

*(Cupressus sempervirens L. var. horizontalis)*

اردلان احمدی<sup>۱\*</sup> و اصغر فلاح<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

پست الکترونیک: ardalan\_mardin@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۰

### چکیده

به منظور بررسی رویش و تولید چوب توده دست کاشت زربین در سن ۲۲ سالگی در منطقه کردکوی، ۱۰۱ هکتار از جنگل کاری این منطقه با فاصله کاشت ۲×۲ انتخاب شد. با توجه به خالص و همسال بودن توده، تعداد ۳۰ قطعه نمونه دو آری به روش منظم- تصادفی (سیستماتیک) انتخاب و در هر قطعه نمونه قطر برابرسینه تمامی درختان و ارتفاع درختان شاهد اندازه گیری شد. همچنین تعداد ۵۳ اصله درخت به منظور تهیه جدول حجم، براساس طبقات قطری در داخل قطعات نمونه قطع شدند. نتایج نشان داد که درصد زندهمانی ۵۸/۷۲٪ بوده است. مشخصه‌های کمی محاسبه شده عبارتند از: میانگین قطر ۱۵/۲ سانتی‌متر، میانگین ارتفاع ۱۴/۰۲ متر، سطح مقطع ۲۴/۳۵ مترمربع در هکتار، حجم سرپای توده ۱۵۷/۳۱ سیلو در هکتار و میانگین رویش حجمی سالیانه ۷/۱۵ سیلو در هکتار. نتایج مطالعه نشان داد که این توده جنگل کاری زربین در مقایسه با توده‌های دیگر جنگل کاری شده در داخل و خارج از کشور از وضعیت مناسب‌تری برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زربین، رویش، کردکوی، جنگل کاری.

### مقدمه

حدود ۳۵٪ از چوب مورد نیاز جهان از منابع جنگل کاری تأمین می‌شود که تنها حدود ۳٪ از کل سطح جنگلهای جهان را به خود اختصاص داده است و انتظار می‌رود که جنگل‌کاری‌ها بتوانند پاسخگوی ۴۶٪ از تقاضای چوب جهان تا سال ۲۰۴۰ باشند (Booth et al., 2002). اما در اوایل قرن بیستم، به‌منظور احیاء جنگلهای تخریب شده و تأمین مواد اولیه صنایع سلولزی تازه تأسیس و توسعه یافته، روند فعالیت‌های جنگل کاری سرعت یافته است (رضائی، ۱۳۷۹).

زربین یکی از گونه‌های سوزنی‌برگ است که پراکنش آن در جهان بسیار وسیع اما گسسته است، عنصری مدیترانه‌ایست که در ترکیه، یونان، قبرس، عراق و افغانستان رویشگاه‌های آن به‌طور طبیعی دیده می‌شود (ثاقب طالبی، ۱۳۷۵). بسیاری منشأ اصلی این گونه را ایران و افغانستان می‌دانند (Boudy, 1950).

زربین جزء گونه‌های سوزنی‌برگ بومی ایران بوده که رویشگاه‌های طبیعی آن از ذخیره‌گاه‌های مهم جنگلی کشور محسوب می‌شود، ولی به‌دلیل دخالت‌های شدید، توده‌های طبیعی زربین از حالت طبیعی خارج شده و به‌عنوان ذخیره‌گاه‌های اکولوژیکی از وضعیت مناسبی

یادشده (۲۲ سالگی) در این منطقه صورت نگرفته است، بنابراین تحقیق حاضر می‌تواند بستر مناسبی را برای مدیریت بهتر جنگل کاری‌ها با این گونه مهیا نماید.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در توده دست‌کاشت زربین در حوزه اداره منابع طبیعی شهرستان کردکوی (استان گلستان) واقع شده است. منطقه‌ایست جلگه‌ای با اقلیم معتدل مرطوب و با میانگین بارندگی سالیانه ۵۳۳/۹ میلی‌متر که ارتفاع آن از سطح دریا بین ۵۰ تا ۲۰۰ متر است. بافت خاک منطقه، متوسط تا کمی سنگین می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۷۲).

۱۰۱ هکتار از جنگل کاری‌های این منطقه به دلیل سن مناسب (۲۲ سالگی)، عدم انجام عملیات پرورشی به موقع و مناسب (همانند تنک کردن)، خالص و همسال بودن توده با در فاصله کاشت ۲×۲ متر انتخاب شد. با استفاده از نقشه منطقه، شبکه آماربرداری به روش منظم - تصادفی (سیستماتیک) و به ابعاد ۱۵۰×۲۰۰ متر تهیه و قطعات نمونه در محل تقاطع خطوط شبکه پیاده شدند. مساحت قطعه نمونه پس از شناسایی کامل منطقه و با در نظر گرفتن حداقل ۱۰ اصله درخت در هر قطعه نمونه، دو آری (۲۰۰ مترمربع) و شکل قطعات نمونه مستطیلی شکل در نظر گرفته شد.

به طور کلی اندازه‌گیری مشخصه‌های رویشی مورد مطالعه در ۳۰ قطعه نمونه ۲ آری انجام شد که با توجه به مساحت منطقه و همسال بودن توده مناسب می‌باشد. در هر قطعه نمونه، قطر تمامی درختان با استفاده از خط‌کش دوبازو (کالیپر) و با دقت میلی‌متر و ارتفاع ۵ اصله درخت (۱ اصله قطورترین و ۴ اصله نزدیکترین به چهار گوشه قطعه نمونه) با استفاده از سوتو و با دقت دسی‌متر اندازه‌گیری شدند. همچنین ۵۳ اصله درخت از طبقات قطری و ارتفاعی مختلف به منظور تهیه جدول حجم دو عامله انتخاب و برای تعیین حجم دقیق، قطر در ارتفاعات

برخوردار نمی‌باشد، بنابراین حفظ و حمایت از توده‌های طبیعی و گسترش جنگل کاری با این گونه به لحاظ بومی بودن و قابلیت سازگاری با شرایط سخت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (رضائی، ۱۳۷۹). در ایران با توجه به این که این گونه به شرایط نامساعد محیطی و خشکی زیاد مقاوم است و به دلیل ناتوانی در رقابت با سایر گونه‌های جنگلی، در شکاف صخره‌ها و اراضی آهکی و مارنی در کوه‌های البرز (مناطق گرگان، رودبار و حسن‌آباد چالوس) به صورت منقطع دیده می‌شود. به دلایل فوق گونه زربین در رویشگاه‌های خود از رویش خوبی برخوردار نیست، اما در صورت فراهم بودن شرایط مناسب محیطی، این گونه از رویش مناسبی برخوردار بوده و حتی قادر به رقابت با بسیاری از گونه‌های سوزنی‌برگ غیر بومی وارد شده نیز می‌باشد؛ پس می‌توان این گونه نتیجه گرفت که توسعه جنگل کاری با زربین هم در جهت افزایش و توسعه هر چه بیشتر سطح این گونه و هم از لحاظ تأمین چوب مورد نیاز صنایع سلولزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (رضائی، ۱۳۷۹). در نهایت لازم است که نه تنها برای مناطق جنگل کاری شده با این گونه بلکه برای رویشگاه‌های طبیعی این گونه نیز برنامه‌ریزی کرده تا بتوان از توان تولیدی آن برای تأمین چوب کشور استفاده کرد. هر چند که افزایش سطح جنگل کاری با این گونه به لحاظ شرایط خاص اکولوژیکی آن از اهمیت بیشتری برخوردار است.

نتایج تحقیقات انجام شده نشان از موفقیت این گونه در شمال کشور دارد (ثاقب طالبی، ۱۳۷۵). بدیهی است که برای برنامه‌ریزی و تدوین راهکارهای علمی و اصولی در این جنگل کاری‌ها و برای حصول به بهترین و مناسبترین نتیجه، ابتدا باید اطلاعات جامع و کاملی از وضعیت موجود در دسترس باشد. از این رو اندازه‌گیری رویش در جنگل از مهمترین مشخصه‌ها برای برنامه‌ریزی در طرح‌های جنگل داری و مدیریت جنگل می‌باشد. از آن جایی که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه رویش زربین در سن

با مقدار  $b=0/33$  نشان می‌دهد که توده چوله به راست می‌باشد. این توده دارای ۱۴۶۸ اصله در هکتار است که با توجه به فاصله کاشت اولیه  $2 \times 2$  متر (تعداد پایه کاشت شده اولیه ۲۵۰۰ اصله در هکتار)، میزان درصد زنده‌مانی آن  $58/72$  محاسبه گردید که این مقدار با توجه به سن توده مناسب به نظر می‌رسد.

### قطر برابر سینه

مطابق اندازه‌گیری‌های به عمل آمده، قطر برابر سینه زرین در منطقه مورد مطالعه از حداقل ۸ تا حداکثر  $29/5$  سانتی‌متر در نوسان است و میانگین آن  $15/2$  سانتی‌متر با رویش متوسط سالیانه ۷ میلی‌متر می‌باشد. مشخصات آماری مربوط به قطر برابر سینه در جدول ۱ آمده است.

### ارتفاع

مشخصات آماری مربوط به ارتفاع در جدول ۱ آمده است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد میانگین ارتفاع توده در سن ۲۲ سالگی  $14/02$  متر بدست آمد و رویش ارتفاعی با توجه به سن توده (۲۲ سالگی)،  $64$  سانتی‌متر در سال محاسبه گردید.

مختلف درختان نمونه اندازه‌گیری شد. در این اندازه‌گیری‌ها قطر یقه، قطر در ارتفاع  $0/65$  متری و قطر برابر سینه با نوار قطر سنج با دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس از ارتفاع برابر سینه تا نوک درخت در فواصل ۲، ۴، ۶، ۸ متر و غیره، قطر به وسیله نوار قطر سنج با دقت میلی‌متر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. حجم بینه اول هر درخت (از کنده تا ارتفاع برابر سینه) با استفاده از رابطه نیوتن (Loetsch et al., 1973) محاسبه شد. پس از آن حجم تمامی مقطوعات تا قطر ۱۰ سانتی‌متری از رابطه اسمالیان (زبیری، ۱۳۷۹) و در پایان برای محاسبه قطعه پایانی از رابطه مخروط ناقص (زبیری، ۱۳۷۹) استفاده گردید. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و Excel انجام شد.

### نتایج

#### تعداد در هکتار و درصد زنده‌مانی

نتایج اولیه این تحقیق نشان داد که توده پس از گذشت ۲۲ سال از حالت کاملاً نرمال فاصله گرفته است. آزمون آماری مربع کای نشان داد که توزیع قطری در توده با توزیع نرمال تفاوت معنی‌داری دارد و ضریب چولگی

جدول ۱- مشخصه‌های آماری مربوط به مقادیر کمی توده زرین در منطقه کردکوی

مشخصه‌های آماری	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	حدود اعتماد	ضریب تغییرات
قطر (سانتی‌متر)	۸	۲۹/۵	۱۵/۲	$\pm 3/55$	$\pm 0/13$	$\pm 0/26$	$23/35\%$
ارتفاع (متر)	۷/۷	۱۹	۱۴/۰۲	$\pm 2/10$	$\pm 0/17$	$\pm 0/34$	$14/97\%$

### حجم تولید چوب

پس از محاسبه حجم درختان قطع شده (۵۳ اصله) رابطه قطر و ارتفاع با حجم به صورت زیر حاصل گردید:

### رویه زمینی

میانگین رویه زمینی  $24/35$  مترمربع در هکتار بدست آمد. همچنین رویش متوسط سالانه سطح مقطع در این منطقه  $0/266$  مترمربع در هکتار و در سال برآورد گردید (جدول ۲).

$$V = 0/02761 - 0/00009d + 0/00004d^2 + 0/00002dh - 0/00035d^2h \quad R^2 = 0/98$$

است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد موجودی سرپای توده در سن ۲۲ سالگی حدود ۱۵۷/۳۱ مترمکعب در هکتار و رویش متوسط آن ۷/۱۵ مترمکعب در هکتار و در سال برآورد گردید.

که در آن  $V$  حجم درخت (مترمکعب)،  $d$  قطر برابرسینه (سانتی‌متر) و  $h$  ارتفاع کل (متر) می‌باشد و متعاقب آن حجم در قطعه نمونه و موجودی در هکتار توده بدست آمد که نتایج مربوط به آن در جدول ۲ آمده

جدول ۲- مشخصه‌های مربوط به سطح مقطع و حجم درختان در هکتار در منطقه کردکوی

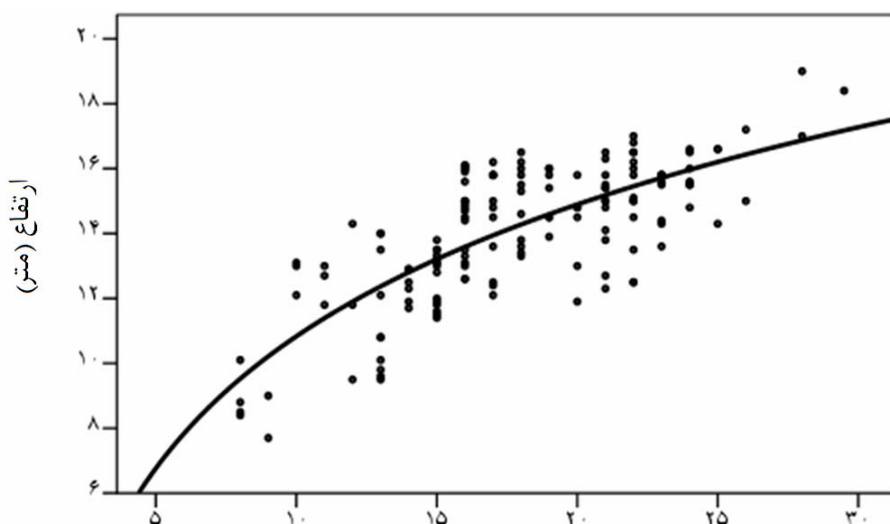
مشخصه‌های آماری	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	حدود اعتماد (۹۵ درصد)	ضریب تغییرات
سطح مقطع (مترمربع)	۲۴/۳۵	±۰/۴۵	±۰/۰۸۲	±۰/۱۶۴	٪۱/۸۴
حجم (مترمکعب)	۱۵۷/۳۱	±۰/۱	±۰/۰۱۸	±۰/۰۳۶	٪۰/۰۶

### رابطه قطر برابرسینه و ارتفاع کل درختان

پس از بررسی پراکنش ابر نقاط قطر برابرسینه و ارتفاع کل درختان شاهد (شکل ۱)، مدل‌های متعددی برای تعیین رابطه بین آنها مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به ابر نقاط مشاهده شده، مدل زیر انتخاب شد:

$$H = 11.55 + 0.2d + \frac{-274.244}{d^2}$$

که در آن  $H$  ارتفاع درخت به متر و  $d$  قطر در ارتفاع برابرسینه به سانتی‌متر است. این مدل با بیشترین ضریب تبیین ( $R^2=0/58$ ) و کمترین میانگین مربعات خطا ( $MSE=1/88$ ) به‌عنوان بهترین مدل برای گونه زربین در منطقه (در سن ۲۲ سالگی) انتخاب شده است.



قطر برابر سینه (سانتی‌متر)

شکل ۱- رابطه قطر برابرسینه و ارتفاع درختان زربین در منطقه مورد مطالعه

### بررسی ضریب قدکشیدگی (پایداری) توده (h/d)

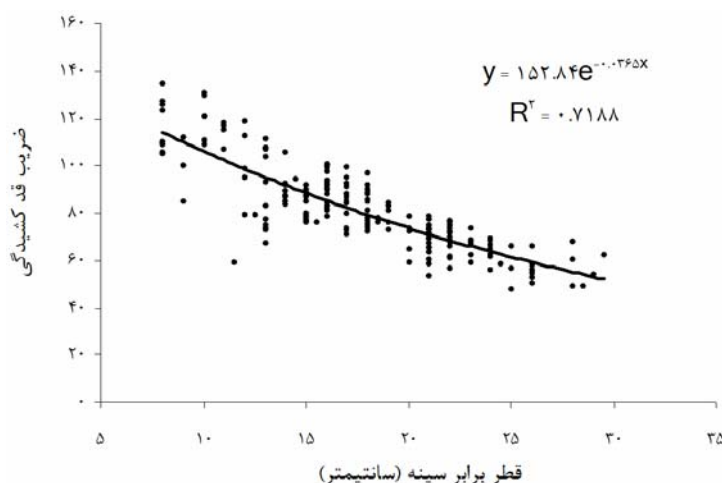
از مهمترین مشخصه‌های یک درخت یا توده که برای قضاوت میزان پایداری آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، ضریب لاغری یا قدکشیدگی است. این ضریب برای توده زرین در منطقه کردکوی با توجه به میانگین قطر و ارتفاع توده برابر است با:

$$F_n = \frac{\bar{h}}{d} \times 100 = \frac{14.02}{15.2} \times 100 = 91\%$$

این وضعیت برای تک درختان توده در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به ابر نقاط، مدل زیر برای گونه زرین انتخاب شد:

$$h/d = 152.84 e^{-0.0365x} \quad R^2 = 0.7188$$

اندازه‌های برآورد شده از این مدل نشان‌دهنده این مطلب است که توده تا طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متری، بسیار ناپایدار ( $h/d > 100$ )، از طبقه قطری ۱۰ سانتی‌متری تا ۱۵ سانتی‌متری، ناپایدار ( $80 < h/d < 100$ ) و از طبقه قطری ۱۵ سانتی‌متری به بعد به صورت پایدار ( $h/d < 80$ ) در می‌آید.



شکل ۲- ابر نقاط و منحنی ضریب قدکشیدگی

### نتایج مربوط به تهیه جدول حجم

از بین ۲۲ مدلی که در ابر نقاط حجم بر حسب قطر برابر سینه مورد بررسی قرار گرفت، مدل‌های یک عامله و دو عامله زیر به‌خاطر دارا بودن بیشترین مقدار  $R^2$  و

کمترین مقدار خطای استاندارد نسبی (Se) به‌منظور تهیه جدول‌های حجم یک عامله و دو عامله گونه زرین در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

$$\text{Log } V = -1/990 + 1/28 \text{Log } d - (6/912/d)$$

$$V = 0.02761 - 0.00009 d + 0.00004 d^2 + 0.00002 dh - 0.00035 d^2 h$$

### بحث

نتایج بدست آمده نشان‌دهنده این مطلب است که به‌دلیل ضریب قدکشیدگی زیاد توده در قطرهای کم و سنین اولیه که در اثر کم بودن فاصله کاشت اولیه و انجام

نشدن عملیات پرورشی مناسب و به‌موقع در توده به‌ویژه تنک کردن اتفاق افتاده است، باعث ایجاد رقابت در بین درختان کم‌قطر شده و در نتیجه درصد زنده‌مانی تا حد زیادی کاهش یافته است. هر چند شاید در ظاهر این رقم

برای توده مناسب باشد، اما کاهش تعداد درختان در این توده می‌تواند بر اثر عواملی چون بادافتادگی، ریشه‌کن شدن پایه‌ها در سنین اولیه و قاچاق چوب باشد که سبب خارج شدن توده از حالت طبیعی و نرمال شده که انجام آزمون مربع کای نیز این موضوع را تأیید می‌کند. میانگین رویش قطری، ارتفاعی، سطح مقطع و حجمی در این توده به‌ویژه تولید محصول سالیانه؛ ۷/۱۵ سیلو در هکتار و در سال نشان می‌دهد که این گونه از لحاظ تولید چوب قادر به رقابت با بسیاری از گونه‌های سوزنی‌برگ غیر بومی همانند کاج دریایی (کیلاشکی، ۱۳۸۶)، پیسه‌آ (محمدپور، ۱۳۸۶) و کاج الیوتی (Bonyad & Rostami, 2005) است که به‌ترتیب با تولید ۲/۶، ۴/۴ و ۸/۱۱ سیلو در هکتار و در سال در اغلب جنگل‌کاری‌های شمال ایران مورد

استفاده قرار می‌گیرند و حتی این گونه در بسیاری از موارد بهتر از آنهاست. همچنین رویش قطری این گونه در منطقه مورد مطالعه ۷ میلی‌متر است، اما *Abdoun et al.* (2005) میانگین رویش شعاعی سالانه را برای درختان جوان گونه *Cupressus dupreziana* در منطقه تاسیلی از نواحی مرکزی بیابان صحارا بین ۰/۳۸ تا ۲/۲۳ میلی‌متر در سال برآورد کرده است که نشان‌دهنده رویش زیاد قطری در مقابل دیگر گونه‌های خانواده سروهاست. همچنین مقایسه نتایج بدست آمده در توده مورد مطالعه از لحاظ تولید چوب با دیگر رویشگاه‌های داخلی و خارجی (جدول ۳) حاکی از آن است که رویش این گونه در منطقه کردکوی قابل رقابت با غنی‌ترین رویشگاه‌هاست.

جدول ۳- مقایسه موجودی سرپا و رویش حجمی زربین منطقه کردکوی با زربین و دیگر گونه‌های سوزنی‌برگ در رویشگاه‌های داخل و خارج از کشور

منبع	متوسط رویش حجمی سالانه (مترمکعب در هکتار)	میانگین حجم (مترمکعب در هکتار)	سن	رویشگاه	گونه
مطالعه حاضر	۷/۱۵	۱۵۷/۳۱	۲۲	کردکوی	زربین
رضائی، ۱۳۷۹	-	۲۰۰ تا ۴۰۰	< ۸۰	ایتالیا	زربین
حقی، ۱۳۸۱	۱۰/۵-۱/۱۳	۲۴۱/۵ تا ۲۵/۹۹	۲۳	دولت‌آباد	زربین
رضائی، ۱۳۷۹	۰/۲-۰/۷	۷۴ تا ۲۳	-	حسن‌آباد	زربین
محمدپور، ۱۳۸۶	۴/۴	۱۹۳/۷۳	۴۴	کلاردشت	پیسه‌آ
کیلاشکی، ۱۳۸۶	۵/۸	۱۲۷/۶	۱۸	کیاشهر	کاج دریایی
Buford, 1991	۹/۱	۲۷۳/۷	۳۰	آمریکا	کاج تدا

رویشگاه‌های همسال بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ سیلو در هکتار برآورد شده است. مصطفایی (۱۳۷۴) در منطقه حسن‌آباد چالوس میزان رویش حجمی این گونه را ۰/۲ تا ۰/۷ سیلو در هکتار و در سال برآورد نمود. حقی (۱۳۸۱)، رویش

رضایی (۱۳۷۹) موجودی سرپای زربین در رویشگاه زربین‌گل، حسن‌آباد و رامیان را بین ۲۳ تا ۷۴ سیلو در هکتار برآورد کرد. این در حالی است که موجودی سرپای این گونه در کشور ایتالیا تا سن ۸۰ سالگی و در

- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۲۰ صفحه.
- زبیری، م.، ۱۳۷۹. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل). انتشارات دانشگاه تهران. ۴۰۲ صفحه.
- حقی، ا.، ۱۳۸۱. برآورد رویش گونه زربین در توده‌های طبیعی و دست کاشت استان گیلان به روش آنالیز تنه (مطالعه موردی: منطقه دولت‌آباد گیلان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان. ۱۰۱ صفحه.
- کیلاشکی، ع.، ۱۳۸۶. بررسی رویش و تولید چوب گونه کاج دریایی در منطقه ساحلی استان گیلان (مطالعه موردی: منطقه کیشهر). فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی. ۲ (۲): ۳۷-۴۶.
- مصطفایی، خ.، ۱۳۴۷. بررسی طرح جنگل‌کاری زربین حسن‌آباد. دفتر جنگل‌کاری و پارکهای سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۲۸ صفحه.
- محمدپور، س.، ۱۳۸۶. بررسی رویش گونه دست کاشت نونل با استفاده از آنالیز تنه (مطالعه موردی: منطقه کلاردشت استان مازندران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران. ۱۰۳ صفحه.
- نمیرانیان، م.، ۱۳۷۹. مطالعه شاخص‌های مهم اندازه‌گیری گونه راش در بخش گرازین از جنگل خیرودکنار، مجله منابع طبیعی ایران. ۵۳ (۱): ۸۷-۹۵.
- Abdoun, F., Jull, A.J.T., Guibal, F. and Thion, M., 2005. Radial growth of the Sahara's oldest trees: *Cupressus dupreziana* A. Camus. *Journal of Trees - Structure and Function*, 19(6): 661-670.
- Bonyad, S.A. and Rostami, T., 2005. Study on slash pine (*Pinus elliottii*) as a short rotation forestry in the north of Iran. *Caspian J. Env. Sci.*, 3: 55-58.
- Booth, T.H., Jovanovic, T. and New, M. 2002. A new world climatic mapping program to assist species selection. *For. Eco. Man.*, 163:111-117.
- Boudy, P., 1950. *Economic Forestiere North-Africaine*. Tome Second Edition Larousse. Paris, France. 127 p.
- Buford, M.A., 1991. Performance of four yield models for predicting stand dynamics of a 30-years-old loblolly pine (*Pine teada L.*) spacing study. *For. Eco. Man.*, 46: 23-38.
- Loetsch, F., Zoherer, F. and Haller, K.E., 1973. *Forest inventory*, vol. II. MUNICH, 456 p.

حجمی و موجودی سرپای زربین را در توده طبیعی سیدان رودبار به ترتیب ۰/۵۳۸ و ۲۰/۱۲ سیلو در هکتار و در توده دست‌کاشت دولت‌آباد در سن ۲۲ سالگی بین ۱/۱۳ تا ۱۰/۵ سیلو در هکتار برآورد کرده است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد موجودی سرپای توده در سن ۲۲ سالگی حدود ۱۵۷/۳۱ سیلو در هکتار و رویش متوسط آن ۷/۱۵ سیلو در هکتار و در سال برآورد شد. مقایسه رویش حجمی این گونه با زربین دیگر رویشگاه‌های شمال کشور و به‌ویژه توده دست‌کاشت ۲۲ ساله دولت‌آباد گیلان، نشان می‌دهد که به‌رغم این که از لحاظ شرایط اقلیمی و به‌ویژه بارندگی که در کردکوی خیلی کمتر از گیلان است، اما رویش این گونه در منطقه کردکوی با وجود افزایش رقابت بین درختان و تلفات زیاد ناشی از آن، اثرات محیطی و به‌ویژه بادافتادگی درختان، با افزایش سن در حال افزایش است و تا این سن هنوز به حداکثر رشد خود نرسیده است. ضریب لاغری یا قدکشیدگی در بررسی حاضر ۹۱ درصد محاسبه شد که با توجه به طبقه‌بندی صورت گرفته توسط نمیرانیان (۱۳۷۹) به‌نقل از بورشل و هاس (۱۹۸۷) نشان می‌دهد که توده ناپایدار است. با توجه به زیاد بودن ضریب قدکشیدگی در قطره‌های کم و در سنین اولیه توصیه می‌شود که عملیات پرورشی مناسب در این توده صورت گیرد.

### منابع مورد استفاده

- بی‌نام، ۱۳۷۲. طرح جنگل‌داری کردکوی. اداره کل منابع طبیعی استان گلستان. ۴۸۶ صفحه.
- ناقب طالبی، خ.، ۱۳۷۵. بررسی جنگل‌کاری‌های خالص و آمیخته توسکای قشلاقی، زربین و صنوبر در رسوبات آبرفتی. پژوهش و سازندگی، ۳۰: ۱۰۳-۱۰۰.
- رضائی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی اکولوژیک رویشگاه‌های طبیعی زربین در شمال ایران (مطالعه موردی: حسن‌آباد چالوس، رامیان و زربین گل‌گرگان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد،

## Investigation on increment and wood production of *Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* in Kordkuy plantation forest

A. Ahmadi<sup>1\*</sup> and A. Fallah<sup>2</sup>

1\*. Corresponding author, Ms.C. student of forestry, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

E-mail: ardan\_mardin@yahoo.com

2. Assistant Prof., Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

### Abstract

This study was conducted to determine the increment and wood production of 22-year-old cypress plantation in Kordkuy region in the north of Iran. Thirty sample plots, each 200m<sup>2</sup> area were selected at 101 ha of Cypress man-made forest which was planted in 2m×2m spacing. The samples were taken by systematic random method. In each sample plot, diameter at breast height (DBH) of whole trees and height of witness trees were measured. Moreover, 53 trees were selected as sample trees based on classified diameter in sample plots and felled trees. The data were analyzed with SPSS and Excel softwares. Results showed that the survival rate was 58.72%. The quantitative parameters were calculated and revealed that mean DBH, mean height, basal area, volume and annual volume increment were 15.2cm, 14.02m, 24.35cm<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, 157.31 silve and 7.15 silve ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>, respectively. Results showed the studied plantation compare to Cypress plantations in other parts of the country is promising.

**Key word:** *Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis*, growth, Kordkuy, plantation.