دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

تعیین رویش حجمی توده‌های جنگل در سری یک طرح جنگل‌داری دکتر بهرام‌نیا، گرگان

نیشتمان حاتمی[۱]، محمدهادی معیری[۲] و حشمت ا... حیدری[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، (نویسنده مسوول: nishtmanhatami@yahoo.com)
۲ و ۳- دانشیار و استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲

چکیده

محاسبه رویش حجمی توده‌های جنگلی برای برآورد امکان برداشت سالانه در طرح‌های جنگل‌داری ضروری به نظر می‌رسد. بمنظور محاسبه میزان رویش گونه‌های اصلی سری یک طرح جنگل‌داری دکتر بهرام‌نیا، ابتدا این جنگل براساس سطح تیپ‌های درختی پهنه‌بندی و به چهار پهنه راش- ممرز، ممرز- انجیلی، انجیلی- ممرز و آمیخته تقسیم‌بندی شد و سپس تعداد ۱۴۰ پلات (دایره‌ای شکل ده آری)، با روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک با (شبکه ۴۰۰×۳۰۰ متر) در مجموع پهنه‌ها آماربرداری شد. با استفاده از مته سال‌سنج، نمونه‌برداری مقاطع رویشی از تنه درختان شاهد (۳-۲ نمونه در هر پلات)، در جهت شمال و در قطر برابر سینه از ۴۱۹ درخت انجام شد. رویش حجمی گونه‌های اصلی با روش مایر محاسبه شد. ضریب همبستگی تشکیل شده میان متغیر قطر برابر سینه (d) و رویش حجمی (Iv) در گونه‌های مذکور نشان داد که از نظر آماری میان این متغیرها همبستگی قوی و معنی‌داری وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: رویش حجمی، پهنه‌بندی، راش، ممرز، انجیلی، جنگل شصت‌کلاته

مقدمه

جنگل‌های شمال ایران که بطور عمده روی دامنه‌های شمالی البرز واقع شده‌اند به لحاظ ویژگی‌های ممتاز خود از جمله تنوع زیستی (فون و فلور) از اهمیت زیادی برخوردار هستند. بر همین اساس مطالعه تحول این جوامع جنگلی و بررسی وضعیت رویشی آنها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران اجرایی طرح‌های جنگل‌داری کمک نماید تا با شناخت بهتر از روند تکامل این توده‌ها نسبت به تدوین برنامه‌ها و اجرای آنها اقدام نمایند (۴). متخصصان جنگل باید با برنامه‌ریزی‌های علمی، اطلاع لازم از میزان موجودی و رویش جنگل‌ها بمنظور بهره‌برداری اصولی از این سرمایه طبیعی و ملی را به‌دست آورند (۹). تعیین دقیق رویش قطری و حجمی توده‌ها و گونه‌های

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

اصلی جنگل‌های شمال در امر بهره‌برداری بهینه و در نتیجه پایداری این جنگل‌ها و نیز کسب بالاترین درآمد ممکن توسط مالک جنگل امری بدیهی است. مطالعات خارجی و داخلی فراوانی درباره رویش قطری و حجمی گونه‌های درختی و توده‌های جنگلی و نیز عوامل مؤثر بر رویش و نیز استفاده از این پارامتر برای تحقیقات مختلف وجود دارد ولی در این تحقیق به دلیل پرداختن به تعیین رویش و میزان آن در توده‌های جنگلی و گونه‌های اصلی تشکیل دهنده جنگل از مواردی که به این مهم اشاره کرده‌اند به اختصار نام برده می‌شود.

اصلی و اتر (۳)، در اندازه‌گیری رویش جنگل در سری پاتم رویش حجمی گونه‌های مورد بررسی را به صورت ذیل به دست آوردند: راش ۱/۷۸۴، ممرز ۲/۷۴۹، انجیلی ۱/۰۰۱، خرمندی ۰/۳۶۵ و سایر گونه‌ها ۱/۰۴۹ سیلو در هکتار در سال، که با مقایسه این مقدار رویش با رویش جنگل‌های مشابه در اروپا، حاصل‌خیزی سری پاتم رضایت بخش بوده‌است. ابراهیمی، (۵)، در تحقیق خود با عنوان تعیین رویش قطری گونه‌های مهم جنگلی (ممرز) استان مازندران، میانگین رویش حجمی سالانه این گونه را ۱/۶ سیلو در هکتار و در سال به دست آورده است. عباسلو (۱)، در جنگل‌های ارسباران (آذربایجان شرقی)، نتایج زیر را در مورد رویش حجمی این گونه‌ها بدست آورده است: بلوط سیاه ۰/۸، ممرز ۰/۹۴، گیلاس وحشی ۰/۸ و بلوط سفید ۰/۹۴ سیلو در هکتار در سال. سیاهی‌پور و همکاران (۲۰)، در منطقه اسالم اقدام به تعیین رویش قطری و حجمی گونه راش و اطلاعات مورد نیاز کمی و کیفی آن نمودند و میزان رویش حجمی راش را ۳/۴۷ سیلو در هکتار در سال بدست آورده‌اند. میربادین و شهریاری (۱۵)، رویش راش در منطقه مازندران را مورد ارزیابی قرار دادند که میانگین رویش حجمی در هکتار را ۳/۲۴ سیلو در هکتار در سال به دست آوردند. خوش اخلاق و همکاران (۱۱)، در بررسی سری ۱۶ حوزه جنگلی شفارود در گیلان و تعیین رویش حجمی سالانه آن، رویش حجمی متوسط را ۹/۹ مترمکعب در هکتار در سری مذکور بدست آورده‌اند. امینی و همکاران (۲)، در بررسی میزان هم‌سانی الگوهای رویش قطری درختان راش خزر تعداد ۳۰ اصله درخت راش را در کلاس‌های قطری مختلف در جنگل هفت‌خال ساری قطع و مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق رابطه سن با تغییرات رویش شعاعی به صورت الگو ریاضی درآمده که بر اساس نتایج اولیه آن روند و الگو رویش هر درخت در دوره‌های حیاتی آن تغییر می‌کند و باید در مطالعات به صورت گروه‌های جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. در این بررسی بیشینه میانگین رویش قطری درخت راش در گروه‌های مختلف سنی ۵/۴ میلی‌متر بدست آمده است. گاردینگن و همکاران (۶)، در تحقیقی تحت عنوان ارزیابی گزینه‌های تنظیم محصول برای جنگل‌های اولیه تاپاجوس برزیل، بیشینه رشد حجمی تجارتی را برای این جنگل برابر ۰/۳۳ متر مکعب در هکتار در سال پیش‌بینی کرده‌اند. سیلوا و همکاران (۲۱)، در تعیین رویش قطری و الگوی رویش برای تک درختان رشد کرده در آمازون مرکزی در برزیل، با

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

انتخاب ۳۰۰ درخت به شکل تصادفی در کلاسه‌های مختلف توپوگرافی و قطری، رویش قطری متوسط سالانه ۲۷۲ درخت را تعیین نمودند که میزان رویش قطری متوسط سالانه برای این درختان در دامنه بین ۰/۴۸ تا ۱۱/۴ میلی‌متر قرار داشت. ماتیو و همکاران (۱۴)، در بررسی رویش گونه‌های جنگلی در جنگل‌های سیبری و محاسبه آن بین رویش و شرایط رویشگاهی ارتباط مستقیم بدست آورده‌اند. میرکاظمی (۱۶)، در تحقیق خود با عنوان تعیین میزان رویش قطری گونه مهم جنگلی منطقه گرگان و گنبد (بلوط بلند مازو)، میانگین رویش حجمی سالانه این گونه را ۱/۴۱۳ سیلو در هکتار در سال بدست آورد. غلامی (۷)، متوسط رویش حجمی سالانه برای گونه‌های راش، ممرز، انجیلی، افرا و سایر گونه‌ها را در سه پارسل سری دو جنگل شصت کلاته بترتیب برابر با: ۲/۶۴، ۲/۲۰، ۰/۶۸، ۰/۸۱ و ۰/۵۳ سیلو در هکتار در سال و مجموع رویش را ۶/۸۶ سیلو در هکتار در سال برآورد نمود. خورنکه (۱۰)، در تحقیقی تحت عنوان تعیین رویش قطری گونه افرا پلت در جنگل‌های شرق مازندران، از طبقات قطری (۱۰۰-۱۰) سانتی‌متر تعداد ۱۵-۱۲ اصله درخت افرا از هر طبقه برای تهیه نمونه رویشی انتخاب کرده و در نتیجه تعداد ۲۵۲ نمونه رویشی با استفاده از مته سال‌سنج تهیه و رویش قطری و حجمی این گونه از طریق روش مایر محاسبه شده است که در نتیجه رویش حجمی این گونه برابر ۰/۰۶۶ سیلو در هکتار در سال به‌دست آمده است. مشتاق و همکاران (۱۷)، در مطالعه‌ای که در ارتباط بین رویش قطری سالانه راش شرقی و عوامل محیطی در جنگل‌های شمال ایران انجام گرفته است نشان داده‌اند که عامل ارتفاع از سطح دریا تـأثیر فراوانی در میزان رویش قطری دارد بطوری‌که با افزایش ارتفاع از میزان رویش متوسط قطری کاسته می‌شود. لوئیس و همکاران (۱۲)، یک الگوی رویش سالانه درخت را برای جنگل‌های کاج دریایی در پرتغال استفاده نموده که درآن نرخ بقاء و رشد متفاوت درخت را در الگو وارد کردند. سپس شدت تنک کردن و زمان شروع آن را در فرمول‌های الگو، مورد بررسی قرار داده و در نهایت عمل‌کردهای رشد در دو شیوه متفاوت و متمایز آزمایش شدند.

با توجه به اینکه در هر نوع برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از جنگل و کنترل و تنظیم جنگل، آگاهی از میزان دقیق رویش، امری بدیهی است و نیز میزان رویش یکی از متغیرهای مهم برای محاسبه امکان برداشت جنگل است، هدف این تحقیق برآورد میزان رویش گونه‌های اصلی سری یک جنگل آموزشی- پژوهشی دکتر بهرام نیا بود.

مواد و روش‌ها

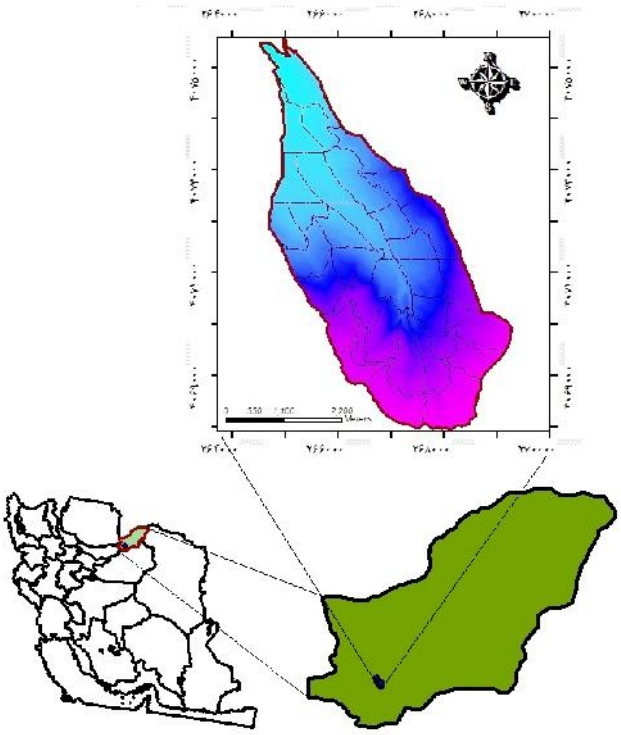
منطقه مورد مطالعه

سری یک جنگل آموزشی و پژوهشی دکتر بهرام نیا (شصت کلاته) در حوزه استحفاظی اداره کل منابع طبیعی استان گلستان و در محدوده سرجنگل‌بانی نوچمن و اداره منابع طبیعی شهرستان گرگان و در فاصله هشت کیلومتری جنوب غربی شهرستان گرگان واقع شده است. جنگل‌های سری یک ناحیه طرح

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

بین ″۶ ’۴۸ °۳۶ تا ″۲۷ ’۴۳ °۳۶ عرض شمالی جغرافیایی و ″۲۶ ’۲۱ °۵۴ تا ″۵۷ ’۲۱ °۵۴ طول شرقی جغرافیایی قرار گرفته است (شکل ۱). این سری در شمال شرقی جنگل شصت‌کلاته و در ارتفاع ۲۱۰ مترتا ۹۹۵ متر قرار دارد. جنگل مذکور دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و مرطوب با آب و هوای معتدل است. در جنگل سری یک سه جامعه غالب انجیلی- ممرزستان، آزاد- بلوطستان و راشستان وجود دارد. تاکنون دو دوره طرح جنگل‌داری در این سری انجام شده است (۱۹).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

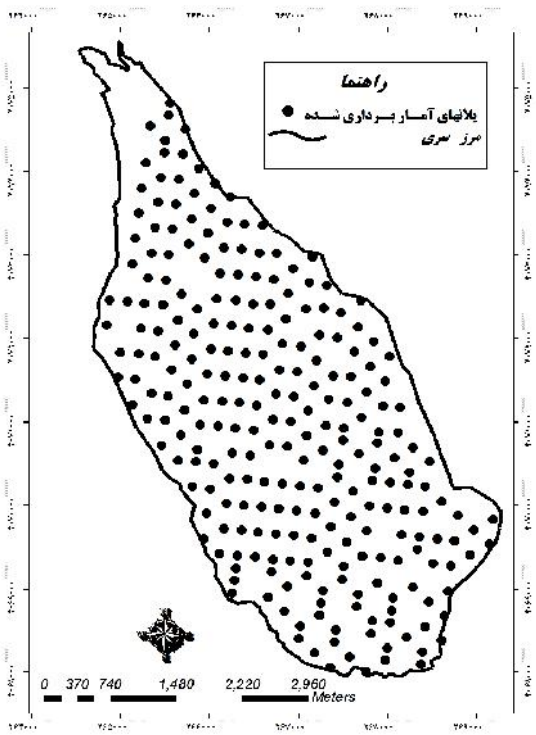
روش پژوهش

برای تعیین رویش درختان اصلی و توده‌های جنگل در این سری، تیپ‌بندی پارسل‌ها و سپس پهنه‌بندی آنها بر اساس تراکم نسبی سطح مقطع گونه‌ها انجام شد (۱۳). پس از تیپ‌بندی پلات‌های موجود در سری با خلاصه کردن داده‌ها، تعداد تیپ‌های پلات‌ها محدودتر شده و همچنین با ادغام تیپ‌هایی که مساحت کوچکتری دارند تیپ نهایی پارسل‌های تشکیل‌دهنده سری مشخص و پارسل‌های دارای تیپ مشابه پهنه‌های مورد نظر را تشکیل داده‌اند. در این تیپ‌بندی جنگل سری یک که بر اساس ترکیب نسبی (درصد) گونه‌ها در هر توده (پارسل) تعیین شده است (۱۳)، با توجه به اینکه گونه‌های درختی و اختلاط آنها با توجه به شرایط زیستگاهی (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت، نوع خاک) در سطح جنگل استقرار می‌یابند، لذا در پهنه‌بندی جنگل، این

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

عوامل بصورت غیرمستقیم اعمال شده است. به‌طوری‌که چهار تیپ تشخیص داده شده در چهار لایه ارتفاعی که شرایط محیطی تغییر کرده است، مستقر شده‌اند. نهایتاً سری یک به چهار پهنه راش- ممرز، ممرز- انجیلی، انجیلی- ممرز و آمیخته تقسیم‌بندی شد تا امکان محاسبه رویش حجمی دقیق گونه‌ها در پهنه‌هایی که معرف آن گونه‌ها هستند فراهم شود. سپس در محیط GIS نقشه پهنه‌بندی سری یک تهیه شد. برای نمونه‌برداری مقاطع رویشی درختان شاهد با توجه به آماربرداری قبلی موجودی جنگل و موجود بودن شبکه آماربرداری (۱۵۰×۲۰۰)، (۱۹)، زیاد بودن تعداد پلات‌ها، تعداد ۱۴۰ پلات ۱۰ آری بصورت یک در میان در (فواصل ۳۰۰×۴۰۰ متر) بصورت تصادفی- سیستماتیک، جهت اندازه‌گیری رویش شعاعی و قطری درختان اصلی در جنگل مورد مطالعه، انجام شد (شکل ۲).



شکل ۲- نقشه پراکنش نقاط مطالعاتی

محاسبات رویش درختان و توده‌های جنگل بر اساس روش مایر با استفاده از مته سال‌سنج انجام شد. مطابق این روش، در هر یک از پلات‌های مورد نظر تعداد ۲-۳ درخت به‌عنوان شاهد که نزدیک‌ترین درخت به مرکز و قطورترین آنها می‌باشد معیار انتخاب و برای محاسبه رویش آنها با استفاده از مته سال سنج[1] نمونه رویشی[2] تهیه شد (۲۳). جهت کم

1- Increment Borer
2- Increment Core

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

کردن خطاها و حذف عوامل ناخواسته مانند تأثیر جهت جغرافیایی، نمونه‌ها از محل قطر برابر سینه درختان و به طرف مرکز قطعه نمونه در جهت شمال تهیه شد. در مرحله بعد به‌منظور واضح سازی حلقه‌های رویشی از سنباده استفاده شد و نمونه‌ها در داخل محافظ‌های چوبی در زیر الکترومیکروسکوپ (بینی‌کولار) با بزرگنمایی 10X قرار گرفت و رویش شعاعی در دوره ده ساله به وسیله کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری و نهایتاً رویش قطری در این دوره محاسبه شد. با توجه به اینکه در این تحقیق از روش مایر برای تعیین رویش استفاده شده است و از مواردی چون دیسک و آنالیز تنه استفاده نمی‌شود، رویش گونه‌ها در دوره ده سال گذشته مورد بررسی قرار می‌گیرد (۲۳). در مرحله بعد برای محاسبه رویش حجمی در اثر یک سانتی‌متر رویش قطری، از جدول تاریف تهیه شده از آماربرداری سال ۱۳۸۶ استفاده شد. بدین منظور ابتدا برای هر گونه در سری یک تاریف آن گونه در هر طبقه قطری و سپس اختلاف حجم با استفاده از اختلاف تاریف دو طبقه متوالی محاسبه و با مجموع اختلاف حجم دو طبقه متوالی و تقسیم آن بر دو، اختلاف حجم اصلاح شده به دست آمده و سپس از تقسیم اختلاف حجم اصلاح شده بر فاصله طبقات قطری (پنج سانتی‌متر) رویش حجمی در اثر یک سانتی‌متر رویش قطری هر گونه در هر طبقه قطری محاسبه شد. برای تعیین رویش گونه‌های اصلی در پهنه‌های موجود در سری یک مجموعاً تعداد ۴۱۹ اصله درخت نمونه‌برداری شد که تعداد نمونه‌ها در کل سری و در پهنه‌های مختلف به تفکیک در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- تعداد نمونه‌های اندازه‌گیری شده برای تعیین رویش در سری و پهنه‌های مختلف

تیپ رویشگاه	راش	ممرز	انجیلی	افرا	بلوط	توسکا	جمع کل
راش- ممرز	۹۱	۳۶	۱۹	۲۱	-	۱۷	
ممرز- انجیلی	-	۳۰	۲۵	۱۷	-	-	
انجیلی- ممرز	-	۲۵	۱۹	۲۳	۲۲	۱۱	
آمیخته	-	۱۵	۸	-	۳۱	۹	
جمع سری	۹۱	۱۰۶	۷۱	۶۱	۵۳	۳۷	۴۱۹

برای محاسبه رویش قطری سالانه در گونه‌های مختلف با استفاده از قطر با پوست در نصف دوره در محور xها و رویش سالانه قطر با پوست در محور yها ابر نقاط ترسیم شده و معادلات رگرسیونی مختلف برازش شده و با توجه به ضریب تعیین (R^2)، ضریب تعیین تعدیل شده (R^2adj) و معنی‌دار بودن آزمون F (۸)، معادله (۱) انتخاب شد (۲۳،۱۸،۷).

$$I=ax^2+bx+c \qquad (۱)$$

که در این معادله x، برابر با قطر برابر سینه (سانتی‌متر)، I، برابر با رویش قطری سالانه (سانتی‌متر) و a، b، c ضرایب معادله می‌باشند.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

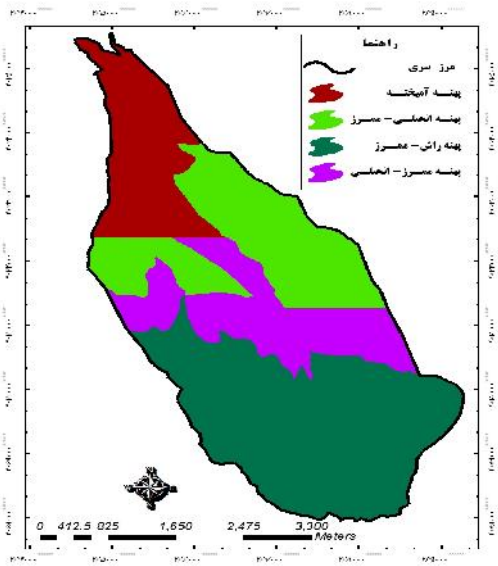
سپس رویش حجمی سالانه هر گونه و کل رویش حجمی سالانه توده جنگل محاسبه شد. محاسبه رویش حجمی سالانه هر درخت در هر طبقه قطری، از حاصل‌ضرب مقدار رویش حجمی در اثر یک سانتی‌متر رویش قطری هر طبقه قطری در مقدار رویش قطری سالانه هر درخت در آن طبقه انجام شد و کل رویش حجمی سالانه در هر طبقه قطری از حاصل‌ضرب رویش حجمی سالانه هر درخت در هر طبقه قطری در تعداد درختان هر طبقه قطری محاسبه شد. هم چنین برای تعیین رابطه بین قطر برابر سینه و رویش حجمی پس از تشکیل ابر نقاط، با توجه به ضریب تعیین (R^2)، ضریب تعیین تعدیل شده (R^2adj)، کم‌ترین مقدار جذر میانگین مربعات خطا RMSE[1] و معنی‌دار بودن آزمون F (۸)، معادله مناسب طبق معادله ۲ محاسبه شد (۱۸،۹):

$$I_V=ad^2+bd+c \qquad (۲)$$

که در این معادله a ,b ,c، برابر با ضرایب ثابت و متغیر I_V، برابر با رویش حجمی (سیلو در هکتار در سال) و d نیز قطر برابر سینه (سانتی‌متر) می‌باشد. این ضرایب با تأکید بر مناسب بودن سطح معنی‌داری استخراج شدند.

نتایج و بحث

نقشه پهنه‌بندی سری یک در شکل ۳ و مساحت هر پهنه در جدول ۲ نشان داده شده است. رویش حجمی گونه‌های اصلی تشکیل‌دهنده در جدول ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی سری یک

۱- انحراف معیارخطا

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

جدول ۲- مشخصات پهنه‌های مورد مطالعه در سری یک

پهنه	مساحت (هکتار)	درصد
راش- ممرز	۷۱۳/۳	۴۱/۶۳
ممرز- انجیلی	۲۹۶/۵	۱۷.۳
انجیلی- ممرز	۴۲۵	۲۴.۸
آمیخته	۲۷۸/۵	۱۶.۲۵

جدول ۳- رویش حجمی سالانه گونه‌ها (سیلو در هکتار) در پهنه‌های مختلف

پهنه / گونه	راش	ممرز	انجیلی	افرا	توسکا	بلوط	مجموع
راش- ممرز	۳/۶۷	۱/۴۳	۰/۴۸	۰/۷۱	۰/۳۲	-	۶/۶۱
ممرز- انجیلی	-	۱/۸۸	۰/۹۹	۰/۷۱	-	-	۳/۵۸
انجیلی- ممرز	-	۳/۵۷	۱/۱۸	۰/۷۲	۰/۲۳	۰/۱۷	۵/۸۷
آمیخته	-	۱/۰۸	۰/۵۹	-	۰/۸۸	۱/۲۰	۳/۷۵
سری	۳/۶۷	۱/۹۸	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۴۰	۰/۲۱	۷/۷۷

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود رویش حجمی گونه راش در پهنه راش- ممرز که معرف وجود راش است برابر با ۳/۶۷ سیلو در هکتار می‌باشد. رویش حجمی گونه ممرز در پهنه‌های مختلف بین کمینه ۱/۰۸ سیلو در هکتار (پهنه آمیخته) تا بیشینه ۳/۵۷ سیلو در هکتار (پهنه انجیلی- ممرز) متفاوت است. رویش حجمی این گونه در سری برابر با ۱/۹۸ سیلو در هکتار در سال می‌باشد. رویش حجمی برآورد شده از حاصل‌ضرب متوسط رویش حجمی یک درخت در هر طبقه قطری در تعداد درختان آن طبقه بدست آمده است. لذا علی‌رغم بیشتر بودن متوسط رویش حجمی یک درخت ممرز در تیپ ممرز- انجیلی نسبت به تیپ انجیلی- ممرز، بیشتر بودن رویش حجمی کل ممرز در پهنه انجیلی- ممرز به علت تفاوت در فراوانی و قطر درختان ممرز در دو تیپ فوق‌الذکر می‌باشد. لازم به ذکر است که تیپ‌بندی بر اساس گونه‌های درختی انجام شده است. رویش حجمی گونه انجیلی در پهنه‌های مختلف بین کمینه ۰/۴۸ سیلو در هکتار (پهنه راش- ممرز) تا بیشینه ۱/۱۸ سیلو در هکتار (پهنه انجیلی- ممرز) متغیر می‌باشد. رویش حجمی این گونه در سری برابر با ۰/۷۶ سیلو در هکتار در سال است. رویش حجمی گونه افرا در پهنه‌های راش- ممرز و ممرز- انجیلی و انجیلی- ممرز تقریباً یکسان و رویش حجمی این گونه در کل سری برابر با ۰/۷۵ سیلو در هکتار در سال است. رویش حجمی گونه توسکا بین کمینه ۰/۲۳ در پهنه انجیلی- ممرز و بیشینه ۰/۸۸ در پهنه آمیخته و رویش حجمی آن در کل سری برابر با ۰/۴۰ سیلو در هکتار در سال است. رویش حجمی گونه بلوط

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

در پهنه انجیلی- ممرز برابر ۰/۱۷ و در پهنه آمیخته که معرف وجود بلوط در سری است برابر با ۱/۲۰ سیلو در هکتار است. و رویش حجمی آن در کل سری برابر با ۰/۲۱ سیلو در هکتار در سال است. در مجموع رویش حجمی جنگل سری یک بر طبق رویش حجمی گونه‌های موجود در سری، برابر ۷/۷۷ سیلو در هکتار و در سال می‌باشد که در پهنه‌های مختلف بین کمینه ۳/۵۸ سیلو در هکتار (پهنه ممرز- انجیلی) تا بیشینه ۶/۶۱ سیلو در هکتار (پهنه راش- ممرز) متغیر است. معادلات رگرسیونی بین قطر برابر سینه (d) با متوسط رویش حجمی (I_V) در گونه‌های مختلف بررسی شد. با توجه به اینکه ضریب تعیین و ضریب تعیین اصلاح شده در الگوهای درجه دوم نسبت به بقیه الگوها بالاتر بوده و پراکنش ابر نقاط به این الگو نزدیک‌تر است. جدول تجزیه واریانس الگوهای رگرسیونی گونه‌های مختلف نیز در جدول ۴ آورده شده‌اند، که همه الگوهای رگرسیونی در سطح احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار می‌باشند که دلیلی بر تأیید الگوهای رگرسیونی می‌باشند. الگوی رگرسیونی درجه دوم برای رابطه بین قطر و رویش حجمی گونه‌ها مطابق جدول ۵ انتخاب شده است. با توجه به همبستگی قوی بین قطر برابر سینه (dbh) و رویش حجمی می‌توان بین دو متغیر رابطه رگرسیونی تعریف کرد (۱۸،۹). این رابطه رگرسیونی از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا با اندازه‌گیری قطر برابر سینه درخت سرپا و با استفاده از رابطه به دست آمده زیر، می‌توان بدون نمونه‌برداری رویشی از درخت، میزان رویش حجمی گونه‌های مذکور را محاسبه نمود: $I_V=ad^2+bd+c$ با مقایسه رویش حجمی پهنه‌های مطالعه شده مشخص می‌شود که رویش پهنه راش- ممرز بیشتر و سپس پهنه انجیلی- ممرز بیشترین رویش را دارد و دو پهنه دیگر تقریباً در یک سطح رویشی هستند. این تغییرات رویش در سطح پهنه‌ها به عواملی چون ارتفاع پهنه‌ها از سطح دریا (۱۷)، حاصل‌خیزی رویشگاه‌ها، نوع گونه‌های تشکیل دهنده آنها و ساختار، موجودی حجمی بستگی دارد. رویش حجمی سالانه سری یک جنگل مورد مطالعه ۷/۷۷ سیلو در هکتار در سال، از متوسط رویش حجمی در جنگل پاتم به میزان ۶/۹۴۸ سیلو در هکتار در سال (۳) و متوسط رویش حجمی در سطح سه پارسل سری دو جنگل شصت کلاته به میزان ۶/۸۵ سیلو در هکتار در سال (۷)، بیشتر و از رویش حجمی سالانه سری ۱۶ حوزه جنگلی شفارود گیلان به میزان ۹/۹ متر مکعب در هکتار در سال (۱۱)، کمتر می‌باشد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس روابط رگرسیونی قطر و رویش حجمی گونه‌های مختلف

گونه		درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F	سطح معنی‌داری
راش	رگرسیون	۲	۰/۰۱۳	۰/۰۲۷	۲۱۱/۵۳۸	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۲۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱		
ممرز	رگرسیون	۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۷۰/۱۳	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۱۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲		
افرا	رگرسیون	۲	۰/۰۱۱	۰/۰۲۱	۹۰/۴۳۷	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳		
بلوط	رگرسیون	۲	۰/۰۱۷	۰/۰۳۵	۴۱/۷۱۰	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۱۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶		
توسکا	رگرسیون	۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۵۰/۵۷۱	۰/۰۰۰
	باقیمانده	۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱		
انجیلی	رگرسیون	۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۵	۱۲/۵۳۰	۰/۰۰۱
	باقیمانده	۱۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲		

جدول ۵- روابط رگرسیونی بین قطر و رویش حجمی و مقادیر محاسبه شده R^2، R^2 adj و میانگین مجذور خطای مربعات (انحراف معیار خطا)

گونه	الگو	RMSE	Std	R^2 adj	R^2	VIF
راش	I_V=-۱/۸۹۳×۱۰$^{-۵}$ $d^۲$+۰/۰۰۴d-۰/۰۴۷	۰/۰۰۷۴۴	۰/۰۰۸	۰/۹۵۰	۰/۹۵۵	۲۲/۲۲
ممرز	I_V=-۱/۸۶۱×۱۰$^{-۵}$ $d^۲$+۰/۰۰۳d-۰/۰۳۳	۰/۰۰۹۰۵	۰/۰۱۰	۰/۸۶۸	۰/۸۸۱	۸/۴
افرا	I_V=-۱/۱۳۰×۱۰$^{-۵}$ $d^۲$+۰/۰۰۲d-۰/۰۲۲	۰/۰۱۰۱۴	۰/۰۱۱	۰/۸۸۲	۰/۸۹۲	۹/۲۵
بلوط	I_V=-۲/۱۶۹×۱۰$^{-۵}$ $d^۲$+۰/۰۰۴d-۰/۰۵۸	۰/۰۱۸۵	۰/۰۲۰	۰/۸۳۶	۰/۸۵۶	۶/۹۴
توسکا	I_V=-۲/۰۹۰×۱۰$^{-۵}$ $d^۲$+۰/۰۰۳d-۰/۰۲۲	۰/۰۰۷۳	۰/۰۰۸	۰/۸۳۹	۰/۸۵۶	۶/۹۴
انجیلی	I_V=۲/۷۲۵×۱۰$^{-۶}$ $d^۲$+۰/۰۰۰۲d+۰/۰۱۲	۰/۰۰۱۲۹	۰/۰۰۱	۰/۶۲۲	۰/۶۷۶	۳/۰۸

رویش حجمی سالانه گونه افرا در این سری به میزان ۰/۷۵ سیلو در هکتار از رویش حجمی سالانه همین گونه در شرق مازندران به میزان ۰/۰۶۶ سیلو در هکتار بیشتر بوده (۱۰) و تقریباً معادل رویش افرا در سری دو جنگل شصت‌کلاته به میزان ۰/۸۱ سیلو در هکتار (۷)، است. رویش حجمی سالانه گونه راش به میزان ۳/۶۷ سیلو در هکتار در پهنه راش-ممرز جنگل سری یک تقریباً معادل رویش حجمی راش در استان گیلان به میزان ۳/۴۷ سیلو در هکتار (۲۰)، و رویش راش در جنگل واز مازندران به میزان ۳/۲۴ سیلو در هکتار (۱۵)، و از رویش راش در سری دو جنگل شصت کلاته به میزان ۲/۶۴ سیلو در هکتار (۷)، بیشتر و کمتر از رویش راش در جنگل ناو اسالم به میزان ۱۰/۲۸ سیلو در هکتار (۹) می‌باشد. رویش حجمی ممرز دراین سری به میزان ۱/۹۷ سیلو در هکتار از رویش ممرز در جنگل‌های آذربایجان شرقی به میزان ۰/۹۴ سیلو در هکتار بیشتر (۱)، و تقریباً معادل رویش ممرز در جنگل‌های مازندران به میزان ۱/۶ سیلو در هکتار (۵) و از رویش ممرز در سری دو جنگل شصت‌کلاته به میزان ۲/۲ (۷)، کمتر می‌باشد. رویش حجمی سالانه گونه بلوط بلندمازو در این سری در پهنه آمیخته که معرف وجود بلوط در سری است معادل

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

۱/۲۰ سیلو در هکتار است که تقریباً معادل رویش بلوط بلندمازو در منطقه گرگان و گنبد به میزان ۱/۴۱ سیلو در هکتار (۱۶)، بیشتر از رویش بلوط سیاه و بلوط سفید در آذربایجان شرقی به ترتیب به میزان ۰/۸ و ۰/۹۴ سیلو در هکتار (۱)، می‌باشد. در مقایسات رویش گونه‌های مختلف سری یک با مطالعات قبلی در جنگل‌های شمال، اختلافات موجود در رویش گونه‌ها می‌تواند مربوط به اختلافات در شرایط اقلیمی، بارندگی، دمای محیط، حاصل‌خیزی خاک و شرایط رویشگاهی، اثر این عوامل روی ژنتیک درختان (۱۴) و نیز مربوط به روش‌های مختلف نمونه‌گیری و اندازه‌گیری رویش درختان مانند روش‌هایی چون قطع درختان و آنالیز تنه (۴،۲)، باشد. اختلاف در رویش بعضی گونه‌ها در این تحقیق با گونه‌های مشابه در قسمت‌های دیگر جنگل‌های شمال بخصوص در مناطق غربی‌تر شمال می‌تواند به دلیل اختلاف درمیزان بارندگی باشد که به‌طور متوسط از غرب به شرق کاهش یافته (۱۳) و نیز اختلاف در فراوانی (تعداد در هکتار) گونه‌های مختلف در جنگل‌های مورد مقایسه باشد. پیشنهاد می‌شود که رویش گونه‌های مختلف در سایر مناطق جنگلی شمال، اندازه‌گیری شود تا امکان برداشت سالانه بر حسب مقدار رویش محاسبه شده صورت گیرد و از میزان برداشت بیشتر که تخریب و عدم پایداری جنگل‌ها را بدنبال خواهد داشت جلوگیری شود و همچنین این بررسی‌ها در رویشگاه‌های متفاوت و در ارتفاعات و جهات جغرافیایی مختلف انجام گیرد و اساس برنامه‌ریزی‌های اجرایی بر مبنای اطلاعات و تجزیه و تحلیل‌های آماری باشد.

منابع

1. Abasloo, A. 2001. Determination of diameter growth of important specious of forest of Iran, Abstract of 1200 research plans in Ministry of Jahad-e-Sazandegi (former)-Research Organization of Agricultural Oducation and Propagation, 1(80.241) 2. (In persian)
2. Amini, M., M. Namiranian, Kh. Sagheb Talebi and R. Amini. 2009. Investigation on The Homogenity of Diameter Increment Models in Fagus orientalis L. Trees. J. of Wood and Forest Science and Technology, 16(4):1-23. (In Persian)
3. Asli, A. and H. Eeter.1969. Measurment of forest growth, Journal of Natural Resource Faculty of Tehran University. 30 pp. (In persian)
4. Delfan Abazari, B. and Kh. Saghebtalebi. 2007. Diameter and height increment process of oriental beech (Fagus orientalis) in natural Caspian forest,Kelardasht region, Journal of Forest and Poplar Research, (15)4: 320-328 pp. (In Persian)
5. Ebrahimi, A. 2000. Determination of diameter growth of Hornbeem in (Mazandaran Province), Center of Research Natural Resource and Domestic Animals Matters. 28 pp. (In Persian)
6. Gardingen, P.R.V., D. Valle and I. Thompson. 2006. Evaluation of yield regulation options for primary forest in Tapajo´s National forest, Brazil, Forest Ecology and Management, 231: 184-195 pp.
7. Gholami, Gh. 2004. Comparing method for estimating allowable cut rates in uneven-aged forestry method, MSc. thesis in forest Science University of Agriculture Sciences and Natural Resources, 106 pp. (In Persian)

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

8. Goldasteh, A., S. Aghamirikarimi, M. Khodarahmi, M. Torabi and R. Asghari. 1998. SPSS for windows. Hami Press, 532 pp. (In Persian)
9. Karamdost marian, B. and A. Boniad. 2005. Investigation of diameter and increment of beech (Fagus orientalis) in natural forest of Asalem of Nav, Journal of Forest and Poplar Research, 13(4): 401- 414. (In Persian)
10. Khorankeh, S., A. Falla, H. Jalilvand and K. Espahbodi. 2008. Determination of diameter increment of Acer velutinum in eastern forests of Mazandaran.The 1Iranian Conference on Supplying on Raw Material and Development of Wood and Paper Industries. (In Persian)
11. Khoshakhlag, R., M. Nafar and A. Sharifi. 2009. Economic analysis of the optimum utilization of northern forests (Series of 16 Shafaroud). Agricultural Economics and Development. 17(66): 115-138. (In Persian)
12. Luís, N., J. Tomé and M. Tomé. 2011. Prediction of annual tree growth and survival for thinned and unthinned even-aged maritime pine stands in Portugal from data with different time measurement intervals. Forest Ecology and Management, 262: 1491-1499.
13. Marvi Mohadjer, M. 2005. Silviculture. First Edition,Tehran Univercity, Press. 500 pp. (In Persian).
14. Mative, F. and D. Houle. 2002. Basal area growth of Acer saccharum in relation to acid deposition, stand health and soil nutrients: Dendrochronology, Enviromental Change and Human History, 6th international conference on dendrochronology. 86-87.
15. Mirbadin, A. and Gh. Shahriary. 2001. Determination of diameter growth of forest trees and shrubs (Beech), In Vaz experimental forest (Mazandaran Province), Journal of Forest and Poplar Research, 2(212): 1-51. (In Persian)
16. Mirkazemi, Z. 2003. Determination of rate of increment of forest important specious of Gorgan and Gonbad (Quercus castanifolia).Center of Research Natural Resource and Domestic Animals Matters Golesten Province. 36 pp. (In Persian)
17. Moshtagh Kahnamoie, M.H., W. Bijker and Kh. Sagheb-Talebi. 2004. The relation between annual diameter increment of *Fagus orientalis* and environmental factors. (Hyrcanian forest): 76-82, In: Sagheb-Talebi, Kh., P. Madsen and K. Terazawa, (eds.) Improvement and silviculture of beech. Proceedings from 7th international beech symposium, IUFRO research group 1.10.00, 10-20May 2004, Tehran, Iran. 186 pp.
18. Namiranian, M. 2010. Measurement of Tree and Forest Biometry. Tehran University Press, 593 pp. (In Persian)
19. Planning of forest management District one ShastKolateh Forest. 2007. 517 pp. (In Persian)
20. Siahipour, Z., A. Mirbadin, B. Amanzade, A. Hemati and B. Khanjani. 2001. Determination of diameter growth of beech (Fagus Orientalis Lipsky) in Guilan province, Journal of Forest and Poplar Research, 266(7): 129-101.
21. Silva, R.P., J. dos Santos, E.S. Tribuzy, J.Q. Chambers, S. Nakamura and N. Higuchi. 2002. Diameter increment and Growth patterns for individual tree growing in central amazon, Brazil. Forest ecology and Management, 166(1-3): 295-301.
22. Technical Bureau of Forestry. 1984. Instructions to prepare a comprehensive plan for the watershed's forests.122 pp. (In Persian)
23. Zobeiry, M. 2000. Forest Inventory. Tehran University Publications, 401 pp. (In Persian)

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]

Volume Increment Determination of Forest Stand Types in the District One of Dr Bahramnia Forest Management Plan, Gorgan

Nishtman Hatami[1], Mohamad Hadi Moayeri[2] and Heshmatolla Heidari[3]

1- Former M.Sc. Student, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
(Corresponding author: nishtmanhatami@yahoo.com)
2- Associate Professor and Assistant Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: December 8, 2012 Accepted: August 24, 2013

Abstract

It is necessary to calculate the volume increment for estimation of annual allowable cut in forestry plants. In order to compute increment of main species in district one of Dr. Bahramnia′s forest, firstly, forest divided to four forest zonation based on basal area ratio of tree species including *Fageto-Carpinetum*, *Carpineto-Parroetum*, *Parrotio-Carpinetum* and *Mixed types*. Then, 140 circular plots (0.1 hectare) were sampled with randomly-systematic method (300×400 meter network) in the study area. Using increment borer device, core sampling of increment (2-3 trees in each sample plot) was extracted from north-side of tree at breast height from 419 trees. Volume increment of main species and forest stand types were calculated based on the Meyer's method. The correlation analysis results showd that variables of diameter at breast height (d) and volume increment (Iv) are significantly correlated to each other for studied tree species.

Keywords: Volume increment, Forest stand zonation, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Parrotia prsica*, Shast kalateh forest

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2025-08-20]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.5.3]