

## بررسی مشخصات رویشی و چوب تولیدی ۱۰ کلن صنوبر تاج‌بسته *Populus nigra* در دوره دوم بهره‌برداری در کرمانشاه

فتحعلی نوری<sup>۱</sup>، فرهاد اسدی<sup>۲\*</sup> و علیرضا مدیررحمتی<sup>۳</sup>

۱- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.

۲\* - نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. پست الکترونیک: fasadi@rifr-ac.ir

۳- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۷/۵/۱۹

### چکیده

به منظور انتخاب و معرفی کلن‌های برتر صنوبر، ۱۰ کلن از گونه *Populus nigra* که در خزانه سلکسیون برتری خود را نشان داده بودند، طی یک مرحله هشت ساله در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در فواصل کاشت ۳×۳ متر در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان کرمانشاه مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از اتمام مرحله اول رویش به مدت ۸ سال و بهره‌برداری از درختان موجود و تولید جست‌های جدید از کنده‌های باقی‌مانده در سال اول، همه جست‌ها به‌جز بهترین و قوی‌ترین آنها حذف و در طول دوره آزمایش مبارزه با علفهای هرز به‌صورت دستی و آبیاری متداول به‌روش جوی-پشته انجام شد. در پایان هر فصل رویش مشخصه‌های قطر برابرسینه و ارتفاع درختان اندازه‌گیری شدند. مشخصه‌های رویش جاری ارتفاع، رویش جاری قطر، میزان حجم چوب تولیدی در هکتار و متوسط حجم چوب تولیدی در هکتار محاسبه شد. تجزیه واریانس ساده برای ارتفاع، قطر و میزان حجم چوب تولیدی در هکتار درختان، تجزیه واریانس مرکب برای ارتفاع، قطر، میزان حجم چوب تولیدی در هکتار و میزان رویش جاری سالیانه ارتفاع و قطر انجام شد و کلن‌ها براساس میانگین‌های محاسبه شده گروه‌بندی شدند. این آزمایش نشان داد که از میان کلن‌های تاج‌بسته کاشته شده با توجه به‌میزان ارتفاع، قطر برابرسینه، رویش جاری ارتفاعی، رویش جاری قطری و حجم چوب تولیدی در هکتار، کلن‌های *P. nigra* 56/75، *P. nigra* 63/135، *P. nigra* 56 52، *P. nigra* 56/32 و *P. nigra* mehregan به‌ترتیب با ۴۶/۶۵، ۳۴/۰۳، ۳۰/۱۸، ۳۰/۰۳ و ۲۸/۸۴ مترمکعب در هکتار و در سال نسبت به سایر کلن‌ها تولید بیشتری داشته که برای کشت انبوه در استان معرفی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، ارتفاع، قطر برابرسینه، رویش حجمی، دوره دوم بهره‌برداری.

### مقدمه

تولیدات چوبی کشور علاوه بر ارائه و اجرای برنامه‌های هدفمند در راستای توسعه کمی و کیفی جنگلهای طبیعی و کاشت گونه‌های سریع‌الرشد در صدد اجرای مدیریت‌های صحیح در کاشت، داشت و برداشت گونه‌های یادشده برآیند تا بتوانند از طریق این بررسی‌ها با کاهش هزینه‌ها و افزایش تولید مترصد بهره‌گیری از تمام ابزارها در نیل به اهداف مقدس خودکفایی باشند. تلفیق دانش بومی

تولید چوب صنوبر در کشور می‌تواند از یک طرف نیاز صنایع وابسته را تأمین نماید و از طرف دیگر از فشار بیش از حد بر جنگلهای طبیعی بکاهد. به‌هر حال نیاز روزافزون به چوب و مواد سلولزی به‌دلیل افزایش جمعیت از یک سو و کاهش میزان تولید و سطح جنگلهای طبیعی از سوی دیگر دست‌به‌دست هم داده و موجب شده‌اند تا متولیان

(صنوبرکاران سنتی) با تکنولوژی‌های جدید و پیاده‌سازی آن بی‌شک یکی از راه‌های موفقیت در این زمینه می‌باشد. برداشت‌های متعدد (چند مرحله‌ای) از صنوبرکاری‌های بومی شیوه‌ای است که در میان صنوبرکاران مرسوم است. آنها یک بار کشت را انجام داده و به دفعات متعدد آن را برداشت می‌نمایند. به عبارت دیگر هر بار پس از این که درختان به سن بهره‌برداری رسیدند آنها را کف‌بر نموده و بر روی کنده‌ها خاک می‌ریزند تا جست دهند. بعد به مراقبت از آن پرداخته تا مجدداً به سن بهره‌برداری برسد. این پژوهش نیز در راستای این برنامه می‌باشد. با این تفاوت که صنوبرکاران همه جست‌ها را نگهداری می‌نمایند، ولی در این تحقیق فقط یک جست (بهترین و قوی‌ترین جست) نگهداری شده و بقیه جست‌ها حذف گردیدند. این عمل موجب افزایش سرعت رشد خواهد شد.

بنابراین از اهداف عمده این تحقیق می‌توان به بررسی پایداری کلن‌های صنوبر، دستیابی به کلن‌های سریع‌الرشدتر، کاهش سن بهره‌برداری، افزایش تولید در واحد سطح، تأمین بخشی از نیازهای سلولزی کشور به‌ویژه صنایع کاغذ و فیبر، افزایش درآمد روستائیان، ایجاد فرصت‌های شغلی و کاهش فشار بر عرصه‌های جنگلی اشاره کرد.

تحقیقات فراوانی در دنیا بر روی صنوبر انجام شده و در حال حاضر در بسیاری از استانهای کشور آزمایش‌های مربوط به سازگاری ارقام مختلف صنوبر و میزان تولید آنها در دست اجراء می‌باشد. اما تحقیقاتی که به‌طور مشخص در مورد دوره دوم بهره‌برداری از درختان صنوبر انجام شده باشد، تاکنون گزارش نشده که در این جا برای مقایسه مقادیر رویش در تحقیقات مختلف به تعدادی از آنها اشاره می‌شود. لطیفیان (۱۳۶۴) از بین ۵۰ کلن صنوبرهای تاج‌باز کاشته شده در ایستگاه صنوبر صفرابسته تعداد ۱۵ کلن که دارای متوسط تولید حجمی ۲۵ مترمکعب در هکتار و در سال بودند را برای کشت در استان گیلان معرفی نمود. قرآنی (۱۳۶۷) طی یک آزمایش تعداد ۱۵ کلن از

صنوبرهای تاج‌باز را در اراضی شرکت سهامی جنگل شفارود مورد آزمایش قرار داد و مشخص نمود *Populus deltoides 69/55* با ۳۰ مترمکعب تولید سالیانه بیشترین میزان تولید چوب را داشته است. ضیائی ضیابری و همکاران (۱۳۶۷) تعداد ۱۰ کلن صنوبر دورگ *Populus euramericana* را با فاصله کشت ۴×۴ متر در ایستگاه تحقیقات خوشامیان مورد آزمایش قرار داده و مشخص نمودند که *P. euramericana 488* با ۲۵/۵۷ مترمکعب تولید از بیشترین میزان رشد برخوردار است. سالاری (۱۳۷۶) تعداد ۲۰ کلن از صنوبرهای *P. nigra* را با فاصله ۴×۴ متر کشت نموده و مشخص نمود که کلن *P. nigra 62/154* با ۲۷/۵۶ مترمکعب تولید سالیانه بهترین کلن برای منطقه می‌باشد. همتی و مدیر رحمتی (۱۳۸۱) از بررسی کلن‌های تاج‌باز با فاصله ۴×۴ متر و تاج‌بسته با فاصله ۳×۳ متر در اراضی صنایع کاغذ غرب استان کرمانشاه مشخص نمودند که در میان کلن‌های تاج‌باز *Populus euramericana 214* با ۲۷ مترمکعب تولید چوب در هکتار در سال و در بین کلن‌های تاج‌بسته *P. nigra 62/171* با ۲۷ مترمکعب تولید چوب در هکتار برای منطقه مناسب می‌باشند. قاسمی و مدیر رحمتی (۱۳۸۱) با بررسی 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 تاج‌بسته، *P. nigra betulifolia* با ۳۰/۸۳ مترمکعب تولید چوب در هکتار و در بین کلن‌های تاج‌باز، *P. euramericana vernirubensis* با ۲۷/۴ مترمکعب تولید چوب در هکتار بهترین کلن‌ها برای منطقه می‌باشند. نوری و همکاران (۱۳۸۵) از بررسی کلن‌های تاج‌باز با فاصله ۴×۴ متر و تاج‌بسته با فاصله ۳×۳ متر در دو ایستگاه تحقیقاتی مهرگان و اسلام‌آباد غرب استان کرمانشاه مشخص نمودند که در میان کلن‌های تاج‌باز، *Populus euramericana 488* با ۳۹ مترمکعب و *Populus euramericana 214* با ۳۵/۸ مترمکعب تولید چوب در هکتار و در سال و در بین کلن‌های تاج‌بسته، *P. nigra*

## مواد و روشها

### مشخصات محل اجرای آزمایش

ایستگاه مهرگان وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه با عرض جغرافیایی  $9^{\circ} 34'$  شمالی و طول جغرافیایی  $47^{\circ} 9'$  شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۰ متر، دارای میانگین بارندگی سالیانه  $470/7$  میلی‌متر و حداقل مطلق درجه حرارت  $13-$  درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق درجه حرارت  $40/5+$  درجه سانتی‌گراد، میانگین مطلق درجه حرارت  $13/8$  درجه سانتی‌گراد، طبقه آب و هوایی نیمه‌خشک استپی گرم و بافت خاک سنگین تا خیلی سنگین، اسیدیته بین  $7/4$  تا  $8/4$  و به‌طور متوسط  $7/7$ ، درصد مواد آلی  $0/38$  تا  $1/3$  درصد و مقدار آهک بین ۱۵ تا ۳۰ درصد می‌باشد (حصادی و همکاران، ۱۳۸۳).

### روش اجرای آزمایش

در این آزمایش ۱۰ کلن تاج‌بسته (جدول ۱) که در آزمایشهای خزانه سلکسیون برتری خود را نشان داده بودند، انتخاب و در اسفندماه سال ۱۳۷۲ در ایستگاه تحقیقاتی مهرگان کشت شدند و در اسفند سال ۱۳۸۰ پس از ۸ سال رویش برداشت شدند. در اردیبهشت ۱۳۸۱ کلیه جست‌ها به‌جز بهترین و قوی‌ترین آنها حذف گردید. کلیه ارقام در فواصل  $3 \times 3$  متر با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. از هر کلن در هر تکرار تعداد ۲۵ نهال به‌صورت گروهی  $5 \times 5$  کاشته شدند. آمار برداری از ۹ اصله نهال میانی انجام و بقیه به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. عملیات داشت شامل قطع هر ساله جست‌های اضافه، آبیاری مناسب، وجین و مبارزه با علفهای هرز به‌دفعات مورد نیاز و هرس درختان از سال سوم تا ششم، هر سال به‌میزان نیم تا یک متر انجام شد. عملیات آماربرداری همه ساله در پایان فصل رویش انجام شد. قطر درختان در ارتفاع  $1/30$  متر (قطر برابر سینه)

56/75 با ۳۹ مترمکعب و *P. nigra* 56/52 با ۳۷ مترمکعب تولید چوب در هکتار و در سال برای منطقه مناسب می‌باشند.

Kohan (1999) برای ارزیابی رشد و تولید حجمی صنوبرهای ۱۲ ساله *P. euramericana*. I.214 در کشور اسلواکی و در فواصل کاشت مختلف مشاهده کرد که بیشترین تولید حجمی در فاصله  $3 \times 1/5$  متر و معادل ۳۰ مترمکعب در هکتار و در سال است.

Zakhariev et al. (1975) با مقایسه رشد ۷ کلن صنوبر در دو رویشگاه نزدیک و دور از رودخانه و در فاصله کاشت  $6 \times 4$  متر تولید در هکتاری معادل  $32/8$  مترمکعب در سال را برای رویشگاه نزدیک رودخانه گزارش کردند، اما در رویشگاه دور از رودخانه این تولید به میزان  $5/1$  مترمکعب کاهش یافته بود.

Markovic & Roncevic (1986) تعدادی کلن دورگ

(تاج‌باز) صنوبر را مورد بررسی قرار داده و پس از آزمایشهای متعدد برترین آنها را مشخص کردند که کلن *P. euramericana* I-214 بیشترین تولید را دارا بود. طی یک کار تحقیقاتی، نوری و همکاران (۱۳۸۵) ۱۰ کلن صنوبر *P. nigra* را در قالب یک طرح آزمایشی و در فواصل کاشت  $3 \times 3$  متر در ایستگاه تحقیقات مهرگان کرمانشاه مورد بررسی قرار دادند. پس از ۱۰ سال از نظر رویش حجمی در هکتار و در سال کلن‌های *Populus nigra* 62/154، *P. nigra* 63/135، *P. nigra* 56/75، *P. nigra* 62/149، *P. nigra betulifolia* 56/52، *P. nigra mehregan*، *P. nigra* 56/72، *P. nigra* 56/32 و *P. nigra* 69/8 به‌ترتیب با  $39/2$ ،  $37/4$ ،  $37/2$ ،  $37/9$ ،  $36/8$ ،  $32/3$ ،  $31/5$ ،  $28/8$  و  $27/9$  مترمکعب بیشترین و کمترین تولید را ارائه نمودند.

با کولیس و نوار قطرسنج با دقت میلی‌متر و ارتفاع درختان با کولیس و نوار قطرسنج با دقت میلی‌متر و ارتفاع درختان با دستگاه بلوم‌لایس با دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. میزان رویش جاری ارتفاع، رویش جاری قطر برابرسینه، حجم چوب تولیدی در هکتار و متوسط رویش حجمی چوب در هکتار و در سال محاسبه شدند.

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

ردیف	نام و شماره کلن
۱	<i>Populus nigra</i> 56/32
۲	<i>Populus nigra</i> 56/52
۳	<i>Populus nigra</i> 56/72
۴	<i>Populus nigra</i> 56/75
۵	<i>Populus nigra</i> 62/149
۶	<i>Populus nigra</i> 62/154
۷	<i>Populus nigra</i> 63/135
۸	<i>Populus nigra</i> 69/8
۹	<i>Populus nigra betulifolia</i>
۱۰	<i>Populus nigra mehregan</i>

### نتایج

پس از آماربرداری از کلیه مؤلفه‌ها، تجزیه واریانس ساده (چند مشاهده‌ای) برای هر سال و تجزیه واریانس مرکب (اسپلیت پلات در زمان) با فرض کلن به‌عنوان عامل اصلی و سال به‌عنوان عامل فرعی برای میانگین رویش جاری ارتفاعی و میانگین رویش جاری قطری انجام شد. جدول ۲ مربوط به نتایج تجزیه واریانس ساده سال آخر آزمایش است.

ارتفاع درختان و قطر برابرسینه در پایان هر فصل رویشی، قطر یقه درختان، قطر میانه، وزن درختان قبل از چند شاخه شدن، میانگین رویش جاری ارتفاع درختان، میانگین رویش جاری قطر درختان، حجم در هکتار و میانگین رویش جاری حجم در هکتار در پایان آزمایش اندازه‌گیری و محاسبه شدند. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS 15، MSTATC و SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

جدول ۲- تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع (متر)	قطر برابر سینه (سانتی متر)	رویش حجمی (مترمکعب در هکتار و در سال)
تکرار (بلوک)	۲	۲/۵ns	۹/۸۴*	۰/۰۲ns
کلن (تیمار)	۹	۱۱/۹۹*	۷۰/۱**	۰/۲۹**
اشتباه آزمایشی	۱۸	۴/۱*	۱۰/۷۳**	۰/۰۴۴**
اشتباه نمونه برداری	۱۷۹	۰/۴۸	۳/۵۶	۰/۰۱۲
ضریب تغییرات		۵/۱۴	۱۱/۴	۸/۰۲

ns = اختلاف غیر معنی دار \* = اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد \*\* = اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین در تجزیه واریانس ساده برای صفات مختلف

شماره و نام کلن	ارتفاع (متر)	قطر برابر سینه (سانتی متر)	رویش حجمی (مترمکعب در هکتار و در سال)
<i>Populus nigra</i> 56/32	۱۳/۳۶ bc	۱۷/۴ bc	۳۰/۰۳ bce
<i>P.n.</i> 56/52	۱۳/۸۵ ab	۱۷/۱ bcd	۳۰/۱۸ bc
<i>P.n.</i> 56/72	۱۳/۳۰ bc	۱۴/۹ de	۲۱/۹۷ cd
<i>P.n.</i> 56/75	۱۵/۱۵ a	۲۰/۴ a	۴۶/۶۵ a
<i>P.n.</i> 62/149	۱۳/۳۶ bc	۱۵/۵ cde	۲۳/۹۳ cd
<i>P.n.</i> 62/154	۱۲/۹۶ bc	۱۵/۸ bcde	۲۴/۱۰ cd
<i>P.n.</i> 63/135	۱۴/۱۲ ab	۱۸/۱ b	۳۴/۰۳ b
<i>P.n.</i> 69/8	۱۳/۲۴ bc	۱۶/۳ bcd	۲۶/۱۲ bcd
<i>P.n. betulifolia</i>	۱۲/۲۷ c	۱۳/۸ e	۱۷/۵۴ d
<i>P.n. mehregan</i>	۱۳/۳۶ bc	۱۷/۱ bcd	۲۸/۸۴ bc

برتری کلن‌ها بر اساس حروف الفبا می‌باشد. کلن‌هایی که دارای حروف الفبای غیر مشترک می‌باشند با هم اختلاف معنی دار دارند.

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف

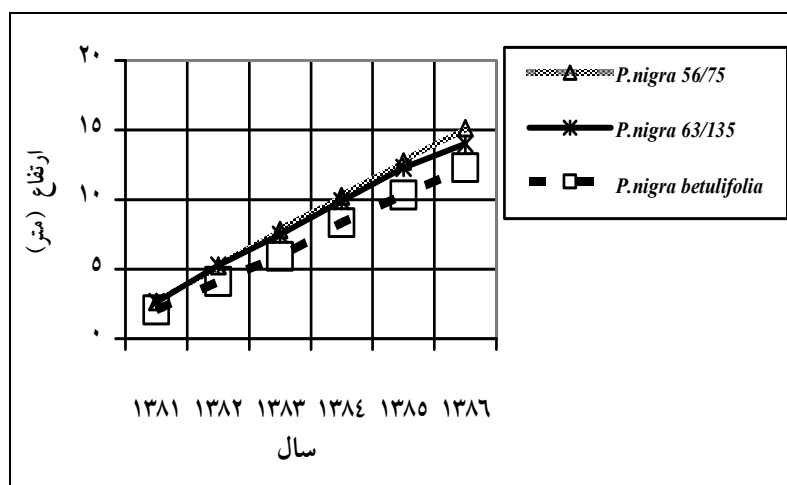
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع (متر)	رویش جاری (ارتفاع متر)	قطر برابر سینه (سانتی متر)	رویش جاری قطر (سانتی متر)	رویش حجمی (مترمکعب در هکتار و در سال)
تکرار (بلوک)	۲	۲/۷ ns	۰/۱۴ ns	۲/۷۹ ns	۰/۱۳ ns	۰/۰۰۶ ns
کلن (تیمار)	۹	۵/۱۲*	۰/۲ ns	۱۹/۶۷**	۱/۴۶**	۰/۱۲۴**
سال	۵	۵۲۶/۲۷**	۰/۳۶**	۹۶۳/۸۴**	۱۰/۶**	۹/۵۴**
کلن × سال	۴۵	۰/۱۸*	۰/۰۹ ns	۱/۲۱**	۰/۳ ns	۰/۰۰۶**
بلوک × سال	۱۰	۰/۲۵*	۰/۴۶**	۰/۲۹ ns	۰/۶۱**	۰/۰۰۲ ns
ضریب تغییرات		۴/۲۱	۱۳	۵/۸	۱۵/۴	۲۳/۲

ns = اختلاف غیر معنی دار \* = اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد \*\* = اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

## ارتفاع درختان

تجزیه واریانس ساده برای ارتفاع کلن‌های مختلف نشان داد که بین میزان ارتفاع کلن‌ها تفاوت معنی‌دار (در سطح ۰/۰۵) وجود دارد (جدول ۲). گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۰/۰۵) نشان داد که بهترین کلن از نظر رشد ارتفاعی *P. nigra 56/75* با ۱۵/۱۵ متر و ضعیف‌ترین کلن *P. nigra betulifolia* با ۱۲/۲۷ متر می‌باشد (جدول ۳). برای بررسی دقیق‌تر، میانگین رویش جاری ارتفاع هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب انجام شد که نتایج قبلی تأیید شد (جدول ۴). با توجه به بررسی به‌عمل آمده بر روی ارتفاع کلن و میانگین رویش جاری ارتفاعی در تجزیه‌های مرکب و ساده و همچنین با توجه به وجود اثر متقابل بین

رشد ارتفاعی کلن و سال، کلن‌های *P. nigra 63/135* و *P. nigra 56/75* در همه سالها برتری رشد جاری خود را نشان دادند (شکل ۱). از نظر میزان ارتفاع، کلن‌ها را می‌توان به چهارگروه تقسیم کرد. گروه اول *P. nigra 56/75* با ۱۵/۱۵ متر، گروه دوم شامل *P. nigra 63/135* با ۱۴/۱۲ متر و *P. nigra 56/52* با ۱۳/۸۵ متر، گروه سوم شامل *P. nigra 56/32* با ۱۳/۳۶ متر، *P. nigra mehregan* با ۱۳/۳۶ متر، *P. nigra 62/149* با ۱۳/۳۶ متر، *P. nigra 56/72* با ۱۳/۳ متر، *P. nigra 69/8* با ۱۳/۲۴ متر و *P. nigra 62/154* با ۱۲/۹۶ متر و گروه چهارم *P. nigra betulifolia* با ۱۲/۲۷ متر قرار می‌گیرند (جدول ۳).



شکل ۱- تغییرات میانگین ارتفاع سه کلن مختلف طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

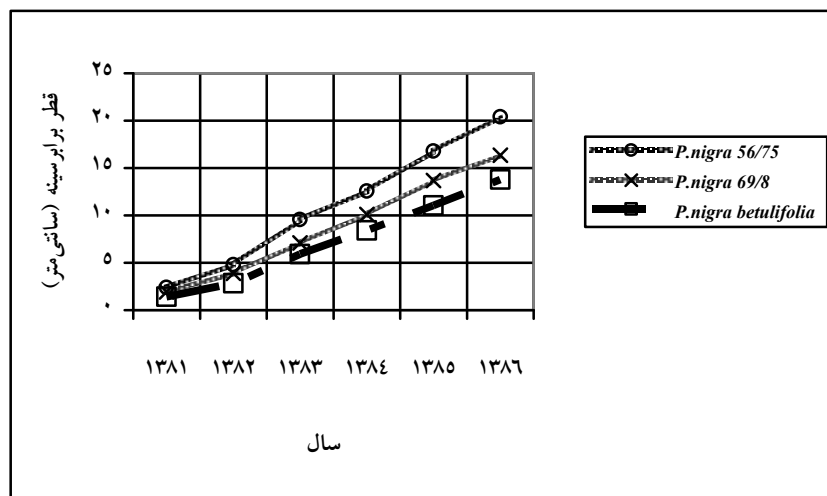
## قطر برابرسینه

تجزیه واریانس ساده برای قطر برابرسینه کلن‌های مختلف طی همه سالها انجام شد. این تجزیه نشان داد که بین میزان قطر برابرسینه کلن‌ها تفاوت معنی‌داری (در سطح ۰/۰۱) وجود دارد (جدول ۴). گروه‌بندی کلن‌ها با آزمون دانکن (در سطح ۰/۰۵) نشان داد که بهترین کلن از نظر قطر برابرسینه، *P. nigra 56/75* با ۲۰/۴ سانتی‌متر و

ضعیف‌ترین کلن *P. nigra betulifolia* با ۱۳/۸ سانتی‌متر می‌باشد. برای بررسی دقیق‌تر، میانگین رویش جاری قطر برابرسینه هر کلن محاسبه گردید و بر این اساس نیز تجزیه واریانس مرکب انجام شد که نتایج قبلی تأیید شد (شکل ۳). با توجه به بررسی به‌عمل آمده بر روی قطر برابرسینه کلن و میانگین رویش جاری قطر برابرسینه در تجزیه‌های مرکب و ساده و همچنین با توجه به وجود اثر

سانتی متر، در گروه چهارم *P. nigra mehregan* با ۱۷/۱  
 سانتی متر، *P. nigra 56/52* با ۱۷/۱ سانتی متر و  
*P. nigra 62/154* با ۶۹/۸ سانتی متر، در گروه پنجم  
 با ۱۵/۸ سانتی متر، در گروه ششم *P. nigra 62/149*  
 با ۱۵/۵ سانتی متر، در گروه هفتم *P. nigra 56/72* با ۱۴/۹  
 سانتی متر و در گروه هشتم *P. nigra betulifolia*  
 با ۱۳/۸ سانتی متر قرار می گیرند (جدول ۳).

متقابل بین رشد قطر برابر سینه کلن و سال، کلن های  
*P. nigra 63/135* و *P. nigra 56/75* در همه سالها برتری  
 رویش جاری خود را نشان دادند که انتخاب و معرفی  
 می گردند. از نظر میزان قطر برابر سینه، کلن ها به هشت  
 گروه تقسیم می شوند. در گروه اول *P. nigra 56/75* با  
 ۲۰/۴ سانتی متر، در گروه دوم *P. nigra 63/135* با ۱۸/۱  
 سانتی متر، در گروه سوم *P. nigra 56/32* با ۱۷/۴

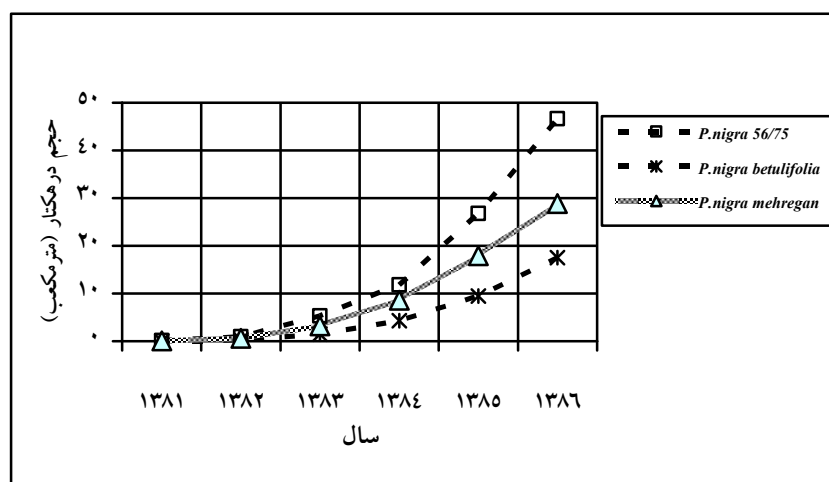


شکل ۲- تغییرات میانگین قطر برابر سینه سه کلن مختلف طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

نظر میزان رویش حجمی در هکتار و در سال کلن ها به  
 شش گروه تقسیم می شوند. در گروه اول *P. nigra 56/75*  
 با ۴۶/۶۵ مترمکعب، در گروه دوم *P. nigra 63/135*  
 با ۳۴/۰۳ مترمکعب، در گروه سوم *P. nigra 56/52*  
 با ۳۰/۱۸ مترمکعب، *P. nigra 56/32* با ۳۰/۰۳ مترمکعب و  
*P. nigra mehregan* با ۲۸/۸۴ مترمکعب، در گروه چهارم  
*P. nigra 69/8* با ۲۶/۱۲ مترمکعب، در گروه پنجم  
*nigra 62/154* با ۲۴/۱۰ مترمکعب، *P. nigra 62/149*  
 با ۲۳/۹۳ مترمکعب و *P. nigra 56/72* با ۲۱/۹۷ مترمکعب  
 و در گروه ششم *P. nigra betulifolia* با ۱۷/۵۴  
 مترمکعب قرار می گیرند (جدول ۳).

#### رویش حجمی

در هر سال پس از اندازه گیری قطر و ارتفاع درختان،  
 حجم چوب سرپا برای هر درخت و حجم چوب تولیدی  
 در هکتار و متوسط حجم تولیدی در هر سال محاسبه شد.  
 تجزیه واریانس ساده برای رویش حجمی در هکتار و در  
 سال کلن های مختلف نشان داد که بین کلن ها تفاوت  
 معنی داری وجود دارد (جدول ۴). گروه بندی کلن ها با  
 آزمون دانکن (در سطح ۰/۰۵) نشان داد که بهترین کلن از  
 نظر رویش حجمی *P. nigra 56/75* با ۴۶/۶۵ مترمکعب  
 در هکتار و در سال و ضعیف ترین کلن *P. nigra*  
*betulifolia* با ۱۷/۵۴ مترمکعب می باشند (شکل ۵). از



شکل ۳- میانگین حجم در هکتار سه کلن مختلف طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

## بحث

تفاوت وضعیت رویش حجمی سالیانه در دوره اول بهره‌برداری (نوری و همکاران، ۱۳۸۵) با نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که به‌استثنا دو کلن *P. nigra* 56/32 و *P. nigra* 56/75 سایر کلن‌ها در دوره دوم از رویش بیشتری برخوردار بوده‌اند. وضعیت رویش و تولید چوب در کلن‌های مختلف صنوبر در دوره دوم بهره‌برداری از یکنواختی محسوسی برخوردار است، به‌عبارت دیگر میزان رشد قطری و ارتفاعی در دوره دوم از تنوع کمتری برخوردار بوده و این رویش‌ها در کلن‌های مختلف به‌هم نزدیک می‌شوند. مقادیر رویش بدست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد که کلن *P. nigra* 56/75 همانند نتایج نوری و همکاران (۱۳۸۵) با بیشترین مقدار در مکان اول قرار می‌گیرد. اما بر خلاف دوره اول، کمترین میزان تولید متعلق به کلن *P. nigra betulifolia* است.

با توجه به این که وضعیت ریشه کلن‌ها در دوره دوم بهره‌برداری از استحکام زیادی برخوردار است (رشد ریشه طی مرحله اول)، اولاً جست‌های قوی تولید نموده و در ثانی سرعت رشد قطری و ارتفاعی زیادی را به جست‌ها داده است (رشد چشمگیر کلن‌ها در سال اول دوره دوم). تغذیه جست از این ریشه قوی می‌تواند

موجب مقاومت آن در مقابل آفات ثانویه (آفاتی که در اثر ضعف فیزیولوژیکی به درختان حمله‌ور می‌شوند) مثل چوب‌خواران گردیده و در همان سالهای اول رویش، سبب رشد سریع کلن‌ها شود. اگر تعداد جست‌های باقی‌مانده زیاد باشد (شیوه سنتی) درختانی ضعیف و لاغر (به‌دلیل تقسیم مواد غذایی جذب شده بین آنها) تولید می‌شوند که انتخاب طبیعی، جست‌های ضعیف را حذف نموده و تعدادی از آنها باقی می‌مانند. حضور تعداد زیادی جست، علاوه بر تولید تنه‌های ضعیف و لاغر، سن بهره‌برداری را افزایش داده و به‌دلیل بد قرار گرفتن جست، در اثر وزش باد و سنگینی وزن از محل طوقه روی کنده شکسته شده و به بهره‌برداری نمی‌رسند. این وضعیت در برخی از صنوبرکاری‌های سنتی مشاهده می‌شود. هنگامی که فقط یک جست انتخاب شود با انتقال کلیه مواد غذایی جذب شده به یک تنه واحد، درختی قوی و تنومند با سرعت رشد زیاد ایجاد می‌شود و رشد طوقه به‌گونه‌ای می‌گردد که کنده قبلی را پوشانده و در استقامت درخت در برابر سنگینی وزن و وزش باد بسیار موثر است که با رشد خوب، در مقابل آفات و امراض به‌ویژه آفات ثانویه به‌شدت مقاوم می‌شوند. از سوی دیگر تک جست بودن، سن بهره‌برداری از صنوبر را بسیار



- تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۲ صفحه.
- سالاری، ا.، ۱۳۶۷. بررسی سازگاری ارقام مختلف صنوبر در شرایط اقلیمی ارومیه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۵۶ صفحه.
- ضیایی ضیابری، س.ف.، گرجی بحری، ی. و ثاقب طالبی، خ.، ۱۳۶۷. بررسی تأثیر فاصله کاشت در صنوبرکاری. مجله کیمیا، شماره ۹ و ۱۰: ۳۵-۳۱.
- قاسمی، ر. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۲. آزمایش سازگاری و بررسی میزان تولید چوب کلن‌های مختلف صنوبر (کلن‌های تاج‌بسته) در منطقه کرج. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۳): ۳۹۰-۳۵۹.
- قرآنی، م.، ۱۳۶۷. بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت جنگل سفارود گیلان. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۹ و ۱۰: ۳۶-۱۹.
- لطفیان، ح.، ۱۳۶۴. گزارش طرح‌های تحقیقاتی قبلی صنوبر و ارائه نتایج مقدماتی بعضی از آنها. مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار اهمیت صنوبر. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۷۷، ۱۴۳ صفحه.
- نوری، ف.، مدیر رحمتی، ع. و همتی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی سازگاری نهایی ۱۰ کلن صنوبر تاج‌بسته *Populus nigra* در استان کرمانشاه به‌منظور معرفی برترین آنها. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۴): ۲۹۱-۲۷۸.
- همتی، ا. و مدیر رحمتی، ع.، ۱۳۸۱. گزارش بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب (کرمانشاه). فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۸۶-۵۹.
- Kohan, S., 1999. Growth and production of poplar I-214 intensively bred in special cultures on non-flooded alluvial of the Danub. Zpravy- Lesnickeho-Vyzkumu. 44 (1): 27-30.
- Markovic, J. and Roncevic, S., 1986. Poplars and willows in Yugoslavia. 295 p.
- Zakhariyev, B., Iliev, S. and Miter, T., 1975. Growth and productivity of some hybrid black poplar clones in Bulgaria on sites close to rivers and dry site away from rivers. Gorskostopanska-Nauka, 12 (2): 16-22.

کاهش داده که تولید قطر ۲۰/۴ سانتی‌متر، ارتفاع ۱۵/۱۵ متر و چوب ۴۶/۶۵ مترمکعب را در یک دوره شش ساله موجب شده است. این نتیجه نویدی است تا بتوان با استفاده از این کلن‌ها و تک‌جست نمودن آنها سرعت رویش کلن‌ها را افزایش داده و در زمان کوتاه‌تری اقدام به برداشت کلن‌ها نمود. در ضمن با توجه به عدم نیاز به احداث خزانه تولید نهال و کشت مجدد در مزرعه اصلی، هزینه شخم، دیسک، حفر گودال، تولید و استقرار نهال کاهش یافته و محاسبه اقتصادی، افزایش میزان سود خالص حاصل از رشد مجدد جست‌ها را نشان خواهد داد. البته هنوز نمی‌توان در مورد تعداد دوره‌های بهره‌برداری قضاوت صحیحی داشت و تعیین تعداد این دوره‌ها در هر منطقه به تحقیقات بیشتری نیاز دارد.

## سپاسگزاری

بدین‌وسیله از دوستان و همکاران گرامی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه تقدیر و تشکر می‌گردد. همچنین از جناب آقای دکتر فرشادفر رئیس سابق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، مهندس همتی، مهندس خداکرمی، مهندس شهبازی و مهندس امیری (کارشناسان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه)، آقایان رحیمی و علی‌ویسی (تکنسین‌های بخش تحقیقات منابع طبیعی استان) سپاسگزاری می‌شود. در پایان از همه کسانی که به‌نحوی در این پژوهش ما را یاری نمودند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

## منابع مورد استفاده

- حسادی، ح.، بیدل، ر. و روشن‌زاده، م.، ۱۳۸۳. جمع‌آوری آمار و بررسی مطالعات انجام شده به‌منظور تهیه شناسنامه حوضه‌های آبخیز استان کرمانشاه. گزارش نهایی طرح

## Growth and wood production of 10 poplar clones (*Populus nigra*) at the second harvesting period in Kermanshah

F. Noori<sup>1</sup>, F. Asadi<sup>2\*</sup> and A. R. Modir-Rahmati<sup>3</sup>

1- Senior Research Expert, Agricultural and Natural Resources Research Center of Kermanshah province.

2\*- Corresponding author, Assistant. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands. E-mail: fasadi@rifr-ac.ir

3- Associate. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands.

### Abstract

Kermanshah province is one of the main regions of poplar cultivation in Iran. Therefore, in order to study of growth situation and wood production of poplar clones, this research was carried out in Mehregan station of Agricultural and natural Resources Research Center of Kermanshah province. Ten poplar clones (*Populus nigra*) were selected from selection nurseries and cultivated in a Randomized Complete Block Design (RCBD) layout with 3 replications on 3m×3m distance in station and then studied in the first stage during 1993–2001. After first harvesting operation in winter 2002, we started a new investigation which lasts from 2002 to 2007. All shoots were cut except the most vigorous ones. At the end of each growth season diameter at breast height (dbh), height, diameter and height increment and mean wood volume per hectare and annual volume increment were recorded and calculated. Analysis of variance, combined analysis variance and mean comparisons were conducted for all traits over 6 years. Results indicated that *P. nigra* 56/75, *P. nigra* 63/135, *P. nigra* 56/52, *P. nigra* 56/32 and *P. nigra mehregan* revealed the highest productive clones which could be recommended for further cultivation in the Kermanshah province.

**Key word:** poplar, height, diameter, volume growth, second harvesting period.