

مقایسه میزان عناصر غذایی برگ در مناطق گلازنی شده و گلازنی نشده درختان بلوط مطالعه موردی: جنگل‌های سردشت در زاگرس شمالی

الهه معروف زاده¹، اسداله مناجی²، خسرو ثاقب طالبی³، عباس بانج شفیعی⁴

تاریخ دریافت: 92/1/15 تاریخ پذیرش: 93/3/15

چکیده

این پژوهش با هدف مقایسه میزان عناصر غذایی برگ در مناطق گلازنی شده و گلازنی نشده درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس شمالی (سردشت) انجام گرفت. ابتدا پس از جنگل‌گردشی، اقدام به انتخاب سه توده گلازنی‌نشده و سه توده گلازنی‌شده، این مناطق طوری انتخاب شدند که از لحاظ فیزیوگرافی، ارتفاعی و اقلیمی مشابه باشند. از روش نمونه‌گیری تصادفی برای برداشت داده‌ها استفاده شد. در هر منطقه، برگ 10 درخت برای هر دو گونه برودار و دارمازو (در مجموع 60 درخت) و در دو نوبت: 1- پس از گلازنی و ظهور برگ‌ها (دوره اول) 2- پایان فصل رویش (دوره دوم) جمع‌آوری شد. پس از مخلوط کردن برگ‌ها، 3 نمونه تصادفی از هرگونه انتخاب شده و عناصر کربن، نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری گردید. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t استفاده شد. نتایج نشان‌داد که بین میانگین عناصر غذایی برگ در گونه دارمازو در دوره های اول و دوم و بین دو منطقه گلازنی‌شده و گلازنی‌نشده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($\alpha=0/05$). اما بین میانگین درصد نیتروژن و مقدار فسفر در گونه برودار بین دو منطقه و در دوره دوم اختلاف معنی‌دار وجود دارد. به‌طوری‌که درصد نیتروژن در منطقه گلازنی‌شده کمتر و مقدار فسفر بیشتر از منطقه گلازنی‌نشده‌است. بنابراین نتایج نشان‌دهنده حساسیت بیشتر گونه برودار نسبت به دارمازو بوده اما برای اظهار نظر دقیق‌تر، نیاز به مطالعات بیشتر و طولانی‌تری است.

واژه‌های کلیدی: گلازنی، عناصر برگ، برودار، دارمازو، سردشت.

-
- 1- کارشناس ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 - 2- دانشیار گروه جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 - 3- دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
 - 4- استادیار و عضو هیئت علمی گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه

مقدمه و هدف

روش‌های جنگلداری سنتی با سازماندهی مکانی-زمانی مشخص برای بهره‌برداری از جنگل شده‌است. در جنگلداری سنتی به دلیل وابستگی حیاتی به جنگل، در کنار بهره‌برداری از این منابع، با اعمال تیمارهایی به زادآوری و استقرار آن نیز توجه و اقدام شده‌است. امروزه به دلیل تغییر نظام مالکیت از خصوصی به دولتی و همچنین تغییر در نحوه معیشت محلی و به وجود آمدن منابع مالی جایگزین مثل قاچاق و از طرفی بی‌میلی نسل جوان به انجام گلازنی و پرورش دام، سیستم جنگلداری محلی به صورت ناقص اجرا می‌شود به طوری که در آن به پایداری جنگل و ادامه حیات آن توجهی نمی‌شود. ساختار سنی همسال در سطح توده‌ها و عدم استقرار زادآوری با وجود فشارهای اجتماعی (چرای دام، بهره‌برداری منحرف شده از نظام جنگلداری سنتی) موجب به خطر افتادن پایداری این جنگل-ها شده‌است (ولی پور، ۱۳۹۰). فتاحی (۱۳۷۳) در پژوهشی اعلام کرد که یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب جنگل‌های بلوط زاگرس گلازنی درختان بلوط به منظور تامین علوفه می‌باشد.

یکی از عوامل اصلی تخریب این جنگل‌ها، قطع و سرشاخه‌زنی درختان بلوط است که به گلازنی مشهور است که در اواخر تابستان هر ۴ سال یک‌بار صورت گرفته و فقط چند شاخه جهت زنده ماندن درخت باقی گذاشته می‌شود (شاکری، ۱۳۸۵). قطع سرشاخه‌ها می‌تواند پایداری اکوسیستم جنگل را به واسطه تغییرات خصوصیات خاک و چرخه‌ی غذایی، تحت تاثیر قرار دهد (صالحی، ۱۳۸۹). از دست دادن تاج و

جنگل‌های زاگرس با مساحتی بالغ بر ۵ میلیون هکتار، طول متوسط ۱۱۵۰ کیلومتر و عرض متوسط ۷۵ کیلومتر در ۱۰ استان کشور، تعداد زیادی از شهرها و روستاهای ایران را در خود جای داده است (فتاحی، ۱۳۷۳). این جنگل-ها به عنوان بخش مهمی از جنگل‌های ایران از دیرباز مورد تعرض انسان واقع شده‌است و این تعرض‌ها به شکل‌های مختلف، زمینه‌ی تخریب آنها را فراهم آورده‌است، به طوری که در بیشتر مناطق حالت موزایک ماندی از مراتع باز و درختان مختلف به ویژه درختان بلوط با زیر اشکوبی از پوشش گیاهی مختلف ایجاد شده است (صالحی، ۱۳۸۳). وضعیت فعلی جنگل‌های زاگرس به ویژه در برخی از قسمت‌های شمالی آن (شامل استان کردستان و بخشی از استان آذربایجان غربی) نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب از نظر ساختار جنگل است که می‌توان آن را بحران زادآوری نامید (جزیره ای، ۱۳۸۲). هشتاد هزار هکتار از ۱۱۰ هزار هکتار محدوده جنگلی آذربایجان غربی در سردشت واقع شده‌است که این جنگل‌ها به عنوان محل آغاز رویش جنگل-های زاگرس نیز معرفی می‌شوند. مساحت جنگل‌های سردشت ۸۰ هزار هکتار، که گونه غالب درختان آن از نوع بلوط است (فتاحی، ۱۳۷۳).

وابستگی معیشتی زیاد به جنگل در قالب گلازنی، برداشت چوب هیزمی و ساختمانی، برداشت محصولات فرعی و جمع‌آوری بذر کاملاً محسوس، به طوری که این وابستگی منجر به ابداع

می‌کند روی درخت باقی می‌مانند (گاسچیک⁴، 1999 و مونا⁵، 1981). پس از خزان برگ‌ها و تجزیه آن‌ها این عناصر غذایی به خاک باز می‌گردند و موجب افزایش ذخیره مواد آلی و عناصر غذایی در خاک می‌شود. پس از قطع کردن شاخه‌ها، درختان برای جلوگیری از زوال و مرگ تدریجی اقدام به رویاندن مجدد برگ‌ها می‌نمایند. که این تغییرات و کاهش تاج پوشش درخت بر میزان عناصر غذایی موجود در برگ‌های نورسته و به تبع آن خاک اثر خواهد گذاشت. چرا که درختان برای رویاندن مجدد برگ‌ها نیاز به جذب دوباره مواد غذایی از خاک دارند که این امر می‌تواند سبب کاهش منابع غذایی خاک گردد (ماگ، 1988).

رنجر و همکاران (1996) در پژوهشی دینامیک عناصر غذایی را در یک توده شاخه‌زاد شاه بلوط بررسی کردند. نتایج نشان داد میزان عناصر غذایی در این توده تحت دخالت بالا بود، زیرا در ادامه دخالت‌ها فعالیت فیزیولوژیک کاهش می‌یابد درحالی‌که جذب عناصر همچنان ادامه داشته ولی به مصرف نمی‌رسد. وبستر و کالترباک⁶ (1999) معایب تاج‌بری را بر روی درختان افرا نقره‌ای، گردوی سیاه و بلوط سوزنی در ایالت تنسی آمریکا را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که تاج‌بری درخت را مجبور می‌نماید که از مواد غذایی ذخیره خود استفاده نماید و اگر درخت تمامی ذخیره خود را به مصرف برساند

جریان شیره گیاهی سبب تغییرات فیزیولوژیک و آناتومیک می‌گردد، زمانی‌که شاخه‌های یک درخت قطع می‌شود، سطح فتوسنتزی فعال برگ‌ها و تشکیل دیواره سلولی کاهش می‌یابد (هالدیمان و فلر¹، 2004). به علاوه با کاهش تاج، درخت در برابر تنش‌های محیطی حساس شده و ممکن است مورد حمله حشرات و آفات ثانویه قرار بگیرد (وبستر و کلاترباک، 1999).

در اکوسیستم‌های جنگلی چرخه‌ی عناصر غذایی یک فرایند پایدار است که طی مراحل مختلف انجام می‌شود، بخش بیولوژیک این چرخه با جذب عناصر غذایی از خاک توسط درختان آغاز می‌شود و تا بازگشت آن‌ها به خاک به صورت لاشریزه و تجزیه شدن به عناصر قابل جذب خاتمه می‌یابد (فرهادی، 1385).

در حدود 75 درصد از عناصر غذایی در برگ گیاه ذخیره می‌شوند. مقدار عناصر غذایی ذخیره‌ای برگ به اقلیم و طول عمر برگ و مقدار جابه‌جایی اولیه عناصر قبل از ریزش برگ درختان بستگی دارد (بلایر²، 1988). سایر فاکتورها نیز مثل خصوصیات شیمیایی خاک، دخالت‌های انسان، فیلوژنتیک و سوابق اکولوژیک مختلف نیز بر غلظت عناصر غذایی برگ تاثیر دارد (سانتیاگو³، 2004). طول عمر برگ نیز تحت تاثیر فاکتورهای محیطی است. در خاک‌های خشک و غیر حاصل‌خیز برگ‌ها بیشتر از شرایطی که درخت در خاک حاصل‌خیز رشد

⁴ . Gutschick

⁵ . Mooney

⁶ . Webster & Clatterbuk

¹ . Haldiman & Feller

² . Blair

³ . Santiago

شد، فسفر نیز در کلیه تیمارهای برداشت شده کاهش یافت.

باتوجه به نقش حفاظتی- حمایتی و اقتصادی- اجتماعی بالای جنگل‌های زاگرس و همچنین افزایش روزافزون استفاده از آنها در دهه‌های اخیر که سبب خارج شدن جنگل‌ها از حالت تعادل اکولوژیک لازم و افزایش مساحت جنگل‌های مخروبه گشته است، لزوم انجام تحقیقات گسترده و جامع در این جنگل‌ها جهت اعمال مدیریت صحیح و بهبود وضعیت کمی- کیفی این جنگل‌ها روز به روز بیشتر می‌شود. از طرفی دیگر باتوجه به این‌که تاکنون در ایران مطالعه‌ی مکتوبی در مورد میزان عناصر غذایی برگ در توده‌های گلازنی‌شده و گلازنی‌نشده و به‌خصوص در جنگل‌های سردشت صورت نگرفته است، بر این اساس جهت بررسی پیامدهای عمل گلازنی بر روی میزان عناصر غذایی برگ و خاک در جنگل‌های سردشت ضرورت انجام این پژوهش شکل گرفت. به‌همین جهت پژوهش حاضر باهدف تعیین و مقایسه میزان عناصر غذایی برگ و خاک در مناطق گلازنی‌شده و گلازنی‌نشده درختان بلوط در جنگل‌های زاگرس شمالی (جنگل‌های سردشت) انجام گرفته‌است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در جنگل‌های شهرستان سردشت در استان آذربایجان غربی انجام گرفت. به‌منظور شناخت وضعیت منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های موجود، پیمایش زمین و جنگل‌گردشی صورت گرفت و سه منطقه

نابود می‌شود. اشینگروبر¹ (2007) تاثیر شاخه بری را بر شکل‌گیری چوب و حلقه‌های رویش درخت مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان‌داد که از دست‌دادن تاج‌درخت و جریان شیره‌ی گیاهی سبب تغییرات فیزیولوژیک و آناتومیکی می‌گردد. تانگی و همکاران² (2012) در مطالعه‌ای که تحت عنوان استوکیومتری عناصر فسفر و نیتروژن در برگ درختان بلوط در چین، برای 13 گونه در 41 ایستگاه استوکیومتری انجام شد، نتایج به‌دست آمده نشان‌داد که بین اکسیژن و فسفر ثبت شده در برگ تفاوت معنی‌داری وجود دارد، همچنین آنالیز مولفه‌های اصلی نشان‌داد که بین غلظت نیتروژن برگ و تغییرات دما و رطوبت در امتداد عرض- های جغرافیایی همبستگی معنی‌داری وجود دارد. کلی³ و همکاران (2012) در پژوهشی با عنوان اثرات شدت‌های مخالف برداشت چوب بر سیکل عناصر غذایی ماکرو در توده‌های بلوط بر روی خاک‌های شنی اعلام کردند که با برداشت کلی و خروج بیوماس از اکوسیستم حدود 50 درصد از نیتروژن اکوسیستم و مقدار قابل‌توجهی از سایر عناصر غذایی ماکرو کاهش پیدا کرد. در طول اولین سال برداشت نیتروژن معدنی‌شده همچنین نرخ ذخیره P و N در تیمارهای برداشت‌نشده تفاوت معنی‌داری با تیمارهای برداشت‌شده داشت و در طول دومین سال تفاوت در میزان نیتروژن معدنی‌شده و نرخ- های ذخیره سایر عناصر به‌طور واضح‌تری آشکار

¹ . Schweingruber

² . Tonggui et al

³ . Kelly et al

- 1- بعد از قطع سرشاخه‌ها و ظهور مجدد برگ‌ها (بعد از گلازنی).
- 2- پایان فصل رویش و قبل از ریزش برگ‌ها تا بدین ترتیب به‌توان روند تغییرات عناصر غذایی موجود در برگ را بهتر تفسیر نمود.

روش اندازه‌گیری عناصر

نیترژن کل به روش کجلدال، فسفر کل به روش کالریمتری (رنگ آبی با اسید اسکوربیک) و شدت رنگ با دستگاه اسپکتروفوتومتر و پتاسیم کل به روش فلیم فتومتر، درصد کربن به روش احتراق خشک و اندازه‌گیری شدند. لازم به‌ذکر است که از روش نمونه‌گیری تصادفی برای برداشت داده‌ها از منطقه مورد مطالعه اقدام شد، و باتوجه به جمع‌آوری برگ در دو زمان مختلف، در مجموع 24 نمونه برگ برای دو گونه جمع‌آوری گردید.

روش تحلیل داده‌ها

به‌منظور تحلیل داده‌های به‌دست آمده، برای مقایسه‌ی میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و مشخصه‌های کمی درختان دو منطقه از آزمون t-test و برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون Kolmogorov- Smirnov استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS-20 انجام گرفت.

نتایج

نتایج نشان داد که میانگین ارتفاع درختان هر دو گونه برودار و دارمازو در منطقه گلازنی‌نشده، بیشتر از گلازنی‌شده است. میانگین قطر برابرسینه برودار نیز از همین روند پیروی می‌کند اما میانگین قطر برابرسینه دارمازو در منطقه گلازنی-

گلازنی‌شده و به همین تعداد و در مجاورت آن-ها، منطقه گلازنی‌نشده جهت مطالعه لازم به ذکر است مناطق به‌لحاظ شرایط فیزیوگرافیک کاملاً شبیه به هم می‌باشند. سپس در هر یک از مناطق اقدام به پیاده‌نمودن سه قطعه‌نمونه به مساحت 1000 مترمربع شد. مساحت قطعه‌نمونه به اندازه-ای انتخاب شد تا تعداد کافی درخت جهت اندازه‌گیری (10-15 درخت) در آن وجود داشته باشد (زبیری، 1384).

در سطح قطعه نمونه مشخصات درختان مانند قطر و ارتفاع درخت و نوع گونه یادداشت گردید سپس به‌منظور تعیین عناصر غذایی برگ، در هر قطعه نمونه اصلی، تعداد 10 درخت از قطورترین درختان برای هر دو گونه *Q. infectoria* و *Q. persica* انتخاب و از هر درخت تعداد 20-25 برگ از قسمت مرکزی تاج از هر چهار طرف انتخاب و جمع‌آوری شدند و سعی گردید که نمونه‌ها فاقد آلودگی ظاهری بوده و عاری از آفات و بیماری باشند. برگ‌های انتخابی برگ-هایی بودند که رشد آن‌ها کامل شده ولی پیر نشده بودند (رحمانی، 1386). پس از جمع‌آوری، برگ‌ها به آزمایشگاه منتقل شده و برای خشک-کردن در آون به مدت 48 ساعت و در دمای 70 درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس برگ‌های هر گونه به تفکیک منطقه با هم ترکیب شده و آسیاب گردیدند و برای تعیین عناصر غذایی نیترژن کل، کربن، فسفر و پتاسیم به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

جمع‌آوری برگ‌ها در این تحقیق طی 2 نوبت صورت گرفت:

شده بیشتر از گلازنی نشده به دست آمد. محاسبات آماری نیز نشان داد که بین میانگین‌های قطر و ارتفاع دو گونه بین دو منطقه در سطح 5% اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول 1).

جدول 1- آماره‌های توصیفی قطر و ارتفاع در دو منطقه گلازنی شده و نشده

ارتفاع (متر)	قطر (سانتی متر)	منطقه	نوع گونه
2/89(1/6) ^b	6/68(4/7) ^a	گلازنی شده	<i>Quercus infectoria</i>
3/23(0/9) ^a	5/79(2/4) ^b	گلازنی نشده	
2/19(0/9) ^b	3/78(2/1) ^b	گلازنی شده	<i>Quercus brantii</i>
3/32(0/4) ^a	5/86(2/8) ^a	گلازنی نشده	

-اعداد داخل پرانتز نشان دهنده انحراف معیار می‌باشند. حروف متفاوت لاتین نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح 5% می‌باشد.

منطقه گلازنی شده نسبت به گلازنی نشده دارد که با گذشت زمان و رسیدن به انتهای فصل رویش (دوره دوم) این اختلاف بیشتر می‌شود که از نظر آماری نیز در سطح 5% معنی‌دار است. درحالی‌که سایر اختلاف‌ها معنی‌دار نمی‌باشد (شکل 1).

همان‌طورکه از شکل 1 مشخص است بین میانگین درصد نیتروژن برگ در مازودار و در دوره اول هیچ اختلافی وجود ندارد اما در دوره دوم درصد نیتروژن برگ در منطقه گلازنی شده کمتر از گلازنی نشده است. درصد نیتروژن برگ در دوره اول و در گونه برودار، مقدار کمتری در



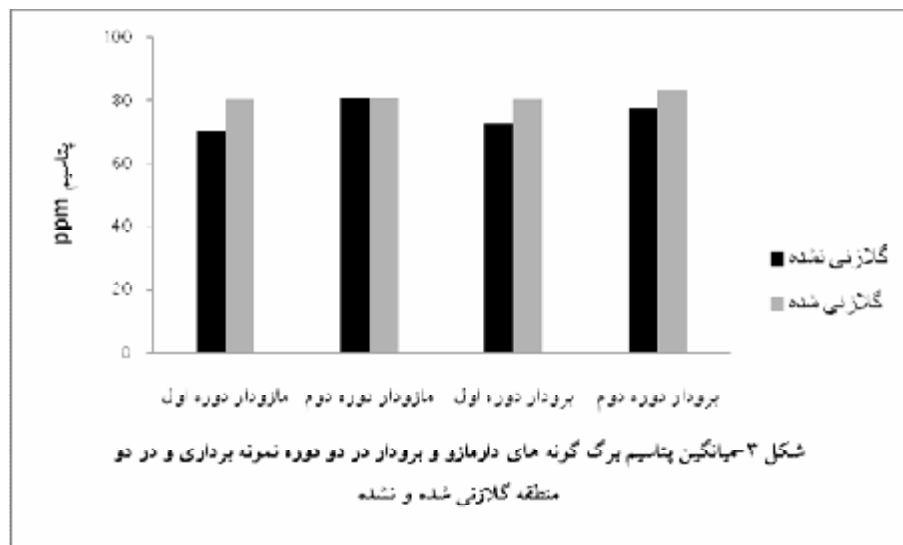
در منطقه گلازنی شده کمتر از گلازنی نشده است (شکل 2).

در مورد درصد کربن آلی برگ نیز نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه در هر دو گونه وجود ندارد. اما به استثنای گونه مازودار در دوره دوم، درصد کربن آلی برگ در سایر موارد



گلازنی نشده است. هرچند که این اختلاف از نظر آماری معنی دار نیست (شکل 3).

میزان پتاسیم برگ به جز گونه مازودار در دوره دوم، در سایر مناطق و دوره ها و در هر دو گونه در منطقه گلازنی شده بیشتر از منطقه



بوده و در سایر موارد فاقد اختلاف معنی دار می- باشد (شکل 4).

مقدار فسفر برگ در هر دو گونه دارمازو و برودار و در هر دو دوره، در منطقه گلازنی شده بیشتر از گلازنی نشده است. این اختلاف تنها در گونه برودار در دوره دوم در سطح 5% معنی دار



بحث

گل‌زنی شده بیشتر است و اختلاف معنی‌داری با منطقه گل‌زنی نشده دارد و مقدار نیتروژن در منطقه گل‌زنی نشده بیشتر است و اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه وجود دارد. از لحاظ فیزیولوژیک در یک منطقه تحت تنش متابولیسم-های اولیه که فسفر در آن‌ها نقش دارد کم شده- است، به عبارتی فسفر جذب شده ولی به مصرف نمی‌رسد و در برگ ذخیره می‌شود ولی تولید مواد ثانویه نظیر آلکالوئیدها بالا می‌رود در نتیجه مصرف نیتروژن نسبت به منطقه شاهد افزایش می‌یابد. از طرفی قبل از خزان برگ‌ها میزان فسفر نسبت به نیتروژن در برگ بیشتر می‌شود که آن هم به خاطر جذب مجدد بیشتر فسفر نسبت به نیتروژن است.

میانگین عناصر غذایی برگ‌های دارمازو نشان داد که در دوره اول و دوم در دو منطقه اختلاف معنی‌داری با هم ندارند، اما به طور کلی در منطقه گل‌زنی نشده میانگین نیتروژن کمتر و میانگین فسفر بیشتر است. نتایج به دست آمده

نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در خصوصیات کمی (قطر و ارتفاع) درختان در دو منطقه وجود دارد. قطع و سرشاخه‌زنی درختان که در منطقه‌ی تخریب یافته رخ داده است، سبب کاهش کلی رشد قطری درختان و میانگین رویش شعاعی درختان، هم چنین کاهش رشد و تنوع ارتفاعی درختان در منطقه گل‌زنی شده و بروز اختلاف معنی‌دار شده است. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش‌های جزیره‌ای و همکاران 1382، حیدری 1384، عبدالله‌پور 1389، عابدینی و همکاران 1389 و پینکارد¹ (2001) همسو می‌باشد.

نتایج حاصل از بررسی عناصر غذایی برگ درختان برودار و دارمازو نشان داد که میانگین عناصر غذایی برگ‌های بلوط ایرانی در دوره اول در دو منطقه اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. ولی در دوره دوم مقدار فسفر در منطقه‌ی

¹. pinkard

روستاییان است، صورت پذیرد تا بتوان به نتایج قابل اطمینان تری دست یافت.

برای دو گونه حاکی از متفاوت بودن گونه‌ها در جذب میزان عناصر غذایی می‌باشد، بدون شک هر آسیبی که به یک اکوسیستم وارد می‌گردد می‌تواند بر شرایط آن منطقه تاثیرگذار باشد. اما آستانه‌ی این تاثیر بر گونه‌های مختلف متفاوت است. این تفاوت واکنش اکوفیزیولوژیک هر گونه را نسبت به شرایط محیطی منعکس می‌سازد، نتایج بیانگر حساسیت بیشتر برودار نسبت به دارمازو در برابر گلازنی می‌باشد. از آنجایی که روستاییان نیز بیشتر تمایل به قطع سرشاخه‌های برودار به دلیل خوش خوراک‌تر بودن دارند (مشاهدات میدانی) بنابراین حفظ این گونه از اهمیت بیشتری برخوردار می‌گردد.

به‌طور کلی باتوجه به نتایج تحقیق می‌توان گفت که تاثیر فشارهای وارده بر مناطق دست خورده تا آن اندازه نبوده است که بتواند بین میزان عناصر غذایی دو منطقه تفاوت معنی‌داری به وجود آورد. باتوجه به این که فاصله زمانی بین گلازنی و انجام تحقیق کوتاه بوده است (شروع گلازنی از یک سال پیش) و در ابتدا دخالت در اکوسیستم باعث کم شدن فعالیت‌های فیزیولوژیک شده است، به همین جهت بین مشخصه‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است. با توجه به نتایج برای ایجاد اختلاف بین مشخصه‌های مورد مطالعه نیاز به زمان بیشتری می‌باشد و با افزایش طول زمان، اختلاف ایجاد شده واضح‌تر و ملموس‌تر خواهد بود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد این مطالعه در مدت زمان بیشتری به عنوان مثال 4 سال که منطبق بر دوره‌های تناوبی گلازنی توسط

منابع

1. جزیره‌ای، م.ح. و ابراهیمی رستاقی، م. 1382. جنگل‌شناسی زاگرس، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه 560.
2. حیدری، ب. 1384. بررسی ساختار جنگل در توده‌های طبیعی و تخریب شده بانه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، صفحه 75.
3. رحمانی، ا. 1386. بررسی وضعیت تغذیه‌ای درختان ملج و ارتباط آن با ضعف و خشکیدگی آنها در باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد 17 شماره (1). صفحه 99-106.
4. زبیری، م. 1384. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل). چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه 287-311.
5. شاکری، زاهد، 1385. بررسی اثرات اکولوژیک و جنگل‌شناسی گل‌زنی بر جنگل‌های بلوط بانه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
6. صالحی، ع. 1383. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با ترکیب پوشش درختی و عوامل توپوگرافی در بخش نمخانه جنگل خیرودکنار، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص 187.
7. عابدینی، ر؛ پورطهماسبی، ک و غضنفری، ه. 1389. تاثیر شاخه بری‌های شدید در قالب گل‌زنی بر رویش شعاعی درختان ویول در بانه، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر، جلد 18 شماره (4). صفحه 556-568.
8. عبدالله‌پور، ج. 1384. بررسی و مقایسه رویش قطری و طولی در دو توده طبیعی و بهره‌برداری شده در جنگل‌های شهرستان بانه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، صفحه 96.
9. فتاحی، م. 1373. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهمترین عوامل تخریب آن، نشریه شماره 101، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
10. فرهادی، ف. 1385. تعیین بازگشت عناصر غذایی از طریق لاشبرگ به کف جنگل در قطعه بررسی دائمی جنگل‌های میانبند خزر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صفحه 61.
11. ولی پور، ا. 1391. ایجاد مدل مدیریتی برای بهبود ساختار جنگل‌های بلوط زاگرس (مطالعه موردی: جنگل‌های ارم‌رده بانه)، پایان‌نامه دکتری گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشگاه تهران، صفحه 130.
12. Blair, J. M. (1988). Nutrient release from decomposing foliar litter of three tree species with special reference to calcium, magnesium and potassium dynamics. *Plant and Soil* 110, 49-55.
13. Gutschick, V. P. (1999). Biotic and abiotic consequences of differences in leaf structure. *New Phytologist* 143, 3-18.
14. Haldimann, P., and Feller, U. (2004). Inhibition of photosynthesis by high temperature in oak (*Quercus pubescens* L.) leaves grown under natural conditions closely correlates with a reversible heat-dependent reduction of the activation state of ribulose-1, 5-bisphosphate carboxylase/oxygenase. *Plant, Cell & Environment* 27, 1169-1183.
15. Jacques, R., and Micheline, C. (1996). Nutrient dynamics of chestnut tree (*castanea sativa* mill) coppice stand. *Forest Ecology and Management* 86, no. 1, 259-277.

16. Kelly, W., and Brittney, R and James, B. (2012). Effects of timber harvest intensity on macronutrient cycling in oak dominated stand on sandy soils of northwest Wisconsin. *Forest Ecology and Management* 291, 1-12.
17. Magg, M. (1988). Nitrous oxide emission by nitrification and denitrification in different soil types and at different soil moisture contents and temperatures. *Applied Soil Ecology* 4, 5-14.
18. Mooney, H. (1981). Primary production in Mediterranean-climate regions. *Ecosystems of the World*.
19. Pinkard, E. (2002). Effects of pattern and severity of pruning on growth and branch development of pre-canopy closure *Eucalyptus nitens*. *Forest Ecology and Management* 157, 217-230.
20. Santiago, L. S., Kitajima, K., Wright, S. J., and Mulkey, S. S. (2004). Coordinated changes in photosynthesis, water relations and leaf nutritional traits of canopy trees along a precipitation gradient in lowland tropical forest. *Oecologia* 139, 495-502.
21. Schweingruber, F. H. (2007). "Wood structure and environment," Springer.
22. Tonggui, W., and Yi, D. and Mukui, Y., and Geoff, W., and De-H, Z. (2012). Leaf nitrogen and phosphorus stoichiometry of *Quercus* species across China. *Forest Ecology and Management* 284, 116-123.
23. Webster, B.L., and Clatter buck, W. K. (1999). Tree Topping hurts trees. Agricultural extension service. University of Tennessee, SP 549.

