مقایسه کمی و کیفی زادآوری بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) در روشنه‌های جنگل قرق شده و قرق نشده خراسان شمالی

منصوره آقاسی‌زاده[1*]، کامبیز طاهری‌آبکنار [2] و علی‌رضا آملی‌کندری [3]

۱) دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد رشته اکولوژی جنگل، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: mansooreh.aghasi@gmail.com
۲) دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.
۳) دانشجوی دکتری رشته اکولوژی جنگل، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۳۰

چکیده

روشنه‌ها نقش مهمی در استقرار زادآوری و تعیین ترکیب پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های جنگلی دارند. بررسی زادآوری درختان بلوط می‌تواند به مدیریت بهتر این توده‌های جنگلی منتهی شود. این پژوهش در جنگل بلوط خراسان شمالی به‌منظور بررسی ویژگی‌های نهال‌های استقرار یافته در روشنه‌های جنگلی انجام گرفت. به این منظور تعداد ۳۰ روشنه در منطقه قرق شده و ۳۰ روشنه در منطقه قرق نشده انتخاب شدند. ابتدا مساحت روشنه‌ها ثبت شد و پارامترهای کلی شیب، جهت، ارتفاع و پوشش علفی اندازه‌گیری شد. مشخصات کمی شامل شدت نور، زادآوری، قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌های بلندمازو و مشخصات کیفی شامل تقارن تاج و شاخه‌دوانی زادآوری در روشنه‌های مختلف بررسی شد. بین دو منطقه از نظر پارامترهای فوق به‌جز قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. زادآوری در هر دو منطقه در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع نسبت به روشنه‌های دیگر از وضعیت بهتری برخوردار بود. همچنین از نظر خصوصیات کیفی بهترین شرایط در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع مشاهده شد. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که منطقه قرق شده هم از جهت کمی و هم کیفی در وضعیت مناسب‌تری قرار داشته و زادآوری در منطقه قرق نشده به علت نزدیک‌تر بودن به روستا، تخریب و بهره‌برداری بیشتر، از وضعیت مناسبی برخوردار نبوده است.

واژه‌های کلیدی: بلندمازو، خراسان شمالی، روشنه، زادآوری، کمیت، کیفیت.

مقدمه

بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) از مهم‌ترین گونه‌های صنعتی شمال ایران و قفقاز به‌شمار می‌آید. پرورش توده‌های جنگلی نیاز به شناخت دقیق از سرشت طبیعی گونه‌ها و نحوه استقرار آنها در اکوسیستم منطقه دارد. اهمیت جنگل‌های بلندمازو و ارزش بالای اقتصادی و زیست‌محیطی این گونه ایجاب می‌کند که به موازات احیای مناطق مخروبه، به افزایش کمی نهال‌های آن نیز توجه لازم به‌عمل آید و در کنار آن بستر مناسب افزایش کیفیت نهال این گونه باارزش با توجه به روش‌های نوین و موثر جنگل‌شناسی مهیا گردد (شاهینی و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به اینکه در ایران مساحت ناچیزی توسط جنگل پوشیده شده است، عواملی نظیر برنامه‌ریزی نادرست و اجرای ناصحیح

طرح‌های جنگلداری در کنار دیگر عوامل موجبات تخریب جنگل‌ها را فراهم آورده است (نمیرانیان، ۱۳۸۶). لازمه حفظ این جنگل‌ها داشتن یک برنامه مدون و صحیح مدیریتی می‌باشد و هر گونه برنامه‌ریزی و سیاست غلط در این رابطه می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری را متوجه حیات جنگل نماید (حسن‌زاد و حسن‌نژاد، ۱۳۹۴). استقرار زادآوری در جنگل‌های مدیریت شده یکی از اهداف اصلی فعالیت‌های جنگل‌شناسی است (مروی‌مهاجر، ۱۳۸۵). بازشدگی تاج پوشش، در طی زمان تغییرات چشمگیری در شرایط نوری کف جنگل ایجاد می‌کند (Parhizkar *et al.*, 2011). تحقیق بر وضعیت روشنه‌های ایجاد شده در سطح جنگل با مساحت‌های مختلف و اثر اندازه این روشنه‌ها بر زنده‌مانی زادآوری از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا دانستن این موضوع می‌تواند به‌عنوان یک الگو مدیران بخش اجرایی را در انتخاب روش‌های مناسب جنگلداری و شیوه‌های جنگل‌شناسی به خصوص در انجام نشانه‌گذاری بهتر برای دست یافتن به بهترین اندازه سطح روشنه جهت استقرار زادآوری یاری کند (Sagheb-Talebi, 1996).

در جنگل‌های پهن‌برگ و خزان‌کننده اغلب با تشکیل روشنه در پوشش تاجی و تغییر در ساختار توده‌های جنگلی امکان استقرار گونه‌های جدید در داخل آنها فراهم می‌شود (سفیدی و همکاران، ۱۳۹۳). روشنه‌ها در جنگل اغلب با افتادن درخت یا قطع درخت به دست انسان ایجاد می‌شوند، روشنه‌های ایجاد شده در تاج پوشش درختان در اکوسیستم‌های جنگلی ممکن است آغازی برای استقرار زادآوری و پویایی توده‌های جنگلی باشد (مروی‌مهاجر، ۱۳۸۵). تشکیل روشنه‌ها در نتیجه حذف تدریجی درختان در توده‌های جنگلی است (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین تشکیل روشنه‌ها در توده‌های جنگلی می‌تواند با مرگ درختان پس از سن دیر زیستی آنها و یا با آشفتگی‌های محیطی نظیر آفات و بیماری‌ها و باد افتادگی همراه باشد (Kooch *et al.*, 2014; Sefidi *et al.*, 2011). فاز تشکیل روشنه نقطه آغازین پویایی توده‌های جنگلی در شرایط طبیعی است که طی آن با ایجاد روشنه در تاج پوشش درختان، فرصت رشد طولی نهال‌ها فراهم می‌شود (Sefidi *et al.*, 2011). در روشنه عاملی مانند نور باعث تسریع در رشد می‌شود، اما در مقابل چرای دام در روشنه‌ها به‌دلیل نابودی جوانه انتهایی موجب توقف و به تاخیر انداختن رشد نهال‌ها می‌شود (نصیری و همکاران، ۱۳۹۴). برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ایجاد روشنه توسط انسان گامی مثبت در جهت ایجاد شرایط مناسب‌تر برای رشد نهال‌ها است (Wang & Liu, 2011). اما در این میان مساحت روشنه و داشتن شرایطی مشابه با شرایط زیرپناه پوشش تاجی برای کاهش استرس‌های محیطی نیز حایز اهمیت است، چرا که پناه پوشش تاجی از ورود نور اضافی و کاهش رطوبت جلوگیری می‌کند و با وجود اینکه از رشد نهال‌ها می‌کاهد، اما درصد زنده‌مانی آنها را افزایش می‌دهد (آملی‌کندری و همکاران، ۱۳۹۱). زادآوری در داخل روشنه زمانی به نحو مطلوب مستقر می‌شود که نونهال‌ها و نهال‌ها در رقابت با پوشش علفی بر سر منابعی مثل نور، رطوبت و مواد غذایی خاک پیروز شوند (ذوقی و همکاران، ۱۳۹۱).

Parhizkar و همکاران (۲۰۱۱) به‌منظور شناسایی خصوصیات جنگل‌شناسی نهال‌های راش، تحت شرایط نوری مختلف و موقعیت در روشنه‌ها، پژوهشی انجام دادند و بیان کردند که نور در روشنه‌های مختلف مقادیر متفاوت دارد و در مرکز روشنه بیشتر از حاشیه آن است. غیاث‌الدین و همکاران (۱۳۹۵) با پژوهشی که روی راش شرقی در مساحت‌های مختلف روشنه انجام دادند عنوان کردند که نهال راش طبیعی یا مصنوعی متاثر از اندازه روشنه بوده و میزان نور بر کیفیت و زنده‌مانی آن اثرگذار است.

مطالعه‌های Nagel و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که گونه نیمه نورپسند افرا برای استقرار نیاز به روشنه‌های بزرگ‌تری دارد، درصورتی‌که درختان راش امکان استقرار در روشنه‌هایی با ابعاد متفاوت دارند. Yamamoto (۱۹۹۵) نیز در مورد ویژگی‌های روشنه و زادآوری روشنه‌ها در جنگل‌های سوزنی‌برگ مسن در مرکز ژاپن مطالعاتی را به انجام رساند که نشان داد گونه‌های سایه‌پسند مثل نراد قبل از تشکیل روشنه زادآوری می‌کنند در مقابل گونه‌های نورپسند مثل Betula و Picea بعد از تشکیل روشنه زادآوری می‌کنند. همچنین مطالعه‌های ذوقی و همکاران (۱۳۹۱) در تیپ انجیلی– ممرز نشان داد که فراوانی نهال‌های این دو گونه در روشنه‌هایی با ابعاد متوسط بیش از مساحت‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر است.

برخی از پژوهشگران که در مورد روشنه‌ها در توده‌های راش مطالعه کرده‌اند، بیشتر روشنه‌های موجود در راشستان‌ها را روشنه‌هایی با مساحت کم (به‌طور تقریبی کمتر از ۲۰۰ مترمربع) ارزیابی نمودند (نصیری و همکاران، ۱۳۹۴؛ Sefidi *et al.*, 2011). پوررضا (۱۳۸۳) نیز در مطالعه‌ای به بررسی وضعیت کمی جنگل در دو منطقه حفاظت شده و حفاظت نشده در منطقه داربادام استان کرمانشاه پرداخت و بیان داشت که به‌طور کلی وضعیت کمی و کیفی در توده حفاظت شده بهتر از منطقه حفاظت نشده است.

علیجانپور و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای توده‌های جنگلی در دو منطقه حفاظت شده و غیر حفاظتی در منطقه ارسباران را از نظر مشخصات کیفی مورد مطالعه و مقایسه قرار دادند و بدین نتیجه رسیدند که درصد آمیختگی ممرز و بلوط در توده‌های جنگلی دو منطقه اختلاف معنی‌داری دارد و نیز درصد پایه‌های شاخه‌زاد و درصد شاقولی بودن تنه درختان در دو منطقه با یکدیگر متفاوت است.

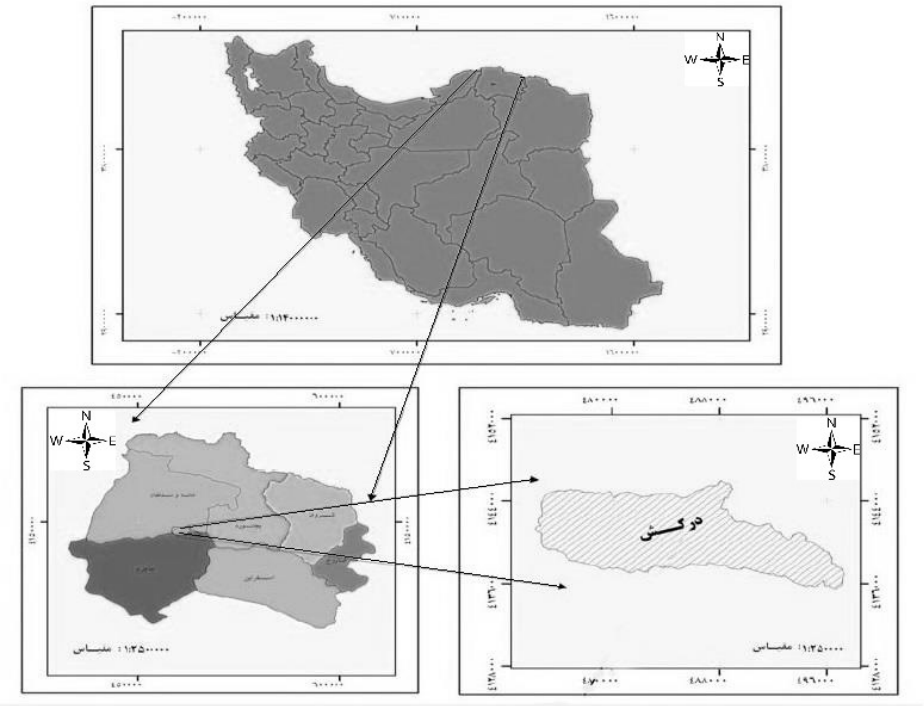
این منطقه جنگلی تا به امروز مورد توجه قرار نگرفته و ذخیره‌گاه بسیار ارزشمندی است که نیاز به مطالعه‌های بیشتری دارد. بنابراین پژوهش حاضر در نظر دارد برای مدیریت بهتر توده‌های بلوط در این استان دو منطقه قرق شده و قرق نشده را از نظر کمیت و کیفیت استقرار نهال‌ها در روشنه‌های با منشا طبیعی (شکل ۱) و ناشی از بهره‌برداری مقایسه کند و نشان دهد کدام منطقه برای زادآوری بلوط بلندمازو مناسب‌تر است که با مدیریت بهتر و انجام عملیات پرورشی در این مناطق بتوان جنگل بلوط همراه با زادآوری مناسب را به‌وجود آورد.

شکل ۱. نمایی از روشنه‌های زادآوری در جنگل درکش

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در منطقه جنگلی جوزک- درکش، در استان خراسان شمالی واقع در حوزه شهرستان مانه و سملقان (۶۵ کیلومتری غرب شهرستان بجنورد) در حد واسط ناحیه رویشی ایرانی- تورانی و هیرکانی با دارا بودن خصوصیات اکوتونی که دربرگیرنده عناصر معرف هر دو ناحیه می‌باشد، انجام شده است (شکل ۲). مساحت این جنگل‌ها ۲۲۵۰۰ هکتار است که ۴۰۰۰ هکتار از این جنگل‌ها از سال ۱۳۷۴ قرق اعلام شده است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۱۰۰۰ متر و حداکثر آن ۲۴۵۵ متر از سطح دریا است.

به‌منظور بررسی دقیق فاکتورهای آب و هوایی و برآورد دقیق آن علاوه بر ایستگاه درکش که در داخل محدوده طرح واقع شده است از ایستگاه‌های حاشیه طرح که فاصله چندانی با منطقه مورد مطالعه ندارد، استفاده شده است. برای استفاده بهینه از آمارها با حداقل خطای ممکن، آمارهای مختلف موجود، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای اطمینان از همگنی داده‌ها، آزمون همگنی داده‌ها به روش ران‌تست انجام شد. اقلیم منطقه با استفاده از آمارهای موجود دوره ۲۰ ساله و با توجه به طبقه‌بندی اقلیمی و اقلیم نمای آمبرژه، نیمه‌مرطوب با تابستان معتدل و زمستان سرد است. متوسط بارندگی سالیانه ۴۳۴/۵ میلی‌متر و درجه حرارت سالانه منطقه ۱۰/۲ درجه سانتی‌گراد است (طرح جنگلداری تولیدات غیرچوبی درکش، ۱۳۹۲).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

به‌منظور مقایسه خصوصیات کمی و کیفی تجدید حیات بلندمازو در روشنه‌های ایجاد شده در جنگل درکش با غلبه گونه بلندمازو پس از جنگل گردشی و به‌طور تصادفی تعداد ۳۰ روشنه در منطقه قرق شده و

۳۰ روشنه در منطقه قرق نشده انتخاب شدند. در این پژوهش منظور از روشنه فضای باز شده بین درختان جنگلی با حداقل سطح ۲۰۰ مترمربع در سطح زمین و دارای نهال است که در اثر مرگ یک یا چند درخت ایجاد شده باشد.

با استفاده از روش Runkle مساحت هر یک از روشنه‌ها اندازه‌گیری شد و به این منظور شکل هر یک از روشنه‌ها به شکل بیضی در نظر گرفته شد و با گرفتن دو قطر در داخل هر بیضی که بزرگ‌ترین قطر در طول روشنه و از یک لبه آن شروع و تا لبه روبه‌رو ادامه داده و قطر بعدی آن نیز عمود بر این قطر اندازه-گیری شد (Runkle, 1981). روشنه‌های انتخابی به سه طبقه ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع (کوچک)، ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع (متوسط) و بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع (بزرگ) تقسیم شدند (موسوی و همکاران، ۱۳۸۲). در هر طبقه ۱۰ تکرار وجود داشت. این تقسیم‌بندی به این دلیل انجام شد که سطوح خیلی کوچک در بین تاج پوشش درختان جنگلی به‌طور طبیعی وجود دارند و امکان بسته شدن تدریجی آنها وجود دارد (آملی-کندری و همکاران، ۱۳۹۱). مشخصات کلی شامل شیب، جهت، ارتفاع (برای اطمینان از اینکه روشنه‌ها در وضعیت یکسانی قرار گرفته‌اند) درصد پوشش علفی (تعداد گونه‌های علفی شمارش شدند و سپس به‌صورت درصدی از سطح بیان شدند) و شدت نور با استفاده از دستگاه نورسنج[1] در هر روشنه ثبت شد.

شمارش نونهال‌ها و نهال‌ها در هر روشنه به‌صورت صد در صد انجام شد. قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس کیفیت نهال‌ها با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر (ارتفاع برابرسینه) شامل تقارن تاج و شاخه دوانی نیز بررسی شد.

برای صفت تقارن تاج، نهال‌ها به دو دسته دارای تاج متقارن و تاج نامتقارن تقسیم‌بندی شدند. همچنین از نظر تقسیم‌بندی صفت شاخه دوانی نیز به دو دسته نهال‌های تک شاخه و چند شاخه تقسیم شدند (Sagheb-Talebi, 1996).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss انجام شد. همچنین برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel و برای تعیین نرمال بودن داده‌ها از روش آماری کولموگروف- اسمیرنوف[2] استفاده شد. به‌منظور مقایسه وضعیت کمی بین دو منطقه از آزمون تی مستقل[3] و در بین طبقات مساحتی مختلف از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه[4] و مقایسه وضعیت کیفی بین دو منطقه از آزمون مربع‌کای[5] و همچنین بین طبقات مساحتی روشنه از روش مقایسه‌ای کروسکال-والیس[6] استفاده شد.

نتایج

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین دو منطقه قرق شده و قرق نشده از لحاظ مساحت روشنه، پوشش علفی، زادآوری و شدت نور اختلاف معنی‌داری وجود دارد و از لحاظ قطر یقه و قطربرابر سینه نهال‌های بلندمازو تفاوت معنی‌داری بین دو منطقه مشاهده نشد (جدول ۱).

[1] نورسنج مدل LX101 ساخت شرکت KIMO کشور فرانسه، دستگاهی است که شدت نور درون روشنه را نشان می‌دهد.

[2] Kolmogrov-Smirnov Test
[3] Independent Sample T-Test
[4] Oneway Anova
[5] Chi-Square Test
[6] Kruskal-Wallis

جدول ۱. تجزیه و تحلیل آماری از طریق آزمون تی مستقل در مساحت‌های مختلف روشنه در دو منطقه

مشخصه‌ها	میانگین		اشتباه معیار		سطح معنی‌داری	
	قرق شده	قرق نشده	قرق شده	قرق نشده	قرق شده	قرق نشده
مساحت روشنه (مترمربع)	۵۹۷	۸۲۳	۲/۴۶	۲/۴۹	۰/۰۴*	
پوشش علفی (درصد)	۳۷/۸۳	۶۱/۰۰	۴/۵۴	۴/۳۷	۰/۰۴*	
زادآوری (تعداد در هکتار)	۱۵۶۸	۱۱۱۷	۱۷۸/۸۹۲	۱۱۵/۵۴۹	۰/۰۳*	
نور (لوکس)	۱۳۰۸/۷۶	۱۵۰۹/۸۳۳	۴۳۱/۵۴۴	۴۴۰/۰۲۶	۰/۰۴*	
قطر یقه (سانتی‌متر)	۳/۰۵	۳/۲۷	۰/۰۸۵	۰/۰۷۸	۰/۰۶۷ ns	
قطر برابرسینه (سانتی‌متر)	۱/۳۱	۱/۵۱	۰/۰۸۸	۰/۰۶۲	۰/۰۵۱ ns	

* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد و ns عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

همچنین نتیجه آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در منطقه قرق شده بین میانگین پوشش علفی، زادآوری، نور، قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌های بلندمازو در مساحت‌های مختلف روشنه اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲) و در منطقه قرق نشده به‌جز قطر برابرسینه و قطر یقه نهال‌ها بین دیگر مشخصات اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۲. نتیجه آزمون تجزیه واریانس در مساحت‌های مختلف روشنه در منطقه قرق شده

مشخصه‌ها	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی‌داری
پوشش علفی (درصد)	۲	۶۲۵۰/۸۳۳	۰/۰۰۰*
نور (لوکس)	۲	۲۰۲۱۲۸۰/۳۰۰	۰/۰۰۰*
زادآوری (تعداد در هکتار)	۲	۶۴۴۰۹۶۷/۱۰۰	۰/۰۰۰*
قطر یقه نهال (سانتی‌متر)	۲	۲/۰۴۱	۰/۰۰۰*
قطر برابرسینه نهال (سانتی‌متر)	۲	۰/۷۸۶	۰/۰۱*

* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

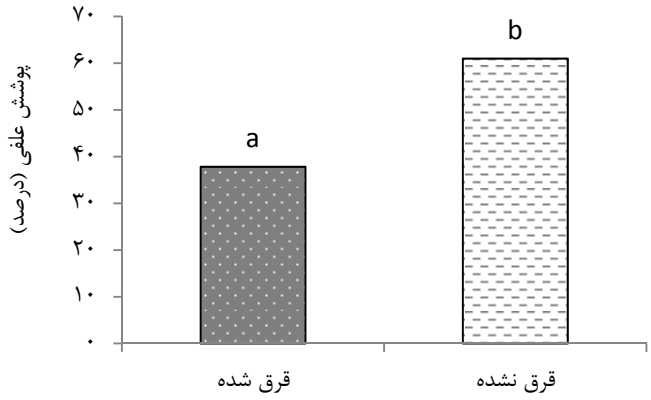
جدول ۳. نتیجه آزمون تجزیه واریانس در مساحت‌های مختلف روشنه در منطقه قرق نشده

مشخصه‌ها	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی‌داری
پوشش علفی (درصد)	۲	۶۶۹۰	۰/۰۰۰*
نور (لوکس)	۲	۲۷۷۱۶۰۹/۰۳۳	۰/۰۰۰*
زادآوری (تعداد در هکتار)	۲	۲۹۰۰۰۳۸/۴۳۳	۰/۰۰۰*
قطر یقه نهال (سانتی‌متر)	۲	۲/۳۰۸	۰/۳۱ ns
قطر برابرسینه نهال (سانتی‌متر)	۲	۰/۷۹۷	۰/۹۰ ns

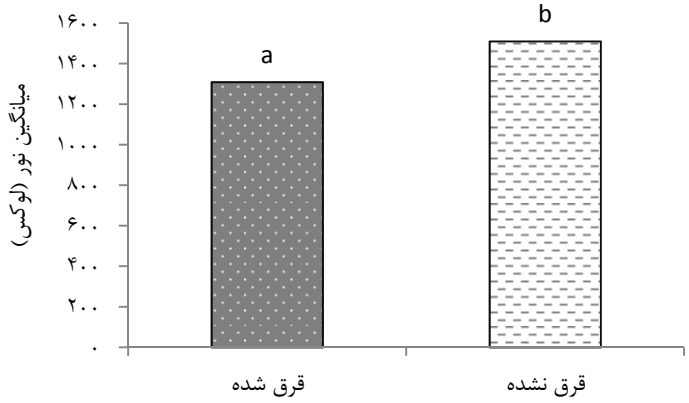
* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد و ns عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

در منطقه قرق شده پوشش علفی کمتری نسبت به منطقه قرق نشده مشاهده شد (شکل ۳) که می‌تواند به علت تاج پوشش متراکم در ناحیه قرق شده باشد که امکان رشد و توسعه پوشش علفی کمتری را مهیا می‌سازد و نیز باعث می‌شود نور کمتری وارد روشنه‌های جنگلی در منطقه قرق شده شود (شکل

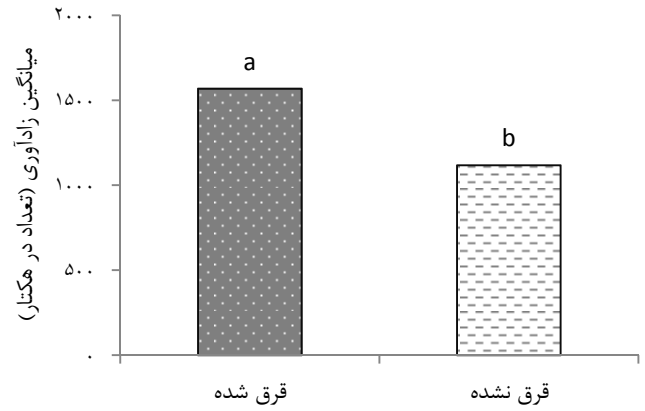
۴). نتیجه بررسی زادآوری در روشنه‌ها نشان داد که بین میانگین فراوانی زادآوری در واحد سطح در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و میانگین زادآوری در منطقه قرق شده بیشتر از منطقه قرق نشده بود (شکل ۵). همچنین در هر دو منطقه بیشترین زادآوری در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع و کمترین زادآوری در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع وجود دارد و روشنه‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع از این نظر حالت بینابینی داشتند، اما آزمون تی مستقل نشان داد که بین میانگین قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. با این حال میانگین قطر یقه و قطر برابرسینه در منطقه قرق شده نسبت به منطقه قرق نشده بیشتر بود (شکل ۶ و ۷). در هر دو منطقه میزان نور و پوشش علفی و قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌های بلندمازو در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع بیشترین و در روشنه‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع کمترین بود.



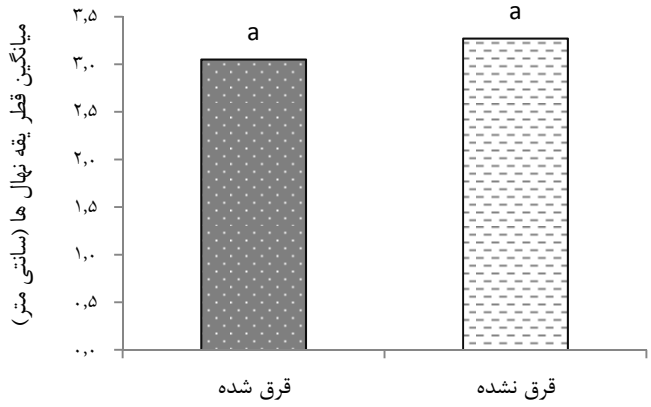
شکل ۳. مقایسه میانگین پوشش علفی در روشنه‌های دو منطقه



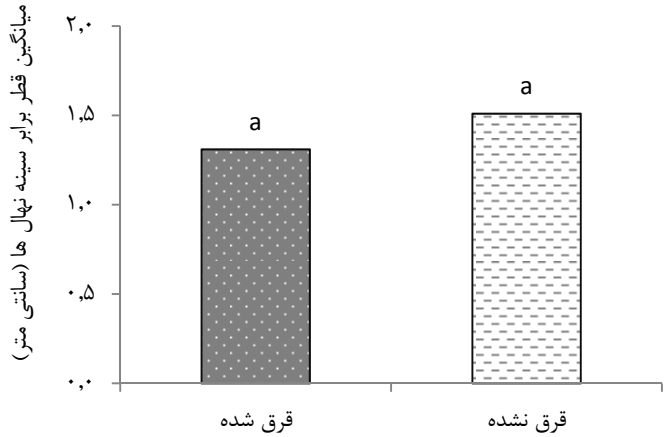
شکل ۴. مقایسه میانگین نور در روشنه‌های دو منطقه



شکل ۵. مقایسه میانگین فراوانی زادآوری در روشنه‌های دو منطقه



شکل ۶. مقایسه میانگین قطر یقه نهال‌های بلندمازو با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر در روشنه‌های دو منطقه



شکل ۷. مقایسه میانگین قطر برابرسینه نهال‌های بلندمازو با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر در روشنه‌های دو منطقه

نتایج آزمون مربع‌کای نشان داد که بین دو منطقه قرق شده و قرق نشده از لحاظ مشخصه‌های کیفی تقارن تاج نهال‌های بلندمازو و شاخه دوانی ساقه این نهال‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴. تجزیه و تحلیل آماری با آزمون مربع‌کای برای صفات کیفی در روشنه‌های دو منطقه

مشخصه‌ها	درجه آزادی	ارزش	سطح معنی‌داری
تقارن تاج نهال‌ها	۱	۵/۴۲۹	۰/۰۲*
شاخه دوانی ساقه نهال‌ها	۱	۱۷/۸۶۶	۰/۰۰۰*

* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

همچنین در منطقه قرق شده بین تقارن تاج و شاخه دوانی ساقه نهال‌ها در مساحت‌های مختلف روشنه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۵)، اما در منطقه قرق نشده هیچ اختلاف معنی‌داری از لحاظ کیفی مشاهده نشد (جدول ۶).

جدول ۵. تجزیه و تحلیل آماری با روش کروسکال‌والیس برای صفات کیفی در روشنه‌های منطقه قرق شده

مشخصه‌ها	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
تقارن تاج نهال	۲	۰/۰۲*
شاخه دوانی تنه نهال	۲	۰/۰۲*

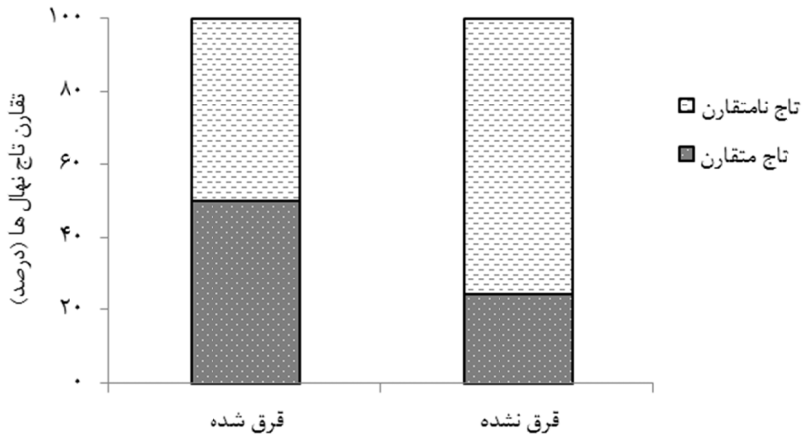
* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

جدول ۶. تجزیه و تحلیل آماری با روش کروسکال‌والیس برای صفات کیفی در روشنه‌های منطقه قرق نشده

مشخصه‌ها	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
تقارن تاج نهال	۲	۰/۵۵ ns
شاخه دوانی تنه نهال	۲	۰/۳۳ ns

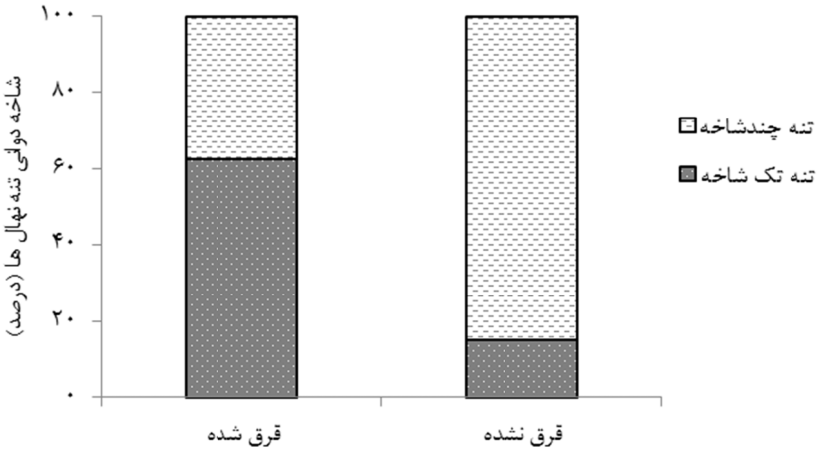
ns عدم معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

در منطقه قرق شده نهال‌ها دارای تاج متقارن‌تری نسبت به منطقه قرق نشده هستند. در منطقه قرق شده ۵۰ درصد نهال‌ها دارای تاج متقارن و ۵۰ درصد دارای تاج نامتقارن بودند و در منطقه قرق نشده ۲۴/۲۵ درصد نهال‌ها دارای تاج متقارن و ۷۵/۷۵ درصد نهال‌ها دارای تاج نامتقارن بودند (شکل ۸) و در هر دو منطقه بیشترین درصد نهال با تاج متقارن در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع و کمترین درصد نهال با تاج متقارن در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع وجود داشت.



شکل ۸. مقایسه تقارن تاج نهال‌های بلندمازو با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر در روشنه‌های دو منطقه

همچنین در منطقه قرق شده درصد نهال‌های تک شاخه نسبت به منطقه قرق نشده بیشتر بود. در منطقه قرق شده، ۶۲/۵۰ درصد نهال‌ها در منطقه قرق شده دارای ساقه تک شاخه و ۳۷/۵۰ درصد نهال‌ها دارای ساقه چند شاخه بودند. در منطقه قرق نشده ۱۵/۱۵ درصد نهال‌ها ساقه تک شاخه و ۸۴/۸۵ درصد نهال‌ها ساقه چند شاخه داشتند (شکل ۹) و در هر دو منطقه بیشترین درصد نهال با ساقه تک شاخه در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع و کمترین درصد نهال با ساقه تک شاخه در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع وجود داشت.



شکل ۹. مقایسه شاخه دوانی ساقه نهال‌های بلندمازو با ارتفاع بیشتر از ۱/۳ متر در روشنه‌های دو منطقه

بحث و نتیجه‌گیری

در منطقه قرق نشده به علت وسعت بیشتر روشنه‌ها و تراکم کمتر درختان، نور بیشتری وارد عرصه شده و همچنین به علت نزدیک بودن به روستا، تخریب و دست‌کاری، در این منطقه زیادتر بوده است. بنابراین می‌توان گفت پوشش علفی نیز در این منطقه بیشتر خواهد بود، زیرا پوشش علفی در حضور نور بهتر می‌تواند رشد کند. به‌دلیل وجود نور زیاد در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع فرصت بیشتری برای رشد و استقرار پوشش علفی فراهم می‌شود و در روشنه‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع به‌دلیل وجود سایه بیشتر علف‌های کمتری موجود هستند و روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع از این نظر حالت بینابینی داشتند. نصیری و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی که در روشنه‌های جنگل خیرود نوشهر انجام دادند به حضور گیاهان علفی در روشنه‌ها اشاره کردند که حضور این گیاهان در روشنه‌های بزرگ‌تر به‌دلیل دریافت نور بیشتر، بیشتر است که با نتیجه ذکر شده مطابقت دارد. کرمی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در تحقیقی که روی وضعیت مکانی روشنه‌های تجدید حیات در جنگل خیرود انجام دادند به این نتیجه رسیدند که هر چه سطح روشنه‌های ایجاد شده بزرگ‌تر باشد شدت نور داخل روشنه‌ها افزایش می‌یابد و استقرار گونه‌های نورپسند همراه با گونه‌های علفی بیشتر می‌شود. همچنین ذوقی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی که در جنگل شصت کلاته گرگان انجام شد عنوان کردند در روشنه‌های بزرگ به‌دلیل شرایط محیطی داخل روشنه، زمینه برای حضور گونه‌های گیاهی مزاحمی مثل تمشک و سرخس فراهم می‌شود که این امر باعث کاهش فراوانی نهال‌ها و نونهال‌های درختی می‌گردد. Dave و Karen (۲۰۰۰) نیز به این نتیجه دست یافتند که فراوانی پوشش علفی کف جنگل وابستگی زیادی به سطح روشنه دارد و با افزایش سطح روشنه این پوشش افزایش می‌یابد و همچنین میزان جوانه‌زنی بذر درختان کم می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که در هر دو منطقه میانگین نور در روشنه‌های بزرگ از دیگر روشنه‌ها بیشتر است و در روشنه‌های کوچک نیز از همه کمتر است. به‌دلیل تراکم بیشتر درختان در روشنه‌های کوچک تاج‌ها به هم نزدیک‌ترند و نور کمتری وارد روشنه‌ها می‌شود، اختلاف میانگین شدت نور نسبی در سطوح مختلف روشنه معنی‌دار بود، به‌طوری‌که با افزایش سطح روشنه میانگین شدت نور نسبی افزایش یافت که با نتایج ذوقی و همکاران (۱۳۹۱) و همچنین حکیم‌پور (۱۳۸۹) که عنوان کردند با افزایش سطح روشنه میزان نور ورودی به روشنه بیشتر می‌شود، مطابقت دارد.

Muick (۱۹۹۰) به‌منظور بررسی اثر سایه بر استقرار و رشد بلوط آبی (*Quercus douglasii*) و بلوط ساحلی (*Quercus agrifoli*) در علفزارهای کالیفرنیا مطالعه‌ای انجام دادند که بیان نمود تاج پوشش درخت تابش‌های خورشیدی را جذب می‌کند و منجر به کاهش نور در زیر تاج پوشش و اطراف درخت می‌شود و سایه اثر قوی و معنی‌داری در رابطه با زنده‌مانی نهال‌های بلوط دارد. نتایج نشان داد که بین دو منطقه از نظر زادآوری اختلاف معنی‌داری وجود داشت و زادآوری در منطقه قرق شده بیشتر از منطقه قرق نشده بود. با توجه به ازدیاد نور و پوشش علفی و تخریب و بهره‌برداری بیشتر در منطقه قرق نشده، بالطبع زادآوری نیز در این منطقه کمتر خواهد بود و در منطقه‌ای که پوشش کمتری وجود داشته باشد، زادآوری نونهال‌های بلوط بیشتر خواهد بود. در روشنه‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع وجود سایه زیاد مانع از رشد و استقرار نهال‌های بلندمازو که نورپسند هستند شده و در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع به‌دلیل ازدیاد علف هرز، استقرار نهال‌ها با مشکل مواجه

می‌شود، در نتیجه در روشنه‌های با مساحت ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع بهترین شرایط از نظر زادآوری حاکم است.

حسن‌زاده و حسن‌نژاد (۱۳۹۴) عنوان کردند که زادآوری در هکتار در قطعه مدیریت شده نسبت به قطعه مدیریت نشده بیشتر است که بیشتر بودن تعداد در هکتار زادآوری، ناشی از بهره‌برداری در توده و افزایش نور به داخل توده است. همچنین عنوان کردند عموما جنگل‌هایی که در حاشیه مناطق روستایی واقع هستند، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرند و تعداد در هکتار درختان آنها نیز کاهش می‌یابد که با نتیجه به‌دست‌آمده در این تحقیق و همچنین گزارش Castro Marin و همکاران (۲۰۰۵) در ارتباط با کاهش زادآوری در منطقه حفاظت نشده مطابقت دارد.

فلاح‌چای و همکاران (۱۳۹۰) عنوان کردند که در منطقه حفاظت نشده پارامترهای کمی از قبیل تعداد در هکتار و سطح مقطع در هکتار نسبت به توده حفاظت شده کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است که دلیل آن را می‌توان مربوط به عدم حفاظت، بهره‌برداری غیرقانونی و چرای دام دانست. این نتایج حاکی از آن است که در منطقه قرق نشده زادآوری طبیعی از لحاظ کمی نسبت به منطقه قرق شده کاهش چشمگیری داشته است. پوررضا (۱۳۸۳) و همچنین علیجانپور و همکاران (۱۳۸۶) نیز اذعان داشتند مشخصات کمی در توده حفاظت شده وضعیت بهتری نسبت به منطقه حفاظت نشده داشتند.

حیدری و همکاران (۱۳۹۰) نیز به این نتیجه رسیدند که شدت نور یکی از عوامل مهم در فعال شدن جوانه‌های نهفته و جست‌دهی می‌باشد و با افزایش شدت نور فراوانی زادآوری افزایش می‌یابد. نتایج به‌دست‌آمده توسط شاهینی و همکاران (۱۳۹۳) نشان می‌دهد که با وجود سرشت نورپسندی بلوط، نهال‌های این گونه در سنین اولیه نیاز به مقداری سایه دارند و باید در پناه درختان مادری باشند که با نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق مطابقت دارد. Alijanpour و Mahmoudzadeh (۲۰۰۷) طی پژوهشی که در منطقه ارسباران انجام دادند، بیان نمودند که میانگین تعداد زادآوری گونه‌های اصلی تشکیل‌دهنده تیپ‌های منطقه مورد بررسی (بلوط سیاه، بلوط سفید و ممرز) در منطقه حفاظت شده ارسباران بیشتر از منطقه غیرحفاظتی است. طبق گزارش McLaren و McDonald (۲۰۰۳) رقابت علف هرز یکی از مهم‌ترین عواملی است که زادآوری گونه‌های بلوط را با مشکل مواجه کرده است. طبق نتایج به‌دست‌آمده علی‌رغم نورپسندی بلندمازو، نهال‌های اولیه نیاز به کمی سایه داشته و در اثر تابش شدید نور خورشید آسیب‌پذیر هستند و مقداری سایه مانند شرایط حاکم بر منطقه قرق شده برای رشد نهال‌های بلندمازو مناسب است. بین قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها در دو منطقه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، با این وجود میانگین قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها به‌دلیل وجود نور زیادتر در منطقه قرق نشده بیشتر از منطقه قرق شده بود.

ثاقب‌طالبی و همکاران (۱۳۹۱) طی بررسی‌هایی که روی ساختار راشستان‌های خزری انجام دادند به این نتیجه رسیدند که افزایش نور از یک‌طرف باعث افزایش ارتفاع و قطر نهال‌ها می‌شود و از طرف دیگر باعث کاهش کیفیت آنها می‌گردد. در هر دو منطقه بیشترین میانگین قطر یقه و قطر برابرسینه در روشنه‌های بزرگ‌تر از ۸۰۰ مترمربع و کمترین میانگین در روشنه‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع مشاهده شد. در روشنه‌های بزرگ‌تر به علت رسیدن نور بیشتر به نهال‌های نورپسند بلندمازو، قطر یقه و قطر برابرسینه نهال‌ها بیشتر خواهند شد. عرب و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقی که روی نهال‌های بلندمازو انجام دادند به این نتیجه رسیدند که قطورترین نهال‌های بلندمازو در تاج پوشش باز و نازک‌ترین نهال‌ها در تاج پوشش نیمه‌بسته بوده‌اند و نهال‌های تحت تاج پوشش نیمه‌باز از این نظر حالت بینابینی داشته‌اند. به‌طوری‌که بیشترین قطر یقه در فضای باز به‌دست آمد که دلیل آن را می‌توان کاهش رقابت نوری نهال‌ها به‌دلیل

وجود نور کافی در روشنه‌های بزرگ‌تر و تمرکز بیشتر رشد روی رویش قطری نهال‌ها دانست. کیفیت نهال‌ها در منطقه قرق شده نسبت به قرق نشده وضعیت مناسب‌تری داشت. نتیجه‌ای که ثاقب‌طالبی و همکاران (۱۳۹۱) به‌دست آوردند تایید می‌کند که مطابق این تحقیق کیفیت رشد نهال‌ها و وضعیت شاخه دوانی و سلامت نهال‌ها تحت تاثیر میزان بازشدگی تاج پوشش و رقابت بین پایه‌ها است.

Alijanpour و Mahmoudzadeh (۲۰۰۷) عنوان کردند که وضعیت کمی و کیفی تجدید حیات در منطقه حفاظت شده ارسباران به‌طور معنی‌داری بهتر از منطقه غیر حفاظتی آن است. Brown (۱۹۸۵) در بررسی یک توده مخلوط بلوط در جنگل‌های ایسلند بیان کرد که به‌رغم نورپسندی بلوط، نهال‌های جوان بلوط در اثر تابش شدید نور خورشید آسیب‌پذیر هستند و باعث بروز خصوصیات ناخواسته کیفی از جمله چندشاخگی تاج، پیچیدگی تنه و نامتقارن بودن تاج می‌شود و نهال‌های این گونه در سنین اولیه (کمتر از ۱۰ سالگی) نیاز به مقداری سایه دارند و باید در پناه درختان مادری باشند. در هر دو منطقه بیشترین نهال با تاج متقارن و تنه تک شاخه در روشنه‌های ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع مشاهده شد، یعنی ابتدا با افزایش نور کیفیت نهال‌ها افزایش پیدا کرد و سپس با نور خیلی زیاد این کیفیت کاهش یافت. حکیم‌پور (۱۳۸۹) در مطالعاتی که روی نهال‌های راش در جنگل شصت کلاته گرگان انجام داد نیز به این نتیجه دست یافت که بهترین وضعیت کیفی برای نهال‌ها در روشنه‌هایی با سطح متوسط وجود دارد. غیاث‌الدین و همکاران (۱۳۹۵) عنوان کردند با افزایش سطح روشنه از میزان شادابی نهال‌ها کاسته می‌شود که می‌توان این نتیجه را متاثر از هجوم علف‌های هرز در فضاهای بازتر دانست که بر زنده‌مانی و شادابی نهال تاثیر منفی می‌گذارد.

بر این اساس شناخت خصوصیات کمی و کیفی توده‌های بلندمازو در این قسمت از جنگل‌ها این امکان را فراهم می‌سازد که دخالت‌های جنگل‌شناسی مناسبی اجرا نمود تا اصل استمرار تولید و پایداری جنگل حفظ شود. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که منطقه قرق شده از نظر خصوصیات کمی و کیفی تجدید حیات بلندمازو در وضعیت بهتری قرار دارد و منطقه قرق نشده باید با مدیریت موفق‌تر به سمت تجدید حیات بهتر سوق داده شود. حفاظت از توده‌های جنگل و جلوگیری از تخریب آنها شرط لازم برای پایداری جنگل می‌باشد. زادآوری در داخل روشنه زمانی به نحو مطلوب مستقر می‌شود که نونهال‌ها و نهال‌ها در رقابت با پوشش علفی بر سر منابعی مثل نور، رطوبت و مواد غذایی خاک پیروز شوند. در نتیجه سطح بازشدگی تاج پوشش (روشنه) بایستی به‌اندازه‌ای باشد که شرایط مناسب از لحاظ نور و رطوبت برای استقرار زادآوری و تداوم بقاء جنگل در آینده فراهم شود که با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان داشت اندازه روشنه گسترش یافته برای استقرار نهال‌های بلند-مازو هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی اندازه ۵۰۰ تا ۸۰۰ مترمربع است.

منابع

آملی‌کندری، ع.، مروی‌مهاجر، م.ر.، زبیری، م. و اعتماد، و. (۱۳۹۱) زادآوری طبیعی گونه‌های درختی در ارتباط با ویژگی‌های روشنه‌ها در یک راشستان طبیعی، مطالعه موردی بخش گرازبن جنگل خیرود. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰(۱): ۱۶۴-۱۵۱.

پوررضا، م. (۱۳۸۳) بررسی وضعیت کمی و کیفی جنگل در دو منطقه حفاظت شده و حفاظت نشده در منطقه داربادام استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ۵۷ صفحه.

ثاقب‌طالبی، خ.، جشنی، ژ.، محمدنژادکیاسری، ش.، محمدی، ح. و پایدار، م. (۱۳۹۱) بررسی رژیم نوری در توده‌های طبیعی و

مصنوعی جنگل‌های شمال ایران. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰(۱): ۱۶۵- ۱۸۱.

حسن‌زاد، ا. و حسن‌نژاد، س. (۱۳۹۴) مقایسه مشخصه‌های کمی و کیفی در توده‌های جنگلی طبیعی مدیریت شده و مدیریت نشده سری ۷ شن رود سیاهکل. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۸(۱): ۱۱۵-۱۰۳.

حکیم‌پور، م. (۱۳۸۹) بررسی شکل گروه‌های تجدید حیات در جنگل‌های مدیریت شده راش در جنگل شصت کلاته گرگان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته جنگلشناسی و اکولوژی جنگل، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ۱۲۰ صفحه.

حیدری، م.، پوربابایی، ح. و عطارروشن، س. (۱۳۹۰) وضعیت زادآوری طبیعی بلوط ایرانی در بین گروه‌های بوم‌شناختی در ناحیه رویشی کردو - زاگرس. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴(۴): ۵۹۲-۵۷۸.

ذوقی، م.، رحمانی، ر. و شایسته، ا. (۱۳۹۱) تاثیر مساحت روشنه بر ویژگی‌های کمی گروه‌های زادآوری در تیپ انجیلی- ممرز (جنگل شصت کلاته). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰(۳): ۵۰۴-۴۹۳.

سفیدی، ک.، مروی‌مهاجر، م.ر.، اعتماد، و. و موزاندل، ر. (۱۳۹۳) تاثیر مشخصه‌های پوشش تاجی بر تجدید حیات درختان راش در جنگل‌های آمیخته راش. فصلنامه علمی پژوهشی اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۵(۲): ۳۹-۲۵.

شاهینی، ی.، ثاقب‌طالبی، خ.، حیدری، ح.، پرهیزکار، پ. و آزادفر، د. (۱۳۹۳) تاثیر شدت نور نسبی و موقعیت مکانی روشنه بر ویژگی‌های کمی و کیفی تجدید حیات طبیعی بلندمازو در جنگل لوه استان گلستان. نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۱(۱): ۶۴-۵۴.

طرح جنگلداری تولیدات غیرچوبی درکش. (۱۳۹۲) اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی، ۲۵ صفحه.

عرب، ع.، جلالی، غ.، طبری، م.، اکبری‌نیا، م. و حسینی، م. (۱۳۸۴) جوانه‌زنی بذر، زنده‌مانی و رشد اولیه نهال‌های بلندمازو (*Quercus castaneifolia C. A. Mey*). مجله پژوهش و سازندگی، ۱۸(۴): ۴۹-۴۴.

علیجانپور، ا.، زبیری، م.، مروی‌مهاجر، م.ر. و ضرغام، ن. (۱۳۸۶) مقایسه مشخصه‌های کیفی توده‌های جنگلی در دو منطقه حفاظت شده و غیرحفاظتی ارسباران. مجله دانشکده منابع طبیعی ایران، ۶۰(۱): ۱۰۲-۸۹.

غیاث‌الدین، ح.، جمشیدی‌باختر، ع.، پورمجیدیان، م.، طبری، م.، عامی، ش. و اسپهبدی، ک. (۱۳۹۵) استقرار و زنده‌مانی نهال جنگلی و نهال نهالستانی راش شرقی (*Fagus orientalis* Lipsky) در مساحت‌های مختلف روشنه، ۷(۱): ۱۷-۹.

فلاح‌چای، م.م.، کلانتری‌چروده، خ. و پیام، ح. (۱۳۹۰) مقایسه مشخصات کمی توده‌های طبیعی جنگل در دو منطقه حفاظت شده و غیرحفاظتی، مطالعه موردی جنگل‌های ناو اسالم. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، ۴(۱): ۱۲۱-۱۱۳.

کرمی، آ.، فقهی، ج. و مروی‌مهاجر، م. (۱۳۹۲) تحلیل و سنجش بوم‌شناختی وضعیت مکانی روشنه‌های تجدید حیات در تیپ‌های گوناگون جنگل‌های طبیعی راش شمال ایران. مجله منابع طبیعی ایران، ۶۶(۴): ۴۲۲-۴۱۱.

مروی‌مهاجر، م.ر. (۱۳۸۵) جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۸۷ صفحه.

موسوی، س.ر.، ثاقب‌طالبی، خ.، طبری، م. و پورمجیدیان، م.ر. (۱۳۸۲) تعیین اندازه سطح حفره برای بهبود زادآوری طبیعی راش. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶(۱ و ۲): ۴۶-۳۹.

نصیری، ن.، مروی‌مهاجر، م.، اعتماد، و. و سفیدی، ک. (۱۳۹۴) ویژگی‌های کمی تجدید حیات راش شرقی (*Fagus orientalis* Lipsky) در داخل روشنه و زیرپناه پوشش تاجی، مطالعه موردی بخش گرازبن جنگل خیرود نوشهر. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۳(۱): ۲۴-۱۳.

نمیرانیان، م. (۱۳۸۶) اندازه‌گیری درخت و زیست‌سنجی جنگل. موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۷۴ صفحه.

Alijanpour, A. and Mahmoudzadeh, A. (2007) Investigation and comparison of natural regeneration structure of forest stands in protected and non-protected areas in Arasbaran. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(10): 1697-1702.

Brown, H. (1985) Regeneration following cutting in a mixed Oak stand in Rhod Island. University of Rhod Island. Agriculture Experiment Station, 1240 p.

Castro Marin, G., Nygard, R., Benigno Gonzales, R. and Per Christer, O. (2005) Stand dynamics and basal area change in a tropical dry forest reserve in Nicaragua.

Silvicultural characteristics of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) regeneration under different RLI and positions within gaps. Forestry, 84(2): 177-185.

Runkle, J.R. (1981) Gap regeneration in some old growth forests of the eastern United States. Ecology, 62(4): 1041-1051.

Sagheb-Talebi, Kh. (1996) Quantitative and qualitative Merkmale von Buchen-jungwüchsen (*Fagus sylvatica* L.) unter dem Einfluss des Lichtes und anderer Standorts faktoren. *Zurich, beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen* (SZF), 78: 219.

Sefidi, K., Marvie Mohadjer, M.R., Mosandl, R. and Copenheaver, C.A. (2011) Canopy gaps and regeneration in old-growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran. Forest Ecology and Management, 262(6): 1094–1099.

Wang, G. and Liu, F. (2011) The influence of gap creation on the regeneration of *Pinus tabuliformis* planted forest and its role in the near-natural cultivation strategy for planted forest management. Forest Ecology and Management, 262(3): 413-423.

Yamamoto, S.I. (1995). Gap characteristics and gap regeneration in a sunalpine old-growth coniferous forests, central Japan. Ecology Researcher (TOKYO), 10(1): 31-39.

Forest Ecology and Management, 208(1-3): 63–75.

Dave, K. and Karen, A. (2000) Gap disturbances in northern old – growth forest of British Colombia, Canada. Journal of Vegetation Science, 13(5): 685-695.

Kooch, Y., Hosseini, S.M., Samonil, P. and Hojjati, S.M. (2014) The effect of wind throw disturbances on biochemical and chemical soil properties in the northern mountainous forests of Iran. Catena, 116(1): 142–148.

McLaren, K.P. and McDonald, M.A. (2003) The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. Forest Ecology and Management, 183(1-3), 61-75.

Muick, P.C. (1990) Effects of shade on Blue Oak and Coast Live Oak regeneration in California annual grasslands. Presented at the Symposium on Oak Woodlands and Hardwood rang land management, October 31- November 2, 1990. Davis, California: 165-174.

Nagel, T.A., Svoboda, M., Rugani, T. and Diaci, J. (2010) Gap regeneration and replacement patterns in an old-growth *Fagus–Abies* forest of Bosnia–Herzegovina. Plant Ecology, 208(2): 307–318.

Parhizkar, P., Sagheb-Talebi, Kh., Mataji, A., Nyland, R. and Namiranian, M. (2011)

A comparison of Quantitative and Qualitative of Oak (*Quercus castaneifolia*) Regeneration in the Protected and Unprotected Forests in Northern Khorasan

Mansooreh Aghasizadeh[1]*, Kambiz Taheri Abkenar[2] and Alireza Amoli Kondori[3]

1) Former M.Sc. Student of Forest Ecology, University of Guilan, Guilan, Iran. *Corresponding Author Email Address: mansooreh.aghasi@gmail.com
2) Associate Proffessor of Forestry, University of Guilan, Guilan, Iran.
3) Ph.D. Student of Forest Ecology, University of Lorestan, Lorestan, Iran.

Date of Submission: 2015/04/11 Date of Acceptance: 2017/01/19

Abstract

Canopy gaps have an important role in establishing of natural regeneration and determining the vegetation composition in forest ecosystems. The regeneration of oak trees can lead to better management of forest stands. This study was performed in the Oak forest of northern Khorasan to investigate the characteristics of established seedlings in forest gaps. To study the natural regeneration in the forests, 30 gaps in the protected area and 30 gaps in the unprotected area were selected (in three classes). At first, the gaps area was recorded and the selected parameters such as slope, direction, height, herb layer were measured. The specifications of quantitative parameters (light intensity, regeneration, diameter at breast height (1.30 m) and collar diameter of oak seedling (*Quercus castaneifolia*) and qualitative (mode of branching, crown shape) in various gaps were studied. There was a significant difference between these two regions in terms of the parameters mentioned except collar diameter and diameter at breast height of the seedlings. The regenerations in both areas in the gaps of 500-800 m^2 have had a better situation than other gaps. In addition, the best condition was qualitatively observed in the gaps of500-800 m^2. Finally, it can be concluded that the regeneration in the protected area both quantitative and qualitative was in a more suitable situation than the unprotected area, because the unprotected area was closer to the village and under more destruction and utilization than the dense area.

Keywords: Gap, Northern Khorasan, *Quercus castaneifolia*, Regeneration.