت و جلوگیری از فشردگی مجدد
- افزایش ظرفیت نگهداری و ذخیره آب و مواد مغذی خاک
- رعایت استانداردهای مورد نیاز در پارامترهای اصلی خاک (ضریب پوکی و تخلخل خاک)
- استفاده از مواد منعطف و ایجاد خاصیت کلاته در فضای اطراف ریشه (آزادکردن عناصر مغذی بصورت قطره ای و پیوسته)

بعد اقتصادی و مالی رفع مسئله

با توجه به اهمیت این موضوع برای واحد متقاضی در صورتی که طرح پیشنهادی از نظر فنی و اقتصادی توجیه لازم را دارا باشد، تقاضا برای آن وجود دارد.

مدت‌زمان مطلوب برای حل مسئله

مدت زمان مطلوب برای رفع این مسئله حدود ۶ ماه می‌باشد.

موارد موردنظر برای ارائه در پروپوزالها

- رویکرد مورد استفاده
- مشخصات فنی و نحوه عملکرد
- مدت زمان انجام پروژه
- هزینه پروژه

ارسال پاسخ

نوآوران و فناوران محترم پیشنهادات خود را در قالب پروپوزال (طرح پیشنهادی) به همراه رزومه شرکت و سایر مستندات و مجوزات مرتبط به آدرس ایمیل innovation@yazd.ir و یا از طریق پیام رسان ایتا به شماره ۰۹۱۳۴۲۹۹۳۶۷ ارسال نمایند و همچنین جهت هماهنگی و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تماس ۰۳۵۳۷۲۶۹۸۱۶ داخلی ۲۵ تماس برقرار نمایید.

مهلت ارسال پیشنهادات: پایان دی ماه ۱۴۰۴