

بررسی کمی و کیفی پارک جنگلی طرق مشهد

مهدی کلاهی^۱، وحید اعتماد^{۲*}، منوچهر نمیرانیان^۳، قوام‌الدین زاهدی‌امیری^۴ و ابراهیم خسروجردی^۵

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۲ استادیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۳ دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۴ دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۵ عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام مشهد، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۲/۱۲/۱۲، تاریخ تصویب: ۸۵/۷/۱۱)

چکیده

پارک جنگلی طرق با وسعتی معادل ۱۶۴ هکتار، دارای تپ‌های درختی پهن برگ خالص، پهن برگ مخلوط و سوزنی‌برگ خالص است. به منظور بررسی وضعیت کمی و کیفی این جنگلکاری‌ها، اقدام به آماربرداری با استفاده از شبکه منظم تصادفی (۸۰×۱۱۰ متر) شد و به منظور شناخت وضعیت خاک و نقش آن در شادابی درختان، سه نیم‌رخ خاک حفر شد. بر اساس نتایج به دست آمده، در حدود ۷۹٪ پوشش درختی پارک را گونه‌های پهن برگ و ۲۱٪ آن را گونه‌های سوزنی‌برگ بخصوص کاج سیاه تشکیل داده‌اند. چنار، کاج سیاه، اقایا و زبان گنجشک به ترتیب با ۳۳، ۲۱، ۱۹ و ۱۸ درصد دارای بیشترین فراوانی تعداد در هکتار در سطح کل پارک است. سایر گونه‌ها از درصد کمتری برخوردار بودند. نتایج آزمایش‌های خاک به روش تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) نشان داد که خاک پارک با بافتی متوسط و آهکی، از نظر مواد غذایی و رطوبت فقیر است و به همان دلیل بیشتر درختان پارک شادابی متوسط و ضعیف دارند و تا به حال حدود ۱۸٪ از کل درختان پارک قطع شده‌اند. با توجه به موفقیت نسبی گونه‌های آیلان، زبان گنجشک و کاج سیاه، این گونه‌ها برای جنگلکاری‌های آتی پیشنهاد می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: پارک طرق، جنگلکاری، وضعیت درختان، آفات درختان، خاک.

مقدمه

در ایران تبدیل اراضی بدون کشت اطراف شهرها به پارک‌های مصنوعی و غرس نهال به وسعت قابل ملاحظه در آنها، از جمله اقدام‌هایی است که به منظور مبارزه با آلودگی هوا و ایجاد فضای سبز پس از ملی شدن جنگل‌ها و مراتع کشور به عمل آمده است. با توجه به موقعیت اقلیمی ایران که سطح وسیعی از آن را مناطق خشک و نیمه خشک اشغال کرده، بسرعت می‌توان به اهمیت جنگلکاری در کشور پی برد (۱۴، ۲۰ و ۲۲). بنابراین در چنین شرایطی باید به حفظ پوشش گیاهی و گونه‌های موجود پرداخت، همچنین با انتخاب گونه‌های جدید، اقدام به جنگلکاری کرد. حال که سه دهه از عمر پارک جنگلی طرق می‌گذرد، ضرورت دارد با توجه به استقبال مردم از این پارک، آن را از نظر جنگل‌شناسی و جنگلکاری مورد مطالعه و ارزیابی علمی قرار دهیم (۲۱ و ۲۵). سعیدی آشتیانی بنیانگذار پارک‌های جنگلی به بررسی پارک‌ها و تفرجگاه‌های ایران پرداخت و اطلاعات کلی در مورد آنها ارائه کرد (۱۰).

سردابی در مطالعات خود در شرق ساحل دریای خزر، *Eucalyptus gunni* را به عنوان بردبارترین گونه اکالیپتوس در مقابل سرمازدگی و از نظر رشد گونه *Pinus eliotti* را به منزله بهترین گونه معرفی کرد (۱۱). میربادین و همکاران میزان رشد را در تو ده‌های تقریباً پژمرده در جنگلکاری‌های کاج تهران در پارک چیتگر کم و حداقل گزارش کرده است و علل ضعف فیزیولوژیک این گونه را خاک ضعیف، کمبود تغذیه آبی و افزایش اسیدیته خاک می‌داند (۲۳).

فتاحی در بررسی سی و سه گونه سوزنی‌برگ وارد شده در استان کردستان در قالب بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که گونه‌های کاج سیاه، سرو نقره‌ای و سرو خمره‌ای سازگاری مناسبی را تا کنون از خود نشان داده‌اند (۱۷). پورهاشمی به بررسی کمی و کیفی جنگلکاری‌های پارک جنگلی چیتگر واقع در بزرگراه تهران- کرج پرداخته و علل ضعف فیزیولوژیک درختان را ناشی از کمبود رطوبت و فقر مواد غذایی خاک دانسته است (۳).

دستمالچی و همکاران چهار طرح تحقیقاتی سازگاری در استان آذربایجان را به اجرا گذاشتند و نشان دادند که گونه‌های کاج بروسیا، زبان گنجشک و اقاچیا سازگاری بهتری نشان داده‌اند (۷).

حمزه‌پور و همکاران به بررسی امکان سازگاری و استقرار گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی‌برگ پرداختند و گونه‌های کاج بروسیا، سرو نقره‌ای و کاج تهران را به عنوان گونه‌های سازگار و موفق معرفی کردند (۶).

شرفیه به بررسی خصوصیات کمی و کیفی توده‌های درختی جنگل سوکان واقع در شرق شهر سمنان پرداخته و تبخیر زیاد، کمبود رطوبت و بافت خاک را از عوامل مهم تلفات درختان ذکر کرده است (۱۲). حسین هوشمند به بررسی عوامل خسارت‌زای گونه‌های درختی فضای سبز مشهد پرداخته و عوامل زردی و خشکیدگی درختان را اعلام کرده است (۲۴).

اهداف اجرایی این تحقیق را می‌توان بدین صورت خلاصه کرد: ۱- تعیین گونه‌های تشکیل‌دهنده پارک و درصد اختلاط آنها، ۲- تهیه نقشه پوشش درختی براساس اطلاعات موجود، ۳- تعیین مشخصه‌های کمی و کیفی همانند نوع توده، تعداد آشکوب، درصد زادآوری،...، ۴- تعیین بهترین رابطه بین قطر و ارتفاع و نیز قطر و ضریب لاغری برای درختان هر تیپ، ۵- بررسی عوامل مخرب زنده و غیر زنده پارک، ۶- بررسی مشخصات ترکیبات خاک در هر تیپ و تاثیر آن بر روی درختان موجود در پارک، ۷- پیشنهاد‌های لازم برای حفظ، توسعه و مدیریت پارک. در این مقاله می‌توان مجموعه‌ای از جدیدترین اطلاعات، آمار و نقشه مربوط به پارک جنگلی طرق مشهد، چگونگی وضعیت کنونی و به دنبال آن مشکلات و راهکارهای نوین را مشاهده کرد.

مواد و روشها

در خلال سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۷ به تدریج عرصه پارک به زیر کشت گونه‌های مختلف از قبیل کاج، افاقیا، زبان گنجشک، چنار، صنوبر، نارون و افرا اختصاص یافت. منابع آب پارک چهار حلقه چاه به‌علاوه فاضلاب ناشی از کاربری‌های مسکونی و صنعتی همجوار است، که تعداد دفعات آبیاری و نحوه استفاده از این منابع آبی مورد تحقیق قرار گرفت. در خصوص مبدأ بذر یا نهال مدرکی پیدا نشد. پوشش علفی اولیه پارک شامل گون، درمنه، خارشتر و تلخک بود و هم اکنون پوشش علفی پارک از گونه‌های تاج خروس، مرغ، چچم، پیچک، سورگوم وحشی (قیاق) و یولاف دو سر است. درختان پارک به صورت ردیفی کاشته شده‌اند که فاصله بین درختان در یک ردیف از ۲-۳ متر و در بین ردیف‌های کاشت از ۵-۲ متر متغیر است. در حال حاضر عملیات مراقبتی و پرورشی به صورت علمی و برنامه‌ریزی شده صورت نمی‌گیرد. حد اکثر ارتفاع پارک از سطح آب‌های آزاد ۱۰۱۴ متر و حداقل آن ۹۹۰ متر است. اقلیم پارک بر اساس اقلیم نمای آمبرژه از نوع خشک سرد و درجه حرارت متوسط سالانه پارک ۱۵ درجه سانتی‌گراد و میزان متوسط بارندگی سالانه ۲۳۲ میلی‌متر است. رسوبات دشت بیشتر از عناصر درشت و ریز آهکی تشکیل شده است. بر اساس مطالعات شهرداری در سال ۱۳۷۷، با توجه به جمعیت دو میلیونی شهر مشهد، سرانه فضای سبز هر نفر ساکن کمتر از ۱۰ مترمربع است (۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۶).

بعد از تهیه نقشه پوشش درختی مساحت هر قطعه نمونه با پلانیمتر اندازه‌گیری شد. جنگلکاری‌های پارک متشکل از سه تیپ پهن برگ خالص، پهن برگ مخلوط و سوزنی‌برگ خالص با مساحتی به ترتیب بالغ بر ۴۵/۹۸، ۲۴/۵۵ و ۴۷/۲۸ هکتار است که به همراه ۴۶/۲۳ هکتار مساحت فاقد پوشش درختی، مساحت کل پارک ۱۶۴ هکتار است. در تیپ پهن برگ خالص، قطعاتی به صورت خالص از گونه‌های چنار، افاقیا، زبان گنجشک و آیلان وجود دارد که مساحت هر کدام به صورت درصدی از کل مساحت جنگلکاری تیپ پهن‌برگ خالص ارائه شده است. با توجه به وضعیت جنگلکاری‌ها و با در نظر گرفتن حداقل مساحت

تیپ‌ها، شبکه منظمی (۸۰×۱۱۰متر) با شروع تصادفی ترسیم شد. پس از ترسیم شبکه، در تیپ‌های سوزنی‌برگ خالص، پهن برگ خالص و مخلوط به ترتیب تعداد ۴۰، ۴۰ و ۳۰ قطعه نمونه قرار گرفت. مساحت قطعات نمونه با توجه به فاصله بین درختان، ۲۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد. شعاع قطعات نمونه با توجه به مساحت، ۷/۹۸ متر برآورد شد (۹۰۸). در قطعات نمونه نوع توده، تعداد آشکوب، درصد زادآوری، تعداد نهال‌های زادآوری شده، درصد آتش‌سوزی، درصد سایر صدمات، ضخامت لاشبرگ، میزان تجزیه لاشبرگ، قطر برابر سینه، ارتفاع کل درخت، طول تاج سبز، قطر و سطح تاج، ضخامت پوست، شاخه‌دوانی و درصد زنده‌مانی اندازه‌گیری شده و سایر مشخصه‌ها شامل درصد پوشش علفی، درصد سطوح خالی از پوشش گیاهی، درصد تاج پوششش، موانع زادآوری، رنگ برگ (سوزن)، تراکم برگ (سوزن)، فرم تنه، وضعیت جوانه انتهایی و شادابی برآورد شدند. عمده‌ترین سایر صدمات یا خسارات، ناشی از آفات و حشرات، بیماری‌ها، خسارات وارده از طرف انسان‌ها به صورت مختلف از قبیل کندن پوست درختان، شکستن شاخه‌ها و... است.

در پهن‌برگان اگر در هر یک متر طول تنه یک شاخه وجود داشته باشد، شاخه‌دوانی عادی و اگر تعداد شاخه‌ها بیشتر از یک عدد باشد، شاخه‌دوانی شدید است. در سوزنی‌برگان اگر بین دو حلقه شاخه‌دهی خود، شاخه‌ای ندارند، عادی و در غیر اینصورت شاخه‌دوانی آن‌را شدید می‌نامیم (۳). برای مطالعه دقیق‌تر شادابی، مشخصه‌های طول تاج سبز، رنگ برگ (سوزن)، تراکم برگ (سوزن) و زردی (خزان) مورد مطالعه قرار گرفتند. تقسیم‌بندی مورد ملاک در مشخصه طول تاج سبز به صورت زیاد (بیش از ۵۰٪ طول درخت)، متوسط (بین ۵۰-۲۵ درصد طول درخت) و کم (کمتر از ۲۵٪ طول درخت) است. حال با در نظر گرفتن موارد بالا، درختان مورد مطالعه در سه کلاسه درختان کاملاً شاداب، درختان تقریباً شاداب و درختان تقریباً پژمرده (یا خشکیده) طبقه‌بندی شدند. در بررسی فرم تنه فاکتورهای شاقولی بودن، مستقیم بودن، دوشاخه بودن و چندشاخه بودن تنه مورد مطالعه قرار گرفتند. با

خصوصیات خاک‌شناسی بررسی شده عبارت از دانه‌بندی خاک، pH، Ec، آهک کل، کربن، مواد آلی، ازت کل و فسفر کل بودند. حروف اختصاری مورد استفاده در تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی در جدول ۱ ارائه شده است. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزارهای Minitab و Pc-Ord استفاده شد.

توجه به مطالعه خصوصیات کیفی و میزان شادابی درختان، سه درجه شادابی شامل خوب، متوسط و ضعیف برای هر تیپ در نظر گرفته شد (۳). در هر تیپ سه نیمرخ و در کل پارک نه نیمرخ خاک حفر شد و در مجموع ۱۸ نمونه خاک از لایه‌های اول و دوم این نیمرخ‌ها برداشت شد. برای تعیین اثر مهم‌ترین عوامل موثر خاک در شادابی درختان، از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. مهم‌ترین

جدول ۱- حروف اختصاری مورد استفاده در تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی

| | | | | | |
|---|-----|---------------------|---|-----|----------------------|
| ۱ | Dp1 | پهن برگ خالص شاداب | ۶ | Md3 | پهن برگ مخلوط ضعیف |
| ۲ | Dp2 | پهن برگ خالص متوسط | ۷ | Cp1 | سوزنی‌برگ خالص شاداب |
| ۳ | Dp3 | پهن برگ خالص ضعیف | ۸ | Cp2 | سوزنی‌برگ خالص متوسط |
| ۴ | Md1 | پهن برگ مخلوط شاداب | ۹ | Cp3 | سوزنی‌برگ خالص ضعیف |
| ۵ | Md2 | پهن برگ مخلوط متوسط | | | |

نتایج

۱- نتایج کمی

۱-۱- ترکیب توده‌های درختی: ۷۹٪ پوشش درختی پارک را گونه‌های پهن برگ و ۲۱٪ آن را گونه‌های سوزنی‌برگ بخصوص کاج سیاه تشکیل می‌داد (جدول ۲).

جدول ۲- گونه‌های درختی و مساحت و تعداد در هکتار آنها در پارک جنگلی طرق مشهد

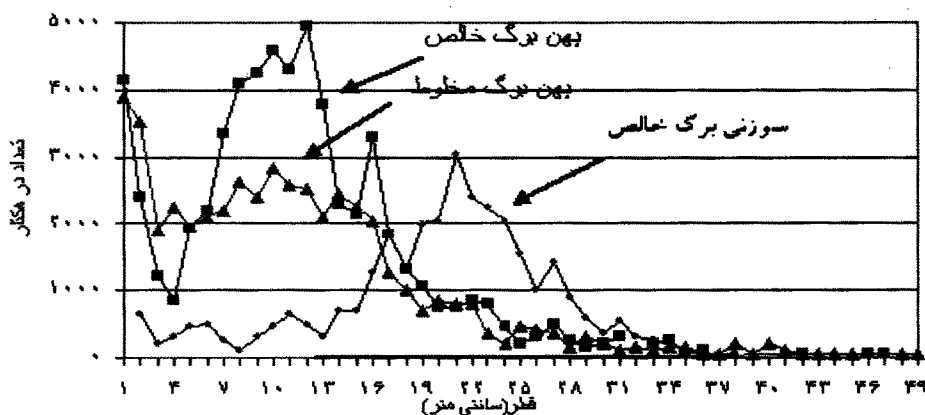
| ردیف | نام تیپ جنگلی | نام علمی گونه | مساحت به هکتار | درصد مساحت به کل پارک | تعداد در هکتار | درصد تعداد در هکتار نسبت به کل آن |
|------|---------------|---|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------------------|
| ۱ | چنار | <i>Platanus orientalis</i> | ۱۵/۵۳ | ۹/۴۷ | ۳۸۱/۲ | ۳۳ |
| ۲ | کاج سیاه | <i>Pinus nigra</i> | ۴۶/۲۸ | ۲۸/۲۲ | ۲۴۱/۸ | ۲۱ |
| ۳ | اقاقیا | <i>Robinia peseudoacacia</i> | ۱۷/۹۵ | ۱۰/۹۵ | ۲۲۳/۸ | ۱۹/۴ |
| ۴ | زبان گنجشگ | <i>Fraxinus rotundifolia</i> | ۱۱/۵۵ | ۷/۰۴ | ۲۱۲/۳ | ۱۸/۴ |
| ۵ | افرای زینتی | <i>Acer negundo</i> | ۰/۵۳ | ۰/۳۲ | ۷۸/۷ | ۶/۸ |
| ۶ | آیلان | <i>Ailantus glandulosa</i> | --- | --- | ۷ | ۰/۱۶ |
| ۷ | نارون چتری | <i>Ulmus densa</i> | --- | --- | ۳/۷ | ۰/۳ |
| ۸ | سروخمرهای | <i>Thuja orientalis</i> | ۰/۵۸ | ۰/۳۵ | ۳/۳ | ۰/۳ |
| ۹ | سرو نقره‌ای | <i>Cupressus arizonica</i> | ۰/۴۲ | ۰/۲۶ | ۲/۵ | ۰/۲ |
| ۱۰ | ارغوان | <i>Cercis griffithii</i> | ۰/۴۲ | ۰/۲۶ | --- | --- |
| ۱۱ | پهن برگ مخلوط | <i>Robinia peseudoacacia, Fraxinus rotundifolia,...</i> | ۲۴/۵۵ | ۱۴/۹۷ | ۱۰۸۷ | --- |

تیپ سوزنی برگ خالص درصد پراکنش گونه‌های کاج سیاه، سروخمره‌ای، سرونقره‌ای، افاقیا، زبان گنجشگ و چنار به ترتیب ۹۰/۷، ۱/۳، ۱، ۴/۲، ۱/۴، ۱/۴ بود.

۲-۱ قطر برابر سینه: منحنی‌های پراکنش هر سه تیپ درختی، تقریباً مشابه منحنی توده‌های همسال بود (شکل ۱). سایر مشخصه‌های آماری قطر در جدول ۳ ذکر شده است.

در سال‌های اخیر سپیدار و نارون به ترتیب با مساحتی حدود ۱۴ و ۱/۰۲ هکتار به علت آفت‌زدگی از عرصه پارک پاکسازی شدند. درصد پراکنش گونه‌های درختی چنار، افاقیا، زبان گنجشک، افرای زینتی و آیلان در تیپ پهن برگ خالص به ترتیب معادل ۵۳/۵، ۲۰، ۱۷/۶، ۸/۸ و ۰/۱ بود. درصد پراکنش گونه‌های زبان گنجشک، چنار، افاقیا، افرای زینتی، آیلان و نارون در تیپ پهن برگ مخلوط به ترتیب معادل ۳۳/۱، ۲۹/۵، ۲۵/۲، ۹/۷، ۱/۶ و ۰/۹ بود. در

شکل ۱- منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری در تیپ‌های مختلف پارک جنگلی طرق



جدول ۳- سایر مشخصه‌های آماری مربوط به قطر در تیپ‌های مختلف

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | پهن برگ مخلوط | سوزنی برگ خالص |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| مد (نما) | ۱۲ سانتی‌متر | ۱ سانتی‌متر | ۲۱ سانتی‌متر |
| قطر میانه (مدیان) | ۱۱ سانتی‌متر | ۱۰ سانتی‌متر | ۲۱ سانتی‌متر |
| قطر متوسط | ۱۱ سانتی‌متر | ۱۱ سانتی‌متر | ۲۰ سانتی‌متر |
| انحراف از معیار قطر | ± 7 سانتی‌متر | $\pm 8/1$ سانتی‌متر | $\pm 6/9$ سانتی‌متر |
| اشتباه معیار قطر | $\pm 0/2$ سانتی‌متر | $\pm 0/26$ سانتی‌متر | $\pm 0/28$ سانتی‌متر |
| اشتباه آماربرداری قطر | $\pm 0/39$ سانتی‌متر | $\pm 0/51$ سانتی‌متر | $\pm 0/55$ سانتی‌متر |
| درصد اشتباه آماربرداری قطر | ۳/۴٪ | ۴/۶٪ | ۲/۸٪ |

۳-۱- ارتفاع و ضریب کشیدگی: مشخصات آماری ارتفاع در جدول ۴ ذکر شده است.

جدول ۴- مشخصه‌های آماری ارتفاع در تیپ‌های مختلف

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | پهن برگ مخلوط | سوزنی‌برگ خالص |
|-------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| ارتفاع متوسط | ۹/۴ متر | ۹/۴ متر | ۹/۹ متر |
| انحراف از معیار ارتفاع | ± ۳ متر | ± ۳/۲ متر | ± ۳/۵ متر |
| اشتباه معیار ارتفاع | ± ۰/۳ متر | ± ۰/۳ متر | ± ۰/۴ متر |
| اشتباه آماربرداری ارتفاع | ± ۰/۶ متر | ± ۰/۶ متر | ± ۰/۷ متر |
| درصد اشتباه آماربرداری ارتفاع | ۰/۶۱۶٪ | ۰/۶۱۶٪ | ۰/۷٪ |

رابطه قطر (d) و ارتفاع (h) در تیپ‌های مختلف به قرار زیر است:

- تیپ پهن برگ خالص: $\hat{h} = -0.1009 d^2 + 0.5959 d + 3$, $R^2 = 0.6398$, $see = 1/79$ متر

- در تیپ پهن برگ مخلوط: $\hat{h} = -0.1063 d^2 + 0.4878 d + 3$, $R^2 = 0.5380$, $see = 1/98$ متر

- در سوزنی‌برگ خالص: $\hat{h} = -0.1028 d^2 + 0.4061 d + 3$, $R^2 = 0.5459$, $see = 1/67$ متر

مدل‌های زیر برای بیان رابطه بین قطر و ضریب کشیدگی درختان انتخاب شدند:

- تیپ پهن برگ خالص $y = 276/13 d^{-0.5771}$, $R^2 = 0.6023$

- تیپ پهن برگ مخلوط $y = 244/91 d^{-0.5404}$, $R^2 = 0.6197$

- تیپ سوزنی‌برگ خالص $y = 213/14 d^{-0.5024}$, $R^2 = 0.537$

$R^2 =$ ضریب تعیین ، $see =$ اشتباه معیار رگرسیون

مقایسه صفت لاغری بین سه تیپ نشان می‌دهد که بین تیپ سوزنی‌برگ خالص با دو تیپ دیگر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ مشاهده می‌شود.

مقایسه صفت قطر بین سه تیپ نشان می‌دهد که بین تیپ سوزنی‌برگ خالص با دو تیپ دیگر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ مشاهده می‌شود.

۳-۱- مقایسه میانگین‌ها: میانگین‌های ارتفاع لاغری و قطر درختان با آزمون دانکن مقایسه شد که در جدول ۵ نمایش داده شده است.

مقایسه صفت ارتفاع بین سه تیپ نشان می‌دهد که بین سه تیپ اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ مشاهده نمی‌شود.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن

| تیپ | صفت | پهن برگ خالص | سوزنی‌برگ خالص | پهن برگ مخلوط |
|-----------------|--------|--------------|----------------|---------------|
| ارتفاع (متر) | a9/4 | a9/4 | a9/4 | a9/9 |
| لاغری | a62/80 | a62/80 | b47/40 | a56/83 |
| قطر (سانتی‌متر) | b11 | b11 | a20 | b11 |

۵- میانگین تعداد درخت، تعداد کنده در هکتار و تعداد نهال کاشته شده: بر اساس جدول ۶، به طور متوسط به ازای هر ۸/۵۹ متر مربع یک اصله درخت در توده‌های درختی پارک وجود دارد.

جدول ۶- میانگین تعداد درخت، کنده در هکتار و تعداد نهال کاشته شده

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | سوزنی‌برگ خالص | پهن برگ مخلوط | کل |
|----------------------|--------------|----------------|---------------|--------|
| تراکم درخت در هکتار | ۱۵۴۹ | ۸۲۹ | ۱۰۸۷ | ۱۱۵۵ |
| تعداد کل درختان | ۷۱۲۲۳ | ۳۹۱۹۵ | ۲۶۶۸۶ | ۱۳۷۱۰۴ |
| تعداد کنده در هکتار | ۱۹۶ | ۳۴۵ | ۲۰۵ | ۷۴۶ |
| تعداد نهال کاشته شده | ۸۰۲۳۵ | ۵۵۵۰۷ | ۳۱۷۱۹ | ۱۶۷۴۶۱ |

۱- ۶- متوسط درصد پوشش علفی، درصد تاج پوشش، طول تاج سبز، قطر و سطح تاج، ضخامت و میزان تجزیه لاشبرگ: نتیجه این اندازه‌گیری‌ها در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- متوسط درصد پوشش علفی، درصد تاج پوشش، طول تاج سبز و ...

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | پهن برگ مخلوط | سوزنی‌برگ خالص | |
|----------------------|----------------------------|---------------|----------------|--|
| متوسط درصد پوشش علفی | %۴۱/۴ | %۴۰/۲ | %۱۹/۸ | |
| متوسط درصد تاج پوشش | %۶۳ | %۷۱ | %۷۵ | |
| متوسط طول تاج سبز | ۴/۴ متر | ۴/۵ متر | ۵ متر | |
| متوسط قطر تاج سبز | ۳/۸ متر | ۴/۴ متر | ۴/۳ متر | |
| متوسط سطح تاج سبز | ۱۱/۳ متر مربع | ۱۵/۲ متر مربع | ۱۴/۴ متر مربع | |
| ضخامت لاشبرگ | کم (بین ۲- ۰ سانتی متر) | %۴۳ | %۲۱ | |
| | متوسط (بین ۵- ۲ سانتی متر) | %۲۸ | %۵۵ | |
| | زیاد (بیش از ۵ سانتی متر) | %۱۲ | %۷ | |
| میزان تجزیه لاشبرگ | تجزیه نشده | %۱۷ | %۶۵ | |
| | نیمه تجزیه شده | %۲۰ | %۲۴ | |
| | تجزیه شده | %۶۳ | %۲ | |

۱- ۸- آتش‌سوزی و سایر صدمات: بیشتر آتش‌سوزی‌ها اغلب سطحی بوده و متوسط خسارت آتش‌سوزی در تیپ پهن برگ خالص ۱/۸٪، در تیپ پهن برگ مخلوط ۱/۹٪ و در تیپ سوزنی‌برگ خالص ۸/۲٪ است. متوسط سایر صدمات در سه تیپ پهن برگ خالص و مخلوط و سوزنی‌برگ خالص به ترتیب ۴۵/۲، ۴۶/۶ و ۵۷/۱ درصد محاسبه شد.

۱- ۷- زادآوری: زادآوری‌ها بیشتر از گروه‌های پاجوشی و درصد کمی به صورت دانه زاد بود. متوسط زادآوری در تیپ‌های پهن برگ خالص ۹/۳٪، پهن برگ مخلوط ۱۰/۴٪، و سوزنی‌برگ خالص ۱/۲٪ اندازه‌گیری شد. تعداد کل نهال زادآوری در قطعات نمونه سه تیپ پهن برگ خالص، مخلوط و سوزنی‌برگ خالص به ترتیب ۷۴۵، ۱۲۶ و ۶۲۵ اصله بود.

سالیان اخیر در این تیپ واکاری شده بودند که دوام نیاورده‌اند) است.

۲- نتایج کیفی

۲-۱- شاخه‌دوانی: بیشتر درختان پارک دارای شاخه‌دوانی عادی است. درصد شاخه‌دوانی عادی در تیپ پهن برگ خالص ۵۷٪، در تیپ پهن برگ مخلوط ۶۷٪ و در تیپ سوزنی‌برگ خالص ۴۶٪ است.

۲-۲- شادابی *vitality*: مشخصات مورد مطالعه در این زمینه در جدول ۸ آمده است.

۹-۱- درصد زنده‌مانی *viability*: درصد زنده‌مانی درختان پارک ۸۲٪ بوده و حدود ۱۸٪ کل درختان پارک قطع شده‌اند که این میزان قابل توجه است. تعداد تلفات در هکتار هر گونه در تیپ پهن برگ خالص، گونه اقاویا، چنار، زبان گنجشک و افرا به ترتیب ۸۵، ۶۱، ۴۰ و ۲۵ اصله، در تیپ پهن برگ مخلوط، گونه چنار، زبان گنجشک، اقاویا، افرا و آیلان به ترتیب ۶۲، ۵۸، ۵۷، ۱۰ و ۸ اصله و در تیپ سوزنی‌برگ خالص گونه کاج، اقاویا، زبان گنجشک به ترتیب ۲۰۰، ۱۲۵، ۱۱ اصله (اقاویا و زبان گنجشک در

جدول ۸- درصد مشخصات مورد مطالعه در شادابی

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | پهن برگ مخلوط | سوزنی‌برگ خالص |
|------------------------------|----------------|---------------|----------------|
| طول تاج سبز | کم | ۱۱٪ | ۰٪ |
| | متوسط | ۴۰٪ | ۵۶٪ |
| | زیاد | ۴۹٪ | ۴۴٪ |
| درصد برگ سبز کم‌رنگ | ۶۰٪ | ۴۳٪ | ۳۴٪ |
| درصد برگ‌های با تراکم کم | ۵۵٪ | ۳۸٪ | ۱۳٪ |
| درصد درختان دارای خزان زودرس | ۲۸٪ | ۱۷٪ | --- |
| میزان شادابی | تقریباً پژمرده | ۳۸٪ | ۱۶٪ |
| | شاداب توسط | ۴۸٪ | ۵۹٪ |
| | کاملاً شاداب | ۱۴٪ | ۲۵٪ |

۲-۳- فرم تنه: مشخصات مربوط به فرم تنه در جدول ۹ ذکر شده است.

جدول شماره ۹- درصد مشخصات مورد مطالعه مربوط به فرم تنه

| مشخصه مورد بررسی | پهن برگ خالص | پهن برگ مخلوط | سوزنی‌برگ خالص |
|-----------------------|--------------|---------------|----------------|
| مقدار شاقولی بودن تنه | ۲۲٪ | ۳۶٪ | ۶٪ |
| مقدار مستقیم بودن تنه | ۲۵٪ | ۳۷٪ | ۶٪ |
| فاقد دو شاخگی | ۵۷٪ | ۶۶٪ | ۸۲٪ |
| فاقد چند شاخگی | ۷۶٪ | ۹۱٪ | ۹۸٪ |
| فرم تنه خوب | ۷۲٪ | ۷۱٪ | ۹۲٪ |

۳- عوامل مخرب پارک جنگلی طرق

۳-۱) عوامل مخرب غیر زنده: مهم‌ترین این عوامل عبارتند از آتش‌سوزی، آلودگی هوا و آب، عوامل جوی و عوارض زمینی. بیشتر آتش‌سوزی‌ها در قطعات کاج و در امتداد جاده سنتو اتفاق افتاده‌اند. فاضلاب جاری در منطقه به جنگل وارد می‌شود. ریزش برف سنگین در زمستان ۱۳۸۰ موجب شکستن حدود ۵۰۰ اصله درخت شده است.

۳-۲) عوامل مخرب زنده: آفات و عوارض مشاهده شده شامل سوسک چوبخوار، سوسک شاخه خوار رزاسه، شته گالزای زبان گنجشک، شته گل سرخ، شته ساقه کاج، شپشک آرد آلود سرو، خشکیدگی و زرد شدگی کاج‌های داخل گلدان، خشکیدگی سر شاخه و وجود نکروز حاشیه برگ چنار است. عوامل دیگری که مشاهده شده تعارضات بازدیدکنندگان و وجود دام در عرصه و آثار چرای آن است.

۴- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و تجزیه و

تحلیل مولفه‌های اصلی خاک تیپ‌های درختی

بعد از اندازه‌گیری مشخصات متغیرهای خاک نتایج زیر کسب گردید (جدول ۱۰).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج کمی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (جدول ۵) قطر متوسط تیپ‌های پهن برگ خالص و مخلوط با یکدیگر تفاوتی ندارد، در حالی که قطر درختان تیپ سوزنی‌برگ تقریباً دو برابر قطر متوسط درختان سایر تیپ‌هاست. تراکم تیپ سوزنی‌برگ تقریباً برابر نصف تراکم سایر تیپ‌هاست و همین عامل موجب شده قطر متوسط درختان تیپ سوزنی‌برگ افزایش داشته باشد. پورمجیدیان در بررسی کمی و کیفی جنگل‌های کلاردشت نشان داد که در نتیجه کاهش تعداد پایه و تنک کردن توده درختی به افزایش قطر بالاتری می‌رسیم که همین موضوع نتیجه به‌دست آمده را مورد تأیید قرار می‌دهد (۴). متوسط ارتفاع درختان تیپ‌های موجود تفاوت چندانی با یکدیگر

ندارند (جدول ۴). عامل افزایش ارتفاع در تیپ پهن‌برگان را می‌توان ناشی از تراکم زیاد و وجود رقابت نوری دانست. پورهاشمی در مطالعه درختان پارک چیتگر افزایش ارتفاع درختان را در توده‌های سوزنی‌برگ خالص ناشی از تراکم زیاد درختان نسبت به درختان سایر تیپ‌های جنگلی می‌داند (۳). این نتایج نشان می‌دهند که در شرایط یکسان یکی از عواملی که می‌تواند بر رشد ارتفاعی گونه‌های مختلف اثرگذار باشد، موضوع تراکم آنهاست که به عنوان یک اصل جنگل‌شناسی برای مدیریت توده‌ها می‌توان از آن بهره جست. زیاد بودن تعداد در طبقات قطری پایین در دو تیپ پهن برگ، دلیل بر زادآوری بسیار خوب نیست، زیرا این زادآوری‌ها اغلب گروه‌های یا جوشی تشکیل می‌دهند، از این رو جنگل به عملیات پرورشی نیاز دارد و نیز لازم است در نقاط خالی اقدام به واکاری و جنگلکاری شود. ضریب لاغری اندازه‌گیری شده در تیپ‌های مورد مطالعه و مقایسه میانگین‌ها در آزمون دانکن نشان می‌دهد که پایداری درختان تیپ سوزنی‌برگ خالص به مراتب خیلی بیشتر از سایر تیپ‌هاست. این تفاوت ناشی از وجود فاصله بیشتر بین درختان سوزنی‌برگ و تراکم آنهاست. پورهاشمی در مطالعه ضریب لاغری درختان پارک چیتگر به این نتیجه رسید، توده‌هایی که قطر بیشتر و در نتیجه ضریب لاغری کمی دارند، استقامت آنها به بادافتادگی بیشتر است و همین عامل سبب پایداری توده‌ها شده است (۳). علاوه بر نبود درخت مادری و بذر مناسب، علل عمده عدم زادآوری طبیعی در تیپ پهن برگ خالص و مخلوط ناشی از کوبیدگی خاک، پوشش علفی زیاد و در تیپ سوزنی‌برگ خالص ناشی از ضخامت زیاد لاشبرگ و کم آبی (عدم آبیاری) است. گرایلی در مطالعه درختان سوزنی‌برگ پیسه آ در جنگل سنگده مشاهده کرد که عدم زادآوری در توده‌های سوزنی‌برگ همبستگی زیادی با ضخامت لاشبرگ دارد (۱۹). پورهاشمی نیز عدم زادآوری در تیپ‌های پهن برگ و سوزنی‌برگ را ناشی از ضخامت زیاد لاشبرگ، خشک بودن سطح خاک و پوشش علفی زیاد در کف زمین می‌داند. وی همچنین اشاره می‌کند که کوبیدگی خاک نیز با عدم زادآوری در این گونه پارک‌های جنگلی ارتباط

است. پوره‌اشمی نیز در مطالعه لاشبرگ درختان پارک چیتگر علت شادابی و برتری درختان تیپ پهن برگ مخلوط را ناشی از تجزیه لاشبرگ و افزایش مقدار ازت می‌داند (۳). همچنین نتایج مطالعات میربادین و همکاران نشان می‌دهد که کمبود تغذیه آبی و افزایش اسیدیته و خاک ضعیف موجب کاهش رشد توده‌های دست‌کاشت شده و عامل پژمردگی و کاهش شادابی گونه‌های کاشته شده درختان پارک چیتگر است (۲۳). برای بهبود شرایط موجود، مهم‌ترین اصل سوق دادن جنگلکاری‌های پارک به سمت جنگل آمیخته پهن برگ و سوزنی‌برگ است (۳).

در تیپ پهن برگ خالص بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل PCA، میزان بالای فسفر در لایه اول و پتاسیم و pH در لایه دوم و سبکی و کم بودن آهک لایه‌های اول و دوم خاک، از مشخصات مطرح در شادابی درختان این تیپ است، از طرف دیگر، کم بودن فسفر و کربن و ماده آلی در لایه دوم و pH لایه اول و در کل، حاصلخیزی کم خاک، در ضعیف بودن درختان از نظر شادابی تاثیر گذاشته است. در تیپ پهن برگ مخلوط بافت متوسط خاک و میزان بالای ازت لایه دوم در شادابی درختان، و pH بالای خاک در ضعیف بودن شادابی درختان مؤثرند. متوسط بودن شادابی درختان این تیپ، تحت تاثیر متغیرهای مربوط از قبیل میزان بالای فسفر، کربن و ماده آلی لایه‌های خاک، ازت لایه اول، پتاسیم لایه دوم، رطوبت لایه اول و سبکی خاک است. شایان ذکر است هر چند بافت در این وضعیت سبک است، ولی به علت بالا بودن ماده آلی لایه‌های اول و دوم خاک، ظرفیت نگهداری رطوبت خاک بیشتر است. در تیپ سوزنی‌برگ خالص میزان بالای پتاسیم، ازت، کربن، ماده آلی و رطوبت لایه اول، در کل به علت بالا بودن حاصلخیزی خاک، درختان این تیپ وضعیت شادابی را نشان می‌دهند، از طرف دیگر فقر مواد غذایی از قبیل ازت، پتاسیم، ... و سنگینی بافت خاک و بالا بودن آهک در لایه دوم را از دلایل ضعیف بودن شادابی درختان این تیپ می‌توان شمرد.

با توجه به افت سطح آب‌های زیرزمینی در دشت طرق و اطراف آن، رویکرد به آبیاری به روش قطره‌ای و یا با

مستقیم دارد (۳). درصد تلفات گونه‌های کاشته شده حدود ۱۸٪ بوده که از این بین بیشترین تلفات مربوط به گونه اقاچیا و کمترین آن مربوط به گونه‌های آیلان و زبان گنجشک بوده است. گونه چنار به علت کاشت در مسیر آبراهه‌ها، تلفات کمی برخوردار است که باید آن را از نظر زنده‌مانی در مقایسه با سایر گونه‌ها جدا کرد. بیشترین درصد زنده‌مانی درختان غرس شده به ترتیب مربوط به آیلان، زبان گنجشک و کاج سیاه است که باید در جنگلکاری‌های آینده مورد توجه قرار گیرند. دستمالچی و همکاران در مطالعات بررسی سازگاری گونه‌های خشکی‌گرا در منطقه قیه‌لو ارومیه نشان دادند که گونه‌های داغداغان، زبان گنجشک و کاج سیاه از درصد زنده‌مانی بسیار مطلوبی برخوردارند و مقاومت خوبی به خشکی از خود نشان داده‌اند. چنین نتایجی مقاومت به خشکی گونه‌های کاج سیاه و زبان گنجشک را در سایر مناطق به اثبات می‌رساند (۷).

با توجه به نتایج کیفی، تعداد کمی از درختان از رنگ سبز شاداب برخوردارند. بیشتر درختان پهن برگ دارای تراکم برگ کم تا متوسط اند و نیز بیشتر سوزنی‌برگان از تراکم برگ متوسطی برخوردارند. در کل درختان پارک دارای درجه شادابی متوسط و ضعیف‌اند. میزان شادابی درختان رابطه مستقیمی با کیفیت حاصلخیزی خاک دارد. شرفیه در بررسی کمی و کیفی پارک جنگلی سوکان در سمنان به این نتیجه رسید که عدم شادابی درختان در رابطه با حاصلخیزی خاک، کمبود رطوبت به علت آبیاری نامنظم و بافت نامناسب خاک است (۱۲). در تیپ پهن برگ مخلوط، نوع بافت خاک نقش مؤثری دارد، به طوری که درختان این تیپ بافت متوسط را بیشتر می‌پسندند، و به دلیل تنوع لاشبرگ به علت آمیخته بودن گونه‌های درختی، حاصلخیزی خاک زیاد است. در تیپ پهن برگ خالص علاوه بر سبکی خاک و pH قلیایی، درختان شاداب به طور مداوم از آبیاری فراوان بهره می‌برند، ولی درختان ضعیف از این نظر در مضیقه‌اند. در تیپ سوزنی‌برگ خالص، فقر مواد غذایی خاک، زیاد بودن آهک و سنگین بودن بافت خاک و نیز آبیاری نامنظم از دلایل ضعیف بودن شادابی درختان

Elaeagnus angustifolia, Fraxinus persica, Juniperus excelsa, Berberis vulgaris, Rosa canina, Cupressus sempervirens var. horizontalis, Rhus coriaria, Celtis caucasica, Amygdalus scoparia, Prunus cerasifera, Ligusterum vulgare.

گونه‌های غیربومی:

Pinus nigra Var. carmanica, Robinia pseudoacacia, Juniperus virginiana, Acer negundo, Ailanthus glandulosa, Cupressus arizonica, Morus alba.

با توجه به آنچه گذشت، حفظ موجودیت پارک طرق یا هر پارک مشابه دیگری در شکل شبه‌جنگلی، ضروری است. حتی یک طرح مدیریتی بسیار ساده نیز می‌تواند از بروز موارد نامطلوب جلوگیری کند، از این‌رو امید است این بررسی توانسته باشد به اولین جزء این طرح که همانا ارزیابی و تشریح وضعیت جنگل است، جواب داده و گامی باشد تا اجزای دیگر طرح، تدوین و تکمیل شوند.

لوله‌های تراوا به‌جای آبیاری به روش نشتی (جوی-پشته) در حد امکان لازم است. شهر مشهد با جمعیتی بیش از دو میلیون نفر و با توجه به حدود سالانه ۱۲ میلیون زائر، کمبود فضای سبز، بیشتر نمایان می‌شود، از این‌رو ایجاد جنگل مصنوعی کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به موفقیت نسبی جنگلکاری‌های آیلان و زبان گنجشک، پیشنهاد می‌شود برای جنگلکاری‌های آینده، در وهله اول از این گونه‌های بومی و به لحاظ تنوع گونه‌ای و تنوع منظر از گونه کاج که سازگاری خوبی را نشان داده است، استفاده شود. هر چند جنگلکاری چنار موفقیت‌آمیز است، ولی با توجه به آب‌دوست بودن و آلرژی‌زا بودن چنار، پیشنهاد این گونه بسته به شرایط و موقعیت منطقه می‌تواند تغییر یابد. هم‌اکنون بخش عظیمی از فاضلاب جاری در منطقه سیدی به جنگل وارد می‌شود، بنابراین پیشنهاد می‌شود فاضلاب اول تصفیه و پالایش شود، سپس برای آبیاری مورد استفاده قرار گیرد. با شرایط حاکم بر پارک از قبیل خشکی، آلودگی هوا، گرم شدن هوا، فقر مواد غذایی خاک، آب آلوده و... جنگل ضعیف می‌شود، از این‌رو باید سرعت در جهت رفع عوامل موثر در تضعیف جنگل و نیز عوامل موثر در گسترش آفات و بیماری‌ها گام برداشت. باید از کاشتن گونه‌های سپیدار و نارون و دیگر درختان نامقاوم به آفات و حشرات موجود در عرصه خودداری شود. برای کاهش خسارات آتش‌سوزی تمهیداتی از جمله هرس درختان در قسمت‌های پایین، جمع‌آوری سوزن‌های خشکیده کاج از سطح زمین، کنترل رفتار مراجعه‌کنندگان... باید در نظر گرفته شود. با توجه به اینکه حدود ۴۶ هکتار از پارک فاقد پوشش درختی است، به غیر از مساحت مکان‌های اسکان بازدیدکنندگان، باید سطح باقیمانده جنگلکاری و به سطح پوشش درختی پارک اضافه شود. پیشنهاد می‌شود وجود خشکه دار در جنگلکاری‌های شهری مورد مطالعه علمی قرار گیرد. از ورود دام (گوسفند و بز) به عرصه پارک ممانعت شود. در جنگلکاری‌ها، باید از گونه‌های بومی و در صورت ضرورت از گونه‌های غیربومی، به مناسبت سایه‌اندازی، زیبایی، مقاومت به خشکی و غیره، (۵ و ۱۸) از قبیل گونه‌های ذیل، استفاده کرد، گونه‌های بومی:

جدول ۱۰- مشخصات آزمایشگاهی نمونه‌های خاک پارک جنگلی طرق

| شماره نمونه | نوع توده | شماره لایه | عمق به سانتی‌متر | درصد آهک | pH | Ec میلی‌موس بر سانتی‌متر | پتاس ppm | درصد ازت | غلظت فسفر ppm | درصد ماده آلی | درصد کربن | درصد ماسه | درصد سیلت | درصد رس | درصد رطوبت اشباع | نوع بافت خاک |
|-------------|----------|------------|------------------|----------|-----|--------------------------|----------|----------|---------------|---------------|-----------|-----------|-----------|---------|------------------|--------------|
| ۱ | Cp1 | اول | ۰-۳۰ | ۱۵ | ۷/۷ | ۱/۷۶ | ۲۸۰ | ۰/۰۸ | ۰/۴۴ | ۱/۰۱ | ۰/۵۹ | ۳۰ | ۵۵ | ۱۵ | ۴۱/۱ | لوم لای |
| ۲ | Cp1 | دوم | ۳۰-۱۵۰ | ۱۵/۴ | ۷/۸ | ۱/۹۶ | ۸۰ | ۰/۰۷ | ۰/۱۹ | ۰/۶۷ | ۰/۳۹ | ۳۵ | ۵۰ | ۱۵ | ۴۲/۳ | لوم لای |
| ۳ | Cp2 | اول | ۰-۳۳ | ۱۰/۸ | ۷/۹ | ۰/۲۵ | ۱۸۰ | ۰/۰۶ | ۰/۳۶ | ۰/۴۷ | ۰/۲۷ | ۴۰ | ۴۵ | ۱۵ | ۳۷/۳ | لومی |
| ۴ | Cp2 | دوم | ۳۳-۱۵۰ | ۱۴/۶ | ۷/۹ | ۰/۷ | ۸۰ | ۰/۰۶ | ۰/۲۴ | ۰/۵ | ۰/۲۹ | ۳۰ | ۵۵ | ۱۵ | ۴۰/۹ | لوم لای |
| ۵ | Cp3 | اول | ۰-۲۷ | ۱۶/۷ | ۷/۸ | ۰/۶۳ | ۲۲۰ | ۰/۰۶ | ۰/۲۲ | ۰/۸۴ | ۰/۴۹ | ۴۰ | ۴۵ | ۱۵ | ۳۹/۷ | لومی |
| ۶ | Cp3 | دوم | ۲۷-۱۵۰ | ۲۲/۹ | ۷/۸ | ۱/۸۴ | ۶۰ | ۰/۰۴ | ۰/۱۵ | ۰/۳۷ | ۰/۲۲ | ۳۰ | ۵۰ | ۲۰ | ۴۳/۶ | لومی |
| ۷ | Dp1 | اول | ۰-۳۰ | ۷/۹ | ۸ | ۰/۲۹ | ۱۴۰ | ۰/۰۴ | ۰/۶۲ | ۰/۳۰ | ۰/۱۸ | ۷۵ | ۲۰ | ۵ | ۲۲/۴ | شن لومی |
| ۸ | Dp1 | دوم | ۳۰-۱۵۰ | ۱۰/۴ | ۸/۲ | ۰/۸۳ | ۱۴۰ | ۰/۰۵ | ۰/۱۸ | ۰/۲۷ | ۰/۱۶ | ۶۰ | ۳۰ | ۱۰ | ۳۰/۳ | لوم شنی |
| ۹ | Dp2 | اول | ۰-۳۲ | ۱۲/۵ | ۸/۲ | ۰/۳۱ | ۴۰۰ | ۰/۰۵ | ۰/۳۵ | ۰/۹۱ | ۰/۵۳ | ۴۰ | ۴۵ | ۵ | ۳۶/۴ | لومی |
| ۱۰ | Dp2 | دوم | ۳۲-۱۵۰ | ۱۵/۴ | ۷/۹ | ۱/۳۰ | ۸۰ | ۰/۰۵ | ۰/۲۳ | ۰/۳۴ | ۰/۲۰ | ۳۵ | ۴۵ | ۲۰ | ۴۴/۶ | لومی |
| ۱۱ | Dp3 | اول | ۰-۲۸ | ۱۸/۳ | ۸ | ۰/۴۹ | ۲۸۰ | ۰/۱۰ | ۰/۳۸ | ۱/۳۴ | ۰/۷۸ | ۴۰ | ۵۰ | ۱۰ | ۴۰/۸ | لومی |
| ۱۲ | Dp3 | دوم | ۲۸-۱۵۰ | ۱۸/۱ | ۷/۹ | ۰/۹۴ | ۶۰ | ۰/۰۴ | ۰/۱۶ | ۰/۲۰ | ۰/۱۲ | ۴۰ | ۴۵ | ۱۵ | ۴۴/۲ | لومی |
| ۱۳ | Md1 | اول | ۰-۲۲ | ۲۰/۸ | ۷/۴ | ۱/۶۵ | ۴۰۰ | ۰/۱۰ | ۰/۶۴ | ۱/۶۱ | ۰/۹۴ | ۳۰ | ۵۵ | ۱۵ | ۴۱/۴ | لوم لای |
| ۱۴ | Md1 | دوم | ۲۲-۱۵۰ | ۱۸/۳ | ۷/۶ | ۲/۶۹ | ۶۰ | ۰/۰۶ | ۰/۱۸ | ۰/۳۴ | ۰/۲۰ | ۴۰ | ۶۰ | ۰ | ۴۸ | لوم لای |
| ۱۵ | Md2 | اول | ۰-۲۵ | ۷/۷ | ۷/۳ | ۰/۶۶ | ۲۴۰ | ۰/۳۴ | ۲/۹۸ | ۶/۹۱ | ۴/۰۲ | ۵۵ | ۳۵ | ۱۰ | ۵۰/۱ | لوم شنی |
| ۱۶ | Md2 | دوم | ۲۵-۱۵۰ | ۷/۵ | ۸ | ۰/۴۳ | ۱۸۰ | ۰/۰۵ | ۱/۷۸ | ۰/۵ | ۰/۲۹ | ۵۰ | ۴۰ | ۱۰ | ۳۳/۹ | لومی |
| ۱۷ | Md3 | اول | ۰-۲۶ | ۱۵/۴ | ۷/۸ | ۲/۹۲ | ۴۰۰ | ۰/۰۹ | ۰/۶۵ | ۰/۹۷ | ۰/۵۷ | ۳۰ | ۵۰ | ۲۰ | ۴۰/۶ | لومی |
| ۱۸ | Md3 | دوم | ۲۶-۱۵۰ | ۱۳/۳ | ۸/۴ | ۱/۵۰ | ۱۰۰ | ۰/۰۵ | ۰/۱۹ | ۰/۲۰ | ۰/۱۲ | ۳۵ | ۴۵ | ۲۰ | ۴۱/۴ | لومی |

منابع

- ۱- بی نام، سال‌های ۸۰-۱۳۷۱. آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک مشهد. سازمان هواشناسی کشور، ۸۵۰ ص.
- ۲- بی نام، ۱۳۸۱. مطالعات مکانیک خاک پارک جنگلی طرق (جلد اول: گزارش ژئوتکنیک و آزمایشات مکانیک خاک)، مهندسين مشاور جهد آزمای مشهد، ۸۰ ص.
- ۳- پور هاشمی، مهدی، ۱۳۷۶. بررسی کمی و کیفی جنگلکاری‌های پارک جنگلی چیتگر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی کرج، ۸۹ ص.
- ۴- پورمجیدیان، محمد رضا، ۱۳۷۰. بررسی کمی و کیفی توده‌های پیسه‌آ در منطقه کلاردشت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۰ ص.
- ۵- جزیره‌ای، محمد حسین، ۱۳۸۱. جنگلکاری در خشکبوم. دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۴۵۹ ص.
- ۶- حمزه پور، مجتبی؛ نگهدارصابر، محمدرضا؛ ۱۳۸۰. نتایج آزمایش‌های گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی‌برگ در استان فارس. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه ۲۵۹، ۱۵۶ ص.
- ۷- دستمالچی، محمود؛ قیسی، سیروس؛ ثاقب طالبی، خسرو؛ ۱۳۷۷. نتایج آزمایشات سازگاری و پیش‌آهنگ گونه‌های درختی در استان آذربایجان. تحقیقات جنگل و صنوبر (۱). ۱۶۸ ص.
- ۸- زبیری، محمود، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل). دانشگاه تهران، ۴۰۱ ص.
- ۹- زبیری، محمود، ۱۳۸۱. زیست‌سنجی (بیومتری) جنگل. دانشگاه تهران، ۴۱۱ ص.
- ۱۰- سعیدی آشتیانی، حسین، ۱۳۶۳. پارک‌ها و تفرجگاه‌های ایران، نشر کرج، ۸۹ ص.
- ۱۱- سردابی، حسین، ۱۳۶۸. بررسی سازگاری گونه‌های اکالیپتوس و کاج در شرق دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۲۳۹ ص.
- ۱۲- شرفیه، حیدر، ۱۳۸۱. بررسی خصوصیات کمی و کیفی توده‌های درختی جنگل سوکان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۰ ص.
- ۱۳- بی نام، ۱۳۷۷. طرح پیشنهادی پارک جنگلی طرق، شهرداری مشهد، ۱۱۶ ص.
- ۱۴- طباطبائی، محمد، ۱۳۷۱. نکات لازم برای طراحی پارک‌های شهری و جنگلی (۲- پارک جنگلی). واحد آموزش و پژوهش سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۶۹ ص.
- ۱۵- عباسی، حسین، ۱۳۷۷. مطالعه پترولوژکی هاله دگرگونی مجاورتی توده‌های گرانیتوئیدی جنوب و جنوب شرق مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، علوم زمین دانشگاه تهران، ۱۶۷ ص.
- ۱۶- عمرانی، محمود، ۱۳۷۵. طرح بهره‌برداری بهینه از جنگلکاری طرق. اداره کل منابع طبیعی خراسان، ۴۷ ص.
- ۱۷- فتاحی، محمد، ۱۳۷۳. بررسی سوزنی‌برگان غیر بومی‌سازگار در کردستان. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه ۱۰۹، ۵۳ ص.
- ۱۸- کنشلو، هاشم، ۱۳۸۰. جنگلکاری در مناطق خشک، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۵۱۶ ص.
- ۱۹- گرایلی، شیرزاد، ۱۳۸۴. بررسی کمی و کیفی جنگلکاری‌های انجام شده با گونه‌های پیسه‌آ و دوگلاس در جنگل‌های سنگد منطقه ساری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۸ ص.
- ۲۰- مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۴. مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها. حوزه معاونت خدمات شهری سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۲۵۱ ص.
- ۲۱- مروی مهاجر، محمد رضا، ۱۳۸۱. درس جنگل‌شناسی تکمیلی کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی کرج.
- ۲۲- مصدق، احمد، ۱۳۷۸. جنگلکاری و نهالستان‌های جنگلی. دانشگاه تهران، ۵۱۶ ص.

- ۲۳- میربادین، علیرضا؛ شیبانی، حسین علی؛ محمدی، محمود؛ میرکاظمی، سید زیدالله؛ ۱۳۷۳. علل ضعف فیزیولوژی کاج تهران، پارک چیتگر. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مرتع، نشریه ۱۲۴، ۶۱ ص.
- ۲۴- هوشمند، حسین، ۱۳۸۱. بررسی عوامل خسارت‌زای گونه‌های غالب گیاهی فضای سبز مشهد. قسمت آفات، بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان، ص. ۴۲.
- ۲۵- یخکشی، علی، ۱۳۸۱. شناخت و حفاظت و بهسازی محیط ایران. موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، ۴۴۵ ص.

An Investigation of the Quantitative and Qualitative Characteristics of Torogh Forest Park

M. Kolahi¹, V. Etemad^{*2}, M. Namiranian³, Gh. Zahedi⁴ and A. Khosrojerdi⁵

¹ M.S.in Forestry, Natural Resources Faculty, University of Tehran, I. R. Iran

² Asst Prof. Natural Resources Faculty, University of Tehran, I. R. Iran

³ Assoc. Prof. Natural Resources Faculty, University of Tehran, I. R. Iran

⁴ Assoc. Prof. Natural Resources Faculty, University of Tehran, I. R. Iran

⁵ Staff Member, Mashhad Natural Resources Research Center, I. R. Iran

(Received: 2 March 2004, Accepted: 3 Oct 2006)

Abstract

The forest park of Torogh, with an area of 164 ha is the host to three tree types namely: pure hardwood, mixed hardwood and pure conifer. To investigate the quantitative and qualitative characteristics of these afforestations a random-systematic sampling method with a grid of 80×110 (meters) was used. Also, to identify soil type and its role in trees, vitality, three profiles in each type of habitat were dug. Results indicated that hardwood and conifer species make up to 79% and 21% of the park's tree cover respectively, where *Platanus* (33%), *Pinus* (21%), *Robina* (19%) and *Fraxinus* (18%) represent the highest frequency. Analysis of parameters through PCA method showed that the soil had medium texture and contained lime, causing the rareness of nutrients besides a loss of humidity. So due to these short comings most of trees suffer from medium to weak vitality and up to now approximately 18% of the trees have inevitably been cut. Nevertheless, the species of: *Ailantus*, *Fraxinus* and *Pinus* which have exhibited comparative success, are suggested for the future afforestation expansion in this park.

Keywords: Forest park, Afforestation, Hardwood, Mixedwood, Soil, Softwood