

## بررسی تأثیر الگوهای مدیریت فضای سبز بر خصوصیات گونه‌های درختی کاشته شده در حاشیه رودخانه زاینده‌رود

### چکیده

امروزه برنامه‌ریزی و مدیریت فضای سبز به یک موضوع مهم و ضروری در شهرسازی و مدیریت شهری تبدیل شده است و دستیابی به توسعه پایدار فضای سبز شهری، نیازمند اتخاذ سیاست‌های مدیریتی مناسب در زمینه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، محیط‌زیستی و استفاده از متخصصان مجرب و آگاه است. با توجه به نقش حیاتی رودخانه زاینده‌رود در ایجاد، نگهداری و پویایی پارک‌های اطراف خود در شهر اصفهان، این تحقیق در تابستان ۱۴۰۳ با هدف بررسی تأثیر الگوهای مختلف مدیریت فضای سبز بر خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های درختی کاشته شده در پارک‌های حاشیه این رودخانه صورت پذیرفت. برای این منظور منطقه‌ای به صورت نواری شامل ۱۴ پارک شهری به مساحت ۱۵۶ هکتار در حاشیه رودخانه زاینده‌رود انتخاب و گونه‌های درختی اقلیا (*Robinia pseudacacia L.*) و زبان‌گنجشک (*Fraxinus rotundifolia Mill.*) که به صورت غالب و مشترک در بین پارک‌ها وجود داشتند، به عنوان گونه‌های مورد مطالعه برگزیده شدند. به دلیل قرار گرفتن پارک‌ها در بافت شهری و دخالت‌های متفاوت مجری، با انجام عملیات جنگل‌گردشی در هر پارک، برای هر یک از گونه‌های درختی سه تیمار شامل منطقه با دخالت مناسب و منظم، منطقه با دخالت متوسط و نامنظم و منطقه با دخالت کم و بدون برنامه مدنظر قرار گرفت. آماربرداری به روش پلات گذاری در امتداد ترانسکت انجام و در هر قطعه نمونه، مشخصه‌های کمی (قطر برابر سینه و ارتفاع) و کیفی (چند شاخگی، سلامت تاج و حضور آفت) درختان برداشت شد. نتایج نشان داد که در بین تیمارهای مورد مطالعه، بیشترین قطر برابر سینه در مناطق با دخالت زیاد و منظم و بیشترین ارتفاع در مناطق با دخالت کم و بدون برنامه وجود دارد. همچنین از نظر مشخصه‌های کیفی، مناسبترین حالت در مناطقی مشاهده شد که بیشترین دخالت مفید و مستمر در آن انجام شده است. به لحاظ مشخصه‌های کمی و شاخص‌های استقرار درختان کاشته شده، گونه اقلیا بر گونه زبان‌گنجشک برتری داشته در حالی که از نظر مشخصه‌های کیفی و مسائل زیبایی‌شناختی گونه زبان‌گنجشک دارای مزیت بیشتری است.

واژگان کلیدی: مدیریت فضای سبز، پارک‌های شهری، اقلیا، زبان‌گنجشک، اصفهان.

### مقدمه

امروزه مفهوم شهرها بدون وجود فضای سبز مؤثر در اشکال گوناگون آن دیگر قابل تصور نیست. پیامدهای توسعه شهری و معضلات محیط‌زیستی ناشی از آن، موجودیت فضای سبز و گسترش آن را برای همیشه اجتناب ناپذیر کرده‌اند (مجنونیان، ۱۳۷۴). شهرها به عنوان کانون‌های تمرکز، فعالیت و زندگی انسان‌ها برای این که بتوانند پایداری خود را تضمین نمایند، چاره‌ای جز پذیرش ساختار سیستم‌های طبیعی ندارند و در این میان پارک‌ها و فضاهای سبز به عنوان جزء لاینفک پیکره شهرها در متابولیسم آنها نقش اساسی داشته و کمبود آنها می‌تواند اختلالات جدی در حیات شهرها پدید آورد (حمزوی، ۱۳۹۴). بر این اساس توسعه پایدار فضاهای سبز با توجه به کارکردهای اجتماعی، محیط‌زیستی و نیز جنبه‌های مالی و اقتصادی آن به عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم در مدیریت شهری و مباحث اساسی در برنامه‌ریزی کاربری زمین و ارتقاء کیفیت زندگی در شهرها به حساب می‌آید (معصوم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

با توجه به اینکه وظیفه اصلی مدیریت شهری، سازماندهی عوامل و منابع به منظور ایجاد محیط قابل زندگی برای همه همراه با عدالت اجتماعی، کارایی اقتصادی، حفاظت از محیط کالبدی، پایداری محیط‌زیستی است، در سال‌های اخیر برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت فضاهای

بهرروز گرد\*  
امین خادمی<sup>۱</sup>  
سارا پورعباسی<sup>۱</sup>

۱. گروه مهندسی فضای سبز، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران.

\* نویسنده مسئول مکاتبات

[behrouz.kord@iau.ac.ir](mailto:behrouz.kord@iau.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۶

این مقاله برگرفته از فعالیت‌های پژوهشی می‌باشد.

سبز شهری و نگهداری از آنها به عنوان بخش مهمی از فعالیت آن مطرح شده است (سعیدنیا، ۱۳۸۳). بر این اساس نقش دخالت‌های مدیریت کارآمد شهری به منظور تحقق پایداری زیست‌بوم شهری از طریق برنامه‌ریزی، احداث، مدیریت و نگهداری مناسب فضاهای سبز ضروری به نظر می‌رسد (شیعه، ۱۳۸۲). این دخالت در فضاهای سبز با هدف مدیریت، اصلاح یا ایجاد فضای سبز و بهبود شرایط رشد گیاهان انجام شده و شامل کاشت گیاهان و درختان جدید، حذف گیاهان و درختان ناسالم، آبیاری، خاک‌ورزی، کوددهی، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، هرس و تنظیم تراکم جمعیت درختان است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۷). در این راستا مدیریت فضای سبز وظیفه دارد تا ضمن استفاده از متخصصان مجرب و آگاه به علم محیط‌زیست، فضای سبز و جنگلداری شهری، به جانمایی و انتخاب مکان مناسب احداث فضاهای سبز شهری و فراهم آوردن شرایط اولیه مطلوب و انتخاب دقیق گونه‌های درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای بوم‌سازگار با منطقه با راهبرد توسعه طرح‌های فضای سبز شهری توجه نماید (سعیدنیا، ۱۳۸۳).

فاطمی‌طلب (۱۳۸۴) در مقایسه الگوی استقرار گونه‌های درختی در توده‌های مختلف پهن‌برگ و تأثیر آن بر روی مشخصه‌های درختان بیان نمود که باید الگوی استقرار گونه‌ها به عنوان یک عامل مهم در موفقیت طرح‌های جنگلکاری و پارک‌ها و فضای سبز مدنظر قرار گیرد. آقاخانی (۱۳۸۵) در ارزیابی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های درختی پهن‌برگ اظهار داشت که به لحاظ مشخصه‌های کیفی گونه زبان‌گنجشک دارای ارزش بیشتری نسبت به گونه افاقیا بوده و در مواردی که هدف از جنگلکاری طراحی منظر باشد، این گونه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. امین‌پور و همکاران (۱۳۸۶) در پارک‌ها و مناطق جنگلکاری عدم انجام عملیات‌های پرورشی در طول فصل رویش را از عوامل مهم خشکیدگی و ضعف درختان عنوان نمودند. رشیدی (۱۳۹۸) در بررسی مقاومت گونه‌های افاقیا، زبان‌گنجشک و چنار موجود در محدوده فضای سبز شهر تهران نسبت به آلودگی هوا، گونه افاقیا را به عنوان یک گونه مقاوم برای کاشت در محیط‌های آلوده پیشنهاد نمود. Jurner و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که در محدوده فضای سبز شهری، گونه‌های پهن‌برگ دارای مشخصات کمی و کیفی مناسب‌تری بوده و نقش مهمی در طراحی منظر دارند. Colding (۲۰۰۲) گونه زبان‌گنجشک را به عنوان گونه سازگار با اکوسیستم‌های شهری معرفی نمود به نحوی که مشخصه‌های کیفی آن کمتر تحت تأثیر آلودگی هوا مناطق شهری قرار می‌گیرد. Saebo و همکاران (۲۰۰۳) اظهار داشتند در انتخاب درختان به منظور کاشت در پارک‌ها و فضاهای سبز شهری، لازم است ویژگی‌های هر گونه گیاهی در شرایط بومی و غیربومی و مقاومت به امراض و بیماری و عوامل تنش‌زا مدنظر قرار گیرند. Cusack و همکاران (۲۰۰۴) کاربرد گیاهان بومی در فضای سبز شهری را به عنوان تنها گزینه مدیریت و طراحی فضای سبز پیشنهاد نمودند. Liu و همکاران (۲۰۰۸) بیان نمودند که از منظر اکولوژیک، سازگاری، حفاظت و زیبایی منظر کشت گونه‌های بومی قابل توصیه است. Uanjuan و همکاران (۲۰۱۰) کاشت گیاهان غیربومی در محدوده فضاهای سبز شهری منجر به گسترش گیاهان مهاجم در محیط شهری شده به طوری که گیاهان بومی منطقه را مورد تهدید قرار می‌دهند. Kontogianni و همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشتند که در طرح‌ریزی و انتخاب درختان در محیط‌های شهری باید به الگوی استقرار، جنبه‌های زیبایی‌شناسی و تحمل در مقابل تنش‌های محیطی توجه نمود. Dubovyk و همکاران (۲۰۱۴) انجام جنگلکاری و ایجاد پارک‌ها و فضای سبز با گونه‌های مناسب و انجام عملیات پرورشی با هدف حذف درختان مزاحم و مریض، کاهش رقابت در بین درختان اصلی و افزایش نور خورشید، سبب تقویت کمی و کیفی درختان و افزایش تنوع‌زیستی می‌گردد. Sun و همکاران (۲۰۱۷) آگاهی از مشخصات کمی و کیفی پارک‌ها و جنگل‌کاری‌ها از اصول مدیریت فضاهای سبز محسوب شده و انتخاب گونه، تعیین میزان سازگاری گونه، حاصلخیزی رویشگاه، نرخ رشد توده، درصد زنده‌مانی و میزان موفقیت جنگلکاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

با توجه به اینکه مطالعه گیاهان رشد یافته در فضای سبز شهری به منظور داشتن اطلاعات کمی و پایه در اجرای مدیریت مناسب فضاهای سبز لازم و ضروری است و نظر به این که پارک‌های حاشیه رودخانه زاینده‌رود به واسطه مراقبت دائمی از شرایط نسبتاً مناسبی برخوردارند، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر الگوهای مختلف مدیریت فضای سبز بر خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های درختی افاقیا و زبان‌گنجشک در این پارک‌ها صورت پذیرفت.

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به صورت نواری شامل ۱۴ پارک شهری با قدمت و موقعیت مشابه و به مساحت ۱۵۶ هکتار در حاشیه رودخانه زاینده‌رود در شهر اصفهان (سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان، ۱۴۰۲) و در محدوده جغرافیایی در ۳۶° ۴۹' تا ۳۱° ۵۵' طول شرقی و ۴۳° ۳۰' تا ۲۷° ۳۴' عرض شمالی و در ارتفاع ۱۵۷۰ متر از سطح دریای آزاد واقع شده است (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۴۰۲). براساس آمارهای ایستگاه هواشناسی سینوپتیک فرودگاه شهید بهشتی اصفهان، میانگین بارندگی سالیانه ۱۲۷ میلی‌متر، متوسط حرارت سالیانه ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد و اقلیم منطقه خشک سرد می‌باشد (سازمان هواشناسی کشور، ۱۴۰۲).

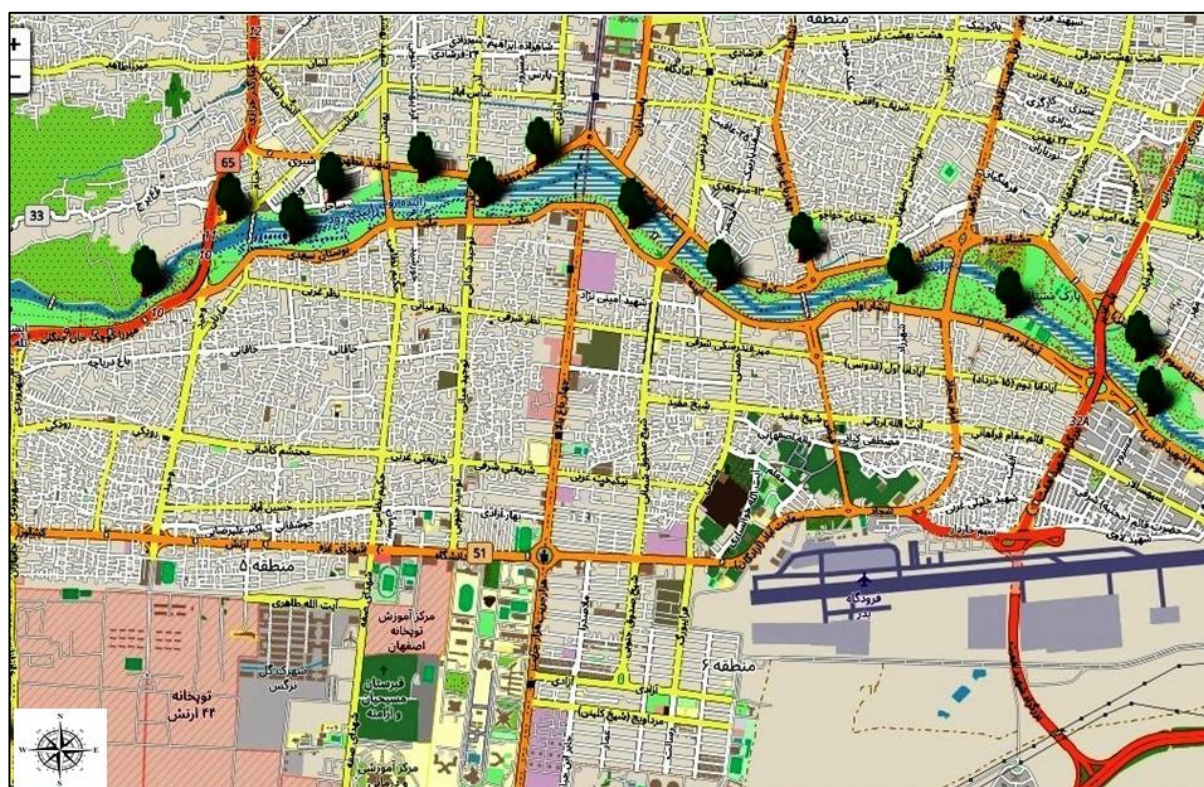
در تابستان سال ۱۴۰۳ در منطقه مورد مطالعه با انجام عملیات جنگل‌گردشی، گونه‌های درختی اقلیم و زبان‌گنجشک که به صورت غالب و مشترک در بین پارک‌ها وجود داشتند به عنوان گونه‌های مورد مطالعه برگزیده شدند. سپس در هر پارک، با توجه به اینکه نوارهای جنگلکاری شده به دلیل قرار گرفتن در بافت شهری تحت تأثیر دخالت‌های متفاوت مجری قرار داشتند، نوارها به ۳ بخش منطقه نزدیک به مراکز جمعیتی و با دخالت و رسیدگی زیاد و منظم مجری، منطقه با فاصله نسبتاً نزدیک به مراکز جمعیتی و با دخالت و رسیدگی متوسط و نامنظم مجری و منطقه با فاصله بیشتر از مراکز جمعیتی و با دخالت و رسیدگی کم و بدون برنامه مجری تقسیم شدند. با توجه به شکل نواری جنگلکاری‌ها و عرض‌های متفاوت آنها از روش پلات‌گذاری در امتداد ترانسکت برای آماربرداری استفاده شد. برای این منظور با انجام یک آماربرداری اولیه و محاسبه انحراف معیار سطح مقطع برابر سینه توده (Sx) و اشتباه آماربرداری (E) و با استفاده از رابطه  $N = (t^2 * (Sx \%)^2) / (E\%)^2$  (زیبری، ۱۳۷۳)، تعداد ۱۲۵ قطعه نمونه جهت انجام آماربرداری در نظر گرفته شدند. فاصله قطعات نمونه نیز با توجه به مجموع طول نوارها (۱۳۰۵۷ متر) و تعداد قطعات نمونه، ۲۰۰ متر در نظر گرفته شد. به منظور پیاده کردن قطعات نمونه با توجه به عرض نوار، میانه هر نوار به صورت خط فرضی (ترانسکت) مشخص و بر روی این ترانسکت مرکز قطعات نمونه تعیین گردید. برای اینکه بتوان قطعات نمونه را در داخل گروه‌ها با یکدیگر مقایسه نمود، مساحت هر قطعه نمونه ۲۰۰ مترمربع (۲ آر) و به شکل دایره‌ای در نظر گرفته شد (پوربائی و همکاران، ۱۳۷۷) تا در هر قطعه نمونه ۳۰-۲۵ پایه برداشت گردد. بر این اساس در هر پارک ۶ ترانسکت براساس نوع گونه و دخالت‌های متفاوت مجری انتخاب و در هر ترانسکت یک پلات ۱۴×۱۴ متر مربعی قرار گرفته و نمونه‌برداری از درختان به صورت تصادفی سیستماتیک صورت پذیرفت. در داخل هر یک از قطعات نمونه مشخصه‌های کمی درختان مانند قطر برابر سینه و ارتفاع و مشخصه‌های کیفی نظیر چند شاخگی، سلامت تاج و حضور آفت اندازه‌گیری شد. مشخصه‌های کیفی براساس جدول ۱ طبقه‌بندی شدند (فاطمی‌طلب، ۱۳۸۴):

جدول ۱: طبقه‌بندی مشخصه‌های کیفی گونه‌های درختی مورد مطالعه

طبقه	چند شاخگی	درصد سلامت تاج*	درصد حضور آفت**
۱	فاقد چند شاخگی	۵۰ <	۳۰-۰
۲	۲-۵ شاخه	۵۰-۳۰	۵۰-۳۰
۳	۵-۹ شاخه و بیشتر	۳۰-۰	۵۰ <

\* در مشخصه سلامت تاج منظور از سلامتی، نبود سرخشکیدگی و پژمردگی در تاج درخت است. به منظور اندازه‌گیری سرخشکیدگی، بین ۵ تا ۸ شاخه از هر درخت انتخاب و سطح قسمت خشک شده نسبت به سطح کل اندازه‌گیری و طبقه درخت تعیین شد.  
\*\* به منظور اندازه‌گیری میزان حضور آفت از رابطه:  $۱۰۰ \times (\text{سطح آفت زده} / \text{سطح کل})$ ، استفاده و سپس طبقه‌بندی انجام شد.

تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها، از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای بررسی تفاوت مشخصه‌های کمی بین تیمارهای مورد مطالعه و از آزمون کای اسکور برای بررسی مشخصه‌های کیفی در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.



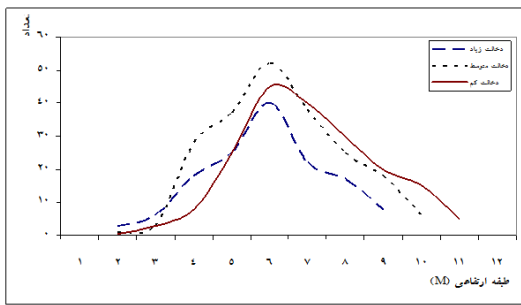
تصویر ۱: موقعیت پارک‌های مورد مطالعه در حاشیه رودخانه زاینده‌رود.

## نتایج

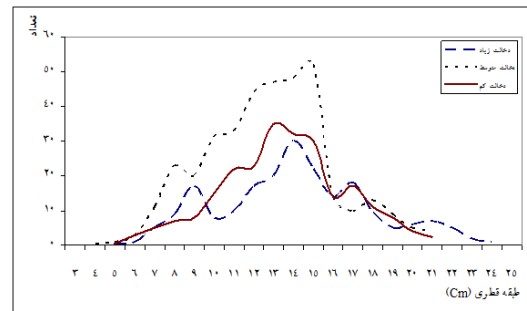
### مشخصات کمی و کیفی درختان افاقیا

نتایج نشان داد نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری در تیمارهای مورد مطالعه از یک دامنه ۲۰ سانتیمتری برخوردار بوده که از طبقه قطری ۴ تا ۲۴ سانتی‌متر ادامه می‌یابد. این نمودار در منطقه با دخالت زیاد مجری دارای دامنه ۱۹ سانتی‌متری، در منطقه با دخالت متوسط مجری دارای دامنه ۱۷ سانتی‌متری و در منطقه با دخالت کم مجری دارای دامنه ۱۶ سانتیمتری است (شکل ۲). همچنین نتایج نشان می‌دهد نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی در تیمارهای مورد مطالعه از یک دامنه ۹ متری برخوردار بوده که از طبقه ارتفاعی ۲ تا ۱۱ متر ادامه می‌یابد. این نمودار در منطقه با دخالت زیاد مجری دارای دامنه ۷ متری، در منطقه با دخالت متوسط مجری دارای دامنه ۸ متری و در منطقه با دخالت کم مجری دارای دامنه ۹ متری است (شکل ۳).

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که بین قطر برابر سینه درختان در تیمارهای مختلف در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲). همچنین نتایج این آزمون حاکی از آن است که بین ارتفاع درختان در تیمارهای مورد مطالعه در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳). نتایج حاصل از آزمون کای اسکوئر نیز نشان داد که بین تمامی مشخصه‌های کیفی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد به نحوی که در منطقه با دخالت منظم و مستمر مجری بیشترین سلامت تاج، کمترین چند شاخگی و کمترین میزان حضور آفت مشاهده شد در حالی که در منطقه با دخالت کم و بدون برنامه مجری کمترین میزان سلامت تاج، بیشترین چند شاخگی و بیشترین میزان حضور آفت گزارش شد (جدول ۴).



شکل ۳: منحنی پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی درختان اقاچیا



شکل ۴: منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان اقاچیا

جدول ۲: تجزیه واریانس قطر برابر سینه درختان اقاچیا در تیمارهای مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۲	۸۵۱٫۸	۴۲۵٫۹	۴۱٫۴۰	۰٫۰۱۶*
خطا	۷۹۶	۸۱۸۸٫۸	۱۰٫۲۸۷		
کل	۷۹۸	۹۰۴۰٫۶			

\* معنی دار در سطح ۵ درصد.

جدول ۳: تجزیه واریانس ارتفاع درختان اقاچیا در تیمارهای مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۲	۱۰۰٫۴	۵۰٫۲	۲۹٫۲۵	۰٫۰۰۳**
خطا	۷۹۶	۱۳۶۳٫۲	۱٫۷۱		
کل	۷۹۸	۱۴۶۳٫۶			

\*\* معنی دار در سطح ۱ درصد.

جدول ۴: نتایج آزمون کای اسکور در رابطه با مشخصه‌های کیفی درختان اقاچیا در تیمارهای مختلف

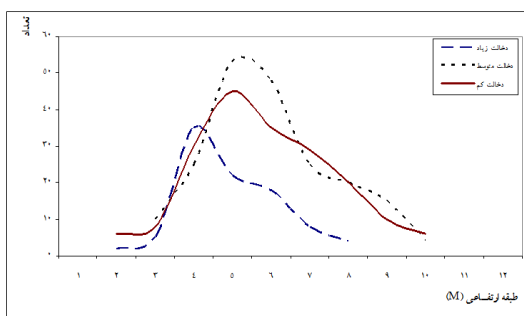
مشخصه	تعداد	درجه آزادی	کای اسکور	سطح معنی داری
منطقه با دخالت منظم	۱۳۶			
چند شاخگی	۲۲۳	۲	۱۹٫۸۹	۰٫۰۰۹**
منطقه با دخالت متوسط	۴۳۹			
منطقه با دخالت کم	۳۶۸			
سلامت تاج	۲۷۴	۲	۱۴٫۰۲	۰٫۰۱۲*
منطقه با دخالت منظم	۱۵۶			
منطقه با دخالت متوسط	۱۱۷			
آفت	۲۶۳	۲	۲۶٫۰۷	۰٫۰۰۵**
منطقه با دخالت کم	۴۱۸			

\* معنی دار در سطح ۵ درصد. \*\* معنی دار در سطح ۱ درصد.

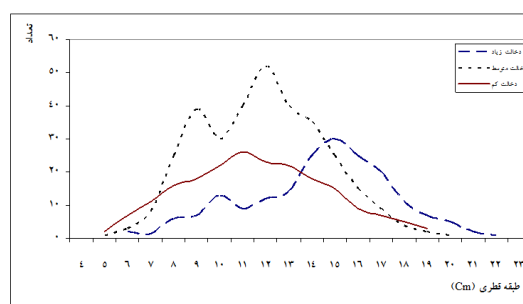
### مشخصات کمی و کیفی گونه زبان گنجشک

نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری در تیمارهای مورد مطالعه از یک دامنه ۱۷ سانتی متری برخوردار بوده که از طبقه قطری ۵ تا ۲۲ سانتی متر ادامه می‌یابد. این نمودار در منطقه با دخالت زیاد مجری دارای دامنه ۱۶ سانتی متری، در منطقه با دخالت متوسط مجری دارای دامنه ۱۵ سانتی متری و در منطقه با دخالت کم مجری دارای دامنه ۱۴ سانتی متری است (شکل ۴). همچنین نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی در تیمارهای مورد مطالعه از یک دامنه ۸ متری برخوردار بوده که از طبقه ارتفاعی ۲ تا ۱۰ متر ادامه می‌یابد. این نمودار در منطقه با دخالت زیاد مجری دارای دامنه ۶ متری، در منطقه با دخالت متوسط مجری دارای دامنه ۷ متری و در منطقه با دخالت کم مجری دارای دامنه ۸ متری است (شکل ۵).

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که بین قطر برابر سینه درختان در بین تیمارهای مورد مطالعه در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۵). همچنین نتایج این آزمون حاکی از آن است که بین ارتفاع درختان در بین تیمارهای مختلف در سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۶). نتایج حاصل از آزمون کای اسکور نیز نشان داد که بین تمامی مشخصه‌های کیفی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد به نحوی که در منطقه با دخالت منظم و مستمر مجری بیشترین سلامت تاج، کمترین چند شاخگی و کمترین میزان حضور آفت مشاهده شد در حالی که در منطقه با دخالت کم و بدون برنامه مجری کمترین میزان سلامت تاج، بیشترین چند شاخگی و بیشترین میزان حضور آفت گزارش شد (جدول ۷).



شکل ۵: منحنی پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی درختان زبان گنجشک



شکل ۴: منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان زبان گنجشک

جدول ۵: تجزیه واریانس قطر برابر سینه درختان زبان گنجشک در تیمارهای مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۲	۷۲۸٫۲	۳۶۴٫۱	۴۴٫۲	۰٫۰۰۷**
خطا	۸۴۵	۶۹۵۷٫۵	۸٫۲۳		
کل	۸۴۷	۷۶۸۵٫۷			

\*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

جدول ۶: تجزیه واریانس ارتفاع درختان زبان گنجشک در تیمارهای مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمار	۲	۷۸٫۸	۴۳٫۹	۳۱٫۸	۰٫۰۱۲*
خطا	۸۴۵	۱۱۷۲٫۸	۱٫۳۸		
کل	۸۴۷	۱۲۶۰٫۶			

\* معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

جدول ۷: نتایج آزمون کای اسکوتر در رابطه با مشخصه‌های کیفی درختان زبان گنجشک در تیمارهای مختلف

مشخصه	تعداد	درجه آزادی	کای اسکوتر	سطح معنی داری
منطقه با دخالت منظم	۱۲۸			
چند شاخگی	۲۸۲	۲	۱۱/۸۱	۰/۰۰۳**
منطقه با دخالت متوسط	۴۴۷			
منطقه با دخالت کم	۳۹۹			
منطقه با دخالت منظم	۲۸۰	۲	۲۸/۵۲	۰/۰۲۰*
سلامت تاج	۱۶۸			
منطقه با دخالت متوسط	۱۱۵			
منطقه با دخالت کم	۲۵۹	۲	۲۱/۱۹	۰/۰۰۱**
آفت	۴۷۳			

\* معنی دار در سطح ۵ درصد. \*\* معنی دار در سطح ۱ درصد.

### بحث و نتیجه گیری

مدیریت شهری به عنوان مهم‌ترین ابزار تحقق توسعه پایدار فضای سبز وظیفه دارد تا ضمن حمایت همه جانبه سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در حفاظت از محیط‌زیست و بسط و گسترش فضاهای سبز شهری و زیبایی سیمای شهری، به استفاده از متخصصان مجرب و آگاه به علم فضای سبز و جنگلداری شهری، تأمین امکانات و شرایط مورد نیاز اعم از جانمایی و انتخاب مکان مناسب احداث فضاهای سبز شهری و فراهم آوردن شرایط اولیه مطلوب و مهمتر از همه انتخاب دقیق گونه‌های گیاهی بوم‌سازگار با منطقه با راهبرد توسعه طرح‌های فضای سبز شهری توجه نماید که اگر این امر محقق نگردد نه تنها هزینه‌های فضای سبز شهری سرسام‌آور می‌شود بلکه اهداف محیط‌زیستی آن نیز محقق نخواهد شد (سعیدنیا، ۱۳۸۳).

نتایج این تحقیق نشان داد که در بین تیمارهای مورد مطالعه بیشترین قطر برابر سینه درختان اقاچیا و زبان گنجشک را می‌توان در مناطق با دخالت منظم و مستمر مشاهده نمود. وقوع چنین حالتی می‌تواند ناشی از هرس مداوم و یا هر گونه دخالت مفید و منظم مجری بر روی درختان باشد که با کاهش رقابت ارتفاعی در بین درختان، امکان رشد قطری آنها میسر شده است. در همین ارتباط آقاخانی (۱۳۸۵) نیز حضور بیشتر پایه‌ها در طبقات قطورتر را در مناطق با دخالت مفید و مستمر گزارش نمود. Dubovyk و همکاران (۲۰۱۴) نیز در مطالعات خود افزایش مستمر عملیات‌های پرورشی را سبب حضور بیشتر درختان در طبقات قطورتر عنوان نمودند. در مشخصه ارتفاع درختان در گونه‌های مورد مطالعه، بیشترین ارتفاع در مناطق با دخالت کم و بدون برنامه مشاهده شد که علت آن عدم قطع جوانه انتهایی و رقابت‌های نوری در این منطقه بوده است. آقاخانی (۱۳۸۵) نیز بیشترین متوسط ارتفاع درختان را در منطقه با دخالت کم گزارش نمود.

به لحاظ خصوصیات کیفی نیز بیشترین درصد سلامت تاج و کمترین میزان حضور آفت به دلیل انجام سم‌پاشی و مراقبت‌های بهداشتی و پرورشی، در بین تیمارهای دو گونه در مناطق با دخالت زیاد و منظم مشاهده شد که این موضوع با مطالعات فاطمی‌طلب (۱۳۸۴) مطابقت دارد. همچنین کمترین میزان چند شاخگی نیز در مناطق با دخالت زیاد و مستمر وجود داشته است که دلیل این موضوع رسیدگی زیاد و انجام هرس مداوم است. Jumer و همکاران (۲۰۰۱) در مناطق جنگلکاری شده بیشترین میزان سرخشکیدگی و چند شاخگی را به علت عدم رسیدگی و مراقبت‌های بهداشتی و پرورشی گزارش نمودند.

با توجه به مقایسه منحنی‌های پراکنش تعداد در طبقات قطری و ارتفاعی مشخص شد که گونه اقاچیا دارای میانگین قطر برابر سینه و ارتفاع بیشتری نسبت به گونه زبان گنجشک بوده است که مطابق مطالعات رشیدی (۱۳۹۸) این موضوع می‌تواند تحت تأثیر شرایط محیطی و ساختار ژنتیکی گونه اقاچیا باشد. نتایج نشان داد به لحاظ مشخصه‌های کیفی نظیر چند شاخگی، سلامت تاج و میزان حضور آفت گونه زبان گنجشک بر گونه اقاچیا برتری دارد. در همین ارتباط Colding (۲۰۰۲) گونه زبان گنجشک را به دلیل مشخصه‌های کیفی برتر به عنوان گونه سازگار با اکوسیستم‌های شهری معرفی نمود.

در نهایت می‌توان اذعان نمود که گونه افاقیا به لحاظ مشخصه‌های کمی و شاخص‌های استقرار بر گونه زبان گنجشک برتری دارد در حالی که گونه زبان گنجشک از نظر خصوصیات کیفی و مسائل زیبایی‌شناختی دارای مزیت بیشتری است. بر این اساس می‌توان توصیه نمود که در مناطق اکولوژیک مشابه و به منظور توسعه فضای سبز و پوشش گیاهی در صورتی که استقرار جنگلکاری و بهبود مشخصه‌های کمی مدنظر است، از گونه افاقیا و در مواردی که هدف، طراحی منظر و مسائل زیبایی‌شناختی است، از گونه زبان گنجشک استفاده گردد. با توجه به اینکه پارک‌ها، فضاهای سبز و جنگلکاری‌ها به عنوان بخشی از فضای حیاتی شهرها محسوب می‌گردند، بررسی گونه‌های گیاهی مختلف در آنها در حفظ، احیاء و توسعه عرصه‌های سبز اهمیت اساسی داشته و مطالعه صفات این گونه‌ها، در معرفی پوشش‌های گیاهی مناسب برای کاشت با هدف حفظ اکوسیستم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بررسی و تحلیل عملکرد الگوهای مختلف مدیریت فضای سبز بر خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های درختی کشت شده در پارک‌های حاشیه رودخانه زاینده‌رود می‌توان اظهار داشت که تأمین رفاه مردم از طریق ایجاد محیط‌زیست بهتر، سالم‌تر، مؤثرتر و دلپذیرتر، از رهیافت‌های مورد انتظار مدیریت فضای سبز است که این موضوع به خوبی در مناطق با دخالت منظم و مستمر مجری قابل مشاهده است.

## منابع

- آقاخانی، س.، ۱۳۸۵. ارزیابی و بررسی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن برگ (مطالعه موردی: شهر اراک). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۷۴ صفحه.
- امین‌پور، م.، اعتماد، و.، نمیرانیان، م. و معروفی، ح.، ۱۳۸۶. بررسی جنگلکاری‌های پارک جنگلی حسن‌آباد سمنج. پژوهش و سازندگی، ۷۵: ۱۹۷-۱۹۲.
- پوربابائی، ح.، نمیرانیان، م. و زبیری، م.، ۱۳۷۷. بررسی و تعیین مناسب‌ترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه در جنگل‌های دست کاشت کاج تدا. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۱(۲): ۲۵-۳۲.
- حمزوی، ح.، ۱۳۹۴. اثربخشی مدیریت شهری در ایجاد فضای سبز و محیط‌زیست شهری در راستای توسعه پایدار. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی، ۵ آذر، تهران.
- رشیدی، ف.، ۱۳۹۸. بررسی گونه‌های مقاوم به آلودگی هوا (اقاقیا، زبان گنجشک و چنار) در فضای سبز شهری تهران. محیط زیست طبیعی، ۷۲(۲): ۲۶۱-۲۵۱.
- رضویان، م.ت.، ۱۳۸۱. مدیریت عمران شهری. انتشارات پیوند نو. ۲۳۲ صفحه.
- زبیری، م.، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
- سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری اصفهان.، ۱۴۰۲. آمارنامه فضای سبز شهر اصفهان. ۵۸ صفحه.
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.، ۱۴۰۲. آمار و اطلاعات زمین‌شناسی و خاکشناسی شهر اصفهان. ۱۵۹ صفحه.
- سازمان هواشناسی کشور.، ۱۴۰۲. آمار و اطلاعات اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک کشور. ۲۰۱ صفحه.
- سعیدنیا، ا.، ۱۳۸۳. کتاب سبز شهرداری: مدیریت شهری، جلد ۱۱. انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، ۱۷۰ صفحه.
- شبیعه، ا.، ۱۳۸۲. لزوم تحول مدیریت شهری در ایران. جغرافیا و توسعه، ۱(۱): ۶۲-۳۷.
- فاطمی‌طلب، س.ر.، ۱۳۸۴. مقایسه الگوی استقرار توده‌های مختلف افاقیا و زبان گنجشک و اثرات آن بر روی شاخص‌های کمی و کیفی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۳۱ صفحه.
- مجنونیان، ه.، ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک‌ها و فضای سبز. انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری تهران، ۲۶۰ صفحه.
- معصوم‌زاده، ج.، رحمانی، م. و جعفری، ع.، ۱۳۹۵. مدیریت هزینه فضای سبز (مطالعه موردی: شهر تهران). اقتصاد و مدیریت شهری، ۴(۳): ۱۲۵-۱۱۱.
- ملکی، س.، سرحانی، ف. و رفیعی‌راکی، س.، ۱۳۹۷. فضای سبز و نقش آن در ارتقای کیفیت محیط شهری. رویکردهای پژوهشی در علوم اجتماعی، ۱۳: ۱۹۵-۲۰۹.

**Colding, J. 2002.** Evaluation of urban land use structures with a view to sustainable development. *Journal of Environmental Impact Assessment* 22(5):475-492.

**Cusack, D. and Montagnini, F. 2004.** The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and management*. 188 (5): 1-15.

**Dubovyk, O., Menz, G. and Khamzina, A. 2014.** Land suitability assessment for afforestation with *Elaeagnus angustifolia* L. in degraded agricultural areas of the lower Amudarya river basin, *Land Degradation and Development*, 27(8): 1831-1839.

**Jurner, J., Yao, W.H. and Pallant, R. 2001.** Investigation properties as affected by broad leaf in urban green area. *Journal of Landscape and Urban Planning* 69(3): 348-363.

**Kontogianni, A., Tsitsoni, T. and Goudelis, G. 2011.** An index based on silvicultural knowledge for tree stability assessment and improved ecological function in urban ecosystems. *Ecological Engineering* 37: 914- 919.

**Liu, J., Li, S., Ouyang, Z., Tam, C. and Chen, X. 2008.** Ecological and socioeconomic effects of China's policies for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28): 9477-9482.

**Saebo, A., Benedikz, T. and Randrup, T.B. 2003.** Selection of trees for urban forestry in the Nordic countries. *Urban forestry and urban greening* 2: 101-114.

**Sun, A., Onda, Y., Otsuki, K., Kato, H., and Gomi, T. 2017.** The effect of script on forest floor evaporation in a Japanese cypress plantation. *Agriculture and Forest Meteorology*, 15: 48-57.

**Uanjuan, Z. Z., Ouyang, Hua Z., Weiqi, Z., Xiaoke, W., Weihua, X. and Yongming, N. 2010.** Plant species composition in green spaces within the built -up areas of Beijing, China. *Plant Ecology*, 209: 189 -204.

## Investigation on the effect of green space management patterns on the characteristics of tree species planted of Zayandehrud riverside

Behrouz Kord<sup>1\*</sup>  
Amin Khademi<sup>1</sup>  
Sara Pourabbasi<sup>1</sup>

1. Department of Green Space  
Engineering, M.C., Islamic Azad  
University, Malayer, Iran.

\*Corresponding author:  
behrouz.kord@iau.ac.ir

Received date: May/30/2025  
Reception date: August/28/2025

### Abstract

Today, the planning and management of green spaces have become an essential and critical subject in urbanism and urban management and achieving sustainable urban green space development requires appropriate managerial policies in political, economic, social, cultural, and environmental fields, along with the use of experienced and knowledgeable experts. Considering the vital role of the parks around Zayandehrud riverside in creating, maintaining, and dynamics in the city of Isfahan, this research aimed to investigate the effects of different green space management patterns on the quantitative and qualitative characteristics of tree species planted along the Zayandehrud River in Isfahan. For this purpose, a strip-shaped area including 14 urban parks with an area of 156 hectares along the Zayandehrud River was selected. Black Locust (*Robinia pseudacacia* L.) and Ash (*Fraxinus rotundifolia* Mill.) species, which were dominant and common in the parks, were chosen for this study. Due to the parks being located within the urban fabric and the varying interventions of the implementer, a forest survey operation was conducted in each park. Three treatments were considered for each tree species: a zone with regular and proper intervention, a zone with moderate and irregular intervention, and a zone with low and unplanned intervention. Data was collected using the transect line sampling method, and quantitative (diameter at breast height and height) and qualitative (multi branch, crown health and presence of pest) characteristics of the trees were recorded in each sample plot. The results showed that among the studied treatments, the highest diameter at breast height was found in areas with high and regular intervention, while the greatest height was in areas with low and unplanned intervention. The most suitable qualitative characteristics were also observed in areas with the most beneficial and continuous intervention. In terms of quantitative characteristics and plantation success indicators, the Black Locust species was superior to the Ash species, whereas in terms of qualitative characteristics and aesthetic issues, the Ash species had a greater advantage.

**Keywords:** Green Space Management, City Parks, Black Locust, Ash, Isfahan