

## تعیین رویش حجمی و تعداد درختان در جنگل با استفاده از قطعات نمونه دائم (مطالعه موردی: بخش گرازین جنگل خیرود)

محمود بیات<sup>۱\*</sup>، منوچهر نمیرانیان<sup>۲</sup>، محمود زبیری<sup>۲</sup> و جعفر فتحی<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

پست الکترونیک: mbayat1983@ut.ac.ir

۲- استاد، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

۳- کارشناس ارشد، جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود، دانشگاه تهران، نوشهر

تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۶

### چکیده

به طور کلی برای اداره، بهره‌برداری بهینه و پایدار از جنگل یکی از اطلاعات اساسی و ضروری، دانستن میزان موجودی (حجمی و تعداد) جنگل و تولید آن می‌باشد، در واقع برنامه‌ریزی آینده بر اساس آمار و اطلاعاتی است که از جنگل بدست می‌آید. بنابراین در یک برنامه‌ریزی دقیق، دانستن حجم موجودی سرپا، رویش و منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری و ساختار گونه‌ای جامعه الزامیست. رویش حجمی توده‌های جنگلی اساس تعیین میزان برش سالانه در برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری چوب از جنگل به حساب می‌آید. در این تحقیق که در بخش گرازین به وسعت ۹۳۴/۲۴ هکتار انجام شد، با استفاده از قطعات نمونه دائم، رویش حجمی و تعداد درختان توده جنگلی به روش مستقیم، اندازه‌گیری و محاسبه گردید. نتایج نشان داد که میانگین تعداد و حجم در هکتار درختان در بخش گرازین به ترتیب برابر با ۲۹۸/۱۵ اصله در سال ۱۳۸۲، ۲۹۰/۴ اصله در سال ۱۳۹۱ و ۳۳۵/۸ سیلو در سال ۱۳۸۲ و ۳۶۷/۷ سیلو در سال ۱۳۹۱ می‌باشد. گونه راش با وجود آنکه ۳۱ درصد تعداد درختان بخش گرازین را تشکیل می‌دهد ولی به لحاظ حجم سرپا ۵۷ درصد موجودی این بخش را تشکیل می‌دهد. رویش حجمی سالانه ۴ سیلو در هکتار و رویش تعداد ۵/۸- اصله در هکتار و در سال می‌باشد که در این تحقیق بیشترین مقدار رویش برای گونه راش به دست آمد. البته نتایج این تحقیق با توجه به اینکه سطح مورد عمل و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای اولین بار در جنگل خیرود صورت می‌گیرد، نشان داد که آماربرداری با قطعات نمونه دائم اطلاعات و آمار لازم و دقیق را برای تعیین رویش ارائه می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** راش، آماربرداری به روش مستقیم، خصوصیات کمی و کیفی، منحنی پراکنش، حجم سرپا

### مقدمه

نخورده پیدا نمود. بدیهی است که بهترین شیوه برای اداره و مدیریت جنگل در هر منطقه که مبتنی بر توسعه پایدار نیز باشد، پیروی از طبیعت همان منطقه است. زیرا طبیعت هر منطقه با توجه به استعدادها و توانایی‌های نهفته در آن منطقه، طی سالیان دراز گونه‌های گیاهی را برمی‌گزیند که بیشترین سازگاری را با شرایط محل دارند. منطقه رویشی هیرکانی شامل جنگل‌های انبوه دامنه‌های شمالی البرز می-

دخالت بشر در عرصه‌های منابع طبیعی، از جمله جنگل، در اثر بی‌توجهی به اصل پایداری آنها، معمولاً تخریب این عرصه‌ها را به همراه داشته است، به طوری که امروزه با توجه به رشد بی‌رویه جمعیت و نیاز روزافزون به فرآورده‌های چوبی، بیشتر منابع جنگلی مورد بهره‌برداری واقع شده‌اند و کمتر می‌توان جنگل‌های دست-

است بهترین یا دقیقترین اطلاعات را برای اجرای یک جنگل‌شناسی همگام با طبیعت در اختیار بگذارد (Zobeiri, 2008 و Marvie-Mohadjer *et al.*, 2012). با توجه به این موضوع که برای تعیین ساختار واقعی توده‌های جنگلی، پراکنش درختان در طبقات قطری، محاسبه میزان رویش پس از ۱۰ سال و اجرای نشانه‌گذاری در شیوه تک‌گزینی نیاز به آماربرداری با استفاده از قطعات نمونه دائم می‌باشد، اجرای این روش آماربرداری و اندازه‌گیری و محاسبه رویش حجمی و قطری توده جنگلی به روش مستقیم و با استفاده از قطعات نمونه دائمی روشی مناسب می‌باشد. البته به این نکته باید توجه شود که در کنار محاسن استفاده از قطعات نمونه ثابت، این روش نمونه‌برداری به علت در نظر نگرفتن حجم درختان قطع شده یا افتاده (عوامل طبیعی و مصنوعی) در طول دوره، دارای عیب می‌باشد، که باید مد نظر قرار گیرد. در این روش قطر برابر سینه درختان در اول و آخر دوره در قطعات نمونه ثابت اندازه‌گیری و رویش حجمی درختانی که در هر دو آماربرداری سرپا هستند به اضافه حجم درختانی که در طول دوره از حد شمارش گذشته و در آخر دوره اندازه‌گیری شده‌اند جمعاً رویش حجمی توده جنگلی را تشکیل می‌دهند. Zahedi (1991) با استفاده از قطعات نمونه دائمی (ثابت) در بخش نم‌خانه جنگل خیرود، رویش جنگل را به طریق مستقیم به دست آورد. رویش ده‌ساله بخش نم‌خانه به طریق مستقیم و از اختلاف دو آماربرداری در سال ۱۳۵۹ و ۱۳۶۹ به دست آمد. استفاده از قطعات نمونه دائم در سایر نقاط دنیا برای اندازه‌گیری و تعیین رویش بسیار متداول و رایج می‌باشد. برای اندازه‌گیری و تعیین رویش طولانی مدت درختان و نهالهای زادآوری در جامائیکا، داده‌های زنده‌مانی آنها از قطعات نمونه دائم در یک جنگل خشک نیمه‌استوایی که از سال ۲۰۰۸-۱۹۹۸ استقرار یافته بودند برای به دست آوردن مدل رشد (دوره رویش سالیانه) و دینامیک بقا، ساختار خوشه‌ای و تنوع عملکرد و در نهایت برآورد سن گونه‌های درختی انتخاب شده از

باشد که از آستارا در غرب تا گلیداغ در شرق آن با مساحت حدود ۱/۸۴۷/۸۸۶ هکتار (Marvie-Mohadjer, 2012) گسترش دارد. نظر به اینکه امروزه بهترین روش مدیریت توده‌های جنگلی در شمال کشور روش دانه‌زاد ناهمسال، با توجه به ساختار طبیعی آن تشخیص داده شده است، بنابراین در اجرای طرحهای جنگلداری به روش دانه‌زاد ناهمسال داشتن اطلاعاتی در مورد رویش و بهترین وضعیت از لحاظ تعداد پایه و حجم مناسب در هکتار در جنگل‌های طبیعی ضروری به نظر می‌رسد. با وجود آنکه بیش از بیست سال از تغییر روش جنگلداری از دانه‌زاد همسال به دانه‌زاد ناهمسال در جنگل‌های شمال می‌گذرد، ولی متأسفانه تاکنون بررسیهای کاربردی در جهت سوق دادن عرصه‌ها به حالت متعادل و نرمال صورت نگرفته و بیشتر برداشتهای انجام شده در طبیعت با محاسبه یک فرمول مشخص در تعیین حجم برداشت بوده و بدون توجه به وضعیت پراکنش تعداد درختان در طبقات قطری و بدلیل نداشتن یک الگوی مشخص بعنوان حالت متعادل و ایده‌ال اغلب اقدام به نشانه‌گذاری‌های سلیقه‌ای گردیده‌است (Eslami, 2008). به‌طورکلی برای اداره و بهره‌برداری بهینه و پایدار از جنگل یکی از اطلاعات اساسی و ضروری، دانستن میزان موجودی (حجمی و تعداد) جنگل و تولید آن می‌باشد، در واقع برنامه‌ریزی آینده بر اساس آمار و اطلاعاتی است که از جنگل بدست می‌آید. بنابراین در یک برنامه‌ریزی دقیق، دانستن حجم موجودی سرپا، پراکنش تعداد در طبقات قطری، ساختار گونه‌ای جامعه و ... الزامیست. رویش حجمی توده‌های جنگلی اساس تعیین میزان برش سالانه در برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری چوب از جنگل به حساب می‌آید. رویش حجمی یک توده جنگلی عبارت است از، مقدار حجم چوبی است که درختان یک جنگل طی یک زمان معین تولید می‌کنند (Zobeiri, 2008 و Namiranian, 2010)، برای اینکار لازم است که اطلاعات دقیقی از وضعیت کمی و کیفی توده‌های جنگلی در هنگام برنامه‌ریزی داشته باشیم. علم و فن آماربرداری جنگل قادر

حجمی درختان در این بخش از جنگل‌های شمال کشور به روش مستقیم با نمونه‌برداری با قطعات نمونه دائم؛ بررسی کاربرد آماربرداری قطعات نمونه دائم در جنگل‌شناسی همگام با طبیعت مخصوصا در شیوه تک‌گزینی به منظور شناخت دقیق از وضعیت ساختار قطری؛ وضعیت زادآوری طبیعی و بالاخره اطلاعاتی در مورد قطر هدف و یا پراکنش قطری درختان قطور موجود.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

بخش گرازین به وسعت ۹۳۴/۲۴ هکتار، سومین بخش از مجموعه جنگل‌های تحت مدیریت دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران می‌باشد که در ۷ کیلومتری شرق نوشهر قرار دارد. بخش گرازین در ارتفاع بین ۸۴۰-۱۳۵۰ متر قرار دارد و از لحاظ زمین‌شناسی سنگ مادر بخش گرازین، آهکی و طبق نقشه وزارت نفت متعلق به دوران ژوراسیک علیا بوده و در بعضی نقاط از طبقات سخت شکافدار و طبقات نرم و به طور متناوب روی هم قرار گرفته‌اند. در بعضی از نقاط به علت بیرون‌زدگی سنگ مادر و پدیده‌های کارستیک بیشتر آب حاصل از بارندگی در خاک نفوذ و به صورت زهکش طبیعی به رودخانه خیرود می‌ریزد و بدین ترتیب اغلب جنگل، مخصوصا خاک سطحی آن در تابستان دچار کمبود آب و خشکی شده و باعث کندی رویش درختان در این فصل می‌شود. خاک این بخش در تقسیم‌بندی کلی جزء خاک‌های قهوه‌ای جنگلی است (Etemad, 2002). قسمت شرقی و جنوب شرقی این بخش که مشرف به رودخانه خیرود است، اکثرا پرشیب می‌باشد و در حال حاضر و در این دوره با در نظر گرفتن امکانات فعلی غیر قابل بهره‌برداری می‌باشد. به همین دلیل تمام این قسمت شامل پارسل‌های ۳۰۱ تا ۳۰۳ به مساحت کلی ۱۶۵/۸۵ هکتار به‌عنوان جنگل حمایتی در نظر گرفته شده است (طرح جنگل‌داری بخش گرازین، ۱۳۸۷).

جنگل‌های گرمسیری خشک استفاده گردید (McLaren et al., 2011). در مطالعه‌ای در منطقه کامبوجیا در ایالت کامپونگ، توان افزایش زیست توده جنگل در بالای سطح زمین با استفاده از دو دوره متوالی آماربرداری در ۳۲ قطعه نمونه دائمی در سالهای ۱۹۹۸ و ۲۰۰۰ برآورد گردید و داده‌های موجودی جنگل در ۵۴۰ قطعه نمونه در سال ۱۹۹۷ جمع‌آوری گردیده بود. قطعات نمونه دائمی برای تعیین رابطه بین زیست توده اولیه و متعاقبا رویش زیست‌توده طی دوره دو ساله استفاده گردید، این رابطه به صورت داده‌های موجودی برای برآورد دقیق رویش زیست توده در تمام تیپ‌های جنگلی اصلی منطقه استفاده شد (Top et al., 2004). در یک تحقیق از داده‌های بلند مدت (۱۹۷۸-۲۰۰۰) مربوط به پنج قطعه‌نمونه نیم هکتاری ثابت در یک منطقه بزرگ نسبتا دست نخورده از یک جنگل مرطوب در جنوب شرقی برزیل برای تعیین افزایش زیست‌توده (DMI)، و تغییر در مجموع زی‌وزن توده (توده DM)، از مرگ و میر، زادآوری و داده‌های رشد برای درختان دارای قطر برابر سینه بیش از ۱۰ سانتیمتر در ارتفاع برابر سینه) استفاده شد (Rolim et al., 2004). داده‌های مجموع ۱۱۷ هکتار در قطعات نمونه دائمی کوچک (۴-۲۵ هکتار) در چهار منطقه همراه با اطلاعاتی در مورد بهره‌برداری در مدل شبیه‌سازی برای تعیین بهره‌برداری پایدار چوب در جنگل‌های گرمسیری بولیوی مورد استفاده قرار گرفت (Dauber et al., 2005). همچنین داده‌های قطعات نمونه دائمی برای اصلاح یک مدل مفهومی توالی توده بعد از آشفستگی‌های طبیعی استفاده شد. خصوصیات آشکار آشفستگی‌ها که به طراحی مدیریتی جنگل مربوط هستند شناسایی شده و مدل ساخته شد (Kangur et al., 2005). در جنوب فنلاند شبیه‌سازی رشد در سطح درخت و در سطح توده انجام شد و ترکیب آنها مورد بررسی قرار گرفت، و با استفاده از یک شبکه بزرگ از قطعات نمونه دائم جنگل ملی در جنوب فنلاند پوشش داده شد (Härkönen et al., 2009). اهداف این تحقیق عبارتند از: تعیین رویش قطری و

### نحوه پراکنش و اندازه‌گیری در قطعات نمونه دائم

در سال ۱۳۸۲ به کمک یک شبکه آماربرداری مستطیلی ۱۵۰ x ۲۰۰ متر (الگوی دستگاه اجرایی)، با یک شروع تصادفی تعداد ۲۵۸ قطعه نمونه دائمی دایره‌ای شکل به مساحت ۱۰ آر، به طور سیستماتیک در سطح بخش پراکنده شدند. جهت اصلی شبکه به دلیل اینک باید به کمک قطب‌نما در طبیعت پیاده گردد، با انحراف سه درجه نسبت به شمال جغرافیایی نقشه (انحراف مغناطیسی محل) بر روی نقش توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ در جهت شمال و جنوب (با در نظر گرفتن جهت اصلی پستی و بلندی) پیاده شد. با توجه به جهت، شیب و تغییر ارتفاع عمومی منطقه موردنظر، عرض شبکه در جهت شرق-غرب و طول آن در جهت شمال-جنوب در نظر گرفته شد. پس از مشخص شدن مرکز قطعه نمونه در طبیعت ابعاد شبکه به طور افقی پیاده شدند، در جهت حداکثر خط شیب در دو جهت کلی قطعه نمونه، شیب اصلی قطعه‌نمونه مشخص و به کمک جدول تصحیح شیب، شعاع مناسب تعیین گردید. در داخل قطعه‌نمونه، قطر برابر سینه تمام درختان زنده که در ارتفاع برابر سینه، قطری بزرگتر از ۷/۵ سانتی‌متر داشتند به کمک خط‌کش دوبازو اندازه‌گیری و مقادیر آنها در طبقات یک‌سانتری در فرم‌های آماربرداری به تفکیک گونه یادداشت شدند. 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. فاصله درختان و آزیموت قسمت چپ تنه آنها از مرکز قطعه-نمونه با متر و قطب‌نما اندازه‌گیری می‌شوند. هر اصله درخت مشخص با علامتی معین، اندازه‌گیری و یادداشت می‌شوند. این موارد نشانه‌هایی برای مشخص کردن درخت و بازیابی آن در اواخر دوره می‌باشند. حجم آخر

دوره به اضافه تمام حجم درختانی که در آماربرداری دوم برای اولین بار اندازه‌گیری شده‌اند رویش حجمی در طول دوره را تشکیل می‌دهند. در این تحقیق، محل اندازه‌گیری قطر برابر سینه درختان توسط رنگ قرمز مشخص شد و زاویه هر یک از درختان از طبقه قطری ۵ سانتیمتری به بالا نسبت به مرکز قطعه نمونه برداشت گردید. با توجه به ناهمسال بودن قسمت اعظم توده‌های این بخش، برای تهیه منحنی ارتفاع، در هر قطعه نمونه قطورترین و نزدیکترین درخت به مرکز قطعه نمونه انتخاب شده، و قطر برابر سینه و ارتفاع آنها اندازه‌گیری و یادداشت گردید. در مرکز و چهار جهت خارجی هر قطعه نمونه قطعات نمونه دیگری به مساحت ۴ متر مربع تعیین و نسبت به برداشت اطلاعات زادآوری آنها اقدام گردید. این عملیات پس از گذشت ۹ سال مجدداً تکرار شد و پس از اتمام کار نسبت به انجام محاسبات لازم اقدام شد و در نهایت میزان واقعی رویش جنگل محاسبه گردید. لازم به تأکید است که آماربرداری با قطعات نمونه دائم ابتدا در سال ۱۳۸۲ انجام شد و بعد در سال ۱۳۹۱ در بخش گرازبن نیز تکرار گردید، و با استفاده از فرمول  $V_1 + N - I = V_2$  میزان رویش حجمی این بخش در هر پارسل به‌طور جداگانه محاسبه گردید. در این فرمول  $V_2$  حجم جنگل در سال ۱۳۹۱ و  $V_1$  حجم آن در سال ۱۳۸۲،  $N$  میزان حجمی که در طول این نه‌سال در قطعات نمونه ثابت از طریق درختان وارد شده به حد شمارش به جنگل اضافه شده است و بالاخره  $I$  میزان رویش حجمی جنگل در نه‌سال بر حسب سیلو می‌باشد. از مزایای این روش پایش دقیق تغییرات توده‌های جنگلی از جمله تغییر در حجم توده، تعداد و درصد گونه‌ها در طبقات قطری، ارزیابی غنای گونه‌های درختی، کمک به نشانه‌گذاری برای رسیدن به اهداف تعیین شده و پراکنش بهینه‌ی درختان در طبقات قطری از امتیازات مهم این روش آماربرداری می‌باشند.

### نتایج

در مجموع ۲۵۸ قطعه نمونه دائم دو بار در سال‌های

گرازبن در سال ۱۳۸۲ برابر ۲۹۸/۱۵ اصله در هکتار بود و در سال ۱۳۹۱ برابر ۲۹۰/۴ اصله در هکتار است که از این میزان گونه‌های ممرز، راش و بلوط به ترتیب با ۳۳، ۵۰ و ۵ درصد بیشترین میزان را در کل بخش و در سال ۱۳۸۲ گونه‌های ممرز، راش و بلوط به ترتیب با ۴۷/۳، ۳۷/۲ و ۴/۳ شامل شدند. میزان تعداد در هکتار و درصد سایر گونه‌ها در کل بخش گرازبن در سال ۱۳۸۲ در جدول ۱ و در سال ۱۳۹۱ در جدول ۲ آمده است.

۱۳۸۲ و ۱۳۹۱ در قسمت قابل بهره‌برداری بخش گرازبن به مساحت ۹۳۴/۲۴ هکتار آماربرداری گردید. رویش، تعداد و حجم در هکتار به تفکیک گونه و در طبقات قطری برای پارسل‌های ۳۰۴ تا ۳۲۷ و همچنین برای کل بخش گرازبن محاسبه شد.

### تعداد در هکتار در کل بخش

میانگین تعداد در هکتار تمامی گونه‌ها در کل بخش

جدول ۱- تعداد در هکتار و درصد تعداد گونه‌ها در کل بخش گرازبن سال ۸۲

نمدهار	شیردار	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	راش	ممرز	گونه
۳/۸۰	۶/۷۴	۱۰/۵۰	۱۲/۲۱	۱۴	۹۲/۸	۱۳۹	تعداد در هکتار
۱/۳	۲/۴	۳/۷	۴/۳	۴/۹	۳۳	۴۹/۵۵	درصد
اوجا	بارانک	خرمندی	ون	گیلاس	انجیلی	ملج	گونه
۰	۰	۰	۰	۰/۱۶	۰	۱/۲۸	تعداد در هکتار
۰	۰	۰	۰	۰/۰۵	۰	۰/۴۵	درصد

جدول ۲- تعداد در هکتار و درصد تعداد گونه‌ها در کل بخش گرازبن سال ۹۱

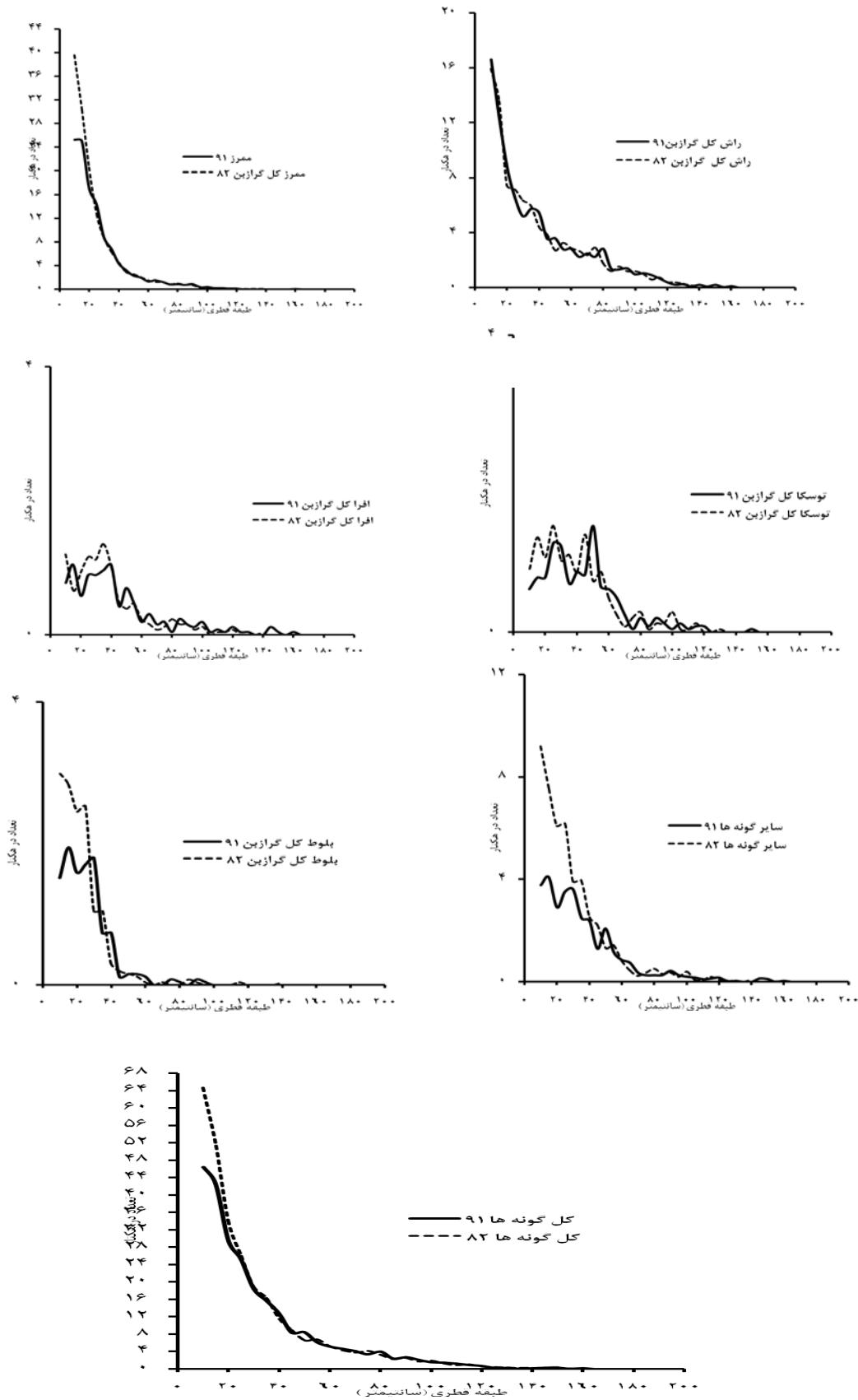
نمدهار	شیردار	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	راش	ممرز	گونه
۲/۲۵	۳/۴۹	۹/۹۲	۱۱	۱۱	۹۲/۸	۱۱۸	تعداد در هکتار
۰/۹	۱/۳۹	۳/۹	۴/۴	۴/۴	۳۷/۱۹	۴۷/۲۹	درصد
اوجا	بارانک	خرمندی	ون	گیلاس	انجیلی	ملج	گونه
۰	۰	۰	۰	۰/۰۴	۰	۱/۰۱	تعداد در هکتار
۰	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰	۰/۴	درصد

قطری برای گونه‌های راش، افرا، ممرز، بلوط، توسکا، سایر گونه‌ها ( بجز راش و بلوط) و تمام گونه‌ها را در بخش گرازبن را در سالهای ۸۲ و ۹۱ را نشان می‌دهد.

### منحنی پراکنش تعداد درختان بر حسب طبقات

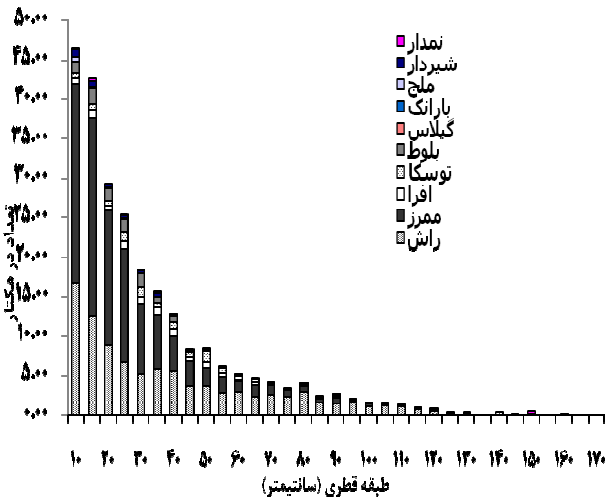
#### قطری

شکل‌های ۱ تا ۷ منحنی پراکنش تعداد در طبقات

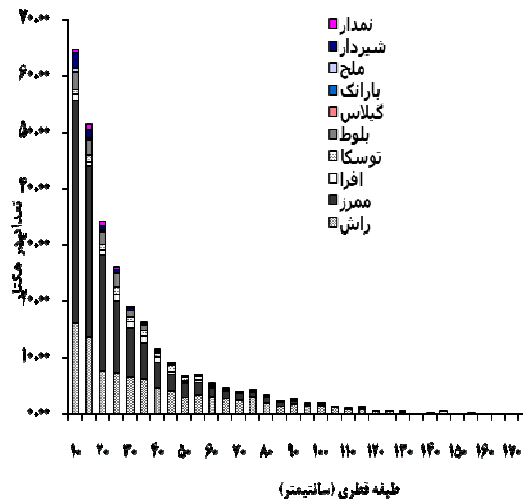


تعداد در هکتار به تفکیک پارسل

شکل‌های ۸ و ۹ منحنی پراکنش گونه‌ها را بر حسب طبقات قطری نشان می‌دهند.



شکل ۹- منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازبن در سال ۸۲



شکل ۸- منحنی پراکنش تعداد در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازبن در سال ۹۱

گرازبن داراست، به عبارت دیگر حدود ۵۷ درصد حجم سرپای بخش گرازبن را گونه‌ی راش تشکیل می‌دهد و بعد از آن گونه‌های ممرز، توسکا و افرا به ترتیب با ۲۴/۴، ۷/۲ و ۶/۵ درصد حجم سرپای بخش گرازبن را شامل می‌شوند. این نکته نیز قابل توجه است که درصد حجم راش بیش از ممرز است، در صورتی که درصد تعداد راش کمتر از ممرز می‌باشد و این یک حالت کلی است که در سایر جنگلها نیز وضعیت مشابهی دارد. جدولهای ۳ و ۴ حجم در هکتار و درصد آنها را به تفکیک گونه در بخش گرازبن در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۱ نشان می‌دهند.

حجم در هکتار در کل بخش

با استفاده از تاريف تهیه شده (در دو دوره از یک تاريف استفاده شده است)، حجم در هکتار به تفکیک گونه و طبقات قطری برای هر پارسل و در نهایت برای کل بخش گرازبن محاسبه شده است. مجموع حجم قسمت قابل بهره‌برداری بخش گرازبن در سال ۱۳۸۲، ۲۵۹۵۴۶/۶ و در سال ۱۳۹۱، ۲۷۳۲۶۷/۵ سیلو می‌باشد که حجم در هکتار به طور میانگین در کل بخش در سال ۱۳۸۲ برابر با ۳۳۵/۷ و در سال ۱۳۹۱ ۳۷۷/۷ سیلو است. گونه‌ی راش با ۱۹۲ سیلو در سال ۱۳۸۲ و ۱۹۷ سیلو در سال ۱۳۹۱ بیشترین میزان حجم در هکتار را در کل بخش

جدول ۳- حجم در هکتار (سیلو) و درصد حجم گونه‌ها در کل بخش گرازین در سال ۸۲

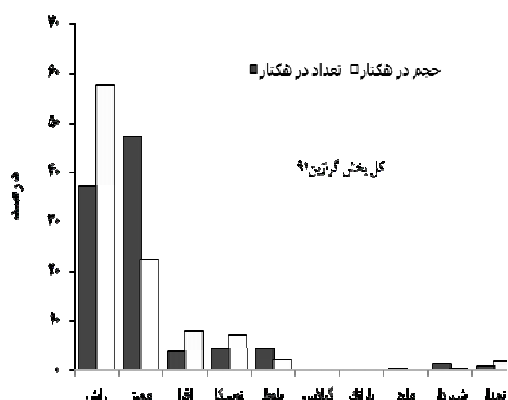
گونه	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	نمدار	شیردار
حجم در هکتار	۱۹۲	۸۱/۴	۲۱/۷	۲۴/۱	۸/۱	۳/۸	۲/۳
درصد	۵۷/۵	۲۴/۴	۶/۵	۷/۲	۲/۴	۱/۲	۰/۷
گونه	ملج	انجیلی	گیلاس	ون	خرمندی	بارانک	اوجا
حجم در هکتار	۰/۵	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰
درصد	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۴- حجم در هکتار (سیلو) و درصد حجم گونه‌ها در کل بخش گرازین در سال ۹۱

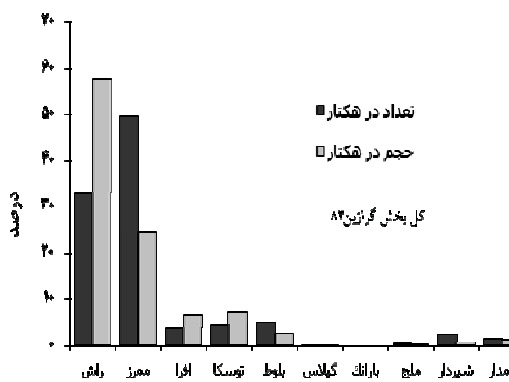
گونه	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	نمدار	شیردار
حجم در هکتار	۱۹۷	۷۶/۳	۲۷/۶	۲۴/۸	۷/۵	۶/۴	۱/۷
درصد	۵۷/۶	۲۲/۳	۸/۱	۷/۲	۲/۲	۱/۹	۰/۵
گونه	ملج	انجیلی	گیلاس	ون	خرمندی	بارانک	اوجا
حجم در هکتار	۰/۶	۰	۰/۱	۰	۰	۰	۰
درصد	۰/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰

گرازین در سال ۸۲ و ۹۱ در بخش گرازین نمایش می‌دهند. البته پراکنش حجم راش در طبقات قطری دارای حالت منظمی نسبت به سایر گونه‌هاست.

شکل ۱۰ و ۱۱ نمودار مقایسه‌ای بین درصد تعداد و حجم به تفکیک گونه‌ها را در بخش گرازین نشان می‌دهد. شکل‌های ۱۲ و ۱۳ منحنی‌های پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها را به صورت مقایسه‌ای در کل بخش



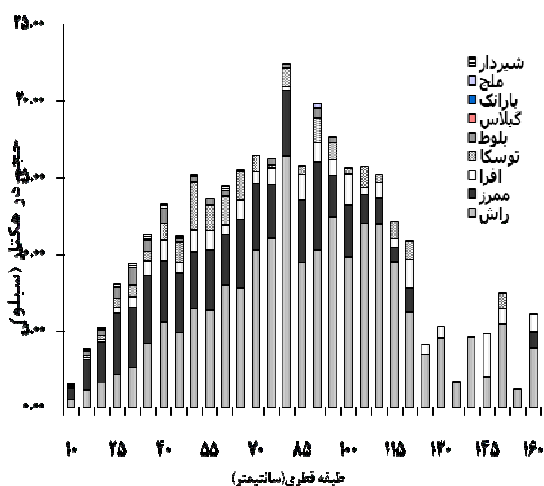
شکل ۱۱- نمودار درصد حجم و تعداد به تفکیک گونه در بخش گرازین ۱۳۹۱



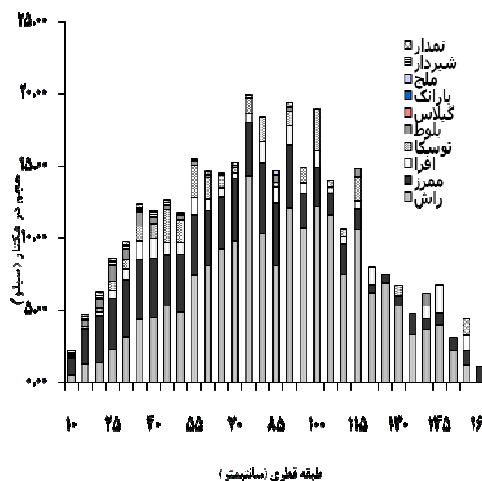
شکل ۱۰- نمودار درصد حجم و تعداد به تفکیک گونه در بخش گرازین



تعیین رویش حجمی و تعداد درختان در جنگل با استفاده از قطعات نمونه دائم



شکل ۱۳- نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازین در سال ۹۱



شکل ۱۲- نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازین در سال ۸۲

رویش تعداد درختان در هکتار ۵/۸- می‌باشد. رویش تعداد برای راش مثبت است و بیشترین کاهش تعداد برای ممرز می‌باشد.

رویش تعداد جدول ۵ رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل را نشان می‌دهد. همچنان که انتظار می‌رود متوسط

جدول ۵- رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازین

شماره پارسل	رویش تعداد درختان در کل پارسل						متوسط رویش تعداد در هکتار
	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	
۳۰۴	۰	-۸۶	۰	-۴۳	۰	۱۳۰۲	۱۲۱۵
۳۰۵	-۲۱۳	۰	۶۴	-۲۱	۰	۸۴	-۱۹۳
۳۰۶	-۱۰۶/۳	-۴۰۲/۷	۰	-۶۳/۷	-۴۸۹	-۵۹۴/۳	-۱۱۰۳/۴
۳۰۷	-۱۰۸/۹	-۸۳۵/۱	-۳۶/۳	-۷۲/۶	-۷۲/۶	-۳۲۶/۸	-۱۲۷۰/۸
۳۰۸	۱۹۳/۵	-۴۸۳/۷	۳۲/۲۵	۰	۰	۲۲۵/۸	-۲۲۵/۷
۳۰۹	۳۱۴/۶	-۳۰۵/۱	۱۲۰/۴	-۳۴۰/۸	۲۱	-۱۶۴/۳	-۱۵۴/۷
۳۱۰	۱۰۴۵/۵	۲۴۱/۵	۱۵۸/۷	۱۷۴/۴	۳۲/۹	۱۲۹۷/۱	۲۵۸۴/۲
۳۱۱	۱۹۱/۴	-۴۹۱/۹	۵۴/۷	-۲۷/۳	-۲۷/۳	۰	-۳۰۰/۵
۳۱۲	۲۷/۹	۱۱۱/۷	۰	-۵۵/۹	۰	-۲۷/۹	۱۱۱/۷
۳۱۳	۲۱۷/۳	-۱۵۸۳/۲	۱۵۵/۲	۱	۰	۱۸۶/۳	-۱۱۷۹/۵
۳۱۴	۱۰۰	-۱۰۰/۱	-۲۵	۰	۲۰۰/۱	۲۲۵/۱	۲۲۵
۳۱۵	۱۴۰/۶	-۱۰۵/۵	-۳۵/۲	۰	۰	-۳۵/۱۶	۰
۳۱۶	-۳۸۶/۹	-۴۸۳/۶	-۳۲/۲	۳۲/۲	۰	۰	-۸۷۰/۵

شماره پارسل	رویش تعداد درختان در کل پارسل							متوسط رویش تعداد در هکتار
	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۱۷	۲۸۱/۹	۳۴۴/۶	-۶۲/۷	-۹۴	۰	-۱۵۶/۶	۴۶۹/۹	۱۳/۶
۳۱۸	-۳۱۷/۳	۴۸/۷	۲۴/۴	۰	۰	۰	-۲۶۸/۶	-۹/۲
۳۱۹	-۹۴/۴	-۱۲۵/۸	۳۱/۵	۰	۰	-۱۲۵/۸	-۱۲۵/۸	-۳/۱
۳۲۰	۸۳	-۸۳	-۴۱/۵	۴۱/۵	۴۱/۵	-۸۳	-۸۳	-۲
۳۲۱	۳۳۶/۵	-۱۶۸/۳	-۷۲/۱	۴۸/۱	۰	۴۸/۱	۲۱۶/۲	۵
۳۲۲	۷۵	۰	۰	-۳۷	-۳۷	۳۷	۱۱۲	۴/۳
۳۲۳	۳۲۷/۵	-۲۰۵/۳	۸۱/۹	-۱۲۲/۹	۰	-۱۲۳	-۱	-۰/۰۲
۳۲۴	۰	-۸۲۰/۷	۰	۵۱/۳	-۵۱/۳	۲۰۵/۲	-۶۱۵/۵	-۱۴/۱
۳۲۵	-۶۰/۶	-۳۳۳/۸	۰	۰	۰	-۳۰/۴	-۴۲۴/۸	-۲۸
۳۲۶	-۳۱۳/۲	-۴۸۷/۲	۱۰۴/۴	۰	۰	۱۰۴/۴	-۶۹۶	-۱۵/۴
۳۲۷	-۵۷۱/۸	-۲۲/۹	-۲۲/۹	۰	۰	-۶۸/۶	-۶۶۳/۳	-۳۲/۲
مجموع	۱۱۶۲/۳	-۶۳۷۳/۵	۵۰۰	-۵۳۰/۶	-۳۸۱/۱	۱۳۶۱/۷	-۳۲۴۲/۱	-۵/۸

رویش حجمی

بر خلاف رویش تعداد، رویش حجمی روند مثبتی دارد و همان‌طور که از جدول ۶ مشخص است متوسط رویش حجمی در هکتار در یک دوره ۹ ساله برابر با ۳۷/۷ سیلو می‌باشد. جدول ۷ رویش حجمی سالانه

درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازین را نشان می‌دهد که متوسط رویش حجمی در هکتار در سال برابر با ۴ سیلو می‌باشد که برداشت این مقدار رویش از جنگل باعث حفظ موجودی و توسعه پایدار جنگل می‌گردد.

جدول ۶- رویش حجمی درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازین در دوره ۹ ساله

شماره پارسل	رویش حجمی درختان در کل پارسل (سیلو)							متوسط رویش حجمی در هکتار (سیلو)
	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۰۴	۱۵۸	۱۲۶/۳	۶۳۰/۲	۱۱۱/۱	۰	۲۳۱۸/۳	۲۶۰۲/۳	۱۰۰
۳۰۵	۱۴۴/۲	-۱۰۹/۹	-۰/۲	۴۵۳/۹	۴۳/۱	۶۱۴/۶	۶۴۸/۹	۳۳/۹
۳۰۶	۱۵۶/۰۳	۱۶/۸	۳۰/۳	۱۶۹/۱	۲۲۸	۶۴۷/۱	۸۲۰	۴۸/۲
۳۰۷	۳۰۸	۱۱۷۹/۳	۱۵۹/۴	۳۳۳	۱۴۴	۶۵۰/۵	۲۱۳۷/۷	۵۰
۳۰۸	۵۳۸/۹	۹۸۴/۳	۶۰۳/۱	۱۵۳/۵	۹۳/۵	۱۳۴۳/۹	۲۸۶۷	۷۴
۳۰۹	۳۱۴/۶	-۳۰۵/۱	۱۲۰/۴	-۳۴۰/۸	۲۱/۸	-۱۶۴/۳	-۱۵۴/۷	-۳/۸
۳۱۰	۱۰۴۵/۵	۲۴۱/۵	۱۵۸/۷	۳۷۴/۴	۳۲/۹	۱۲۹۷/۱	۲۵۸۴/۲	۷۳/۷
۳۱۱	۲۶۰/۸	-۲۶	۱۳/۹	۷۳۹/۵	-۵۶۷/۱	۱۸۶/۴	۴۲۱/۲	۲۲
۳۱۲	-۱۳۳۱	۵۱۲/۶	۴۸۸۷/۲	۱۰۰	۴/۵	۵۰۰۴/۲	۴۱۸۵/۲	۱۲۴/۸

شماره پارسل	رویش حجمی درختان در کل پارسل (سیلو)							متوسط رویش حجمی در هکتار (سیلو)
	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۱۳	-۴۶۰/۱	۳۵۵/۱	۷۴۲/۵	۴۹۷	۶۰/۸	۱۳۱۴/۳	۱۲۰۹/۴	۲۴/۴
۳۱۴	-۴۵/۱	۲۳۶/۶	۸۵/۳	۵۹/۳	۸۶/۸	۲۳۴/۳	۴۲۵/۸	۲۱/۳
۳۱۵	۳۹۹/۸	۲۱۳/۸	-۶۲/۲	۰	۰	-۶۲/۷	۵۴۶/۴	۳۱
۳۱۶	-۳۵۳/۴	-۴۸۳/۶	-۳۲/۲	۳۲/۲	۰	۰	-۸۷۰/۵	-۳۸/۶
۳۱۷	۱۹۱۳/۵	۹۴۴/۵	-۹۹/۶	-۱۳۲۰/۱	-۴۱۸/۲	-۱۸۳۸	۱۰۲۰	۲۹/۶
۳۱۸	۵۷۵/۵	۲۴۸	۱۳۳/۹	۶۶۸	۱۹/۵	۲۱۸/۸	۱۰۴۲/۳	۳۵/۶
۳۱۹	۱۰۱۰/۹	-۸۲/۱	۳۴۲/۵	۷۶/۶	۰	۵۳۵/۳	۱۴۶۴/۱	۳۵/۸
۳۲۰	۲۷۳۱/۴	-۱۱۵۳/۱	۷۸	۳/۳	-۴۰/۳	۴۴	۱۶۲۲/۲	۳۹/۱
۳۲۱	۷۹۳/۷	۹۳/۸	-۲۷۹/۴	۱۶۷/۳	۸/۷	۳۳۶/۱	۱۲۲۳/۵	۲۸/۳
۳۲۲	۵۹۶/۸	۴/۱	۱۶۳	-۲۰۴/۸	۲۶۱/۱	۹۴۱/۱	۱۵۴۲	۵۹
۳۲۳	۱۶۹۱/۶	۲۴۵/۵	-۱۰۶/۶	۹۳/۹	۶۱/۸	۱۱۵	۲۰۵۲/۱	۴۵/۵
۳۲۴	-۳۲۸/۸	۶۳۳/۲	۵۷/۷	۱۸۰	۲۲۵/۲	۴۴۹	۷۵۳/۵	۱۷/۳
۳۲۵	۱۳۱/۲	۹۴۵/۵	۱۲/۴	۲۷/۹	۱۸۴/۶	-۶۴۱/۲	۴۳۵/۶	۲۹
۳۲۶	-۲۸۱/۹	۱۳۸/۲	۴۶۴/۹	۰	۲۸/۹	۴۹۶/۹	۳۲۵/۹	۷/۸
۳۲۷	۱۲۴	۳۲/۵	۱۷۸/۵	۲۲/۹	۰	۱۹۳/۹	۳۵۰	۱۷
مجموع	۱۰۰۹۴/۱	۵۰۳۶۷	۸۲۸۱/۷	۱۷۸۷/۱	۸۹۷/۸	۱۴۲۳۶/۴	۲۹۲۵۴/۱	۳۷/۷

جدول ۷- رویش حجمی سالانه درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازبن

شماره پارسل	رویش حجمی سالیانه درختان در کل پارسل (سیلو)							متوسط رویش حجمی سالیانه در هکتار (سیلو)
	راش	ممرز	افرا	توسکا بیلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۰۴	۱۷/۶	۱۴	۷۰	۵۱/۳	۱۲/۳	۲۵۷/۶	۲۸۹/۱	۱۱
۳۰۵	۱۶	-۱۲/۲	-۰/۰۲	۵۰/۴	۴/۸	۶۸/۳	۷۲/۱	۳/۸
۳۰۶	۱۷/۳	۲	۳/۴	۱۸/۸	۲۵/۳	۷۱/۹	۹۱/۱	۵/۴
۳۰۷	۳۴/۲	۱۳۱	۱۷/۷	۳۷	۱۶/۱	۷۲/۳	۲۷۳/۵	۵/۵
۳۰۸	۵۹/۹	۱۰۹/۴	۶۷	۱۷/۱	۱۰/۴	۱۴۹/۳	۳۱۸/۶	۸/۲
۳۰۹	۳۵	-۳۳/۹	۱۳/۴	-۳۷/۹	۲/۴	-۱۸/۳	-۱۷/۲	-۰/۴
۳۱۰	۱۱۶/۲	۲۶/۸	۱۷/۶	۴۱/۶	۳/۷	۱۴۴/۱	۲۸۷/۱	۸/۲
۳۱۱	۲۹	-۲/۹	۱/۵	۸۲/۲	-۶۳	۲۰/۷	۴۶/۸	۲/۴
۳۱۲	-۱۴۸	۵۷	۵۴۳	۱۱/۱	۰/۵	۵۵۶	۴۶۵	۱۳/۹
۳۱۳	-۵۱/۱	۳۹/۵	۸۲/۵	۵۵/۲	۶/۸	۱۴۶	۱۳۴/۴	۲/۷
۳۱۴	-۵	۲۶/۳	۹/۵	۶/۶	۹/۶	۲۶	۴۷/۳	۲/۴
۳۱۵	۴۴/۴	۲۳/۸	-۷/۵	۰	۰	-۷/۵	-۶۰/۷	۳/۵

شماره پارسل	رویش حجمی سالیانه درختان در کل پارسل (سیلو)							متوسط رویش حجمی سالیانه در هکتار (سیلو)
	راش	ممرز	افرا	توسکا ییلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۱۶	-۳۹/۳	۱۸/۱	-۱۸۸	۱/۶	۱/۹	-۱۸۴/۵	-۲۰۵/۷	-۹/۱
۳۱۷	۲۱۲/۶	۱۰۴/۹	-۱۱/۱	-۱۴۶/۷	-۴۶/۵	-۲۰۴/۲	۱۱۳/۳	۳/۳
۳۱۸	۶۳/۹	۲۷/۶	۱۴/۹	۷/۴	۲/۲	۲۴/۳	۱۱۵/۸	۴
۳۱۹	۱۱۲/۳	-۹/۱	۳۸/۱	۷/۵	۰	۵۹/۵	۱۶۲/۷	۳/۶۴
۳۲۰	۳۰۳/۵	-۱۲۸	۸/۷	۰/۴	-۴/۵	۴/۹	۱۸۰/۲	۴/۳
۳۲۱	۸۸/۲	۱۰/۴	-۳۱	۱۸/۶	۱	۳۷/۳	۱۳۵/۹	۳/۱
۳۲۲	۶۶/۳	۵	۱۸/۱	-۲۲/۸	۲۹	۱۰۴/۶	۱۷۱/۳	۶/۶
۳۲۳	۱۸۸	۲۷/۳	-۱۱۸	۱۰/۴	۶/۹	۱۲/۸	۲۲۸	۵/۰۶
۳۲۴	-۳۶/۵	۷۰/۴	۶/۴	۲۰	۲۵	۴۹/۹	۸۳/۷	۲
۳۲۵	۱۴/۶	۱۰۵/۱	۱/۴	۳/۱	۲۰/۵	-۷۱/۲	۴۸/۴	۳/۲
۳۲۶	-۳۱/۳	۱۵/۴	۵۱/۷	۰	۳/۲	۵۵/۲	۳۹/۲	۰/۹
۳۲۷	۱۳/۸	۳/۶	۱۹/۸	۲/۵	۰	۲۱/۵	۳۸/۹	۲
مجموع	۱۱۵۳/۱	۶۲۹/۹	۷۳۵/۱	۲۳۵/۱	۶۷/۶	۱۴۶۷/۷	۳۱۱۲/۸	۴

## بحث

توجه به این امر و بهره‌برداری درختان بلوط در گذشته، در نتیجه بلوط‌های این جامعه عملاً از بین رفته و فقط تعدادی به‌عنوان شاهد باقی مانده‌اند. بدیهی است که منحنی‌های پراکنش قطری کلیه درختان در بخش گرازبن با توجه به وسعت آن نشان‌دهنده ناهمسانی این توده‌هاست که در جنگل‌های طبیعی امری واضح است، تعیین مشخصه کمی تعداد در هکتار به تفکیک گونه‌ها و بر حسب طبقات قطری در پارسل‌های بخش گرازبن، به منظور کاربرد در مباحث جنگل‌شناسی است، چون با توجه به آن می‌توان توده جنگلی را دقیق‌تر تشریح کرد. البته تشریح توده شامل وضعیت ساختاری از قبیل سن، ترکیب، ساختمان و تشریح وضعیت توده جنگلی در گذشته و حال است. با استناد به این دو قسمت است که می‌توان برای آینده جنگل برنامه‌ریزی نمود و نشانه‌گذاری را هدفمند اجرا کرد. به عبارت دیگر آنچه در مبحث جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت مهم و اساسی است، همانا تفکیک و تعیین جامعه یا تیپ جنگل است. با توجه به

شرایط تقریباً یکنواخت قسمت اعظم بخش گرازبن مشرف به رودخانه خیرود، مناطق کم شیب و دولین-زارهای قسمت بالایی این بخش، با زهکشی مناسب خاک، حضور راش و سایر گونه‌های نخه را نیز فراهم نموده است (جمله‌بندی نامفهوم است). در شیب‌های جنوبی بخش گرازبن جامعه بلوط-ممرزستان با گونه‌های نادر و گرمادوست از جمله گیلان وحشی، بارانک و شیردار وجود دارد. برتری راش و ممرز در بیشتر قسمت‌های این بخش محسوس است که در نتیجه جامعه ممرز-راشستان و راش-ممرزستان را تشکیل می‌دهد. دامنه‌های جنوبی قسمت اعظم بخش گرازبن باعث حضور گونه بلوط به‌عنوان گونه سوم به لحاظ بیشترین فراوانی بعد از ممرز و راش می‌باشد. جامعه بلوط-ممرزستان بیشتر در دامنه‌های جنوبی (گرم و آفتابگیر) واقع شده است که به علت مناسب بودن محل برای چرای دام از دیرباز مورد بهره‌برداری و چرای دام قرار گرفته‌اند. با

جدول ۷ رویش حجمی سالانه درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازبن را نشان می‌دهد که متوسط رویش حجمی در هکتار در سال برابر با ۴ سیلو می‌باشد که برداشت این مقدار رویش از جنگل باعث حفظ موجودی و توسعه پایدار جنگل می‌گردد. گونه راش با وجود آنکه تنها ۳۱ درصد تعداد درختان را در بخش گرازبن تشکیل می‌دهد اما ۵۷ درصد حجم سرپای این بخش را شامل می‌گردد. تعداد درختان قطورتر از ۱۰۰ سانتی‌متر گونه‌ی راش در کل بخش گرازبن ۳۶۹۲ اصله است که بیش از ۶ برابر تعداد گونه ممرز در این کلاس قطری است. به طور میانگین در جنگل گرازبن در هر هکتار ۵ درخت راش قطورتر از ۱۰۰ سانتی‌متر وجود دارد. در طول دوره به نظر می‌رسد جنگل به کلیماکس خود نزدیکتر شده است. بنابراین وجود پایه‌های قطورتر و افزایش تعداد درختان راش و کاهش تعداد درختان ممرز نشان می‌دهد که کلیماکس جنگل‌های بخش گرازبن، جنگل‌های راش می‌باشد. گونه راش چه از نظر تعداد و چه از نظر حجم در طول دوره روندی مثبت داشته است. رویش حجمی راش در دوره، ۱۰۰۹۴.۱ سیلو برای کل گرازبن می‌باشد. وجود درختان قطور و عظیم‌الجثه در ترکیب توده‌های جنگلی از دیگر مشخصات عمده این جنگل است. درختان قطور به‌عنوان نماد توارثی و سنگ‌بنای یک جنگل سالم هستند (Marvie-Mohadjer, 2012) و تا جائیکه امکان دارد باید نسبت به حفاظت از آنها در جنگل گرازبن اقدام شود. وجود این درختان قطور و مسن باعث پایداری و مقاومت بیشتر توده‌ها در برابر اثرات نامساعد طبیعی خواهد بود. نشانه‌گذاری در پارسل‌های بخش باید هدف‌های پرورشی، افزایش کمی و کیفی حجم توده‌های جنگلی، تنظیم آمیختگی، افزایش پایداری توده‌های جوان، ایجاد، استقرار، تکمیل و گسترش تجدید حیات طبیعی را به طور کامل دنبال نماید. در توده‌های جنگلی ناهمسال، برشها باید به پراکنش صحیح و یا بهتر پایه‌ها در عرصه جنگل کمک کند و توجه به منحنی

نمودارهای تعداد و حجم در طبقه‌های قطری (شکل‌های ۱ تا ۱۳) ملاحظه می‌گردد که در پارسل‌های مختلف گونه‌ها دارای ترکیب و وضعیت متفاوتی هستند. در پارسل‌های پایین‌دست بخش گرازبن از جمله ۳۰۴، ۳۰۵ و ۳۰۶ تنوع گونه‌ای بیشتری وجود دارد و توده‌های جوانی در این پارسل‌ها وجود دارند که عملیات جنگل‌شناسی ویژه‌ای را برای بهبود و افزایش گونه‌های نادر می‌طلبند. ساختار ناهمسالی و موزائیک توده‌های جنگلی با آشکوب‌های متفاوت که از مشخصات جنگل‌های بکر سبز تابستانه است، هنوز در بخش گرازبن وجود دارد. جدول ۵ رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل را نشان می‌دهد. همچنان که انتظار می‌رود متوسط رویش تعداد درختان در هکتار منفی ۰.۸- می‌باشد. رویش تعداد برای راش مثبت است و بیشترین کاهش تعداد برای ممرز می‌باشد، که نتایج این تحقیق با نتایج (Zahedi Amiri 1991) همخوانی دارد، که گونه ممرز بیشترین کاهش را داشته است؛ گونه‌های ممرز، بلوط، توسکا که از گونه‌های پیش-آهنگ هستند در ابتدا تعداد آنها زیاد ولی به تدریج در اثر رقابت با راش از تعداد پایه‌های آنها کاسته می‌شود. همچنین در طول دوره بزرگ شدن ابعاد درختان و ایجاد رقابت برای پایه‌های ضعیف‌تر سبب از بین رفتن آنها و در نتیجه کاهش تعداد درختان در واحد سطح شده است. از عوامل دیگر کاهش ممکن است درختانی قطع یا بر اثر عوامل طبیعی از بین رفته و یا تبدیل به خشکه‌دار شده باشند که باعث منفی شدن رویش تعداد گردیده است. بر خلاف رویش تعداد، رویش حجمی روند مثبتی دارد و همان طور که از جدول ۶ مشخص است متوسط رویش حجمی در هکتار در یک دوره ۹ ساله برابر با ۳۷.۷ سیلو می‌باشد. از تعداد در واحد سطح کاسته شده ولی این کاهش در طبقات قطری پایین اتفاق افتاده که این پایه‌ها تأثیر چندانی در حجم ندارند. به ابعاد درختان قطور در طول دوره افزوده شده و باعث افزایش حجم در طول دوره و در نهایت ایجاد رویش حجمی شده است.

- Eslami, A., 2008. Investigation of possible to achieve a balance of *Fagetum hyrcanum* curves with Uneven aged Structure. PhD thesis, Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resource, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran, 124 p.
- Etemad, V., 2002. Investigation on quantity and quality of beech seed at forests of Mazandaran province. PhD thesis, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 258 p.
- Härkönen, S., Mäkinen, A., Tokolac, T., Rasinmäki, J. and Kalliovirta, J., 2009. Evaluation of forest growth simulators with NFI permanent sample plot data from Finland. *Forest Ecology and Management*, 259(3): 573-582.
- Kangur, A., Belova, O., Voolma, K. and Jogiste, K., 2009. Contrasting factor causing disturbance in forest ecosystems: observation and experiments. *Baltic Forestry Journal*, 15(2): 139-142.
- Marvie-Mohadjer, M.R., 2012. *Silviculture*. University of Tehran Press, 400 p.
- Marvie-Mohadjer, M., Zobeiri, M., Etemad, V., Jourgholami, M., 2012. Performing of the single selection method at compartment level and necessity for full inventory of tree species (Case study: Gorazbon district in Kheyroud forest, north of Iran). *Journal of Natural Resources*, 61(4): 889-908 p.
- McLaren, K.P., Lévesque, M., Sharma, C., Wilson, B., and McDonald, M.A, 2011. From seedlings to trees: Using ontogenetic models of growth and survivorship to assess long-term (>100 years) dynamics of aneotropical dry forest. *Forest Ecology and Management*, 262: 916-930
- Namiranian, M., 2010. *Tree Measurement and Forest Bioinventory*. University of Tehran Press, 574 p.
- Pukkala, T., 2009. Growth and yield models for uneven aged stand in Finland. *Forest Ecology and Management*, 216: 258 - 207.
- Rolim, S.G., Jesus, R.M., Henrque, E., Couto, H., Chambers, J., 2004. Biomass change in an Atlantic tropical moist forest: the ENSO effect in permanent sample plots over a 22-year period. *Oecologia*, 142: 238-246.
- Top, N., Mizoue, N., and Kai, S., 2004. Estimating forest biomass increment based on permanent sample plots in relation to woodfuel consumption: a case study in Kampong Thom Province, Cambodia. *Journal of Forest Research*, 9:117-123.
- Zahedi-Amiri, G.H., 1991. Determination of growth in Kheyroud forest. MSc thesis, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, 105 p.
- Zobeiri, M., 2008. *Forest Biometry*. University of Tehran Press, 407 p.

پراکنش تعداد و موجودی در هکتار در عرصه هر یک از پارسل‌ها بسیار حائز اهمیت است. از دیگر اهداف این تحقیق بررسی استفاده از قطعات نمونه ثابت، در تعیین رویش می‌باشد که با در نظر گرفتن نقطه‌ضعف این روش نمونه‌برداری (به علت در نظر نگرفتن حجم درختان قطع شده یا افتاده (عوامل طبیعی و مصنوعی) در طول دوره و نادیده گرفتن حجم آنها)، روشی مناسب در تعیین رویش می‌باشد. امروزه کاربرد قطعات نمونه ثابت در سایر نقاط دنیا، برای مدلسازی و شبیه‌سازی رویش در جنگل و همچنین بررسی سناریوهای جنگلداری، و بررسی تغییرات جنگل در طول دوره مشخص به خوبی روشن شده‌است. و مناسب است که این روش آماربرداری در جنگل‌های کشورمان نیز به سرعت پیاده و اجرا شود تا بتوانیم از مزایای این روش برخوردار گردیم. Pukkala (2009) مدل رویشی تک‌درخت را با استفاده از قطعات نمونه دائمی در جنگل‌های ناهمسال فنلاند مورد استفاده قرار داد. در این تحقیق مدل‌های رویش و محصول را شبیه‌سازی نموده که به مدیران اجازه انتخاب گزینه‌های مختلف مدیریتی را با تجزیه و تحلیل مدل‌های رویشی و محصول می‌دهد. داده‌ها از آماربرداری با قطعات نمونه ثابت و متغیر به دست آمدند و مدل‌های رویشی قطر ارتفاع و حجم برای جنگل‌های ناهمسال فنلاند تهیه شدند. البته بر طبق مدل در جنگل‌های مرکزی فنلاند برداشت ۵ تا ۷ مترمکعب در هکتار در سال، توسعه پایدار توده جنگل حفظ شده و موجودی توده به خطر نمی‌افتد.

منابع مورد استفاده

## References

- Dauber, E., Fredericksen T.S. and Peña, M., 2005. Sustainability of timber harvesting in Bolivian tropical forests. *Forest Ecology and Management*, 214(1-3): 294-304

## Determining growth increment and density of trees in forest, using permanent sample plots (Case study: Gorazbon district of Kheyroud Forest)

M. Bayat<sup>1\*</sup>, M. Namirani<sup>2</sup>, M. Zobeiri<sup>2</sup> and J. Fathi<sup>3</sup>

1- Corresponding Author, PhD Student, Dept. of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran. E mail: mbayat1983@ut.ac.ir

2- Professor, Dept. of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

3- Senior Expert, Kheyroud Educational and Experimental Forest, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Nowshahr, I.R. Iran.

Received: 04.02.2012

Accepted: 30.04.2013

### Abstract

One of the main and important knowledge for forest management and its optimal and sustainable utilization is to determine its trees volume and number and its production potential. Actually, future forest management is based on its inventory and information. Thus for a precise planning its required to have information about forest standing stock volume and increment, distribution of diameter classes curve and species structure. Determination of annual allowable cutting is required for wood utilization planning and management, based on stands volume increment data. The research was conducted in Gorzbon district (934.24 ha) at Kheyroud Educational- Experimental Forest (Caspian region of Iran), using 258 permanent sample plots and applying the directed method of inventory to measure volume increment and trees number two times with nine year interval. Results showed that average trees number and stocking volume per hectare were 298.15 and 335.8 sylve in 2003 and 290.14 and 367.7 sylve in 2012, respectively. Although 31% of the forest tree number belonged to *Fagus orientalis*, but 57% of the standing stock volume belonged to this species. Volume increment was 4 sylve/ha/year and average trees number growth was 5.8 ha/year. Overall, the beech species had the greatest volume increment. In fact, such huge research area and data analysis was carried out for the first time in Khyroud forest and the results showed that applying permanent sample plots method provides essential and precise information and data for measuring forest increment

**Keywords:** Beech, quantitative and qualitative characteristics, frequency curve, inventory by directed method, standing stock volume.