

مقایسه رشد کلنهای مختلف صنوبر در جنگلکاریهای جلگه‌ای غرب گیلان

بابا خانجانی شیراز^{۱*}، ارسلان همتی^۲، کامبیز پورطهماسی^۳ و حسین سردابی^۴

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، ایستگاه تحقیقات پیلمبرا، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، پره‌سر.
پست الکترونیک: b-Khshiraz@yahoo.com

۲- کارشناس پژوهشی، ایستگاه تحقیقات پیلمبرا، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، پره‌سر

۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

۴- دانشیار، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.

تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۶

چکیده

بررسی سازگاری و قابلیت تولید چوب در ارقام خارجی صنوبر از دهه چهل در گیلان شروع شد. برخی از ملاحظات و خواسته‌های اکولوژیکی در صنوبرها ممکن است آنها را با موفقیت یا عدم موفقیت مواجه سازد. این طرح در مناطق جلگه‌ای صنوبرکاریهای سنوای غرب گیلان، در چهار منطقه (تکرار) و با سه کلن (*P. deltoides* 79.51، *P. deltoides* 69.55 و *P. euramericana* 214، مساحت هر واحد آزمایشی ۲۰۰۰ متر مربع به ابعاد ۵۰ x ۴۰ متر با فاصله کاشت ۴ x ۳ متر در قالب آماری طرح آزمایش بلوکهای کامل تصادفی به منظور اندازه‌گیری قطر برابر سینه، ارتفاع کل و حجم به اجرا درآمد. نتایج نشان می‌دهد که میان کلنهای مختلف صنوبر و محل اجرای طرح (تکرارها) از نظر خصوصیات رویشی اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بیشترین رویش حجمی در منطقه طولارود بافت لوم شنی به کلن *P. euramericana* 214 و در منطقه شاندرمن بافت لوم رسی شنی به کلن *P. 79.51* و در منطقه گیسوم بافت لوم شنی به کلن *P. d 79.51* و در منطقه هفت دغنان بافت لومی به کلن 69.55 به ترتیب با ۲۶/۹، ۲۵/۴، ۲۴/۲ و ۲۳/۵ مترمکعب در هکتار در سال تعلق داشت. در گروه‌بندی مناطق از نظر رویش حجمی، قطر، ارتفاع و سطح مقطع برابر سینه، به ترتیب هفت دغنان و طولارود در گروه نخست قرار گرفتند. و در گروه‌بندی کلن‌ها، کلن *P. 79.51* در گروه نخست قرار گرفت؛ و از نظر درجه‌بندی کیفی درختان، بیشترین درصد کیفی به کلن ۶۹/۵۵ در منطقه گیسوم تعلق داشت.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع کل، حجم، زنده‌مانی، قطر، کیفیت، صنوبر دلتوئیدس، صنوبر اورآمریکن، خاک

مقدمه

تنها حدود ۷۵۰ هزار مترمکعب چوب را تأمین می‌نمایند. از سوی دیگر صنوبرکاریهای کشور با وضع موجود قادر به تأمین ۲/۵ میلیون مترمکعب چوب هستند. درحالی‌که حدود ۷ میلیون مترمکعب باقیمانده نیاز چوبی کشور باید از طریق واردات چوب و فرآورده‌های چوبی و برداشت غیرمجاز از جنگل‌ها تأمین گردد (Assareh, 2008). یکی از مهمترین عوامل رشد و

برای رهایی از فشار مضاعف بر جنگلها و ممانعت از خروج منابع هنگفت ارز از کشور و نیز افزایش سطح اشتغال داخلی می‌توان به توسعه کشت صنوبر در منطقه شمال کشور در مدیریت کلان کشور به‌عنوان قطب تولید چوب کشور امیدوار بود. جنگلهای تجاری شمال کشور به‌عنوان تنها منبع طبیعی تولیدکننده چوب در حال حاضر

داشته و پس از آن کلن‌های *P. euramericana* triplo با تولید ۱۷/۵۲ تن در هکتار و در دوره بهره‌برداری چهار ساله صنوبر *P. deltoides* 69/55 با تولید ۱۹ تن ماده خشک چوبی در هکتار و در سال حداکثر تولید را داشته و پس از آن کلن‌های *P. deltoides* 77/51 و *P. euramericana* triplo به‌ترتیب با تولید ۱۷/۷۷ و ۱۶/۹۶ تن در هکتار قرار دارند (Mokhtari & Modir-Rahmati, 2006). در بررسی موقعیت کشت صنوبر در شمال ایران برای کلن *P. eura.* 214 بیشترین رویش سالانه حجم در خاکهای پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (۱۸/۹ مترمکعب در هکتار) برآورد گردید (Tabari and Kiadaliry, 2008). در بررسی رویش گونه صنوبر *Populus deltoides* تحت فواصل کاشت مختلف در منطقه مازندران بیشترین درصد رشد مربوط به فاصله کاشت ۴*۴ متر با ۹۰ درصد بوده است (Riahifar et al., 2008). بررسی ویژگیهای فنولوژی و خصوصیات رویشی ۷ کلن صنوبر گونه *P. deltoides* 63/51 در شرایط اقلیمی آستانه اشرفیه (گیلان) به‌منظور ایجاد کلکسیون پایه مادری در ۲۲ سالگی، کلن *P. deltoides* 73/51 با میانگین قطری ۴۰/۷ سانتی‌متر و کلن *P. deltoides* 72/51 با میانگین قطری ۲۶/۴ به‌ترتیب بیشترین و کمترین قطر را داشتند. بررسی ارتفاع نیز نشان داد که کلن *P. deltoides* 72/51 با میانگین ارتفاع ۲۵/۶۲ متر کمترین و کلن *P. deltoides* 73/51 با ارتفاع ۲۸/۷۲ متر بلندترین کلن‌ها بودند، و از نظر رویش حجمی کلن‌های *P. deltoides* 73/51 و *P. deltoides* 72/51 به‌ترتیب با ۳۲/۰۷ و ۱۳/۰۱ مترمکعب تولید چوب در هکتار و در سال دارای بیشترین و کمترین توان تولیدی بوده‌اند (Lashkar Bolouki et al., 2010). سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) در صفرابسته گیلان در سن ۱۱ سالگی از میان کلن‌های بررسی شده، کلن *P. deltoides* 63/5 با میانگین قطری ۲۰/۹ سانتی‌متر و کلن *P. euramericana*

توسعه صنوبر، نوع خاک است و به نظر Schreiner (1959) بهترین رشد صنوبر در خاک عمیق و با بافت متوسط، و به نظر Woods & Hanover (1972) در خاک سبک شنی اتفاق می‌افتد. و روی خاکهای سبک شنی توسط Woods & Hanover (1972) گزارش شده است. Dickmann & Stuart (1983) رشد مناسب صنوبرها را در مناطق مرتفع یا جلگه‌ای در شرایط اسیدیته ۵/۵ تا ۷/۵، زهکشی مناسب و ظرفیت نگهداری (رطوبت) خوب عنوان می‌کنند. (Fung et al., 1999) در بررسی مقدار رویش در جنگلکاریهای کوتاه‌مدت صنوبر در یک عرصه آگروفارستری مدیریت شده در هانیوان در باوینگ چین که با ۴ تراکم جنگل‌کاری (۱۱۱۱، ۸۳۳، ۶۲۵ و ۵۰۰ اصله در هکتار) مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که میزان زنده‌مانی در رویشگاه آزمایشی تحت سیستم مدیریتی اعمال شده عالی (۹۷ درصد) بود. نیاز فزاینده به چوب و کاهش موجودی منابع چوبی در دنیا سبب ایجاد تشدید تمایل جدید به انجام جنگل‌کاری با گونه سریع‌الرشد شده است (Swamy et al., 2006). در بررسی اثر نوع خاک و برخی خواص کمی و کیفی صنوبر اورامریکن در غرب مازندران میانگین ارتفاع این کلن بین ۱۸/۳ تا ۲۷/۸ متر در نوسان بوده است (Kiadaliry et al., 2004). اثر نوع خاک بر برخی خواص کمی و کیفی صنوبر اورامریکن در سن ۱۴ تا ۱۶ سالگی نشان می‌دهد که بزرگترین اندازه قطر برابر سینه درختان به‌ترتیب ۲۶/۸ و ۲۵/۸ سانتی‌متر روی خاک پدزولیک قهوه‌ای و قهوه‌ای جنگلی بوده است و بلندترین ارتفاع متعلق به صنوبرهای با خاک پدزولیک قهوه‌ای، قهوه‌ای جنگلی خاکستری، به‌ترتیب ۲۷/۸، ۲۷/۷ و ۲۶/۹ متر بوده است (Kiadaliry et al., 2004). نتایج تعیین ارقام مناسب صنوبر در سیستم بهره‌برداری کوتاه‌مدت در چمستان (مازندران) نشان می‌دهد در دوره بهره‌برداری دو ساله کلن *P. deltoides* 69/55 با تولید ۲۰/۰۵ تن ماده خشک چوبی در سال بیشترین تولید را

مواد و روش‌ها

مواد

مشخصات محل اجرای طرح

این بررسی در اراضی جلگه‌ای دست کاشت تحت مدیریت شرکت شفارود به مساحت کل ۱۰۱۷۵/۴ هکتار که در سه شهرستان تالش، رضوانشهر و ماسال گیلان قرار دارد انجام شد. البته صنوبرکاری سنواتی دست کاشت بیش از ۲۰ سال هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است. قطعاتی از صنوبرکاریها با کلن‌های مشخص با بیش از ۵۰ درصد سطح قطعه تحت مدیریت زراعت چوب صنوبر قرار دارد و با مشخصه‌های اقلیمی جدول ۱ به مرحله اجرا در آمد.

triplo با میانگین قطر ۱۹/۸ سانتی‌متر از بیشترین میانگین قطر برابر سینه برخوردار بودند. حداکثر ارتفاع متعلق به کلن *P. deltoides* 63/5 با میانگین ۲۱/۹ متر و کلن هیبرید طبیعی *P. x. 63/5* با ۲۱/۲۳ در هکتار و در سال داشته است و کلن *P. deltoides* 63/5 یکی از مناسبترین کلن‌های مورد بررسی از نظر خصوصیات رویشی در منطقه صفرابسته گیلان بوده است (Mousavi Koopar et al., 2011). هدف این بررسی، تعیین میزان تولید چوب گونه‌ها و کلن‌های مختلف در خاکهای متفاوت در صنوبرکاریهای سنواتی که در سطحی وسیع جنگلکاری شده است، در مناطق جلگه‌ای غرب گیلان می‌باشد.

جدول ۱- مشخصه‌های اقلیمی ۳۰ ساله (۱۳۸۷ - ۱۳۴۷) ایستگاه‌های هواشناسی پیلمبرا (نهالستان) و شاندرمن

مدت	نام ایستگاه	میانگین دما	میانگین حداقل دما	حداکثر مطلق دما	میانگین بارندگی	تعداد روزهای یخبندان	درصد رطوبت نسبی	تابش آفتاب (ساعت در سال)
۱۸۱۲	پیلمبرا ارتفاع ۶ متر	۱۶/۲	۱۳/۹	-۱۷	۱۴۸۱/۰۹	۱۱	۸۷	۱۸۱۲
۱۸۱۲	شاندرمن ارتفاع ۳۱ متر	۱۶/۱	۱۰/۸	-۱۲	۹۹۷/۷	۱۱	۸۳	۱۸۱۲

روش‌ها

این بررسی در ۴ منطقه از جنگل‌کاریهای سنواتی و با سه کلن تقریباً موفق منطقه جلگه‌ای غرب استان گیلان (*Populus deltoides* 79.51، *Populus deltoides* 69.55 و *Populus eura*. 214) در سن ۲۱ تا ۲۵ سالگی و با فاصله کاشت ۴*۳ متر در مناطقی از شهرستانهای تالش، رضوانشهر و ماسال به ترتیب طولارود،

گیسوم، هفت دغنان و شاندرمن در قالب آماری بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار (مناطق مورد اشاره) و سه تیمار کلن‌های مورد اشاره اجرا شد. در هر منطقه و برای هر کلن پلات مستطیل شکل به ابعاد ۵۰ x ۴۰ متر بمساحت ۲۰۰۰ متر مربع بصورت انتخابی که گویای وضعیت جنگل‌کاری برای کل منطقه و کلن بوده انتخاب و ویژگی‌های قطر برابر سینه (در ارتفاع ۱/۳ متر) با نوار

درخت، تاج متقارن سالم و در مصارف روکشی کاربرد دارد.

درجه کیفی متوسط

تنه درخت کمی خمیده، تعداد کمی گره، تاج نیمه متقارن مغلوب درختان دیگر نشده است. در مصارف تخته بری، پالت سازی و سایر صنایع کوچک کاربرد دارد.

درجه کیفی ضعیف

تنه کج و معوج، مغلوب انحراف از محور طولی، انحراف از محور دایره، پیچیدگی الیاف، تاج شکسته یا نامتقارن، انحنای درخت زیاد و در مصارف جعبه سازی و تخته خرده چوب کاربرد دارد. داده‌های حاصل از اندازه‌گیریها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS، Excel و SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها و با استفاده از روش کلموگروف و اسمیرنوف، اقدام به تجزیه واریانس و آزمون دانکن داده‌های مربوط به رویش حجمی در هکتار، قطر برابر سینه، ارتفاع و سطح مقطع برابر سینه سه کلن صنوبر سازگار با تولید بالا در ۴ منطقه مهم جنگل‌کاری شده سنواتی شرکت شفارود در غرب گیلان بشرح تفکیک نتایج هر یک از مشخصه‌ها اندازه‌گیری گردیده است.

قطرسنج با دقت میلی‌متر و ارتفاع درختان با دستگاه بلندیاب (Vertex III) تا دقت دسی‌متر اندازه‌گیری شد. با توجه به توزیع درختان در طبقات قطری مختلف، ارتفاع کل درختان با دستگاه بلندیاب (Vertex III) تا دقت دسی‌متر اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه $Y = ax^2 + bx + c$ و همچنین همبستگی بین مؤلفه‌های قطر و ارتفاع بدست آمد.

اندازه‌گیری حجم

حجم با پوست کلیه درختان و با استفاده از رابطه d^2 $V = \frac{\pi}{4} \times h \times f$ برآورد شد و حجم بروش ساده، بدون استفاده از جدول حجم (h = ارتفاع هر درخت، V = حجم سرپا هر درخت به مترمکعب، f = ضریب شکل برای صنوبر ۰/۵ در نظر گرفته شد (Namiranian, 2006)؛ $\frac{\pi}{4}$ = عدد ثابت و d^2 = قطر درخت در ارتفاع برابر سینه به سانتی‌متر در پلاتها اندازه‌گیری و حجم‌یابی شدند.

تعیین درجه کیفی درختان

به‌منظور تعیین درجه کیفی درختان در رویشگاه‌ها و کلن‌های مختلف و تشخیص کیفیت چوب با توجه به مشخصات ظاهری، درختان به سه درجه خوب، متوسط و ضعیف بشرح زیر تقسیم‌بندی شد.

درجه کیفی خوب

تنه راست، استوانه‌ای، بدون انحنای، بدون گره، بدون پیچیدگی الیاف، به اندازه تقریباً دو سوم ارتفاع کل

جدول ۲- مشخصه‌های آماری مربوط به میانگین قطر در مناطق و در کلنهای مختلف صنوبر

کشیدهی Kurtosis	چولگی Skewensis	انحراف معیار	واریانس	میانگین	منطقه و کلن
-۰/۲۱	-۰/۲	۵/۳۰	۲۸/۱۲	۲۹/۹۹	طولارود ۲۱۴
-۰/۵۷	۰/۴۶	۳/۸۷	۱۵/۰۳	۳۱/۴۸	طولارود ۷۹/۵۱
-۰/۶۸	۰/۸۸	۵/۰۰	۲۵/۰۴	۲۵/۸۲	طولارود ۶۹/۵۵
-۰/۹۹	۰/۸۰	۵/۴۱	۲۹/۳۷	۲۳/۱۳	گیسوم ۲۱۴
۰/۶۱	۱/۰۰	۱۰/۰۱	۱۰۰/۲۷	۳۱/۲۷	گیسوم ۷۹/۵۱
-۰/۹۱	۰/۸۱	۷/۱۴	۵۱/۰۳	۲۴/۳۵	گیسوم ۶۹/۵۵
۰/۹۵	۰/۹۰	۵/۴۹	۳۰/۲۱	۳۰/۰۳	هفت دغان ۲۱۴
-۰/۳۱	-۰/۱۶	۵/۰۸	۲۵/۸۴	۲۵/۹۸	هفت دغان ۷۹/۵۱
۰/۴۰	۰/۴۶	۵/۳۵	۲۸/۶۳	۲۹/۱۲	هفت دغان ۶۹/۵۵
-۰/۰۷	۰/۷۱	۵/۶۰	۳۱/۳۶	۲۲/۳۳	شاندرمن ۲۱۴
-۰/۸۹	۰/۲۹	۱۰/۵۲	۱۱۰/۶۷	۳۱/۵۶	شاندرمن ۷۹/۵۱
-۰/۶۲	۰/۲۶	۵/۰۸	۲۵/۸۷	۲۰/۸۶	شاندرمن ۶۹/۵۵

مقایسه میانگین‌های بین مناطق و کلنهای مختلف را در سه گروه از هم متمایز نموده است. به ترتیب منطقه هفت دغان با کلن ۷۹/۵۱، طولارود با کلن ۲۱۴ و گیسوم و شاندرمن با کلن ۶۹/۵۵ در گروه اول و دوم قرار گرفته است؛ که در جدولهای ۵ و ۶ و شکل ۱ ارائه شده است.

مقایسه میانگین رویش حجمی کلنهای مختلف در مناطق مختلف

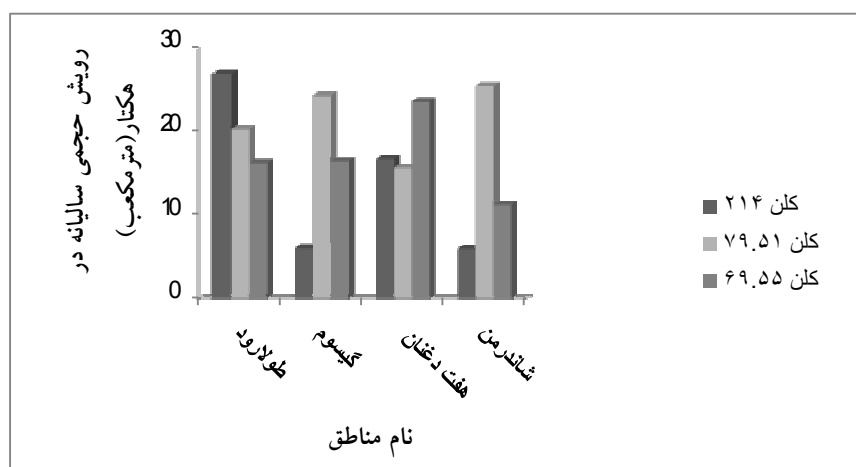
نتایج تجزیه و تحلیل آماری برای ۴ منطقه و سه کلن صنوبر نشان داده که اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد بین رویش حجمی در هکتار، بین مناطق و کلنهای مختلف وجود دارد (جدول‌های ۳ و ۴). همچنین آزمون

جدول ۳- تجزیه واریانس ویژگی‌های رویشی در مناطق جنگلکاری شده با سه کلن صنوبر

تیمار	منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال معنی‌داری
رویش حجمی درختان در مناطق جنگلکاری شده	۳	۲/۲۱۷	۰/۷۳۹	۲۵/۰۳	** < ۰/۰۰۰۱	
میانگین قطر درختان در مناطق جنگلکاری شده	۳	۳۵۲۸/۹	۱۱۷۶/۳	۲۱/۱۶	** < ۰/۰۰۰۱	
میانگین ارتفاع درختان در مناطق جنگلکاری شده	۳	۱۰۴۱۱/۶	۳۴۷۰/۵۵	۱۰۴/۵۴	** < ۰/۰۰۰۱	

جدول ۴- تجزیه واریانس آزمایش مشخصه‌های مربوط به مشخصات رویشی سه کلن صنوبر

منابع تغییرات تیمار	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال معنی‌داری
رویش حجمی کلنها	۲	۲/۷۲۸	۱/۳۶۴	۵۰/۰۰	** < ۰/۰۰۰۱
متوسط قطر کلنها	۲	۱۹۹۳/۳	۹۹۶/۶	۱۸/۱۰	** < ۰/۰۰۰۱
متوسط ارتفاع کلنها	۲	۲۳۳۰/۲	۱۱۶۵/۱	۲۸/۶۶	** < ۰/۰۰۰۱



شکل ۱- نمودار رویش حجمی سالیانه در هکتار کلن‌ها در مناطق مختلف

گروه از هم متمایز نموده است و مناطق طولارود و هفت دغان در یک گروه و گیسوم و شاندرمن در دو گروه جداگانه قرار گرفته است و نتایج گروه‌بندی کلنها نیز به سه گروه تقسیم‌بندی، که به ترتیب ۷۹/۵۱، ۲۱۴ و ۶۹/۵۵ از نظر میانگین قطر قرار می‌گیرند، که در جدولهای ۵ و ۶ و شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است.

مقایسه میانگین رویش قطری کلنهای مختلف در مناطق مختلف

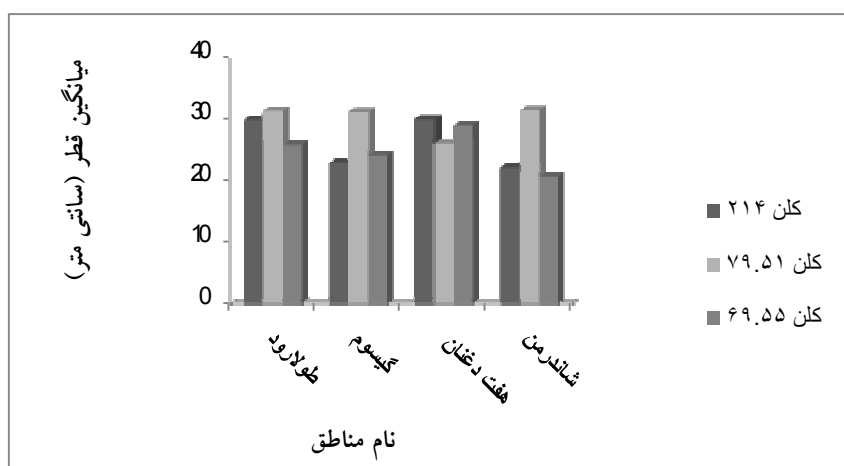
نتایج تجزیه و تحلیل آماری برای ۴ منطقه و سه کلن صنوبر نشان داده که اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد بین رویش قطری در هکتار، بین مناطق و کلنهای مختلف وجود دارد (جدولهای ۳ و ۴). همچنین آزمون مقایسه میانگین‌های بین مناطق و کلنهای مختلف را در سه

جدول ۵- نتایج آزمون دانکن مربوط به مشخصه‌های رویشی مناطق جنگل کاری شده با سه کلن مختلف صنوبر

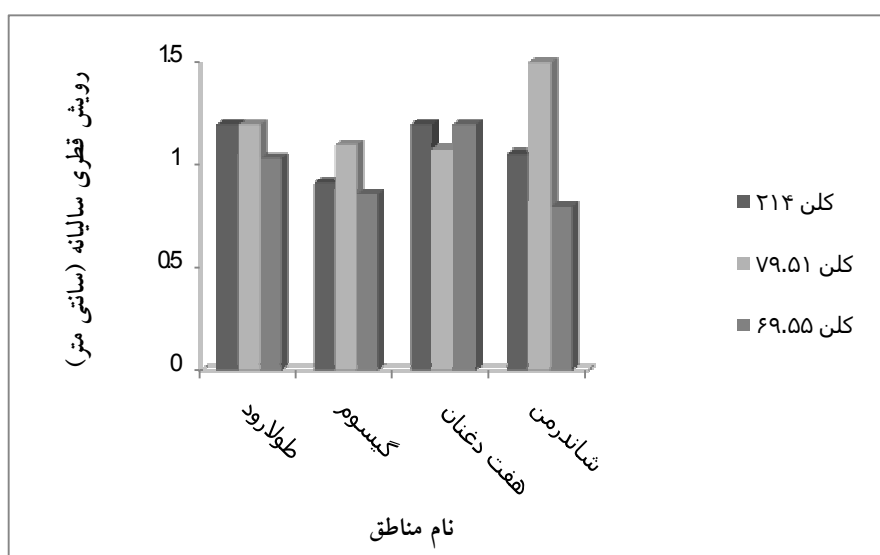
گروه بندی	میانگین	تعداد	نام منطقه	مشخصه‌های رویشی
A	۰/۳۱۹	۲۰۴	هفت دغان	رویش حجمی درختان
B	۰/۲۴۱	۲۶۱	طولارود	
C	۰/۱۹۵	۲۳۹	گیسوم	
C	۰/۱۹۴	۲۱۵	شاندرمن	
A	۲۹/۱	۲۰۴	هفت دغان	قطر
A	۲۸/۴	۲۶۱	طولارود	
B	۲۶/۳	۲۳۹	گیسوم	
C	۲۴/۱	۲۱۵	شاندرمن	
A	۳۰/۴	۲۰۴	هفت دغان	ارتفاع
B	۲۶/۷	۲۶۱	طولارود	
C	۲۲/۴	۲۳۹	گیسوم	
C	۲۱/۹	۲۱۵	شاندرمن	

جدول ۶- نتایج آزمون دانکن مربوط به مشخصات رویشی کلنهای مختلف صنوبر

گروه بندی	میانگین	تعداد	شماره کلن	مشخصه‌های رویشی
A	۰/۳۱۷	۲۷۵	۷۹/۵۱	رویش حجمی کلنها
B	۰/۲۱۲	۳۳۹	۲۱۴	
C	۰/۰۸۸	۳۰۵	۶۹/۵۵	
A	۲۸/۸	۲۷۵	۷۹/۵۱	متوسط قطر کلنها
B	۲۷/۴	۳۳۹	۲۱۴	
C	۲۵/۲	۳۰۵	۶۹/۵۵	
A	۲۷/۵	۲۷۵	۷۹/۵۱	متوسط ارتفاع کلنها
B	۲۵/۲	۳۳۹	۲۱۴	
C	۲۳/۶	۳۰۵	۶۹/۵۵	



شکل ۲- نمودار میانگین قطر درختان صنوبر در کلنها در مناطق مختلف



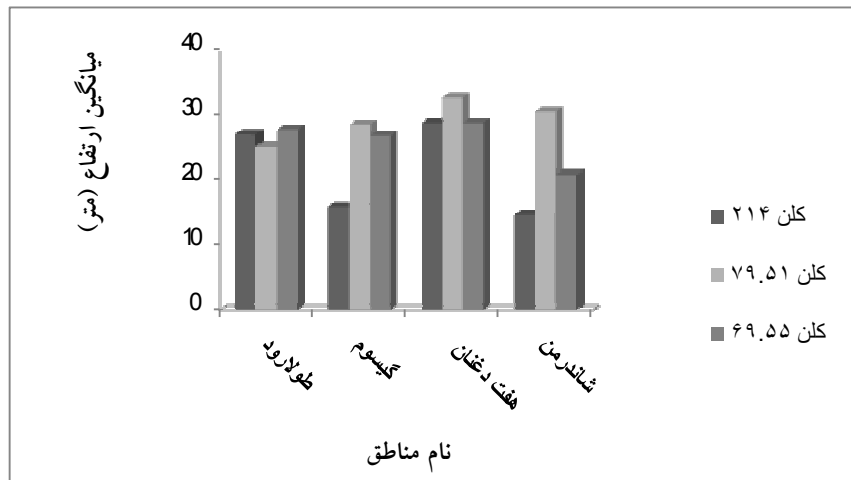
شکل ۳- نمودار رویش قطری سالیانه در کلنها در مناطق مختلف

مقایسه میانگین‌های بین مناطق و کلنهای مختلف را در سه گروه از هم متمایز نموده است و منطقه هفت دغغان و طولارود در دو گروه جداگانه و مناطق گیسوم و شاندرمن در گروه سوم قرار گرفته است و نتایج گروه‌بندی کلنها نیز به سه گروه جداگانه تقسیم شده و از نظر ارتفاع کلنهای ۷۹/۵۱، ۶۹/۵۵ و ۲۱۴ به ترتیب گروه اول، دوم و سوم

مقایسه میانگین رویش ارتفاعی کلنهای مختلف در مناطق مختلف

نتایج تجزیه و تحلیل آماری برای ۴ منطقه و سه کلن صنوبر نشان داده که اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد بین رویش ارتفاعی در هکتار، بین مناطق و کلنهای مختلف وجود دارد (جدولهای ۳ و ۴). همچنین آزمون

قرار می‌گیرند؛ که در جدولهای ۵ و ۶ و شکل ۴ ارائه شده است.

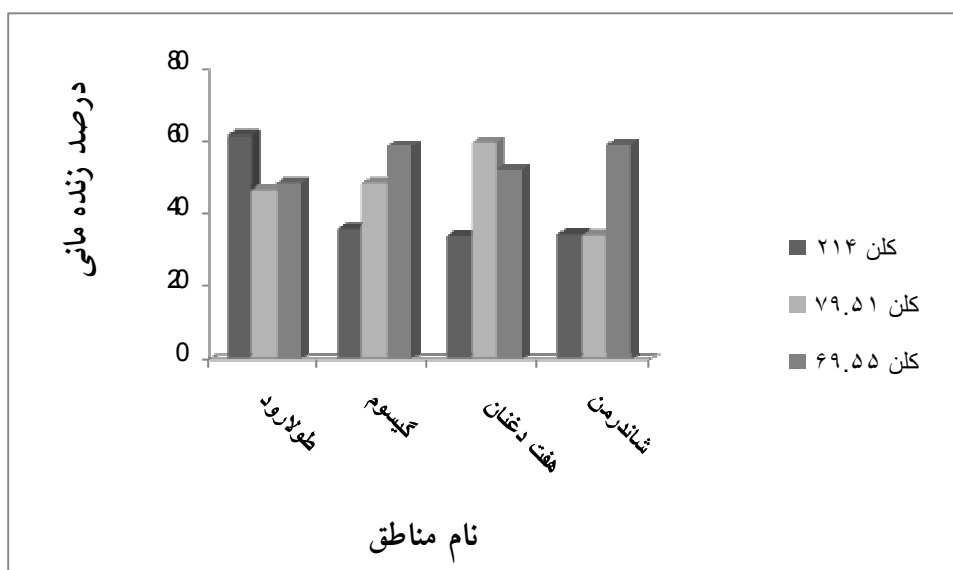


شکل ۴- نمودار میانگین ارتفاع درختان صنوبر در کلنها در مناطق مختلف

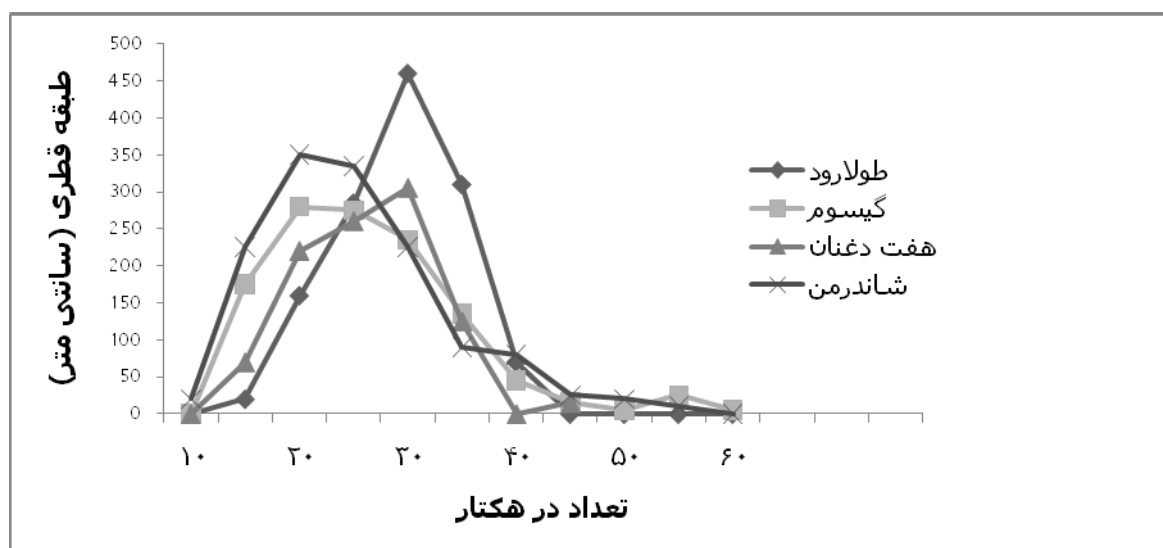
طبقات قطری برای کلنها و مناطق مختلف در شکل‌های ۶ و ۷ ارائه شده است و دامنه تغییرات چولگی (Skewensis) از $0/16-$ تا $1+$ برای کلنها در مناطق مختلف چوله به راست بوده، ضریب چولگی مثبت توده‌های جنگل‌کاری شده صنوبر بدلیل عدم بهره‌برداری بموقع در حال مسن شدن و حذف همدیگر بوده، و از کشیدگی (Kurtosis) دامنه تغییرات بین $0/95$ تا $0/99-$ نسبت به توزیع نرمال از پراکندگی بیشتری برخوردارند؛ یعنی منحنی میانگین قطر درختان در کلنها و مناطق مختلف دارای ضریب کشیدگی منفی می‌باشد و نشان‌دهنده اختلاف رویش قطری کلنها در شرایط رویشگاهی متفاوت می‌باشد. زیرنویس شکل ۵ به زیر شکل منتقل شود.

مقایسه میانگین قطر و درصد زنده‌مانی کلنها در مناطق مختلف

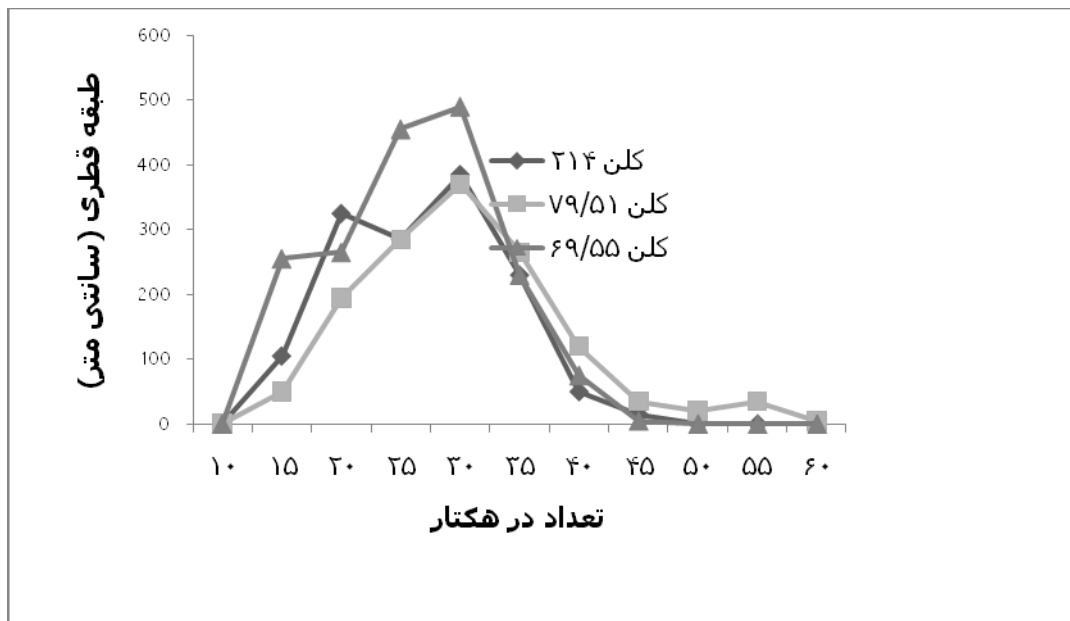
تعداد در هکتار و درصد زنده‌مانی نهالهای کاشته شده در عرصه‌های جنگل‌کاری با توجه به فواصل کاشت مناسب برای تولید و با درجه کیفی بالا مهمترین عامل جهت گزینش و معرفی گونه در شرایط رویشگاه می‌باشد. خلاصه نتایج در جدول ۲ ارائه گردیده که بیشتر تعداد در هکتار مربوط به کلن ۲۱۴ در منطقه طولارود و کمترین نیز مربوط به همین کلن در منطقه هفت دغیان می‌باشد. و از نظر درصد زنده‌مانی نیز بیشترین و کمترین درصد مربوط به کلن ۲۱۴ در مناطق مورد اشاره می‌باشد (شکل ۵). نتایج میانگین قطر و پراکنش تعداد در هکتار در



شکل ۵- نمودار پراکنش درصد زنده مانی کلنهای صنوبر در مناطق مختلف



شکل ۶- نمودار توزیع تعداد درختان در طبقات قطری در هکتار در کل مناطق جنگل کاری شده

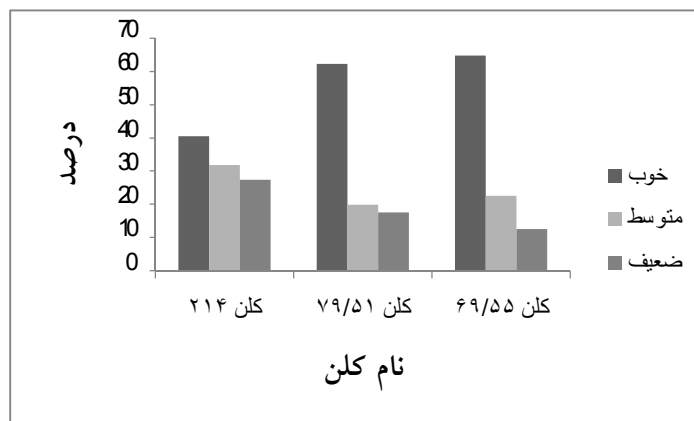


شکل ۷- نمودار توزیع تعداد درختان در طبقات قطری و در هکتار برای سه کلن موفق در مناطق

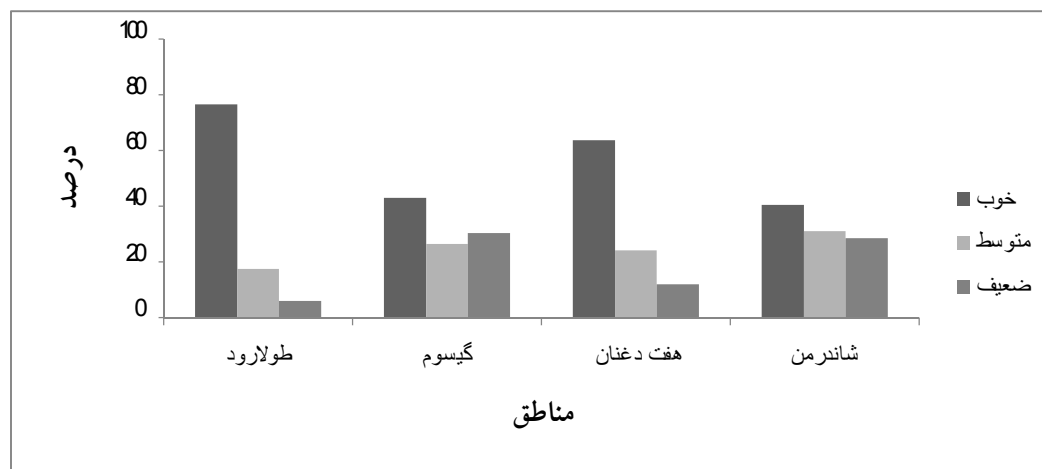
بررسی مشخصه‌های کیفی درختان

بررسی وضعیت کیفی درختان در سه طبقه کیفی (خوب، متوسط و ضعیف) در بین هر یک از تیمارهای مورد بررسی با استفاده از آزمون کای اسکوئر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ نشان داد. از آنجایی که مقدار χ^2 محاسبه شده برابر با ۷۹/۵۷ می‌باشد. بنابراین فرض صفر با احتمال ۹۵ درصد رد می‌شود و این بدین معناست که در عرصه‌ها و کلن‌های مختلف مورد بررسی میانگین

درصد کیفی درختان (خوب، متوسط و ضعیف) تأثیر معنی‌داری داشته است. مقایسه عرصه‌های مختلف به لحاظ کیفی و با سطح ۹۵ درصد نشان داد درختان با کیفیت خوب بغیر از کلن ۲۱۴ *P.eura* بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۸ و ۹) و (جدول ۷) و کلن *P.d* 79/51 به نسبت از درصد بالاتری برخوردار است.



شکل ۸ - نمودار وضعیت کیفی درختان صنوبر در کلن‌های مختلف



شکل ۹- نمودار وضعیت کیفی درختان صنوبر در مناطق مختلف

جدول ۷- برخی از مشخصات کیفی درختان صنوبر در مناطق و در کلن‌های مختلف

منطقه	کلن	خوب	متوسط	ضعیف
طولارود	۲۱۴	۷۵/۷	۱۳/۶	۱۰/۶
	۷۹/۵۱	۸۵/۹	۱۴/۱	۰
	۶۹/۵۵	۶۷/۹	۲۴/۷	۷/۴
گیسوم	۲۱۴	۶/۶	۴۳/۳	۵۰
	۷۹/۵۱	۵۹/۳	۱۹/۷	۲۱
	۶۹/۵۵	۶۳/۳	۱۶/۳	۲۰/۴
هفت دغان	۲۱۴	۵۲/۶	۴۰/۳	۷
	۷۹/۵۱	۴۶/۶	۲۶/۶	۲۶/۶
	۶۹/۵۵	۹۱/۹	۵/۷	۲/۳
شاندرمن	۲۱۴	۲۷/۱	۳۰/۵	۴۲/۳
	۷۹/۵۱	۵۷/۹	۱۹/۳	۲۲/۸
	۶۹/۵۵	۳۶/۴	۴۳/۴	۲۰/۲

بحث

کمی و کیفی سهمیه برداشت چوب از جنگلهای طبیعی کوهستانی و تحقق اهداف برنامه‌ریزی جامعی در سطح ۱۰۱۷۵/۴ هکتار تحت عنوان طرح پرورش زراعت چوب و با توان تولیدی اراضی بین ۱۸ تا ۲۰ مترمکعب در هکتار

بررسی روند رشد کلنهای مختلف صنوبر در جنگل‌کاریهای سنواری در مناطق جلگه‌ای غرب استان گیلان که توسط شرکت شفارود به منظور کاهش شدید

شاندرمن با بافت خاک رس خالص شرایط مناسبی برای صنوبرها نمی‌باشد و از رویش قطری و ارتفاعی مناسبی برخوردار نمی‌باشند. در رویش حجمی کلن‌ها نیز کلن *P.aura* 79/51 در منطقه طولارود در خاک با بافت لیمونی شنی، و کلن *P.d* 79/51 در منطقه شاندرمن در خاک با بافت لیمونی شنی، و کلن *P.d* 79/51 در منطقه گیسوم با بافت خاک لیمونی شنی و کلن *P.d* 69/55 در منطقه گیسوم با بافت خاک لومی به ترتیب ۲۶، ۲۵/۴، ۲۴/۲ و ۲۳/۵ مترمکعب در سال و در هکتار تولید دارند. و کمترین رویش حجمی در هکتار و در سال مربوط به کلن *P.aura* 214 در منطقه شاندرمن و گیسوم به ترتیب ۵/۹ و ۶ مترمکعب با بافت خاک رسی و رسی سنگین می‌باشد. بنابراین بافت خاک متوسط مانند لیمونی شنی و یا لیمونی و با زهکشی مناسب و با ظرفیت نگهداری آب بهتر و عمیق بهترین محیط رشد برای زراعت چوب با صنوبرها می‌باشد. همچنین در بررسی ویژگیهای فنولوژیکی و خصوصیات رویشی ۷ کلن صنوبر گونه *Populus deltoides* در شرایط اقلیمی آستانه‌اشرفیه گیلان رویش حجمی کلن‌ها نیز *P.d* 73.51 با میانگین ۲۳/۰۷ مترمکعب در هکتار و در سال بیشترین کلن *P.d* 72.51 با میانگین ۱۳/۰۲ مترمکعب در هکتار و در سال کمترین رویش حجمی را در خاک اراضی ایستگاه تحقیقات صنوبر صفرابسته با رسوبات آبرفتی ریز بافت به خود اختصاص داده‌اند (Lashkar Bolouki et al., 2010). می‌توان نتیجه گرفت که عامل خاک (متناسب نیاز صنوبر)، داشت و زمان برداشت متناسب با پتانسیل رویشگاه به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی موفقیت در جنگل‌کاریهای گونه‌های تند رشد بخصوص صنوبر است. بنابر آمار سالانه حدود دو میلیون مترمکعب چوب صنوبر در کشور تولید می‌شود. و این گونه درختی بدلیل سازگاری، و رشد سریع برای رفع نیاز چوب کشور مناسب است. بنابراین برای رفع نیاز چوب کشور با گسترش صنوبرکاری متناسب با نیاز رویشگاهی کلن‌های

را در سال نشان می‌دهد. به علت عدم برداشت به موقع و در سن مناسب بهره‌برداری با توجه به نوع کلن و نوع انتخاب محل نگهداری (شرایط ویژه خاک) تحقق اهداف پیش‌بینی شده در کتابچه طرح پرورش جنگل‌کاریهای جلگه‌ای با تضمین جنگلهای جلگه‌ای دائمی با میزان درصد زنده‌مانی بین ۶۱/۸ تا ۳۴ درصد، این مطالعه (شکل ۵) عملی نخواهد شد. بنابراین درصد زنده‌مانی در مناطق مورد مطالعه با توجه به سازگار بودن ارقام مختلف صنوبر در گیلان و در منطقه درصد قابل قبولی نمی‌تواند باشد، و موجب هدررفت سرمایه، افت توان تولید جنگل بدلیل عدم حفاظت صحیح در جنگل‌کاریها، عدم بهره‌برداری بموقع که در اثر رقابت درختان همدیگر را حذف، و یا از کیفیت چوب آنها کاسته شده، و اهداف طرح پرورشی مناطق جلگه‌ای تحت مدیریت شرکت سفارود با تولید چوب بالا و نجات جنگلهای کوهستانی را تأمین نمی‌کند. از نظر قطر کلن *P.d* 79.51 در ۴ منطقه از میانگین قطر و رویش قطری سالیانه بیشتری در مقایسه با دو کلن *P.aura* 214 و *P.d* 69.55 از خود نشان داده است. در بررسی ویژگیهای فنولوژیکی و خصوصیات رویشی ۷ کلن صنوبر گونه *Populus deltoides* در شرایط اقلیمی آستانه‌اشرفیه گیلان کلن *P.d* 73/51 با میانگین ۴۰/۷ سانتی‌متر بیشترین و کلن *P.d* 72/51 با میانگین ۲۶/۴ سانتی‌متر کمترین قطر را داشته‌اند (Lashkar Bolouki et al., 2010).

از طرفی در مناطقی که ملاحظات شرایط مناسب خاک لحاظ نگردیده، و بیشتر صنوبرکاریها در خاکهای هیدرومورف با درصد رس بالا بخصوص در منطقه شاندرمن برای کلن‌های *P.aura* 214 و *P.d* 69/55 کاشته شده‌اند از روند رویش قطری مناسبی برخوردار نمی‌باشند. بنابراین *P.aura* 214 در شرایط خاک لیمونی شنی در منطقه طولارود با ارتفاع مناسب (۲۷/۲ متر) رسیده است. همواره بین دو مؤلفه قطر و ارتفاع همبستگی لازم وجود دارد. ۱۴/۸ متر ارتفاع در منطقه

نامناسب جنگلکاری شده با بافت خاک رسی و رسی سنگین بر کیفیت محصول نیز بی‌تأثیر نمی‌باشد. کلن‌های بررسی شده در این مطالعه که سطح وسیعی با آنها در مناطق جلگه‌ای غرب گیلان جنگلکاری شده است، در باغ‌های شخصی افراد نیز بدلیل عملکرد بالا و با توجه اقتصادی مناسب زراعت چوب می‌گردد. البته قبلاً نیز آزمایش‌سازی آنها در نقاط مختلف مورد بررسی قرار گرفته و عملکرد خوب خود را در خاکهای مناسب نشان داده‌اند. بنابراین با جمع‌بندی متغیرهای مورد بررسی در اراضی که کلن‌ها از عملکرد بالایی برخوردارند، نوید توسعه جنگل‌کاری در جنبه‌های مختلف از نظر کمی و کیفی رو به رشد را می‌دهد؛ و ضرورت مدیریت در امر جنگل‌کاریهای جلگه‌ای با انتخاب کلن مناسب و در شرایط خاک مناسب آن کلن قابل توصیه است.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (قطب علمی مدیریت کاربردی گونه‌های چوبی تند رشد) اجرا شده است. بدین‌وسیله از همکاری بی‌شائبه مدیریت محترم قطب علمی گونه‌های چوبی تند رشد (جناب آقای دکتر کامبیز پورطهماسی) و همچنین از سرکار خانم فروزان همتی بدلیل تقبل زحمت تایپ و ویرایش مطالب این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

References

- Assareh, M., 2008. Message of Head of the Congress. In: Proceedings of the Second National Congress on Poplar and Potential Use in Poplar Plantation, 5-7 May 2008, Tehran, Research Institute of Forests and Rangelands, 1: 13-14. (In Persian).
- Dickmann, D.I. and Stuart, K.W., 1983. The culture of poplars in Eastern North America. Department of Forestry, Michigan State University, East Lansing, Michigan, 168 p.
- Fung, S., Ue, J. and Taug, L., 2007. Biomass production and carbon sequestration potential in

مناسب و سازگار در اراضی جلگه‌ای غرب گیلان برای سطحی معادل ۱۰۷۵/۴ هکتار تحت مدیریت شرکت سهامی جنگل شفارود با انتخاب کلن‌هایی در شرایط خاک متناسب آن کلن، با کاشت صحیح و فنی، درصد زنده‌مانی می‌تواند بالای ۹۰ درصد باشد. از طرفی میزان تولید می‌تواند تا ۴۰ مترمکعب در هکتار با سن بهره‌برداری کوتاه‌مدت برسد. در تحقیق حاضر مشاهده می‌گردد در بسیاری از مناطق سن توده از ۲۷ سال نیز بیشتر می‌گردد و هزینه فرصت زمین و بکارگیری حداکثر بازدهی زمین و فرصتهای از دست رفته و پیش‌رو لحاظ نگردیده است. بنابر فرض اگر ۵۰ درصد اراضی جلگه‌ای شرایط ایده‌آل کاشت صنوبر باشند با میانگین تولید ۴۰ مترمکعب در هکتار، تولید چوب صنوبر در اراضی جلگه‌ای مورد مطالعه بیش از ۲۰۰/۰۰۰ مترمکعب در سال خواهد بود. این رقم ضمن تأمین نیاز چوبی بخش مهمی از صنایع مرتبط و ایجاد اشتغال، از فشار وارده به جنگلهای کوهستانی که شریان اصلی حیات کشور هستند می‌کاهد. به‌طوری‌که در نظام مدیریتی جدید شرکت شفارود یکی از نهالستانهای مهم (نهالستان شاندرمن) را به افراد حقیقی اجاره داده است و عملاً چرخه تولید نهال صنوبر تعطیل، و جنگل‌کاری نیز توسط پیمانکارهای محلی انجام می‌گیرد، و در دهه‌های آینده موجودی فعلی را نیز شاهد نخواهیم بود.

نتایج بررسی مشخصه‌های کیفی درختان در سه طبقه کیفی (خوب، متوسط و ضعیف) اختلاف معنی‌داری را از خود نشان داده است. به‌طوری‌که در مناطق طولارود، هفت دغنان، گیسوم و شاندرمن درصد درختان با مشخصه‌های کیفی خوب برای کلن‌های *P.d P.d 79.51* ، *P.d 69.55* ، *P.d 69.55* و *P.d 79.51* به‌ترتیب ۸۵/۹، ۹۱/۹، ۶۳/۳ و ۵۷/۹ درصد می‌باشد. در مناطق گیسوم و شاندرمن درصد مشخصه کیفی ضعیف برای کلن 214 *P.eura* به‌ترتیب ۵۰ و ۴۲/۳ درصد می‌باشد که شرایط

- Riahifar, N., Falah, A., Mohammadi Samani and Gorgi Bahri, U., 2008. Investigation of growth of *Populus deltoides* plantation under different spacing in northern Iran (Mazandaran). In: Proceedings of the Second National Congress on Poplar and Potential Use in Poplar Plantation, 5-7 May 2008, Tehran, Research Institute of Forests and Rangelands, 1: 88-99.
- Schreiner, E.J., 1959. Production of poplar timber in Europe and its significance and application in the U.S. Forest service Agriculture Handbook, No. 150, 124 p.
- Swamy, S.L., Mishr, A. and puri, S., 2006. Comparison of growth, biomass and nutrient distribution in five promising clones of *populus deltoides* under an agri silviculture system. Bioresource Technology, 79: 57-68.
- Tabari, M. and Kiadaliri, SH., 2008. Is poplar cultivation successful in north Iran. Proceeding of the second national congress on Poplar and potential use in Poplar plantation, 5-7. May 2008, Tehran, 2: 426-436.
- Woods, R.F. and Hanover, J.W., 1972. Growth of imperial Carolina poplar over a range of soil types in lower Michigan. Tree Planters Notes, 33(2): 8-13.
- poplar plantation with different management patterns. Journal of Invironmental Management, 85(3): 672-679.
- Kiadaliry, SH., Tabari, M., Sarmadian, F. and Ziai Ziabary, F., 2004. Effect of soil type on some quantitative and qualitative characteristics of *Populus X. euramericana* (Dode) Gunier. Pajouhesh & Sazandegi, 62: 45-50.
- Lashkar Bolouki, E., Modir-Rahmati, A., Kahneh, E. and Mousavi koopar, S.A., 2010. Phenology and growth characteristics of seven clones of *Populus deltoides* in Astaneh Ashrafie, Guilan, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(4): 527-538.
- Mokhtari, J. and Modir-Rahmati, A., 2006. Determination of suitable Poplar clones in short rotation system in Chamestam Iranian journal of forest and Poplar research vol. 14 No 2. 135 - 147 p.
- Namiranian, M., 2006. Forest measurement and tree biometry. Tehran Univercity Publisher, 574 p (In Persian).
- Mousavi Koopar, S.A., Modir-Rahmati, A.R., Lashkar-Bolouki, E and Kahneh, E., 2011. Adaptation of Poplar clones in Safrabasteh, Guilan province Iranian journal of forest and Poplar research vol. 19 No. 2, 326 - 339 p.

Growth comparison of different poplar clones, planted on lowlands of west Guilan

B. Khanjani Shiraz^{1*}, A. Hemati², K. Pour Tahmasy³ and H. Sardabi⁴

1*- Corresponding Author, Senior Research Expert, Pilambara Experimental Station, Agricultural and Natural Resources Research Center of Guilan Province, Paresar, I. R. Iran. Email: b-Khshiraz@yahoo.com

2- Research Expert, Pilambara Experimental Station, Agricultural and Natural Resources Research Center of Guilan Province, Paresar, I. R. Iran.

3- Associate professor, Faculty of Natural Resource, University of Tehran, Karaj, I. R. Iran.

4- Associate professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. Iran.

Received: 26.12.2012

Accepted: 15.05.2013

Abstract

Trials of exotic varieties of Poplar species and their wood production potential at Guilan province (Caspian region) of Iran have been started after 1960s. Some ecological requirements and exceptions might positively or negatively affect the poplar's adaptation process. The trial was conducted under statistical design of Randomized Complete Blocks with three poplar clones (three treatments) including: *P. deltoides* 69.55, *P. euramericana* 214 and *P. deltoides* 9.51 and four poplar plantation sites (four replicates) located at lowlands of west Guilan province, including: Tolaroud, Shanderman, Gisum and Haft-daghanan. Poplar plantation was made in plots with 2000 m² area (50 x 40 m.) and 3 x 4 m. spacing. The measured and calculated poplar characteristics consisted of: diameter at breast height (dbh), survival, total height and volume. Results showed that there were significant differences between the poplar clones and the poplar sites in respect to growth characteristics ($p < 0.01$). The greatest volume increment at Tolaroud site with sandy loam soil belonged to *P. euramericana* 214, at Shanderman site with clay sandy loam soil belonged to *P. d.* 79.51, at Gisum with sandy soil belonged to *P. d.* 79.51 and at Haft-daghanan site with loamy soil belonged to *P. d.* 69.55 (20.31, 23.5, 24.2, 25.4 and 26.9 m³/ha/year, respectively). Poplar and site classification, based on volume, diameter, height and basal area data showed that the first rank achieved by Haft-daghanan and Tolaroud sites and *P. d.* 79.51 clone, respectively. The best rate of quality achieved by *P. d.* 69.55 clone at Gisum site.

Key words: Total height, dbh, survival, volume, quality, *Populus deltoides*, *P. euramericana*