دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

تعیین رویش حجمی جنگل با استفاده از قطعات نمونه دائم (مطالعه موردی: جنگل فریم، بخش جوجاده)

سیده کوثر حمیدی[۱]، اصغر فلاح[۲]، محمود بیات[۳] و سید علی حسینی یکانی[۲]

۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: k.hamidi86@yahoo.com)
۲- دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران
تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۳

چکیده

جنگل‌های شمال ایران که به طور عمده روی دامنه‌های شمالی البرز واقع شده‌اند به لحاظ ویژگی‌های ممتاز خود از اهمیت زیادی برخوردار است. بر همین اساس مطالعه تحول این جوامع جنگلی و بررسی وضعیت رویشی آنها می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران اجرایی کمک نماید. برای اداره و بهره‌برداری پایدار از جنگل یکی از اطلاعات اساسی دانستن میزان موجودی (حجمی و تعداد) جنگل می‌باشد، در واقع برنامه‌ریزی آینده بر اساس آمار و اطلاعاتی است که از جنگل بدست می‌آید. در این تحقیق که در بخش جوجاده به وسعت ۳۵۵۰/۲ هکتار انجام شد، با استفاده از ۳۵۹ قطعات نمونه دائم ۱۰ آری در دو دوره زمانی به فاصله ۱۰ سال، رویش حجمی و تعداد درختان توده جنگلی اندازه‌گیری و محاسبه گردید. نتایج نشان داد که میانگین تعداد در هکتار درختان به ترتیب برابر با ۱۷۷/۹ اصله در سال۱۳۸۲ و ۱۸۸/۱ اصله در سال ۱۳۹۲ می‌باشد و حجم در هکتار به طور میانگین در سطح بخش در سال ۱۳۸۲، برابر با ۳۰۹/۸۰ سیلو و در سال ۱۳۹۲، ۳۵٤/٤۳ سیلو است. رویش سالیانه تعداد ۱۳/۱٤ اصله در هکتار و رویش حجمی سالیانه ٦/۲٤ سیلو در هکتار می‌باشد، به‌علاوه در این تحقیق بیشترین مقدار رویش در واحد سطح برای گونه راش بدست آمد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که آماربرداری با قطعات نمونه دائم، اطلاعات لازم و دقیق را برای تعیین رویش ارائه می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: فریم، مدیریت جنگل، بخش جوجاده، قطعات نمونه دائم، رویش حجمی

مقدمه

جنگل بوم‌نظام پیچیده با مجموعه‌ای از گونه‌های متنوع و ساختار تاج پوشش و توزیع کلاسی متفاوت می‌باشد (۵،۶،۱۴)، تاکید در رویکرد حفاظتی در مدیریت این جنگل‌ها در الویت است و مدیریت پایدار جنگل، با نگرش بوم نظامی مورد توجه طراحان و برنامه‌ریزان قرار می‌گیرد. امروزه با توجه به نقش و اهمیت چند جانبه جنگل، موضوع مورد توجه محافل جهانی از جمله دستور کار ۲۱ ریو، اصول جنگل و سایر سازمان‌ها قرار گرفته و جنگلداری پایدار محور اصلی برنامه مدیریت جنگل‌ها است. هدف از جنگلداری پایدار رسیدن به توسعه پایدار جنگل است و مشتمل بر سه وجه بنیادی شامل پایداری بوم‌شناسی، توسعه اجتماعی و توسعه اقتصادی است که با هم ارتباط متقابل دارند و بدون دستیابی به همگرایی و تلفیق این وجوه عملا توسعه پایدار معنی خود را از دست خواهد داد (۷). این در حالی است که وضعیت جنگل‌های کشور و به خصوص جنگل‌های شمال نیاز به نیروی انسانی برای حفظ و احیای عرصه‌های جنگل دارد و با در نظرگرفتن عوامل تخریب به نظر می‌رسد توانمندسازی بهره‌برداران عرصه‌های مذکور از طریق ترویج، نزدیک‌ترین و آسان‌ترین راه رسیدن به توسعه جنگل می‌باشد (۱۷)، افزون‌بر آن با توجه به وضعیت فعلی منابع طبیعی ضروری است مدیریتی هوشمند بر محیط‌های طبیعی کشور حاکم شود، ابزار این مدیریت هم اطلاعات روزآمد و پایش علمی وضعیت منابع طبیعی است. در کنار این پایش، ضروری است جنگل‌ها تحت مدیریت یکپارچه و هدفمند قرار بگیرد. در یک برنامه‌ریزی دقیق، دانستن حجم موجودی سرپا، پراکنش تعداد در طبقات قطری، ساختار گونه‌ای جامعه و غیره ضروری است. رویش حجمی توده‌های جنگلی اساس تعیین میزان برش سالانه در برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری چوب از جنگل به‌حساب می‌آید (۴). برای این منظور لازم است که اطلاعات دقیقی از وضعیت کمی و کیفی توده‌های جنگلی در هنگام برنامه‌ریزی داشت. علم و فن آماربرداری جنگل قادر است اطلاعاتی با دقت بالا را برای یک جنگل‌شناسی همگام با طبیعت در اختیار بگذارد (۲۱). در شرایط فعلی جنگل را با استفاده از روش‌های آماربرداری صددرصد و یا آماربرداری با قطعات نمونه دائم و ثابت ارزیابی می‌کنند (۱۵). زیرا با استفاده از قطعات نمونه دائم محاسبه میزان رویش پس از ۱۰ سال در شیوه تک گزینی امکان‌پذیر می‌باشد، اجرای این روش آماربرداری و محاسبه رویش حجمی توده جنگلی به طریقه مستقیم و با استفاده از قطعات نمونه دائم روشی مناسب می‌باشد. به طوری که این اطلاعات با ترکیب مدل‌های رویشی جنگل برای پیش‌بینی توسعه آینده جنگل (رویش حجمی و غیره) و همچنین برای جلوگیری از بهره‌برداری بیش از حد و دنبال کردن توسعه پایدار جنگل، مهم هستند. در این خصوص مطالعات مختلفی صورت گرفته است: اصلی و اتر (۲)، در اندازه‌گیری رویش جنگل در سری پاتم رویش حجمی گونه‌های مورد بررسی را به صورت ذیل به دست آوردند: راش ۱/۷۸، ممرز ۲/۷۴، انجیلی ۱، خرمندی ۰/۳۶و سایر گونه‌ها ۱/۰۴ سیلو در هکتار در سال، که با مقایسه این مقدار رویش با رویش جنگل‌های مشابه در اروپا، حاصلخیزی سری پاتم رضایت بخش بوده است. خوش‌اخلاق و همکاران (۱۱)، در بررسی سری ۱۶ حوزه جنگلی شفارود در گیلان و تعیین رویش حجمی سالانه آن، رویش حجمی

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

متوسط سالیانه را ۹/۹ مترمکعب در هکتار در سری مذکور بدست آورده‌اند. بیات و همکاران (۳) در بخش گرازبن از جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود، با استفاده از ۲۵۶ قطعه نمونه دائم ۱۰ آری در طی یک دوره ۹ ساله، رویش حجمی و رویش تعداد درختان توده جنگلی را به ترتیب ۴ سیلو در هکتار و ۵/۸- اصله در هکتار اعلام نمودند. حاتمی و همکاران (۱۰)، در پژوهشی به‌منظور محاسبه میزان رویش گونه‌های اصلی سری یک طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا، تعداد ۱۴۰ پلات ۱۰ آری، با روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک آماربرداری کردند. رویش حجمی گونه‌های اصلی با روش مایر محاسبه شد. ضریب همبستگی تشکیل شده میان متغیر قطر برابر سینه و رویش حجمی در گونه‌های مذکور نشان داد که از نظر آماری میان این متغیرها همبستگی قوی و معنی‌داری وجود دارد و مجموع رویش حجمی جنگل سری یک برابر ۷/۷۷ سیلو در هکتار و در سال بدست آمد. حسن‌زاد ناورودی و حسنقلی پور (۸)، در مطالعه‌ای تحت عنوان تعیین رویش حجمی درختان در توده‌های جنگلی سری یک ناواسالم، میزان رویش حجمی سری در سطح قابل بهره‌برداری را در طی دوره ۱۰ ساله (۱۳۸۸- ۱۳۷۸) برابر با ۳۰۳۲/۱۳ سیلو در هکتار و میزان رویش حجمی سالانه سری ۳/۲۱ سیلو در هکتار محاسبه نمودند. کوهل و همکاران (۱۲)، در مطالعه‌ای به بررسی کاربرد قطعات نمونه دائم در مدل‌های رویش و محصول پرداختند و به این نتیجه رسیدند که قطعات نمونه دائم، اطلاعات دقیقی را با توجه به شرایط منطقه و تاریخچه آن برای مدل‌های رویش و عملکرد فراهم می‌کند و موجب کاهش گپ‌های اطلاعاتی و بهبود مدل‌های رشد و محصول می‌شود. ماتیو و همکاران (۱۳)، در بررسی رویش گونه‌های جنگلی در جنگل‌های سیبری و محاسبه آن بین رویش و شرایط رویشگاهی ارتباط مستقیم بدست آورده‌اند. اوهرا و گرسوند (۱۶)، به بیان مفهوم تنظیم موجودی سرپا در جنگل‌شناسی پرداختند. تنظیم موجودی عبارت است از تنظیم تعداد و نحوه پراکنش درختان در یک توده دارای دخالت‌های مدیریتی برای دستیابی به اهداف مدیریتی. ساختار یک توده جنگلی شامل ارتفاع، قطر، لایه‌های تاج و تعداد در هکتار درختان می‌شود. امروزه بدون استفاده از ابزاری که وضعیت جنگل را شبیه‌سازی می‌کنند پایداری جنگل قابل اندازه‌گیری و پیش‌بینی نیست. استربا و لدرما (۱۹)، پژوهشی با عنوان آماربرداری و مدل‌سازی برای جنگل‌های در حال عبور از مدیریت همسال به ناهمسال انجام دادند. در این مطالعه آماربرداری با قطعات نمونه دائم همراه با شبیه‌سازی کننده رویش درخت، ابزار مناسبی برای ارزیابی تغییرات مدیریتی جنگل معرفی شد. هارکونن و همکاران (۹)، به بررسی و شبیه‌سازی رشد جنگل با قطعات نمونه دائم در جنگل فنلاند پرداختند و به این نتیجه رسیدند که قطعات نمونه دائم (PSP) نقش عمده‌ای در تحقیقات زیست محیطی و مدیریت بازی می‌کند. تاکاگی و همکاران (۲۰)، تحقیقی در جنگل معتدله سرد در شمال هوکایدو، ژاپن، به‌منظور بررسی حجم چوب جنگل و زیست توده جنگل انجام دادند. نتایج نشان داد میزان حجم چوب و اندوخته کربن بالای سطح زمین در توده جنگلی مورد مطالعه به ترتیب ۴۸۰/۴۰ مترمکعب در هکتار و ۱۸۰/۵۴ تن در هکتار می‌باشد. شانین و همکاران (۱۸)، در بررسی استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی شده در مدیریت جنگل‌های ناهمسال حجم چوب برداشتی را بین ۳۲۰ و ۴۰۰ مترمکعب در هکتار و رویش حجم ۷/۵ مترمکعب در هکتار را برای یک دوره ۶۰ ساله گزارش کردند. مدل‌های شبیه‌سازی شده نتایج جالبی از گزینه برداشت‌های مختلف برای مدیریت جنگل ناهمسال در شمال نروژ فراهم کردند. این نتایج برای پر کردن شکاف در دانش برای پاسخ بوم‌نظام به روش‌های مدیریت و حمایت از توسعه شیوه‌های مدیریت پایدار است. با توجه به اینکه در هر نوع برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از جنگل و کنترل آن آگاهی از میزان رویش امری بدیهی است و نیز میزان رویش یکی از متغیرهای ضروری و مهم برای محاسبه امکان برداشت جنگل است، هدف از انجام این تحقیق، تعیین رویش حجمی درختان در این بخش از جنگل‌های شمال کشور به روش مستقیم با نمونه‌برداری با قطعات نمونه دائم و نشان دادن اهمیت قطعات نمونه دائم در جنگل‌شناسی همگام با طبیعت مخصوصا در شیوه تک‌گزینی به منظور شناخت دقیق از ساختار توده می باشد.

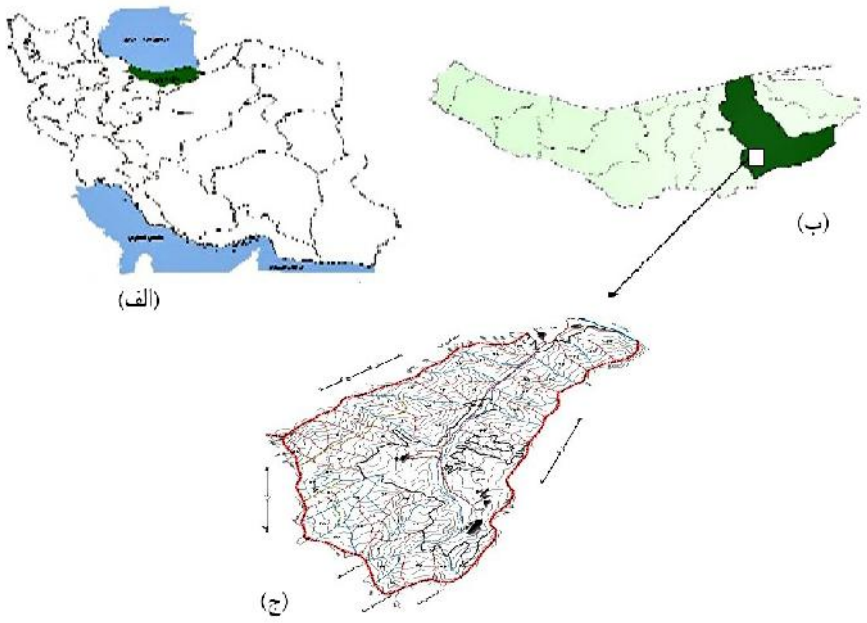
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی در بخش جوجاده با مساحت ۳۵۵۰/۲ هکتار، یکی از پنج بخش تحت پوشش طرح جنگلداری توسعه و عمران در منطقه فریم می‌باشد که در جنوب شهرستان ساری و در دامنه و امتداد شمالی سلسله جبال البرز، در منطقه‌ای بنام دودانگه واقع شده است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۷۶۰ متر و حداکثر ۱۷۸۰ متر می‌باشد. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه الف) نقشه ایران، ب) استان مازندران، ج) بخش جوجاده
Figure 1. Location of study area a) Iran map b) Mazandaran Province, c) Jojadeh District

روش مطالعه

در سال ۱۳۸۲ به کمک یک شبکه آماربرداری (مربع مستطیل ۲۰۰×۱۵۰ متر) با شروع تصادفی تعداد ۳۵۹ قطعه نمونه دائمی دایره‌ای شکل به مساحت ۱۰ آر، به طور منظم در سطح بخش پیاده شد. پس از مشخص شدن مراکز قطعات نمونه در طبیعت، شیب قطعه نمونه اندازه‌گیری و به کمک جدول تصحیح شیب، شعاع قطعه نمونه مشخص شد. در داخل قطعه‌نمونه، قطربرابرسینه تمام درختان زنده که در ارتفاع برابر سینه، ۱۲/۵ سانتی‌متر داشتند به کمک خط‌کش دوبازو اندازه‌گیری و مقادیر آنها در طبقات قطری پنج سانتی‌متری در فرم‌های آماربرداری به تفکیک گونه یادداشت شد. برای اینکه درختانی که در اول دوره اندازه‌گیری شده‌اند دوباره در آخر دوره اندازه‌گیری شده و تعداد درختانی که از حد شمارش گذشته‌اند نیز مشخص شوند درختان در قطعات نمونه در جنگل باید به طریقی علامتگذاری شوند. یک روش علامتگذاری مرکز قطعه نمونه و درختان با رنگ و شماره‌گذاری درختان و علامتگذاری محل اندازه‌گیری قطر برابر سینه در اول دوره است. هر اصله درخت با علامتی مشخص، اندازه‌گیری و در فرم‌های مربوطه یادداشت شد. در آخر دوره، قطعات نمونه مجددا بازیابی و اندازه‌گیری‌ها همانند اول دوره تکرار شد یعنی عملیات پس از گذشت ۱۰ سال در سال۱۳۹۲ در بخش جوجاده تکرار شد و پس از اتمام کار نسبت به انجام محاسبات لازم اقدام شد و در نهایت میزان رویش جنگل بر طبق رابطه (۱) و (۲) و (۳) محاسبه شد.

رابطه (۱) $V_I=(V_E+V_H)-V_B$

در این رابطه V_I: رویش حجمی توده جنگلی در طول دوره، V_E: حجم توده در آخر دوره، V_H : حجم درختان قطع شده در طول دوره، V_B: حجم توده در اول دوره می‌باشد.

رابطه (۲) $N_I=(N_E+N_H)-N_B$

در این رابطه N_I: رویش تعداد درختان در طول دوره، N_E: تعداد درختان در آخر دوره، N_H: تعداد درختانی که در طول دوره قطع شدند N_B: تعداد درختان در اول دوره است.

رابطه (۳) $G_I=(G_E+G_H)-G_B$

در این رابطه G_I: رویش سطح مقطع توده جنگلی در طول دوره، G_E: سطح مقطع در آخر دوره، G_H: سطح مقطع درختانی که در طول دوره قطع شدند G_B: سطح مقطع در اول دوره می‌باشد.

نتایج و بحث

در مجموع ۳۵۹ قطعه نمونه دائم دو بار در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ در قسمت بخش جوجاده پیاده و برداشت گردید و مشخصه‌های قطر سطح مقطع متوسط، تعداد در هکتار، سطح مقطع و حجم سرپای درختان در بخش جوجاده در سال ۸۲ و ۹۲ محاسبه شد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

جدول ۱- آماره‌های توصیفی مشخصه‌های قطر سطح مقطع متوسط، تعداد در هکتار، سطح مقطع و حجم سرپای درختان در بخش جوجاده در دوره اول (۸۲) و دوره دوم (۹۲)

Table 1. Descriptive statistics Diameter of average at the breast height, Number per hectare, Basal area and volume of standing trees in Jojadeh district in the first period (2003) and the second period (2013)

مشخصه	قطر سطح مقطع متوسط (سانتی‌متر)		تعداد در هکتار		سطح مقطع (مترمربع در هکتار)		حجم سرپا (سیلو در هکتار)	
	دوره اول	دوره دوم	دوره اول	دوره دوم	دوره اول	دوره دوم	دوره اول	دوره دوم
میانگین	۴۲/۳۵	۶۳/۲۴	۱۷۷/۹	۱۸۸/۱	۲۰/۳۶	۲۲/۶۹	۳۰۹/۸۰	۳۵۴/۴۳
انحراف معیار	۱۱/۶۱	۱۲/۶۸	۸۴/۷	۹۲/۱	۸/۱۱	۸/۷۵	۱۳۰/۲۰	۱۵۱/۴۳
اشتباه معیار	۰/۶۱	۰/۶۶	۱/۰۵	۱/۱۲	۰/۴۲	۰/۴۶	۶/۸۷	۷/۹۹
کمترین مقدار	۱۵	۱۵	۳۰	۴۰	۳/۷۹	۴/۵۳	۴۵/۱۵	۴۳/۸۰
بیشترین مقدار	۱۵۵	۱۴۰	۵۶۰	۵۶۰	۴۵/۷۸	۵۱/۱۳	۷۲۹/۲۳	۷۸۵/۴۰

میانگین تعداد درختان در هکتار

میانگین تعداد در هکتار گونه‌ها در سطح بخش در سال ۱۳۸۲ برابر ۱۷۷/۹ اصله در هکتار و در سال ۱۳۹۲ برابر ۱۸۸/۱ اصله در هکتار می‌باشد. گونه‌های راش و ممرز و توسکا بیشترین میزان را در سطح بخش در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ دارا می‌باشد. میزان تعداد در هکتار و درصد سایر گونه‌ها در کل بخش جوجاده در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ در جدول ۲ آمده است.

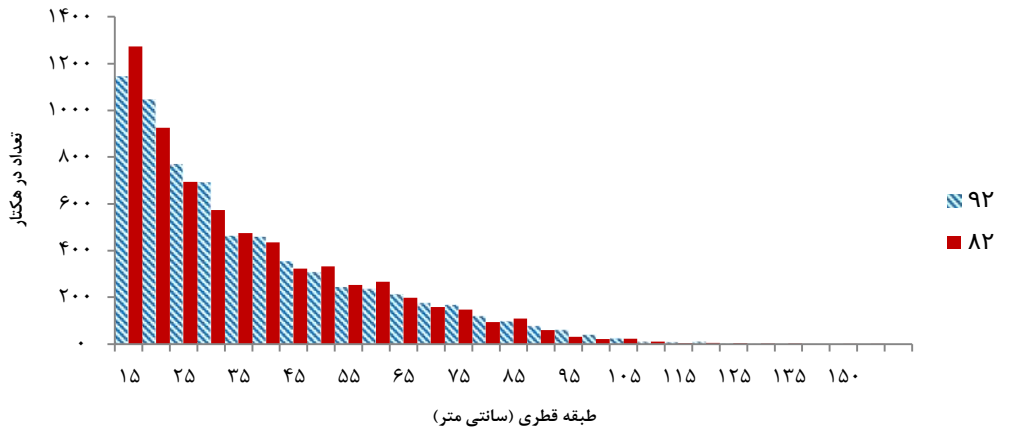
جدول ۲- میانگین تعداد در هکتار و درصد تعداد گونه‌ها در بخش جوجاده در سال‌های ۸۲ و ۹۲

Table 2. The average of number per hectare and the number percent of species in Jojadeh district in 2003 and 2013

سال	گونه	راش	ممرز	بلوط	توسکا	افرایلت	سایر گونه ها
۸۲	تعداد در هکتار	۱۰۰/۴	۳۳/۳	۸/۲	۱۴/۹	۳/۰	۱۸/۱
	درصد	۵۶/۰۱	۱۹/۱۳	۴/۵۷	۸/۳۳	۱/۷۱	۱۰/۲۶
۹۲	تعداد در هکتار	۱۱۳/۱	۲۷/۲	۷/۵	۱۹/۳	۵/۳	۱۵/۷
	درصد	۵۸/۶۸	۱۴/۶۳	۴/۴۷	۱۰/۸۵	۲/۹۷	۸/۴۱

تعداد در هکتار درختان بر حسب طبقات قطری

شکل ۲ منحنی پراکنش گونه‌ها را بر حسب طبقات قطری پنج سانتی‌متر در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ نشان می‌دهد.



شکل ۲- منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری کل گونه‌ها در سال‌های ۸۲ و ۹۲

Figure2. The distribution curve of number in diameter classes of total species in 2003 and 2013

میانگین حجم درختان در هکتار

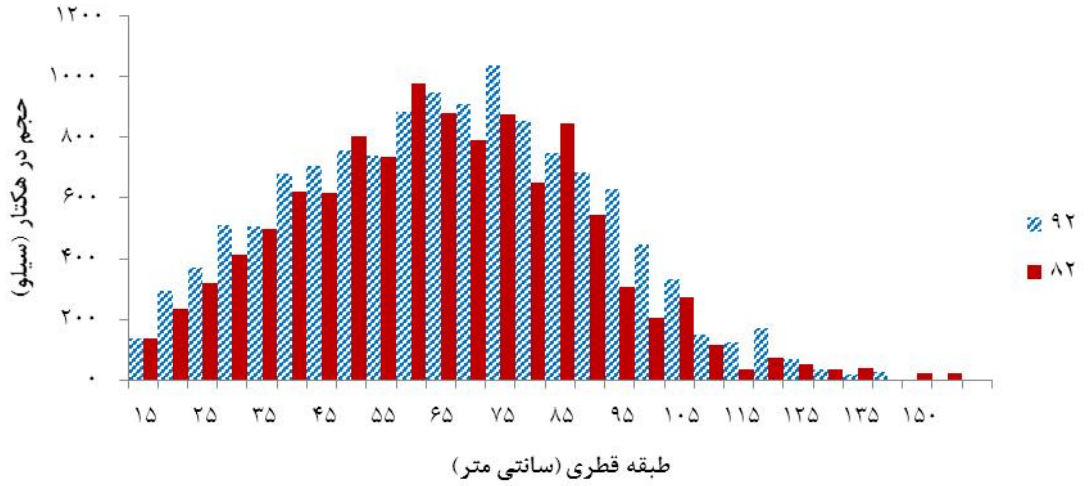
با استفاده از تاریف موجود برای بخش جوجاده (در دو دوره از یک تاریف استفاده شده است)، حجم در هکتار برای هر پارسل و در نهایت برای سطح بخش جوجاده محاسبه شده است. حجم در هکتار به طور میانگین در سطح بخش در سال ۱۳۸۲، برابر با ۳۰۹/۸۰ سیلو و در سال ۱۳۹۲، ۳۵۴/۴۳ سیلو است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

جدول ۳- میانگین حجم در هکتار (سیلو) و درصد حجم گونه‌ها در بخش جوجاده در سال‌های ۸۲ و۹۲
Table 3. The average of volume per hectare (sylve) and volume percent of species in Jojadeh district in 2003 and 2013

سال	گونه	راش	ممرز	بلوط	توسکا	افراپلت	سایر گونه ها
۸۲	حجم در هکتار	۱۸۰/۵۸	۶۱/۱۹	۱۶/۷۰	۳۱/۳۷	۷/۴۵	۱۲/۵۱
	درصد	۵۸/۶۰	۱۹/۷۴	۵/۳۹	۱۰/۴۵	۲/۴۰	۴/۱۱
۹۲	حجم در هکتار	۲۲۷/۲۲	۵۴/۷۳	۱۶/۷۵	۳۷/۴۸	۵/۴۲	۱۲/۸۳
	درصد	۶۴/۱۰	۱۵/۴۴	۴/۷۲	۱۰/۹۹	۱/۵۳	۳/۵۶



شکل ۳- نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها در بخش جوجاده در سال‌های ۸۲ و ۹۲
Figure 3. Diagram of volume distribution in diameter classes of total species in Jojadeh district in 2003 and 2013

رویش توده جنگلی

جدول ۴ رویش تعداد، سطح مقطع و حجم درختان به تفکیک گونه را نشان می‌دهد. میزان برداشت موجودی حجمی بدست آمده از دفاتر ستادی در طول دوره و سالیانه به ترتیب ۱۶/۳۷ و ۱/۶۴ سیلو در هکتار محاسبه شد. به‌علاوه تعداد درختان برداشت شده در طول دوره و سالیانه به ترتیب ۳/۵۳ و ۰/۳۵ اصله در هکتار و رویش سطح مقطع در طول دوره و سالیانه به ترتیب ۱/۸۲ و ۰/۱۸ متر مربع در هکتار بدست آمد که در محاسبه رویش لحاظ شده است. همچنان که از جدول بر می‌آید متوسط رویش توده اصلی از نظر مشخصه تعداد برابر ۱۳/۱۴ اصله در هکتار و رویش سطح مقطع توده در دوره ۱۰ ساله برابر ۴/۷۶ متر مربع در هکتار و رویش حجمی در یک دوره ۱۰ ساله برابر با ۶۲/۴۳ سیلو در هکتار است و متوسط رویش حجمی در سال برابر با ۶/۲۴ سیلو در هکتار می‌باشد که برداشت این مقدار باعث حفظ و توسعه پایدار جنگل می‌باشد.

جدول ۴- رویش توده جنگلی به تفکیک گونه در بخش جوجاده در دوره ۱۰ ساله
Table 4. Growth of forest stands for species in Jojadeh district in 10-year period

گونه / رویش	راش	ممرز	بلوط	توسکا	افراپلت	سایر گونه‌ها	کل گونه‌ها
تعداد (اصله در هکتار)	۱۲/۸۰	-۴/۹۳	۰/۲۴	۴/۴۷	۲/۲۴	-۱/۶۸	۱۳/۱۴
سطح مقطع در دوره (مترمربع در هکتار)	۳/۴۰	-۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۷۰	۰/۱۲	۰/۵۴	۴/۷۶
سطح مقطع سالیانه (مترمربع در هکتار)	۰/۳۴	-۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۴۷
حجم در دوره (سیلو در هکتار)	۴۹/۰۵	-۰/۴۵	۱/۵۶	۸/۷۰	۱/۹۷	۱/۶	۶۲/۴۳
حجمی سالیانه (سیلو در هکتار)	۴/۹۰	-۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۸۷	۰/۱۹	۰/۱۶	۶/۲۴

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

مطالعه ساختار جنگل‌های طبیعی، امکان مدیریت بهینه جنگل را برای رسیدن به ساختار مطلوب مشخص می‌کند. به طوری که اجرای عملیات جنگل شناسی مناسب در توده‌های تحت مدیریت، باعث حفظ تنوع بیولوژیکی، پویایی و پایداری جنگل می‌گردد (۱). ساختار جنگل فاکتور بسیار مهمی در ارزیابی سلامت و پایداری جنگل است. جنگل‌های هیرکانی نیز دارای کارکردهای مختلفی از قبیل تولید چوب، تنوع زیستی، زیبایی و تفرج و غیره می‌باشند، که نیاز به یک مدیریت یک‌پارچه و همه‌جانبه دارند. به نظر می‌رسد که مدیریت ناهمسال در پیش‌برد این اهداف روشی کارآمد و موثر می‌باشد. اما نبود ابزار مناسب برای اجرای صحیح مدیریت ناهمسال در جنگل‌های پهن‌برگ آمیخته و ناهمسال، اجرای علمی و کارآمد این روش را به تاخیر انداخته است. در مطالعه حاضر با توجه به منحنی‌های پراکنش قطری کلیه درختان در بخش جوجاده با توجه به وسعت آن نشان‌دهنده ناهمسالی این توده‌هاست که در جنگل های طبیعی امری واضح است تعیین مشخصه کمی تعداد در هکتار به تفکیک گونه‌ها و بر حسب طبقات قطری در پارسل‌های بخش جوجاده، که بیانگر وضعیت موجود بوده و پایش آن، در ارزیابی تغییرات توده‌های جنگلی بسیار اهمیت دارد، بدست آمد. همچنین آگاهی از وضعیت تعداد در هکتار درختان، یکی از الویت‌هایی است که مدیران جهت ارزیابی منابع جنگلی، زمان‌بندی تیمار جنگل‌شناسی و برنامه‌ریزی، بایستی به آن دست یابند. با توجه به نمودارهای تعداد و حجم در طبقات قطری ملاحظه می‌گردد که در جنگل مورد مطالعه آمیختگی گونه‌ای بالا است. جدول ۴ رویش درختان به تفکیک گونه در دوره ۱۰ ساله را نشان می‌دهد. چنانچه دیده می‌شود متوسط رویش تعداد درختان در هکتار ۱۳/۱۴ می‌باشد که با نتایج بخش گرازبن جنگل خیرود (۳) همخوانی ندارد. نتایج حاکی از آن است که رویش تعداد برای راش مثبت است و بیشترین کاهش تعداد برای ممرز می باشد که به نظر می‌رسد این روند نیز مربوط به کلیماکس جنگل‌های شمال ایران است که به نفع گونه راش حرکت می‌کند. همانطور که از این جدول مشخص است متوسط رویش حجمی در یک دوره ۱۰ ساله برابر با ۶۲/۴۳ سیلو می باشد. همچنین رویش حجمی سالانه درختان به تفکیک گونه در بخش جوجاده را نیز نشان می‌دهد، که متوسط رویش حجمی در هکتار در سال برابر با ۶/۲۴ سیلو در هکتار می‌باشد که برداشت این مقدار رویش از جنگل موجب حفظ موجودی و توسعه پایدار جنگل می‌شود. میزان رویش حجمی بدست آمده بیشتر از بخش گرازبن جنگل خیرود (۳) و جنگل سری یک ناواسالم (۸) می‌باشد و کمتر از میزان جنگل شفارود گیلان (۱۱)، سری یک طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا (۱۰) و جنگل ناهمسال شمال نوروژ (۱۸) است. در مقایسات رویش گونه‌های بخش جوجاده با مطالعات انجام شده در جنگل‌های شمال و خارج از شمال، اختلافات موجود در رویش گونه‌ها می‌تواند مربوط به شرایط اقلیمی، بارندگی و شرایط رویشگاهی منطقه باشد. از دیگر اهداف این مطالعه بررسی استفاده از قطعات نمونه دائم در تعیین رویش می‌باشد، که این روش، مناسب‌ترین منبع داده در تعیین رویش است (۹،۱۲)، زیرا فقط قطعات نمونه ثابت هستند که: ۱- امکان انجام مقایسه‌های آماری لازم را در داخل و بین قطعات نمونه به منظور کنترل کفایت مدل‌ها می‌دهند و ۲- داده‌های معتبر و سازگار را در سطح توده فراهم می‌آورد. امروزه کاربرد قطعات نمونه دائم در مدل‌سازی و شبیه‌سازی رویش در جنگل و همچنین در پایش و ارزیابی وضعیت و تغییرات ساختار جنگل و اثرگذاری آن روی پایداری و مدیریت جنگل که بسیار مهم می‌باشد، به خوبی روشن شده است. همچنین پیشنهاد می‌شود رویش گونه‌های مختلف در سایر مناطق جنگلی شمال اندازه‌گیری و امکان برداشت سالانه با توجه به اجرای شیوه تک‌گزینی در جنگل شمال بر مبنای این محاسبه بدست آید تا از میزان برداشت بیشتر که تخریب و عدم پایداری جنگل‌ها را به دنبال خواهد داشت جلوگیری شود.

منابع

1. Amolie kondary, A.R. 2010. Structure of generation in relation to the gap size and position in a mixed forest of beech (Case study: Gorazbon, Kheyrood) Master Thesis, College of Natural Resources, Tehran, 61 pp (In Persian).
2. Asli, A. and H. Eeter. 1969. Measurment of forest growth,Journal of Natural Resource. Faculty of Tehran University, 30 pp (In Persian).
3. Bayat, M., M. Namiranian, M. Zobeiri and J. Fathi. 2013. Determining the growing volume and number of trees in the forest using permanent sample plots. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 21(3): 424-438 (In Persian).
4. Bayat, M., M. Namiranian, M. Zobeiry and T. Pukkala. 2014. Growth and yield models for uneven–aged and mixed broadleaf forest (Case study: Gorazbon District in Kheyroud Forest, North of Iran) Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 22(1): 39-50 (In Persian).
5. Broadbent, E.N., G.P. Asner, M. Peña-Claros, M. Palace and M. Soriano. 2008. Spatial partitioning of biomass and diversity in a lowland Bolivian forest: Linking field and remote sensing measurements. Forest Ecology and Management, 255(7): 2602-2616 pp.
6. Clark, D.A., S. Brown, D.W. Kicklighter, J.Q. Chambers, J.R. Thomlinson and J. Nif. 2001. Measuring net primary production in forests: Concepts and field methods. Ecological Applications, 11(2): 356-370.
7. Gough, A., J. Innes and S.D. Allen. 2008. Development of common indicators of sustainable forest management. Ecological Indicators, 8: 425-430.
8. Hasanzad navordi, A. and H. Hasangholipor. 2015. Determine the volume growth trees in the Series a Nave Asalem. First National Conference on the natural environment, 6 pp (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

9. Härkönen, S., A. Mäkinen, T. Tokola, J. Rasinmäki and J. Kalliovirta. 2010. Evaluation of forest growth simulators with NFI permanent sample plot data from Finland, Forest Ecology and Management, 259: 573- 589.
10. Hatami, N., M. Moayeri and H. Heidari. 2013. Volume Increment Determination of Forest Stand Types in the District One of Dr Bahramnia Forest Management Plan Gorgan, Iranian Forests Ecology Journal, 2(3): 657-69 (In Persian).
11. Khoshakhlag, R., M. Nafar and A. Sharifi. 2009. Economicanalysis of theoptimum utilization of northern forests (Series of 16 Shafaroud). Agricultural Economics and Development. 17(66): 115-138 (In Persian).
12. Köhl, M., C. Scott and A. Zingg. 1995. Evaluation of permanent sample surveys for growth and yield studies: a Swiss example. Forest Ecology and Management, 71: 187-194.
13. 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.
14. McMichael, C.H., M.B. Bush, M.R. Silman, D.R. Piperno, M. Raczka and L.C. Lobato. 2013. Historical fire and bamboo dynamics in western Amazonia. Journal of Biogeography, 40(2): 299-309.
15. Namiranian, M. 2010. Tree Measurement and Forest Biometry. Tehran University Press, 594pp (In Persian).
16. O' Hara, L. K., H. Hasenauer, N. Kinderman and R. F. Gersonde. 2004. Stocking control conccepts in uneven-aged silvicture. Forestry, 77(2): 131-143.
17. Seyd, Z., M. Moayeri and J. Mohammadi. 2014. Introducing the Criteria and Indicators of Measuring Stand Structure in Sustainable Forest Management, Journal of Conservation and Utilization of Natural Resources, 2(2): 25- 38 (In Persian).
18. Shanina, V., S. Valkonenc, P. Grabarnika and R. Mäkipää. 2016. Using forest ecosystem simulation model EFIMOD in planning uneven-aged forest management. Forest Ecology and Management, 378: 193-205.
19. Sterba, H. and T. Lederman. 2006. Inventory and modeling for forests in transition from even aged to uneven-aged management. Forest Ecology and Management, 224: 278-285.
20. Takagi, k., Y. Yone, H. Takahashi, R. Sakai, H. Hojyo, T. Kamiura, M. Nomura, N. Liang, T. Fukazawa, H. Miya, T. Yoshida, K. Sasa, Y. Fujinuma, Y. Murayama and H. Oguma. 2015. Forest biomass and volume estimation using airborne LiDAR in a cool-temperate forest of northern Hokkaido, Japan. Ecological Informatics, 26: 54-60.
21. Zobeiri, M. 2008. Forest Biometry. Tehran University Press, 407 pp (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]

Determining the Forest Volume Growth using Permanent Sample Plots (Case Study: Farim Forest, Jojadeh District)

Seyedeh Kosar Hamidi[1], Asghar Fallah[2], Mahmoud Bayat[3] and Seyed Ali Hosseini Yekani[2]

1- PhD Student, Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University,
(Corresponding Author: k.hamidi86@yahoo.com)
2- Associate Professor, Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University
3- Assistant Professor, Forest Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran
Received: December 17, 2016 Accepted: March 13, 2017

Abstract

Iran's northern forests, which are mainly located on the northern slopes of Alborz Mountains, are important due to their excellent features. Accordingly, studying the dynamic of forest communities and their growth status can help planners and executive managers. One of the basic information for the management and sustainable use of forests is forest stand volume (volume and number). In fact, the future planning is based on the inventory obtained from the forest. In Present study, conducted in Jojadeh with an area of 3550.2 ha, the volume growth and number of trees were measured and calculated using 359 permanent sample plots (1000 m^2) in two time periods (a 10-year interval). Results showed that the average number of trees per hectare was 177.9 and 188.1 individuals per hectare in 2003 and 2013, respectively. In addition, the average volume per hectare in the district was 309.80 and 354.43 sylve in 2003 and 2013, respectively. Growing number was 13.14 trees per hectare and volume growth was 6.24 sylve per hectare. Furthermore, in this study the highest growth per hectar was obtained for *oriental beech.* Our results suggested that the inventory with permanent sample plots provide necessary and accurate information to determine the growth rate.

Keywords: Farim, Forest Management, Jojadeh District, Permanent Sample Plots, Volume Growth

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.8.2.3]