مجله پژوهش و توسعه جنگل
جلد ۱، شماره ۴، صفحه ۳۳۵-۳۱۹، (۱۳۹۴)

بررسی کمی و کیفی و مقدار خطرآفرینی درختان چنار شهر ارومیه

عباس بانج شفیعی*[۱]، خدیجه صمد زاده گرگری[۲]، نسرین سیدی[۱] و احمد علیجانپور[۳]

۱- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۳- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۲۷

چکیده

درختان از مهم‌ترین عناصر سازنده پوشش‌های سبز شهری به شمار می‌آیند. با توجه به عبور و مرور روزانه افراد در پیاده‌روها و وسایل نقلیه در خیابان‌های شهر، هرگونه عیب و نقصی در این درختان ممکن است به بروز خطرهای مالی و جانی منجر شود. برای این منظور ویژگی‌های کمی و کیفی و مقدار خطرآفرینی درختان چنار خیابان شهید بهشتی ارومیه با استفاده از روش ترانسکت با نقطه شروع تصادفی و با شدت آماربرداری ۲۰ درصد جمع‌آوری و محاسبه شد. ویژگی‌های کمی شامل قطر برابرسینه و ارتفاع کل و ویژگی‌های کیفی شامل خشکیدگی شاخه‌ها و سرشاخه‌ها، شکاف، شاخه دهی نامناسب، پوسیدگی، ضعف ساختاری، زخم، مشکلات ریشه و تماس با خطوط برق بودند. در مجموع ۱۹۰ درخت اندازه‌گیری شد و پس از وزن دهی معیارهای خطرآفرین، نشان داده شد که تعداد ۷۰ درخت (۳۶/۸ درصد کل درختان) در طبقه خطر بسیار کم، ۱۰۲ درخت (۵۳/۷ درصد کل درختان) در طبقه خطر کم و ۱۸ درخت (۹/۵ درصد کل درختان) در طبقه خطر متوسط قرار دارند؛ بنابراین انجام اقدامات اصلاحی مانند هرس تاج و قطع شاخه‌های خشک برای درختان با خطر متوسط پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارومیه، جنگلداری شهری، خطرآفرینی، چنار.

* نویسنده مسئول: Email: banedg@yahoo.com

مقدمه

جنگلداری شـــهری یعنی هنر، علم و فنّاوری مدیریت درختـــان و منـــابـع جـنـگلی در درون و پیرامون اکوسیستم‌های جوامع شهری به‌منظور بهره‌مندی جامع از منافع فیزیولوژیکی، اقتصـــادی، جامعه‌شـــناختی و زیبایی (Konijnendijk *et al*., 2006). شـهرها به‌عنوان کانون‌های تمرکز فعالیت و زندگی انسان‌ها برای اینکه بتوانند پایداری خود را تنظیم کنند چاره‌ای جز پذیرش سـاختار و کارکردی متأثر از سامانه‌های طبیعی ندارند. در این میان فضاهای سبز شهری به‌عنوان جزء ضروری و جدایی‌ناپذیر پیکره یگانه شـــهرها در عملکرد آنها نقش اســاســی را دارا اســت که کمبود آنها می‌توانند اختلـالات جدی در حیات شـــهرها به وجود آورد. ازآنجایی‌که درختان به‌عنوان مهم‌ترین شـاخص فضای سـبز شـهری مطرح هستند، بنابراین به‌عنوان اولین گام در توسعه پایدار فضای سبز، شناسایی و ثبت اطلاعات مربوط به درختان شـهری ضـروری است تا بر اساس تـجـزیـه‌وتـحـلیـل اطلـاعـات جمع‌آوری شـــده، برنامه‌ریزی‌های لازم برای حفظ و گسترش فضای سبز اعمـال شـــود. شـــواهـد نشـــان می‌دهد که وجود مجموعه‌های طبیعی (پارک‌ها، جنگل‌ها و کمربندهای سبز) و عناصر آنها (درختان و آب) در حریم شهرها از جوانب مختلف بر کیفیت زندگی شـــهروندان تأثیر وسیعی می‌گذارند و علاوه بر بازدهی اکولوژیکی مانند تصـفیه هوا، کاهش آلودگی‌های صوتی، کاهش اثرهای بـاد و پـایداری ریز اقلیم، دارای بازدهی اجتماعی–روانی نیز هستند (Mohammadi *et al*., 2008).

درختان بدون شـک به طرق نامحسـوسی موجب حفظ جان بسیاری از افراد شده و مانع بروز بسیاری از تصـادفات می‌شـوند. درختان کاشـته شـده در فواصل مناسـب از طریق حفظ راننده در برابر نور خورشید و باد موجب تأمین آسـایش وی می‌شـوند. درختان واقع در جدول‌های وســط خیابان (جاده) می‌توانند موجب شـکسـت (پراکنش) تشـعشعات ضربدری خیره‌کننده گردند (Neal, 1949).

درختـان محیط‌های شـــهری علاوه بر مزیت‌های فراوان، گـاهی خطرهـایی نیز دارنـد که به دلیل تماس مســتقیم و دائمی مردم با آنها جدی تلقی می‌شـــوند. درخت خطرآفرین، درختی است که نقصی در تمام یا بخشـی از اندام خود داشـته باشـد، به‌طوری‌که برای هدف خاصـی ایجاد خطر کند (Mortimer & Kane, 2004; Clark, 1993). این هـدف می‌توانـد انســان، ماشـین، سـاختمان و غیره باشـد. بنابراین اگر درختی عیب‌هایی در اندام خود داشـته باشـد، ولی در مکانی قرار گرفتـه بـاشـــد کـه به هنگام افتادن به دلیل عدم مجـاورت بـا هـدف، خطری ایجـاد نکنـد، درخـت خطرآفرین محسـوب نمی‌شـود. به‌عبارت‌دیگر، وجود هدف در کنار درخت خطرآفرین ضروری است.

درختان کنار خیابان مانند درختان شـهری هستند که بررسـی خطرآفرینی آنها اهمیت خاصـی دارد، زیرا همواره تعداد زیادی از مردم و ماشـــین‌ها از کنار آنها عبور می‌کننـد و اگر بنا به دلایلی این درختان صـــدمه ببینند و بشکنند، به‌طور مستقیم به انسان‌ها، ماشین‌ها و تأسـیسـات مختلف مجاور خود صدمه خواهند زد، از این‌رو امروزه در مـدیریـت جنگـل‌هـای شـــهری بـه خطرآفرینی درختان توجه خاصی می‌شود. برای پایش درختان در محیط‌های شهری و تعیین میزان خطرآفرینی آنهـا از معیـارهـای مختلفی اســتفاده می‌شـــود، ولی بـه‌طورکلی معـایـب درختان را می‌توان در هفت گروه اصـــلی طبقه‌بندی کرد که عبارت‌اند از: شـــاخه‌ها و سـرشـاخه‌های خشـکیده، شکاف یا ترک، شاخه دهی نامناسـب یا شـاخه دوانی ضـعیف، پوسـیدگی، زخم، مشـکلات ریشـه و ضـعف ساختاری (Albers *et al*, 1996; Albers & Hayes, 1993). از مـعـیـارهـای

تشخیص خطر در درختان، همواره باید سه مورد مهم را مدنظر قرار داد: گونه، سن و اندازه، سلامت (Pokorny *et al*., 2003).

تاکنون تحقیقی راجع به جنگلداری شهری در خیابان شهید بهشتی شهر ارومیه صورت نگرفته است ولی در رابطه با بیماری‌های درختان چنار خیابان شهید بهشتی بررسی‌هایی توسط اداره محیطزیست و فضای سبز صورت گرفته است. بیشتر از ۹۰ درصد درختان این خیابان چنار بوده، درختان اقاقیای چتری و درختان نارون (به‌ندرت) نیز در این میان دیده می‌شوند. درختان چنار واقع در خیابان شهید بهشتی دارای سنین مختلفی هستند ولی بیشتر درختان متعلق به دهه ۱۳۶۰-۱۳۵۰ هجری شمسی هستند (اطلاعات منتشرنشده).

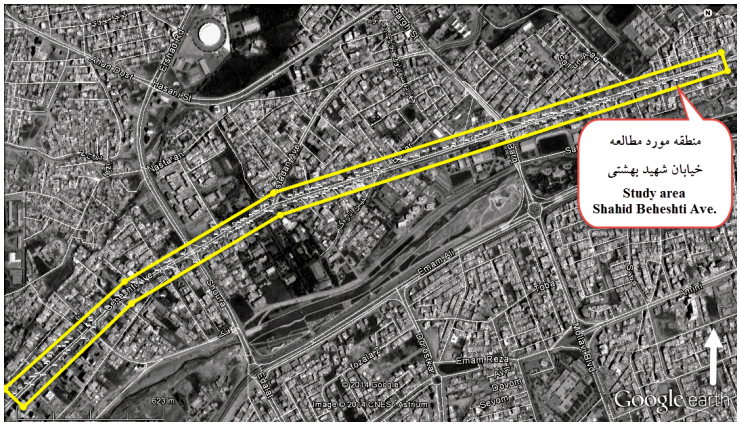
این پژوهش قصد دارد تا با جمع‌آوری اطلاعات کمی و کیفی و همچنین مقدار خطرآفرینی درختان، زمینه شناخت نقاط ضعف و قوت و همچنین مدیریت بهتر این درختان را فراهم نماید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی در استان آذربایجان غربی در شهر ارومیه و بین ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ٤٦ دقیقه عرض شمالی و ٤٤ درجه و ۳ دقیقه تا ٤٧ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳٦۳ متر قرار دارد (شکل ۱).

پس از بازدیدهای میدانی و با توجه به وضعیت ظاهری درختان، منطقه مورد بررسی (خیابان شهید بهشتی) به ٤ منطقه: ۱- چهارراه دانشکده تا چهارراه اطلاعات ۲- چهارراه اطلاعات تا سه‌راه استادان ۳- سه‌راه استادان تا چهارراه شورا ٤- چهارراه شورا تا پل قویون تقسیم شد.



شکل ۱- نقشه منطقه مورد بررسی

Figure 1. Map of the study area

روش تحقیق

برای اندازه‌گیری و ثبت متغیرهای کمی و کیفی (مهرماه سال ۱۳۹۲) از روش ترانسکت با نقطه شروع تصادفی استفاده شد، به این صورت که در ابتدای ردیف درختان، از بین ۵ درخت اول، یک درخت به‌طور تصادفی انتخاب‌شده و سپس با تناوب ۵ تایی اقدام به اندازه‌گیری درختان شد یعنی درختان بر اساس مضربی از ۵ نسبت به درخت اول مشخص شدند؛ بنابراین ۲۰ درصد کل درختان، مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

صفات کمی و کیفی مورد بررسی

برای هر درخت، قطر برابرسینه و ارتفاع کل اندازه‌گیری شد. برای ثبت مشخصات کیفی و تعیین مقدار خطرآفرینی درختان، از تقسیم‌بندی زیر استفاده شد.

* شاخه‌ها و سرشاخه‌های خشکیده

– خطر کم: خشک شدن شاخه‌های فرعی و سرشاخه‌ها.

– خطر متوسط: خشک شدن تاج درخت شامل شاخه‌های قطور و اصلی، به‌طوری‌که بین یک‌سوم تا دوسوم تاج خشکیده باشد.

– خطر زیاد: خشک شدن کامل تاج درخت.

* شکاف یا ترک

– خطر کم: شکاف یا ترک‌خوردگی شاخه‌های قطور

– خطر متوسط: شکاف عمقی تنهٔ اصلی درخت، به‌طوری‌که این شکاف طول زیادی از تنه را شامل شود یا اینکه در بخش مشخصی از تنه دو شکاف یا بیشتر وجود داشته باشد.

– خطر زیاد: وجود عیب‌های دیگری مانند پوسیدگی یا بیماری در محل شکاف تنه.

* شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف

– خطر کم: دوشاخه شدن تنهٔ اصلی درخت.

– خطر متوسط: چند شاخه شدن تنهٔ اصلی درخت.

– خطر زیاد: وجود عیب‌های دیگری مانند شکاف و حفره در محل دوشاخه شدن یا چند شاخه شدن تنه.

* پوسیدگی

– خطر کم: وجود پوسیدگی پیشرفته در شاخه‌های قطور اصلی.

– خطر متوسط: وجود پوسیدگی پیشرفته در تنه اصلی.

– خطر زیاد: وجود عیب‌های دیگری از قبیل شکاف، دوشاخه شدن و چندشاخه شدن تنه در محل پوسیدگی پیشرفته در تنهٔ اصلی.

* زخم

– خطر کم: سطح زخم کمتر از نصف محیط تنه.

– خطر متوسط: سطح زخم بیشتر از نصف محیط تنه.

– خطر زیاد: وجود عیب‌های دیگری مانند شکاف، دوشاخه شدن، چندشاخه شدن و حفره در محل زخم.

* مشکلات ریشه

– خطر کم: مشاهده علائم کمبود مواد غذایی که به‌صورت رنگ‌پریدگی، سوختگی یا تغییر رنگ برگ‌ها بروز می‌کند.

– خطر متوسط: بیرون‌زدگی ریشه‌ها و پوسیدگی پیشرفته روی ریشه‌ها یا گورچه‌ها.

– خطر زیاد: بیرون‌زدگی ریشه‌ها و کنده شدن شدید سطح معابر مجاور طوقهٔ درخت یا بریده یا شکسته شدن بیش از نیمی از ریشه‌های زیر سطح تاج درخت.

* ضعف ساختاری یا فیزیکی

– خطر کم: قرار گرفتن یک شاخهٔ بزرگ و اصلی درخت بیرون از فضای اصلی تاج (که تناسب تاج را بر هم بزند و سبب نامتقارن شدن تاج شود).

– خطر متوسط: درخت کمی کج بوده (انحراف از حالت قائم).

– خطر زیاد: کج شدگی بیش از حد درخت.

* خطوط انتقال نیرو

– خطر کم: عبور خطوط انتقال نیرو از مجاور تاج.

– خطر متوسط: عبور خطوط انتقال نیرو از داخل تاج.

– خطر زیاد: عبور خطوط انتقال نیرو از مجاور یا داخل تاج همراه با عیب‌های دیگری مانند خشکیدگی شاخه‌ها و سرشاخه‌ها.

پس از بررسی‌های فوق، درختان از نظر معیارهای خطرآفرینی وزن دهی شدند، به این ترتیب که در هر معیار به طبقهٔ خطر کم، وزن یک، خطر متوسط، وزن دو و خطر زیاد، وزن سه داده شد. حاصل جمع نمره‌های مذکور برای کل معیارهای مورد بررسی و برای هر درخت، نمرهٔ (میزان) خطرآفرینی آن درخت را مشخص می‌کند (که در این صورت کمترین نمره ۱ و بیشترین

آن ٢٤ خواهد بود). بدیهی است هرچه این عدد بزرگ‌تر باشد، میزان خطرآفرینی درخت بیشتر می‌شود. بعد از وزن دهی، درختان به ٦ طبقه بی‌خطر (نمره ٠)، خطر بسیار کم (نمره ١ تا ٥)، خطر کم (نمره ٦ تا ١٠)، خطر متوسط (نمره ١١ تا ١٥)، خطر زیاد (نمره ١٦ تا ٢٠) و خطر بسیار زیاد (نمره ٢١ تا ٢٤) تقسیم شدند و مقایسات آماری انجام شد (Pourhashemi *et al.*, 2012).

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ١٨) استفاده شد. داده‌ها پس از مرتب شدن و استخراج از برگه‌های آماربرداری وارد این نرم‌افزار شد. ابتدا با استفاده از دستور Boxplot اقدام به شناسایی و حذف داده‌های پرت شد، سپس آزمون نرمال بودن پراکنش داده‌ها با استفاده از دستور Kolmogorov-Smirnov انجام شد. به دلیل نرمال بودن داده‌ها از آنالیز تجزیه واریانس و در صورت معنی‌دار بودن این آزمون، از آزمون مقایسه میانگین‌های دانکن استفاده شد. همچنین برای مقایسه بین دو میانگین از آزمون t استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های گسسته و یا فراوانی از آزمون مربع کای و جداول توافقی استفاده شد.

نتایج

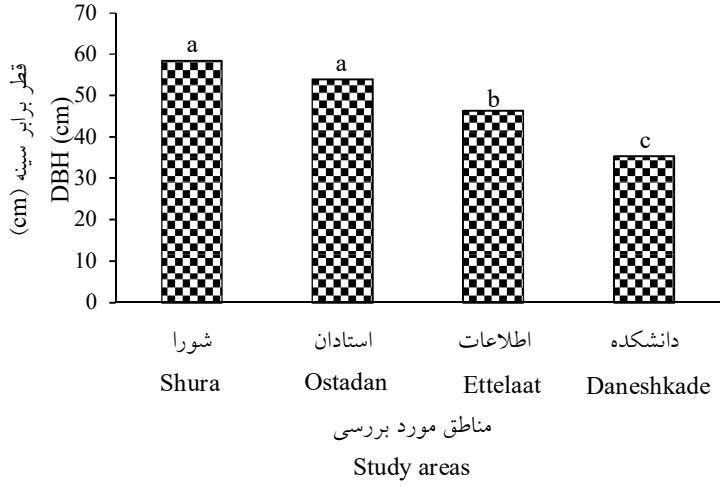
تجزیه و تحلیل مشخصه‌های کمی

قطر برابرسینه

بیشترین میانگین قطر برابرسینه درختان در منطقه شورا (٥٨/٤٩ سانتی‌متر) و پس از آن در منطقه استادان، اطلاعات و دانشکده به ترتیب ٥٤ و ٤٦/٣٨ و ٣٥/٣٢ سانتی‌متر است. بین میانگین قطر برابرسینه مناطق مختلف در سطح اطمینان ٥ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (شکل ٢).

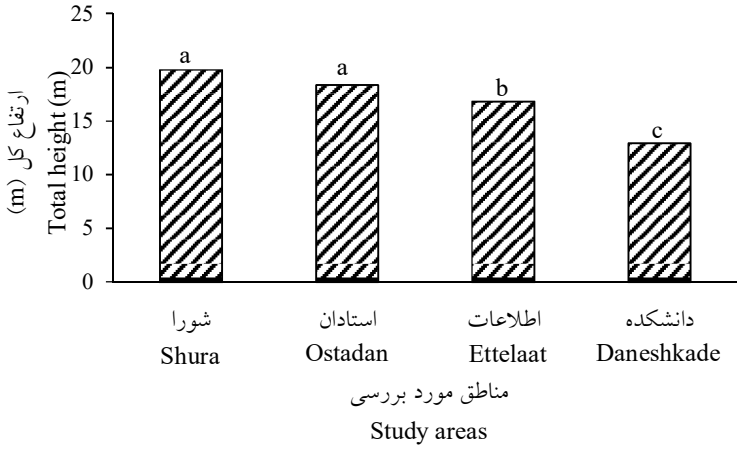
ارتفاع کل

بیشترین میانگین ارتفاع کل درختان مربوط به منطقه شورا با اندازهٔ ١٩/٧٧ متر بود و بعد از آن در منطقه استادان، اطلاعات و دانشکده به ترتیب ١٨/٤٠ و ١٦/٨٣ و ١٢/٩٦ متر مشاهده شد. بین میانگین ارتفاع کل مناطق مختلف در سطح اطمینان ٥ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (شکل ٣).



شکل ٢- میانگین قطر برابرسینه درختان مناطق مورد بررسی

Figure 2. Mean DBH (cm) of trees in the study areas



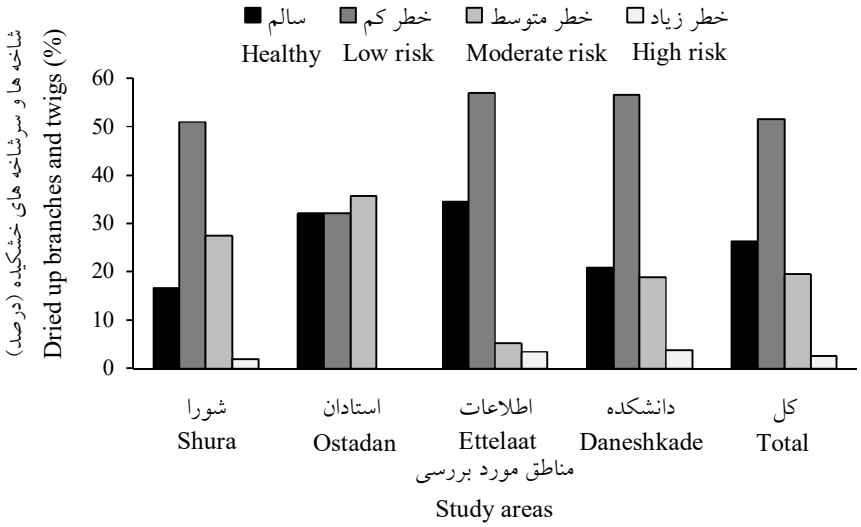
شکل ۳- میانگین ارتفاع کل درختان مناطق مورد بررسی

Figure 3. Mean total height (m) of trees in the study areas

تجزیه و تحلیل مشخصه‌های کیفی

شاخه‌ها و سرشاخه‌های خشکیده

با توجه به شکل ٤، بیشترین درصد درختان سالم در منطقه اطلاعات با ٣٤/٥ درصد و سپس به ترتیب منطقه استادان با ٣٢/١ درصد، دانشکده با ٢٠/٨ درصد و شورا با ١٩/٦ درصد قرار دارند. بیشترین درصد درختان با خطر کم در منطقه اطلاعات با ٥٦/٩ درصد و کمترین در منطقه استادان با ٣٢/١ درصد قرار دارند. بیشترین درصد درختان با خطر متوسط در منطقه استادان با ٣٥/٧ درصد و کم‌ترین درصد مربوط به اطلاعات با ٥/٢ درصد است. بیشترین درصد درختان با خطر زیاد متعلق به دانشکده با ٣/٨ درصد و در منطقه استادان درصد درختان با مقدار خطرآفرینی زیاد صفر است. در حالت کلی ٥١/٦ درصد درختان با خطر کم، ٢٦/٣ درصد درختان سالم، ١٩/٥ درصد درختان خطر متوسط و ٢/٦ درصد درختان دارای خطر زیاد هستند.



شکل ٤- درصد خطرآفرینی شاخه‌ها و سرشاخه‌های خشکیده درختان چنار در مناطق مورد بررسی

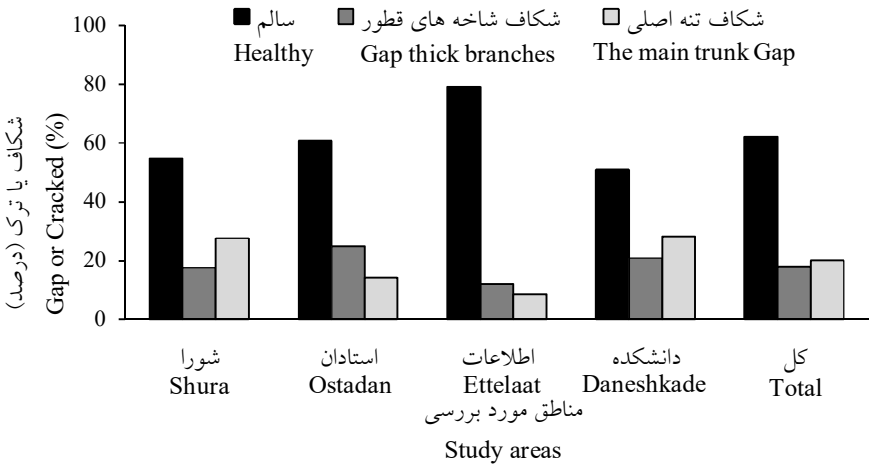
Figure 4. Risk percent of dried up branches and twigs of Plane trees in the study areas

شکاف یا ترک

بالاترین درصد درختان سالم مربوط به منطقه اطلاعات (۷۹/۳ درصد) و کمترین درصد مربوط به منطقه دانشکده (۵۰/۹ درصد) است. بیشترین درصد درختان دارای شکاف در شاخه‌های قطور در منطقه استادان با ۲۵ درصد و کمترین مقدار مربوط به منطقه اطلاعات با ۱۲/۱ درصد است. منطقه دانشکده با ۲۸/۳ درصد دارای بیشترین درصد درختانی است که شکاف در تنه اصلی دارند. در حالت کلی ٦۲/۱ درصد درختان سالم، ۲۰ درصد درختان دارای شکاف در تنه اصلی و ۱۷/٦ درصد دارای شکاف در شاخه‌های قطور خود هستند (شکل ۵).

شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف

بالاترین درصد درختان سالم مربوط به منطقه دانشکده (۷۱/۷ درصد) و کمترین درصد مربوط به منطقه شورا (٤۵/۱ درصد) است. دوشاخه شدن تنه اصلی درختان، بیشتر در منطقه اطلاعات (۳۱ درصد) و کمترین آن در منطقه شورا (۲۱/٦ درصد) مشاهده شد. بالاترین آمار چند شاخه شدن اصلی درختان نیز در منطقه شورا (۳۳/۳ درصد) و کم‌ترین آن در منطقه اطلاعات (۱/۷ درصد) است. در کل مناطق ٦۱/٦ درصد درختان سالم، ۲۵/۸ درصد درختان دوشاخه و ۱۲/٦ درصد درختان چندشاخه هستند (شکل ٦).



شکل ۵- درصد خطرآفرینی شکاف یا ترک درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 5. Risk percent of gap or cracked branches and twigs of Plane trees in the study areas

پوسیدگی

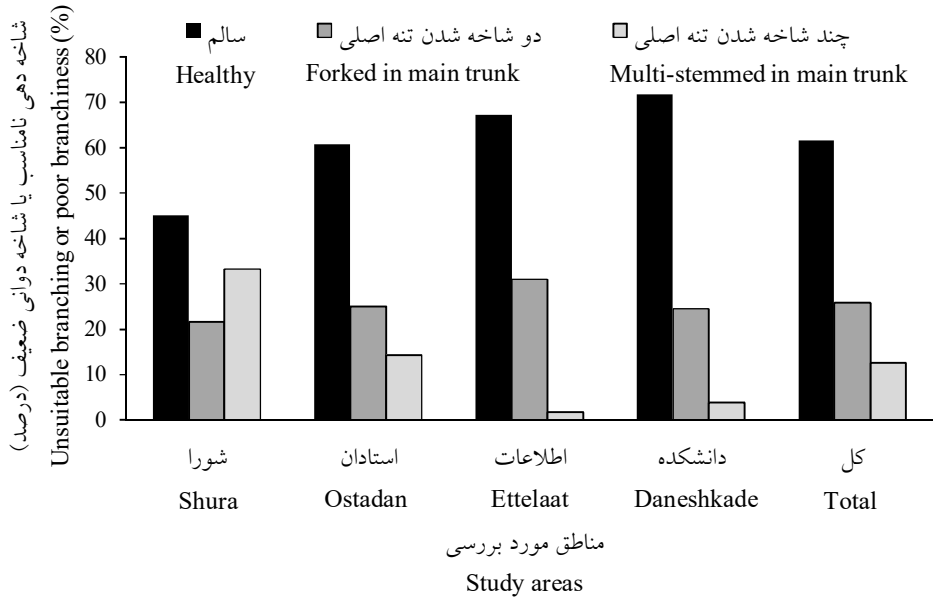
بیشترین درصد درختان سالم در منطقه استادان (۸۲/۱ درصد) و کمترین درصد در منطقه اطلاعات با ۷۲/٤ درصد مشاهده‌شده است. بالاترین درصد پوسیدگی شاخه‌های قطور مربوط به منطقه شورا (۱۹/٦ درصد) و کمترین مقدار در منطقه دانشکده (۱۱/۳ درصد) است. بالاترین درصد پوسیدگی تنه اصلی مربوط به منطقه دانشکده (۹/٤ درصد) و کمترین آن مربوط به منطقه استادان (۳/٦ درصد) است. در حالت کلی ۷٦/۸ درصد درختان سالم، ۱٦/۳ درصد درختان دارای پوسیدگی در شاخه‌های قطور هستند و ٦/۸ درصد درختان دارای پوسیدگی در تنه اصلی هستند (شکل ۷).

زخم

بالاترین درصد درختان با خطر بسیار کم در منطقه استادان (۵۰ درصد) و کم‌ترین در منطقه دانشکده (۳۰/۲ درصد) مشاهده شد. بالاترین درصد درختان با خطر کم

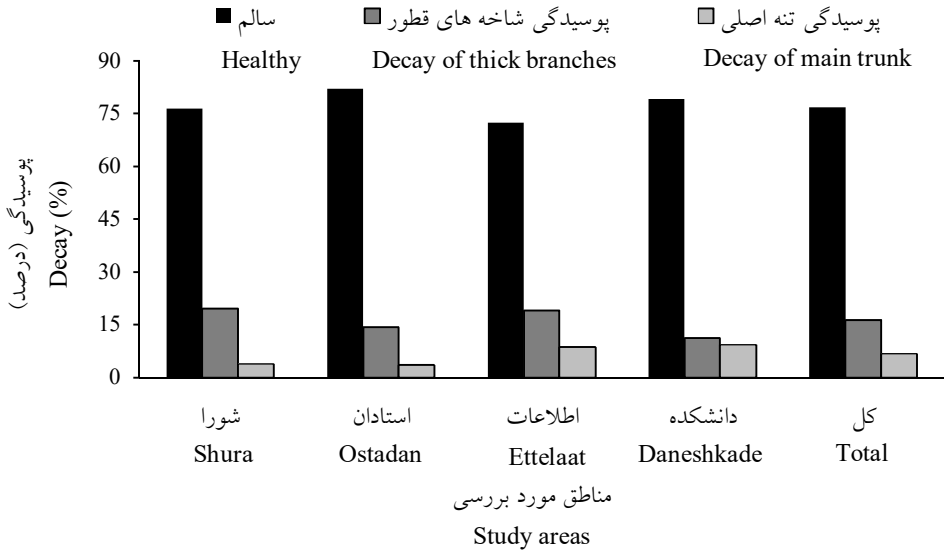
مربوط به منطقه دانشکده (۵۸/۵ درصد) و کمترین مربوط به منطقه استادان (٤٦/٤ درصد) بود. بالاترین درصد درختان با خطر متوسط در منطقه شورا با ۱۱/۸ درصد و کم‌ترین در منطقه استادان با ۳/٦ درصد است.

در کل مناطق ۳٦/۸ درصد درختان دارای خطر بسیار کم، ۵۳/۷ درصد درختان دارای خطر کم و ۹/۵ درصد درختان دارای خطر متوسط است (شکل ۸).



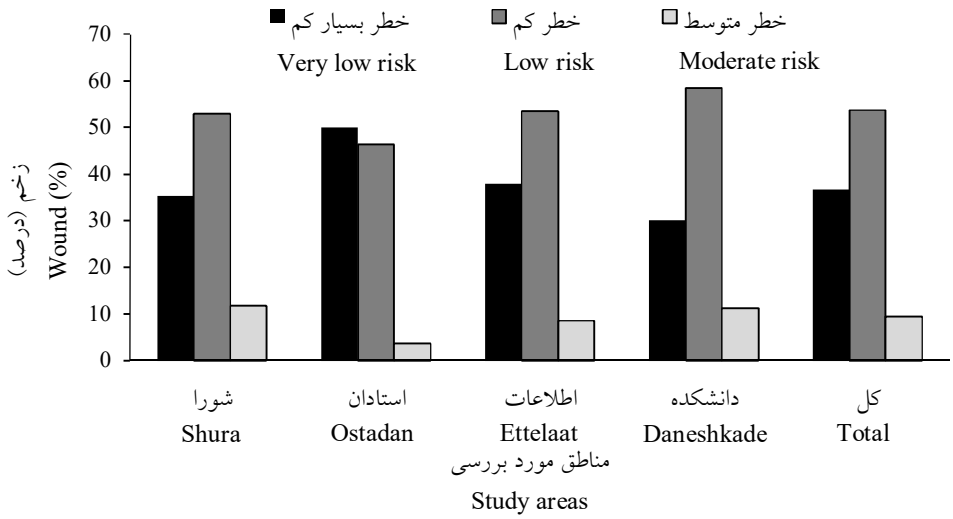
شکل ٦- درصد خطرآفرینی شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 6. Risk percent of unsuitable branching or poor branchiness of Plane trees in the study areas



شکل ۷- درصد خطرآفرینی پوسیدگی درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 7. Risk percent of decay of Plane trees in the study areas



شکل ۸- درصد خطرآفرینی زخم درختان چنار در مناطق مورد بررسی

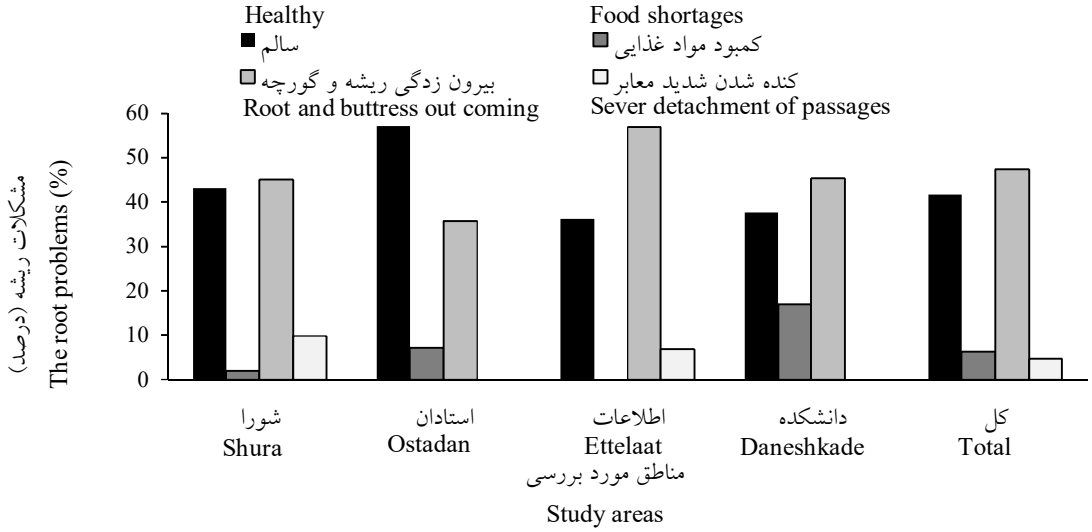
Figure 8. Risk percent of wound of Plane trees in the study areas

مشکلات ریشه

بالاترین درصد درختان سالم در منطقه استادان با ۵۷/۱ درصد و کمترین مقدار در منطقه اطلاعات با ۳٦/۲ درصد مشاهده شد. بالاترین درصد درختانی که علائم کمبود مواد غذایی در آنها مشاهده شد، مربوط به منطقه دانشکده با ۱۷ درصد و در منطقه اطلاعات هیچ‌گونه علائم کمبود مواد غذایی در درختان مشاهده نشد. بالاترین درصد بیرون‌زدگی ریشه‌ها و گورچه‌ها در منطقه اطلاعات (٥٦/۹ درصد) و کم‌ترین درصد در منطقه استادان (۳۵/۷ درصد) بود. بالاترین درصد درختانی که بیرون‌زدگی ریشه‌ها همراه با کنده شدن شدید معابر بود، مربوط به منطقه شورا با ۹/۸ درصد و کمترین درصد مربوط به منطقه دانشکده و استادان است. در کل مناطق ٤۱/٦ درصد درختان سالم، ٦/۳ درصد درختان دارای علائم کمبود مواد غذایی در خاک هستند، ٤۷/٤ درصد درختان دارای علائم بیرون‌زدگی ریشه و گورچه هستند، ٤/۷ درصد درختان دارای بیرون‌زدگی ریشه‌ها همراه با کنده شدن شدید سطح معابر است (شکل ۹).

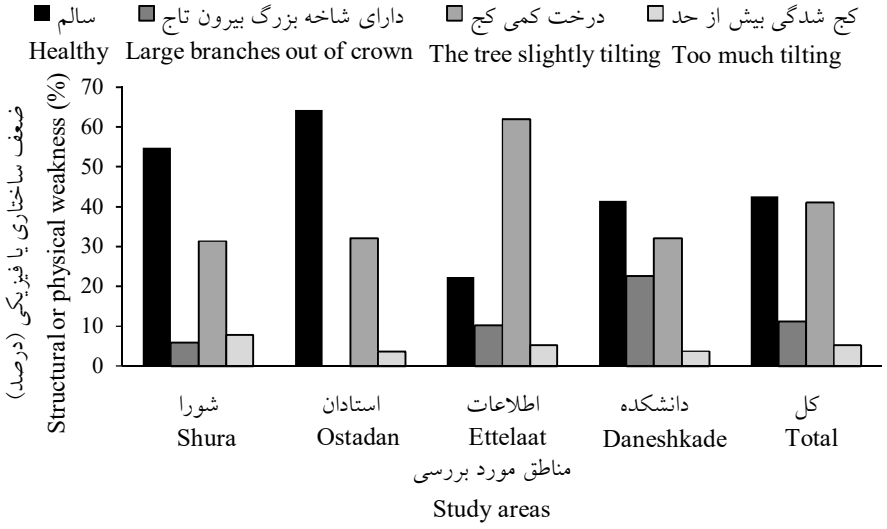
ضعف ساختاری یا فیزیکی

بالاترین درصد درختان سالم در منطقه استادان با ٦٤/۳ درصد و کمترین در منطقه اطلاعات با ۲۲/٤ درصد مشاهده شد. بالاترین درصد درختانی که دارای شاخه بزرگ بیرون تاج هستند مربوط به منطقه دانشکده با ۲۲/٦ درصد و کم‌ترین درصد مربوط به منطقه استادان است. بالاترین درصد درختانی که دارای کجی در تنه اصلی هستند مربوط به منطقه اطلاعات با ٦۲/۱ درصد و کم‌ترین در منطقه شورا با ۳۱/٤ درصد است. بالاترین درصد درختانی که دارای کج شدگی بیش از حد هستند در منطقه شورا با ۷/۸ درصد و کم‌ترین در منطقه استادان با ۳/٦ درصد مشاهده شد. در حالت کلی ٤۲/٦ درصد درختان سالم، ۱۱/۱ درصد درختان دارای شاخه بزرگ بیرون تاج، ٤۱/۱ درصد درختان دارای انحراف از حالت قائم و ۵/۳ درصد درختان دارای کج‌شدگی بیش از حد هستند (شکل ۱۰).



شکل ۹- درصد خطرآفرینی مشکلات ریشه درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 9. Risk percent of the root problems of Plane trees in the study areas



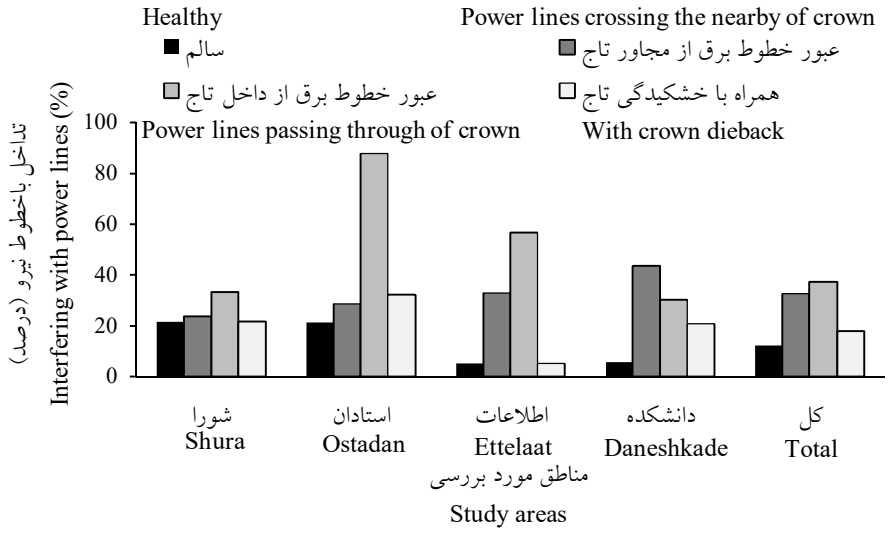
شکل ۱۰- درصد خطرآفرینی ضعف ساختاری یا فیزیکی درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 10. Risk percent of structural or physical weakness of Plane trees in the study areas

تداخل با خطوط نیرو

بالاترین درصد درختان سالم در منطقه شورا با ۲۱/٦ درصد و کمترین در منطقه اطلاعات با ۵/۲ درصد مشاهده شد. بالاترین درصد درختانی که خطوط برق از مجاور تاج عبور کرده است در دانشکده با ٤۳/٤ درصد و کمترین مقدار در شورا با ۲۳/۵ درصد است. بالاترین درصد درختانی که خطوط برق از داخل تاج عبور کرده مربوط به منطقه استادان با ۸۷/۹ درصد و کم‌ترین مقدار در منطقه دانشکده با ۳۰/۲ درصد مشاهده شد. بالاترین درصد درختانی که عبور خطوط برق همراه با خشکیدگی است مربوط به منطقه استادان با ۳۲/۱ درصد و کمترین مقدار منطقه اطلاعات با ۵/۲ درصد است. در حالت کلی ۱۲/۱ درصد درختان سالم، ۳۲/٦ درصد درختانی که خطوط برق از مجاور تاج عبور کرده، ۳۷/٤

درصد درختانی که خطوط برق از داخل تاج عبور کرده و ۱۷/۹ درصد درختان که عبور خطوط برق همراه با خشکیدگی شاخه‌ها و سرشاخه‌ها بوده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- درصد خطرآفرینی تداخل با خطوط نیرو درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Figure 11. Figure 10. Risk percent of interfering with power lines of Plane trees in the study areas

جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشتر از نیمی از کل درختان مورد بررسی در طبقه خطر کم قرار دارند و مشاهده می‌شود که هیچ‌گونه درختی در طبقه ۱، ۵ و ٦ قرار نگرفته است و این می‌تواند به دلیل وجود عیب‌های بسیار کم در این درختان باشد، مهم این است که مشخص شود چه تعدادی از درختان قابلیت تبدیل‌شدن به درختانی با خطر بیشتر در آینده را دارند.

جدول ۱- طبقه‌بندی میزان خطرآفرینی درختان چنار مورد بررسی

Table 1. Risk classification of studied Plane trees

درصد درختان Trees percent	تعداد درختان Trees number	وضعیت خطرآفرینی Risk situation	نمره خطرآفرینی Risk grade	کد طبقه Class code
0	0	بی‌خطر Safe	0	1
36.8	70	خطر بسیار کم Very low risk	1-5	2
53.7	102	خطر کم Low risk	6-10	3
9.5	18	خطر متوسط Moderate risk	11-15	4
0	0	خطر زیاد (خطرناک) High risk (Dangerous)	16-20	5
0	0	خطر بسیار زیاد (بسیار خطرناک) Very high risk (very dangerous)	21-24	6

با توجه به جدول ۲ نتایج آزمون کای اسکور نیز نشان داد که در کل توده‌های مورد بررسی، از نظر تعداد درختان بین ۳ طبقه مختلف خطر (خطر بسیار کم، خطر کم، خطر متوسط) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد.

جدول ۲- نتایج آزمون کای اسکور

Table 2. Chi-square test results

Sig.	درجه آزادی df	کای اسکور Chi-square	داده‌های مورد انتظار Expected data	داده‌های مشاهده‌شده Observed data	
0.000*	2	56.875	63.3	70	خطر بسیار کم Very low risk
			63.3	102	خطر کم Low risk
			63.3	18	خطر متوسط Moderate risk
			63.3	190	کل Total

* Significant, α=0.05.

* معنی‌دار در سطح ۵ درصد

با توجه به جدول ۳ ضریب همبستگی مشخصه کمی قطر برابرسینه در منطقه شورا در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. هرچه قدر قطر برابرسینه درختان منطقه شورا بیشتر باشد مقدار خطرآفرینی درختان نیز بیشتر خواهد شد.

جدول ۳- همبستگی اسپیرمن بین مقدار خطرآفرینی و مشخصات کمی درختان چنار در مناطق مورد بررسی

Table 3. Spearman correlation between amount of risk and quantities characteristics of Plane trees in study areas

ارتفاع کل Total height		قطر برابرسینه DBH		مشخصه‌ها Factors
Sig.	ضریب همبستگی Correlation Coefficient	Sig.	ضریب همبستگی Correlation Coefficient	مناطق Regions
0.69	0.05	0.14	0.20	دانشکده Daneshkade
0.79	0.03	0.15	0.19	اطلاعات Ettelaat
0.49	0.13	0.33	- 0.19	استادان Ostadan
0.76	0.04	0.006	0.37 **	شورا Shura
0.99	- 0.001	0.10	0.11	کل Total

** Significant, α=0.01

**معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد

جدول ٤- همبستگی بین داده‌های کمی و کیفی

Figure 4. Correlation between quantitative and qualitative data

مشخصه‌ها Parameters	شاخه‌ها و سرشاخه‌ها خشکیده Dried up branches and twigs	شکاف یا ترک Gap or Cracked	شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف Unsuitable branching or poor branchiness	پوسیدگی Decay	مشکلات ریشه Root problems	ضعف ساختاری یا فیزیکی Structural or physical weakness	تداخل با خطوط نیرو Interfering with power lines	زخم Wound
قطر برابرسینه (cm) DBH (cm)	- 0.088	- 1.22	0.485**	- 0.021	0.305**	0.041	- 0.012	0.011
ارتفاع کل (m) Total height (m)	0.018	- 0.073	0.158*	0.210**	0.132	0.058	- 0.078	- 0.065

*معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد

**معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد

* Significant, α=0.05

** Significant, α=0.01

همان‌طور که در جدول ٤ مشاهده می‌شود، قطر برابرسینه با مشخصه‌های شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف و مشکلات ریشه دارای همبستگی مثبت است. ارتفاع کل نیز با شاخه دهی نامناسب یا شاخه دوانی ضعیف و پوسیدگی دارای همبستگی مثبت است.

بحث

۲/٦ درصد کل درختان مورد بررسی در خیابان شهید بهشتی شهرستان ارومیه دچار خشکیدگی کامل بودند (۳/۸ درصد درختان با خطر زیاد متعلق به منطقه دانشکده است) و احتمال شکستن آنها در برابر وزش بادهای شدید بسیار زیاد است، بنابراین قطع این گونه درختان در برنامه‌های مدیریت درختان خطرآفرین مورد تأکید است. با توجه به این معیار، بیشتر درختان چنار خیابان شهید بهشتی ٥١/٦ درصد دارای خطر کم (خشک شدن شاخه‌های فرعی و سرشاخه‌ها) هستند.

با توجه به سهم بسزای این معیار در خطرآفرینی درختان چنار، لزوم توجه بیشتر به آن و اجرای اقدامات ترمیمی لازم مانند هرس شاخه‌های خشکیده احساس می‌شود (Hickman *et al*., 1989). در راستای این تحقیق Albers و همکاران (1996) نیز در پژوهش‌های خود به مشکل تاج درختان شهری به‌ویژه شاخه‌های خشک و نامتقارن بودن تاج که سبب ایجاد خطر می‌شوند اشاره کرده و سهم معایب تاج را در خطرآفرینی درختان شهری مهم دانسته‌اند.

به‌طورکلی، برای مدیریت درختان خطرآفرین در محیط‌های شهری سه راهکار اساسی وجود دارد: تغییر موقعیت هدف (دور کردن هدف از درخت خطرآفرین که فقط در مورد اهداف متحرک مانند ماشین امکان‌پذیر است)، اصلاح و ترمیم درخت (در این بخش اقداماتی مانند هرس سبک و سنگین و مهار درختان کج شده از طریق کابل و سیم پیشنهاد می‌شود)، قطع درخت که

در صورت محقق نشدن دو راهکار اول اجرا می‌شود (Smiley *et al*., 2007).

در حال حاضر بهترین و مناسب‌ترین راهکار برای تصحیح عیب‌های تاج درختان، اصلاح و ترمیم تاج به کمک هرس است. با توجه به اینکه در بیشتر درختان چنار سرشاخه‌ها یا شاخه‌های فرعی خشک هستند (طبقه خطر کم) در مورد این درختان هرس سبک و قطع شاخه‌های خشکیده احساس می‌شود، اما در مورد درختانی که در طبقات خطر متوسط (۱۹/۵ درصد کل درختان) قرار دارند، هرس باید با شدت بیشتری انجام گیرد.

شاخه‌دهی نامناسب و ضعیف، وجود زخم و پوسیدگی، از دیگر معیارهای خطرآفرینی هستند. ازآنجاکه درختان دارای پوسیدگی ظاهری به‌طورمعمول پوسیدگی درونی (ریشه و تنه) نیز دارند (Kong, 2000)، باید توجه خاصی به آن شود. ٦/٨ درصد درختان چنار دارای پوسیدگی در تنهٔ اصلی بودند (بالاترین درصد پوسیدگی تنه اصلی مربوط به دانشکده با ٩/٤ درصد) در این زمینه می‌توان با استفاده از متهٔ سال سنج نمونه‌هایی از چوب تعدادی از درختان چنار با درجات مختلف پوسیدگی تهیه شود تا اطلاعات دقیق‌تری در مورد وضعیت این معیار به دست آید.

مشکلات ریشه می‌تواند دارای دامنه وسیعی باشد، ٦/٣ درصد کل درختان دارای کمبود مواد غذایی که به‌صورت رنگ‌پریدگی برگ‌ها ظهور پیدا می‌کند (بالاترین درصد کمبود مواد غذایی مربوط به دانشکده با ١٧ درصد)، ٤٧/٤ درصد کل درختان دارای بیرون‌زدگی ریشه‌ها و پوسیدگی روی ریشه‌ها یا گورچه‌ها (بالاترین درصد بیرون‌زدگی ریشه‌ها مربوط به اطلاعات با ٥٦/٩ درصد) و ٤/٧ درصد کل درختان دارای بیرون‌زدگی ریشه‌ها و کنده شدن شدید معابر (بالاترین درصد کنده شدن شدید معابر مربوط به شورا با ٩/٨ درصد) است.

ریشه دهی سطحی درختان چنار خیابان شهید بهشتی به‌ویژه در منطقه شورا می‌تواند نتیجه آبیاری زیاد آنها باشد، (آبیاری غرقابی) موجب بیرون‌زدگی ریشهٔ تعداد زیادی از درختان شده و خساراتی را نیز به سنگفرش پیاده‌روها و جدول‌های سیمانی کنار جوی وارد ساخته است. با در نظر گرفتن مواردی مانند تراکم کاشت مناسب، اصلاح و تقویت خاک و آبیاری مطلوب، می‌توان مانع از بروز بسیاری از مشکلات ریشه در سال‌های آینده شد. مالچ پاشی خاک اطراف طوقهٔ درختان به هنگام کاشت نیز مانند راهکارهای جلوگیری از بروز مشکلات ریشه‌ای درختان شهری است که در برخی از پژوهش‌ها به آن اشاره شده است (Smiley *et al*., 2007).

یافته‌های Kord و همکاران (2007) نشان می‌دهد که آبیاری درختان پارک به‌صورت غرقابی و با استفاده از نهر یا جوی، علاوه بر اتلاف آب، موجب یک‌طرفه شدن ریشه دوانی درختان می‌شود.

به دلیل مسن بودن بیشتر چنارهای خیابان شهید بهشتی و اینکه احتمال وجود پوسیدگی‌های درون چوب در آنها زیاد است، باید به ضعف ساختاری توجه خاصی کرد. ازآنجایی‌که ضعف ساختاری آنها مربوط به کج شدگی (تمایل) بیش‌ازحد درختان است، سایه‌اندازی ساختمان‌های حاشیه خیابان‌ها بر روی درختان چنار، به‌ویژه در منطقه شورا موجب شده تا تقریباً تمام این درختان برای کسب نور به سمت مرکز خیابان متمایل شوند. این گونه درختان اگر با عیب‌های دیگری مانند پوسیدگی ریشه یا تنه همراه شوند، بسیار خطرناک خواهند بود و باید قطع شوند.

در بحث همبستگی نیز نشان داده شد که هر چقدر قطر و ارتفاع درختان بیشتر شود وضعیت شاخه

دهی درختان و مشکلات ریشه بیشتر می‌شود، بنابراین باید توجه بیشتری روی درختان قطور شود.

افزایش مشکلات ریشه، ضعف ساختاری، تداخل با خطوط نیرو و زخم سبب افزایش شاخه دهی نامناسب درختان می‌شوند، مثلاً مشکلات ریشه سبب ضعف ساختاری می‌شود، افزایش تداخل با خطوط نیرو و شکاف یا ترک سبب افزایش شاخه‌ها و سرشاخه‌های خشکیده می‌شود که این عامل می‌تواند سبب بروز آتش‌سوزی در درختان شود؛ بنابراین می‌توان پیشنهاد کرد که خطوط انتقال نیرو به زیرزمین انتقال یابند و یا در فضای سبز شهری از درختان قدکوتاه مانند اقاقیا استفاده کرد که بتوان به‌راحتی عمل هرس را روی آنها انجام داد. در حالت کلی می‌توان چنین بیان کرد که به‌جز عامل پوسیدگی و تا حدودی ضعف ساختاری یا فیزیکی، در مورد سایر مشخصه‌های کیفی، درصد خطرآفرینی متوسط مشخصه‌ها در منطقه شورا بیشتر از سایر مناطق است همچنین قطورترین و مرتفع‌ترین درختان در این منطقه قرار دارند که بر این اساس باید توجه ویژه‌ای روی وضعیت کیفی درختان منطقه شورا انجام شود.

Marvi Mohajer (2001) در بررسی کمی و کیفی جنگلکاری‌های پارک جنگلی چیتگر به این نتیجه دست یافت که برای بهبود وضعیت پارک بایستی عملیات جنگل‌شناسی از قبیل تنک کردن در توده سوزنی‌برگ و عملیات هرس با شدت‌های مختلف انجام شود که در راستای نتایج پژوهش حاضر است.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که نتایج آزمون کای اسکور در کل توده مورد بررسی، از نظر تعداد درختان بین ۳ طبقه مختلف خطر (خطر بسیار کم، خطر کم، خطر متوسط) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. درحالی‌که نتایج پژوهش پورهاشمی و همکاران در سال ۱۳۹۱ نشان داد که مطابق با نتایج آزمون کروسکال- والیس در کل توده مورد بررسی، از نظر تعداد درختان بین ۳ طبقه مختلف خطر (خطر کم، خطر متوسط و خطر زیاد) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج حاصل از این پژوهش نیز نشان می‌دهد که ۵۳/۷ درصد کل درختان (۱۰۲ درخت) دارای خطرآفرینی کم هستند و هیچ‌کدام از درختان در طبقه بی‌خطر، خطر زیاد و بسیار زیاد قرار نمی‌گیرد؛ که با یافته‌های Chuon و همکاران (2011) در ارزیابی خطرآفرینی درختان در کشور مالزی به این نتیجه رسیدند که از بین بیش از ۹۰۹ درخت ارزیابی‌شده، ۹۹/۸ درصد آنها (۹۰۷ درخت) دارای خطرآفرینی متوسط بودند و هیچ‌کدام خطرآفرینی کم، زیاد و شدید نداشتند، مشابه است.

Pourhashemi و همکاران (2012) در بررسی ارزیابی خطرآفرینی درختان چنار خیابان ولیعصر در تهران به این نتیجه رسیدند که حدود دوسوم درختان مورد بررسی در حال حاضر در وضعیت‌های بی‌خطر تا خطر کم قرار دارند که خشکیدگی شاخه‌ها و سرشاخه و ضعف ساختاری (به ترتیب با مقادیر ۸۰ و ٦۹ درصد کل درختان) بیشترین سهم را در خطرآفرینی درختان دارند، درحالی‌که معیارهای شاخه دهی نامناسب و پوسیدگی کم‌اهمیت‌ترین معیارها هستند که این نتایج در راستای تحقیق حاضر است.

به‌منظور مدیریت درختان شهری دانستن خصوصیات درختان و مقدار خطرآفرینی آن بسیار مهم است. در این تحقیق مشخص شد که باید به حذف عوامل خطرآفرین مانند شاخه‌ها و سرشاخه‌های خشک به‌وسیله هرس و اصلاح تاج توجه ویژه‌ای داشت. در بین مناطق مورد بررسی نیز منطقه شورا به دلیل مسن‌تر بودن درختان از اولویت بیشتری برای اصلاح برخوردار خواهد بود.

References

- Albers, J., & E. Hayes, 1993. How to detect, assessand correct hazard trees in recreational areas. Department of Natural Resources Press, Minnesota DNR, 63 p.
- Albers, J., T. Eiber, E. Hayes, P. Bedker, M. MacKenzie, J. O`Brien, J. Pokorny & M. Torsello, 1996. How to recognize hazardous defects in trees. USDA Forest Service, Washington DC, 20 p.
- Chuon, J. T. Y., A.M. Sood, A.R. Yaman, I.A.A. Malek & K. Ibrahim, 2011. Hazard-rating assessment of roadside trees at UPM using geospatial tool, *Journal of Sustainability Science and Management*, 6(1): 118-125.
- Clark, J., 1993. A handbook of hazard tree evaluation for utility arborists. International Society of Arboriculture, North Carolina, 34 p.
- Hickman, G.W., J. Caprile & E. Perry, 1989. Oak tree hazard evaluation, *Journal of Arboriculture*, 15(8): 177-184.
- Pokorny, J., J. O'Brien, R. Hauer, G. Johnson, J. Albers, P. Bedker & M. Mielke, 2003. Urban tree risk management: a community guide to program design and implementation. USDA Forest Service, Washington DC, 204 p.
- Kong, E., 2000. The hazard tree handbook. Mogavis Publishing, 131 p.
- Konijnendijk, C. C., R.M. Ricard, A. Kenney, & T.B. Randrup, 2006. Defining urban forestry–A comparative perspective of North America and Europe. *Urban Forestry & Urban Greening, 4*(3): 93-103.
- Kord, B., E. Adelli & A.K. Lashaki, 2007. Study of quality and quantity afforested species in Pardisan ECO-Park (Tehran city), *Journal of Agricultural sciences*, 13(1):75-84. (In Persian)
- Marvi Mohajer, M.R., 2001. Study of quantitative and qualitative plantations of Chitgar forest park, *Journal of Pajuhesh va Sazandegi*, 41:43-42. (In Persian)
- Mohammadi, J., M. Mohammadi Dah Cheshmeh & M. Abaft Yeganeh, 2008. Qualitative evaluation of the role of urban green space and optimize the use of its citizens in Shahr-e Kord, *Journal of Environmental Studies*, 33(44): 95-104. (In Persian)
- Mortimer, M.J. & B. Kane, 2004. Hazard tree liability in the United States: uncertain risks for owners and professionals, *Urban Forestry and Urban Greening*, 2(3): 159-165.
- Neale, H.J., 1949. Highway landscaping influences traffic operation and safety, *Traffic Quarterly*, 3(1): 14–22.
- Pourhashemi, M., Kh. Esmaeilpour & M. Heidari, 2012. The assessment of hazardous oriental plane (*Platanus orientalis* Linn.) trees in Valiasr Street of Tehran, *Iranian Journal of Forest*, 4(3): 265-275. (In Persian)
- Smiley, E.T, B.R. Fraedrich & P. Fengler, 2007. Hazard tree inspection, evaluation, and management. *Urban and Community Forestry in the Northeast*, 277-294.

Study of qualitative, quantitative and risk possibility of Plane trees of Urmia

A. Banj Shafiei [1*], Kh. Samadzadeh Gargari[2], N. Seyedi[1] and A. Alijanpour[3]
1- Assistant Professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.
2- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.
3- Associate Professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

Received: 31.10.2015 Accepted: 17.03.2016

Abstract

Trees are one of the most important constituents of urban green spaces. Considering the high daily traffic of people in sidewalks and vehicles in streets of cities, any defect in trees can lead to life-threatening (personal injury or death) and economic losses. For this purpose, qualitative and quantitative properties and rate of risk possibility of oriental plane (*Platanus orientalis* L.) trees of Shahid Beheshti St., Urmia were evaluated using transect method with random start point (sampling intensity of 20%). Quantitative factors including diameter at breast height, total height, and qualitative factors including dead woods and branches, cracks, inappropriate branching, structural weakness (defect), wound, root problems and contact with power lines. In total 190 trees were sampled which ranked as follow: 70 trees (36.8%) as very low risk, 102 (53.7%) as low risk and 18 (9.5%) as moderate risk. Finally applying some amending operations such as crown pruning and cutting of dead branches for moderate risk trees are suggested.

Keywords: Urmia city, Urban forestry, Risk possibility, Oriental plane.

[*] Corresponding author: Email: banedg@yahoo.com