

در منابع طبیعی

اثر نوع خاک بر برخی خواص کمی و کیفی صنوبر اورامریکن

- شهرام کیا دلیری، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- مسعود طبری، عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- فریدون سرمیدیان، عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- سید فخرالدین ضیایی ضیا بری، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۲

چکیده

خواص کمی و کیفی درختکاریهای صنوبر دو رگه اورامریکن در غرب مازندران در چهار تیپ خاک شامل پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه ای جنگلی (B)، پدزولیک قهوه ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) مورد مقایسه قرار گرفت. در هر یک از خاکها سه ترانسکت (تکرار) به ابعاد 20×33.3 متر انتخاب شد و کلیه درختان در آنها اندازه گیری شد. نتایج نشان می دهد که بزرگترین اندازه قطر برابر سینه درختان، به ترتیب با $26/8$ و $25/8$ سانتیمتر، روی خاک (A) و (B) بوده است. بلندترین ارتفاع متعلق به صنوبرهای خاک (A) و (B) و (C)، به ترتیب با $27/7$ ، $27/8$ و $26/9$ متر، بوده است. اگر چه منحنی همبستگی قطر و ارتفاع نشان می دهد که به ویژه در قطرهای بیش از 20 سانتیمتر، ارتفاع صنوبرهای روی خاک C بلندتر از آنها روی سایر خاکها است. بزرگترین ضریب قد کشیدگی (H/D)، معادل 124 ، که با ضعیف ترین پایداری نسبی مطابقت می کند در خاک (C) مشاهده می شود. همانند کیفیت تنه، بین فرم تاج درختان با خاکهای مختلف از نظر آماری ارتباط معنی دار وجود دارد. به طور کلی، از برآیند این تحقیق معلوم می شود که از لحاظ کمی و کیفی، خاکهای پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه ای جنگلی (B) مناسبترین خاک برای کشت و توسعه صنوبر در منطقه هستند.

کلمات کلیدی: ارتفاع، تیپ خاک، صنوبر اورامریکن، فرم تاج، کیفیت تنه، قد کشیدگی، قطر برابر سینه

Pajouhesh & Sazandegi No: 62 pp: 45-50

Effect of soil type on some quantitative and qualitative characteristics of *Populus X. euramericana* (Dode) gunier

By: S. kia Daliri, MSc Student of Natural Resources Faculty of Tarbiat Modarresi University

Tabari M. Member of Scientific Board of Natural Resources of Tarbiat Modarres University

Sarmadian F. Member of Scientific Board of Tehran University and Ziabari Ziaee S.F., Member of Scientific Board of Natural Resources and Agricultural Research of Mazandaran Province.

Qualitative and quantitative characteristics of *Populus X. euramericana* (Dode) gunier plantations on four soil types including grey-brown podzolic with organic matter (A), brown forest (B), grey-brown podzolic (C) and pseudogley (D) were investigated in west of Mazandaran province (north of Iran). In each soil type, three transects (replications) of $20 \text{ m} \times 33.3 \text{ m}$ were chosen and all populus trees were measured. The results indicate that diameter at breast height (d.b.h.) with 26.8 and 25.8 cm is greater respectively on A and B soil types than on other ones. The highest height, respectively with 27.8 , 27.7 and 26.9 m, belongs to the trees growing on A, B and C soils. Correlation curve between d.b.h. and height exhibits that height, particularly at d.b.h. > 20 cm is greater on C soil. The highest index (124), showing the lowest relative stability rate, is related to C soil. There is a significance relationship between crown form of trees and soil type, the same as stem quality. Generally, the current research reveals that from viewpoint of the better qualitative and quantitative conditions of *Populus X. euramericana*, A and B are the most suitable soil types of the investigated sites.

Keywords: Crown form, Diameter at breast height (d.b.h.), Height, *Populus X. euramericana*, Soil type, Stem quality

مقدمه

به منظور رفع کمبود تولید چوب و فرآورده های آن در کشور، سازمان جنگلها و مراتع از سال ۱۳۶۰ مبادرت به کشت گسترده صنوبر و سایر گونه های سریع الرشد در شمال کشور از جمله استان مازندران نموده است. مطابق گزارش مشیر وزیری و مختومی (۳)، از مجموع ۱۱۰۰۰۰ هکتار صنوبرکاری در کل کشور قرار دارد. مازندران با سطح کشت ۶۱۲۹ هکتار از این نظر در مقام هشتم کشور است. در حقیقت، جهت توسعه صنوبرکاری، اولین گام، شناخت و آگاهی از نتایج کمی و کیفی درختکاری های دو دهه گذشته آن در بسترهای متفاوت خاک می باشد. گام بعدی نیز اتخاذ شیوه های علمی و اصولی، شناسایی اراضی مستعد، و نیز انتخاب گونه و کلن های سازگار بومی و غیر بومی است. تحقیق حاضر برای پاسخگویی به این سوالات که آیا عرصه های صنوبر کاری از جهت نوع خاک مناسب هستند و آیا می توان مناسبترین بسترهای خاک را در مناطق غرب مازندران جهت تولید مطلوب چوب صنوبر تعیین کرد، انجام شده است. در این راستا، عرصه های صنوبر که حتی المقدور همسال و با فاصله کاشت یکسان و دارای یکنواختی بیشتر بودند با اهداف یافتن بهترین شرایط خاک برای نیل به افزایش تولید کمی و کیفی چوب در مناطق جلگه ای غرب مازندران انتخاب شدند. شایان ذکر است که در ارتباط با صنوبر، مطالعات متعددی در دنیا انجام شده است، طوری که بهترین رشد صنوبرها روی خاکهای عمیق با بافت متوسط، توسط Schreiner (۱۱) و روی خاک سبک شنی توسط Woods (۱۲) گزارش شده است. Dickmann و Stuart (۶) رشد مناسب صنوبرها را در مناطق مرتفع و یا جلگه ای، در شرایط اسیدیته ۵/۵ تا ۷/۵، زهکشی مناسب و ظرفیت نگهداری (رطوبت) خوب خاک عنوان می کنند. (۸) Jibao نیز در تحقیق خویش آشکار می کند که *P. X. euramericana* روی خاکهای آبرفتی ساحل رودخانه چانگ جیانگ از رشد چشمگیر در دوره های کوتاه مدت بهره مند می گردد. نتایج مشابه نیز توسط

Christerson (۵) با صنوبرهای هیبرید کاشته شده (از سال ۱۹۳۰ به بعد) روی بستر آبرفتی سواحل رودخانه های سوئد گزارش شده است. همچنین Kohan (۹) نشان می دهد که وقتی سطح سفره آبی پایین می رود، بر عکس کلن های I-۲۶۲ و *P. marilandica* و *P. tremula* × *P. balsamifera* کلن های I-۱۲۴ *P. X. euramericana* و I-۱۵۴ و H-۳۸۱ از رشد سریعتر و تولید بالاتر بهره مند می گردند. Puebla و همکاران نیز گزارش می کنند که انحنای تنه در میزان حجم و محصول صنوبر اثر می گذارد و افت کیفیت آنرا موجب می گردد.

در ایران نیز در سالهای اخیر تحقیقاتی در ارتباط با صنوبر انجام شده است. از جمله، هدایتی (۴) که به عدم توفیق نسبی صنوبرکاریها در عرصه های مختلف شمال کشور و ضرورت مطالعه خاک آنها اشاره میکند. ضیایی ضیا بری و گرجی - بحری (۲۲) ضمن تحقیق روی ۱۰ کلن صنوبر دورگ اروپا - امریکایی در خاک رسی - شنی (ایستگاه تحقیقات خوشامیان چالوس) بهترین نتیجه را با کلن *P. X. euramericana* I-۱۲۴ با تولید سالیانه ۱۹/۴ مترمکعب در هکتار و فاصله کاشت ۴×۴ متر گزارش می کنند. دماوندی کمالی (۱) نیز در تحقیق خود در منطقه گرگان، درختان ۱۰ ساله صنوبر را روی خاکهای با بافت متوسط و نسبتاً زهکشی شده، با قطر ۲۳-۲۱ سانتی متر و ارتفاع ۲۱-۱۷ متر و رویش حجمی سالانه ۲۰-۱۵ متر مکعب در هکتار نشان میدهد.

با عنایت به موارد فوق، بایستی اظهار نمود که تا کنون در شمال ایران مطالعه خاصی روی اثر نوع خاک روی خواص کمی و کیفی صنوبر اورامریکن انجام نشده است. لذا این مطالعه با انتخاب قطعات صنوبر کاری در غرب مازندران در صدد تحقق این مهم می باشد.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق، هشت عرصه صنوبر کاری با فاصله کاشت ۴×۴ متر در حومه شهرهای کلارآباد و سلمان شهر (پنج تا در گرجی سرا، دو تا در نارنج بند بن و یکی در چارز) انتخاب شد. پس از حفر پروفیلها، تشریح و آزمایش فیزیکی - شیمیایی و رده بندی خاک، هشت عرصه، دو به دو در چهار تپ خاک (تیمار) شامل خاکهای پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه ای جنگلی (B)، پدزولیک قهوه ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) قرار گرفتند (جدول ۱). در هر یک از این قطعات، آماربرداری صد در صد در سه ترانسکت (تکرار: ۳۳/۳ × ۲۰ متری انجام شد و در مجموع ۵۸۸ درخت صنوبر در عرصه های فوق و روی چهار تپ مذکور اندازه گیری شد. با توجه به اختلاف سن یکساله صنوبرهای گرجیسرا (۱۶ ساله) با نارنج بند بن (۱۵ ساله) و اختلاف سن دوساله درختان گرجی سرا با چارز (۱۴ ساله)، سن صنوبرهای ۱۶ ساله گرجی سرا مبنا قرار داده شد. در حقیقت، برای نارنج بند بن، یک برابر و برای چارز، دو برابر متوسط رویش قطری و ارتفاعی سالانه درختان هر یک از آن عرصه ها به قطر و ارتفاع

آنان اضافه شد. سپس محاسبات و تحلیل های آماری مربوط به صفات اندازه گیری شده صنوبرها بر اساس تپ های خاک انجام شد.

مشخصه های کمی مورد اندازه گیری شامل ارتفاع کل، با استفاده از شیب سنج سوننتو، قطر برابر سینه (DBH) با استفاده از نوار قطر سنج انجام شد. مشخصه های کیفی نیز شامل فرم تاج در دو سطح متقارن و نامتقارن، کیفیت تنه شامل تقسیمات: درجه یک (تنه سالم، مستقیم و بدون پیچ خوردگی و فاقد شاخه تا ارتفاع ۱۰ متر)، درجه دو (تنه سالم دارای کمی انحنای تقریباً فاقد شاخه تا ارتفاع ۱۰ متر) و درجه سه (تنه آسیب دیده، دارای شاخه فرعی قطور تر از پنج سانتی متر و یا دارای دو شاخگی و انحنای تا ارتفاع ۱۰ متر) بوده است. ضریب قد کشیدگی از رابطه $H_e = \frac{(H_t - X) \times 100}{d}$ محاسبه گردید که HC ضریب قد کشیدگی و Ht و d به ترتیب ارتفاع کل و قطر برابر سینه هستند.

تجزیه و تحلیل داده ها، شامل آزمون های آنالیز واریانس یک طرفه One-Way-Anova (Tukey-HSD) مربع کای (X^۲)، با استفاده از نرم افزار SPSS و در سطح ۱ درصد انجام شد. همچنین نمودار رگرسیون

جدول ۱ - تجزیه فیزیکی و شیمیایی تیپ های مختلف خاک

تیپ خاک	انواع	عمق (Cm)	ماسه (%)	سیلت (%)	ریس (%)	بافت خاک	درصد اشباع (S.P)	اسیدیته کل (pH)	هدایت الکتریکی (E.C×10 ³)	آهک (%)	کربن آلی (O.C%)	ازت کل (%)	$\frac{C}{N}$	یتاسیم قابل جذب (Mg/Kg)	فسفر قابل جذب (P.P.M)	اشباع بازی (%)	C.E.C (Me/100g)
A پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با موادالی زیاد	AP	۰-۲۰	۴۵	۳۹	۱۶	L	۷۲	۶/۲	۰/۴۶	۰	۲/۳۸	۰/۲۱	۱۱/۳۳	۱۵۰	۲۲	۵۳/۲	۲۴/۷
	BE	۲۰-۴۰	۵۳	۳۵	۱۲	S.L	۴۹	۶/۳	۰/۲۰	۰	۰/۲۵	۰/۰۲	۱۲/۵	۷۰	۱۲	۶۳/۳	۱۶/۶
	Bt	۴۰-۱۰۰	۶۳	۲۹	۸	S.L	۳۸	۶/۳	۰/۲۲	۰	۰/۲۱	۰/۰۲	۱۰/۵	-	۱۴	-	-
B قهوه‌ای جنگلی	AP	۰-۲۰	۴۱	۴۱	۱۸	L	۳۶	۶/۶	۰/۵۹	۰	۱/۱۵	۰/۱۰	۱۱/۵	-	۱۶	-	-
	BW	۲۰-۶۰	۴۳	۴۳	۱۴	L	۵۶	۶/۸	۰/۲۹	۰	۰/۴۶	۰/۰۴	۱۱/۵	-	۲۲	-	-
	C ₁	۶۰-۱۱۰	۵۹	۳۱	۱۰	S.L	۵۲	۷/۵	۰/۳۷	۵	۰/۲۷	۰/۰۲	۱۳/۵	-	۲۴	-	-
C پدزولیک قهوه‌ای خاکستری	AP	۰-۱۵	۳۳	۳۵	۳۲	C.L	۷۵	۶/۳	۰/۵۹	۰	۲/۲۸	۰/۲۱	۱۰/۸۶	۲۳۰	۴۰	۹۷/۲	۳۳/۳
	Btg ₁	۱۵-۶۰	۳۶	۳۱	۳۳	C.L	۶۲	۷/۱	۰/۳۸	۱	۰/۶۱	۰/۰۵	۱۲/۲	۲۳۰	۴۸	۹۵/۶	۳۲/۷
	Btg ₂	۶۰-۱۰۰	۶۸	۱۳	۱۹	S.L	۵۲	۷/۶	۰/۴۷	۵	۰/۵۹	۰/۰۵	۱۱/۸	-	۴۰	-	-
D پسودوگلی	AP	۰-۲۰	۱۸	۳۵	۴۷	C	۷۸	۵/۷	۰/۲۶	۰	۱/۴۳	۰/۱۳	۱۱	۱۸۰	۴	۵۳/۵	۲۲/۲
	BW	۲۰-۴۰	۲۰	۳۵	۵۵	C	۷۵	۵/۱	۰/۱۲	۰	۰/۳۱	۰/۰۳	۱۰/۳۳	۷۰	۴	۶۱/۷	۳۶/۲
	C	۴۰-۱۰۰	۷۲	۱۷	۱۱	S.L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

نیمه لگاریتمی بین قطر و ارتفاع درختان با نرم افزار Excel انجام گرفت.

نتایج

قطر برابر سینه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان میدهد که بین قطر برابر سینه صنوبرها در تیپ‌های مختلف خاک اختلاف معنی‌دار (در سطح ۱٪) وجود دارد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان میدهد که قطر برابر سینه صنوبرهای خاکهای پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B)، به ترتیب با ۲۶/۸ و ۲۵/۸ سانتیمتر، در گروه اول قرار دارند و بزرگتر از قطر برابر سینه صنوبرها در خاکهای پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (۲۲/۵) (C سانتیمتر) و پسودوگلی (D) (۱/۱۷) سانتیمتر) می‌باشند. در حقیقت، صنوبرهای مستقر در خاک پسودوگلی (D) از کمترین اندازه قطر برابر سینه در مقایسه با سایر خاکها برخوردار هستند (جدول ۳).

ارتفاع کل

نتایج نشان میدهد که بین ارتفاع درختان صنوبر در تیپ‌های مختلف خاک (در سطح ۱٪) اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲). با توجه به مقایسه میانگین‌ها مشخص می‌شود که ارتفاع صنوبرهای مستقر در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (۲۷/۸ متر)، قهوه‌ای جنگلی (۲۷/۷ متر) و پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (۲۶/۹ متر) از ارتفاع صنوبرهای مستقر در خاک پسودوگلی (۱۸/۳ متر) بیشتر است (جدول ۳).

همبستگی قطر و ارتفاع

همان‌طور که گفته شد، بین ارتفاع صنوبرها در تیپ‌های مختلف خاک اختلاف معنی‌دار وجود دارد. به منظور بررسی و مقایسه همبستگی قطر و ارتفاع، نمودار نیمه لگاریتمی در چهار تیپ خاک ترسیم شد. در این نمودار قطر برابر سینه در محور (X) و ارتفاع در محور (Y) قرار دارد (شکل ۱). همان‌طور که ملاحظه می‌گردد منحنی ارتفاع درختان صنوبر در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) بالاتر از منحنی ارتفاع سایر

جدول ۲- نتایج معنی دار بودن (آنالیز واریانس یک طرفه) صفات اندازه گیری شده صنوبرها در تیپ خاک

منابع تغییرات	F		
	ضریب قد کشیدگی	ارتفاع	قطر برابر سینه
تیپ خاک	۲۳/۰۷**	۱۳۵/۸۶**	۶۴/۸۶**
ضریب تغییرات (C.V.)	۱۷/۱۰	۱۸/۸۷	۲۸/۰۶

** معنی داری در سطح ۱٪

با تیپ‌های چهارگانه خاک توسط آزمون مربع کای (۲) مورد بررسی آماری قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که بین کیفیت تنه درختان صنوبر در تیپ‌های مختلف خاک از نظر آماری رابطه وجود دارد (جدول ۴). به عبارت دیگر درجه کیفیت تنه درخت بستگی به نوع خاک دارد. فراوانی کیفیت تنه درختان در تیپ‌های مختلف خاک نشان می‌دهد که ۴/۴۱٪ صنوبرهای مستقر در خاک قهوه‌ای جنگلی (B) دارای کیفیت تنه درجه یک هستند. پس از آن به ترتیب، صنوبرهای مستقر در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) با ۳۴/۲٪، پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) با ۲۱/۰٪ و پسدوگلی (D) با ۴/۷٪ دارای درختان با کیفیت تنه درجه یک هستند (جدول ۵).

بحث

مشخصه های کمی

نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی - شیمیایی تیپ‌های خاک در مناطق مورد بررسی نشان داد که اسیدیته (pH) افق پروفیل‌ها از ۵/۴ تا ۷ در نوسان بوده است. این مطلب مطابقت می‌کند با نتایج Dickmann و Stuart، (۶) کسانی که به رشد مناسب صنوبرها روی این خاکها توجه می‌دهند. همچنین بیشترین میزان فسفر قابل جذب در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پس از آن در پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) بوده است.

نتایج قطر برابر سینه صنوبرها در خاکهای متفاوت نشان می‌دهد که صنوبرهای روی خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و خاک قهوه‌ای جنگلی (B) دارای بیشترین قطر بوده و صنوبرهای مستقر در خاک سنگین بافت پسدوگلی (D) کمترین میزان قطر برابر سینه را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین اگرچه ظاهراً صنوبرهای مستقر در خاک (A) بلندتر از آنها در خاکهای (B) و (C) هستند اما این اختلاف جزئی بوده و از نظر آماری معنی دار نیست. با این وجود صنوبرهای خاک (D) کوتاه‌تر از آنها در سایر خاکها هستند.

نتایج همبستگی قطر و ارتفاع مشخص می‌کند که منحنی ارتفاع صنوبرهای مستقر در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) بالاتر از منحنی ارتفاع صنوبرها در خاکهای پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) و پسدوگلی (D) قرار دارد. به عبارت دیگر، مناسبترین رویش طولی صنوبر روی خاک (C) که واجد بافت متوسط است مشاهده می‌گردد. در واقع، این نوع بافت، مطلوبتر برای رشد

جدول ۳ - مقایسه میانگین‌های قطر برابر سینه، ارتفاع کل و قد کشیدگی در تیپ‌های مختلف خاک

تیپ خاک	قطر برابر سینه (cm)	ارتفاع کل (m)	قد کشیدگی (%)
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)	۲۶/۸a	۲۷/۸a	۱۰۸b
قهوه‌ای جنگلی (B)	۲۵/۸a	۲۷/۷a	۱۱۲b
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C)	۲۲/۵b	۲۶/۹a	۱۲۴a
پسدوگلی (D)	۱۷/۱c	۱۸/۳b	۱۰۹b

حروف مختلف در ستون مبین معنی دار بودن میانگین‌ها (در سطح ۱ درصد) می‌باشند.

تیپ‌های خاک می‌باشد. به بیان درست‌تر می‌توان اظهار کرد که به ویژه در قطرهای بیش از ۲۰ سانتیمتر، صنوبرهای موجود در تیپ خاک (C) از ارتفاع بلندتری در مقایسه با سایر خاکها بهره‌مند هستند.

قد کشیدگی

نسبت ارتفاع کل به قطر برابر سینه صنوبرها در تیپ‌های مختلف خاک، با توجه به اهمیت این شاخص در پایداری و مقاومت درختان در برابر عوامل محیطی، محاسبه و از نظر آماری مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه تحلیل واریانس یک طرفه مشخص می‌نماید که بین صنوبرهای کاشته شده در تیپ‌های مختلف خاک از نظر ضریب قد کشیدگی اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که ضریب قد کشیدگی درختان صنوبر در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) بیشتر از سایر خاکها است (جدول ۳). به عبارت دیگر می‌توان گفت که در خاک (C) نسبت به سایر خاکها، صنوبرها دارای پایداری ضعیف‌تری هستند.

فرم تاج

فرم تاج صنوبرها در دو درجه کیفی (مقارن، نامقارن) در رابطه با تیپ‌های چهارگانه خاک توسط آزمون مربع کای (X^2) مورد تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که بین فرم تاج درختان در تیپ‌های مختلف خاک از نظر آماری (در سطح ۱ درصد) رابطه وجود دارد (جدول ۴). به عبارت دیگر می‌توان ابراز داشت که نوع خاک روی فرم تاج درختان اثر می‌گذارد. درصد فراوانی فرم تاج صنوبرها در تیپ‌های مختلف خاک نشان می‌دهد که ۶۹/۳٪ از صنوبرهای مستقر در خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) دارای تاج مقارن هستند. پس از آنها به ترتیب

صنوبرهای موجود در خاکهای قهوه‌ای جنگلی (B) دارای ۶۵٪، پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) دارای ۴۳٪ و پسدوگلی (D) دارای ۲۱/۶٪ تاج مقارن هستند (جدول ۵).

کیفیت تنه

کیفیت تنه درختان صنوبر در سه درجه کیفی (۱ و ۲ و ۳) در رابطه

نتایج این مطالعه نشان می دهد که از نظر آماری، همانند فرم تاج، بین کیفیت تنه و تیپ های مختلف خاک رابطه وجود دارد. با توجه به تاثیر نوع خاک روی کیفیت تنه و بالتبع تاثیر فرم تنه روی تولید چوب و درجه کیفی آن (Puebla (۱۰) می توان نتیجه گرفت که خاکهای قهوه ای جنگلی (B)، پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و پدزولیک قهوه ای خاکستری (C)، به ترتیب مناسبترین خاک برای تولید صنوبرها از نظر کیفیت تنه، میزان حجم و محصول هستند. از این نظر خاک پسدوگلی (D) به دلیل دارا بودن بیشترین فراوانی کیفیت تنه درجه سه برای کاشت صنوبرها توصیه نمی شود.

با توجه به بحث فوق و برآیند نتایج این تحقیق می توان اظهار نمود که در مناطق مورد مطالعه، خاکهای پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه ای جنگلی (B) به دلیل دارا بودن پتانسیل بالا، مناسبترین خاکها برای کاشت صنوبر هستند و بنابراین ترویج و گسترش صنوبرکاری، بیشتر روی این خاکها توصیه می شود.

پیشنهادات

انجام مطالعه مشابه این تحقیق برای بررسی وضعیت کمی و کیفی قطعات صنوبرکاری در سایر نقاط شمال کشور (به ویژه در عرصه های دارای گونه و کلن های شناخته شده و موفق) و بررسی توان تولیدی این مناطق قابل توصیه است.

با توجه به نیاز روزافزون صنایع و کارخانجات وابسته به چوب صنوبر، کاشت کلن ها و گونه های سریع الرشد صنوبر (همانند سایر گونه ها) در اراضی جلگه ای و رها شده استان و خارج از جنگل اجتناب ناپذیر است.

صنوبرهاست (۲، ۱۱، ۱۲). زهکشی این خاک نیز از وضعیت مناسبتری نسبت به دیگر خاکها قرار دارد که در حقیقت با نتایج Dickmann و Stuart (۶) کسانانی که گزارش می کنند صنوبرها در شرایط زهکشی مناسب از رشد مطلوبی برخوردار می گردند، نیز مطابقت می نماید. بر عکس، در خاک پسدوگلی، به علت سنگینی بافت (Clay-Loam) و زهکشی نامناسب، ارتفاع صنوبرها کوتاهتر است. در مجموع می توان ادعا کرد که رشد صنوبرها در منطقه مطالعه شده به ویژه روی خاکهای (A) و (B) و (C) از شرایط مطلوبی برخوردار است. در مقایسه با گزارش Groninger (۷) می توان استنباط کرد که در شرایط سنی یکسان، رشد *P. euramericana* منطقه حاضر (جلگه مازندران غربی) بزرگتر از رشد *P. deltoidea* مستقر در جلگه می سی سی پی است.

مشخصه های کیفی

بزرگترین قد کشیدگی و در عین حال ناپایداری ترین صنوبرها تعلق به خاک پدزولیک قهوه ای خاکستری (C) و پس از آن به صنوبرهای روی خاکهای قهوه ای جنگلی (B) و پسدوگلی (D) و پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) دارد. نسبت ارتفاع به قطر برابر سینه روی این خاکها بیشتر از ۱۰۰ بوده و با توجه به کشت خالص درختان صنوبر، حاکی از مقاومت کم این درختان در مقابل عوامل جوی مانند باد و طوفان است. برای رفع این مشکل، در مواقعی که این درختان برای دوره طولانی تر (۲۰-۱۵ سال و بیشتر) و قطر بزرگتر کشت می شوند، رعایت فاصله کاشت بیشتر (۵×۵ و ۵×۸ و ۶×۶ متر) و کشت آمیخته آنها با سایر پهن برگان ضروری خواهد بود.

جدول ۴ - آزمون در صد فرم تاج و کیفیت تنه صنوبر در تیپهای خاک مطالعه شده

متغیر	درجه آزادی (d.f.)	مقدار مربع کای (χ ²)	ارزش معنی داری (P)
فرم تاج	۳	۸۰/۰۵	۰/۰۰۱ ^{**}
کیفیت تنه	۶	۶۷/۵۷	۰/۰۰۱ ^{**}

^{**}معنی دار در سطح ۰/۰۱

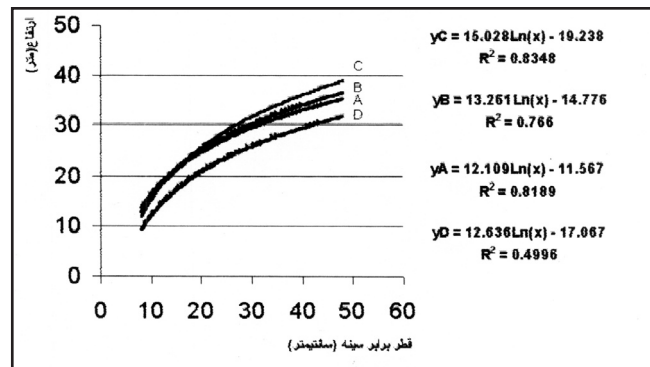
جدول ۵ - فراوانی فرم تاج و کیفیت تنه (%) صنوبر در تیپهای مختلف خاک

تیپ خاک	فرم تاج (%)		کیفیت تنه (%)		
	متقارن	نامتقارن	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳
پدزولیک قهوه ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)	۶۹/۳	۳۰/۷	۳۴/۲	۶۴	۱/۸
قهوه ای جنگلی (B)	۶۵	۳۵	۴۱/۴	۵۷/۲	۱/۴
پدزولیک قهوه ای خاکستری (C)	۴۳	۵۷	۲۱	۷۶/۹	۲/۱
پسدوگلی (D)	۲۱/۶	۸۷/۴	۴/۷	۸۷/۷	۷/۵

بررسی اثر فاصله کاشت بر تولید ۱۰ کلن صنوبر دو رگ اروپا-آمریکا در پایگاه تحقیقاتی صنوبر خوشامیان، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، گزارش طرح پایان یافته، ۳۰ صفحه.

۳- مشیر وزیری، هوشنگ و عبدالناصر مختومی، ۱۳۷۱. صنوبرهای ایران، پشتوانه های حیات جنگل و توسعه صنعت (از دیدگاه بررسی های آماری). دفتر فنی صنایع چوب، سازمان جنگل ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۷۲، ۳۳۷ صفحه.

۴- هدایتی، محمد علی، ۱۳۷۹. بررسی جنگل شناسی صنوبر کاری های شمال ایران. چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگل کاری با گونه های سریع رشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ صفحه.



شکل ۱ - نمودار همبستگی قطر و ارتفاع درختان صنوبر در تیپ های مختلف خاک

از نتایج صفت قد کشیدگی می توان استنتاج کرد که به منظور دستیابی به پایداری بیشتر صنوبرها، در درجه اول، انتخاب فاصله کاشت بیشتر و در درجه دوم، کشت آمیخته آنها با پهن برگان بومی سریع رشد (مثل توسکا و افرا) ضروری به نظر می رسد. این عمل خطر ابتلا به آفات و امراض و عوامل نامساعد جوی را نیز کاهش می دهد. در صناعی که به چوب قطور نیاز است، بهتر است فواصل کاشت صنوبرها بیش از ۴×۴ متر در نظر گرفته شود. در فواصل کاشت ۴×۴ متر، اگر بهره برداری کوتاه مدت مد نظر باشد، نیازی به تنک کردن صنوبرها نیست.

سیاسگزاری

از آقایان، مهندس حسن خزایی پول به خاطر فراهم نمودن تمهیدات و تسهیلات لازم، مهندس رضا مهدوی و مهندس علی رمضان خانی برای همکاری در آزمایش های خاک، دکتر یوسف گرجی-بحری، مهندس صادق پورمرادی، دکتر علی شیخ الاسلامی و دکتر فرهاد اسدی برای نقطه نظرهای ارزشمندشان و نیز از مهندس علی اکبر جمشیدی (کارشناس اداره کل منابع طبیعی نوشهر) که در انتخاب عرصه های این تحقیق همکاری صمیمانه مبذول داشته اند، قدردانی می شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- دماوندی کمالی، عبدالهاشم، ۱۳۷۹. اهمیت صنوبر و نیاز صنایع منطقه به گونه های سریع رشد در استان گلستان. چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگل کاری با گونه های سریع رشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ صفحه.
- ۲- ضیائی ضیا بری، سید فخرالدین و یوسف گرجی بحری، ۱۳۷۵.