نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم، شماره اول، ۱۳۹۲
http://jwfst.gau.ac.ir

بازگشت و بازجذب عناصر تغذیه‌ای در گونه پلت (*Acer velutinum* Boiss) در جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی: حوزه ناو اسالم)

***علی صالحی[1] و علی پاوند درو[2]**

[1]استادیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه گیلان، [2]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد دانشکده علوم جنگل، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۱

چکیده

در این پژوهش بازگشت و بازجذب مهم‌ترین عناصر تغذیه‌ای در درختان پلت در برخی از پارسل‌های سری یک حوزه ۷ ناو اسالم که یکی از مناطق استقرار و پراکنش وسیع و مناسب گونه پلت در جنگل‌های شمال کشور است، مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور در داخل قطعات نمونه‌ای که به‌صورت تصادفی در رویشگاه این گونه پیاده شدند نمونه‌های خاک، برگ سبز و برگ خزان جمع‌آوری شد. این نمونه‌ها پس از جمع‌آوری و آماده شدن به آزمایشگاه منتقل و در خصوص هر یک از نمونه‌های خاک و برگ، درصد کربن آلی، نیتروژن کل، کلسیم و منیزیوم محلول و فسفر قابل جذب اندازه‌گیری شدند. نتایج بررسی‌های آماری نشان داد که بین تمامی عوامل اندازه‌گیری شده در خاک، برگ سبز و برگ خزان اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. درصد کربن آلی، نیتروژن کل و فسفر قابل‌جذب در برگ سبز پلت بیش‌تر از مقدار آن در برگ خزان است و در واقع بیش‌تر بازجذب شده‌اند، در حالی‌که عناصر کلسیم و منیزیوم بیش‌تر بازگشت داشته و مقدار بیش‌تری را در برگ‌های خزان نشان دادند. نوع عناصر غذایی بازجذب شده و بازگشت داده شده بیانگر نیاز بالای این درخت به عناصر تغذیه‌ای اصلی است و در مقابل پلت نیز با توجه به کیفیت لاش‌برگ خود نقش مثبتی در افزایش حاصل‌خیزی خاک رویشگاه می‌تواند داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: پلت، بازگشت عناصر تغذیه‌ای، بازجذب عناصر تغذیه‌ای، خصوصیات خاک

* مسئول مکاتبه: asalehi@guilan.ac.ir

مقدمه

موجودی عناصر تغذیه‌ای در اکوسیستم‌های جنگلی وابسته به چرخه مناسب این عناصر در داخل این اکوسیستم‌هاست. این چرخه در جنگل به‌طور عمده با ریزش شاخ و برگ درختان، تجزیه آن‌ها، معدنی شدن مواد آلی و جذب دوباره عناصر تغذیه‌ای توسط خود درختان و دیگر موجودات زنده داخل اکوسیستم صورت می‌گیرد (پرسکات، ۲۰۰۲). در اکوسیستم‌های جنگلی، درختان از طرق مختلف نقش اصلی را در به حرکت در آوردن این چرخه به عهده دارند (فیشر و بینکلی، ۲۰۰۰). ریشه درختان جنگلی عناصر تغذیه‌ای را از خاک می‌گیرند و بخشی از آن به قسمت‌های مختلف گیاه می‌رسد که در واکنش‌های مختلف فیزیولوژیک استفاده می‌شود و بخش دیگر در اندام‌های مختلف درختان ذخیره (بازجذب عناصر تغذیه‌ای) و یا در نهایت از طریق لاش‌برگ‌ها دوباره به خاک برگشته (بازگشت عناصر تغذیه‌ای) و بعد از معدنی شدن دوباره بخشی از آن جذب ریشه درختان می‌شود (بریمن، ۱۹۹۵). درختان جنگلی توانایی خاص و منحصربه‌فردی در بهره‌گیری از منابع تغذیه‌ای قابل دسترس دارند و در الگوی ذخیره‌سازی و چرخه دوباره عناصر غذایی از تنوع برخوردارند (وانگ، ۲۰۰۰؛ پاراتو، ۱۹۹۵). بنابراین انتظار بر این است که گونه‌های مختلف با اختلاف در میزان جذب، بازجذب و بازگشت عناصر تغذیه‌ای دارای رفتارهای مختلف باشند و از این طریق تأثیرات متفاوتی روی خاک نیز بگذارند (مایلز، ۱۹۸۵). تفاوت گونه‌های مختلف درختی در جذب و تخصیص کاتیون‌های خاک به ذخیره بیوماس خود، از عوامل مؤثر در تغییر میزان عناصر در خاک و در بیوماس درختی می‌تواند باشد (فینزی و همکاران، ۱۹۹۸).

لوگو و همکاران (۱۹۹۰) با بررسی میزان عناصر غذایی در برگ‌های خزان در ۱۰ گونه درختی کاشته شده در پورتوریکو عنوان می‌کنند که گونه‌های مختلف براساس مقدار بازجذب نیتروژن و فسفر قبل از لاش‌ریزی متفاوت هستند. این تفاوت علاوه‌بر نوع گونه به تغییرات اکوفیزیولوژیکی در واکنش به شرایط خاکی و آب و هوایی نیز برمی‌گردد. یانگ و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی مقدار بازگشت عناصر غذایی در جنگل‌های طبیعی و جنگل‌کاری‌ها در چین، ضمن گزارش تفاوت عناصر بازگشتی در گونه‌های مختلف عنوان می‌کنند که نیتروژن، پتاسیم و کلسیم برگشتی سالیانه در توده‌های طبیعی بیش‌تر از توده جنگل‌کاری بوده، ولی مقدار فسفر و منیزیوم برگشتی به خاک در توده جنگل‌کاری بیش‌تر بوده است. رستم‌آبادی و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تغذیه، بازجذب و بازگشت عناصر تغذیه‌ای جنگل‌کاری‌ها در آمل اعلام می‌کنند که توسکای ییلاقی در مقایسه با سرو دارتالاب، به‌دلیل

تجمع عناصر غذایی بیش‌تر در برگ‌های خزان خود، به‌خصوص ازت بیش‌تر و C/N کم‌تر سبب بهبود و حاصل‌خیزی تدریجی خاک رویشگاه می‌شود.

پلت (*Acer velutinum* Boiss) یکی از درختان با اهمیت از نقطه‌نظر اکولوژیکی و اقتصادی در جنگل‌های شمال ایران است که از نظر سازگاری اکولوژیکی، از جلگه تا ارتفاعات بالا پراکنش دارد. براساس گزارش‌های متعدد در بیش‌تر نواحی جنگل‌های شمال کشور، پلت به‌عنوان گونه پراکنده به‌همراه دیگر گونه‌های جنگلی ظاهر می‌گردد و تنها در برخی نقاط محدود، این گونه توانسته است اجتماعات خالص را تشکیل دهد. در همین مطالعات پلت به‌عنوان گونه‌ای معرفی شده است که می‌تواند به‌عنوان گونه معرف خاک‌ها یا رویشگاه‌های حاصل‌خیز مطرح باشد (ثاقب‌طالبی، ۱۹۹۹؛ مروی‌مهاجر، ۲۰۰۶؛ علی‌عرب و همکاران، ۲۰۰۵؛ محمودی‌طالقانی و همکاران، ۲۰۰۷). این گونه مطالعات اگرچه در جای خود بسیار با اهمیت می‌باشند و برخی خصوصیات پلت را بازگو می‌نماید، اما در خصوص رفتارهای تغذیه‌ای گونه پلت و تأثیراتی که به‌خصوص این گونه می‌تواند در رویشگاه‌های خود بر خصوصیات خاک بگذارد بحث بسیار کم‌تری به میان آمده است. در میان جنگل‌های نواحی خزری، جنگل‌های منطقه اسالم به جهت غنای اکولوژیک و تنوع گونه‌های گیاهی منحصربه‌فرد و دارای اهمیت فراوان هستند و درخت پلت یکی از گونه‌های اصلی و با ارزش این منطقه می‌باشد. براساس گزارش‌ها (طرح تجدیدنظر ناو اسالم، ۲۰۰۹؛ طرح تجدیدنظر ناو اسالم، ۱۹۹۸) و مشاهدات میدانی گونه پلت در بسیاری از نقاط این منطقه حضور دارد و در برخی موارد نیز توده‌های خالص و یا تقریباً خالصی را تشکیل می‌دهد و به‌نظر می‌رسد می‌توان برخی از نقاط این منطقه که مطالعه موردنظر هم در این نقاط تمرکزیافته است را به‌عنوان رویشگاه این گونه با اهمیت قلمداد نمود. با توجه به این موقعیت مناسب و با توجه به کمبود اطلاعات در خصوص این گونه، این مطالعه سعی دارد تا با مطالعه بازجذب و بازگشت عناصر تغذیه‌ای، رفتارهای تغذیه‌ای این گونه از جهت میزان نیازهای مختلف آن به عناصر مختلف را مشخص نماید و پس از آن با توجه به خصوصیات خاک تحت پوشش این گونه، مشخص نماید که این عکس‌العمل‌ها با توجه به وضعیت در اختیار گذاشتن عناصر تغذیه‌ای از طرف خاک به چه صورتی توجیه و تعریف می‌شود. با در دست داشتن نتایج به‌دست آمده از این پژوهش می‌توان تا حد زیادی به این پرسش‌ها پاسخ داد که آیا گونه پلت یک گونه پر نیاز از نظر عناصر تغذیه‌ای محسوب می‌شود؟ همچنین نیاز این گونه با ارزش جنگل‌های شمال به کدام یک از عناصر بیش‌تر و به کدامیک کم‌تر است؟ نتایج این پژوهش می‌تواند

در مدیریت توده‌های شامل پلت و همین‌طور در جنگل‌کاری این گونه که در سال‌های اخیر به‌میزان زیاد در برنامه جنگل‌کاری سازمان‌های اجرایی به‌کار رفته است، مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه: مطالعه موردنظر در پارسل‌های شماره: ۵، ۹، ۱۰، ۱٦، ۱۷، ۲۳، ۲٤، ۳۱ و ۳۵ از سری یک حوزه ۷ ناو اسالم، با توجه به استقرار مناسب گونه پلت در این پارسل‌ها صورت گرفته است. این سری جزیی از حوزه آب‌خیز ناورود به‌شمار می‌آید که بین طول‌های جغرافیایی ٤۸ درجه و ٤۸ دقیقه و ۵۱ ثانیه تا ٤۸ درجه و ۵۲ دقیقه و ۲۷ ثانیه درجه شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۱ ثانیه تا ۳۷ درجه و ٤۱ دقیقه و ۱٦ ثانیه شمالی در استان گیلان واقع شده است. متوسط بارش سالانه منطقه مورد مطالعه حدود ۹٤۵ میلی‌متر و مقادیر بیشینه و کمینه آن به‌ترتیب برابر ۱۱۵۵ و ۷٤٦ میلی‌متر است. اقلیم منطقه از روش دومارتن، از نوع "خیلی مرطوب نوع الف" و از روش آمبرژه، از نوع "مرطوب سرد" تعیین شده است (طرح تجدیدنظر ناو اسالم، ۲۰۰۹ و ۱۹۹۸). حداکثر ارتفاع جنگل‌های سری ۱ از سطح دریا ۱۷۰۰ متر و حداقل ارتفاع آن به ۲۲۰ متر منتهی می‌شود. تیپ‌های اصلی خاک سری ۱ خاک‌های تکامل‌نیافته رانکر، قهوه‌ای جنگلی با pH اسیدی، راندزین دکربناته و قهوه‌ای شسته شده می‌باشند. مهم‌ترین گونه‌های درختی موجود در منطقه مورد مطالعه عبارتند از: پلت، راش، شیردار، ممرز، نمدار، توسکا، ون و گیلاس وحشی (طرح تجدیدنظر ناو اسالم، ۲۰۰۹ و ۱۹۹۸). در محدوده ذکر شده با استفاده از نقشه تیپ پوشش گیاهی، نقشه توپوگرافی و اطلاعات ارایه شده در کتابچه طرح جنگل‌داری سه منطقه که دارای استقرار بیش‌تری از پلت بودند در غرب، شرق و مرکز سری ۱ انتخاب شد. این سه منطقه شامل: منطقه شرقی در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰–٦۰۰ متر شامل بخش‌هایی از پارسل‌های (۵، ۱۰ و ۱٦)، منطقه غربی در دامنه ارتفاعی ۱٤۰۰–۹۰۰ متر شامل بخش‌هایی از پارسل‌های شماره (۸، ۱٤ و ۳٤) و منطقه مرکزی در دامنه ارتفاعی ۱۱۰۰–۷۰۰ متر شامل بخش‌هایی از پارسل‌های شماره (۲۱، ۲۲ و ۲۹) می‌باشد.

نمونه‌برداری از برگ و خاک: تعداد ۱۰ قطعه نمونه به‌صورت تصادفی در هر یک از ۳ منطقه مطرح شده مورد برداشت قرار گرفت (لما و همکاران، ۲۰۰۷). مساحت قطعات نمونه ۲۵۰۰ مترمربع (۵۰×۵۰ متر) و به شکل مربع در نظر گرفته شد (پوربابایی، ۲۰۰۸). در داخل هر یک از قطعات نمونه تعداد ٤ اصله از قطورترین و سالم‌ترین درختان پلت (که از نظر ظاهری این حالت‌ها را نشان می‌دادند)

در کل سطح قطعه نمونه انتخاب شدند (ویراکودی و پارکینسون، ۲۰۰٦). از برگ‌های یک سوم پایینی تاج این درختان در اواسط تابستان (مردادماه) نمونه برگ سبز، به تعداد متوسط ۲۰ برگ از هر درخت جمع‌آوری شد. برای بررسی بازگشت عناصر غذایی در هر یک از قطعات نمونه، برگ‌های خزان درختان پلت در هفته آخر آبان جمع‌آوری شد. برای جمع‌آوری نمونه‌های برگ‌های خزان، از تله‌های توری با طول و عرض ۱۰×۲ متر و بلندی ۳۰ سانتی‌متر که در مرکز قطعات نمونه و در پای درختان موردنظر جاگذاری شده بود، استفاده شد. برگ‌های سبز و برگ‌های خزان درختان داخل هر یک از قطعات نمونه به‌طور جداگانه با هم مخلوط و در نهایت برای هر یک از قطعات نمونه، یک نمونه شامل مخلوطی از برگ‌های سبز جمع‌آوری شده و یک نمونه که شامل مخلوطی از برگ‌های خزان بود تهیه شد (رستم‌آبادی، ۲۰۰۹؛ روحی‌مقدم و همکاران، ۲۰۰۸). برای برداشت نمونه‌های خاک، در ٤ گوشه و مرکز هر یک از قطعات نمونه، خاک از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و پس از مخلوط کردن یک نمونه خاک برای هر قطعه نمونه به‌دست آمد (گایلیمتی و دسرچرس، ۲۰۰۸).

آزمایش‌های مربوط به تعیین عناصر تغذیه‌ای برگ و خاک: نمونه‌های برگ پس از جمع‌آوری و شست و شو با آب مقطر، در دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲٤ ساعت خشک و پس از آسیاب کردن آماده انجام آزمایش‌ها شدند (غازان‌شاهی، ۱۹۹۷). به همین ترتیب نمونه‌های خاک نیز پس از خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متری برای آزمایش‌ها آماده شدند. در آزمایشگاه در خصوص نمونه‌های برگ و خاک آزمایش‌های زیر صورت گرفت:

تعیین درصد کربن در برگ‌ها به روش سوزاندن نمونه آسیاب شده در دمای ٤٥۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ ساعت و محاسبه ٤٥ درصد بخش بدون خاکستر (غازان‌شاهی، ۱۹۹۷) و در خصوص نمونه‌های خاک به روش والکی و بلک که بر پایه اکسیداسیون تر مواد آلی استوار است انجام شد (احیایی و بهبهانی‌زاده، ۱۹۹۳). نیتروژن کل برگ و خاک به روش کجلدال و با استفاده از معدنی کردن و تقطیر و فسفر در برگ و در خاک با استفاده از روش اولسون اندازه‌گیری شد (غازان‌شاهی، ۱۹۹۷). کلسیم و منیزیوم نیز در برگ و خاک با استفاده از روش طیف‌سنجی اتمی و با دستگاه طیف‌سنج اتمی مورد سنجش قرار گرفت (برت، ۲۰۰٤).

محاسبه‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها: پس از تعیین عناصر تغذیه‌ای در برگ سبز و خزان، ابتدا میزان بازجذب عناصر غذایی از فرمول زیر محاسبه شد (لودیال و لودیال، ۲۰۰۳):

$$\%\mathrm{Re} = [۱ - \frac{B}{A}] \times ۱۰۰$$

که در آن، Re%: درصد بازجذب عناصر غذایی، A: غلظت عناصر غذایی در برگ‌های سبز، B: غلظت عناصر غذایی در برگ‌های خزان می‌باشد. پس از انجام محاسبه‌های ذکر شده و اخذ نتایج آزمایشگاهی، نرمال بودن همه داده‌ها به‌وسیله آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگنی واریانس هم با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های ناهمگن با استفاده از Log 10 و یا ریشه دوم تبدیل شدند. پس از اطمینان از نرمال شدن داده‌ها، از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه برای بررسی مقایسه میانگین مقادیر عناصر تغذیه‌ای در برگ سبز، برگ خزان و خاک و هم‌چنین مقایسه میانگین مقدار بازجذب عناصر مختلف تغذیه‌ای استفاده شد. هم‌چنین آزمون دانکن هم برای مقایسه‌های چندگانه میانگین‌ها مورد استفاده قرار گرفت. همه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ و نمودارهای نتایج به‌دست آمده نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شد.

نتایج

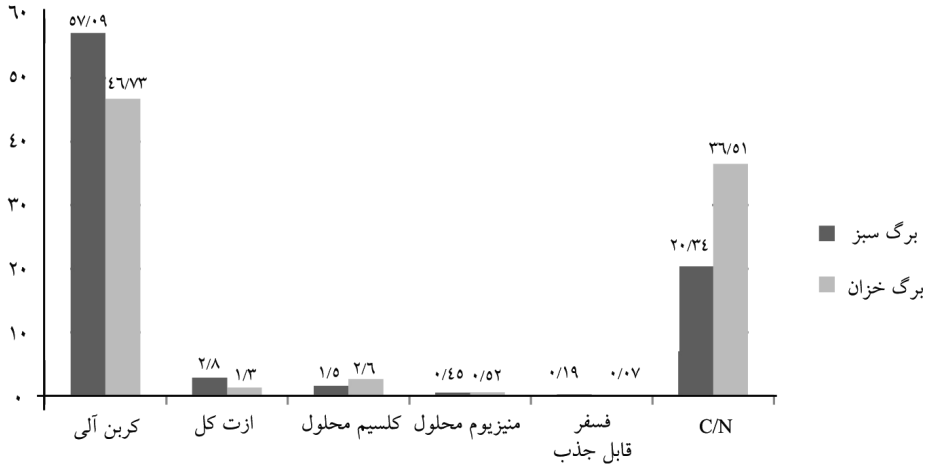
نتایج مقایسه میانگین کربن، نیتروژن، کلسیم، فسفر، منیزیوم و نسبت C به N (C/N) در بین تیمارهای برگ سبز، برگ خزان و خاک در قطعات نمونه مورد مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای بالا در سطح ۰/۰۱ دارای اختلاف‌های معنی‌داری می‌باشند (جدول ۱). انجام مقایسه‌ها در بین میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که به‌جز نسبت C/N که در دو تیمار خاک و برگ سبز دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند، تمام عناصر غذایی دیگر در ۳ تیمار خاک، برگ سبز و برگ خزان اختلاف‌های معنی‌داری را نشان می‌دهند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین (± اشتباه معیار) عناصر غذایی در برگ سبز، برگ خزان و خاک.

	خاک	برگ سبز	لاش‌برگ	F
کربن آلی (درصد)	۷/۳۲۲±۰/۵۷۶^{c}	۵۷/۰۹±۱/۱۸۰^{a}	٤٦/۷۳٦±۱/٦۷۱^{b}	٤٥۸/۰۹۲**
نیتروژن (درصد)	۰/٤٤۳±۰/۰۲۱^{c}	۲/۸۰۷±۰/۱۲٤^{a}	۱/۲۸±۰/۰٤٤^{b}	۲٤۲/٦٦۹**
C/N	۱٦/۵۹±۱/۰۷۵^{c}	۲۰/٦۵±۰/۹۵٦^{b}	۳٦/۹۹±۲/۰۰۳^{a}	۵۸/۸۲۱**
کلسیم (درصد)	۰/۵٤۲±۰/۰۳۳^{c}	۱/۵٤۱±۰/۰۷٤^{b}	۲/۵۹۲±۰/۰۹۵^{a}	۲۰۰/۷۵۷**
منیزیوم (درصد)	۰/۱۵۸±۰/۰۱۳^{c}	۰/٤۵۵±۰/۰۱۵^{b}	۰/۵۱۷±۰/۰۱۸^{a}	۱۵۲/۳۵٤**
فسفر (درصد)	۰/۰۰۱۰۸٤±۰/۰۰۰۱^{c}	۰/۱۹۲±۰/۰۱۵۷^{a}	۰/۰۷۱±۰/۰۰۵۰^{b}	۱۰۳/۰۱۹**

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد.

به‌طورکلی مقدار عناصر غذایی برگ سبز و برگ خزان به مراتب بیش‌تر از عناصر غذایی موجود در خاک است. مقدار کربن، نیتروژن و فسفر در برگ سبز پلت بیش‌تر از مقدار آن در برگ خزان است ولی عناصر کلسیم و منیزیوم مقدار بیش‌تری را در لاش‌برگ (برگ خزان) پلت نشان می‌دهد (شکل ۱). درصد کربن آلی نسبت به سایر عناصر، بیش‌ترین مقدار را در ۳ تیمار خاک، برگ سبز و برگ خزان دارد. در مقابل درصد فسفر در خاک، برگ سبز و برگ خزان از همه عناصر دیگر پایین‌تر است. عناصر نیتروژن و کلسیم نیز مقادیر متوسطی را نشان می‌دهند. در ضمن مقدار C/N در برگ خزان نسبت به برگ سبز به‌میزان بالایی افزایش یافته است که دلیل آن کاهش بیش‌تر درصد نیتروژن در برگ خزان نسبت به کربن می‌باشد.



شکل ۱- نمودار مقایسه میزان عناصر تغذیه‌ای موجود در برگ سبز و برگ خزان.

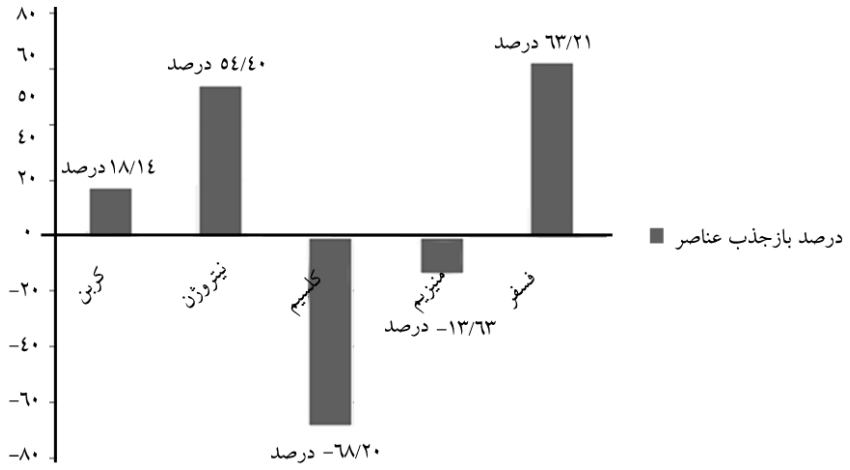
بررسی آماره Re% قطعات نمونه، در بین عناصر غذایی یاد شده، نشان می‌دهد این کمیت در سطح ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. همچنین انجام مقایسه‌ها در بین میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ تأیید نمود که اختلاف معنی‌داری بین درصد بازجذب عناصر غذایی مورد مطالعه به‌جز نیتروژن و فسفر، که اختلاف میانگین‌های Re% این دو عنصر معنی‌دار نیست، وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین (± انحراف معیار) Re% عناصر غذایی.

	کربن آلی	نیتروژن	کلسیم	فسفر	منیزیوم	F
Re%	۱۷/٦۳٤±۳/۲٥۹[b]	٥۳/۷۲۷±۱/۸۹۸[a]	-٦۸/٥٤٦±۱۱/۲۹[d]	٦۲/۷۸۲±۲/٤۱۹[a]	-۱٤/۳۱۸±٤/٦۷۸[c]	۸۹/٤۱۱[**]

[*] معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد و [**] معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

باز جذب عناصر کلسیم و منیزیوم (با میانگین ٦۸- و ۱٤- درصد) دارای مقادیر منفی و به واقع با افزایش سن برگ، در لاش‌برگ پلت، ٦۸ درصد کلسیم و ۱٤ درصد منیزیوم بیش‌تر از مقدار موجود در برگ‌های سبز آن دیده می‌شود. اما بازجذب عناصر فسفر، نیتروژن و کربن (با میانگین ٦۳، ٥٤ و ۱۸ درصد) دارای مقادیر مثبت می‌باشد (شکل ۲). یعنی در هنگام خزان برگ درختان پلت، به‌طور متوسط ۱۸ درصد از کربن، ٥٤ درصد از نیتروژن و ٦۳ درصد از فسفر کمبود برگ سبز کاهش یافته است و در واقع این مقادیر در بخش‌ها و یا بافت‌های دیگر گیاه استفاده و یا ذخیره شده‌اند.



شکل ۲- نمودار مقایسه بازجذب عناصر تغذیه‌ای در برگ پلت.

بحث و نتیجه‌گیری

در چرخه عناصر غذایی در جنگل‌های طبیعی و یا جنگل‌کاری‌ها، میزان عناصر برگشتی در خلال تجزیه لاش‌برگ‌ها بسیار مهم بوده و مقدار و الگوی لاش‌ریزی و بازگشت عناصر غذایی در گونه‌های مختلف با هم تفاوت دارد (یانگ و همکاران، ۲۰۰٥). در این بررسی مشخص شد که گونه پلت با

توجه به نیازهای تغذیه‌ای و وضعیت رویشگاهی که در روی آن مستقر شده است در بازجذب و بازگشت عناصر مختلف عکس‌العمل‌های متفاوتی را نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش نشان داد میانگین کربن آلی، نیتروژن و فسفر در برگ سبز پلت بیش‌تر از مقدار آن در برگ خزان است، در حالی‌که عناصر کلسیم و منیزیوم مقدار بیش‌تری را در برگ‌های خزان پلت دارند. درختان پلت در منطقه مورد مطالعه مقدار قابل‌توجهی از عناصر کربن، نیتروژن و فسفر (به‌ترتیب با میانگین ۱۸، ٥٤ و ٦٣ درصد) را قبل از ریزش برگ‌های خودجذب و یا در واقع بازجذب نموده، آن‌ها را استفاده نموده و یا در بافت‌های دیگر خود ذخیره کرده و به این ترتیب مانع از بازگشت دوباره آن‌ها از طریق برگ‌های خزان به خاک شده‌اند. این در حالی است که بازجذب عناصر کلسیم و منیزیوم در واقع منفی بوده و در برگ‌های خزان درختان پلت، ۷۳ درصد کلسیم و ۱۵ درصد منیزیوم بیش‌تر از برگ‌های سبز بوده است.

هربون و کانگدون (۱۹۹۸) نشان دادند میزان بازگشت مواد مغذی در لاش‌برگ به‌طور مستقیم به نیاز گیاه و حاصل‌خیزی خاک مرتبط است. آنتی‌ویل (۱۹٦۸) در خصوص گونه‌ای از اکالیپتوس گزارش کرد که حدود ۷۰ درصد از فسفر و ۵۰ درصد از سدیم قبل از ریزش برگ‌ها بازجذب شده‌اند. این محقق در ادامه اشاره می‌کند که کلسیم به‌دلیل بی‌حرکت بودن در بخش‌هایی از گیاه، در لاش‌برگ افزایش بیش از ۳۳ درصد را نشان می‌دهد. سانگوه و همکاران (۱۹۹۸) شواهدی از انتقال دوباره برخی از عناصر غذایی قبل از سقوط برگ را نشان دادند و کاهش غلظت نیتروژن، فسفر و منیزیوم را در برگ خزان در گونه *Terminalia superba* گزارش کردند. این پژوهش‌گران عنوان می‌کنند که عناصری مانند ازت و فسفر یا آن دسته از عناصر که قابل انتقال دوباره سریع یا توزیع دوباره هستند، بیش‌تر تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند. گوها و میشل (۱۹٦٥) نیز در مطالعه خود کاهش نیتروژن و فسفر، ولی افزایش غلظت منیزیوم را در برگ‌های خزان مشاهده کردند.

به نظر می‌رسد نیاز بالای پلت به عناصر نیتروژن و فسفر دلیل اصلی کاهش این عناصر در برگ‌های خزان است. سانگوه و همکاران (۱۹۹۸) عنوان می‌کنند این استراتژی برگ برای حفاظت از مواد مغذی در درختان در حال رشد در مناطقی است که خاک آن‌ها از نظر مواد مغذی دارای محدودیت می‌باشد. در خصوص این پژوهش، با توجه به مقادیر این عناصر در خاک‌های مناطق مورد مطالعه و مقایسه آن با خاک‌های مناطق مشابه که در مطالعات افرادی مانند غروی (۲۰۰۷) و نقی‌لو (۲۰۰۸) گزارش شده است، به‌نظر می‌رسد خاک‌های منطقه دارای حاصل‌خیزی نسبی مناسبی باشند. به‌طوری‌که پژوهش‌گران نام‌برده میانگین درصد ازت کل را در پژوهش خود به‌ترتیب ۰/٤۰ و ۰/۳۷ و

میانگین فسفر قابل‌جذب بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم را ۱۵ و ۱۱ گزارش نموده‌اند، در صورتی‌که در این پژوهش میانگین درصد ازت کل ۰/٤٤ و میانگین فسفر ۱۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. با توجه به این موضوع به‌نظر می‌رسد بازگشت کم نیتروژن، کربن و فسفر به خاک را نمی‌توان به کمبود آن‌ها در خاک منطقه مرتبط دانست، بلکه نشان‌دهنده تمایل و یا نیاز زیاد پلت به این عناصر می‌باشد.

جذب فسفر به مقدار کافی در اوایل رشد گیاه اهمیتی بسیار دارد و این اهمیت در اندام‌های زایشی بیش‌تر مشهود بوده و در تشکیل بذر نقش اساسی دارد (کافی، ۲۰۰۰). در یک بذردهی خوب بخش مهمی از تولیدات فتوسنتزی و عناصر معدنی خاک در درخت مصرف می‌شود و این تأثیر آن‌قدر زیاد است که در سال‌های بذردهی عرض دوایر سالیانه درختان تا ۵۰ درصد افت پیدا می‌کند (طاهری، ۲۰۰۹). درخت پلت هر ساله بذر زیادی تولید می‌کند و با توجه به نقش اساسی فسفر در انتقال انرژی سلولی و تولید بذر به‌نظر می‌رسد ذخیره فسفر در اندام‌های دایمی و استفاده آن در ابتدای فصل رویش برای تولید بذر و میوه کافی امری بدیهی باشد. ازت نیز در ساختمان سلول گیاه به‌صورت پروتیین و اسیدهای نوکلییک، کلروفیل، آنزیم‌ها و هورمون‌ها شرکت دارد و در افزایش رشد سبزینه‌ای، رشد و نمو و توسعه متعادل اندام‌ها، افزایش تولید پروتیین‌های گیاهی و افزایش تولید میوه و دانه نقش دارد (کافی، ۲۰۰۰). بنابراین به‌نظر می‌رسد ذخیره زیاد ازت در درختان پلت، مانند فسفر به رشد رویشی و زایشی مناسب پلت ارتباط پیدا می‌کند.

بر عکس عناصر یاد شده در بالا، مقدار کلسیم و منیزیوم در برگ‌های خزان بیش‌تر از برگ‌های سبز بود و نشان‌دهنده بازگشت مناسب این عناصر به خاک می‌باشد. افزایش غلظت کلسیم برگ‌های خزان در این پژوهش نیز مانند نتایج پژوهش‌های دیگر ممکن است مرتبط با بی‌حرکتی این عنصر در بخش‌هایی از گیاه (آتیویل، ۱۹٦۸) و یا به‌علت نقش مهم ساختاری این عنصر در لایه میانی دیواره سلولی برگ‌های پیر و شاید به انتقال مواد مغذی همراه مرتبط باشد (سانگوه و همکاران، ۱۹۹۸). بسیاری از پژوهش‌های دیگر نیز به افزایش میزان منیزیوم در برگ‌های خزان اشاره دارند (ایوانس، ۱۹۷۹؛ گوها و میشل، ۱۹٦٦؛ لمب، ۱۹۷۹) و یکی از دلایل آن به بی‌تحرکی منیزیوم که در مرکز ملکول‌های کلروفیل به‌صورت پکتات منیزیوم در ساختمان دیواره سلول ذخیره می‌شود، مربوط می‌گردد (کافی، ۲۰۰۰).

براساس نتایج این پژوهش می‌توان عنوان کرد که پلت با توجه به نیاز فراوان خود به عناصر غذایی، تمایل زیادی به ذخیره عناصر کربن، نیتروژن و فسفر (که شاخص عناصر پرمصرف و اصلی

می‌باشند) در بافت‌های دایمی خود و استفاده زیاد از این عناصر در ابتدا و همین‌طور در طی فصل رویشی دارد. تمایل زیاد پلت به این عناصر، بیانگر نیاز فراوان این گونه به این عناصر برای رشد و توسعه مناسب است. محمودی‌طالقانی و همکاران (۲۰۰۷)، علی‌عرب و همکاران (۲۰۰۵) و ثاقب‌طالبی (۱۹۹۹) نیز از نیاز بالای این گونه به عناصر تغذیه‌ای و به‌خصوص نیتروژن در رویشگاه‌های مربوطه گزارش می‌دهند. میزان بیش‌تر کلسیم و منیزیوم در برگ‌های خزان نیز احتمالاً از نیاز کم‌تر پلت به این دو عنصر و یا بی‌تحرکی و اجتماع آن‌ها در بافت‌های پیرتر می‌باشد. به این ترتیب نیازهای متفاوت پلت به عناصر مختلف، و به‌خصوص نیاز بالای آن به نیتروژن و فسفر به‌عنوان دو عنصر مهم و دارای محدودیت در رویشگاه‌های مختلف جنگل‌های شمال، موضوعی است که باید در مدیریت توده‌های جنگلی، احیای جنگل‌های مخروبه و یا جنگل‌کاری با این گونه که به‌خصوص در سال‌های اخیر بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد، مدنظر مدیران جنگل قرار گیرد.

منابع

1.Ali Arab, A. and Hoseini, M. 2005. Effect of species *Acer velutinum*, *Rubinia*, *Populus euramericana* and *Cupressus sempervirens* in some Physical and chemical properties of soil in East Haraz reforestation. Soil and Water Sci. J. 19: 1. 26-37. (In Persian)

2.Ali Ahyai, M. and Behbahanizade, A. 1993. The methods of chemical analysis of soil (Volume I). Soil and Water Research Institute. Press, 128p. (In Persian)

3.Attiwill, P.M. 1968. The loss of elements from decomposing litter. *Ecology*, 49: 142-145.

4.Breemen, N.V. 1995. Nutrient cycling strategies. Plant and soil J. 168-169: 1. 321-326.

5.Burt, R. 2004. Soil survey Laboratory Methods Manual. United State Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Investigations report J. 42: 40.

6.Evans, J. 1979. The effect of leaf position and leaf age in foliar analysis of Gmclina arborea. Plant and Soil, 52: 547-552.

7.Finzi, A.D., Canham, C.D. and Breemen, N.V. 1998. Canopy tree-soil interaction within temperate forests: Species effects on pH and cations. Ecological Applications, 8: 2. 447-454.

8.Fisher, R.F. and Binkley, D. 2000. Ecology and management of forest soils. John Wiley & Sons, 489p.

9.Gharavi Manjili, S. 2007. Investigation of tree species composition in relation to some soil chemical and physical properties and topography (Case study: Shafaroud region, Guilan province). M.Sc. Thesis. Guilan University. 88p. (In Persian)
10.Ghazanshahi, D.J. 1997. Soil and plant analysis. Homa Press, 311p. (Translated In Persian)
11.Guha, M.M. and Mitchell, R.L. 1965. The trace and major elements composition of some deciduous trees. I. Sampling techniques. Plant and Soil, 23: 232-338.
12.Guilemette, T. and Des Rochers, A. 2008. Early growth and nutrition of hybrid poplars fertilized at planting in the boreal forest of western Quebec. Forest Ecology and Management, 255: 2981-2989.
13.Herbohn, J.L. and Congdon, R.A. 1998. Ecosystem dynamics at disturbed and undisturbed sites in north Queenzland wet tropical rain forest. III. Nutrient returns to the forest floor through litterfall. Tropical Ecology, 14: 217-229.
14.Kafi, M., Lahuti, M., Zand, A., Sharifi, H.R. and Goldani, M. 2000. Plant Physiology (Volume I). Jahad daneshgahi Press, Mashhad, 456p. (In Persian)
15.Lamb, D. 1976. Variation in foliar concentration of macro and micro elements in fast growing tropical eucalypts. Plant and Soil, 45: 477-492.
16.Lemma, B., Nilsson, I., Berggren Kleja, D., Olsson, M. and Knicker, H. 2007. Decomposition and substrate quality of leaf litters and fine roots from three exotic plantations and a native forest in the southwestern highlands of Ethiopia. Soil Biology & Biochemistry, 39: 2317-2328.
17.Lodhiyal, N. and Lodhiyal, L.S. 2003. Aspects of nutrient cycling and nutrient use pattern of Bhabar Shisham forests in Central Himalaya, India. For. Ecol. Manage. 176: 237-252.
18.Lugo, A.E., Cuevas, E. and Sanchez, M.J. 1990. Nutrient and mass in litter and top soil of 10 tropical tree plantations. Plant and Soil, 125: 263-280.
19.Mahmodi Taleghani, A., Zahedi Amiri, G., Adeli, A. and Sagheb Talebi, Kh. 2007. Estimate of Soil Carbon Sequestration in Forests under management (Case Study: Golband forests in northern Iran). J. Iran forest and Spruce Research. 15: 3. 241-252. (In Persian)
20.Marvie Mohadjer, M.R. 2006. Silviculture. Tehran University press, Tehran. 387p. (In Persian)
21.Miles, J. 1985. The pedogenic effects of different species and vegetation types and the implications of succession. J. Soil Sci. 36: 571-584.
22.Naghilu, M. 2008. Auto ecology White Oak in Guilan west forest of Asalem. MSc Thesis. Guilan University, 70p. (In Persian)
23.Parrotta, J.A. 1995. Influence of understory composition on overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded site. Vegetation Science, 6: 627-636.

24.Poorbabaei H. 2008. Stand structure and spatial pattern of sweet chestnut (*Castanea sativa* L.) trees in the Guilan forests, north of Iran. Proceedings of the global conference on global warming-(GCGW-08) 6-10 July 2008, Istanbul, Turkey, 387p.
25.Prescott. E.C. 2002. The influence of the forest canopy on nutrient cycling. Tree Physiology, 22: 1193-1200.
26.Revised Plan of Series No 1 of Nav-Asalem. 1998. Forests, Range and Watershed Management Organization of Iran, 75p. (In Persian)
27.Revised Plan of Series No 1 of Nav-Asalem. 2009. Forests, Range and Watershed Management Organization of Iran, 112p. (In Persian)
28.Rostamabadi, A. 2009. Comparison of growth, Nutrient returned and Soil properties in *Alnus subcordata*, *Populus deltuides* and *Taxudium distichum* reforestation. MSc thesis. Tarbiat Modares University, 92p. (In Persian)
29.Rostamabadi, A., Tabari, M., Salehi, A., Sayad, E. and Salehi, A. 2010. Comparison of nutrition, nutrient return and nutrient retranslocation between stands of *Alnus subcordata* and *Taxodium distichum* in Tashbandan, Amol (Mazandaran). Gorgan, J. Wood For. Sci. Technol. 17: 1. 65-78. (In Persian)
30.Rouhi-Moghadam, E., Hosseini, S.M., Ebrahimi, E., Tabari, M. and Rahmani, A. 2008. Comparison of growth, nutrition and soil properties of pure stands of *Quercus castanifolia* and mixed with *Zelkova carpinifolia* in the Hyrcanian forests of Iran. For. Ecol. and Manage. J. 225: 1149-1160.
31.Sagheb Talebi, Kh. 1999. Habitat needs and Biology of *Acer velutinum* Boiss in Noshahr-Kheyrodkenar Forest. J. Iran. For. Pop. Res. 2: 79-133. (In Persian)
32.Songwe, N.C., Fashhunf, F.E. and Okalij, D.U.U. 1997. Leaf nutrient dynamics of two tree species and litter nutrient content in Southern Bakundu Forest Reserve, Cameroon. Tropical Ecology, 13: 1. 1-15.
33.Wang, G.G. 2000. Use of understory vegetation in classifying soil moisture and nutrient regimes. Forest Ecology and Management, 129: 93-100.
34.Weerakkody, J. and Parkinson, D. 2006. Leaf litter decomposition in an upper montane rainforest in Sri Lanka. Pedobiologia. 50: 387-395.
35.Yang, Y.Sh., Guo, J.F., Chen, G.Sh., Xie, J.Sh., Gao, R., Li, Z. and Zhao, J. 2005. Litter production, seasonal pattern and nutrient return in seven natural forests compared with a plantation in southern China. Forestry, 78: 4. 403-415.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 20 (1), 2013
http://jwfst.gau.ac.ir

Nutrient return and nutrient retranslocation in *Acer velutinum* Boiss in Caspian forest (Case Study: Nav/Asalem)

***A. Salehi[1] and A. Pavand Dro[2]**
[1]Assistant Prof., Faculty of Forest Science, University of Guilan,
[2]M.Sc. Graduate, Faculty of Forest Science, University of Guilan
Received: 08/15/2012; Accepted: 03/01/2013

Abstract

In this research nutrient return and nutrient retranslocation in *Acer velutinum* in some parcels of district 1 from watershed number 7 where, *Acer velutinum* show preferred establishment and distribution, were investigated. In each sampling plots, taken randomly in appropriate sites of *Acer velutinum*, soil samples, fresh and senescent leaves were taken and then C, N, Ca, Mg and P were analyzed. The statistical analysis showed that all of the variables amongst the soil, the fresh and senescent leave have significant differences. The amount of C, N and P was higher in fresh leaf compare with senescent leaves and in fact they retransloct more, whereas Ca and Mg were returned more by litter to the soil. Apart from N and Ca the process of nutrient in the soil was similar to what has happened in the leaves. The type of nutrient return and nutrient retranslocation suggests the higher require of *Acer velutinum to* nutrient elements. On the other hand, the quality of the leaves of *Acer velutinum* also is a positive role in increasing soil fertility.

Keywords: *Acer velutinum*, Nutrient return, Nutrient retranslocation, Soil properties

* Corresponding Author; Email: asalehi@guilan.ac.ir