

مقایسه رشد صنوبر اورامریکن روی خاک‌های مختلف جلگه غرب مازندران^۱

شهرام کیا دلیری^۲ مسعود طبری^۳ فریدون سرمدیان^۴ سید فخرالدین ضیایی ضیابری^۵

چکیده

به منظور مقایسه رشد درختان ۱۶ ساله کلن ۲۱۴- I- صنوبر اورامریکن (*Populus X. euramericana* (Dode) Guinier) در خاک‌های مختلف، هفت عرصه درختکاری شده با فواصل کاشت ۵ x ۵ متر در اراضی جلگه‌ای غرب مازندران (سلمان‌شهر و کلاژآباد) انتخاب شد. در هر عرصه سه ترانسکت (تکرار) به ابعاد ۳۳/۳ x ۲۰ متر به‌طور تصادفی انتخاب و قطر برابر سینه و ارتفاع کلیه درختان صنوبر داخل آنها اندازه‌گیری شد. خاک عرصه‌ها پس از تجزیه فیزیکی - شیمیایی، به دو رده آلفی سول و اینسپتی سول و چهار تیپ پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه‌ای جنگلی (B)، پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) رده‌بندی شد. سپس رویش متوسط سالیانه قطری و ارتفاعی درختان، رویش رویه زمینی (در هکتار) و رویش حجمی درختان (در هکتار) بر اساس تیپ‌های خاک مذکور محاسبه و تجزیه و تحلیل آماری (در سطح ۱ درصد) شد. نتایج نشان داد که غیر از رویش ارتفاعی که از نظر آماری در خاک‌های A، B و C یکسان بود (۱۷۴-۱۶۸ سانتی‌متر)، در خاک‌های A و B، سایر متغیرها، همانند رویش قطری (۱/۷-۱/۶ سانتی‌متر)، رویش رویه زمینی (۱/۵-۱/۳ متر مربع در هکتار) و رویش حجمی (۱۷/۱-۱۶/۴ متر مکعب در هکتار) بیشتر از آنها در خاک‌های C و D بودند. همچنین همه متغیرهای اندازه‌گیری شده در خاک D از کمترین اندازه برخوردار بودند. به‌طور کلی، از نتایج این تحقیق می‌توان استنتاج کرد که خاک‌های A و B، برای رشد صنوبر اورامریکن (کلن ۲۱۴- I- در جلگه غرب مازندران مناسب‌ترند، از این رو گسترش درخت‌کاری آن، ترجیحاً، روی این خاک‌ها توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تیپ خاک، رویش، قطر برابر سینه، ارتفاع، رویه زمینی، حجم و صنوبر اورامریکن (کلن ۲۱۴- I).

^۱ - تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۸، تاریخ پذیرش: ۸۳/۱۲/۲۴

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی نور، دانشگاه تربیت مدرس

^۳ - استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس (E-mail: masoudtabari@hotmail.com)

^۴ - استادیار دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران

^۵ - عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

مقدمه

کمبرود فراورده‌های چوبی در سطح کشور بر کسی پوشیده نیست، به طوری که سالیانه هزاران تن چوب و مشتقات آن برای مصارفی چون کاغذسازی، نئوپان، روکش و غیره وارد مملکت می‌شود و میلیون‌ها ریال ارز را به خود اختصاص می‌دهد. این درحالی است که بخش وسیعی از جنگل‌های تخریب‌یافته مناطق جلگه‌ای و پایین‌بند حاشیه روستاهای شمال کشور که از گذشته‌های نه چندان دور مورد تجاوز قرار گرفته‌اند، همچنان مستعد تولید فراورده‌های چوبی‌اند. در شرایط حاضر، اگرچه مازندران با بیش از ۶۰۰۰ هکتار، هشتمین استان از لحاظ مساحت صنوبرکاری در سطح کشور است (۴)، با وجود این، نظر به نیاز جدی صنایع وابسته به چوب در استان و تاکید سیاست‌های دولت بر کاهش بهره‌برداری از جنگل، ضرورت توسعه درختکاری با گونه‌های زودبازده از جمله صنوبر بیش از پیش احساس می‌شود. قبل از آن و به عنوان اولین گام توسعه، شناخت و آگاهی اصولی از نتایج عملکرد کمی و کیفی صنوبرکاری‌های ۲-۳ دهه گذشته در بسترهای متفاوت خاک در سطح استان مازندران و شمال کشور اجتناب‌ناپذیر است. البته در مورد نتایج عملکرد کمی صنوبرها، مطالعات موردی در گیلان توسط یوسف-سجادی (۱۳۷۹) و در گرگان توسط دماوندی کمالی (۱۳۷۹) انجام شده است. هدایتی (۱۳۷۹) نیز در گزارش خود به عملکرد متفاوت آنها در شمال کشور اشاره کرده است. اگرچه عملکرد این گونه فقط روی خاک رسی- شنی گزارش شده است (۲)، ولیکن تحقیق ویژه‌ای که به‌طور اختصاصی مقایسه رشد کلن ۱۰-۲۱۴ صنوبر اورامریکن (*Populus X. euramericana*) (Dode) Guinier را روی خاک‌های متفاوت شمال کشور نشان دهد، تا کنون منتشر نشده است. تحقیق حاضر، در حقیقت، به دنبال این است تا با مطالعه برخی مشخصه‌های صنوبر اورامریکن و بسترهای متفاوت خاک آنها در جلگه غرب مازندران، تیپ‌های خاک مناسب برای رشد مطلوب‌تر این گونه را به منظور توسعه درختکاری در اراضی مشابه و مستعد استان و شمال کشور معرفی کند.

مواد و روش‌ها

پس از بازدید از درختکاری‌های ۱۶ ساله کلن ۱۰-۲۱۴ صنوبر اورامریکن در اراضی جلگه‌ای غرب مازندران (سلمان‌شهر و کلارآباد)، هفت عرصه (جدول ۱) به مساحت‌های کمتر از سه هکتار و با فواصل کاشت ۵×۵ متر انتخاب شد. در هر عرصه، سه ترانسکت (تکرار) به ابعاد ۳۳/۳ × ۲۰ متر (۱۱) به‌طور تصادفی تعیین شد. هم‌زمان، در هر یک از عرصه‌ها، به دلیل تشابه ظاهری شرایط فیزیوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا) ترانسکت‌ها، مبادرت به حفر یک پروفیل (در مجموع هفت پروفیل) شد. پس از تشریح پروفیل در عرصه و آنالیز فیزیکی- شیمیایی در آزمایشگاه، خاک‌ها به دو رده آلفی‌سول و اینسپتی‌سول و چهار تیپ پندزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه‌ای جنگلی (B)، پندزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدو گلی (D) با مشخصات نشان داده شده در جدول ۲ دسته‌بندی شدند. آنگاه پس از اندازه‌گیری قطر برابر سینه و ارتفاع کلیه درختان صنوبر موجود در هر ترانسکت، رویش‌های متوسط سالیانه قطری و ارتفاعی درختان، رویه زمینی و حجمی درختان در واحد سطح (هکتار) و نیز رویه زمینی و حجمی (موجودی) وضعیت موجود آنها در واحد سطح (هکتار) بر اساس تیپ‌های خاک مذکور محاسبه شد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسات چندگانه توکی (در سطح ۱ درصد)، تجزیه و تحلیل آماری شد. شایان ذکر است که برای محاسبه حجم از جدول حجم دو عامله (قطر و ارتفاع) درختان صنوبر اورامریکن (کلن ۱۰-۲۱۴)، تهیه شده توسط گرجی- بحری (۱۳۷۱)، کاشته شده در خوشامیان واقع در ۱۵ کیلومتری غرب چالوس (کلارآباد) و چند کیلومتری منطقه این تحقیق، استفاده شد.

^۱ مطابق Hallé et al. (۱۹۷۸) طول ترانسکت باید حداقل مساوی ارتفاع توده باشد و پهنای آن حدود یک سوم تا دو سوم آن. بنابراین در این تحقیق انتخاب اندازه ۳۳/۳ متر برای طول ترانسکت به دلیل ارتفاع حدود ۳۰-۳۵ متر درختان صنوبر در بهترین عرصه‌ها بوده است. پهنای ترانسکت نیز نزدیک به دو سوم ارتفاع توده معین شد.

جدول ۱- مشخصات مناطق مطالعه شده درختکاری شده کلن ۲۱۴-I صنوبر اورامریکن در جلگه غرب مازندران

عرصه صنوبر کاری	شهر	مساحت (متر مربع)	ارتفاع از سطح دریای آزاد (متر)	شیب (درصد)	جهت جغرافیایی
گرچی سرا (۱)	سلمان شهر	۱۷۰۰۰	-۱۰	۰-۲	شمالی
گرچی سرا (۲)	سلمان شهر	۲۱۰۰۰	-۱۰	۰-۵	شمالی
گرچی سرا (۳)	سلمان شهر	۲۲۰۰۰	-۱۰	۰-۵	شمالی
گرچی سرا (۴)	سلمان شهر	۱۱۰۰۰	-۱۰	۰-۵	شمالی
نارنج بند بن (۱)	کلار آباد	۲۰۰۰۰	+۵	۳-۵	شمالی
نارنج بند بن (۲)	کلار آباد	۳۰۰۰۰	۵-۱۰	۱۰-۲۰	شمالی
چارز	کلار آباد	۳۰۰۰۰	۱۰-۲۰	۳-۵	شمالی

جدول ۲- تجزیه فیزیکی- شیمیایی پروفیل خاک عرصه‌های درختکاری شده صنوبر اورامریکن

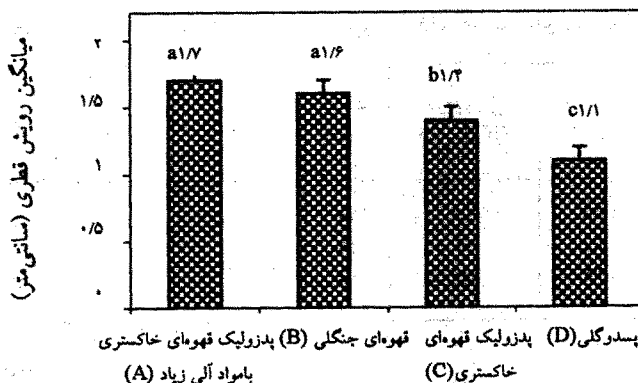
تپ خاک	افق	عمق (Cm)	بافت	درصد اشباع	اسیدته کل اشباع (pH)	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	$\frac{C}{N}$	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	فسفر قابل جذب (ppm)
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (آلفی سول)	A	۰-۲۰	لومی	۷۲	۶۲	۲/۳۸	۰/۲۱	۱۱/۳۳	۱۵۰	۲۲
	BE	۲۰-۴۰	رسی لومی	۴۹	۶۳	۰/۲۵	۰/۰۲	۱۲/۵	۷۰	۱۲
	Bt	۴۰-۱۰۰	رسی لومی	۳۸	۶۳	۰/۲۱	۰/۰۲	۱۰/۵	-	۱۴
قهوه‌ای جنگلی (این سپتی سول)	A	۰-۲۰	لومی	۳۶	۶۶	۱/۱۵	۰/۱۰	۱۱/۵	-	۱۶
	BW	۲۰-۶۰	لومی	۵۶	۶۸	۰/۴۶	۰/۰۴	۱۱/۵	-	۲۲
	C ₁	۶۰-۱۱۰	سیلتی-لومی	۵۲	۷/۵	۰/۲۷	۰/۰۲	۱۳/۵	-	۲۴
قهوه‌ای جنگلی (این سپتی سول)	A	۰-۲۰	لومی	۸۱	۶۲	۲/۷۲	۰/۲۵	۱۰/۸۸	۱۷۰	۸
	BW	۲۰-۸۵	رسی لومی	۶۹	۶۱	۰/۷۱	۰/۰۶	۱۱/۸۳	۳۰	۱۸
	C _g	۸۵-۱۲۰	سیلتی لومی	۶۸	۶۵	۰/۶۳	۰/۰۶	۱۰/۵	-	۱۴
قهوه‌ای خاکستری (آلفی سول)	A	۰-۱۵	رسی لومی	۷۵	۶۳	۲/۲۸	۰/۲۱	۱۰/۸۶	۲۳۰	۴۰
	Btg ₁	۱۵-۶۰	رسی	۶۲	۷/۱	۰/۶۱	۰/۰۵	۱۲/۲	۲۳۰	۴۸
	Btg ₂	۶۰-۱۰۰	رسی	۵۳	۷/۶	۰/۵۹	۰/۰۵	۱۱/۸	-	۴۰
قهوه‌ای خاکستری (آلفی سول)	A	۰-۱۸	رسی لومی	۸۸	۶۶	۲/۳۱	۰/۳۰	۱۱/۰۳	-	۲۲
	Btg	۱۸-۵۰	رسی	۶۰	۶۶	۰/۹۳	۰/۰۸	۱۱/۶۳	-	۱۲
پسدوگلی (هومیک کامبی سول)	A	۰-۲۰	رسی لومی	۷۸	۵/۷	۱/۴۳	۰/۱۳	۱۱	۱۸۰	۴
	BW	۲۰-۴۰	رسی لومی	۷۵	۵/۱	۰/۳۱	۰/۰۳	۱۰/۳۳	۷۰	۴
	C	۴۰-۱۰۰	سیلتی	-	-	-	-	-	-	-
پسدوگلی (هومیک کامبی سول)	A	۰-۲۰	رسی لومی	۸۲	۵/۷	۱/۳۶	۰/۱۲	۱۱/۳۳	۲۷۰	۴
	BW	۲۰-۴۰	رسی	۷۴	۵/۲	۰/۹۳	۰/۰۸	۱۱/۶۳	۷۰	۱۲
	C	۴۰-۱۰۰	سیلتی	-	-	-	-	-	-	-

نتایج

رویش قطری

پس از اندازه‌گیری قطر برابر سینه، متوسط رویش قطری درختان صنوبر با توجه به سن آنها برای هر درخت محاسبه شد و در تیپ‌های مختلف خاک مورد بررسی آماری قرار گرفت. نتیجه تجزیه واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که رویش قطری سالانه صنوبرها در تیپ‌های مختلف خاک از نظر آماری معنی‌دار است ($P=0/000$, $F=47/909$, $d.f=3$). نتایج آزمون توکی نیز حاکی از این است که میانگین رویش

قطری صنوبرهای رشدیافته روی خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) نسبت به آن روی خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) از اندازه بالاتری برخوردار است (شکل ۱)، که ممکن است به علت سبک‌تر بودن بافت در لایه‌های بالایی خاک بوده باشد. در حقیقت، کمترین قطر برابر سینه صنوبرها، به خاک پسدوگلی (D) تعلق دارد و صنوبرهای روی خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) از این نظر در وضعیت بینابین قرار دارند.



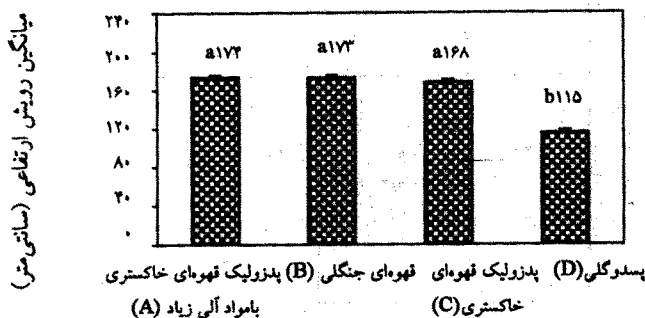
شکل ۱- میانگین رویش قطری درختان صنوبر اورامریکن در خاک‌های مختلف

(بار روی ستون، مقدار اشتباه معیار میانگین است. حروف متفاوت بعد از میانگین‌ها بیانگر معنی‌دار بودن اختلافات در سطح ۱ درصد است).

رویش ارتفاعی

پس از اندازه‌گیری ارتفاع، با تقسیم ارتفاع درختان صنوبر بر سن آنها، متوسط رویش ارتفاعی سالانه حاصل شد. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس یکطرفه آشکار می‌کند که اندازه این متغیر در تیپ‌های چهارگانه خاک متفاوت است ($P=0/000$, $F=130/99$, $d.f=3$). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی نشان می‌دهد که میانگین رویش

ارتفاعی صنوبرهای رشدیافته روی خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه‌ای جنگلی (B) و پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) بسیار به هم نزدیک است و از نظر آماری اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند. اما میانگین رویش ارتفاعی صنوبرها در هر یک از این خاک‌ها بیشتر از آن در خاک پسدوگلی (D) است (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین رویش ارتفاعی درختان صنوبر اورامریکن در خاک‌های مختلف

(بار روی ستون، مقدار اشتباه معیار میانگین است. حروف متفاوت بعد از میانگین‌ها نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اختلافات در سطح ۱ درصد است).

رویش رویه زمینی

نتایج آزمون توکی نشان می‌دهد که میانگین رویه زمینی درخت متوسط در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) مشابه است. با وجود، اندازه این مشخصه در این خاک‌ها بیشتر از آن در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) است. به عبارت دیگر، کمترین رویش رویه زمینی درخت متوسط به خاک پسدوگلی (D) اختصاص دارد و صنوبرهای

روی خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) از این نظر در حالت حد وسط قرار دارند (جدول ۳). در همین جدول، میانگین وضعیت موجود رویه زمینی در هکتار و میانگین رویش سالانه رویه زمینی در هکتار درختان صنوبر در خاک‌های مختلف نشان داده شده است. در حقیقت، در هر دو مشخصه، روند تفاوت‌های حاصله دقیقاً با روند تفاوت‌های میانگین رویه زمینی درخت متوسط مطابقت می‌کند.

جدول ۳- میانگین‌های رویه زمینی درخت متوسط (متر مربع)، رویه زمینی موجود و رویش سالانه رویه زمینی (متر مربع/هکتار) درختان صنوبر اورامریکن در خاک‌های مختلف

تپ خاک	میانگین رویه زمینی درخت متوسط (متر مربع)	اشتباه معیار \pm میانگین رویه زمینی موجود (متر مربع در هکتار)	اشتباه معیار \pm میانگین رویش سالانه رویه زمینی (متر مربع در هکتار)
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)	۰/۰۵۸ a	۱۹/۱ a \pm ۰/۳	۱۳/۱ a \pm ۰/۰۲
قهوه‌ای جنگلی (B)	۰/۰۵۲ a	۱۹/۱ a \pm ۰/۳	۱۳/۱ a \pm ۰/۰۲
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C)	۰/۰۴۰ b	۱۶/۹ b \pm ۰/۳	۱۱/۱ b \pm ۰/۰۲
پسدوگلی (D)	۰/۰۲۴ c	۱۱/۲ c \pm ۰/۲	۰/۶ c \pm ۰/۰۱

- (حروف متفاوت بعد از میانگین‌ها بیانگر معنی‌دار بودن اختلافات در سطح ۱ درصد است).

رویش حجمی

با استفاده از آزمون توکی، مشخص شد که همانند رویه زمینی، میانگین حجم درخت متوسط در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) یکسان است. با وجود این، اندازه این متغیر در این خاک‌ها بیشتر از آن در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) است. در حقیقت،

ضعیف‌ترین اندازه میانگین حجم درخت متوسط متعلق به خاک پسدوگلی (D) است (جدول ۴). در همین جدول، میانگین وضعیت موجودی در هکتار و میانگین رویش سالانه حجم در هکتار درختان صنوبر در خاک‌های مختلف ارائه شده است. در حقیقت، در هر دو مشخصه، روند تفاوت‌های حاصله کاملاً با روند تفاوت‌های میانگین حجم درخت متوسط تطبیق می‌کند.

جدول ۴- میانگین‌های حجم درخت متوسط (متر مکعب)، موجودی و رویش سالانه حجم (متر مکعب/هکتار) درختان صنوبر اورامریکن در خاک‌های مختلف

تپ خاک	میانگین حجم درخت متوسط (متر مکعب)	اشتباه معیار \pm میانگین موجودی (متر مکعب در هکتار)	اشتباه معیار \pm میانگین رویش سالانه حجم (متر مکعب در هکتار)
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)	۰/۶۸۴ a	۳۰/۳ a \pm ۹	۲۰/۲ a \pm ۰/۸
قهوه‌ای جنگلی (B)	۰/۶۱۵ a	۲۹/۲/۵ a \pm ۹	۱۹/۵ a \pm ۰/۸
پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C)	۰/۴۵۱ b	۲۵/۷۲ b \pm ۷/۵	۱۷/۱ b \pm ۰/۵
پسدوگلی (D)	۰/۲۰۱ c	۲۵ c \pm ۱/۵	۵/۰ c \pm ۰/۱

- (حروف متفاوت بعد از میانگین‌ها نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اختلافات در سطح ۱ درصد است).

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق در عرصه‌های صنوبر کاری، با حفر پروفیل خاک و به کمک آنالیز فیزیکی- شیمیایی، چهار تیپ خاک شامل پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، قهوه‌ای جنگلی (B)، پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) و پسدوگلی (D) تشخیص داده شد. همانند نتایج گزارش (۹) واکنش اسیدی (pH) خاک‌های تحقیق حاضر (غیر از خاک پسدوگلی) بین ۵/۵ تا ۷/۵ یعنی مطلوب رشد صنوبرهاست، اگر چه عناصر تغذیه‌ای تجزیه‌شده نیز حکایت از وضعیت مناسب این خاک‌ها برای رشد این گونه می‌تواند داشته باشد. وضعیت زهکشی و ظرفیت نگهداری رطوبت آنها خوب است و سفره آب در طی دوره رشد در دسترس ریشه‌ها قرار دارد که بدین ترتیب تقویت هر چه بیشتر رشد صنوبرها فراهم می‌شود. این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که به‌طور کلی روی خاک رسی- شنی و رسی که میزان ازت در قسمت‌های سطحی از ۱۰ تا ۳۰ درصد در تغییر است، صنوبرها رشد خوبی دارند (مطابق Burg ۱۹۷۸) وی ادعا می‌کند که در دشت‌های ساحلی هلند وقتی اپتیمم ازت آلی در گونه *Populus X. euramericana* (کلن *Robusta*) از ۴ درصد تجاوز می‌کند، درخت از رشد مطلوبی برخوردار می‌گردد. در تحقیق فوق نشان داده شد که تاخیر رشد *Populus euramericana* (کلن *Gelrica*) ناشی از نامناسب بودن بافت خاک، کمبود پتاسیم و پایین بودن pH بوده‌است.

نتایج تحقیق حاضر همچنین آشکار می‌کند که همانند رویش رویه زمینی و رویش حجمی، رویش قطری (۱/۷-۱/۶ سانتی‌متر) درختان صنوبر روی خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) دارای وضعیت مطلوب‌تری در مقایسه با آنها روی دو نوع دیگر خاک است. اما میزان رویش ارتفاعی در روی خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) و پدزولیک قهوه‌ای خاکستری (C) یکسان (۱۶۸-۱۷۴ سانتی‌متر) است. همچنین همه

متغیرهای مطالعه‌شده در خاک پسدوگلی (D) در مقایسه با آنها در دیگر خاک‌ها، اندازه‌های کمتری را نشان می‌دهند. در حقیقت، در مقایسه با گزارش‌های یوسف-سجادی (۱۳۷۹) در جلگه اسالم گیلان و دماوندی کمالی (۱۳۷۹) در جلگه گرگان، رویش قطری (۱/۷-۱/۶ سانتی‌متر) صنوبرهای اندازه‌گیری‌شده روی خاک‌های با پتانسیل بیشتر (A و B) این تحقیق، در غرب مازندران، کمی کمتر از مناطق فوق (به ترتیب حدود ۲/۵ و ۲/۲ سانتی‌متر) است، اما رویش ارتفاعی (۱۸۰-۱۷۰ سانتی‌متر) آنها چندان تفاوت نمی‌کند. این در حالی است که در شرایط سنی تقریباً مشابه، رویش ارتفاعی *Populus deltoides* در خاک‌های Mhoon جلگه می‌سی‌سی‌پی ۹۳ سانتی‌متر، یعنی حدود نصف اندازه رویش ارتفاع صنوبر اورامریکن شمال ایران، گزارش شده است (۱۰).

به‌طور کلی از برآیند نتایج این تحقیق می‌توان استنتاج کرد که در منطقه مورد تحقیق، در مقایسه با دیگر خاک‌ها، خاک پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A)، همانند خاک قهوه‌ای جنگلی (B) برای رشد صنوبر اورامریکن مناسب‌تر است. در حقیقت، همانند رویش قطری و رویش ارتفاعی، رویش سالانه حجمی حاصله (۱۷/۱-۱۶/۴ متر مکعب در هکتار) روی خاک‌های (A) و (B) گواه این مطلب است. همچنین با توجه به اینکه رویش حجمی سالانه کلن ۱۱ ساله I-۲۱۴ گونه *euramericana Populus* در ترکیه (با فاصله کاشت ۴ × ۴ متر) به ۵۵ متر مکعب در هکتار (۱۲) و در ایتالیا و سواحل شمالی مدیترانه به ۵۰ متر مکعب در هکتار می‌رسد (۵)، بنابراین شاید بتوان اظهار کرد که در خاک‌های پدزولیک قهوه‌ای خاکستری با مواد آلی زیاد (A) و قهوه‌ای جنگلی (B) واقع در اراضی جلگه‌ای و جنگل‌های مخروطی مناطق پایین‌بند شمال کشور، با رعایت فاصله کاشت ۴ × ۴ متر و افزایش دوره بهره‌برداری (۲۵-۲۰ سال)، به موازات تنک کردن مرحله‌ای صنوبرها، نزدیک شدن به اندازه‌های مذکور غیر ممکن نباشد.

منابع

- ۱-دماوندی کمالی، عبداله‌اشم، ۱۳۷۹. اهمیت صنوبر و نیاز صنایع منطقه به گونه‌های سریع‌الرشد در استان گلستان، چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگلکاری با گونه‌های سریع‌الرشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ ص.
- ۲-ضیائی ضیابری، سید فخرالدین و گرجی-بحری، یوسف، ۱۳۷۵. بررسی اثر فاصله کاشت بر تولید ده کلن صنوبر دو رگ اروپا-آمریکا در پایگاه تحقیقاتی صنوبر خوشامیان. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، گزارش طرح پایان یافته، ۱۱ ص.
- ۳-گرجی-بحری، یوسف، ۱۳۷۱. جدول حجم صنوبر 214-، مجموعه مقالات جنگل و مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ش ۸۲، ص ۳۲-۲۵.
- ۴-مشیر وزیری، هوشنگ و عبدالناصر مختومی، ۱۳۷۱. صنوبرهای ایران پشته‌های حیات جنگل و توسعه صنعت (از دیدگاه بررسی‌های آماری)، دفتر فنی صنایع چوب، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۷۲، ۳۳۷ ص.
- ۵-نوروزی، شعبان‌علی، ۱۳۷۹. بررسی اقتصادی توسعه کشت صنوبر در استان مازندران، چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگلکاری با گونه‌های سریع‌الرشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ ص.
- ۶-هدایتی، محمد علی، ۱۳۷۹. بررسی جنگلشناسی صنوبر کاری‌های شمال ایران، چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگلکاری با گونه‌های سریع‌الرشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ ص.
- ۷-یوسف-سجادی، علی رضا، ۱۳۷۹. صنوبر گونه‌ای سریع‌الرشد و مناسب برای اجرای طرح‌های آگروفارستری، چکیده مقالات اولین گردهمایی جنگلکاری با گونه‌های سریع‌الرشد در شمال کشور، کلارآباد، مازندران، ۷۲ ص.

8-Burg, J, Vanden. 1977. Growth of the Euramerican Poplar and Nitrogen Content of Soil Organic Matter, Medede Lingen,-Rijk Instituut Voor Onderzoek in de Bos en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Unda, No. 166, reprint from Populier 14(3): 55-58.

9-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. p.168.

10-Groninger, J. W.; Aust, W. M.; Miwa, M. and Stanturf, J. A. 2000. Growth Predictions for Tree Species Planted on Marginal Soybean Lands in the Lower Mississippi Valley. Journal of Soil and Water Conservation, First quarter, 91-95.

11-Hallé, F.; Oldeman, R. A. A. and Tomlinson, P.B. 1978. Tropical Trees and Forests. An Architectural Analysis. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 414p.

12-Sencer Birler, A. 1985. A study of Yields From « I-214 » Poplar Plantations Izmit, Turkey, 103pp.

A Comparison of *Populus X. euramericana* Growth on Different Soils in Western Mazandaran Plain

SH. Kia Daliri¹M Tabari²F. Sarmadian³S.F. Zia-i Ziabari⁴

Abstract

In order to compare the growth in 16-year-old *Populus X. euramericana* (Dode) Guinier (clone I-214) trees in different soils, seven plantation sites of 5 × 5 m tree spacings were chosen in western Mazandaran plain, north of Iran. In each site three transects (replications) of 20 × 33.3 m area were taken in a randomly designed experiment, while and diameter at breast height (d.b.h.) as well as height for all trees within transects were determined. Soil in sites after physio-chemical analysis, was classified into four types, namely, podzolic brown grayish of much organic matter (A), brown forest (B), podzolic brown grayish (C) and pseudogley (D). Averages in annual growth of d.b.h., height, basal area (b.a.) in ha, and volume (in ha.), based on soil type, were computed and statistically analyzed (at a level of 1% probability). The results demonstrated that, except height growth which was statistically equal (168-174 cm) in A, B as well as in C soils, other characteristics of d.b.h. (1.6-1.7 cm), b.a. (1.3-1.5 m²/ha) and volume growth (16.4-17.1 m³/ha) were greater in A and B than in C and D soils. The measured figures were the lowest in D type soil. It can be concluded that, A and B soils are more favorable for growing *Populus X. euramericana* clone I-214 in western Mazandaran plain, and therefore its plantation is recommended, preferably, on these soils.

Keywords: Basal area, Diameter at breast height, Growth, Height, *Populus X. euramericana* clone I-214, Soil type, Volume

¹ - M.Sc. Student in Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres

² - Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres (E-mail: asoudtabari@yahoo.com)

³ - Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran

⁴ - Scientific Staff Member, Research Institute of Forests and Rangelands