مطالعه تغییرات غلظت عناصر غذایی در برگ درخت بلوط در طول دوره رشد (مطالعه موردی: استان کهگیلویه و بویراحمد)

زینب براتی[۱]، حمیدرضا اولیایی[۲]، ابراهیم ادهمی[۲] و مهدی نجفی قیری[۳]
[۱]دانش‌آموخته گروه علوم خاک کارشناسی ارشد دانشگاه یاسوج، [۲]دانشیاران گروه علوم خاک دانشگاه یاسوج و [۳]دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

چکیده

تیپ بلوط بزرگترین تیپ جنگلی استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد. مدیریت تغذیه‌ای درختان بلوط با در نظر گرفتن گسترش آنها حائز اهمیت زیادی است. اطلاع از پویایی عناصر غذایی و تغییرات غلظت آنها در طی فصل رویش به محققان در درک و نحوه مدیریت و زمان کوددهی این درختان کمک می‌نماید. تا کنون مطالعه‌ای به منظور بررسی این موارد صورت نگرفته‌است. به این منظور سه درخت بلوط در مناطق یاسوج، آرند و چرام انتخاب و نمونه‌برداری از برگ آنها به صورت ماهیانه از اردیبهشت تا دی ماه صورت گرفت. میزان عناصر غذایی اصلی در آنها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میزان نیتروژن به طور عمده تا اواخر تابستان روند افزایشی و سپس روند کاهشی، تغییرات غلظت فسفر کمتر و عمدتاً روند کاهشی داشته است، حداکثر غلظت پتاسیم در انتهای تابستان مشاهده شد. آهن و منگنز نیز یک روند تقریبا افزایشی را تا پایان دوره نشان دادند. روند معکوسی برای عنصر روی و مس مشاهده شد.

واژه های کلیدی: بلوط، پویایی، جنگل، خاک، عناصر غذایی

مقدمه

درخت بلوط جزء خانواده فاگاسیا می‌باشد. این خانواده یکی از نهاندانگان دولپه است که شامل ۹ جنس در سراسر جهان است. ۷۵۰ هزار هکتار از مساحت استان کهگیلویه و بویراحمد را جنگل تشکیل می‌دهد که معادل ۴۷ درصد وسعت این استان است (اولیایی و همکاران، ۱۳۹۰). تیپ بلوط بزرگترین تیپ جنگلی استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد که مساحتی برابر با ۲۰۰ هزار هکتار (حدود ۲۸ درصد از جنگل‌های استان) را به خود اختصاص داده است. چهار گونه بلوط در منطقه زاگرس وجود دارد که بلوط ایرانی حدود ۸۵ درصد ترکیب نباتی جنگل‌های بلوط استان کهگیلویه و بویراحمد را با تراکم ۱۸۰ اصله در هکتار در برمی‌گیرد. اکوسیستم جنگل‌های زاگرس از گسترده‌ترین اکوسیستم‌های جنگلی در حال تخریب در ایران است که از نظر حفاظت آب و خاک و مسایل اقتصادی و اجتماعی اهمیت بالایی دارد. وسعت این جنگل‌ها درگذشته ۱۰ میلیون هکتار برآورد گردیده بود که به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه به‌سرعت از وسعت آن کاسته شد و اکنون حدود ۵ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود (اولیایی و همکاران، ۱۳۹۰). اکوسیستم جنگلی استان۶ درصد مساحت جنگل های کشور و ۲۰ درصد مساحت جنگل های زاگرس را شامل می شود .

با توجه به موارد ذکر شده مدیریت صحیح و علمی جنگل‌های بلوط کشور حائز اهمیت زیادی است. به ویژه مدیریت تغذیه‌ای به منظور برطرف نمودن شرایط کمبود عناصر غذایی در زمان مورد نظر اهمیت ویژه‌ای دارد. از این رو آگاهی از میزان عناصر غذایی در بافت گیاهی در طی دوره رویش و در طول سال و به عبارت دیگر دینامیک و یا پویایی عناصر به تامین به موقع عناصر غذایی، افزایش راندمان کوددهی، کاهش آلودگی زیست‌محیطی و صرفه‌جویی اقتصادی می‌انجامد.

عناصر غذایی پس از آنکه با راهکارهای مختلف جذب ریشه‌شدند، هر کدام با شیوه‌ای اختصاصی در طول اندام گیاهی و از طریق آوندها به جایگاه فتوسنتز گیاه یعنی برگ می‌رسند. فرایندهای پیچیده متابولیکی، تغییرات رشد رویشی و زایشی در دوره رشد، تغییرات اقلیمی (دما و طول روز و ...)، تداوم و یا عدم تداوم تامین عناصر از طریق ریشه از مهمترین متغیرهای مرتبط با میزان عناصر غذایی در طول زمان در برگ گیاه می‌باشند. در درختان برگ‌ریز مانند بلوط ایرانی در پایان فصل رشد و با کاهش دما و طول دوره روشنایی برخی از عناصر به منظور ذخیره‌سازی از طریق دمبرگ به شاخه‌ها و تنه درخت منتقل که موجب کاهش غلظت آنها در پایان دوره رشد در برگ می‌شود (خلدبرین و همکاران، ۱۳۸۰).

تقریبا تمام عناصر غذایی به راحتی درون آوندها در ریشه حرکت می نمایند و حتی بعضی از عناصر غذایی در شرایط کمبود از برگ‌های پیر به برگهای جوان انتقال می‌یابند. دانستن اینکه کدام عنصر متحرک است، کمک می‌نماید که کمبود عناصر غذایی بهتر تشخیص داده شود، به عنوان مثال وقتی برگ‌های پایینی تحت تاثیر کمبود قرار گیرند، نشان می‌دهد که احتمالا عناصر متحرک موجب کمبود شده است و وقتی برگهای بالایی تحت تاثیر کمبود قرار گیرند نشان دهنده کمبود عناصر غیرمتحرک می‌باشد. زیرا وقتی برگهای جوان دچار کمبود شوند به دلیل عدم تحرک عناصر غذایی، در بخش‌های دیگر کمبود در آنها ظاهر می‌شود (خلدبرین و همکاران، ۱۳۸۰).

فرم عناصر غذایی در تحرک عنصر در خاک بسیار موثر است، بنابراین نشان دادن عناصر یونهای واقعی نشان‌دهنده بهتری از عنوان کلی عنصر است. برای مثال گیاه می‌تواند نیتروژن را به صورت نیترات یا آمونیوم (NH_4^+) جذب نماید، اما نیترات (NO_3^-) (به دلیل بار منفی به راحتی و بدون هیچ‌گونه مانعی در خاک حرکت می‌کند در حالیکه NH_4^+ توسط سایت‌های تبادلی ذرات خاک ممکن است جذب گردد و در نتیجه از تحرک آن کاسته شود. تحرک عناصرغذایی در خاک تابع عوامل متعددی مثل اسیدیته، دما، رطوبت، ماده آلی، سیلیکات‌های لایه‌ای و هیدرواکسید فلزی خاک می‌باشد. به عنوان یک قانون کلی یون‌های آمونیوم (NH_4^+)، پتاسیم (K^+)، کلسیم (Ca^{2+}) و منیزیم (Mg^{2+}) تحرک بیشتری از یون‌های فلزی آهن (Fe^{2+})، منگنز (Mn^{2+})، روی (Zn^{2+}) و مس (Cu^{2+}) دارند (رنجبر، ۱۳۷۴).

مرحله بلوغ گیاه تأثیر مهمی روی مواد معدنی آن دارد، یکی از مهمترین این تأثیرات کاهش زیاد فسفر همراه با بالغ شدن گیاه است. مقدار ازت، فسفر و پتاسیم در گیاهان جوان و بافت‌های گیاهی جوان زیاد است، در صورتی‌که در گیاهان پیرتر و قسمت های بالغ تر گیاه اغلب مقدار کلسیم، منگنز، آهن و بور به شرط آنکه مقدار مواد معدنی بر اساس ماده خشک باشد زیادتر است (موسوی، ۱۳۷۴). با افزایش سن گیاهان مقدار مواد معدنی آنها تغییر می‌یابد (Timothy et al., 1991). میزان کلسیم با افزایش سن گیاه افزایش در حالیکه مقدار فسفر با افزایش سن گیاه کاهش می‌یابد (Estell et al., 1996; Hassan Wan, 1990)

در نواحی مختلف جهان غلظت مواد معدنی در گیاهان بستگی به اثر متقابل عوامل متعددی از قبیل خاک، گونه‌های گیاهی، مراحل رشد، اقلیم، تولید و مدیریت مرتع و اثر متقابل عناصر در زمان جذب دارد (رنجبری، ۱۳۷۴).

Ervitt et al., (1982) میزان فسفر، کلسیم، منیزیم و پتاسیم ۶ گونه بومی گراسهای مختلف در حال رشد در طول فصل رویش در سایت‌های مرتعی با خاکهای رسی شنی و سنگی در جنوب تگزاس آمریکا را مورد بررسی و گزارش نمودند که سطوح فسفر و پتاسیم در اواخر بهار، تابستان و اوایل پاییز بالاتر بود و در اواخر پاییز همچنان که گراسها درحال خواب زمستانی بودند سطوح این مواد پایین‌ترین مقدار را داشت. در سراسر فصل رویش کلسیم و منیزیم نسبتاً ثابت و ارتباط کمی با میزان سطوح بارندگی داشتند.

اطلاع از تغییر غلظت عناصردر اندام گیاهی در طول سال کمک شایان توجهی به مدیریت صحیح تغذیه‌ای گیاه می‌نماید. تاکنون مطالعه چندانی پیرامون تغییرات غلظت عناصر تغذیه‌ای در درخت بلوط به عنوان مهم‌ترین گونه جنگلی کشور صورت نگرفته‌است؛ لذا این مطالعه به منظور بررسی این مورد در جنگل‌های استان کهگیلویه و بویراحمد صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان بخشی از زاگرس جنوب غربی صورت گرفت. بر این اساس سه درخت بلوط (در ۳ تکرار) با سن زیاد و تاج پوشش گسترده در مناطق یاسوج (Typic Haploxerepts) ، آرند (Lithic Xerorthents) و چرام (Typic Haploxerepts) انتخاب شدند و از اولین فصل جوانه زنی بلوط‌ها تا برگ‌ریزان (از اردیبهشت تا دی ماه)، در ابتدای هر ماه، از هر درخت ۴۰ عدد برگ از انتهای شاخه‌های یکساله در جهت شمال چیده شد. پس از شستشوی برگها با آب مقطر، آنها را در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک و سپس آسیاب شدند. یک گرم از برگ آسیاب شده برداشته شد، در بوته چینی ریخته و به مدت ۴ ساعت در کوره با دمایی ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. خاکستر باقی مانده به روش رووِل (۱۹۹۴)، با استفاده از اسید کلریدریک ۱ نرمال عصاره‌گیری شد و سپس غلظت پتاسیم نمونه‌ها بوسیله دستگاه شعله‌سنجی (مدل Jenway-PFP7) اندازه‌گیری شد. غلظت آهن، منگنز، روی و مس نیز با استفاده از دستگاه جذب اتمی مدل ZCAST 2300 HITACHI اندازه‌گیری شد. میزان نیتروژن موجود در برگ‌ها با روش کجلدال اندازه‌گیری شد. فسفر برگها به روش زرد، که در آن ۴ سی‌سی عصاره برگ را به محلول آمونیوم مولیبدات، آمونیوم وانادات و اسید نیتریک افزوده و سپس با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۷۰ نانومتر اندازه گیری می‌شود، بدست آمد.

نتایج و بحث

میزان عناصر غذایی در برگ طی ماههای مختلف سال در مناطق یاسوج، آرند و چرام در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. طبق جدول ۱، در منطقه یاسوج، از زمان جوانه‌زنی تا ریزش برگها میزان نیتروژن، منگنز، مس و روی جذب شده در برگ کاهش یافته است. بیشترین میزان نیتروژن در ماه‌های شهریور و مهر بوده است به نظر می رسد که پر شدن میوه‌های بلوط و عدم نیاز به نیتروژن بیشتر موجب افزایش میزان این عنصر در برگ در اواخر تابستان و اوایل پاییز باشد، بیشترین میزان روی، منگنز و روی در ابتدای جوانه‌زنی و در اردیبهشت ماه توسط گیاه جذب شده است. این مطلب می‌تواند به میزان رطوبت خاک و شرایط آب و هوایی همچون دما و بارندگی مرتبط باشد. میزان روی و مس در زمان برگریزان به کمترین مقدار در برگ رسیده است. میزان فسفر، با ادامه رشد گیاه در برگها افزایش می‌یابد ولی با نزدیک شدن به فصل پاییز کاهش می‌یابد در حالی که میزان جذب پتاسیم از روند یکنواختی برخوردار است و طی فصل رشد حدودا به مقدار ثابتی در برگها جذب می‌شود.

ابن عباسی و ساعدی (۱۳۸۸) در بررسی کمی برخی عناصر کم مصرف در گونه‌های مرتعی کردستان اعلام کردند که با توجه به اینکه افزایش سن گیاه عاملی مهم در روند تغییرات مقدار مواد معدنی است، جذب مواد معدنی در اوایل رشد گیاه، به علت رطوبت قابل دسترس کافی، می‌تواند دلیل محکمی مبنی بر غلظت بالای عناصر مورد مطالعه در گونه‌ها باشد. آنها گزارش کردند که با بالغ شدن گیاه مقدار چند ماده معدنی از جمله پتاسیم، سدیم، کلر، مس، کبالت، نیکل، روی و مولیبدن همراه با بالغ شدن گیاه به طور فاحشی کاهش می‌یابد.

مقدار ازت، فسفر و پتاسیم در گیاهان جوان و بافت‌های گیاهی جوان زیادتر است، در صورتی که در گیاهان پیرتر و قسمت‌های بالغ‌تر گیاه اغلب مقدار کلسیم، منگنز، آهن و بور به شرط آنکه مقدار مواد معدنی بر اساس ماده خشک باشد، زیادتر است (عرفان‌زاده و ارزانی، ۱۳۸۶). با افزایش سن گیاه مقدار مواد معدنی آنها تغییر می‌یابد، میزان کلسیم در حال افزایش بوده در حالی که مقدار فسفر کاهش می‌یابد (Timothy et al., 1991).

میزان عناصر غذایی برگ در دو منطقه آرند و چرام در جدول‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. در هر دو منطقه میزان نیتروژن از زمان جوانه زنی تا اواسط سال افزایش می‌یابد و با نزدیک شدن به زمان پاییز کاهش می‌یابد. از طرفی میزان پتاسیم، فسفر، روی و مس در ابتدای سال و در زمان جوانه‌زنی بیشترین مقدار را در برگ داشته است و با نزدیک شدن به زمان برگریزان کاهش یافته است در حالی که بیشترین میزان آهن و منگنز در برگ‌های زرد عصاره‌گیری شد. در مجموع و به طور میانگین میزان نیتروژن به طور عمده تا اواخر تابستان روند افزایشی و سپس روند کاهشی، تغییرات غلظت فسفر کمتر و عمدتاً روند

کاهشی داشته است، حداکثر غلظت پتاسیم در انتهای تابستان مشاهده شد. آهن و منگنز نیز یک روند تقریبا افزایشی را تا پایان دوره نشان دادند. روند معکوسی برای عنصر روی و مس مشاهده شد.

ورمقانی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقات خود در استان ایلام به این نتیجه دست یافتند که اختلاف میانگین عناصر خاک شامل فسفر، کلسیم، آهن، پتاسیم و منیزیم در مراحل مختلف رشد گیاهان منطقه معنی‌دار می‌باشد، در حالی که منگنز، مس و روی در این مراحل اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. روند نسبتا مشابه تغییرات غلظت آهن و منگنز بیانگر مشابهت نسبی مکانیسم-های پویایی این دو عنصر می‌باشد.

جدول ۱- میزان عناصر غذایی اندازه‌گیری‌شده در برگ طی ماه‌های سال (منطقه یاسوج)

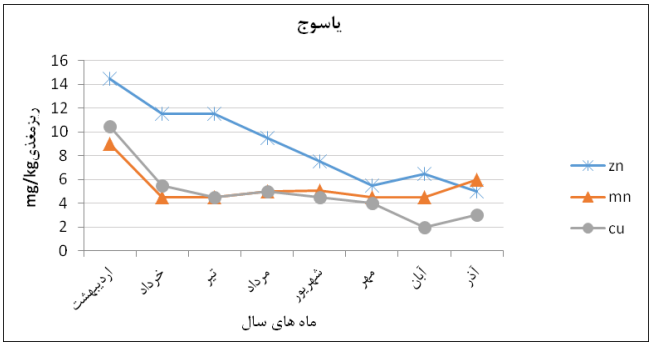
عناصر غذایی	ماه‌های سال						
	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
نیتروژن (٪)	۲/۷۱	۲/۲۴	۲/۴۴	۲/۲۸	۳/۰۲	۳/۲۲	۲/۰۲	۱/۱۶
فسفر (٪)	۰/۴۰۶	۰/۶۷۷	۰/۷۹۸	۰/۷۲۲	۰/۶۵۹	۰/۶۹۶	۰/۶۳۷	۰/۵۸۴
پتاسیم (٪)	۰/۴۵۴	۰/۴۴۴	۰/۳۸۱	۰/۳۷۰	۰/۴۱۲	۰/۴۰۷	۰/۳۳۷	۰/۴۳۷
روی (mg/kg)	۱۴/۵	۱۱/۵	۱۱/۵	۹/۵	۷/۵	۵/۵	۶/۵	۵
آهن (mg/kg)	۱۱۲	۱۱۲	۱۵۴	۱۴۶	۲۴۱	۱۶۷	۲۳۷	۲۰۴
منگنز (mg/kg)	۹	۴/۵	۴	۵	۵/۰۹	۴/۵	۴/۵	۶
مس (mg/kg)	۱۰/۵	۵/۵	۵	۵	۴/۵	۴	۲	۳

جدول۲ - میزان عناصر غذایی اندازه‌گیری‌شده در برگ طی ماه‌های سال (منطقه آرند)

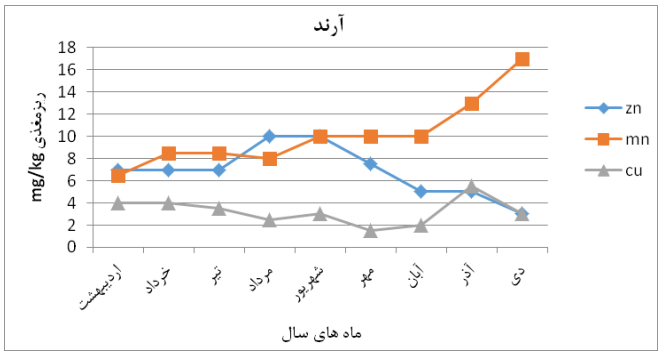
عناصر غذایی	ماه‌های سال								
	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
نیتروژن (٪)	۱/۲۳	۲/۰۲	۲/۵۱	۱/۷۲	۱/۶۸	۲/۲۴	۲/۰۸	۱/۵۹	۱/۴۳
فسفر (٪)	۰/۷۱۵	۰/۵۸۷	۰/۵۶۲	۰/۶۵۲	۰/۶۸۵	۰/۶۰۹	۰/۶۰۱	۰/۵۶۵	۰/۵۱۶
پتاسیم (٪)	۰/۳۵۹	۰/۲۷۴	۰/۲۳۱	۰/۳۰۶	۰/۲۲۸	۰/۲۱۳	۰/۲۳۳	۰/۱۸۲	۰/۱۷۵
روی (mg/kg)	۷	۷	۷	۱۰	۱۰	۷/۵	۵	۵	۳
آهن (mg/kg)	۱۶۱	۲۲۴	۲۳۵	۲۶۷	۲۷۲	۲۷۲	۲۳۸	۳۷۹	۲۸۱
منگنز (mg/kg)	۶/۵	۸/۵	۸/۵	۸	۱۰	۱۰	۱۰	۱۳	۱۷
مس (mg/kg)	۴	۴	۳/۵	۲/۵	۳۰	۱/۵	۲	۵/۵	۳

جدول۳ - میزان عناصر غذایی اندازه‌گیری‌شده در برگ طی ماه‌های سال (منطقه چرام)

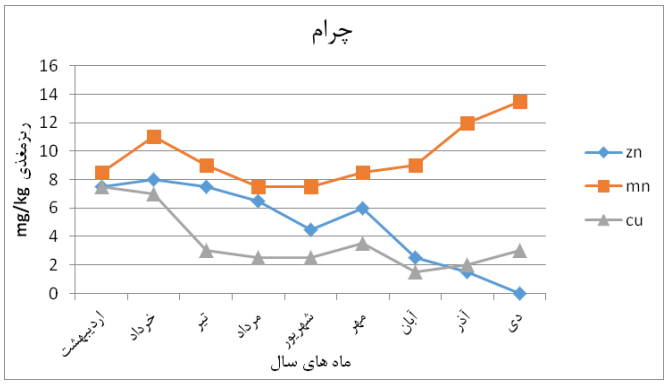
عناصر غذایی	ماه‌های سال								
	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
نیتروژن (٪)	۲/۳۱	۱/۳۲	۱/۹۷	۲/۸۰	۲/۲۴	۲/۲۴	۱/۹۰	۱/۸۸	۱/۴۸
فسفر (٪)	۰/۰۸۴	۰/۰۸۱	۰/۰۷۱	۰/۰۸۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۱	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶
پتاسیم (٪)	۰/۳۶۱	۰/۳۴۶	۰/۲۸۹	۰/۲۸۵	۰/۲۹۴	۰/۲۴۷	۰/۲۱۵	۰/۱۲۷	۰/۰۵۵
روی (mg/kg)	۷/۵	۸	۷/۵	۶/۵	۴/۵	۶	۲/۵	۱/۵	۰
آهن (mg/kg)	۱۸۵	۲۷۴	۲۹۷	۲۴۴	۲۲۴	۲۴۳	۲۱۲	۳۵۰	۳۸۹
منگنز (mg/kg)	۸/۵	۱۱	۹	۷/۵	۷/۵	۸/۵	۹	۱۲	۱۳/۵
مس (mg/kg)	۷/۵	۷	۳	۲/۵	۲/۵	۳/۵	۱/۵	۲	۳



شکل۱- روند جذب ریزمغذی ها طی یکسال رویشی درخت در منطقه یاسوج



شکل ۲- روند جذب ریزمغذی ها طی یکسال رویشی درخت در منطقه آرند



شکل ۳- روند جذب ریزمغذی ها طی یکسال رویشی درخت در منطقه چرام

در مجموع باید ذکر نمود که نتایج نشان داد که میزان نیتروژن به طور عمده تا اواخر تابستان روند افزایشی و سپس روند کاهشی، تغییرات غلظت فسفر کمتر و عمدتاً روند کاهشی داشته است، حداکثر غلظت پتاسیم در انتهای تابستان مشاهده شد. آهن و منگنز نیز یک روند تقریبا افزایشی را تا پایان دوره نشان دادند. روند معکوسی برای عنصر روی و مس مشاهده شد. در مجموع تکرار این پژوهش در سایر مناطق با ویژگی‌های متفاوت خاکی و اقلیمی برای تایید نتایج این تحقیق و با تکرارهای بیشتر ضروری است.

منابع

ابن عباسی، ر.، ساعدی، ک. ۱۳۸۸. بررسی کمی برخی عناصر کم مصرف سه گونه مهم مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی در سارال کردستان. مجله علمی پژوهشی مرتع. جلد سوم، شماره ۱، صفحات ۶۹ تا ۷۸.

اولیایی، ح. رادهمی، ا. فرجی، ه. و فیاض، پ. ۱۳۹۰. آثار درخت بلوط ایرانی(*Quercus brantii Lindl*) بر برخی خصوصیات خاک در منطقه جنگلی یاسوج. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. جلد پنجاه و شش، صفحات ۱۹۳ تا ۲۰۶.

خلدبرین، ب.، و اسلام‌زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی. انتشارات دانشگاه شیراز.

رنجبر، ا. ۱۳۷۴. بررسی عناصر معدنی غالب در اراضی نیمه جلگه‌ای اصفهان.مجله پژوهش و سازندگی، جلد بیستم، صفحات ۲۷ تا ۳۱.

رنجبری، ا. ر. ۱۳۷۴. تعیین عناصر معدنی گیاهان مرتعی غالب چهار منطقه عمده استان اصفهان .پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

سالاردینی، ع. ا. ۱۳۶۶. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.

عرفان‌زاده، ر. و ارزانی، ح. ۱۳۸۶. اثر مراحل رشد فنولوژیکی بر کیفیت علوفه و شبدر. مجله پژوهش و سازندگی، جلد پنجاه و پنجم، صفحات ۹۶ تا ۹۸.

غفاری‌نژاد، ع. و کریمیان ن. ۱۳۸۶. تعیین شکل‌های شیمیایی منگنز و ارتباط آنها با پاسخ‌های گیاه سویا در شماری از خاک‌های آهکی استان فارس. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱: ۱۳۳-۱۲۵.

ورمقانی، ص.، محمدپور، م.، جعفری، ه. ۱۳۸۷. تاثیر اقلیم بر میزان عناصر معدنی گیاهان مرتعی استان ایلام. مجله پژوهش و سازندگی، شماره بیست و یکم، جلد دوم، صفحات ۷۲ تا ۷۹.

موسوی، م. ع. ۱۳۷۴. تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام مواد خوراکی دام و طیور استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، تهران.

Hassan Wan E.W. Phipps H.R. and Owen E. 1990. Dry matter yield and nutritive value of improved pasture species in Malaysia. Trop. Agric. (Trinidad) 67(4): 303 – 308.

Estell E.R. , Fredrickson L.E . and Havstad K.M. 1996 ; Chemical composition of *Flourensia cernua* at four growth stage . Grass and Forage Science, 51: 434 – 441.

Everitt J.H. , Alaniz M.A. and Gerbermann A.H. 1982. Chemical composition of native range grasses. growing on saline soils of the South Texas Plains. Journal of Range Management, 35(1): 43-46.

Timothy, E.F., J.P. Reynolds, S.L. Beasom and R.P .Demarais. 1991. Mineral content of *guajillo* regrowth following roller chapping. J. of Range Management.

Tisdale, S. L., Nelson W. L. and Beaton J. D. 1985. Soil Fertility and Fertilrzers. 4_{th} ed. Mc Millan Publishing Co., New York.

Study changes in nutrient concentration in the leaves of oak during the period of growth (Case study: Kohgilouye Province)

Abstract

Oak tree is the largest forest type of Kohgilouye Province. Nutritional management of oak trees with regard to development and the importance of these trees is principal. Knowing the dynamics of nutritional elements and their concentration changes during the growing season is important for researchers to understand the management of fertilizing of oak trees. No study has been done to investigate these cases. For this purpose, three oak trees in Yasouj, Arand and Choram were selected and leaf sampling was carried out monthly from May to December. The main nutrient elements were measured in the leaves. The results showed that the amount of nitrogen mainly increased to late summer and then showed a decreasing trend. The trend of phosphorus change is less and mainly decreased. The maximum concentration of potassium was observed at the end of the summer. Iron and manganese also showed a trend almost up to the end of the period. The opposite trend was observed for zinc and copper.

Keywords: Oak, Dynamic, Forest, soil, Nutritional elements