دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

ویژگی‌های ساختاری روشنه‌ها در فاز تشکیل روشنه در روند تحولی توده‌های راش در جنگل‌های اسالم استان گیلان

کیومرث سفیدی[۱]، زینب پورقلی[۲]، خسرو ثاقب طالبی[۳] و فرشاد کیوان بهجو[۴]

۱- استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی،
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی،
(نویسنده مسوول: zeynab.poorgholi93@gmail.com)
۳- دانشیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران،
۴- دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی،
تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۹/۱۳

چکیده

روشنه‌های تاج پوشش که به وسیله آشفتگی‌های کوچک‌مقیاس ایجاد می‌گردند، نقش کلیدی در تنظیم مسیرهای توالی در جنگل‌های معتدله ایفا می‌کنند. این پژوهش با هدف بررسی ویژگی‌های ساختاری روشنه‌های تاجی در فاز تشکیل روشنه در روند تحولی توده‌های راش در جنگل‌های اسالم به‌عنوان فاز آغازین تحول توده‌های راش صورت گرفت. پس از بررسی‌ها و جنگل گردشی‌های اولیه، سه قطعه‌نمونه یک هکتاری انتخاب و در هر یک از این قطعات، برخی از ویژگی‌های روشنه‌ها مانند مساحت روشنه، نوع گونه‌های درختی ایجادکننده روشنه، مشخصات زادآوری، تعداد روشنه و درختان پرکننده روشنه موردانداز‌ه‌گیری قرار گرفت. تعداد و گونه درختان روشنه‌ساز در هر یک از روشنه‌ها محاسبه و مشخصات زادآوری شامل گونه، تعداد، قطر یقه و ارتفاع نونهال‌های مستقرشده در هر یک از روشنه‌ها ثبت و تعداد و گونه نهال‌های پرکننده روشنه اندازه‌گیری گردید. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده اندازه متوسط مساحت روشنه‌ها در این فاز ۲۷۵/۰۵ مترمربع به دست آمد و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین روشنه به ترتیب با مساحت ۵۵۱/۲۶ و ۷۰/۸۵ مترمربع اندازه‌گیری شد. در هر سه قطعه‌نمونه درختان روشنه‌ساز به گونه راش اختصاص یافت. بیشترین و کمترین فراوانی درختان پرکننده روشنه به ترتیب برای راش و سایر گونه‌ها محاسبه گردید. بیشترین و کمترین میزان زادآوری در داخل روشنه‌ها به‌ترتیب برای گونه راش (۵۳/۲۶ درصد) و سایر گونه‌ها (۷/۸۰ درصد) اندازه‌گیری شد. در مجموع در سه قطعه‌نمونه تعداد ۲۸ اصله روشنه‌ساز که تماماً از گونه راش بودند، اندازه‌گیری شد که حجم متوسط روشنه‌سازها ۱۵/۷ مترمکعب در هکتار بود. بر این اساس به نظر می رسد در مرحله انتهایی توالی در جنگل‌های منطقه اسالم راش مهم‌ترین گونه ایجاد کننده پر کننده روشنه ها به شمار می رود.

واژه‌های کلیدی: آشوب، پرکننده روشنه، توالی، روشنه‌ساز، زادآوری

مقدمه

در جنگل‌های طبیعی، مراحل تحولی بر اساس ویژگی های ساختاری توده از نظر تعداد و حجم درختان زنده، تعداد و حجم خشکه‌دار و نسبت آن‌ها در طبقه‌های قطری مختلف و همچنین حضور روشنه در پوشش تاجی، زادآوری و تعداد آشکوب‌های توده به مراحل و فازهای مختلف دسته‌بندی‌شده‌اند. بر این اساس در جنگل‌های راش اروپا مراحل و فازهای مختلفی شناسایی‌شده‌اند (۹). مطالعات کورپل (۹) در جنگل‌های اروپا نشان داد که در توده‌های طبیعی راش، سه مرحله تحولی اصلی قابل تفکیک است که شامل مراحل اولیه، بلوغ و پوسیدگی هستند این سه مرحله در راشستان های هیرکانی نیز تعیین و بررسی شده‌اند (۲۳). در سال‌های اخیر در جنگل‌های آمیخته راش در شمال ایران نیز سه مرحله حجم‌افزایی، انباشت حجم و دگرگونی و کاهش حجم در تکامل توده‌ها شناسایی شدند که هر یک از این مراحل خود متشکل از فازهای مختلفی هستند. مرحله افزایش حجم، شامل فازهای زادآوری و تشکیل زیرآشکوب، مرحله انباشت حجم شامل فازهای کاهش پایه‌ها، نورافزایی و حجم‌افزایی و مرحله دگرگونی و کاهش حجم شامل فازهای تشکیل روشنه، کهن‌رست و حجم‌کاهی می‌باشند (۲۵).

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ساختاری توده‌های جنگلی روشنه‌ها هستند (۳۰). روشنه‌ها در اثر مرگ یک یا گروهی از درختان به دلایل مختلف و شکل‌گیری فضایی در توده‌های جنگلی ایجاد می‌شوند که وسعت آن‌ها بسته به قطر و تعداد درختان حذف‌شده متغیر است. به درختانی که مرگ آن‌ها منجر به ایجاد فضای باز در تاج پوشش جنگل یا روشنه می‌شود، درختان ایجادکننده روشنه اطلاق می‌شود (۳۱،۲۴). روشنه‌ها در اثر خشک شدن درختان و درنتیجه از بین رفتن تاج پوشش درختان در جنگل به وجود می‌آیند (۲۰). به‌طورکلی روشنه‌ها دو نوع هستند، روشنه‌های طبیعی و روشنه‌های انسان‌ساخت (مصنوعی). اختلال در تاج پوشش و تشکیل روشنه‌ها باعث افزایش رشد تجدیدحیات درختان می‌گردد؛ بنابراین تعداد و اندازه‌ی روشنه‌ها به‌طور چشمگیری پویایی جوامع را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۷).

تجدید حیات طبیعی درختان جنگل از وقایع مهم در چرخه جنگل به شمار می‌رود، به‌طوری‌که تداوم حیات و پایداری دائمی و تا حدی ترکیب توده‌های جنگلی به آن بستگی دارد (۳) و یکی از مهمترین پدیده‌های موردبررسی در علم جنگل‌شناسی است (۲۹). تجدیدحیات طبیعی نه‌تنها روی خاک، بلکه روی چوب‌ها و تنه‌های در حال پوسیدن نیز

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

صورت می‌گیرد (۶). درختان پوسیده می‌توانند بستر بذر مناسب برای رشد و استقرار نهال‌ها به شمار روند (۲). از سوی دیگر، ایجاد فضای خالی در آشکوب بالای جنگل‌های طبیعی و بکر که حاصل افتادن یا خشکیدن درختان بزرگ است، باعث تابش نور خورشید به کف جنگل، حفظ خنکی و رطوبت در جنگل (۱۳) و درنتیجه تحریک بذردهی درختان اطراف روشنه می‌گردد (۲۹)، علاوه بر شرایط محیطی کف جنگل در مجاورت خشکه‌دارها به تدریج تغییر می‌یابد، به‌طوری که برای سبز شدن بذرها و رویش نهال‌های حاصل از آن‌ها مساعدتر می‌گردد.

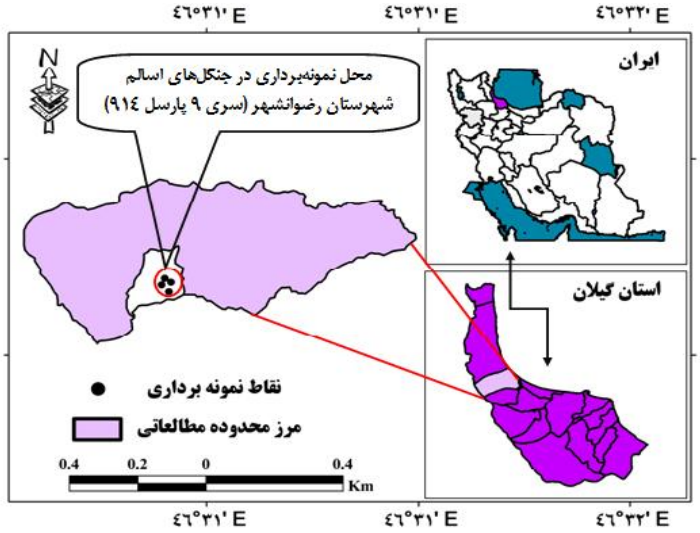
در جنگل‌های راش شمال ایران، مطالعات متعددی درباره ویژگی‌های ساختاری روشنه مانند مساحت و شکل روشنه‌ها انجام شده است، از جمله این مطالعات که در جنگل‌های راش در گرازبن انجام شده است، مساحت روشنه‌ها از ۱۹ تا ۱۲۵۰ مترمربع متغیر بوده و مدیان مساحت روشنه‌ها ۱۷۸ مترمربع گزارش شده است و شکل روشنه‌ها با مساحت کمتر از ۴۰۰ مترمربع کاملا نامنظم است (۲۶). محمدی و همکاران (۱۲) در بررسی مشخصه‌های کمی زادآوری در روشنه‌های ناشی از بهره‌برداری و طبیعی در جنگل آمیختهٔ راش در خیرودکنار به این نتیجه رسیدند که در روشنه‌های طبیعی میانگین فراوانی نهال‌ها و همچنین فراوانیۀ نهال‌های گونه راش رابطه معنی‌داری با مساحت روشنه دارند، در حالی که فراوانی نهال‌های بلندتر از ۱/۳۰ متر ارتباط معنی‌داری با اندازه روشنه نشان نمی‌دهند.

شناخت وضعیت روشنه‌هایی که بدون هیچ‌گونه دخالت مدیریتی در عرصه‌ی جنگل‌های طبیعی ایجاد می‌شود از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا این موضوع می‌تواند مدیران و برنامه‌ریزان را در تهیه و اجرای طرح‌های جنگلداری و تعیین روش‌ها و یا شیوه‌های جنگل‌شناسی به‌طور موثرتری هدایت کند. یکی از اصلی‌ترین رویدادهای طبیعی که تحول توده‌های مختلف را متأثر می‌سازد و به‌عنوان نخستین مرحله از آغاز روند پویایی توده‌های جنگلی به شمار می‌رود، تشکیل روشنه در پوشش تاجی است که در فاز تشکیل روشنه‌ها اتفاق می‌افتد. با توجه به اهمیت شکل‌گیری و ایجاد روشنه‌ها در شیوه جنگل‌شناسی گزینشی در جنگل‌های راش شمال کشور این پژوهش با هدف بررسی ویژگی‌های ساختاری روشنه‌های تاجی در فاز تشکیل روشنه در روند تحولی توده‌های راش در جنگل‌های اسالم به عنوان فازآغازین تحول توده‌های راش صورت گرفت. ارائه ویژگی‌های کمی و کیفی روشنه‌های تاجی در این فاز می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های جنگل‌شناسی مانند عملیات پرورشی و نیز نشانه‌گذاری توده‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

رویشگاه‌های مورد مطالعه در حوضه آبخیز شفارود، یکی از حوضه‌های آبخیز غرب استان گیلان با مساحت ۳۷۴۶۷ هکتار، از نظر مختصات جغرافیایی در عرض جغرافیایی "۲۳ °۳۷ و'۴۰ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی' ۴۲ °۴۸ و '۰۰ °۴۹ شرقی واقع گردیده است. پژوهش حاضر در جنگل‌های مدیریت‌نشده غرب استان گیلان، در قطعات شاهد مورد بررسی در طرح ملی شناخت ویژگی‌های مناسب راشستان‌های شمال کشور برای اعمال جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت (شیوه تک‌گزینی) واقع در پارسل ۹۱۴ سری ۹ حوضه آبخیز شفارود شهرستان تالش انجام شد. ارتفاع از سطح دریا در منطقه حدود ۱۲۰۰ متر است. تیپ خاک، قهوه‌ای شسته‌شده با بافت رسی تا لومی- رسی و بسیار عمیق با ساختمان دانه‌ای، دارای هوموس مول اسیدی عمیق، ریشه‌دوانی خوب و میزان نفوذپذیری خاک، خوب تا متوسط است. براساس اطلاعات موجود، متوسط دمای سالیانه ۱۵/۷ سانتی‌گراد است. میانگین بارندگی سالیانه ۹۸۹/۷ میلی‌متر بوده و منطقه فاقد ماه‌های خشک در سال است (۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی قطعات یک هکتاری مورد مطالعه در جنگل‌های اسالم
Figure 1. The geographical location of study area in the Asalem forest

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

شیوه اجرای پژوهش

به‌منظور مطالعه ویژگی‌های کمی روشنه‌ها در فاز تحولی تشکیل روشنه، پس از بررسی‌ها و جنگل گردشی‌های اولیه، از بین قطعات شاهد مورد بررسی در طرح ملی شناخت ویژگی‌های مناسب راشستان‌های شمال کشور برای اعمال جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت (شیوه تک‌گزینی) (۲۳) واقع در حوضه شفارود تالش، سه قطعه نمونه یک هکتاری به شکل مربع (۱۰۰×۱۰۰ متر) که به لحاظ داشتن مشخصه‌های ساختاری به فاز تشکیل روشنه تعلق دارند، انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از انتخاب و مشخص‌کردن قطعات نمونه در جنگل، در هر یک از این قطعات نمونه یک هکتاری، برخی از ویژگی‌های روشنه‌ها در این فاز مانند مساحت روشنه، نوع گونه‌های درختی ایجادکننده روشنه (روشنه‌سازها)، مشخصات زادآوری، تعداد روشنه و درختان پرکننده روشنه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. درخت روشنه‌ساز[1] در روشنه‌های طبیعی به‌درختانی اطلاق می‌شود که با آشفتگی‌های طبیعی از تاج پوشش حذف شود و دارای اشکال متفاوتی مانند درختان بادافتاده (ریشه کن شده، شکسته شده) و یا عوامل قارچی و بیماری‌زا هستند. درخت پرکننده روشنه[2] در واقع به درختانی اطلاق می‌شود که در حال پرکردن فضای ایجاد شده در زیر روشنه هستند (۲۶).

برداشت داده‌های مربوط به روشنه به شکل آماربرداری صد درصد از تمامی روشنه‌های موجود در قطعات مورد مطالعه صورت گرفت (۲۶). در پژوهش حاضر روشنه‌ها به شکل بازشدن پوشش تاجی با حداقل مساحت ۲۰ مترمربع که در اثر خشک شدن طبیعی درختان اتفاق می‌افتند، تعریف شد (۱۵،۲۲،۲۴،۷). زمانی که ارتفاع درختان و نهال‌ها به نصف ارتفاع درختان جانبی رسید، روشنه‌ها بسته فرض شدند و در این بررسی اندازه‌گیری نشدند (۱۰)

به منظور اندازه‌گیری مساحت روشنه قطر بزرگ (L) با تعریف بزرگترین قطر روشنه و نیز قطر کوچک (W) با تعریف کوچکترین قطر عمود بر قطر بزرگ در هر روشنه با استفاده از متر نواری برداشت شد. براساس روش رانکل[3] به عنوان شکل غالب در روشنه‌ها مساحت هریک از روشنه‌ها اندازه‌گیری شد. این روش از روش‌های پرکاربرد در جنگل‌های مشابه است (۲۴،۲۸،۱۸،۲۲،۱۵،۸،۷) و در فضای منطبق بر حاشیه تاج بر روی زمین ملاک عمل قرار می‌گیرد. سپس تعداد و گونه درختان روشنه‌ساز در هر یک از روشنه‌ها یادداشت و محاسبه شد (۲۶). مشخصات زادآوری شامل گونه، تعداد، قطر یقه و ارتفاع نونهال‌های مستقرشده در هر یک از روشنه‌ها محاسبه و ثبت گردید. همچنین تعداد و گونه نهال‌های پرکننده روشنه با درنظر گرفتن موقعیت خال یا نهال در داخل روشنه و ارتفاع آن (ارتفاع بیش از ۱/۳۰ متر) در هر روشنه به‌عنوان زادآوری‌های اصلی استقراریافته در روشنه اندازه‌گیری شد (۱۲). روش‌های متفاوتی به‌منظور کمی‌سازی شکل روشنه استفاده می‌شود که شاخص نسبت قطر بزرگ به قطر کوچک (۱۹) و شاخص نسبت محیط به مساحت روشنه (۱۴،۱۵،۲۴) کاربرد بیشتری دارد. در پژوهش حاضر از نسبت مساحت به محیط روشنه به‌عنوان شاخصی برای بررسی تأثیر حاشیه‌ای روشنه‌ها براستقرار نهال استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، روشنه‌ها در سه طبقه از نظر مساحت، شامل روشنه‌های کوچک با مساحت کمتر از ۲۰۰ مترمربع، روشنه‌های متوسط با مساحت ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع و روشنه‌های بزرگ با مساحت بیش از ۵۰۰ مترمربع طبقه بندی شدند (۲۴،۲۸،۲۳،۱۵).

نتایج و بحث

روشنه‌ها نقش مهمی در بوم‌نظام جنگل به منظور حفاظت از تنوع زیستی و خاک، تحت تأثیر قرار دادن چرخه عناصر غذایی و حفاظت از ساختار پیچیده مرحله نهایی توالی جنگل ایفا می‌کنند. در این مطالعه ویژگی‌های ساختاری روشنه‌های تاجی در فاز تشکیل روشنه در روند تحولی توده‌های راش مورد بررسی قرار گرفت. جدول (۱) مشخصات کمی اندازه‌گیری شده سه قطعه یک هکتاری شامل حجم سرپا، تعداد در هکتار و قطر برابر سینه را به‌منظور شناخت بهتر وضعیت توده‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات کمی قطعات یک هکتاری در فاز تشکیل روشنه

Table 1. Quantitative characteristics of one-hectare sample plots in the Gap making phase

	قطعه یک	قطعه دو	قطعه سه	متوسط توده
تعداد در هکتار	۳۷۴	۴۶۴	۳۰۱	۳۷۹/۶۶
میانگین قطر درخت (سانتی‌متر)	۳۰/۲۶	۲۶/۴۱	۳۳/۹۰	۳۰/۱۹
حجم سرپا (مترمکعب در هکتار)	۴۸۰/۹	۴۷۵/۲	۵۸۸/۴	۵۱۴/۸۳
تعداد روشنه‌ساز	۱۱	۹	۸	۹/۳۳

در این مطالعه، در مجموع سه قطعه نمونه، تعداد ۱۲ روشنه (در هر قطعه نمونه چهار روشنه) شناسایی و مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در این پژوهش در پوشش تاجی در هر هکتار تعداد چهار روشنه در هکتار اندازه‌گیری شد. سفیدی و همکاران (۲۶) در بررسی تأثیر مشخصه‌های روشنه‌های پوشش تاجی بر تجدید حیات درختان راش، تعداد سه روشنه در هر هکتار را گزارش نمودند که با نتایج این تحقیق اختلاف کمی دارد. در پژوهش حاضر روشنه‌سازها با افتادن بیش از دو درخت ایجاد شده‌اند که با نتایج سایر پژوهش‌های انجام شده در جنگل‌های هیرکانی از جمله پژوهش دلفان اباذری و همکاران (۵) و محمدی و همکاران (۱۲) مطابقت دارد. سفیدی و همکاران (۲۶) بیشترین تعداد روشنه‌ساز در یک روشنه را چهار خشکه‌دار گزارش نمودند. در این پژوهش بیشترین تعداد روشنه‌ساز در یک روشنه هفت خشکه‌دار بود.

1- Gap Maker 2- Gap filler 3- Runkle

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

در جنگل‌های شمال ایران ثاقب طالبی و همکاران (۲۳) روشنه‌ای با ۶ روشنه‌ساز را ذکر کرده‌اند. کاکبل و همکاران (۱۰) در اروپا، در مطالعه خود در جنگل‌های راش بوسنی بیان داشتند که اغلب روشنه‌ها (بیش از ۵۰ درصد روشنه‌ها) به وسیله یک خشکه‌دار تشکیل می‌شوند. ناگل و اسبودا (۱۴) در جنگل‌های راش نراد اروپا گزارش دادند که اغلب تشکیل روشنه با افتادن بیش از یک درخت ایجاد می‌شوند. دلیل این موضوع می‌تواند تفاوت در نوع و شدت آشوب‌ها در جنگل‌های راش در ایران و اروپا باشد.

جدول (۲) مشخصات کمی روشنه‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تنوع در اندازه، در روشنه‌ها مشاهده می‌شود، به طوری که بزرگ‌ترین روشنه با مساحت ۵۵۱/۲۶ مترمربع و کوچکترین روشنه با مساحت ۷۰/۸۵ مترمربع به ترتیب در قطعه یک و سه اندازه گیری شد. براساس نتایج این پژوهش اندازه متوسط مساحت روشنه‌ها در این فاز ۲۳۸/۳ مترمربع به دست آمد و مدیان اندازه روشنه ۲۱۷/۵ مترمربع برآورد شد که بدین معناست که حداقل نیمی از روشنه‌ها اندازه کوچکتر از ۲۳۸/۳ مترمربع دارند. این مقدار در واقع نشان دهنده این موضوع است که اغلب آشفتگی‌های ایجادکننده روشنه در این فاز تحولی در مقیاس متوسط و با افتادن تعداد دو خشکه‌دار یا بیشتر به وقوع می‌پیوندند. این مقدار در مقایسه با سایر مطالعات انجام گرفته در جنگل‌های شمال کشور یک حد متوسط را نشان می‌دهد (۲۳،۵). بسیاری از پژوهشگران دیگری که در مورد روشنه‌ها در توده‌های راش مطالعه کرده‌اند، بیشتر روشنه‌های موجود در راشستان‌ها را روشنه‌هایی با مساحت کم (تقریباً کمتر از ۲۰۰ مترمربع) معرفی کرده‌اند (۲۱،۲۴،۲۸). اما ثاقب طالبی و شوتز فراوان‌ترین روشنه‌ها را در محدوده ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع اعلام کرده‌اند (۲۵).

جدول ۲- ویژگی‌های روشنه‌های پوشش تاجی به تفکیک قطعه نمونه در فاز تحولی تشکیل روشنه

Table 2. Characteristics of gaps separated by sample plots in the Gap making phase

قطعه نمونه	یک	دو	سه	میانگین
میانگین مساحت (مترمربع)	۲۷۵/۰۵	۲۷۴/۳۰	۱۶۵/۵۷	۲۳۸/۳۱
مدیان مساحت (مترمربع)	۲۱۵/۵۹	۲۵۱/۴۴	۱۸۵/۵۷	۲۱۷/۵۳
بزرگ‌ترین روشنه	۵۵۱/۲۶	۴۶۱/۶۲	۲۲۰/۲۴	۴۱۱/۰۴
کوچک‌ترین روشنه	۱۱۷/۷۹	۱۳۲/۶۶	۷۰/۸۵	۱۰۷/۱۰

جدول (۳) فراوانی متوسط درختان پیرامونی، روشنه‌ساز و پرکننده روشنه را در سطح سه هکتار نشان می‌دهد. براساس نتایج بدست آمده، بیشترین و کمترین فراوانی درختان پیرامونی به‌ترتیب مربوط راش (۹۱ درصد) و سایر گونه‌ها (۲/۳ درصد) به دست آمد. لازم به ذکر است در هر سه قطعه نمونه درختان روشنه‌ساز به گونه راش اختصاص یافت. بیشترین و کمترین فراوانی درختان پرکننده روشنه به ترتیب مربوط به گونه راش (۵۹/۹۵ درصد) و سایر گونه‌ها (۹/۶۲ درصد) است. در روشنه‌های تاجی، بیشترین فراوانی گونه درختان مربوط به پیرامونی و پرکننده و روشنه ساز مربوط به گونه راش است که با نتایج نصیری و همکاران (۱۶) همخوانی دارد. نکته حائز اهمیت در این پژوهش این است که تمامی روشنه‌ها توسط گونه راش ایجاد شده‌اند. این موضوع می‌تواند به این دلیل باشد که توده‌های مورد مطالعه با توجه به اینکه در مراحل تحولی پیشرفته قرار دارند گونه راش در این مرحله غالبیت داشته و درنتیجه به دلیل نزدیک شدن درختان به سن دیرزیستی و در نتیجه آشوب‌های درون جنگل، این درختان خشک شده و منجر به ایجاد روشنه شده‌اند.

جدول ۳- فراوانی درختان پیرامونی، پرکننده و روشنه‌ساز در سطح سه هکتار در فاز تحولی تشکیل روشنه

Table 3. Frequency of Surrounding trees, gap fillers and gap makers in the Gap making phase

گونه	درختان پیرامونی	روشنه ساز	روشنه پر کن
راش	۹۱	۱۰۰	۵۹/۹۵
افرا	۶/۷	۰	۳۰/۴۳
سایر گونه ها	۲/۳	۰	۹/۶۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول (۴) فراوانی زادآوری آن در داخل روشنه‌های تاجی را در قطعات نمونه یک هکتاری نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشترین و کمترین فراوانی زادآوری در داخل روشنه‌ها به‌ترتیب برای گونه راش (۵۳/۲۶ درصد) و سایرگونه‌ها (۷/۸۰ درصد) اندازه‌گیری شد.

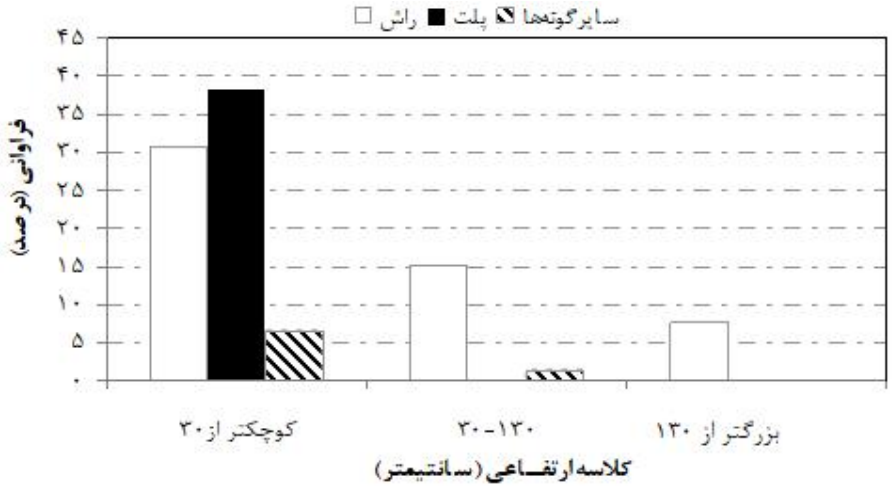
[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

جدول ۴- شمار و درصد زادآوری در قطعات نمونه یک هکتاری در فاز تحولی تشکیل روشنه
Table 4. Number and percentage of regeneration in the one-hectare sample plots in the Gap making phase

قطعه نمونه	راش		پلت		سایرگونه‌ها		جمع	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
یک	۱۹۷	۴۴/۰۷	۱۹۶	۴۳/۸۵	۵۴	۱۲/۰۸	۴۴۷	۱۰۰
دو	۱۷۴	۵۶/۴۹	۱۱۸	۳۸/۳۱	۱۶	۵/۲۰	۳۰۸	۱۰۰
سه	۲۵۰	۶۰/۰۹	۱۴۰	۳۳/۶۵	۲۶	۶/۲۶	۴۱۶	۱۰۰
میانگین	۲۰۷	۵۳/۲۶	۱۵۱/۳۳	۳۸/۹۴	۳۲/۰۰	۷/۸۰	۳۹۰/۳۳	۱۰۰

براساس نتایج بدست آمده از بررسی تعداد زادآوری در کلاسه‌های ارتفاعی در داخل روشنه‌ها در مجموع سه قطعه نمونه، در کلاسه کوچکتر از ۳۰ سانتی‌متر افرا پلت بیشترین فراوانی (۳۸/۵ درصد) را به خود اختصاص داد. همچنین در کلاسه ۳۰-۱۳۰ سانتی‌متری و در کلاسه بزرگتر از ۱۳۰ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین فراوانی برای گونه راش با ۱۵/۱ و ۷/۷ درصد اندازه‌گیری و ثبت گردید (شکل ۲). براساس نتایج بدست آمده از بررسی زادآوری علی‌رغم اینکه پلت بیشترین فراوانی در کلاسه‌های ارتفاعی کوچکتر از ۳۰ سانتی‌متر را در داخل روشنه‌ها به خود اختصاص داد اما در کلاسه بزرگتر از ۱۳۰ سانتی‌متر زادآوری این گونه مشاهده نشد و تنها نهال‌های راش در این کلاسه مشاهده شد. احتمالا در سال‌های اولیه تجدیدحیات افرا پلت به خوبی صورت گرفته ولی با ادامه فرآیند رویش، به علت رقابت با گونه راش و با توجه به سرشت روشنایی پسندی افرا پلت و کاهش میزان نور در سطح روشنه در سال‌های بعدی از تعداد نهال های آن به شدت کاسته شده است که با نتایج مطالعه دهدشتی‌فر و همکاران (۴) مطابقت دارد. بذر راش سنگین است و با دوره بذردهی طولانی مدت است. بذرهای گونه راش به دلیل سنگینی اکثراً در اطراف درخت مادری (در مناطق مسطح) یا به فاصله کمی از آن (در مناطق شیب‌دار) پراکنده می‌شوند (۲۷). در مقابل، بذر افرا پلت سبک و با دوره بذردهی کوتاه است و پراکنش بذری آن به وسیله باد صورت می‌گیرد (۱۱). پلت به دلیل نورپسندبودن افزون بر حضور بارزتر در روشنه‌های بزرگ می‌تواند وضعیت نوری مناسب را برای راش در توده‌های تحت آشفتگی فراهم آورد. به عبارت دیگر پلت این توانایی را دارد که قبل از راش به عنوان گونه پیشاهنگ رشد کند و شرایط محیطی به ویژه وضعیت نوری مناسب را برای گونه راش فراهم کند. پرهیزکار و همکاران (۱۷) در بررسی تأثیر اندازه روشنه و مراحل تحولی بر روی ویژگی‌های زادآوری راش بیان داشتند که اندازه روشنه به دلیل افزایش نور و آب قابل دسترس و نیز نرخ سریع تجزیه لاشبرگ، یکی از مهمترین عامل‌هایی است که رویش نهال ها را در داخل روشنه‌ها تحت تاثیر قرار می‌دهد. با افزایش مساحت روشنه رقابت نهالها برای کسب رطوبت و مواد غذایی از درختان بالغ پیرامون روشنه افزایش می‌یابد.



شکل ۲- فراوانی تعداد زادآوری در کلاسه‌های ارتفاعی به تفکیک گونه در سطح سه هکتار در فاز تحولی تشکیل روشنه
Figure 2. Frequency of regeneration number in height classes separated by species at the three hectares in the Gap making phase

در مجموع در سه قطعه نمونه تعداد ۲۸ اصله روشنه‌ساز که تماماً از گونه راش بودند، شناسایی و اندازه‌گیری شد که حجم متوسط روشنه‌سازها ۲۵/۷ مترمکعب در هکتار محاسبه شد (جدول ۵). طبق نتایج به دست آمده در بین درختان روشنه‌ساز، فراوانی خشکه‌دارهای افتاده نسبت به خشکه‌دارهای سرپا و کنده در داخل روشنه‌ها بسیار بیشتر است که با نتایج پژوهش دهدشتی‌فر و همکاران (۴) مطابقت دارد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

جدول ۵- ویژگی روشنه‌سازها در فاز تحولی تشکیل روشنه

Table 5. Characteristics of gap makers in the Gap making phase

گونه	خشکه‌دار افتاده		خشکه‌دار سرپا		کنده	
	تعداد (اصله)	حجم (مترمکعب)	تعداد (اصله)	حجم (مترمکعب)	تعداد (اصله)	حجم (مترمکعب)
راش	۲۰	۷۲/۴	۶	۴/۶	۲	۰/۱
جمع	۲۰	۷۲/۴	۶	۴/۶	۲	۰/۱

در یک نتیجه گیری کلی می‌توان عنوان کرد که در فاز از تحول توده‌های راش در منطقه گونه راش مهم‌ترین گونه از لحاظ دخالت در شکل‌گیری و نیز پر شدن تدریجی روشنه ها محسوب می شود و سایر گونه ها نقش چندانی در شکل گیری روشنه ها ندارد. لازم است چنانچه عملیات پرورشی و یا قطع در این فاز از تحول صورت گیرد توجه کافی به پیروی از روند طبیعی شکل‌گیری روشنه‌ها و ایجاد روشنه با یک و یا دو اصله درخت و در اندازه متوسط اقدام کرد. روشنه‌های بزرگ تر با برداشت درختان بیش از سه اصله دور از روند طبیعی این توده‌ها است.

منابع

1. Amanzadeh, B., Kh. Sagheb-Talebi, B.S. Foumani, F. Fadaie, J.J. Camarero and J.C. Linares. 2013. Spatial distribution and volume of dead wood in Unmanaged Caspian Beech (*Fagus orientalis*) Forests from Northern Iran. Forests, 4: 751-765.
2. Ashton, D.H. 1986. Ecology of Bryophytic communities in mature *Eucalyptus regnans* F. Muell. Forest at Wallaby Creek, Victoria. Australian Journal of Botany, 34(2): 107-129.
3. Brashears, M.B., M.A. Fajvan, T. M. Schuler. 2004. An assessment of canopy stratification and tree species diversity following clearcutting in central Appalachian hardwoods. Forest Science, 50(1): 54-64.
4. Dehdashtifar, M., S.Gh.A. Jalali, O. Esmailzadehm and S. Kahyani. 2014. Influence of canopy gaps size and dead trees on natural regeneration in the Experimental Forest Station of Tarbiat Modares University, Journal of Wood & Forest Science and Technology, 21(2): 149-168 (In Persian).
5. Delfan Abazari, B., Kh. Sagheb-Talebi, and M. Namiranian. 2004. Regeneration gaps and quantitative characteristics of seedlings in different development stages of undisturbed beech stands (Kelardasht, Northern Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 12(2): 302-306 (In Persian).
6. Ježek, K. 2004. Contribution of regeneration on dead wood to the spontaneous regeneration of a mountain forest. Journal of Forest Science, 50(9): 405-414.
7. Kenderes, K., B. Mihók and T. Standovár. 2008. Thirty years of gap dynamics in a Central European beech forest reserve. Forestry, 81: 111–123.
8. Kooch, Y., S.M. Hosseini, P. Samonil and S.M. Hojjati. 2014. The effect of windthrow disturbances on biochemical and chemical soil properties in the northern mountainous forests of Iran. Catena, 116: 142–148.
9. Korpel, S. 1982. Degree of equilibrium and dynamic change of the forest and example of natural forest of Slovakia. Act facultiesforestalis, Zvolen, Cezchoslovakia, 24: 9-30.
10. Kucbel, S., P. Jaloviar, M. Saniga, J. Vencurik and V. Klimas. 2010. Canopy gaps in an old-growth fir-beech forest remnant of Western Carpathians. European Journal of Forest Research, 129: 249-259.
11. Marvie-Mohadjer, M.R. 2005. Silviculture. 1st edn, University of Tehran Press, Karaj, Iran. 387pp.
12. Mohammadi, L., M.R. Marvie-Mohadjer, V. Etemad and K. Sefidi. 2015. Quantitative charachteristics of regeneration in natural and tree fall canopy gaps in the mixed beech stands, Northern Iran (Case Study: Namkhaneh district, Kheyrud Forest). Iranian Journal of Forest, 6(4): 457-470 (In Persian).
13. Moridi, M., K. Sefidi and V. Etemad. 2015. Stand characteristics of mixed oriental beech (Fagus orientalis Lipsky) stands in the stem exclusion phase, northern Iran. European Journal of Forest Research, 134(4): 693-703.
14. Nagel, T.A. and M. Svoboda. 2008. Gap disturbance regime in an old growth *Fagus– Abies* forest in the Dinaric Mountains, Bosnia- Herzegovina. Canadian Journal of Forest Research, 38: 2728–2737.
15. Nagel, T.A., M. Svoboda, T. Rugani and J. Diaci, 2010. Gap regeneration and replacement patterns in an old-growth *Fagus–Abies* forest of Bosnia–Herzegovina. Plant Ecology, 208: 307–318
16. Nasiri, N., M.R. Marvie Mohadjer, V. Etemad and K. Sefidi. 2015. Natural regeneration of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) within canopy gaps and under canopy cover, (Case study: Gorazbon, Kheyroud Forest, Nowshahr). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 23(1): 13-24 (In Persian).
17. Parhizkar, P., Kh. Sagheb-Talebi, A. Mataji, R. Nyland and M. Namiranian. 2011. Silvicultural characteristics of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) regeneration under different RLI and positions within gaps. Forestry, 84: 177–185.
18. Peet, R.K. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematic, 5: 285-307.
19. Rentch, J.S., T.M. Schuler, G.J. Nowacki, N.R. Beane, and W.M. Ford. 2010. Canopy gap dynamics of second growth red spruce-northern hardwood stands in West Virginia. Forest Ecology and Management, 260: 1921-1929.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

20. Rondeux, J., C. Sanchez and N. Latte. 2009. National Forest Inventories: Pathways for Common Reporting. Belgium (Walloon Region), 73p.
21. Rozas, V. 2003. Regeneration patterns, dendroecology, and forest-use history in an old growth beech-oak lowland forest in Northern Spain. Forest Ecology and Management, 182(1): 175-194.
22. Runkle, J.R. 1982. Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of eastern North America. Ecology, 63: 1533-1546.
23. Sagheb Talebi, Kh. 2014. Appropriate characteristics of oriental beech stands of Hyrcanian forests for application of close to nature silviculture, Selection sustem. Final Report of National Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, iran, 210 pp.
24. Sagheb-Taleb, Kh. and J.Ph. Schütz. 2002. The structure of natural oriental beech (*Fagus orientalis*) in the Caspian region of Iran and potential for the application of the group selection system. Oxford University Press. Forestry, 75(4): 465-472.
25. Sagheb-Talebi, Kh., B. Abazari, and M. Namiranian. 2005. Regeneration process in natural uneven-aged Caspian beech forests of Iran. Schweizerische Zeitschrift fuer Forstwesen, 156: 477–480.
26. Sefidi, K., M.R. Marvie Mohadjer, R. Mosandl and C.A. Copenheaver. 2011. Canopy gaps and regeneration in old growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran. Forest Ecology and Management, 262: 1094-1099.
27. Sefidi, K., M.R. Marvie Mohadjer, V. Etemad and R. Mosandl. 2014. Late successional stage Dynamics in Natural Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Stands, Northern Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 22(2): 270-283 (In Persian).
28. Sefidi, K., M.R. Marvie Mohadjer, V. Etemad and R. Mosandl. 2014. Canopy gaps properties effect on regeneration of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) in the mixed beech stands. Iranian Journal of Natural Ecosystems, 5(2): 25-40 (In Persian).
29. Wagner, S., C. Collet, P. Madsen, T. Nakashizuka, R.D. Myland and Kh. Sagheb-Talebi. 2010. Beech regeneration research: From ecological to silvicultrual aspect. Forest Ecology and Management, 259(11): 2172-2182.
30. Zeibig, A., J. Diaci, S. Wagner. 2005. Gap disturbance patterns of a beech virgin forest remnant in the mountain vegetation belt of Slovenia. International Conference in Mukachevo, 13-17 pp., Ukraine.
31. Zhao, X.H., C.Y. Zhang and J.M. Zheng. 2006. Correlations between canopy gaps and species diversityin broad-leaved and Korean pine mixed forests. Frontiers of Forestry in China, 4: 372-378.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]

Structural Characteristics of Canopy Gaps in the Gap Making Phase in the Evolution of Beech Stands in the Asalem Forests- Guilan

Kiyomars Sefidi[1], Zeinab Pour-Gholi[2], Khosro Sagheb-Talebi[3] and Farshad Keivan-Behjo[4]

1- Assistant Prof., Faculty of Agriculture and Natural Resources Technology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Corresponding author, M. Sc. Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources Technology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran,(corresponding author: zeynab.poorgholi93@gmail.com**)**
3- Associate Prof., Forest Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.
4- Associate Prof., Faculty of Agriculture and Natural Resources Technology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
Received: August 12, 2017 Accepted: December 4, 2017

Abstract

Small-scale disturbances that create canopy gaps play a key role in regulating successional pathways in temperate forests. This research was carried out with the aim of investigating the structural characteristics of natural canopy gaps in the in the Gap making phase during the development of beech stands in the Asalem forests-Guilan as the initial phase of the development of beech stands. Three one-hectare sample plots were selected in this phase, and in each of them, some of the characteristics of the gaps, such as gap area, the species of gap makers, the regeneration characteristics, the number of gaps and the gap filler trees was measured and recorded. The number and species of gap maker trees were calculated. The regeneration propertise such as the species, number, and diameter of the collar and the height of seedlings were recorded in each of the gaps. The number and species of seedlings of gap filler were measured. Based on the results, four gaps were measured in each sample plot. The size of gaps varied between sample plots. The largest and smallest gaps were measured with an area of 551.26 and 70.85 m^2, respectively. In all three plots, gap makers were allocated to beech trees. The highest and lowest frequencies of gap filler trees were calculated for beech and other species, respectively. The highest and lowest amount of regeneration was measured in the gaps for beech (53.26%) and other species (7.80%), respectively. In total, in the three sample plots, there were 28 gap makers, all of which were beech trees, and that the size of the gap makers' tree was 15.7 m^3 per hectare.

Keywords: Disturbance, Gap Filler, Succession, Gap Maker, Regeneration

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.6.5]