

بررسی موفقیت کاج الدار برای ایجاد فضای سبز در تهران (پارک جنگلی قوچک)

سید عطاله حسینی^{۱*}، محمد رضا پورمجیدیان^۱، اصغر فلاح^۱، مهدیس محمودیان^۲

۱- استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۲۳

تاریخ دریافت: ۸۴/۳/۱۰

چکیده

در دهه چهارم تمایل زیادی برای کاشت گونه‌های سوزنی برگ برای ایجاد فضای سبز در تهران گزارش شده است، در حالی که اطلاعات و تحقیقات چندانی درباره موفقیت، یا عدم موفقیت گونه‌های کشت شده در دست نیست. با توجه به اهمیت گسترش فضای سبز در تهران، به منظور کاهش آلودگی هوا و ایجاد چشم اندازهای مطلوب، در این تحقیق به جمع بندی نتایج به دست آمده در پارک جنگلی قوچک به عنوان منطقه معرف پرداخته شد. برای محقق شدن هدف، خصوصیات کمی و کیفی کاج الدار در منطقه مورد مطالعه، اندازه گیری شد. نتایج حاصل از تحقیق چنین نشان داد که عوامل کیفی و خصوصیات فیزیوشیمیایی خاک در دو دامنه فاقد تفاوت معنی داری است؛ همچنین میزان اسیدیته خاک نسبت به منطقه مجاور افزایش دارد (۸ تا ۷/۸ PH)، درختان با وضعیت تنه در حد مطلوب و سالم بالاتر از ۹۰ درصد است. از عوامل کمی این که بین دو مشخصه قطر و ارتفاع در دامنه غربی همبستگی بیشتری وجود دارد. میانگین تعداد در هکتار گونه‌های موجود در دامنه شرقی ۶۹۸ و در دامنه غربی ۶۰۱ است. رویش کل در دامنه غربی ۵۳/۲۳ و در دامنه شرقی ۴۵/۳۳ متر مکعب در هکتار به دست آمد. به دلیل شیب کمتر و قدرت نگهداری بالاتر آب در خاک، دامنه غربی از رطوبت نسبی مطلوب‌تری نسبت به دامنه شرقی برخوردار بوده و رشد گونه کاج الدار در این دامنه دارای شرایط مساعدتری است. در نهایت، چنین نتیجه‌گیری شد که تاکنون بر اساس مجموعه اطلاعات به دست آمده و نتایج این تحقیق می‌توان ادعان کرد که گونه کاج الدار می‌تواند در شرایط اقلیمی خشک و نیم خشک و خاک به نسبت فقیر، بردباری و سازگاری را در شمال شرق تهران از خود بروز دهد. بنابراین کاج الدار می‌تواند به عنوان گونه‌ای مناسب برای کاشت در رویشگاه‌های مشابه به منظور احداث فضای سبز و جلوگیری از آلودگی هوا مورد نظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: فضای سبز، عوامل کمی و کیفی، کاج الدار، پارک جنگلی، قوچک (تهران)، گونه‌های سوزنی برگ

سرآغاز

به ارمغان داشته و خواهد داشت. تأسیس این پارک‌ها در دهه ۴۰، یعنی در زمانی که تمایل جنگلکاری با گونه‌های سوزنی برگ رو به افزایش بود، صورت پذیرفت. مطالعات جامع و کامل در مورد پارک‌های جنگلی تهران بعد از چندین سال، برای تشخیص موفقیت‌آمیز بودن جنگلکاری‌های انجام شده از نظر کمی و کیفی با گونه کاج تهران در دهه گذشته ضروری به نظر می‌رسد. بدین ترتیب می‌توان از نتایج حاصل نسبت به

با وجود گذشت نزدیک به ۳۵ سال از تأسیس پارک‌های جنگلی در تهران، هنوز اطلاعات کافی در مورد نتایج جنگلکاری‌ها گزارش نشده است. پارک‌های جنگلی اطراف شهر تهران به سبب نزدیکی به شهر علاوه بر اینکه محیط مناسب، برای تفریح و تفرج ساکنان آن محسوب می‌شود، تأثیرات زیست محیطی ارزشمندی را برای شهروندان تهرانی

می‌کند. نامبرده این گونه را به عنوان گونه‌ای مناسب در گرگان معرفی کرده است. گرجی بحری (۱۳۷۶) بر اساس تحقیقات انجام شده به بردباری کاج تهران و وسعت سازگاری این گونه در مناطق جلگه‌ای استان گیلان اشاره کرده است. شیبانی و همکاران (۱۳۷۶) در تحقیق خود در مورد پژمردگی کاج الدار در پارک چیتگر تهران، ضعف خاک از نظر فیزیولوژیکی و نامنظم بودن آبیاری را عامل پژمردگی معرفی کرده‌اند. پور هاشمی (۱۳۷۶) جنگلکاری‌های پارک جنگلی چیتگر در غرب تهران را در دو بخش کمی و کیفی مورد بررسی قرار داد. وی پارک جنگلی را به سه تیپ سوزنی برگ خالص (کاج الدار)، پهن برگ خالص و پهن برگ مخلوط تقسیم کرد. نتایج بررسی نشان داد که بیشتر درختان پارک دارای درجه شادابی ضعیف و متوسط بودند. از عمده‌ترین عوامل عدم زادآوری طبیعی این گونه، کوبیدگی شدید خاک بوده است. به دلیل کشت خالص و متراکم سوزنی برگان، آتش سوزی و انتشار آتش در این تیپ خسارت بیشتری را نسبت به پهن برگان، ایجاد کرده است. قلیچ نیا (۱۳۷۸) در بررسی درجه همبستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی (شیب و جهت) در منطقه نردین، مشخص کرد که بین عوامل توپوگرافی فوق و برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی مانند تراکم، تنوع و نوع گونه، همبستگی معنی داری موجود است. در مناطق مرتفع (کوهستان و تپه ماهور) تغییرات پوشش گیاهی تابع عوامل توپوگرافی بوده، ولی در مناطق دشتی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مهم‌ترین عامل تغییرات پوشش گیاهی بوده است. ایشان همچنین در تحقیق خود به نقل از کوپن بیان کرد که تغییرات پوشش گیاهی در منطقه آدنس در منحنی‌های دمای مختلف اتفاق می‌افتد. او نتیجه گرفت که حتی در یک ارتفاع و شیب‌های مختلف، پوشش گیاهی متفاوت است. برای مثال در کوه‌های مرا، سوزنی برگان فقط در شیب‌های شمالی و غربی دیده می‌شوند. جلیلی (۱۳۷۹) در مطالعه خود در پارک چیتگر تهران چنین استنباط کرد که با وجود خشک بودن منطقه، روند تغییر و تحول اکوسیستم تحت تأثیر گونه کاج الدار در طول ۲۵ سال چشمگیر بود، به طوری که این گونه خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی خاک را تغییر داده و موجب افزایش فسفر و اسیدیته خاک در پارک شده است. عبدالله زاده (۱۳۸۱) در منطقه لویزان با مطالعه کاج الدار به این نتیجه رسید که جهت و شیب دامنه بر رویش قطر برابر سینه و ارتفاع، معنی دار بوده است.

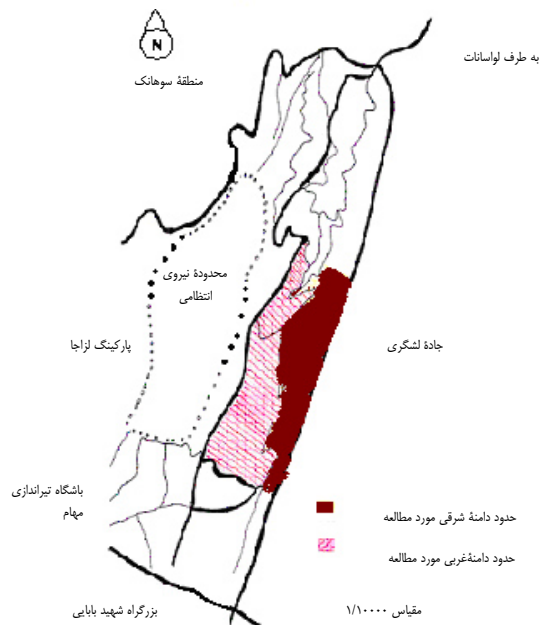
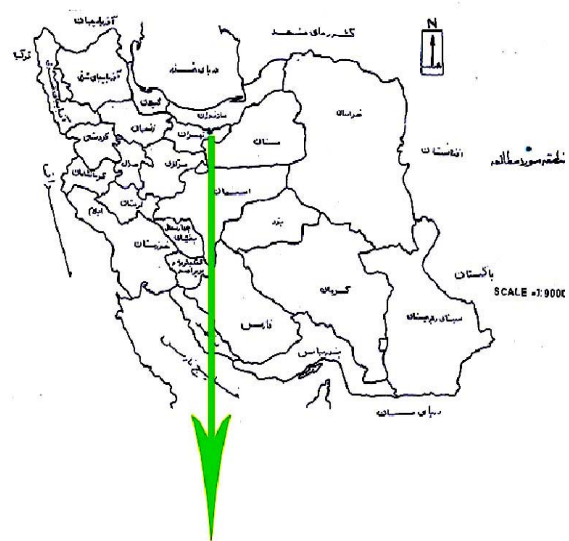
تحول وضعیت توده‌ها موجه و اقدامات مؤثر و مفیدی را ارائه داده و در جنگلکاری‌های مشابه نیز از آن استفاده کرد. هدف اصلی از انجام این تحقیق مطالعه کمی و کیفی جنگلکاری با گونه کاج الدار موجود در منطقه و بررسی میزان موفقیت و نتایج حاصل از کاشت این گونه است.

تحقیقاتی در کشورهای مختلف در مورد کاج الدار به انجام رسید که برخی از آنها به شرح زیر است:

Razzag (1986) مهم‌ترین عامل مؤثر بر مرگ و میر گونه کاج الدار را به عمق خاک و میزان بارندگی و جهت جغرافیایی نسبت داده است. Gilman & Watson (1994) مشخصات و ویژگی‌های کلی کاج الدار و اطلاعاتی در مورد تنه و شاخه‌ها و نیازهای اکولوژیکی، گل، میوه، رنگ گل و آفات و بیماری‌های آن را ذکر کرده است. Randall (1998) در تحقیق خود در مورد چند گونه سوزنی برگ و نحوه استقرار زادآوری آنها به مقاومت کاج الدار در شرایط مختلف رویشگاهی اشاره کرده است. Spencer (2001) مطالعه‌ای در مورد جنگلکاری‌های کاج الدار در دو زمان کاشت متفاوت ۱۹۳۰ و ۱۹۵۳ در استرالیا، در ارتباط با میانگین قطر برابر سینه درختان، میانگین ارتفاع، موجودی سرپا، میانگین رشد سالانه حجم و تعداد در هکتار داشته است. در جنگلکاری سال ۱۹۵۳، تعداد در هکتار درختان ۱۰۰۰، میانگین قطر برابر سینه ۲۲/۵ سانتیمتر، میانگین ارتفاع ۱۷/۱ متر، موجودی سرپا ۲۲۸ مترمکعب در هکتار و میانگین رشد سالانه حجم ۴ متر مکعب در هکتار و در جنگلکاری سال ۱۹۳۰ تعداد در هکتار درختان ۱۱۸۵، میانگین قطر برابر سینه ۳۷/۵ سانتیمتر، میانگین ارتفاع ۲۲ متر، موجودی سرپا ۲۸۲ مترمکعب در هکتار و میانگین رشد سالانه حجم ۴/۹ متر مکعب در هکتار گزارش شده است. میربادین (۱۳۷۳) علل ضعف فیزیولوژیک کاج الدار در پارک چیتگر را بافت ضعیف خاک، اسیدیته آن و نسبت بالای C/N می‌داند. سردابی (۱۳۷۶) ضمن مطالعات خود در مورد انتخاب گونه‌های مناسب غیر بومی در مناطق خشک و نیمه خشک، به گزینش گونه‌ها با توجه به تولید و عوامل محدود کننده‌ای، مانند عدم پذیرش مردم بر اساس ارزش تفریحی، آفات و برخی قواعد مورد لزوم برای انجام موفقیت آمیز جنگلکاری و استقرار در منطقه مورد توجه داشته است. چراغی (۱۳۷۶) در مطالعات خود به کاشت کاج الدار در گرگان اشاره

مواد و روش کار

مشخصات جغرافیایی : پارک جنگلی کوچک واقع در شمال شرق تهران در سال ۱۳۴۸ تأسیس شده و در حدود ۷۰۰ هکتار مساحت دارد و نزدیک به ۳۴ سال از تأسیس آن گذشته است (سازمان پارک‌ها و فضای سبز تهران، ۱۳۸۲). پارک مذکور در موقعیت $51^{\circ}30'00''$ تا 06° شمالی و $51^{\circ}31'$ طول شرقی و $35^{\circ}45'20''$ تا $35^{\circ}47'50''$ عرض شمالی واقع شده است (شکل شماره ۱).



شکل شماره (۱): موقعیت منطقه مورد تحقیق

میزان متوسط بارندگی، سالانه ۴۱۶/۶ میلیمتر و میانگین سالانه رطوبت نسبی جو، ۴۶٪ و میانگین متوسط درجه حرارت روزانه، ۱۵/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر درجه حرارت سالانه ۳۳/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل درجه حرارت سالانه ۲- درجه سانتی‌گراد است. ضریب خشکی ۱۸/۴ (دومارتون) می‌باشد (عبداله زاده، ۱۳۸۱). از نظر زمین‌شناسی؛ ردیف چینه‌شناسی بخش جنوبی البرز مرکزی مشتمل بر سنگ‌های با ضخامت حدود ۱۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰۰ متر و با قدمت از پره کامبرین پسین تا کواترنری است (سازمان زمین‌شناسی، ۱۳۷۶). گونه غالب در این منطقه، کاج تهران است. سوزنی برگان موجود در پارک: کاج تهران، سرو نقره‌ای، سرو خمره‌ای، کاج سیاه، سرو شیراز، پهن برگان موجود در پارک: اقاچیا، ارغوان، چنار، ون، بلوط، جوالدوزک، گردو، سنجد. گونه غالب غرس شده در این منطقه، کاج الدار بوده که سطحی حدود ۷۵ درصد را به خود اختصاص داده است. حیوانات و پرندگان موجود: روباه، مار، شاهین، خرگوش، سگ، عقاب، طوطی. سال کاشت گونه کاج الدار، ۱۳۴۸ است که البته برای محاسبه سن دقیق درختان می‌بایست سن نهال‌ها را در هنگام کاشت به آن اضافه کرد (مدت کاشت نهال‌ها غالباً ۲ ساله است) که با احتساب آن ۳۷ ساله‌اند.

روش پژوهش

برای تهیه نقشه محدوده جنگلکاری کاج الدار از وسایلی مانند قطب نما، شیب سنج و متر فلزی برای مساحی منطقه استفاده شد و به کمک اطلاعات و ارقام به دست آمده نقشه توده در دو دامنه مورد نظر با مقیاس ۱/۴۵۰۰ ترسیم شد. شبکه آماربرداری به ابعاد $45\text{ m} \times 45\text{ m}$ با توجه به مساحت عرصه مورد مطالعه، تعیین شد و شبکه مذکور به صورت تصادفی و سیستماتیک بر روی نقشه تهیه شده از توده انتقال یافت. ابعاد شبکه به گونه‌ای تعیین شد که با توجه به مساحت منطقه حدود ۳۰ تا ۴۰ قطعه نمونه ۳ آری (۳۰۰ متر مربع) برای بررسی و مطالعه در هر دامنه در طبیعت امکان پذیر شد (شکل شماره ۲). در مرحله بعد طی عملیات میدانی نسبت به آماربرداری کمی و کیفی قطعات نمونه ۳ آری در طبیعت اقدام شد و اطلاعات کمی و کیفی درختان رویشگاه در هر قطعه نمونه، شامل قطر برابر سینه، ارتفاع درختان، وضعیت تنه، ارتفاع هرس خشک، پوشش علفی

$$r^2 = 0/651 \text{ مربع ضریب رگرسیون و } 0/038AD^2 - 0/5065D$$

$$H = 0/4860 +$$

معادله همبستگی ارتفاع و قطر مربوط به دامنه شرقی

$$r^2 = 0/514 \text{ مربع ضریب رگرسیون و } 0/0017D^2 - 0/514$$

$$H = 2/2292 + 0/2571$$

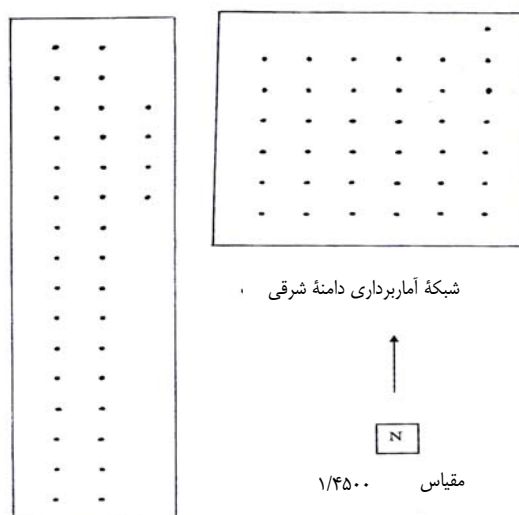
نتایج

نتایج حاصل از آماربرداری مشخصات کمی و کیفی ذکر شده در منطقه مورد تحقیق به شرح زیر است:

با مقایسه رابطه قطر و ارتفاع در دو دامنه، در دامنه غربی همبستگی بیشتری بین این دو عامل مشاهده شد. مربع ضریب رگرسیون در دامنه شرقی برابر با ۰/۵۱۴ و در دامنه غربی برابر با ۰/۶۵۱ است، که با توجه به مربع ضریب رگرسیون بزرگتر در دامنه غربی، همبستگی بین قطر و ارتفاع در این دامنه بیشتر محاسبه شد (شکل شماره ۳). از نظر میانگین تعداد در هکتار، در دامنه شرقی میانگین تعداد در هکتار بیشتر از دامنه غربی است، زیرا میانگین تعداد در هکتار دامنه شرقی ۶۹۸ و در دامنه غربی ۶۰۱ است (جدول شماره ۲). وضعیت حجم در هکتار دو دامنه شرقی و غربی، میانگین حجم در قطعه نمونه در دامنه شرقی ۱/۳۶ و در دامنه غربی ۱/۶۰ مترمکعب به دست آمد و همچنین میانگین حجم در هکتار نیز در دامنه غربی بیشتر از دامنه شرقی شد، در دامنه شرقی ۴۵/۳۳ و در دامنه غربی ۵۳/۲۳ متر مکعب در هکتار (جدول شماره ۱). با وجود اینکه میانگین تعداد در هکتار درختان در دامنه شرقی بیشتر از دامنه غربی است، ولی میانگین حجم در قطعه نمونه در دامنه غربی بیشتر از دامنه شرقی است و این به دلیل وجود درختان با قطر و ارتفاع بیشتر در دامنه غربی است. به عبارت دیگر ریش کل (موجودی سرپا) در دامنه غربی بیشتر از دامنه شرقی است.

از نظر مقایسه چند شاخگی تنه درختان در دو دامنه، دامنه غربی درختان با تنه واحد (بدون چند شاخگی) به تعداد بیشتری نسبت به دامنه شرقی بوده، زیرا در دامنه شرقی ۹۱/۸۱٪ و در دامنه غربی ۹۳/۶۶٪ درختان دارای یک تنه اصلی بودند (جدول شماره ۳). از نظر درصد درختان با تنه ۲ شاخه (پایین تر از ارتفاع ۱/۳ متر) در دامنه شرقی ۸٪ و در دامنه غربی ۶٪ درختان دارای تنه ۲ شاخه بودند (جدول شماره ۳).

کف توده، شادابی گونه، چند شاخگی تنه، تقارن تاج، سلامت درختان و عمق لاشه ریزی (برگهای سوزنی تجزیه نشده) به دست آمد. در مرحله بعد ارتفاع متوسط، قطر متوسط، سطح مقطع و حجم در هکتار توده محاسبه و نمودارها و منحنی های لازم رسم شد. نتایج حاصل از آماربرداری در دو دامنه شرقی و غربی مورد مقایسه قرار گرفت که در مقایسه ها از آزمون آماری t استیودنت استفاده شد. برای مطالعه خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در هر یک از دو دامنه مورد مطالعه در جهت های شرقی و غربی، یک پروفیل حفر شد. برای تجزیه و تحلیل عوامل مربوط، نمونه های خاک به آزمایشگاه خاک شناسی انتقال یافت.



شکل شماره (۲): وضعیت شبکه آماربرداری در دو دامنه

برای تعیین رابطه بین قطر برابر سینه و ارتفاع توده، داده های قطر و ارتفاع درختان نمونه در هر دامنه به طور جداگانه با استفاده از نرم افزار SPSS و EXCEL تجزیه و تحلیل و ابر نقاط ترسیم شد. از آنجا که ابر نقاط تقریباً حالت سهمی داشته، بنابراین برای تعیین ضرایب همبستگی و رگرسیون مربوط از فرمول $H = a + bD + cD^2$ استفاده شد.

H = ارتفاع درخت به متر، D = قطر برابر سینه به سانتیمتر و

a, b, c = ضرایب معادله

در این رابطه ارتفاع به متر و قطره به سانتیمتر است.

معادله همبستگی ارتفاع و قطر مربوط به دامنه غربی

جدول شماره (۱): مشخصات فیزیکی شیمیایی خاک در دو دامنه

شماره آزمایشگاه	مشخصات نمونه	عمق (cm)	درصد اشباع S.P	هدایت الکتریکی	اسیدیته کل اشباع	کربن آلی C%	ازت کل tN%	C / N	فسفر قابل جذب P(ava)P.P.m	پتاسیم قابل جذب	درصفتن	درصلای	درصد رس	بافت
۱	شبه شرقی ۱A	۱۵	۳۸/۸	۰/۱۱	۷/۹	۰/۵۶	۰/۰۷	۸	۲	۱۲۰	۵۳/۲	۳۴	۳۲/۸	SCL
۲	شبه شرقی ۱B	۷۰	۴۴/۷	۰/۱۲	۸/۲	۰/۴۵	۰/۰۴	۱۱/۲۵	۲	۲۰	۵۹/۲	۳۳	۷۸/۸	SCL
۳	شبه شرقی ۱C	>۱۰۰	۳۴/۸	۰/۱۱	۸/۲	۰/۴۵	۰/۰۴	۱۱/۲۵	۱/۶	۴۰	۶۷/۲	۱۶	۱۴/۸	SL
۴	شبه غربی ۲A	۱۵	۳۲/۳	۰/۱۲	۸	۰/۶۸	۰/۰۶	۸	۸	۳۰۰	۵۵/۲	۳۳	۳۲/۸	SCL
۵	شبه غربی ۲B	۷۰	۳۰/۵	۰/۱	۷/۸	۰/۳۷	۰/۰۵	۷/۴	۶	۲۴۰	۵۷/۲	۱۶	۱۶/۸	SL
۶	شبه شرقی ۱A	۱۰۰	۳۵/۸	۰/۱	۸/۲	۰/۳	۰/۰۵	۶	۸	۱۶۰	۵۵/۲	۱۶	۷۸/۸	SL

جدول شماره (۲): عوامل کمی اندازه گیری شده در دو دامنه شرقی و غربی

دامنه	شرقی	غربی
میانگین تعداد در هکتار	۶۹۸	۶۰۱
میانگین حجم در هکتار	۴۵/۳۳ m ³ /ha	۵۳/۲۳ m ³ /ha
میانگین قطر برابر سینه	۱۲/۳۱ cm	۱۳/۰۳ cm
میانگین ارتفاع	۵/۵ m	۶/۲۷ m
ضخامت لاشبرگ	۷ cm	۵ cm
پوشش علفی	۴۹ درصد	۵۳ درصد
تاج پوشش	۵۸ درصد	۵۳ درصد
ضریب قد کشیدگی	۴۴/۶۸	۴۸/۱۲
شیب دامنه	۳۰ درصد	۲۰ درصد

با توجه به مطالعات انجام شده بر روی یک پروفیل شاهد و دو پروفیل حفر شده در دو دامنه مورد مطالعه، خاکها از لحاظ تیپ یکسان بوده و به جز اختلاف در میزان اسیدیته خاک بین پروفیل شاهد و دو در هر دو دامنه شرقی و غربی به طور کامل هرس مصنوعی و از نوع هرس خشک صورت پذیرفته است.

از نظر ضخامت لاشبرگ، در دامنه شرقی ضخامت لاشبرگ بیشتر از دامنه غربی است که در دامنه شرقی به طور متوسط ضخامت لاشبرگ حدود ۷ سانتیمتر و در دامنه غربی ۵ سانتیمتر است که این مبین وضعیت مطلوب تر و سرعت بیشتر تجزیه لاشبرگ در دامنه غربی است. از نظر پوشش علف کف جنگل در مقایسه دو دامنه، دامنه غربی با ۵۳٪ پوشش علفی بیشتری نسبت به دامنه شرقی با ۴۹٪ دارد. از نظر درصد تاج پوشش، دامنه شرقی ۵۸٪ و دامنه غربی ۵۳٪ تاج پوشش دارد. میانگین قطر برابر سینه در دامنه شرقی برابر با

۱۲/۳۱ سانتیمتر و در دامنه غربی ۱۳/۰۳ سانتیمتر است که به نظر می رسد این اختلاف به دلیل استقرار آنها در جهت شیب دو دامنه باشد. میانگین ارتفاع درختان در دامنه شرقی برابر با ۵/۵ متر و در دامنه غربی برابر با ۶/۲۷ متر است، که این اختلاف نیز می تواند از جهت شیب دو دامنه باشد. متوسط شیب در دامنه شرقی ۳۰٪ و در دامنه غربی ۲۰٪ است و چون شیب در دامنه غربی کمتر است شرایط برای رشد در این دامنه مناسب تر است (جدول شماره ۲).

درختان از نظر فرم تنه در دامنه شرقی درختان با تنه قائم ۷۹ درصد و در دامنه غربی ۸۰ درصد و درختان با تنه مایل و قوسی در دامنه شرقی ۲۱ درصد و در دامنه غربی ۲۰ درصد تعیین شدند. میزان تقارن تاج در دامنه شرقی، ۹۴ درصد و در دامنه غربی ۹۶ درصد است. درصد درختان با کیفیت تنه مطلوب در دامنه شرقی، ۹۵ درصد و در دامنه غربی، ۹۹ درصد و درصد درختان سالم در دامنه شرقی، ۹۷ درصد و در دامنه غربی ۹۹ درصد به دست آمد (جدول شماره ۳).

ضریب قد کشیدگی در دامنه شرقی، ۴۴/۶۸ و در دامنه غربی ۴۸/۱۲ به دست آمد و چون این ضریب مناسب است، پس نیازی به دخالت پرورشی برای پایین آوردن آن در توده احساس نمی شود و درختان در مقابل باد و برف پایداری دارند (جدول شماره ۲). منحنی تعداد در طبقات قطری در هر دو دامنه چوله به راست هستند و این بدان معناست که هر دو توده به مرحله رقابت رسیده اند (شکل های شماره ۴، ۵، ۶، ۷). آزمون t برای مقایسه دو جامعه آماری از نظر تعداد در هکتار صورت گرفت و نشان داد که مقادیر تعداد در هکتار دو دامنه از نظر آماری با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری هستند (۶۴ و ۰/۰۵ t در دو دامنه برای محاسباتی و در جدول به ترتیب ۸/۵۶ و ۱/۹۶ به دست آمد). آزمون t برای مقایسه دو جامعه آماری از نظر حجم در هکتار

به طور کلی اختلاف فاحشی در مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در دو دامنه مشاهده نشد.

مطالعات Randall (1998) و نتایج حاصل در جدول شماره (۱) چنین نشان داد که دامنه غربی به دلیل شیب کمتر و قدرت نگهداری بالاتر آب در خاک از رطوبت نسبی مطلوب تری نسبت به دامنه شرقی برخوردار است و در نتیجه شرایط مساعدتری برای رشد گونه کاج الدار در این دامنه به نظمی‌رسد.

به طور کلی با بررسی عوامل کیفی گونه کاج الدار می‌توان چنین نتیجه گرفت که گونه مذکور در پارک جنگلی قوچک با موفقیت به نسبت مطلوبی روبه روست. شایان ذکر است که مطالعات پورهاشمی (۱۳۷۶) در پارک جنگلی چیتگر در خصوص کاج الدار کیفیت متوسط تا ضعیف را بیان کرده است. تجزیه و تحلیل و مقایسه وضعیت کیفی کاج الدار در دو دامنه شرقی و غربی، مشخص کرد که دامنه غربی از نظر شرایط و نیروی رویشگاهی مطلوب تر است، پورهاشمی (۱۳۷۶) در بررسی کمی و کیفی پارک جنگلی چیتگر جهت غربی را برای رشد این گونه مناسب تشخیص داد

میربادین (۱۳۷۳)، شیبانی و همکاران (۱۳۷۶) و جلیلی (۱۳۷۹) در مطالعات خود در پارک جنگلی چیتگر روی گونه کاج الدار وجود خشکی و خاک شنی و لومی رسی (بافت ضعیف) و ظرفیت پایین نگهداری رطوبت خاک را باعث پژمردگی این گونه دانستند و کاج الدار را به عنوان گونه‌ای مقاوم در منطقه تحقیق معرفی کردند.

Spencer (2001) در تحقیق خود در استرالیا میانگین رویش سالانه درختان گونه کاج الدار را در دو سال کاشت متفاوت ۴ و ۴/۹ مترمکعب در هکتار به دست آورد، بر اساس نتایج این تحقیق، این مقدار برابر ۱/۳ مترمکعب در هکتار در دامنه شرقی و ۱/۵ مترمکعب در هکتار در دامنه غربی اندازه گیری شد. این دستاورد مبین این است که منطقه قوچک با توجه به شرایط اقلیمی - اکولوژیکی موجود و شیب منطقه از رویش حجمی متوسطی برخوردار است.

اثر شیب‌ها و جهت‌های مختلف بر میزان رویش تأثیری معنی‌دار دارد که مطالعات قلیچ نیا (۱۳۷۸)، عبدالله زاده (۱۳۸۱) و Randall (1998) نیز به نتایج مشابهی در این زمینه اشاره دارند.

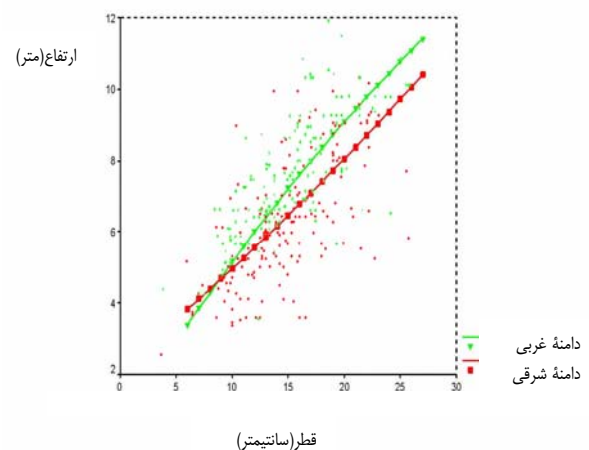
Razzag (1986) نیز در بررسی موفقیت جنگلکاری با گونه کاج حلب در کشور اردن به نتایج مشابهی در خصوص تأثیر جهت بر روی رشد ارتفاعی درختان این گونه‌ها رسید که این نتایج در جدول‌های

نشان داد که بین مقادیر حجم در هکتار در دو دامنه از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود دارد (۶۴ و ۴۰/۰۵ در دو دامنه برای محاسباتی و در جدول به ترتیب ۷/۷۹ و ۱/۹۶ به دست آمد). همچنین نتایج مطالعات کیفی نشان داد که بیشتر درختان دارای کیفیت تنه درجه یک هستند (جدول شماره ۳).

جدول شماره (۳): عوامل کیفی اندازه گیری شده در دو دامنه

شرقی و غربی

دامنه		عوامل	
غربی	شرقی		
۹۳/۶۶ درصد	۹۱/۸۱ درصد	یک شاخگی	چند شاخگی تنه
۶/۰۲ درصد	۷/۹۲ درصد	دو شاخگی	
۰/۳۳ درصد	۰/۲۷ درصد	سه شاخگی	
۹۶ درصد	۹۴ درصد	متقارن	تقارن تاج
۸۰ درصد	۷۹ درصد	فائمه	فرم تنه
۹۹ درصد	۹۵ درصد	مطلوب	کیفیت تنه
۹۹ درصد	۹۷ درصد	سالم	سلامت درخت

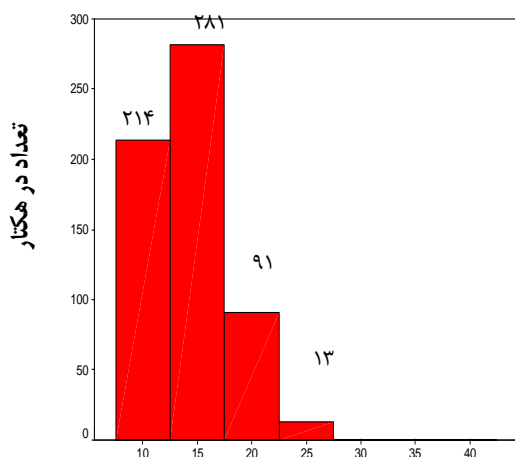


شکل شماره (۳): رابطه بین قطر و ارتفاع درختان اندازه گیری شده در دو دامنه شرقی و غربی در منطقه مورد مطالعه

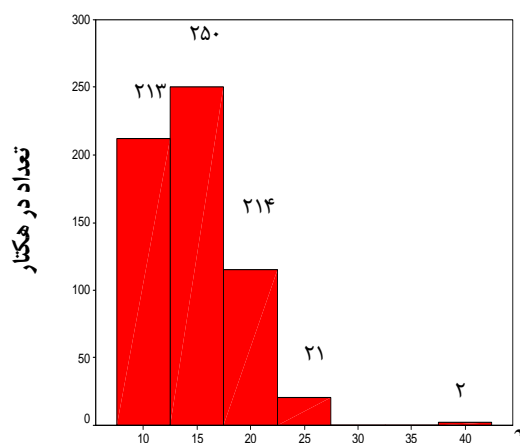
بحث و بررسی

با توجه به مطالعات خاک شناسی انجام شده بر روی خاک و دو پروفیل حفر شده در دو جهت شرقی و غربی، مشابهت زیاد بافت خاک نسبت به هم و همچنین یکسان بودن تیپ خاک‌ها آشکار شد و

بیان داشت که این گونه نسبت به عوامل اکولوژیک رویشگاهی (خاک، اقلیم، ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و شیب) دامنه تحمل وسیعی را داراست و ظرفیت سازگاری قابل قبولی را نسبت به رویشگاه‌های مختلف از خود نشان می‌دهد.



شکل شماره (۵): پراکنش درختان در طبقات قطری توده کاج الدار در دامنه شرقی

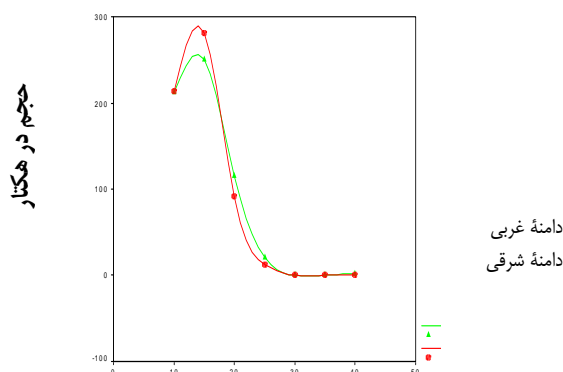


شکل شماره (۷): پراکنش درختان در طبقات قطری توده کاج الدار در دامنه غربی

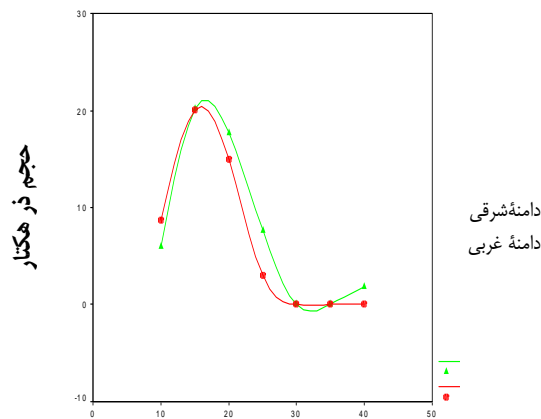
جلیلی، ع. ۱۳۷۹. بررسی مقایسه‌ای آثار جنگلکاری با کاج الدار و اقاچیا روی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب (پارک چیتگر تهران)، سال ۹، ۳۲: ۱۵-۶.

شماره (۲) و (۳) تغییرات میان دو دامنه در جهت‌های متفاوت را نشان می‌دهد.

با توجه به اختلاف عوامل کمی و کیفی اخذ شده از گونه مورد مطالعه و با اشاره به مطالعات سردابی (۱۳۷۶)، گرجی بحری (۱۳۷۶) و چراغی (۱۳۷۶) در رویشگاه‌های مختلف می‌توان



شکل شماره (۴): نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری گونه کاج الدار در دامنه های غربی و شرقی



شکل شماره (۶): نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری گونه کاج الدار در دامنه‌های شرقی و غربی

یادداشت

1-Koppen

منابع مورد استفاده

پورهاشمی، م. ۱۳۷۶. بررسی کمی و کیفی جنگلکاری‌های پارک جنگلی چیتگر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران دانشکده منابع طبیعی، ۱۲۰ ص.

- Randall, W. 1998. The Impact of environment and nursery on survival and early growth of Douglas fir, Noble fir and White Pine. *Western Journal of Applied Forestry*, 13:4, 134-143
- Razzag, A. A. 1986. The influence of site on afforestation success in Jordan. *Gottinger-Beitrage-Zur-Land-und-Forstwirtschaft-in-den-Tropen-und-Subtropen*. 13, 173pp.
- Spencer, D. 2001. Conifers in the dry country, A report for the RIRDC/L&W. Australia, FWPRDC, 50 P
- چراغی، ع. ۱۳۷۶. تعیین برتری نسبی بین سه گونه دست کاشت کاج الدار، صنوبر و شالک برای مصرف در معدن، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، ۹۶ص.
- سردابی، ح. ۱۳۷۶. انتخاب گونه مناسب در مناطق خشک و نیمه خشک، مجله جنگل و مرتع، ۳۰: ۱۹-۲۳
- سازمان پارک‌ها و فضای سبز تهران. ۱۳۸۲. طرح پارکداری پارک جنگلی قوچک تهران، ۱۸۵ ص.
- سازمان زمین شناسی. ۱۳۷۶. نقشه زمین شناسی ایران
- شیبانی، ح. ، علیرضا میربادین و محمود محمدی، ۱۳۷۶. بررسی علل ضعف فیزیولوژیک کاج الدار (پارک چیتگر) مجله پژوهش و سازندگی، سال ۶، ۲۰: ۴-۹.
- عبداله زاده، ب. ۱۳۸۱. بررسی کمی و کیفی گونه کاج الدار در پارک جنگلی لویزان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، ۸۳ ص
- قلیچ نیا، ح. ۱۳۷۸. بررسی همستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی (شیب و جهت) در منطقه نردین، نشریه پژوهش و سازندگی، ۳۳-۳۷: ۴۳
- گرچی بحری، ی. ۱۳۷۶. بررسی رویش کاج تدا در گیلان، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۰: ۳۴-۳۷
- میربادین، ع. ۱۳۷۳. بررسی علل ضعف توده‌های جنگلی کاج الدار (پارک چیتگر)، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ش ۱۰۹، ۵۴ص.
- Gilman Edward F. and Watson, Dennis G. 1994. *Pinus eldarica and its Characteristics*, Technical Report, 120 P