

سید مرتضی مرتضوی جهرمی^۱

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس. پست الکترونیک: mortazavi@farsagres.ir

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۸۵/۵/۱۰

چکیده

درختچه هوهوبا (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider) بومی مناطق خشک جنوب غربی ایالات متحده آمریکا و شمال مکزیک و از مقاومترین گیاهان به خشکی و گرما بوده که از نظر ایجاد فضای سبز و حفاظت خاک و احیای مناطق بیابانی حائز اهمیت است. به علاوه دانه‌های گیاه حاوی ۴۰ درصد موم مایع یا روغن منحصر به فردی است که در صنایع داروسازی، مواد و لوازم آرایشی و بهداشتی، تولید روغن خوراکی، و نیز در صنایع سنگین موارد مصرف بالقوه فراوانی دارد. به منظور بررسی سازگاری این گیاه در جنوب استان فارس در شرایط آبی و دیم، در سال ۱۳۷۲ تعداد ۲۸۶ اصله در جهرم و در سال ۱۳۷۳ تعداد ۲۲۵ اصله نهال در ایستگاه نیمه لارستان غرس و همه ساله درصد زنده‌مانی، میزان رویش طولی و قطر تاج پوشش، فنولوژی، تفرق صفات در پایه‌های نر و ماده و سایر عوامل اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری گردید. نتایج بدست آمده در جهرم حکایت از سازش گیاه با شرایط منطقه دارد و تولید بذر هوهوبا برای اولین بار در کشور در این آزمایش تحقق یافته است. میانگین (آبی و دیم) بذر تولید شده از ۱۲۰ پایه ماده در سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به ترتیب در حدود ۱۵، ۲۲، و ۳۵ کیلوگرم و میزان روغن اندازه‌گیری شده ۴۳ درصد برآورد گردید. ادامه آبیاری از سال چهارم به بعد رویش طولی، تاجی و محصول پایه‌های ماده را در مقایسه با نهال‌های شاهد به طور معنی‌داری افزایش داد. گرچه در لارستان، درصد زنده‌مانی در تیمار دیم و رویش طولی و تاجی و تولید بذر به دلایلی از قبیل تغییر پرووانس، بافت سنگین تر خاک و نیز مشکلات حفاظتی، به اندازه جهرم رضایت بخش نبود، ولی گیاه هوهوبا در این منطقه نیز سازگاری نسبی داشته و به مرحله تولید بذر رسید. کسب نتایج مطمئن تر برای توصیه به دستگاه‌های اجرایی و بهره‌برداران منوط به اجرای فاز دوم تحقیقات در زمینه مقایسه پرووانس‌ها، کلن‌ها و ارقام مختلف می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: هوهوبا، دیم، مقاوم به خشکی، زنده‌مانی، تاج پوشش، ارتفاع.

مقدمه

تا ۳۲ درجه شمالی می‌باشد. هوهوبا با نام علمی *Simmondsia chinensis* (Link) Schneider درختچه‌ای است دو پایه و چوبی و اغلب چند تنه با سیمای ظاهری کروی شکل که معمولاً در رویشگاه طبیعی به ارتفاع حداکثر ۴ تا ۵ متر نیز می‌رسد.

درختچه هوهوبا از ۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا می‌روید. در محدوده رویشگاه طبیعی هوهوبا، میانگین میزان بارندگی سالیانه بین ۱۰۰ تا ۴۵۰ میلیمتر متغیر بوده و در بارندگی بیش از ۳۸۰ میلیمتر بیشترین

مقاومت به خشکی و گرما، قابلیت تعلیف دام و حیات وحش و به‌ویژه تولید دانه‌ای که حاوی ۴۰ تا ۶۰ درصد موم مایع بوده و در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد از ویژگیهای بارز گیاه هوهوبا است (Anon., 1973; Yermanos, 1975). رویشگاه طبیعی هوهوبا صحرای سونوران در شمال مکزیک و جنوب غربی ایالات متحده (ایالات آریزونا و کالیفرنیا و نیز شبه جزیره کالیفرنیا در مکزیک) در محدوده عرضهای ۲۵

خوراکی و روغن سالاد غیر قابل جذب (Verschuren, 1989).

در ایالات متحده و مکزیک، استرالیا، آرژانتین، فلسطین اشغالی، فرانسه و سایر کشورها تحقیقات و آزمایشهای کاشت هوهوبا در دهه‌های قبل آغاز گردیده (Hogan et al., 1980; Forti, 1973) و کوشش‌های زیادی به منظور اهلی کردن و اصلاح نژاد و کشت تجارتي این گیاه بعمل است (Anon., 1975; Benzioni, 1988; Ehrler et al., 1978; Jacobini, 1990; Milthrope & Dunstone, 1989; Paroda & Mal, 1989; Tremper, 1999).

در سال ۱۳۵۹ طرح سازگاری گیاه هوهوبا در دو منطقه اهواز و شوشتر به مرحله اجرا گذاشته شد که از لحاظ رویش وضعیت مطلوبی نداشته و اندام‌های زایشی نیز در آنها ظاهر نشد (تلوری و روحی‌پور، ۱۳۵۸ و ۱۳۶۳). مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (کرمان) نیز در سال ۱۳۶۲ تنها در زمینه سبزکردن بذر هوهوبا فعالیت داشته (ارتباطات شخصی) اما هیچ‌گونه گزارش رسمی در این خصوص منتشر نشده است.

در استان فارس برای نخستین بار در سال ۱۳۶۲ طرح سازگاری گیاه هوهوبا پیشنهاد و پس از تصویب، در سال ۱۳۶۳ به صورت یک آزمایش مقدماتی در لارستان به مرحله اجرا گذاشته شد (مرتضوی جهرمی، ۱۳۶۲ و ۱۳۶۸). بر اساس نتایج آن آزمایش مقدماتی، طرح تحقیقاتی سازگاری این گیاه در جهرم و لارستان به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳ به مرحله اجرا گذاشته شد که نتایج آن در مقاله حاضر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

مختصات جغرافیایی و اقلیمی هر دو ناحیه در جدول ۱ نمایش داده شده است. هر دو منطقه در زمره مناطق گرمسیری و خشک محسوب می‌شوند. همچنین در مناطق

میزان محصول را تولید می‌کند. گل‌های هوهوبا در سرمای ۴- تا ۵- درجه سانتیگراد صدمه دیده و خسارت به نهال‌ها در سرمای ۶- ممکن است شدید باشد (Anon., 1974; Benzioni, 1988).

از لحاظ مشخصات خاکی، رویشگاه هوهوبا معمولاً منحصر به اراضی صحرایی خوب زهکشی شده با بافت درشت از قبیل آبرفت‌های شنی دانه درشت و مخلوط‌های دانه درشت گراول و رس می‌باشد. pH در محدوده رویشگاه طبیعی بین ۵ تا ۸ متغیر است (Anon., 1974). این گیاه به طور متوسط به شوری مقاوم است و در آزمایشهایی که در کالیفرنیا انجام شده شوری ۱۳ ds/m را تحمل نموده است (Franco-Vizcaino & Khattach, 1990). در تحقیقات انجام شده در فلسطین اشغالی مقادیر TDS (جمع املاح غیر محلول در لیتر) ۲۵۸۰ میلی‌گرم در لیتر در محلول غذایی، هیچ‌گونه عارضه و اختلالی را در رویش و میزان محصول هوهوبا بوجود نیاورده است (Forti, 1973). این شوری معادل ۴/۳۰ دسی زیمنس بر متر است که از آبهای با کیفیت S3 یا نامطلوب برای کشاورزی تلقی می‌شود. تقریباً ۵۰ درصد وزن بذر را مایعی تشکیل می‌دهد که چربی نیست بلکه یک نوع موم مایع (Liquid wax) است. موم‌ها شامل یک مولکول الکل با زنجیره دراز هستند که یک مولکول اسید چرب به آن متصل است (Anon., 1974). شباهت ترکیب شیمیایی روغن هوهوبا و روغن نهنگ عنبر (Sperm whale) که برای روغن‌کاری قطعات متحرک در حرارت‌های زیاد مورد استفاده قرار می‌گرفت (Anon., 1985) باعث گردید که این گیاه جایگاه ویژه‌ای را در تحقیقات زراعی و صنعتی به خود اختصاص دهد. موارد استفاده بالقوه و بالفعل روغن هوهوبا به اختصار عبارتند از: چرم‌سازی و دباغی، تهیه لاستیک، انواع ورنی‌ها، مشمعها و آدامس، به‌عنوان واکس، پوشش میوه‌ها، کاغذ کاربن، تولید شمع، صابون و شامپو و لوازم آرایش، انواع پمادها، انواع صمغ‌ها و رزین‌ها، تولید انواع الکل‌ها و اسیدها، تولید روغن

در لارستان سنگ مادر آسماری- جهرم می‌باشد. خاک ناحیه آزمایش در جهرم رسوبی آبرفتی دانه درشت بوده و قست اعظم آن سنگ و سنگریزه است اما در لارستان خاک آبرفتی دانه‌ریز است.

مورد بررسی پروفیل‌های خاک‌شناسی حفر و از افق‌های مختلف نمونه برداری و مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفت که جزییات آنها در جدول ۲ ارایه گردیده است. شیب عمومی زمین انتخاب شده در هر دو منطقه ۳ درصد است. منشأ خاک محل اجرای آزمایش هم در جهرم و هم

()

() () () () ()

/

جدول ۲- نتایج تجزیه خاک مناطق مورد مطالعه

()	()	()	(/)	(/)	(/)	EC		%	()
						(/)	(/)		
(pH)									
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

روش تحقیق

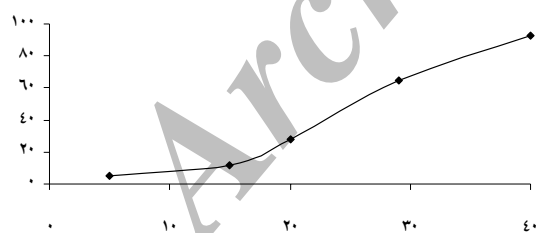
در فروردین ماه ۱۳۷۲، تعداد ۲۸۶ اصله از نهالهای تولید شده که میانگین بلندی آنها در حدود ۲۰ سانتیمتر بود به جهرم منتقل و در محل نهالستان اداره منابع طبیعی این شهر در گودهایی به فواصل ۲×۳ متر کشت گردیدند. در سال اول اجرای طرح، آبیاری هر ۱۵ روز یک بار انجام گردیده و حجم آب آبیاری برای هر نهال در هر نوبت آبیاری ۱۳ لیتر بود، اما در ماههای تیر و مرداد فواصل

در اواسط تابستان ۱۳۷۱، بذره‌های فراهم شده توسط FAO با مبدأ آریزونا در گلدانهای پلاستیکی با مخلوطی از ماسه، خاک و کود به ترتیب به نسبت‌های ۱:۱:۱ پر شده و در هر گلدان تنها یک بذر در عمق ۲ سانتیمتری کاشته شد. گلدانها روزانه آبیاری شده و کلیه عملیات مراقبت، از قبیل وجین و حفاظت از آفتاب شدید اعمال گردید.

نتایج

در حدود ۱۰ روز پس از کاشت بذر، لپه‌ها (کوئیلدونها) به شدت متورم شده و تقریباً حجم آنها به اندازه حجم یک گردو می‌رسید. شکل ۱ درصد جوانه زنی بذرها در طول زمان در خزانه را نمایش می‌دهد. همان‌گونه که از نمودار پیداست، دو هفته پس از کاشت تنها در حدود ۱۲ درصد بذرها سبز شدند و درصد جوانه‌زنی پس از ۱ ماه به ۶۵ درصد و پس از ۴۰ روز به ۹۳ درصد رسید. در واقع تا دو هفته پس از کاشت، درصد جوانه‌زنی اندک بود و از آغاز هفته سوم، آهنگ جوانه‌زنی ناگهان افزایش یافت (شکل ۱).

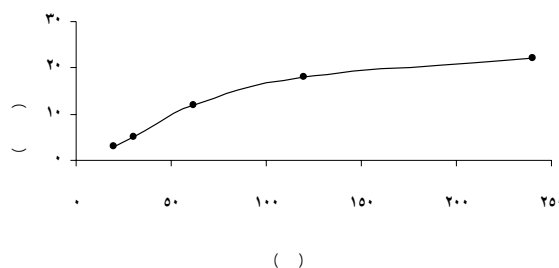
در مورد رویش گیاه در خزانه (شکل ۲) وضعیت رویش نهالها در خزانه از هنگام کاشت تا سن هشت ماهگی (زمان انتقال به زمین اصلی) را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از شکل پیداست رشد پایه‌ها کند و میانگین رویش آنها پس از دو ماه ۱۲ سانتیمتر و بعد از ۸ ماه ۲۲ سانتیمتر بود. به‌طور کلی، آهنگ رویش طولی نهالها تا سن سه‌ماهگی شدید بود اما از آن به بعد آهنگ رویش کاهش یافت.



آبیاری به ۱۰ روز تقلیل داده شد و دوباره در شهریور ماه با فاصله ۱۵ روز آبیاری انجام و از نیمه مهرماه آبیاری به‌طور کامل متوقف گردید. از سال دوم تا سال چهارم اجرای طرح، همه ساله در فصول بهار و تابستان، در مجموع چهار نوبت آبیاری برای همه نهالهای کاشته شده انجام و سپس آبیاری به‌کلی قطع گردید. از سال چهارم به بعد دو ردیف از نهالهای هوهوبا (در مجموع ۸۶ پایه) بوسیله سیستم آبیاری قطره‌ای از اواسط بهار تا اوایل پاییز هر دو هفته یک بار به صورت محدود آبیاری می‌شدند، در حالی که آبیاری سایر ردیف‌های درختان (در مجموع ۲۰۰ پایه) به‌کلی قطع گردید. برای مقایسه پایه‌های هوهوبا در تیمارهای آبی و دیم، ۳۷ پایه ماده از هر یک از دو تیمار به صورت تصادفی انتخاب و عوامل ارتفاع، قطر تاج و وزن بذر در هر پایه با استفاده از آزمون t مورد مقایسه قرار گرفتند. همچنین در فروردین‌ماه ۱۳۷۳ دوباره تعدادی بذر هوهوبا با مبدأ استرالیا در نهالستان نورآباد ممسنی کشت و در اواخر پاییز سال ۱۳۷۳، تعداد ۲۲۵ اصله از نهالهای تولید شده به لارستان منتقل و در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار و با چهار تیمار آبیاری و به‌فواصل ۲×۳ متر در ایستگاه جهاد سازندگی کشت گردیدند. تیمارها شامل: بدون آبیاری، دور ۴۵ روز، دور ۳۰ روز و دور ۱۵ روز بود. عملیات وجین و مبارزه با علف‌های هرز در چندین نوبت انجام گردید و از سموم و یا کود و غیره مطلقاً استفاده نشد.

عوامل رویشی از قبیل درصد زنده‌مانی، میزان رویش طولی و تاجی، چگونگی تفرق صفات نهالهای نر و ماده، میزان بذرهای تولیدی و سایر عوامل مربوطه در هر دو منطقه جهرم و لارستان اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری گردید. کلیه داده‌ها بوسیله نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نظر آماری در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ۳). میانگین قطر تاج درختچه‌ها در سن ۶ سالگی در تیمار آبی و دیم به ترتیب ۱۶۶ و ۱۳۶ سانتیمتر اندازه‌گیری شد (شکل ۶) که تفاوت آنها نیز در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ۳).

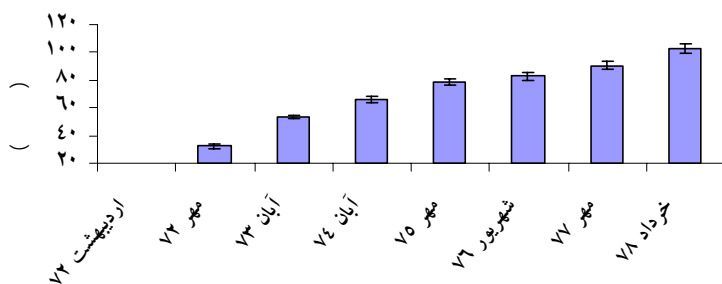


میانگین بذر تولیدی از هر پایه ماده در سن ۶ سالگی در تیمارهای آبی و دیم به ترتیب ۲۲۸ و ۱۶۷ گرم بود (شکل ۷) که در اینجا نیز اثر ادامه آبیاری در سالهای پنجم و ششم اجرای طرح در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار گردید (جدول ۳). لازم به توضیح است که در مورد متغیر قطر تاج، آزمون F معنی‌دار نشد که بیانگر همگنی واریانس‌ها است اما در مورد متغیرهای ارتفاع و بذر، آزمون F معنی‌دار گردید. بنابراین واریانس‌ها همگن نبوده و از آزمون t نامرکزی برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. به‌طورکلی میانگین بذر تولید شده از ۱۲۰ پایه ماده (آبی و دیم) در سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به ترتیب در حدود ۱۵، ۲۲ و ۳۵ کیلوگرم برآورد گردید.

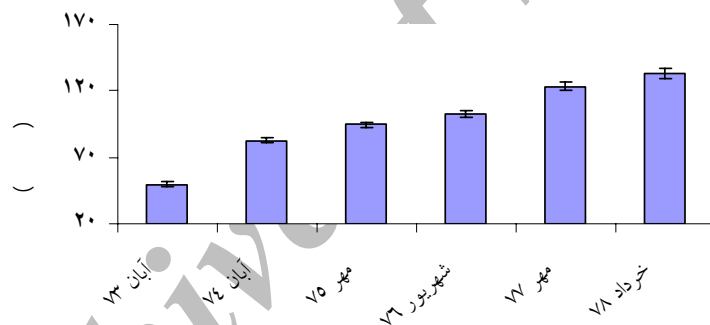
درصد زنده‌مانی درختچه‌های هوهوبا در سن ۶ سالگی در هر دو قسمت آبی و دیم بیش از ۹۹ درصد بوده است. میانگین ارتفاع و قطر تاج نهالهای کاشته شده در طول سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۷۸ به ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. میانگین بلندی درختچه‌های هوهوبا در سن ۶ سالگی در تیمارهای آبی و دیم به ترتیب ۱۳۰ و ۹۸ سانتیمتر اندازه‌گیری شد (شکل ۵) که تفاوت آنها از

جدول ۳- مقایسه میانگین ارتفاع، قطر تاج و وزن بذر در هر پایه ماده هوهوبا به‌روش آزمون t در شرایط آبی و دیم در آزمایش سازگاری جهرم

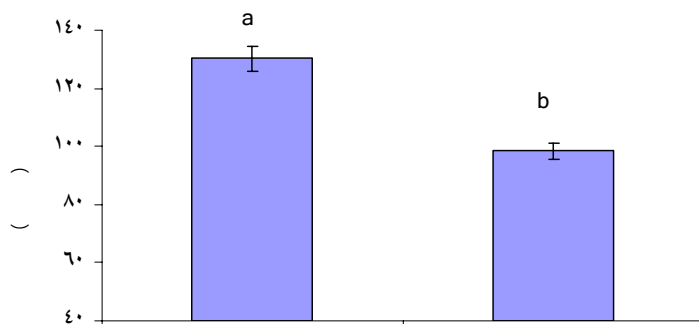
t			
/ **	/	/	/
/ **	/	/	/
/ **	/	/	/



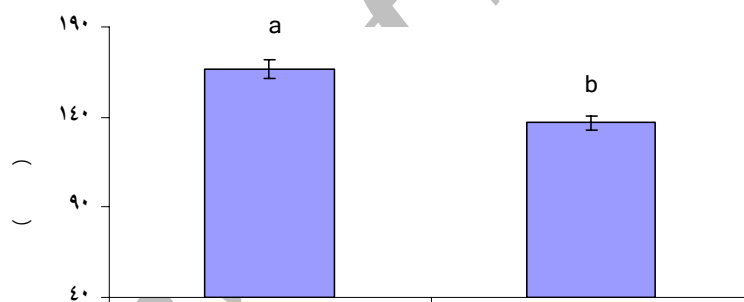
شکل ۳ - میانگین ارتفاع درختچه‌های هویبیا در سالهای ۱۳۷۳ لغایت ۱۳۷۸ در جهرم (میله‌ها نشان‌دهنده اشتباه معیار از میانگین هستند)



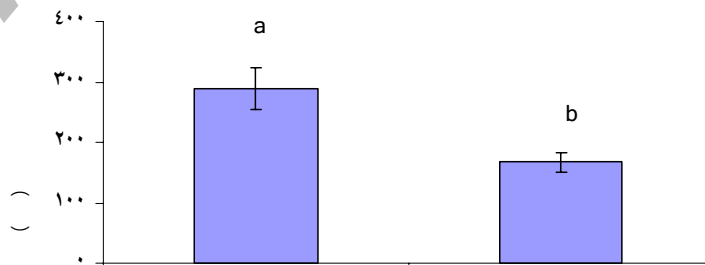
شکل ۴ - میانگین قطر تاج درختچه‌های هویبیا در سالهای ۱۳۷۳ لغایت ۱۳۷۸ در جهرم



شکل ۵- مقایسه ارتفاع درختچه‌های هوبوفا در شرایط آبی و دیم در سن ۶ سالگی در چهارم



شکل ۶ - مقایسه میانگین قطر تاج درختچه‌های هوبوفا در شرایط آبی و دیم در سن ۶ سالگی در چهارم



افزایش رشد طولی و تاجی گیاه معنی دار بود (شکل های ۸ و ۹ و جدول های ۴ و ۵)، اما کوتاه کردن فاصله های آبیاری، رویش طولی درختچه ها را بیشتر از رویش تاجی تحت تأثیر قرار داد (جدول های ۶ و ۷).

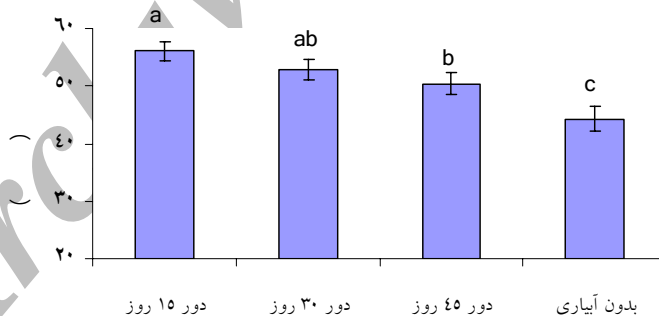
درصد زنده ماننی درختچه های هوهوبا در سن ۵ سالگی در تیمار دیم ۴۶ درصد و در دوره های آبیاری ۳۰، ۴۵ و ۱۵ روزه به ترتیب ۵۷، ۷۱ و ۷۷ درصد بود. اثر آبیاری در

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس اثر رژیم های آبیاری بر رشد ارتفاعی پایه های هوهوبا در طرح بلوک های کامل تصادفی آزمایش لارستان

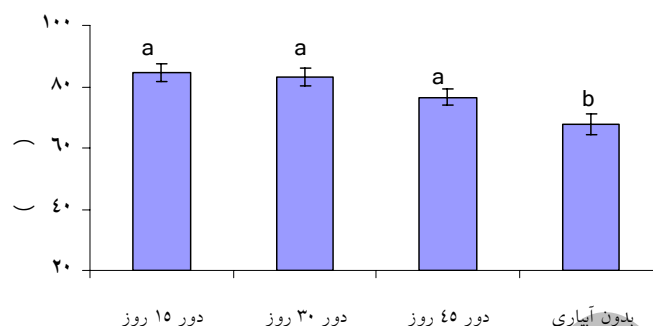
P		F	
/	/	/	/
/	/	/	/
		/	/
			/

جدول ۵ - جدول تجزیه واریانس اثر رژیم های آبیاری بر رشد تاج پایه های هوهوبا در طرح بلوک های کامل تصادفی آزمایش لارستان

P		F	
/	/	/	/
/	/	/	/
		/	/
			/



شکل ۸ - اثر دور آبیاری بر ارتفاع درختچه های هوهوبا در سن ۵ سالگی در لارستان ($p < 0.05$)



شکل ۹ - اثر دور آبیاری بر قطر تاج درختچه‌های هوهوبا در سن ۵ سالگی در لارستان ($p < 0.05$)

بحث

ابتدای کاشت در زمین ناشی از شکسته شدن و قطع شاخه‌های برخی نهالها هنگام کاشت بواسطه باد و طوفان بوده است. در سال اول استقرار، تقریباً یک سوم نهالهای کاشته شده بیش از ۴۰ سانتیمتر و ۳۴ اصله از نهالها نیز بیش از ۵۰ سانتیمتر رویش داشته‌اند. گرچه ظاهراً رشد ارتفاعی و تاجی گیاه در طول سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ چندان زیاد بنظر نمی‌رسد، اما بایستی توجه نمود که اساساً این گیاه درختچه کوچکی است و در رویشگاه طبیعی نیز به‌طور معمول ارتفاع آن ۱ تا ۲ متر بوده و تنها در شرایط رویشگاهی کاملاً ایده‌آل و مطلوب ممکن است به ارتفاع حدود ۴ متر برسد (Anon., 1974; Anon., 1975).

مقایسه میانگین‌های ارتفاع و قطر تاج درختچه‌های هوهوبا در شرایط آبی و دیم در چهارم در سال پایانی اجرای طرح بیانگر آن است که با مقدار کمی آبیاری، میزان رشد به‌صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد.

همان‌گونه که در نتایج ذکر گردید، به‌طور کلی میانگین بذر تولید شده از ۱۲۰ پایه ماده (آبی و دیم) در سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به‌ترتیب در حدود ۱۵، ۲۲ و ۳۵ کیلوگرم برآورد گردید. با این حال، میانگین بذر تولیدی از هر پایه در سن ۶ سالگی در تیمارهای آبی و دیم به‌ترتیب ۲۲۸ و ۱۶۷ گرم و تفاوت آن‌ها معنی‌دار بود. این مقدار

به‌طور کلی وضعیت سبز شدن بذرهای بسیار رضایت‌بخش بوده و در صورتی که بذرها از قوه نامیه خوبی برخوردار باشند، هیچ‌گونه اشکالی در تولید نهال وجود نخواهد داشت. وضعیت رویش نهال‌ها در نهالستان بسیار مطلوب و درصد زنده‌مانی نهال‌ها در نهالستان بیش از ۹۵ درصد بود. آهنگ رویش نهال‌ها از سن سه‌ماهگی به‌بعد تا حدودی کاهش می‌یابد. احتمالاً این کاهش ناشی از سردتر شدن هوا و آغاز فصل پاییز است و چه‌بسا اگر بذرها در اوایل فصل بهار کاشته شده بودند، نهال‌ها با همان آهنگ اولیه به رویش خود ادامه می‌دادند.

در چهارم درصد زنده‌مانی نزدیک به ۱۰۰ درصد بوده و بنابراین سازگاری گیاه بسیار رضایت‌بخش است. این موضوع به‌ویژه از آن جهت حائز اهمیت است که فاصله آبیاری در مقایسه با سایر محصولات، طولانی بوده و به‌علاوه خاک نیز درشت بافت و فاقد قوه نگهداری رطوبت بوده است.

از لحاظ رشد ارتفاعی و تاجی در چهارم نتایج رضایت‌بخشی حاصل گردیده است. گرچه میانگین ارتفاع، ۹ ماه پس از کاشت ۳۵ سانتیمتر است، اما میزان واقعی رویش بیش از این مقدار است زیرا افت ارتفاع در

مناطق جنوب فارس به ویژه جهرم دارد. استقرار و دوام نهالهای هوهوبا و تحمل خشکی و گرمای شدید به رغم آبیاری کم و حتی تولید بذر در بسیاری از پایه‌ها پس از قطع آبیاری، بیانگر سازش گیاه با شرایط منطقه است.

به‌طور کلی قبل از اینکه یک گیاه اهلی شود بایستی مراحل زیر را با موفقیت بگذراند.

- مراحل سازگاری در محیط و شرایط جدید را طی نموده و به محیط‌های مصنوعی ساخته انسان پاسخ گوید.

- بایستی محصول نسبتاً فراوان و اقتصادی تولید کند.

- بایستی دارای یک پشتوانه ژنتیکی قوی بوده که در نهایت تولید و انتخاب واریته‌های جدید را امکان پذیر سازد.

گیاه هوهوبا تقریباً حائز شرایط سه گانه فوق می‌باشد و تنوع ژنتیکی شدید این گیاه، افق گسترده و جالبی را از لحاظ اصلاح نژاد فراهم می‌کند، بنابراین می‌توان ارقامی را بوجود آورد که به شرایط معینی سازگار باشد (Yermanos, 1977; Hogan, 1983).

مهمترین ویژگی هوهوبا برای کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک در شرایط اقلیمی شبه مدیترانه‌ای (رژیم بارندگی زمستانه، زمستان معتدل و فصل خشک طولانی)، عدم نیاز گیاه به آب در ماههای گرم و خشک بوده و یا حداقل نیاز کم آبیاری، آن هم بیشتر در سالهای اولیه استقرار است، زیرا پس تشکیل بذرها در اواخر بهار، نیاز آبی گیاه به‌طور قابل ملاحظه کاهش می‌یابد. همین‌الگوی مصرف آب است که می‌تواند استفاده از این گیاه را در مناطق خشک و نیمه خشک جنوب کشور توجیه نماید، بدین معنی که زمان نیاز حداکثر گیاه به آب اغلب منطبق با زمان ریزش بارندگی است و هنگامی که فصل خشک طولانی آغاز می‌شود، گیاه نیاز کمتری به آب دارد، بنابراین رقابت چندانی با محصولات تابستانی ندارد. همان‌گونه که گفته شد گرچه هوهوبا یک گیاه مقاوم به خشکی حقیقی است، اما بر اساس تحقیقات انجام شده، درختچه‌هایی که با جمع‌آوری سیلاب آبیاری شده‌اند چند

تولید با توجه به شرایط نامساعد خاکی، فقدان آبیاری کافی و نیز جوانی نهال‌ها، در مقایسه با میزان تولید بذر گزارش شده در سنین مشابه مقادیر قابل قبولی است (Anon., 1974; Anon., 1985; Tremper, 1999). در رویشگاه طبیعی هر پایه درخت ماده حداکثر تا ۴ کیلوگرم محصول می‌دهد، اما برخی پایه‌ها در باغهای گیاه شناسی و یا تحقیقاتی تا ۱۳/۵ کیلوگرم بذر تولید نموده‌اند (Tremper, 1999).

در منطقه لارستان، درصد زنده‌مانی درختچه‌های هوهوبا در سن ۵ سالگی در تیمار دیم ۶۶ درصد و در دوره‌های آبیاری ۴۵، ۳۰ و ۱۵ روزه به ترتیب ۷۱، ۷۷ و ۷۷ درصد بوده است که بیانگر اثر قابل ملاحظه آبیاری در افزایش زنده‌مانی درختچه‌های هوهوبا است. مقایسه میانگین‌های ارتفاع و قطر پایه‌ها در دوره‌های مختلف آبیاری با شاهد در سال پایانی اجرای طرح نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار است. با این حال نتایج بدست آمده از اجرای طرح در منطقه لارستان به دلایل بسیاری از جمله متفاوت بودن پروونانس، سنگین‌تر بودن خاک و همچنین مشکلات حفاظتی، موفقیت نسبی کمتری را نشان داده است. در رویشگاه طبیعی هوهوبا در جنوب ایالات متحده و شمال مکزیک بافت خاک سبک تا متوسط است (MacMahon, 1975). به‌همین دلیل، نتایج کنونی آزمایش لارستان ممکن است گویای وضعیت واقعی سازگاری و رویش گیاه هوهوبا در آن منطقه نباشد. رویش نسبتاً مطلوب و تولید بذر در چند پایه از نهالهای هوهوبا که در سال ۱۳۶۳ به‌صورت دیم توسط نگارنده در ناحیه دیگری از لارستان با خاک سبک‌تر کاشته شده بودند، حکایت از وجود شرایط بالقوه مناسب برخی از مناطق لارستان برای گیاه هوهوبا دارد. به‌علاوه تولید بذر در برخی از پایه‌های هوهوبا در آزمایش کنونی نیز دلیل دیگری بر سازش نسبی گیاه با شرایط آب و هوایی لارستان است.

به‌طور کلی نتایج حکایت از استقرار موفق و سازگاری مطلوب درختچه هوهوبا در شرایط آب و هوایی و خاکی

نقشه‌های اقلیمی سازمان هواشناسی کل کشور براساس دو عامل: الف- فقدان یخبندان مؤثر و حداقل مطلق بیش از ۶- درجه سانتیگراد و ب- وجود سرمای لازم برای تأمین نیاز سرمایی گیاه هوهوبا پیشنهاد گردیده است. اراضی سنگین و رسی برای کاشت هوهوبا چندان مناسب نیست و گیاه هوهوبا آبرفتهای دانه درشت و خوب زه‌کشی شده را می‌پسندد. همچنین توصیه می‌شود از کاشت هوهوبا در دره‌های سرماگیر و نقاطی که حداقل مطلق حرارت به کمتر از ۶- درجه سانتیگراد می‌رسد خودداری گردد.

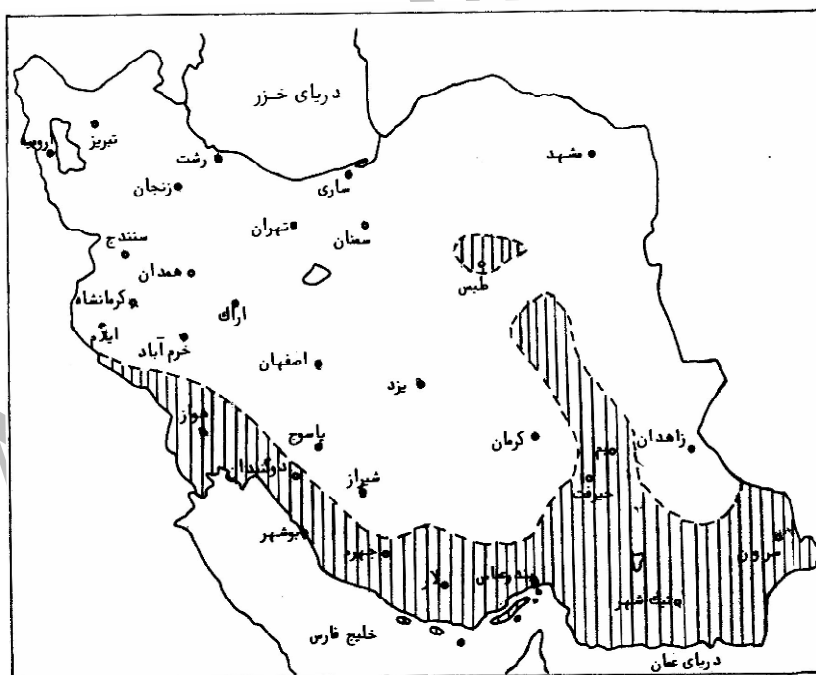
به نظر می‌رسد بهترین مبدأ جغرافیایی بذر متناسب با شرایط جنوب ایران (از لحاظ تشابه عرض جغرافیایی و جغرافیای گیاهی و الگوی اقلیمی)، ناحیه جنوب غربی کالیفرنیا در ایالات متحده و بیابان سونوران در شمال مکزیک باشد.

برابر آنهایی که آبیاری نشده‌اند محصول تولید نموده‌اند (Ehrler et al., 1978).

البته نایستی در مورد معجزه آسا بودن این گیاه راه اغراق پیموده شود زیرا تا حصول نتیجه مثبت راهی دراز در پیش است. تنها پس از گذشت حداقل یک دوره ده تا پانزده ساله و انجام تحقیقات گسترده از سازگاری گرفته تا اصلاح نژاد و تولید و انتخاب ارقام و واریته‌های مناسب است که می‌توان نسبت به توصیه و ترویج آن جهت کشت تجارتي اقدام نمود.

پیشنهادها

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان مناطق هاشور زده شده در شکل ۱۰ را در ایران جهت انجام تحقیقات سازگاری هوهوبا پیشنهاد نمود. این نقشه با اقتباس از



شکل ۱۰- مناطق پیشنهادی برای انجام آزمایشهای سازگاری گیاه هوهوبا در ایران بر اساس نیازهای حرارتی (با اقتباس از نقشه‌های اقلیمی سازمان هواشناسی کل کشور بر اساس حداقل مطلق بیش از ۶- درجه سانتیگراد)

سپاسگزاری

بدین وسیله مراتب سپاس خود را از کلیه افراد و ارگانهایی که هر یک به نحوی در انجام این تحقیق مرا یاری نمودند اعلام می‌نمایم. آقای منصور نیازی اردکانی در تولید نهال، آماده کردن زمین، کاشت و انجام آماربرداری و مراقبتهای لازم در طول اجرای طرح زحمات زیادی متقبل گردیده‌اند. آقایان مهندس رویین تن منوچهری، مهندس پرویز زندی و علیرضا عباسی در یادداشت برداریها و بازدیدهای ماهانه و همچنین آقای مهندس پهلوانپور در مراقبت از طرح شرکت فعال داشته‌اند. همچنین از مسئولین محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس و نیز اداره کل منابع طبیعی استان فارس و اداره منابع طبیعی جهرم بخاطر مساعدت‌هایشان در واگذاری زمین و همکاری در اجرای طرح قدردانی می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

- بی نام، ۱۳۷۸. سالنامه هواشناسی استان فارس، دوره ۱- آماری، ۱۳۷۷-۱۳۷۰.

- Anonymus, 1974. Jojoba, a wax-producing shrub of the Sonoran Desert. University of Arizona, Arid Land Resource Information paper No.5. 141p.
- Anonymus, 1975. Products From Johoba: A promising new crop for arid lands. National Academy of Sciences, Washington D.C. 89p.
- Anonymus, 1985. Jojoba: new crop for arid lands, new material for industry. U.S. National Research Council. National Academy press, Washington, DC. 112p.
- Benzioni, A., 1988. Water status and its control in Jojoba. 20-35. In: Baldwin, A.R. (ed.), Proc. 7th Int. Conf. on Jojoba and its uses: Production, processing and utilization of Jojoba. Phoenix, Arizona. Am. Oil chem. Soc. Champaign.
- Ehrler, W. L., Fink, D. H., and Mitchell, S. T., 1978. Water Harvesting Boosts Yield of Jojoba Seed. Agricultural Research. U.S. Department of Agriculture, September issue: 8-10.
- Forti, M., 1973. Simmondsia Studies at the Negev Institute. National Council For Research and Development, Institute for Arid Zone Research, 28p.
- Franco - Vizcaino, E. and Khattach, R., 1990. Elemental Composition of Soils and Tissues of Natural Jojoba Populations of Baja California, Mexico. Journal of Arid Environments. 19 (1): 55-63.
- Hogan, B.W., 1983. Buffalo gourd and Jojoba: Potential new crops for arid lands. Advances in Agronomy, 36: 317-349.
- Hogan, L., Lee, C. W., Plaskill, D.A. and Feldman, W.R., 1980. Jojoba, a new horticultural crop for arid regions. HortScience, Vol. 15(2): 114-188.
- Jacobini, A., 1990. The propagation of Jojoba: Advantages and Defects of Various Systems. Horticultural abstracts. 44(36): 73-77.
- MacMahon, J. A., 1975. The Structure and Distribution of Sonoran Desert Shrub Dominated Ecosystems in North America. Environmental Studies, No. 4. University of Tehran. 145p.
- Milthorpe, P. and Dunstone, R., 1989. The potential of jojoba (*Simmondsia chinensis*) in Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture. 29(3): 383-387.
- Paroda, R. and Mal, B., 1989. New Plant Sources for Food and Industry in India. London. UK, Chapman and Hall Ltd. 186p.
- Tremper, G., 1999. The history and promise of jojoba (From Internet: <http://www.armchair.com/warp/jojoba1.html>).
- Verschuren, D., 1989. Evaluation of Jojoba oil as a low energy fat. Food and Chemical toxicology. 27: 1-35-44.
- Yermanos, D.M., 1973. Jojoba, General Information. University of California, Riverside, 21p.
- Yermanos, D.M., 1977. Jojoba – genetically controlled botanical traits. J.Am. Oil Chem. Soc. 54: 544-548.

Adaptation and growth potential of jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) Schnieder) at south of Fars province

S.M. Mortazavi Jahromi¹

1- Member of scientific board, Research Centre of Agricultural and Natural Resources. E-mail: mortazavi@farsagres.ir

Abstract

Simmondsia chinensis (Link) Schneider commonly known as jojoba (hohoba), is a dioicious evergreen shrub native to dry regions of south west of United States of America and north of Mexico. This species is very tolerant to drought and heat and is of great importance with regard to soil conservation and combat desertification. Moreover, it produces seeds which contain about 50% liquid wax, a unique substance which is of great value in cosmetics, food, pharmaceuticals and in other industries. To study the performance and adaptation of this species at south of Fars province in rain-fed and irrigated conditions, 286 and 225 seedlings were planted in statistical designs in 1993 and 1994 in Jahrom and Larestan, respectively. Growth, mortality and phenological factors including flowering, sex differentiation etc., of the plants were monitored at several irrigation levels. In Jahrom experiment, supplementary irrigation for two rows of plants continued after four years of establishment while the rest of the plants were left rain-fed. In Larestan experiment, four different irrigation regimes (control, 45, 30, 15 day intervals) were applied during the trial period. Jojoba clearly demonstrated the potential and ability to adapt to the climatic and edaphic conditions in Jahrom region. For the first time in Iran, seed production was materialized in this experiment. The mean weight of produced seed/plant from the total 120 female plants in Jahrom in 1998, 1999 and 2000 was 15, 22, and 35 Kg, respectively. Continuation of supplementary irrigation after the fourth year of establishment significantly increased height and crown diameter as well as seed production. The survival of rain-fed plants and the growth and yield in almost all treatments in Larestan experiment were not as satisfactory as they were in Jahrom due to several factors such as different provenance, heavy textured soil, and protection difficulties. However, jojoba generally demonstrated an acceptable adaptation in terms of reaching the stage of seed production. It is too early to recommend any commercial plantations unless more extensive experiments in the context of comparison of provenances and clones in different edaphic and climatic conditions are carried out.

Key words: jojoba, survival, height, crown diameter, rain-fed, drought resistant, Iran.