Archive of SID

پژوهش و سازندگی
در
منابع طبیعی شماره ۸۰، پاییز ۱۳۸۷

وراثت‌پذیری چند صفت رویشی از سیاه تاغ در استان یزد

• **حسین میرزایی ندوشن**
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
• **علی میرحسینی**
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد
• **حسن مداح عارفی**
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
• **فرشته اسدی کرم**
کارشناس و محقق موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
تاریخ دریافت: مردادماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: آذرماه ۱۳۸۶
Email:nodoushan2003@yahoo.com

چکیده

نتاجی از بیست و پنج پایه سیاه تاغ (از هر پایه هیجده نهال بذری) در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار از نظـر تنوع ژنتیکی و وراثت پذیری در تعدادی از صفات رویشـی مـورد مطالعه قرار گرفتند. همه اجزای مدل آماری مورد اسـتفاده تصادفی قلمداد گردیدند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس اطلاعات مربوط به ارتفاع نهال‌ها، قطر تاج و قطر تنه نشـان داد که بخش عمده ای از منابع تغییر در این صفات از جمله اثر رویشـگاه و پایه مادری معنی‌دار است. دامنه تغییرات در صفات گسترده بود و انتظار می رود که با به کارگیری نهال‌های برتر در برخی از جمعیت‌های موجود تاغ بتوان بر سـرعت رشد و نسبت اسـتقرار نهال‌های این گونه در طبیعت افزود. تفاوت‌های اساسی موجود در صفات رویشی شامل ارتفاع درخت، قطر تاج و قطر تنه در میان رویشگاه‌ها حاکی از این است که با رویشگاه‌های موجود این گونه می توان به نحوی در بذرگیری و تولید نهال تاغ برنامه ریزی نمود که نهال‌های حاصل از بذور، دارای رشد رویشی بسیار خوبی بوده و به نحو بهتری مستقر گردند.

کلمات کلیدی: سیاه تاغ، تنوع ژنتیکی، نتاج، وراثت‌پذیری، رشد

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No 80 pp: 129-135

Heritability estimates of vegetative characteristics of black saxaul (*Haloxylon aphyllum*) in Yazd province

By: Hossein Mirzaie-Nodoushan,Forests and Rangelands Research Institute, A. Mirhosseini Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd Province, Yazd, Iran, H. Maddah-Arefi, Forests and Rangelands Research Institute, Tehran Iran. F. Asadicorom, Forests and Rangelands Research Institute, Tehran Iran.

Progenies of twenty five black saxaul (*Haloxylon aphyllum*) selected trees (eighteen seed born-progenies of each tree) were studied in a randomized complete block design with three replications for genetic variation and heritability of several morphological and vegetative characteristics. Recorded data were analyzed in an unbalance manner. All the statistical model components were regarded as random effects. The results of ANOVA indicated that most of the effects in the applied model including habitat and mother plant effects were statistically significant for plant height, crown diameter and collar diameter. Variation in the studied characters was vast enough. The genetic variation and superior stands are expected to be employed for improving growth capacity and seedling stabilization in the nature. Remarkable differences between the selected mother trees based on the vegetative characteristics such as seedling height, crown and trunk diameter imply that by the existing populations of the species, it can be planed in such a way that the required seedlings, produced by the collected seeds establish much better with a reasonable growth rate.

Key words: *Haloxylon aphyllum*, Genetic variation, Progeny, Heritability, Growth

مقدمه

تنـــوع در میزان بارندگی و تبخیر حاکی از تعدد اقالیم حیاتی در کشـــور می‌باشد. میانگین ســـالانه بارندگی در کشور ۲۵۶ میلی متر است. میزان بارندگی در مناطق مرکزی، جنوبی و شـــرقی کمتر از بســـیاری از مناطق دیگر کشـــور اســـت و بخش عمده‌ای از بیابان‌ها و کویرهای کشور در این مناطق قرار گرفته‌اند. ســـایر مناطق کشـــور ما که در حاشـــیه بیابان‌ها و کویرها قرار گرفته‌اند نیز از روند عمومی بیابان‌زایی که دامن بســـیاری از کشورها را گرفته است مستثنی نیست. غفلت از این پدیده شوم می‌تواند سالیانه ســـطح بیابان‌های کشور را به نحو غیرقابل باوری افزایش دهد. از این رو به هر نحو ممکن و به هر وســـیله‌ای باید مانع گسترش بیابان‌های کشور گردید و با استفاده از انواع روش‌های موجود سعی در جلوگیری از این پدیده داشت.

یکی از موثرترین و پایدارترین روش‌های جلوگیری از گسترش عرصه‌های بیابانـــی که شـــن‌های روان نیـــز در آن فعال می‌باشـــد، تثبیت بیولوژیک شـــن‌های روان با استفاده از گونه‌های ســـازگار با شرایط خشک و بیابانی می‌باشد. تاغ گیاهی است که دارای چندین گونه بوده و نسبت به شرایط خشـــک و اراضی دارای بافت سبک و سفره آب زیرزمینی پائین و رطوبت کم سازگاری پیدا کرده است. تاغ در سخت ترین شرایط محیطی خشک و بیابانی به ویژه در شـــن‌زارها از گذشته تا کنون مورد استفاده بوده است (۱۰،۷). کنتـــرل فرســـایش بادی در مناطق خشـــک و بیابانی کشـــور از ضروریات حفاظت و توســـعه منابع آب و خـــاک و به عبارت صحیح تر از الزامات تمامی طرح‌های توسعه‌ای به شمار می‌رود. یکی از موثرترین این اقدامات مبارزه بیولوژیک، استقرار پوشش گیاهی و یا جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی فقیر و آسیب پذیر موجود می‌باشد (۳).

تاغ دارای گونه‌های ارزشـــمندی است که در بســـیاری از نقاط مرکزی و خشـــک کویری کشور ما که گونه‌های بسیار کمی قادر به رویش می‌باشد گسترش یافته اند. به عبارت دیگر گونه‌های تاغ، بسیار سازش‌پذیر هستند. به طوری که در ســـخت‌ترین شـــرایط از جمله محیط خشک بیابانی و در مناطقی که درجه حرارت تابستان به پنجاه درجه سانتی‌گراد و در زمستان گاهی به حدود ۲۰- درجه ســـانتی‌گراد می رســـد و در نواحی با بارندگی ســـالیانه حدود ۱۷۰-۳۰ میلی متر مســـتقر شده و رشد مناسبی دارد. به طور کلی تاغ در مقایســـه با گز، خاک‌های با بافت ســـبک، بدون شوری و یا کمی شور و خشک (سفره آب زیرزمینی خیلی پایین) و رطوبت هوای بســـیار اندک را می‌پســـندد. اما در بین گونه های تـــاغ تفاوت‌های کاملاً محسوس وجود دارد. از آن جمله سفید تاغ‌ها با خاک‌های خیلی سبک و عمیق (تپه‌های شـــنی) و سیاه تاغ‌ها با اراضی پست و خاک های سنگین سازگاری بیشتری دارند (۲). این تفاوت‌ها در درون رویشگاه های مختلف یک گونه نظیر ســـیاه تاغ نیز به نحو قابل توجهی قابل مشاهده و ارزیابی است. علاوه بر تثبیت شن، گونه‌های مختلف تاغ دارای ویژگی‌های متعدد دیگری نیز می‌باشند که مهم‌ترین آن‌ها را می‌توان اصلاح فیزیکی خاک و افزایش مواد غذائی آن در محدوده زیر تاج پوشـــش و آماده کردن محیط برای حضور گونه‌های دیگر گیاهی دانست (۱ ، ۸).

در ســـطح بین‌المللـــی مطالعات ژنتیکـــی زیادی در خصـــوص گونه‌های مختلـــف تاغ صـــورت نگرفته اســـت و از آنجا که این گونه‌هـــا منحصر به کشـــورهایی اســـت کـــه دارای اراضی بیابانی هســـتند، تحقیقـــات انجام شـــده در محدوده کشـــورهای منطقه و همجوار صـــورت گرفته و عمدتاً هم به زبان غیر انگلیســـی منتشـــر شـــده‌اند. با این حال تعدادی گزارش مطالعات انجام شـــده در زمینه‌های مختلف این گونه‌ها از جمله مطالعات سیتوژنتیکی، جوانه‌زنی بذر و اکولوژی وجود دارد که همگی بیانگر نقش مهم آن‌ها در مبارزه با بیابان و جلوگیری از حرکت شن‌های روان می‌باشد

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶). گونه‌هـای تاغ در عرصه‌های وسـیعی از کشـور ما به صورت طبیعی و دسـت کاشـت رویـش دارند. این گونه‌هـا به دلیل ویژگی‌هـای منحصر به فرد (از جمله مقاومت به خشـکی) دارای اهمیت خاصی بوده و به دلیل همین ویژگی‌ها، قابلیت گسـترش در عرصه های وسیعتری از شنزارهای بیابانی و جلوگیری از فرسایش بادی دارند. برخی از گونه‌های تاغ تاکنون در کشـور ما از جنبه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال هنوز توانمندی ژنتیکی در رویشـگاه‌های مختلف از گونه‌های تاغ به ویژه سیاه تاغ که در عرصه‌های وسیعی از کشور پراکنش یافته‌اند به خوبی بر ما روشـن نیسـت. از طرفی در مورد امکان استفاده از تنوع موجود در رویشـگاه‌های مختلف تاغ که در نقاط مختلف کشـور پراکنده هسـتند، در جهت اصلاح این گونه‌های ارزشمند نیز مطالعه‌ای صورت نگرفته اسـت. تنوع موجود در رویشـگاه‌های مختلف تاغ منشـا محیطی دارد یا ژنتیکی و اگر منشا ژنتیکی دارد تا چه اندازه قابل انتقال به نتاج و نسـل بعد می‌باشد از جمله سوالاتی است که تاکنون بی جواب مانده اسـت. بررسـی تنوع ژنتیکی موجود در رویشـگاه‌های تاغ نه تنها می‌تواند راهگشـای حل بسیاری از مشکلات باشد، بلکه می‌توان با معرفی رویشـگاه‌های برتر از حیث تولید و پایداری، زمینه مناسب جهت اصلاح، احیا و گسترش عرصه های تاغ کاری کشور را فراهم نمود. این تحقیق در جهت پاسـخ به برخی از پرسش‌های فوق طراحی و اجرا گردید. مطالعات ژنتیکی و ارزیابی رویشـگاه‌های تاغ کشور در چندین استان کشور شکل گرفته است که بخشی از گزارش های آن نیز تا کنون منتشر گردیده است (۴، ۵ ، ۶ ، ۹). همه این مطالعات حاکی از وجود تنوع ژنتیکی گسـترده در رویشگاه‌های تاغ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در قالـب یـک طـرح ملـی، از میـان رویشـگاه‌های موجود سـیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) در اسـتان‌های مختلـف کشـور بـه طور تصادفی تعدادی پایه مناسـب که دارای بذر کافی بودند انتخاب شـده و کلیه بذور موجود بر روی آن‌ها جمع‌آوری شـد. بذور هر یک از پایه‌ها در تعداد کافی گلدان نایلونی کشـت شدند و بر اساس میزان رطوبت موجود در خاک، دو یا سه روز یکبار آبیاری گردیدند. نهال‌های باقی مانده از ۲۵ پایه مادری در قالب طرح آزمایشـی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در عرصه‌ای در یزد با طول شرقی '۱۲ °۵۴ الی '۱۴ °۵۴ و عرض شمالی '۵۶ °۳۱ الی '۵۷ °۳۱ و ارتفاع از سـطح دریا ۱۲۰۰ متر کشت گردیدند. از هـر پایه مـادری ۱۸ نهال مورد مطالعه قرار گرفت. بدین ترتیب که در هر تکرار ۶ پایه حاصل از بذر هر یک از بیسـت و پنج پایه مادری کشـت گردید. به دلیل کندی رشـد در نهال‌های تاغ، قرار بر مراقبت و اسـتقرار مناسـب نهال‌ها در سال‌های اولیه اجرای طرح گردید و تعدادی از صفات مورفولوژیک از روی کلیه نهال‌ها گزارش گردید. صفات ارتفاع نهال‌ها، قطر تاج گیاه، تعداد شـاخه‌های فرعی و نیز قطر تنه در محل طوقه در سـال پنجم از غرس نهال‌ها در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است.

طرح و مدل آماری مورد استفاده

نهال‌هـای حاصل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی کاشـته شـده و از آنجا که از هر پایه مادری شش تک بوته در هر واحد آزمایشی کاشته شده و یادداشت‌برداری گردید امکان محاسبه واریانس درون پلات نیـز فراهم گردیـد. از طرفی با توجه به اینکه نهال‌هـای داخل هر پلات حاصـل از یک درخت از یک گونه دگرگشـن بود، ایـن نهال‌ها خواهر و برادر ناتنی (Half-Sib) قلمداد شده و از واریانس حاصل از میانگین این فامیلهـا می‌توان واریانس افزایشـی را تخمین زد. با توجه به اینکه بخش وسـیعی از سـیاه تاغ‌های موجود در کشور دست کاشـت است، احتمال اینکه همه این تاغزارهای دسـت کاشت منشا مشترک داشته باشند دور از ذهن نیسـت. از این رو در این تحقیق سـیاه تاغ‌های دسـت کاشـت کشور یک جمعیت بزرگ قلمداد گردید تا بتوان ساختار ژنتیکی پایه‌های مادری مورد بررسی را ارزیابی نمود.

مدل آماری مورد استفاده در این طرح به شرح زیر می‌باشد:

$$Yijkl = \mu + \eta k + \alpha i_{(k)} + \beta j + \rho l_{(ik)} + \alpha i_{(k)}\beta j + \varepsilon ijkl$$

که در آن اجزای مدل عبارتند از:

Yijkl = ارزش فنوتیپی lامین نتاج در iامین پایه مادری در رویشـگاه kام که در jامین بلوک کشت شده بود.

μ = میانگین کل

ηk= اثر kامین رویشگاه

$\alpha i(k)$= اثر iامین درخت مادری که در رویشگاه kام آشیانه شده است

βj= اثر jامین تکرار

$\rho l(ik)$ = اثر نتاج lام آشیانه شده در پایه مادری iام، رویشگاه kام

$\alpha i(k)\beta j$ = اثـر متقابـل بلوک jام و پایه مادری iام که در رویشـگاه kام آشیانه شده

$\varepsilon ijkl$= اثر خطای آزمایشی

i اندیـس پایـه مادری اسـت که از ۱ تـا g متغیر می‌باشـد و g در رویشگاه‌های مختلف متغیر است.

j اندیس تکرار است که از ۱ تا r متغیر است و ۳ = r است.

k اندیس رویشگاه است که از ۱ تا p متغیر است و ۴ =p است.

l اندیس نتاج است که از ۱ تا s متغیر است و ۶ = s است.

لازم به توضیح اسـت که بـا توجه به تعلق نهال‌هـای داخل هر پلات به یک والد مادری مشـخص و نیز تفاوت پایه‌های مادری جمع‌آوری شده از هر رویشـگاه، این اثرات به ترتیب در درون پایه مادری و رویشگاه آشیانه شدند. از آنجا که در برخی از واحدهای آزمایش تعدادی از نهال ها از بین رفـت به نوعـی آزمایش غیر متعادل گردیـد و در نتیجه تجزیه و تحلیل واریانس و اجزاء آن با استفاده از امید ریاضی اجزای مدل معمول، مقدور نگردید. از این رو با اسـتفاده از فرمان GLM در نرم افزار SAS که قادر به تجزیه داده‌های غیر متعادل نیز می‌باشد این داده‌ها تجزیه گردید. همه اجزاء مدل از جمله اثرات رویشـگاه، پایه مـادری، نتاج در پایه مادری و اثرات متقابل تصادفی قلمداد گردیدند.

لذا اثرات مورد استفاده به عنوان خطای آزمایشی در سنجش منابع تغییر با توجه به اجزای واریانس و ضرائب آن‌ها در امید ریاضی میانگین مربعات تعیین گردید. بر اساس ضرائب امید ریاضی، مقدار عددی اجزای واریانس تخمین زده شد و با استفاده از این اجزای وراثت‌پذیری خصوصی محاسبه گردید.

از اجزای واریانس و با اسـتفاده از رابطه زیر جهت محاسبه وراثت‌پذیری خصوصی صفات استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

$$h_n^2 = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_w^2 + \sigma_{rg}^2 + \sigma_{pg}^2 + \sigma_e^2}$$

در این رابطه h^2_n وراثت‌پذیری خصوصی، σ_f^2 واریانس ژنتیکی بین فامیل‌هاست و $\sigma^2\omega$ واریانس درون فامیلی یا بین نتاج، σ^2e اثر متقابل بلوک و پایه های مادری، σ^2_{rg} اثر نتاج که در پایه‌های مادری آشیانه شده و σ_e^2 خطای آزمایشی است. با توجه به گرده افشانی باز در تاغ و اینکه نتاج هر پایه مادری، خواهر و برادر ناتنی (Half-sib) محسوب می‌شوند و واریانس افزایشی بر این اساس برابر است با چهار برابر جزء واریانس بین فامیل‌ها ($\sigma^2\theta=4\ \sigma^2_f$) وراثت‌پذیری خصوصی محاسبه گردید (۱۲).

با توجه به وجود اختلاف معنی‌داری بین پایه‌های مادری و نیز سایر منابع تغییر از روش دانکن جهت دسته‌بندی میانگین‌های پایه‌های مادری استفاده گردید.

نتایج

با توجه به تعداد نابرابر نتاج در واحدهای آزمایشی تجزیه مرکب داده‌ها از حالت تعادل خارج گردید. از این رو از فرمان GLM جهت تجزیه داده‌ها استفاده گردید. به همین دلیل ضرائب اجزای امید ریاضی میانگین مربعات نیز بر اساس وضعیت موجود تصحیح گردید که در جدول ۳ ضرائب جدید ارائه گردیده است. بدیهی است محاسبه اجزاء واریانس بر اساس این اجزای و ضرائب صورت گرفته است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، در جدول ۲ ارائه گردیده است. در خصوص صفات ارتفاع نهال‌ها، قطر تاج و قطر تنه، به جز اثر نتاج، سایر اثرات در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بودند. معنی‌دار شدن این اثرات به ویژه اثر پایه‌های مادری مطلوب به نژادگران بوده و حاکی از وجود تنوع مورفولوژیک در میان و درون رویشگاه‌های مورد مطالعه می‌باشد که بخش عمده‌ای از این تنوع مورفولوژیک می‌تواند منشا ژنتیکی داشته باشد. در دسته‌بندی پایه‌های مادری بر اساس صفت ارتفاع نهال‌ها، پایه‌هایی از سیستان و بلوچستان بیشترین میانگین را بدست آورده و در دسته اول قرار گرفتند (۳۰۳ و ۲۷۴ سانتی متر). در مقابل پایه‌ای با داشتن میانگین ۶۸ سانتی‌متر ارتفاع از سمنان در دسته آخر قرار گرفت. به طور کلی دامنه تغییرات این صفت بین ۶۸ و ۳۰۳ سانتی‌متر متغیر بود. پورمیدانی و همکاران نیز در آزمایش مشابهی در قم تفاوت‌های معنی‌داری بین پایه‌های مادری و رویشگاه‌های مورد مطالعه از نظر این ویژگی‌های مورفولوژیک مشاهده نمودند که با رشد نهال‌ها این اختلافات بیشتر نمایان شد (۶). تجزیه اجزای بیومتریکی واریانس صفت ارتفاع نهال‌ها به اجزای ژنتیکی نشان داد که جزء واریانس بین فامیل‌ها ارزش نسبتاً مناسبی دارد. اگرچه این جزء در مقایسه با سایر اثرات ممکن است کم قلمداد گردد ولی با توجه به ماهیت ژنتیکی اثر نتاج در درون پایه‌های مادری، در مجموع تنوع ژنتیکی این صفت در این مجموعه زیاد است. وراثت‌پذیری این صفت نیز ۰/۵۹ تخمین زده شد که بیانگر قابلیت نسبی رویشگاه‌ها در ارتقاء جمعیتی از نظر این صفت و صفات وابسته است (جدول ۴).

دامنه تغییرات صفت قطر تاج بین۷۶ و ۳۶۱ سانتیمتر به پایه‌هایی به ترتیب از استان‌های سمنان و سیستان و بلوچستان تعلق داشت. در خصوص صفات ارتفاع نهال‌ها و قطر تاج باید اضافه کرد که گذشته از دامنه تغییرات مورد اشاره، تعلق پایه‌های برتر از نظر این دو صفت به رویشگاه سیستان و بلوچستان و نیز برتری میانگین عمومی این صفات در پایه‌های جمع‌آوری شده از استان مذکور، توانمندی ویژه این رویشگاه را در یافتن تک پایه هایی با قابلیت‌های بسیار زیاد مشخص می‌کند. پورمیدانی و میرزایی ندوشن نیز در بررسی تنوع ژنتیکی در سیاه تاغ تنوع ژنتیکی وسیعی از نظر ویژگی‌های مورفولوژیک به ویژه ارتفاع گیاه و قطر تنه اصلی مشاهده نمودند (۵). از آنجا که قطر تاج همبستگی بالایی با برخی از صفات مورفولوژیک دیگر نظیر ارتفاع گیاه دارد (۹) داشتن تاج گسترده می تواند با ویژگی‌های مثبت دیگری هم همراه باشد. مطالعاتی که در زمینه همبستگی صفات مورفولوژیک با یکدیگر صورت گرفته نشان داده است که این صفات همبستگی‌های بالایی با یکدیگر دارند که بخش عمده‌ای از این همبستگی‌ها به صورت غیرمستقیم اعمال می‌گردد. به عنوان نمونه سالار و همکاران نشان دادند که اثر غیرمستقیم ارتفاع گیاه از یقه تا اولین انشعاب بر مساحت تاج پوشش تقریباً دو برابر اثرات مستقیم آن می‌باشد (۹). وراثت‌پذیری بالای قطر تاج نیز حاکی از تنوع ژنتیکی قابل انتقال و برنامه‌ریزی این گونه در کشور دارد که می‌تواند به نحو مطلوبی در برنامه‌های اصلاحی به کار گرفته شود.

در صفت تعداد شاخه‌های فرعی، به جز اثر تکرار، هیچ یک از منابع تغییر در جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری از خود نشان ندادند. تعداد شاخه‌ها در گونه کند رشدی چون تاغ ممکن است در سال‌های اولیه قادر به بروز تمامی توان ژنوتیپی خود نباشد. با این حال میانگین‌های نسبتاً متفاوت این پایه مادری از یکدیگر حاکی از تنوع نسبی دراین رویشگاه‌هاست. دامنه این صفت بین ۲/۳ و ۳/۵ عدد که به پایه‌هایی به ترتیب از یزد و قم تعلق داشتند متغیر بود.

لازم به ذکر است که با معنی‌دار شدن اثرات متقابل در سطح یک درصد باید به اثرات پایه مادری از منظر دیگری نگاه کرد. سازگاری خصوصی برخی از گونه‌های گیاهی می‌تواند یکی از دلائل اساسی این امر باشد. دامنه تغییرات صفت قطر تنه بین ۲/۱ و ۷/۹ سانتی‌متر به ترتیب در پایه‌هایی از سمنان و سیستان و بلوچستان متغیر بود (جدول ۵). در تجزیه اجزای بیومتریکی به اجزاء ژنتیکی واریانس نیز اثر نتاج درون پایه‌های مادری منفی شده است که به دلیل کوچک بودن این عدد (۰/۴-) ناچیز یا صفر قلمداد می‌گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج ارائه شده در تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تنوع نسبتاً وسیعی در درون و میان رویشگاه‌های مختلف سیاه تاغ وجود دارد که می تواند در ارتقای کمی و کیفی این گونه مورد استفاده قرار گیرد. تفاوت‌های اساسی که از نظر میانگین صفات رویشی از جمله ارتفاع درخت، قطر تاج و قطر تنه در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه مشاهده گردید حاکی از این است که با وجود رویشگاه‌های موجود این گونه می‌توان به نحوی در بذر گیری و تولید نهال تاغ برنامه‌ریزی نمود که نهال‌های حاصل دارای سرعت رشد رویشی بسیار خوبی بوده و به نحو بهتری مستقر گردند. با توجه به اهمیت این گونه گیاهی در مشجر کردن بیابان‌ها و جلوگیری از شن‌های روان و نیز سایر ویژگی‌های موثری که

www.SID.ir

Archive of SID

دارد ارزش توجه به سازگاری خصوصی آن نیز وجود دارد و در صورتی که نسبت به احداث باغ بذر مناسب و خاص عرصه‌های مختلف اقدام گردد می توان نسبت به استقرار ورشد بهتر نهال‌ها در عرصه‌های بیابانی اطمینان حاصل نمود. در خصوص وراثت پذیری بالای صفاتی نظیر قطر تاج و قطر تنه ضمن اینکه ارزش ژنتیکی این تنوع بر کسی پوشیده نیست باید اشاره نمود که جهت تخمین اجزاء واریانس در گونه‌های دگرگشنی نظیر تاغ بذر حاصل از یک پایه مادری را معمولا یک فامیل ناتنی (Half-sib) قلمداد می‌کنند. با این حال با توجه به وجود میزانی خود گشنی یا تلاقی افرادی با خویشاوندی نزدیک در این گونه بخشی از فامیل‌ها ممکن است خواهر و برادر تنی (Full-sib) باشند و چنانکه موضوع توسط Baliuckas و همکاران مورد بحث قرار گرفته است باید تخمین وراثت‌پذیری در چنین مواردی حد بالای تخمین قلمداد گردد (۱۱).

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور که امکانات اجرای این طرح را در اختیار گذاشته و از جهات مختلف فنی و پشتیبانی نیز ما را یاری نمودند بسیار سپاسگزاریم. از مسئولین محترم و کلیه همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد که در اجرای این طرح کمال همکاری را داشته‌اند نیز بینهایت سپاسگذاریم.

منابع مورد استفاده

۱. اسماعیل زاده، حمید. (۱۳۸۲) بررسی تاثیر گونه‌های گیاهی تاغ و اسکمبیل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی تپه‌های ماسه‌ای در منطقه ریگ بلند کاشان. پژوهش و سازندگی، ۱۷: ۸-۱۶.

۲. امانی، منوچهر، آذرنوش پرویزی. (۱۳۷۵) جنگل شناسی و پرورش جنگل تاغ (سیلویکولتور)، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۱۸ ص.

۳. بهرامی، ابوالقاسم، محمد جاریانی، و شیرین محمد خان، ۱۳۸۲. تاغ و نقش آن در کنترل فرسایش بادی. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغ کاری ایران، صفحه۳۰۱- ۳۱۱.

۴. پور میدانی، عباس. (۱۳۸۲) گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی پتانسیل ژنتیکی موجود در تاغ جهت اصلاح و گسترش آن در مناطق بیابانی کشور. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان قم.

۵. پورمیدانی، عباس و حسین میرزایی ندوشن (۱۳۸۳) بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) ژنوتیپ‌های مختلف تاغ (Haloxylon). فصل‌نامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان جنگلی و مرتعی ایران، ۱۲: ۱-۱۵.

۶. پورمیدانی، عباس، حسین خاکدامن و حسین میرزایی ندوشن (۱۳۸۴) وراثت‌پذیری و همبستگی‌های فنوتیپی و ژنوتیپی صفات در ژنوتیپ‌های مختلف سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*). فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان جنگلی و مرتعی ایران، ۱۳: ۲۲۷-۲۴۶.

۷. رهبر، اسماعیل (۱۳۶۶) اثر توام پاره ای از ویژگی‌های فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی جنس تاغ. نشریه شماره ۵۰ موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۷۵ ص.

۸. زهتابیان، غلامرضا، حسین آذرنیوند، محمد جعفری، خشایار ناظری و حمید اسماعیل‌زاده (۱۳۸۵) تاثیر گونه‌های مختلف تاغ و اسکمبیل در تثبیت و اصلاح ماسه‌زارها در سمنان (رضا آباد). بیابان، ۱۱: ۱۶۷-۱۷۵.

۹. سالار، نجاتعلی، حسین میرزائی ندوشن و علی اشرف جعفری (۱۳۸۴) بررسی روابط صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۳: ۲۷۱-۲۸۳.

۱۰. فرزانه حسین (۱۳۸۲) بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عمق آب زیرزمینی سطحی در عرصه تاغ زارهای سبزوار. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغ کاری ایران، صفحه ۵۳-۶۲.

11. Baliuckas, V., T. Lagerstrom, L. Norell, and G. Eriksson (2005) Genetic variation among and within populations in Swedish species of *Sorbus aucuparia* L. and *Prunus padus* L. assessed in a nursery trial. Silvae Genetica, 54: 1-8.

12. Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay (1996) Introduction to quantitative genetics. Longman, London, 464p.

13. Georgievskii, A.B. and A. Khodzamkuliev (1977) Ecology of reforestation [artificial regeneration] of black saxaul. Ekologiya, 6: 21-26.

14. Lalymenko, I. I. (1969) Germination of seeds of Haloxylon spp. and Salsola spp. on artificially salinized sand. Probl. Osvoenija Pustin, 6: 66-9.

15. Mirzaie-Nodoushan, H. and F. Asadi-Corom (2002) Karyotypic studies of two Haloxylon species. The Nucleus, 45: 19-23.

16. Sharma, T. P., and D.N.A. Sen (1989) New report on abnormally fast germinating seeds of Haloxylon spp. - an ecological adaptation to saline habitat. Current Science, 58: 382-385.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ - پایه‌های مادری مختلف تاغ و محل جمع‌آوری بذر آن‌ها

ردیف	استان محل جمع آوری	کد اختصار		ردیف	استان محل جمع‌آوری	کد اختصار
۱	یزد	Y۱		۱۴	سمنان	S۶
۲	یزد	Y۲		۱۵	سمنان	S۷
۳	یزد	Y۳		۱۶	سمنان	S۸
۴	یزد	Y۴		۱۷	سمنان	S۹
۵	یزد	Y۵		۱۸	سیستان و بلوچستان	B۱
۶	یزد	Y۶		۱۹	سیستان و بلوچستان	B۲
۷	یزد	Y۷		۲۰	سیستان و بلوچستان	B۳
۸	یزد	Y۸		۲۱	سیستان و بلوچستان	B۴
۹	سمنان	S۱		۲۲	سیستان و بلوچستان	B۵
۱۰	سمنان	S۲		۲۳	سیستان و بلوچستان	B۶
۱۱	سمنان	S۳		۲۴	قم	G۱
۱۲	سمنان	S۴		۲۵	قم	G۲
۱۳	سمنان	S۵				

جدول ۲- منابع تغییر و میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن آن‌ها در صفات ارتفاع گیاه، قطر تاج گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی و قطر تنه درختان در سال پنجم آزمایش.

منابع تغییر	DF	ارتفاع گیاه	قطر تاج	شاخه فرعی	قطرتنه
رویشگاه	۳	۹۱۴۹۰**	۷۱۸۰۶**	۰/۶۱ ns	۸۱/۲ **
پایه مادری(آشیانه شده در رویشگاه)	۲۱	۲۰۱۳۰**	۳۴۴۸۴**	۰/۴۸ ns	۴۱/۴**
تکرار	۲	۶۰۳۸۳**	۸۸۰۱۱**	۲/۰۲ **	۶۷/۶**
نتاج(آشیانه در پایه مادری و رویشگاه)	۸۶	۵۰۷۰ ns	۸۱۷۳ ns	۰/۴۲ ns	۷/۸ ns
اثر متقابل پایه مادری در تکرار	۲۸	۱۰۷۲۲**	۱۴۸۸۰*	۰/۳۹ ns	۱۸/۷**
خطا	۳۰	۳۸۴۴	۷۱۱۸	۰/۳۸	۸/۳

**، * و ns به ترتیب به مفهوم معنی‌دار در سطح یک درصد، پنج درصد، و غیر معنی‌دار است.

جدول ۳- امید ریاضی میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در نهال‌های سیاه تاغ.

منابع تغییر	اجزای و ضرائب امید ریاضی میانگین مربعات
رویشگاه	$\sigma^2\varepsilon + ۱/۵۴\sigma^2 RG(L) + ۰/۰۹۰\ \sigma^2_p(GL) + ۳/۷\ \sigma^2 G(L) + ۲۲/۵\ \sigma^2_L$
پایه مادری(آشیانه شده در رویشگاه)	$\sigma^2\varepsilon + ۱/۸۶\sigma^2 RG(L) + ۰/۹۴\ \sigma^2_p(GL) + ۴/۴۶\ \sigma^2 G(L)$
تکرار	$\sigma^2\varepsilon + ۱/۴۸\sigma^2 RG(L) + ۲۲/۲۸\ \sigma^2_p$
نتاج(آشیانه در پایه مادری و رویشگاه)	$\sigma^2\varepsilon + ۱/۳۵\ \sigma^2_p(GL)$
اثر متقابل پایه مادری در تکرار	$\sigma^2\varepsilon + ۱/۹۶\gamma^2 RG(L)$
خطا	$\sigma^2\varepsilon$

در جدول فوق اجزاء امید ریاضی به شرح زیر می‌باشند:

$\sigma^2\varepsilon_p$= جزء واریانس مربوط به خطای درون پلات

$\sigma^2 RPG(L)$ = جزء واریانس مربوط به اثر متقابل تکرار در پایه مادری آشیانه شده در رویشگاه

$\sigma^2 R$= جزء واریانس مربوط به اثر بلوک

$\sigma^2 G(L)$ = جزء واریانس مربوط به پایه مادری آشیانه شده در رویشگاه

$\sigma^2 P(GL)$ = جزء واریانس مربوط به اثر نتاج که در پایه مادری و رویشگاه آشیانه شده است

$\sigma^2 L$= جزء واریانس مربوط به اثر رویشگاه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- اجزای واریانس بدست آمده با استفاده از امید ریاضی میانگین مربعات و ضرائب محاسبه شده آن‌ها

جزء واریانس	ارتفاع گیاه	قطر تاج	شاخه فرعی	قطرتنه
رویشگاه	۳۲۸۵	۱۸۵۸	۰/۰۱	۲/۱
پایه مادری (بین فامیل‌ها)	۱۹۹۹	۴۳۲۵	۰/۰۱	۵/۳
تکرار	۲۳۰۴	۳۳۶۷	۰/۰۷	۲/۳
نتاج (درون فامیل‌ها)	۹۰۹	۷۸۳	۰/۰۴	-۰/۴
اثر متقابل پایه مادری در تکرار	۳۵۱۵	۳۹۶۷	۰/۰۱	۵/۳
خطا	۳۸۴۴	۷۱۱۸	۰/۳۸	۸/۳
وراثت‌پذیری	۰/۵۹	۰/۹۶	۰/۱۲	۰/۹۹

جدول ۵- مقایسه میانگین پایه‌های مادری سیاه تاغ بر اساس صفات مختلف و دسته‌بندی آن‌ها با استفاده از روش دانکن. میانگین‌های دارای حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.

پایه‌های مادری	ارتفاع گیاه	قطر تاج	شاخه فرعی (تعداد)	قطرتنه (سانتیمتر)
Y۱	۹۱ ef	۸۹ f	۲/۷ a	۲/۶ d
Y۲	۱۳۱ c-f	۱۴۶ c-f	۲/۳ a	۴/۱ b-d
Y۳	۱۳۰ c-f	۱۴۷ c-f	۲/۹ a	۴/۱ b-d
Y۴	۹۵ ef	۱۱۹ d-f	۲/۹ a	۳/۸ b-d
Y۵	۱۶۷ c-e	۱۸۰ b-f	۳/۰ a	۵/۷ b-d
Y۶	۱۲۷ c-f	۱۸۱ b-f	۳/۲ a	۴/۶ b-d
Y۷	۹۱ ef	۱۱۹ ef	۲/۶ a	۳/۲ cd
Y۸	۱۱۱ d-f	۱۳۷ c-f	۲/۸ a	۵/۱ b-d
S۱	۱۲۴ c-f	۱۴۷ c-f	۳/۰ a	۴/۲ b-d
S۲	۶۸ f	۷۷ f	۲/۷ a	۲/۱ d
S۳	۱۹۲ cd	۲۱۶ b-e	۳/۱ a	۷/۰ bc
S۴	۱۳۶ c-f	۱۶۴ b-f	۳/۳ a	۴/۵ b-d
S۵	۱۱۱ d-f	۱۱۶ ef	۲/۸ a	۳/۶ b-d
S۶	۸۱ ef	۸۱ f	۳/۳ a	۲/۴ d
S۷	۱۱۸ c-f	۱۴۰ c-f	۳/۰ a	۳/۸ b-d
S۸	۱۹۵ cd	۲۷۲ ab	۳/۴ a	۷/۵ b
S۹	۷۹ ef	۷۶ f	۲/۷ a	۲/۵ d
B۱	۱۲۲ c-f	۱۱۸ ef	۳/۱ a	۳/۶ b-d
B۲	۳۰۳ a	۳۶۱ a	۲/۷ a	۲/۹ a
B۳	۲۰۳ bc	۲۳۶ b-d	۳/۲ a	۵/۹ b-d
B۴	۱۱۰ d-f	۹۴ f	۲/۷ a	۲/۹ d
B۵	۱۴۲ c-f	۱۴۸ c-f	۳/۱ a	۴/۰ b-d
B۶	۲۷۴ ab	۲۴۲ bc	۳/۲ a	۷/۱ bc
G۱	۹۴ ef	۱۰۵ ef	۳/۵ a	۳/۱ cd
G۲	۸۳ ef	۹۳ f	۳/۰ a	۲/۸ d
میانگین صفات در رویشگاه‌های مختلف				
یزد	۱۱۱ b	۱۳۳ b	۳/۳ b	۳/۹ b
سمنان	۱۲۸ b	۱۵۲ b	۳/۰ ab	۴/۴ b
س - ب	۲۰۸ a	۲۱۸ a	۳/۰ ab	۶/۸ a
قم	۹۰ b	۱۰۰ b	۲/۹ a	۳/۰ b

www.SID.ir