دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

رویش قطری افرا پلت (*Acer velutinum* Boiss.) در توده‌های دست‌کاشت مازندران (مطالعه موردی: منطقه پهنه‌کلای ساری)

گودرز کیانی[۱]، حمید جلیلوند[۲] و محمدرضا پورمجیدیان[۲]

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

تاریخ دریافت: ۹۰/۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۹

چکیده

به منظور تعیین رویش قطری گونه افرا پلت در توده‌های دست کاشت مازندران، توده‌ای به مساحت ۴/۹ هکتار در نهالستان تلوکلا انتخاب و آماربرداری صددرصد انجام شد. در کل توده تعداد ۲۴ اصله درخت به صورت تصادفی انتخاب و از آنها نمونه‌های رویشی تهیه شد. بررسی رویش قطری با روش مایر صورت پذیرفت و روابط بین متغیرهای کمی رویش، محاسبه و تعیین شد. نتایج این تحقیق نشان داد که متوسط رویش قطری سالانه و موجودی سرپای فعلی توده مورد مطالعه به ترتیب ۸/۳۶ میلی‌متر و ۱۴۵/۴ سیلو در هکتار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: افرا پلت، پهنه کلا، روش مایر، رویش قطری، موجودی سرپا

مقدمه

جنگل‌کاری با گونه افرا پلت در سطح وسیعی از عرصه‌های جنگلی مخروبه انجام شده است. این جنگل‌کاری‌ها به طور پراکنده و در لکه‌هایی کم و بیش بزرگ صورت گرفته است (۱).

مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین گونه جنس افرا، افراپلت می‌باشد. این گونه از گونه‌های با ارزش جنگل‌های شمال ایران محسوب می‌شود، که حدود ۷/۷ درصد از حجم این جنگل‌ها را به خود اختصاص داده است (۲). خانواده افرا در نواحی گرمسیری، گرمسیری کوهستانی و گرمسیری شمالی انتشار دارد، ولی افراپلت (*Acer velutinum* Boiss.) از آستارا تا گلیداغی و از شمال تا جنگل‌های قفقاز گسترش یافته است (۱۳).

اساس برنامه‌ریزی در شیوه‌های جنگل‌داری، تعیین مقدار برداشت، تعیین مقدار رویش و حجم محصول می‌باشد (۴). از سال‌ها پیش محققان و دانشمندان علوم جنگل به فکر

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

روش‌های آسانتر و کم هزینه‌تری برای برآورد رویش توده‌های جنگلی بودند. از این قبیل مطالعات می توان به روش پیشنهادی مایر در سال ۱۹۴۲ که روش اندازه‌گیری رویش حجمی به وسیله مته سال‌سنج بود، اشاره کرد (۱۵). از مهم‌ترین فواید این روش این است که رویش گذشته درخت تنها با یک اندازه‌گیری در آخر یک دوره به دست می‌آید و در نتیجه هزینه آماربرداری سالانه و یا در چندین دوره که در روش‌های دیگر وجود دارد به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.

تحقیقات بسیاری برای تعیین رویش گونه‌های مختلف و تأثیر عوامل محیطی و غیرمحیطی بر رویش و حلقه‌های رویشی گونه‌ها در جهان انجام شده که به دلیل محدود بودن این گونه در جنگل‌های حوزه خزر، در سایر نقاط دنیا روی این گونه مطالعه تعیین رویش صورت نگرفته است.

طبق نظر محققین دانمارکی، تولید بیشینه برای افرای شبه چناری که از نظر خصوصیات جنگل‌شناسی شبیه افراپلت است در ۵۰ سالگی اتفاق می‌افتد و می‌تواند ۱۹ مترمکعب در هکتار در سال چوب تولید نماید (۱). در تحقیقی که روی جوامع تجدید حیات یافته نه گونه درختی (از جمله افرای شبه چناری) در جمهوری چک انجام شد، بین میانگین ارتفاع و رویش قطری گونه افرای شبه چناری که روی خاک‌های حاصل‌خیز تجدید حیات یافته بود، با میزان گستردگی تاج همبستگی زیادی بدست آمد (۱۰). ثاقب طالبی (۱۴) در جنگل خیرودکنار متوسط رویش قطری سالانه افرا پلت را در گسترش‌گاه‌های پدیده کارستیک، دره، یال و دامنه به ترتیب ۴، ۵/۲، ۵/۶ و ۵/۲ میلی‌متر محاسبه نمود. حسین‌زاده (۸)، در منطقه ویسر رویش قطری این درخت را ۳/۶ میلی‌متر در سال محاسبه کرد. خورنکه (۹)، در جنگل‌های شرق مازندران مقدار رویش قطری را در حد ارتفاعی پایین، میانه و بالا به ترتیب ۴/۳۰، ۴/۳۳ و ۴/۷۹ میلی‌متر محاسبه کرد. فلاح نیا و رفیقی (۵) رویش قطری سالانه این گونه را در جنگل شصت کلاته گرگان در فواصل کاشت ۱×۱، ۱/۵×۱/۵، ۲×۲ متر به ترتیب ۳/۲۵، ۴/۳ و ۵/۴ محاسبه نمودند. هدف از این بررسی، اندازه‌گیری رویش قطری با استفاده از روش مایر و تعیین میزان موجودی فعلی در توده دست‌کاشت افرا پلت در نهالستان تلوکلای پهنه کلا (ساری) بود.

مواد و روش‌ها

توده مورد مطالعه در نهالستان تلوکلا با مساحت ۴/۹ هکتار در طول جغرافیائی شرقی "۵۳°۰۶´۱۴ تا "۵۳°۰۶´۲۳ و عرض جغرافیائی شمالی "۳۶° ۲۷´۰۷ تا "۳۶° ۲۷´۲۰ واقع شده است. کمینه ارتفاع ۹۰ و بیشینه آن ۲۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. آمار ۲۰ ساله نشان می‌دهد که متوسط دما در گرم‌ترین ماه سال مربوط به مرداد ماه با ۲۵/۴ درجه سانتی‌گراد و متوسط سردترین ماه سال مربوط به اسفند ماه با ۷/۲ درجه سانتی‌گراد است. متوسط بارندگی سالانه حدود ۸۴۸ میلی‌متر می‌باشد. اقلیم منطقه با استفاده از

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

روش آمبرژه از نوع مرطوب معتدل محسوب می‌شود (Q=۱۱۳). سنگ مادر از نوع مارن، ماسه سنگ آهکی و مربوط به دوران سوم زمین شناسی است. تیپ خاک راندزین، لایه سطحی لومی، بافت خاک در بالا نسبتاً سنگین و در عمق زیرین، سنگین می‌باشد. این جنگل‌کاری در سال ۱۳۶۴ صورت گرفته، فاصله کاشت ۲×۳ متر و توسط نهال‌های دو ساله انجام شده است (۳).

ابتدا توده آماربرداری صد در صد شد و قطر تمام پایه‌ها با استفاده از کالیپر در ارتفاع برابر سینه اندازه‌گیری شد. برای تهیه نمونه‌های رویشی از درختان، تعداد ۲۴ اصله درخت به صورت تصادفی انتخاب و از آنها نمونه‌های رویشی تهیه شد. (شبکه مستطیل به ابعاد ۸۰ × ۵۰ متر). اندازه‌گیری فاکتورهای رویشی مورد مطالعه در قطعات نمونه به شرح زیر انجام شد:

۱- انتخاب دو درخت به عنوان درختان شاهد در هر قطعه نمونه (نزدیک‌ترین درخت به مرکز قطعه نمونه و قطورترین درخت در داخل قطعه نمونه).

۲- گرفتن نمونه‌های رویش با مته سال‌سنج از درختان شاهد در ارتفاع برابر سینه و درجهت شمال.

۳- گرفتن نمونه‌های پوست از همان درختان.

۴- اندازه‌گیری ارتفاع کلیه درختان قطورتر از ۸ سانتی‌متر در قطعات نمونه با استفاده از شیب‌سنج سونتو تا دقت دسی‌متر.

شاخص‌های آماری چولگی، هم‌کشیدگی و تست پروبیت جهت تعیین پراکنش درختان در طبقات قطری و نرمال بودن توزیع آنها مورد استفاده قرار گرفت. آنالیزها در نرم‌افزار SPSS و ترسیم شکل‌ها در نرم افزار EXCEL انجام گرفت. اندازه‌گیری قطر میانه و ارتفاع دو اصله درخت در طبقات قطری مختلف با رلاسکوپ برای محاسبه ضریب شکل تنه صورت گرفت. ضریب پایداری (قد کشیدگی) توده از تقسیم متوسط ارتفاع توده بر متوسط قطر برابر سینه بدست آمد. رویش قطری با توجه به اندازه‌گیری رویش شعاعی ده سال آخر درختان در طبقات قطری مختلف و موجودی سرپا با استفاده از روابط بین متغیرهای کمی محاسبه شد.

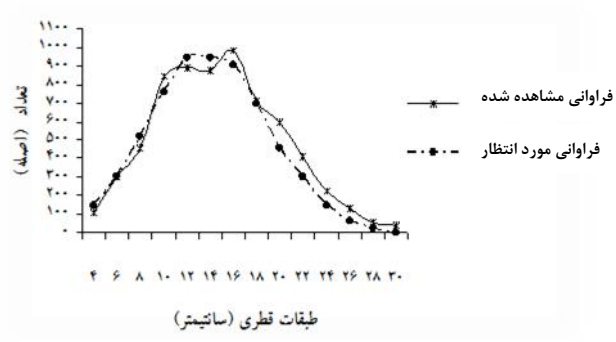
نتایج و بحث

موجودی سرپا

تعداد پایه‌های موجود درختان افرا پلت نشان داد که متوسط تعداد پایه‌های به جا مانده پس از ۲۰ سال ۱۳۵۱ اصله در هکتار می‌باشد. یعنی با توجه به فاصله کاشت ۲×۳ متر، تقریباً ۱۹ درصد تعداد نهال‌های کاشته شده اولیه در اثر رقابت و عوامل دیگر مانند باد، طوفان، برف و غیره حذف شده‌اند. میانگین قطر برابر سینه در کل توده ۱۴/۸۲ سانتی‌متر بود و بررسی‌های پروبیت و شاخص‌های آماری چولگی و هم‌کشیدگی نشان داد که پراکنش درختان در طبقات قطری علی‌رغم تلفات و حذف تعدادی از پایه‌ها در اثر حوادث طبیعی از توزیع نرمال پیروی می‌نماید (شکل ۱).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]



شکل ۱- فراوانی مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار در طبقات قطری توده

رابطه بین قطر برابر سینه و ارتفاع کل درختان

بررسی پراکنش قطر برابر سینه و ارتفاع کل ۹۲ اصله از درختان افرا پلت همبستگی معنی‌داری را نشان داد (P< ٪۵). بر این اساس برای تعیین روابط بین آنها الگوهای متعددی آزمون شد، که بهترین آنها الگوی سهمی می‌باشد (شکل ۲) که در آن d، قطر برابر سینه درخت به سانتی‌متر و H، ارتفاع درخت به متر است.

رابطه بین قطر برابر سینه و حجم درختان

پس از محاسبه حجم درختان (۲۴ اصله درخت) داده‌های مربوط به آنها به محورهای مختصات انتقال یافت و مناسب‌ترین رابطه قطر برابر سینه و حجم حاصل شد (شکل ۳) که در آن V، حجم درخت (سیلو) و D قطر برابر سینه (سانتی‌متر) می‌باشد. متوسط موجودی سرپا در توده با توجه به تعداد در هکتار درختان در طبقات قطری و رابطه قطر- حجم (شکل ۳)، ۱۴۵/۴ سیلو در هکتار محاسبه شد.

رابطه بین رویش قطری با قطر برابر سینه

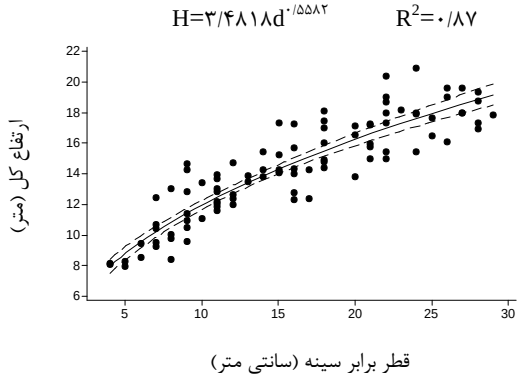
شرط اساسی برای ساختن الگوی آماری بین متغیر رویش قطری با قطر برابر سینه، وجود همبستگی قوی بین این دو متغیر است. رابطه معنی‌داری بین قطر برابر سینه (d_i) با رویش قطری (Id_i) حاصل شد (P< ٪۵، شکل ۴). همچنین متوسط رویش قطری سالانه با توجه به اندازه‌گیری رویش شعاعی ده سال آخر درختان در طبقات قطری مختلف و با استفاده از روش مایر، ۸/۳۶ میلی‌متر محاسبه شد.

رابطه قطر برابر سینه و ضریب شکل

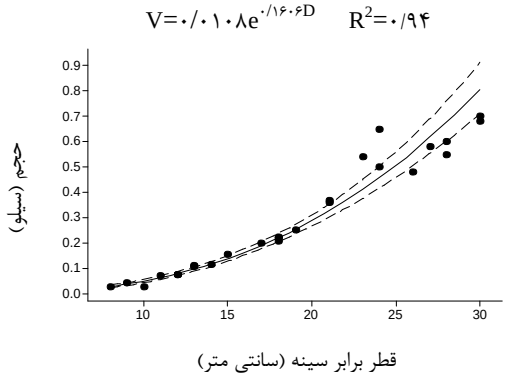
بر پایه اطلاعات جمع آوری شده از درختان مورد مطالعه این ضریب بطور متوسط ۰/۵۰ بود. محاسبات به عمل آمده نشان داد که ضریب شکل (F) با قطر برابر سینه درختان (d) رابطه معنی‌داری (P< ٪۵) را نشان می‌دهد (شکل ۵).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

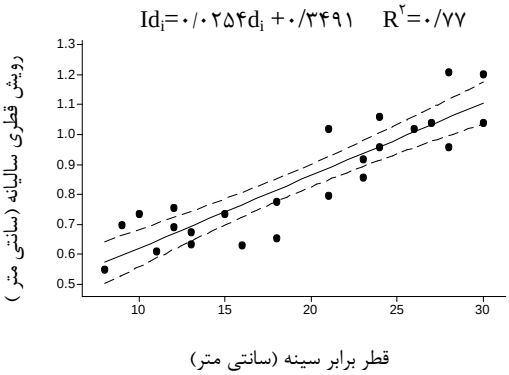
[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]



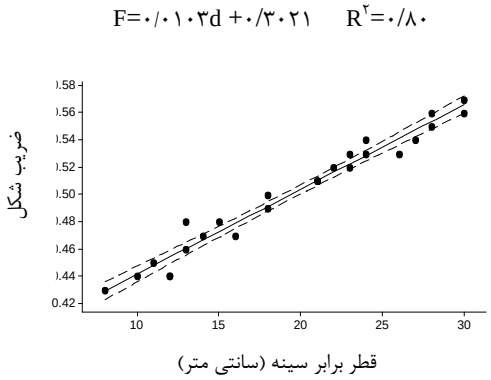
شکل ۲- ابر نقاط رابطه قطر برابر سینه و ارتفاع توده



شکل ۳- رابطه قطر برابر سینه و حجم توده



شکل ۴- رابطه رویش قطری با قطر برابر سینه



شکل ۵- رابطه قطر برابر سینه با ضریب شکل تنه

حدود اطمینان در سطح ۵٪ با خط بریده از طرفین خط ممتد رگرسیون ترسیم شده است.

نسبت ارتفاع کل به قطر برابر سینه (h/d)

این ضریب راهنمای بسیار مفیدی برای تعیین زمان مناسب تنک کردن و همچنین قضاوت درمورد ثبات توده جنگلی است.

هرچه میزان این ضریب پایین‌تر باشد، میزان پایداری توده در مقابل باد و برف بیشتر خواهد بود (جدول ۱).

طبق اطلاعات بدست آمده از توده افرا پلت و محاسبات انجام گرفته، نسبت $\frac{h}{d}$ بطور متوسط برای همه درختان افراپلت ۱۱۲/۴۸ به‌دست آمد و مشاهده شد که با کاهش قطر، این نسبت در درختان ضعیف‌تر افزایش می‌یابد. با توجه به جدول ۱ توده خیلی ناپایدار است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

جدول ۱- میزان پایداری توده یا تک درخت

میزان پایداری	خیلی ناپایدار	ناپایدار	پایدار	درخت در فضای باز روئیده
مقدار ضریب h/d	>۱۰۰	۸۰-۱۰۰	<۸۰	<۴۰

مأخذ: نمیرانیان (۱۰) به نقل از بوش و هاس ۱۹۸۷.

در این توده همبستگی بالایی بین قطر و رویش قطری حاصل شد و با افزایش قطر، میزان رویش قطری نیز سیر صعودی داشت. به دلیل جوان بودن توده، رویش قطری همبستگی مثبتی با افزایش قطر نشان داد، در صورتی که با زیاد شدن سن و افزایش قطر، رویش قطری در رابطه با قطر کاهش پیدا می‌کند (۱۲،۹، ۱۴). افرا پلت گونه‌ای است نورپسند با ریشه دوانی عمیق و طالب خاک با زهکشی مناسب و رطوبت کافی، که در بیشتر نقاط جنگل تا ارتفاعات بالا به صورت انفرادی و یا گروه‌های کوچک، انتشار یافته است (۱۴). درختان افرا پلت در سال‌های اولیه از رویش قطری بیشتری برخوردارند و در صورت وجود نور رویش قطری افزایش می‌یابد (۱۴،۱۰).

در منطقه خیررودکنار متوسط رویش قطری سالانه این گونه، ۴/۹ میلی‌متر (۱۴)، در منطقه ویسر ۳/۶۳ میلی‌متر (۸) و در جنگل‌های بخش دو نکاء ظالم‌رود، ۴/۷ میلی‌متر گزارش شده است (۹). در این تحقیق، متوسط رویش قطری سالانه افرا پلت در منطقه ۸/۳۶ میلی‌متر بدست آمد، که در مقایسه با توده‌های طبیعی قابل ملاحظه بوده و بیشتر می‌باشد. به نظر می‌رسد تفاوت در میزان رویش وابسته به شرایط رویشگاهی و یا اقلیمی باشد. مطالعات انجام گرفته روی این گونه در جنگل‌های طبیعی با شرایط متفاوتی از نظر رویشگاهی با منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است. شرایط رویشگاهی مناسب در منطقه مورد مطالعه نظیر عمق خاک جهت ریشه دوانی این گونه، رطوبت مناسب، شرایط توپوگرافی (هموار بودن عرصه کاشت) و همچنین محصور بودن جنگل‌کاری به دلیل اینکه در محدوده کارخانه چوب و کاغذ مازندران قرار گرفته، از لحاظ دخالت انسان و ورود دام به عرصه جلوگیری شده و در مجموع وجود این شرایط زمینه را برای رشد مطلوب این گونه فراهم نموده است. همان‌گونه که در مطالعات خورنکه (۹) اختلاف معنی‌داری در رویش قطری افراپلت بین رویشگاه‌های مورد مطالعه این گونه در سه حد ارتفاعی در جنگل‌های شرق مازندران مشاهده شد. به‌طوری که در دامنه‌های ارتفاعی پائین به دلیل وجود گاوسرا و کوبیدگی زیاد خاک کاهش معنی‌داری در رویش قطری این گونه مشاهده شد. گرادوسکی و توماس (۷) نیز در مطالعات خود در کانادا کمبود فسفر و نیتروژن خاک را به عنوان عوامل تأثیرگذار در کاهش رویش قطری گونه افرای قندی معرفی نمودند.

در صورت اجرای عملیات پرورشی در جنگل‌کاری‌ها مانند آزاد کردن و تنک کردن، هرس و غیره می‌توان میزان تولید چوب را بسته به درجه حاصل‌خیزی رویشگاه تا حد زیادی افزایش داد (۶). نتایج پایداری نشان داد که در درختان با قطر کمتر میزان ضریب

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

پایداری بیشتر می‌شود که نشان‌دهنده ناپایداری درختان این توده در مقابل عوامل نامساعد جوی است. فاصله کاشت درختان ۲×۳ متر است، که اگر این فاصله در جنگل‌کاری‌های بعدی زیادتر شود، احتمالاً میزان پایداری تودهٔ دست کاشت بیشتر خواهد شد، که بی‌تأثیر در تناسب بین رویش قطری و ارتفاعی در سنین مختلف نخواهد بود.

افرا پلت از گونه‌های بومی جنگل‌های شمال کشور به شمار می‌رود و در مقایسه با دیگر گونه‌های غیر بومی نظیر سوزنی برگان، جنگل‌کاری با آن موفقیت چشم‌گیری را به دنبال خواهد داشت، زیرا این گونه علاوه بر اینکه می‌تواند تولید چوب قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، مشکلات کاهش حاصل‌خیزی رویشگاه در جنگل‌کاری‌های سوزنی برگ غیر بومی را نداشته و حتی می‌تواند به درجه حاصل‌خیزی رویشگاه بیفزاید.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت صنایع چوب و کاغذ مازندران به انجام رسیده است که بدین وسیله خود را قدردان حمایت بی‌دریغشان می‌دانیم. همچنین از آقایان بیت ا... محمودی، پرویز گرائی، امین وثوقیان، کامران عادلی و عبدالرضا نادری بخاطر همکاری در عملیات صحرایی صمیمانه تشکر می‌کنیم.

منابع

1. Amani, M., M. Esmaeilnia, M. Hasani, Sh. Yazdani and H. Beheshti. 1996. The results of first quantitative, qualitative and silvicaltural investigation in young planting stand in the experimental design thinning. Pajouhesh and Sazandegi, 31(2): 6-21. (In Persian)
2. Anonymous. 1990. Preliminary master plan northern forests of Iran. 1st edn., Forests, Range and Watershed Management Organization of Iran, Tehran. 95 pp. (In Persian)
3. Anonymous. 1994. Forestry project of Pahnekola district. 1st edn., Forests, Range and Watershed Management Organization of Iran, Tehran. 40 pp. (In Persian)
4. Avery, T.E. and H.E. Burkhart. 2002. Forest measurements. Mc Graw Hill. NY. 456pp.
5. Fallahnia, M. and A. Rafighi. 2011. The effect of initial spacing on bole form and annual growth of (Acer velutinum). Journal of Wood and Forest Science and Technology, 19(2): 153-159. (In persian)
6. Gorjibahri, Y. 1998. Research on growth and wood production of alder tree in plains region of Mazandaran. Journal of forest and range, 38(2): 36-39. (In Persian)
7. Gradowski, T. and S.C. Thomas. 2006. Phosphorus limitation of sugar maple growth in central Ontario. Forest Ecology and Management, 226 (1-3): 104-109.
8. Hoseinzadeh, A. 1999. Study of physical and mechanical properties of maple wood in Veisar region. Iranian journal of wood and paper science research, 217(8): 10-16. (In Persian)
9. Khorenkeh, S. 2004. Determine the diameter growth of maple tree in forests east of Mazandaran. M.Sc. Thesis, Mazandaran University, Sari, Iran. 125 pp. (In Persian)

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

10. Modry, M., D. Hubeny and k. Rejsek. 2004. Differential response of naturally regenerated European shade tolerant tree species to soil type and light availability. Forest Ecology and Management, 188(3): 185-195.
11. Namiranian, M. 2000. Study of important indicators of measurement of Beech in Gorazbon district of Kheirroodkenar forest. Journal of Iranian natural resources, 53(1): 87-95. (In Persian)
12. Nouroozi, R. 2001. Study of diameter and volume growth of alder (Alnus subcordata) in natural stands of Shafarood. MSc Thesis, Gilan University, Rasht, Iran 150 pp. (In Persian)
13. Sabeti, H. 1994. Forest, trees and shrubs of Iran. 1st edn., Yazd University Press, Yazd 806 pp. (In Persian)
14. Saghebtalebi, Kh. 1987. Evaluation of habitat need and growth of maple (Acer velutinum) in forest of Kheirroodkena. M.Sc. Thesis, Tehran University, Karaj, Iran 57 pp. (In Persian)
15. Zobeiri, M. 2000. Forest inventory. 2st edn., Tehran University Press, Tehran, Iran 401 pp. (In Persian)

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]

Diameter Increment of Maple Tree (*Acer velutinum* Boiss.) in Plantations in Mazandaran (Case Study: Pahnekola Region)

Goodarz Kiani[1], Hamid Jalilvand[2] and Mohammad Reza Pourmajidian[2]

1- Former MSc Student, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
(Corresponding author: mirzanooriasa@yahoo.com)
2- Associate Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Received: October 7, 2011 Accepted: November 9, 2012

Abstract

In order to investigation the diameter increment of maple tree (*Acer velutinum* Boiss.) plantations in Mazandaran province, 4.9 hectares of the planted stands in Talokola nursery were selected. A total of 24 trees were randomly selected and increment core were prepared. Calculation of diameter increment was done using meyer's method. Relationship between incremental quantitative variables was revealed. The results showed that mean annual increment of diameter and stand product of the maple tree in considerable stand was 8.36 mm and 145.4 silve.h^{-1} respectively.

Keywords: Maple Tree, Pahnekola, Meyer's method, Diameter Increment

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1392.1.2.7.5]