

## بررسی تأثیر شدت هرس بر شادابی درختان میانسال کاج تهران (پارک چیتگر تهران)

هاشم کنشلو<sup>۱</sup>

### چکیده

این تحقیق در پارک جنگلی چیتگر با مساحت ۱۴۵۰ هکتار واقع در غرب شهر تهران انجام شد. جهت بررسی تأثیر هرس بر روی شادابی درختان کاج تهران که تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفته‌اند طرح تحقیقاتی هرس با چهار تیمار هرس در چهار تکرار در سال ۱۳۸۰ در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی به مرحله اجرا گذاشته شد. در این تحقیق، تکرارها در چهار قطعه که از نظر ویژگیهای محیطی و مدیریت نگهداری با یکدیگر متفاوت بودند انتخاب گردیدند. هر تکرار دارای چهار کرت و هر کرت دارای ۲۵ اصله کاج می‌باشد. درختان هر یک از کرتها تحت یک نوع تیمار هرس قرار داده شد، به طوری که در تیمار هرس شدید، از پایین‌ترین نقطه تاج درخت تا ارتفاع دو متر کلیه شاخه‌های فرعی و جانبی قطع شدند، در تیمار هرس متوسط تا ارتفاع یک متر کلیه شاخه‌های فرعی و جانبی قطع شدند، در هرس سبک تا ارتفاع دو متری تاج، فقط شاخه‌های خشک و ضعیف و آفت زده تا قطر دو سانتیمتر حذف گردیدند و در اصطلاح داخل تاج سبک گردیده و در تیمار بدون هرس (شاهد) فقط اکثفا به حذف شاخه‌های خشک و شکسته شد. عملیات هرس در ۱۴ اسفندماه، قبل از آغاز فصل رویش انجام شد و همزمان اولین آماربرداری نیز صورت گرفت. هیچ‌گونه دخالتی در عملیات نگهداری صورت نگرفت و یک‌سال بعد آماربرداری از پایه‌ها دوباره تکرار گردید. براساس تحلیلهای انجام شده مشخص گردید در کرتهایی که تحت تنش خشکی قرار داشته و در رویشگاه ضعیف قرار داشتند، تیمار هرس شدید بیشترین تأثیر را در افزایش درجه شادابی درختان داشت، در صورتی‌که در کرتهایی که در رویشگاه غنی قرار داشتند و همچنین در شرایطی که محدودیتی از نظر آبیاری وجود نداشته و درختان تحت تنش خشکی قرار نگرفته بودند تیمار هرس سبک بهترین تأثیر را در شادابی درختان داشت. در شرایطی که رویشگاه از نظر حاصلخیزی در حد متوسط بوده و درختان از نظر تنش خشکی در حد متوسط قرار گرفته بودند تیمار هرس متوسط بیشترین نتیجه را در افزایش شادابی نشان داد.

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. پست الکترونیکی: [keneshloo@rifr-ac.ir](mailto:keneshloo@rifr-ac.ir)

واژه‌های کلیدی: پارک جنگلی، خشکی، شادابی، کاج تهران، کمبود آب، هرس، خاک

### مقدمه

اولین مبحثی را که در خصوص هرس باید مورد توجه قرار داد این است که زمانی که عملیات هرس را انجام می‌دهیم و شاخه‌های زنده یک گیاه را می‌بریم آیا به واقع این عملیات برای گیاه مفید است یا خیر؟

باید به خاطر داشته باشیم که هر نوع قطعی، باعث تغییراتی در رشد درخت می‌شود بنابراین هیچ‌گونه قطعی نباید صورت گیرد مگر اینکه معایب و محاسن آن از قبل مشخص شده باشد. برداشت شاخه و برگ یک درخت در اثر اجرای عملیات هرس، روی رفتار فیزیولوژیکی و رشد آینده آن اثر می‌گذارد. در اثر برداشت و حذف شاخه‌ها و برگها در اثر عملیات هرس، توان بالقوه فتوسنتز کل گیاه تقلیل می‌یابد و ممکن است روی میزان رشد اندام هرس شده و یا روی رشد کل گیاه اثر بگذارد. هرس چاقویی دو لبه است که یک لبه آن حمایت و کمک می‌کند و لبه دیگر آن درخت را زخمی می‌سازد. شدت زخم بستگی به این دارد که کجا، کی، چگونه و چرا هرس کنیم؟ (Edward و همکاران، ۲۰۰۲).

در هر صورت مشاهدات صورت گرفته روی رشد درختان هرس شده، ممکن است این توهم را بوجود آورد که قطع شاخه‌ها و کاهش سطح برگ درختان، می‌تواند نتیجه‌ای مثبت داشته باشد و باعث افزایش شادابی گردد. این امر در واقع ممکن است اتفاق بیفتد، اما باید خاطرنشان کرد که در اثر عملیات هرس معمولی، تعدادی شاخه قطع شده که می‌تواند توسط شاخه و برگ جدید جانشین گردد، اما در اثر اجرای هرس شدید درختان، تعداد زیادی از اندام هوایی گیاه حذف می‌گردند که در صورت اجرای عملیات صحیح توسط شاخه‌های تازه و آبدار جانشین می‌شوند که از توان فتوسنتزی بالایی برخوردار می‌باشند (Arb و Cowan، ۲۰۰۲).

عملیات هرس باعث تغییراتی در بخشهای ذخیره کننده درختان می‌گردد. باتوجه به زمان، تکرار و شدت هرس، بعضی از اندامهای ذخیره کننده حذف و تعدادی دیگر ایجاد می‌شوند این تغییرات در نوسانهای فصلی ذخایر گیاه، می‌تواند مثبت باشد و در بعضی موارد نیز می‌تواند به کاهش مقدار ذخایر در گیاه منجر گردد (کاهش حجم تاج، برداشت شاخه و برگ) که در مورد هرسهای سنگین این حالت شدیدتر می‌باشد (Clair و همکاران، ۲۰۰۲).

درختان انرژی تولید شده را به صورت نشاسته، قند و چربیها در شاخه‌ها، تنه، سرشاخه‌ها و ریشه ذخیره می‌کنند. این انرژی ذخیره شده می‌تواند در شرایط مختلف در گیاه جابه جا گردد. برای اینکه گیاه بتواند انرژی را ذخیره کند به سطح قابل ملاحظه‌ای از اندام فتوسنتزکننده نیاز دارد. برداشت شاخه‌ها و برگها، توان گیاه را در انجام فتوسنتز و ذخیره انرژی کاهش می‌دهد. این موضوع نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد، چنانچه گیاه توان خود را از دست دهد دیگر قادر نخواهد بود در مقابل پاتوژنهای گیاهی یا ارگانیس‌های پوسیدگی چوب مقاومت کند (Cowan و Arb، ۲۰۰۲).

دلیل خوبی وجود دارد که بیش از یک چهارم از سطح برگ گیاه را سالانه کاهش ندهیم. این مهم است که عملیات هرس را در تمام طول زندگی درخت انجام دهیم و فقط محدود به یکبار در طول عمر درخت نکنیم (Windsor، ۱۹۹۷). در واکنش درخت به هرس شدید، تعداد زیادی از گیاهان، جهت جایگزینی انرژی ذخیره شده، اقدام به تولید جوانه‌های نابه‌جای فراوانی می‌کنند. به‌هرحال هرس شاخه‌های زنده‌کاری اصولی جهت دستیابی به ساختار تاجی خوب می‌باشد و طرحی ضروری در مدیریت درختان کاشته شده در باغها و پارکها است.

هیچ درختی نبایستی هرس شود، مگر اینکه در ابتدا به طور واضح منظور از هرس معین گردد. در تمام موارد از اولین مرحله هرس تا کامل شدن آن و برداشت اعضاء و عناصر زائد، دونکته زیر بایستی مدنظر قرار گیرد:

۱- در تمام هرسها، روی درخت زخم ایجاد می شود و مقدار قابل ملاحظه ای از بافتهای زنده حذف می شود. زخمهای باز، اجازه ورود به عوامل بیماریزا را می دهند که ممکن است منجر به پوسیدگی اندامهای چوبی درخت شوند. به علاوه در اثر هرس بخشی از اندام فتوستتز کننده برداشته می شود که در کاهش تولید مواد فتوستتزی نقش دارد. در هر صورت هر گونه هرسی که اعمال می شود بایستی سلامتی آینده درخت و پایداری آن را مد نظر قرار دهد.

۲- یک درخت اغلب به عنوان یک اکوسیستم عمل کرده و باعث می شود که موجودات مختلفی در روی تاج، ریشه، تنه و در خاک اطراف ریشه زندگی کنند. این موجودات از اندامهای زنده یا مرده درخت به عنوان غذا استفاده کرده و یا با درخت ارتباط همزیستی دارند. بنابراین، این موضوع مهم را باید به خاطر داشته باشیم که حذف هر نوع چوب خشک شده از تاج درخت یا پاک کردن مازاد هرس یا برگها از اطراف درخت، می تواند در پایداری اکوسیستمی که درخت در آن زندگی می کند نقش مهمی را ایفا کند (Cowan و Arb، ۲۰۰۲).

هرس درختان می تواند یک یا چند هدف را به دنبال داشته باشد:

۱- **کمک به باردهی؛** در درختان میوه برای افزایش کیفیت میوه و جلوگیری از سال آوری، تعدادی از شاخه ها را حذف می کنند. در این نوع هرس جستهای نرک و شاخه های ضعیف را قطع می کنند. در اثر این عملیات انرژی ذخیره شده در گیاه به طور یکنواخت در سالهای مختلف تقسیم می شود و میوه دهی یکنواختی با کیفیت بالا حاصل می شود.

- ۲- **فرم‌دهی؛** در بسیاری از گیاهان جهت شکل‌دهی ظاهری گیاه با توجه به هدف، از شیوه هرس استفاده می‌کنند که امروزه در باغبانی و جنگلداری شهری، این شیوه بسیار مرسوم می‌باشد و از همان سالهای اولیه کاشت، با هرس شاخه و برگ گیاه، آن‌را به فرم دلخواه تربیت می‌کنند.
- ۳- **جلوگیری از آتش سوزی؛** وجود شاخه‌های خشک شده در روی درخت، باعث افزایش خطر آتش‌سوزی در جنگل و به‌خصوص پارک می‌شود که حذف و جمع‌آوری شاخه‌های خشک شده، از امکان بروز آتش‌سوزی و توسعه آن به قسمت‌های فوقانی درخت جلوگیری می‌کند.
- ۴- **نفوذ به توده؛** وجود شاخه‌های خشک شده و انبوه در بخش پایینی درخت و در نزدیکی سطح یقه، مانع تردد مراجعه کنندگان و مامورین به داخل توده و موجب بروز خطرات احتمالی می‌شود. حذف این شاخه‌ها، ضمن فراهم کردن امکان عبور و مرور، دستیابی به اعماق توده را برای انجام عملیات پرورشی امکان‌پذیر می‌کند.
- ۵- **کاهش خسارات حیوانات شکاری و جوندگان؛** انبوهی شاخه‌ها و درختان مأوایی برای اخفای جوندگان و سرشاخه خواران به‌خصوص خرگوش می‌شود. حذف این شاخه‌ها باعث مهاجرت حیوانات موزی و جوندگان‌شده و خسارات آنها را کاهش می‌دهد.
- ۶- **کاهش خسارت بعضی از بیماریها؛** تراکم بالای شاخ و برگ در سطح زمین، مانع گردش هوا در داخل توده می‌شود و شرایط بروز بعضی از بیماریها به ویژه امراض قارچی را به خصوص در مناطق مرطوب فراهم می‌آورد. عملیات هرس باعث جریان هوا و رسیدن نور بیشتر به کف جنگل می‌شود و در نتیجه نشو و نمای قارچها را محدود می‌کند.
- ۷- **مبارزه با خشکی، کاهش رقابت و افزایش شادابی؛** در پارک جنگلی مورد بررسی، مطالعات و تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که خشکی محیط و تراکم

بالای پایه‌ها از مهمترین عوامل بروز ضعف فیزیولوژیکی گونه‌های درختی کاشته شده در پارک می‌باشد (میربادین و شببانی، ۱۳۷۳). از طرفی رشد و شادابی گیاهان بستگی شدید به کارایی انرژی در گیاه دارد که خود تابع میزان مواد تولید شده حاصل از عملیات فتوسنتز و مصرف انرژی طی عملیات تنفس می‌باشد. (در فیزیولوژی گیاهی به مجموع انرژی مصرف شده اصطلاحاً تنفس می‌گویند). تولید مواد غذایی تابعی از میزان آب و مواد غذایی قابل دسترس می‌باشد. به علاوه، کلروفیل‌های موجود در برگ از جمله عواملی هستند که در تولید مواد فتوسنتزی نقش به‌سزایی دارند. میزان کلروفیل خود تابعی از سطح برگ فتوسنتز کننده می‌باشد. افزایش سطح برگ که توسط L.A.I (شاخص سطح برگ) قابل اندازه‌گیری می‌باشد باعث افزایش مواد فتوسنتزی در گیاه می‌شود. از طرفی میزان مصرف مواد در گیاه نیز با افزایش فعالیت گیاه شدت می‌یابد. در گیاهان با افزایش سطح برگ، ضمن اینکه فتوسنتز، افزایش می‌یابد تنفس نیز زیادتر می‌شود، تاحدی که میزان فتوسنتز برابر تنفس می‌شود. اگر L.A.I از این مقدار بیشتر گردد میزان تنفس بر فتوسنتز غالب می‌شود. در مراحل اول که فتوسنتز بیش از تنفس است مازاد مواد تولیدی در گیاه ذخیره و به مصرف تولید اندامهای جدید و رشد و نمو گیاه می‌رسد. چنانچه اندام تنفس کننده زیاد شود گیاه به ناچار از مواد ذخیره شده در گیاه مصرف می‌کند و در صورت تداوم، ضعف عمومی در گیاه ظاهر می‌شود. افزایش بازده و کارایی فتوسنتز به ویژگیهای گونه گیاهی و شرایط رویشگاه بستگی دارد. تحقیقات بعمل آمده نشان داده است که در گونه‌های سوزنی برگ بیشترین اندازه L.A.I برابر ۸، در پهن برگان ۱۶ و در گیاهان زراعی نظیر ذرت تا ۲۴ می‌باشد. چنانچه L.A.I از اعداد گفته شده بیشتر شود کاهش تولید را در گیاه خواهیم داشت. پیشنهاد می‌شود که با اجرای عملیات هرس و تنک کردن، مقدار L.A.I را در حد مطلوب نگه داریم تا ضمن کاهش مصرف انرژی، از میزان تبخیر و تعرق از طریق برگ کم کنیم و میزان مصرف آب را کاهش دهیم.

با توجه به موقعیت و وضعیت توده‌های جنگلی در پارک جنگلی، هدف اخیر به احتمال زیاد نسبت به دیگر اهداف در اولویت می‌باشد.

**۸- جوان کردن توده‌های جنگلی مسن؛** در توده‌هایی که تحت شرایط خاص نظیر خشکی، فقر رویشگاه و عدم نگهداری اصولی به سن دیرزیستی رسیده‌اند و دچار خشکیدگی همه یا بخشی از اندامهای هوایی خود شده‌اند می‌توان با اعمال روش هرس با شدتهای مناسب نسبت به جوان کردن توده اقدام کرد. در گونه‌هایی که خاصیت جست‌دهی دارند و بخش بیشتر توده دچار خشکیدگی شده است می‌توان با اعمال هرس فوق‌العاده شدید و کف بر کردن پایه‌های خشک شده توده را جوان کرد. در این روش جوانه‌های خفته در محل یقه فعال شده و در مدت کوتاهی یک توده شاخه‌زاد جوان ایجاد می‌شود که با اعمال روش جنگل‌شناسی مناسب، هرس فرم و تنک کردن پاجوشها در یک برنامه زمان‌بندی شده، توده را با توجه به هدف نهایی تربیت کنیم.

Windsor (۱۹۹۷) ضمن ذکر دلایل یاد شده جهت انجام هرس، جوان کردن گیاهان ضعیف را از مواردی می‌داند که از طریق هرس قابل حصول می‌باشد. وی توصیه می‌کند که درختان سوزنی برگ را باید در دونوبت در طول سال مورد هرس قرار داد. یک هرس سنگین در اوایل بهار و اواخر زمستان و دیگری هرس سبک در اواخر خرداد و اوایل تیرماه. از توصیه‌های این کارشناس عدم انجام هرس همیشه سبزه‌ها در فصل تابستان و اوایل پاییز می‌باشد.

Larson و Lester (۱۹۸۹) در دستورالعملی که برای مقابله با خشکی تهیه کرده است عملیات هرس سالانه را به‌عنوان شیوه‌ای که درخت بتواند فرم آرمانی را کند معرفی کرده‌اند.

سرویس جنگل آمریکا در برنامه‌های پیشنهادی خود توصیه می‌کند که بهترین زمان برای عملیات هرس، فصل خواب، یعنی اواخر پاییز و زمستان می‌باشد. هر چند شاخه‌های خشک شده را در هر زمان می‌توان از درخت جدا کرد. هرس در زمان

خواب، از دست رفتن شیره گیاهی را به حداقل می‌رساند، ضمن اینکه خطر حمله قارچها و حشرات را به دلیل عدم فعالیت در این زمان، به حداقل می‌رساند. این سازمان توصیه می‌کند که در اثر عملیات هرس نبایستی بیش از ۲۵٪ تاج درخت را کاهش داد.

### مواد و روشها

#### مشخصات منطقه مورد مطالعه

طرح تحقیقاتی هرس در پارک جنگلی چیتگر با مساحتی قریب ۱۴۵۰ هکتار در غرب شهر تهران بین عرض جغرافیایی ۴۲° و ۳۵° تا ۴۵° و ۳۵° شمالی و طول جغرافیایی ۱۰° و ۵۱° تا ۱۵° و ۵۱° شرقی در شمال بزرگراه تهران کرج به مرحله اجرا در آمد. حداقل ارتفاع پارک از سطح دریا ۱۲۰۰ متر و حداکثر آن ۱۳۷۰ متر می‌باشد. جهت عمومی آن جنوبی می‌باشد. (شکل شماره ۱).

از نظر آب و هوایی دارای اقلیمی مدیترانه‌ای خشک دارد که طول دوره خشکی در آن نسبتاً طولانی و به بیش از شش ماه در سال می‌رسد. به طوری که نوسانهای حرارتی از +۴۱ تا -۱۴/۸- درجه سانتیگراد متغیر می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه آن نزدیک به ۲۵۰ میلیمتر است که بین ماههای آبان تا خرداد ریزش می‌کند. طول دوره یخبندان در سال بین ۴۰-۵۰ روز برآورد شده است (بی‌نام، ۱۳۸۱).

از نظر زمین‌شناختی دارای سازند آبرفتی هزاردره می‌باشد. این سازند از کنگلومرای همگن با قلوه سنگ، شن وریگ تشکیل شده و فضای میان دانه‌ها را ماسه و سیلت پر کرده است. شیب این پادگانه بیش از ۳۰٪ می‌باشد. علاوه بر سازند آبرفتی هزاردره، در مناطقی از پارک، رسوبهای دوران سوم نظیر مارنهای قرمز و خاکستری آهکی به صورت برون زدگی و لکه‌ای به خصوص در مناطق پست دیده می‌شوند که وجود املاح در آن، به ظهور گونه‌های گیاهی شورپسند و بروز فرسایش خندقی در اثر عملیات آبیاری منجر شده است (بی‌نام، ۱۳۸۱).



از نظر ژئومورفولوژیکی دارای واحدهای دشت سر، دشت و تپه‌های کم ارتفاع می‌باشد که شیب آن در مناطق مختلف بین صفر تا ۸۰٪ متغیر می‌باشد. دامنه‌های تپه‌ها جملگی منظم و بدون برون زدگی سنگی می‌باشند.

با توجه به شرایط منطقه، فرایند خاکسازی اغلب به تشکیل افق‌های کامبیک، کلسیک و یا ژپسیک در تحت‌الارض خاک منجر گردیده و در بعضی موارد نیز خاک فاقد تحول پروفیلی است و فقط در سطح آن یک افق آکریک مشاهده می‌گردد.

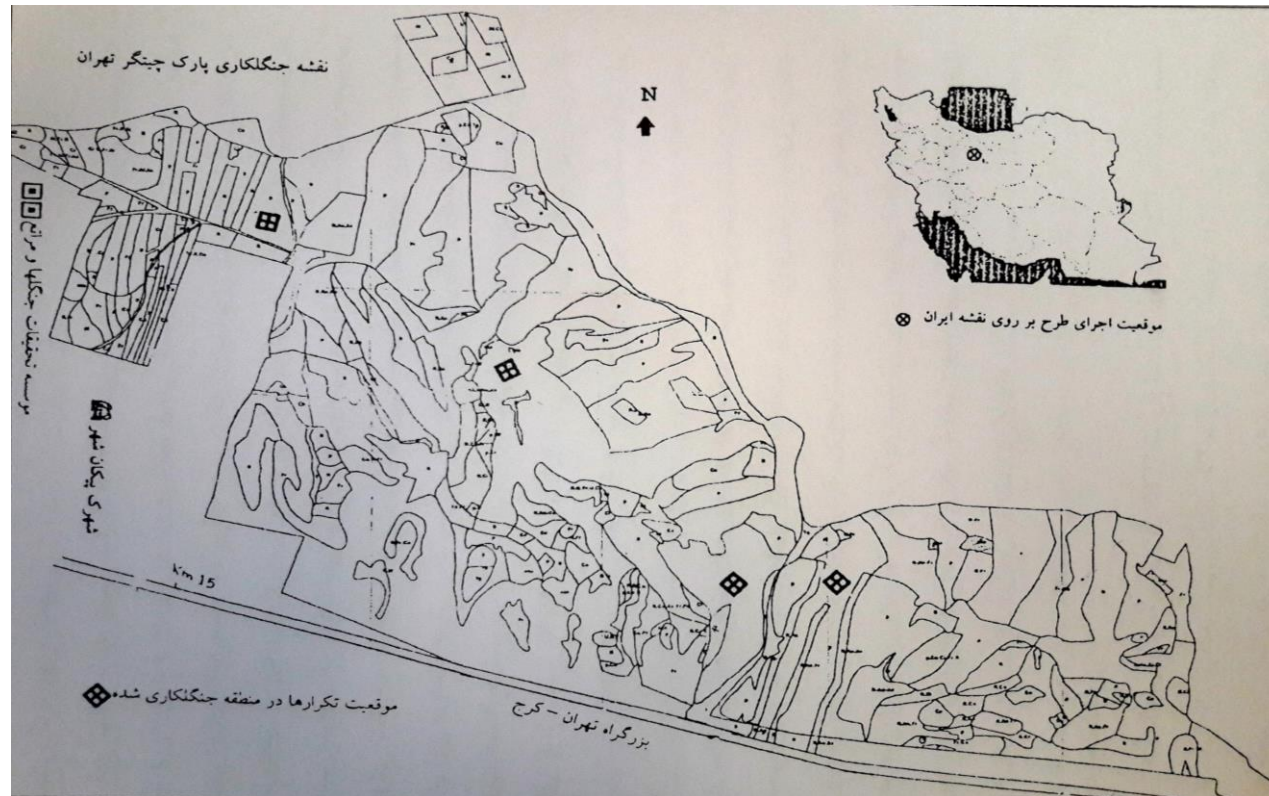
**رژیم رطوبتی:** خاکهای پارک چیتگر براساس روش کلامپوتری نیوهال Freanklin Newhall و روش توسعه یافته آن A.Vanvambeke، دارای رژیم رطوبتی WEAK ARIDIC با مشخصات زیر می‌باشد:

- این رژیم رطوبتی حد واسط رژیم خشک و زریک است و خاکها در قسمتی و یا تمام بخش کنترل رطوبتی خاک برای مدت بیشتر از ۴۵ روز متوالی در هنگامی که درجه حرارت خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری بیشتر از ۸ درجه سانتیگراد است مرطوب می‌باشد. حداکثر مدتی که در بخش کنترل رطوبتی خاک، رطوبت قابل استفاده وجود دارد کمتر از ۳ ماه می‌باشد.

رژیم حرارتی: رژیم حرارتی خاکهای پارک جنگلی چیتگر Thermic برآورد گردیده که میانگین درجه حرارت سالانه خاک ۱۵-۲۲ درجه سانتیگراد است و اختلاف میانگین تابستان و زمستان در عمق ۵۰ سانتیمتری از سطح خاک بیشتر از ۵ درجه سانتیگراد می‌باشد.

خاکهای منطقه در رده آنتی‌سول و آریدیسول قرار دارد. بافت خاک خیلی متغیر است، به طوری که هم در سطح و هم در عمق از سبک تا متوسط و حتی سنگین متغیر می‌باشد. عمق خاک آن از خیلی سطحی تا نسبتاً عمیق و عمیق و حتی در نقاط پست تا خیلی عمیق تغییر می‌کند. میزان نفوذپذیری خاک از آهسته تا متوسط و حتی سریع در مناطق مختلف متغیر می‌باشد. تجزیه‌های شیمیایی نمونه‌های خاک، نشان دهنده فقر

موادآلی، حاصلخیزی ضعیف، میزان ازت کم (به جز در اراضی تحت پوشش افاقیا) و توان قابل جذب متوسط تا ضعیف و از نظر فسفر قابل جذب در حد متوسط تا فقیر می باشد (مجدطاهری و جلیلی، ۱۳۷۵).



شکل شماره ۱- موقعیت پارک چیتگر

### ویژگیهای گونه مورد تحقیق

گونه کاج تهران با نام علمی *Pinus eldarica* از خانواده *Pinaceae* بومی کشورهای افغانستان، پاکستان و جنوب روسیه می‌باشد گیاهی است نور پسند که از نظر مقاومت و بردباری دارای دامنه بسیار بالا بوده، به طوری که از بیابانهای گرم و خشک و نقاط باد خیز تا مناطق با آب و هوای سرد به خوبی رشد می‌کند. این گونه دارای شاخه‌های باز و در سن بلوغ رنگ برگها سبز تیره و کاملاً راست می‌باشد. میزان رشد آن به خصوص در جوانی با توجه به حاصلخیزی رویشگاه بین متوسط تا زیاد متغیر می‌باشد. سیستم ریشه‌ای این درخت عمیق و مقاومت خوبی در مقابل فشار باد از خود نشان می‌دهد و به ندرت مشاهده شده که در اثر طوفان ریشه‌کن شود. برای افزایش رشد می‌توان از کودهای کامل نظیر NPK به نسبت ۲:۱:۳ در بهار و پاییز استفاده کرد. این گیاه را می‌توان با انجام هرس در اسفند ماه و تیرماه به فرم دلخواه تربیت کرد (سردابی، ۱۳۶۸).

گیاه خاکهای لوم و شنی را می‌پسندد. در هنگام انتقال بهتر است تا ابعاد گودال ۲ برابر حجم ریشه نهال باشد. بعد از کاشت بلافاصله باید آبیاری شود. آبیاری تا مدت یکماه بایستی به‌طور مرتب انجام‌گیرد تا ریشه‌ها بتوانند در داخل خاک گسترش یابند، سپس فواصل آبیاری را باید بیشتر کرد. لازم است تا آبیاری عمقی انجام‌گیرد تا ریشه به توسعه به طرف اعماق خاک تحریک گردد. جهت این کار لازم است که میزان آبیاری در هر نوبت زیاد و فواصل آبیاری زیاد باشند.

### تاریخچه جنگلکاری

عملیات جنگلکاری از نیمه دوم سال ۱۳۴۵ شروع شده و در سال ۱۳۴۷ به اتمام رسیده است. قریب ۹۰٪ توده‌ها سنی نزدیک ۳۵ سال دارند و حدود ۱۰٪ آن را توده‌های جوان که کمتر از ۱۰ سال دارند، تشکیل می‌دهند. عمده گونه‌های کاشته‌شده در سالهای

اولیه شامل: کاج تهران، اقاچیا، زبان گنجشک، بلوط، سرو خمره‌ای، نارون چتری، عرعر، ارغوان، افراپلت، افرای سیاه، سرونقره‌ای، سرو شیراز و معدودی پایه‌های انار و بادام بوده که در سالهای اخیر، گونه‌های داغداغان، پسته، سرونقره‌ای، جوالدوز و خرزهره نیز کاشته شده‌اند. مدیریت پارک در ابتدای تأسیس در اختیار سازمان جنگلها و مراتع بوده و در سالهای اخیر به شهرداری تهران محول شده است. سیستم آبیاری به صورت جوی و پشته و نشتی بوده که آب مورد نیاز از طریق حقایه سد کرج و چاههای عمیق حفر شده در نقاط مختلف پارک تأمین می‌گردد.

در سالهای اولیه کاشت، درختان از رشد رویشی بسیار خوبی برخوردار بوده‌اند که دوایر سالانه پهن بین یک تا یک و نیم سانتیمتر، وجود وضعیتی عالی را تأیید می‌کند. با افزایش سن و تاج پوشش درختان و به تبع آن افزایش نیاز آبی، منابع آب فعلی با در نظر گرفتن خشکسالیهای پی‌درپی، کاهش بارندگی، فرسودگی تاسیسات آبیاری و قطع شدن حقایه در بعضی سالها جوابگوی این نیاز نبوده و شدت تنش خشکی را افزایش داده است. سخت‌ترین زمان برای جنگل دست کاشت، دهه ۶۰ بوده که گونه‌های کاشته شده دچار تنشهای خشکی و کم آبی، فقر خاک و موادغذایی، آفات و بیماری شده که اغلب توده‌های اقاچیا، زبان گنجشک، افرای سیاه، نارون چتری، تبریزی و چنار دچار خشکیدگی شده‌اند و توده‌های کاج، به رغم مقاومت، به علت تراکم زیاد در هکتار، از شادابی خوبی برخوردار نبوده و اغلب دچار ضعف فیزیولوژیکی شده‌اند که حمله آفات به خصوص شپشک، پایه‌های کاج را ضعیف‌تر کرده است، به طوری که در اکثر مناطق رکود رشد را می‌توان در درختان کاج تهران مشاهده کرد (بی‌نام، ۱۳۸۱).

### روش تحقیق

تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در پارک، سیستم‌های مختلف کاشت، مدیریتهای متفاوت در بخشهای مختلف و شرایط اکولوژیکی نسبتاً متفاوت در توده‌ها و نقاط مختلف، ایجاب می‌کند که قبل از هرگونه اقدامی، شناخت کاملی از خصوصیات رویشگاه داشته باشیم. بر این اساس ابتدا ضمن جنگل گردشی و اطلاع از وضعیت عمومی توده‌ها، طی یک برنامه دقیق آماری، از طریق نمونه‌برداری با برداشت اطلاعات کمی و کیفی و تحلیل اطلاعات بدست آمده، روش تحقیق مناسب تعیین گردید.

در میان ۲۰ گونه درختی اصلی کاشته شده در پارک جنگلی چیتگر، مهم‌ترین گونه از نظر فراوانی، کاج تهران بوده است که قریب ۵۰/۲۳ درصد سطح جنگل را در بر گرفته که به صورت خالص با تراکم بالا کاشته شده‌اند.

ویژگیهای منحصر به فرد گونه کاج تهران، از نظر سطح زیرکشت، سیستم کاشت، سن درختان، مقاومت خوب آن در مقابل تنشها و پراکنش آن در نقاط مختلف و قراردادن آن در شرایط متفاوت از نظر خاک، زمین‌شناختی، فیزیوگرافی، فاصله و تراکم ایجاب کرد تا در قالب یک طرح تحقیقاتی بر پایه روشهای آماری مناسب، طرح تحقیقاتی هرس به اجرا گذاشته شود تا پس از تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری، روشهای مناسب برای مناطق مختلف پارک توصیه گردد.

بدین منظور طرح تحقیقاتی هرس در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تیمار هرس در ۴ تکرار، در قطعات مختلف توده کاج تهران در اواخر سال ۱۳۸۰ در پارک جنگلی چیتگر با اجرا در آمد.

نظر به تأثیر جهات جغرافیایی، ویژگیهای خاک، خصوصیات زمین‌شناختی، تراکم در واحد سطح و به‌خصوص فاصله از منابع آب و نحوه مدیریت متفاوت آبیاری بر روی شادابی پایه‌های کاج و رشد رویشی آن، سعی شده در توده‌هایی که هریک از

شرایط متفاوت برخوردار می‌باشند شدت‌های مختلف هرس تکرار گردد تا از این طریق بتوان تأثیر عوامل یادشده را تا حد امکان در تأثیر هرس بر شادابی درختان بررسی کرد. با این نگرش، آزمایش در چهار توده که ویژگیهای آنها در جدول شماره ۱ ذکر شده است تکرار گردید.

جدول شماره ۱- ویژگیهای توده‌های مورد بررسی

ویژگی تکرار	یک	دو	سه	چهار
موقعیت	قطعه غربی	قطعه میانی	قطعه غربی	قطعه شرقی
شماره سری	۱	۲	۲	۳
شماره پارسل	۱۴۰	۱۲۴	۱۱۳	۱۱۲
سنگ مادر	کواترنر	کواترنر	آبرفت رودخانه	کواترنر
فیزیوکرافی	دشت سر	روی یال	دشت و دامنه	دشت سر
تراکم	۸۸۵ پایه	۹۶۴ پایه	۸۲۸ پایه	۸۸۵ پایه
رویه زمینی	۱۰/۹۷ مترمربع	۱۱/۶۷ مترمربع	۳۲/۶ مترمربع	۱۱/۷۵ مترمربع
تاج پوشش	۳۶/۸%	۷۱/۵%	۵۷/۳%	۵۷%
درجه انبوهی	نیمه انبوه	انبوه	انبوه	انبوه
آبیاری	بسیار نامنظم و به‌ندرت	منظم	متوسط	ضعیف
مدیریت	بسیار ضعیف	خوب	خوب	ضعیف
حاصلخیزی	ضعیف	متوسط	خوب	ضعیف

منبع: طرح مونیتورینگ پارک چیتگر

شدت هرس: ۴ شدت هرس در این طرح مورد مقایسه قرار گرفته‌اند و هر کدام با علامت خاصی مشخص گردیده‌اند:

- هرس شدید با علامت H
- هرس متوسط با علامت M
- هرس سبک با علامت L
- بدون هرس با علامت W

در هرس شدید کلیه شاخه‌ها از پایین‌ترین سطح تاج (اولین انشعاب شاخه‌های فرعی) تا ارتفاع ۲ متری تاج قطع و بریده شدند. در این تیمار چنانچه درخت دوشاخه یا چند شاخه بوده، قطورترین و مناسبترین شاخه به عنوان تنه اصلی انتخاب و شاخه‌های ضعیف‌تر، قطع شدند. در چنین مواردی، حذف شاخه‌های اضافی در

محدوده تاج منظور نشده و معیار همان ارتفاع ۲ متر از پایین‌ترین نقطه ظهور شاخه‌های فرعی بوده است (شکل شماره ۲).

در هرس متوسط کلیه شاخه‌ها اعم از قطور و نازک، از پایین‌ترین نقطه تاج تا ارتفاع یک متری حذف شده‌اند. در این نوع هرس نیز چنانچه درخت چند شاخه بوده شاخه قوی به‌عنوان تنه اصلی حفظ شده و شاخه‌های ضعیف‌تر حذف شده‌اند. لازم به توضیح است که معیار یک متر، مربوط به حذف شاخه‌های فرعی بوده و حذف شاخه‌های اصلی در این چهارچوب قرار نگرفته‌اند (شکل شماره ۳).

در هرس سبک کلیه شاخه‌های خشک و شاخه‌هایی که قطر آنها از ۲ سانتیمتر کمتر می‌باشند از پایین‌ترین نقطه تاج تا ارتفاع ۲ متر با استفاده از نردبان و کارگر ماهر و اره دستی قطع شدند و در واقع داخل تاج درخت سبک شده و اجازه توسعه به شاخه‌های قویتر داده شده است (شکل شماره ۴).

در تیمار بدون هرس و یا هرس شاخه‌های خشک، هیچ شاخه زنده‌ای حذف نمی‌شود، فقط شاخه‌های خشک‌شده در صورت وجود، حذف گردیدند و هیچ تغییری در ساختار درخت داده نشده است (شکل شماره ۵).

جهت اجرای طرح، در اسفند سال ۱۳۸۰ پس از تعیین محل تکرارها و تیمارها، در هر کرت ۲۵ پایه انتخاب و علامت‌گذاری گردیده که در میان آنها ۹ درخت در میانه کرت پس از حذف اثر حاشیه جهت آماربرداری شماره‌گذاری گردیدند.

مشخصات کرتها و درختان داخل آنها قبل از هرس در اسفند ۱۳۸۰ مطابق فرم آماربرداری ثبت گردید. با توجه به هدف طرح و کاهش خطا، سعی شد که قبل از آغاز فصل‌رویش، آماربرداری در یک تاریخ مشخص در کوتاهترین زمان ممکن انجام شود و بلافاصله عملیات هرس طی مدت دو روز با استفاده از کارگر ماهر انجام گردد.

از زمان انجام عملیات هرس هیچ‌گونه دخالتی در مدیریت نگهداری توده‌ها صورت نگرفت و کرت‌های تحت تیمار همانند سایر بخش‌های توده مورد عملیات وجین، آبیاری و شخم قرار گرفتند.

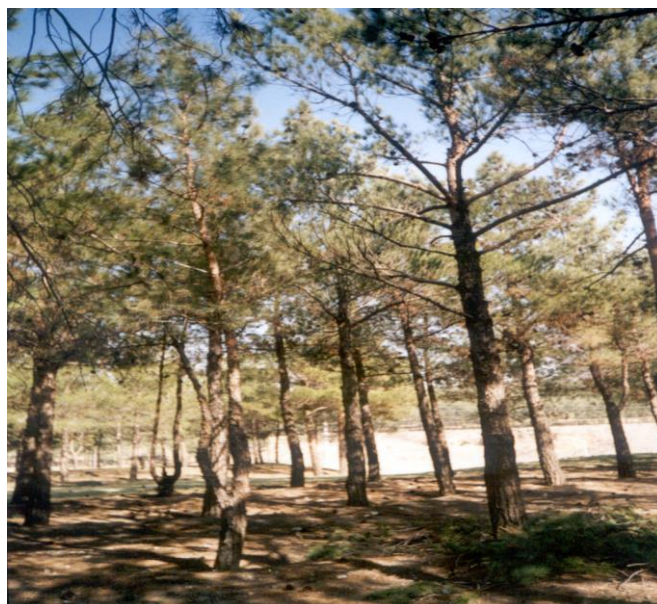




شکل شماره ۲- پایه‌های کاج تهران تحت تیمار هرس شدید



شکل شماره ۳- پایه‌های کاج تهران تحت تیمار هرس متوسط



شکل شماره ۴- پایه‌های کاج تهران تحت تیمار هرس سبک



شکل شماره ۵- پایه‌های کاج تهران تحت تیمار بدون هرس

## آماربرداری

اولین آماربرداری قبل از انجام عملیات هرس، در ۱۵ اسفندماه انجام و اطلاعات در فرمهای مربوطه ثبت گردید. دومین آماربرداری پس از انجام عملیات هرس در ۱۵ اسفندماه سال بعد از کرتهای آزمایشی و درختان داخل آن صورت گرفت. از آنجایی که هدف اصلی این تحقیق بررسی تاثیر هرس بر روی شادابی بود سعی گردید برای شادابی با توجه به عوامل مؤثر، درجاتی قایل گردید.

برای بررسی شادابی درختان تحت تیمار، ۵ درجه شادابی در نظر گرفته شد که مشخصات هر درجه شادابی در جدول شماره ۲ قید گردیده است.

جدول شماره ۲ - طبقه‌بندی مورد استفاده برای تعیین درجه شادابی

کد	درجه شادابی	خصوصیات
۱	خیلی ضعیف	رنگ سوزنها زرد، تراکم سوزنها بسیار کم، سوزنها چروکیده و پیچ خورده، طول سوزنها کوتاه، درصد بالایی از طول سوزنها زرد و خشک، آلودگی شدید به آفات و امراض، خشکیدگی شاخه‌های اصلی، فاصله میانگره‌ها بسیار کم
۲	ضعیف	سوزنها رنگ پریده، تراکم سوزنها پایین، طول سوزنها کوتاه، درصدی از طول سوزنها زرد و خشک، آلودگی به آفات و امراض نسبتاً شدید، خشکیدگی بعضی از سرشاخه‌ها، فاصله میانگره‌ها خیلی کوتاه
۳	متوسط	سوزنها سبز رنگ پریده، تراکم کمتر از نرمال، بخش کمی از طول سوزنها زرد و خشک می‌باشد، تعداد معدودی از سوزنها پیچ خورده، آثار حمله آفات و بیماریها مشاهده می‌شود، فاصله میانگره‌ها کوتاه
۴	خوب	رنگ سوزنها سبز، تراکم در حد نرمال، آثار زردی در نوک سوزنها مشاهده نمی‌شود، طول سوزنها نرمال، فاصله میانگره‌ها در حد نرمال، آثار حمله آفات و بیماریها ناچیز
۵	عالی	رنگ سوزنها سبز براق، طول سوزنها بلندتر از حد نرمال، تراکم سوزنها بالا، فاصله میانگره‌ها بیشتر از نرمال، آثار خشکیدگی در سوزنها و شاخه‌ها مشاهده نمی‌شود، عاری از آفات و امراض و یا بسیار ناچیز

## نتایج

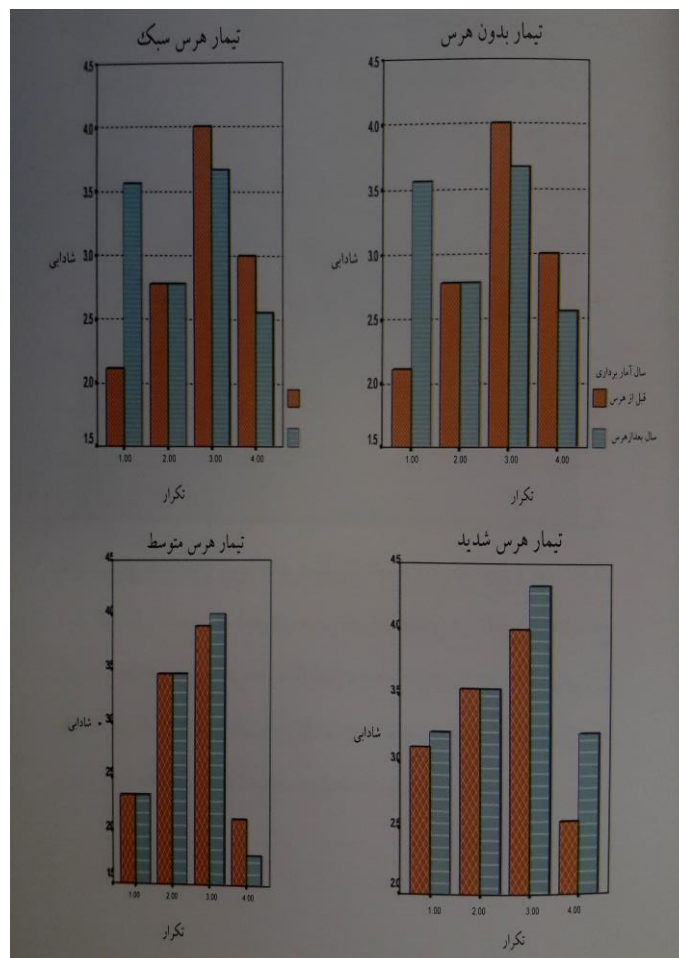
اطلاعات جمع‌آوری شده از طرح تحقیقاتی بررسی شدتهای مختلف هرس بر روی گونه کاج تهران و جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که میان تیمارهای مختلف، از نظر درجه شادابی درختان و همچنین سطح تاج پوشش، اختلاف معنی‌داری وجود دارد و بین میزان رشد ارتفاعی و رشد قطری اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.

در خصوص شادابی که مهمترین عامل ارزیابی در این تحقیق محسوب می‌شود، پلاتهای تحت تیمارهای مختلف در سطح ۰.۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشته و تیمار شاهد (بدون هرس) و هرس سبک و متوسط در طبقه یک و هرسهای سبک و سنگین در طبقه دو قرار داشته و از نظر تأثیر هرس بر روی شادابی اختلاف چندانی بین هرس شدید (۲ متر از پایین‌ترین شاخه) و هرس سبک (حذف شاخه‌های ضعیف و خشک و خالی کردن داخل تاج) تفاوت قابل توجهی وجود ندارد. هر چند بیشترین درجه شادابی، مربوط به هرس شدید می‌باشد.

آزمون انجام شده اختلاف آماری چندانی را میان کرتهاى تحت آزمون از نظر قطر برابر سینه نشان نمی‌دهد، هر چند بیشترین میانگین قطر برابر سینه در هرس سنگین مشاهده می‌شود. در جدول آزمون دانکن، تیمار بدون هرس در طبقه دیگری واقع شده و علت اصلی آن حضور پایه‌های قطور و شاداب در تکرارهای ۲ و ۳ بوده که از نظر مدیریت و آبیاری نیز در وضعیت خوبی قرار دارند.

از نظر تاج پوشش درختان، کرتهاى تحت آزمون در سه سطح ۱، ۲ و ۳ واقع شده، به طوری که کمترین سطح تاج مربوط به تیمار هرس شدید با ۶/۵ مترمربع که اختلاف معنی‌داری با تیمار هرس متوسط (۷/۸ مترمربع) نداشته و در یک کلاس طبقه قرار می‌گیرند. بیشترین تاج پوشش در تیمار شاهد به میزان ۱۲/۵۸ مترمربع مشاهده شده که به تنهایی در طبقه ۳ قرار می‌گیرد. بین تیمارهای هرس متوسط و ضعیف نیز اختلاف مشاهده نمی‌شود، به طوری که هر دو آنها در طبقه ۲ قرار می‌گیرند.

نظر به وجود اختلاف میان عوامل مختلف در تکرارهای مختلف علاوه بر تجزیه واریانس اطلاعات بدست آمده، آنها را با شیوه‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و تأثیر هرس را در هر تکرار جداگانه با توجه به ویژگیهای متفاوتی که دارا می‌باشند، مورد بررسی قرار داده‌ایم که نتایج زیر حاصل گردیده است (شکل شماره ۶).



شکل شماره ۶- رابطه بین شادابی با شدت هرس در تکرارهای مختلف

### شادابی

در تکرار شماره ۱ با توجه به مدیریت ضعیف آبیاری و خشکی طولانی مدت نیمه اول سال ۱۳۸۱ و وضعیت متوسط خاک از نظر حاصلخیزی، در مقام مقایسه با سایر تکرارها، در تیمار بدون هرس، تغییراتی در شادابی مشاهده نشده، اما در سایر تیمارها، شادابی افزایش یافته و بیشترین تغییرات در هرس سنگین مشاهده گردید و در هرس سبک نیز تغییرات چشمگیر بوده است. در مجموع می‌توان بیان کرد که در تکرار یک، افزایش چشمگیری در شادابی درختان در اثر عملیات هرس و کم کردن تاج درخت به میزان ۰/۵۰٪، حاصل شده، به طوری که در مقایسه، پایه‌های داخل پلات از نظر شادابی در حد خوب تا متوسط بوده، در حالی که در پایه‌های خارج از پلات که هرسی روی آنها انجام نشده و شرایط محیطی به طور کامل یکسان می‌باشد شادابی در حد ضعیف قرار دارد. این تغییرات با تغییر رنگ سوزنها به سبز تیره و افزایش طول سوزنها و درصد بسیار ناچیز سوزنهای نیمه خشک تا خشک شده و افزایش فاصله در میانگره‌ها به طور کامل مشهود می‌باشد (شکل‌های شماره ۷ و ۸ این تغییرات را نشان می‌دهند). در تکرار شماره ۲ که وضعیت آبیاری بسیار خوب بوده و از نظر فیزیوگرافی تقریباً در روی یال قرار دارند و بافت خاک نیز تا حدی سنگین تا متوسط و در اثر عبور و مرور عابران دچار کوبیدگی شده است، تیمارهای هرس تغییرات چندانی در شادابی پایه‌های کاج نداشته و فقط در تیمار هرس سبک، افزایش درجه شادابی را در میان درختان می‌توان ملاحظه کرد که علت عمده آن را می‌توان در وضعیت بهتر خاک به علت دوری از جاده و به ویژه درجه شادابی عمدتاً ضعیف در پایه‌ها دانست.



شکل شماره ۷- سمت راست بدون هرس، سمت چپ هرس شدید

با توجه به اطلاعات بدست آمده در تکرار ۲، می‌توان چنین ادعا کرد که در شرایطی که رویشگاه مناسب، مدیریت خوب و درجه شادابی پایین باشد در اثر اعمال تیمار هرس سبک و حذف شاخه‌های ضعیف و خشک و خالی کردن داخل تاج، می‌توان درجه شادابی را افزایش داد



شکل شماره ۸- شادابی درختان یکسال پس از هرس شدید در تکرار یک

در تکرار ۳، رویشگاه از نظر فیزیوگرافی، زمین‌شناختی و خاک در موقعیت بهتری نسبت به سایر تکرارها قرار داشته، اما از نظر مدیریت در حد متوسط می‌باشد و عملیات آبیاری چندانی به‌جز در تیمار شاهد صورت نگرفته و فقط جهت حذف علفهای هرز و جلوگیری از آتش‌سوزی فاصله بین ردیفها با استفاده از سوسلوز شخم زده شده است. در تیمار بدون هرس که بهترین پایه‌های کاج پارک از نظر ارتفاعی و قطر به برکت زه‌آب بخشهای بالادست که بدلیل مجاورت با کمپ به کرات آبیاری صورت می‌گیرد، شادابی درختان در حد خوب ارزیابی گردیده و در سال ۱۳۸۱، به علت خشکی شدید تابستانه و کمبود آب، شادابی آن افت کرده به‌طوری‌که درجه شادابی ۴۰٪ از پایه‌ها از خوب به متوسط تنزل پیدا کرده‌اند. در این رویشگاه، هرس سبک، هیچ‌گونه تأثیری در شادابی نداشته، اما با افزایش شدت هرس بر درجه شادابی



درختان افزوده شده، به طوری که قریب یک سوم از پایه‌های اندازه‌گیری شده شادابی خود را یک درجه ترفیع داده و تا حد درجه شادابی عالی صعود کرده‌اند. نظر به اینکه شادابی در تیمار شاهد کاهش یافته می‌توان چنین استدلال کرد که در توده‌های کاج تهران که از نظر عوامل رویشگاهی در حد مطلوب می‌باشند، هرس درختان میانسال به هر شدتی که باشد می‌تواند در افزایش شادابی، زمانی که گیاه تحت تنش خشکی و کم آبی قرار دارد، مؤثر باشد. این افزایش شادابی، رابطه مستقیمی با درصد حذف اندامهای مصرف کننده انرژی دارد و اندامهایی که توان غذاسازی آنها ناچیز و کم می‌باشند و در مقابل میزان مصرف انرژی آنها زیاد می‌باشد در اولویت اول از نظر حذف شدن قرار دارند.

در تکرار شماره ۴ هر چند در قطعه شرقی پارک واقع شده و برحسب قاعده بایستی از مدیریت بالایی برخوردار باشد، اما به علت داشتن خاک ضعیف و حاصلخیزی کم و همچنین خارج از دید مسئولان و مراجعه کنندگان، مدیریت نگهداری آن ضعیف بوده، به طوری که شواهد نشان می‌دهد آبیاری چندانی در طول سال ۸۱ انجام نشده و کلیه تیمارها تحت تنش خشکی قرار داشته، به طوری که شادابی در قبل از عملیات هرس در تمام کرتها در حد متوسط و حتی ضعیف قرار دارند. کاهش شادابی در ۷۰٪ پایه‌ها در تیمار شاهد، گواه بر این ادعاست که شرایط رویشگاه در سال ۸۱ نسبت به ۸۰ بدتر شده که عمده‌ترین آن مربوط به تنش کم آبی و خشکی می‌باشد

در تیمارهایی که مورد هرس سبک و متوسط قرار گرفته‌اند این افت درجه شادابی ملاحظه می‌گردد، اما شدت کاهش شادابی در مقام مقایسه با تیمار شاهد، کمتر بوده و با افزایش شدت هرس از سبک به متوسط، کاهش درجه شادابی تقلیل می‌یابد، در حدی که در هرس سبک فقط ۵۰٪ و در هرس متوسط فقط ۲۰٪ درختان، افت شادابی پیدا کرده‌اند. در تیمار هرس شدید، شادابی افزایش یافته، به طوری که میانگین درجه شادابی از ضعیف تا متوسط به ترتیب به متوسط تا خوب ارتقاء یافته، در حدی که ۷۰٪ پایه‌ها، یک درجه بر شادابی آنها افزوده شده است.

در مجموع می‌توان متذکر شد که در رویشگاه فقیر که تحت مدیریت ضعیف قرار دارند و درختان تحت تنش خشکی قرار داشته باشند، اعمال روش هرس می‌تواند توان درخت را جهت مقابله با تنش خشکی افزایش داده و مواد تولید شده در اثر عملیات فتوسنتز را به جای مصرف اندامهای ضعیف، به مصرف تولید بافتهای جدید برساند.

### بحث

۱- هرس شدید، تحت هر شرایطی از رویشگاه و مدیریت در مواقعی که پایه‌های کاج تهران با تنش خشکی مواجه می‌باشند، با حذف قریب ۵۰٪ تاج گیاه به صورت قطع شاخه‌های مسن، ضعیف، پژمرده، زخمی، خشک و آفت زده و بیمار، باعث افزایش شادابی درختان می‌شود.

۲- عملیات هرس در کوتاه مدت، روی افزایش قطری تأثیر معنی‌داری ندارد.

۳- درختانی که تحت هرس شدید واقع می‌شوند در کوتاه مدت قادر نخواهند بود تاج پوشش خود را به وضعیت اولیه برگردانند. در حالی که این رجعت برای تیمارهای متوسط و سبک خیلی کوتاه مدت خواهد بود.

۴- در شرایط مدیریت نگهداری خوب، به خصوص آبیاری به هنگام و در حد نیاز، رویشگاه غنی و حاصلخیز، عملیات هرس سبک به صورت حذف شاخه‌های ضعیف و خشک و خالی کردن تاج درختان کاج، می‌تواند باعث افزایش شادابی برگهای باقیمانده و ظهور برگهای شاداب گردد.

۵- در رویشگاههایی که از نظر حاصلخیزی خاک در حد خوب می‌باشند چنانچه درختان کاج تهران، تحت تنش خشکی قرار داشته باشند بین افزایش شدت هرس با شادابی گیاه، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد، به طوری که هر چه شدت هرس از کم به شدید افزایش می‌یابد درجه شادابی نیز به طرف خوب و عالی، صعود می‌کند. در این

میان، الویت هرس با اندامهایی می باشد که میزان مصرف انرژی آنها بیشتر از تولیدشان می باشد (شاخه ها و برگهای مسن).

۶- در اولین سال هرس باید با آبیاری به موقع، باید سعی کرد که گیاه هرس شده تحت تنش خشکی قرار نگیرد.

۷- با علفهای هرز که بیشتر از گرامینه ها می باشند در همان اوایل بهار از طریق شخم فاصله بین ردیفها با کمک سوسلوز مبارزه گردد این عملیات ضمن حذف علفهای هرز، مانع رقابت آنها با گیاه اصلی در مصرف آب و مواد غذایی شده و در جلوگیری از آتش سوزی نقش مهمی را اعمال می کند. عملیات شخم با شکستن سله سطح خاک باعث افزایش نفوذپذیری شده و قدرت ذخیره سازی خاک را از نظر رطوبت بالا برده و در نهایت این عملیات باعث مخلوط شدن لاشبرگ علفهای هرز و بقایای گیاهی با خاک معدنی شده و معدنی شدن آنها را تسریع می کند.

### توصیه ها و پیشنهادها

#### الف- هرس سوزنی برگان

برای هرس یک درخت سوزنی برگ با ارزش که سالهاست به آن توجه نشده، در ابتدای کار تمام شاخه های خشک و ضعیف و تودرتو و شکسته را از محل انشعاب قطع کنید، بعد شاخه های باقیمانده را با استفاده از روش مناسب، سبک کنید و محل قطع ساقه ها را با استفاده از چسب مخصوص پوشانیده و محافظت کنید (Windsor, ۱۹۹۷).

تنها راه مطمئن برای شکل کردن درختان کاج، نوئل و سدروس، استفاده از روش هرس نگهداری و مراقبتهای به زراعی می باشد. درختان سوزنی برگی که دارای چند تنه یا ساقه اصلی می باشند به ویژه انواع ارسهای رونده، سرخدار، سرو خمره ای و کامسپاریس روش کار متفاوت می باشند و می توان آنها را در عرض چند سال به شدت هرس کرد. اما هیچ وقت نباید تمام شاخ و برگهای سبز آنها را قطع کرد، همین قدر که

تعدادی برگ سبز وجود داشته باشد، شانس رویدن شاخه‌های جدید برای جانشین شدن شاخه‌ای که قطع شده وجود خواهد داشت.

در مورد گونه‌های کاج، سدروس، نوئل و سرونقره‌ای جوانه انتهایی حساس‌ترین عضو گیاه می‌باشد و زیبایی گیاه و رشد طولی آنها وابسته به زنده بودن آن می‌باشد. بنابراین نباید به هیچ‌وجه آن را هرس کرد. هرس در این درختان بیشتر متوجه شاخه‌های پایینی بوده که با توجه به اهداف، می‌توان هرس با شدت‌های مختلف را در آن اعمال کرد.

### ب - هرس نگهداری (Maintenance Pruning)

این نوع هرس در گیاهان مختلف به صورت‌های متفاوت انجام می‌گیرد و شامل چیدن گلها و میوه‌های خشک، قطع شاخه‌های جدید قوی به منظور حفظ شکل آرمانی، قطع منظم بعضی از شاخه‌های قاعده‌ای و تشکیل تاجی باز جهت عبور هوا از میان شاخه‌ها می‌باشد.

هرس نگهداری در طول فصل رشد انجام می‌گیرد و از این نظر حائز اهمیت است که گیاهانی که در شرایط خوب نگهداری شده باشند به ندرت مورد حمله آفات واقع شده و احتیاج به هرس شدید ندارند. در هنگام هرس باید دقت شود که هرس در تمام جهتها یکنواخت انجام شود تا گیاه فرم مناسبی پیدا کند.

در هنگام عملیات هرس باید چند نکته زیر را مراعات کرد:

۱- درختان و درختچه‌های خشک شده و پوسیده را از محل نزدیک به زمین ااره کنید و محل قطع را با رنگ مخصوص بپوشانید تا از پوسیدگی و نفوذ آفات به داخل گیاه جلوگیری به عمل آید. چوبهای قطع شده را از محل بیرون برده و محیط را بطور کامل تمیز کنید.

۲- عملیات هرس شدید را به تدریج انجام داده و هر بار با قطع یک تا دو شاخه قدیمی و مسن، درخت را به تولید شاخه‌های جوان تحریک کنید. به این ترتیب بعد از چند سال بدون این که جلب توجه کند، درخت جوان خواهد شد.

- ۳- در مورد شاخه‌های جوان، بویژه آنهایی که پوست صاف و روشن دارند با دقت عمل کنید. زیرا این شاخه‌ها در چند سال آینده تنه گیاه را تشکیل خواهند داد.
- ۴- تمام شاخه‌هایی که مورد حمله آفات واقع شده‌اند و یا در اثر بیماری خشک شده‌اند و یاد اثر تماس با وسایل باغبانی دچار شکستگی شده‌اند باید هرس شوند.
- ۵- فاصله بین شاخه‌ها را که برای ساخت فرم نهایی درختچه در نظر دارید حداقل ۵ سانتیمتر قرار بدهید و درمورد درختچه‌هایی که تاج بزرگتری دارند این فاصله را بیشتر در نظر بگیرید.
- ۶- محل برش باید بالای جوانه و با زاویه مناسب باشد.
- ۷- قطع شاخه‌های جوان را از قاعده با تردید انجام دهید. در این گونه موارد معمولاً ایجاد فضای مناسب بین شاخه‌ها بهتر از قطع کامل آنهاست.

### ج - زمان هرس

هرس باید هر چه زودتر و زمانی که شاخه‌ها هنوز کم قطرند انجام گیرد تا ضمن سهولت عملیات هرس ترمیم زخمها سریعتر صورت گیرد. هر چه انبوهی اولیه کاشت بیشتر باشد زمان هرس کردن زودتر خواهد بود. اولین هرس کردن می‌تواند قبل از اولین تنک کردن انتخابی و بعد از اولین تنک کردن سیستماتیک انجام شود. در هر حال هرس کردن باید در خارج از فصل یخبندان و همچنین خارج از دوره جریان شیره نباتی انجام گیرد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- بی‌نام، ۱۳۸۱. طرح توسعه، بهسازی پارک جنگلی چیتگر. شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری.
- ۲- جمزاد، ز.، ۱۳۷۱. چگونه هرس کنیم. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره انتشار ۸۴، ۱۹۲ صفحه.

- ۳- سردابی، ح.، ۱۳۶۸. مونوگرافی کاج تهران. مجموع مقالات تحقیقات منابع طبیعی، نشریه شماره ۵۵. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۴- مجدطاهری، ح. و جلیلی، ع.، ۱۳۷۵. بررسی مقایسه‌ای اثرات جنگلکاری با کاج الدار و اقاچیا روی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی زیر آشکوب. پژوهش و سازندگی شماره ۳۲.
- ۵- میربادین ع. و شیبانی، ح.، ۱۳۷۳. بررسی علل ضعف فیزیولوژی کاج تهران پارک چیتگر. پژوهش و سازندگی شماره ۲۰، ۶ صفحه.
- ۶- هیبرد. بی.جی، ۱۳۷۴. جنگلداری شهری. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۲۴۰ صفحه.

- ۷- Cowan, A. N. D. Arb, ۲۰۰۲. Principles, Practice and specification for Tree Pruning.
- ۸- Clair. D- Maczulajulajty, i. LeDisquet, G. Bory, ۱۹۹۹. Pruning stress. International Symposium on Urban Tree Health. ISBN' ۹۰۶۶۰۵۹۸۱۸.
- ۹-Edward F, Gilman and sharonj. Lilly, ۲۰۰۲. Arborist. News, Vol: ۱۱, No: ۵.
- ۱۰- Elmendorf, W. ۲۰۰۱. Pruning Landscape Trees. college of Agricultural Sciences.
- ۱۱- Gordon, T. David L. Wood and Andrew J. Storer, ۱۹۹۷. Pithcanker Task Force, California Forest Pest Council.
- ۱۲- International Society of Arboriculture, ۱۹۹۷. Pruning Mature Trees.
- ۱۳- Kalishek, J, ۲۰۰۲. Pruning narrowleaf evergreens. Michigan University Extension. Bay County.
- ۱۴- Larson, M & J. Lester, ۱۹۸۹. Drought tolerants landscape trees for amator county.
- ۱۵- US Forest Service diagrams. Tree Pruning a step by step guide.
- ۱۶- Windsor, J. ۱۹۹۷. Pruning evergreens, University of Delaware.