

مقایسه ویژگی‌های مورفولوژیک و کمی درختان راش قطور در دو رویشگاه سیستان گیلان و خیرود مازندران

محمد رضا مروی مهاجر^{۱*} و مصطفی مرادی^۲

*- نویسنده مسئول، استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج. پست الکترونیک: mohadjer@ut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۱

چکیده

درخت راش بومی جنگلهای شمال ایران (*Fagus orientalis* Lipsky) جزء با ارزشترین گونه‌های جنگلی محسوب می‌شود. با توجه به این که درختان راش قطور از اهمیت اکولوژیک زیادی برخوردارند و تعداد آنها در جنگلهای تحت مدیریت در حال کاهش است، بنابراین بررسی ویژگی‌های این درختان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و اطلاعات با ارزشی برای آیندگان ارائه می‌نماید. بدین منظور راشستانهای بخش نم‌خانه از جنگل خیرود واقع در نوشهر و طرح سیستان واقع در حوضه ۲۳ استان گیلان مورد مطالعه قرار گرفتند. هدف این مطالعه بررسی خصوصیات مورفولوژیک و اندازه‌های درختان راش قطورتر از یک متر و مقایسه آنها در این دو رویشگاه می‌باشد. برای این منظور در هر یک از دو رویشگاه، ۳۳ درخت راش قطورتر از یک متر انتخاب و خصوصیات مورفولوژیک و اندازه‌های آنها مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که فراوانی شکل تاج منشعب در رویشگاه خیرود بیشتر از رویشگاه سیستان بود و اختلاف معنی‌داری ($\alpha=0.1$) در دو رویشگاه وجود داشت، اما در مورد فراوانی گره‌های کم‌مانی شکل و پیچیدگی تنه اختلاف معنی‌داری در دو رویشگاه بدست نیامد، در حالی که درختان مورد بررسی از نظر ارتفاع تاج، ارتفاع درخت ($\alpha=0.5$) و ارتفاع تنه بدون شاخه ($\alpha=0.1$) دارای اختلاف معنی‌داری در دو رویشگاه بودند. بدین صورت که ارتفاع تاج و ارتفاع درخت در رویشگاه خیرود بیشتر از رویشگاه سیستان گیلان بود و ارتفاع تنه بدون شاخه در رویشگاه سیستان بیشتر از رویشگاه خیرود در مازندران بود. ضریب قدکشیدگی درختان در دو رویشگاه اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های مورفولوژیک، راش، خیرود مازندران، سیستان گیلان، ضریب قدکشیدگی.

مقدمه

راشستانها با زادآوری طبیعی بوجود آمده‌اند و از طرف دیگر با توجه به این که مربوط به دوران سوم زمین‌شناسی می‌باشند، جزء جنگلهای کهن کره زمین محسوب می‌شوند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴)؛ به‌علاوه با توجه به عدم دسترسی به تمام نقاط جنگلهای شمال ایران از نظر بهره‌برداری، هنوز هم می‌توان در برخی نقاط درختان راش با ابعاد بزرگ و تا قطر دو متر را مشاهده کرد که

درخت راش (*Fagus orientalis* Lipsky) دامنه‌های شمالی البرز در ایران انتشار دارد و از آستارا در گیلان تا دره زیارت گرگان دیده می‌شود و تا ارتفاع ۲۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا گسترش دارد (ثابتی، ۱۳۸۲). راشستانهای شمال ایران جزء اکوسیستم‌های جنگلی کهن و با ارزش جنگلهای پهن‌برگ سبز تابستانه واقع در نیمکره شمالی محسوب می‌شوند، زیرا از طرفی این

(Coomes & Allen, 2007)، روشهای مدیریت جنگل که سبب تغییر در قطر و ارتفاع می شود (Lexerd & Eid, 2006) و میزان نور و موقعیت درخت در توده (Podlaski, 2002) هستند. (Millett et al., 1998) نیز به مطالعه و مشخص کردن معماری درخت راش از نونهالی تا درخت بالغ پرداختند و مشخص کردند که این درخت از مرحله نونهالی تا درخت بالغ چگونه تغییر شکل می دهد. بنابراین با توجه به مطالب یادشده، با اجرای روشهای جنگل شناسی و مدیریت صحیح می توان بسیاری از این صفات مورفولوژیک را کنترل و در جهت بهبود کیفیت چوب درختان پیش برد.

هدف این بررسی مشخص کردن این موضوع است که (۱) تظاهرات خارجی و مشخصات اندازه‌های درختان راش قطورتر از یک متر چگونه است و (۲) آیا این ویژگی‌ها در رویشگاه‌های مختلف متفاوت است یا خیر؟

مواد و روشها

رویشگاه‌های مورد مطالعه

برای این مطالعه، دو رویشگاه راش در استانهای مازندران و گیلان انتخاب شدند. رویشگاه اول در جنگل خیرود بین عرض جغرافیایی $36^{\circ} 27'$ تا $40^{\circ} 40'$ شمالی و طول جغرافیایی $51^{\circ} 32'$ تا $51^{\circ} 43'$ شرقی (بخش نم‌خانه جنگل آموزشی - پژوهشی دانشگاه تهران) با مساحت $1080/9$ هکتار در محدوده ارتفاعی 750 تا 1180 متر بالاتر از سطح دریا واقع شده که تیپ‌های تشکیل دهنده آن عمدتاً راش، ممرز همراه با توسکا و یا پلت است. جنگل سه اشکوبه و درجه تاج‌پوشش آن 50 تا 75 درصد، تعداد متوسط درخت 180 اصله در هکتار و موجودی حجمی 395 سیلو در هکتار می‌باشد. سنگ مادر آهکی و بافت خاک لیمونی تا لیمونی رسی است. از نظر جهت کلی این بخش از دو یال اصلی موازی در جهت شرقی - غربی تشکیل شده و دارای شیب 15 تا 50 درصد

بیانگر تنوع ساختاری و ناهمسانی این راشستانهای منحصر بفرد می‌باشد.

در بیشتر راشستانهای شمال ایران برخلاف بهره‌برداریهایی شدیدی که انجام شده، هنوز درختان راش قطورتر از یک متر یافت می‌شود که اطلاعات مربوط به خصوصیات مورفولوژیک و اندازه‌ای این درختان می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را برای ما ارائه نماید. از جمله موارد بررسی شده در این تحقیق گره‌های کمانی شکل می‌باشد که بر روی تنه درختان راش وجود دارند و سبب کم شدن ارزش کیفیت چوب راش می‌شوند (مروی مهاجر، ۱۳۵۴). آثار این گره‌ها می‌تواند سالها بر روی پوست تنه درخت مشاهده شود و در عمق چوب تنه نیز نفوذ داشته باشد. این پدیده به شدت روی کیفیت چوب بدست آمده از درختان راش به‌عنوان محصول اصلی اقتصادی جنگل تأثیر دارد.

با اجرای طرح‌های جنگل‌داری در راشستانها و نشانه‌گذاری‌های انجام شده و یا در حال انجام می‌توان تصور نمود که در آینده نه چندان دور فاقد این درختان قطور خواهیم بود؛ این همان اتفاقی است که در مورد راشستانهای کشورهای اروپایی صورت گرفته است. در رابطه با خصوصیات مورفولوژیک درختان راش، اولین بار مروی مهاجر در سال ۱۳۵۴ اقدام به بررسی رابطه بین خصوصیات مورفولوژیک در رابطه با رویشگاه نمود و مشخص کرد که رویشگاه بر خواص مورفولوژیکی این درخت تأثیر دارد (مروی مهاجر، ۱۳۵۴؛ Dittmar et al., 2003). مطالعه بعدی خواص کیفی راشستانهای شمال ایران را مورد بررسی قرار داد و مشخص نمود که خصوصیات و کیفیت ظاهری درختان راش در رویشگاه‌های مختلف شمال ایران متفاوت است (مروی مهاجر، ۱۳۵۵). همچنین مرادی و همکاران (۱۳۸۹) به مطالعه ویژگیهای مورفولوژیک و سلامت درختان راش قطورتر از یک متر پرداختند. از دیگر عواملی که می‌تواند سبب تغییر در درختان راش شود، تراکم توده و رقابت

کم درختان مذکور و پراکنده بودن آنها) انجام شد و مشخصه‌های شکل تاج، گره‌های کمانی، پیچیدگی تنه، ارتفاع درخت، طول تنه بدون شاخه و شاخه‌دوانی تنه در رابطه با مورفولوژی درختان مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گرفت.

از نظر فرم تاج، درختان به چهار دسته میان‌رو، جارویی، منشعب و دوشاخه تقسیم شدند (مروی مهاجر، ۱۳۵۴). گره‌های کمانی شکل روی تنه درختان مورد بررسی به سه گروه دارای گره‌های کمانی شکل مشخص، ضعیف و درختان فاقد این نوع گره‌ها تقسیم شدند. براساس مطالعات مروی مهاجر (۱۳۵۴)، پیچیدگی تنه یا کج‌تاری مربوط به پیچیدگی الیاف تنه درختان مورد بررسی به پنج دسته فاقد پیچیدگی، پیچیدگی مشخص به سمت راست، پیچیدگی نامحسوس به سمت راست، پیچیدگی مشخص به سمت چپ و پیچیدگی نامحسوس به سمت چپ تقسیم شدند.

شاخه‌های روی تنه که سبب کاهش کیفیت تنه می‌شود نیز مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور کلیه شاخه‌های روی تنه درختان مورد بررسی که قطر بیشتر از ۲ سانتی‌متر داشتند، اندازه‌گیری شدند. برای بررسی بهتر وضعیت شاخه‌دوانی بر روی تنه، درختان به سه دسته فاقد شاخه، کم‌شاخه (وجود ۱ تا ۲ شاخه بر روی تنه) و پُرشاخه (وجود ۳ شاخه و بیشتر) تقسیم شدند. همچنین تعداد و ارتفاع ریشه‌های تکیه‌گاهی (گورچه‌ها) در درختان، مورد بررسی قرار گرفتند.

درصد تنه بدون شاخه که نسبت وجود ارتفاع تنه بدون شاخه (shw) به ارتفاع کامل (h) درخت $(Shw \times 100/h)$ را نشان می‌دهد و در برآورد کیفی ساقه درختان توده و در نتیجه برای ارزشیابی ساقه از نظر جنگل‌شناسی و اقتصادی مشخصه‌ای مفید است (نمیرانیان، ۱۳۸۳) نیز بررسی شد.

می‌باشد. تپ خاک آن قهوه‌ای کالسیک، قهوه‌ای شسته شده و قهوه‌ای جنگلی است. میزان بارندگی آن ۱۳۰۰ تا ۱۶۰۰ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت حداقل سالیانه ۲/۳ و حداکثر آن ۲۹/۲ درجه سانتی‌گراد است (بی‌نام، ۱۳۷۴). رویشگاه دوم در بخش ۴ طرح سیستان از حوضه ۲۳ استان گیلان در نزدیکی شهر رشت واقع شده که بین طول جغرافیایی "۱۵ ۵۳ ۴۹" تا "۴ ۴۹ ۴۹" شرقی و عرض جغرافیایی "۱۶ ۵۸ ۳۶" تا "۱۰ ۵۵ ۳۶" شمالی قرار دارد. تپ جنگل راش همراه با توسکا و ممرز است و شباهت زیادی با تپ رویشگاه اول دارد. متوسط درجه تاج‌پوشش آن ۷۵ درصد است. حداقل ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۷۳۰ متر و حداکثر آن ۱۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. از توده‌های دو تا سه اشکوبه تشکیل شده و دارای جهت عمومی شمالی است. تعداد درخت در هکتار ۲۲۱ اصله و موجودی حجمی آن ۳۵۵ سیلو در هکتار می‌باشد. تپ خاک تکامل نیافته تا کم تکامل یافته با نوع قهوه‌ای جنگلی همراه با قهوه‌ای اسیدی و راندرین شسته شده است. نوع سنگ مادر آن آهک سخت چرتی، ماسه‌سنگ، شیل زغالی سیلتستون با تداخل آهک کم و نفوذپذیری کم می‌باشد. بافت خاک نیز رسی تا لوم-رسی سنگین، ساختمان خاک دانه‌ای همراه با چندوجهی و در پاره‌ای نقاط منشوری، نفوذپذیری متوسط تا ضعیف و عمق ریشه‌دوانی ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر است. متوسط حداکثر درجه حرارت سالیانه آن ۲۶/۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل سردترین ماه‌های سال ۷/۳- و میزان بارندگی آن ۱۲۷۳/۱ میلی‌متر می‌باشد. در ابتدای شروع تحقیق بهره‌برداری از این جنگل با کشیدن جاده شروع شد و تا قبل از آن فقط بهره‌برداری سنتی به صورت سرشاخه‌زنی برای مصارف روستایی بوده است (بی‌نام، ۱۳۷۵).

روش بررسی

این بررسی بر روی ۳۳ درخت راش با قطر یک متر و بیشتر در هر دو رویشگاه به روش انتخابی (به‌علت تعداد

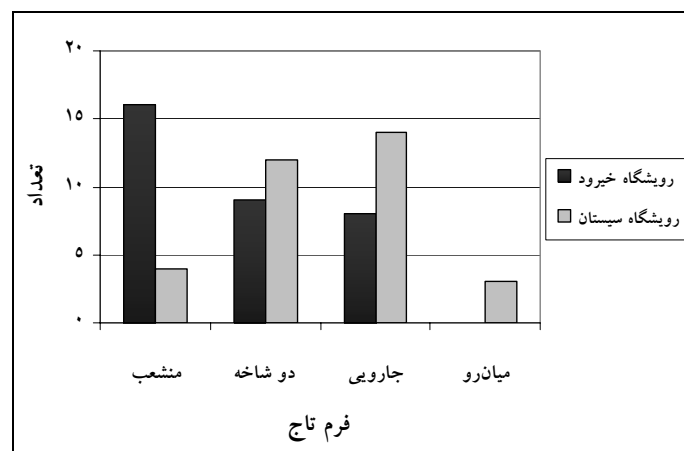
رویشگاه با استفاده از آزمون Mann-Whitney U در جدول ۱ آمده است. همچنان که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، شکل تاج منشعب برای دو رویشگاه در سطح ۰/۰۱ دارای اختلاف معنی‌داری است و در بقیه فرم‌های تاج، دو رویشگاه تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. این بررسی نشان داد که شکل تاج منشعب در خیرود بیشتر از رویشگاه سیستان است.

از آزمون t استیودنت و Mann-Whitney U برای بررسی اختلاف معنی‌داری ویژگی‌های کمی و صفات مورفولوژی استفاده شد.

نتایج

فرم تاج

تقسیم‌بندی درختان از نظر فرم تاج در دو رویشگاه در شکل ۱ مشخص شده است. معنی‌دار بودن اختلافات دو



شکل ۱- فراوانی فرم‌های تاج درختان راش در دو رویشگاه مورد بررسی

جدول ۱- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت فرم تاج در دو رویشگاه مورد بررسی

تاج میان‌رو	تاج دو شاخه	تاج منشعب	تاج جارویی
۰/۰۷۹ ^{ns}	۰/۴۳۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۱۲۰ ^{ns}

** معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، ns معنی‌دار نیست

زیادی بین دو رویشگاه از این نظر وجود ندارد، به طوری که تجزیه تحلیل آماری نیز مشخص کرد که دو رویشگاه فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (جدول ۲).

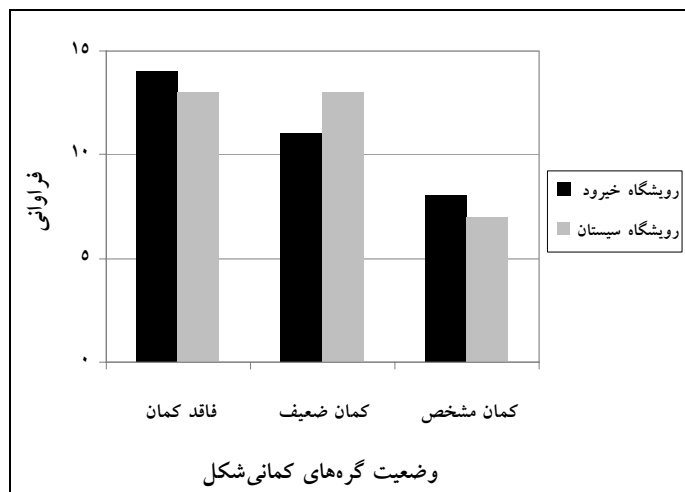
گره‌های کم‌انرژی شکل

شکل ۲ نشان دهنده فراوانی گره‌های کم‌انرژی شکل در دو رویشگاه است. همچنان که از شکل بر می‌آید، تفاوت

جدول ۲- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت گره‌های کم‌انرژی شکل در دو رویشگاه مورد بررسی

فاقد گره	گره‌های ضعیف	گره‌های مشخص
۰/۸۰۴ ^{ns}	۰/۶۱۲ ^{ns}	۰/۷۷۱ ^{ns}

ns معنی‌دار نیست

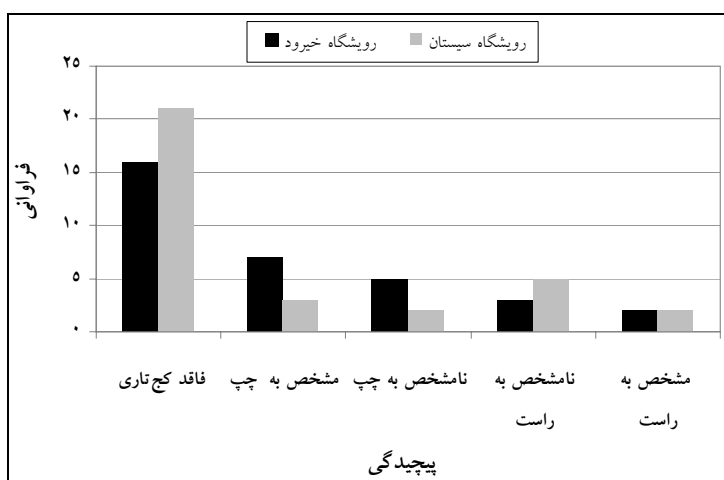


شکل ۲- وضعیت گره‌های کمائی شکل درختان راش در دو رویشگاه مورد بررسی

پیچیدگی تنه

بیشترین درختان را در دو رویشگاه تشکیل می‌دهند، اما تفاوت معنی‌داری بین این دو رویشگاه وجود ندارد (جدول ۳).

فراوانی هر یک از انواع پیچیدگی‌های تنه در شکل ۳ نمایش داده شده است. در این رابطه درختان فاقد کج‌تاری



شکل ۳- وضعیت پیچیدگی تنه درختان راش در دو رویشگاه مورد بررسی

جدول ۳- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت انواع پیچیدگی‌ها (کج‌تاری) در دو رویشگاه مورد بررسی

فاقد کج‌تاری	مشخص به راست	نامشخص به راست	مشخص به چپ	نامشخص به چپ
۰/۲۱۸ ^{ns}	۱/۰۰ ^{ns}	۰/۴۵۴ ^{ns}	۰/۱۷۳ ^{ns}	۰/۲۳۴ ^{ns}

ns: معنی‌دار نیست

تعداد شاخه‌های روی تنه

رویشگاه دارند و کمترین فراوانی را درختان با تنه بدون شاخه تشکیل می‌دهند (جدول ۴).

پس از شمارش تعداد شاخه‌های روی تنه مشخص شد که درختان پُرشاخه بیشترین فراوانی را در هر دو

جدول ۴- وضعیت شاخه روی تنه درختان در دو رویشگاه مورد بررسی

سیستان	خیرود	تعداد شاخه	وضعیت شاخه‌ها
۱	۲	فاقد	بی شاخه
۲	۴	۱ تا ۲	کم شاخه
۳۰	۲۷	۳ و بیشتر	پُرشاخه

تعداد و ارتفاع گورچه‌ها

گورچه‌ها در واقع برآمدگی‌های بُن درخت می‌باشند که منشأ آن ریشه درخت بوده و با افزایش سن درخت و با توجه به نوع رویشگاه برای پایداری بیشتر درخت بر روی قسمت پایین تنه به سمت بالا امتداد می‌یابند. در این بررسی برای هر دو رویشگاه بیشترین درصد فراوانی مربوط به درختانی بود که دارای ۸ گورچه بودند. حداقل تعداد گورچه‌ها برای یک درخت ۵ و حداکثر آن ۱۵ عدد شمارش شد. همان‌گونه که شکل ۴ نشان می‌دهد، حداقل و حداکثر تعداد گورچه‌ها در دو رویشگاه به‌نحوی است که در رویشگاه سیستان از تعداد ۵ گورچه برای یک درخت شروع شده و به ۱۳ گورچه ختم می‌شود، ولی در رویشگاه خیرود از ۶ گورچه برای یک درخت شروع شده و به ۱۵ گورچه ختم می‌شود.

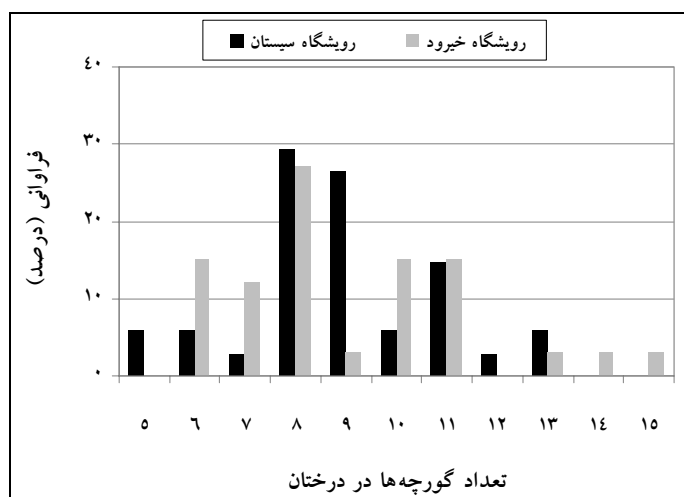
برای بررسی بهتر این مسئله که آیا تعداد شاخه‌های رشد کرده بر روی تنه درختان مورد بررسی در رویشگاه متفاوت است یا خیر از آزمون t استیودنت استفاده شد. نتیجه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو رویشگاه از این نظر وجود ندارد (جدول ۵).

جدول ۵- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت تعداد شاخه رشد کرده

بر روی تنه درختان در دو رویشگاه مورد بررسی

تعداد شاخه‌های رشد کرده بر روی تنه
۰/۸۰۴ ^{ns}

ns معنی‌دار نیست



شکل ۴- مقایسه درصد فراوانی تعداد گورچه‌های درختان راش در دو رویشگاه مورد بررسی

متوسط ارتفاع درخت، ارتفاع تنه، ارتفاع تنه بدون شاخه، ارتفاع تاج و ضریب قدکشیدگی برای رویشگاه خیرود به ترتیب ۳۸/۲، ۱۵/۴، ۴/۸، ۲۲/۸ متر و ۳۳/۳ بدست آمد. این مقادیر برای رویشگاه سیستان به ترتیب ۳۴/۸، ۱۵/۳، ۷/۵، ۱۹/۵ متر و ۳۳/۱ بود.

درصد تنه بدون شاخه نیز محاسبه شد:

درصد تنه بدون شاخه برای رویشگاه سیستان

$$۷/۶ \times ۱۰۰ \div ۳۴/۸ = ۲۱/۸\%$$

درصد تنه بدون شاخه برای رویشگاه خیرود

$$۴/۸ \times ۱۰۰ \div ۳۸/۳ = ۱۲/۵\%$$

متوسط درصد تنه بدون شاخه برای رویشگاه سیستان (۲۱/۸) و برای رویشگاه خیرود (۱۲/۵)، نشان از تفاوت این دو رویشگاه در رابطه با این شاخص دارد. به عبارت دیگر، با توجه به اختلاف زیاد بین این درصدها می‌توان گفت که میزان این شاخص با توجه به رویشگاه‌ها متفاوت است.

اندازه‌گیری ارتفاع گورچه‌ها در هر دو رویشگاه نشان داد که متوسط ارتفاع آنها برای رویشگاه سیستان بیشتر از این مقدار برای رویشگاه خیرود بوده است. در این بررسی متوسط ارتفاع گورچه‌ها برای رویشگاه سیستان ۱۴۱ سانتی‌متر و این مقدار برای رویشگاه خیرود ۱۱۵/۲ سانتی‌متر بدست آمد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آزمون t استیودنت مشخص کرد که از نظر تعداد گورچه‌هایی که بر روی درختان وجود دارند تفاوت معنی‌داری بین دو رویشگاه وجود ندارد، اما ارتفاع آنها در دو رویشگاه دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشد (جدول ۶).

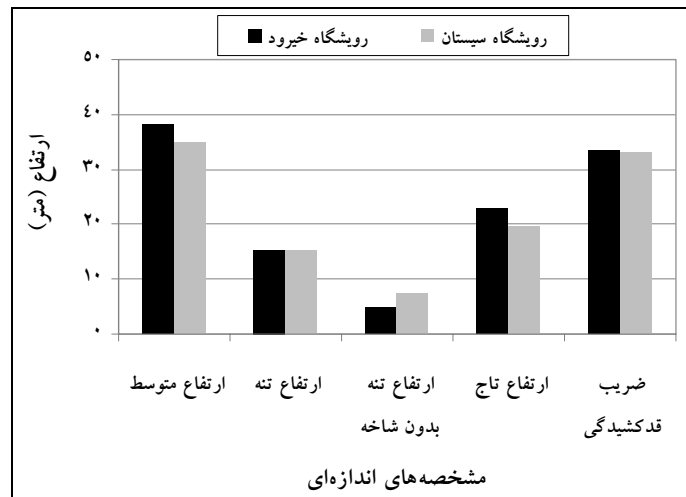
جدول ۶- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت تعداد و ارتفاع گورچه‌ها

در دو رویشگاه مورد بررسی	
گورچه	معنی‌داری
ارتفاع	۰/۰۰**
تعداد	۰/۹۱ ^{ns}

** معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، ns: معنی‌دار نیست

مشخصه‌های کمی درختان

شکل ۵ وضعیت مشخصه‌های کمی درختان مورد بررسی را در دو رویشگاه نشان می‌دهد. در این بررسی



شکل ۵- وضعیت مشخصه‌های کمی درختان راش در دو رویشگاه مورد بررسی

معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ و برای ارتفاع تنه بدون شاخه نیز دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند. اما ارتفاع تنه و ضریب قدکشیدگی فاقد تفاوت معنی‌دار در دو رویشگاه هستند.

معنی‌دار بودن تفاوت‌ها برای مشخصه‌های کمی نیز با استفاده از آزمون t استیودنت بررسی شد که نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است. همچنان که مشخص است، دو رویشگاه از نظر ارتفاع درخت و ارتفاع تاج دارای تفاوت

جدول ۷- آزمون معنی‌دار بودن تفاوت مشخصه‌های کمی درختان در دو رویشگاه مورد بررسی

ارتفاع درخت	ارتفاع تنه	ارتفاع تنه بدون شاخه	ارتفاع تاج	ضریب قدکشیدگی
۰/۰۳۴*	۰/۹۳۶ ^{ns}	۰/۰۰۲**	۰/۰۳۱*	۰/۹۲۴ ^{ns}

*: معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، **: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ns: معنی‌دار نیست

وابسته به ابعاد تاج است (Zarnoch *et al.*, 2004). طول عمر درختان سبب شده که این درختان دارای تاج گسترده باشند و از طرفی گسترش تاج بستگی به کیفیت نور و فضا برای رشد دارد (Rudnicki *et al.*, 2004) که در رویشگاه سیستان به علت تراکم بیشتر درختان این شرایط برای گسترش تاج کمتر فراهم بوده است.

البته مشخصه‌های تاج درختان راش بستگی به موقعیت قرار گرفتن آنها در توده‌های خالص و آمیخته و همچنین میزان نور دارد (Podlaski, 2002). این عوامل در دو رویشگاه متفاوت است، زیرا وضعیت قرار گرفتن دامنه در رویشگاه سیستان شمالی و در رویشگاه خیرود شرقی-

بحث

نتیجه بررسی شکل‌های چهارگانه تاج درختان مشخص کرد که میزان شکل تاج منشعب در هر دو رویشگاه دارای تفاوت معنی‌داری است و تعداد آن در رویشگاه خیرود بیشتر است. تراکم درختان نیز می‌تواند سبب اختلاف در شکل تاج گردد (Coomes & Allen, 2007)؛ در دو رویشگاه مورد مطالعه، تراکم درختان در رویشگاه خیرود کمتر بود که سبب شده تا نور بیشتری وارد محیط شده و در نتیجه تاج درختان از حالت کشیده به حالت گسترده تغییر شکل یابد. تاج درختان همچنین بر روی رشد و بقا آنها تأثیر دارد و افزایش حجم درخت

توجه به این که این درختان دارای طول عمر زیاد هستند، در طول زمان شاخه‌های زیادی بر روی تنه آنها رشد کرده که سبب کاهش کیفیت چوب این درختان می‌شود. همچنین خصوصیات گونه‌ها، خصوصیات ژنتیکی، تغییرات ناگهانی در محیط اطراف درخت مانند آستانه‌های حرارتی، خشکیهای شدید، طوفان، سن درخت و حمله حشرات نیز سبب بوجود آمدن چنین شاخه‌هایی می‌شود (Nicolini *et al.*, 2001).

تعداد گورچه‌ها در دو رویشگاه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، این در حالیست که ارتفاع آنها دارای اختلاف معنی‌داری در دو رویشگاه است. یادآوری این نکته ضروریست که گورچه‌ها ساختارهایی برای کمک به پایداری درختان هستند. درختان مورد مطالعه دارای سنین زیاد بودند و از این نظر حداکثر تعداد ریشه‌های تکیه‌گاهی را دارا بودند، بنابراین تفاوت معنی‌داری بین تعداد آنها در دو رویشگاه مشاهده نشد، اما با توجه به این که شرایط زمین در مکانهای مختلف جنگل متفاوت است، درخت برای پایداری بیشتر مجبور به داشتن گورچه‌های بیشتر و بزرگتر است که این مسئله سبب بوجود آمدن اختلاف در ارتفاع آنها شده است.

به‌طور کلی آنچه را که سبب تغییر در مورفولوژی درختان می‌شود، می‌توان سن، عوامل آب و هوایی و آلودگی (Woodcock *et al.*, 1995)، رقابت، توسعه و تراکم (Coomes & Allen, 2007) دانست.

ضریب فدکشیدگی درختان بررسی شده که نشان‌دهنده پایداری درختان جنگلی است و راهنمای خوبی برای عملیات پرورشی است (اخوان و نمیرانیان، ۱۳۸۶)، در دو رویشگاه از وضعیت یکسانی برخوردار بود و به‌طور متوسط برای درختان راش قطور در سیستان و خیرود به ترتیب ۳۳/۱ و ۳۳/۳ بدست آمد. البته باید به این نکته توجه داشت که افزایش پایداری با کیفیت تنه درختان در تضاد است، زیرا با افزایش شاخه در تنه و بزرگتر شدن تاج به پایداری درخت افزوده می‌شود، ولی از کیفیت آن

غربی است. این وضعیت سبب تغییر در میزان نور دریافتی می‌شود که می‌تواند سبب تغییر در شکل تاج شود.

همچنین نمی‌توان توانایی راش را در تغییرپذیری رشد و مدل معماری آن که البته برای بقای آن بسیار سودمند است، نادیده گرفت (Fang, 2001). با توجه به این که شکل تاج بستگی به نوع گونه و رقابت دارد (Grote, 2003)، بنابراین رقابت در دو رویشگاه متفاوت است، زیرا تیپ جنگل در رویشگاه خیرود راش-ممرز به‌همراه توسکا و پلت بوده، در حالی که در رویشگاه سیستان راش-توسکا به‌همراه ممرز است که تفاوت در گونه‌ها سبب ایجاد رقابت می‌شود. البته معماری تاج درختان در شرایط نوری مختلف متفاوت است که با افزایش طول عمر آنها تغییر می‌نماید (Innes, 1998).

علائم گره‌های کمانی در هر دو رویشگاه روند یکسانی دارد و برای هر دو رویشگاه کمترین تعداد درختان دارای گره‌های کمانی شکل مشخص و بیشترین تعداد فاقد این نوع گره‌ها هستند. بنابراین می‌توان علت را این گونه بیان کرد که به دلیل قطر زیاد این درختان، گره‌ها در عمق چوب نفوذ کرده و به راحتی قابل دیدن نیستند.

پیچیدگی تنه درختان نیز در دو رویشگاه تفاوت معنی‌داری ندارد و بیشترین درختان در هر دو رویشگاه فاقد کج‌تاری هستند. البته پیچیدگی تنه هم تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی و هم متأثر از شرایط خاص محیطی است (Skatter & Kucera, 1997)، اما بیشتر از این که تحت تأثیر محیط باشد، جنبه وراثتی دارد (مروی مهاجر، ۱۳۵۴).

وضعیت شاخه‌دوانی روی تنه درختان برای هر دو رویشگاه یکسان می‌باشد و تفاوت معنی‌داری در دو رویشگاه وجود ندارد، به‌نحوی که بیشترین درختان مورد مطالعه در هر دو رویشگاه پُرشاخه می‌باشند. در واقع طول عمر زیاد آنها و اثر شرایط محیطی بر روی این درختان سبب افزایش تعداد شاخه بر روی تنه آنها شده است. با

شاخه است که این میزان در رویشگاه سیستان بیشتر از رویشگاه خیرود می‌باشد. دلیل این مسئله تراکم بیشتر درختان در رویشگاه سیستان است که سبب شده نور کمتری به تنه درختان تأیید شده و درصد تنه بدون شاخه افزایش یابد و یا این که هرس طبیعی بهتر انجام شده، هر چند که پُرشاخه بودن درختان قطور امری غیرعادی نیست.

مقایسه درختان این دو رویشگاه نشان داد که درختان راش قطور دارای ویژگی‌های خاص خود هستند که این مسئله می‌تواند بر روی کمیت، کیفیت و حتی بر روی نشانه‌گذاری درختان تأثیرگذار باشد. بنابراین لزوم حفظ و نگهداری از این درختان به‌عنوان ذخایر ژنتیکی، ارزشهای زیست‌محیطی و همچنین میراثی برای نسلهای آینده ضروری به‌نظر می‌رسد.

از نظر نتیجه‌گیری کلی این بررسی می‌توان گفت که بیشتر درختان راش قطورتر از یک متر دارای تاج منشعب هستند و تنه آنها پُرشاخه و دارای گورچه‌های زیاد می‌باشد که برای استحکام این نوع درختان حیاتی است. ویژگیهای مورفولوژیک درختان بررسی شده در دو رویشگاه در مواردی مانند شکل تاج و ارتفاع گورچه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بودند و این بررسی نشان داد که رویشگاه در ویژگی‌های مورفولوژیک درختان راش تأثیر دارد؛ همان‌طور که مروی مهاجر در مطالعات قبلی خود (۱۳۵۴) و (۱۳۵۵) نیز به این نتیجه رسیده بود.

در پایان باید تأکید کرد که با توجه به این که درختان راش قطور در جنگلهای شمال ایران در حال از بین رفتن هستند، توصیه می‌شود که چنین مطالعاتی به‌منظور تولید اطلاعات پایه از این درختان تا زمانی که وجود دارند، ادامه پیدا کرده و در صورت امکان در زمان نشانه‌گذاری، تعدادی از آنها را برای مطالعات علمی آینده باقی گذاشت.

کاسته می‌شود (نمیرانیان، ۱۳۷۹). همچنین ضریب قدکشیدگی به تراکم توده، رقابت و شاخص‌های رویشگاه بستگی دارد (Wang et al., 1998).

ارتفاع درخت، ارتفاع تنه بدون شاخه و ارتفاع تاج که دارای اختلاف معنی‌داری در دو رویشگاه بودند، تحت تأثیر روشهای مدیریت جنگل (Lexerod & Eid, 2006)، محل قرار گرفتن در توده (Schroder et al., 2007) و همچنین عواملی مانند اشکوب‌بندی، رقابت برای نور، باز شدگی توده و وجود گونه‌های پرستار برای هرس بوده که می‌توانند سبب تغییر در مشخصه‌های کمی و یا حتی کیفی درختان شود.

در رویشگاه‌های مورد بررسی، هر دو جنگل دارای ۲ تا ۳ اشکوب بودند، البته اشکوب‌بندی از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌تواند متفاوت باشد که خود می‌تواند سبب تغییر در ارتفاع کل، ارتفاع تاج و ارتفاع تنه بدون شاخه گردد. ارتفاع درخت، ارتفاع تاج و ارتفاع تنه بدون شاخه دارای اختلاف معنی‌داری در رویشگاه‌های مورد بررسی بودند، بدین صورت که ارتفاع تاج و ارتفاع درخت در رویشگاه خیرود بیشتر و ارتفاع تنه بدون شاخه در رویشگاه سیستان بیشتر بود. تراکم توده نیز از عوامل تأثیرگذار بر روی کمیت و کیفیت درختان می‌باشد که این مسئله در رویشگاه سیستان با توجه به تراکم بیشتر سبب افزایش ارتفاع تنه بدون شاخه و کاهش ارتفاع تاج در مقایسه با رویشگاه خیرود شده است، زیرا اندازه‌های ارتفاعی درختان بستگی زیادی به نور وارد شده به توده دارد (Pinno et al., 2001) و میزان نور نیز بستگی به تراکم درختان دارد.

تنها با این یافته‌ها نمی‌توان قضاوت کرد که کدام درختان قطور از وضعیت بهتری برخوردار هستند، بلکه باید اطلاعات بیشتری از کیفیت چوب درختان و تنوع زیستی دو رویشگاه در اختیار داشت. اما به‌طور کلی با توجه به مشخصه‌های بررسی شده می‌توان گفت که آنچه از نظر کیفی تأثیر بیشتری دارد، میزان درصد تنه بدون

منابع مورد استفاده

- conditions in European dendroecological study. *Forest Ecology and Management*, 173: 63-78.
- Fang, C.K., 2001. Morphology and growth of deciduous and evergreen broad-leaved saplings under different light conditions in a Chinese beech forest with dense bamboo undergrowth. *Ecological Research*, 16: 509-517.
- Grote, R., 2003. Estimation of crown radii and crown projection area from stem size and tree position. *Ann. For. Sci.*, 60: 393-402.
- Innes, J.L., 1998. An assessment of the use of crown structure for the determination of the health of beech (*Fagus sylvatica*). *Forestry*, 71: 113-130.
- Lexerod, L.N. and Eid, T., 2006. An evaluation of different diameter diversity indices based on criteria related to forest management planning. *Forest Ecology and Management*, 222: 17-28.
- Millet, J., Bouchard, A. and Edelin, C., 1998. Plagiotropic architectural development of four tree species of the temperate forest. *Canadian Journal of Botany*, 76: 2100-2118.
- Nicolini, E., Chanson, B. and Bonne, F., 2001. Stem growth and epicormic branch formation in understory beech trees (*Fagus sylvatica* L.). *Annals of Botany*, 87: 737-750.
- Pinno D.B., Liffers, V.J. and Stadt, J.K., 2001. Measuring and modeling the crown and light transmission characteristics of juvenile aspen. *Can. J. For. Res.*, 31: 1930-1939.
- Podlaski, P., 2002. Relationship between crown characteristics and the radial increment of beech (*Fagus sylvatica* L.) in the National Park (Poland). *Journal of forest science*, 3: 93-99.
- Rudnicki, M., Silins, U. and Lieffers, J.V., 2004. Crown cover is correlated with relative density, tree slenderness, and tree height in Lodgepole pine. *Forest Science*, 50: 356-363.
- Schroder, J., Rohle, H., Gerold, D. and Munder, K., 2007. Modeling individual-tree growth in stands under forest conversion in East Germany. *Eur. J. Forest Res.*, 6: 1007-1020.
- Skatter, S. and Kucera, B., 1997. Spiral grain an adaptation of trees to withstand stem breakage caused by wind induced torsion. *Holz als Roh-und Werkstoff*, 55: 207-213.
- Wang, Y., Titus, J.S. and Lemay, M.V., 1998. Relationships between tree slenderness coefficients and tree or stand characteristics for major species in boreal mixed wood forests. *Can. J. For. Res.*, 28: 1171-1183.
- Woodcock, H., Vollenweider, P., Dubs, R. and Hofer, M.R., 1995. Crown alterations induced by decline: a study of relationships between growth rate and crown morphology in beech (*Fagus sylvatica* L.). *Trees*, 9: 279-288.
- Zarnoch, S.J., Bechtold, W.A. and Stolte, K.W., 2004. Using crown condition variables as indicators of forest health. *Can. J. For. Res.*, 34: 1057-1070.
- اخوان، ر. و نمیرانیان م.، ۱۳۸۶. بررسی ضریب قدکشیدگی پنج گونه مهم درختی در جنگلهای خزری ایران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۲): ۱۸۰-۱۶۵.
- بی‌نام، ۱۳۷۴. طرح بخش نم‌خانه، جنگل خیرودکنار نوشهر. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲۰۶ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۷۵. کتابچه طرح جنگل‌داری سیستم (سری ۴ حوضه آبخیز شماره ۲۳). اداره کل منابع طبیعی گیلان، ۳۲۴ صفحه.
- ثابتی، ح.، ۱۳۸۲. جنگلهای، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۸۷۶ صفحه.
- مرادی، م.، مروی مهاجر، م.ر.، زبیری، م. و امید، ع.، ۱۳۸۹. بررسی ویژگیهای مورفولوژیک و سلامت درختان راش قطورتر از یک متر (مطالعه موردی: طرح جنگل‌داری سیستم، گیلان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۱): ۵۹-۴۷.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۵۴. بررسی رابطه بین خواص مورفولوژیک درخت راش با پایگاه. نشریه دانشکده منابع طبیعی، ۱۵: ۲۹-۲۳.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۵۵. بررسی خواص کیفی راشستانهای شمال ایران. نشریه دانشکده منابع طبیعی، ۳۴: ۹۶-۷۷.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
- نمیرانیان، م.، ۱۳۷۹. مطالعه شاخص‌های مهم اندازه‌ای گونه راش در بخش گرازین از جنگل خیرودکنار. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۳ (۱): ۹۶-۸۷.
- نمیرانیان، م.، ۱۳۸۳. مطالعه اندازه‌ای گونه ون در بخش گرازین از جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۷ (۴): ۷۰۲-۶۸۹.
- Coomes, A.D. and Allen, B.R., 2007. Mortality and tree-size distributions in natural mixed-age forests. *Journal of Ecology*, 95: 27-40.
- Dittmar, C., Zech, W. and Elling, W., 2003. Growth variations of common beech (*Fagus sylvatica* L.) under different climatic and environmental

Morphological and quantitative characteristics of mature beech trees (*Fagus orientalis* Lipsky) in two regions of Sistan in Guilan and Kheiroud in Mazandaran

M.R. Marvie Mohadjer ^{1*} and M. Moradi ²

1* - Corresponding author, Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran. E-mail: mohadjer@ut.ac.ir

2- M.Sc. student, of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran.

Received: 08.06.2010

Accepted: 11.05.2011

Abstract

Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) is one of the most important forest tree species in the north of Iran. This study aimed to investigate the morphological and quantitative characteristics of mature beech trees (d.b.h.>1 m) in two forest regions, located at Kheiroud district in Mazandaran province and at Sistan district in Guilan province. In each region, 33 trees were selected and some morphological and quantitative characteristics were studied. Results showed that frequency of forked crown shape has significant difference ($\alpha= 0.01$) in two regions and in Kheiroud was more than Sistan. Frequency of spiral growth and Chinese beard node didn't show significant difference in two regions. The differences of crown height, tree height ($\alpha= 0.05$) and trunk length ($\alpha= 0.01$) were significant in the two regions. Crown height and tree height in Kheiroud were higher than in Sistan, but trunk height in Sistan was higher than in Kheiroud. Slenderness coefficient didn't show any significant difference in two regions.

Key words: morphological, quantitative, beech, Kheiroud, Sistan, slenderness coefficient.