

بررسی خصوصیات کمی ۵ کلن صنوبر *Populus nigra* با مبدأ ترکیه در منطقه کرج

رفعت‌اله قاسمی^{۱*}، علیرضا مدیررحمتی^۲ و فرهاد اسدی^۳

*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: ghassemi@rifra-ac.ir

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.

۳- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، ساری.

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۹

چکیده

در این تحقیق میزان تولید چوب ۵ کلن از صنوبرهای کشور ترکیه در شرایط اقلیمی کرج مورد بررسی قرار گرفت. از هر کلن تعداد ۷۵ اصله نهال یکساله در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در اسفندماه ۱۳۷۵ در اراضی مرکز تحقیقات البرز کرج کاشته و به مدت ده سال مورد مطالعه قرار گرفت. در پایان هر فصل رویش، قطر در ارتفاع برابر سینه و نیز ارتفاع درختان اندازه‌گیری و سپس نسبت به محاسبه حجم کل، رویش جاری و متوسط رویش حجمی کلن‌ها اقدام گردید. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که از میان کلن‌های بررسی شده، کلن *Populus nigra* 62.154 با میانگین قطر ۲۰/۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۴/۶۷ متر از بیشترین میزان قطر و ارتفاع برخوردار بوده است. بیشترین میزان متوسط رویش حجمی را نیز کلن *Populus nigra* 62.154 با ۲۶/۸۵ و کمترین آن را کلن *Populus nigra* 62.127 با ۱۸/۷۱ مترمکعب در هکتار و در سال داشتند، اما از نظر آماری بین کلن‌های مورد بررسی در رابطه با متوسط رویش حجمی، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بررسی رویش جاری کلن‌ها نشان داد که حداکثر رویش آنها در سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ انجام شده، به طوری که در کلن‌های مختلف از ۶۸/۲۲ تا ۷۵/۵۱ درصد از کل رویش ده ساله طی این سالها انجام شده است.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، تبریزی، تولید چوب، رویش، کرج.

مقدمه

تولیدکنندگان چوب جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند. بنابراین انجام هرگونه مطالعه و تحقیق بر روی ارقام متنوع صنوبر از جمله بررسی سازگاری و میزان تولید چوب کلن‌های مختلف آن، گامی مؤثر در جهت افزایش تولید در واحد سطح، توسعه سطح صنوبرکارها، تولید هرچه بیشتر چوب و رفع نیازهای جامعه در این زمینه است. هدف اصلی از این بررسی نیز تعیین میزان تولید چوب ۵ کلن از صنوبرهای کشور ترکیه در شرایط آب و هوایی کرج بوده است.

میزان تولید چوب تعداد ۲۰ کلن از صنوبرهای *P. nigra* در ارومیه طی سالهای ۱۳۶۳ تا ۱۳۷۳ با فاصله

رشد جمعیت کشور، نیاز به چوب و فرآورده‌های مختلف آن را روز به روز افزایش می‌دهد، ولی به دلیل کمبود عرصه‌های جنگلی و محدودیت بهره‌برداری از آنها به دلیل ارزشهای حفاظتی و زیست‌محیطی آن، چوب مورد نیاز جامعه را نمی‌توان از جنگلهای طبیعی کشورمان تهیه کرد. یکی از گزینه‌های رفع کمبود چوب در جامعه، جنگل‌کاری با درختان سریع‌الرشد در اراضی خارج از جنگل و نیز در برخی از عرصه‌های جنگلی تخریب شده می‌باشد. از میان درختان چوبده، صنوبرها به دلیل خصوصیات ممتازی که دارند همواره در میان روستائیان و

چوب به‌عنوان بهترین کلن‌ها معرفی شدند (یوسفی و مدیررحمتی، ۱۳۸۶). در ایستگاه تحقیقات اسلام‌آباد غرب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، تعداد ۱۰ کلن صنوبر *P.nigra* تاج‌بسته طی مدت ۸ سال (۱۳۷۱ تا ۱۳۷۸) از نظر میزان تولید چوب مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند که از میان کلن‌های بررسی شده، کلن *P.nigra 56.72* با مبدأ کشور ترکیه با تولید ۲۰/۷ مترمکعب در هکتار و در سال بیشترین میزان رویش را داشته است (نوری و همکاران، ۱۳۸۵). در استان وست‌فالن آلمان برای کلن‌های مختلف از گونه *P.nigra* به‌منظور معرفی مناسبترین آنها برای مناطق مشابه، آزمایش‌های متعددی انجام شده که در نهایت منجر به معرفی تعدادی از کلن‌های پُرمحصول گردیده، ولی در درجه اول مقاومت به بیماری‌های قارچی این کلن‌ها مورد توجه بوده است (Wachter, 1988). در کشور ترکیه براساس آخرین آماربرداری، ۱۵۰۰۰۰ هکتار صنوبرکاری وجود دارد که ۸۰۰۰۰ هکتار آن از دورگه‌های اورامریکن و کلن‌های مختلف دلتونئیدس بوده و ۷۰۰۰۰ هکتار آن از ارقام مختلف *P. nigra* می‌باشد که در مجموع از سطح سالانه این صنوبرکاریها ۴ میلیون مترمکعب چوب برداشت می‌شود (با تولید متوسط ۲۶/۶ مترمکعب در هکتار و در سال) که به‌طور عمده به مصارف صنعتی، سنتی و روستایی می‌رسد (Tunctaner & Ozel, 2008).

مواد و روشها

مشخصات محل اجرای تحقیق

این تحقیق در اراضی ایستگاه تحقیقات البرز واقع در جنوب شهر کرج اجرا گردیده است. میانگین بارندگی سالانه منطقه ۲۴۰ میلی‌متر، حداقل مطلق حرارت ۲۱/۷- درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق حرارت ۴۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین حرارت سالانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اراضی ایستگاه تحقیقات البرز از

کاشت ۳×۳ متر و در خاکی با بافت سنگین تا نیمه‌سنگین و آهکی (۱۴ تا ۱۷/۹ درصد) با اسیدیته (pH) حدود ۸ و فاقد محدودیتهای شوری مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل نشان داد که کلن‌های *P.nigra 62.154* و *P.nigra 56.75* (مبدأ ترکیه) به‌ترتیب با ۲۷/۵۶ و ۲۵/۷۰ مترمکعب در هکتار و در سال بیشترین میزان تولید را داشته‌اند (سالاری، ۱۳۷۶). در آزمایش دیگری در اراضی حاشیه رودخانه گاماسیاب کرمانشاه (اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب)، ۹ کلن از صنوبرهای *P.nigra* طی مدت هفت سال (از ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۸) در فاصله کاشت ۳×۳ متر و در خاکی متشکل از رسوبات آبرفتی با بافت شنی-رسی و فاقد آهک و شوری بررسی شدند که دو کلن *P.n.62.171* و *P.n.63.135* (مبدأ ترکیه) به‌ترتیب با ۲۷/۰ و ۲۵/۷۹ مترمکعب در هکتار و در سال از بیشترین میزان تولید چوب برخوردار بودند (همتی و مدیررحمتی، ۱۳۸۱). میزان تولید چوب تعدادی از کلن‌های صنوبر تاج‌بسته در ایستگاه تحقیقات کهنه‌کن بجنورد طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵ با فاصله کاشت ۳×۳ متر مورد مطالعه قرار گرفت که کلن‌های *P.n.63.135*، *P.n.62.127* و *P.n.62.191* (مبدأ ترکیه) پس از ۹ سال به‌ترتیب با ۲۷/۲۹، ۲۷/۰۸، ۲۶/۷۴ مترمکعب در هکتار و در سال، جزء ۳ کلن برتر طرح بودند (بزرگمهر، ۱۳۸۶). در ایستگاه تحقیقات شهید فزوه اصفهان از سال ۱۳۷۰ به‌مدت ده سال، تعداد ۱۱ کلن صنوبر تاج‌بسته در فاصله کاشت ۳×۳ متر و در خاکی با بافت رسی، اسیدیته (pH) برابر ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۲/۸ مورد بررسی قرار گرفتند که کلن‌های *P.n.56.52* و *P.n.63.135* (مبدأ ترکیه) به‌ترتیب با ۲۴/۲۰ و ۲۳/۸۰ مترمکعب در هکتار و در سال از بیشترین میزان تولید برخوردار بودند (دانشور، ۱۳۸۴). در گزارش پنجاه‌ساله طرح سازگاری ارقام مختلف صنوبر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان (سنندج)، کلن‌های *P.n.56.75*، *P.n.62.140*، *P.n.56.52* و *P.n.63.135* (مبدأ ترکیه) از نظر تولید

گرفته شدند. عملیات داشت شامل آبیاری هفته‌ای یکبار و وجین علفهای هرز به دفعات مورد نیاز انجام گردید. در طول هر فصل رویش علاوه بر انجام عملیات داشت، همه‌ساله در پایان فصل رویش، قطر درختان در محل ارتفاع برابر سینه با کولیس و نوار قطرسنج و ارتفاع درختان با دستگاه بلوم‌لیس اندازه‌گیری شد. پس از تعیین میانگین‌های قطر و ارتفاع، رویش کل، متوسط رویش و رویش جاری حجمی کلن‌ها به تفکیک برای سالهای مختلف با استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید.

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 hf \quad (1)$$

که در آن V : حجم به مترمکعب، d : قطر در محل ارتفاع برابر سینه به متر، h : ارتفاع درخت به متر و f : ضریب شکل درخت است که در محاسبات ۰/۵ منظور گردیده است. در پایان دوره اجرای تحقیق با استفاده از نرم‌افزار MSTAT C نسبت به تجزیه واریانس متغیر متوسط رویش حجمی کلن‌ها اقدام گردید.

نتایج

قطر

میانگین قطر برابر سینه کلن‌ها تا دقت میلی‌متر برای سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ محاسبه گردید (جدول ۱). بر این اساس در پایان دوره تحقیق، کلن *P.n.62.154* با ۲۰/۵ سانتی‌متر از بیشترین و کلن *P.n.62.127* با ۱۷/۶ سانتی‌متر از کمترین میانگین قطر برخوردار بودند و سایر کلن‌ها، قطرهای بینابینی را ارائه دادند.

رسوبات آبرفتی با عمق متوسط ۷۰ سانتی‌متر تشکیل شده است. خاک محل اجرای تحقیق فاقد شوری بوده، اسیدیته (pH) آن برابر ۸/۳ و دارای بافت لوم تا لومی - شنی است (قاسمی و مدیررحمتی، ۱۳۸۲).

مواد مورد استفاده در این تحقیق تعداد ۵ کلن صنوبر *Populus nigra* با مبدأ کشور ترکیه می‌باشد که از مؤسسه تحقیقات صنوبر از میت به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی (ارومیه) و از آن جا به ایستگاه تحقیقات البرز کرج منتقل و مورد بررسی قرار گرفته است. اسامی کامل علمی کلن‌های بررسی شده عبارتند از:

Populus nigra L. cv. 62.191, *Populus nigra* L. cv. 62.127, *Populus nigra* L. cv. 62.154, *Populus nigra* L. cv. 62.167, *Populus nigra* L. cv. 62.149.

روش تحقیق

پس از انتخاب ۵ کلن از میان ارقام بررسی شده در مرحله اول آزمایش (خزانه‌های سلکسیون) و تولید نهال به تعداد کافی، نهالهای یکساله این کلن‌ها در قطعه زمینی به مساحت ۰/۵ هکتار که از قبل آماده گردیده بود، مطابق نقشه طرح و به فاصله ۳×۳ متر در اسفندماه ۱۳۷۵ کاشته شدند. طرح آماری این تحقیق، بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بوده است. در این تحقیق از هر کلن تعداد ۷۵ اصله نهال یکساله (ساقه و ریشه یکساله) استفاده شده، به طوری که از هر کلن در هر تکرار تعداد ۲۵ اصله نهال به صورت گروهی ۵×۵ مورد کاشت قرار گرفتند که آماربرداریهای مورد نیاز فقط از ۹ اصله نهال میانی آنها انجام گردید و بقیه درختان به عنوان حاشیه (بافر) در نظر

جدول ۱- میانگین قطر برابر سینه (سانتی متر) کلن های بررسی شده طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

کلن	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
<i>P.n.62.127</i>	۰/۶	۲/۲	۵/۶	۷/۹	۸/۸	۱۰/۱	۱۱/۴	۱۳/۳	۱۵/۱	۱۶/۵	۱۷/۶
<i>P.n.62.167</i>	۰/۷	۲/۵	۶/۴	۹/۱	۱۰/۱	۱۱/۶	۱۳/۲	۱۵/۲	۱۶/۹	۱۸/۵	۱۹/۷
<i>P.n.62.149</i>	۰/۶	۲/۱	۵/۹	۸/۲	۹/۲	۱۰/۵	۱۱/۸	۱۳/۶	۱۵/۶	۱۷/۵	۱۸/۸
<i>P.n.62.154</i>	۰/۸	۲/۷	۷/۲	۱۰/۰	۱۱/۲	۱۲/۶	۱۴/۰	۱۶/۱	۱۷/۹	۱۹/۴	۲۰/۵
<i>P.n.62.191</i>	۰/۸	۲/۱	۵/۶	۷/۶	۶/۸	۹/۹	۱۱/۳	۱۳/۶	۱۵/۵	۱۷/۴	۱۸/۶

ارتفاع

میانگین ارتفاع کلن ها برای سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ در جدول ۲ ارائه شده است. در پایان دوره بررسی، کلن *P.n.62.154* با ارتفاع ۱۴/۶۷ متر بیشترین و کلن

P.n.62.149 با ارتفاع ۱۳/۲۴ متر از کمترین میزان ارتفاع برخوردار بودند. ارتفاع کلن ها در دوره آزمایش همواره روند صعودی داشته، ولی در سالهای اولیه، این رویش از افزایش بیشتری برخوردار بوده است.

جدول ۲- میانگین ارتفاع (متر) کلن های بررسی شده طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

کلن	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
<i>P.n.62.127</i>	۱/۶۹	۳/۴۴	۵/۳۱	۶/۹۷	۷/۵۲	۸/۲۶	۹/۳۴	۱۰/۴۶	۱۱/۵۳	۱۲/۶۰	۱۳/۵۹
<i>P.n.62.167</i>	۱/۸۶	۳/۳۶	۵/۳۶	۶/۹۴	۷/۳۵	۷/۸۴	۹/۲۴	۱۰/۶۸	۱۱/۸۸	۱۳/۱۰	۱۴/۱۰
<i>P.n.62.149</i>	۱/۶۴	۳/۲۹	۵/۵۲	۶/۹۴	۷/۴۱	۷/۹۸	۸/۸۷	۹/۷۸	۱۱/۰۳	۱۲/۱۷	۱۳/۲۴
<i>P.n.62.154</i>	۲/۱۰	۳/۹۰	۶/۱۴	۷/۷۷	۸/۲۴	۸/۷۶	۹/۹۱	۱۱/۰۹	۱۲/۴۱	۱۳/۶۲	۱۴/۶۷
<i>P.n.62.191</i>	۱/۹۴	۳/۰	۴/۹۶	۶/۴۲	۶/۸۰	۷/۳۰	۸/۷۸	۱۰/۳۲	۱۱/۴۹	۱۲/۵۶	۱۳/۴۷

حجم

ابتدا برای هر کلن حجم کل در هکتار محاسبه گردید، سپس با تقسیم حجم کل به تعداد سالهایی که از زمان کاشت درخت گذشته است (سن درخت)، متوسط حجم در هکتار و در سال (متوسط رویش حجمی) محاسبه شد (جدولهای ۳ و ۴). اعداد مندرج در جدول ۳ بیانگر میزان حجم کل در هکتار هر کلن از زمان کاشت تا پایان هر یک از سالهای آزمایش می باشد و ارقام جدول ۴، رویش حجمی یعنی میزان تولید چوب در هکتار و در سال هر کلن را به تفکیک در پایان فصل رویش هر یک از سالهای دوره بررسی نشان می دهد.

رویش کل حجمی کلن ها در دوره اجرای طرح همواره روند صعودی داشته است. میزان افزایش حجم در سالهای اولیه پس از کاشت کم بوده و از سالهای میانی (۱۳۸۱) تا پایان دوره افزایش آن شدت یافته و در سال پایانی از شدت آن کمی کاسته شده است. نحوه افزایش رویش کل حجمی را به عنوان نمونه می توان در نمودار کلن *P.n.62.154* مشاهده نمود (شکل ۱).

در سال پایانی آزمایش، بیشترین مقدار حجم کل در کلن *P.n.62.154* با ۲۶۸/۵۳ مترمکعب و کمترین آن در کلن *P.n.62.127* با ۱۸۷/۱۱ مترمکعب در هکتار بوده و سایر کلن ها از حجم های بینابینی برخوردار بوده اند (جدول ۳).

جدول ۳- حجم کل (مترمکعب در هکتار) کلن‌های مختلف طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

کلن	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
P.n.62.154	۰/۰۶	۱/۲۸	۱۴/۱۸	۳۴/۷۵	۴۶/۳۷	۶۲/۱۸	۸۵/۳۵	۱۲۴/۵۲	۱۷۳/۶۱	۲۲۲/۵۴	۲۶۸/۵۳
P.n.62.167	۰/۰۴	۰/۹۴	۹/۷۷	۲۵/۵۱	۳۲/۹۷	۴۶/۱۱	۷۰/۴۲	۱۰۷/۸۳	۱۴۸/۲۷	۱۹۶/۳۰	۲۳۹/۷۸
P.n.62.149	۰/۰۳	۰/۷۴	۸/۳۱	۲۰/۵۲	۲۷/۵۰	۳۹/۰۴	۵۴/۵۱	۷۸/۶۹	۱۱۶/۷۶	۱۶۱/۴۲	۲۰۳/۵۸
P.n.62.191	۰/۰۵	۰/۶۰	۶/۸۷	۱۶/۰۰	۲۱/۷۴	۳۱/۴۰	۴۹/۶۰	۸۳/۷۳	۱۲۰/۶۰	۱۶۵/۶۶	۲۰۲/۵۱
P.n.62.127	۰/۰۳	۰/۷۵	۷/۸۶	۲۱/۱۱	۲۸/۱۹	۴۰/۰۷	۵۷/۳۵	۸۶/۰۳	۱۱۸/۷۱	۱۵۳/۲۷	۱۸۷/۱۱

داشته‌اند و سایر کلن‌ها رویش حجمی بینابینی را ارائه داده‌اند (جدول ۴).

در پایان دوره بررسی، بیشترین متوسط رویش حجمی را کلن P.n.62.154 با ۲۶/۸۵ و کمترین آن را کلن P.n.62.127 با ۱۸/۷۱ مترمکعب در هکتار و در سال

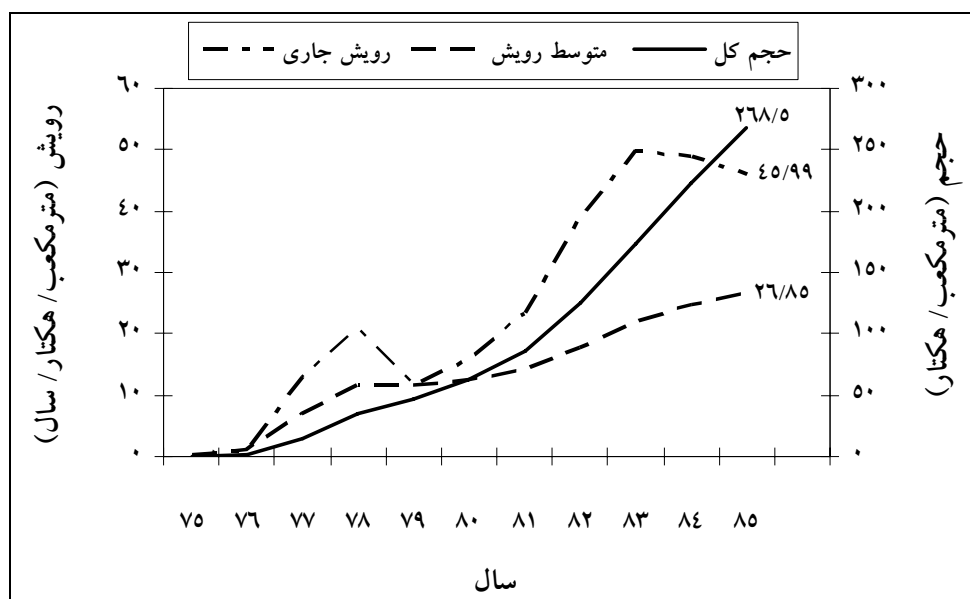
جدول ۴- متوسط رویش حجمی (مترمکعب در هکتار و در سال) کلن‌های بررسی شده طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵

کلن	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
P.n.62.154	۱/۲۸	۷/۰۹	۱۱/۵۸	۱۱/۵۹	۱۲/۴۳	۱۴/۲۳	۱۷/۷۹	۲۱/۷۰	۲۴/۷۲	۲۶/۸۵
P.n.62.167	۰/۹۴	۴/۸۸	۸/۵۰	۸/۲۴	۹/۲۲	۱۱/۷۳	۱۵/۴۰	۱۸/۵۳	۲۱/۸۱	۲۳/۹۷
P.n.62.149	۰/۷۴	۴/۱۵	۶/۸۴	۶/۸۷	۷/۸۱	۹/۰۸	۱۱/۲۴	۱۴/۵۹	۱۷/۹۴	۲۰/۳۶
P.n.62.191	۰/۶۰	۳/۴۳	۵/۳۳	۵/۴۴	۶/۲۸	۸/۲۷	۱۱/۹۶	۱۵/۰۷	۱۸/۴۱	۲۰/۲۵
P.n.62.127	۰/۷۵	۳/۹۳	۷/۰۴	۷/۰۴	۸/۰۱	۹/۵۶	۱۲/۲۹	۱۴/۸۴	۱۷/۰۳	۱۸/۷۱

درصد از کل رویش ده ساله طی این سالها انجام شده است (جدول ۵).

چگونگی روند تغییرات رویش کل، متوسط رویش و رویش جاری را می‌توان در شکل ۱ مشاهده نمود. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌گردد، رویش جاری در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ کاهش یافته که علت آن کاهش بارندگی و به تبع آن کاهش خروجی آب چاه‌های ایستگاه تحقیقات البرز کرج در سالهای مذکور بوده که طی آن سالها، درختان مورد مطالعه به‌طور منظم و به اندازه کافی آبیاری نشدند. این مورد در کاهش رویش نهایی (تولید کل) کلن‌ها نیز تأثیر داشته است.

مقدار رویش جاری (رویش سالیانه) حجمی کلن‌ها نیز به تفکیک برای سالهای ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۵ محاسبه و مقادیر آن در جدول ۵ ارائه شده است. تقریباً در تمامی کلن‌ها تولید سالیانه کلن‌ها تا سال ۱۳۸۴ رو به افزایش بوده، به‌طوری که در کلن‌های مورد بررسی میزان تولید جاری از متوسط (متوسط ۵ کلن بررسی شده) ۰/۸۲ مترمکعب در ۱۳۷۶ به متوسط ۴۴/۲۵ مترمکعب در سال ۱۳۸۴ رسیده و در سال ۱۳۸۵ تا متوسط ۴۰/۴۶ مترمکعب کاهش یافته است. طی دوره اجرای بررسی، بیشترین میزان رویش جاری در سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ انجام شده، به‌طوری که در کلن‌های مختلف از ۶۸/۲۲ تا ۷۵/۵۱



شکل ۱- حجم کل، رویش جاری و متوسط رویش حجمی کلن *P. nigra* 62.154

جدول ۵- رویش جاری حجمی (مترمکعب در هکتار) کلن‌های مختلف طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵

کلن	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	درصد رویش در سالهای ۸۲ تا ۸۵
<i>P.n.62.127</i>	۰/۷۲	۷/۱۱	۱۳/۲۵	۷/۰۸	۱۱/۸۸	۱۷/۲۸	۲۸/۶۸	۳۲/۶۸	۳۴/۵۶	۳۳/۸۴	۶۹/۳۶
<i>P.n.62.167</i>	۰/۹۰	۸/۸۳	۱۵/۷۴	۷/۴۶	۱۳/۱۴	۲۴/۳۱	۳۷/۴۱	۴۰/۴۴	۴۸/۰۳	۴۳/۴۸	۷۰/۶۳
<i>P.n.62.149</i>	۰/۷۱	۷/۵۷	۱۲/۲۱	۶/۹۸	۱۱/۵۴	۱۵/۴۷	۲۴/۱۸	۳۸/۰۷	۴۴/۶۶	۴۲/۱۶	۷۳/۲۲
<i>P.n.62.154</i>	۱/۲۲	۱۲/۹۰	۲۰/۵۷	۱۱/۶۲	۱۵/۸۱	۲۳/۱۷	۳۹/۱۷	۴۹/۰۹	۴۸/۹۳	۴۵/۹۹	۶۸/۲۲
<i>P.n.62.191</i>	۰/۵۵	۶/۲۷	۹/۱۳	۵/۷۴	۹/۶۶	۱۸/۲	۳۴/۱۳	۳۶/۸۷	۴۵/۰۶	۳۶/۸۵	۷۵/۵۱
میانگین کلن‌ها	۰/۸۲	۸/۵۴	۱۴/۱۸	۷/۷۸	۱۲/۴۱	۱۹/۶۹	۳۲/۷۱	۳۹/۴۳	۴۴/۲۵	۴۰/۴۶	۷۱/۳۹
متوسط درصد رویش	۰/۳۷	۳/۸۸	۶/۴۴	۳/۵۳	۵/۶۳	۸/۹۴	۱۴/۸۵	۱۷/۹۰	۲۰/۰۹	۱۸/۳۷	

وضعیت رویشی تقریباً یکسان کلن‌ها، تفاوت معنی‌دار آماری بین میانگین‌های این متغیر مشاهده نگردید (جدول ۶).

در سال پایانی دوره بررسی، متوسط رویش حجمی کلن‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت که به دلیل

جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس متوسط رویش حجمی کلن‌ها

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تکرار	۲	۲۰/۲۶۱	۱۰/۱۳۱	۰/۶۱۰۰	۰/۵۶۶۸ ^{ns}
تیمار	۴	۱۳۲/۰۷۷	۳۳/۰۱۹	۱/۹۸۸۲	۰/۱۸۹۴ ^{ns}
خطا	۸	۱۳۲/۸۶۴	۱۶/۶۰۸		
کل	۱۴	۲۸۵/۲۰۲			

ns. معنی‌دار نیست

بحث

از سالها پیش صنوبرهای مختلف با مبدأ کشور ترکیه که اغلب از کلن‌های مختلف از گونه *P.nigra* می‌باشند وارد ایران شده و در مراکز مختلف تحقیقاتی همراه با کلن‌های سایر کشورها و نیز ارقام بومی کشورمان از نظر سازگاری و میزان تولید چوب مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند که در بیشتر این آزمایش‌ها که طی سالهای گذشته در نقاط مختلف آب و هوایی کشورمان انجام شده، جزء کلن‌های موفق بوده و عملکردی تا ۴۶ مترمکعب در هکتار و در سال را ارائه کرده‌اند. به‌عنوان مثال در ایستگاه تحقیقات مهرگان کرمانشاه، ده کلن از گونه *P.nigra* در فاصله کاشت ۳×۳ متر و در خاکی سنگین تا خیلی سنگین با اسیدیته ۷/۷، درصد مواد آلی ۰/۳۸ تا ۱/۳ و مقدار آهک بین ۱۵ تا ۳۰ درصد، طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۰ بررسی شده است. ۳ کلن برتر این آزمایش یعنی *P.n.56.75*، *P.n.62.154* و *P.n.63.13* به‌ترتیب با تولید ۳۹/۲، ۳۷/۴ و ۳۷/۲ مترمکعب در هکتار و در سال از ارقام مبدأ کشور ترکیه بودند و کلن *P.nigra mehregan* بومی استان کرمانشاه با تولید ۳۱/۵ مترمکعب در رده هشتم قرار گرفت (نوری و همکاران، ۱۳۸۵). در دور دوم بهره‌برداری از کلن‌های همین تحقیق که طی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ انجام شد، مجدداً کلن‌های *P.n.56.75* و *P.n.63.135* با تولید ۴۶/۶۵ و ۳۴/۰۳ مترمکعب در هکتار و در سال جزء ارقام برتر آزمایش

بودند و کلن بومی مهرگان با تولید ۲۸/۸۴ مترمکعب در رده پنجم و همچنین دو کلن *P.nigra 62.154* و *P.nigra 62.149* با تولیدی برابر ۲۴/۱۰ و ۲۳/۹۳ مترمکعب در هکتار و در سال در رده‌های هفتم و هشتم قرار گرفته‌اند (نوری و همکاران، ۱۳۸۸). در ایستگاه تحقیقات خسبیجان اراک از سال ۱۳۷۴ به‌مدت ده سال تعداد ۲۰ کلن صنوبر در قالب طرح ملی آزمایش‌های سازگاری در فاصله کاشت ۳×۳ متر و در خاکی با بافت متوسط و از نوع خاکهای شنی-رسی-لوم با اسیدیته ۷/۷ تا ۸ مورد مطالعه قرار گرفتند که کلن *P.nigra 56.72* با مبدأ ترکیه با ۳۶/۵۴ مترمکعب در هکتار و در سال دارای بیشترین تولید چوب بوده و کلن بومی منطقه (*P.nigra 72.19*) با تولید ۲۸/۶ مترمکعب در رتبه دوم قرار داشت (گودرزی و همکاران، ۱۳۸۸). در یک مطالعه در مرکز تحقیقات البرز کرج از سال ۱۳۶۸ به‌مدت ده سال تعداد ۱۵ کلن از صنوبرهای تاج‌بسته در فاصله کاشت ۳×۳ متر و در خاکی کم‌عمق (۷۰ سانتی‌متر) با بافت سبک، اسیدیته ۸/۳ و فاقد آهک و شوری مورد بررسی قرار گرفتند که کلن *P.n.56.33* (مبدأ ترکیه) با ۲۸/۰۹ مترمکعب در هکتار و در سال، دومین کلن برتر این آزمایش بوده و کلن *P.n.42.78* بومی کرج با تولید ۲۳/۰۶ مترمکعب جایگاه پنجم را به‌خود اختصاص داده است (قاسمی و مدیررحمتی، ۱۳۸۲).

استفاده از یک کلن برای کاشت در سطوح وسیع، همواره مجموعه‌ای متنوع از کلن‌های برتر (ترجیحاً مخلوطی از کلن‌های بومی و خارجی) مورد استفاده قرار گیرند تا در مقابل عوامل نامساعد طبیعی مقاومت بیشتری داشته و در صورت ابتلاء احتمالی یک یا چند کلن به آفات و بیماریها، کل عرصه دچار خسارت اقتصادی و معضلات زیست‌محیطی نگردد.

همان‌طور که ذکر گردید، کلن‌های بررسی شده در این بررسی و نیز بسیاری از ارقامی که قبلاً در آزمایش‌های سازگاری در نقاط مختلف کشور مورد بررسی قرار گرفته و اکثراً عملکرد خوبی هم داشته‌اند، دارای مبدأ ترکیه بوده که بیشتر این کلن‌ها در مؤسسه تحقیقاتی صنوبر از میت که سابقه ۵۰ ساله در زمینه تحقیقات صنوبر دارد، تهیه و تولید شده‌اند؛ بنابراین جا دارد که این کلن‌ها به تعداد کافی تکثیر شده و نهالهای آنها برای کشت در سطح وسیع در اختیار صنوبرکاران، دستگاه‌های اجرایی، زارعان و تولیدکنندگان چوب قرار گیرد. همچنین به‌منظور استفاده از آخرین دستاوردهای تحقیقاتی صنوبر و حتی بید، با مؤسسه تحقیقات صنوبر از میت ترکیه ارتباط بیشتر و نزدیکتری برقرار شود و نسبت به تبادل اطلاعات علمی، مواد تکثیری و نیز اعزام کارشناسان متخصص و علاقه‌مند برای بازدید از فعالیت‌های یکدیگر، تنظیم تفاهم‌نامه و اجرای طرحهای تحقیقاتی مشترک، اقدام گردد.

منابع مورد استفاده

- بزرگمهر، ع.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح سازگاری ارقام مختلف صنوبر در ایستگاه تحقیقات کهنه‌کن بجنورد. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۵۹ صفحه.
- دانشور، ح.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح سازگاری ارقام مختلف صنوبر در ایستگاه تحقیقات شهید فزوه اصفهان. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۰ صفحه.

یکی دیگر از متغیرهای مورد مطالعه در آزمایشهای سازگاری، تعیین زمان بهره‌برداری (تعیین سن اقتصادی بهره‌برداری) ارقام بررسی شده می‌باشد. معمولاً بهترین موقع بهره‌برداری از درختان صنوبر زمانی است که رویش متوسط کلن‌ها (تولید در هکتار و در سال) به مقدار ثابت و یا کمتر از میزان سال قبل برسد. با نگاهی به رویش متوسط کلن‌های مورد بررسی مشخص می‌شود که میزان رویش متوسط کلن‌ها هنوز به مقدار ثابتی نرسیده (جدول ۴) و با شدت کم روند صعودی دارد، چنانچه بخواهیم این مطلب را با استفاده از منحنی‌های رویش بیان کنیم، زمان مناسب بهره‌برداری موقعی است که منحنی رویش جاری به منحنی رویش متوسط نزدیک شده و یا آن را قطع نماید (شکل ۱). با توجه به شکل ۱ مشاهده می‌گردد که در کلن‌های بررسی شده، میزان رویش جاری در سال پایانی طرح اندکی کاهش یافته، ولی هنوز منحنی رویش جاری به منحنی رویش متوسط نرسیده و این بدان معنی است که نگهداری این کلن‌ها هنوز توجیه اقتصادی دارد و می‌توان آنها را تا چند سال دیگر حفظ نمود و چنانچه این مطالعات تا پانزده سال ادامه می‌یافت، در این مورد به نتایج قطعی‌تری می‌رسیدیم.

با جمع‌بندی متغیرهای بررسی شده کلن‌های مورد مطالعه، در نهایت کلن‌هایی که به‌طور متوسط بیش از ۲۰ مترمکعب در هکتار و در سال تولید چوب داشته‌اند و از جنبه‌های مختلف نیز دارای ارزش‌های کمی و کیفی قابل قبول بوده، به‌منظور کشت در سطح وسیع معرفی می‌شوند. اگرچه کلن *P.n.62.154* دارای رشد خوبی است و در آزمایش‌های سازگاری مناطق مختلف کشور از عملکرد بالایی برخوردار بوده، اما به تنش‌های آبی حساس بوده و در مقابل بی‌نظمی‌های آبیاری آسیب‌پذیر است، بنابراین بهتر است این کلن در مناطقی مورد کاشت قرار گیرد که برای یک دوره ۱۰ تا ۱۵ ساله، منبع آب مطمئنی وجود دارد. پیشنهاد می‌گردد که به‌منظور پیشگیری از بروز مشکلات متداول در جنگل‌کاریهای تک‌کشتی، به‌جای

- سالاری، ا.، ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی سازگاری ارقام مختلف صنوبر در شرایط اقلیمی ارومیه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۴۱ صفحه.
- قاسمی، ر. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۲. آزمایش سازگاری و بررسی میزان تولید چوب کلن‌های مختلف صنوبر (کلن‌های تاج‌بسته) در منطقه کرج. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۳): ۳۹۰-۳۵۹.
- گودرزی، غ.، مدیررحمتی، ع.، زاهدی‌پور، ح. و قاسمی، ر.، ۱۳۸۸. بررسی سازگاری ۲۱ کلن صنوبر تاج‌بسته در استان مرکزی. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۶۶۴-۶۵۰.
- نوری، ف.، مدیررحمتی، ع. و همتی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی سازگاری ۱۰ کلن صنوبر تاج‌بسته *Populus nigra* در استان کرمانشاه به منظور معرفی برترین آنها. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۴): ۲۹۱-۲۷۸.
- نوری، ف.، اسدی ف. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی مشخصات رویشی و چوب تولیدی ۱۰ کلن صنوبر تاج‌بسته *Populus nigra* در دور دوم بهره‌برداری در کرمانشاه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۵۴۳-۵۳۴.
- همتی، ا. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۱. گزارش بررسی سازگاری و میزان تولید ارقام مختلف صنوبر در اراضی شرکت صنایع کاغذ غرب (کرمانشاه). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۸۶-۵۹.
- یوسفی، ب. و مدیررحمتی، ع.، ۱۳۸۶. آزمایش سازگاری ارقام تاج‌باز صنوبر جهت معرفی مناسبترین آنها به بخش اجرا در سندج (مرحله اول). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۳): ۲۶۷-۲۵۳.
- Tunctaner, K. and Ozel, H.B., 2008. Adaptation of some poplar clones to the lake district in Turkey. SUD Orman Fakultesi Dergisi, 1: 61-67.
- Wachter, H., 1988. Versuchsanbauten mit Schwarzpappeln in Westfalen. Die Holzzucht, Nr. 1/2, Jahrg, 4: 15-20.

Growth characteristics of 5 black poplar (*Populus nigra*) clones with Turkish origin in Karadj area

R. Ghasemi ^{1*}, A.R. Modir Rahmati ² and F. Asadi ³

1* - Corresponding author, Senior research expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

E-mail: ghassemi@rifr-ac.ir

2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

3- Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Mazandaran province, Sari, Iran.

Received: 14.09.2010

Accepted: 28.02.2011

Abstract

In this study, wood yield of five poplar clones with Turkish origin were investigated in Karadj. Seventy five young trees (one year old seedling) from each clone were planted in a randomized complete block design on March 1996 in Alborz Research Center at Karadj. Diameter at breast height and height of trees were measured at the end of each growing season. Total volume, volume increment and annual current volume were calculated for each clone. Among the studied clones, *Populus nigra* 62.154 had the highest diameter and height with 20.5 cm and 14.67 m, respectively. The clone *P.nigra* 62.154 with 26.85 m³/ha/y showed the maximum annual volume increment, while *Populus nigra* 62.127 showed the lowest annual volume increment with 18.71 m³/ha/y. There was no significant difference among studied clones in term of volume increment. The results indicated that the maximum yield growth was obtained in the period of 2003 to 2006, in which 68.22 to 75.51 percent of total growth has been occurred.

Key words: black poplar, wood production, growth, Karadj.