

Populus euramericana *Populus deltoides*

فتحعلی نوری^۱، علیرضا مدیر رحمتی^۲ و احمد همتی^۳

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، پست الکترونیک: fathalinoori@yahoo.com

۲- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۴/۸/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۵/۶/۱۲

چکیده

به منظور انتخاب و معرفی کلن‌های برتر صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) آزمایشی با ۱۸ کلن صنوبر از گونه‌های *Populus deltoides* و *P. euramericana* که در خزانه سلکسیون برتری خود را نشان داده بودند در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار با فواصل کاشت ۴×۴ متر در دو ایستگاه تحقیقاتی مهرگان و اسلام‌آبادغرب انجام گرفت. در طول دوره آزمایش مبارزه با علفهای هرز به صورت دستی و آبیاری نرمال به روش جوی پشته انجام پذیرفت. در پایان هر فصل رویشی صفات قطر برابر سینه (در ارتفاع ۱/۳۰ متر) و ارتفاع درختان اندازه‌گیری گردیدند. در سال آخر آزمایش علاوه بر دو صفت یاد شده قطر یقه، قطر میانه، قطر در محل دو شاخه شدگی و وزن درختان هر یک از کلن‌ها پس از قطع اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس ساده برای ارتفاع، قطر و میزان حجم در هکتار درختان، تجزیه واریانس مرکب برای ارتفاع، قطر، حجم در هکتار و میزان رویش جاری سالیانه انجام پذیرفت و کلن‌ها بر اساس میانگین‌های محاسبه شده گروه‌بندی گردیدند. این آزمایش نشان می‌دهد که از میان کلن‌های تاج باز کاشته شده در دو ایستگاه تحقیقاتی مهرگان و اسلام‌آبادغرب با توجه به میزان ارتفاع، قطر برابر سینه، رویش جاری ارتفاعی، رویش جاری قطری و حجم در هکتار کلن‌های *Populus euramericana* 488، *P. e.* 214، *P. e.* 92/40، *P. e.* 455، *P. deltoides* 77/51 و *P. e.* 561/41 برترند که برای کشت انبوه در استان معرفی می‌گردند. میانگین قطر این کلن‌ها بین ۲۲/۳ تا ۲۶/۷ سانتیمتر، میانگین ارتفاع بین ۱۸/۲ تا ۲۰ متر و میانگین تولید حجمی آنها بین ۲۷ تا ۳۹ متر مکعب در هکتار و در سال محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع، حجم، پوپولتوم مقایسه‌ای، صنوبر تاج‌باز، قطر، کرمانشاه.

مقدمه

چوبی بخش‌های مختلف صنایع چوب کشور است و این خود اتخاذ تدابیری را برای افزایش توان تولیدی چوب طلب می‌کند. در ادامه برنامه تحقیقات صنوبر در استان کرمانشاه با راهی نمودن کلن‌های موفق خزانه‌های سلکسیون احداثی به آزمایشهای بعدی یعنی پوپولتوم مقایسه‌ای پیگیری و بررسیهای لازم انجام شد. در قالب‌های طرح‌های آزمایشی، کلن‌های برتر و متناسب با وضعیت اقلیمی استان باید مورد شناسایی، معرفی و

برداشت‌های سنتی و صنعتی چوب از تمامی رویشگاههای جنگلی و کشتگاههای زراعت چوب به انضمام واردات چوبی و فرآورده‌های سلولزی کشور که هر ساله ارقامی رو به تزاید را داراست، علاوه بر اینکه نشان از توسعه اقتصادی - اجتماعی با بهبود و ارتقاء سطح زندگی در کشورمان دارد، حاکی از فزونی هر چه بیشتر تقاضا برای چوب، کمبود و عدم تأمین نیازهای

بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در دو ایستگاه مهرگان و اسلام آباد غرب به منظور معرفی برترین آنها

کلن‌های تاج بسته *Populus nigra* 62/171 با ۲۷ متر مکعب تولید چوب سالیانه در هکتار برای منطقه مناسب می‌باشند. قاسمی و مدیر رحمتی (۱۳۸۳) با بررسی درمورد ۳۰ کلن مختلف صنوبر با فاصله کاشت‌های ۳×۳ متر و ۴×۴ متر در مرکز تحقیقات البرز کرج مشخص نمودند که در میان کلن‌های تاج بسته *P. nigra betulifolia* با ۳۰/۸۳ متر مکعب تولید چوب سالیانه در هکتار و کلن‌های تاج باز *P. euramericana vernirubensis* با ۲۷/۴ متر مکعب تولید چوب سالیانه در هکتار بهترین کلن‌ها برای منطقه می‌باشند.

مواد و روشها

مشخصات محل اجرای آزمایش

این آزمایش در دو ایستگاه اسلام‌آباد غرب و مهرگان انجام پذیرفت:

ایستگاه اسلام‌آباد غرب با عرض جغرافیایی ۸° و ۳۴° شمالی و طول جغرافیایی ۲۶° و ۴۷° شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۴۶ متر دارای میانگین بارندگی سالیانه ۵۳۸ میلیمتر، حداقل مطلق درجه حرارت ۲۱/۸- درجه سانتیگراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰ درجه سانتیگراد، میانگین درجه حرارت ۱۰/۵ درجه سانتیگراد، طبقه آب و هوایی معتدل و سرد و بافت خاک خیلی سنگین تا سنگین، pH بین ۷/۶ تا ۷/۸، درصد مواد آلی ۰/۵ تا ۱/۵ درصد و مقدار آهک بین ۱۲ تا ۲۸ درصد می‌باشد.

ایستگاه مهرگان با عرض جغرافیایی ۹° و ۳۴° شمالی و طول جغرافیایی ۹° و ۴۷° شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۰ متر دارای میانگین بارندگی سالیانه ۴۷۰/۷ میلیمتر، حداقل مطلق درجه حرارت ۱۳- درجه سانتیگراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۴۰/۵+ درجه سانتیگراد، میانگین درجه حرارت ۱۳/۸ درجه سانتیگراد، طبقه آب و هوایی نیمه خشک استپی گرم و بافت خاک سنگین تا خیلی

توصیه به کاشت در سطوح وسیع قرار گیرند تا این منبع مطمئن تولید چوب را تقویت کرد و از فشارهای غیر ضروری بر عرصه‌های جنگلی کاست.

هدف اصلی از اجرای این طرح معرفی ارقام پر محصول و مقاوم در شرایط اقلیمی و آب و هوایی استان کرمانشاه می‌باشد. از جمله اهداف دیگر طرح افزایش تولید در واحد سطح، تأمین نیازهای صنایع چوب از جمله کاغذ غرب، افزایش درآمد روستاییان، ایجاد فرصتهای شغلی، کاهش فشار بر عرصه‌های جنگلی و توسعه کشت صنوبر در اراضی حاشیه رودخانه‌ها می‌باشد. تحقیقات فراوانی در سطح دنیا و کشور درمورد صنوبر انجام گرفته است و در حال حاضر در خیلی از استانهای کشور آزمایشهای مربوط به سازگاری ارقام مختلف صنوبر و میزان تولید آنها در دست اجرا می‌باشد. لطفیان در سال ۱۳۶۳ از میان ۱۳۰ کلن صنوبرهای تاج‌باز کاشته شده در ایستگاه صنوبر صفرا بسته، تعداد ۱۵ کلن را که دارای متوسط تولید حجمی ۲۵ متر مکعب در هکتار و در سال بودند را برای استان گیلان معرفی نمود. قرآنی (۱۳۶۷) طی یک آزمایش تعداد ۱۵ کلن از صنوبرهای تاج‌باز را در اراضی شرکت سهامی جنگل شفاورد مورد آزمایش قرار داد و مشخص نمود که *Populus 69/55 deltoides* با ۳۰ متر مکعب تولید سالیانه بیشترین میزان تولید چوب را دارا می‌باشد. ضیائی ضیابری و همکاران (۱۳۶۹) تعداد ۱۰ کلن صنوبر دو رگ *Populus euramericana* را با فاصله کشت ۴×۴ متر در ایستگاه تحقیقات خوشامیان مورد آزمایش قرار داده و مشخص نمودند که *P. e. 488* با ۲۵/۵۷ متر مکعب تولید سالیانه در هکتار از بیشترین میزان رشد برخوردار بوده است. همتی و مدیر رحمتی (۱۳۸۱) با بررسی کلن‌های تاج باز با فاصله ۴×۴ متر و تاج بسته با فاصله ۳×۳ متر در اراضی صنایع کاغذ غرب استان کرمانشاه مشخص نمودند که در میان کلن‌های تاج باز *Populus euramericana 214* با ۲۷ متر مکعب تولید چوب در هکتار و در سال و در بین

گرفته شدند. عملیات داشت شامل آبیاری مناسب، وجین و مبارزه با علفهای هرز به دفعات مورد نیاز و هرس درختان از سال سوم تا سال هفتم هر سال به میزان یک متر انجام پذیرفت.

عملیات آمار برداری همه ساله در پایان فصل رویشی انجام پذیرفت که قطر درختان در ارتفاع ۱/۳۰ (قطر برابر سینه) با کولیس و نوار قطر سنج با دقت میلیمتر و ارتفاع درختان با میر و دستگاه بلوم لایس با دقت سانتیمتر اندازه گیری گردید. سال آخر علاوه بر دو صفت یاد شده قطر در محل یقه، قطر میانه، قطر انتهایی تنه (در محل چند شاخه شدن) و وزن درختان نیز پس از قطع اندازه گیری گردیدند و میزان رویش حجم در هکتار هر سال محاسبه شد. محاسبات آماری لازم با استفاده از نرم افزارهای آماری SPSS 11.5، Mstatc، Mintab 13 و SAS 6.12 انجام پذیرفت.

سنگین، pH بین ۷/۴ تا ۸/۴ درصد، مواد آلی ۰/۳۸ تا ۱/۳ درصد و مقدار آهک بین ۱۵ تا ۳۰ درصد می باشد.

در این آزمایش ۱۸ کلن تاج باز (جدول ۱) که در آزمایشهای خزانه سلکسیون برتری خود را نشان داده بودند انتخاب و در اسفند ماه سال ۱۳۷۲ در ایستگاه تحقیقات اسلام آباد (۶ کلن) و در اسفند ماه سال ۱۳۷۳ در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان (۱۲ کلن) کشت گردیدند. ارقام در فواصل ۴×۴ متر هر کدام در یک قطعه جداگانه با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد کاشت قرار گرفتند. قبل از کاشت زمین آزمایش شخم عمیق زده شده و برای کاشت نهالهای چاله‌هایی به ابعاد نیم در نیم متر حفر گردید و از هر کلن در هر تکرار تعداد ۲۵ نهال به صورت گروهی ۵×۵ کاشته شد که آمار برداری از ۹ اصله نهال میانی انجام و بقیه به عنوان حاشیه در نظر

جدول ۱- نام و شماره کلن‌های مورد بررسی با فاصله کاشت ۳×۳ متر

<i>Populus euramericana</i> 488	<i>Populus euramericana</i> 476
<i>Populus euramericana</i> 214	<i>Populus euramericana</i> 488
<i>Populus euramericana</i> Costanzo	<i>Populus euramericana</i> 92/40
<i>Populus euramericana</i> Triplo	<i>Populus euramericana</i> 45/51
<i>Populus deltoides</i> 77/51	<i>Populus euramericana</i> Triplo
<i>Populus deltoides</i> 74/51	<i>Populus euramericana</i> Coctanzo
	<i>Populus euramericana</i> 569/41
	<i>Populus euramericana</i> 455
	<i>Populus deltoides</i> 77/51
	<i>Populus deltoides</i> 69/55
	<i>Populus deltoides</i> 73/51
	<i>Populus euramericana</i> 214

بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در دو ایستگاه مهرگان
و اسلام آباد غرب به منظور معرفی برترین آنها

نتایج

اصلی و سال به عنوان عامل فرعی برای ارتفاع، قطر برابر
سینه، میانگین رویش جاری ارتفاعی، میانگین رویش
جاری قطری و حجم در هکتار تولیدی انجام پذیرفت.
برای جلوگیری از طولانی شدن مطالب فقط جداول
مربوط به نتایج تجزیه واریانس ساده سال آخر آزمایش
ارائه شده اند (جدولهای ۲ تا ۱۱).

پس از آماربرداری از ارتفاع، قطر برابر سینه درختان،
محاسبه حجم در هکتار تولیدی و میانگین رویش جاری
ارتفاعی و قطری کلن‌ها، تجزیه واریانس ساده (چند
مشاهده‌ای) برای هر سال و تجزیه واریانس مرکب
(اسپلیت پلات در زمان) با فرض کلن به عنوان عامل

جدول ۲- میانگین صفات مورد اندازه‌گیری کلن‌های مختلف تاج باز در ایستگاه مهرگان

()	()	()	()	()	()	()
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 488
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 214
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 92/40
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 455
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 561/41
/	/	/	/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 77/51
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> Triplo
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 476
/	/	/	/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 73/51
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> <i>costanzo</i>
/	/	/	/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 69/55

جدول ۳- میانگین صفات مورد اندازه‌گیری کلن‌های مختلف تاج باز در ایستگاه اسلام آباد غرب

()	()	()	()	()	()	()
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 488
/	/	/	/	/	/	<i>Populus. euramericana</i> 214
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> Costanzo
/	/	/	/	/	/	<i>Populus euramericana</i> Triplo
/	/	/	/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 77/51
/	/	/	/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 79/51

جدول ۴- تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه مهرگان

/	*	/	*	/	*	()
/	*	/	**	/	**	()
	**	/	**	/	**	
		**		*		ns

جدول ۵- مقایسه میانگین در تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه مهرگان

()	()	()	
/ bc	/ c	/ a	<i>Populus euramericana</i> 92/40
/ a	/ a	/ ab	<i>Populus euramericana</i> 488
/ cd	/ d	/ ab	<i>Populus euramericana</i> 455
/ cde	/ f	/ ab	<i>Populus euramericana</i> Triplo
/ ab	/ bc	/ abc	<i>Populus euramericana</i> 214
/ de	/ h	/ abc	<i>Populus deltoides</i> 77/51
/ f	/ k	/ abc	<i>Populus deltoides</i> 69/55
/ de	/ E	/ abc	<i>Populus euramericana</i> 561/41
/ f	/ j	/ abc	<i>Populus deltoides</i> 73/51
/ E	/ g	/ cd	<i>Populus euramericana</i> 476
/ f	/ i	/ cd	<i>Populus euramericana</i> Costanzo
/ f	/ j	/ d	<i>Populus euramericana</i> 45/51

جدول ۶- تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه اسلام آبادغرب

/ *	/ ns	**	()	***
/ ns	/ ns	/ ns	()	
/ ns	/ ns	/ ns		
	= **	= *	= ns	

جدول ۷- مقایسه میانگین در تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه اسلام آبادغرب

()	()	()	
/ a	/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> 488
/ ab	/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> 214
/ ab	/ a	/ a	<i>Populus deltoides</i> 77/51
/ b	/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> costanzo
/ b	/ a	/ a	<i>Populus deltoids</i> 79/51
/ b	/ a	/ a	<i>Pouulus euramericana</i> Triplo

بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در دو ایستگاه مهرگان و اسلام آباد غرب به منظور معرفی برترین آنها

جدول ۸- تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه مهرگان

/ **	/ **	()
/ *	/ **	()
/ **	**	
/ *	/ *	×
/ ns	/ ns	×
= **	= *	= ns

جدول ۹- مقایسه میانگین در تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه مهرگان

()	()	
/ a	b	<i>Populus euramericana</i> 488
/ ab	c	<i>Populus euramericana</i> 214
/ d	c	<i>Populus deltooides</i> 69/55
/ abc	a	<i>Populus euramericana</i> 92/40
/ abc	c	<i>Populus euramericana</i> 455
/ abcd	cd	<i>Populus euramericana</i> Triplo
/ abcd	f	<i>Populus euramericana</i> 561/41
/ bcd	d	<i>Populus deltooides</i> 77/51
/ cd	g	<i>Populus deltooides</i> 73/51
/ abcd	I	<i>Populus euramericana</i> 476
/ bcd	h	<i>Populus euramericana</i> Costanzo
/ bcd	j	<i>Populus euramericana</i> 45/51

جدول ۱۰- تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه اسلام آبادغرب

/ ns	ns	()	***
/ ns	/ ns	()	
/ **	**		
/ ns	ns		×
/ ns	/ ns		×
= **	= *	= ns	***

جدول ۱۱- مقایسه میانگین در تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف کلن‌های تاج باز در ایستگاه اسلام آبادغرب

()	()	
/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> 488
/ a	/ a	<i>Populus deltoidea</i> 77/51
/ a	/ a	<i>Populus deltoidea</i> 79/51
/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> 214
/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> Triplo
/ a	/ a	<i>Populus euramericana</i> costanzo

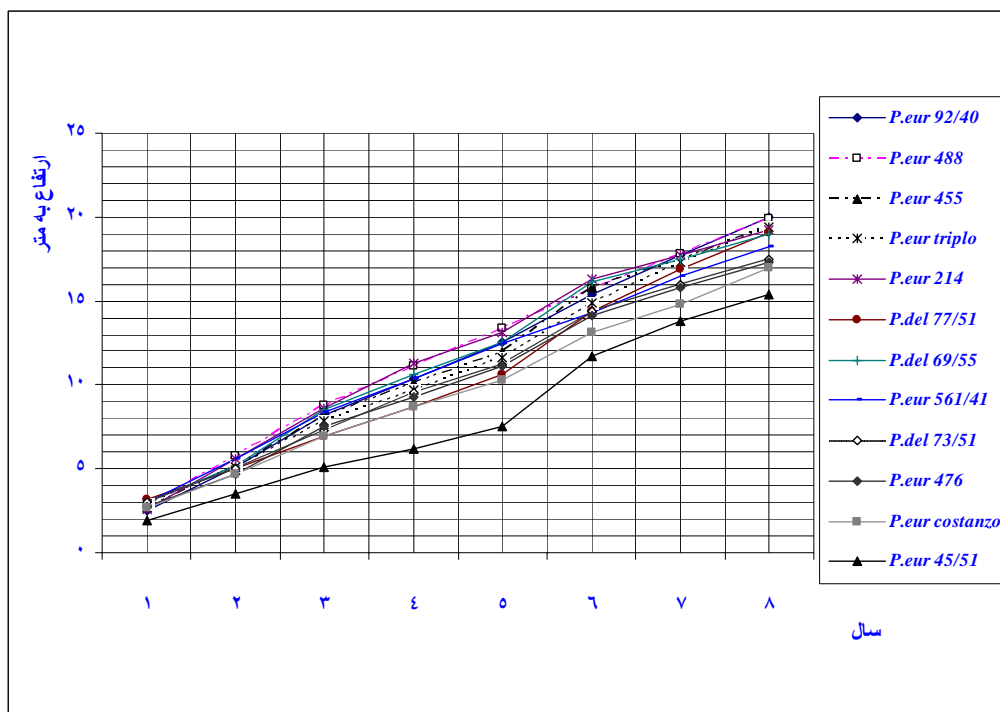
ارتفاع درختان

تجزیه واریانس ساده برای ارتفاع کلن‌های مختلف طی همه سالها انجام پذیرفت به دلیل حجیم بودن جداول تنها نتیجه سال آخر آزمایش آورده شده است. این تجزیه نشان داد که بین میزان ارتفاع کلن‌ها تفاوت معنی‌داری (در سطح ۰/۱٪) وجود دارد. گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۰/۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رشد ارتفاعی *P. e. 92/40* با ۲۰ متر و ضعیف‌ترین کلن *P. e. 45/51* با ۱۵/۴ متر ارتفاع می‌باشند. با توجه به اینکه ارتفاع هر سال درختان هر کلن وابسته به سال قبل آن می‌باشد برای بررسی بهتر میزان میانگین رویش جاری ارتفاعی هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب برای میانگین رویش جاری انجام پذیرفت که نتایج قبلی تأیید گردیدند. با توجه به بررسی بعمل آمده روی ارتفاع کلن و میانگین رویش جاری ارتفاعی در تجزیه‌های مرکب و ساده همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین رشد ارتفاعی کلن و سال، دو کلن *P. e. 488* و *P. e. 214* که در همه سالها برتری ارتفاع و میانگین

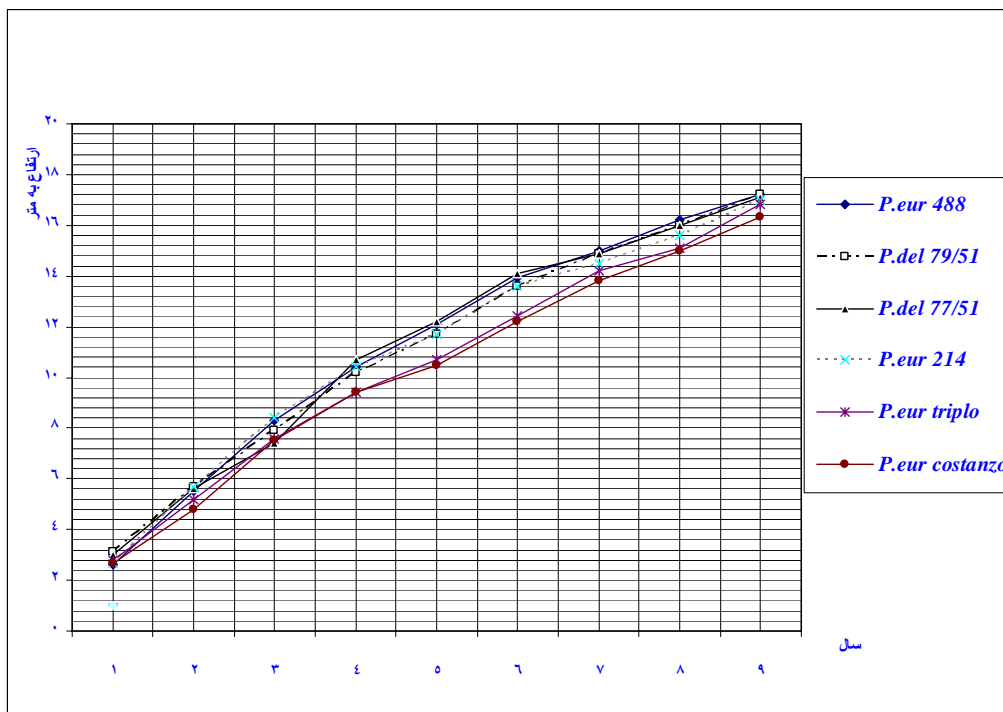
رویش جاری ارتفاعی را از خود نشان دادند انتخاب و معرفی می‌گردند (شکل ۱).

تجزیه داده‌های مربوط به ایستگاه اسلام آباد غرب نشان داد که بین میزان ارتفاع کلن‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد که گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۰/۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رشد ارتفاعی *P. e. 488* با ۱۷/۲ متر و ضعیف‌ترین کلن *P. e. Triplo* با ۱۶/۸ متر ارتفاع می‌باشند. برای بررسی بهتر میزان میانگین رویش جاری ارتفاعی هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب برای میانگین رویش جاری انجام پذیرفت که نتایج قبلی تأیید گردیدند (شکل ۲). با توجه به بررسی بعمل آمده روی ارتفاع کلن و میانگین رویش جاری ارتفاعی در تجزیه‌های مرکب و ساده همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین میانگین رویش جاری ارتفاعی کلن و سال، دو کلن *P. e. 488* و *P. e. 214* که در همه سالها برتری ارتفاع و میانگین رویش جاری ارتفاعی را از خود نشان دادند انتخاب و معرفی می‌گردند.

بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در دو ایستگاه مهرگان و اسلام آباد غرب به منظور معرفی برترین آنها



شکل ۱- میانگین ارتفاع کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه مهرگان

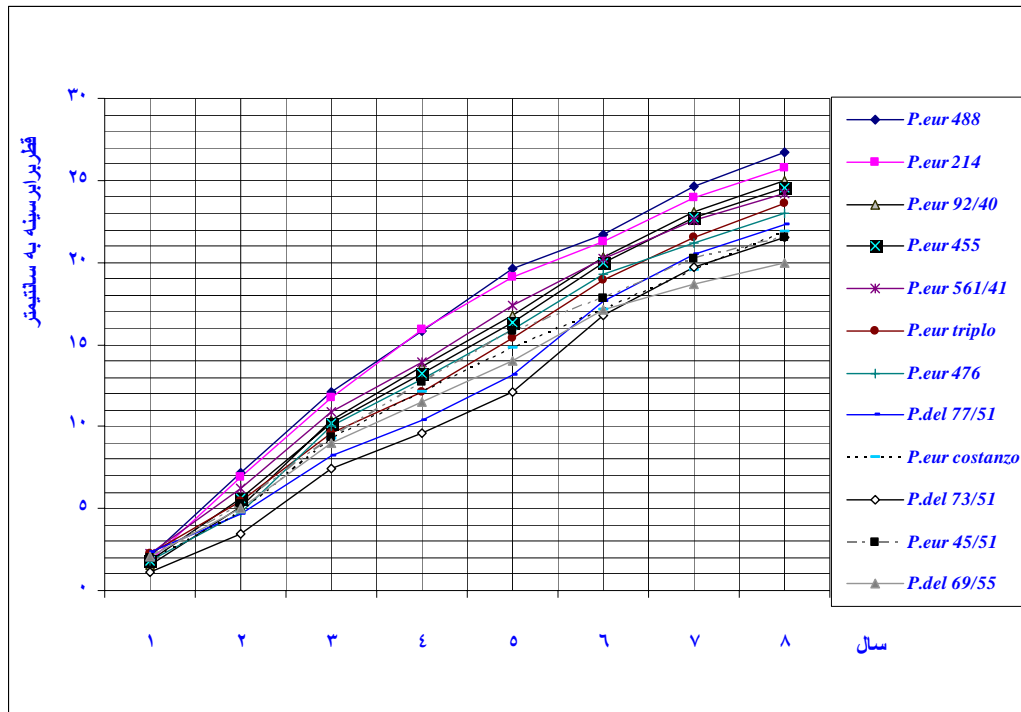


شکل ۲- میانگین ارتفاع کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه اسلام آباد

قطر برابر سینه

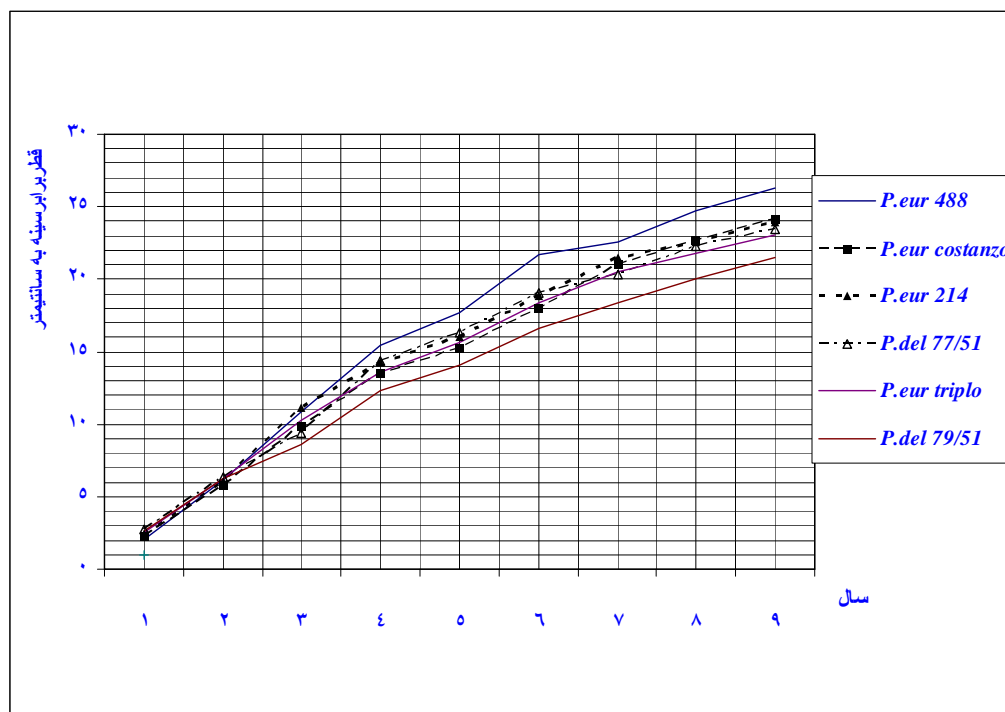
تجزیه واریانس ساده برای قطر کلن‌های مختلف نشان داد که بین میزان قطر برابر سینه کلن‌ها تفاوت معنی‌داری (در سطح ۱٪) وجود دارد. گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رشد قطری *P. e. 488* با ۲۶/۷ سانتیمتر و ضعیف‌ترین کلن *P. d. 79/51* با ۲۱/۵ سانتیمتر می‌باشند. برای بررسی بهتر، میزان میانگین رویش جاری قطری هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب برای میانگین رویش جاری انجام پذیرفت که نتایج قبلی تأیید گردیدند (شکل ۴). با توجه به بررسی بعمل آمده در مورد قطر برابر سینه و میانگین رویش جاری قطری در تجزیه‌های مرکب و ساده همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین رشد ارتفاعی کلن و سال، دو کلن *P. e. 214* و *P. e. 488* که در همه سالها برتری از خود نشان دادند انتخاب و معرفی می‌گردند (شکل ۳). تجزیه واریانس ساده برای

قطر کلن‌های مختلف در ایستگاه اسلام آباد غرب نشان داد که بین میزان قطر برابر سینه کلن‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رشد قطری *P. e. 488* با ۲۶/۳ سانتیمتر و ضعیف‌ترین کلن *P. d. 79/51* با ۲۱/۵ سانتیمتر می‌باشند. برای بررسی بهتر، میزان میانگین رویش جاری قطری هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب برای میانگین رویش جاری انجام پذیرفت که نتایج قبلی تأیید گردیدند (شکل ۴). با توجه به بررسی بعمل آمده در مورد قطر برابر سینه و میانگین رویش جاری قطری در تجزیه‌های مرکب و ساده و همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین رشد قطری کلن و سال، دو کلن *P. e. 214* و *P. e. 488* که در همه سالها برتری از خود نشان دادند انتخاب و معرفی می‌گردند.



شکل ۳- میانگین قطر برابر سینه کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه مهرگان

بررسی سازگاری نهایی ۱۸ کلن صنوبر تاج باز در دو ایستگاه مهرگان و اسلام آباد غرب به منظور معرفی برترین آنها



شکل ۴- میانگین قطر برابر سینه کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه اسلام آباد

رویش حجمی

در هر سال پس از اندازه‌گیری قطر و ارتفاع درختان حجم چوب سرپا برای هر درخت و حجم چوب تولیدی در هکتار و متوسط حجم تولیدی در هر سال از روابط زیر محاسبه گردید:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot h \cdot f$$

$$V = \text{حجم سرپا به مترمکعب}$$

$$d = \text{قطر برابر سینه به متر}$$

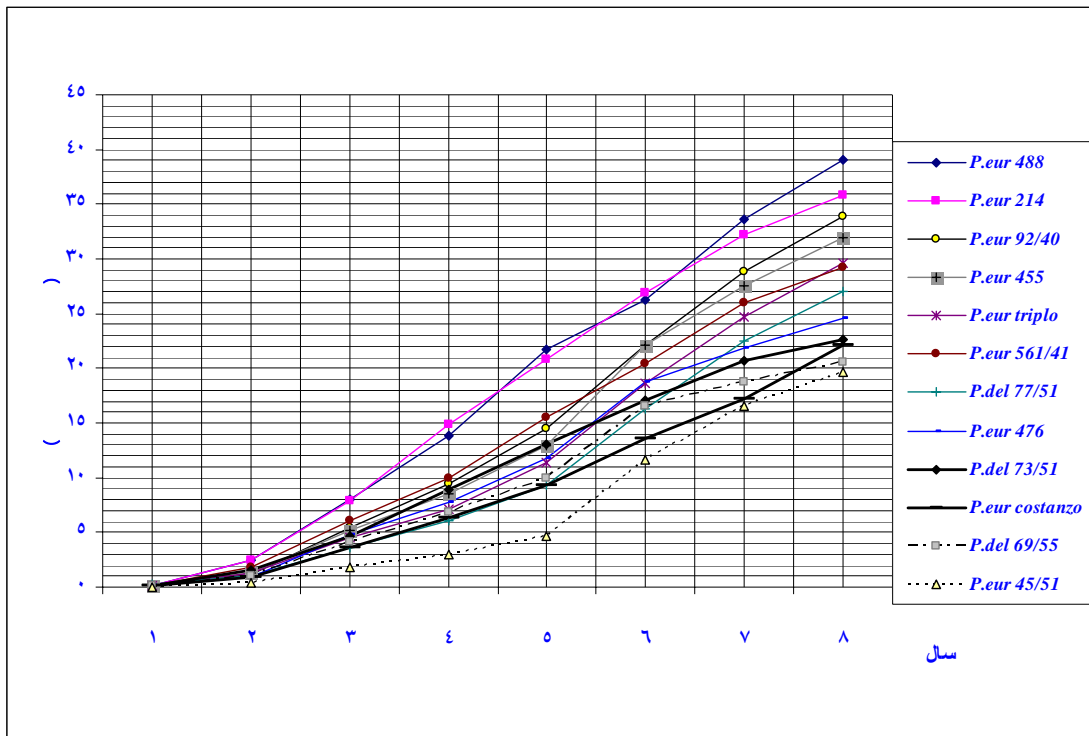
$$h = \text{ارتفاع به متر}$$

$f =$ ضریب شکل برای درختان صنوبر ۰/۵ منظور گردید.

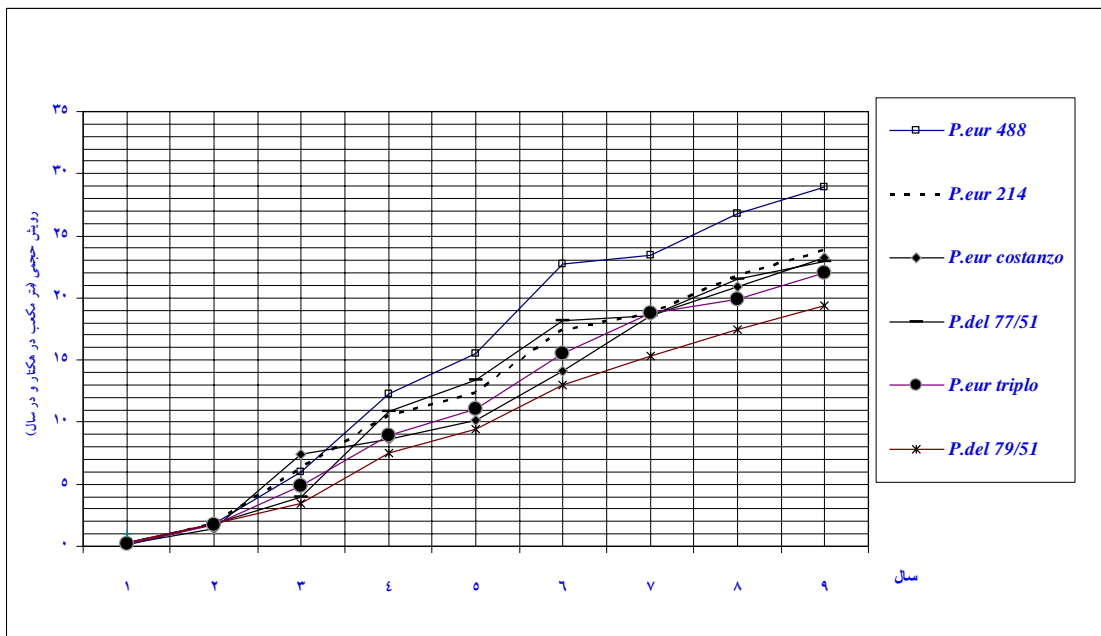
$$V_{ha} = V \times 10000 / \text{مربع فاصله کاشت}$$

$mV_{ha} = V_{ha} /$ سن درخت (متوسط حجم در هکتار سالیانه)

تجزیه واریانس ساده برای رویش حجمی کلن‌های مختلف در ایستگاه مهرگان نشان داد که بین میزان حجم در هکتار کلن‌ها تفاوت خیلی معنی‌داری (در سطح ۱٪) وجود دارد. گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رویش حجمی *P. e. 488* با ۳۹ مترمکعب در هکتار و در سال و ضعیف‌ترین کلن *P. e. 45/51* با ۱۹/۶ مترمکعب در هکتار و در سال می‌باشند (شکل ۵). تجزیه واریانس ساده برای کلن‌های مختلف در ایستگاه اسلام آباد غرب نشان داد که بین میزان رویش حجمی کلن‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۵٪) نشان داد که بهترین کلن از نظر رویش حجمی *P. e. 488* با ۲۸/۹ مترمکعب در هکتار و در سال و ضعیف‌ترین کلن *P. d. 79/51* با ۱۹/۴ مترمکعب در هکتار و در سال می‌باشند (شکل ۶).



شکل ۵ - میانگین رویش حجمی کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه مهرگان



شکل ۶ - میانگین رویش حجمی کلن‌های مختلف تاج باز طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ ایستگاه اسلام آباد

مجدد تیمارها حاصل می‌گردد که در نتیجه اندازه‌گیری‌های یکسال همبستگی مثبتی با سال دیگر دارد. گاهی داده‌های مرکب گیاهان چند ساله به صورت کرت‌های خرد شده تجزیه و تحلیل می‌شوند، بدین صورت که تیمارها در کرت اصلی و عامل سال در کرت‌های فرعی قرار می‌گیرند. به دلیل اینکه نمی‌توان عامل زمان را در آزمایش تصادفی کرد، بکارگیری این شیوه تجزیه و تحلیل با مشکل مواجه است، چون هنگام اندازه‌گیری در سالهای مختلف این همبستگی موجب ایجاد میانگین مربع‌های خطای متفاوت می‌گردد. به همین دلیل این تجزیه واریانس نمی‌تواند خیلی مورد اعتماد باشد. گاهی نیز این آزمایشها را با روشهای چند متغیره می‌توان تحلیل کرد. در این تجزیه و تحلیل ابتدا تجزیه واریانس ساده، تجزیه مرکب و نمودار داده‌ها نسبت به زمان رسم گردیده و بر اساس هر سه مدل اقدام به تفسیر گردید.

بررسیهای بعمل آمده نشان داد که کلیه کلن‌های مورد آزمایش دارای برتری عملکرد بالایی نسبت به میانگین تولید استان می‌باشند. حداقل عملکرد حجم در هکتار کلن‌های مورد بررسی ۲۷ مترمکعب در سال و حداکثر عملکرد حجم در هکتار ۳۹ مترمکعب در سال می‌باشد. با توجه به عملکرد بالای کلن‌های مورد آزمایش و همچنین عملکرد متفاوت آنها در دو شرایط آب و هوایی استان و به منظور کاهش خطر آسیب‌پذیری ژنتیکی (به دلیل یکنواخت شدن ژنوتیپ‌ها) و دستیابی به عملکرد متوسط کلن‌های زیر برای کشت در مناطق مختلف صنوبر کاری استان انتخاب و معرفی می‌گردند (جدول ۱۲).

با توجه به بررسی بعمل آمده درمورد ارتفاع کلن‌ها، میانگین رویش جاری ارتفاعی، قطرکلن‌ها، میانگین رویش جاری قطری و حجم در هکتار در تجزیه‌های مرکب و ساده و همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین رشد ارتفاعی کلن و سال، کلن‌های *P. euramericana* در همه سالها برتری از خود نشان دادند انتخاب و معرفی می‌گردند.

بحث

گیاهان چند ساله از نظر انفرادی دارای اهمیت می‌باشند. به عبارت دیگر تغییرات میان تک‌تک گیاهان نسبت به موضع قطعه آزمایشی سهم بیشتری در خطای آزمایشی دارد و همچنین به دلیل وجود یک گیاه برای چندین سال در یک موضع مشاهدات در یکسال احتمالاً با مشاهدات سال دیگر همبستگی دارند. خطای آزمایشی در گیاهان چند ساله بیشتر در اثر تغییرات میان گیاهان است. پیش از بررسی تحلیل مشروح داده‌ها الف) باید میانگین تیمارها محاسبه و بررسی شود. اگر اختلاف بین میانگین‌ها بسیار کوچک است، حتی در صورت معنی‌دار شدن اختلاف نیازی به تحلیل واریانس نیست. ب) نمودار داده‌ها نسبت به زمان بایستی رسم گردد. این نمودار نشان می‌دهد که اختلافهای احتمالی در چه مرحله‌ای است. در آزمایش گیاهان چند ساله، تیمارها در سال اول آزمایش در واحدهای آزمایشی قرار گرفته و تا پایان آن در آنجا قرار دارند. در حقیقت فقط یکبار عمل تصادفی کردن را انجام می‌دهیم. نتایج بدست آمده ناشی از اندازه‌گیری است که از واحدهای ثابتی در طول چند سال بدون تصادفی کردن

جدول ۱۲- مشخصات کلن‌های برتر و انتخابی برای استان

()	()	()	()
/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 488
/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 214
/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 92/40
/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 455
/	/	/	<i>Populus euramericana</i> 561/41
/	/	/	<i>Populus deltoides</i> 77/51

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان دکتر مصطفی آقائی ریاست محترم سازمان جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، دکتر فرشادفر، دکتر جعفری، دکتر چهارآئین رؤسای سابق مرکز تحقیقات، آقایان توکلی، خداکریمی، بلندبخت، زهره‌وندی، کریمی، مولائیان، خمیس‌آبادی، شهبازی و امیری کارشناسان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، آقای حاتمی، رحیمی و علی‌ویسی تکنسین‌های بخش تحقیقات منابع طبیعی استان، آقای بیدی تکنسین سابق مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سرکار خانم عادل‌نیا، مرادی، سنجابی، خدایاری و برآفتابی تقدیر و تشکر می‌نمایم. در پایان از همه کسانی که به نحوی از انحاء در این پژوهش ما را یاری نمودند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- ضیایی ضیابری، س. ف.، گرجی بحری، ی. و ثاقب طالبی، خ. ۱۳۶۹. بررسی تأثیر فاصله کاشت در صنوبر کاری. مجله کیمیا، مهر و آبان شماره ۹ و ۱۰: ۳۱-۳۵.

- قاسمی، ر. و مدیر رحمتی، ع. ۱۳۸۳. بررسی میزان تولید چوب کلن‌های مختلف صنوبر (کلن‌های تاج باز) در منطقه کرج. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. جلد ۱۲ شماره ۲: ۲۴۹-۲۲۱.

- قرآنی، م. ۱۳۶۷. فصلنامه جنگل. انتشارات شرکت سفارود. چوب و کاغذ گیلان.

- لطفیان، ح. ۱۳۶۳. گزارش طرح‌های تحقیقاتی قبلی صنوبر و ارائه نتایج مقدماتی بعضی از آنها. سمینار اهمیت صنوبر. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۴: ۱۱۹-۴۹.

- همتی، ا. و مدیر رحمتی، ع. ۱۳۸۱. گزارش بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب کرمانشاه. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۸۶-۵۹.

Elimination trial of 18 poplar clones (*Populus deltoides* and *Populus euramericana*) in the research stations (Mehregan and Eslamabad) in Kermanshah

F. Noori¹, A. R. Modirrahmati² and A. Hemmati²

1- Member of scientific board, Research center of Agriculture and Natural Resources, Kermanshah province.
E-mail: fathalinoori@yahoo.com

2 - Members of scientific board, Research Institute of Forests and Rangelands.

Abstract

In order to select and introduce the promising clones of *Populus deltoides* and *P. euramericana*, 18 clones were planted 4×4 m in two research stations of Kermanshah province. The statistical design of the experiment was randomized complete block with three replicates. At the end of each growing season, diameter at breast height and height of trees were measured. Moreover, at the last year other factors such as collar diameter, media diameter, top diameter and weight of trees were measured as well. The results after 8 years showed that *Populus euramericana* 488, *P. euramericana* 214, *P. euramericana* 92/40, *P. deltoides* 77/51, *P. euramericana* 455 and *P. euramericana* 561/41 are the most promising clones. The mean diameter of clones varied between 22.3 and 26.7 cm, mean height between 18.2 and 20m and mean volume increment varied between 27 and 39 m³ha⁻¹y⁻¹.

Key words: comparative populetum, diameter, height, Kermanshah, poplar, volume.