علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یک، شماره سه، خرداد ماه ۹۸

ارزیابی میزان رویش جنگل در یک دهه با استفاده از قطعات نمونه دایم

(مطالعه موردی: بخش گرازبن جنگل خیرود، استان مازندران)

محمود بیات [۱*]

Mbayat@rifr-ac.ir

فاطمه گرزین [۲]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۸ **تاریخ پذیرش:۹۶/۳/۲۴**

چکیده

زمینه و هدف: تعیین رویش جنگل از اساسی‌ترین اهداف و وظایف مدیریت جنگل است، که به علت پیچیده بودن فرایند تعیین حجم و رویش همیشه با چالش‌هایی برای بخش اجرا همراه بوده است. در یک برنامه‌ریزی دقیق، دانستن حجم موجودی سرپا و رویش الزامی است. رویش حجمی توده‌های جنگلی اساس تعیین میزان برداشت سالانه در برنامه‌ریزی و مدیریت بهره‌برداری چوب از جنگل به حساب می‌آید که برداشت این مقدار چوب باعث توسعه پایدار جنگل شده و بدون این‌که مشکلی هم برای این منابع با ارزش کشورمان ایجاد کند، تا حدودی می‌تواند نیازهای چوبی کشور را تامین کند.

روش بررسی: در این تحقیق که در بخش گرازبن جنگل خیرود در استان مازندران انجام گرفت، با استفاده از ۲۵۸ قطعه نمونه دایم ۱۰ آری دایره شکل، رویش حجمی و تعداد درختان توده جنگلی به طریقه مستقیم، اندازه‌گیری و محاسبه گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین تعداد در هکتار درختان به ترتیب برابر با ۲۹۸/۱۵و ۲۹۰/۴ اصله در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۱می‌باشد. حجم در هکتار درختان به ترتیب برابر ۳۳۵/۸ و ۳۶۷/۷ سیلو در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۱می‌باشد. گونه راش با وجود آن‌که ۳۱ درصد تعداد درختان بخش گرازبن 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.

بحث و نتیجه‌گیری: در نهایت می‌توان اشاره کرد که آماربرداری با قطعات نمونه دایم اطلاعات و لازم و آمار دقیق را برای تعیین رویش حجمی و تعداد در اختیار قرار می‌دهد تا در اجرای مدیریت درست و تصمیم‌گیری‌های مناسب یاری رساند. ضمن این‌که برداشت این مقدار رویش حجمی علاوه بر کمک به اقتصاد، باعث توسعه پایدار جنگل می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تعداد درختان در هکتار، حجم سرپا، رویش حجمی، قطعات نمونه دایم.

۱- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. * (مسوول مکاتبات)

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

J. Env. Sci. Tech., Vol 21, No.3, May, 2019

Ten-year assessment of forest growth using permanent sample plots (Case study: Gorazbon District in Kheyroud Forest, Mazandaran province)

Mahmood Bayat [1*]
Mbayat@rifr-ac.ir
Fatemeh Gorzin [2]

Admission Date: June 14, 2017 Date Received: February 26, 2017

Abstract

Background and Purpose: Determination of forest growth is one of the most important goals and tasks in forest management, which has always been accompanied by challenges in the implementation section due to the complexity of volume and growth process determination. Knowing the volume of standing trees and growth is mandatory in an accurate planning. The volumetric growth of forest stands is a basis for determining the annual cutting in planning and management of forest exploitation. Harvest of this amount of wood leads to forest sustainable development and, to some extent, can provide the wood needed in the country without raising a problem for these valuable resources.

Study method: This study was done in Gorazbon district of Kheyroud forest in Mazandaran province. 258 permanent sample plots were measured in the circle area of 10 R. Then, volumetric growth and number of trees in forest stands were directly calculated.

Results: Results showed that the average tree numbers were 298.15 and 290.4 stems per ha in 2003 and 2012 respectively. The growing stocks were 335.8 and 367.7 sylve per ha sustainable forest management. Although beech constitutes 31% of the total number of trees in Gorazbon district, it accounts for 57% of the whole trees in terms of standing volume. Annual volumetric growth is 4 sylve per hectare and growth of tree number is -5.8 per hectare annually.

Discussion and Conclusion: Finally, it can be concluded that preparing an inventory by permanent sample plots provides the necessary information and detailed statistics to determine the volumetric growth and number of trees to contribute to proper management and decision making. Moreover, harvesting this volumetric growth can help the economy and lead to sustainable development of the forest at the same time.

Keywords: Number of trees per hectare, Permanent sample plots, Standing volume, Volumetric growth

1- Assistant Prof.., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.*(Corresponding Author)
2- MSc. Graduate, Dept. of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

مقدمه

منطقه رویشی هیرکانی شامل جنگل‌های انبوه دامنه‌های شمالی البرز است که از آستارا در غرب تا گلیداغی در شرق آن با مساحت حدود ۱/۸۴۷/۸۸۶ هکتار گسترش دارد(۱) و تنها جنگل های تجاری ایران هستند که قابلیت تولید چوب دارند. ولی متاسفانه به علت نبود اطلاعات و آمار دقیق از میزان حجم سرپا و رویش سالیانه و با بهره‌برداری‌های غیر اصولی، این جنگل های با ارزش با خطر نابودی روبه‌رو هستند. با توجه به دیدگاه‌های اصلی ارایه شده در چند سال اخیر به‌ویژه توجیه طرح توقف بهره‌برداری و تنفس جنگل‌ها در، باید روند فعلی و آتی مدیریتی در جنگل های شمال در راستای برنامه‌ریزی‌های همگام با طبیعت باشد. تعیین رویش جنگل و عوامل تاثیرگذار بر روی آن یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در جنگل است(۲)، به عبارتی ارزیابی رشد و عملکرد توده، یک پیش نیاز اساسی برای برنامه‌ریزی مدیریت جنگل در هر سطح است(۳). علم و فن آماربرداری جنگل قادر است بهترین و دقیق‌ترین اطلاعات را برای اجرای یک جنگل‌شناسی همگام با طبیعت که هم نیاز چوبی کشور را تا حدودی تامین کند و هم از نابودی این منابع با ارزش جلوگیری کند، در اختیار بگذارد(۴). یکی از اطلاعات اساسی که از آماربرداری جنگل به‌دست می‌آید میزان موجودی (حجمی و تعداد) جنگل و تولید آن می‌باشد، در واقع برنامه‌ریزی آینده بر اساس آمار و اطلاعاتی است که از جنگل به‌دست می‌آید. در یک برنامه‌ریزی دقیق، دانستن حجم موجودی سرپا الزامی است. رویش حجمی توده‌های جنگلی اساس تعیین میزان برش سالانه در برنامه‌ریزی و مدیریت بهره-برداری چوب از جنگل به حساب می‌آیند. برای این کار لازم است که اطلاعات دقیقی از وضعیت کمی و کیفی توده‌های جنگلی در هنگام برنامه‌ریزی داشته باشیم. 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 دایم می‌باشد، اجرای این روش آماربرداری و اندازه‌گیری و محاسبه رویش حجمی و قطری توده جنگلی به طریقه مستقیم و با استفاده از قطعات نمونه دایمی روشی مناسب است. 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 سر پا هستند به اضافه حجم درختانی که در طول دوره از حد شمارش گذشته و در آخر دوره اندازه‌گیری شده‌اند، در مجموع رویش حجمی توده جنگلی را تشکیل می‌دهند. تا کنون پژوهش‌های زیادی با به‌کارگیری قطعات نمونه دایم جهت ارزیابی رویش جنگل، در مناطق مختلف جهان انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به این تحقیقات اشاره کرد: در پژوهشی در جامائیکا، برای اندازه‌گیری و تعیین رویش طولانی مدت درختان و نهال‌های زادآوری، داده‌های زنده‌مانی آن‌ها از قطعات نمونه دایم در یک جنگل خشک نمیه استوایی که از سال ۲۰۰۸-۱۹۹۸ استقرار یافته بودند برای به دست آوردن مدل رشد (دوره رویش سالیانه) و دینامیک بقا، ساختار خوشه ای و تنوع عملکرد و درنهایت برآورد سن گونه‌های درختی انتخاب شده از جنگل‌های گرمسیری خشک استفاده گردید(۵). در یک تحقیق دیگر، از داده‌های بلند مدت (۱۹۷۸-۲۰۰۰) مربوط به پنج قطعه نمونه نیم هکتاری ثابت در یک منطقه بزرگ نسبتا دست نخورده از یک جنگل مرطوب درجنوب شرقی برزیل برای تعیین افزایش زیست‌توده (DMI) و تغییر در مجموع زی وزن 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(۶). در پژوهشی دیگر، داده‌های مجموع ۱۱۷ هکتار در قطعات نمونه دایمی کوچک (۲۵-۰/۴ هکتار) در چهار منطقه همراه با اطلاعاتی در مورد بهره‌برداری درمدل شبیه‌سازی برای تعیین بهره‌برداری پایدار چوب در جنگل‌های گرمسیری بولیوی مورد استفاده قرارگرفت(۷). در تحقیقاتی که در داخل کشور سال‌های اخیر انجام شده است تلاش فراوانی شده که مقدار دقیق رویش مشخص شود به عنوان مثال در مطالعه‌ای مشخص شد که کاج نوئل (*Piceaabies*L.) در منطقه کلاردشت در سن ۲۵ سالگی ۱۲۰ مترمکعب در هکتار تولید داشته است و برداشت

این مقدار خللی در این نوع از جنگل‌ها ایجاد نمی کند(۸). در مطالعه‌ای نیز به بررسی کاربرد قطعات نمونه دایم در مدل‌های رویش و محصول پرداختند و به این نتیجه رسیدند که قطعات نمونه دایم اطلاعات دقیقی را با توجه به شرایط منطقه و تاریخچه آن برای مدل‌های رویش و عملکرد فراهم می‌کند (۹). پژوهشی با عنوان آماربرداری و مدل‌سازی برای جنگل های در حال عبور از مدیریت هم‌سال به ناهم‌سال انجام دادند. در این مطالعه آماربرداری با قطعه نمونه های دایم همراه با شبیه‌سازی کننده رویش درخت ابزارهای مناسبی برای ارزیابی تغییرات مدیریتی جنگل معرفی شده‌اند(۱۰). در مطالعه‌ای در منطقه کامبوجیا در ایالت کامپونگ، توان افزایش زیست‌توده جنگل در بالای سطح زمین با استفاده از دو دوره متوالی آماربرداری در ۳۲ قطعه نمونه دایمی در سال‌های ۱۹۹۸و۲۰۰۰ برآورد گردید و داده‌های موجودی جنگل در۵۴۰ قطعه نمونه درسال ۱۹۹۷جمع‌آوری گردیده بود. قطعات نمونه دایمی برای تعیین رابطه بین زیست‌توده اولیه و متعاقبا رویش زیست‌توده طی دوره دو ساله استفاده گردید، این رابطه به صورت داده‌های موجودی برای برآورد دقیق رویش زیست‌توده درتمام تیپ‌های جنگلی اصلی منطقه استفاده شد(۱۱). در تحقیق دیگری ثابت شد که میزان رویش حجمی در توده‌ی بکر راش بسیار بطئی است اما با اجرای برش در این توده پس از ۵ سال رویش حجمی سالیانه به میزان قابل ملاحظه ای و گاهی تا حدود ۴ برابر افزایش یافته است (۱۲). در پژوهشی نیز به تعیین رویش حجمی توده‌های جنگل در سری یک طرح جنگل‌داری دکتر بهرام نیا در گرگان پرداختند. رویش حجمی گونه‌های اصلی با روش مایر محاسبه شد. ضریب همبستگی تشکیل شده میان متغیر قطر برابرسینه (d) و رویش حجمی (Iv) در گونه‌های مذکور نشان داد که از نظر آماری میان این متغیرها همبستگی قوی و معنی‌داری وجود دارد(۱۳). در تحقیقی دیگر از روش کنترل سوئیسی برای تعیین رویش حجمی گونه راش خزر استفاده کردند(۱۴). در مطالعه‌ای با استفاده از قطعات نمونه دایمی (ثابت) در بخش نم‌خانه جنگل خیرود رویش جنگل را به طریق مستقیم و با استفاده از قطعات نمونه ثابت اندازه‌گیری نمود، رویش ده‌ساله بخش نم‌خانه ۳/۹ مترمکعب در هکتار برآورد شد(۱۵). رویش جنگل را در جنگل خیرود نیز به کمک قطعات نمونه ثابت برآورد و میزان رویش را ۴ مترمکعب در سال برای هر هکتار برآورد نمودند (۱۶). در مطالعه ای به بررسی تغییرات قطعات دایمی توده‌های راش در یک دوره ۵ ساله پرداختند. نتایج نشان داد میانگین قطر برابر سینه طی دوره افزایش یافته است. حجم سرپا نیز در طی دوره ۳۱/۲۶ مترمکعب افزایش داشته اشت. رویش حجمی سالیانه نیز بین ۲/۴ تا ۸/۸ مترکعب محاسبه شد(۱۷). در پژوهش دیگر رویش حجمی درختان را طی دوره ده ساله مورد بررسی قرار دادند بدین منظور با ابعاد شبکه ۲۰۰×۱۵۰، ۴۲۰ قطعه نمونه اندازه-گیری شد. نتایج نشان داد میانگین تعداد و موجودی حجم در هکتار طی دوره به ترتیب ۱۷٪ و ۵٪ افزایش یافته است و این افزایش عمدتا مربوط به گونه راش بود. رویش حجمی سری طی دوره ۳۰۳۲/۱۳ سیلو در هکتار و رویش حجمی سالانه سری در هکتار۳/۲۱۳ بود(۱۸). با توجه به مطالب گفته شده: هدف این تحقیق تعیین رویش حجمی درختان در بخش گرازبن جنگل آموزشی-پژوهشی خیرود در استان مازندران به روش مستقیم و با نمونه برداری با قطعات نمونه دایم است.

روش بررسی

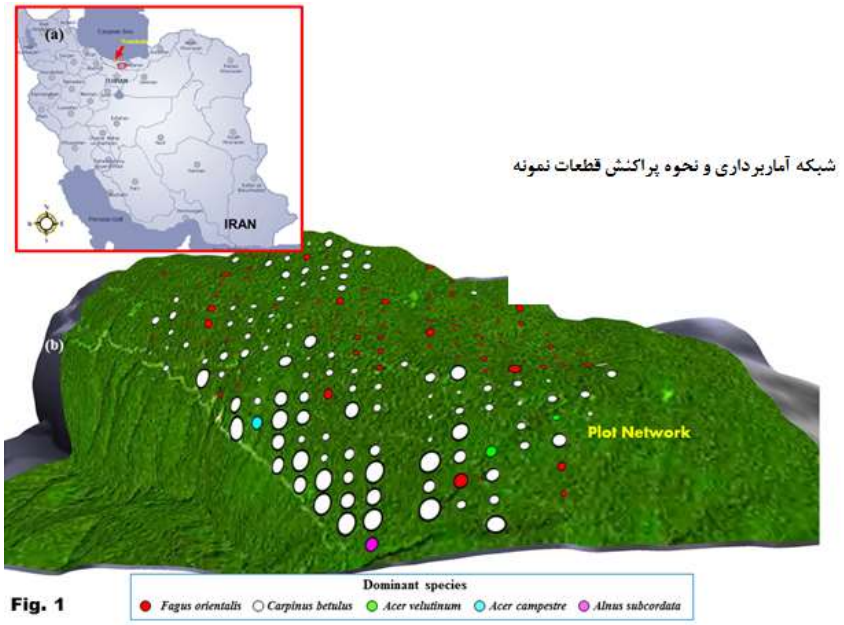
منطقه مورد مطالعه

بخش گرازبن جنگل خیرود با مساحت هزار هکتار، یک جنگل کم‌تر دست‌خورده و مدیریت شده به مساحت ۸۰ کیلومترمربع از جنگل های شمال ایران است که در ۷ کیلومتری شرق نوشهر واقع شده‌است. میزان بارندگی سالیانه در منطقه خیرودکنار ۱۳۰۰ میلی‌متر است که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهرماه است. گرم‌ترین ماه سال تیر و مرداد با میانگین دمای $^{\circ}$ ۲۹/۲ سانتی‌گراد و سردترین ماه سال، بهمن ماه با میانگین دمای $^{\circ}$ ۲/۶ سانتی‌گراد است. همچنین میانگین دمای سالانه برابر با $^{\circ}$ ۱۵/۹ سانتی‌گراد ثبت شده است(۱۹).

- نحوه پراکنش و اندازه‌گیری در قطعات نمونه دایم

با استفاده از یک شبکه آماربرداری ۱۵۰×۲۰۰ (الگوی اجرایی آماریرداری برخی از حوزه‌های آبخیز جنگل های شمال کشور)،

در مجموع ۲۵۸ قطعه نمونه دایم دو بار در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۱ در قسمت قابل بهره‌برداری بخش گرازبن به مساحت ۹۳۴/۲۴ هکتارآماربرداری گردید. 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 قطعه نمونه مشخص و به کمک جدول تصحیح شیب، شعاع مناسب تعیین گردید. در داخل قطعه نمونه، قطر برابر سینه تمام درختان زنده که در ارتفاع برابر سینه، قطری بزرگ‌تر از ۷/۵ سانتی‌متر داشتند به کمک خط‌کش دو بازو اندازه‌گیری و مقادیر آن‌ها در طبقات یک سانتی‌متری در فرم‌های آماربرداری به تفکیک گونه یادداشت شد. محل اندازه-گیری قطر برابر سینه درختان توسط رنگ قرمز مشخص و زاویه هر یک از درختان از طبقه قطری ۷/۵ سانتی‌متری به بالا نسبت به مرکز قطعه نمونه برداشت گردید. با توجه به ناهمسال بودن قسمت اعظم توده‌های بخش گرازبن، برای تهیه منحنی ارتفاع، در هر قطعه نمونه قطورترین و نزدیکترین درخت به مرکز قطعه نمونه انتخاب شده، قطر برابر سینه و ارتفاع آن‌ها اندازه‌گیری و یادداشت شد. در مرکز و چهار جهت خارجی هر قطعه نمونه قطعات نمونه دیگری به مساحت چهار متر مربع تعیین و نسبت به برداشت اطلاعات زادآوری آن‌ها اقدام گردید. این عملیات پس از گذشت نه سال توسط نویسنده مقاله مجددا تکرار و پس از اتمام کار محاسبات لازم انجام شد. با استفاده از فرمول $I=V_2-V_{1+}N$ رویش حجمی این بخش در هر پارسل به‌صورت جداگانه محاسبه شد. در این فرمول V_2 حجم جنگل در سال ۱۳۹۱، V_1 حجم جنگل در سال ۱۳۸۲ و N میزان حجمی که در طول این نه سال 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 نه سال بر حسب سیلو می‌باشد. در نهایت با به دست آمدن مدل رویش قطری، میزان واقعی رویش قطری جنگل، به دست آمد. شکل۱ موقعیت بخش گرازبن جنگل خیرود در حوضه‌های آبخیز شمال کشور را نشان می‌دهد.



شکل ۱- شبکه آماربرداری، نحوه پراکنش قطعات نمونه وموقعیت بخش گرازبن جنگل خیرود در استان مازندران (رویش حجمی متفاوت در پایان دوره، علت نابرابری اندازه قطعات نمونه می‌باشد به صورتی که قطعات نمونه بزرگ‌تر نشان دهنده رویش حجمی بیش‌تر می‌باشند و برعکس).

Figure 1. The inventory grid, distribution of samples and Gorazbon district locations of Kheroud forest in Mazandaran province (Due to unequal size of the sample, volume increment is different at at the end of the period. in the other words, the larger plots represent more volume increment and vice versa)

یافته‌ها

رویش، تعداد و حجم در هکتار به تفکیک گونه و در طبقات قطری برای پارسل‌ها و کل بخش گرازبن محاسبه شد. مقایسه آماری برای تعداد در هکتار و حجم در هکتار در ابتدا و انتهای دوره به همرا متوسط رویش در هکتار طی دوره، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه آماری در ابتدا و انتهای دوره ۹ ساله

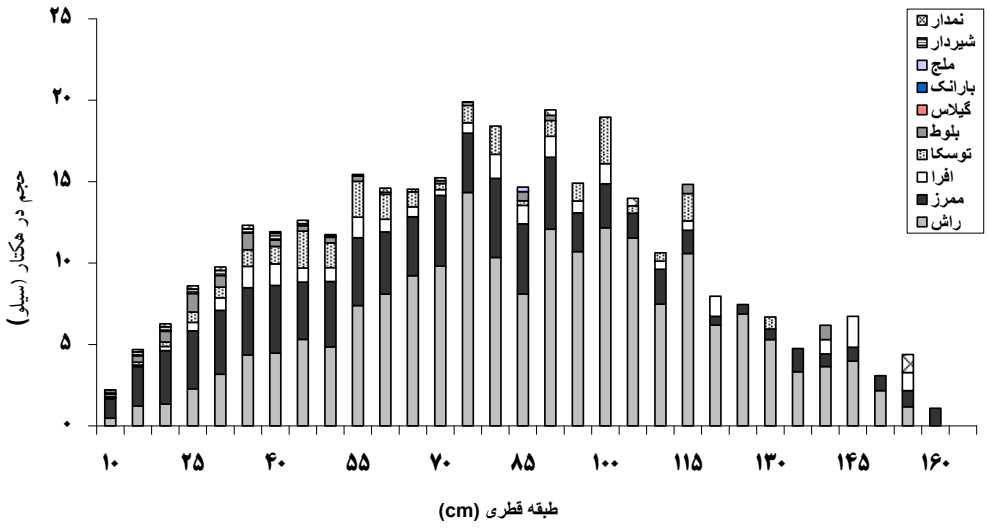
Table 1. Statistical comparison at the beginning and end of the nine-years period

متغیر	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۹۱	متوسط رویش
حجم در هکتار (سیلو)	۳۳۵/۸	۳۶۷/۷	۴
تعداد در هکتار	۲۹۸/۱۵	۲۹۰/۴	-۵/۸

حجم در هکتار در کل بخش گرازبن

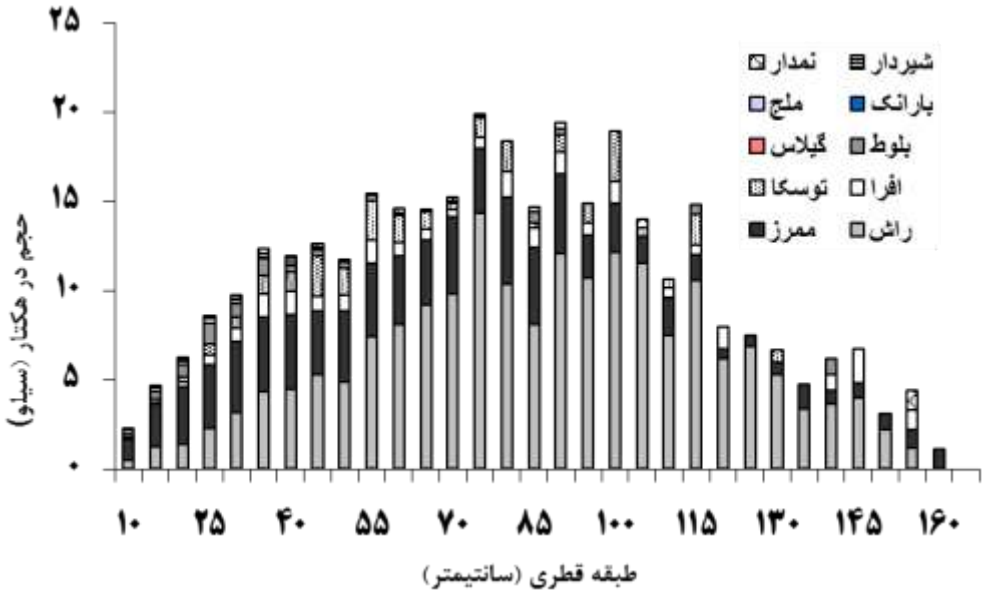
با استفاده از تاریف تهیه شده(در دو دوره از یک تاریف استفاده شده است)، حجم در هکتار به تفکیک گونه و طبقات قطری برای هر پارسل و در نهایت برای کل بخش گرازبن محاسبه شده است. مجموع حجم قسمت قابل بهره‌برداری بخش گرازبن به ترتیب ۲۵۹۵۴۶/۶ و ۲۷۳۲۶۷/۵ سیلو در سال ۸۲ و ۹۱ می‌باشد. حجم در هکتار به طور میانگین در کل بخش در سال۱۳۸۲برابر با ۳۳۵/۷ و در سال ۳۷۷/۱۳۹۱،۷سیلو در هکتار است. گونه‌ی راش با ۱۹۲ سیلو در سال ۱۳۸۲ و ۱۹۷ سیلو در سال ۱۳۹۱ بیش‌ترین میزان حجم در هکتار را در کل بخش گرازبن دارا است، 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، درصورتی‌که درصد تعداد راش کم‌تر از ممرز می‌باشد.

جهت درک بهتر از وضعیت به صورت مقایسه‌ای، در شکل‌های۲ و۳، منحنی‌های پراکنش حجم در طبقات قطری برای کل گونه‌ها در بخش گرازبن در سال ۸۲ و ۹۱ ، نمایش داده شده است. پراکنش حجمی راش در طبقات قطری نسبت به سایر گونه‌ها دارای حالت منظمی است.



شکل۲- نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازبن در سال ۱۳۸۲

Figure 2. The diagram of volume distribution in diameter classes for all of species in the Gorazbon district (2003)



شکل ۳- نمودار پراکنش حجم در طبقات قطری کل گونه‌ها در کل بخش گرازبن در سال ۹۱

Figure 3. Th diagram of volume distribution in diameter classes for all of species in the Gorazbon district (2012)

رویش

رویش تعداد

جدول۲ رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل را نشان می‌دهد. متوسط رویش تعداد درختان در هکتار ۵/۸- است. رویش تعداد برای راش مثبت است و بیش‌ترین کاهش تعداد برای ممرز مشاهده شده است. نکته مهم در این نوع آماربرداری این می‌باشد که باید در هر دو آماربرداری درختان در قطعات نمونه مشخص واندازه‌گیری دقیقا بر روی یک درخت در هر دو دوره انجام شود. (در این جدول منظور از رویش منفی مثلا برای پارسل ۳۰۶ این می‌باشد که در پایان دوره یعنی در سال ۹۲ تعداد درختان نسبت به اول دوره یعنی سال ۸۲ کم‌تر بوده است).

جدول۲- رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازبن

Table 2. Number of trees increment in each species and parcel in the Gorazbon district

شماره پارسل	متوسط رویش تعداد در هکتار							متوسط رویش تعداد در هکتار
	راش	ممرز	افرا	توسکا ییلاقی	بلوط	سایر گونه‌ها	کل	
۳۰۴	۰	-۸۶	۰	-۴۳	۰	۱۳۰۲	۱۲۱۵	۴۶
۳۰۵	-۲۱۳	۰	۶۴	-۲۱	۰	۸۴	-۱۹۳	-۱۰/۱
۳۰۶	-۱۰۶/۳	-۴۰۲/۷	۰	-۶۳/۷	-۴۸۹	-۵۹۴/۳	-۱۱۰۳/۴	-۶۴/۸
۳۰۷	-۱۰۸/۹	-۸۳۵/۱	-۳۶/۳	-۷۲/۶	-۷۲/۶	-۳۲۶/۸	-۱۲۷۰/۸	-۲۹/۶
۳۰۸	۱۹۳/۵	-۴۸۳/۷	۳۲/۲۵	۰	۰	۲۲۵/۸	-۲۲۵/۷	-۵/۸
۳۰۹	۳۱۴/۶	-۳۰۵/۱	۱۲۰/۴	-۳۴۰/۸	۲۱	-۱۶۴/۳	-۱۵۴/۷	-۳/۸
۳۱۰	۱۰۴۵/۵	۲۴۱/۵	۱۵۸/۷	۱۷۴/۴	۳۲/۹	۱۲۹۷/۱	۲۵۸۴/۲	۷۳/۷
۳۱۱	۱۹۱/۴	-۴۹۱/۹	۵۴/۷	-۲۷/۳	-۲۷/۳	۰	-۳۰۰/۵	-۱۵/۷
۳۱۲	۲۷/۹	۱۱۱/۷	۰	-۵۵/۹	۰	-۲۷/۹	۱۱۱/۷	۳/۳
۳۱۳	۲۱۷/۳	-۱۵۸۳/۲	۱۵۵/۲	۱	۰	۱۸۶/۳	-۱۱۷۹/۵	-۲۳/۷
۳۱۴	۱۰۰	-۱۰۰/۱	-۲۵	۰	۲۰۰/۱	۲۲۵/۱	۲۲۵	۱۱/۳
۳۱۵	۱۴۰/۶	-۱۰۵/۵	-۳۵/۲	۰	۰	-۳۵/۱۶	۰	۰
۳۱۶	-۳۶۸/۹	-۴۸۳/۶	-۳۲/۲	۳۲/۲	۰	۰	-۸۷۰/۵	-۳۸/۶
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 همان-طور که از جدول ۳ مشخص است متوسط رویش حجمی در هکتار در یک دوره ۹ ساله برابر با ۳۷/۷سیلو می‌باشد (به توضیحات رویش تعداد مراجعه شود). جدول ۲ 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.

جدول۳- رویش حجمی سالانه درختان به تفکیک گونه و پارسل در بخش گرازبن

Table 3. Volume increment annua in each species and parcel in the Gorazbon district

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	
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
۳۱۶	-۳۹/۳	۱۸/۱۱	-۱۸۸	۱/۶	۱/۹	-۱۸۴/۵	-۲۰۵/۷	-۹/۱
۳۱۷	۲۱۲/۶	۱۰۴/۹	-۱۱/۱	-۱۶۴/۷	-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	۳/۴
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	-۱۱/۸	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 و نتیجه‌گیری

امروزه بحث از استراحت و تنفس جنگل‌ها بیش از پیش شنیده می‌شود و موافقان و مخالفان بسیاری دارد که هر یک به طریقی سعی در اثبات گفته‌های خویش دارند. به نظر می رسد که باید به صورت منطقی و دور از بحث‌های احساسی به این سوال پاسخ داده شود که آیا استراحت جنگل‌ها در شرایط فعلی برای کل جنگل های شمال کشور، که تنها جنگل های تجاری کشور هستند و خیلی از ذی‌نفعان به شدت به آن وابسته هستند نیاز است یا می‌توان در بعضی از نقاط به صورت علمی و دور از هرگونه آسیب‌رسانی، بهره‌برداری را انجام داد، که لازمه آن تعیین میزان دقیق رویش می‌باشد. در کشورهای پیشرفته دنیا استفاده از قطعات نمونه ثابت در تعیین رویش جنگل بسیار متداول و رایج است. تعیین رویش جنگل ابزاری ضروری برای بررسی اثرات سناریوهای مختلف در کمک به تعیین راه‌حل‌های مدیریت بهینه در برنامه‌ریزی عملی جنگل می‌باشد(۲۰).

قطعات نمونه دایم، مجموعه داده مستقلی برای ارزیابی ارایه می‌دهد؛ چنان‌که در بررسی و شبیه‌سازی رویش جنگل با قطعات نمونه دایم در جنگل فنلاند به این نتیجه رسیدند که قطعات نمونه دایم (PSP) نقش عمده‌ای درتحقیقات زیست-محیطی و مدیریت بازی می‌کند؛ به عبارت دیگر مجموعه داده قطعات نمونه دایم گسترده‌ترین داده‌های موجود در فنلاند بوده و شامل اندازه گیری‌های دقیق از توسعه حجم سرپای توده‌های جنگلی است (۲۱). به علاوه استفاده قطعات نمونه دایم از طریق کاهش گپ‌های اطلاعاتی و بهبود مدل‌های رشد و محصول می‌شود(۹). در این مقاله تلاش شد که رویش جنگل به روشی دقیق و با استفاده از قطعات نمونه ثابت تعیین و عوامل تعیین کننده رویش منفی تعداد و رویش مثبت حجم بیان شود ساختار ناهمسالی و موزاییک توده‌های جنگلی با آشکوب‌های متفاوت که از مشخصات جنگل‌های بکر سبز تابستانه است، هنوز در بخش گرازبن وجود دارد. جدول ۱ رویش تعداد درختان به تفکیک گونه و پارسل را نشان می‌دهد. متوسط رویش تعداد درختان در هکتار منفی ۵/۸- می‌باشد که نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات قبلی هم‌خوانی دارد(۱۵) که رویش تعداد را منفی گزارش کرده بود. رویش تعداد برای راش مثبت است و بیش‌ترین کاهش تعداد برای ممرز می‌باشد، گونه-های ممرز، بلوط، توسکا که از گونه‌های پیش‌آهنگ هستند در ابتدا تعداد آن‌ها زیاد ولی به تدریج در اثر رقابت با راش از تعداد پایه‌های آنها کاسته می‌شود و این نشان دهنده کلیماکس جنگل های شمال ایران است که در نهایت گونه راش، گونه غالب و حجم بیشتری از جنگل ها را به خود اختصاص می‌دهد (۱). همچنین در طول دوره بزرگ شدن ابعاد درختان و ایجاد رقابت برای پایه‌های ضعیفترسبب از بین رفتن آن ها و در نتیجه کاهش تعداد درختان در واحد سطح شده است. و 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 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 تاثیر 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. گونه راش چه از نظر تعداد و چه از نظر حجم در طول دوره روندی مثبت داشته است(۴). رویش حجمی راش در دوره نه ساله در کل بخش گرازبن، ۱۰۳۷۷/۹ سیلو می‌باشد. وجود درختان قطور و عظیم‌الجثه در ترکیب توده‌های جنگلی از دیگر مشخصات عمده این جنگل است. 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 پراکنش تعداد و موجودی در هکتار در عرصه هر یک از پارسل‌ها بسیار حایز اهمیت است.

در نهایت می‌توان اشاره کرد که آماربرداری با قطعات نمونه دایم اطلاعات و لازم و آمار دقیق را برای تعیین رویش حجمی و

تعداد در اختیار قرار می‌دهد تا در اجرای مدیریت درست و تصمیم‌گیری‌های مناسب یاری رساند. ضمن این‌که برداشت این مقدار رویش حجمی علاوه بر کمک به اقتصاد، باعث توسعه پایدار جنگل می‌شود.

Reference

1. Marvie-Mohadjer, M.R. (2012). Silviculture. University of Tehran Press. 400p.
2. Bang, C., Sabo, J.L., Faeth, S.H., 2010. Reduced wind speed improves plant growth in a desert city. PLoS One, 5(6): 18.
3. Zhang, X., Duan, A., Dong, L., Cao, Q. V., Zhang, J., 2014. The application of Bayesian model averaging in compatibility of stand basal area for even-aged plantations in southern China. Forest Science. Vol. 60(7), pp. 645e651.
4. Bayat, M., Namiranian, M., Zobeiri, M., Pukala, T., 2013. Using growing models to study and simulate different forest management methods and scenarios. Forest and Wood Products journal. Vol. 67(4), pp. 595-612. (In Persian)
5. McLaren, K.P., Lévesque, M., Sharma, C., Wilson, B., McDonald, M.A., 2011. From seedlings totrees: Using ontogenetic models of growth andsurvivorship to assess long-term (>100 years) dynamics of aneotropical dry forest. ForestEcology and Management. Vol. 262, pp. 916–930.
6. Rolim, S.G., Jesus, R.M., Henrque, E., Couto, H.,Chambers, J., 2004. Biomass change in an Atlantictropical moist forest: the ENSO effect inpermanent sample plots over a 22-year period.Oecologia. Vol. 142, pp. 238–246.
7. Dauber, E., Fredericksen, T.S., Peña, M., 2005.Sustainability of timber harvesting in Boliviantropical forests. Forest Ecology and Management, Vol. 214(1-3), pp. 294-304.
8. Mirbaydin, A., Sagheb Talebi, KH., 1991. The success rate of forestry by *Picea* in different communities of Kelardasht. Forestry and Rangeland Research Institute press. 36p. (In Persian)
9. Köhl, M., Scott, C., Zingg, A., 1995. Evaluation of permanent sample surveys for growth and yield studies: a Swiss example. Forest Ecology and Management. Vol. 71, pp. 187-194.
10. Sterba, H., Lederman, T., 2006. Inventory and modeling for forests in transition from evenaged to uneven – aged management. Forest Ecology and Management, 224: 278-285.
11. Top, N., Mizoue, N., Kai, S., 2004. Estimatingforest biomass increment based on permanentsample plots in relation to woodfuel consumption:a case study in Kampong Thom Province,Cambodi. Journal of Foret Research. Vol. 9, pp. 117–123.
12. Mirbaydin, A., 1994. Comparison of beech growth in virginal and used stands in the North of Iran. Forestry and Rangeland Research Institute press. Vol. 104, 35p. (In Persian)
13. Hatami, N., Moayeri, M.H., Heidari, H.L., 2013. Volume Increment Determination of Forest Stand Types in the District One of Dr Bahramnia Forest Management Plan,Gorgan. Iranian Forests Ecology. Vol. 1(2), pp. 57-69. (In Persian)
14. Jokar, M., Feghhi, J., Heshmat Alvaezin, M., Namiranian, M., Etemad, V., 2013. Determination of

volume increment of Caspian beech by Swiss control method. Forest and Rangeland journal. Vol. 97, pp. 40-45. (In Persian)

15. Zahedi Amiri, GH., 1991. Determination of forest increment using fixed sample units in Kheyroud Forest.Msc Forestry, University of Tehran. 150p. (In Persian)
16. Bayat, M., Namiranian, M., Zobeiri, M. and Fathi, J. 2013a. Determining the growing volume and number of trees in the forest using permanent sample plots. Iranian Journal of Forest and Poplar Research. Vol. 21 (3), pp. 424-438. (In Persian)
17. Parhizkar, P., Sagheb Talebi, KH., 2016. Status of unmanaged oriental beech stand in different development stages within 5-years period (case study: Langa- Kelardasht). Journal of Plant Research. Vol. 29(1), pp. 31-42. (In Persian)
18. Hasanzad Navrodi, I., Hasangholopour, H., 2015. Determine the volume increment of trees in the series of Nav, Asalem. First National Conference on Natural Environment, Gilan, Iran. (In Persian)
19. Sarmadian, F., Jafari, M., 2001. Investigating the forest soils of the research station of the Faculty of Natural Resources, University of Tehran. Natural Resources Journal. 111p. (In Persian)
20. Pretzch, H., Grote, R., Reineking, B., Rotzer, T.H., Seifert, S.T., 2008. Models forforest ecosystem management: a European perspective, Ann. Bot. Vol.101, pp. 1065–1087.
21. Härkönen, S., Mäkinen, A.,Tokola, T., Rasinmäki, J., Kalliovirta, J., 2010. Evaluation of forest growth simulators with NFI permanent sample plot data from Finland. Forest Ecology and Management. Vol. 259, pp. 573- 589.