جنگل و فرآورده‌های چوب، مجلهٔ منابع طبیعی ایران
دورهٔ ۷۰، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۶
ص ۸۳-۹۱

دانشکده منابع طبیعی
دانشگاه تهران

بررسی و مقایسهٔ رشد برخی گونه‌ها و ارقام صنعتی اکالیپتوس در منطقهٔ گرمسیری مهران

جعفر حسین‌زاده[1*]، حسین سردابی[2]، همایون زرین‌کاویانی[3]

۱. دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران
۲. دانشیار پژوهش، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۳. پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۰۷، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۲

چکیده

بسیاری از گونه‌های مورد استفاده در جنگلکاری، حتی در شرایط سخت امکان ماندگاری و زنده‌مانی دارند، اما برای موفقیت در توسعهٔ این موضوع، توجه به میزان رشد و بازده اقتصادی آنها اهمیت فراوانی دارد. گونه‌های مختلف اکالیپتوس منابع مهمی برای تولید چوب، کاغذ، سوخت و اسانس هستند که به‌طور معمول در جنگلکاری مناطق گرمسیری استفاده می‌شوند. این تحقیق با هدف بررسی رشد گونه‌ها و پروونانس‌های سازگار، تندرشد و صنعتی اکالیپتوس، برای کاشت در اراضی کم‌بازده مناطق گرم و خشک ایلام انجام گرفته است. برای این منظور، وضعیت رشد رویشی ۸ گونه و رقم اکالیپتوس شامل *E. camaldulensis* (از چهار مبدأ)، *E. sargentii*، *E. microtheca*، *E. melliodora* و *E. saligna* در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی محسن‌آب مهران استان ایلام، در یک دورهٔ پنج‌ساله بررسی شد. تجزیه‌وتحلیل اطلاعات با استفاده از روش تجزیهٔ واریانس و آزمون چنددامنهٔ دانکن با به‌کارگیری نرم‌افزار SAS انجام گرفت. نتایج حاکی از آن است که بین گونه‌ها و ارقام به لحاظ رشد شاخص‌های ارتفاع، قطر تنه و قطر تاج اختلاف معنی‌دار وجود دارد. گونهٔ *E. camaldulensis* در این تحقیق نسبت به دیگر گونه‌ها از برتری رشد شاخص‌های رویشی برخوردار است. سه رقم این گونه دارای تولید چوب سالانهٔ بین ۲ تا ۵ متر مکعب در هکتار است و یک رقم آن (رقم شفارود) عملکرد سالانهٔ بیش از ۳۵ متر مکعب در هکتار دارد.

واژگان کلیدی: اکالیپتوس، جنگلکاری، رویش، مهران.

مقدمه

نیاز روزافزون کشور به تولید چوب‌های صنعتی، به‌ویژه برای کاغذسازی، ضرورت معرفی گونه‌های تندرشد مانند اکالیپتوس را که اغلب در اراضی کم‌بازده قابل کشت است، مشخص می‌کند. اکالیپتوس از جمله درختانی است که با رشد سریع خود، می‌تواند در مدت کوتاهی مقدار زیادی چوب و سایر محصولات فرعی از قبیل مواد دارویی و شیمیایی (اکالیپتول، سینئول و غیره) تولید کند و به‌طور کلی گونه‌های مختلف اکالیپتوس منابع مهمی برای تولید چوب، کاغذ، سوخت و اسانس هستند [۱]. اگرچه برای کاشت اکالیپتوس در نواحی گرم و خشک معایبی مانند دریافت آب زیاد از اعماق زمین، تخلیهٔ آب‌های زیرزمینی ذکر شده [۲] و اثرات دگرآسیبی قابل توجه بر پوشش گیاهی زیرآشکوب ذکر شده است [۳]، حتی در این مناطق هم به‌صورت زراعت چوب در برداشت کوتاه‌مدت، برای بهبود ساختمان و تخلخل سطحی خاک توصیه شده است [۴].

اگرچه ممکن است بسیاری از گونه‌ها حتی در شرایط

* نویسندهٔ مسئول، تلفن: ۰۸۴۳۳۳۳۱۲۳۷
Email: j.hoseinzadeh@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

سخت امکان ماندگاری و زنده‌مانی داشته باشند، برای موفقیت در توسعهٔ این جنگلکاری‌ها توجه به میزان رشد و بازده اقتصادی آنها اهمیت فراوانی دارد. تاکنون تحقیقات زیادی در این خصوص صورت گرفته و نتایج شایان توجهی ارائه شده است. مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور از سال ۱۳۵۲ به بعد کار تجزیه‌وتحلیل دوره‌ای و نهایی، آمار رشد کمی و کیفی گونه‌های اکالیپتوس کاشته‌شده در کشور را آغاز کرد که نتایج آنها به‌صورت رسمی منتشر شده است [۵-۹].

از جمله عواملی که موجب توجه بیشتر به توسعهٔ کاشت گونه‌های اکالیپتوس شده است، می‌توان به رشد سریع، مصارف متنوع چوب، قابلیت کاشت در اراضی فقیر، نرمش اکولوژیک زیاد، ارزش تزیینی، سهولت تکثیر، نیاز کم به هرس مصنوعی، همیشه‌سبز بودن برگ‌ها، مقاومت در مقابل خاک‌های شور، تنوع گونه‌ها، مقاومت در برابر آتش‌سوزی، مصارف دارویی، تولید روغن‌های فرار، تولید نوش و گردهٔ فراوان و تولید عسل اشاره کرد [۱۰]. البته از قدرت اکالیپتوسها در جذب آلاینده‌های موجود در خاک و هوا (گیاه پالایی) نباید غافل ماند [۱۱].

مارکار و همکاران (۲۰۰۲) [۱۲] در پژوهشی در تودهٔ جنگلکاری‌شده در جنوب استرالیا، اختلاف میان و درون (ژنتیکی) پرووننانس‌ها و خانواده‌های نهال‌های گونهٔ *E. globulus* را نسبت به شوری و پدیدهٔ غرقابی خاک بررسی کردند و نتیجه گرفتند که بین نهال‌های متعلق به خانواده‌های مختلف از نظر شادابی و رشد، اختلاف چشمگیری دیده شده و اثر تیمارهای شوری، غرقابی و شوری همراه با غرقابی موجب کاهش وزن خشک بخش هوایی نهال‌ها به‌ترتیب به میزان ۲۸، ۷۰ و ۷۳ درصد شده است.

قسمت اعظم جنگلکاری‌های صنعتی جهان، با ۱۰ گونه از میان تعداد زیاد گونه‌های آزمایش‌شده انجام می‌گیرد که گونهٔ *E. camaldulensis* از مهم‌ترین آنهاست [۹] و در استرالیا بیشترین گسترش را در میان گونه‌های مختلف اکالیپتوس دارد [۱۳]. حسین‌زاده (۲۰۱۲) در آزمایش جنگلکاری با گونه‌های بومی و غیربومی در منطقهٔ گرم و خشک دهلران ایلام، رشد ارتفاعی سالانهٔ این گونه را ۸۵/۴ سانتی‌متر و رشد قطری آن را ۲/۴۳ سانتی‌متر گزارش کرده است [۱۴].]. به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی بر روابط آبی گونه اکالیپتوس کمالدولنسیس، آزمایشی توسط راد و همکاران با استفاده از لایسیمترهای وزنی و زهکش دار در شرایط طبیعی و در ایستگاه تحقیقات بیابان زدایی شهید صدوقی یزد به مدت سه سال به اجرا درآمد. نتایج مذکور بیانگر واکنش گیاه به تنش خشکی از طریق تطابق اسمزی با افزایش مقدار قندهای محلول در برگ‌ها و در نتیجه افزایش پتانسیل آب و جذب آب بیشتر از خاک است، هرچند این توانایی کم است. با این شرایط این گیاه را نمی‌توان جزء گیاهان مقاوم به خشکی قلمداد کرد. تنش خشکی موجب بهبود کارایی مصرف آب شد. بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به تیمار تنش خشکی ۴۰ درصد ظرفیت زراعی با مقدار ۲/۵ گرم ماده خشک بر کیلوگرم آب مصرف شده در تعرق بود [۱۵]. علاوه بر خشکی، این گونه به شوری نیز بردبار است [۱۶].

مقاومت به تغییرات رطوبت خاک، مقدار املاح موجود در خاک به‌ویژه نمک، مقاومت به شوری آب، مقاومت در برابر نوسان‌های دمایی و کمّی رطوبت موجود در هوا و مقاومت در برابر وزش بادهای شدید و گرم از جمله عواملی هستند که باید در انتخاب گونه‌های گیاهی برای مناطق خشک و نیمه‌خشک لحاظ شوند [۱۷]. هرچند آب‌وهوای گرم و خشک مهران ما را در انتخاب گونه‌های مهم صنعتی اکالیپتوس در دنیا محدود کرده است، اما تعدادی از گونه‌های آن که به‌نظر می‌رسد امکان ماندگاری و حتی رشد مناسب در این منطقه را داشته باشند، برای آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی محسن آب مهران انتخاب شدند. این تحقیق با هدف معرفی گونه‌ها و پرووننانس‌های

Archive of SID

www.SID.ir

سازگار، تندرشد و صنعتی اکالیپتوس، برای کاشت در اراضی کم‌بازده مناطق خشک ایلام انجام گرفته است.

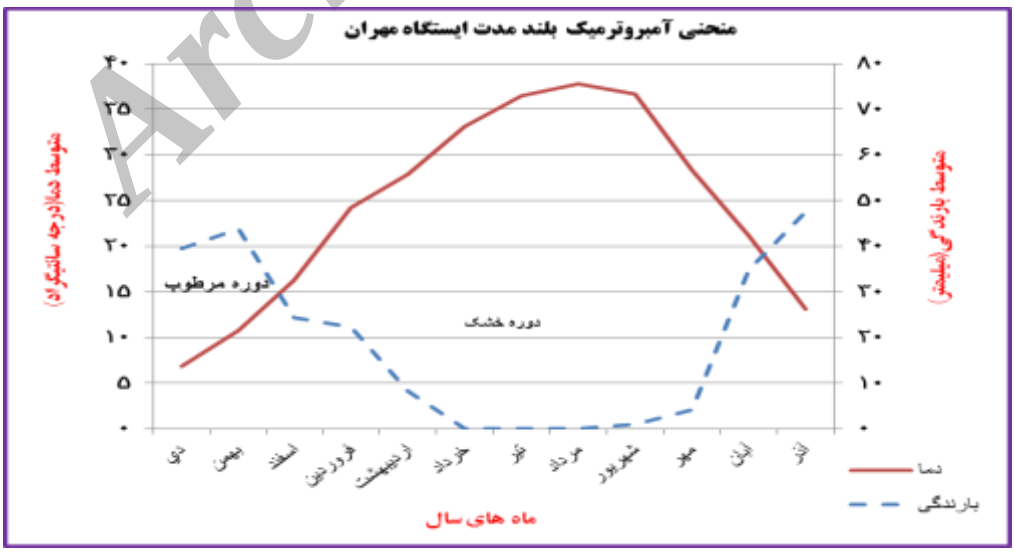
مواد و روش‌ها

منطقهٔ تحقیق

محل اجرای طرح، ایستگاه تحقیقاتی گیاهان گرمسیری محسن‌آب مهران وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام واقع در ۵ کیلومتری شرق شهر مهران است. این ایستگاه در نواحی گرمسیری و دشت‌های جنوبی استان ایلام قرار دارد. براساس اطلاعات هواشناسی ایستگاه مهران، میانگین دمای ماهانهٔ حداکثر ۳۸ درجهٔ سانتی‌گراد (مرداد) و حداقل آن ۷ درجهٔ سانتی‌گراد (دی) است. حداقل دمای ماهانه به‌ندرت به کمتر از ۳ درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسد. یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده در این منطقه حداکثر دماست؛ به‌طوری که میانگین بلندمدت دمای حداکثر بین ۱۶ تا ۴۶ درجهٔ سانتی‌گراد است که برخی سال‌ها در مرداد به حدود ۴۸ درجهٔ سانتی‌گراد هم می‌رسد. حداکثر مطلق دما گاهی به بیش از ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد هم می‌رسد. میانگین رطوبت نسبی به‌عنوان عامل محدودکنندهٔ مهم دیگر، حدود ۸ ماه سال کمتر از ۵۰ درصد است. میانگین بارش سالانه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است و سالانه بین ۶ تا ۸ ماه سال، بارندگی مؤثر (بیش از ۱۰ میلی‌متر) وجود ندارد. شکل ۱ منحنی آمبروترمیک بلندمدت ایستگاه مهران، نزدیک‌ترین ایستگاه به محل اجرای تحقیق را نشان می‌دهد.

روش پژوهش

در این تحقیق ۸ گونه و رقم اکالیپتوس شامل *E. camaldulensis* (از چهار مبدأ)، *E. sargentii*، *E. microtheca*، *E. melliodora* و *E. saligna* انتخاب و در سال ۱۳۸۹ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی محسن‌آب مهران واقع در استان ایلام کاشته شدند. فاصلهٔ کاشت برای همهٔ نهال‌ها یکسان و ۴ متر، معادل تعداد ۶۲۵ اصله در هکتار در نظر گرفته شد. آماربرداری پایه‌ها به‌صورت سالیانه شامل زنده‌مانی، قطر برابرسینه، ارتفاع کل و قطر تاج پوشش انجام گرفت. داده‌ها پس از اندازه‌گیری، ثبت رایانه‌ای شده و تجزیه‌وتحلیل آماری آنها با استفاده از روش آماری تجزیهٔ واریانس و آزمون چنددامنهٔ دانکن با به‌کارگیری نرم‌افزار SAS انجام گرفت.



شکل ۱. منحنی بلندمدت آمبروترمیک ایستگاه مهران

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

جدول ۱ میانگین رشد سالانهٔ (در دورهٔ پنج‌ساله) شاخص‌های مهم رویشی و شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نمودارهای ترتیبی میانگین رشد سالانه را به تفکیک هریک از شاخص-های مهم رویشی نشان می‌دهند.

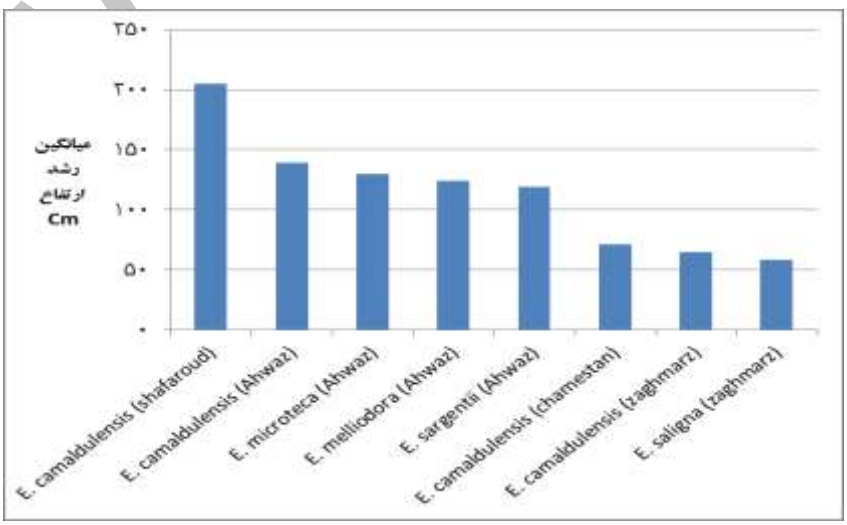
همان‌طور که دیده می‌شود، یکی از گونه‌هایی که در این تحقیق نتایج بهتری را به لحاظ میزان رشد نشان داده گونهٔ *E. camaldulensis* است. به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل حضور چشمگیر این گونه در میان ده گونهٔ مهم جنگلکاری‌های صنعتی جهان [۹] و بیشترین گسترش در میان گونه‌های مختلف اکالیپتوس استرالیا [۱۳] همین رشد زیاد آن باشد.

جدول ۲ شاخص‌های پراکندگی داده‌های مربوط به میزان رشد صفات رویشی را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود، ضریب تغییرات در محدودهٔ قابل قبول قرار دارد. جدول ۳ آنالیز واریانس رشد صفات رویشی گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس بررسی‌شده را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود بین گونه‌ها و ارقام به لحاظ رشد شاخص‌های ارتفاع، قطر تنه و قطر تاج اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسهٔ گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس به لحاظ میزان رشد صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون چنددامنهٔ دانکن در جدول‌های ۴، ۵ و ۶ ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین رشد سالانه شاخص‌های مهم رویشی گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس

ردیف	گونه / رقم	میانگین رشد ارتفاع سانتی‌متر	میانگین رشد قطر تاج سانتی‌متر	میانگین رشد قطر برابرسینه سانتی‌متر	*برآورد حجم در هکتار توده ۱۰ ساله- متر مکعب
۱	*E. camaldulensis* (Shafaroud)	۲۰۵	۶۱/۶۷	۲/۹۷	۳۵۴/۲
۲	*E. camaldulensis* (Ahwaz)	۱۳۹	۷۵/۵	۱/۲۷	۴۴/۱
۳	*E. camaldulensis* (Zaghmarz)	۶۵	۳۴/۳۸	۱/۳۹	۲۴/۷
۴	*E. camaldulensis* (Chamestan)	۷۲	۳۳/۱۳	۱/۱۶	۱۸/۹
۵	*E. microtheca* (Ahwaz)	۱۳۰	۴۱	۰/۸	۱۶/۳
۶	*E. melliodora* (Ahwaz)	۱۲۴	۴۵/۵	۰/۶۴	۱۰
۷	*E. sargentii* (Ahwaz)	۱۱۹	۴۲	۰/۶۴	۹/۵
۸	*E. saligna* (Zaghmarz)	۵۸	۲۰/۵	۰/۴۸	۲/۷

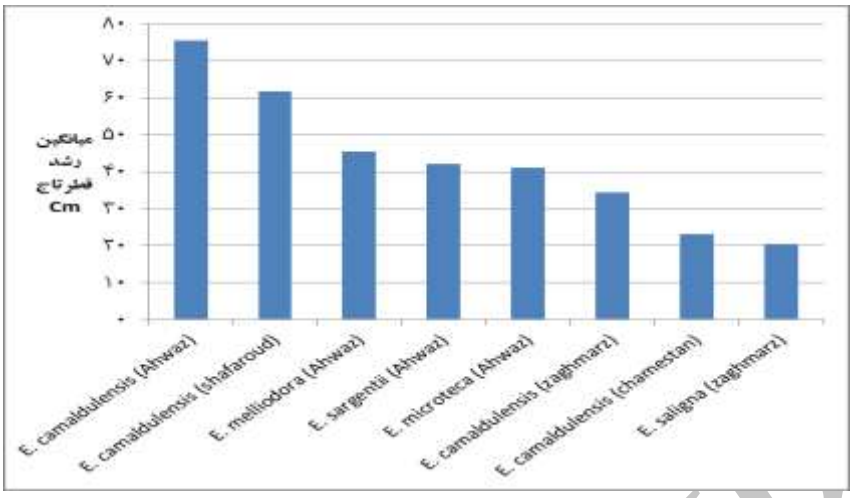
* این برآورد با فرض تداوم روند رویش‌ها، ضریب شکل نیم، حذف ۲۰ درصد انتهای تنه و لحاظ تعداد ۶۲۵ پایه در هکتار در نظر گرفته شده است.



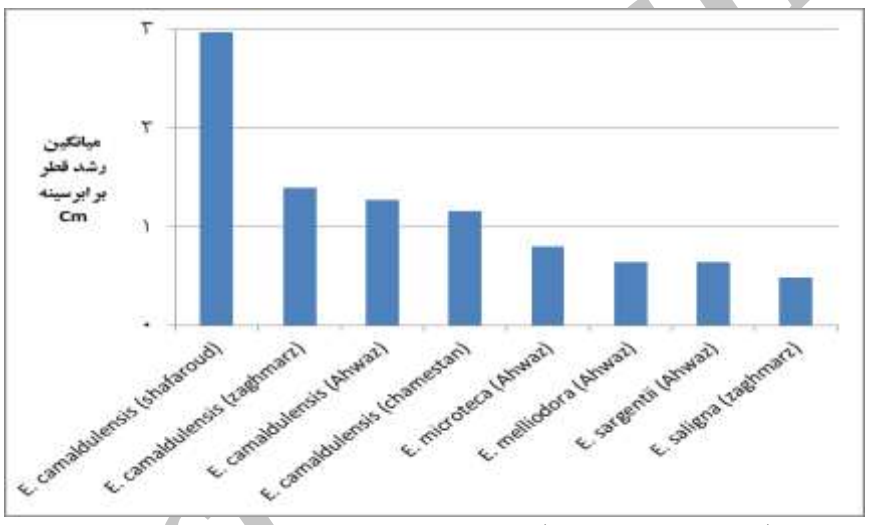
شکل ۲. نمودار میانگین رشد سالانهٔ ارتفاع گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳. نمودار میانگین رشد سالانهٔ قطر تاج گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس



شکل ۴. نمودار میانگین رشد سالانهٔ قطر برابرسینهٔ گونه‌ها و ارقام اکالیپتوس

جدول ۲. شاخص‌های پراکندگی رشد سالانهٔ صفات مهم رویشی گونه‌ها و ارقام

ویژگی	ضریب همبستگی R^2	ضریب تغییرات CV	میانگین مربعات خطا MSE	میانگین
رشد ارتفاعی	۰/۸۹۴۷۷۱	۱۶/۶۰۸۳۶	۱۹/۳۴۲۰۲	۱۱۶/۴۵۹۶
رشد پیرامون برابرسینه	۰/۹۱۸۳۲۰	۲۶/۲۱۴۶۷	۰/۹۶۳۱۷۱	۳/۶۷۴۱۶۷
رشد قطر تاج	۰/۸۱۵۷۰۲	۲۳/۰۳۲۰۷	۱۰/۰۸۱۲۳	۴۳/۷۷۰۴۲

جدول ۳. آنالیز واریانس یکطرفهٔ مقایسهٔ گونه‌ها به لحاظ شاخص‌های مهم رویشی گونه‌ها و ارقام

منابع تغییرات	دامنه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
رشد ارتفاع	۷	۴۴۳۶۰/۳۸۴۵۶	۶۳۳۷/۱۹۷۷۹	۱۶/۹۴	۰/۰۰۰۱
رشد پیرامون برابرسینه	۷	۱۴۳/۷۰۱۹۸۳۳	۲۰/۵۲۸۸۵۴۸	۲۲/۱۳	۰/۰۰۰۱
رشد قطر تاج	۷	۶۱۸۸/۴۴۹۳۶۳	۸۸۴/۰۶۴۱۹۵	۸/۷۰	۰/۰۰۰۳

www.SID.ir

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین رشد سالانهٔ ارتفاع گونه‌ها به روش آزمون چنددامنهٔ دانکن (سانتی‌متر)

گونه	میانگین رشد ارتفاع	گروه‌بندی دانکن
E. camaldulensis (Shafaroud)	۲۰۵/۲۹	A
E. camaldulensis (Ahwaz)	۱۳۸/۸۵	B
E. microtheca	۱۲۹/۷۸	B
E. melliodora	۱۲۳/۹۹	B
E. Sargentii	۱۱۹/۱۷	B
E. saligna	۷۸/۷۱	C
E. camaldulensis (Chamestan)	۷۱/۳۳	C
E. camaldulensis (Zhaghmarz)	۶۴/۵۷	C

جدول ۵. مقایسهٔ میانگین رشد سالانهٔ پیرامون برابرسینهٔ گونه‌ها به روش آزمون چنددامنهٔ دانکن (سانتی‌متر)

گونه	میانگین رشد پیرامون برابرسینه	گروه‌بندی دانکن		
E. camaldulensis (Shafaroud)	۹/۴۴	A		
E. camaldulensis (Chamestan)	۴/۵۶۳۳	B		
E. camaldulensis (Zhaghmarz)	۴/۳۳۶۷	B		
E. camaldulensis (Ahwaz)	۳/۶	B	C	
E. microtheca	۲/۳۱	D	C	
E. melliodora	۱/۸۷۳۳	D	C	
E. saligna	۱/۶۵	D		
E. Sargentii	۱/۶۲	D		

جدول ۶. مقایسهٔ میانگین رشد سالانهٔ قطر تاج گونه‌ها به روش آزمون چنددامنهٔ دانکن (سانتی‌متر)

گونه	میانگین رشد قطر تاج	گروه‌بندی دانکن		
E. camaldulensis (Ahwaz)	۷۵/۲۶	A		
E. camaldulensis (Shafaroud)	۶۱/۸۲۷	A	B	
E. melliodora	۴۵/۲۹۷	C	B	
E. Sargentii	۴۱/۸۵۷	C	D	
E. microtheca	۴۰/۷۶	C	D	
E. camaldulensis (Zhaghmarz)	۳۱/۸۰۷	C	D	
E. saligna	۲۷/۸۴۷	C	D	
E. camaldulensis (Chamestan)	۲۵/۵۱		D	

این نتایج نسبت به آنچه برای دیگر مناطق خشک اعلام شده اندکی کمتر است، به‌طوری که عملکرد سالانهٔ جنگلکاری با این گونه در مناطق خشک به‌طور معمول بین ۱۰–۵ مترمکعب در هکتار برای دوره‌های ۱۰ تا ۲۰ ساله اعلام شده است [۱۸]. با این حال در مواردی مانند آنچه برای مناطقی در مراکش و پرتغال گزارش شده، حتی عملکرد کمتر از ۵ متر مکعب هم ثبت شده است [۱۳].

نکتهٔ مهم در نتایج این تحقیق این است که، یکی از

Archive of SID

www.SID.ir

ارقام این گونه (رقم شفارود) در منطقهٔ خشک مهران عملکردی بیش از ۳۵ متر مکعب را نشان داده است، درحالی که عملکرد این گونه فقط برای مناطق مرطوب بیش از ۳۰ متر مکعب گزارش شده است [۱۸]. راد و همکاران (۱۳۹۳) نیز در آزمایش سازگاری برخی گونه‌های اکالیپتوس در یزد، میزان رشد گونهٔ کامالدولنسیس را در پایان سال اول و دوم نسبت به سایر گونه‌ها و جمعیت‌ها برتر گزارش کرده‌اند [۱۹]؛ ازاین‌رو به‌نظر می‌رسد توسعهٔ کاشت آن در این اراضی می‌تواند در بهبود اقتصاد مردم و منطقه تحول‌آفرین باشد.

سایر گونه‌های مورد آزمایش از قبیل *E. saligna*، که تولید سالانهٔ یک تودهٔ هفت‌سالهٔ آن در برزیل توسط Betancourt حدود ۹۰ متر مکعب گزارش شده [۲۰] و حتی در مناطق نامساعد آنگولا و برزیل هم، در یک دورهٔ ۲۵ ساله، تا ۳۵ متر مکعب عملکرد سالانه در هکتار برای آن گزارش شده است [۱۳]، در این پژوهش عملکرد بسیار ضعیفی از خود نشان داده و به‌ظاهر بادهای گرم و خشک تابستانه در مهران، رشد آن را به‌شدت محدود کرده است. بنابراین به‌نظر می‌رسد که باید از توسعهٔ کاشت این گونه در مناطق خشکی مانند مهران اجتناب شود.

نتیجه‌گیری

گونهٔ *E. camaldulensis* در این تحقیق نسبت به سایر گونه‌های مورد آزمایش، نتایج بهتری را به لحاظ میزان رشد نشان داده است. برآورد حجم تولید چوب این گونه در این تحقیق حاکی از آن است که سه رقم از ارقام مورد آزمایش آن دارای تولید سالانهٔ بین ۲ تا ۵ متر مکعب در هکتار (با فرض تداوم روند رویش‌ها، منظور شدن ضریب شکل نیم، حذف ۲۰ درصد انتهای تنه و لحاظ تعداد ۶۲۵ پایه در هکتار) است. بدیهی است که حتی اگر فاصلهٔ کاشت به ۵ متر افزایش یابد، میزان تولید سالانه بیش از ۲۰ متر مکعب خواهد بود که در حد تولید در مناطق مستعد برآورد می‌شود. با توجه به نتایج این طرح و تجارب متعدد موفقیت‌آمیز کاشت گونهٔ *E. camaldulensis* در منطقه، ارائهٔ تسهیلات برای تکثیر و توسعهٔ کاشت رقم معرفی‌شده این گونه در اراضی بایر و کم‌بازده مناطق مشابه مهران، در قالب زراعت چوب، می‌تواند به افزایش تولید چوب برای صنایع کاغذ و تخته خرده‌چوب از یک سو و افزایش اشتغال، درآمد ساکنان و رشد اقتصادی منطقه از سوی دیگر کمک زیادی به کشور کند. نکتهٔ مهم در نتایج این تحقیق این است که یکی از ارقام این گونه (رقم شفارود) در منطقهٔ خشک مهران عملکردی بیش از ۳۵ متر مکعب را نشان داده است؛ ازاین‌رو به‌نظر می‌رسد توسعهٔ کاشت آن در این اراضی می‌تواند در بهبود اقتصاد مردم و منطقه تحول‌آفرین باشد.

Archive of SID

References

[1]. Abravesh, Z., Assareh, M.H., and Emam, M. (2013). Micropropagation of *Eucalyptus occidentalis* Endl. Iranian Journal of Forest, 5(3): 271-280.

[2]. Rad, M.H, Assareh, M.H., Meshkat, M.A., Dashtegian, K., and Soltani, M. (2010). Water requirement and production function of eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) in arid environment. Iranian Journal of Forest, 2(1): 61-71.

[3]. Kavari, N., Mortazavi Jahromi, M., and Yousefi, M. (2012). The allelopathic effects of *Eucalyptus* and *Acacia* plantations on the understory vegetation (case study: Nourabad Mamasani). Iranian Journal of Forest, 4(4): 377-387.

[4]. Sardabi, H., Rahmani, A., Hamzeh, B., Assareh, M.H., and Ghorany, M. (2010). Impact of different eucalyptus species on forest soil properties in Guilan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(1): 116-131.

www.SID.ir

[5]. Sardabi, H., Latifi, M.F., Ziabari, S.Z., Namvar, Kh., Khazaei, H., Shababi, H., and Lesani, M.R. (1998). Investigation on different species of eucalyptus and pines in beach areas of Mazandaran province. Research Institute of Forests and Rangelands, no.193, Tehran.

[6]. Mortezavi-Jahromi, S.M. (1994). Introducing the adaptable species of eucalyptus Fars province. Research Institute of Forests and Rangelands, no.99, Tehran.

[7]. Sagheb-Talebi, Kh., Dastmalchi, M., Vaziri, E., Latifi, M.F., Dianatnezhad, E., and Sardabi, H. (1997). Adaptability research on non-native trees in Guilan. Research Institute of Forests and Rangelands, no.168, Tehran.

[8]. Hemati, A. (1997). Results of adaptability tests on trees and shrubs in non-irrigated conditions, Lorestan province. Research Institute of Forests and Rangelands, no.173, Tehran.

[9]. Asareh, M.H., and Sardabi, H. (2007). Eucalyptus. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.

[10]. Javanshir, K., and Mossadegh, A. (1973). *Eucalyptus*, Tehran University press, Tehran.

[11]. Kamalpour, S., Motesharezadeh, B., Alikhani, H.A. and Zarei, M. (2014). Effects of some biotic factors in lead phytoremediation and phosphorous uptake by Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*). Iranian Journal of Forest, 5(4): 457-470.

[12]. Marcar, N.E., Crawford, D.F., Saunders, A., Matheson, A.C., and Arnold, R.A. (2002). Genetic variation among and within provenances and families of *Eucalyptus grandis* W. Hill and *E. globulus* Labill. Subsp. *Globulus* seedlings in response to salinity and waterlogging. Forest Eclology and Management, 162(2-3): 231-249.

[13]. Lamprecht, H. (۱۹۸۹). Silviculture in the Tropics: tropical forest ecosystems and their tree species-possibilities and methods for their long-term utilization. GTZ Eschborn, Germany.

[14]. Hosseinzadeh, J., (2012). Stability Comparison of Forest Species Planted in Mosian Plain Aquifer in Ilam Province, Iran. Journal of Environmental Science and Engineering B 1(2): 238-243.

[15]. Rad, M.H., Assareh, M.H., Soltani, M., and Shariat, A. (2012). Water relationship of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) under soil drought stress. Iranian Journal of Forest, 4(2): 89-99.

[16]. Sodaeizade, H., Tajamolian, H., and Khojasta, M. (2012). Effect of the seed location on the mother plant and salinity stress on seed germination characteristics of *Eucalyptus comaldulensis Dehnh*. Iranian Journal of Forest and wood products, 68(2): 443-456.

[17]. Lamers, J.P.A., Khamzina, A., and Worbes, M. (2006). The analyses of physiological and morphological attributes of 10 tree species for early determination of their suitability to afforest degraded landscapes in the Aral Sea Basin of Uzbekistan. Forest Ecology and Management, 221: 249-259.

[18]. Evans, J. (1992). Plantation forestry in the tropics, Second edition. Oxford Science Publication, USA.

[19]. Rad, M.H., Sardabi, H., Soltani, M., and Ghelmani, S.V. (2014). Compatibility of different eucalyptus species and provenances under sewage irrigation using yazd city wastewater treatment plant effluent. Journal of water and wastewater, 25(1): 85-94.

[20]. Betancourt, B.A. (1987). Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Editorial Científico-Técnica, Cuba.

Archive of SID

www.SID.ir

Comparison of the growth of industrial Eucalyptus species and cultivars in tropical region of Mehran

J. Hosseinzadeh*; Assoc. Prof., Research Division of Natural Resources, Agriculture and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ilam, I.R. Iran

H. Sardabi; Assoc. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, I.R. Iran

H. Zarin-kaviani; Agriculture and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ilam, I.R. Iran

(Received: 27 April 2015, Accepted: 2 January 2016)

ABSTRACT

Many species used in forestation could survive even in severe conditions, but considering the growth and economic efficiency is also important. Eucalyptus species are important sources for the production of wood, paper, fuel, and oils that are commonly used for planting the forests in the tropics. The purpose of this study was to evaluate the growth of adaptable species and cultivars, industrial and fast growing eucalyptus, for planting in inefficient lands of dry areas in Ilam province. For this purpose, the vegetative growth of eight species and varieties of eucalyptus including *E. camaldulensis* (from four origins), *E. sargentii*, *E. microtheca*, *E. melliodora* and *E. saligna* were investigated in a five-year period.in a randomized complete block design with three replicates in Mohsenab research station of Mehran, Ilam. The data analysis was performed using ANOVA and Duncan's multiple range tests in SAS software. The results indicated that there is a significant difference between species and cultivars in terms of indicators of height, trunk diameter, and canopy. *E. camaldulensis* is superior regarding to vegetative growth index in this study compared to other species. Three varieties of this species has an annual production of between two to five cubic meters per hectare, Shafarood variety has shown annual yield of more than 35 m per ha.

Keywords: Eucalyptus, Forest plantation, Growth, Mehran.

Archive of SID

* Coresponding Author, E-mail: j.hoseinzadeh@gmail.com, Tel: +98 08433331237

www.SID.ir