

بررسی استقرار چند گونه و پرووانس صنعتی اکالیپتوس در غرب استان فارس

مجتبی حمزه پور^{۱*}، حسین سردابی^۲، سید کاظم بردبار^۳، لادن جوکار^۴ و علیرضا عباسی^۵

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، پست الکترونیک: Hamzehpoor@farsagres.ir

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

۴- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

۵- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۴

چکیده

در این تحقیق به منظور معرفی گونه‌های مناسب و صنعتی اکالیپتوس، ابتدا نسبت به جمع‌آوری اطلاعاتی از قبیل خاک، عوامل اقلیمی و اسامی گونه‌های گیاهی منطقه اقدام و در ادامه تعداد ۱۵ گونه و پرووانس اکالیپتوس در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به فاصله ۳×۳ متر از یکدیگر کاشته و ویژگیهای زنده‌مانی، رشد طولی، رشد قطری، کیفیت و درصد تاج‌پوشش به مدت پنج سال اندازه‌گیری شد. براساس مقایسه انجام شده بین میانگین‌ها و انجام آزمون چند دامنه‌ای دانکن تا این مرحله از بررسی، گونه‌های *Eucalyptus camaldulensis* 15195، *E. camaldulensis* 15272، *E. camaldulensis* 15023، *E. camaldulensis* 20709 و *E. maidenii* 300-sh از نظر درصد زنده‌مانی در بالاترین رده و از نظر رویش قطری و ارتفاع در طبقه میانی جای داشتند و گونه‌های *E. globulus* ssp. *bicostata* 16731 و *E. camaldulensis* 41-ch با وجود رشد قطری و ارتفاعی بسیار مطلوب، از نظر درصد زنده‌مانی در پایین‌ترین رده قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: اکالیپتوس، استقرار، جنگلکاری، زنده‌مانی، قطر، ارتفاع، تاج پوشش.

مقدمه

بسیار سخت محیطی رشد نموده و نقش مؤثری در حفظ منابع آب و خاک و احیاء اراضی و تولیدات چوبی و منابع سلولزی ایفا نموده و به‌عنوان یکی از منابع مهم و عمده جهانی در تولید چوب سوخت، چوبهای تونلی، تخته خرده چوب و مولد فیبر مورد نیاز در تولید و ساخت کاغذ سفید کرافت و کاغذ تحریر و چاپ شناخته می‌شوند (Florence, 1996). علاوه بر آن این درختان نقش حفاظتی خود را در جلوگیری از فرسایش خاک و نیز به‌عنوان بادشکن به‌خوبی ایفا نموده و گل‌های آن در پرورش زنبور عسل و تولید عسل مرغوب و معطر استفاده

با رشد و توسعه صنعتی و افزایش جمعیت در قرن بیستم، ضرورت تأمین چوب با استفاده از قابلیت جنگلکاریها بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از راه‌های افزایش تولید چوب، بهره‌گیری از گونه‌های سریع‌الرشد غیربومی است. از جمله گونه‌هایی که قادرند در مدت کوتاهی چوب قابل ملاحظه‌ای تولید نمایند، جنس اکالیپتوس متعلق به خانواده Myrtaceae است که به شکل‌های مختلف به ارتفاع بیش از ۱۰۰ متر دیده می‌شود (Assareh & Sardabi, 2007). این درختان در شرایط

می‌شود. در استرالیا بیش از ۳۵ میلیون هکتار به جنگل کاری اکالیپتوس اختصاص یافته که سالانه در حدود ۱/۹ میلیون مترمکعب الوار و حدود ۴/۵ میلیون مترمکعب تراشه از آن استحصال شده و به‌عنوان یکی از منابع مهم تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع چوب محسوب می‌شود (Tewari, 1992; Stewart et al., 1982; Hillis & Brown, 1982). به همین منظور در گذشته‌ای نه چندان دور، گونه‌های مختلف اکالیپتوس نظر مسئولان و کارشناسان کشور را به خود جلب نموده و با توجه به آزمایشات انجام شده روی گونه‌های مختلف این جنس در سرتاسر دنیا، اقدام به وارد کردن اکالیپتوس به ایران نمودند. اکالیپتوس حداقل یکصد سال پیش به ایران وارد شده است ولی در حدود ۴۲ سال است که آزمایش گونه‌های آن در مناطق مختلف کشور و جنگل کاری پراکنده آن توسط بخشهای اجرایی در مناطق مختلف آغاز شده است (Owji, 2006). در سالهای ۱۳۴۸ و ۱۳۴۹ جمعاً بذر ۹۳ گونه و پروونانس اکالیپتوس از کشورهای استرالیا و مراکش وارد و در برخی از ایستگاه‌ها از جمله فارس کشت شد. در سال ۱۳۵۰ نیز بذر ۱۱۷ گونه و پروونانس اکالیپتوس از استرالیا و مراکش وارد و در ۲۰ ایستگاه تحقیقاتی کشور، از جمله ممسنی، کشت و مورد مطالعه قرار گرفت (Mortazavi jahromi, 1994).

بررسی سازگاری چند گونه اکالیپتوس در تپه‌های شنی خوزستان با هدف شناخت و معرفی گونه‌های برتر و سازگار اکالیپتوس، به‌منظور تثبیت بیولوژیکی و جلوگیری از حرکت شن‌های روان انجام شد. نتایج نشان داد که پروونانس 9616 *E. camaldulensis* از لحاظ بقا (۷۳ درصد) و میانگین رشد ارتفاعی و قطری بر سایر گونه‌ها و پروونانس‌ها برتری داشته است (Salehesh shoostari & Rouhipour, 2006).

نتایج آزمایش‌های مقدماتی سازگاری گونه‌ها و آزمایش پیشاهنگ گونه‌های درختی به‌صورت دیم در سال ۱۳۷۴ در اراضی پخش سیلاب گربایگان فسا نشان داد که در مجموع گونه‌های *E. oleosa*, *E. camaldulensis* و *Acacia salicina* و در نهایت *A. victoria* به‌رغم وجود تفاوت‌های زیاد به‌ویژه از لحاظ ارتفاع و قطر برابر سینه، گونه‌های کاملاً موفق آزمایش پیشاهنگ بوده و در جنگل کاری با سطوح وسیع در مناطق خشک با استفاده از سیلاب‌های فصلی قابل توصیه می‌باشند (Mortazavi jahromi & Kowsar, 2009).

در مجموع با توجه به ویژگیها و گسترش وسیع اکولوژیکی درختان این جنس، تداوم این فعالیت‌ها مستلزم ارزیابی گونه و پروونانس‌هایی است که در سالیان اولیه ورود این درخت به کشور در مناطق مختلف کشت شده‌اند تا درجه موفقیت آنها مشخص و برای مناطق اهداف مختلف، توصیه‌ها، پیشنهادها و دستورالعمل‌های اجرایی تدوین شود. این درخت در صورت موفقیت می‌تواند جایگزین بسیار خوبی برای درختان بومی در مناطقی که امکان احیاء سریع آنها میسر نیست به حساب آید. اما اعلام قطعی این موضوع منوط به انجام تحقیقات همه‌جانبه است. امید است بتوان در بسیاری از مناطق مستعد کشور به‌منظور توسعه کشت این درخت گام‌های مؤثری برداشت.

مواد و روشها

موقعیت و ویژگیهای اقلیمی محل اجرای طرح

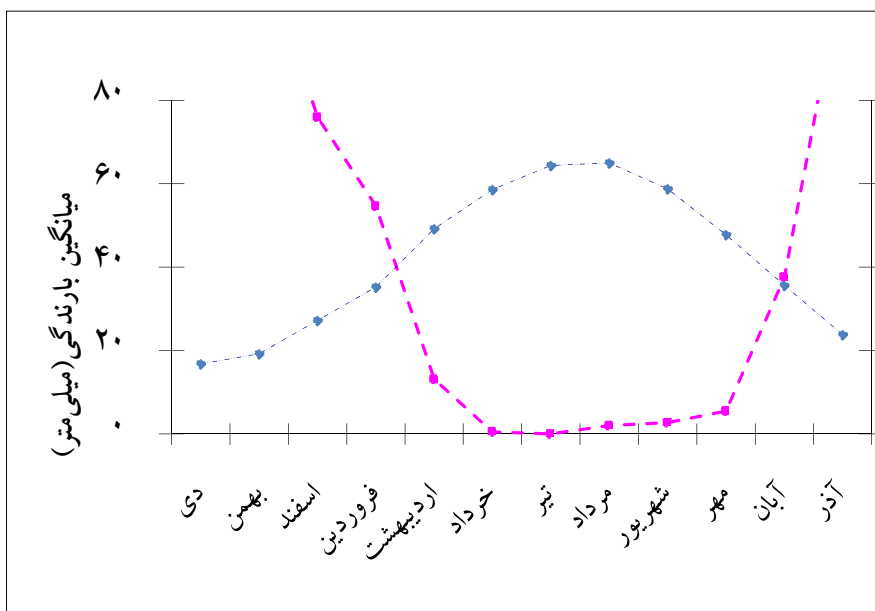
محل اجرای طرح در فاصله ۵ کیلومتری شهر قائمیه (چنارشاهیجان)، در ارتفاع ۹۶۰ متر بالاتر از سطح دریا،

بررسی سازگاری چند گونه اکالیپتوس در تپه‌های شنی خوزستان با هدف شناخت و معرفی گونه‌های برتر و سازگار اکالیپتوس، به‌منظور تثبیت بیولوژیکی و جلوگیری از حرکت شن‌های روان انجام شد. نتایج نشان داد که پروونانس 9616 *E. camaldulensis* از لحاظ بقا (۷۳ درصد) و میانگین رشد ارتفاعی و قطری بر سایر گونه‌ها و پروونانس‌ها برتری داشته است (Salehesh shoostari & Rouhipour, 2006).

بررسی سازگاری و عملکرد سه گونه اکالیپتوس بیست ساله در چمستان نور مازندران نشان می‌دهد که گونه

ایستگاه قائمیه (۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷) در حدود ۵۷۸ میلی متر می باشد (Anonymous, 2009).

طول جغرافیایی $51^{\circ}37'$ درجه شرقی، عرض جغرافیایی $29^{\circ}49'$ درجه شمالی و در اراضی ایستگاه تحقیقاتی زیتون قرار گرفته است. میانگین بارندگی براساس آمار ۱۰ ساله



شکل ۱- منحنی آمروترمیک منطقه قائمیه (۱۳۷۷-۱۳۸۷)

خاک شناسی

عرصه مورد مطالعه بر روی دشت دامنه‌ای با رسوبات آبرفتی و واریزه‌ای قرار گرفته است. شیب عرصه عموماً در محدوده ۲ تا ۳ درصد، فرسایش آبی به شکل سطحی مشاهده می‌شود که نمایان شدن سنگ و سنگریزه‌های واریزه‌ای با وجوه منظم و گوشه‌های تیز بر این موضوع تأکید دارد. میزان سنگ‌های درشت بیش از ۱۵ درصد و خاک محل از نوع لومی و در کلاس ۲ قرار دارد. رنگ روشن خاک در سطح زمین حکایت از ناچیز بودن مواد آلی خاک (به استثنای زیراشکوب درختان بلوط) دارد. شوری و قلیائیت خاک بسیار کم و با وجود کمی مواد آلی در خاک، محدودیتی مشاهده نشد، در مجموع هیچ‌یک از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی و عدم تکامل پروفیلی خاک محدودیتی برای کشت اکالیپتوس ایجاد نمی‌کند (جدول ۱).

پوشش گیاهی منطقه

محدوده طرح عمدتاً از جنگل پوشیده شده است. گونه غالب درختی منطقه را بلوط تشکیل می‌دهد که بیش از ۹۰ درصد از ترکیب گونه‌ای آن را بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) تشکیل داده و گونه‌های دیگری مانند کنار (*Ziziphus spinachristi*) رملیک (*Ziziphus nummularia*) و بادام (*Amygdalus scoparia*) سطوح کم و بیش وسیعی را به خود اختصاص داده است. در یک نگاه کلی منطقه مورد مطالعه در سایت جنگلی قرار گرفته و تنها در چند محدوده کوچک پوشش مرتعی مستقلی به چشم می‌خورد که این محدوده‌ها نیز در گذشته جزء سایت جنگلی بوده و به دلیل تخریب، قسمت اعظمی از گونه‌های جنگلی آن از بین رفته و در حال حاضر دارای کاربری مرتع مشجر و مرتع می‌باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه آزمایشگاهی نمونه خاک ایستگاه تحقیقاتی زیتون کازرون

فسفر قابل جذب (ppm)	بافت	کربن آلی (درصد)	هدایت		درصد اشباع	اسیدیته گل اشباع (pH)	درصد ذرات خاک (میکرومتر)			عمق (سانتی متر)	ماده آلی (درصد)
			الکتریکی عصاره اشباع (ds/m)	درصد اشباع			رس (> ۲)	سیلت (۰-۵۰)	شن (۵۰-۲۰۰۰)		
۸/۴۱	شن لومی	۰/۳۰	۱/۸۳۰	۲۸/۴۵۲	۷/۲۸	۱۲/۳۶	۲۴/۴	۶۳/۲۴	۰/۵۳	۰-۸	
۹/۶۲	شن لومی	۰/۳۵	۰/۷۲۵	۳۰/۵۰۲	۷/۳۵	۱۳/۹۴	۲۵/۴۹	۶۰/۵۷	۰/۶۲	۹-۴۰	
۵/۲۷	شن لومی	۰/۲۲	۰/۴۶۵	۳۱/۲۷۶	۷/۵۹	۱۵/۲۲	۳۲/۷۷	۵۲/۰۱	۰/۳۸	۴۱-۱۲۰	

مجموع	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	درصد سدیم محلول	نسبت جذب سدیم	ازت کل (درصد)	کربنات کلسیم (درصد)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	عمق (سانتی متر)	
									کاتیون‌های محلول (میلی‌اکی‌والان در یکصد گرم خاک)		
۰/۶۲۶	۰/۰۲۴	۰/۱۴۹	۰/۲۴۲	۰/۲۱۱	۰/۰۰۳۴	۱/۸	۰/۰۲۶	۲۸/۵	۱۵۰/۴	۰-۸	
۰/۲۲۴	۰/۰۰۵	۰/۰۷۱	۰/۰۶۴	۰/۰۸۴	۰/۰۰۱۶	۱/۵	۰/۰۳۱	۴۱/۲	۱۳۰/۶	۹-۴۰	
۰/۱۴۸	۰/۰۰۳	۰/۰۳۳	۰/۰۶۱	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰۷	۰/۸	۰/۰۱۹	۵۴/۵	۷۸/۲۳	۴۱-۱۲۰	

عمق (سانتی متر)										عمق (سانتی متر)	
آنون‌های محلول (میلی‌اکی‌والان در یکصد گرم خاک)										آنون‌های محلول (میلی‌اکی‌والان در یکصد گرم خاک)	
مجموع										مجموع	
Co ₃ ⁻										۰/۶۱	
Hco ₃ ⁻										۰/۲۱۴	
Cl ⁻										۰/۱۸۱	
So ₄ ⁻										۰/۲۱۵	
										۰-۸	
										۰/۲۲۴	
										۰/۰۳۹	
										۰/۰۷۵	
										۰/۱۱۰	
										۹-۴۰	
										۰/۱۴۴	
										۰/۰۴۸	
										۰/۰۵۲	
										۰/۰۴۴	
										۴۱-۱۲۰	

در بانک اطلاعاتی و با توجه به نیازهای اکولوژیکی گونه اکالیپتوس در رویشگاه طبیعی و تطبیق آن با شرایط موجود منطقه، تعدادی از گونه‌ها و پرووانس‌های اکالیپتوس که بذرشان از ایستگاه‌های زاغمرز و چمستان و یا از استرالیا تهیه شده بود توسط مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به فارس ارسال و در خزانه سراب بهرام کشت و نهالهای یکساله تولید شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به زمین اصلی منتقل و در پلات‌هایی به مساحت ۴۱ مترمربع و به تعداد ۴۹ اصله نهال به فاصله ۳ متر از یکدیگر کاشته شدند. با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، آبیاری نهالها در طول فصل رویش به فاصله زمانی شش روز و آماربرداری از درصد زنده‌مانی و رویش قطری و ارتفاعی و همچنین یادداشت‌برداری از وضعیت تاج‌پوشش و شادابی نهالها انجام شد. به‌لحاظ شرایط خاص جوی و بروز خشکسالی شدید در منطقه و عدم تحمل برخی از گونه‌ها و

در بقیه قسمتهای منطقه گونه‌های مرتعی زیراشکوب جوامع جنگلی را تشکیل می‌دهند. گونه‌های مرتعی مهم منطقه را انواع گون‌ها مخصوصاً گونه آنزروت (*Astragalus fasciculifolius*) به همراه گونه حله (*Teucrium polium*) بومادران (*Achillea millefolium*)، پیچک وحشی (*Convolvulus sp.*)، *Ebenus Stellata* و علفی‌های یکساله مانند انواع یونجه، شبدر، اسپرس، جو وحشی و گونه‌هایی از گندمیان و چتریان یکساله تشکیل می‌دهند که اغلب با تراکم پایین در منطقه دیده می‌شوند. به‌دلیل تخریب‌های زیادی که در منطقه ایجاد شده، گونه‌های بوته‌ای با تراکم پایین در بعضی نقاط دیده شده و اغلب پوشش یکساله، زیراشکوب جوامع جنگلی را تشکیل می‌دهند.

روش تحقیق

در این مطالعه با توجه به شرایط و اطلاعات موجود

جدید، جمعاً ۱۵ گونه و پروونانس تحت بررسی قرار گرفتند. گونه‌ها و پروونانس‌های مورد آزمایش عبارتند از:

<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	19493	<i>E. camaldulensis</i>	15023
<i>E. globulus</i> ssp. <i>maidenii</i>	20230	<i>E. camaldulensis</i>	15195
<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	16731	<i>E. camaldulensis</i>	15272
<i>E. rubida</i> 166-sh		<i>E. camaldulensis</i>	41-ch
<i>E. nobilis</i> 19805		<i>E. camaldulensis</i>	41-zh
<i>E. saligna</i> 18241		<i>E. camaldulensis</i>	20709
<i>E. saligna</i> 20581		<i>E. camaldulensis</i>	11340
<i>E. maidenii</i> 300-sh			

پروونانس‌های کشت شده، تعداد زیادی از آنها دچار تلفات شده که در سال بعد تعدادی از پروونانس‌های جدید جایگزین شدند، بنابراین با احتساب نه پروونانس

زنده‌مانی محاسبه شد که نتیجه در جدولهای ۲ تا ۵ آمده است.

درصد زنده‌مانی

به طوری که از جدول ۲ استنباط می‌شود، از نظر درصد زنده‌مانی در سطح ۱ درصد بین گونه‌ها و پروونانس‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد و پروونانس *E. globulus* ssp. *bicostata* 19439 بیشترین و *E. camaldulensis* 15195 کمترین درصد زنده‌مانی را نشان داده‌اند.

ارتفاع

بر مبنای جدول ۳ در بین پروونانس‌های تحت آزمایش از نظر متغیر ارتفاع در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شده و *E. globulus* ssp. *bicostata* 16731 بیشترین و *E. nobilis* 19805 کمترین مقادیر رشد را نشان دادند (شکل ۲).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از دو روش تجزیه واریانس و آزمون دانکن و با بکارگیری برنامه SPSS انجام شد. به منظور تعیین وضعیت کلی گونه‌ها و پروونانس‌های مختلف اکالیپتوس در مدت بررسی، تجزیه مرکب سالانه بر روی داده‌های موجود انجام و سپس از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین گونه‌ها استفاده شد.

نتایج

در این بررسی مشخصه‌هایی مانند درصد زنده‌مانی، مقادیر رشد ارتفاع و قطر یقه نهالهای کشت شده، کیفیت تاج‌پوشش، خصوصیات کامل فیزیکی و شیمیایی خاک، شرایط آب و هوایی و پوشش گیاهی مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این آزمایش تعداد ۱۵ پروونانس اکالیپتوس با مبادی مختلف در ایستگاه زیتون چنار شاه‌یجان کشت شد. اطلاعات بدست آمده با توجه به متغیرهای مورد ارزیابی تجزیه و تحلیل و جدول‌های آنالیز واریانس برای درصد

جدول ۲- آنالیز واریانس درصد زنده‌مانی

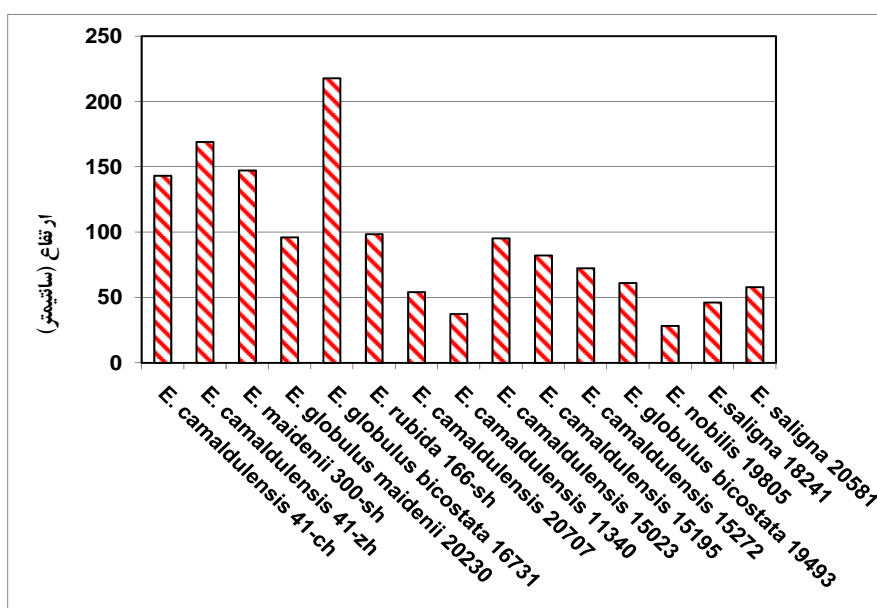
مقدار f	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۹۵	۳۲/۵۶	۶۵/۱۲	۲	تکرار
۱۰۸/۲۰**	۳۷۱۴/۴۱	۵۲۰۰۱/۷۵	۱۴	تیمار
	۳۴/۳۳	۹۶۱/۲۴	۲۸	خطا
		۵۳۰۲۸/۱۲	۴۴	کل

CV=۱۶/۰۹، **: معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۳- آنالیز واریانس رشد ارتفاعی

مقدار f	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۱/۳۸	۱۰۶۳/۹۵	۲۱۲۷/۸۹	۲	تکرار
۳۷/۶۲**	۲۸۹۲۸/۱۶	۴۰۴۹۹۴/۲۳	۱۴	تیمار
	۷۶۸/۹۹	۲۱۵۳۱/۷۲	۲۸	خطا
		۴۲۸۶۵۳/۸۴	۴۴	کل

CV=۱۸/۳۲، **: معنی‌دار در سطح ۱٪



شکل ۲- ارتفاع پروونانس‌ها و گونه‌های مورد آزمایش در سن ۴ سالگی

قطر

E.globulus ssp. *bicostata* 16731 بیشترین و

E. nobilis 19805 کمترین مقادیر رشد را از خود نشان

دادند (شکل ۳).

اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که در بین

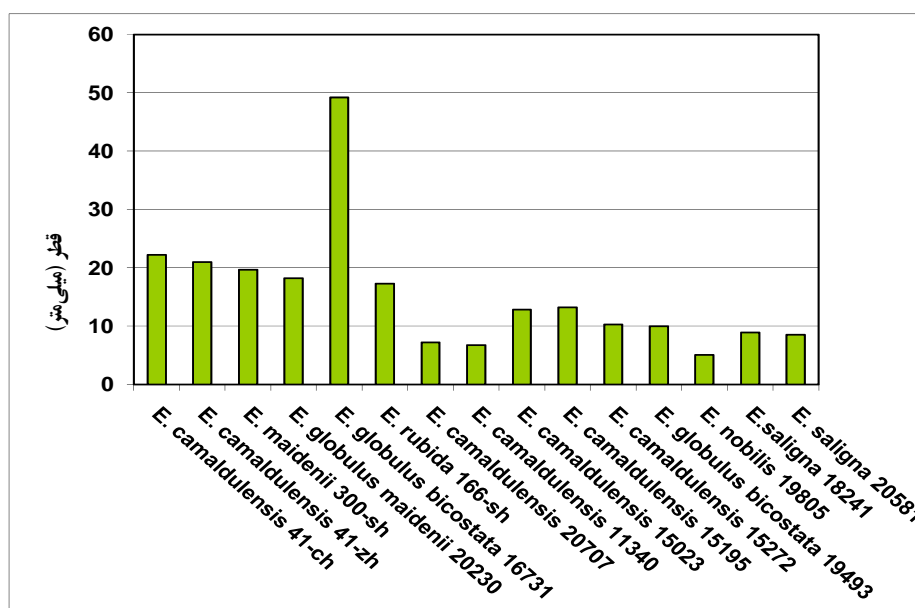
پروونانس‌های مورد مطالعه از نظر رشد قطری در سطح

ادرسد اختلاف معنی‌دار وجود داشت، به‌طوری که

جدول ۴- آنالیز واریانس رشد قطری

مقدار f	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
۱/۳۷	۵۶/۵۷	۱۱۳/۱۴	۲	تکرار
۳۱/۱۹**	۱۲۸۵/۵۱	۱۷۹۹۷/۱۵	۱۴	نیمار
	۴۱/۲۲	۱۱۵۴/۲۱	۲۸	خطا
		۱۹۲۶۴/۵۰	۴۴	کل

CV=۲۳/۱۹، **؛ معنی دار در سطح ۱٪



شکل ۳- قطر گونه‌ها و پروونانس‌های مورد آزمایش در سن ۴ سالگی

مختلف اکالیپتوس در طول مدت اجرای طرح تجزیه مرکب سالانه بر روی داده‌های موجود انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که پروونانس‌های مختلف از نظر صفات مورد ارزیابی (اثرهای سال و پروونانس‌ها و اثر متقابل سال و پروونانس) در سطح ۱ درصد با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌دار دارند (جدول ۶).

همانگونه که در جدولهای آنالیز واریانس آمده است در بین پروونانس‌های مورد ارزیابی از نظر متغیرهای مورد مطالعه در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. برای تعیین چگونگی این تفاوت‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است. به‌منظور تعیین وضعیت کلی گونه‌ها و پروونانس‌های

جدول ۵- میانگین خصوصیات کمی پرووانس‌های مختلف و طبقه‌بندی آنها از نظر متغیرهای مورد ارزیابی
بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن

گونه یا پرووانس	کد	زنده‌مانی (درصد)	طبقه	قطر (میلی‌متر)	طبقه	ارتفاع (سانتی‌متر)	طبقه
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch	۵/۳۵	FG	۳۲/۲۷	C	۱۹۸/۷۳	BCD
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh	۳۷/۶۷	D	۴۷/۲۷	B	۲۳۸/۵۳	B
<i>E. maidenii</i>	300-sh	۴۲/۱۷	D	۳۱/۴۸	C	۲۰۹/۴۸	BC
<i>E. globulus ssp. maidenii</i>	20230	۵/۶۱	FG	۴۶/۶۵	B	۱۹۵	BCD
<i>E. globulus ssp. bicostata</i>	16731	۱۰/۵۳	EFG	۸۴/۱۸	A	۴۰۱/۷۷	A
<i>E. rubida</i>	166-sh	۳۵/۴۷	D	۲۹/۹۳	C	۱۵۵	DE
<i>E. camaldulensis</i>	20709	۷۱/۱۲	C	۱۱/۶۳	E..H	۸۳/۸۰	GH
<i>E. camaldulensis</i>	11340	۱۵/۳۳	EF	۴/۵۷	GH	۲۳/۹۳	I
<i>E. camaldulensis</i>	15023	۸۴/۶۷	B	۲۴/۷۵	CD	۱۶۷/۲۳	CDE
<i>E. camaldulensis</i>	15195	۱۰۰	A	۳۱/۳۰	C	۱۸۷/۱۷	CD
<i>E. camaldulensis</i>	15272	۹۷/۳۳	A	۲۲/۴۷	CDE	۱۳۵/۶۳	EF
<i>E. globules ssp. bicostata</i>	19493	۲/۳۳	G	۲۱/۶۳	C..F	۱۱۸/۳۳	EFG
<i>E. nobilis</i>	19805	۲/۷۵	G	۱/۴۰	H	۸/۸۷	I
<i>E. saligna</i>	18241	۱۶/۸۳	E	۱۰/۲۰	FGH	۵۰/۷۸	HI
<i>E. saligna</i>	20581	۱۸/۹۵	E	۱۵/۴۷	E..H	۹۶/۰۳	FGH

جدول ۶- میانگین مربعات و سطح معنی‌داری آزمایش مرکب سال‌های ۸۸ و ۸۹ برای صفات مورد بررسی

درجه آزادی	درصد زنده‌مانی	رشد ارتفاعی	رشد قطری	اثر سال
۱	۷۵۵۲/۹۷**	۷۴۸۰۵/۲**	۳۴۰۷/۹۶**	اثر سال
۴	۳۰۳/۷۱	۱۱۶۵/۲۶	۴۵/۱۷	خطای سال
۱۴	۵۹۳۴/۵**	۳۳۸۵۵/۷۵**	۱۴۵۹/۵**	پرووانس
۱۴	۶۱۶/۳۱**	۳۷۸۰/۴۶**	۱۸۰/۸۷**	اثرهای متقابل پرووانس × سال
۵۶	۲۲۳/۷۴	۷۲۷/۸۸	۲۷/۴۶	خطای آزمایش
	۳۲/۸	۲۲/۰۲	۲۴/۳۴	ضریب متغیر

** معنی‌دار در سطح ۱٪

41-ch کمترین درصد زنده‌مانی را به خود اختصاص داده اند که این موضوع با توجه به اطلاعات موجود تأکید بر برتری 15195 *E. camaldulensis* در طی سال‌های ۸۸ و ۸۹ و پایین بودن درصد زنده‌مانی پرووانس 41-ch *E. camaldulensis* دارد (جدول ۷).

سپس از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین گونه‌ها استفاده شد. اطلاعات حاصله از این آزمون حکایت از آن دارد که مقادیر درصد زنده‌مانی در سال ۸۸ افزونتر از زنده‌مانی در سال ۸۹ بوده و پرووانس 15195 *E. camaldulensis* بیشترین و *E. camaldulensis*

جدول ۷- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی پروونانس‌های مورد مطالعه در سالهای ۸۸ و ۸۹

گونه یا پروونانس	کد	زنده‌مانی ۸۸ (درصد)	طبقه	زنده‌مانی ۸۹ (درصد)	طبقه	زنده‌مانی کلی (درصد)	طبقه
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch	۸/۳۳	F	۵/۳۵	FG	۶/۸۴	F
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh	۴۱/۳۷	DEF	۳۷/۶۷	D	۳۹/۵۲	CD
<i>E. maideni</i>	300-sh	۵۲/۳۳	DE	۴۲/۱۷	D	۴۷/۲۵	C
<i>E. globulus maideni</i>	20230	۱۴/۲۵	EF	۵/۶۱	FG	۹/۹۳	EF
<i>E. globulus bicostata</i>	16731	۱۴/۲۵	EF	۱۰/۵۳	EFG	۱۲/۳۹	EF
<i>E. rubida</i>	166-sh	۲۸/۵۷	DEF	۳۵/۴۷	D	۳۲/۰۲	CD
<i>E. camaldulensis</i>	20709	۹۰/۸	ABC	۷۱/۱۲	C	۸۰/۹۶	B
<i>E. camaldulensis</i>	11340	۶۵	D.A	۱۵/۳۳	EF	۴۰/۱۷	CD
<i>E. camaldulensis</i>	15023	۹۴/۱	AB	۸۴/۶۷	B	۸۹/۳۸	AB
<i>E. camaldulensis</i>	15195	۱۰۰	A	۱۰۰	A	۱۰۰	A
<i>E. camaldulensis</i>	15272	۹۸	A	۹۷/۳۳	A	۹۷/۶۷	AB
<i>E. globulus bicostata</i>	19493	۴۷/۹۳	DE	۲/۳۳	G	۲۵/۱۳	DEF
<i>E. nobilis</i>	19805	۵۲/۸۳	DE	۲/۷۵	G	۲۷/۷۹	CDE
<i>E. saligna</i>	18241	۵۵/۳۷	CD	۱۶/۸۳	E	۳۶/۱۰	CD
<i>E. saligna</i>	20581	۵۷/۸	BCD	۱۸/۹۵	E	۶/۸۴	F
اثر سال		۵۴/۷۳	A	۳۶/۴۱	B		

E. camaldulensis 15023 AB

E. camaldulensis 20709 B

E. maideni 300-sh C

از نظر ارتفاع نیز با توجه به اطلاعات حاصل از تجزیه واریانس مرکب می‌توان دریافت که اثر سال و پروونانس و اثرهای متقابل آنها در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده و پروونانس 16731 *E. globulus ssp. bicostata* از رشد ارتفاعی بیشتر و 19805 *E. nobilis* از رشد کمتری برخوردار هستند (جدول ۸).

اطلاعات موجود نشان داد که مقادیر درصد زنده‌مانی

با افزایش سن نهالها در سالهای اول، روند نزولی طی کرده که این کاهش ممکن است تحت تأثیر عوامل اقلیمی و کاهش مقادیر بارندگی و افزایش تبخیر و همچنین بروز خشکی در منطقه بروز نموده باشد. به‌طور کلی پروونانس‌هایی که در مقایسه با سایر پروونانس‌ها از درصد زنده‌مانی مناسبی برخوردار بوده‌اند را می‌توان به‌شرح زیر طبقه‌بندی نمود.

E. camaldulensis 15195 A

E. camaldulensis 15272 AB

جدول ۸- مقایسه میانگین رشد ارتفاعی پرووانس‌های مورد مطالعه در سالهای ۸۸ و ۸۹

گونه یا پرووانس	کد	ارتفاع ۸۸ (سانتی‌متر)	طبقه	ارتفاع ۸۹ (سانتی‌متر)	طبقه	ارتفاع کلی (سانتی‌متر)	طبقه
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch	۱۴۳/۱	B	۱۹۸/۷۳	BCD	۱۷۰/۹۲	CD
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh	۱۶۹	B	۲۳۸/۵۳	B	۲۰۳/۷۷	B
<i>E. maidenii</i>	300-sh	۱۴۷/۲	B	۲۰۹/۴۸	BC	۱۷۸/۳۴	BC
<i>E. globulus maidenii</i>	20230	۹۶	CD	۱۹۵	BCD	۱۴۵/۵۰	DE
<i>E. globulus bicostata</i>	16731	۲۱۷/۶۷	A	۴۰۱/۷۷	A	۳۰۹/۷۲	A
<i>E. rubida</i>	166-sh	۹۸/۳۷	C	۱۵۵	DE	۱۲۶/۶۸	EF
<i>E. camaldulensis</i>	20709	۵۳/۹۷	CF	۸۳/۸۰	GH	۶۸/۸۸	HI
<i>E. camaldulensis</i>	11340	۳۷/۲۷	EF	۲۳/۹۳	I	۳۰/۶۰	J
<i>E. camaldulensis</i>	15023	۹۵/۳۳	CD	۱۶۷/۲۳	CDE	۱۳۱/۲۸	EF
<i>E. camaldulensis</i>	15195	۸۲	CDE	۱۸۷/۱۷	CD	۱۳۴/۵۸	EF
<i>E. camaldulensis</i>	15272	۷۲/۳۷	CF	۱۳۵/۶۳	EF	۱۰۴	FG
<i>E. globulus bicostata</i>	19493	۶۰/۹۷	CF	۱۱۸/۳۳	EFG	۸۹/۶۵	GH
<i>E. nobilis</i>	19805	۲۸/۱۷	F	۸/۸۷	I	۱۸/۵۲	J
<i>E. saligna</i>	18241	۴۶/۱۷	DEF	۵۰/۷۸	HI	۴۸/۴۸	IJ
<i>E. saligna</i>	20581	۷/۸۳	CF	۹۶/۰۳	FGH	۷۶/۹۳	GHI
اثر سال		۹۳/۶۹	B	۱۵۱/۳۵	A		

بر همین مبنا پرووانس‌های برتر را از نظر ارتفاع به ترتیب می‌توان برشمرد:

<i>E. globulus ssp. bicostata</i>	15731
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh
<i>E. maidenii</i>	300-sh
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch
<i>E. globulus ssp. maidenii</i>	20230
<i>E. camaldulensis</i>	15195
<i>E. camaldulensis</i>	15023

در مورد قطر پرووانس‌های مورد آزمایش، آنچه که از جدول تجزیه واریانس مرکب و سطوح معنی‌داری قابل توصیف می‌باشد، این است که رشد قطری نیز در بین تیمارهای مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار بوده و انجام آزمون چند دامنه‌ای دانکن نیز نشان از افزایش قطر پرووانس‌ها با افزایش سن نهالها دارد، به‌نحوی که پرووانس *E. globulus ssp. bicostata* 16731 بیشترین و *E. nobilis* 19805 کمترین مقادیر قطر را داشته‌اند (جدول ۹).

جدول ۹- مقایسه میانگین رشد قطری پروونانس‌های مورد مطالعه در سالهای ۸۸ و ۸۹

گونه یا پروونانس	کد	قطر ۸۸ (میلی‌متر)	طبقه	قطر ۸۹ (میلی‌متر)	طبقه	قطر کلی (میلی‌متر)	طبقه
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch	۲۲/۲۶	B	۳۲/۲۷	C	۲۷/۲۷	CD
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh	۲۱	B	۴۷/۲۷	B	۳۴/۱۳	B
<i>E. maidenii</i>	300-sh	۱۹/۷	BC	۳۱/۴۸	C	۲۵/۵۹	D
<i>E. globulus maidenii</i>	20230	۱۸/۲	BCD	۴۶/۶۵	B	۳۲/۴۲	BC
<i>E. globulus bicostata</i>	16731	۴۹/۲۳۳	A	۸۴/۱۸	A	۶۶/۷۱	A
<i>E. rubida</i>	166-sh	۱۷/۳	BCD	۲۹/۹۳	C	۲۳/۶۲	DE
<i>E. camaldulensis</i>	20709	۷/۲۶۷	EF	۱۱/۶۳	E..H	۹/۴۵	HIJ
<i>E. camaldulensis</i>	11340	۶/۷۶۷	EF	۴/۵۷	GH	۵/۶۷	IJ
<i>E. camaldulensis</i>	15023	۱۲/۸۳۳	DE	۲۴/۷۵	CD	۷۹/۱۸	EF
<i>E. camaldulensis</i>	15195	۱۳/۲	CDE	۳۱/۳۰	C	۲۲/۲۵	DEF
<i>E. camaldulensis</i>	15272	۱۰/۳۳۳	EF	۲۲/۴۷	CDE	۱۶/۴۰	FG
<i>E. globulus bicostata</i>	19493	۹/۹۶۷	EF	۲۱/۶۳	C..F	۱۵/۸۰	FGH
<i>E. nobilis</i>	19805	۵/۱	F	۱/۴۰	H	۳/۲۵	J
<i>E. saligna</i>	18241	۸/۹۳۳	EF	۱۰/۲۰	FGH	۹/۵۷	HIJ
<i>E. saligna</i>	20581	۸/۵	EF	۱۵/۴۷	E..H	۱۱/۹۹	GHI
اثر سال		۱۵/۳۷	B	۲۷/۶۸	A		

که می‌توان پروونانس‌های برتر را از نظر قطر به ترتیب زیر برشمرد:

<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	16731
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh
<i>E. globulus</i> ssp. <i>maidenii</i>	20230
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch
<i>E. maidenii</i>	300-sh
<i>E. rubida</i>	166-sh

با عنایت به اطلاعات بدست آمده از گونه‌ها و پروونانس‌های مختلف اکالیپتوس، و تجزیه مرکب سالانه و انجام تجزیه خوشه‌ای بر روی داده‌های موجود، با توجه به صفات استاندارد شده و استفاده از روش میانگین‌ها (UPGM) با شباهت ۸۰ درصدی، در تیمارهای مورد

آزمایش سه گروه کاملاً متمایز به شرح زیر قابل تشخیص بوده است:

گروه اول شامل:

E. camaldulensis 41-ch, *E. globulus* ssp. *maidenii* 20230, *E. camaldulensis* 41-zh, *E. maidenii* 300-sh

گروه دوم شامل:

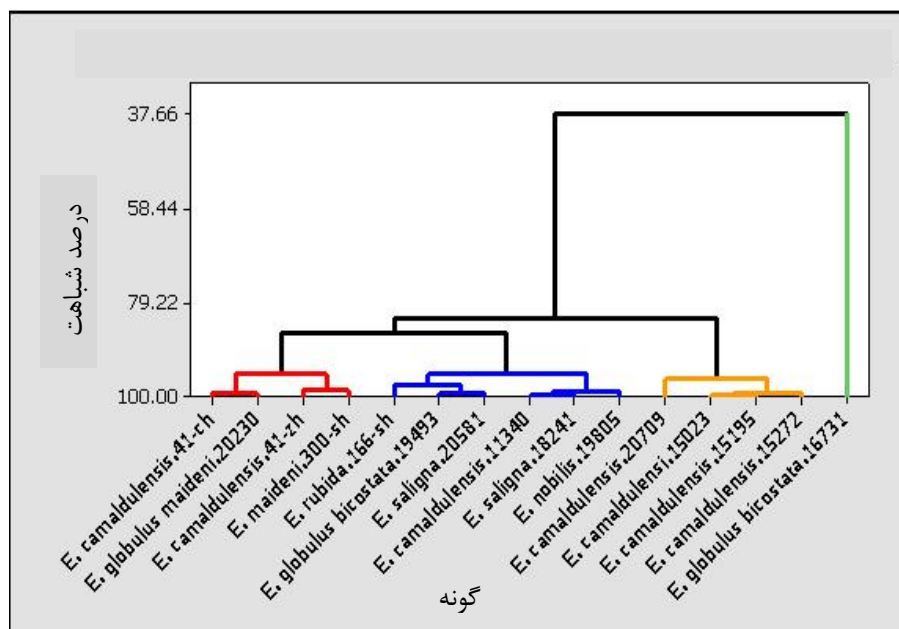
E. rubida 166-sh, *E. globulus* ssp. *bicostata* 19493, *E. saligna* 20581, *E. camaldulensis* 11340, *E. saligna* 18241, *E. nobilis* 19805

گروه سوم شامل:

E. camaldulensis 15195, *E. camaldulensis* 15023, *E. camaldulensis* 15272, *E. camaldulensis* 20709

شکل ۴، گروه‌بندی‌های انجام شده گونه و پروانانس‌هایی را که شباهت بیش از هشتاد درصد با یکدیگر دارند را نشان می‌دهد. بر همین اساس گونه *E. globulus* ssp. *bicostata* 16731 کمترین شباهت را با سایر گونه‌ها و پروانانس‌ها دارد.

شکل ۴- دندروگرام گروه‌بندی گونه‌ها و پروانانس‌های مختلف اکالیپتوس



شکل ۴- دندروگرام گروه‌بندی گونه‌ها و پروانانس‌های مختلف اکالیپتوس

<i>E. saligna</i>	18241	CD	از آنجا که اولین مرحله این بررسی اختصاص به
<i>E. nobilis</i>	19805	CDE	سازگاری گونه و پروانانس‌های مناسب برای مصارف
<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	19493	DEF	صنعتی دارد و بیشتر جنبه زنده‌مانی و استقرار گیاه مورد
<i>E. globulus</i> ssp. <i>maidonii</i>	20230	EF	توجه قرار می‌گیرد، بر همین اساس و بر پایه اطلاعات
<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	16731	EF	موجود اولویت گونه و پروانانس‌ها به‌ترتیب زیر ارائه
<i>E. camaldulensis</i>	41-ch	F	می‌شود:
<i>E. saligna</i>	20581	F	

بحث

بهره‌گیری از گونه‌های تند رشد غیربومی نیازمند انجام آزمایش و مطالعه سازگاری آنها در هر منطقه آب و هوایی می‌باشد، در این ارتباط شناسایی و معرفی برخی از گونه‌های غیربومی و صنعتی اکالیپتوس که از نظر استقرار

<i>E. camaldulensis</i>	15195	A
<i>E. camaldulensis</i>	15023	AB
<i>E. camaldulensis</i>	15272	AB
<i>E. camaldulensis</i>	20709	B
<i>E. maidonii</i>	300-sh	C
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh	CD
<i>E. rubida</i>	166-sh	CD
<i>E. camaldulensis</i>	11340	CD

E. globulus ssp. *bicostata* 16731
E. globulus ssp. و *E. camaldulensis* 41-zh
E. nobilis در بالاترین رتبه و گونه‌های
E. camaldulensis 20709، 19805 و
 11340 در پایین‌ترین مرتبه قرار دارند.

در بررسی مطالعه سازگاری و عملکرد پرووانس‌های صنعتی اکالیپتوس در استان فارس، بر مبنای اطلاعات بدست آمده و صفات مورد ارزیابی که در رأس آنها درصد زنده‌مانی گونه و پرووانس‌ها و سپس مقادیر رشد قطری و ارتفاعی و صفات کیفی و عوامل اقلیمی مطرح هستند، نتایج نشان می‌دهد که همانند اغلب مناطقی که مطالعات سازگاری در آنها انجام شده، از بین تعداد ۱۵ پرووانس تحت بررسی، پرووانس‌های مختلف *E. camaldulensis* از جمله *E.c.* 15195، *E.c.* 15272، *E.c.* 15023 و *E.c.* 20709 و *E. maidenii* 300-sh به ترتیب از نظر متغیرهای مورد ارزیابی از برتری مشهودی در مقایسه با سایر تیمارها برخوردار بوده که می‌توان در برنامه‌ریزی آینده از وجود آنها بهره برد.

در بررسی (Sadati et al. (2004) در منطقه چمستان بر روی سه گونه اکالیپتوس مشخص شد که گونه *E. saligna* سازگارتر از دو گونه دیگر یعنی *E. camaldulensis* و *E. viminalis* بوده است.

گونه و پرووانس‌های مختلف *E. camaldulensis* بر طبق مدارک موجود قابلیت انعطاف زیادی با شرایط مختلف داشته، به طوری که مطالعات انجام شده توسط Ahmad در مناطق سند و پنجاب پاکستان و همچنین Sinha در راجستان هند و Messine در کشور لیبی که با اهداف چند منظوره و کنترل حرکت شن‌های روان و تثبیت تپه‌های شنی و احداث بادشکن با استفاده از گونه و پرووانس‌های مختلف، نشان از برتری گونه‌های *E. camaldulensis* داشته و آن را به‌عنوان گونه موفق و مؤثر شناسایی و معرفی نمودند (Salehshooshtari &

و رشد و تولید چوب با شرایط موجود سازگار باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در طول مدت بررسی نشان می‌دهد که مقادیر درصد زنده‌مانی با افزایش سن نهالهای کشت شده روند نزولی طی کرده است که ممکن است تحت تأثیر عوامل گوناگونی مانند کاهش بارندگی، افزایش درجه حرارت و میزان تبخیر و همچنین بروز خشکی متوالی در منطقه و استان قرار گرفته باشند.

براساس اطلاعات بدست آمده از مرحله اول اجرای طرح، گونه‌های *E. Camaldulensis* 15195، *E. camaldulensis* 20709، *E. camaldulensis* 15272 و *E. saligna* 20581 از نظر درصد زنده‌مانی در بالاترین رتبه قرار گرفته و گونه‌های *E. Camaldulensis* 41-zh و *E. saligna* 20581 در پایین‌ترین رده قرار دارند.

(Mortazavi Jahromi (1984) در بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اکالیپتوس در استان فارس اعلام داشت که از گونه‌های مورد بررسی، سه گونه *E. microtheca*، *E. gilli* و *E. camaldulensis* از درصد زنده‌مانی و رشد مطلوب‌تری در شرایط دیم برخوردار بوده و علاوه بر آن گونه‌های *E. intertexta* و *E. striatocalyx* را برای مناطق دارای بارندگی بیش از ۴۰۰ میلی‌متر در شرایط دیم توصیه نمود.

از نظر ارتفاع (شکل ۲) نیز *E. globulus* ssp. 16731 *bicostata* 41-zh *E. camaaldulensis* و *E. maidenii* 300-sh دارای بیشترین رشد و گونه‌های *E. saligna* 18241، *E. nobilis* 19805 و *E. camaldulensis* 20709 و *E. camaldulensis* 11340 کمترین رشد ارتفاعی را داشته‌اند.

بررسی قطر تیمارهای آزمایش شده نشان می‌دهد که با افزایش سن نهالها رشد قطری افزوده شده و گونه‌های

(Rouhipour, 2006).

E. camaldulensis. 15272, *E. camaldulensis* 15195

و *E. camaldulensis*. 15023 از نظر درصد زنده‌مانی در بالاترین رده ولی از نظر مقادیر رشد قطری و ارتفاعی در طبقه میانه قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی می‌توان چنین بیان داشت که زنده‌مانی پرووانس‌های کشت شده در این بررسی تا حدود زیادی تحت تأثیر عوامل اقلیمی قرار گرفته و نمی‌تواند به تنهایی معیار گزینش گونه‌ها و پرووانس‌های تحت مطالعه قرار گیرد. در حالی که مقادیر متغیرهای ارتفاع و قطر تا حدود زیادی می‌توانند آینده مطلوبی را برای برخی از پرووانس‌ها پیش‌بینی نمایند. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده گونه‌ها و پرووانس‌هایی که در این بررسی در مقایسه با سایر تیمارها از برتری کمی و کیفی مطلوبی برخوردار بوده (به‌خصوص پرووانس‌های گونه *camaldulensis*) می‌توانند در تحقیقات آینده و در ادامه بررسیها و مراحل بعدی طرح به‌عنوان یک گونه مناسب و موفق، مورد مطالعه قرار گیرند که به‌شرح زیر معرفی می‌شوند:

<i>E. camaldulensis</i>	15195
<i>E. camaldulensis</i>	15023
<i>E. camaldulensis</i>	20709
<i>E. camaldulensis</i>	15272
<i>E. maidenii</i>	300-sh
<i>E. camaldulensis</i>	41-zh
<i>E. globulus ssp. maidenii</i>	20230

به‌طور کلی با توجه به شرایط حاکم بر عرصه مورد مطالعه (ایستگاه زیتون قائمیه)، سرما و برودت هوا به‌عنوان عامل بازدارنده در استقرار اکالیپتوس‌های تحت بررسی در منطقه محسوب نمی‌شود و عدم سازگاری و کاهش درصد زنده‌مانی برخی از آنها در مقایسه با پرووانس‌های مختلف گونه *E. camaldulensis* ممکن است به دلایل گوناگون از جمله بروز خشکسالی و عدم ریزش جوی در طی چند سال اخیر و افزایش درجه حرارت و بالا بودن تبخیر، طولانی بودن فصل خشک (در سال ۱۳۸۹ حدود ۱۰ ماه)، وزش بادهای گرم و سوزان و دلایل فیزیولوژیکی و حساسیت برخی از گونه‌ها و پرووانس‌ها به شرایط موجود و همچنین کیفیت نهالهای تولیدی و شرایط حمل از مبدأ به مقصد بروز نموده باشد. از این رو هر یک از عوامل یاد شده به نوبه خود اثرهای عمیقی را در کاهش زنده‌مانی، مقادیر رویش قطری و ارتفاعی تیمارهای مورد آزمایش و دندروگرامهای رسم شده بر جای گذاشته و بجاست که در بررسی آینده عامل زنده‌مانی با دقت بیشتری ارزیابی شود.

آنالیزهای انجام شده بر روی متغیرهای مورد ارزیابی و همچنین اثر سالهای مختلف بر مقادیر مشخصه‌های مورد ارزیابی نشان می‌دهد که گونه‌های *E. globulus ssp. bicostata* 16731 و *E. camaldulensis* 41-ch بیشترین مقادیر رشد ارتفاعی و قطری و کمترین درصد زنده‌مانی را داشته‌اند در حالی که پرووانس‌هایی مانند

منابع مورد استفاده

References

- Anonymus, 2009. Climatic data of Ghaemieh Station, Fars Province Water Organization.
- Assareh, M.H. and Sardabi, H., 2007. Eucalyptus (Description, Illustration and Propagation by Advance Techniques). Research Institute of Forests and Rangelands, 672 p.
- Florence, R.G., 1996. Ecology and silviculture of eucalypt forest. CSIRO, Collingwood, Victoria, Australia, 413 P.
- Hillis, W.E. and Brown, A.G., 1984. Eucalyptus for food production. CSIRO, Academic press, Sydney, 434 p.
- Mortazavi Jahromi, S.M., 1994. Results of Eucalyptus Species Elimination Trials in Fars Province (Southern Iran). Research Institute of Forests and Rangelands, 71 p.

- Mortazavi Jahromi, S.M. and Kowsar, S.A., 2010. A Pilot Trial on Drought Resistant Tree Species Irrigated by Flood Water. Iranian Journal of Forest and Poplar Reserchs, 18 (1): 90-106.
- Owji, M.G., 2005. Development of Eucalyptus species in Fars province. Research center of agriculture and natural resources of Fars province, Shiraz, Iran, 132 p.
- Sadati, S.E., Dastmalchi, M., Rezaei, S.A.A. and Mostafanezhad, S.R., 2004. Three Eucalyptus species trial on central coastal land of Caspian Sea in Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Reserchs, 12 (1): 61-78.
- Saleheh shooshtari, M.S. and Rouhipour, H., 2006. Eucalyptus species trial on sandy dunes of Khuzestan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Reserch, 13 (4): 475-499.
- Stewart, G.S., Hawker, J.S., Nix, N.A., Rawlins, W.H.M. and Williams, L.F., 1982. The potential for production of hydrocarbon fules from crops in Australia. CSIRO, Melbourne, 86 p.
- Tewari, D.N., 1992. Monograph on Eucalyptus. Surya publication, Dehradun, India, 361 p.

Investigation on establishment of some industrial *Eucalyptus* species and provenances in Kazeroon, Fars province

M. Hamzehpour^{1*}, H. Sardabi², K. Bordbar³, L. Joukar⁴ and A. R. Abbasi⁵

1*-Corresponding author, senior research expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Fars Province. Shiraz, Iran. E-mail: hamzehpour@farsagres.ir

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

3- Assistant prof., Research Center of Agriculture and Natural Resources of Fars Province, Shiraz, Iran

4- Senior research expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Fars Province, Shiraz, Iran

5- Expert, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Fars Province, Shiraz, Iran

Abstract

In this research, the adaptation and establishment of several industrial provenances of *Eucalyptus* was studied during a five year period. Climatic, edaphic and floristic data were primarily collected. In this trial, 15 species and provenances of *Eucalyptus* were planted under Complete Randomized Blocks design with 3×3m spacing. Factors including survival, height, diameter and crown cover of the trees were assessed annually. Based on Duncan's test, *E. camaldulensis* 15195, *E. camaldulensis* 15272, *E. camaldulensis* 20709, *E. camaldulensis* 15023 and *E. maidenii* 300-sh ranked in the higher class in terms of survival, but they achieved the middle class with regard to height and diameter parameters. *E. globulus* ssp. *bicostata* 16731 and *E. camaldulensis* 41-ch were classified in the lowest class in terms of survival, despite exhibiting excellent height and diameter growth.

Key words: *Eucalyptus*, afforestation, survival, diameter, height, crown cover.