

## بررسی ویژگی های کمی جنگل کاری های صنوبر استان گیلان

۱- طوبی عابدی (مسئول)، ۲- رؤیا عابدی، ۳- سید مازیار رضوی

۱- استادیار گروه محیط زیست طبیعی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

۲- دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز

۳- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان

Email: t.abedi@acecr.ac.ir

Email: royaabedi@tabrizu.ac.ir

### چکیده

جنگل کاری های سنواری صنوبر در ۴ منطقه حفظ آباد تالش (نمونه از غرب گیلان)، چوبر شفت (نمونه از مرکز گیلان)، چالشم سیاهکل (نمونه از شرق گیلان) و منطقه چاف و چمخاله لنگرود (نمونه از منطقه ساحلی) مورد بررسی قرار گرفتند در این پژوهش قطر برابر سینه و ارتفاع کل درختان در قطعات نمونه جنگل کاری های صنوبر استان گیلان اندازه گیری و حجم مورد محاسبه قرار گرفت. ویژگی های کمی میانگین قطر، میانگین ارتفاع، حجم در هکتار، چولگی و کشیدگی مورد محاسبه و مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد منحنی پراکنش قطری دارای شکل کلی نرمال بوده و مقایسه میانگین قطر، ارتفاع نشان داد حفظ آباد با سایر مناطق دارای اختلاف معنی دار و مقایسه میانگین حجم در جنگلکاری های مورد مطالعه با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند.

کلمات کلیدی: صنوبر، مشخصات کمی، جنگل کاری، گیلان

### ۱. مقدمه

گونه های سریع رشد نقش مهمی در اقتصاد دارند. این گونه ها منابع تجدیدپذیری هستند که در مدت کوتاه به حداکثر سود می رسند. انواع هیبریدهای صنوبر برای تولید چوب سوخت، خمیر کاغذ، صنایع چوب و غیره کاربرد دارند. مواد اولیه حاصل از گونه های سریع رشد با دوره بهره برداری کوتاه در مقایسه با چوب های جنگلی سنتی مزایای مختلفی برای تولیدکنندگان این نوع محصولات دارد. فرآیند تولید آن آسان و کارآمد بوده و می تواند حجم کافی از مواد اولیه را برای نیازهای یک کارخانه یا کارگاه فراهم کند. در تمام طول سال قابل برداشت و هزینه های برداشت نیز به طور کلی کمتر از جنگل های طبیعی است. ضمناً خدمات متنوع اکوسیستمی ارائه می دهند (مزایای زیست محیطی). جنگل کاری و توسعه آن در کشور تنها راه اصولی برای تولید چوب مورد نیاز و حفظ جنگل های ارزشمند کشور به شمار می آید. در حال حاضر کاشت صنوبر در نقاط مختلف ایران به دلیل افزایش سطح جنگل کاری و جلوگیری از روند تخریب جنگل های موجود، ایجاد درآمد، اشتغال و توسعه فضای سبز مورد توجه خاصی قرار گرفته است [۱].

جدول حجم دو عامله برای *P. alba* و *P. nigra* در حوضه زنجانرود با استفاده از روش آنالیز تنه تهیه شده است [۲]. از بین معادلات به دست آمده بهترین معادله با ضریب همبستگی بالا برای گونه‌های مورد نظر انتخاب شدند. اثر آمیختگی در جنگل کاری‌های ۲۰ ساله خالص و آمیخته با گونه‌های صنوبر دلتوئیدس و توسکای بیلاقی بر مشخصه‌های کمی توده و خواص خاک منطقه چمستان مازندران بررسی شد [۳]. نقایص فنی در صنوبر کاری‌های مازندان مورد مطالعه قرار گرفته است [۴]. با استفاده از روش تجزیه علیت، روابط علت و معلولی بین متغیرهای مستقل و رویش حجمی مشخص شده و اثرهای مستقیم و غیر مستقیم هر یک از مؤلفه‌ها بر رویش تعیین شد.

بررسی و تحلیل کمی و وضعیت صنوبر کاری چهار استان آذربایجان شرقی، کرمانشاه، زنجان و اردبیل از سال ۱۳۹۸- انجام شد [۵]. نتایج نشان داد میانگین حجم برداشت سالیانه در چهار استان ۴۳۱۵۶ مترمکعب و سطح صنوبر کاری کاری در طی این سالها ۸ درصد کاهش یافته است. بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی درختان صنوبر در استان کردستان نشان داد اغلب صنوبر کاری‌های کردستان به صورت کشت مکمل (نه زراعت اصلی) با کاشت و داشت سنتی، عملکرد چوب کم و رقابت ناپذیر با زراعت‌های مرسوم است [۶]. معادلات حجم جنگل کاری صنوبر (*P. deltooides*) برای پیش بینی و برآورد ارزش تجاری در سیستم آگروفارستری در Allahabad هند توسعه داده شد [۷]. داده‌ها شامل قطر برابر سینه، ارتفاع و قطر در ارتفاع تجاری بودند. حجم قابل خرید و فروش (تجاری) با استفاده از فرمول نیوتن محاسبه شد. هشت مدل خطی و غیرخطی (لگاریتمی) (ضریب تعیین  $R^2$ ) مدل‌ها از ۰/۷۷ تا ۰/۹۹) برای برآورد و پیش بینی حجم تجاری درختان به دست آمد. از بین هشت مدل مدل حجم Schumacher-Hall به عنوان بهترین مدل شناخته شد.

هدف تحقیق حاضر، بررسی ویژگی‌های کمی جنگلکاری‌های استان گیلان بود.

## ۲. مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

۴ منطقه جنگل کاری صنوبر در استان گیلان از غرب تا شرق و ساحل برای بررسی انتخاب شدند (شکل ۱) که مشخصات آنها در جدول ۱ نشان داده شده است. این مناطق از جنگلکاری‌های سنواتی در عرصه‌های ملی متعلق به اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان هستند که هیچ گونه عملیات پرورشی یا کوددهی در آنها انجام نشده، بلکه در طی سالیان متمادی برداشت‌های غیرمجاز توسط افراد محلی نیز در این مناطق صورت گرفته است. درختان سرشکسته و باد افتاده در توده‌های مورد بررسی به دلیل عدم اجرای عملیات تنک کردن و برداشت‌های غیرمجاز و لکه‌ای مشاهده می‌شوند. جنگلکاری با صنوبر در این عرصه‌ها به دلیل حفظ اراضی ملی توسط اداره کل منابع طبیعی استان گیلان انجام شده است.

طبق تصمیم‌گیری اداره کل منابع طبیعی استان گیلان منوط به برداشت در ۴ عرصه مورد مطالعه و جنگلکاری مجدد طبق اصول علمی و اجرایی اقدام به بررسی و تهیه راهکارهای علمی- اجرایی در مناطق مورد مطالعه به عنوان نمونه از شرق تا غرب استان گیلان شد. مشخصات این مناطق در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات جنگل کاری های مورد مطالعه

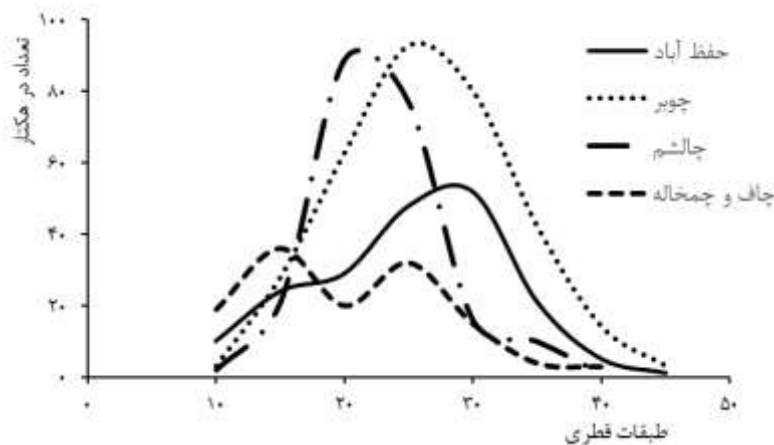
منطقه	قطعه	سال کاشت	ارتفاع از سطح دریا (متر)	فاصله کاشت (مترمربع)	مساحت (هکتار)
تالش	حفظ آباد ۱	۱۳۶۳	۱۳	۵×۳/۵	۸۹
شفت	چوبر ۱	۱۳۶۲	۷۰	۳×۳	۶۶
سیاهکل	چالشم ۷۲۳	۱۳۷۱	۶۰	۵×۳	۴۸
لنگرود	چاف و چمخاله ۱	۱۳۶۸	-۲۰	۵×۵	۳۸/۹

### روش پژوهش

در هر یک از قطعات جنگل کاری صنوبر مورد بررسی به دلیل خالص بودن از لحاظ ترکیب گونه‌ای و همگنی شرایط محیطی اقدام به برداشت یک قطعه نمونه یک هکتاری شد (Arora et al., 2014; Mohammadi et al., 2017). معیار انتخاب قطعات این بود که معرف مناسبی برای نشان دادن شرایط عرصه باشند که با جنگل گردشی تعیین شد. در هر قطعه نمونه قطر برابر سینه تمامی درختان با کالیپر تا دقت سانتی‌متر و ارتفاع کل درخت تا دقت متر اندازه‌گیری شد. در نهایت منحنی پراکنش قطری ترسیم و چولگی و کشیدگی توده‌های مورد بررسی محاسبه و قطر، ارتفاع و حجم با استفاده از آنالیز واریانس مورد مقایسه قرار گرفتند.

### ۳. نتایج

نتایج بررسی مشخصات رویشی، کمی و آنالیز تنه جنگل کاری‌های مورد مطالعه در بخش ارائه شده است. منحنی پراکنش قطری توده‌های مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- منحنی پراکنش قطری جنگل کاری‌های مورد مطالعه

چولگی و کشیدگی نمودار پراکنش قطری در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- ضریب چولگی (Skewness) و کشیدگی (kurtosis) جنگل کاری های مورد مطالعه

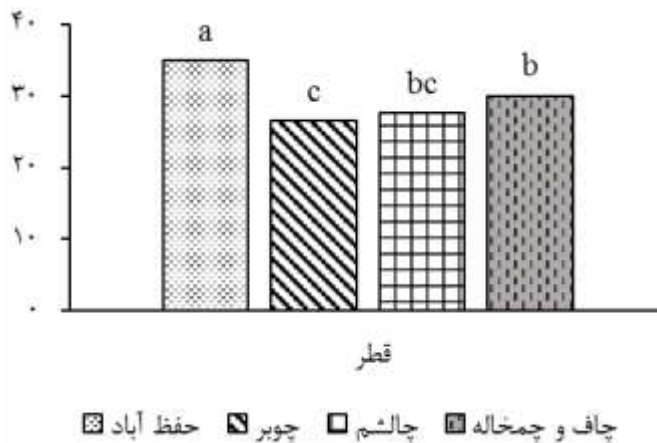
جنگلکاری	چولگی	کشیدگی
حفظ آباد تالش	۰/۴۵۶	-۱/۰۴۵
چوبر شفت	۰/۳۸۴	-۱/۴۸۵
چالشم سیاهکل	۱/۱۰۹	-۰/۷۳۹
چاف و چمخاله لنگرود	۰/۱۴۱	-۱/۱۶۳

مشخصات کمی توده ها در جدول ۳ آمده است.

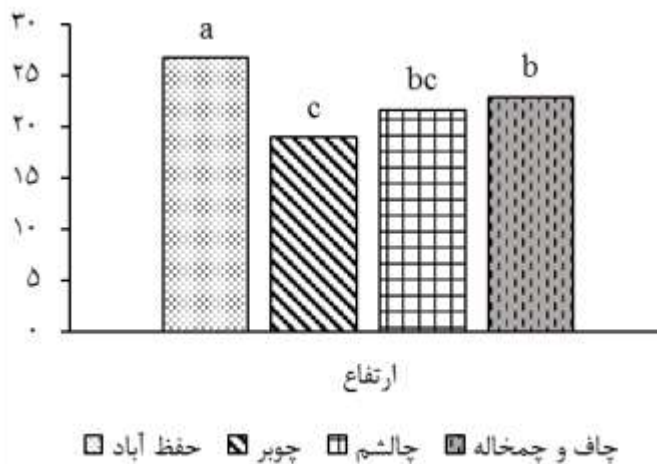
جدول ۳- مشخصات کمی جنگل کاری های مورد بررسی

قطعه	تراکم (تعداد در هکتار)	میانگین قطر برابر سینه (سانتیمتر)	میانگین ارتفاع (متر)	ضریب قد کشیدگی (%)	سطح مقطع برابر سینه (مترمربع در هکتار)	حجم (مترمکعب در هکتار)
حفظ آباد تالش	۱۹۰	۳۵/۰۴±۷/۰۶	۲۶/۷۴±۵/۸۵	۷۶	۱۹/۰۴±۰/۰۴	۲۸۵/۳۳
چوبر شفت	۳۲۶	۲۶/۵۹±۶/۸۵	۱۹/۰۱±۴/۱۱	۷۱	۱۹/۲۹±۰/۰۳	۲۱۲/۲۹
چالشم سیاهکل	۲۱۶	۲۷/۵۹±۴/۶۷	۲۱/۶۸±۱/۹۸	۷۸	۱۳/۲۷±۰/۰۲	۱۵۵/۵۸
چاف و چمخاله لنگرود	۱۲۹	۳۰/۶۸±۷/۵۴	۲۲/۹۳±۴/۶۱	۷۴	۱۰/۱۰±۰/۰۴	۱۳۲/۴۸

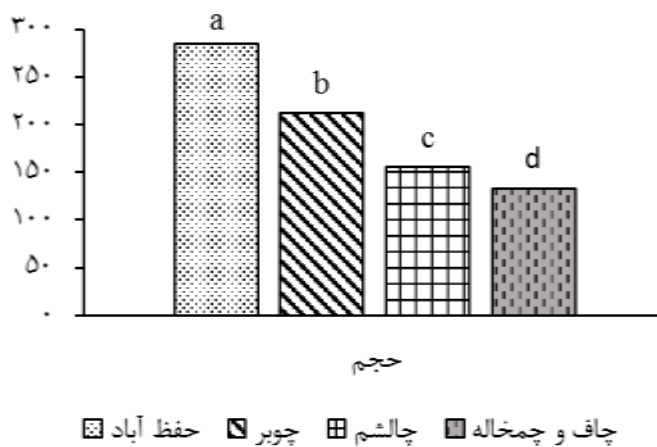
نتایج تحلیل واریانس یک طرفه ویژگی های کمی صنوبر در مناطق مورد مطالعه در شکل های ۲ تا ۴ نشان داده شده است.



شکل ۲- مقایسه میانگین های قطر در جنگلکاری های مورد مطالعه



شکل ۳- مقایسه میانگین های ارتفاع در جنگلکاری های مورد مطالعه



شکل ۴- مقایسه میانگین های حجم در جنگلکاری های مورد مطالعه

#### ۴. بحث

منحنی پراکنش قطری جنگل کاری های مورد مطالعه دارای چولگی به راست که به دلیل عدم بهره برداری به موقع و مسن شدن توده و رقابت پایه ها است (شکل ۱). مقدار چولگی در جنگل کاری های مورد بررسی بین ۰/۱ تا ۱/۱ و میزان کشیدگی بین ۰/۷- تا ۱/۴- بود (جدول ۲). کشیدگی منفی نشان دهنده پایین تر بودن قله نمودار پراکنش قطری از توزیع نرمال و دامنه تعداد طبقات قطری وسیع تر است. بیشترین تعداد پایه ها در هکتار در حفظ آباد متعلق به طبقه قطری ۴۰ سانتی متری (۵۲ پایه در هکتار) و در چوبر و چالشم و چاف و چمخاله متعلق به طبقه قطری ۲۵ سانتی متری (به ترتیب ۸۹، ۳۶ پایه در هکتار) بود (شکل ۱). در چاف و چمخاله تعداد درخت در طبقه قطری ۲۰ سانتی متری به دلیل برداشت های غیرمجاز سال های متمادی، کاهش یافته است. در مناطق مورد مطالعه هیچ گونه عملیات پرورشی و نگهداری توده انجام نشده است در حالی که اجرای به موقع و درست عملیات پرورشی به ویژه با شروع اشکوب بندی در توده ها و شکل گیری ساختار عمودی آنها می تواند در درازمدت پایداری توده ها را تضمین نموده و از اتلاف زمان و هزینه در احیاء یا استقرار جنگل کاری ها بکاهد [۸].

یکی از عوامل پایداری، نسبت بین ارتفاع کل به قطر برابر سینه درخت است که ضریب لاغری یا قدکشیدگی نامیده می‌شود. این نسبت به میزان تراکم (تعداد در هکتار) و رقابت نوری درختان در توده جنگلی بستگی دارد، به طوری که هرچه توده متراکم‌تر و رقابت نوری بیشتر باشد، مقدار این ضریب نیز افزایش یافته و در اصطلاح درختان ترکه‌ای می‌شوند. در ارتفاع ثابت هرچه قطر درخت بیشتر باشد ضریب قدکشیدگی کمتر و در نتیجه پایداری درخت بیشتر خواهد بود. ضریب قدکشیدگی درخت برای گونه‌های مختلف متفاوت است. به طور کلی این ضریب در سنین اولیه درخت و برای گونه‌های سریع‌الرشد بیشتر است ولی با افزایش سن و ابعاد درخت رو به کاهش می‌گذارد. از ضریب قدکشیدگی درخت به عنوان شاخص مقاومت در برابر بادافتادگی، برف و همچنین به عنوان شاخص رقابت استفاده زیادی می‌شود. با توجه به طبقه‌بندی [۹] توده‌های دارای ضریب قدکشیدگی بالای ۱۰۰ درصد خیلی ناپایدار، ۸۰-۱۰۰ درصد ناپایدار، ۴۵-۸۰ درصد پایدار و کمتر از ۴۵ درصد رویش در فضای باز است [۱۰]. جنگل‌کاری‌های مورد بررسی دارای دامنه ضریب قدکشیدگی ۷۱ تا ۷۸ درصد بودند که در جزو طبقه پایدار جای می‌گیرند (جدول ۲). اما با این حال در توده‌های مورد بررسی درختان سرشکسته و باد افتاده وجود داشت که می‌توان دلیل آن را عدم اجرای عملیات تنک کردن و برداشت‌های غیرمجاز و لکه‌ای در این جنگل‌کاری‌ها دانست.

منطقه حفظ آباد تالش با فاصله کاشت  $5 \times 3/5$  متر دارای بیشترین موجودی حجم در هکتار ( $285/33$ ) بوده و قطر، سطح مقطع، ارتفاع و حجم حفظ آباد نیز از سایر جنگل‌کاری‌ها بالاتر است. میانگین قطر برابر سینه در جنگل‌کاری حفظ آباد با سایر جنگل‌کاری‌ها اختلاف معنی دار داشت ( $P < 0/05$ ) (شکل ۲).

میانگین قطر برابر سینه جنگل‌کاری‌های صنوبر استان کردستان ۱۷ سانتی متر و متوسط ارتفاع  $14/2$  متر بود و حجم در هکتار  $308/43$  مترمکعب در هکتار و رویش حجم سالانه  $17/73$  ( $7/3$  تا  $27/5$  مترمکعب در هکتار در سال) بود (یوسفی و کلاگری، ۱۴۰۰). مطابق مطالعات انجام شده قطر جنگل‌کاری‌های غرب گیلان  $21/7$  تا  $32/6$  سانتی متر و ارتفاع این توده‌ها ۱۸ تا  $24/2$  متر به دست آمده اند [۱۱]. در جنگل‌کاری‌های مورد مطالعه در این تحقیق قطر برابر سینه از  $26$  تا  $35$  سانتی متر، ارتفاع از  $19$  تا  $26$  متر، سطح مقطع برابر سینه از  $10$  تا  $19$  مترمربع در هکتار و حجم در هکتار از  $132$  تا  $288$  مترمکعب در هکتار بود که از لحاظ قطر و ارتفاع بیشتر از جنگل‌کاری‌های کردستان بود و با جنگل‌کاری‌های بررسی شده در غرب گیلان نتایج مشابهی نشان داد.

قطر و ارتفاع در چوبر کمتر از بقیه جنگل‌کاری‌ها بود که دلیل آن را می‌توان تعداد بیشتر پایه‌ها در هکتار و تراکم بیشتر به علت فاصله کاشت کمتر و وجود رقابت بیشتر در توده دانست [۱۲]. تنک کردن در این نوع جنگل‌کاری‌های صنوبر ضرورت دارد و سبب افزایش قطر، حجم و پایداری توده می‌شود.

قطر و ارتفاع دو متغیر مستقل مهم در محاسبه حجم و تهیه جدول حجم هستند [۷]. مقایسه میانگین‌های حجم در هکتار در جنگل‌کاری‌های مورد مطالعه نشان داد که حجم در هکتار جنگل‌کاری‌ها اختلاف معنی‌دار داشتند (شکل ۴). صنوبر از نظر رویشگاه پرنیاز است اگرچه درختان این گونه در اغلب مناطق رشد می‌کنند اما بهترین قابلیت رویشی خود را در مطلوب‌ترین رویشگاه‌ها نشان می‌دهند [۱۳].

### تقدیر و تشکر

از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان به عنوان کارفرما بابت حمایت مالی تحقیق حاضر تشکر و قدردانی می‌گردد، چرا که نتایج تحقیق برگرفته از طرح پژوهشی می‌باشد.

### ۵. مراجع

۱. پربر، سمیرا. حسین زاده، امید. حجاریان، مرضیه، ۱۳۹۶، اولویت بندی صنایع چوب و کاغذ استان کردستان با هدف بهسازی زنجیره ارزش چوب صنوبر، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، جلد ۳۲، شماره ۲، صفحه ۱۹۲-۱۸۱.
۲. باقری، رضا. نمیرانیان، منوچهر. زبیری، محمود. مدیررحمتی، علیرضا. ۱۳۸۱. تهیه جدول حجم صنوبرهای بومی منطقه زنجانرود. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۳۶-۱: ۹.
۳. قربانی، مسعود. مختاری، جمشید. ساداتی، احسان. سهرابی، هرمز. ۱۳۹۵. مقایسه خصوصیات توده و خاک جنگل کاری خالص و آمیخته صنوبر و توسکا (مطالعه موردی: چمستان استان مازندران). جنگل و فراورده های چوب، ۷۷۶-۷۶۷ (۴): ۶۹.
۴. اسدی، فرهاد. اسپهبدی، کامبیز. ساداتی، سید احسان. ۱۳۹۸. ارزیابی نقایص فنی در صنوبر کاری های مازندران. مجله جنگل ایران. ۴۱۴-۴۰۱ (۳) ۱۱.
۵. بیات کشکولی، علی. عزیزی، مجید. فائزی پور، محمدمهدی. ۱۴۰۰. بررسی و تحلیل کمی وضعیت صنوبر کاری چهار استان کشور (مطالعه موردی استان های آذربایجان شرقی، کرمانشاه، زنجان و اردبیل). صنایع چوب و کاغذ ایران، ۳۸۹-۳۷۵ (۱۲) ۳.
۶. یوسفی، بیابیزد. کلاگری، محسن. ۱۴۰۰. بررسی ویژگی های کمی و کیفی درختان صنوبر (*Populus spp*) در استان کردستان. مجله جنگل ایران. ۳۴۸-۳۳۳ (۱۳) ۳.
7. Aminu S.A., Daniel S., Yakubu I., 2019. Tree Volume Equation for *Populus deltoides* (Poplar) Tree under Agroforestry Based. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 8 (2): 1470-1475.
۸. اسلامی، علیرضا. جهان آرای، محمدرضا. حبیبی بی بالانی، قاسم. حسنی، مجید. ۱۳۹۲. بررسی اجرای عملیات پرورشی تنک کردن در توده های دست کاشت پلت (مطالعه موردی، جنگل های چوب و کاغذ مازندران). ۷۶-۸۵ (۱) ۲۱.
9. Burschel P., Huss J., 1987. *Grundriss des Waldbaus*. Verlag Paul Parey, Humburg und Berlin. 352p.
۱۰. مختاری، جمشید. ابراهیمی، عزت الله. ذبیحی، کرمعلی. صیاد، احسان. ۱۳۸۷. مقایسه کمی و کیفی و خصوصیات خاک جنگل کاری های آمیخته و تک گونه صنوبر و توسکا در چمستان مازندران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۱۰-۱۹۷ (۲): ۱۶.
۱۱. صالحی، علی. ملکی، مریم. شعبانپور، محمود. بصیری، رضا. ۱۳۹۱. تاثیر خصوصیات خاک و سطح آب زیرزمینی بر وضعیت کمی و کیفی صنوبر کاری های غرب استان گیلان (مطالعه موردی: منطقه گیسوم). فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۴۹-۳۸ (۲۰) ۱.
12. Khan, G.S., Chaudhry, A. 2007. Effect of spacing and plant density on the growth of poplar (*populus deltoides*) trees under agro-forestry system, *Pakistan Journal of Argriculture Science*. 44 (2): 321-326.
13. Kelly, J.M. and Ericsson, T., 2003. Assessing the nutrition of juvenile hybrid poplar using Steady state technique and a mechanistic model. *Forst Ecology and Management*., 180: 249-260.