

(*Ulmus glabra* Huds.)

احمد رحمانی* یحیی دهقانی شورکی و شهرام بانج شفیعی

* نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. پست الکترونیک: arahmani@rifr-ac.ir

۲- استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال.

۳- استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۶ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۲/۴

چکیده

باغ گیاه‌شناسی ملی ایران با مساحت ۱۴۵ هکتار شامل مجموعه متعددی از انواع مختلف گیاهان با نیازهای اکولوژیکی مختلف شامل انواع درختان، درختچه‌ها، گیاهان علفی، گیاهان دارویی و زینتی است. ضعف و خشکیدگی برخی از درختان باغ از جمله ملج یکی از مواردی است که بررسی علل آن همواره مورد توجه مسئولان باغ بوده است. برای بررسی وضعیت حاصلخیزی خاک اقدام به حفر پروفیل و تشریح آن شد و سپس از هر پروفیل در سه عمق ۰ تا ۱۰، ۱۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری و مورد بررسیهای فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت. نمونه‌برداری و اندازه‌گیری عناصر ازت، فسفر و پتاسیم برگها در سال اول و همین عناصر به اضافه کلسیم، آهن، روی و منگنز در سال دوم انجام شد. نتایج نشان داد که خاک باغ گیاه‌شناسی به‌طور عمده فاقد تکامل پروفیلی بوده و در زیر رده و تحت گروههای بزرگ انتی‌سول و در بعضی قسمتها اینسپتی‌سول قرار می‌گیرد. خاک باغ دارای بافتی خیلی سبک تا سبک با درصد زیادی سنگ‌ریزه است. از نظر مواد آلی فقیر بوده و دارای اسیدیته قلیایی است. عناصر غذایی موجود در خاک به‌ویژه در افقهای معدنی کمتر از میزان بهینه است. نتایج حاصل از تجزیه برگ درختان نسبتاً سالم و درختانی که بیشتر دچار عارضه خشکیدگی شده‌اند نشان می‌دهد که درختان سالمتر از میزان ازت و پتاسیم بیشتری در برگ خود برخوردار هستند. این موضوع در هر دو سالی که نمونه‌برداری انجام شده صادق است. بنابراین کمبود این عناصر می‌تواند یکی از عوامل ضعف و خشکیدگی این درختان باشد. به‌نظر می‌رسد با افزودن مواد آلی به خاک باغ و همچنین استفاده از ترکیب مناسب کودهای دامی و شیمیایی و آبیاری صحیح و مناسب بتوان در بهبود شرایط رشد و شادابی و جلوگیری از ضعف و خشکیدگی درختان اقدام کرد.

واژه‌های کلیدی: باغ گیاه‌شناسی، حاصلخیزی خاک، تجزیه برگ، ملج.

مقدمه

بهترین رویشگاه این گونه، دره‌های مرطوب با خاک غنی از مواد غذایی گزارش شده است (Pfiffer, 1996). رابطه بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و رشد درختان در بسیاری از مطالعات تبیین و مشخص شده که استقرار و رشد درختان تابعی از شرایط خاک است. در احداث باغ گیاه‌شناسی به‌علت این‌که گیاهان مختلف با نیازهای اکولوژیکی متفاوت از مناطق مختلف جمع‌آوری شده و در باغ کشت می‌شوند، فراهم آوردن

ملج (*Ulmus glabra*) یکی از گونه‌های مهم اکوسیستم جنگلهای شمال ایران است که تعدادی از پایه‌های آن در سال ۱۳۵۴ به باغ گیاه‌شناسی ملی ایران منتقل شده است. از نظر اکولوژیکی درختی است که به‌شدت وابسته به رطوبت است، به‌طوری‌که اغلب رویشگاههای آن در نزدیک یک سفره آبی قرار دارند و

تمام شرایط ایده‌آل برای رشد همه گیاهان ممکن نیست. به‌همین دلیل ممکن است گیاهان موجود به‌علت فراهم نبودن شرایط مناسب پس از مدتی دچار اختلالات تغذیه‌ای و یا خشکیدگی شوند. درختان ملج در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران از جمله درختانی هستند که به چنین وضعیتی دچار شده‌اند. به‌همین منظور بررسی وضعیت تغذیه‌ای درختان ملج به‌منظور شناخت یکی از علل ضعف و خشکیدگی درختان در باغ از اهداف این تحقیق بوده است.

از جمله راه‌های مطالعه و بررسی علل ضعف و خشکیدگی درختان، بررسی وضعیت تغذیه‌ای و مقایسه میزان عناصر در اندام‌های مختلف در درختان سالم و ضعیف است. (Thomas & Buttner 1998) از همین روش استفاده کرده و وضعیت تغذیه در دو رویشگاه بلوط سالم و ضعیف را در آلمان بررسی و مقایسه کرده و نشان دادند که اگرچه مقدار منیزیم خاک رویشگاه ضعیف در مقایسه با رویشگاه سالم زیاد بود، ولی مقدار این عنصر در برگ درخت در آستانه کمبود قرار داشت. علاوه بر این در رویشگاه ضعیف مقدار فسفر برگ هم کم بوده و در نتیجه نسبت ازت به فسفر زیاد بوده است. مطالعاتی که در مورد علل ضعف و کاهش تولید در برخی از درختان جنگلی انجام شده نشان می‌دهد که قسمتی از ضعف و کاهش رشد توده‌های جنگلی به سن درختان و رقابت بین آنها برای استفاده از منابع رشد ارتباط دارد. درختانی که مغلوب هستند در ازای مقدار مساوی نور، ازت و آب نسبت به درختان غالب و چیره، مقدار کمتری کربن تثبیت می‌کنند (Binkley et al., 2002).

بین درختان و خاک تأثیر متقابل وجود دارد و همان‌طور که رشد و تولید درختان به حاصلخیزی خاک ارتباط دارد، میزان و نوع برگشت مواد آلی به خاک در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مؤثر است. در یک محل با شرایط خاک یکسان وزن توده کف جنگل (مواد آلی) در زیر گونه‌های مختلف، متفاوت است. این اختلاف تا ۵ برابر هم گزارش شده است. در این شرایط وزن برگ‌های ریخته شده در زیر درختان و مقدار ازت بین ۲۰

تا ۳۰ درصد متفاوت است. معدنی شدن ازت خاک تا ۵۰ درصد و حتی بیشتر هم در بین گونه‌های مختلف درختان تفاوت نشان می‌دهد (Binkley & Giardina, 1998). در مورد اثر متقابل خاک و گونه‌های گیاهی و تأثیر خاک بر تولید تحقیقات زیادی انجام شده است. (Pastor et al., 1984) گزارش نمودند که ترکیب گونه‌ها و تولید بیوماس در جنگل ارتباط زیادی با بافت خاک دارد. از سوی دیگر دیده شده که درختان تا ۱۰ متر (Riha et al., 1986)، درختچه‌ها ۱ تا ۵ متر (Schlesinger et al., 1990) و گراسها ۰/۱ تا ۰/۵ متر (Hook et al., 1991) خاک اطراف خود را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تفاوت تأثیر درختان بر خاک اطراف خود ناشی از الگوی متفاوت ورود آب و مواد شیمیایی از تنه درختان، مقدار و ترکیب متفاوت آب و مواد شیمیایی که از برگ‌ها می‌ریزند و خود ریزش برگ‌هاست (Rhoades, 1997). گونه‌های مختلف درختی به شکل‌های مختلف خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. وارد کردن مواد غذایی متفاوت به خاک، جذب متفاوت مواد از خاک و چرخش عناصر غذایی از عوامل مهم هستند. بعضی از این تفاوتها منجر به تأثیر بر رشد مستقیم درختان می‌شوند، مانند میزان تثبیت ازت یا میزان تأثیر بر هوادیدگی مواد مادری و بعضی دیگر ممکن است خیلی شدید نباشد و یا اثر مستقیمی بر رشد نداشته باشند، مانند تفاوت در میزان جذب آلاینده‌های جوی یا میزان پدزولیزه شدن خاک (Binkley & Giardina, 1998). احتمال دارد که تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک گونه‌های مختلف جنگلی با تغییر و تأثیر گونه‌ها بر فون خاک مرتبط باشد؛ همچنین میزان معدنی شدن و نیتراتی شدن مواد آلی در خاک با گونه‌های درختی مرتبط هستند (Augusto et al., 2002).

مقدار و فراوانی یک عنصر غذایی در خاک بر جذب عناصر دیگر تأثیر می‌گذارد و ممکن است کمبودهای مشاهده شده در درختان به‌علت کمبود عنصر در خاک نباشد، بلکه به‌علت فراوانی عنصر دیگر و تأثیر آن بر قابلیت جذب سایر عناصر باشد. احمدی دلسم و همکاران (۱۳۷۹) کاهش جذب فسفر و پتاسیم در درخت سرخدار

درختان سالم گروه یک و درختان ضعیف گروه دو نام‌گذاری شد. به مدت دو سال در مردادماه اقدام به نمونه‌برداری از برگ درختان شد. نمونه‌برداری از قسمت مرکزی تاج از چهار طرف انجام شده و سپس نمونه‌های هر درخت با هم مخلوط شده و یک نمونه به آزمایشگاه منتقل می‌شد. سعی شد که نمونه‌ها فاقد آلودگی ظاهری بوده و عاری از آفات و بیماری باشند. برگهای انتخابی برگهایی بودند که رشد آنها کامل شده ولی پیر نبودند.

نمونه‌های انتخاب شده پس از برداشت به داخل پاکتهای کاغذی ریخته شده و پس از انتقال به آزمایشگاه، در آن با دمای ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شدند. مقداری از نمونه خشک به وسیله دستگاه آسیاب برقی به صورت پودر همگن درآمده و در قوطیهای پلاستیکی دردار برای آزمایشهای بعدی نگهداری می‌شد.

برای عصاره‌گیری و تجزیه نمونه‌ها از روش سوزاندن خشک و سپس انحلال در اسید نیتریک استفاده شد. در سال اول عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم و سال دوم عناصر آهن، منگنز، روی، کلسیم، پتاسیم، فسفر و نیتروژن اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری ازت از روش کلدال با دستگاه کجلتک، برای اندازه‌گیری فسفر از روش کلریمتری با دستگاه اسپکتروفتومتر و برای پتاسیم از دستگاه فلیم فتومتر استفاده شد. سایر عناصر توسط دستگاه جذب اتمی (AAS) اندازه‌گیری شدند. میانگینهای عناصر غذایی در دو گروه درختان ضعیف و نسبتاً سالم به وسیله آزمون t با نرم افزار SPSS مقایسه شدند.

نتایج

درختان ملج از نظر وضعیت ظاهری دارای برگهای سبز بوده ولی به‌طور عمده در نوک و حاشیه برگها سوختگی دیده می‌شد. این سوختگی از حاشیه شروع شده و به‌طرف وسط برگ ادامه می‌یابد و در بعضی موارد منجر به خشکی کامل برگ می‌شود. علاوه بر خشکیدگی برگها، شاخه‌های تعداد زیادی از درختان هم خشک شده که این خشکیدگی در بعضی پایه‌ها به ۵۰ تا ۷۰ درصد هم

را به‌علت زیاد بودن میزان کلسیم و روی در خاک و وجود خاصیت آنتاگونیستی بین آنها نسبت داده‌اند.

به‌طورکلی رابطه بین حاصلخیزی خاک و گونه‌های درختی یک معادله ساده و یک مجهولی نیست و تحت تأثیر عوامل و متغیرهای زیادی قرار می‌گیرد. در مطالعه علل ضعف فیزیولوژی کاج تهران در پارک چیتگر (نزدیک و مشابه منطقه مورد مطالعه) نشان داده شد که کمبود مواد آلی و ضعیف بودن خاک از نظر مواد غذایی از علل مهم ضعف درختان است (میربادین و شیبانی، ۱۳۷۳).

در این بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و تغذیه‌ای خاک باغ گیاه‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته و از طرفی با تجزیه برگ، وضعیت تغذیه درختان ملج و علل ضعف و خشکیدگی بعضی از آنها مورد بررسی قرار گرفت. در پایان سعی شده که توصیه‌های لازم برای حفظ و نگهداری بهتر این درختان با ارزش در این مجموعه گرانبها ارائه شود.

مواد و روشها

برای بررسی وضعیت خاک در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، تعداد ۲ پروفیل در سایه‌انداز درختان ملج حفر شد. پروفیل‌های خاک تشریح شده و اطلاعات آن یادداشت و از اعماق ۰ تا ۱۰، ۱۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری شد. نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک و آزمایشهای اسیدیته در گل اشباع، EC (هدایت الکتریکی) در عصاره اشباع، SP% (درصد اشباع)، N% (درصد نیتروژن) به‌روش کلدال با استفاده از دستگاه کجلتک، فسفر قابل جذب به‌روش السن، پتاسیم قابل جذب با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، کلسیم و منیزیم تبدلی به‌روش کمپلکسومتری، T.N.V% (درصد مواد خنثی شونده) با استفاده از دستگاه کلسیتر، C% (درصد کربن) آلی با استفاده از روش والکلی - بلاک و تعیین درصد ذرات خاک با استفاده از روش هیدرومتر انجام شد.

همچنین ۳ پایه درخت سالم و ۷ پایه درخت ضعیف انتخاب و نمونه‌برداری از برگ آنها صورت گرفت.

مقایسه میانگین عناصر موجود در برگ دو گروه از درختان نشان می‌دهد که ازت، پتاسیم و منگنز در سال دوم در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری دارند (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگینهای عناصر موجود در دو گروه درختان براساس آزمون t

t		
/	/	/
/ *	/	/
/	/	/
/	/	/
/	/	/
/ *	/	/
/	/	/
/	/	/
/	/	/
/ *	/	/

.*

بحث

اسیدپته زیاد خاک (۷/۸) نشان می‌دهد که خاک منطقه قلیایی بوده و قابلیت جذب برخی از عناصر غذایی به‌ویژه عناصر کم‌مصرف مانند آهن، روی، منگنز و مس در این اسیدپته کاهش می‌یابد. برخی درختان در اسیدپته بیش از ۷ به‌خوبی رشد می‌کنند (بازیوفیل) که در بین آنها می‌توان به توسکا، افاقیا، افرا و زبان‌گنجشک اشاره کرد. سوزنی‌برگان معمولاً در خاکهای اسیدی رشد بهتری دارند و برخی دیگر از درختان نسبت به اسیدپته بی‌تفاوت هستند (زرین‌کفش، ۱۳۸۰).

نتایج حاصل از تجزیه برگ درختان نسبتاً سالم و درختانی که بیشتر دچار عارضه خشکیدگی شده‌اند نشان می‌دهد که درختان سالمتر میزان ازت و پتاسیم بیشتری در برگهای خود داشته‌اند. این موضوع در هر دو سالی که نمونه‌برداری انجام شده، صادق است. بنابراین کمبود این عناصر می‌تواند یکی از عوامل ضعف و خشکیدگی این درختان باشد.

بافت خاک در منطقه مورد مطالعه شنی - لومی بوده که دارای نفوذپذیری خیلی زیاد است، بنابراین از نظر زهکشی دارای شرایط خوبی بوده و این شرایط مانع تجمع املاح محلول در خاک می‌شود، ولی سبک بودن بافت خاک ظرفیت نگهداری آب و عناصر غذایی را کاهش می‌دهد. میزان عناصر مهم غذایی از جمله ازت و فسفر از لایه‌های سطحی به لایه‌های تحتانی، با کاهش شدیدی همراه است. نتایج تجزیه خاک و مقایسه آن با منابع موجود در مورد خاک درختان جنگلی (زرین کفش، ۱۳۸۰؛ حبیبی، ۱۳۵۴؛ Bonneau, 1995) نشان می‌دهد که خاک منطقه مورد مطالعه از لحاظ مواد غذایی فقیر است که دلیل آن می‌تواند کم بودن کلوئیدهای رسی خاک و کلوئیدهای آلی که مهمترین عامل تعیین کننده خواص شیمیایی و فیزیکی خاک و همچنین اداره کننده روابط حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه هستند، باشد.

دارد، همچنین کمبود پتاسیم، جذب فسفر را با مشکل مواجه می‌کند.

با توجه به نوع بافت خاک، مصرف کود همراه با آب آبیاری، مناسب به نظر می‌رسد. در خاکهای با بافت درشت با توجه به احتمال آبشویی زیاد، مصرف مقادیر کم ازت در دفعات متعدد و در طول فصل نمو، کود را در محدوده فعالیت مؤثر ریشه نگه می‌دارد. بافت خاک در نفوذ کودهای فسفوری به عمق خاک نیز مؤثر است. فسفات به‌عنوان عنصر غذایی غیر متحرک در خاک شناخته شده است و در بیشتر خاکها در نزدیکی محلی که به خاک داده می‌شود باقی می‌ماند، بنابراین بهتر است در خاک نزدیک ریشه قرار داده شود.

دادن کود دامی به‌علت این که دارای عناصر غذایی ماکرو و میکرو بوده و در تغذیه درختان نقش مفیدی دارد توصیه می‌شود. همچنین با توجه به سبک بودن بافت خاک و کم بودن ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی کود دامی در اصلاح خاک و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک می‌تواند مؤثر باشد. همچنین توصیه می‌شود مواد آلی برگشت شده از درختان و پوشش گیاهی کف زمین از خاک خارج نشوند و به‌نحوی مدیریت شوند که مواد آلی همه ساله به خاک برگردانده شود تا در درازمدت خصوصیات خاک بهبود یابد.

منابع مورد استفاده

- احمدی دلسم، ت.، زرین‌کفش، م. و سردابی، ح.، ۱۳۷۹. بررسی ارتباط خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تغذیه عناصر معدنی آن توسط درخت سرخدار در جنگل تحقیقاتی واز (غرب مازندران). پژوهش و سازندگی، ۴۷: ۶۹-۷۵.

- حبیبی، ح.، ۱۳۵۴. بررسی وضعیت ازت، فسفر، پتاسیم و کلسیم خاک رانشستانهای شمال ایران و نقش آنها در میزان رویش راش. نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳۲: ۶۲-۴۷.

- زرین‌کفش، م.، ۱۳۸۰. خاک‌شناسی جنگل، اثرات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست محیطی

به‌علت این که برای تولید اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها و هورمون‌ها که لازمه رشد گیاهان هستند به ازت کافی در خاک نیاز است و کمبود آن باعث کاهش رشد می‌شود (Huber, 1980)، همچنین به‌علت این که ازت قسمتی از مولکول کلرپلاست است (Pritchett & Fisher, 1987) نقش زیادی در فتوسنتز و رشد گیاهان دارد. تجزیه مواد آلی بزرگترین منبع تأمین کننده ازت برای درختان است (Mader & Cook, 1982). بنابراین در خاکهایی که میزان مواد آلی آنها کم است، مثل بسیاری از مناطق شهری، کمبود آن گزارش شده است (Wild, 1958).

پتاسیم هم در بسیاری از فعالیتهای فیزیولوژیکی مثل انتقال مواد در آوندهای آبکش، تعادل اسمزی و فتوسنتز نقش داشته و به‌همین دلیل نیاز گیاهان به این عنصر و جذب آن زیاد است (Evans and Sorger, 1966). چرخه پتاسیم در سیستمهای جنگلی به‌رغم نقش مهم آن در تغذیه و تولید جنگل کمتر از ازت و فسفر مورد توجه قرار گرفته است (Christopher *et al.*, 2006). استفاده از کودهای پتاسیم برای جبران کمبود در درختان در بعضی مناطق متداول است و بررسی منابع نشان می‌دهد که در ۶۹ درصد مطالعات، اثر کودهای پتاسیم در افزایش رشد درختان در خاکهای جنگلی مثبت بوده و در ۷۹ درصد مطالعات با کود دهی، میزان پتاسیم در بافتهای گیاهی درختان به‌طور معنی‌داری افزایش داشته است (Christopher *et al.*, 2006). علائم ظاهری درختان (سوختگی نوک و حاشیه برگهای بالغ) در این مطالعه نیز به علائم کمبود پتاسیم که قبلاً برای سایر گیاهان ذکر شده است (Marschner, 1986) شباهت زیادی دارد. در درختانی که دچار سوختگی برگ و خشکیدگی شاخه شده‌اند، میزان کلسیم برگ بیشتر از درختان نسبتاً سالم است و این ممکن است به‌علت وجود خاصیت آنتاگونیستی بین کلسیم و پتاسیم باشد که به‌علت کمبود پتاسیم، کلسیم بیشتری جذب برگهای این گونه شده است. (Huber (1980 هم گزارش نموده که میزان پتاسیم در گیاهان بستگی به در دسترس بودن کلسیم و منیزیم

- Syrause, J. (eds.). New York: SUNY College of Environmental Science and Forestry. 1-28.
- Marschner, H., 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. 674 p.
 - Pastor, J., Aber, J.D., McClaugherty, C.A. and Melillo, J.M., 1984. Aboveground production and N and P cycling along a nitrogen mineralization gradient on Blackhawk Island, Wisconsin. *Ecology*, 65: 256-268.
 - Pfiffer, K., 1996. Schwizerischer forestkalender. Anhang. Zurich. Verlag Frauenfeld. 176 p.
 - Pritchett, W.L. and Fisher, R.F., 1987. Properties and management of forested soils, 2nd. New York, John Wiley & Sons. 818 p.
 - Rhoades, C., 1997. Single-tree influence on soil properties in agroforestry systems: Lessons from natural and savanna ecosystems. *Agrof. Syst.* 35: 71-94.
 - Riha, J.S., James, B.R., Senesac, G.P. and Pallant, E., 1986. Spatial variability of soil pH and organic matter in forest plantations. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50: 1347-1352.
 - Ryan, M.G., Binkley, D., Fownes, J.H., Giardina, C.P. and Senock, R.S., 2004. An experimental test of the causes of forest growth decline with stand age. *Ecological monographs*, 74 (3): 393-414.
 - Schlesinger, W.H., Reynolds, J., Cunningham, G., Huenneke, L., Jarrel, W., Virginia, R. and Whitford, W., 1990. Biological feedbacks in global desertification. *Science*, 247: 1043-1047.
 - Thomas, F.M. and Buttner, G., 1998. Nutrient relations in healthy and damaged stands of mature Oaks on clayey soils: two case studies in northwestern Germany. *Forest ecology and management*, 108: 301-319.
 - Wild, S.A., 1958. Forest soils. New York, Ronald Press. 573 p.
- اکوسیستمهای جنگلی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره ۲۹۲، ۳۶۱ صفحه.
- میربادین، ع. و شبیانی، ح.، ۱۳۷۳. علل ضعف فیزیولوژی کاج تهران، پارک چیتگر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۲۴، ۶۱ صفحه.
- Augusto, L., Ranger, L., Binkley, D. and Rothe, A., 2002. Impact of several common tree species of European temperate forest on soil fertility. *Ann. For. Sci.* 59: 233-253.
 - Binkley, D. and Giardina, C., 1998. Why do tree species affect soils? The warp and woof of tree-soil interactions. *Biogeochemistry*, 42: 89-106.
 - Binkley, D., Stape, J.L., Ryan, M.G., Barnard, H.R. and Fownes, J., 2002. Age-related decline in forest ecosystem growth: an individual-tree, stand-structure hypothesis. *Ecosystems*, 5: 58-67.
 - Bonneau, M., 1995. Fertilisation des foret dans les pays temperes. *ENGREF. Nancy.* 367 p.
 - Christopher, E.T., Sujay, S.k., Gene, E.L. and Tood Walter, M., 2006. Patterns in potassium dynamics in forest ecosystems. *Ecology Letters*, 9: 451-466.
 - Evans, H.J. and Sorger, G.J., 1966. Role of mineral elements with emphasis on the univalent cations. *Ann. Rev. Plant. Phys.* 17: 47-76.
 - Hook, P., Burke, I. and Lauenroth, W., 1991. Heterogeneity of soil and plant N and C associated with plants and openings in North American shortgrass steppe. *Plant soil*, 138: 247-256.
 - Huber, D.M., 1980. The role of mineral nutrition in defense. In: Horsfall, J.G. and Cowling, E.B., (eds.). *How plants defend themselves. In plant pathology, an advanced treatise.* vol. 3: 381-406.
 - Mader, D.L., and Cook, R.C., 1982. Soil fertility for urban trees in Urban forest soil. In: Craul, P. and

Nutritional status of Elm (*Ulmus glabra* Huds.) trees in National Botanical Garden of Iran

A. Rahmani^{1*}, Y. Dehghani Shoraki² and S. Banedjschafie³

1* - Corresponding author, Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands. E-mail: arahmani@rifr-ac.ir

2 - Assistant Prof., Seed and Plant Certification and Registration Institute.

3 - Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands.

Abstract

The National Botanical Garden of Iran (NBGI) with an area of 145 hectares contains various plants with different ecological requirements, including trees, shrubs, herbs and ornamentals. Weakness and decline of some tree species including Elm trees of botanical garden is one of the problems, which considered as the main priorities to be investigated by the garden authorities. Soil productivity and plant nutrient were concerned to be studied. For this reason, soil samples were taken from three layers of each profile (0-10, 10-30 and 30-100 cm) around Elm trees, after studying the soil profile morphology. Leaf sampling was made at appropriate time in order to test N, P, K at first year and N, P, K, Ca, Fe, Mn and Zn at second year. Results showed that the soil texture was sandy, organic matter was low and pH was alkaline. The mineral elements were lower than the optimum range in soil and tree leaves. It can be concluded that increasing soil organic matter, adding adequate amount of manure and chemical fertilizers to soil and applying appropriate irrigation regime might improve the plants health and growth and prevent their decline.

Key words: growth, decline, Elm, soil, foliar, NPK.