

(Populus euphratica Oliv.)

محسن کلاگری^{۱*}، رفعت‌اله قاسمی^۲ و رضا باقری^۳

*۱- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: calagari@rifr.ac.ir

۲- مربی پژوهشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۳- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۶

چکیده

گونه پده در مناطق وسیعی از کشور به‌طور طبیعی گسترش یافته است. تنوع جغرافیایی و اقلیمی موجب تغییراتی به‌لحاظ رویشی و مورفولوژیکی در میان درختان جوامع مختلف شده است. این بررسی با هدف تعیین ویژگی‌های رویشی پروونانس‌های پده با مبادی جغرافیایی متفاوت و تعیین مناسبترین پروونانس‌ها به‌لحاظ وضعیت رشد انجام گردید. تعداد ۳۰ قلمه (از ده درخت و از هر درخت سه قلمه) از ۱۶ پروونانس با مبادی جغرافیایی مختلف انتخاب و در خزانه آزمایشی کرج کشت و با تجزیه واریانس یک‌طرفه تحلیل گردید. مشخصه‌های درصد زنده‌مانی، قطر، ارتفاع، تعداد برگ، وزن برگ، وزن ساقه، وزن ریشه و طول ریشه اصلی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات رویشی در پروونانس‌های مختلف پده نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری برای صفات قطر، ارتفاع، تعداد برگ، وزن خشک ریشه و طول ریشه اصلی ($P < 0.01$) و صفات وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه ($P < 0.05$) وجود داشته است. مقایسه میانگین صفات رویشی نشان می‌دهد که پروونانس‌های رامهرمز، گتوند، تفرش و حمیدیه دارای بیشترین متوسط قطر و ارتفاع (نهال‌های دوساله به‌ترتیب ۲/۶۲، ۲/۳۷، ۲/۲۶، ۱/۹۲ سانتی‌متر و ۲/۵۱، ۲/۷۶، ۲/۴۳، ۲/۳۲ متر) و مجموع وزن خشک برگ، ساقه و ریشه (به‌ترتیب ۸/۱۱۴، ۸/۹۵ گرم) بودند. همچنین پروونانس‌های ماه‌نشان و گتوند کمترین مقدار را به‌لحاظ صفات رویشی مذکور داشتند.

واژه‌های کلیدی: پده، پروونانس، رویش قطری، رویش ارتفاعی، بیوماس، درصد زنده‌مانی.

مقدمه

هستند. در حال حاضر حدود ۷۰ درصد صنوبرکاری‌های کشور در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده است که شامل استانهای گرمسیری نظیر استانهای خوزستان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان نمی‌شود. با توجه به این که مناطق وسیعی از کشور را مناطق گرم و خشک با خاک شور و قلیا تشکیل می‌دهند، استفاده از کلن‌هایی از صنوبر که به‌رغم مقاومت به شرایط محیطی بتوانند به‌عنوان زراعت چوب نیز مورد استفاده قرار گیرند از اهمیت زیادی برخوردار است. معرفی ارقام مقاوم، سازگار و

از میان گونه‌های جنس صنوبر برخی برای تولید بیوماس مناسب هستند. گزارش‌های متعددی در ارتباط با رشد سریع در سنین اولیه رشد (Bergez et al., 1989)، قابلیت فتوسنتز زیاد (Barigah et al., 1994)، برتری قابلیت رشد (Heilman et al., 1994) و نیز تولید زیاد بیوماس چوب در یک فصل رویش (Hansen, 1991) ارائه شده است که وجود تغییرات میان کلنهای مختلف صنوبر به‌لحاظ رشد و تولید دلایل خوبی برای این مطالب

صنوبر طی ۲۰ سال مورد بررسی قرار گرفتند (Frohlich, 1973). در کشور چین ویژگی‌های رشد و مقاومت به آفات کلن‌های مختلف صنوبر در سنین اولیه نهال‌ها در خزانه مورد بررسی قرار گرفت (Shiji, 1988).

درخت پده (*Populus euphratica* Oliv.) از گونه‌هایی است که به‌طور طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور انتشار دارد. دامنه پراکنش آن در ایران از مناطق گرم نظیر استان‌های خوزستان و سیستان تا مناطق سرد نظیر آذربایجان و زنجان است (ثابتی، ۱۳۵۵). از خصوصیات مهم این گونه تحمل آن نسبت به دامنه زیاد درجه حرارت و شوری خاک است. اهمیت اقتصادی این گونه در حال حاضر به‌صورت استفاده از چوب، تأمین علوفه از برگ (در استان خوزستان) و برخی استفاده‌های زیست محیطی می‌باشد (کلاگری، ۱۳۷۲).

متأسفانه به‌رغم ارزیابی رشد و تولید گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر بومی و غیربومی که در مناطق مختلف کشور انجام شده، در ارتباط با رشد پروونانس‌های گونه پده با توجه به گستره جغرافیایی و اقلیمی وسیع، مطالعه‌ای انجام نشده است. این بررسی با هدف ارزیابی رشد و بیوماس پروونانس‌های پده در مرحله خزانه، معرفی ارقام پُر محصول در مرحله اولیه رشد و نیز برنامه‌های اصلاحی آینده درختان پده در جهت افزایش قابلیت تولید کمی و کیفی چوب به‌ویژه در شرایط خشک و نیمه‌خشک کشور انجام گردیده است.

مواد و روشها

این تحقیق در مرکز تحقیقات البرز واقع در جنوب شهر کرج در ارتفاع ۱۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و با متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد با خاک نسبتاً سبک و اسیدیته (pH) برابر ۷/۷ انجام شده است. تعداد ۱۶ پروونانس پده با مبدأ جغرافیایی مختلف از ۱۱ استان کشور به‌صورت مواد تکثیر (قلمه) جمع‌آوری

پُر محصول صنوبر در مناطق خشک و گرمسیری یکی از راه‌های افزایش تولید چوب و ایجاد اشتغال در این مناطق می‌باشد.

از میان گونه‌های سریع‌الرشد، درختان صنوبر به‌دلیل ویژگی‌های خاص نظیر امکان کشت در شرایط اقلیمی مختلف کشور، قابلیت کشت در سطوح مختلف، سهولت تکثیر، امکان کشت توأم با محصولات کشاورزی و نیز بهره‌برداری از ارقام مختلف در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت همواره مورد توجه زارعان و تولیدکنندگان چوب و صنایع چوب بوده و در این راستا هدف معرفی ارقام پُر محصول و مقاوم به شرایط آب و هوایی مختلف بوده است. معرفی ارقام صنوبر در کشور با وارد کردن تعدادی قلمه از کشورهای ایتالیا، هلند، ترکیه و آلمان از سال ۱۳۳۶ شروع شد و بررسی‌های اولیه در خزانه‌های سلکسیون انجام گردید. در استان گیلان (ایستگاه صفرابسته) تعداد ۵۰ کلن صنوبر از گروه دورگه اورامریکن و دلتوئیدس مورد بررسی قرار گرفتند که در نهایت ۱۵ کلن سازگار و پُر محصول برای آزمایش سازگاری انتخاب شدند (لطفیان، ۱۳۶۴). تعداد ۴۵ کلن از ارقام بومی و غیر بومی صنوبر به‌مدت سه سال در خزانه مرکز تحقیقات البرز کرج مورد بررسی قرار گرفت که تعدادی از ارقام موفق به‌لحاظ رشد و مقاومت به آفات برای آزمایش سازگاری انتخاب شدند (مدیررحمتی و همکاران، ۱۳۷۶). در استان آذربایجان غربی نیز از میان تعدادی از کلن‌های صنوبر تبریزی (*P. nigra*) پس از ارزیابی اولیه رشد در خزانه سلکسیون، ۲۰ کلن برای آزمایش سازگاری انتخاب شدند (سالاری، ۱۳۷۴). چنین بررسی‌هایی در کشورهای دیگری نظیر آلمان، بلژیک، یوگسلاوی، ایتالیا، ترکیه و چین نیز انجام شده است. در مرکز تحقیقات صنوبر بلژیک کلن‌های مختلف گونه‌های *P. trichocarpa* و *P. deltoides* در خزانه سلکسیون به‌لحاظ ویژگی‌های رویشی، فرم شاخه‌بندی و آفات مورد ارزیابی قرار گرفتند (Spass, 1988). در کشور آلمان تعداد ۲۴۵ کلن بومی و غیربومی

سال اول رویش تعداد ۵ نهال از هر پرونانس به طور تصادفی انتخاب و به طور کامل از خاک بیرون کشیده شد و مشخصه‌های تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه و طول ریشه اصلی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (جدول ۲). اندازه‌گیری کلیه اوزان با ترازوی رقومی و تعیین وزن خشک نیز با قرار دادن نمونه‌های تر داخل آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌های ثبت شده با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ با نرم‌افزار SAS انجام گردید.

شد (جدول ۱). قلمه‌ها به تعداد ۳۰ عدد (از ده درخت و از هر درخت سه قلمه) به طول ۲۵ سانتی‌متر و قطر ۱/۳ تا ۱/۵ سانتی‌متر در زمینی به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ مترمربع کشت گردید. فاصله قلمه‌ها از یکدیگر نیم متر و فاصله بین پرونانس‌ها نیز ۲ متر بوده است. آبیاری دو بار در هفته و وجین علف‌های هرز نیز سالیانه یکبار به طور یکنواخت برای همه تیمارها انجام شد. اندازه‌گیری قطر و ارتفاع طی دو سال متوالی انجام گردید. در پایان فصل رویش سال اول و دوم مشخصه‌های قطر (در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری زمین) با کولیس، ارتفاع با خطکش مدرج ۴ متری و درصد زنده‌مانی برای کلیه نهال‌های کاشته شده از پرونانس‌ها انجام شد. علاوه بر این، در اواخر شهریورماه

جدول ۱- ویژگی‌های محیطی پرونانس‌های پده

استان	منطقه	طول جغرافیایی (شرقی)	عرض جغرافیایی (شمالی)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین بارندگی (میلی‌متر)	میانگین دما (سانتی‌گراد)	اقلیم
خراسان	سرخس	۶۱	۱۵ ۳۶	۲۶۰	۲۰۳/۳	۱۷/۶	خشک با زمستان سرد
گلستان	داشلی‌برون	۵۴ ۵۶	۴۶ ۳۷	۵۰	۲۰۱/۹	۱۷/۱	خشک با زمستان خنک
تهران	خجیر	۵۱ ۴۵	۳۹ ۳۵	۱۳۲۰	۲۳۱/۹	۱۷/۶	خشک سرد
گیلان	منجیل	۴۹ ۱۲	۴۸ ۳۶	۳۵۰	۱۹۶/۴	۱۷/۳	خشک با زمستان خنک
زنجان	ماه‌نشان	۴۷ ۴۳	۴۶ ۳۶	۱۸۲۰	۲۰۷	۱۴/۶	خشک خیلی سرد
آذربایجان شرقی	قرخلار	۴۵ ۳۵	۲۶ ۳۸	۱۰۷۰	۳۴۲/۲	۱۲	نیمه‌خشک خیلی سرد
	جلفا	۴۵ ۴۷	۵۰ ۳۸	۷۱۰	۱۷۹/۸	۱۴/۸	خشک خیلی سرد
خوزستان	حمیدیه	۴۸ ۲۵	۳۰ ۳۱	۵۰	۱۹۴/۵	۲۴/۲	بیابانی با زمستان معتدل
	گتوند	۴۸ ۵۲	۰۸ ۳۲	۸۰	۲۹۵/۹	۲۴/۸	خشک معتدل
مرکزی	رامهرمز	۴۹ ۳۸	۰۵ ۳۱	۱۵۰	۳۴۶/۲	۲۶/۲	خشک با زمستان گرم
	خمین	۴۸ ۵۲	۰۸ ۳۲	۱۶۰۰	۲۹۴/۲	۱۲/۸	نیمه‌خشک با زمستان سرد
کرمان	تفرش	۴۸ ۲۵	۳۰ ۳۱	۱۷۰۰	۳۲۵/۹	۱۳/۳	نیمه‌خشک با زمستان خیلی سرد
	بافت	۵۶ ۴۵	۵۸ ۲۸	۱۸۷۰	۱۶۵	۱۵/۶	خشک با زمستان سرد
اصفهان	کاشان	۵۱ ۲۳	۱۲ ۳۴	۹۰۰	۱۳۴/۳	۱۸/۸	بیابانی با زمستان سرد
	فلاورجان	۵۱ ۳۴	۳۱ ۳۲	۱۶۰۰	۱۲۳/۸	۱۶/۶	خشک با زمستان سرد
سیستان	زابل	۶۱ ۳۸	۵۰ ۳۰	۳۸۰	۶۵/۴	۲۲/۲	بیابانی با زمستان سرد

نتایج

بیانگر وجود تنوع ویژگی‌های رویشی مورد اندازه‌گیری در میان پرووانس‌های مختلف می‌باشد. درصد زنده‌مانی در پایان سال اول رویش دارای نوسانهایی میان پرووانس‌های پده بوده است، به طوری که بیشترین درصد زنده‌مانی مربوط به پرووانس‌های کرمان، تفرش، دزفول، اصفهان و رامهرمز با بیش از ۸۰ درصد بوده است (شکل ۱). همچنین درصد زنده‌مانی نهال‌ها در سال دوم هیچ‌گونه تغییری نسبت به سال اول نداشته است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات رویشی اندازه‌گیری شده در پرووانس‌های مختلف پده در جدول ۲ ارائه شده است. براساس جدول ۲ کلیه پرووانس‌های پده به لحاظ صفات قطر، ارتفاع، تعداد برگ، طول ریشه اصلی و وزن خشک ریشه اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ و صفات وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه نیز در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری داشته‌اند که این امر

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات رویشی اندازه‌گیری شده در پرووانس‌های مختلف پده

میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده									
منبع تغییرات	قطر سال اول (سانتی‌متر)	ارتفاع سال اول (متر)	تعداد برگ	وزن خشک برگ (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	طول ریشه اصلی (سانتی‌متر)	قطر سال دوم (سانتی‌متر)	ارتفاع سال دوم (متر)
پرووانس	۰/۳۶۰**	۰/۸۷۷**	۳۹۵۵۹/۸**	۲۲۷/۶۲*	۶۳۴/۲۷*	۷۴/۲۵**	۲۵۵/۲۴**	۱/۸۹۸**	۱/۴۲۹**
خطا	۰/۰۲۰	۰/۰۳۰	۸۶۴۰/۱	۹۶/۵۷	۲۳۸/۷۷	۲۱/۹۷	۴۲/۷۵	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳
ضریب تغییرات (CV%)	۱۳/۹	۱۰/۷۲	۵۱/۹	۴۱/۷	۴۶/۴	۳۸/۰۶	۱۹/۴۴	۱۳/۶۳	۱۱/۵۱

*, معنی‌دار در سطح ۰/۰۵, **, معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

گرم و رویشگاه قرخلار با ۲۶/۵ گرم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار بودند (شکل ۲). از آن جا که جذب آب و مواد غذایی از طریق ریشه به اندام هوایی گیاه می‌رسد، بنابراین وزن خشک ریشه و طول ریشه اصلی از عواملی است که در افزایش توان تولید نقش به‌سزایی دارند. از میان پرووانس‌های مختلف پده، پرووانس تفرش با وزن خشک ریشه ۲۷/۱ گرم و طول ریشه اصلی ۵۷ سانتی‌متر بیشترین و پرووانس‌های ماه‌نشان و قرخلار با وزن خشک ریشه ۵/۸-۵ گرم و طول ریشه اصلی ۱۹-۱۴ سانتی‌متر کمترین مقدار را داشته‌اند (جدول ۳).

صفت مجموع تعداد برگ در هر نهال در پرووانس زابل اختلاف فاحشی را نسبت به سایر رویشگاه‌ها داشته

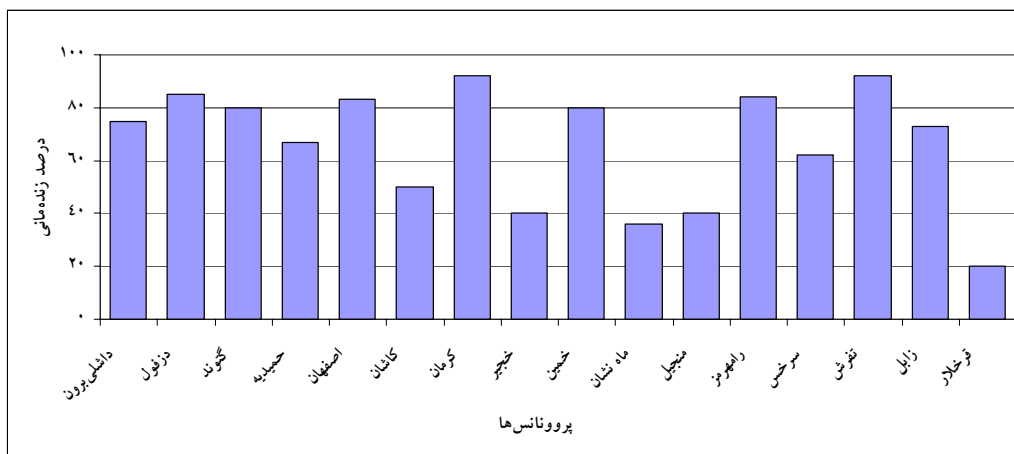
نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات رویشی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که بین پرووانس‌های پده، پرووانس‌های رامهرمز دارای بیشترین قطر (۲ سانتی‌متر در سال اول و ۲/۶۲ سانتی‌متر در سال دوم رویش) و قرخلار دارای کمترین قطر (۰/۹۳ سانتی‌متر در سال اول و ۱/۱۲ سانتی‌متر در سال دوم رویش) بود (جدول ۳). همچنین پرووانس‌های رامهرمز و گتوند دارای بیشترین ارتفاع (به ترتیب ۲ و ۱/۸۴ متر در سال اول و ۲/۶۲ و ۲/۳۷ متر در سال دوم رویش) و نهال‌های رویشگاه ماه‌نشان دارای کمترین ارتفاع (۰/۷۵ متر در سال اول و ۱/۱ متر در سال دوم رویش) بودند.

از لحاظ بیوماس کل (مجموع وزن خشک برگ، ساقه و ریشه) نهال‌های پرووانس رویشگاه حمیدیه با ۱۱۴/۸

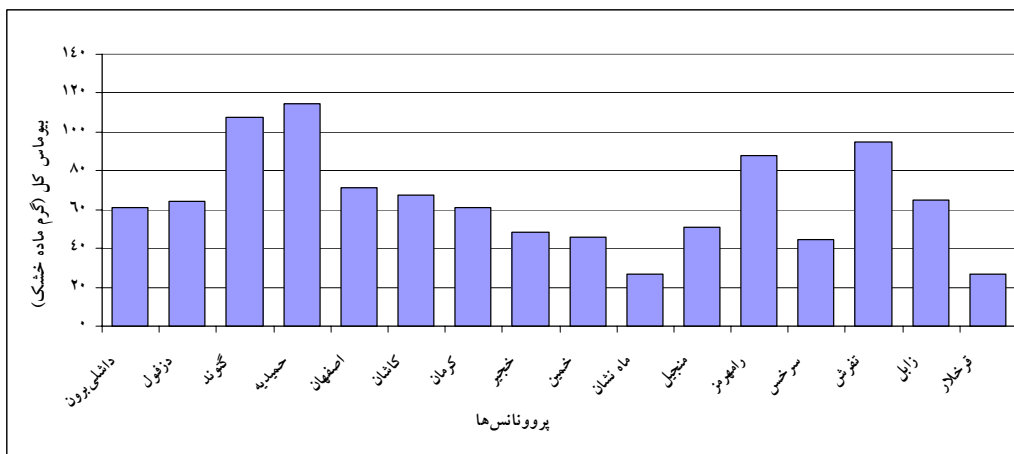
است، به طوری که نهال‌های زابل با متوسط ۵۷۰ برگ در هر نهال بیشترین و پروونانس‌های ماه‌نشان و قرخلار به ترتیب با متوسط ۵۵ و ۶۷ برگ کمترین مقدار برگ را در هر نهال داشتند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در پروونانس‌های پده با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۵٪)

پروونانس	قطر سال اول (سانتی‌متر)	ارتفاع سال اول (متر)	تعداد برگ	وزن خشک برگ (گرم)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	طول ریشه اصلی (سانتی‌متر)	قطر سال دوم (سانتی‌متر)	ارتفاع سال دوم (متر)
داشلی‌برون	۱/۰۶	۱/۷۱	۱۲۹	۲۰/۴	۲۷/۸	۱۳/۱	۳۰/۵	۱/۵۶	۱/۸۸
دزفول	۱/۰۲	۱/۶۰	۱۲۸	۱۹/۴	۳۳/۸	۱۰/۸	۳۳/۵	۱/۵۹	۱/۹۸
گتوند	۱/۱۱	۱/۸۴	۱۷۷	۳۳/۵	۵۸/۹	۱۵/۴	۳۶	۲/۳۷	۲/۷۶
حمیدیه	۱/۲۴	۲	۱۴۵	۴۲/۸	۶۴/۹	۷/۱	۲۶	۱/۹۲	۲/۳۲
اصفهان	۰/۹۱	۱/۴۵	۱۴۷	۳۱/۱	۲۷/۷	۱۲/۷	۵۰	۱/۴۶	۱/۸۵
کاشان	۰/۸۸	۱/۳۱	۲۲۲	۲۸/۶	۲۱/۹	۱۷/۲	۳۱/۵	۱/۴۶	۱/۷۰
کرمان	۰/۹۴	۱/۷۶	۱۶۰	۱۳/۶	۲۵/۸	۲۲	۴۱/۵	۱/۴۶	۱/۹۲
نجفیه	۰/۷۷	۱/۳۵	۱۱۷	۱۹/۵	۲۲/۴	۶/۶	۴۲	۱/۳۱	۱/۷۵
خمین	۰/۸۲	۱/۴۶	۹۶	۱۳	۲۰/۲	۱۲/۶	۳۹/۵	۱/۴۱	۱/۷۴
ماه‌نشان	۰/۶۲	۰/۷۵	۵۵	۹/۷	۱۱/۲	۵/۸	۱۴/۵	۱/۱۴	۱/۳۶
منجیل	۰/۹۰	۱/۵۰	۱۲۲	۱۸/۴	۲۴/۸	۷/۸	۳۴	۱/۵۱	۱/۹۷
رامهرمز	۱۰/۲۲	۲	۱۳۲	۳۰/۴	۴۶/۱	۱۱/۳	۲۴	۲/۶۲	۲/۵۱
سرخس	۰/۷۱	۱/۱۵	۱۶۱	۱۷/۴	۱۹/۲	۷/۹	۲۴/۵	۱/۲۶	۱/۵۶
تفرش	۱/۲۰	۱/۷۵	۱۹۰	۲۷/۳	۴۰/۶	۲۷/۱	۵۷	۲/۲۶	۲/۴۳
زابل	۰/۹۸	۱/۴۱	۵۷۰	۱۹/۴	۳۸/۳	۷/۲	۲۰	۱/۷۱	۲
قرخلار	۰/۶۹	۰/۹۳	۶۷	۹/۶۲	۱۱/۸۷	۵/۰۳	۱۹	۱/۱۲	۱/۳۵
	I	H	B	C	D	C	FG	H	G



شکل ۱- تغییرات درصد زنده‌مانی پرووانس‌های پده



شکل ۲- تغییرات بیوماس کل پرووانس‌های پده

افزایش زیاد مجموع تعداد برگ در هر نهال در پرووانس زابل (۵۷۰ برگ در هر نهال) نسبت به سایر پرووانس‌ها بیانگر توان رویشی مناسب این پرووانس در شرایط کرج نبوده، بلکه این پرووانس به‌رغم تعداد زیاد برگ در هر نهال به‌دلیل مقدار کم سطح برگ و ماده خشک برگ دارای توان رویشی کمتر در مقایسه با پرووانس‌های استان‌های خوزستان و تفرش بوده است. پرووانس‌های تفرش، ماه‌نشان و قرخلار به‌رغم این که از نظر ارتفاع از سطح دریا (۱۰۷۰ تا ۱۸۲۰ متر) و

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که پرووانس‌های مورد بررسی به‌لحاظ صفات رویشی قطر، ارتفاع و بیوماس کل (وزن خشک برگ، ساقه و ریشه) دارای اختلاف معنی‌دار رویشی می‌باشند. براساس نتایج گروه‌بندی میانگین صفات رویشی مذکور، پرووانس‌های حمیدیه، گوند، رامهرمز و تفرش در شرایط کرج از بیشترین رشد نسبت به سایرین برخوردار بودند.

منابع مورد استفاده

- ثابتی، ح.، ۱۳۵۵. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۸۱۰ صفحه.
- سالاری، ا.، ۱۳۷۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی سازگاری و میزان تولید کلنهای صنوبر (پوپل‌توم مقایسه‌ای در استان آذربایجان غربی). وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۳۸ صفحه.
- لطفیان، ح.، ۱۳۶۴. گزارش طرحهای تحقیقاتی صنوبر و ارائه نتایج مقدماتی بعضی از آنها. مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار اهمیت صنوبر، وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۵۴: ۱۷۷-۴۹.
- کلاگری، م.، ۱۳۷۲. بررسی اکولوژیکی جوامع پده در حاشیه رودخانه کارون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۲۷ صفحه.
- مدیررحمتی، ع.، همتی، ا. و قاسمی، ر.، ۱۳۷۶. بررسی مشخصات کلن‌های صنوبر در خزانه‌های آزمایشی. وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۷۷: ۱۴۴ صفحه.
- Barigah, T.S., Saugier, B., Mousseau, M., Gutter, J. and Ceulemans, R., 1994. Photosynthesis, leaf area and productivity of five poplar clones during their establishment year. *Annals of Science Forest*, 51: 613-625.
- Bergez, J.E., Auclair, D. and Bouvarel, L., 1989. First year growth of hybrid poplar shoots from cutting or coppice origin. *Forest Science*, 35: 1105-1113.
- Frohlich, H., 1973. Zuchtung, Anbau und Leistung der Papeln. *Mitt. der Hess. Landesforst. Band 10*, 267 p.
- Hansen, E.A., 1991. Poplar woody biomass yield: a look to the future. *Biomass Bioenergy*, 1: 1-7.
- Heilman, P.E., Ekuan, G. and Fogle, D., 1994. Above and below ground biomass and fine roots of 4-year-old hybrids of *P. trichocarpa* × *P. deltoides* and parental species in short rotation culture. *Canadian Journal of Forest Research*, 24: 1186-1192.
- Spass, J., 1988. Activity report of the Belgian. *International Poplar Commission, Beijing-China*, 5-8 Sep. 77 p.
- متوسط دمای سالانه (۱۲ تا ۱۴/۶ درجه سانتی‌گراد) تقریباً شرایط مشابهی دارند ولی پروونانس تفرش اختلاف معنی‌داری به لحاظ رشد نسبت به دو پروونانس دیگر دارد. همچنین پروونانس‌های گرمسیری با مبادی جغرافیایی استان خوزستان (حمیدیه، رامهرمز و گتوند) دارای میانگین دمای سالانه ۲۴ تا ۲۴/۸ درجه سانتی‌گراد و طول دوره رویش ۸ تا ۹ ماه در مبدأ اصلی هستند، به نحوی که وقتی این پروونانس‌ها در شرایط اقلیمی کرج (میانگین دمای سالانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد و ۶ تا ۷ ماه طول دوره رویش) قرار می‌گیرند، ویژگی‌های رویشی رویشگاه اصلی را حفظ نموده‌اند. بنابراین وجود این تفاوت‌های رشد میان پروونانس‌ها می‌تواند بیانگر این باشد که عوامل اقلیمی و جغرافیایی به تنهایی نمی‌توانند در رشد این پروونانس‌ها دخالت داشته باشند، بلکه عوامل دیگری نظیر ویژگی‌های ژنتیکی نیز مورد توجه می‌باشند. در این ارتباط می‌توان به وجود اختلاف رشد نهال‌های ساقه یکساله با ریشه دوساله در کلن‌های جمع‌آوری شده گونه کبوده (*P.alba*) و تبریزی (*P.nigra*) در کشور اشاره نمود. به طوری که کلن *P.alba* 45/67 دارای قطر و ارتفاع به ترتیب ۱/۷۰ سانتی‌متر و ۲/۹ متر و کلن *P.alba* 44/13 دارای رشد به ترتیب ۱/۴۵ سانتی‌متر و ۱/۴۵ متر بودند. همچنین کلن‌های *P.nigra* 42/54 با قطر و ارتفاع ۲/۳۰ سانتی‌متر و ۲/۷۸ متر بیشترین و کلن *P.nigra* 49/5 با ۲ سانتی‌متر و ۲/۴۵ متر کمترین رشد را داشته‌اند (مدیررحمتی و همکاران، ۱۳۷۶).

Growth comparison of *Populus euphratica* Oliv. provenances in research station of Karadj, Iran**M. Calagari^{1*}, R. Ghasemi² and R. Bagheri³**

1* - Corresponding author, Assis. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR). E-mail: calagari@rifr-ac.ir

2- Senior research expert, RIFR

3-Senior Expert, RIFR

Abstract

Populus euphratica cuttings were collected from 16 natural populations in 11 provenances of Iran. These populations cover most of the geographic distribution of this species in Iran. 30 cuttings (3 cuttings from every mother tree), from each population location were planted in an experimental field in Karadj Research Station. Survival percentage, tree height, diameter (at 0.5 m up ground), biomass (leaf, stem and root dry weight) and main root length parameters were measured at the end of each growing season. Results of analysis of variance showed significant differences among provenances of *P. euphratica* for growth parameters of diameter, height, leaf number, root dry weight, main root length ($P > 0.01$) and leaf dry weight and stem dry weight ($P < 0.05$). Survival varied from 20% (Gherekhlar) to 92% (Kerman and Tafresh) among *P. euphratica* provenances at the end of growing season. Also the Duncan multiple range test showed different classifications for growth parameters among *P. euphratica* provenances. Four provenances of Ramhormoz, Gotvand, Tafresh and Hamidiyeh had an average diameter (2.62, 2.37, 2.26, 1.92 cm), height (2.51, 2.76, 2.43, 2.32 m) and biomass (87.8, 107.8, 114.8, 95 gr) after two years.

Key words: *Populus euphratica*, provenance, growth height and diameter, biomass, survival.