

بررسی عوامل مؤثر بر جوانه زنی بذر تاغ *Haloxylon sp.*

حسین میرزایی ندوشن^۱، فرشته اسدی کرم^۲ و علی میرحسینی^۳

۱- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۲- دانشجوی دانشگاه پیام نور

۳- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد

چکیده

به منظور بررسی بعضی از عوامل مؤثر بر جوانه زنی بذر تاغ، ابتدا اثر چهار دمای مختلف ۴، ۱۵، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد بر میزان جوانه زنی بذر چند پایه سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) و زرد تاغ (*H. persicum*) که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفت. پس از تعیین نقش دما بر جوانه زنی بذور، از سه ناحیه مختلف انتهایی، میانی و پائینی هشت پایه سیاه تاغ و دو پایه زرد تاغ بذورگیری، و در سه تکرار کاشته شده و در پنج زمان متوالی با فاصله ده ساعت از نظر درصد جوانه زنی مورد مطالعه و اندازه گیری قرار گرفتند.

آزمایش اول نشان داد که نه تنها پایه های مختلف از نظر درصد جوانه زنی بذر به طور معنی دار با یکدیگر تفاوت دارند و دماهای مورد مطالعه اثرات متفاوتی بر میزان جوانه زنی بذور گونه های تاغ دارند، بلکه بین دو عامل دما و ژنوتیپ نیز اثر متقابل وجود دارد.

نتایج آزمایش دوم، ضمن بیان تفاوت پایه های مختلف در قدرت جوانه زنی، ثابت کرد که بذور حاصل از قسمتهای مختلف درختان تاغ اختلاف معنی داری در درصد جوانه زنی داشته و بذوری که از قسمت بالائی درختان جمع آوری می شوند نسبت به بذوری که از قسمتهای پایینی درخت جمع آوری شوند بهتر جوانه می زنند. این

آزمایش هم چنین ثابت کرد که سرعت جوانه زنی در گونه های مختلف متفاوت بوده و بذور زرد تاغ زود تر از بذور سیاه تاغ جوانه می زنند.

ویژگی جوانه زنی سریع در تاغ راهی جهت سازگاری در مناطق شور و خشک قلمداد گردیده است، به طوریکه در دوره هایی که به طور کوتاه مدت، آب کافی در اختیار بذر قرار می گیرد، این بذور می توانند با سرعت جوانه زده و مستقر شوند.

واژه های کلیدی: سیاه تاغ، زرد تاغ، جوانه زنی، اثر دما و اثر متقابل

مقدمه و کلیات:

دو گونه تاغ در عرصه های وسیعی از کشور ما به صورت طبیعی و دست کاشت رویش دارند. این گونه ها به دلیل ویژگیهای منحصر به فرد، از جمله مقاومت به خشکی، که دارند، دارای اهمیت خاصی بوده و به دلیل همین ویژگیها قابلیت گسترش در عرصه های وسیعتری از شنزارهای مناطق خشک و لم یزرع کشور را دارند. نظر به اهمیتی که این گونه ها در تثبیت شنزارهای بیابانی و جلوگیری از فرسایش بادی دارند، تا کنون در کشور ما از جنبه های مختلف مورد توجه قرار گرفته اند. ولی از آنجا که این گونه ها فقط خاص تعداد معدودی از کشورهایی که دارای شرایط اقلیمی مشابه مناطق مرکزی کشور ما می باشند می رویند، در سایر مجامع علمی به آنها توجه شایسته ای صورت نگرفته است. از این رو نیاز های تحقیقاتی روی این گونه ها از جمله عناصر اولیه اطلاعاتی اعم از اطلاعات در زمینه بیولوژی، سیتو ژنتیک، ژنتیک و در نهایت اصلاح و گسترش این گونه ها باید بیشتر توسط کارشناسان کشورهایی که از این گونه ها بهره مند هستند صورت گیرد. به همین دلیل بیشتر مطالعاتی که تا کنون روی این گونه ها صورت گرفته است در کشورهایی نظیر ترکمنستان متمرکز می باشد که به تبع آن نتایج و یافته های تحقیقاتی حاصل نیز بیشتر به زبان روسی می باشند.

یکی از نکاتی که در زمینه کشت و توسعه و نیز زاد آوری طبیعی این گونه ها دارای اهمیت می باشد تعیین شرایط لازم برای جوانه زنی بذر آنها است. گونه های مختلف تاغ و گونه های نزدیک به آنها اغلب دارای سرعت بالای جوانه زنی می باشند، به طوری که بذور گونه هایی نظیر *Hammada salicornicum*، (*Haloxylon salicornicum*)، بین ۴۰ تا ۱۸۰ دقیقه پس از دریافت رطوبت، شروع به جوانه زدن می نمایند (Sen و Sharma، ۱۹۸۹).

نکته دیگر در مورد توانمندی بذر در جوانه زنی مناسب، زمان برداشت بذر از درخت و نیز تا حدودی محل و موقعیت بذر در روی درخت می باشد که اثر تعیین کننده ای در بالا رفتن درصد بذور سالم و قوه نامیه آنها دارد. بذوری که به مدت طولانی پس از رسیدگی کامل روی درخت باقی بمانند صرف نظر از احتمال ریزش، خطر از دست رفتن قوه نامیه نیز آنها را تهدید می نماید. در این زمینه مطالعه ای نیز توسط Mamedov، (۱۹۸۷) صورت گرفته است که در آن، زمان ریزش بذر از قسمتهای مختلف تاج درخت و نیز درصد جوانه زنی آنها را در گونه های *Salsola Sp* و *Haloxylon aphyllum* مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. بر اساس این مطالعات، بهترین بذور ده روز بعد از اولین یخبندان از قسمتهای بالایی و میانی تاج برداشت می شوند. به طوریکه قوه نامیه این بذور ۱۸ تا ۲۵ درصد بیش از بذوری که بعد از آن دوره جمع آوری شده اند بوده است.

بعد از برداشت بذر نیز دمای محیط اثر تعیین کننده ای در جوانه زنی آن دارد. هرچند دمای بهینه در گونه های مختلف ممکن است تا اندازه ای متفاوت باشد. Kaul و Shankar (۱۹۸۸) به منظور یافتن دمای بهینه در جوانه زنی گونه *H. salicornicum*، میزان جوانه زنی بذور این گونه را در دماهای ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد مورد اندازه گیری قرار داده و به ترتیب ۹۰، ۹۸، ۹۹، و ۵۶ درصد در دماهای فوق حاصل گردید. در این مطالعه شرایط تاریکی و نور کامل تفاوتی از

نظر تاثیر بر درصد جوانه زنی بذور از خود نشان ندادند. البته در مورد تاغ باید اشاره نمود که در صد جوانه زنی بذور در آزمایشگاه را باید ۳ تا ۴ برابر بیش از جوانه زنی آن در طبیعت و روی زمین دانست (Georgievskii و Khodzamkuliev, ۱۹۷۷).

شرایط و دوره انبار کردن بذر تاغ نیز اثرات زیادی بر قوه نامیه آن دارد. این اثرات بر بذر تاغ بیش از بسیاری از گونه های درختی و درختچه ای می باشد. همانطور که بذر تاغ پس از قرار گرفتن در بستر مرطوب طی ۴۰ الی ۱۸۰ دقیقه جوانه می زند (Sen و Sharma, ۱۹۸۹)، این بذور بسیار سریع نیز قوه نامیه خود را از دست می دهند. به ویژه اگر در شرایط گرم و خشک قرار گیرند بسیار سریع از بین خواهند رفت.

تاغ از این نظر که تا حدود زیادی مقاوم به شوری می باشد نیز دارای اهمیت زیادی است. به دلیل همین ویژگی است که بعضی از گونه های تاغ را حتی جهت کاشت در مناطقی که از پسروری آب دریا حاصل شده اند توصیه شده است (Khanazarov و همکاران, ۱۹۸۹). البته املاح مختلف تاثیر زیادی بر جلوگیری از جوانه زدن بذور تاغ و نیز کند کردن رشد نهالها و درختچه های آن دارند و این اثرات در نمکهای مختلف متفاوت است. بر این اساس نیز مطالعه ای توسط Lalymenko, (۱۹۶۹) صورت گرفته که در آن اثر غلظتهای مختلف از ۱ تا ۱۴۰ گرم در لیتر از املاح NaCl , NaHCO_3 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaCO_4 و CaSO_4 را بر روی جوانه زنی بذر گونه های *H. aphyllum* و *H. persicum* و دو گونه از سالسولا مورد بررسی قرار گرفته است که در آن املاح NaHCO_3 و NaCl بیشترین اثر سوء را روی جوانه زنی بذور گونه های مذکور از خود نشان دادند به طوریکه غلظتهای ۱۰ تا ۳۰ گرم بر لیتر به طور کلی مانع از جوانه زدن بذور گردیدند. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق Lalymenko, (۱۹۶۹) در مجموع گونه های تاغ نسبت به گونه های سالسولا به املاح مقاوم ترند.

قدرت جوانه زنی بذور در گیاهان مختلف به عوامل متعددی بستگی دارد که هریک به تنهایی می توانند موضوع یک تحقیق گسترده در گونه های مورد نظر باشد. به عنوان مثال ظرفیت و توانمندی متفاوت بذور در بین و درون گونه های مختلف گیاهی در مقاومت به از دست رفتن آب در یک دوره طولانی خشکی به عوامل ذاتی بستگی دارد. از جمله این عوامل ذاتی محافظت عواملی با ملکول بزرگ در مقابل تنش خشکی است (Crowe و همکاران ۱۹۹۲، ۱۹۹۷ و Ooms و همکاران ۱۹۹۳). این مقاومت همچنین به عوامل غیر ذاتی دیگری نظیر دمای محیط، رطوبت بذر و حتی ترکیب گازی اتمسفر در بر گیرنده بذر و اثرات متقابل این عوامل نیز بستگی دارد (Rodriguez و همکاران، ۱۹۹۸).

در بسیاری از مطالعاتی که در زمینه دوره خواب یا سایر عوامل مؤثر بر جوانه زنی بذور گونه های مختلف گیاهی صورت گرفته است، تنوع بین و درون گونه ای جوامع گیاهی را وسیله ای جهت سازگاری با شرایط مختلف اکولوژیکی قلمداد نموده اند (Andersson و Milderg، ۱۹۹۸). در داخل یک جامعه گیاهی حتی بین دو درخت که در کنار یکدیگر قرار گرفته اند و تحت تاثیر عوامل اقلیمی مشابهی هستند نیز ممکن است واکنش متفاوتی از نظر قدرت جوانه زنی بذر و دوره خواب و نظایر آن از خود نشان دهند که این تفاوت ممکن است ژنتیکی بوده و یا عوامل محیطی نا محسوس در آن دخیل باشند. حتی روی یک درخت نیز اگر زمان رشد و توسعه بذور با یکدیگر متفاوت باشد ممکن است بذور در دماهای متفاوت و تحت شرایط رطوبتی متفاوت به بلوغ برسند که این عوامل هریک ممکن است تاثیر خاصی در دوره خواب و قدرت جوانه زنی بذر داشته باشد. البته موضوع رسیدگی بذور و رشد و توسعه بذور یک درخت در زمانهای مختلف، بیشتر در خصوص گونه هایی مطرح است که در مناطق گرمسیری رویش داشته و نظیر درخت نیم (*Azadirichta indica*) در هر دوره ای از سال همزمان دارای گل و میوه در شرایط متفاوت رسیدگی می باشند (Andersson و Milberg، ۱۹۹۸).

گیاهانی که در شرایط متغیر اقلیمی در یک موقعیت مکانی و جغرافیایی ثابت رویش دارند، از نظر ویژگی‌های رویشی بذور و دوره خواب چنان سازگار می‌شوند که قادر به مقابله با شرایط متغیر محیطی باشند و با حادث شدن شرایط سخت و غیر قابل پیش بینی، یکباره صدمات جبران ناپذیر به آنها وارد نشود. به عبارت دیگر جوامع گیاهی که در محیط‌های مناسب ولی غیر قابل پیش بینی زندگی می‌کنند تنوع بیشتری از خود نشان می‌دهند تا جوامع گیاهی که در محیط‌های سخت تر ولی قابل پیش بینی زندگی می‌کنند (Bevkstead و همکاران، ۱۹۹۶). گاهی گفته شده است که بذور قادرند تعدادی از علائم محیطی را درک کرده و زمانی شروع به جوانه زدن کنند که این علائم بیانگر شرایط مساعد محیطی جهت جوانه زدن، استقرار گیاهچه و تکمیل دوره زندگی گیاه باشند (Sanchez و Casal، ۱۹۹۸).

از آنجا که در دمای مناسب جهت جوانه زنی بذر تاغ نظرات متفاوتی وجود داشته و مشاهدات تحقیق حاضر نیز حاکی از توانایی جوانه زنی بذر تاغ در دماهای پایین بوده است. بخشی از این آزمایش به بررسی دمای مناسب جهت جوانه زنی بذر این گونه‌ها اختصاص یافت و بخش دیگری از این بررسی به آزمون نقش محل قرار گرفتن بذر روی درخت بر جوانه زنی، اختصاص یافت.

مواد و روشها

آزمایش اول: به منظور بررسی اثر دما بر جوانه زنی بذر تاغ (*H. aphyllum*) و نیز تفاوت احتمالی ژنوتیپهای مختلف این گونه در واکنش به دمای محیط در جوانه زنی و یافتن اثرات متقابل احتمالی، بذر چهار ژنوتیپ از سیاه تاغ (*H. aphyllum*)، که به طور تصادفی از پایه های این گونه در رویشگاهی در استان یزد که دارای سنین مختلف بودند انتخاب شده بودند، در سه تکرار و در چهار دمای ۴، ۱۵، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد در قالب طرح آزمایشی فاکتوریل مورد مطالعه قرار گرفتند. ابتدا

باله‌های بذور حذف شد و به منظور جلوگیری از رشد قارچ روی بذور، با قارچکش بنومیل آغشته گردیدند. بذور هر ژنوتیپ در پتری دیش و روی کاغذ صافی مرطوب قرار داده شده و در چهار ژرمیناتور با دماهای مذکور قرار داده شدند. بعد از چهار روز، درصد بذور جوانه زده هر واحد آزمایشی شمارش گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از اینکه تجزیه واریانس ثابت کرد که بین سطوح دو عامل ژنوتیپ و دما اختلاف وجود دارد، با استفاده از نرم افزار MSTATC (میرزایی ندوشن، ۱۳۷۵) آزمون دانکن میانگینها دسته بندی گردیدند.

آزمایش دوم: آیین آزمایش به منظور آزمون فرض وجود اختلاف بین بذور حاصل از موقعیتهای مختلف روی درخت انجام گردید. بدین صورت که از سه ناحیه بالایی، میانی و پایینی هشت درخت از سیاه تاغ و دو درخت از زرد تاغ به طور جدا گانه بذر گیری شد. ضمن جمع آوری بذور از پایه های مورد بذرگیری، صفاتی نظیر قطر یقه درختان، ارتفاع درختان، و قطر تاج پوشش نیز اندازه گیری شدند. وزن هزار دانه بذور فاقد باله نیز به گرم محاسبه گردید. بذور در قالب یک طرح فاکتوریل با سه تکرار به صورت فوق الذکر در پتری دیش کاشته شدند. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از ژنوتیپها و موقعیت بذور روی درخت به ترتیب با ده و سه سطح. پس از مرطوب شدن بذور و با شروع جوانه زنی آنها به فاصله ده ساعت و پنج بار متوالی در صد جوانه زنی بذور اندازه گیری شد. درصد جوانه زنی در آخرین اندازه گیریها با استفاده از نرم افزار SAS و در قالب مدل آماری فاکتوریل در طرح پایه کاملاً تصادفی (میرزایی ندوشن، ۱۳۷۸) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و پس از اثبات تفاوت معنی دار بین سطوح مختلف عاملهای مورد بررسی × میانگین سطوح عاملها با استفاده از آزمون دانکن دسته بندی شدند. با استفاده از نرم افزار اکسل ۹۷، میانگین جوانه

زنی بذور پایه های مختلف در زمانهای مختلف اندازه گیری به صورت نمودار نمایش داده شدند (اشکال شماره ۱ تا ۳).

کلیه همبستگیهای دوگانه بین صفات درصد جوانه زنی بذور جمع آوری شده و سایر صفات اندازه گیری شده از روی درختان و بذور و نیز سطح معنی دار بودن ضرائب همبستگی با استفاده از نرم افزار SAS مورد محاسبه قرار گرفتند.

نتایج

تجزیه واریانس حاصل از داده های مربوط به اثر دما بر جوانه زنی بذور نشان داد که ضمن اینکه بذر تاغ قادر خواهد بود در دماهای پایین جوانه زده و به رشد خود ادامه دهد، درجه حرارت‌های مختلف اثرات متفاوتی بر میزان جوانه زنی دارند و ژنوتیپهای مختلف توان متفاوتی در جوانه زنی دارند و در نهایت اینکه بین جوانه زنی بذور ژنوتیپهای مختلف و درجه حرارت اثر متقابل وجود دارد (جداول شماره ۱، ۲ و ۳).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های حاصل از جوانه زنی بذور جمع آوری شده از قسمتهای مختلف درخت نشان داد که نه تنها ژنوتیپهای مختلف از نظر درصد جوانه زنی بذور بایکدیگر تفاوت دارند، بلکه بذور حاصل از نقاط مختلف درخت نیز از این نظر با یکدیگر اختلاف دارند (شکل ۲). مطابق نتایج ارائه شده در جدول شماره ۴ بین این دو عامل اثر متقابل نیز وجود دارد.

نتایج حاصل از دسته بندی میانگینهای عمومی درصد جوانه زنی بذور حاصل از ده پایه مورد مطالعه در جدول شماره ۵ ارائه گردیده است. مطابق این جدول میانگینها به هفت گروه دسته بندی شده اند که سه گروه آنها هم پوشانی دارند. میانگین درصد جوانه زنی بذور نواحی متفاوت کلیه پایه های مورد مطالعه در جدول شماره ۶ ارائه گردیده است. چنانکه مشاهده می شود ضمن اینکه درصد جوانه زنی بذور در یک

ناحیه ثابت درختان با یکدیگر متفاوت است، روند تغییر در قدرت جوانه زنی در پایه‌های مختلف ثابت نیست که حاکی از وجود اثر متقابل بین ژنوتیپ و موقعیت بذرگیری می باشد. روند جوانه زنی بذور ژنوتیپهای ده گانه در طی زمانهای یادداشت برداری با یک دیگر متفاوت می باشند این روند در شکل‌های ۱ تا ۵ ارائه گردیده است. کلیه همبستگیهای دوگانه بین صفات مورد بررسی مورد محاسبه قرار گرفته و مقادیر ضرائب همراه با سطح معنی دار بودن آنها در جدول شماره ۷ ارائه شده است. بیشتر ضرائب معنی دار نیستند. و تنها بین صفات ارتفاع و قطر تاج، قطر یقه و قطر تاج، قطر تنه و ارتفاع، و وزن بذور نواحی مختلف بذر همبستگی معنی دار وجود دارد. جدول شماره ۱: تجزیه واریانس داده های حاصل از درصد جوانه زنی بذر چند

ژنوتیپ از تاغ در چهار دمای متفاوت.

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
۴۳ **	۳۸۱۳	۱۱۴۴۰	۳	ژنوتیپ (A)
۱۱۷ **	۱۰۳۵۲	۳۱۰۵۷	۳	دما (B)
۷**	۶۰۹	۵۴۸۲	۹	اثر متقابل (AB)
	۸۸	۲۸۲۶	۳۲	خطا

** به مفهوم معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

جدول شماره ۲: دسته بندی میانگینهای حاصل از درصد جوانه زنی بذور

ژنوتیپهای چهار گانه و نیز دماهای مختلف.

میانگین	دما (سانتیگراد)	میانگین	ژنوتیپ
۸۸/۶۹ A	۱۵	۷۶/۵۰ A	شماره سه
۶۳/۶۹ B	۲۵	۵۰/۹۲ B	شماره چهار
۳۴/۸۱ C	۴	۴۹/۹۸ B	شماره یک
۲۳/۵۲ D	۳۰	۳۳/۳۰ C	شماره دو

میانگینهایی که دارای حروف مشترک می باشند در یک دسته مشترک قرار می گیرند.

جدول شماره ۳: میانگین درصد جوانه‌زنی بذر تاغ در ترکیب‌های مختلف تیمارهای حرارتی و ژنوتیپها. T1 تا T4 به ترتیب دماهای ۴، ۱۵، ۲۵ و ۳۰ درجه هستند و G1 تا G4 به ترتیب ژنوتیپهای شماره یک تا چهار می‌باشند.

ردیف	میانگین	تیمار
۱	G1T2	۹۸a
۲	G3T2	۹۲ab
۳	G3T3	۹۲ab
۴	G4T2	۸۴ab
۵	G2T2	۸۰bc
۶	G3T1	۷۷bc
۷	G1T3	۶۵cd
۸	G2T3	۵۱de
۹	G4T3	۴۷ef
۱۰	G3T4	۴۵ef
۱۱	G4T1	۳۹ef
۱۲	G4T4	۳۳fg
۱۳	G1T1	۲۲gh
۱۴	G1T4	۱۶hi
۱۵	G2T1	۲i
۱۶	G2T4	۰l

میانگینهایی که دارای حروف مشابه هستند در یک دسته قرار می‌گیرند.

جدول شماره ۴: تجزیه واریانس داده های حاصل از درصد جوانه زنی بذر جمع آوری شده از سه ناحیه مختلف از ده ژنوتیپ تاغ.

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
ژنوتیپ	۹	۴۸۷۹	۵۴۲	۱۴۸ **
موقعیت روی درخت	۲	۱۹۵۹	۹۸۰	۲۶۸ **
ژنوتیپ در موقعیت	۱۸	۴۱۳۸	۲۳۰	۶۳ **
کل	۸۹	۱۱۱۹۵		

** به مفهوم معنی دار در سطح یک درصد می باشد.

جدول شماره ۵: میانگین عمومی جوانه زنی بذور حاصل از ده ژنوتیپ مختلف تاغ مورد مطالعه در آزمایش دوم. میانگینهایی که دارای حروف مشترک می باشند در یک دسته قرار می گیرند.

ردیف	شماره ژنوتیپ	میانگین
۱	۹ (زرد تاغ)	۴۸/۷a
۲	۸ (سیاه تاغ)	۴۶/۷b
۳	۱۰ (زرد تاغ)	۴۱/۴c
۴	۵ (سیاه تاغ)	۳۴/۷d
۵	۱ (سیاه تاغ)	۳۱/۲e
۶	۳ (سیاه تاغ)	۳۱/ e
۷	۲ (سیاه تاغ)	۳۰/۳.fe
۸	۷ (سیاه تاغ)	۲۹/۰.fg
۹	۶ (سیاه تاغ)	۲۸/۹.fg
۱۰	۴ (سیاه تاغ)	۲۷/۸.g

جدول شماره ۶: میانگین درصد جوانه زنی بذر تاغ جمع آوری شده از نواحی مختلف تاج. جدول تا G10 به ترتیب ژنوتیپهای شماره یک تا ده و L1 تا L3 به ترتیب ناحیه بالا، ناحیه میانی و ناحیه پائینی تاج درخت می باشند. اعداد داخل پرانتز انحراف معیار هر میانگین می باشد

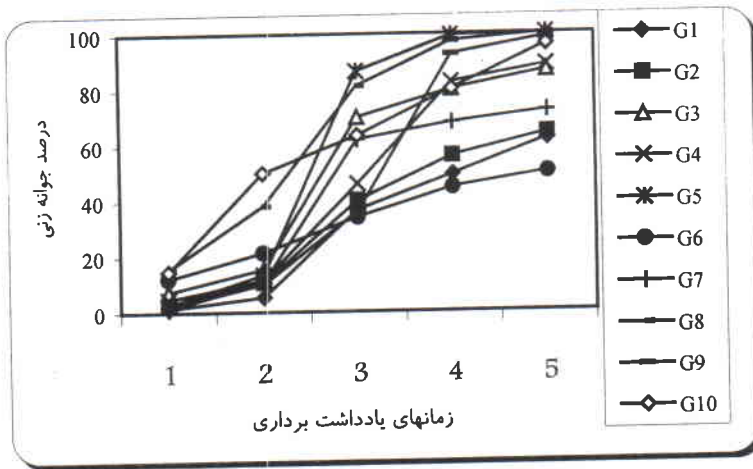
میانگین	تیمار	میانگین	تیمار	میانگین	تیمار
۱۵ (۱/۵)	G1L3	۴۸ (۱)	G1L2	۳۱ (۱)	G1L1
۳۵ (۰/۶)	G2L3	۲۳ (۲)	G2L2	۳۲ (۲)	G2L1
۲۲ (۱/۱۵)	G3L3	۲۸ (۱)	G3L2	۴۳ (۲)	G3L1
۱۸ (۱/۷۳)	G4L3	۲۱ (۲/۶)	G4L2	۴۴ (۲/۳)	G4L1
۲۹ (۰/۶)	G5L3	۳۵ (۲/۵)	G5L2	۵۰ (۰/۱)	G5L1
۳۶ (۳/۵)	G6L3	۲۶ (۱)	G6L2	۲۵ (۲/۶)	G6L1
۲۰ (۰/۶)	G7L3	۳۱ (۱/۲)	G7L2	۳۶ (۱)	G7L1
۴۲ (۱)	G8L3	۴۸ (۱)	G8L2	۵۰ (۰/۱)	G8L1
۴۷ (۲/۶)	G9L3	۵۰ (۶)	G9L2	۴۹ (۱/۲)	G9L1
۳۲ (۳/۸)	G10L3	۴۴ (۴/۲)	G10L2	۴۸ (۱)	G10L1

جدول شماره ۷: ضرایب همبستگی بین کلیه ترکیبات دوگانه صفات اندازه گیری شده روی بذر و درختان مورد بذر گیری.

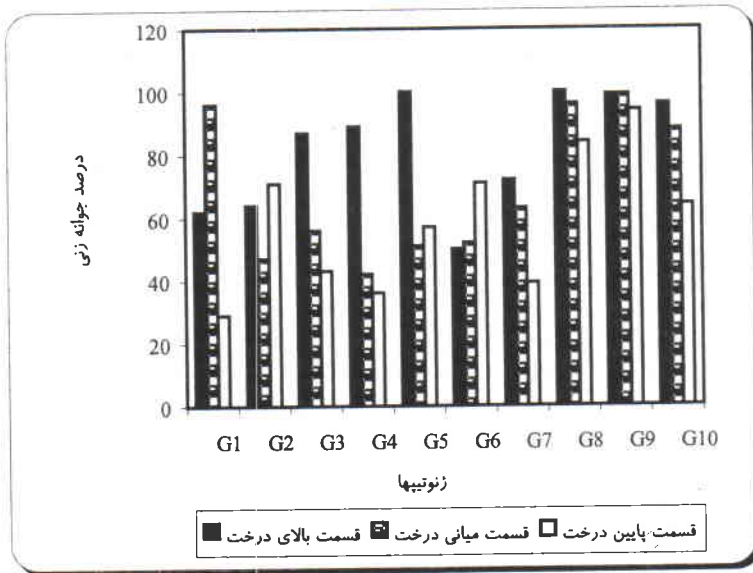
SWM	SWH	TRD	HIT	CRD	SGL	SGM	SGH	صفات
							۰/۱۶ns	SGM
						۰/۲۹ ns	۰/۲۵ ns	SGL
					-۰/۴۲ ns	-۰/۱۹ ns	-۰/۱۲ ns	CRD
				۰/۸۶**	-۰/۵۶ns	-۰/۴۴ ns	۰/۰۳ ns	HIT
			۰/۹۱**	۰/۹۷**	-۰/۵۱ ns	-۰/۲۵ ns	-۰/۱۱ ns	TRD
		۰/۲۴ ns	۰/۱۰ ns	۰/۲۸ ns	-۰/۴۰ ns	۰/۰۸ ns	-۰/۱۶ ns	SWH
	۰/۷۷**	۰/۳۰ ns	۰/۱۶ ns	۰/۳۰ ns	-۰/۲۷ ns	۰/۱۸ ns	-۰/۲۸ns	SWM
۰/۸۴**	۰/۸۸**	۰/۳۸ ns	۰/۳۲ ns	۰/۳۶ ns	۰/۵۴ ns	۰/۰۶ ns	۰/۰۷ ns	SWL

** معنی دار در سطح یک درصد = ns غیر معنی دار

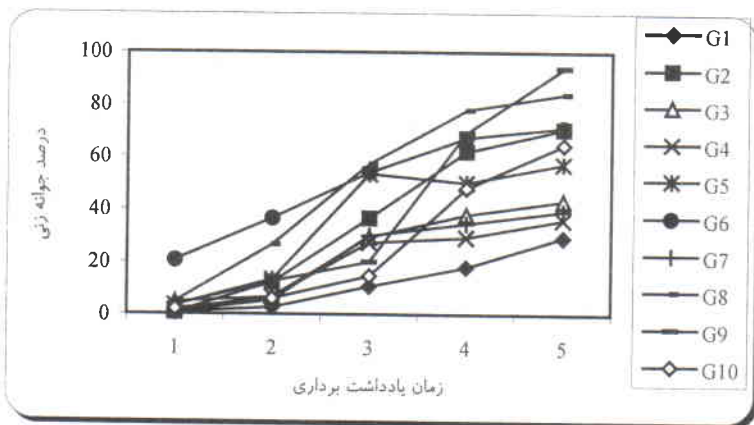
TRD، قطر تنه در ناحیه یقه، CRD، ارتفاع درخت، HIT، ارتفاع درخت، میانی و پایینی، SGL و SGM، SGH به ترتیب درصد جوانه زنی بلور در نواحی بالایی، میانی و پایینی، SWL و SWM، SWH به ترتیب وزن هزاردانه بلور نواحی بالایی، میانی و پایینی.



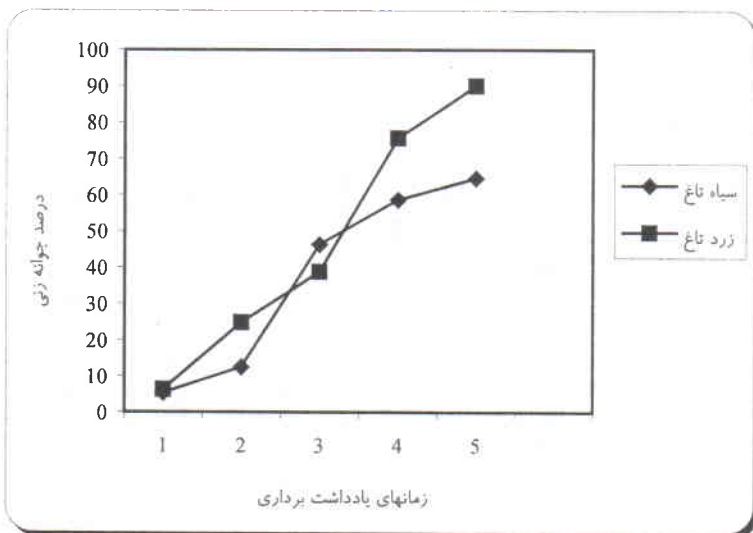
شکل شماره ۱: روند جوانه زنی بذر برداشت شده از قسمت‌های پایینی ژنوتیپ‌های ده گانه طی پنج مرحله یادداشت برداری.



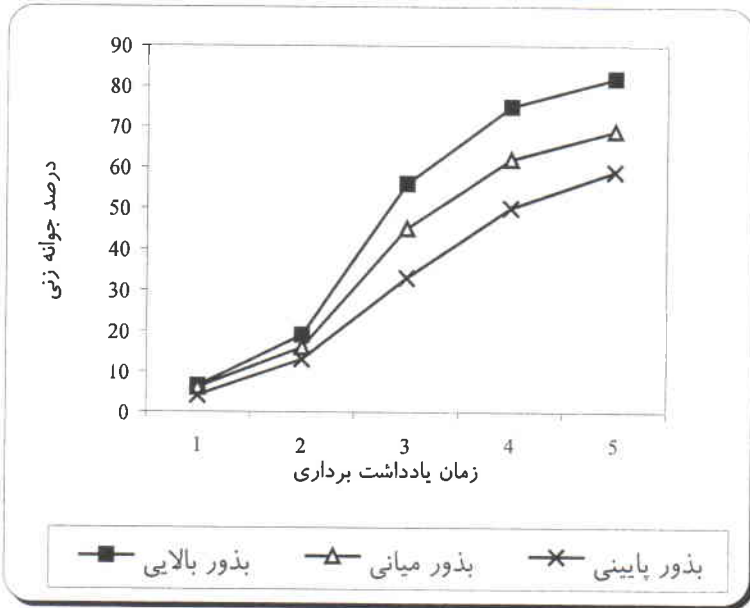
شکل شماره ۲: میانگین درصد جوانه زنی در قسمت‌های مختلف ژنوتیپ‌های ده گانه.



شکل شماره ۳: روند جوانه زنی بذور برداشت شده از قسمتهای بالایی ژنوتیپهای ده گانه طی پنج مرحله یادداشت برداری



شکل شماره ۴: روند عمومی جوانه زنی بذور در گونه های سیاه تاغ و زرد تاغ طی پنج مرحله یادداشت برداری



شکل شماره ۵: روند عمومی جوانه زنی بذور در نواحی مختلف جمع آوری بذر طی پنج مرحله یادداشت برداری

بحث و نتیجه گیری:

بذور حاصل از پایه های مختلف از نظر قوه نامیه یا درصد جوانه زنی با یکدیگر تفاوت معنی دار داشته و واکنشهای متفاوتی به دما جهت جوانه زنی از خود نشان می دهد. مطابق نظر Bevkstead و همکارانش (۱۹۹۶) اگر این ویژگی در بین کلیه پایه های تاغ عمومیت داشته باشد موجب خواهد شد که این گونه ها بتوانند شرایط نامناسب و غیر قابل پیش بینی مناطق مرکزی و خشک کشور را تحمل نمایند. شاید یکی از رموز پایداری این گونه ها در مناطق ناپایدار و خشک جهان همین تنوع در ویژگیهای بذری باشد. البته یکی از دلایلی که می تواند موجب تغییر در درصد عمومی جوانه زنی بذر این گونه ها شود تفاوتی است که از نظر مقاومت به آفات و امراض بین آنها دیده می شود (شمس، منتشر نشده). ولی تفاوت در پاسخ متفاوت به دما در جوانه زنی بیشتر ذاتی است. اگر چه بذور جوانه زده در این آزمایشها مورد بررسی قرار گرفته و مشاهده گردید که کمتر تحت تاثیر صدمه آفات بذر خوار بوده اند. در هر صورت این تنوع از جهات مختلف می تواند مورد توجه و استفاده محققین منابع طبیعی قرار گیرد. خصوصا وقتی موضوع اصلاح این گونه ها با استفاده از تنوع موجود بین و درون گونه ها مطرح باشد، به نظر می رسد که تا اندازه ای تنوع لازم در توده های این گونه ها وجود دارد.

ویژگی جوانه زنی سریع در تاغ و گونه های مشابه آن راهی جهت سازگاری در مناطق شور و خشک می باشد، به طوریکه در دوره هایی که به طور کوتاه مدت، آب کافی در اختیار بذر قرار می گیرد، این بذور می توانند با سرعت جوانه زده و مستقر شوند. چندین عامل می توانند بر سرعت بالای جوانه زنی بذر در تاغ مؤثر باشند. از جمله این عوامل، بلافاصله بعد از جذب آب طویل شدن سلولهای جنین و نیز تقسیم سلولی وسیع و به تبع آن باز شدن سریع جنین فیزیکی شکل این گیاه می باشند. پوشش

ظریف جنین، که مقاومت چندانی در برابر جذب آب توسط بذر ایجاد نمی‌کند، یکی از عواملی است که باید در جوانه‌زنی سریع بذر این گونه‌ها سهیم دانسته شود. علاوه بر این عوامل، شکل جنین می‌باشد که به صورت گیاهچه‌ای که دارای ریشه‌چه، ساقه‌چه و برگهای اولیه بوده و به صورت فنری حلقه شده است. از این رو حتی بدون تقسیم سلولی و با جذب آب توسط سلولها می‌تواند به باز شدن این حلقه منجر شده و موجب پاره شدن پوشش ظریف بذر و ظاهر شدن ریشه‌چه گردد.

آنچه که از آزمایش مربوط به بررسی اثر محل بذرگیری روی درخت در قوه‌نامه بذور حاصل شده است نیز نظر محققینی چون Mamedov (۱۹۸۷) را تأیید می‌نماید. با این تفاوت که این ویژگی در بین کلیه پایه‌های تاغ ثابت نیست. اگرچه در بیشتر پایه‌های تاغ مورد مطالعه در این آزمایش، بذور حاصل از نواحی بالای تاج، بهتر جوانه زده‌اند ولی پایه‌هایی که تفاوتی از این نظر ندارند و یا بذور سایر نواحی درخت بهتر جوانه می‌زنند نیز وجود دارند. چنانکه از اطلاعات ارائه شده در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود پایه‌های شماره ۲ و ۶ (ردیفهای دوم و ششم جدول) از این دسته‌اند. عدم ارتباط و همبستگی قوه‌نامه بذور حاصل از قسمتهای مختلف درختان با سایر صفات مورد مطالعه که در جدول شماره ۷ نشان داده شده است جای تامل دارد. اگر این ویژگی ژنتیکی باشد، احتمالاً عوامل کنترل‌کننده آن با عوامل کنترل‌کننده سایر صفات مورد بررسی، روی یک گروموزوم قرار نداشته و یا به اندازه کافی از هم فاصله دارند. لازم به ذکر است که جهت رسیدن به نتیجه قطعی در خصوص عوامل مورد مطالعه در این آزمایش، لازم است تا به تعداد کافی پایه‌هایی از تاغ از سایر رویشگاه‌های این گونه‌ها در کشور مورد مطالعه قرار گیرند.

سپاسگزاری:

بدینوسیله از مسئولین محترم و همکاران مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد که امکانات لازم جهت مطالعه و جمع آوری بذر از پایه های مورد نظر تاغ از رویشگاه های مربوطه را در اختیار گذاشتند تشکر و قدر دانی می گردد. همچنین از برادران دکتر عارفی و دکتر قمری زارع که پیش نویس مقاله مورد مطالعه قرار داده و نظرات مفیدی ارائه کرده اند سپاسگزاریم

منابع:

- میرزایی ندوشن، حسین، ۱۳۷۵. MSTATC (داده پردازی و تجزیه و تحلیل آماری). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره انتشار: ۱۶۴ - ۱۳۷۵. تهران.
- میرزایی ندوشن، حسین، ۱۳۷۸. SAS، مقدمه‌ای بر کاربرد SAS در تجزیه و تحلیل طرح‌های آماری. انتشارات نیک پندار، تهران.
- Andersson, L., and P. Milberg, 1998. Variation in seed dormancy among mother plants, populations and years of seed collection. *Seed Science Research*, 8: 29-38.
- Beckstead, J., S. E. Moyer, and P. S. Allen, 1996. *Bromus tectorum* seed germination: between-population and between year variation. *Canadian Journal of Botany*, 74: 875-882.
- Casal, J. J. and R. A. Sanchez, 1998. Phytochromes and seed germination. *Seed Science Research*, 8: 317-329.
- Crowe, J. H., L. H. Crowe, J. F. Carpenter, S. J. Prestrelski, and F.A. Hoekstra, 1997. Anhydrobiosis: cellular adaptations to extreme dehydration. PP 1445-1477, In: Dantzler, W.H. (Ed) *Handbook of Physiology*, Vol. II, Oxford, Oxford University Press, UK.
- Crowe, J.H., F.A. Hoekstra, and L.M. Crowe, 1992. Anhydrobiosis. *Annual Review of Physiology*. 54: 579-599.
- Georgievskii, A.B. and A. Khodzamkuliev, 1977. Ecology of reforestation [artificial regeneration] of black saxaul. *Ekologiya*, 6: 21-26
- Kaul, A., and V. Shankar, 1988. Ecology of seed germination of the chenopod shrub *Haloxylon salicornicum*. *Tropical Ecology*, 29: 110-115.
- Khanazarov, A. A., Z.B. Novitskii, and N.E. Koksharova, 1989. Some features of the technique for creating protective forest stands on the dried out bottom of the Aral Sea. *Lesnoe Khozyaistvo*, 6: 11-13.
- Lalymenko, I. I., 1969. Germination of seeds of *Haloxylon* spp. and *Salsola* spp. on artificially salinized sand. *Probl. Osvoenija Pustin*, 6: 66-9.

- Mamedov, P., 1987. The dynamics of natural seed fall. *Lesnoe Khozyaistvo*, 12: 43-44.
- Ooms, J.J.J., K.M. Leon-Kloosterziel, D. Koornneef, and C.M. Karssen, 1993. Acquisition of desiccation tolerance and longevity in seeds of *Arabidopsis thaliana*. A comparative study using abscisic acid-insensitive *abi3* mutants. *Plant Physiology*, 102: 1185-1191.
- Rodriguez, A.M., E.A. Jacobo and V.A. Deregibus, 1998. Germination behaviour of Italian ryegrass in flooding pampa rangelands. *Seed Science Research*, 8: 521-528.
- 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.

Investigation of the effective factors on *Haloxylon* sp. Seed germination

*H. Mirzaie-Nodoushan*², *F. Asadi-Karam*² and *A. Mirhosseini*³

- 1- Research Institute of Forests and Rangelands P.O.Box: 13185-116, Tehran, Iran.
- 2- Payam-Noor University graduate student, Tehran, Iran.
- 3- Center of Natural Resources and Domestic Animal Affairs of Yazd Province

Abstract

To study the effective factors on seed germination of *Haloxylon*, the effects of four different temperatures on several randomly selected *Haloxylon aphyllum* and *H. persicum* trees, seeds were investigated. Then seeds were collected from three different positions, top, middle and down part of the trees crown of eight *Haloxylon aphyllum* and two *H. persicum* which were randomly selected from Yazd province *Haloxylon* habitats. These were studied for seed germination percentage in five consecutive times with ten hours intervals.

The first experiment revealed that not only the genotypes are significantly different for seed germination percentage and the temperatures have different effects on the seed germination of the studied genotypes and species but also there are significant interactions between the two factors, genotype and temperatures.

As well as different capacity of seed germination between the trees, the second experiment showed that the seeds from different positions of the trees are significantly different in germination capacity. The seed collected from the top part of the trees germinated better than the seeds collected from lower parts of the trees. This experiment also revealed that the germination speed, between the two species are different and *H. persicum* germinates faster than *H. aphyllum*.

Fast germination in *Haloxylon aphyllum* is considered as a way of adaptation to salty and drought areas, so that, if enough moisture is prepared for the seeds in a short period, the seeds can germinate and stabilize very fast.

Keywords: *Haloxylon aphyllum*, *Haloxylon persicum*, Germination, Interaction effects, and Temperature effect.

