مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹٦)، ۲(۲): ۱-۱۲

راهبردهای کاهش خزان و زردی زود هنگام درختان چنار (*Platanus orientalis*) در شهر محلات

بنی جمالی سید محمد*، ادریسی بهزاد

پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران

* smbanijamali@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۸، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹٦/۰۲/۲۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۰٤/۲۸

چکیده

درخت چنار *Platanus orientalis* یکی از رایج‌ترین درختان مورد استفاده در فضای سبز شهری است که به دلیل داشتن تاج مناسب و رشد نسبتا سریع مورد علاقه بسیاری از طراحان منظر شهری است. در سال‌های اخیر کلروز و خشکیدگی زودرس سرشاخه‌های این درختان یک مشکل جدی در برخی نقاط ایران و جهان شده است. در این تحقیق با مشاهدات میدانی مناطق شهری محلات و تجزیه نمونه‌های گیاه و خاک درختان بیمار، نتایج حاصله به روش آزمون t با درختان سالم (شاهد) مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که درختان بیمار نسبت به درختان سالم دچار کمبود نیتروژن، فسفر و بور بودند که می تواند مرتبط با تنش خشکی و بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی باشد. ضمن اینکه به نظر می‌رسد مصرف نمک جهت ذوب یخ‌های زمستانه می‌تواند منجر به افزایش شوری و افزایش میزان فعالیت آهک موجود در خاک و صدمه به درختان گردد. از این‌رو ایجاد بستر مناسب با آبیاری بهینه و اجتناب از شور نمودن خاک توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: تغذیه، سرخشکیدگی، کلروز، مدیریت تنش

مقدمه

درخت چنار از خانواده Platanaceae با نام علمی *Platanus orientalis* جزء درختان پهن‌برگ و خزان‌کننده نیم‌کره شمالی محسوب می‌گردد. چنار درختی بزرگ با تاجی گسترده و شاخه‌های قوی است و این ویژگی ها موجب شده‌اند تا چنار در ردیف مهمترین درختان سایه دار پارک‌ها و حاشیه خیابان‌ها قرار گیرد. از نظر شرایط اقلیمی نیز چنار به سرمای شدید و یخبندان حساسیت داشته و مطلوب‌ترین دامنه متوسط دمای سالیانه برای آن ٤ الی ۲۱ سانتی گراد است و در ارتفاع بین ۱۰۰۰ تا بیش از ۳۰۰۰ متری از سطح آبهای آزاد رشد مناسبی دارد سرما و یخبندان یکی از بزرگ‌ترین عوامل از بین رفتن و خشکیدگی این درختان در اغلب ایالت‌های امریکا بوده است (Brown ;Brown 1972; Burns *et al.* 1990; Nix 2010; Wells & Schmidtling 1990). علاوه بر شرایط اقلیمی

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

و تأمین نیازهای تغذیه‌ای، آلودگی زیست بوم از مشکلات اساسی عصر حاضر برای رشد مناسب درختان چنار به شمار می‌رود (شریفی نیا ۱۳۷۲ ; صیامی و زهزاد ۱۳٦۸; Glick 2003). نتایج بررسی‌ها نشان داده که سرمای شدید (به ویژه دیررس بهاره) و همچنین خشکسالی و گرما باعث تضعیف درختان چنار و حمله بیماری‌های قارچی چوب‌زی و پارازیت ثانویه لیگنین خوار مانند لکه دودی (*Cryptostroma corticale*) و آفات می‌شود که در صورت تضعیف بیش از حد درختان چنار منجر به مرگ و نابودی آنان می‌گردد (Gregoryaa & Wallerb 1951; Coulther 1978; Miegroet *et al.* 1994; Lemoine *et al.* 2001; Tissier *et al.* 2004; Desprezloustau *et al.* 2006). خشکیدگی برخی از درختان از جمله چنار در شهرهای بزرگ در سال‌های اخیر به مشکلی جدی در مدیریت فضای سبز تبدیل شده است. بررسی‌ها نشان می-دهد در شهرهایی مانند مشهد، کرج، تهران و سایر شهرهای بزرگ علائم ریزش برگ و زردی آن وجود دارد (لکزیان و همکاران، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲). فرضیات مختلفی مطرح گردیده است که از جمله قابل توجه‌ترین آنها می‌توان به گرم شدن تدریجی کره زمین، سرمای شدید و به ویژه سرمای دیررس بهاره، آلودگی هوای شهرهای بزرگ به ویژه به سرب، استفاده از نمک و آب‌های شور در ذوب کردن برف و یخ در معابر عمومی شهرها در زمستان، آلودگی خاک ها به عناصر سنگین، کمبود آب آبیاری در تابستان، آبیاری با آب-های شور، آهکی بودن خاک به عنوان عامل پیری زودرس، کمبود عناصر غذایی، بیماری‌های قارچی و آفات، خشکاندن تعمدی درختان چنار توسط برخی از ساکنین آپارتمان‌های بزرگ به منظور استفاده بیشتر از نور خورشید و غیره اشاره نمود (Coultherd 1978; Tissier *et al.* 2004).

براساس نتایج بررسی‌های انجام شده درخصوص خزان قبل از پاییز اغلب درختان این گونه در شهر تهران و اعلام نظر کارشناسان ۳ دلیل عمده برای این عارضه گزارش شده است (تنها ۱۳۹٤).

۱- تنش آبی در اثر آبیاری نامنظم و ایجاد اختلال تغذیه‌ای به عنوان یکی از عوامل خزان زودرس و مرگ و میر درختان در شهر تهران ذکر شده است (شکل ۱). گرم شدن اقلیم در سال‌های اخیر و گرمای شبانه در فصل تابستان باعث بروز مشکلاتی از جمله: مکش شدید برگ‌ها و عدم تأمین آب توسط ریشه، عدم امکان جبران کمبود آب در طول شب، هوا کشیدن آوندها در نتیجه ی کمبود آب و قطع جریان پیوسته شیره، غلیظ شدن شیره افزایش کلسیم و برهم خوردن تعادل یونی و اسمزی که منجر به بروز کمبودهای دیگر از جمله کمبود آهن می‌گردد، سفت شدن خاک تحت تاثیر خشکی و کاهش نفوذ پذیری ریشه و همچنین افزایش شوری آب و خاک می‌شود (زهتابیان و فرشی ۱۳۷۸، محمدی گلرنگ ۱۳۸۵، شبان و همکاران ۱۳۸۸). کافی و بحرینی (۱۳۸٤) گزارش نمودند بین عارضه خزان زودرس درختان چنار و افزایش آهک در خاک همبستگی وجود دارد. ایشان عوامل اکولوژیک بویژه فاکتورهای اقلیمی و شرایط آب و هوایی و مدیریت آبیاری در سال‌های گذشته را موثر دانستند.



شکل ۱- علایم تنش آب در اثر آبیاری نامنظم و ایجاد اختلال تغذیه‌ای در برگ چنار (Hull 2011).

۲- غبار، بویژه دوده عامل دیگری برای خزان زودرس است. غبار و دوده سیاه رنگ روی برگ درختان می‌تواند با

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

افزایش جذب گرمای خورشید موجب افزایش درجه حرارت برگ و سوختگی شدید برگ ها شود. آلودگی هوا باعث کوچک شدن برگ و کاهش تراکم روزنه شده ولی درخت چنار قادر به تحمل آلودگی‌های شهری (مانند فلزات سنگین) بوده ولی در غلظت‌های بالای آلاینده‌های شهری میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۰; Pourkhabbaz *et al.* 2010). در کره‌جنوبی تحقیقات نشان می‌دهد که دو آلاینده شهری SO_2 و NO_2 باعث تولید فعالیت‌های اکسیدانتی در درخت چنار می‌شوند. ولی درخت چنار قادر به تطابق با اثرات آلودگی و مقابله با آن در اثر سازگاری است (Woo & Je 2006). غنی‌پور و همکاران (۱۳۹٤) افزایش آلاینده‌ها و فلزات سنگین در فضای شهری را عامل خزان زودرس درختان چنار در تهران عنوان نمودند.

۳- عدم نفوذ ریشه‌های درخت چنار در عمق خاک نیز موجب خزان زودرس آنها می‌گردد. در خاک‌های عمیق و همگن، ریشه چنار بخوبی رشد می‌کند و در عمق فرو می-رود و می‌تواند از لایه‌های پایینی خاک، آب و رطوبت مورد نیاز خود را جذب کند و در برابر دمای بالای هوا نیز مقاومت کند. چنارهایی که روی لبه محل‌های خاکریزی شده کاشته می‌شوند کمتر با مشکل کم آبی مواجه هستند، زمانی که از سطح خیابان خاکبرداری می‌شود، خاک زیرین کم عمق و متراکم باقی می‌ماند چون ریشه درخت چنار نمی‌توانند در عمق خاک نفوذ کنند. به محض کم آبی، ریشه تشنه مانده و خزان زود رس آنها فرا می‌رسد.

از نظر نیازهای محیطی، خاک های مرطوب و اسیدی (pH مناسب ٤/٤ الی ۷/۵) با بافت لوم شنی یا لومی برای رشد درختان چنار مناسب بوده و خشکی باعث کاهش عمر آن می شود. این درخت در خاک های حاصل خیز و آبرفتی با زهکشی مناسب به خوبی رشد می‌کند و در خاک‌های آنتی سول، انسپتی‌سول، آلفی‌سول و گاهی در رده‌های ورتی سول، هیستوسول و مالی‌سول نیز دیده می‌شود (Bonner 1974; Myers *et al.* 1984; Morecroft *et al.* 2008; Walsh & Lynch 2010). مناطق با آب‌های زیرزمینی غنی و یا با تأمین آب کافی در تابستان از موارد مناسب برای کشت این درخت محسوب می‌شوند. اگر چه این درخت در گروه درختان آبدوست قرار دارد، اما به حالت ایستابی خاک حساسیت داشته و در صورت تداوم این حالت به مدت بیش از دو هفته مرگ آن حتمی است (Brown & Brown 1972; Jones 1981; Hook,1984; Burns & Honkala 1990). چنار در مقابل نمک (شوری) و آبهای شور حساسیت‌های زیادی دارد (Brown &Brown 1972; Burns & Honkala 1990).

تامین نیازهای غذایی و کشت چنار در خاک‌های غنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این درخت با متوسط تولید سالیانه ٤/۷ الی ۸ تن بیوماس در هر هکتار، مقادیر ٤۰۲۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، ۱٤۳ کیلوگرم فسفر در هکتار، ۲٤۱۱ کیلوگرم پتاسیم در هکتار، ۱۷ کیلوگرم کلسیم در هکتار و ۸ کیلوگرم منیزیم در هکتار در هر سال جذب می کند (Hansen & baker. 1979; Heilman & norby; Wood *et al.* 1977 ; 1998). برای درختان چنار علاوه بر کمبود نیتروژن، کمبود آهن و روی نیز در برخی مناطق گزارش شده است. رضایی و همکاران (۱۳۸٦) علت اصلی علایم زردی درختان چنار را کمبود توأم آهن و روی مطرح نموده و تزریق این عناصر برای رفع علایم کمبود آنها را توصیه نموده‌اند. نتایج تحقیقات رئیسی و شهابی (۱۳۸۰)، فرناندز و همکاران (۱۳۹۳) و سانچز و فرناندز (۲۰۰۰) نیز این موضوع را تائید می‌کند. میرلوحی و همکاران (۱۳۸۹) کمبود آهن درگیاه به علت کمبود آهن قابل جذب گیاه در خاک را عامل اصلی کلروز آهن اعلام نمودند. چنار به‌عنوان یکی از مهم‌ترین درختان مورد استفاده در فضای سبز شهرهای ایران، در بسیاری موارد دچار مشکلات تغذیه‌ای می‌شوند. یزدان پناه و کلباسی (۱۳۷۵) با بررسی علل زردی برگ درختان چنار در اصفهان، اختلالات تغذیه‌ای از جمله

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

کمبود پتاسیم و نسبت پایین پتاسیم به کلسیم را گزارش نمودند. تزریق کود سولفات آهن بر افزایش رشد و بهبود خصوصیات فیزیولوژیک درخت چنار در شیراز نیز عنوان شده است (احمدی۱۳۹۲). از طرفی قارچ‌های میکوریزا به‌عنوان یکی از عوامل افزایش دهنده رشد و بهبود جذب عناصر غذایی در باغبانی معرفی شده‌اند (عالی‌پور امرایی و همکاران، ۱۳۹۵).

عارضه خشکیدگی سرشاخه‌های درختان یک مشکل جدی در بسیاری از مناطق دنیا است و اخیرا حفاظت و نگهداری از فضای سبز شهرهای بزرگ به چالشی مهم برای مسئولان شهری تبدیل شده است. این مطالعه به منظور ارزیابی و تعیین دلایل سرخشکیدگی زودرس و زرد شدن زود هنگام برگ درختان چنار و ارائه راهکارها و پیشنهادهای اجرایی برای کاهش شدت این عارضه و نیز بهبود وضعیت فضای سبز شهری انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از گیاه:

جهت بررسی وضعیت تغذیه درختان بیمار نسبت به درختان سالم (به عنوان شاهد) در سال ۱۳۹۳ اقدام به نمونه برداری گیاه (۵ درخت در هر گروه) با توجه به سن فیزیولوژیکی یکسان از برگ‌های به تازگی بالغ شده انجام شد. در دو منطقه از خیابان امام واقع در نبش میدان آزادی در ارتفاع ۱۷۳٦ متری از سطح دریا با طول شرقی ″۲۲ ′۲۷ ◌ً ۵۰ و عرض شمالی ″٤٥ ′٥۹ ◌ً ۳۳ ، و یک منطقه روبروی هنرستان شهید مصطفی خمینی واقع درمحلات در ارتفاع ۱۷٤۱ متری از سطح دریا با طول شرقی ″۱۸ ′۲۷ ۵۰ و عرض شمالی ″۲۹ ′٥٤ ۳۳ انجام شد. نمونه برداری در تابستان مجموعا در ۳ تکرار (منطقه)، هم از درختان شاهد و هم درختان بیمار در هر منطقه (مجموعا ٦ نمونه) انجام شد. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال و میزان عناصر پر مصرف و کم مصرف اندازه گیری شد.

نمونه‌برداری از خاک:

جهت تعیین وضعیت شوری و pH خاک پای درختان در ٦ نمونه خاک تا عمق ۵۰ سانتی‌متری تهیه (از هر منطقه ۲ نمونه خاک) مربوط به درختان شاهد (سالم) و بیمار انجام و در پژوهشکده گل و گیاهان زینتی آنالیز و مورد بررسی قرار گرفت.

صفات رویشی اندازه‌گیری شده:

درختان از نظر درصد شاخه‌های خشکیده و برگ‌های دارای کلروز و نکروز مورد بررسی قرار گرفتند و درختان در ۲ گروه سالم (فاقد علایم نکروز و کلروز و بدون ریزش برگ) به عنوان شاهد و گیاهان بیمار (دارای علایم نکروز و کلروز و همراه با ریزش برگ حداقل بین ۳۰ تا ۵۰ درصد) تقسیم بندی شدند (شکل ۲ و ۳). آزمایش در قالب آزمون t شامل دو گروه درختان شاهد (سالم) و بیمار در سه تکرار (منطقه) در تابستان ۱۳۹٤ به اجرا گذاشته شد. تجزیهٔ و تحلیل آماری با استفاده از آزمون t انجام شد.



شکل۲- نمونه‌هایی از شاخه‌های خشکیده و برگ‌های چنار دارای کلروز و نکروز در گرمای تابستان (محلات، خیابان امام ۱۳۹٤).

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]



شکل۳- اثرات استفاده از نمک برای ذوب یخ بصورت ریزی و قرمزی برگ‌ها در اوایل فصل (Rose & Webber 2011).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه گیاه:

نتایج تجزیه گیاه و مقایسه میانگین عناصر غذایی در برگ درختان شاهد (سالم) و بیمار در جدول یک آورده شده است. نتایج آزمون t نشان داد که میزان نیتروژن، فسفر و بر در درختان شاهد (سالم) نسبت به بیمار بطور معنی‌دار بیشتر است، در حالیکه میزان سایر عناصر غذایی دیگر از جمله پتاسیم و منیزیم بطور معنی‌دار در گیاهان بیمار بیشتر بود. عناصر دیگر از جمله کلسیم، آهن، روی، مس، منگنز و مولیبدن نیز در درختان بیمار بیشتر بود که از نظر آماری معنی‌دار نشد. کمتر بودن غلظت دو عنصر اصلی پر مصرف در گیاه احتمالا مربوط به تنش‌های آبی در مرحله اول خصوصاً مقدار نیتروژن می‌باشد، همچنین کمبود فسفر نیز از این تنش آبی تاثیر پذیرفته است. خوشگفتارمنش و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی وضعیت زرد برگی آهن درختان چنار فضای سبز شهر اصفهان حد بحرانی کمبود فسفر را ۰/۱۳٪ وزنی گزارش نمودند که با مقایسه با جدول ۱ موید کمبود فسفر در درختان بیمار بود. عالی‌پور امرایی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش نمودند با کاهش تنش آبی در درختان چنار و افزایش میزان آب آبیاری جذب فسفر همراه تلقیح قارچ‌های میکوریزا افزایش یافت. علت تجمع و اضافه بودن سایر عناصر غذایی بجز نیتروژن، فسفر و بور می‌تواند مرتبط به اثر غلظت باشد که ناشی از کمبود عناصر اصلی نیتروژن و فسفر باشد با عنایت به اینکه نیتروژن گلوگاه رشد می‌باشد طبیعی است که بر کاهش فرآیند جذب و ساخت (آسیمیلاسیون) یون‌های عناصر غذایی در گیاه تاثیر گذاشته و در نتیجه عناصر مذکور درون برگ تجمع یافته و اثر غلظت عناصر یاد شده در گیاه (منگل، ۱۹۹۱) مشاهده می‌گردد. رحمانی و همکاران (۱۳۹۳) اعلام نمود آلاینده‌های محیطی بر جذب عناصر توسط گیاه موثر است و با افزایش میزان آلاینده‌ها میزان جذب عناصر بطور معنی‌دار افزایش می‌یابد.

نتایج بررسی‌ها توسط لکزیان و همکاران (۱۳۹۲) در شهر مشهد نشان داد که کمبود عناصر غذایی دلیل اصلی خشکیدگی درختان چنار در این شهر می‌باشد و علت ظهور این علائم می‌تواند خشکسالی و کمبود شدید آب، سرمای شدید در زمستان و اوایل فصل بهار و حمله قارچ‌های پارازیت چوب‌زی و ضعیف شدن گیاه و ظهور علائم زردی و سرخشکیدگی سرشاخه‌ها باشد. ایشان گزارش نمودند از بین عناصر مورد مطالعه کمبود نیتروژن با شدت بیشتری در لایه‌های پائینی در تابستان رخ داده و علائم کمبود بسیار بارزتر از فصل بهار است.

سوابق پژوهشی نشان داد تأمین نیتروژن مورد نیاز به همراه آب کافی از مهمترین عوامل تولید و نگهداری این درختان بشمار می‌رود. مصرف انواع کودهای شیمیایی و بررسی جذب عناصر نشان داد که نیتروژن در ترتیب نیاز غذایی چنار مهمترین عنصر مورد نیاز است (Wood *et al.*, 1977). تزچاپلنسکی و همکاران (۱۹۹۱)، میگروئت و همکاران (۱۹۹٤) و مرینو (۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار میزان عناصر غذایی در برگدو گروه درختان شاهد (سالم) و بیمار با استفاده از آزمون t.

نوع تجزیه	واحد	شاهد (سالم)	بیمار
N	%	۲/۵۵۰±۰/۰۵۰**	۱/۸۵۰±۰/۰۵**
P	%	۰/۱۳۵±۰/۰۰۵**	۰/۰۹۱±۰/۰۰۰۶**
K	%	۰/۷۶۷±۰/۰۱۵**	۱/۰۹۰±۰/۰۴۰**
Ca	%	۲/۳۰۵±۰/۲۵۵ ^{ns}	۳/۳۰۰±۰/۲۸۰ ^{ns}
Mg	%	۰/۳۴۰±۰/۰۲۷*	۰/۵۸۰±۰/۰۵۰*
Fe	mg.kg^{-1}	۱۹۷/۷۱۷±۴۲/۲۱۵ ^{ns}	۲۴۵/۷۸۷±۱۰/۳۱۵ ^{ns}
Zn	mg.kg^{-1}	۱۵/۷۴۰±۲/۸۱۰ ^{ns}	۱۸/۹۴۰±۱/۳۰۰ ^{ns}
Cu	mg.kg^{-1}	۶/۸۳۵±۰/۷۹۵ ^{ns}	۸/۱۱۷±۱/۴۷۵ ^{ns}
Mn	mg.kg^{-1}	۶۹/۶۷۰±۱۵/۲۴۰ ^{ns}	۷۸/۷۵۷±۵/۱۹۵ ^{ns}
B	mg.kg^{-1}	۸۸/۹۵۷±۱۰/۵۷۵*	۸۴/۱۳۴±۹/۰۲۵*
Mo	mg.kg^{-1}	۱۳۵/۷۵۰±۱۴/۲۵۰ ^{ns}	۵۴۶/۳۳۳±۲۰۹/۶۶۲ ^{ns}

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

نتایج تجزیه خاک:

نتایج تجزیه خاک در جدول ۲ آورده شده است. همانگونه که در جدول دیده می‌شود اختلاف مشخصی در درختان خزان شده و فاقد خزان از نظر میزان شوری و pH ظاهرا مشاهده نمی‌شود که دلیل آن بیشتر می‌تواند مرتبط به موقعیت محل درختان و توپوگرافی محل درخت و امکان دسترسی هرز آب‌های حاصل از یخ آب زمستانی بویژه در اثر نمک و تغییرات بافت خاک باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین و انحراف معیارEC و pH خاک در دو گروه درختان شاهد (سالم) و بیمار با استفاده از آزمون t.

نوع تجزیه	واحد	شاهد (سالم)	بیمار
EC	mmoh.cm^{-1}	۱/۷۹۳±۰/۴۳۵ ^{ns}	۱/۵۶۰±۰/۶۲۶ ^{ns}
pH	--	۷/۳۶۷±۰/۱۱۵ ^{ns}	۷/۵۷۰±۱/۱۶۲ ^{ns}

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

بحث و نتیجه‌گیری:

با توجه به نوع پراکنش درختان رو به زوال در شهر محلات که عمدتاً در مناطق با مشکلات بیشتر برای تامین آب در محیط اطراف ریشه‌ها روی داده است، به نظر می‌رسد این عامل، بعلاوه خشکی و گرمای بیشتر هوا در برخی مناطق باعث بروز زوال درختان شده است.

اثرات گرمای شدید در درختان با محیط پیرامونی باز با تابش آفتاب و نیز جریان باد بیشتر و یا در سمت شمالی معابر که مانعی در برابر تابش از سمت جنوب وجود ندارد حادتر می‌باشد ولی در درختان نزدیک به ساختمان‌های بلند و یا مناطق با تراکم بیشتر درختان کمتر دیده می‌شود (شکل ۲).

آنچه مسلم است نمک پاشی زمستانه، در میزان شوری خاک موثر می‌باشد. چنار در مقابل نمک (شوری) و آبهای شور حساسیت زیادی دارد (شکل ۳) (Brown &Brown, 1972; Burns & Honkala, 1990).

شوری، شرایط محیطی و فعالیت بیولوژیکی خاک طی دوره رویش درختان می‌تواند بر میزان حلالیت آهک موجود در خاک موثر باشد. با عنایت به اینکه اکثر خاک‌های شهر محلات معمولا بین ۲۰ تا ٤٠ درصد دارای آهک است (بنی جمالی و نوربخش ۱۳۸٤) و از طرفی ورود املاح نمک به خاک با نمک پاشی به هنگام یخبندان زمستانه قطعی است، اضافه شدن شوری خاک و تغییر شرایط محیطی و بیولوژیک خاک در فصل بهار و تابستان بوسیله عوامل احتمالی ذیل موجب افزایش حلالیت آهک در خاک می گردد:

PH: شوری بیشتر خاک موجب کاهش PH شده که موجب بیشتر حل شدن آهک می‌شود. هر چه شوری خاک بیشتر شود موجب کاهش ضریب فعالیت یون H^+ در محلول خاک و غشاء لایه دو گانه (DDL) اطراف ذرات کلوئیدی خاک شده و میزان بیشتری H^+ از سطح کلوئید تفکیک شده (رابطه ۱) و از طرفی بعلت غلظت بالاتر املاح، عناصر با ظرفیت کمتر روی کلوئید نشسته و یون‌های آلومینیوم در محلول خاک آمده و در اثر هیدرولیز آلومینیوم PH کاهش یافته و حلالیت آهک افزایش می‌یابد (بولت و بروگنورت ۱۳۷۱).

۱) $I=1/2\sum Z_i^2 C_i$,
$\log \gamma_i = 0/509\ Z_i^2\ [(\sqrt{I}\ /\ 1+\sqrt{I})\ 0.3I\ )]$

C_i= غلظت یون مول در لیتر، Z_i= ظرفیت یون،

I= قدرت یونی مول در لیتر، $\log \gamma_i$ = ضریب فعالیت یون

فشار گاز CO_2: با افزایش فعالیت میکروبیولوژیکی در خاک میزان غلظت یون هیدروژن در اثر حلالیت CO_2 در آب، افزایش یافته و حلالیت آهک افزایش می‌یابد، معمولا اوج فعالیت بیولوژیکی از نظر دما در انتهای بهار و ابتدای تابستان می‌باشد که با زمان بروز حداکثر سرخشکیدگی و زردی برگ‌ها منطبق می‌باشد.

قدرت یونی محلول خاک: با افزایش شوری خاک در اثر نمک پاشی یخبندان زمستانه، قدرت یونی محلول خاک افزایش یافته و در نتیجه ضریب فعالیت املاح محلول حاوی Ca کاهش یافته که جهت جبران آن میزان حلالیت املاح حاوی کلسیم از جمله آهک افزایش می‌یابد که موجب افزایش تنش حاصل از حضور آهک در خاک خواهد شد. نتایج یزدان پناه و کلباسی (۱۳۷۵) نشان داد که محلول‌پاشی سولفات آهن، استفاده از سکوسترین آهن و اضافه کردن اسید به خاک، غلظت آهن کل و آهن فعال را در برگ‌های چنار افزایش داد ولی تاثیری بر شدت کلروز برگ نداشت و غلظت پتاسیم و نسبت پتاسیم به کلسیم در درختان تیمار شده و شاهد نسبت به درختان سالم بسیار کمتر بود. به عقیده آنها افزایش غلظت کلسیم و عدم تعادل عناصر غذایی بویژه نسبت نامتعادل پتاسیم به کلسیم عامل کلروز برگی در درختان چنار در اصفهان بود که با نتایج خیر و نوربخش (۱۳۷۸) مطابقت داشت. کافی و بحرینی (۱۳۸٤) گزارش نمودند بین عارضه خزان زودرس درختان چنار و افزایش آهک در خاک همبستگی وجود دارد.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

اثر دما: با افزایش دما حلالیت آهک به علت کوچک شدن ثابت قانون هنری (Henry's law constants) جهت حلالیت CO_2 در آب، کاهش می‌یابد. از طرفی لازمست در نظر بگیریم با افزایش دما میزان غلظت CO_2 در بهار و اوایل تابستان به علت فعالیت بیولوژیکی بیشتر، بسیار بالاتر از اثر کاهش غلظت CO_2 ناشی از افزونی دما، افزایش می باید که می‌تواند بر اثر کاهش ثابت قانون هنری غلبه داشته باشد و در مجموع حلالیت آهک افزایش یابد.

تشکیل زوج‌های یونی: در اثر تشکیل زوج یونی، غلظت یون‌های آزاد در محلول خاک کم می‌شود لذا میزان حلالیت Ca که تمایل بالایی به تشکیل زوج‌های یونی دارد می‌تواند بیش از سایر املاح از جمله منیزیم، افزایش یابد. میزان ترکیبات کلسیم از جمله آهک در خاک در اثر افزایش شوری می تواند افزایش یابد.

با توجه به نتایج فوق مشخص می‌گردد کمبود آب و رطوبت هوا همراه با افزایش دمای هوا علاوه بر کاهش جذب عناصر غذایی مانند نیتروژن و فسفر موجب افزایش غلظت املاح محلول خاک در اثر کمبود آب و تبخیر و تعرق زیاد گیاه، خاک و همچنین نمک پاشی زمستانه، موجب افزایش حلالیت آهک موجود در خاک شده که ضمن کاهش حلالیت فسفر در خاک و رسوب آن با یون های محلول کلسیم شده، و به طبع آن درخت چنار که گیاهی حساس به آهک است می‌تواند تنش جدی دیده و به رشد گیاه آسیب وارد شود. از این‌رو توصیه‌های کاربردی و ترویجی ذیل جهت کاهش تنش آبی درختان در تابستان سال ۱۳۹۳ انجام شد. در سال بعد بجز موارد محدود و موضعی که مربوط به شرایط خاص مکانی مانند اثر تابش گرمایی نمای ساختمان‌های جنوبی بر درختان مجاور بود، سایر درختان چنار در مناطق پایلوت مورد بررسی و در سطح شهر از وضعیت مطلوبی برخودار بودند و موجب رفع معضل عمومی خزان و زردی زود هنگام درختان چنار و کاهش آن در موارد موضعی در سال ۱۳۹٤ شد.

دستورالعمل ترویجی

جهت کاهش خزان و زردی زود هنگام درختان چنار

۱ - آبیاری مرتب و متناسب با نیاز گیاه در طول دوره رشد بویژه در ماه‌های گرم سال اعمال گردد.

۲ - مدیریت کلان فضای سبز شهری بر اساس شرایط و تغییرات اقلیمی منطقه مانند عدم پوشش خاک با مصالح ساختمانی و کف شکنی جوی سیمانی آبیاری اطراف طوقه درختان، و تغذیه کلیه عناصر مورد نیاز بویژه نیتروژن، فسفر و بور بر اساس آزمایش گیاه و خاک به روش چالکود در ابتدای بهار انجام شود.

۳ - از اضافه نمودن املاح و شور شدن خاک طی دوره یخبندان در حد امکان خودداری گردد.

منابع

بنی جمالی س م و نوربخش ف (۱۳۸٤). گزارش نهائی مطالعات خاکشناسی تفصیلی دقیق پژوهشکده ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات. موسسه تحقیقات خاک وآب. سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی. ایران.

بولت ج و بروگنورت م (۱۳۷۱). شیمی خاک. جلد اول: مبانی. ترجمه کریمیان، ن.ع. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی، تهران. ۲۹۸ ص.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

تنها ن (۱۳۹٤). درخت چنار، راهنمای کاشت و تکثیر(Available in: http://asheghiha.blog.ir/1394/11/25).

عالی‌پور امرایی ح، نیکبخت ع، اعتمادی ن، نوربخش ف، رجالی ف (۱۳۹۵). بررسی اثر قارچ‌های میکوریزا بر رشد و جذب عناصر غذایی درختان چنار. جلد ٦ شماره ۲۱ صفحات ۹۰-۸۱ .

عالی‌پور امرایی ح، نیکبخت ع، اعتمادی ن، نوربخش ف، رجالی ف (۱۳۹۲). اثر قارچ میکوریزا (G.intraradices و Glomus mosseae) بر شاخص‌های رشدی چنار (Platanus orientalis L.) در شرایط آبیاری کامل و کم‌آبیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری. دانشگاه صنعتی اصفهان . دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

خوشگفتارمنش اح، عشقیزاده ح ر، سنایی استوار آ و تابان م (۱۳۹۵) بررسی وضعیت زرد برگی آهن درختان چنار فضای سبز شهر اصفهان، الف: غلظت عناصر معدنی در برگ نشریه علوم آب و خاک، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال بیستم، شماره ۸٦.

خیر ح و نوربخش ف (۱۳۷۸). بررسی روند زمانی تغییرات غلظت کلسیم، پتاسیم و منیزیم در درختان چنار (خزان دار) و کاج (همیشه سبز). خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب. انجمن علوم خاک ایران.

رحمانی گ، بانج شفیعی ع. سیدی ن و رسولی صدقیانی م (۱۳۹۳). تاثیر آلودگی هوا بر روی عناصر برگ درختان چنار، ون و افرای زینتی در شهر ارومیه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری. دانشگاه ارومیه. دانشکده منابع طبیعی دریا.

رضایی س، حاتم زاده ع و کافی م (۱۳۸٦). رفع کلروز آهن درختان چنار به روش تزریق تنه.خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران. شیراز.

رفیعی ز، میرغفاری ن، متین‌خواه س و خوشگفتارمنش اح (۱۳۹۰). اثر آلودگی هوای شهر بر درخت چنار (*Platanus Orientalis*) مطالعه موردی شهر اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری. دانشگاه صنعتی اصفهان . دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

رئیسی ف و شهابی ع ا (۱۳۸۰). رفع کلروز آهن و کمبود روی به روش تزریق عناصر غذایی با پ هاش پایین به تنه درختان پسته. هفتمین کنگره علوم خاک ایران ۷٤ شهریور. دانشگاه شهرکرد.

زهتابیان غ و فرشی ع (۱۳۷۸). برآورد نیاز آبی گیاهان فضای سبز در مناطق خشک (مطالعه موردی: کاشان). مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۲، ش۲.

غنی‌پور ع، رایینی سرجاز م و طباطبایی بفروئی (۱۳۹٤). بررسی اثر موقعیت درون شهری بر جذب فلزهای سنگین و خزان زودرس درختان چنار "مورد پژوهشی: شهر تهران". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری. دانشگاه ساری . دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

شبان م، خواجه الدین س ج، کریم زاده ح و پناه پور ا (۱۳۸۸). بررسی مقاومت به خشکی گونه های چوبی مناسب برای توسعه فضای سبز اصفهان. پژوهش در علوم کشاورزی. ش۱. ٦۷-۵۷ص.

شریفی نیا م (۱۳۷۲). چنار. انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهرداری تهران. ص ٤٦.

صیامی ع و زهزاد ب (۱۳٦۸). فلور آذربایجان؛ درختان و درختچه های آذربایجان (قسمت اول). جهاد دانشگاهی دانشگاه ارومیه.

کافی م و بحرینی م (۱۳۸٤). بررسی روش‌های مختلف تغذیه از طریق تزریق به تنه و مصرف موضعی در خاک به منظور کنترل عارضه خزان زودرس درختان چنار (*Platanus orientalis* L). چهارمین کنگره علوم باغبانی ایران. ص.۳۸۹.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

لکزیان ا، فیضی اصل و، تهرانی فر ع، حلاج نیا ا، رحمانی ر، پاکدل پ و محسنی س ه (۱۳۹۱). تعیین نرم‌های دریس و ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای درختان چنار (*Platanus sp.*) در مشهد. نشریه علوم باغبانی. ش۲۶.

لکزیان ا، فیضی اصل و، تهرانی فر ع، حلاج نیا ا، رحمانی ر، پاکدل پ، محسنی س ه و طالبی آ (۱۳۹۲). ارزیابی دلایل سر خشکیدگی و زردی زود هنگام درختان چنار (*Platanus sp.*) در شهر مشهد با استفاده از رگرسیون مکانی(GGE biplot).نشریه علوم باغبانی.۲۷.

محمدی گلرنگ م (۱۳۸۵). معرفی گونه‌های گیاهی مقاوم به کم آبی برای منظ سازی بزرگراه‌ها، بلوارها و جاده‌ها. خشکی و خشکسالی کشاورزی. شماره ۱۵ .

منگل ک (۱۹۹۱). تغذیه و متابولیسم گیاهان (ترجمه: حق پرست تنها م ر (۱۳۷۱). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی رشت. ۵۲۷ ص.

میرلوحی م، شیروانی م، خوشگفتارمنش ا و اعتمادی ن (۱۳۸۹). ارتباط بین شدت کلروز درختان چنار فضای سبز شهر اصفهان با برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک و شاخص‌های فیزیولوژیکی آهن فعال در گیاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری. دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

یزدان پناه ع و کلباسی م (۱۳۷۵). زردی برگ درختان چنار و علل آن. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب. انجمن علوم خاک ایران.

Bonner FT (1974). *Platanus* L., sycamore in: Schopmeyer CS tech. coord seeds of woody plants in the united states. Agric handbook 450. Washington. DC: USDA forest service. 641B644.

Brown RG, brown ML (1972). Woody plants of Maryland. Baltimore, MD: port city press. pp. 347.

Burns RM, Honkala BH (1990). Silvics of north America: 1. Conifers; 2. Hardwoods. Agriculture handbook 654. U.S. department of agriculture, forest service, Washington, DC. Vol.2. pp. 877.

Coultherd P (1978). Observations on the effects of drought on tree species (with particular reference to the summer of 1976, Q. J. For. 72: 67-80.

Desprezloustau ML, Marcais B, Nageleisen LM, Piou D, Vannini A (2006). Interactive effects of drought and pathogens in forest trees, Ann. For. Sci. 63: 597-612.

Fernandes E, Barranco RD, Benlloch M (1993). Overcoming iron chlorosis in olive and peach trees using a lowpressure trunkinjection method, Hort Sci. 28: 192-194.

Glick BR (2003). Phytoremediation: synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment, Biotechnol. Adv. 21: 383-393.

Gregoryaa PH, Wallerb S (1951). *Cryptostroma corticale* and *Sooty bark* disease of sycamore (acer pseudoplatanus). Transactions of the British mycological society. 34(4): 579-597.

Hansen EA, Baker JB (1979). Biomass and nutrient removal in shortrotation intensively cultured plantations. In: proceedings of the symposium on impact of intensive harvesting on forestnutrient cycling. Sunyesf, Syracuse, NY, august 1316. pp. 13051.

Heilman P, Norby RJ (1998). Nutrient cycling and fertility management in temperate shortrotation forest systems, Biomass Bioenergy. 14: 36-70.

Hook DD (1984). Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south. J. Appl. For. 8: 136-149.

Hull R. 2011. Photographs of Oriental plane trees growing in Britain web. http://www.tree tree.co.uk/oriental-planes.

Jones CA (1981). Proposed modifications of the diognosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 12: 785-794.

Lemoine D, Peltier JP, Marigo G (2001). Comparative studies of the water elations and the hydraulic characteristics

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

in fraxinus excelsior. Acer pseudoplatanus and A. opalus trees under soil water contrasted conditions. Ann. For. Sci. 58: 723-731.

Merino A (2008). Growth and nutrition of young European ash (*Fraxinus excelsior* L.) and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) on sites with different nutrient and water statuses, Eur. J. For. Res.127(6): 465-479.

Miegroet HV, Norby RJ, Tschaplinkski TJ (1994). Nitrogen fertilization stragies in a shortrotation sycamore plantation. For. Ecol. Manage. 64(1):13-24.

Morecroft MD, Stokes VJ, Taylor ME, Morison JIL (2008). Effects of climte and management history on the distribution and growth of sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) in southern British woodland in comparison to native competitors, Forestry. 81(1): 59-74.

Myers Charles C, Buchman RG (1984). Manager's handbook for elmashcottonwood in the north central states. Gen. Tech. Rep. NC98. St. paul, MN: U.S. department of agriculture, forest service, North centra forest experiment station, pp. 11.

Nix S (2010). How to manage and ID American Sycamore, (http://forestry.about.com/od/silviculture/p/sycamore.htm).

Pourkhabbaz A, Rastin N, Olbrich A, LangenfeldHeyser R, Polle A (2010). Influence of Environmental Pollution on Leaf Properties of Urban Plane Trees, *Platanus orientalis* L. Bull Environ Contam Toxicol. 85: 251–255.

Rose D, Webber J. (2011). De-icing salt damage to trees. Centre for Forestry and Climate Change, Forest Res. Pathology Advisory Note (No. 11).

Sanchez-zamora, MA, Fernandez Escobar R (2000). Injector-size and the time of application affects uptake of tree trunk-injected solutions. Sci Hortic. 84: 163–177.

Tissier J, Lambs L, JP, Marigo G (2004). Relationships between hydraulic traits and habitat preference for six acer species occurring in the French Alps. Ann. For. Sci. 61: 8186.

Tschaplinski TJ, Norby RJ, Todd DE (1991). Biomass and soil nitrogen relationships of a oneyearold sycamore plantation, Soil Sci soc Am J. 55: 841847.

Walsh B, Lynch M (2010). Evolution and selection of quantitative traits. CRC press LLC, new York Washington, D.C. pp. 570.

Wells OO, Schmidtling RC (1990). Platanus occidentalis. P. 511-517, IN R.M.

Wood BW, Wittwer RTF, Carpenter SB (1977). Nutrient accumulation and distribution in an intensively cultured American sycamore plantation, Plant and Soil. 48(2): 417-433.

Woo SY, Je S M (2006). Photosynthetic rates and antioxidant enzyme activity of *platanus occidentalis* growing under two levels of air pollution along the streets of Seoul. J of Plant Bio, 49(4): 315-319.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]

Strategies for Decreasing Leaf Fall and Early Chlorosis of Plane Trees (*Platanus Orientalis*) in Mahallat City

Banijamali Seyed Mohammad, Edrisi Behzad

Ornamental Plants Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mahallat, Iran.

* smbanijamali@yahoo.com

Abstract

Plane tree (*Platanus orientalis*) is one of the most common trees in urban landscape due to its relatively rapid growth and an appropriate crown, thus it is favored by many landscape designers. In the recent years, chlorosis and early twigs dieback has been a serious problem in some parts of Iran and also the world. In these research field observations in some urban areas of Mahallat city was carried out in order to analyse the plant and soil samples of diseased trees. The results were compared with non diseased trees (as control) by T-Test method. Results showed that diseased trees have less nitrogen, phosphorus and boron compared with non diseased trees, which can be related with the drought stress and imbalance of nutrients. Meanwhile it is possible that salt application for melting of winter ices, has led to increased salinity and activity of lime in the soil and consequently has damageedthe trees. Therefore, it is recommended to estabelish suitable bed by optimizing irrigation and avoids soil salinization.

Keywords: Chlorosis, Dieback, Drought stress management, Nutrition.

[Downloaded from flowerjournal.org on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1396.2.2.1.3]