

## تعیین ضریب قدکشیدگی توده دست‌کاشت افراپلت به منظور اجرای عملیات پرورشی (طرح جنگل‌داری پهنه‌کلا - شهرستان ساری)

لیلا وطنی<sup>۱\*</sup>، علی‌اکبر رفیعی<sup>۲</sup>، سید سعید شمسی<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، ایران. [Vatany2000@yahoo.com](mailto:Vatany2000@yahoo.com)

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری، گروه جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، ایران.

### چکیده

ایجاد و پرورش جنگل‌های دست‌کاشت از نظر اقتصادی و جنگل‌شناسی از اهمیت فراوانی برخوردار است و بررسی سازگاری و اجرای عملیات مراقبتی و پرورشی در جنگل‌های دست‌کاشت از مهم‌ترین اقدامات جنگل‌داری و مدیریت جنگل برای بهبود وضعیت کیفی و کمی این توده‌ها است. با اجرای عملیات پرورشی، مقاومت و پایداری درختان در برابر آسیب‌های طبیعی افزایش یافته و با ایجاد شرایط مناسب‌تر برای درختان باقیمانده، رشد قطری و ارتفاعی و در نتیجه تولید چوب آن‌ها افزایش می‌یابد. برای تعیین نوع عملیات پرورشی بررسی وضعیت کمی و کیفی توده‌های دست‌کاشت از اهمیت بالایی برخوردار است. به همین منظور تحقیق حاضر در یک توده دست‌کاشت افراپلت واقع در طرح جنگل‌داری پهنه‌کلا واقع در حوضه آبخیز تجن شهرستان ساری انجام شد. تعداد بیست قطعه نمونه در توده دست‌کاشت انتخاب و مشخصه‌های کمی و کیفی درختان شامل قطر، ارتفاع، وضعیت کیفی و ضریب قدکشیدگی آن‌ها محاسبه و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید. نتایج تحقیق نشان داد میانگین ارتفاع درختان ۱۹/۱۴ متر، قطر درختان ۱۷/۹ سانتی‌متر و ضریب قدکشیدگی به میزان ۱۰۷ بوده است. لذا با توجه به وضعیت ناپایدار توده با اجرای به‌موقع و درست عملیات پرورشی (پاک‌کردن و تنک‌کردن) به‌ویژه در مرحله خال و تیرک که با شروع اشکوب‌بندی در توده‌ها و شکل‌گیری ساختار عمودی آن‌ها همراه است می‌توان در درازمدت پایداری توده‌ها را تضمین نمود.

واژگان کلیدی: افراپلت، جنگل‌کاری، عملیات مراقبتی

## بیان مسأله

جنگل‌ها از جمله با ارزش‌ترین منابع زیست محیطی هر کشور به حساب می‌آیند (شهسواری و همکاران، ۱۳۹۵) که دارای خدمات و منافع بسیاری از جمله تأمین مواد اولیه تجدیدپذیر و ذخیره انرژی، حفظ تنوع زیستی و حفاظت از منابع زمین و آب می‌باشند و از طرفی در معرض خطر آتش‌سوزی، تغییر کاربری و تبدیل به اراضی کشاورزی و خدمات شهری، ویلاسازی و اختلالات متنوع و بی‌شماری قرار دارند. به‌خصوص در مناطق گرمسیری از دست دادن سطح زیاد پوشش جنگلی بسیار هشداردهنده است، بنابراین ایجاد جنگل‌های دست‌کاشت به جهت تعدیل اثرات تغییر اقلیم با ترسیب کربن و سایر مزایا و نیز به‌عنوان تأمین‌کننده نیاز چوبی صنایع ضروری است (Allen و همکاران، ۲۰۱۵).

تقریباً ۴ درصد از جنگل‌های جهان دست‌کاشت هستند تا بتوانند خدمات اکوسیستمی مختلفی را ارائه دهند. علاوه بر خدمات اقتصادی و تولید چوب این جنگل‌های دست‌کاشت از طریق ایجاد زیستگاه‌های جنگلی با گونه‌های مختلف مزایای مستقیم و غیرمستقیمی نیز دارند. افزایش سطح جنگل از طریق جنگل‌کاری در بسیاری از کشورهای جهان، به‌عنوان یکی از راه‌های کاهش آثار گرم شدن زمین مورد توجه و تأکید قرار گرفته است (Paul و همکاران، ۲۰۰۲). با توجه به نیاز روزافزون به چوب و فرآورده‌های چوبی از اوایل قرن بیستم کاشت انبوه درختان جنگلی و گونه‌های سریع‌الرشد جهت تولید چوب صنعتی شدت گرفته است (Marcos و همکاران، ۲۰۱۰) و پرورش جنگل‌های دست‌کاشت به‌لحاظ اقتصادی و جنگل-شناسی اهمیت فراوانی پیدا کرده است (غنی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸).

افراپلت (*Acer velutinum Bois*) از درختان بلند قامت و بومی منطقه خزری می‌باشد و دیرزیستی آن ۱۰۰ تا ۱۵۰ سال است. افراپلت را می‌توان ترجیحاً به‌صورت آمیخته گروهی و پایه‌ای در گروه‌های چند آری مخلوط با سایر پهن‌برگان مانند زبان گنجشک یا گیلاس وحشی و یا به‌صورت خالص و با زیراشکوب کافی به‌عنوان پرستار برای استقرار گونه‌های دیگر مثل راش کاشت. افرا دارای ریشه‌های افشان بوده و در ترکیب با گونه‌های ریشه عمیق نقش مناسبی در استفاده از تمام افق‌های خاک خواهد داشت. این گونه به‌عنوان پنجمین گونه صنعتی جنگل‌های شمال ۲/۷ درصد تعداد و ۵/۸ درصد حجم را به خود اختصاص داده است. افرا دارای تمایلات نوری نسبتاً بالایی است که در دامنه‌های نورگیرتر و با حرارت بالاتر بیشتر ظاهر می‌گردد (امانی و همکاران، ۱۳۷۵).

با ممنوعیت برداشت چوب از جنگل‌های طبیعی کشور، لزوم جنگل‌کاری و زراعت چوب با استفاده از گونه‌های تند رشد انکارناپذیر است. برای انجام جنگل‌کاری بهتر است از گونه‌های بومی استفاده گردد (فروزش و همکاران، ۱۳۸۸).

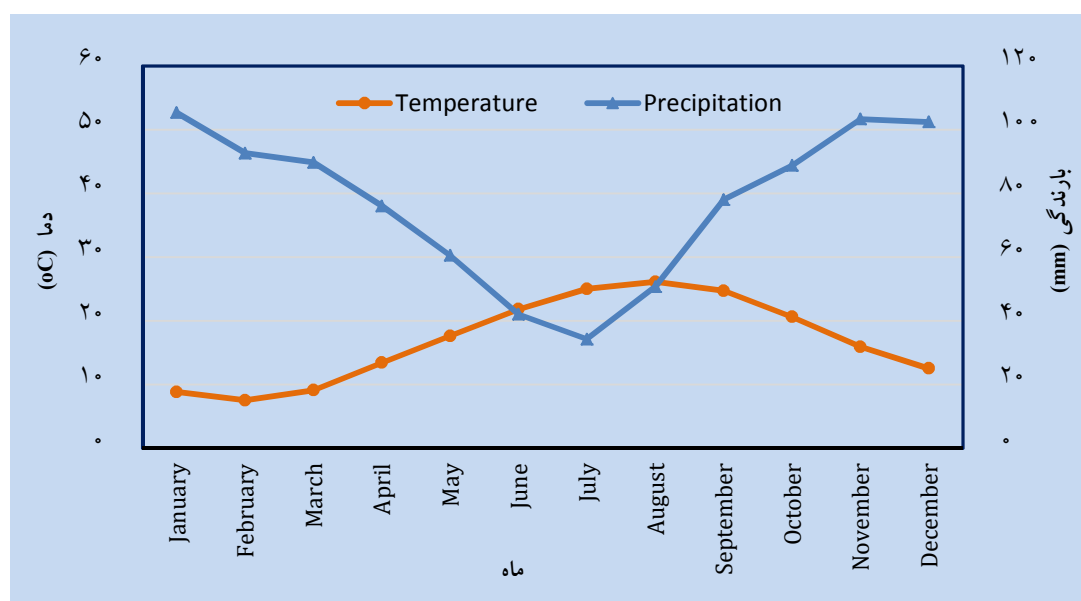
انجام عملیات پرورشی برای بهبود وضعیت کمی و کیفی توده‌های دست‌کاشت ضروری می‌باشد. ضریب قدکشیدگی راهنمای بسیار مفید برای تعیین زمان مناسب و نوع عملیات پرورشی در توده‌های جنگلی می‌باشد و همچنین با اطلاع از ضریب قدکشیدگی توده درخصوص مقاومت درختان توده در برابر عوامل اقلیمی نیز می‌توان قضاوت نمود (اخوان، ۱۳۸۶). ضریب قدکشیدگی با سن توده رابطه عکس دارد یعنی با افزایش سن از میزان آن کاسته می‌شود (Wang و همکاران، ۱۹۹۸). هرچه این ضریب کمتر باشد، میزان پایداری توده در برابر عوامل اقلیمی بیشتر بوده و هرچه مقدار این ضریب بیشتر باشد، میزان کشیدگی درخت بیشتر و درخت باریک‌تر می‌باشد، بنابراین مقاومت درخت در برابر عوامل بیرونی کمتر خواهد شد.

عملیات پرورشی در توده‌های جنگلی تحولی در رویش درختان ایجاد می‌کند. این فرآیند یکی از مباحث اساسی در مدیریت جنگل است. اما بدون اطلاع از وضعیت کمی و کیفی توده‌ها نمی‌توان درخصوص اجرای عملیات مراقبتی و پرورشی در جنگل‌ها اقدام نمود. بنابراین تحقیق حاضر به‌منظور تعیین ضریب قدکشیدگی درختان افراپلت در جنگل دست‌کاشت در

محدوده شهرستان ساری انجام شد تا با توجه به نتایج چنین تحقیقاتی بتوان در خصوص مدیریت و برنامه‌ریزی برای آینده توده‌های دست کاشت برنامه‌ریزی و اقدام نمود.

### معرفی دستاوردها

منطقه تحقیق در طرح جنگل‌داری پهنه‌کلا در حوزه آبخیز رودخانه تجن قرار دارد. جهت دامنه غالب سری شمال غربی و ارتفاع آن از سطح دریا ۵۰۰ متر می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۴). برای اطلاعات هواشناسی منطقه از آمار ایستگاه سینوپتیک مهدشت (دو دوره ده‌ساله از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵) استفاده شد. با توجه به داده‌های بارندگی و دمای متوسط ماهانه منحنی آمبروترمیک برای منطقه ترسیم شد که نشان می‌دهد در منطقه دوره خشکی از اوایل خرداد ماه تا اواخر مرداد ماه وجود دارد (شکل ۱).

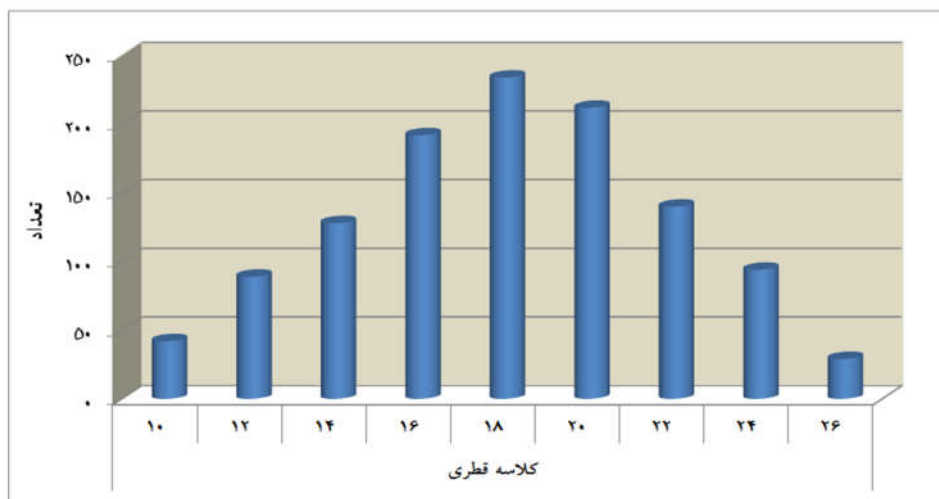


شکل ۱- نمودار آمبروترمیک منطقه تحقیق

تحقیق حاضر در یک توده دست‌کاشت ۲۰ ساله افراپلت انجام شد. تعداد ۲۰ قطعه نمونه مربعی شکل به مساحت ۴۰۰ مترمربع در توده انتخاب و فاکتورهای کمی و کیفی درختان اندازه‌گیری و ثبت شد. برای انتخاب درخت مورد نظر به منظور بررسی فاکتورهای رویشی قطری و ارتفاعی و سطح مقطع، با توجه به همسال و همگن بودن توده مورد نظر و با توجه به دامنه پراکنش قطر توده (۲۶-۱۰ سانتی‌متر) به تفکیک برای هر طبقه قطری ۱۰ اصله درخت انتخاب گردید و اندازه‌گیری قطر در ارتفاع ۱/۳ متری و ارتفاع کل درختان و ثبت وضعیت کیفی توده‌ها انجام شد. جهت تعیین ضریب قدکشیدگی توده، قطر و ارتفاع کل درختان اندازه‌گیری و میانگین آن محاسبه و ثبت شد.

### ۱- تعداد در طبقات قطری

منحنی تعداد در طبقات قطری این توده نشان داد که توده دارای ساختاری همسال بوده و از شکل منحنی توزیع نرمال پیروی می‌کند (شکل ۲).



شکل ۲- تعداد در طبقات قطری مختلف

### ۲- ضریب قدکشیدگی

Burschel and Huss (۱۹۸۷) برای میزان ضریب قدکشیدگی توده طبقه‌بندی زیر را انجام دادند (جدول ۱).

جدول ۱- ضریب پایداری توده دست‌کاشت افراپلت

میزان پایداری	خیلی ناپایدار	ناپایدار	پایدار	کاملاً پایدار
مقدار	> ۱۰۰	۸۰-۱۰۰	< ۸۰	< ۴۰

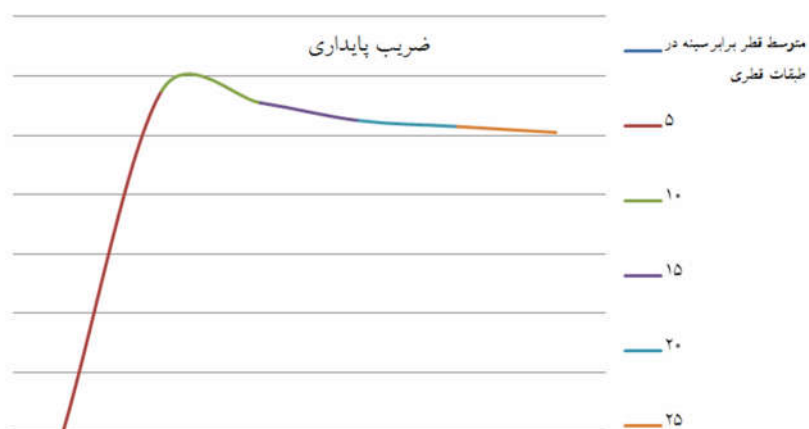
این ضریب برای توده افراپلت در این منطقه با توجه به میانگین قطر و ارتفاع توده برابر است با:

$$F=(h/d)*100=(19.15/17.97)*100= 107$$

F: ضریب قدکشیدگی    h: میانگین ارتفاع توده    d: میانگین قطر توده

با توجه به طبقه‌بندی فوق، توده مزبور بسیار ناپایدار می‌باشد. این وضعیت برای درختان توده در شکل ۳ نشان داده شده

است.

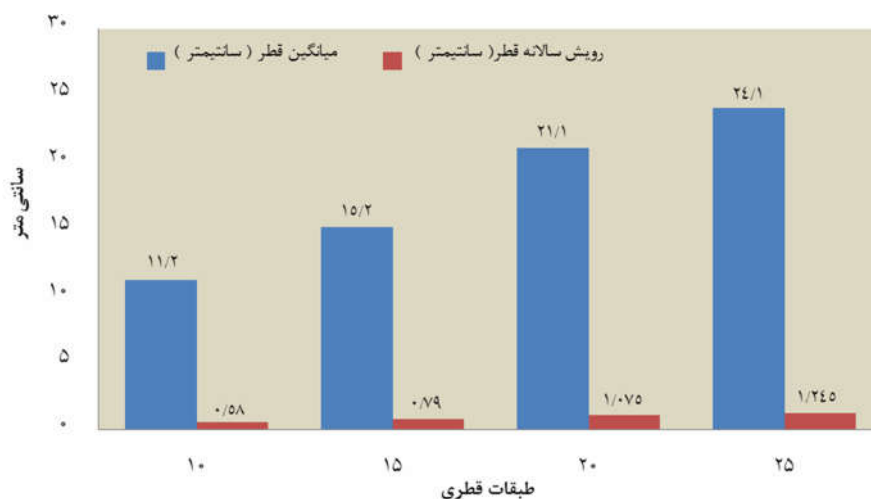


شکل ۳- وضعیت پایداری توده در طبقات قطری مختلف

نمودار ۳ نشان می‌دهد که این توده تا قطر ۲۵ سانتی‌متر بسیار ناپایدار است ( $h/d > 100$ ) و باید با اجرای عملیات پرورشی و کاهش تعداد و تراکم، توده به‌طور تدریجی به سمت توده پایدار سوق داده شود، چون تراکم بالا موجب بالارفتن میزان ضریب قدکشیدگی شده است.

### ۳- میانگین قطر و رویش متوسط قطری در توده

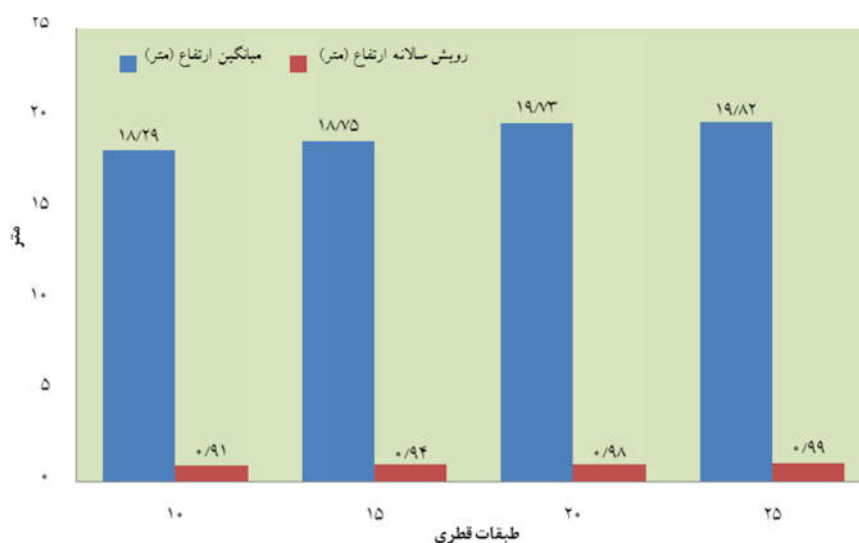
با توجه به محاسبات انجام شده میانگین قطر در توده افراپلت ۱۷/۹۷ سانتی‌متر (با اطمینان ۹۵٪) به‌دست آمد. با توجه به سن توده رویش متوسط قطری ۰/۹۲ سانتی‌متر می‌باشد. این مقدار با توجه به تراکم بالای توده قابل ملاحظه است (شکل ۴).



شکل ۴- میانگین قطر و رویش متوسط قطری در توده

### ۴- میانگین ارتفاع و رویش متوسط ارتفاعی در توده

با توجه به محاسبات انجام شده میانگین رویش ارتفاعی در توده افراپلت ۰/۹۵ متر در سال می‌باشد. با توجه به سن توده رویش ارتفاعی قابل ملاحظه بوده و این نشان دهنده توان بالای رویشگاه می‌باشد و با انجام عملیات پرورشی باید توده را به سمت تولید و پایداری بیشتر سوق داد (شکل ۵).



شکل ۵- میانگین ارتفاع و رویش متوسط ارتفاعی در توده

## توصیه ترویجی

بالا بودن ضریب قدکشیدگی در مناطق مورد مطالعه، جوان بودن توده و عدم انجام عملیات پرورشی در توده‌های دست‌کاشت است. بنابراین عملیات پرورشی برای حفظ پایداری این توده نیاز می‌باشد. عدم انجام عملیات پرورشی یکی دیگر از دلایل بالا ماندن تراکم نهال‌های کاشته شده در عرصه، افزایش رشد ارتفاعی برای بدست آوردن منابع و شرایط بهتر توسط درختان (افزایش رقابت درون گونه‌ای) و بهم خوردن تناسب ارتفاع و قطر برای این گونه در منطقه رشدشان است که در نهایت ناپایداری این درختان را منجر شده است. بنابراین در این توده‌ها انجام عملیات پرورشی در ابتدای سن درختان منجر به بالا رفتن کیفیت چوب درختان خواهد شد و انجام عملیات پرورشی در مراحل ابتدایی رشد درختان اهمیت بسیاری در بالا بردن کیفیت درخت و بهبود وضعیت کیفی توده‌های دست‌کاشت دارد. بنابراین برای این توده و توده‌های دست‌کاشت افراپلت با شرایط توده مورد تحقیق، راهکار ذیل توصیه می‌شود:

- بررسی ضریب قدکشیدگی نشان داد که توده مورد بررسی تا قطر ۲۵ سانتی‌متر بسیار ناپایدار است ( $h/d > 100$ ). لذا توصیه می‌شود با اجرای عملیات پرورشی پاک کردن و تنک کردن و کاهش تعداد و تراکم توده به‌طور تدریجی به سمت توده پایدار سوق داده شود، چون تراکم بالا موجب بالارفتن میزان ضریب قدکشیدگی شده است.

## فهرست منابع

امانی، م.، اخلاصی، غ.، اسماعیل‌نیا، م.، حسینی، م.، یزدانی، ش. و بهشتی، ح. ۱۳۷۵. نتایج اولین بررسی‌های کمی و کیفی و جنگل‌شناسی در توده دست‌کاشت جوان پلت، طرح آزمایشات تنک کردن امامزاده عبدالله آمل. پژوهش و سازندگی، ص ۲۱-۳۱.

بی‌نام، ۱۳۹۴. کتابچه طرح جنگل‌داری سری پهنه‌کلا. حوزه تجن، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. مروری مهاجر، م. ر. ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ ص.

غنی‌زاده، م.، حاجتی، س.م.، پورمجیدیان، م.ر. و تفضلی، م. ۱۳۹۸. تأثیر چرخه تنک کردن بر برخی خصوصیات رویشی درختان در توده دست‌کاشت توسکای بیلاقی. دومین کنگره بین‌المللی توسعه کشاورزی و محیط زیست با تأکید بر برنامه توسعه ملل، تهران.

فروزش سوتگوآبری، ر.، احمدی، م.ت.، اعتماد، و. و سعیدی، ح.ر. ۱۳۸۸. بررسی کمی و کیفی توده دست‌کاشت توسکای بیلاقی ۱۹ ساله (*Alnus subcordata*) در منطقه سیاهکل. مجله جنگل ایران، ۱ (۲): ۱۵۰-۱۳۷.

Allen, K., Corre, M. D., Tjoa, A. and Veldkamp, E. 2015. Soil Nitrogen-Cycling Responses to Conversion of Lowland Forests to Oil Palm and Rubber Plantations in Sumatra, Indonesia. PLoS One, 10 (7): e0133325.

Burschel, P. and Huss, J. 1987. Grandriss des waldbaus, verlag Paul parey, Hamburg und Berlin.

Marcos E., Calvo L., Marcos J.A., Taboada A. and Tárrega R. 2010. Tree effects on the chemical topsoil features of oak, beech and pine forests. European Journal of Forest Research, 129: 25-30.

Paul, K.I., Polglase, P.J., Nyakuengama, J.G. and Khanna, P.K. 2002. Change in soil carbon following afforestation. Forest Ecology and Management, 168 (1-3): 241-257.

Wang, Y., Titus, S.J. and LeMay, V.M. 1998. Relationships between tree slenderness coefficients and tree or stand characteristics for major species in boreal mixed wood forests. Canadian Journal of Forest Research, 28: 1171- 1183.