



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی

جلد هفتم، شماره اول، ۱۳۹۷

۱۷۱-۱۵۹

<http://ejang.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/ejang.2019.9971.1284

## مقایسه ویژگی‌های روشن‌های تاج‌پوشش در رویشگاه‌های مختلف جنگل‌های هیرکانی

مجتبی امیری<sup>۱</sup> و نیشتمان حاتمی<sup>۲</sup>\*

استادیار گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران،

دکتری علوم جنگل و جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۱

### چکیده

**سابقه و هدف:** روشن‌های تاج‌پوشش یکی از مشخصه‌های مهم ساختار اکوسیستم جنگلی به‌شمار می‌آیند و نقش مهمی در تغییر ترکیب، تنوع، زادآوری و ساختار توده‌های جنگلی ایفا می‌کنند. هدف پژوهش حاضر واکاوی ویژگی‌های روشن‌های جنگل‌های طبیعی هیرکانی است.

**مواد و روش‌ها:** برای انجام این پژوهش توده‌های خالص و آمیخته راش در سه استان گیلان، مازندران و گلستان را که بیش‌ترین پژوهش‌های روشن‌های تاج‌پوشش طی سال‌های اخیر در آن‌ها انجام شده به‌عنوان مناطق مورد بررسی در نظر گرفته شد. سپس مشخصه‌های مساحت، تعداد در هکتار، نسبت مساحت کل روشن‌ها به مساحت کل جنگل، تعداد خشکه‌دارهای سازنده روشن‌ها و تجدیدحیات داخل آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج مطالعه نشان داد که توده‌های مختلف در سه منطقه مورد مطالعه از نظر ویژگی‌های ساختاری با هم تفاوت معنی‌داری دارند. به‌طوری‌که بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات داخل روشن‌ها در هر سه رویشگاه مربوط به طبقه ارتفاعی کم‌تر از ۱/۳۰ متر می‌باشد، که در این میان رویشگاه گیلان بیش‌ترین مقدار این طبقه را تشکیل می‌دهد (۳۰۱۱۵ اصله در هکتار). مساحت روشن‌ها از غرب به شرق منطقه هیرکانی کاهش می‌یابد، ولی تعداد در هکتار و نسبت مساحت روشن‌ها به کل مساحت جنگل از رویشگاه گیلان به شرق در رویشگاه گلستان افزایش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع می‌توان گفت که ویژگی‌های روشن‌ها در هر منطقه با توجه به تیپ جنگل، ویژگی‌های فیزیوگرافی، خاک و اقلیم متفاوت از مناطق رویشی دیگر است، که باید در هنگام نشانه‌گذاری و عملیات پرورشی به این مهم توجه ویژه‌ای شود.

**واژه‌های کلیدی:** تجدیدحیات، جنگل‌های هیرکانی، روشن‌ها، ویژگی‌های روشن‌ها

\* مسئول مکاتبه: [mojtabaamiri@semnan.ac.ir](mailto:mojtabaamiri@semnan.ac.ir)

## مقدمه

آشفته‌گی‌های طبیعی نقش مهمی در کنترل پویایی ساختار توده‌های جنگلی و وضعیت زادآوری گونه‌های درختی ایفاء می‌کنند (۳). آشفته‌گی در دامنه‌ای از حوادث کوچک مقیاس از افتادن تک‌درخت یا شکستن تاج درختان تا حوادث بزرگ مقیاس به‌وجود آمده مثل باد و طوفان‌های ناگهانی اتفاق می‌افتد، یکی از حوادث و آشفته‌گی‌های طبیعی که تأثیر مهمی بر ساختار و دینامیک مکانی و زمانی توده‌های جنگلی دارد، ایجاد روشنه در توده می‌باشد (۱۸).

هنگامی که یک یا چند تاج و تنه از درختان در یک جنگل به‌علت حوادث طبیعی یا مصنوعی آسیب دیده و خشک می‌شوند، فضاهاى کوچکی در تاج‌پوشش جنگل ایجاد می‌شود که روشنه<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند، سپس توسط سایر درختان یا توسعه زادآوری پر می‌شوند (۲۳)، این پدیده را به اصطلاح پویایی روشنه می‌گویند (۴)، که بسیاری از دانشمندان علوم جنگل و اکولوژیست‌های گیاهی را به سمت مطالعه روشنه‌ها جذب کرده است. همچنین روشنه‌های تاج‌پوشش جنگل، جزء کلیدی از رژیم بی‌نظمی و به‌هم‌خوردگی در اکوسیستم‌های جنگلی محسوب می‌شوند، بنابراین لازم است که در فرآیندهای اکولوژیک مورد توجه قرار گیرند. از آنجائی که مطالعه روشنه در ارتباط با کارکردهای عملی جنگل (مثل عمل حفاظت و روش تجدیدحیات جنگل) و همچنین اساس تئوری‌های اکولوژیک (مثل تقسیم‌بندی آشیان اکولوژیک، سازگاری گونه‌ها، گرادیان‌های عرض جغرافیایی و تنوع گونه‌ای) است، بیش‌تر توجهات در طول چند دهه اخیر به آن جلب شده است. به‌طوری‌که مطالعات زیادی در این زمینه در جنگل‌های گرمسیری و پهن‌برگ معتدله انجام شده است (۳، ۶ و ۱۸).

از طرفی مطالعات زیادی ویژگی‌های روشنه‌های جنگل‌های مناطق معتدله در کشورهای مختلف را

بررسی کرده‌اند. اغلب اطلاعات آن‌ها بر توزیع اندازه، تعداد در هکتار، درصد و مساحت کل و ویژگی‌های تجدیدحیات روشنه‌ها تاکید کرده‌اند (۶، ۸، ۹، ۱۲، ۱۳ و ۱۵). در سال‌های اخیر در ایران نیز پژوهش‌های انجام‌شده به اهمیت ویژگی‌های روشنه، نقش خشکه‌دارها و تجدیدحیات موجود در آن‌ها پرداخته‌اند، به‌طوری‌که می‌توان به مطالعات دلفان‌اباذری و همکاران (۲۰۰۴)، متاجی و همکاران (۲۰۰۷)، سفیدی و مروی‌مهاجر (۲۰۱۰)، پرهیزکار و همکاران (۲۰۱۱)، سفیدی و همکاران (۲۰۱۱) و امیری و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد (۳، ۵، ۱۱، ۱۴ و ۱۸).

مطالعه الگوی مکانی روشنه‌های تجدیدحیات در مناطق مدیریت‌شده و مدیریت‌نشده در جنگل خیرودکنار نوشهر نشان داد که فراوانی روشنه‌ها در جنگل‌های مدیریت‌شده در مقایسه با جنگل‌های مدیریت‌نشده، بیش‌تر بوده و با توجه به متوسط سطح روشنه در منطقه مدیریت‌شده (۲۳۵ مترمربع) و مدیریت‌نشده (۲۰۱ مترمربع)، روشنه‌های تجدیدحیات در منطقه مدیریت‌شده ۹ درصد و در منطقه مدیریت‌نشده ۴ درصد از کل منطقه را شامل می‌شوند (متاجی و همکاران، ۲۰۰۷). طبق بررسی‌های انجام‌شده در بعضی از روشنه‌های طبیعی ایجادشده در توده‌های راش منطقه گلبن، تجدیدحیات به نحو مطلوب مستقر شده است و در بعضی از روشنه‌ها به‌جای زادآوری، با توجه به شرایط مختلف، گیاهانی مانند سرخس و تمشک استقرار یافته است. هم‌چنین درصد آمیختگی و ترکیب گونه‌ای در روشنه‌های تجدیدحیات تیپ‌های مختلف جنگلی در منطقه هیرکانی نشان می‌دهد که گونه راش بیش‌ترین فراوانی (۷۵-۵۰ درصد) در مناطق مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد (۱۱، ۱۹ و ۲۳). نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در این جنگل‌ها نیز نشان داده است که با افزایش سطح روشنه‌ها، از تعداد نهال‌ها در واحد سطح کاسته می‌شود و بر عکس بر ارتفاع نهال‌ها افزوده می‌شود (۳ و ۱۱).

کیلومتر طول و ۲۰ تا ۷۰ کیلومتر عرض و در مجموع مساحتی حدود ۱/۹۴۲ میلیون هکتار که ۱۵ درصد مساحت کل جنگل‌های ایران و ۱/۱ درصد مساحت کشور را پوشش می‌دهد. جنگل‌های هیرکانی از سطح دریای آزاد تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارند و شامل تیپ‌های مختلفی جنگلی می‌باشند که حدود ۸۰ گونه درختی و ۵۰ گونه درختچه‌ای در آن‌ها رویش دارد. این جنگل‌ها غنی از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده هستند، اما تنها چند گونه سوزنی‌برگ سرخدار، ارس، سرو زربین و سرونوش در آن‌ها یافت می‌شود (ثاقب‌طالبی و همکاران، ۲۰۰۲). هم‌چنین طبق مطالعات آخانی و همکاران (۲۰۱۰) و زرین‌کفش (۲۰۰۲)، مهم‌ترین تیپ‌های خاک جنگل‌های منطقه هیرکانی را خاک‌های قهوه‌ای جنگلی، آبرفتی، راندزین، رانکر، لیتوسل و کلویال تشکیل می‌دهد (۱ و ۲۴). جدول ۱ موقعیت و ویژگی‌های رویشگاه‌های مورد مطالعه در سه استان گیلان، مازندران و گلستان را نشان می‌دهد.

هدف مطالعه حاضر مقایسه وضعیت ویژگی‌های روشن‌های تاج‌پوشش (اندازه، مساحت، شکل، تعداد در هکتار، ویژگی‌های درختان روشن‌ساز و درختان پرکننده روشن و تجدیدحیات داخل آن‌ها در رویشگاه‌های جنگلی سه استان گیلان، مازندران و گلستان می‌باشد. قابل ذکر است که نتایج این پژوهش از مقالات علمی منتشرشده در مجلات علمی-پژوهشی داخل و خارج کشور که در جنگل‌های منطقه هیرکانی انجام شده است، استخراج شده است.

### مواد و روش‌ها

منطقه رویشی هیرکانی، که جنگل‌های خزری نیز نامیده می‌شود، مانند یک نوار سبز شیب‌های شمالی رشته‌کوه البرز و سواحل جنوبی دریای خزر را پوشش می‌دهد. این منطقه از آستارا در شمال‌غربی تا گلیداغ در شمال‌شرقی ایران گسترش دارد. بر اساس آخرین اطلاعات و داده‌ها از سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (۲۰۰۸) سطح این منطقه تقریباً ۸۰۰

جدول ۱- موقعیت رویشگاه‌های جنگلی مورد مطالعه در سه استان گیلان، مازندران و گلستان.

Table 1. Location of studied forest habitats in three provinces of Gilan, Mazandaran and Golestan.

تیپ جنگل Forest type	عرض جغرافیایی Altitude	رویشگاه جنگلی Habitat forest	استان proviance
راش beech	37° 38' - 37° 48'	اسالم Asalem	گیلان Gilan
راش آمیخته Mixed beech	36° 27' - 36° 40'	خیرودکنار نوشهر Noshahr Keiroodkenar	مازندران Mazandaran
راش آمیخته Mixed beech	36° 27' - 36° 40'	کلاردشت (طرح لنگا) Klardasht (Longaplan)	مازندران Mazandaran
راش آمیخته Mixed beech	36° 35' - 36° 39'	کلاردشت Klardasht	مازندران Mazandaran
راش آمیخته Mixed beech	36° 43' - 36° 48'	جنگل شصت‌کلاته (سری یک) Shastkalate (District one)	گلستان Golestan
راش خالص و راش آمیخته Pure and Mixed beech	36° 44' - 36° 49'	جنگل شصت‌کلاته (سری دو) Shastkalate (District Two)	گلستان Golestan

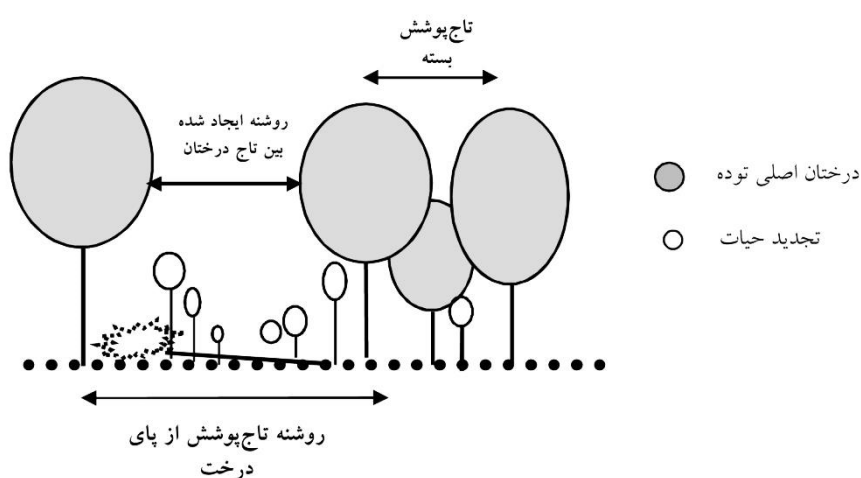
درخت<sup>۱</sup> و همچنین سطح روشن‌ها از لبه تاج<sup>۲</sup> درخت در نظر گرفته می‌شود (۱۷ و ۲۲). در پژوهش حاضر

اندازه‌گیری مشخصه‌های روشن‌ها و تجدیدحیات داخل آن‌ها: در بیش‌تر مطالعات انجام‌شده سطوح روشن‌ها در دو حالت کلی شامل سطح روشن‌ها از پای

1- Extended gap  
2- Canopy gap

روشنه‌ساز (خشکه‌دار) و پرکننده روشنه (تجدیدحیات) نیز در نظر گرفته شد. شکل ۱ نیمرخ نمادین روشنه‌های تاج‌پوشش در یک جنگل پهن‌برگ آمیخته را نشان می‌دهد. سایر مشخصه‌های مورد بررسی در این بررسی شامل تعداد در هکتار، تعداد درخت روشنه‌ساز، فراوانی روشنه‌ها در اندازه‌های مختلف و هم‌چنین فراوانی تجدیدحیات داخل هر یک از روشنه‌ها در یک طبقه ارتفاعی (کم‌تر از ۱/۳۰ متر) و دو طبقه قطری ۲/۵-۰ و ۷/۵-۲/۵ سانتی‌متری در نظر گرفته شد (۱۶).

برای یکسان‌سازی اطلاعات موجود، از مشخصات روشنه‌هایی که از لبه تاج درختان در جنگل‌های ناحیه هیرکانی اندازه‌گیری شده بودند، استفاده شد. به‌طور کلی چندین تعریف و روش اندازه‌گیری برای روشنه وجود دارد که می‌توان به مطالعات یاماموتو (۲۰۰۰) و سیومور و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کرد (۲۰ و ۲۳). هم‌چنین در پژوهش حاضر برای یکسان‌سازی حداقل مساحت هر روشنه در مناطق سه‌گانه مورد مطالعه ۴۰ مترمربع در نظر گرفته شد. تعداد درختان



شکل ۱- نیمرخ روشنه تاج‌پوشش در یک توده طبیعی راش آمیخته.

Figure 1. Profile of crown canopy gap in natural stand of beech.

روشنه‌ها حدود ۸۰۰۰ مترمربع است، ولی حداکثر مساحت آن‌ها در این دو استان با هم تفاوت دارد. هم‌چنین نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که نسبت سطح روشنه به سطح کل جنگل در مناطق جنگلی استان‌های گیلان و گلستان نزدیک به هم می‌باشد. به‌طوری‌که حدود ۵ درصد از کل سطح جنگل را مساحت روشنه‌ها تشکیل می‌دهد، در حالی‌که در رویشگاه مازندران این سطح بیشتر و بین ۸ تا ۹/۳ درصد سطح کل جنگل را تشکیل می‌دهد.

فراوانی روشنه‌ها در هکتار در استان‌های گیلان، مازندران و گلستان به ترتیب ۴، ۵-۳ و ۶-۴ روشنه به‌دست آمده است. میانگین مساحت روشنه در

## نتایج

جدول ۲ برخی ویژگی‌های روشنه تاج‌پوشش موجود در رویشگاه‌های جنگلی مورد مطالعه در این بررسی را نشان می‌دهد. مساحت مناطق جنگلی مورد مطالعه در هر سه استان گیلان، مازندران و گلستان متغیر می‌باشد، به‌طوری‌که این مساحت از حداقل ۸ هکتار در جنگل شصت‌کلاته استان گلستان تا ۷۵ هکتار در جنگل خیرودکنار استان مازندران متغیر می‌باشد. مجموع سطح روشنه‌ها مطالعات انجام‌شده در رویشگاه‌های جنگلی استان گیلان بین ۴۰۰۰ تا ۲۲۷۵۰ مترمربع متغیر می‌باشد. در حالی‌که در استان‌های مازندران و گلستان حداقل مساحت کل

رویشگاه‌های گیلان، مازندران و گلستان به ترتیب ۱۹۳، ۱۷۸ و ۱۵۲ مترمربع می‌باشد. فراوانی خشکه‌دارهای سرپا سازنده روشنه در هر سه رویشگاه به ترتیب ۲۴، ۲۵/۶ و ۳۲/۶ درصد می‌باشد. در حالی که از مجموع کل خشکه‌دارها، فراوانی خشکه‌دارهای افتاده داخل روشنه‌ها در رویشگاه‌های جنگلی مورد مطالعه از حداقل ۶۶ درصد در استان مازندران تا حداکثر ۷۴/۴ درصد در استان گیلان متغیر می‌باشد (جدول ۲).

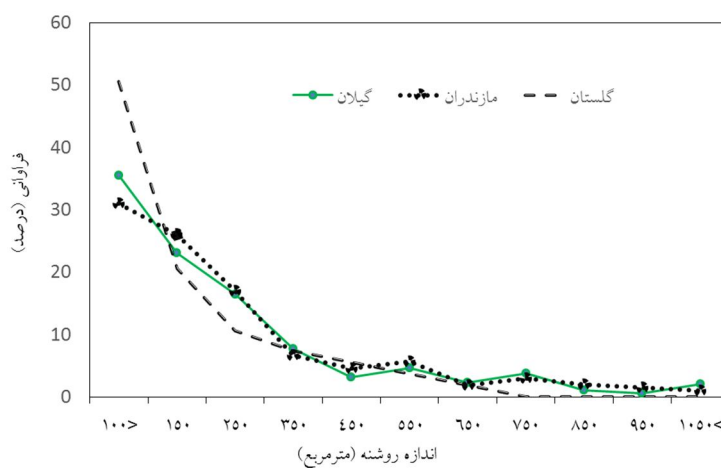
جدول ۲- ویژگی‌های روشنه‌های تاج‌پوشش موجود در سطح مناطق مورد بررسی.

Table 2. Characteristics of canopy gaps in the study area.

گلستان Golestan	مازندران Mazandaran	گیلان Guilan	منطقه مورد مطالعه Study area
79-16	75-10	35-10	مساحت منطقه مورد بررسی (هکتار) Area (ha)
7966-17650	69750-8300	22750-4000	مساحت کل روشنه‌ها (مترمربع) Gap area (m <sup>2</sup> )
5	9-8.3	6-4.5	نسبت سطح روشنه‌ها به سطح کل جنگل (درصد) The ratio of gap level to the total forest level (percent)
6-4	5-3	4	فراوانی روشنه‌ها (تعداد در هکتار) Frequency of gaps (number per hectare)
			اندازه روشنه‌ها (مترمربع) Gap size
148	178	193	میانگین Average
623	2246	2276	حداکثر Maximum
48	40	89	حداقل Minimum
			ویژگی‌های خشکه‌دار سازنده روشنه Features of deadwoods of gap creator
8-5	7-3	6-4	فراوانی در هکتار Frequency per ha
			قطر خشکه‌دار سازنده روشنه (سانتی‌متر) Diameter of deadwoods of gap creator (cm)
63-51	54-47	55-42	میانگین Average
115	157	135	حداکثر Maximum
21	17	عدم وجود اطلاعات	حداقل Minimum
			فراوانی خشکه‌دار سازنده روشنه (درصد) Frequency of deadwoods of gap creator (percent)
32.6	34	25.6	خشکه‌دار سرپا Standing deadwood
67.4	66	74.4	خشکه‌دار افتاده Fallen Deadwood

فراوانی روشنه‌های تاج پوشش در اندازه کوچک‌تر از ۱۰۰ متر مربع اتفاق افتاده است (۵۰ درصد). این روند برای اندازه‌های ۲۵۰ تا ۷۰۰ مترمربع در مناطق مورد مطالعه نیز یکسان می‌باشد، اما در کلاسه‌های بزرگ‌تر از ۷۰۰ مترمربع فراوانی روشنه‌های تاج پوشش در گیلان و مازندران تا ۲۲۵۰ مترمربع ادامه دارد (شکل ۲).

شکل ۲ فراوانی روشنه‌های تاج پوشش در اندازه‌های مختلف رویشگاه‌های جنگلی استان‌های گیلان، مازندران و گلستان را نشان می‌دهد، به طوری که در شکل مشاهده می‌شود، پراکندگی روشنه‌ها در کلاسه‌های کوچک‌تر از ۱۰۰ و ۱۵۰ متر بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهد. با این تفاوت که در رویشگاه استان گلستان بیش‌ترین

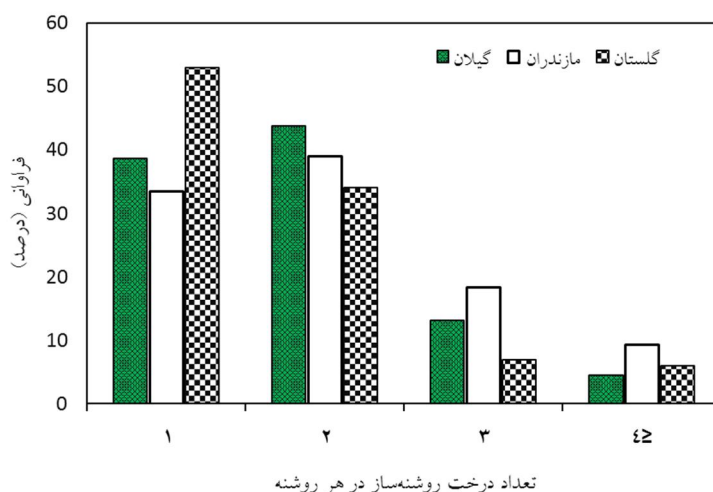


شکل ۲- توزیع فراوانی روشنه‌های تاج پوشش در اندازه‌های مختلف مناطق مورد مطالعه.

Figure 2. Frequency distribution of canopy gaps in different sizes of study areas.

بیش‌ترین فراوانی و استان گیلان با ۴/۴۵ درصد کم‌ترین فراوانی این طبقه را تشکیل می‌دهد (شکل ۳). نتایج بررسی حاضر با توجه به جدول ۳ نشان می‌دهد که گونه راش در هر سه رویشگاه جنگلی گیلان، مازندران و گلستان به ترتیب با ۶/۶۰، ۸/۵۸ و ۵۲ درصد بیش‌ترین فراوانی خشکه‌دار سازنده روشنه را در بین گونه‌های موجود در هر منطقه به خود اختصاص می‌دهد، در حالی که سایر گونه‌ها (شیردار، توسکا، نم‌دار، ملج، بارانک) کم‌ترین فراوانی گونه‌های سازنده روشنه را تشکیل می‌دهند. در مورد خشکه‌دار گونه انجیلی می‌توان گفت که برعکس گونه‌های پلت، مرمر و سایر گونه‌ها در استان گلستان فراوانی بیش‌تری نسبت به رویشگاه‌های جنگلی استان‌های گیلان و مازندران دارد (جدول ۳).

ویژگی‌های درختان (خشکه‌دارهای) سازنده روشنه: همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود فراوانی تعداد خشکه‌دار سازنده روشنه در مناطق جنگلی گیلان، مازندران و گلستان با توجه به تعداد خشکه‌دار در هر روشنه متغیر می‌باشد. نتایج پژوهش با توجه به شکل ۳ نشان می‌دهد که بیش‌ترین خشکه‌دار سازنده روشنه در هر سه رویشگاه به ترتیب مربوط به روشنه‌های با فراوانی ۱ و ۲ خشکه‌دار در هر روشنه می‌باشد، به طوری که در روشنه‌های با یک خشکه‌دار استان گلستان بیش‌ترین فراوانی را دارد (۵۳ درصد) و استان مازندران با ۳۳/۳ درصد کم‌ترین فراوانی را به خود اختصاص می‌دهد. در مورد روشنه‌های با حضور ۴ خشکه‌دار و بیش‌تر استان مازندران با ۹/۳ درصد



شکل ۳- فراوانی درختان روشن‌ساز در هر روشنه برای مناطق مورد مطالعه (درصد).

Figure 3. Frequency of trees gap maker in each gap for study area (%).

جدول ۳- تعداد خشکه‌دار گونه‌های مختلف جنگلی در روشنه‌های تاج‌پوشش مناطق مورد مطالعه (درصد).

Table 3. Number of trees of different forest species in canopy gaps of study area (%).

گلستان Golestan	مازندران Mazandaran	گیلان Guilan	گونه Species
52	58.6	60.4	راش beech
26.6	21	23	ممرز hornbeam
16	12.7	11.8	انجیلی Ironwood
2.7	4.5	3.5	پلت maple
2.7	3.2	2.1	سایر گونه‌ها others

کوتاه‌تر از ۱/۳۰ متر ارتفاع پلت و راش به ترتیب بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات گونه‌های موجود در هر سه رویشگاه مورد مطالعه را به خود اختصاص می‌دهند و سایر گونه‌ها کم‌ترین فراوانی تجدیدحیات را دارا هستند. در کلاسه قطری ۲/۵-۰ سانتی‌متر نیز پلت، در استان‌های مازندران و گیلان به ترتیب با ۳۶/۲ و ۳۴/۷ درصد بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات را به خود اختصاص می‌دهد، در حالی‌که در استان گلستان انجیلی با ۲۷/۲ درصد و سپس راش با ۲۰/۷ درصد

تجدیدحیات داخل روشنه‌ها: نتایج با توجه به جدول‌های ۴، ۵ و ۶ نشان می‌دهد که بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات گونه‌های جنگلی در هر سه استان گیلان، مازندران و گلستان مربوط به نهال‌های کوتاه‌تر از ۱/۳۰ متر ارتفاع می‌باشد، به طوری‌که در رویشگاه جنگلی گیلان با ۳۰۱۱۵ اصله نونهال در هکتار بیش‌ترین و رویشگاه جنگلی گلستان با ۲۵۴۳۳ اصله نونهال در هکتار کم‌ترین فراوانی تجدیدحیات داخل روشنه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. در نهال‌های

بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات گونه‌های درختی را تشکیل می‌دهند. برای کلاسه قطری ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر نیز راش در استان‌های گیلان و گلستان به ترتیب با ۴۲ و ۳۴/۳ درصد بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات را در بین کل گونه‌های موجود داراست، در حالی‌که برای ممرز، شیردار، انجیلی و سایر گونه‌ها فراوانی تجدیدحیات در هر سه رویشگاه مورد مطالعه متفاوت می‌باشد (جدول‌های ۴، ۵ و ۶).

جدول ۴- میانگین تعداد در هکتار تجدیدحیات گونه‌های مختلف در روشنه‌های تاج‌پوشش جنگل‌های استان گلستان (۳ و ۱۷).

**Table 4. Average number per hectare of various species regenerations in canopy gaps in Golestan province.**

گونه	تعداد نهال‌های کوتاه‌تر از ۱۳۰ سانتی‌متر	تعداد نهال‌های با قطر کم‌تر از ۲/۵ سانتی‌متر	تعداد نهال‌های با قطر بین ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر	تعداد کل	درصد	درصد	درصد	درصد
Species	Number of seedlings shorter than 130 cm	Number of seedlings with a diameter of less than 2.5 cm	Number of seedlings with a diameter of 2.5 to 7.5 cm	Total number	Percent	Percent	Percent	Percent
راش beech	5145	731	167	6394	21.60	20.70	34.23	21.70
ممرز hornbeam	3059	249	96	34.04	12.02	7.10	19.67	11.55
انجیلی Ironwood	4268	961	87	5316	16.78	27.20	17.82	18.05
پلت maple	8821	709	65	9595	34.68	20	13.32	32.57
سایر گونه‌ها* Others	37.89	883	73	4745	14.90	25	14.96	16.13
کل Total	25433	3533	488	29454	100	100	100	100

\* توسکا، شیردار، نم‌دار، ملج و خرمن‌دی.

جدول ۵- میانگین تعداد در هکتار تجدیدحیات گونه‌های مختلف در روشنه‌های تاج‌پوشش جنگل‌های استان مازندران (۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۶).

**Table 5. Average number per hectare of various species regenerations in canopy gaps in Mazandaran province.**

گونه	تعداد نهال‌های کوتاه‌تر از ۱/۳۰ سانتی‌متر	تعداد نهال‌های با قطر کم‌تر از ۲/۵ سانتی‌متر	تعداد نهال‌های با قطر بین ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر	تعداد کل	درصد	درصد	درصد	درصد
Species	Number of seedlings shorter than 1.30 cm	Number of seedlings with a diameter of less than 2.5 cm	Number of seedlings with a diameter of 2.5 to 7.5 cm	Total number	percent	percent	percent	Percent
راش beech	9234	1435	733	11402	36.10	30.84	37.47	35.42
ممرز hornbeam	2348	250	76	2674	9.2	5.37	3.88	8.30
شیردار maple	3957	745	98	4800	15.47	16	5	14.90
پلت	8570	1684	790	11045	33.5	36.2	40.4	34.31
سایر گونه‌ها*	1465	538	259	2262	5.7	11.56	13.24	7
کل Total	25574	4133	1270	34080	100	100	100	100

\* توسکا، انجیلی، نم‌دار، ملج و خرمن‌دی، بلندمازو.



جدول ۶- میانگین تعداد در هکتار تجدیدحیات گونه‌های مختلف در روشنه‌های تاج‌پوشش جنگل‌های استان گیلان (۲).

Table 6. Average number per hectare of various species regenerations in canopy gaps in Guilan province.

درصد percent	تعداد کل Total number	درصد Percent	تعداد نهال‌های با قطر بین ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر Number of seedlings with a diameter of 2.5 to 7.5 cm	درصد Percent	تعداد نهال‌های با قطر کم‌تر از ۲/۵ سانتی‌متر Number of seedlings with a diameter of less than 2.5 cm	درصد Percent	تعداد نهال‌های کوتاه‌تر از ۱۳۰ سانتی‌متر Number of seedlings shorter than 130 cm	گونه Species
37.88	13325	42	865	29.63	1184	38.72	11276	راش beech
8.87	3121	4.17	86	9.26	370	9.15	2665	ممرز hornbeam
17.12	6022	5.73	118	14.10	564	18.34	5340	شیردار maple
29.54	10389	31.30	644	34.7	1387	28.7	8357	پلت maple
9.40	3311	16.76	345	12.26	490	8.50	2476	سایر گونه‌ها* others
100	36168	100	2058	100	3995	100	30115	کل Total

\*توسکا، انجیلی، نم‌دار، ملج و خرمن‌دی.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش‌ها هم‌چنین نسبت سطح روشنه به مساحت کل جنگل را بین ۴ تا ۹/۳ درصد نشان داد، به‌طوری‌که در مطالعه متاجی و همکاران (۲۰۰۷) و سفیدی و همکاران (۲۰۱۱) در جنگل‌های مازندران بین ۸ تا ۹/۳ درصد مساحت کل جنگل را روشنه‌ها تشکیل می‌دهد، در حالی‌که در جنگل‌های استان گلستان نسبت مساحت روشنه به سطح کل جنگل ۵ درصد به‌دست آمده است (امیری و همکاران، ۲۰۱۵) (۳، ۱۱ و ۱۹). در جنگل‌های استان گیلان نیز ۶/۳ درصد مساحت روشنه به مساحت کل جنگل بین ۴ تا ۶/۳ درصد مطالعه شده است (۲). آگاهی از این نسبت می‌تواند در مطالعات جنگل‌شناسی و هم‌چنین هنگام نشانه‌گذاری درختان مهم و با ارزش باشد. در مطالعه انجام شده در جنگل‌های راش آمریکای شمالی سهم روشنه‌ها ۹/۵ درصد برآورد شده است. اما در بررسی انجام‌شده در کشور ژاپن این مقدار کم‌تر و حدود ۱/۷ درصد کل عرصه جنگلی می‌باشد (۲۳). هم‌چنین نتایج به‌دست آمده در جنگل‌های راش ایران

مطالعه حاضر حاصل نتایج پژوهش‌های منتشرشده در جنگل‌های آمیخته پهن‌برگ ناحیه رویشی هیرکانی است، که در آن ویژگی‌های روشنه‌های تاج‌پوشش جنگل‌هایی با تیپ راش خالص و آمیخته در سه استان گیلان، مازندران و گلستان بررسی شد. نتایج پژوهش نشان داد که مشخصات روشنه‌های مورد بررسی در هر سه رویشگاه با هم تفاوت چشم‌گیری دارد، به‌طوری‌که این تفاوت در مشخصه‌ها می‌تواند عملکردهای متفاوت و در نتیجه تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مختلفی نیز برای هر منطقه جنگلی داشته باشد. روشنه‌های ایجاد شده در تاج‌پوشش درختان موجود در اکوسیستم‌های جنگلی می‌تواند، آغازی برای استقرار زادآوری و پویایی توده‌های جنگلی باشند (۱۹). نتایج مساحت کل روشنه‌ها در مناطق مورد بررسی نشان داد که این سطح از حداقل ۴۰۰۰ مترمربع در استان گیلان شروع و تا حداکثر ۶۹۷۵۰ مترمربع در جنگل‌های استان مازندران نوسان دارد.

افزایش مساحت روشنه کاهش می‌یابد، اما این روند برای گونه‌های مختلف متفاوت می‌باشد، به طوری که گونه راش بیش‌ترین فراوانی تجدیدحیات را در طبقه مساحتی ۱۰۰ تا ۳۰۰ مترمربع دارد. اگر مساحت تاج گونه‌های مختلف از جمله راش در رویشگاه‌های مختلف جنگل‌های هیرکانی مطالعه و با هم مقایسه شود، آن‌گاه می‌توان با استناد به نتایج مطالعه سفیدی (۱۳۹۰) و امیری و همکاران (۲۰۱۵) که بیان نموده‌اند میانگین مساحت تاج درخت راش در بازه نزدیک به ۲۰۰ مترمربع قرار دارد (۳ و ۱۹). که این مساحت می‌تواند در هنگام نشانه‌گذاری درختان توسط نشانه‌گذار مورد استفاده قرار گیرد. حال باید تصور نمود که هر درخت در هنگام قطع و یا افتادن به صورت طبیعی مساحتی بیش‌تر از مساحت تاج خود را در بر می‌گیرد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گونه راش بهترین تجدیدحیات را در روشنه‌هایی با مساحت بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ مترمربع دارد. هر چند این احتمال وجود دارد که این مقدار در رویشگاه‌های مختلف متفاوت به دست آید اما در کل تجدیدحیات گونه راش با افزایش سطح روشنه کاهش می‌یابد (۲، ۳ و ۱۹). این نتیجه‌گیری می‌تواند در طرح‌های جنگلداری هنگام نشانه‌گذاری مورد توجه قرار گیرد. هم‌چنین در بررسی حاضر بیش‌ترین خشکه‌دار سازنده روشنه در هر سه رویشگاه به ترتیب مربوط به روشنه‌های با فراوانی ۱ و ۲ خشکه‌دار در هر روشنه بود (۲، ۳، ۵ و ۱۹). در مورد روشنه‌های با حضور ۴ خشکه‌دار و بیش‌تر استان مازندران با ۹/۳ درصد بیش‌ترین فراوانی و استان گیلان با ۴/۴۵ درصد کم‌ترین فراوانی این طبقه را تشکیل می‌دهد (۲، ۱۱ و ۱۹).

### رهیافت‌های ترویجی

در پژوهش حاضر که نتیجه مطالعات مختلف پژوهشگران مختلف در رویشگاه‌های جنگلی مختلف

بیش‌تر از نتایج منتشرشده در اسلورونی ۵/۶ درصد (زیببگ و همکاران، ۲۰۰۵) به دست آمده است (۲۵). در جنگل‌های راش کشور اسلواکی سهم روشنه‌ها ۹-۱۱ درصد (کاندرس و همکاران، ۲۰۰۸) و در بوسنی هرزگوین ۱۱/۳ درصد برآورد شده است (کوکبل و همکاران، ۲۰۱۰) (۹ و ۱۰). از طرفی تفاوت در نتایج می‌تواند به علت تفاوت در تعاریف و روش‌های برداشت داده‌ها باشد، به طوری که در مطالعات انجام‌گرفته در کشور ژاپن حداکثر مساحت روشنه ۱۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته می‌شود. در حالی که در جنگل‌های راش اروپا و حتی جنگل‌های راش هیرکانی روشنه‌هایی با مساحت بیش از ۲۰۰۰ مترمربع نیز اندازه‌گیری شده است (۳ و ۱۹).

طبق نتایج امان‌زاده و همکاران (۲۰۰۸)، اندازه روشنه اثرات متفاوتی بر توزیع نهال‌های داخل آن دارد، به طوری که این تأثیر بر روی صفت کمی و کیفی در روشنه‌های بزرگ نیز مشاهده شده است (۵)، در مطالعات انجام‌شده در جنگل‌های شمال ایران سطوح مناسب روشنه جهت تجدیدحیات گونه‌ها و نشانه‌گذاری از ۲۰۰ تا ۵۰۰ مترمربع ثاقب‌طالبی و شوتز (۲۰۰۲) و در مطالعه موسوی میرکلایی و همکاران (۲۰۰۳) معادل ۱۰۰ تا ۲۰۰ مترمربع پیشنهاد شده است (۱۵). در مطالعه سفیدی و همکاران (۲۰۱۱) در جنگل‌های خیرودکنار مازندران نیز مناسب‌ترین اندازه روشنه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ مترمربع تأیید شده است. متوسط اندازه روشنه برای تجدیدحیات و هم‌چنین عملیات نشانه‌گذاری درختان در جنگل‌های راش آمیخته استان گلستان (جنگل شصت‌کلاته گرگان) بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ مترمربع پیشنهاد شده است (امیری و همکاران، ۲۰۱۵) (۳ و ۱۵).

جدول‌های ۳، ۴ و ۵ فراوانی نهال‌های گونه‌های موجود در داخل روشنه‌ها را نشان داد. بر این اساس تعداد در هکتار تجدیدحیات گونه‌ها در مجموع با

ایجاد شده توسط برش‌های مختلف جنگل‌شناسی باید به این نکته توجه داشت که در نهایت هدف از نشانه‌گذاری و به دنبال آن ایجاد برش، حفظ پایداری ساختار توده، حفظ تنوع گونه‌ای، ایجاد بستری مناسب جهت استقرار تجدیدحیات، حفظ شرایط مساعد برای خاک جنگل از لحاظ رطوبت، مواد آلی و در نتیجه پایداری توده در طولانی‌مدت مدنظر می‌باشد. هم‌چنین باید سطح روشن‌های باز شده طی عملیات قطع و بهره‌برداری در توده‌های دخالت‌شده تا حد امکان با سطح روشن‌های ایجادشده در توده‌های دخالت نشده یکسان باشد تا این امر باعث افزایش استقرار نهال‌های گونه‌های اصلی توده گردد.

سه استان گیلان، مازندران و گلستان جنگل‌های هیرکانی است، ویژگی‌های کمی روشن‌های تاج‌پوشش مورد بررسی قرار گرفت. میانگین سطح روشن‌های برای هر سه رویشگاه با توجه به مطالعات انجام شده در جنگل‌های هیرکانی بین ۱۴۸ تا ۱۹۳ مترمربع به دست آمده است. هم‌چنین در رویشگاه‌های مورد بررسی گونه راش با توجه به سهم بالای آن در تعداد و حجم در هکتار، بیش‌ترین تعداد خشک‌دار سازنده روشن‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. این نکته می‌تواند بیانگر این باشد که گونه راش نقش مهمی در ایجاد روشن‌های تجدیدحیات در تیپ‌های راش خالص و آمیخته جنگل‌های هیرکانی دارد. هم‌چنین در سطوح

#### منابع

1. Akhiani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A., and Ramezani E. 2010. Plant biodiversity of the Hyrcanian relict forests, N Iran: an overview of the flora, vegetation, paleoecology and conservation. Pak. J. Bot. 42: 231-258.
2. Amanzadeh, B., Amani, M., Amin, M., and Salehi, M. 2004. Investigation on regeneration of natural gaps in the Asalem Forests. J. Pajouhesh and Sazandegi. 71: 19-25. (In Persian)
3. Amiri, M., Rahmani, R., and Sagheb-Talebi, Kh. 2015. Canopy gaps characteristics and structural dynamics in a natural unmanaged oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stand in the north of Iran. Caspian J. Environ. Sci. 13: 3. 259-274.
4. Brokaw, N.V.L., and Busing, R.T. 2000. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. Trends in Ecology and Evolution, 15: 183-189.
5. Delfan Abazari, B., Sagheb-Talebi, Kh., and Namiranian, M. 2004. Regeneration gaps and quantitative characteristics of seedlings in different development stages of undisturbed beech stands (Kelardasht, Northern Iran), Iran. J. For. Pop. Res. 12: 2. 302-306 (In Persian)
6. Fujita, T., Itaya, A., Miura, M., Manabe, T., and Yamamoto, S.I. 2003. Long-term canopy dynamics analysed by aerial photographs in a temperate old-growth evergreen broad-leaved forest. J. Ecol. 91: 686-693.
7. Hajivand, A., Moayeri, M., Haidari, H., and Shataee, Sh. 2007. Spatial pattern of natural events in relation to physiographic factors in Shasta Kalateh. National Congress of Ecology, 17, 18 Oct 2007, Gorgan, Iran, 12p. (In Persian)
8. Henbo, Y., Itaya, A., Nishimura, N., and Yamamoto, S.I. 2004. Long-term canopy dynamics in a large area of temperate old-growth beech (*Fagus crenata*) forest: analysis by aerial photographs and digital elevation models. J. Ecol. 92: 945-953.
9. Kenderes, K., Mihok, B., and Standovář, T. 2008. Thirty years of gap dynamics in a central European beech forest reserve. Forestry. 81: 111-123.
10. Kucbel, S., Jaloviar, P., Saniga, M., Vencurik, J., and Klimas, V. 2010. Canopy gaps in an old-growth fir-beech forest remnant of Western Carpathians. Europ. J. For. Res. 129: 249-259.
11. Mataji, A., Babaie-Kafaki S., and Kiadaliri, H. 2008. Spatial pattern of regeneration gaps in managed and

- unmanaged stands in natural Beech (*Fagus orientalis*) forests. Iran. J. For. Pop. Res. 16: 1. 149-157. (In Persian)
12. McCarthy, J. 2001. Gap dynamics of forest trees: A review with particular attention to boreal forests. Environmental Reviews, 9: 1-59.
  13. Mountford, E.P. 2002. Fallen dead wood in levels near natural beech forest at La Tilliae reverse, Fontainebleau, France. Forestry, 75: 2. 203-208.
  14. Parhizkar, P., Sagheb-Talebi, K., Mataji, N., and Namiranian, M. 2011. Influence of gap size and development stages on the silvicultural characteristics of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) regeneration. Caspian J. Environ. Sci. 9: 1. 55-65.
  15. Sagheb-Talebi, Kh., and Schütz J.Ph. 2002. The structure of natural oriental beech (*Fagus orientalis*) forests in the Caspian region of Iran and the potential for the application of the group selection system. Forestry. 75: 4. 465-472.
  16. Sagheb-Talebi, Kh., Delfan-Abazari, B., and Namiranian, M. 2005. Regeneration process in natural uneven-aged Caspian beech forests. Swiss For. J. 156: 12. 477-480.
  17. Sagheb-Talebi, Kh., Sajedi, T., and Yazdian, F. 2004. Forests of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Forest Research division. Tech. Publication, 28p.
  18. Sefidi K., and Marvi-Mohajer, M.R. 2010. Characteristics of coarse woody debris in successional stages of natural beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests of Northern Iran. J. For. Sci. 56: 1: 7-17.
  19. Sefidi, K., Marvi Mohajer, M.R., Mosandel, 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: 1094-1099.
  20. Seymour, S., White, A.S., and Demaynadier, P.G. 2002. Natural disturbance regimes in north-eastern North America - evaluating silvicultural systems using natural scales and frequencies. Forestry Ecology and Management, 155: 357-367.
  21. Yamamoto, S. 1998. Gap-disturbance regimes in different forest types of Japan. J. Sust. For. 6: 223-235.
  22. Yamamoto, S., and Nishimura, N. 1999. Canopy gap formation and replacement pattern of major tree species among developmental stages of beech (*Fagus crenata*) stands, Japan. Plant Ecology, 140: 167-176.
  23. Yamamoto, S.I. 2000. Forest gap dynamics and tree regeneration. J. For. Res. 5: 223-229.
  24. Zarrinkafsh, M.K. 2002. Forestry soil, interaction of soil and plants regarding ecological factors of forest ecosystems. Publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. 361p. (In Persian)
  25. Zeibig, A., Diaci, J., and Wagner, S. 2005. Gap disturbance patterns of a *Fagus sylvatica* virgin forest remnant in the mountain vegetation belt of Slovenia. Forest Snow and Landscape Research, 79: 69-80.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 7 (1), 2018*

<http://ejang.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/ejang.2019.9971.1284

## **Comparison of canopy gaps characteristics in the Hyrcanian forests of Iran**

**\*M. Amiri<sup>1</sup> and N. Hatami<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Assistant Prof., Dept. of Environmental Sciences and Engineering, Faculty of Natural Resources, Semnan University, Semnan, Iran, <sup>2</sup>Ph.D. of Forest Science and Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: 10.29.2015; Accepted: 01.30.2017

### **Abstract**

**Background and Objectives:** Canopy gaps are one of the most important characteristics of structure of forest ecosystems, and play an important role in changing the composition, diversity, regeneration and structure of forest stands. The aim of this study was to analyze the characteristics of canopy gaps in the mixed broadleaf forests in the Hyrcanian region.

**Materials and Methods:** We considered pure and mixed stands of beech in three provinces of Gilan, Mazandaran and Golestan in which the most of the researches on canopy gaps were conducted during recent years. Then some characteristics such as the gap area, gap number per ha, the ratio of total areas of gaps to the total forest area, number of gap maker deadwoods and regeneration within them were evaluated.

**Results:** The results showed that there is a significant difference among different stands in the three regions in terms of structural features. Most abundant regenerations within the gaps in all three regions belonged to the height class of less than 1.30 m. The highest value observed in Gilan region (30115 N/ha). Gap area reduced from west to east, but gap number per ha and the ratio of total areas of gaps to the total forest area increased eastwards from Gilan to Golestan.

**Conclusion:** The results showed that the characteristics of the canopy gaps in each region is different than the other regions based on forest type, physiographic features, soil and climate. This fact should be considered in tree marking and silvicultural operations.

**Keywords:** Canopy Gap, Gap Characteristics, Hyrcanian Forests, Regeneration

---

\* Corresponding author: [mojtabaamiri@semnan.ac.ir](mailto:mojtabaamiri@semnan.ac.ir)

