بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) ژنوتیپهای مختلف تاغ (*Haloxylon*)

عباس پورمیدانی[1] و حسین میرزایی ندوشن[2]

چکیده

به منظور بررسی توان بالقوهٔ ژنتیکی و تنوع موجود در ژنوتیپهای مختلف تاغ، آزمایشی با استفاده از ۳۰ ژنوتیپ از چهار منطقه کشور در سال ۱۳۷٦ در ایستگاه تحقیقاتی حسین‌آباد شهرستان قم و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در این تحقیق در طول پنج سال صفات مختلف مورفولوژیکی نظیر ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی، قدرت بقا و زنده‌مانی و قطرهای بزرگتر و کوچکتر تاج پوشش مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس بیانگر وجود تنوع و تفاوت معنی‌دار ژنوتیپها در سالهای مختلف بود. اکثر صفات مهم نظیر ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی، قطرهای بزرگتر و کوچکتر تاج پوشش در کلیه سالها با یکدیگر همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند. همچنین ضرایب همبستگی صفات در هر سال با صفات تحت بررسی در سالهای دیگر نیز محاسبه گردید. ارتفاع نهالها در سال پنجم همبستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع نهال و قطر تنه اصلی در سالهای قبل نشان داد. از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای تعیین تعداد عوامل استفاده شد. در این روش ۲۱ عامل تعیین گردید که پنج عامل اول با داشتن مقادیر ویژه بالاتر از یک به عنوان عوامل اصلی وارد تجزیه عاملها شدند. تجزیه عاملها، صفات تحت بررسی را در عوامل پنجگانه به صورت معنی‌داری تفکیک نمود. عامل اول «قطر تاج پوشش» و عامل دوم «خصوصیات نهالهای یکساله» نامگذاری گردیدند. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپهای تحت بررسی، تجزیه خوشه‌ای بر روی ۲۳ متغیر (شامل صفات تحت بررسی در طول ۵ سال) صورت گرفت. تجزیه کلاستر

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان قم، صندوق پستی ۱۹۵-۳۷۱۸۵
Email: pourmeidani2003@yahoo.com
۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱٦-۱۳۱۸۵.
Email: mirzaie@rifr-ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

ژنوتیپها را در پنج گروه تقسیم کرد. گروه اول به طور عمده از ژنوتیپهای با منشأ یزد، گروه دوم از یک ژنوتیپ با منشا یزد و دو ژنوتیپ با منشا سیستان و گروه سوم به طور عمده از ژنوتیپهای سمنانی و کرمانی تشکیل گردید. گروه چهارم ترکیبی از ژنوتیپها با منشا مختلف بود و سرانجام گروه پنجم را می‌توان به ژنوتیپها با منشا سمنان نسبت داد. ژنوتیپهای گروه دوم از نظر صفات ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی و قطر تاج پوشش برتر از سایر ژنوتیپها بودند. از نظر صفات فوق ژنوتیپهای گروه اول در رتبه بعدی قرار گرفتند. ژنوتیپهای گروههای سوم و چهارم از نقطه نظر اکثر صفات تحت بررسی پایینتر از سایر گروهها قرار داشتند. نتایج این تحقیق نشان داد که تنوع نسبتاً فراوانی از نظر صفات تحت بررسی در میان ژنوتیپهای دارای منشا جغرافیایی مختلف وجود دارد. از این تنوع می‌توان با توجه به اهداف طرحهای اصلاحی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: تاغ، تنوع ژنتیکی، ژنوتیپ، تجزیه عاملها و تجزیه کلاستر.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بیابانها حدود ۳۰٪ از خشکیهای کره زمین را شامل می‌شوند که به طور عمده بین عرضهای ۲۰ تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار گرفته‌اند. در دهه‌های اخیر کشورهای مختلف بسته به اینکه چه مقدار تحت تأثیر تبعات سوء بیابانزایی قرار داشته‌اند، فعالیتهایی را جهت مبارزه با این پدیده نامطلوب در اکوسیستم انجام داده‌اند. بنابر گزارشهای موجود حدود ۲٤ میلیون هکتار از اراضی کشورمان را مناطق به شدت تخریب یافته کویری، بیابانی و شنزار تشکیل می‌دهد که ۱۲ تا ۱۵ میلیون هکتار از آن در سیطره شنزارهاست (جیحونی، ۱۳٥٤).

از ابتدای اجرای برنامه‌های تثبیت شنهای روان در ایران تاغ با نام علمی *Haloxylon* در میان گیاهان تثبیت کننده شن جایگاه ویژه‌ای داشته است. این گیاه با داشتن نیروی مکش ریشه‌ای بیش از حد معمول، تولید و رشد فوق العاده ریشه‌ها، فرم خاص رویشی جهت جمع‌آوری نزولات آسمانی، تاکنون در سطح وسیعی از اراضی حاشیه کویر مرکزی ایران کشت شده است. توده‌های تاغ کشور دارای مشکلاتی نظیر حساسیت به آفات و بیماریها، زوال زود هنگام، شکستگی در تنه و ... می‌باشند. بررسی تنوع ژنتیکی موجود در تاغهای کشور نه تنها می‌تواند در رفع مشکلات موجود راهگشا باشد، بلکه با بررسی این تنوع در درون و میان توده‌های تاغ می‌توان ارقامی را که از حیث تولید و پایداری از توده‌های موجود مناسبتر باشند معرفی کرد.

در این تحقیق مؤلفه‌های مختلف ژنتیکی نظیر همبستگیهای فنوتیپی، ژنوتیپی، وراثت پذیری صفات، تجزیه به عاملها و ... محاسبه گردید. لیکن در این مقاله نتایج حاصل از تجزیه عاملها و تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) ارائه گردیده است. با استفاده از تجزیه کلاستر می‌توان رابطه میان تنوع موجود در اکوتیپها و منشأ جغرافیایی آنها را بررسی کرد. با وجود اهمیت و جایگاه خاص تاغ در طرحهای تثبیت شن و بیابانزدایی

Archive of SID

www.SID.ir

در جهان، مطالعات کمی در خصوص شناخت ویژگیهای جمعیت تاغها و نیز بررسی مؤلفه‌ها و تنوع ژنتیکی در آنها صورت گرفته است.

استفاده از تجزیه کلاستر جهت گروه‌بندی ژنوتیپهای تاغ تاکنون گزارش نشده است. Petrov (۱۹٦۹) با استفاده از تحلیل داده‌های مربوط به نتاج نیمه خواهری یک رشته از مؤلفه‌های ژنتیکی از قبیل وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی صفات از یک توده تاغ با گرده افشانی باز را تخمین زد. Dragracer (۱۹۵۹) تنوع موجود در توده‌ای از سیاه تاغ را از نظر میزان شاخه‌دهی و نسبت طول آن به طول محور مرکزی مطالعه کرد و آن را به عنوان شاخصی از سن گیاه مورد مطالعه و تحلیل قرار داد. Shamsotdinov (۱۹۸۹) در ازبکستان خصوصیات اکولوژیکی گیاهان بیابانی را به منظور اصلاح آنها بررسی کرد. او انتخاب را بر اساس خصوصیات مناسب جهت مقاومت در مقابل باد و توفان (تثبیت کننده شنها) طبقه‌بندی کرد. تفاوتهای مهم اکولوژیکی انواع مختلف تاغ را در این برنامه اصلاحی فهرست کرد. Zhang و Hou (۱۹۸۸) خصوصیات اکولوژیکی و فیزیولوژیکی تاغ را در مراحل مختلف فنولوژی از جمله ظهور برگها و گلدهی، محتوای آب، میزان تبخیر و تعرق و فشار اسمزی پروتوپلاسم را اندازه‌گیری کردند. گونه تاغ به عنوان تثبیت کننده شن و مقاوم به خشکی دارای خصوصیات مورفولوژیکی خاصی نظیر کاهش سطح برگ، برگهای باریک و سیستم ریشه‌ای بزرگ بود. بذرها کوچک و کم وزن و دارای قدرت جوانه‌زنی بالایی بودند. این گیاه دارای فشار منفی اسمزی بالایی در داخل ریشه و برگ و ظرفیت نگهداری آب بالایی بود (Zhang و Hou، ۱۹۸۸).

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

این تحقیق در سالهای ۸۱ – ۱۳۷٦ در ایستگاه حسین آباد واقع در ۳۰ کیلومتری شهرستان قم انجام گردید. متوسط بارندگی منطقه ۱۲٦ میلیمتر در سال و حرارت مطلق سردترین ماه سال ۱۱- و حداکثر دمای ثبت شده آن ٤۷ درجه سانتیگراد می‌باشد. بافت خاک ایستگاه، شنی لومی با هدایت الکتریکی ۲/٦ میلی موس بر سانتیمتر و PH آن ۸/۱ بود. هدایت الکتریکی آب مورد استفاده جهت آبیاری ۱/۳۹ میلی موس بر سانتیمتر و PH آن ۷/٤ بود. از چهار استان حاشیه کویر مرکزی ایران در مجموع ۳۰ ژنوتیپ انتخاب و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و به فواصل ۵×۵ متر و در هر تکرار شش نهال گلدانی از هر ژنوتیپ کشت گردید. ژنوتیپها شامل ۱۱ ژنوتیپ از یزد ($Y_۱$-$Y_{۱۱}$)، ۹ ژنوتیپ از سمنان ($S_۱$–$S_۹$)، ٦ ژنوتیپ از سیستان و بلوچستان ($C_۱$– $C_٦$) و ٤ ژنوتیپ از کرمان ($K_۱$–$K_٤$) بود.

در سال اول جهت اطمینان از تثبیت نهالها ۵ نوبت آبیاری و در سالهای بعد تعداد دفعات آبیاری کاهش یافت، به طوری که در سال پنجم یک نوبت آبیاری صورت گرفت. داده‌های حاصل از اندازه‌گیری کلیه صفات در تمام سالها (جدول شماره ۱) شامل ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی، قدرت بقا و رویش نهالها (در پنج سال)، قطرهای بزرگتر و کوچکتر تاج پوشش (سه سال) و صفات مربوط به آفات و بیماریها (در سال پنجم) و چند متغیر دیگر (در مجموع ۲۹ متغیر) مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. پس از تجزیه واریانس برای کلیه صفات براساس تعداد سالهای یادداشت‌برداری آنها، تجزیه‌های چند متغیره از جمله تجزیه به عاملها و تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) به روش وارد (*Ward*) انجام گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

جدول شماره ۲ خلاصه اطلاعات صفات تحت بررسی را نشان می‌دهد. تفاوت فراوان میان مقادیر حداقل و حداکثر صفات به خصوص در سال پنجم نشان دهنده وجود تنوع میان ژنوتیپهای تحت بررسی است، به طوری که ارتفاع درختچه‌ها از ۱۲۲ تا ۳۲۰ سانتیمتر و قطر بزرگتر تاج پوشش از ۱۵۵ تا ۳۵۹ سانتیمتر در ژنوتیپهای تحت بررسی در نوسان بود. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در سالهای اول تا پنجم نشان داد که میان ژنوتیپها در سال اول از نظـر کلیه صفات به جز ارتفاع نهالها و قطر تنه اصلی در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در سالهای بعد ژنوتیپها از نظر کلیه صفات به جز بقا و زنده‌مانی نهالها در کلیه سالها و قطر تنه در سال دوم با یکدیگر در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری داشتند. این نتایج نشان داد که گرچه تنوع میان ژنوتیپها در سال اول چندان مشهود نیست، لیکن در سالهای بعـد این تنـوع به‌طور کامل قابل مشاهـده است. ضریب تغییرات (CV٪) زیاد برای اکثر صفات در اکثر سالها نیز به نوعی تأکید کننده وجود تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه برای اکثر صفات بود.

ضرایب همبستگی قطرهای بزرگتر و کوچکتر تاج پوشش در سال پنجم با ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه و تعداد انشعاب در تنه اصلی در همان سال، مثبت و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. ضرایب همبستگی صفات مربوط به آفات و بیماریها با سایر صفات در بیشتر موارد معنی‌دار نبود. ارتفاع نهالها و قطر تنه اصلی در سال اول همبستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع نهالها و قطر تنه اصلی در سالهای بعد داشت. ضرایب همبستگی بقا و زنده‌مانی نهالها در سال اول با زنده‌مانی نهالها در سالهای بعد (به جز سال پنجم) مثبت و معنی‌دار بود (جدول شماره ۳).

به منظور تعیین متنوع‌ترین صفات از میان صفات مختلف تحت مطالعه در طول پنج سال، تجزیه عاملی با استفاده از مؤلفه‌های اصلی واریانس (PC)، بر روی ماتریس داده‌ها (۲۳ متغیر) صورت گرفت. در این مرحله صفاتی که F آنها در تجزیه واریانس

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌دار نبود و همبستگی بالایی با سایر صفات نشان ندادند، حذف گردیدند. بسیاری از صفات شامل ارتفاع نهالها، قطر تنه اصلی (به جز صفات مذکور در سال اول)، قطرهای بزرگتر و کوچکتر تاج پوشش و ارتفاع اولین انشعاب با عامل اول دارای ضریب عاملی مثبت، معنی‌دار و بالاتر از ۰/۸ بودند. به دلیل بزرگتر بودن ضریب عاملی قطرهای بزرگ و کوچک تاج پوشش از سایر ضرایب عاملی، عامل اول به عنوان عامل «قطر تاج پوشش» نامگذاری گردید. در عامل دوم ضریب عاملی ارتفاع نهالها و قطر تنه اصلی در سال اول و خسارت موریانه در سال پنجم مثبت و معنی‌دار بود (جدول شماره ٤). خسارت آفات و بیماریها در سال دوم و آلودگی به آفت پسیل در سال پنجم دارای ضریب عاملی مثبت و معنی‌داری با عامل سوم بودند. تعداد انشعاب در تنه در سال پنجم عامل چهارم را تشکیل داد. ضریب عاملی بقا و زنده‌مانی نهالهای دو ساله در عامل پنجم مثبت و معنی‌دار بود. بنابراین این عامل «بقا و زنده‌مانی» نامگذاری گردید.

بر مبنای نتایج حاصل از تجزیه عاملها و به منظور گروه‌بندی ژنوتیپهای تحت بررسی از نظر صفات مختلف، تجزیه خوشه‌ای بر روی ۲۳ متغیر (شامل صفات مختلف در طول پنج سال که دارای F معنی‌دار در تجزیه واریانس و یا ضریب همبستگی بالایی با سایر صفات بودند) صورت گرفت. با ترسیم خط برش از مقیاس فاصله اقلیدسی ۱۰+ دندروگرام شکل شماره ۱ به پنج خوشه تقسیم شد. از تجزیه واریانس و مقایسه‌های میانگین به روش دانکن به منظور بررسی وضعیت کلاسترها استفاده گردید (جدول شماره ۵). گروهها از نظر تمامی صفات تحت بررسی در سطوح احتمالی ۱٪ و یا ۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. ژنوتیپهای موجود در کلاستر ۲ از لحاظ ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی و قطر بزرگتر تاج پوشش در کلیه سالها برتر از سایر گروهها بودند. این گروه شامل ژنوتیپهای ۲ از یزد و ۱ و ۵ از سیستان بود. شش ژنوتیپ تشکیل دهنده کلاستر ۱ از نظر صفات فوق در سال پنجم با ژنوتیپهای کلاستر ۲ اختلاف معنی‌داری داشتند. هرچند تفاوت میانگین صفات فوق در این گروه

Archive of SID

www.SID.ir

با ژنوتیپهای کلاستر ۱ کم بود. ژنوتیپهای ۱ و۲ از کرمان، ٦ از یزد و ۱، ۸ و ۹ از سمنان کلاستر ۳ را تشکیل دادند. این کلاستر از نظر اغلب صفات در سالهای مختلف دارای کمترین مقدار بود. کلاستر ٤ مجموعه‌ای از ژنوتیپهایی با منشا مختلف بود. به طور کلی ژنوتیپهای متعلق به گروههای ۳، ٤ و ٥ به یکدیگر نزدیک و پایینتر از سایر ژنوتیپها بودند. ژنوتیپها با منشا یزد در کلیه گروهها (به جز گروه پنجم) شرکت داشتند و در واقع بیشترین پراکندگی را در میان خود نشان دادند. از کلاستر ۱ به کلاستر ٥ از تعداد ژنوتیپهای با منشا یزدی کاسته شد. نتایج این تحقیق به خوبی تنوع موجود در میان ژنوتیپهای مختلف تاغ را از نظر صفات مهمی نظیر ارتفاع درختچه‌ها، قطر تنه اصلی و قطر تاج پوشش نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۱- مشخصات صفات، نحوه و سالهای اندازه‌گیری آنها

ردیف	صفات	نحوه و واحد اندازه‌گیری	سالهای اندازه‌گیری
۱	ارتفاع نهالها	از پای نهال تا بالاترین ارتفاع آن برحسب سانتیمتر	اول تا پنجم
۲	قطر تنه اصلی	از زیر محل اولین انشعاب تنه اصلی برحسب میلیمتر با استفاده از کولیس	اول تا پنجم
۳	بقا و زنده‌مانی	بر اساس شادابی و زنده‌مانی هر نهال به‌صورت مشاهده‌ای از صفر تا نه	اول تا پنجم
٤	قطر بزرگتر تاج پوشش	فاصله دورترین شاخه و برگ نهالها در قطربزرگتر تاج پوشش(cm)	سوم تا پنجم
٥	قطر کوچکتر تاج پوشش	فاصله دورترین شاخه و برگ نهالها در قطر کوچکتر تاج پوشش(cm)	سوم تا پنجم
٦	تعداد انشعابها در تنه اصلی	تعداد انشعاب ایجاد شده در اولین انشعاب در تنه اصلی (شمارش)	اول و پنجم
۷	ارتفاع اولین انشعاب	از پای نهال، تا اولین انشعاب ایجاد شده در تنه اصلی(cm)	سوم
۸	خسارت آفات و بیماریها	آلودگی به آفات و بیماریها، به‌صورت مشاهده‌ای برحسب صفر(سالم) تا نه (آلوده)	دوم
۹	خسارت موریانه	میزان آلودگی تنه اصلی و شاخه‌ها به موریانه، به‌صورت مشاهده‌ای با مقیاس صفر(سالم) تا نه (آلوده)	پنجم
۱۰	آلودگی به سفیدک	میزان آلودگی به سفیدک تاغ، به‌صورت مشاهده‌ای با مقیاس صفر(سالم) تا نه (آلوده)	پنجم
۱۱	پروانه بذر خوار تاغ	میزان خسارت پروانه بذرخوار، به‌صورت مشاهده‌ای با مقیاس صفر(سالم) تا نه (آلوده)	پنجم
۱۲	آلودگی به پسیل	میزان خسارت پسیل به بذرها و گلها، به‌صورت مشاهده‌ای با مقیاس صفر(سالم) تا نه (آلوده)	پنجم

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۲- مشخصات مختلف صفات تحت بررسی در طول پنج سال

صفات مورد ارزیابی	نماد	سال	میانگین	حداقل	حداکثر	SEM	F	CV%
ارتفاع نهالها	X1		۲۹/۱	۱۹/۷	٤۰/۷	۵/٦۵	*	۲۱/۳
قطرتنه اصلی	X2		۸/٤۲	۷/۳	۱۱/۲	۱	*	۱۵/۵
بقا و زنده‌مانی	X3	اول	٦/۵۵	٤/۸	۸/۵	۰/۷۵	ns	۲۲/۵
تعداد انشعاب در تنه اصلی	X4		۱/۷۹	۱/٤	۲/۲	۰/۲	ns	۲۰
ارتفاع نهالها	X5		۵۰/٤	۳۵/۳	۸۱/۱	۱۲/۳	*	۲۷/٤
قطرتنه اصلی	X6		۱٤	۸/۸	۲۰/۹	۲/۷۷	ns	۲۸/٦
بقا و زنده‌مانی	X7	دوم	٤/۹۵	۲/۸	٦/۸	۰/۹۵	*	۲٤/۵
خسارت آفات و بیماریها	X8		۱/٤٦	۱	۲/۸	۰/۳٦	**	۲۲/۹
ارتفاع درختچه‌ها	X9		۷۵/۵	٤٦/۹	۱٤٦/۷	۲۲/۵	**	۳۳
قطر تنه اصلی	X10		۲٤/۵	۱٦/٦	۳۵/۷	۵/۷۵	*	۳۰/٤
بقا و زنده‌مانی	X11		٤/۳۵	۲/۹	٦/۷	۰/۱	ns	۲۸/۲
قطر بزرگتر تاج پوشش	X12	سوم	۸٦/٤	٦۱/٦	۱۳۲	۱۹/۳	**	۲۵/۹
قطر کوچکترتاج پوشش	X13		۷٦/۱	۵۱	۱۲۱/۷	۱۷/۹	**	۲٦/٦
ارتفاع اولین انشعاب درتنه	X14		٤۵/۸	۲۷	٦۹	۸/۹	ns	۲۹
ارتفاع درختچه‌ها	X15		۱۳۱/۸	۸۱/۷	۲۳۳/۷	۳٦/٦	**	۲۳/٤
قطر تنه اصلی	X16		٤۰/۳	۲٤/۷	۷۵/۳	۱۳/۹	**	۳۰/۲
بقا وزنده‌مانی	X17		٤/٦۸	۳/۳	٦/۳	۰/۷۹	ns	۲٦
قطر بزرگتر تاج پوشش	X18	چهارم	۱۵۳/۹	۱۰٤/۳	۲۲۳	۳٤/۳	*	۲٤/۲
قطر کوچکتر تاج پوشش	X19		۱۳٦/۸	۹۱/۷	۲۰٤/۷	۳۱/۷	**	۲۳
ارتفاع درختچه‌ها	X20		۱۹۱/۷	۱۲۲/٤	۳۲۰/۷	۳۹/۷	**	۱۷/٤
قطر تنه اصلی	X21		۵۹/۵	٤۰/۳	۹۷/۳	۱۲/۹	**	۲۰/٦
بقا وزنده‌مانی	X22		۵/۵۹	٤	۷	۰/۷۵	ns	۲٤/٦
قطر بزرگتر تاج پوشش	X23		۲۲۷/۱	۱۵۵	۳۵۸/۷	٤۵	**	۱۹/۸
قطر کوچکترتاج پوشش	X24		۲۰٦	۱٤۰/۱	۲۸۷	۳۸/۵	**	۲۰/۲
تعداد انشعاب درتنه اصلی	X25	پنجم	۳/۰۳	۲/۵	٤/۲	۰/۳۷	ns	۱٦/٤
خسارت موریانه	X26		۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۳٤	۰/۰۷	**	۲۳/۵
آلودگی به سفیدک	X27		۰/۱۷	۰/۱	۰/۲۸	۰/۰٤	**	۲۰/۳
پروانه‌بذرخوار	X28		۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۳۱	۰/۰۵	ns	۲۵/۹
آلودگی به پسیل	X29		۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۳۵	۰/۰٦	*	۲۲/۷

Archive of SID

www.SID.ir

X۱	ارتفاع نهالها	۱/۰۰																													
X۲	قطر تنه اصلی	۰/۵۲**	۱/۰۰																												
X۳	بقا و زنده‌مانی	-۰/۰۹	۰/۰۶	۱/۰۰																											
X٤	تعداد انشعابها در تنه	۰/۳۸*	۰/۳۵*	۰/۱۸	۱/۰۰																										
X٥	ارتفاع نهالها	۰/۵۵**	۰/٤٤*	۰/۱۳	۰/۲۱	۱/۰۰																									
X٦	قطر تنه اصلی	۰/۳۹*	۰/٤۹*	۰/۱۷	۰/۱٦	۰/۸۲**	۱/۰۰																								
X۷	بقا و زنده‌مانی	۰/۰۳	۰/۲٤	۰/٤٤*	۰/۰٦	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۰۰																							
X۸	خسارت آفات و بیماریها	۰/۰۳	۰/۱٦	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۲۲	۱/۰۰																						
X۹	ارتفاع درختچه‌ها	۰/۵٤**	۰/۳۱*	۰/۰٤	۰/۱٤	۰/۸۵**	۰/۷۳**	۰/۲٤	۰/۰۵	۱/۰۰																					
X۱۰	قطر تنه اصلی	۰/٤۱*	۰/۳۷*	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۸۱**	۰/۸٦**	۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۸۷**	۱/۰۰																				
X۱۱	بقا و زنده‌مانی	۰/۱۵	۰/۱٦	۰/٤۱*	۰/۱*	۰/۵٤**	۰/٤۷*	۰/٤٤*	۰/۱۷	۰/۵۵**	۰/۵٦**	۱/۰۰																			
X۱۲	قطر بزرگترتاج پوشش	۰/٤۵*	۰/۳۷*	۰/۰۷	۰/۲۲	۰/۸۳**	۰/۸۵**	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۸۸**	۰/۸۸**	۰/۶**	۱/۰۰																		
X۱۳	قطر کوچکترتاج پوشش	۰/٤٦*	۰/۳٦*	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۸۱**	۰/۸۳**	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۸۸**	۰/۸٦**	۰/۵۷**	۰/۹۷**	۱/۰۰																	
X۱٤	ارتفاع اولین انشعاب درتنه	۰/۵۰**	۰/۱۲	-۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۶۰**	۰/٤۱*	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۶۲**	۰/٤۵*	۰/۳۷*	۰/۵۵**	۰/۵۷**	۱/۰۰																
X۱۵	ارتفاع درختچه‌ها	۰/۵۷**	۰/۳۳**	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۷۹**	۰/۶۲**	۰/۱٤	۰/۰٤	۰/۹۱**	۰/۷۳**	۰/٤۷*	۰/۷۹**	۰/۷۹**	۰/۵۷**	۱/۰۰															
X۱٦	قطر تنه اصلی	۰/٤٤*	۰/۳۹*	۰/۱٤	۰/۱۷	۰/۷۸**	۰/۷٤**	۰/۱٦	۰/۱۱	۰/۸٤**	۰/۸۱**	۰/۵٤**	۰/۸۳**	۰/۸٤**	۰/٤۳*	۰/۸۲**	۱/۰۰														
X۱۷	بقا و زنده‌مانی	۰/۱۳	۰/۲٤	۰/۸*	۰/۱۱**	۰/٤٦*	۰/٤۲*	۰/٤۳*	۰/۱۷*	۰/٤٤*	۰/۴۸*	۰/۸۸**	۰/۵۳**	۰/۵۰**	۰/۳۰*	۰/۳۷*	۰/٤٦*	۱/۰۰													
X۱۸	قطر بزرگترتاج پوشش	۰/۳٤*	۰/۳۵*	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۷۹**	۰/۷۹**	۰/۱٤	۰/۰٦	۰/۸۷**	۰/۸۵**	۰/۵٤**	۰/۹۱**	۰/۸۹**	۰/٤٦*	۰/۸۲**	۰/۸۳**	۰/٤۲*	۱/۰۰												
X۱۹	قطر کوچکتر تاج پوشش	۰/۲۳	۰/۳۱*	۰/۰۵	۰/۱*	۰/۷۷**	۰/۷۸**	۰/۱٤	۰/۰۸	۰/۸۵**	۰/۸٤**	۰/۵٤**	۰/۹۰**	۰/۸۸**	۰/٤۳*	۰/۸۱**	۰/۸۲**	۰/٤۳*	۰/۹۸**	۱/۰۰											
X۲۰	ارتفاع درختچه‌ها	۰/٤۹*	۰/۲۷*	-۰/۱*	۰/۰۱*	۰/۶۱**	۰/٤۷*	۰/۰۹*	-۰/۰۱*	۰/۷۱**	۰/۵۸**	۰/۵۸**	۰/۳٦*	۰/۵۹**	۰/٤۷*	۰/۷۹**	۰/۷۱**	۰/۲٤*	۰/۶۵**	۰/۶۳**	۱/۰۰										
X۲۱	قطر تنه اصلی	۰/۳٦*	۰/٤۱*	۰/۱*	۰/۰۷*	۰/۷۲**	۰/۷۰**	۰/۱۲*	-۰/۰۱*	۰/۷٦**	۰/۷۲**	۰/۵٤**	۰/۸۱**	۰/۸۰**	۰/۳۳*	۰/۷٤**	۰/۸۲**	۰/٤٦*	۰/۸۲**	۰/۸۱**	۰/۷۱**	۱/۰۰									
X۲۲	بقا و زنده‌مانی	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۲۲*	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۳٤*	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۶۲**	۰/۰۳	۰/۰۶	-۰/۰۵	۰/۰۵	۱/۰۰								
X۲۳	قطر بزرگترتاج پوشش	۰/۳۰*	۰/۳٦*	۰/۱٦	۰/۰۸	۰/۶۹**	۰/۷۳**	۰/۱۷**	۰/۰۷	۰/۷۷**	۰/۷٤**	۰/۵۸**	۰/۸۱**	۰/۷۹**	۰/۳٤*	۰/۷۲**	۰/۷۷**	۰/٤٤*	۰/۸۹**	۰/۸۷**	۰/۶۷**	۰/۹۳**	-۰/۰۲**	۱/۰۰							
X۲٤	قطرکوچکترتاج پوشش	۰/۲۰	۰/۳۵*	۰/۱*	۰/۰۳*	۰/۵۹**	۰/۶٦**	۰/۱۳**	۰/۰۵	۰/۶٦**	۰/۶۷**	۰/۵٤**	۰/۷۲**	۰/۷۱**	۰/۲۱	۰/۶۳**	۰/۶۸**	۰/٤۱*	۰/۸٤**	۰/۸۳**	۰/۵۷**	۰/۸٦**	-۰/۰۲**	-۰/۹۵**	۱/۰۰						
X۲۵	تعداد انشعابها در تنه	۰/۰۳	۰/۲۹	۰/۲۱	-۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲٤	۰/۰٦	۰/۲٤	۰/۲۸	۰/۱۷	۰/۳۰*	۰/۲۹	۰/۲۵	۰/٤۲*	-۰/۰۹	-۰/٤۳*	۰/٤۲*	۱/۰۰						
X۲۶	خسارت موریانه	-۰/۳۳*	-۰/۱۸*	۰/۲۵	۰/۰٤	-۰/۱۷	-۰/۰۵	-۰/۰٤	-۰/۰۳	-۰/۲۶	-۰/۰٦	-۰/۱	-۰/۱٦	-۰/۳۰	-۰/۲۹	-۰/۳۷*	-۰/۱٤*	۰/۰۵	-۰/۰۸	-۰/۰۵	-۰/۲۸	-۰/۱٤	۰/۰٤	-۰/۱۱	-۰/۰۹	-۰/۰٤	۱/۰۰				
X۲۷	آلودگی به سفیدک	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰٦	۰/۱٤	۰/۱۱	۰/۰۳	-۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۲۷	۰/۱۷	-۰/۰۲	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱	۰/۰٦	۱/۰۰			
X۲۸	پروانه بذرخوار	-۰/۰٤	۰/۰۸	۰/۰۸	-۰/۰۳	۰/۲۶	-۰/۰٤	-۰/۰۳	۰/۱٦	۰/۰۱	۰/۰۱	-۰/۰٦	۰/۰۱	۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۰۳	-۰/۰۲	۰/۰۲	-۰/۰۵	-۰/۰٤	-۰/۰۸	-۰/۰۵	-۰/۰۱	-۰/۰٦	-۰/۱	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۲٦	۱/۰۰		

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ٤- تجزیه عاملها برای کلیه صفات در تمام سالها

سال	صفات مورد ارزیابی	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم	فاکتور پنجم
اول	ارتفاع نهالها	۰/۳۵	۰/۷۵**	۰/۰۲	-۰/۰۷	۰/۰٦
	قطر تنه اصلی	۰/۲۷	۰/٤۰	۰/۲٦	۰/٤۰	۰/۳۹
دوم	ارتفاع نهالها	۰/۸۵**	۰/۳۲	۰/۰۸	-۰/۰۹	۰/۱٤
	قطر تنه اصلی	۰/۸۵**	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۰٤	۰/۳۱
	بقا و زنده‌مانی	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/٦۷**
	خسارت آفات و بیماریها	۰/۰۱	۰/۱٤	۰/٦*	۰/۱۲	۰/۳۰
سوم	ارتفاع درختچه‌ها	۰/۸۹**	۰/۳٤	۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۵
	قطر تنه اصلی	۰/۹۰**	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۰۲	۰/۰۸
	قطر بزرگتر تاج پوشش	۰/۹٦**	۰/۱۱	۰/۱۰	-۰/۰۲	۰/۰۷
	قطر کوچکتر تاج پوشش	۰/۹٤**	۰/۱۵	۰/۰۸	-۰/۰۳	۰/۰۷
	ارتفاع اولین انشعاب تنه اصلی	۰/۵۰*	۰/۵۱*	۰/۱۷	-۰/۳٤	-۰/۰۱
چهارم	ارتفاع درختچه‌ها	۰/۷۹**	۰/٤۸	-۰/۰۵	۰/۱۱	-۰/۱۲
	قطر تنه اصلی	۰/۸٦**	۰/۲۳	۰/۰٦	۰/۱۷	-۰/۰۵
	قطر بزرگتر تاج پوشش	۰/۹۵**	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۱٦	-۰/۰۲
	قطر کوچکتر تاج پوشش	۰/۹۵**	۰/۰۳	-۰/۰۱	۰/۱٤	۰/۰۰
	ارتفاع درختچه‌ها	۰/٦۳*	۰/٤۷	-۰/۱٤	۰/۲۲	۰/۲۳
پنجم	قطر تنه اصلی	۰/۸٤**	۰/۱۰	-۰/۰۸	۰/۳۸	۰/۰۰
	قطر بزرگتر تاج پوشش	۰/۸٦**	۰/۰۳	-۰/۰۸	۰/٤۱	۰/۰۲
	قطر کوچکتر تاج پوشش	۰/۷۹**	-۰/۰٦	-۰/۱۲	۰/٤۷	۰/۰۲
	تعداد انشعاب در تنه اصلی	۰/۲۳	-۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۷٦**	۰/۰۵
	خسارت موریانه	-۰/۰۱	-۰/۷۱**	۰/۱٦	-۰/۰٦	-۰/۰۳
	آلودگی به سفیدک	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۲٤	-۰/٦۲*
	آلودگی به پسیل	۰/۱۱	-۰/۳۵	۰/۸۲**	۰/۰۳	۰/۰۵

Archive of SID

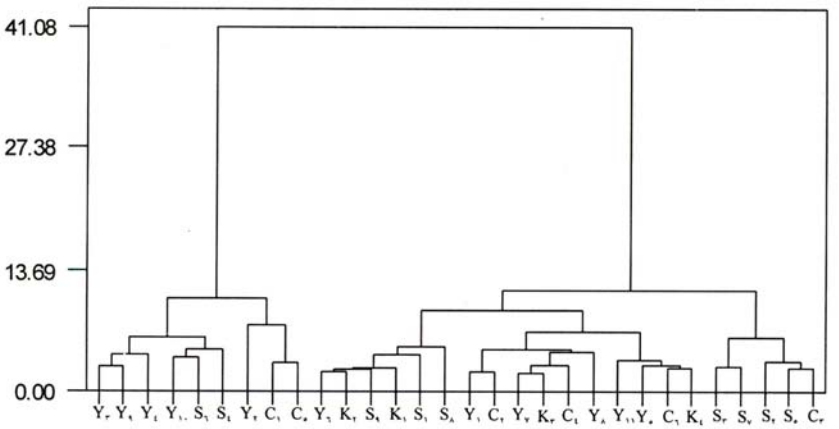
www.SID.ir

جدول شماره ۵- میانگین صفات مهم در گروههای حاصل از تجزیه کلاستر

شماره گروه	ارتفاع درختچه‌ها(برحسب سانتیمتر)					قطر تنه اصلی(بر حسب میلیمتر)					قطر بزرگتر تاج پوشش				
	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم		
۱	۳٤/۸^{A}	٦۱/۹^{A}	۹٦/۳^{B}	۱٦۳/۷^{B}	۲۱۱/٦^{B}	۹/۱^{AB}	۱٦/٤^{A}	۳۱^{A}	۵۲/۹^{B}	٦۵/۸^{B}	۱۰۳/٦^{A}	۱۸٦/۱^{B}	۲۵۰/۸^{B}		
۲	۳۱/۹^{AB}	٦۸/۹^{A}	۱۱۵/۸^{A}	۱۹٦/۳^{A}	۲٦۲/۸^{A}	۹/٤^{A}	۱۸/۵^{A}	۳٤/۲^{A}	٦۸/٤^{A}	۸۷/٤^{A}	۱۲۱/۲^{A}	۲۱۸/۹^{A}	۳۱۵/۸^{A}		
۳	۲٤/۱^{C}	۳۷/۸^{C}	۵۲/۵^{D}	۹٦/۸^{C}	۱۵۸/۵^{C}	۸/٦^{ABC}	۱۱/۸^{B}	۱۹/۸^{B}	۲۸/۳^{C}	٤۹/۲^{D}	٦۵/۸^{B}	۱۲۰/٤^{C}	۲۰۲/۷^{C}		
٤	۲٦/٦^{BC}	٤۳/۹^{C}	٦۳/۸^{CD}	۱۰۷/٤^{C}	۱۷۰/۷^{C}	۷/۸^{C}	۱۳/۳^{B}	۲۲^{B}	۳۳/۷^{C}	۵۷/۲^{C}	۸۱/٤^{B}	۱٤۰/٤^{C}	۲۱٤/۷^{C}		
۵	۳۱/٦^{AB}	۵۳/٤^{B}	۷۷/٤^{C}	۱٤۵/۷^{B}	۲۰٦/۷^{B}	۸^{BC}	۱۲/٤^{B}	۲۱/٤^{B}	۳٦/۱^{C}	۵۲/۳^{CD}	٦۵/۸^{B}	۱٤۳/۵^{C}	۱۹۹/٤^{C}		
F	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**		

Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره ۱ - دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپهای تاغ

Y= یزد S = سمنان K=کرمان C = سیستان و بلوچستان

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- جیحونی، ا.، ۱۳۵٤. بررسی چگونگی کشت و توسعه انواع تاغ در استان کرمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل، دانشگاه تهران.

2- Dragracer, Va., 1959. The variability of *Haloxylon aphyllun* with age. CAB of Forestry Abstracts.

3- Petrov, S.A. and Dragracer, Va., 1969. Methods of studing the genetic variability of populations of woody plants. CAB of Forestry Abstracts.

4-Shamsotdinov. Z., 1989. Ecological and evolutionary basis for breeding arid–land. Selektsiyai Semenovodstov, 5: 22-26.

5- Zhang, y. and Hou, W.H., 1988. Ecological and physiological Characteristics of Haloxylon. Chinese Journal. of Arid land Research. 1. 4: 323-333.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation of genetic variation and Cluster analysis in different *Haloxylon* genotypes

A. Pour Meidani[1] and H. Mirzaie Nodoushan[2]

Abstract

Genetic potential and variation of 30 *Haloxylon* genotypes from four arid zone of Iran have been evaluated in 1998-2003. Experiment were done in Hossein-Abad station in Qom area. Considering Randomized Complete Block Design with three replication. Meausered traits of each genotype in five yeares were as following: plant height, stem diameter, diameter of longer and smaller canopy cover. Variance analysis and compound analysis were done. Correlation coefficient of plant height in 5 year with plant height and diameter of stem in the years ago was positive and significant ($p \geq 0.05$). Factor component analysis determined.

Twenty–one factors that first five of them were eginvalue more than one so entering in factor analysis. Factors: “diameter of canopy cover” and “pest damages” recognized by factor analysis. Cluster analysis divided genotypes to five groups: first group was almost from Yazd and second group was one genotype from Yazd and two genotype of Sistan. In this group, the trials plant height, stem diameter and canopy diameter were higher of other groups. 3th and 4th group include several genotypes from different zones. 5th group almost from Semnan.

Key words: *Haloxylon*, Genetic variation, Genotype, Factor analysis, Cluster analysis.

1- Ghom Research Center for Natural Resources and Animal Husbandry.
Email: pourmeidani2003@yahoo.com
2- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116, Tehran, Iran.
Email: mirzaie@rifr-ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir