

## ارزیابی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن برگ در شهر اراک

اسدالله متاجی<sup>۱</sup>، رضا اخوان<sup>۲</sup> و سیاوش آقاخانی<sup>۳</sup>

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. پست الکترونیک: a\_mataji2000@yahoo.com

۲- استادیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۳- کارشناس ارشد جنگلداری.

تاریخ پذیرش: ۸۵/۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۸۵/۳/۸

### چکیده

به منظور بررسی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن برگ در شهر اراک، منطقه ای به صورت نوار جنگلی و به مساحت ۱۶۰ هکتار شامل دو گونه زبان گنجشک و اقاچیا انتخاب شد. با جنگل گردشی در منطقه برای هر گونه ۳ تیمار شامل: منطقه با دخالت مطلوب و منظم مجری و تأثیرات اجتماعی زیاد، منطقه با دخالت متوسط و نامنظم مجری و تأثیرات اجتماعی متوسط و منطقه با دخالت کم و بدون برنامه مجری و تأثیرات اجتماعی کم مد نظر قرار گرفت. برای آماربرداری (با توجه به ساختار نواری منطقه) از روش پلات گذاری در امتداد ترانسکت استفاده شد. در نهایت ۱۴۸ قطعه نمونه با فاصله ۲۰۰ متر و به مساحت ۲۰۰ مترمربع اندازه گیری شد. برای ارزیابی میزان موفقیت جنگلکاری، در قطعات نمونه مشخصه‌های کمی و کیفی برداشت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های کمی از آزمونهای  $t$  و توکی (Tukey) و همچنین در مطالعات کیفی از آزمونهای ناپارامتریک K نمونه مستقل (آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور) استفاده گردید. به منظور بررسی شرایط خاک منطقه، تعداد ۷ پروفیل حفر و از هر پروفیل دو نمونه خاک (از اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتیمتری) برای تعیین مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک برداشت شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که هرچه از سمت مناطق با دخالت کم و بدون برنامه به سمت مناطق با دخالت زیاد و منظم پیش می‌رویم بافت خاک مطلوب تر و حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد. همچنین در مناطقی که گونه زبان گنجشک کاشته شده حاصلخیزی خاک در مقایسه با مناطق کاشته شده با گونه اقاچیا کمتر می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق از لحاظ مجموع مشخصه‌های کمی و شاخص‌های استقرار جنگلکاری، گونه اقاچیا بر زبان گنجشک برتری دارد، ولی از لحاظ مشخصه‌های کیفی و نیز مسائل زیبایی شناختی و دید بصری، گونه زبان گنجشک در مجموع دارای مزیت بیشتری است. بنابراین به منظور توسعه فضای سبز و جنگلکاری با گونه‌های پهن برگ در شهر اراک، در مواردی که هدف طراحی منظر و مسائل زیبایی شناختی شهری می‌باشد، پیشنهاد می‌گردد تا از گونه زبان گنجشک استفاده شود، ولی در حالاتی که استقرار جنگلکاری و بهبود مشخصه‌های کمی مدنظر است، گونه اقاچیا می‌تواند انتخاب مناسبی باشد.

واژه‌های کلیدی: جنگلکاری، ارزیابی کمی و کیفی، گونه‌های پهن برگ، اراک.

### مقدمه

بزرگ زیست محیطی قرار داده که نادیده گرفتن و عدم توجه به آن خسارات جبران ناپذیری را بر انسان و محیط پیرامون وارد می‌نماید (صدوق، ۱۳۸۳). از نکات مهم و اساسی در پیشگیری و کاهش اثرات مخرب یاد شده، کاهش منابع آلوده کننده محیط زیست و در کنار آن

در دنیای کنونی افزایش بی رویه جمعیت شهرها از یک سو و رشد و توسعه بی ضابطه آنها از سوی دیگر و همچنین صنعتی شدن و افزایش استفاده از سوختهای فسیلی، شهرها و جوامع بشری را در معرض یک فاجعه

مقایسه الگوی استقرار در توده‌های مختلف و اثر آن بر روی شاخص‌های کمی و کیفی دو گونه افاقیا و زبان‌گنجشک که به صورت نواری و توده‌ای در شهر تهران کاشته شده‌اند، نشان داد که از لحاظ مشخصه‌های کمی تأثیر الگوی کاشت بیشتر از نوع گونه می‌باشد. اما به لحاظ مشخصه‌های کیفی، تأثیر نوع گونه نسبت به الگوی کاشت بیشتر است. در مجموع مشخصه‌های کمی گونه افاقیا دارای ارزش بیشتری نسبت به گونه زبان‌گنجشک است. همچنین از نظر مشخصه‌های کیفی نظیر سلامت تاج، میزان سرخشکیدگی و شانکر، گونه افاقیا دارای کیفیت بهتری می‌باشد. کرد (۱۳۸۳) در بررسی کمی و کیفی جنگلکاریهای پارک جنگلی پردیسان با گونه‌های افاقیا، زبان‌گنجشک، عرعر، سرو نقره‌ای، کاج تهران و زربین به این نتیجه دست یافت که گونه‌های سوزنی‌برگ رویش قطری و ارتفاعی بیشتری نسبت به پهن‌برگان دارند. از نظر زنده‌مانی نیز گونه افاقیا و سرو نقره‌ای با ۹۰ درصد بیشترین و گونه کاج تهران با ۸۰ درصد کمترین زنده‌مانی را داراست. (Linden (2003 در بررسی خود در جنگلهای آمیخته سوئد به این نتیجه رسید که رویش قطری و ارتفاعی کاج جنگلی در مقایسه با نوئل بیشتر است. (Stebra et al. (2002 در تحقیقی در مورد الگوهای رشد در توده‌های خالص نوئل و آمیخته با راش دریافت که نوئل بهترین رشد را در رویشگاههای خالص دارد و در رویشگاههای آمیخته به علت رقابت ریشه‌ای گونه‌ها دچار مشکل می‌شود. تحقیق حاضر نیز با توجه به اهمیت انتخاب گونه و الگوی مدیریت با هدف بررسی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ و نقش دخالت‌های متفاوت انجام شده است.

افزایش پوشش گیاهی و فضای سبز درون شهری و حاشیه شهرهاست.

امروزه بسط و گسترش فضاهای سبز شهری و پارکهای جنگلی نه تنها نیازمند حمایت و فعالیت همه جانبه سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مسولان و مردم است، بلکه در کنار آن استفاده از متخصصان مجرب و آگاه به علم جنگلداری شهری (Urban forestry) و تأمین امکانات و شرایط مورد نیاز آنها نیز دارای اهمیت فراوانی است. به عنوان مثال توجه به جانمایی و انتخاب محل مناسب احداث فضاهای سبز شهری، فراهم آوردن شرایط اولیه مناسب و مهمتر از همه انتخاب گونه‌های درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای مناسب، بسیار مهم و راهبردی است که اگر این امر محقق نشود نه تنها هزینه‌های فضای سبز شهری سرسام‌آور می‌شود، بلکه اهداف زیست‌محیطی آن نیز برآورده نخواهد شد.

میربادین (۱۳۷۳) اثر جنگلکاری با کاج تهران و افاقیا را بر روی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب در پارک جنگلی چیتگر بررسی کرد و چنین نتیجه گرفت که با وجود خشک بودن منطقه روند تغییر و تحول اکوسیستم تحت تأثیر دو گونه جنگلی چشمگیر بوده و اثرات متفاوت آنها نیز به آسانی قابل مشاهده است. به طوری که گونه افاقیا در مقایسه با کاج تهران برای افزایش عمق خاک سطحی که شاخصی از تکامل محسوب می‌شود بسیار مؤثر بوده ولی گونه کاج تهران باعث افزایش اسیدیته و فسفر خاک شده است. همچنین مجد طاهری (۱۳۷۴) به این نتیجه رسید که گونه افاقیا موجبات افزایش عمق خاک سطحی، مواد آلی و تغییر ناچیز اسیدیته خاک را فراهم کرده و متقابلاً گونه کاج تهران موجب تغییر و افزایش درصد سیلت، اسیدیته خاک، کربن آلی و فسفر قابل جذب شده است.

الگوی استقرار گونه‌ها نیز به عنوان یک عامل قابل توجه باید در استقرار فضای سبز شهری مد نظر قرار گیرد. در این زمینه بررسی فاطمی طلب (۱۳۸۴) در

## مواد و روشها

## منطقه و گونه‌های مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شمال شرقی شهر اراک واقع در استان مرکزی با طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی قرار دارد (شکل ۱). این منطقه با ارتفاع متوسط ۱۸۰۳ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۳۱۶ میلیمتر و دمای متوسط سالیانه ۱۳/۸ درجه سانتیگراد می باشد. اقلیم اراک بر اساس فرمول آمبرژه سرد و نیمه خشک طبقه بندی شده است (جزیره ای، ۱۳۸۰). از نظر زمین شناسی، این منطقه جزو قدیمی ترین رسوبهای دوره کرتاسه است. تیپ خاک منطقه به طور عمده شامل: خاکهای قهوه‌ای، خاکهای قهوه‌ای آهکی، خاکهای رسوبی، خاکهای شور قلیایی و خاکهای قهوه‌ای تیره رنگ می باشد.

گونه اقاچیا (*Robinia pseudacacia*) از خانواده *Leguminosae* و بومی قسمت خاوری ایالات متحده آمریکا است که از قدیم به ایران وارد شده و چون با شرایط آب و هوایی ایران به خوبی سازگار بوده، جزو گیاهان اهلی ایران شده است. از نظر خواصهای اکولوژیکی گونه‌ای مقاوم به سرما و خشکی است و در زمستان خزان می کند. خاکهای لیمونی، قوی و عمیق را در کنار نورهای شدید و گرم ترجیح می دهد. گونه زبان گنجشک (*Fraxinus rotundifolia*) گونه‌ای نورپسند از خانواده *Oleaceae* است که در بیشتر نقاط استپی کشور انتشار دارد. از نظر خواصهای اکولوژیکی گونه‌ای مقاوم به سرما و گرماست که خاکهای قوی را ترجیح می دهد.



شکل ۱- استان مرکزی و محل جنگلکاری در شهر اراک (محتاط، ۱۳۷۰)

## مطالعه نوارها

منطقه مورد بررسی به جهت داشتن ساختار نواری در مجموع از ۵۱ نوار (با عرض‌های ۶۰ تا ۱۰۰ متر) و مساحتی معادل ۱۶۰ هکتار تشکیل شده است. از این مقدار ۷۵ هکتار (۴۷ درصد) شامل ۲۷ نوار متعلق به گونه زبان گنجشک و ۸۵ هکتار (۵۳ درصد) شامل ۲۴ نوار مربوط به گونه اقاچیا می باشد. پس از تهیه نقشه منطقه (با مقیاس ۱:۴۰۰۰) با جنگل گردشی نقشه پراکنش مکانی جنگلکاریها تهیه و مشاهده شد که این نوارها با توجه به قرار گرفتن در نزدیکی بافت شهری علاوه بر تأثیرات اقتصادی-اجتماعی، تحت تأثیر دخالت‌های متفاوت مجری نیز قرار گرفته اند. بر همین اساس نوارها را می توان با توجه به دخالت موثر مجری در منطقه و اثرات اقتصادی-اجتماعی، برای هر گونه به ۳ منطقه تقسیم کرد:



شکل ۳- منطقه با دخالت متوسط مجری و تأثیرات اجتماعی متوسط



شکل ۴- منطقه با دخالت کم و بدون برنامه مجری و تأثیرات اجتماعی کم

### روش آماربرداری

در این مطالعه با توجه به شکل نواری جنگلکاریها و عرضهای متفاوت آنها از روش پلات گذاری در امتداد ترانسکت (Line sampling) برای آماربرداری استفاده شد. به منظور تعیین تعداد قطعه نمونه، ابتدا با انجام یک آماربرداری اولیه (برداشت ۳۰ قطعه نمونه مقدماتی (پایلوت) با پراکنش مکانی مناسب در کل منطقه) انحراف معیار سطح مقطع برابر سینه توده ( $S_x = 53/77\%$ ) بدست آمد و تعداد قطعات نمونه بر اساس اشتباه آماری بدست آمده ( $1/84$ ) از رابطه (زیبری، ۱۳۷۳):

### منطقه با دخالت و رسیدگی زیاد و منظم مجری و تأثیرات اجتماعی زیاد

این نوارها با توجه به نزدیک بودن به مراکز جمعیتی و دسترسی زیاد، به عنوان محیط تفرجگاهی در نظر گرفته شده و بر این اساس مورد دخالت و رسیدگی زیاد و منظم مجری قرار می گیرند. این منطقه برای گونه افاقیا با کد ۱۱ و برای گونه زبان گنجشک با کد ۲۱ نشان داده شده است (شکل ۲).

### منطقه با دخالت و رسیدگی متوسط و نامنظم مجری و تأثیرات اجتماعی متوسط

فاصله این نوارها از مراکز جمعیتی بیشتر و دخالت در آن در حد متوسط و نامنظم است. این منطقه برای گونه افاقیا با کد ۱۲ و برای گونه زبان گنجشک با کد ۲۲ نشان داده شده است (شکل ۳).

### منطقه با دخالت و رسیدگی کم و بدون برنامه مجری و تأثیرات اجتماعی کم

این نوارها در فواصل بیشتری از مناطق جمعیتی قرار داشته و دخالت مجری نیز در آن در مقایسه با سایر نوارها، بسیار کم و بدون برنامه است. این منطقه برای گونه افاقیا با کد ۱۳ و برای گونه زبان گنجشک با کد ۲۳ نشان داده شده است (شکل ۴).



شکل ۲- منطقه با دخالت زیاد و منظم مجری و تأثیرات اجتماعی زیاد

گروه‌ها فراهم گردد. با توجه به فاصله کاشت پایه‌ها (۲×۲ متر) و حذف و قطع برخی پایه‌ها، سطح قطعه نمونه ۲۰۰ متر مربع (۲ آر) و به شکل دایره‌ای انتخاب شد. در داخل هر یک از قطعات نمونه مشخصه‌های کمی مانند: قطر برابر سینه، ارتفاع کل درخت، ارتفاع تاج، قطر تاج (در دو جهت شرقی- غربی و شمالی- جنوبی) و همچنین مشخصه‌های کیفی مانند درصد سلامت تاج، درصد سرخشکیدگی، درصد حضور آفت و مرتبه چند شاخگی اندازه گیری شد. این مشخصه‌های کیفی بر اساس جدول ۱ طبقه بندی شده‌اند:

جدول ۱- طبقه بندی مشخصه‌های کیفی (فاطمی طلب، ۱۳۸۳)

طبقه	درصد سلامت تاج <sup>۱</sup>	درصد سرخشکیدگی <sup>۲</sup>	درصد حضور آفت	مرتبه چند شاخگی
۱	۵۰ <	۰-۳۰	۰-۳۰	فاقد چند شاخگی
۲	۳۰-۵۰	۳۰-۵۰	۳۰-۵۰	۲-۵ شاخه
۳	۰-۳۰	۵۰ <	۵۰ <	۵-۹ شاخه و بیشتر

۱- در مشخصه سلامت تاج منظور از سلامتی نبود سرخشکیدگی و پژمردگی در تاج درخت است.  
 ۲- برای اندازه گیری سرخشکیدگی با توجه به حجم تاج پوشش درخت، بین ۵ تا ۸ شاخه از هر درخت انتخاب و سطح قسمت خشک شده نسبت به سطح کل اندازه‌گیری و طبقه درخت تعیین شده است.

طرفی با توجه به اینکه گونه‌های گیاهی متأثر از شرایط محیطی می‌باشند، می‌توان با انجام تجزیه‌های مختلف، متغیرهای محیطی و تأثیر آنها را مشخص نمود که به این منظور از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی P.C.A (Principale Components Analysis) استفاده شد.

### نتایج

#### پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه افاقیا

منطقه با دخالت زیاد مجری (منطقه ۱۱): نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری در این منطقه از یک دامنه ۲۲ سانتیمتری برخوردار بوده و میانگین و میانه آن به ترتیب برابر با ۱۴/۵ و ۱۴ سانتیمتر می‌باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری این منطقه دارای ساختار

$$N = \frac{t^2 \times (S \times /.)^2}{(E /.)^2} = \frac{4 \times (53/77)^2}{(8/84)^2} = 148$$

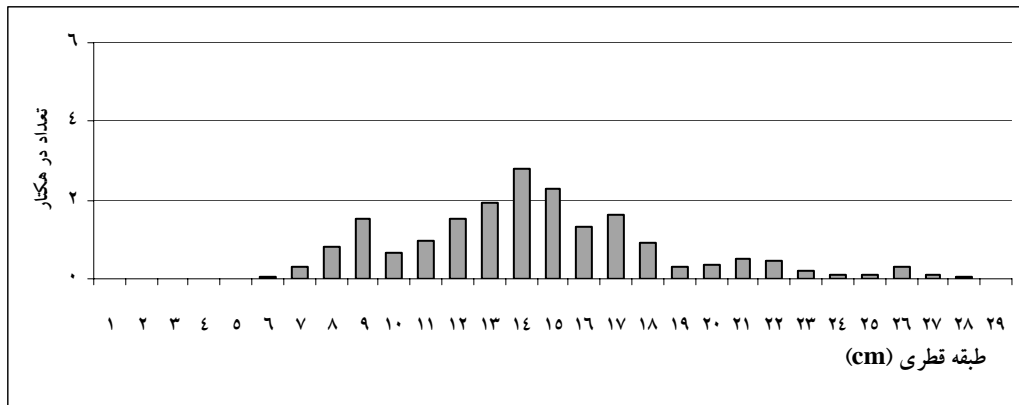
برابر با ۱۴۸ قطعه نمونه محاسبه شد. فاصله قطعات نمونه نیز با توجه به مجموع طول نوارها (برابر با ۲۹۷۳۰ متر) و تعداد قطعات نمونه، برابر ۲۰۰ متر در نظر گرفته شد. به منظور پیاده کردن قطعات نمونه، با توجه به عرض نوار، میانه هر نوار به صورت خط فرضی (ترانسکت) مشخص و بر روی این ترانسکت مرکز قطعات نمونه تعیین شد. در انتخاب سطح قطعه نمونه سعی بر آن بود که حداقل ۳۰-۲۵ پایه در هر قطعه نمونه مورد مطالعه قرار گیرند تا امکان مقایسه به لحاظ آماری در داخل

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از نرم افزارهای Excel و Spss استفاده شد. برای تحلیل مشخصه‌های کمی از روش تجزیه واریانس و آزمونهای t و توکی (Tukey) و همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی از آزمونهای ناپارامتری K نمونه مستقل (آزمونهای کروسکال والیس kruskal-wallis و کای اسکور Chi-square) استفاده شد.

به منظور مقایسه شرایط خاک مناطق مختلف و بررسی ارتباط آنها با خصوصیات کمی و کیفی پایه‌ها، اقدام به حفر ۷ پروفیل خاک و برداشت دو نمونه خاک از افقهای سطحی (۰-۳۰ سانتیمتر) و زیر سطحی (۳۰-۶۰ سانتیمتری) شد. در این حالت پراکنش پروفیل‌ها به نحوی انتخاب شد که ۱ پروفیل در منطقه فاقد پوشش گیاهی و ۶ پروفیل دیگر هر کدام در یک تیمار برداشت شوند. از

مهم دیگر در این نمودار وجود افتی شدید و محسوس در طبقه قطری ۱۶ سانتیمتری است که می‌تواند از کاشت در دو دوره نزدیک به هم ناشی شده باشد. متوسط سطح مقطع برابر سینه در هکتار این منطقه برابر با ۰/۳۴ متر مربع می‌باشد.

نزدیک به نرمال و چوله به راست است (شکل ۵) که این چولگی در اثر عوامل مختلف (رقابت بین درختان و یا دخالت مجری) بوجود آمده است. از طرفی در این منحنی می‌توان به خوبی واکاری و کاشت را در دوره‌های مختلف در طبقات قطری ۹ و ۲۱ سانتیمتری مشاهده کرد. از نکات

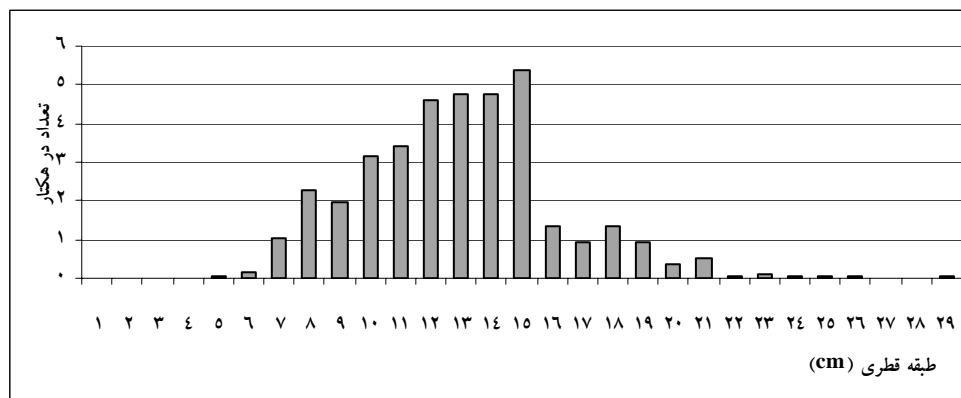


شکل ۵- نمودار پراکنش قطری منطقه ۱۱

تعداد در طبقات قطری این منطقه دارای ساختار نزدیک به نرمال و چوله به راست می‌باشد (شکل ۶). در این منحنی نیز افت محسوس در طبقه قطری ۱۶ سانتیمتر به خوبی قابل تشخیص است. میانگین سطح مقطع برابر سینه در هکتار این منطقه برابر با ۰/۵۴ متر مربع می‌باشد.

منطقه با دخالت متوسط مجری (منطقه ۱۲): دامنه

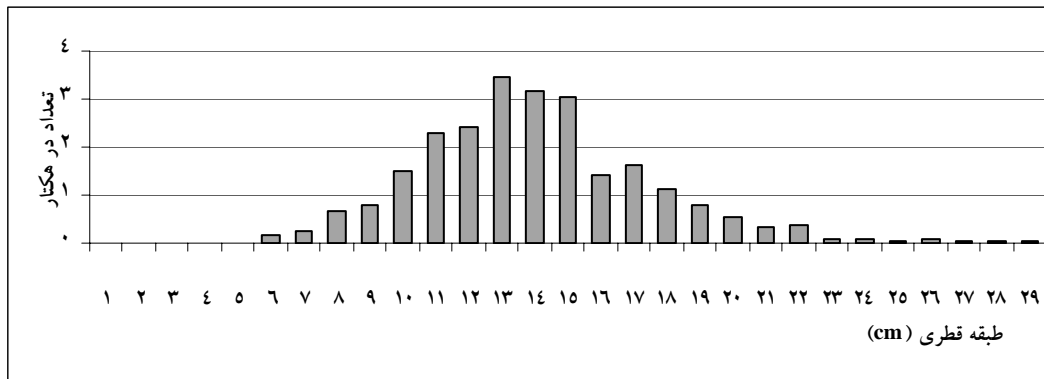
پراکنش قطری افاقیا در این منطقه برابر با ۲۴ سانتیمتر است که از طبقه قطری ۵ تا ۲۹ سانتیمتر (طبقات قطری) ادامه می‌یابد. میانگین و میانه آن نیز به ترتیب برابر با ۱۳/۵ و ۱۳ سانتیمتر است. نمودار پراکنش



شکل ۶- نمودار پراکنش طبقات قطری منطقه ۱۲

راست است (شکل ۷). در این نمودار نیز افت محسوس در طبقه قطری ۱۶ سانتیمتر به خوبی قابل تشخیص است. میانگین سطح مقطع برابر سینه در هکتار این منطقه برابر با  $۰/۴۲$  متر مربع می‌باشد.

**منطقه با دخالت کم مجری (منطقه ۱۳):** دامنه پراکنش قطری این منطقه برابر با ۲۳ سانتیمتر است که از طبقه قطری ۶ تا ۲۹ سانتیمتر ادامه می‌یابد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری آن دارای ساختار نرمال و چوله به

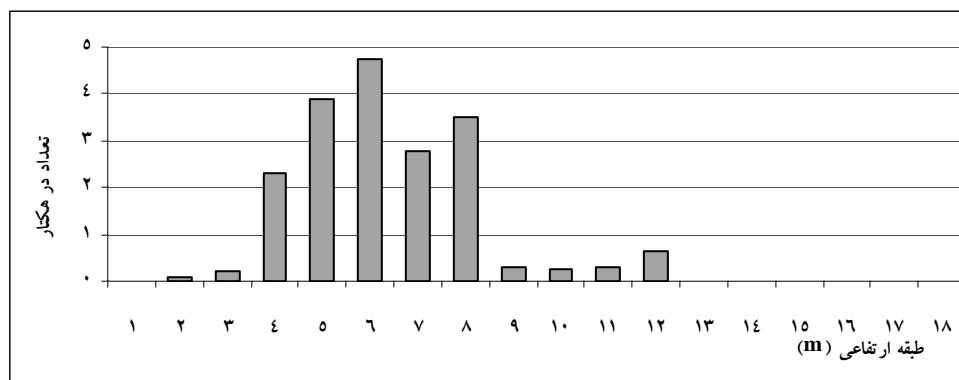


شکل ۷ - نمودار پراکنش طبقات قطری منطقه ۱۳

نرمال است که بیانگر رقابت شدید در میان درختان و چیرگی عده‌ای بر دیگران در طبقات میانی است و تا اندازه‌ای دخالت زیاد مجری در طبقات قطری بالا را نشان می‌دهد.

**پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی گونه اقاچیا**

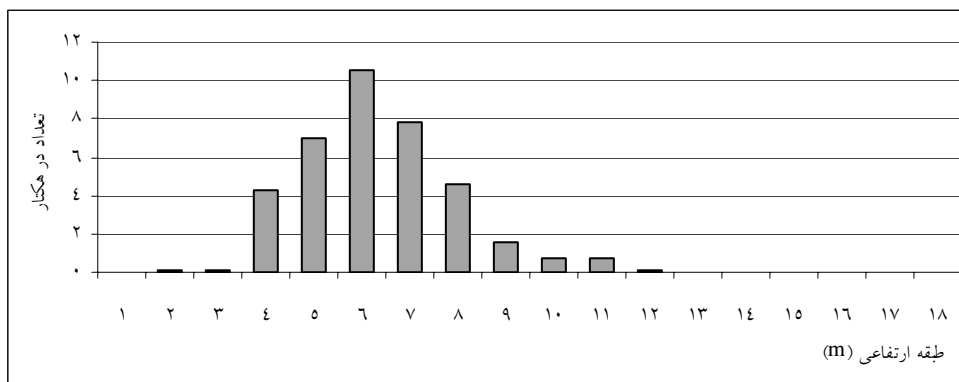
**منطقه با دخالت زیاد مجری (منطقه ۱۱):** دامنه پراکنش ارتفاعی منطقه برابر با ۱۰ متر و میانگین ارتفاع درختان منطقه برابر با  $۶/۹۳$  متر می‌باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی (شکل ۸) دارای ساختار تقریباً



شکل ۸ - نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی منطقه ۱۱

$۶/۵۳$  متر است. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی (شکل ۹) دارای ساختار کاملاً نرمال است که نشانگر رقابت شدید و پایاپای میان پایه‌هاست.

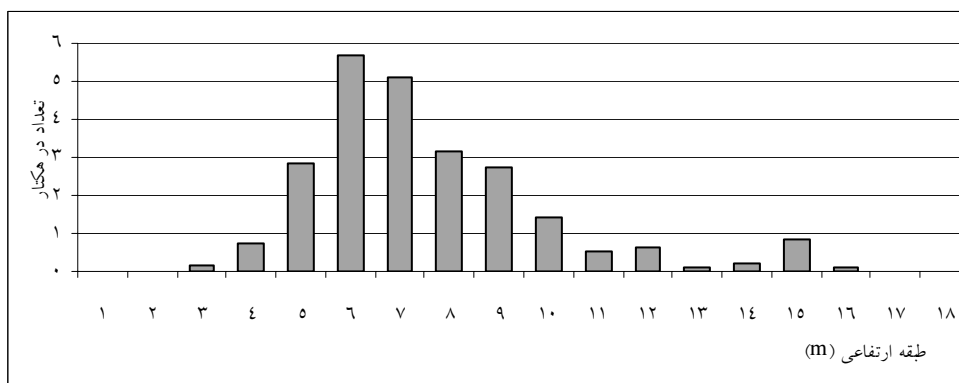
**منطقه با دخالت متوسط مجری (منطقه ۱۲):** دامنه پراکنش ارتفاعی در این منطقه از طبقه ارتفاعی ۲ تا ۱۲ متر ادامه می‌یابد و میانگین ارتفاع درختان منطقه برابر با



شکل ۹ - نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی منطقه ۹

(شکل ۱۰) دارای ساختار تقریباً نرمال با کمی چوله به راست است. همچنین رقابت شدیدی در طبقات ارتفاعی اولیه (به ویژه ۵ و ۶ متر) وجود دارد.

منطقه با دخالت کم مجری (منطقه ۱۳): دامنه پراکنش ارتفاعی درختان در این منطقه از طبقه ۳ تا ۱۶ متر ادامه می‌یابد و میانگین ارتفاع درختان منطقه برابر با ۸ متر می‌باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی



شکل ۱۰ - نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی منطقه ۱۰

سایر حالات تفاوت قابل توجه و اختلاف معنی دار است. اما در مشخصه‌های ارتفاع کل درخت و طول تاج میان همه تیمارها اختلاف معنی دار است. از نظر مشخصه‌های کیفی آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور انجام گرفته نشان می‌دهد که میان تمام مشخصه‌های کیفی مورد بررسی اختلاف معنی دار است و تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد (جدول ۲). با توجه به میانگین‌های بدست آمده منطقه ۱۱ دارای بیشترین سلامت تاج، کمترین سرخشکیدگی، کمترین حضور آفت و کمترین شاخگی است و در نقطه مقابل آن منطقه ۱۳ دارای کمترین

نتایج مقایسه تیمارها از نظر مشخصه‌های کمی و کیفی در گونه افاقیا

براساس نتایج حاصل از آزمون دانکن برای مشخصه‌های کمی در بین و داخل تیمارهای مختلف گونه افاقیا اختلاف معنی داری وجود دارد که نتایج آن به قرار زیر است:

در مشخصه‌های قطر برابر سینه و مشخصه قطر تاج (در دو جهت شرقی - غربی و شمالی - جنوبی) بین مناطق ۱۱ و ۱۳ تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد، ولی در



سلامت تاج، بیشترین سرخشکیدگی، بیشترین حضور آفت و بیشترین چند شاخگی است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور برای گونه افاقیا

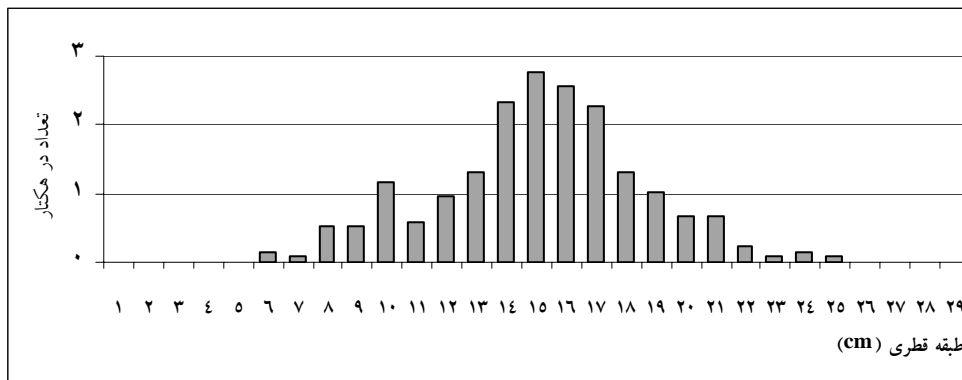
مشخصه	کد منطقه	تعداد	میانگین مرتبه‌ها
چند شاخگی	۱۱	۳۸۷	۱۰۷۸
	۱۲	۹۶۸	۱۱۶۴
	۱۳	۹۹۴	۱۲۲۲
سر خشکیدگی	۱۱	۳۸۷	۱۰۱۶
	۱۲	۹۶۸	۱۱۹۸
	۱۳	۹۹۴	۱۲۱۴
سلامت تاج	۱۱	۳۸۷	۱۰۲۵
	۱۲	۹۶۸	۱۲۰۵
	۱۳	۹۹۴	۱۲۰۷
آفت	۱۱	۳۸۷	۱۱۴۴
	۱۲	۹۶۸	۱۱۵۲
	۱۳	۹۹۴	۱۱۶۹

مشخصه	چند شاخگی	سر خشکیدگی	سلامت تاج	آفت
کای اسکور	۲۱/۷۷	۳۰	۲۶/۳۶	۲۳/۸۹
درجه آزادی	۲	۲	۲	۲
درجه معنی داری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه زبان گنجشک منطقه با دخالت زیاد مجری (منطقه ۲۱): دامنه پراکنش قطری این منطقه برابر با ۱۹ سانتیمتر است که از طبقه قطری ۶ تا ۲۵ سانتیمتر (طبقات قطری ۱ سانتیمتری) ادامه می‌یابد و میانگین قطر برابر سینه منطقه برابر با ۱۵/۱ سانتیمتر است. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری

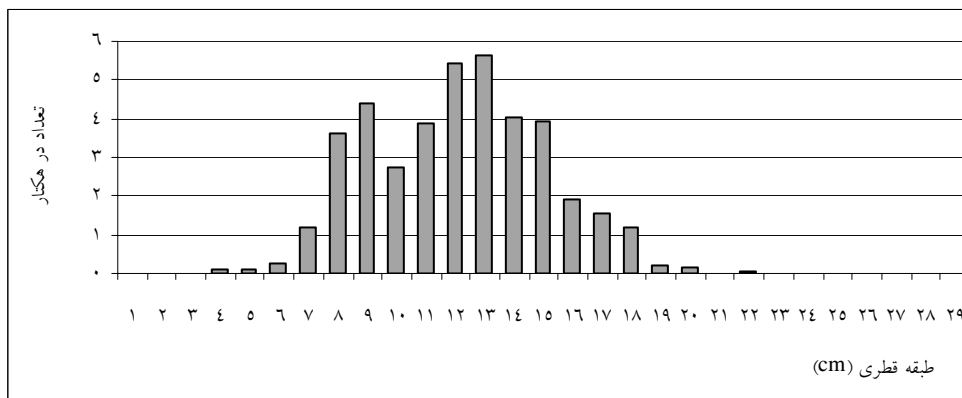
(شکل ۱۱) دارای ساختار نزدیک به نرمال و چوله به راست است که این انحراف در اثر عوامل مختلف (رقابت میان درختان و یا دخالت مجری) بوجود آمده است. واکاری در منطقه صورت گرفته است که در طبقه قطری ۱۰ سانتیمتری قابل مشاهده است.



شکل ۱۱- نمودار پراکنش طبقات قطری منطقه ۲۱

به راست است. واکاری در منطقه صورت گرفته است که در طبقه قطری ۹ سانتیمتری قابل مشاهده است. در این نمودار نیز افتی شدید و محسوس در طبقه قطری ۱۶ سانتیمتری وجود دارد.

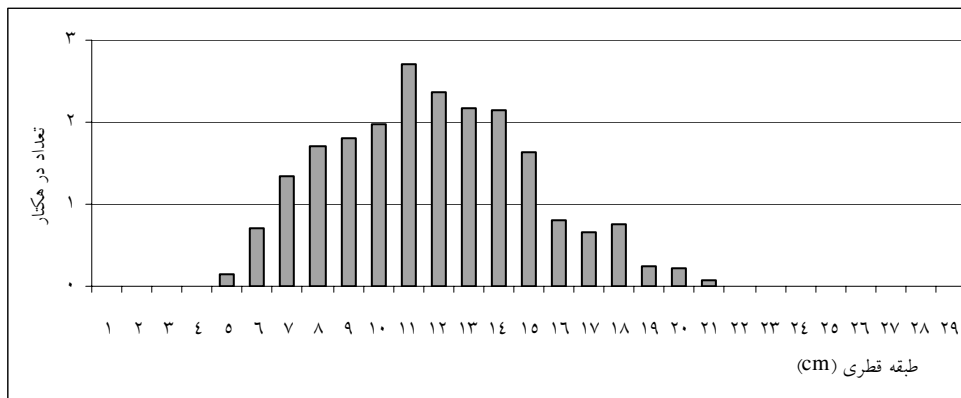
**منطقه با دخالت متوسط مجری (منطقه ۲۲):** دامنه پراکنش قطری این منطقه از طبقه قطری ۴ تا ۲۲ سانتیمتر ادامه می‌یابد که میانگین قطر برابر سینه این منطقه برابر با ۱۲/۲۴ سانتیمتر است. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری (شکل ۱۲) دارای ساختار نزدیک به نرمال و چوله



شکل ۱۲ - نمودار پراکنش طبقات قطری منطقه ۲۲

ساختار نرمال و فاقد چولگی است. بر خلاف سایر مناطق، واکاری در این منطقه صورت نگرفته است. در این نمودار نیز افتی شدید و محسوس در طبقه قطری ۱۶ سانتیمتری وجود دارد.

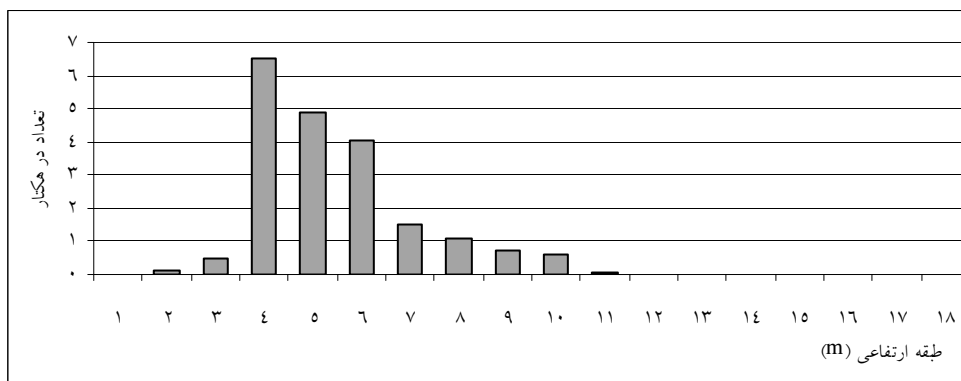
**منطقه با دخالت کم مجری (منطقه ۲۳):** دامنه پراکنش قطری این منطقه برابر با ۱۶ سانتیمتر و میانگین قطر برابر سینه منطقه برابر با ۱۱/۹۵ سانتیمتر می باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری (شکل ۱۳) دارای



شکل ۱۳- نمودار پراکنش طبقات قطری منطقه ۲۳

منطقه برابر با ۵/۶ متر است. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی دارای ساختار تقریباً نرمال و با کمی چوله به راست است (شکل ۱۴).

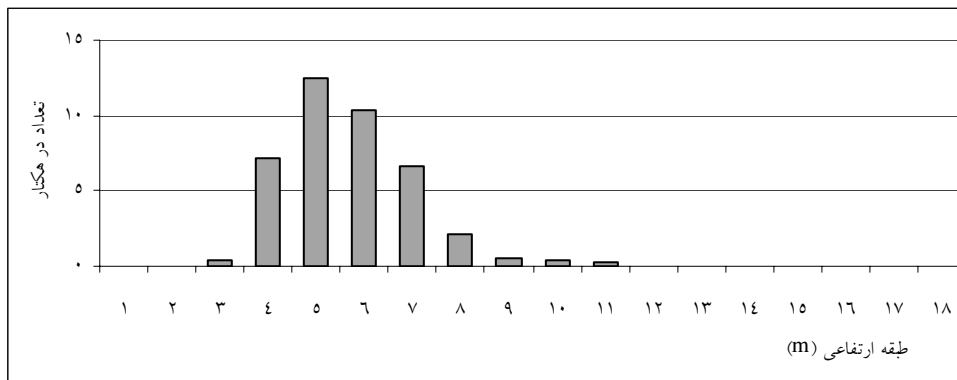
پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی گونه زبان گنجشک منطقه با دخالت زیاد مجری (منطقه ۲۱): دامنه پراکنش ارتفاعی درختان در این منطقه برابر با ۹ متر (طبقات ارتفاعی یک متری) و میانگین ارتفاع درختان



شکل ۱۴- نمودار پراکنش طبقات ارتفاعی منطقه ۲۱

پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی دارای ساختار تقریباً نرمال با کمی چوله به راست است که بیانگر تمرکز حضور در طبقات ارتفاعی میانی (ارتفاع ۵-۶ متر) می‌باشد (شکل ۱۵).

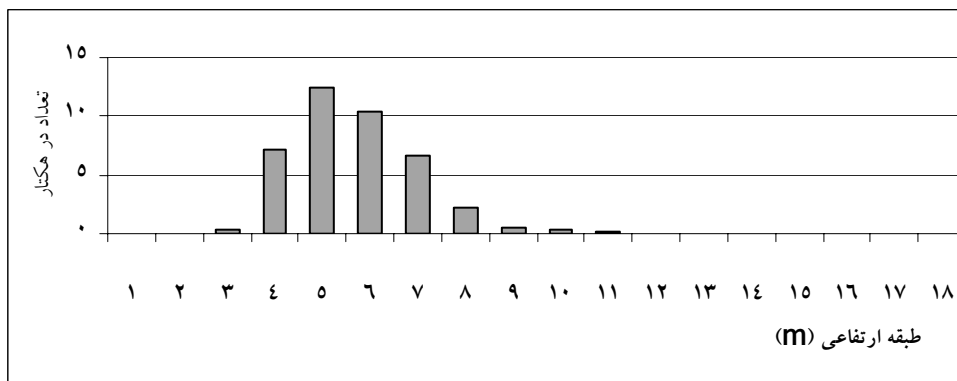
منطقه با دخالت متوسط مجری (منطقه ۲۲): دامنه پراکنش ارتفاعی درختان در این منطقه از طبقه ارتفاعی ۳ تا ۱۱ متر (طبقات ارتفاعی یک متری) ادامه می‌یابد و میانگین ارتفاع منطقه برابر با ۴/۹۱ متر می‌باشد. نمودار



شکل ۱۵ - نمودار پراکنش طبقات ارتفاعی منطقه ۲۲

ساختار نزدیک به نرمال با کمی چولگی به راست است. رقابت شدیدی میان طبقات ارتفاعی ۴، ۵ و ۶ متر وجود دارد و طبقات ارتفاعی کوتاه (۲ و ۳ متر) به تعداد بسیار کم وجود دارند (شکل ۱۶).

منطقه با دخالت کم مجری (منطقه ۲۳): دامنه پراکنش ارتفاعی منطقه برابر با ۸ متر است (طبقات ارتفاعی ۳ تا ۱۱ متر) و میانگین ارتفاع منطقه برابر با ۴/۵۳ متر است. نمودار پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی دارای



شکل ۱۶ - نمودار پراکنش طبقات ارتفاعی منطقه ۲۳

با ۲۳ که بین آنها تفاوت قابل توجهی وجود ندارد، در سایر موارد تفاوت قابل ملاحظه و اختلاف معنی دار است.

طبق آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور انجام گرفته، میان مناطق از نظر مشخصه‌های کیفی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). بر این اساس می‌توان اذعان نمود که در مشخصه‌های کیفی بیشترین سلامت تاج، کمترین سرخشکیدگی، بیشترین آفت و کمترین شاخگی را در منطقه ۲۱ و کمترین سلامت تاج، بیشترین

نتایج مقایسه تیمارها از نظر مشخصه‌های کمی و کیفی در گونه زبان گنجشک

براساس نتایج حاصل از آزمون دانکن برای مشخصه‌های کمی در میان و داخل گروهها اختلاف معنی‌دار است که نتایج آن به قرار زیر است:

میان مشخصه‌های ارتفاع کل، ارتفاع و قطر تاج (در جهت‌های شرقی- غربی و شمالی- جنوبی) در تمامی مناطق تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و اختلاف معنی دار است. اما در مشخصه قطر برابر سینه غیر از مناطق ۲۲

سرخشکیدگی تاج، کمترین آفت و بالاترین چند شاخگی را در منطقه ۲۳ می‌توان دید (با توجه به کدهای ذکر شده در جدول ۱، رتبه‌های کمتر به لحاظ مشخصه‌های کیفی دارای مطلوبیت بیشتری می‌باشند).

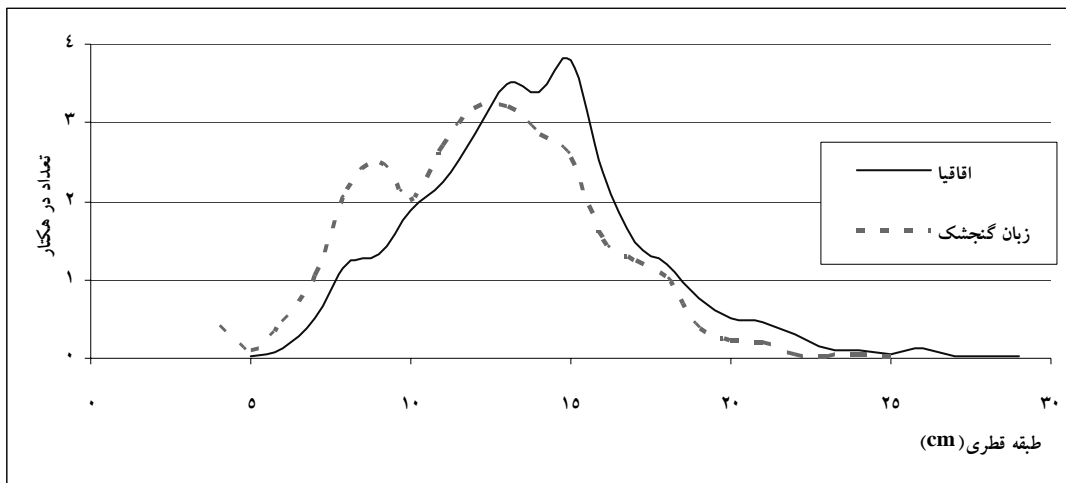
جدول ۳ - نتایج آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور برای گونه زبان گنجشک

مشخصه	کد منطقه	تعداد	میانگین مرتبه‌ها	
چند شاخگی	۲۱	۲۷۵	۸۳۷/۱۷	
	۲۲	۹۶۷	۹۲۹/۸۲	
	۲۳	۷۸۹	۱۱۴۹/۱۰	
سر خشکیدگی	۲۱	۲۷۵	۹۸۶	
	۲۲	۹۶۷	۱۰۰۶	
	۲۳	۷۸۹	۱۰۳۷	
سلامت تاج	۲۱	۲۷۵	۹۹۸	
	۲۲	۹۶۷	۱۰۰۱	
	۲۳	۷۸۹	۱۰۳۹	
آفت	۲۱	۲۷۵	۱۰۶۰	
	۲۲	۹۶۷	۱۰۱۴	
	۲۳	۷۸۹	۱۰۰۲	
مشخصه	چند شاخگی	سر خشکیدگی	سلامت تاج	آفت
کای اسکور	۱۰۳/۲۶	۸/۱۹	۸/۶	۲۸/۵۶
درجه آزادی	۲	۲	۲	۲
درجه معنی داری	۰/۰۰۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	۰/۰۰۰

### نتایج حاصل از مقایسه دو گونه با یکدیگر

نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه افاقیا دارای دامنه‌ای برابر با ۲۴ سانتیمتر است که از طبقه قطری ۵ تا ۲۹ سانتیمتر (طبقات قطری ۱ سانتیمتری) ادامه می‌یابد. میانه داده‌ها برابر با ۱۵ سانتیمتر و میانگین قطر برابر سینه منطقه ۱۳/۸۵ سانتیمتر است. میانگین سطح

مقطع برابر سینه در هکتار این منطقه ۰/۴۴ متر مربع می‌باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه افاقیا (شکل ۱۷) دارای ساختار تقریباً نرمال و چوله به راست است و افتی کلی در طبقه قطری ۱۵ سانتیمتری آن قابل مشاهده است.

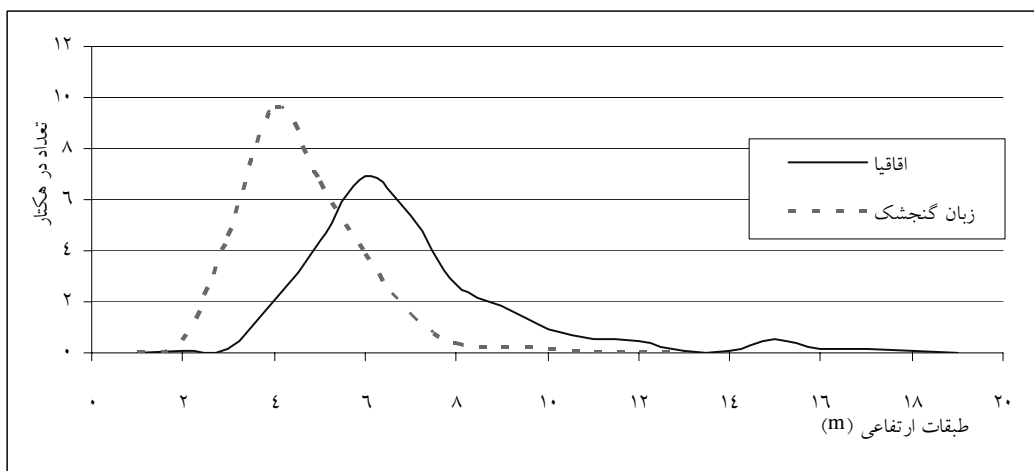


شکل ۱۷- مقایسه پراکنش تعداد در طبقات قطری دو گونه ااقاقیا و زبان گنجشک

ارتفاعی یک متری) ادامه می‌یابد. میانه برابر با ۷ متر و میانگین ارتفاع منطقه برابر با ۷/۲۲ متر می‌باشد. منحنی دارای ساختار نزدیک به نرمال و چوله به راست است. دامنه پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی گونه زبان گنجشک برابر با ۱۱ متر است که از طبقه ارتفاعی ۲ تا ۱۳ متر ادامه می‌یابد. میانه برابر با ۴/۵ متر و میانگین ارتفاع منطقه برابر با ۴/۸۶ متر است. منحنی دارای ساختار نزدیک به نرمال و چوله به راست است که رقابت شدیدی در طبقات ارتفاعی میانی وجود دارد (شکل ۱۸).

اما در گونه زبان گنجشک دامنه منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری برابر با ۲۱ سانتیمتر (از طبقات قطری ۴ تا ۲۵ سانتیمتر) است. میانه داده‌ها برابر با ۱۲/۵ سانتیمتر و میانگین قطر برابر سینه منطقه برابر با ۱۲/۵۱ سانتیمتر است. میانگین سطح مقطع برابر سینه در هکتار این منطقه برابر با ۰/۳۶ متر مربع می‌باشد. نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه زبان گنجشک دارای ساختار تقریباً نرمال و چوله به راست است که به خوبی می‌توان واکاری و کاشت در دوره‌های مختلف را در آن مشاهده نمود (شکل ۱۷).

دامنه پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی گونه ااقاقیا برابر با ۱۶ متر است که از طبقه ارتفاعی ۲ تا ۱۸ متر (طبقات



شکل ۱۸- مقایسه پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی دو گونه ااقاقیا و زبان گنجشک

طبق آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور انجام شده برای مشخصه‌های کیفی نتایج زیر بدست آمد:

اقاقیا دارای سلامت تاج کمتر و سرخشکیدگی بیشتر نسبت به زبان گنجشک است، ولی زبان گنجشک نسبت به ااقاقیا دارای میزان آفت و چند شاخگی بیشتری می‌باشد (جدول ۴).

نتایج حاصل از مقایسه مشخصه‌های کمی و کیفی دو گونه مورد بررسی

براساس نتایج آزمون t بین تمامی مشخصه‌های کمی دو گونه در تمامی موارد اختلاف معنی دار و تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. اما از لحاظ مشخصه‌های کیفی

جدول ۴- آزمونهای کروسکال والیس و کای اسکور برای مشخصه‌های کیفی گونه‌های ااقاقیا و زبان گنجشک

مشخصه	کد گونه	تعداد	میانگین مرتبه‌ها
	اقاقیا	۲۳۴۹	۲۰۴۰
چند شاخگی	زبان گنجشک	۲۰۳۱	۲۳۶۳
	اقاقیا	۲۳۴۹	۲۵۵۱
سر خشکیدگی	زبان گنجشک	۲۰۳۱	۱۷۷۲
	اقاقیا	۲۳۴۹	۲۵۷۳
سلامت تاج	زبان گنجشک	۲۰۳۱	۱۷۴۷
	اقاقیا	۲۳۴۹	۲۱۳۱
آفت	زبان گنجشک	۲۰۳۱	۲۲۵۹

ادامه جدول ۴- آزمون کای اسکور

مشخصه	چند شاخگی	سر خشکیدگی	سلامت تاج	آفت
کای اسکور	۱۱۴/۷	۵۸۷	۶۴۹	۷۳/۱۵
درجه آزادی	۱	۱	۱	۱
درجه معنی داری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

نتایج حاصل از بررسی خاک منطقه

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (P.C.A) افقهای سطحی خاک منطقه

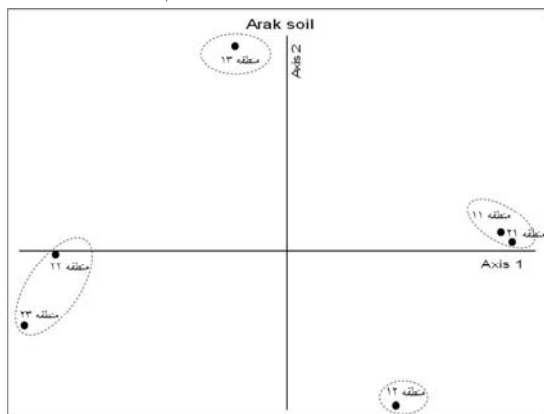
در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (Principale Components Analysis) که در ارتباط با مشخصه‌های

فیزیکی و شیمیایی خاک افقهای سطحی انجام شد، از میزان کل واریانس، بیش از ۹۳٪ تغییرات مربوط به محورهای اول و دوم بوده که از این مقدار حدود ۵۵٪ متعلق به محور اول است (جدول ۵).

جدول ۵- آنالیز مقدار ویژه (Eigen value) و درصد واریانس ۶ محور اول (افقهای سطحی)

محور	ارزش تابع ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۵/۴۴	۵۴/۵۰	۵۴/۵۰
۲	۳/۰۷	۳۰/۷۲	۸۵/۲
۳	۰/۸۴	۸/۴۶	۹۳/۶۷
۴	۰/۳۸	۳/۸۳	۹۷/۵۱
۵	۰/۲۵	۲/۴۸	۱۰۰
۶	۰	۰	۱۰۰

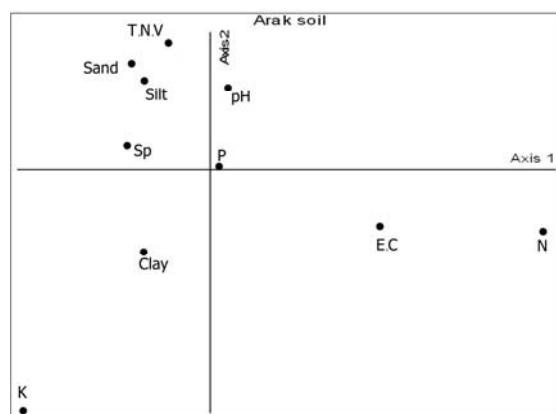
توجه به اینکه محور اول سهم ویژه‌ای از کل واریانس تغییرات را دارا می‌باشد، می‌توان اذعان نمود که مشخصه‌های شیمیایی و فیزیکی خاک که به وسیله این محور تعریف می‌شوند، تأثیر قابل توجهی در شرایط بوجود آمده دارند. البته سهم مشخصه‌های شیمیایی خاک بیشتر است، چرا که میزان بردار ویژه مربوط به مشخصه‌های شیمیایی خاک قابل توجه می‌باشد. محور دوم مربوط به مشخصه‌های شیمیایی خاک بوده که بیشترین میزان این مشخصه‌ها در جهت مثبت محور (به خصوص منطقه ااقیا با دخالت کم) می‌باشد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- نمودار رج بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بر اساس تجزیه P.C.A در افق‌های سطحی

ویژه‌ای از واریانس کل تغییرات را دارا می‌باشد (۵۰٪). این محور مربوط به مشخصه‌هایی چون ازت کل، هدایت الکتریکی و پتاسیم است.

با توجه به نتایج مشاهده می‌گردد که محور اول مربوط به مشخصه‌هایی چون پتاسیم، هدایت الکتریکی، ازت کل، میزان رس و سیلت می‌باشد. مشخصه‌های ازت کل، هدایت الکتریکی و پتاسیم در جهت مثبت محور اول روند افزایشی را نمایش می‌دهند، به طوری که بیشترین میزان این مشخصه‌ها در مناطق با مدیریت شدید و کمترین آن در مناطق با دخالت کم می‌باشد. همچنین میزان رس در جهت مثبت محور اول روند افزایشی و میزان سیلت روند کاهشی نشان می‌دهد. بنابراین در مناطق با مدیریت شدید خاک سنگین تر است (شکل ۱۹). با



شکل ۱۹- نمودار رج بندی خاک تیمارهای مختلف مربوط به افق سطحی

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی افقهای زیر سطحی خاک منطقه

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مربوط به افقهای زیر سطحی (جدول ۶) نشان می‌دهد که محور اول سهم

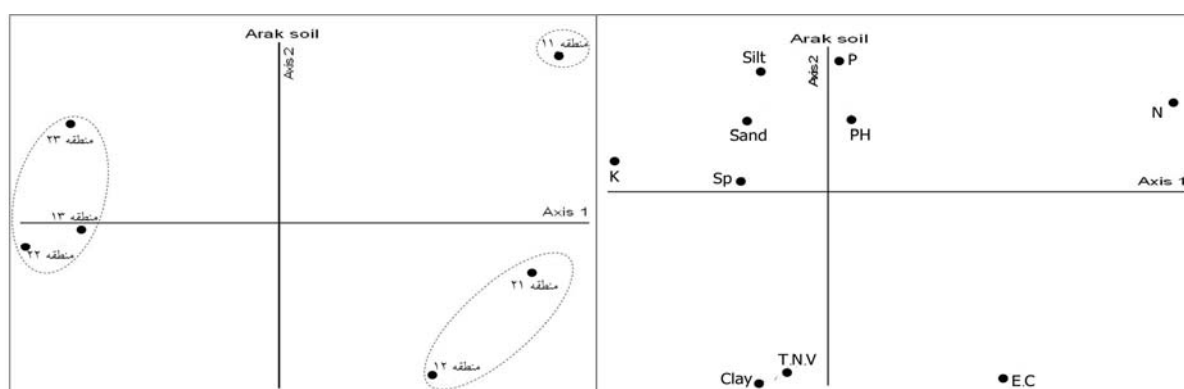


جدول ۶- تجزیه مقدار ویژه و درصد واریانس ۶ محور اول (افقهای زیر سطحی)

محور	ارزش تابع ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۵	۵۰	۵۰
۲	۲/۵	۵۰/۰۷	۷۵/۰۷
۳	۱/۸۴	۱۸/۴۵	۹۳/۵۳
۴	۰/۴۶	۴/۶۶	۹۸/۱۹
۵	۰/۱۸	۱/۸	۱۰۰
۶	۰	۰	۱۰۰

نکته قابل توجه اینکه میزان عناصر حاصلخیزی خاک در مناطق با مدیریت شدید نسبت به سایر مناطق بیشتر می‌باشد. به طور کلی رویشگاه افاقیا از نظر حاصلخیزی نسبت به رویشگاه زبان گنجشک از وضعیت بهتری برخوردار است (شکل ۲۱). محور اول، محور

مشخصه‌های شیمیایی خاک و محور دوم محور مشخصه‌های فیزیکی خاک می‌باشد. در جهت منفی محور دوم ملاحظه می‌گردد که خاک سنگین تر شده و یا به عبارتی میزان رس در جهت مذکور روند افزایشی را نشان می‌دهد (شکل ۲۲).



شکل ۲۱- نمودار رج بندی خاک تیمارهای مختلف بر اساس P.C.A در افقهای زیر سطحی

شکل ۲۲- نمودار رج بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تجزیه مربوط به افق زیرسطحی

## بحث

مقایسه تیمارهای هر یک از گونه‌ها از لحاظ مشخصه‌های

کمی و کیفی

با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین قطر برابر سینه را می‌توان در میان تیمارهای موجود برای دو گونه، در مناطق با دخالت مفید و مستمر مشاهده کرد که قاعدتاً

بیشترین متوسط سطح مقطع برابر سینه در هکتار نیز در این مناطق وجود دارد. وقوع چنین حالتی می‌تواند ناشی از دخالت‌ها و هرس مداوم و بهینه مجری بر روی درختان این مناطق باشد که با کاهش رقابت ارتفاعی بین درختان امکان رشد قطری مناسب آنها را فراهم نموده است. از طرفی بررسی منحنی‌های پراکنش تعداد در طبقات قطری هر یک از تیمارهای این دو گونه نشان

نموده‌اند که دلیل آن زیاد بودن قطر برابر سینه در منطقه با دخالت زیاد و بالا بودن ارتفاع درختان در منطقه با دخالت کم می‌باشد. برای گونه زبان گنجشک با توجه به فعالیت‌های انجام شده، منطقه با دخالت زیاد بیشترین امتیاز را کسب نموده است (جدول ۸).

از نظر خصوصیات کیفی طبق نتایج بدست آمده، بیشترین درصد سلامت و کمترین سرخشکیدگی تاج در میان تیمارهای دو گونه، در مناطق با دخالت زیاد و منظم به علت رسیدگی مداوم و برعکس کمترین سلامت تاج و بیشترین سرخشکیدگی در مناطق با دخالت کم و بدون برنامه به علت عدم رسیدگی و دخالت ضعیف قابل رویت است.

در مورد مشخصه حضور آفت در گونه افاقیا، بالاترین آفت در منطقه با دخالت کم و کمترین آفت در منطقه با دخالت زیاد مشاهده می‌شود که دلیل آن کاهش دخالت و رسیدگی (سم پاشی و مراقبت‌های بهداشتی) از منطقه ۱۱ تا ۱۳ است. در مشخصه چند شاخگی در تیمارهای هر دو گونه بیشترین چند شاخگی در مناطق با دخالت کم (به علت هرس کم و ضعیف) و کمترین چند شاخگی در مناطق با دخالت زیاد مجری (به علت هرس زیاد) دیده می‌شود.

نتایج بدست آمده از بررسی خاک تیمارهای دو گونه نشان می‌دهد که هر چه از سمت مناطق با دخالت کم و بدون برنامه به سمت مناطق با مدیریت متمرکز پیش می‌رویم، بافت خاک سنگین تر می‌شود. همچنین میزان حاصلخیزی خاک در مناطق با مدیریت متمرکز و مفید بیش از سایر مناطق است که می‌تواند به دلایل زیر باشد:

۱- رس زیاد و بافت نسبتاً سنگین خاک که مانع آبشویی عناصر غذایی و تجزیه آنها می‌شود.

۲- نوع مدیریت متمرکز که در عرصه صورت می‌گیرد (مانند عملیات کود دهی بیشتر در این مناطق).

بنابراین با در نظر گرفتن مجموع نتایج بدست آمده و همچنین جدولهای ۷ و ۸ بهترین وضعیت از لحاظ

می‌دهد که افزایش دخالت مفید و مستمر باعث حضور بیشتر پایه‌ها در طبقات قطورتر شده است. نکته قابل توجه اینکه وجود یک افت شدید (طبقه قطری ۱۶ سانتیمتری) تقریباً در تمام منحنی‌های پراکنش قطری تیمارهای دو گونه قابل مشاهده است که دلیل آن می‌تواند کاشت در دوره‌های مختلف (فاصله زمانی ۳ ساله) باشد. همچنین با بررسی بیشتر به خوبی می‌توان نقش دخالت‌های مجری را بر منحنی‌های پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی تیمارها مشاهده کرد. به عنوان مثال در مناطق با دخالت زیاد منحنی‌ها تا حدودی از حالت نرمال فاصله گرفته‌اند، ولی در مناطق با دخالت کم منحنی‌ها دارای ساختار تقریباً نرمال و کمی چوله به راست (تحت تأثیر عامل رقابت) هستند.

در مشخصه قطر تاج (در دو جهت) نیز بررسی در تیمارهای هر یک از دو گونه نشان داد که مناسبترین حالت در مناطق با دخالت مفید و مستمر وجود دارد. در مشخصه ارتفاع گونه افاقیا، بیشترین متوسط ارتفاع درختان به علت عدم قطع جوانه انتهایی و همچنین رقابت نوری در منطقه با دخالت کم به چشم می‌خورد، ولی بر خلاف پیش بینی انجام شده، در گونه زبان گنجشک بیشترین ارتفاع در منطقه با دخالت زیاد و مستمر مشاهده می‌شود که دلیل آن دخالت‌های باغبانی (به صورت تاج بری) انجام شده در سالهای اخیر در منطقه با دخالت کم می‌باشد. در گونه افاقیا تحت تأثیر ارتفاع درخت، بیشترین ارتفاع تاج در منطقه با دخالت زیاد قابل مشاهده است. دلیل آن زیاد بودن ارتفاع کل درختان منطقه و انجام نشدن هرس تنه در این منطقه است که منجر به افزایش ارتفاع تاج گردیده است. در گونه زبان گنجشک کمترین ارتفاع در منطقه با دخالت کم و بدون برنامه وجود دارد که دلیل آن انجام دخالت‌های نادرست و کم بودن ارتفاع کل درختان منطقه است. طبق جدول ۷ مناطق با دخالت زیاد و مناطق با دخالت کم از لحاظ مجموع مشخصه‌های کمی در میان تیمارهای گونه افاقیا، امتیاز برابری را کسب

مفید و مستمر مجری را در بهبود شرایط کمی و کیفی گونه‌ها نشان می‌دهد.

مجموع مشخصه‌های کمی و کیفی در بین تیمارهای دو گونه افاقیا و زبان گنجشک در منطقه با دخالت زیاد و منظم قابل مشاهده است که این وضعیت نقش دخالت‌های

جدول ۷- نتایج ارزش‌گذاری مشخصه‌های کمی و کیفی تیمارهای گونه افاقیا

ارزش کلی	مشخصه‌های کمی					مشخصه‌های کیفی											
	مجموع	مرتب	عدم	نبود	درصد	مجموع	قطر تاج	قطر تاج	ارتفاع	ارتفاع	قطر	تیمار					
	ارزش	چند	حضور	سر	سلامت	ارزش	شمالی- جنوبی	شرقی- غربی	تاج (متر)	کل (متر)	برابر سینه (سانتیمتر)						
	کیفی	شاخگی	آفت	خشکیدگی	تاج	کمی	(متر)	(متر)			(						
۲۲	۱۰	۱	۳	۳	۳	۱۲	۳	۳	۱	۲	۳	۱۱					
۱۴	۸	۲	۲	۲	۲	۶	۱	۱	۲	۱	۱	۱۲					
۱۸	۶	۳	۱	۱	۱	۱۲	۲	۲	۳	۳	۲	۱۳					
کد۱۳= منطقه با مدیریت کم						کد۱۲= منطقه با مدیریت متوسط						کد۱۱= منطقه با مدیریت شدید					
=۱ کمترین ارزش و مطلوبیت						=۲ ارزش و مطلوبیت متوسط						=۳ بیشترین ارزش و مطلوبیت					

جدول ۸- نتایج ارزش‌گذاری مشخصه‌های کمی و کیفی تیمارهای گونه زبان گنجشک

ارزش کلی	مشخصه‌های کمی					مشخصه‌های کیفی											
	مجموع	مرتب	عدم	نبود	درصد	مجموع	قطر تاج	قطر تاج	ارتفاع	ارتفاع	قطر برابر	تیمار					
	ارزش	چند	حضور	سر	سلامت	ارزش	شمالی- جنوبی	شرقی- غربی	تاج (متر)	کل (متر)	سینه (سانتیمتر)						
	کیفی	شاخگی	آفت	خشکیدگی	تاج	کمی	(متر)	(متر)			(						
۲۳	۹	۱	۱	۳	۳	۱۵	۳	۳	۳	۳	۳	۲۱					
۱۶	۷	۲	۲	۲	۲	۸	۱	۱	۲	۲	۲	۲۲					
۱۵	۸	۳	۳	۱	۱	۷	۲	۲	۱	۱	۱	۲۳					
کد۲۳= منطقه با مدیریت کم						کد۲۲= منطقه با مدیریت متوسط						کد۲۱= منطقه با مدیریت شدید					
=۱ کمترین ارزش و مطلوبیت						=۲ ارزش و مطلوبیت متوسط						=۳ بیشترین ارزش و مطلوبیت					

ارتفاع تاج بیشتری نسبت به گونه زبان گنجشک است. مقایسه منحنی‌های پراکنش تعداد در طبقات قطری و ارتفاعی نیز این وضعیت را با چولگی بیشتر به چپ در منحنی‌های گونه افاقیا نسبت به زبان گنجشک نشان می‌دهد.

### مقایسه دو گونه افاقیا و زبان گنجشک از لحاظ مشخصه‌های کمی و کیفی

با توجه به نتایج بدست آمده گونه افاقیا دارای متوسط قطر برابر سینه، متوسط سطح مقطع برابر سینه، متوسط ارتفاع درخت، قطر متوسط تاج (در دو جهت) و متوسط

ازت بوده و با مصرف ازت خاک باعث کاهش میزان آن در خاک منطقه می‌شود، در صورتی که گونه اقاچیا جزو گونه‌های مولد ازت است و از طریق همزیستی با ریزوبیوم‌ها می‌تواند باعث افزایش ازت خاک شود.

در نهایت با توجه به مجموع نتایج بدست آمده از بررسی خاک و ارزیابی کمی و کیفی جنگلکاری دو گونه اقاچیا و زبان گنجشک در شهر اراک می‌توان اذعان نمود که گونه اقاچیا از لحاظ وضعیت کمی و شاخص‌های استقرار، بر گونه زبان گنجشک برتری دارد. در عوض گونه زبان گنجشک از نظر خصوصیات کیفی و مسائل زیبایی شناختی و دید بصری دارای مزیت بیشتری است. بنابراین به منظور توسعه فضای سبز و جنگلکاری با گونه‌های پهن برگ در شهر اراک، در مواردی که هدف طراحی منظر و مسائل زیبایی شناختی شهری می‌باشد، پیشنهاد می‌شود که از گونه زبان گنجشک استفاده شود و در حالاتی که استقرار جنگلکاری و بهبود مشخصه‌های کمی مدنظر است، گونه اقاچیا می‌تواند انتخاب مناسبی باشد.

### منابع مورد استفاده

- جزیره ای، م.ح.، ۱۳۸۰. جنگلکاری در خشکبوم. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۴۷۶، ۴۵۲ صفحه.
- خادمی، الف.، ۱۳۸۳. بررسی جنگلکاری پارک جنگلی خوجین و هروآباد خلخال و معرفی گونه‌های سازگار. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۸۹ صفحه.
- زبیری، م.، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۳۸، ۴۰۱ صفحه.
- زرین کفش، م.، ۱۳۸۰. خاکشناسی جنگل. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۲۹۲، ۳۶۱ صفحه.

در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده مشخص می‌شود که گونه اقاچیا از لحاظ مجموع مشخصه‌های کمی، تحت تأثیر شرایط محیطی و ساختار ژنتیکی، وضعیت بهتری را نسبت به گونه زبان گنجشک داشته است که مقایسه این مطلب با تحقیقات مشابه انجام شده (خادمی، ۱۳۸۳. کرد، ۱۳۸۳. فاطمی طلب، ۱۳۸۴) نشان از تایید آن دارد.

اما از لحاظ مشخصه‌های کیفی، گونه زبان گنجشک دارای سرخشکیدگی کمتر، سلامت تاج و چند شاخگی بیشتری نسبت به گونه اقاچیا است، ولی درصد حضور آفت در گونه اقاچیا کمتر از زبان گنجشک می‌باشد که می‌تواند از دخالت مجری (سم پاشی) و یا متأثر از زمان انجام عملیات آماربرداری (در اوایل مرداد ماه که با توجه به گرمای شدید هوا فعالیت شته اقاچیا کاسته می‌شود) ناشی شده باشد. مقایسه نتایج این مطالعه با تحقیق فاطمی طلب (۱۳۸۴) در شهر تهران نتایج کاملاً متفاوتی را نشان می‌دهد که دلایل آن می‌تواند از شرایط اقلیمی متفاوت، دخالت‌های متفاوت مجری در دو منطقه و زمان متفاوت انجام عملیات آماربرداری ناشی شده باشد. اما مقایسه نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه خادمی (۱۳۸۳) در شهر خلخال نشان از تایید آن دارد.

pH خاک منطقه بین ۷ و ۸ می‌باشد و از آنجایی که دو گونه اقاچیا و زبان گنجشک جزو گونه‌های بازوفیل (Basiophilous) هستند و در محیط‌های قلیایی رشد مناسب تری دارند (زرین کفش، ۱۳۸۰)، pH خاک منطقه برای رشد آنها در شرایط مناسبی قرار دارد. بررسی و تجزیه مؤلفه‌های خاک هر یک از دو گونه نشان می‌دهد که در مناطقی که گونه زبان گنجشک کاشته شده میزان حاصلخیزی عناصر خاک کمتر از گونه اقاچیا است. به عنوان مثال، میزان ازت در مناطقی که گونه اقاچیا وجود دارد بیش از مناطقی بوده که گونه زبان گنجشک کاشته شده است که دلیل آن می‌تواند سرشت متفاوت دو گونه باشد. زیرا زبان گنجشک جزو گونه‌های پرنیاز و متقاضی

فیزیکی، شیمیایی، حاصلخیزی و پوشش گیاهی زیر اشکوب منطقه جنگلی چیتگر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی - دانشگاه تهران، ۹۶ صفحه.

- محتاط، م.، ۱۳۷۰. سیمای اراک. انتشارات آگاه، چاپ دوم، شماره ۱۴۷۴، ۵۷۳ صفحه.

- میربادین، ع.، ۱۳۷۳. بررسی علل ضعف فیزیولوژیک کاج تهران پارک چیتگر. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۲۰: ۵۴-۳۴.

- Linden, M., 2003. Increment and yield in mixed stands with Norway spruce in southern Sweden. Doctoral dissertation. Southern Swedish Forest Research Centre, SLU. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria vol. 260.

- Stebra, H., Blab. A. and Katzensteiner, K. 2002. Adapting an individual tree growth model for Norway spruce and pure and mixed species stand. Forest Ecology and Management. 159: 101-110.

- صدوق، م.، ۱۳۸۳. مقدمه ای بر شناخت آلودگی هوا. انتشارات اداره کل حفاظت محیط زیست استان مرکزی، چاپ اول، ۱۵۲ صفحه.

- فاطمی طلب، ر.، ۱۳۸۴. مقایسه الگوی استقرار در توده‌های مختلف و اثر آن بر روی شاخصهای کمی و کیفی دو گونه اقاویا و زبان گنجشک (مطالعه موردی شهر تهران). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۳۱ صفحه.

- کرد، ب.، ۱۳۸۳. بررسی کمی و کیفی جنگلکاری پارک طبیعت پردیسان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۰۸ صفحه.

- مجد طاهری، ح.، ۱۳۷۴. بررسی مقایسه ای اثرات جنگل کاج الداریکا و اقاویا بر روی برخی از خصوصیات

## Evaluation of afforestation success by broad leaf species in Arak city

A. Mataji<sup>1</sup>, R. Akhavan<sup>2</sup> and S. Aghakhani<sup>3</sup>

1- Member of scientific board, Islamic Azad University, E-mail: a\_mataji2000@yahoo.com.

2- Member of scientific board, Research Institute of Forests and Rangelands.

3- Forest Senior expert.

### Abstract

In order to investigate on situation of broad leaf afforestation in Arak city, a forest plantation around 160 ha, including ash (*Fraxinus rotundifolia*) and Black locust trees (*Robinia pseudoacacia*) was selected. For every species three treatments employed: 1- area with suitable and organized management and high social effects, 2- area with moderate irregular management and medium social effects and 3- area with low organized management and low social effects. Line sampling method was used for forest inventory regarding to the stripped shaped of the forest area by 200m intervals between plots. Finally, 148 sample plots with 200m<sup>2</sup> surface area were measured. In each sample, qualitative and quantitative characteristics were recorded. T and Tukey tests were applied for quantitative data analysis as well as Kruskal-Wallis and Chi-Square tests for qualitative data. Seven soil profiles were digged for studying of soil condition in the study area. In each profile, two soil samples (depths 0-30 and 30-60 cm) were taken to analyze soil chemical and physical properties. Principal components analysis (PCA) was used to analyze soil characteristics. The results showed that the area with regular management has better condition than other treatments. Evaluation of plantation success indicated that black locust species is more successful than ash trees considering quantitative characteristics and plantation establishment indices. However, considering qualitative characteristics and aesthetic issues as well as visual vision, ash tree generally has more privileges.

**Key words:** afforestation, Arak, broad leaf, quantitative and qualitative evaluation.