



DOI:10.22092/ijm.2018.117767



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۳۹۷/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش ۱۳۹۷/۰۸/۱۵



ارزیابی ژنوتیپ‌های زرد تاغ استقرار یافته در باغ بذر تاغ در استان یزد

علی میرحسینی^{۱*}، حسین میرزایی ندوشن^۲ و عباس زارع‌زاده^۳

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی و استفاده از توانمندی‌های ژنتیکی و تنوع موجود در ژنوتیپ‌های مختلف زرد تاغ (*Haloxylon persicum* Bge.) و تشکیل باغ بذر تاغ با استفاده از ژنوتیپ‌های برتر استان یزد در ایستگاه تحقیقات بیابان شهید آیت‌الله صدوقی واقع در شهرستان اشکذر اجرا شد. پانزده ژنوتیپ زرد تاغ از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری و در فصل بهار در گلدان‌های پلاستیکی کشت شدند. پس از دو ماه، نهال‌های گلدانی به عرصه مورد نظر برای احداث باغ بذر منتقل و طبق نقشه، کاشته شدند. برخی از صفات مختلف مانند ارتفاع، سطح تاج، شادابی و همچنین آلودگی به سفیدک و پسیل در نهال‌ها اندازه‌گیری شد. داده‌ها با روش‌های آنالیز همبستگی صفات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بهترین نتایج ژنوتیپ‌های مطلوب برای تولید بذر ژنوتیپ‌هایی هستند که از نظر سطح تاج از رشد کافی برخوردار بوده، به طوری که بتوان بذر زیادی از آنها به دست آورد. از این نظر، برترین نتایج برای سه ژنوتیپ مورد مطالعه مشاهده شد، در حالی که چهار ژنوتیپ دیگر هیچ برتری نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی: باغ بذر، تنوع ژنتیکی، زرد تاغ، یزد

Evaluation of selected *Haloxylon persicum* Bge. genotypes established in Yazd *Haloxylon* seed orchard

A. Mirhosseini^{1*}, H. Mirzaie Nodoushan² and A. Zarezadeh³

Abstract

The research was performed for evaluation and employment of genetic variation and potentials of *Haloxylon persicum* genotypes, and establishment of a seed orchard, using selected genotypes of the species of Yazd province, planted in desert research station of Shahid Ayatollah Sadoughi, located in Askezar city of the province. Seed of fifteen genotypes were collected from natural habitats of the species and sown in plastic pots during early spring. The seedlings were transplanted to the seed orchard location, after two months, based on the orchard plan. Several traits such as plant height, crown diameter, vigor, and susceptibility to powdery mildew, were recorded on the plants. The data were analyzed using correlation coefficient analysis. The genotypes with vigorous crown growth and seed production were regarded as the best genotypes for seed production. Based on which, the best progenies were observed for three of the studied genotypes, whereas, the progenies of four other genotypes didn't show any superiority.

Keywords: Genetic diversity, seed orchard, *Haloxylon persicum*, Yazd

*- مری پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
پست الکترونیک: Mirhosseini.4147@yahoo.com

۲- استاد پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- پژوهشگر، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

1*- Senior Research Expert, Forests and Rangelands Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran. E-mail: Mirhosseini.4147@yahoo.com

2- Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

3- Research Expert, Forests and Rangelands Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran

● مقدمه

بیابان اکوسیستمی است که استمرار حیات در آن با دشواری و تنگناهای فراوانی مواجه است. به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص ایران که در آن غلبه خشکی بر رطوبت از شاخصه‌های اصلی محسوب می‌شود قسمت اعظمی از سطح کشور را اکوسیستم‌های خشک و گرم دربر گرفته و طبیعی است که بیشتر فعالیت‌های توسعه‌ای در مناطق خشک از شرایط سخت بیابان متأثر باشد. سطح وسیعی از مناطق خشک کشور را تاغ‌زارهای طبیعی و دست‌کاشت تشکیل می‌دهند که از نظر حفاظت خاک، تثبیت شن‌های روان، تعلیف دام، تلطف هوا و بسیاری از جنبه‌های دیگر دارای اهمیت بسزایی هستند. از سویی، مشکلات قابل توجه متعددی از قبیل حساسیت به آفات در توده‌های موجود تاغ کشور وجود دارد. براساس گزارش‌های موجود، مجموع مناطق بیابانی کشور حدود ۹۰ میلیون هکتار (نزدیک به ۵۵ درصد مساحت کشور) است (خسروشاهی، ۱۳۹۵). با وجود این شرایط، پژوهش در مورد پوشش گیاهی و گیاهان مقاوم به خشکی مانند تاغ از اهمیت زیادی برخوردار است.

زردتاغ (*Haloxyylon persicum* Bge.) از تیره اسفناج (Chenopodiaceae)، گیاهی درختی یا گاهی درختچه‌ای، به بلندی تا شش متر است. پوست ساقه به‌رنگ زرد متمایل به خاکستری روشن و شاخه‌های جوان به‌رنگ خاکستری روشن است. فصل گل‌دهی آن نیز اوایل بهار و فصل رسیدن میوه پاییز است. گیاه اغلب روی تپه‌های شنی بخش دشتی مناطق ایران- تورانی و خلیج و عمانی دیده می‌شود (اسدی، ۱۳۸۰). مقدار بذر قابل برداشت از هر پایه تاغ حدود ۲ تا ۳ کیلوگرم است که در هر گرم آن ۲۴۰ تا ۳۷۰ عدد بذر وجود داشته و وزن هزاردانه آن ۱/۸ تا ۴/۵ گرم است. یکی از نکات مهم در زمینه کشت، توسعه و زادآوری طبیعی گیاهان، تعیین شرایط لازم برای جوانه‌زنی بذر آنها است. بذر تاغ به‌علت

دارا بودن بافت ذخیره‌ای کم، فقط دو تا سه ماه پس از جمع‌آوری، قوه نامیه خود را حفظ می‌کند و پس از آن به‌شدت از قوه نامیه‌اش کاسته شده و قدرت جوانه‌زنی خود را از دست می‌دهد. شرایط مناسب برای نگهداری بذرهای این گیاه در درجه حرارت کم و حدود ۵ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین، چگونگی جمع‌آوری بذر، درجه خلوص و نوع انبار، اهمیت زیادی دارد (پورمیدانی، ۱۳۸۲). بذر از ارکان اصلی و اساس موفقیت در طرح‌های توسعه‌ای و جنگل‌کاری است. در صورتی که در جنگل‌کاری‌ها از بذر مناسب استفاده نشود، بخش قابل توجهی از تلاش‌ها و هزینه‌های هنگفتی که در این راه صرف می‌شود، بی‌ثمر خواهد ماند. از این‌رو، تولید بذر مناسبی که بتواند نهال‌هایی با توانمندی ویژه مناطق مورد نظر برای جنگل‌کاری تولید کند، از ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی است. تاغ‌کاری‌هایی که به‌طور گسترده در عرصه‌های بیابانی کشور انجام می‌شود نیز از این قاعده مستثنی نبوده و در صورتی که بتوان با ایجاد باغ بذر از ژنوتیپ‌هایی بهره‌گرفت که دارای توانمندی ژنتیکی بیشتری باشند، می‌توان نهال‌هایی تولید کرد که از نظر رشد رویشی، استقرار و زنده‌مانی دارای توان بیشتری باشند. بهترین روش استاندارد در تولید بذر اصلاح‌شده از نظر ژنتیکی، ایجاد باغ بذر است. با توجه به اهمیت باغ بذر، متأسفانه در کشور ما به این موضوع به‌صورت اصولی پرداخته نشده است. باغ بذر به مجموعه‌ای از درختان دست‌کاشت با صفات ژنتیکی برتر اطلاق می‌شود که به‌منظور کاهش گرده‌افشانی از منابع خارجی نامطلوب (پست‌تر) ژنتیکی، ایزوله می‌شوند. باغ بذر به‌وسیله استقرار کلن‌ها (پیوند، قلمه و گیاهچه‌های حاصل از کشت بافت) و نهال‌های بذری حاصل از درختان انتخاب شده براساس ویژگی‌های مطلوب، ایجاد می‌شود. از نظر ژنتیکی، چندین روش برای جمع‌آوری اطلاعات

باغ بذر به مجموعه‌ای از درختان دست‌کاشت با صفات ژنتیکی برتر اطلاق می‌شود که به‌منظور کاهش گرده‌افشانی از منابع خارجی نامطلوب (پست‌تر) ژنتیکی، ایزوله می‌شوند. باغ بذر به‌وسیله استقرار کلن‌ها (پیوند، قلمه و گیاهچه‌های حاصل از کشت بافت) و نهال‌های بذری حاصل از درختان انتخاب شده براساس ویژگی‌های مطلوب، ایجاد می‌شود. از نظر ژنتیکی، چندین روش برای جمع‌آوری اطلاعات بذر با کیفیت مطلوب برای برنامه‌های فوری کاشت وجود دارد.

بذر با کیفیت مطلوب برای برنامه‌های فوری کاشت وجود دارد. این روش‌ها (مانند بذر حاصل از تک‌درختان با فوتیپ برتر، بذر حاصل از جوامع با ویژگی‌های مطلوب و نواحی تولید بذر) به‌طور معمول در طبیعت به‌طور موقت تا به‌وجود آمدن باغ بذر دائمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بذر حاصل از روش‌های موقتی، اغلب بازدهی زیادی ندارد، اما در بعضی موارد، استفاده از روش‌های مذکور به افزایش قابل ملاحظه‌ای از نظر کیفیت و مقاومت در برابر آفات و امراض در درختان منجر می‌شود و می‌تواند سازگاری خوبی را تضمین کند. باغ‌های بذر با منشأ نهال‌های بذری با استفاده از نتاج درختان گزینش شده ایجاد می‌شوند. هزینه گزینش و کاشت به‌نسبت کم بوده و منطقه به‌نسبت وسیعی در یک دوره کوتاه زمانی کشت می‌شود.

باغ بذر را می‌توان به طریقی کشت کرد که امکان آزمون نتاج هم‌زمان میسر باشد. پس از حذف گیاهان ضعیف‌تر، درختان دست‌کاشت باقی‌مانده، یک دست‌آورد گزینشی را نیز ممکن می‌سازد (طیابی‌عقدایی و جعفری مفیدآبادی، ۱۳۷۹). تجربیات بین‌المللی حاکی از این است که روش‌های سیستماتیک و خاصی باید در ایجاد باغ بذر دنبال شود تا مانع پس‌روی ژنتیکی در نتاج پایه‌های بذری شود (Nester, 1994). این روش‌ها توسط



افرادی چون Hodge و White (1993) نیز محک خورده و دستاوردهای آنها مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در این خصوص، Matheson و Willcocks (1976)

سال‌ها پیش اثرات مدیریت پایه‌های بذر را در گونه‌هایی نظیر کاج نشان دادند. اندازه جمعیتی که باید در باغ بذر مدیریت و نگهداری شود نیز از دید پژوهشگران پنهان نمانده است. پژوهشگرانی مانند

Sluder (1993) آزمون نتایج هم‌زمان در ایجاد باغ بذر را مورد توجه قرار دادند.

ایجاد باغ بذر گونه‌های انحصاری در سایر کشورها به‌ویژه کشورهای اروپایی سابقه دیرینه‌ای دارد. مزایای ایجاد باغ بذر و استفاده از ژنوتیپ‌های ارزیابی شده در این باغ‌ها به‌قدری است که همه مدیران کلان جنگل در دنیا را حتی به صرف هزینه‌های هنگفت در این خصوص واداشته است.

ایجاد باغ بذر از اولین گام‌هایی است که به‌منظور جلوگیری از پس‌روی ژنتیکی توده‌های جنگلی و استفاده از توده‌های بذری مناسب برداشته می‌شود. به‌عبارت دیگر، استفاده نکردن از بذر مناسب در جنگل‌کاری، گلوگاهی است که همیشه مانع حرکت پرشتاب و بهینه مدیران جنگل‌کاری شده است. متأسفانه هزینه‌های مترتب بر ایجاد باغ بذر از جمله عرصه مورد نیاز، آماده‌سازی زمین، توجه‌های ویژه‌ای که باید به پایه بذری معطوف شود، هزینه‌های مراقبت و نگهداری و بسیاری از مسائل فرعی دیگر اغلب فواید هنگفت باغ بذر را که در میان مدت (در گونه‌هایی نظیر تاغ) یا طولانی‌مدت (در گونه‌هایی نظیر راش) عاید می‌شود، تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. با این حال، تجربیات بین‌المللی در استفاده از باغ بذر گواه این ادعاست که این سرمایه‌گذاری‌ها بازدهی ارزشمندی را به‌دنبال خواهد داشت.

از آنجاکه زردتاغ فقط خاص کشورهای محدودی است که دارای شرایط اقلیمی مشابه مناطق مرکزی ایران هستند، در منابع خارجی به این گونه کمتر توجه شده است. از این رو، باید پژوهش‌های مختلفی در زمینه‌های

بیولوژی، سیتوزنتیک و درنهایت اصلاح و گسترش این گونه توسط کارشناسان کشورهایی که از این گونه بهره‌مند هستند، انجام شود. به‌همین دلیل، بیشتر مطالعاتی که تاکنون در مورد این گونه انجام شده مربوط به کشورهای نظیر ترکمنستان و قزاقستان بوده که نتایج آنها نیز بیشتر به زبان روسی است، ولی در چند سال اخیر گزارش‌هایی در مورد این گونه به‌چاپ رسیده که به‌طور مختصر به آنها اشاره می‌شود.

میرزایی و همکاران (۱۳۸۰) پس از استخراج پروتئین‌های ذخیره‌ای بذرهای ۲۳ ژنوتیپ از دو گونه تاغ (*H. persicum* و *H. aphyllum*) با الکتروفورز به‌روش SDS-PAGE اقدام به بررسی و ارزیابی تنوع ژنتیکی موجود میان پایه‌های مذکور در سطح ماکرومولکول‌های پروتئینی کردند. اگرچه از نظر باندهای پروتئینی، تفاوت زیادی میان ژنوتیپ‌های مختلف از هر گونه مشاهده نشد که بتواند مبنای تفکیک و تمایز بین ژنوتیپ‌ها قرار گیرد، ولی تفاوت‌های قابل توجهی بین دو گونه مشاهده شد. نتایج تجزیه خوشه‌ای نیز دو گونه را به‌خوبی از یکدیگر تفکیک کرد. در پژوهش دیگری مشخص شد که تعداد کروموزوم‌های دو گونه مذکور ۱۸ عدد و دیپلوئید است (Mirzaie et al., 2002). سالار و همکاران (۱۳۸۴) نشان دادند که صفت ارتفاع می‌تواند مناسب‌ترین صفت برای گزینش تاغ از نظر بهبود سطح تاج باشد. صفرنژاد و کاشکی (۱۳۸۳) در پژوهشی در مورد ژنوتیپ‌های مختلف تاغ در استان خراسان، تفاوت معنی‌داری میان آنها از نظر ارتفاع و خصوصیات تاج مشاهده و ژنوتیپ‌های برتر را از نظر صفات مهم معرفی کردند. نظیر این نتایج در پژوهش پورمیدانی در استان قم (۱۳۸۲)، میرحسینی و همکاران در استان یزد (۱۳۸۲)، و سالار و همکاران در استان سمنان (۱۳۸۴) مشاهده شد.

با توجه به محدودیت دامنه انتشار زردتاغ در جهان، ایجاد باغ بذر این گونه در مناطق مرکزی ایران از جمله استان یزد احساس شده و به‌همین منظور در سال ۱۳۸۸ با تصویب طرح پژوهشی با مشارکت

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور اقدام به تأسیس آن شد. از اهداف مهم باغ بذر زردتاغ می‌توان به این موارد اشاره کرد: ۱- شناسایی ژنوتیپ‌های برتر تاغ که قادر به تولید نتایج و نهال‌های برتر باشند، ۲- ایجاد باغ بذر کنترل‌شده که بتواند بذر با کیفیت و کمیت زیاد تولید کند و ۳- بررسی سازگاری برخی از ژنوتیپ‌های زردتاغ در شرایط استان.

از آنجاکه زردتاغ فقط خاص کشورهای محدودی است که دارای شرایط اقلیمی مشابه مناطق مرکزی ایران هستند، در منابع خارجی به این گونه کمتر توجه شده است.

● اقدام‌ها

موقعیت محل اجرای طرح

این پژوهش در طول سال‌های ۹۲-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات آیت‌الله شهید صدوقی واقع در ۳۰ کیلومتری شهرستان یزد انجام شد. طول جغرافیایی منطقه ۱۲° ۵۴' عرض جغرافیایی آن ۱° ۳۲' و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۶۰ متر است. بارندگی متوسط سالانه ۷۰ میلی‌متر بوده و عمده بارش‌ها در پاییز و زمستان است. متوسط دمای سالانه ۱۸ درجه سانتی‌گراد و گرم‌ترین ماه سال با متوسط دمای ۳۰/۳ درجه سانتی‌گراد، تیرماه و سردترین ماه سال با متوسط ۴/۷ درجه سانتی‌گراد، دی‌ماه است. حداکثر مطلق دما در طول سال ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱۳/۵- درجه سانتی‌گراد است. فراوانی جهت‌های باد در منطقه به‌ترتیب شمال غربی، غربی و جنوب شرقی است. فراوانی بادهای فرساینده زیاد بوده و بیشترین سرعت ثبت شده، ۱۲۰ کیلومتر در ساعت بوده است. اقلیم منطقه در سیستم تقسیم‌بندی اقلیمی دومارتن فراخشک، در سیستم بندی آمبرژه خشک سرد و در سیستم کوپن در ردیف BWSH قرار می‌گیرد.



شکل ۲- بذره‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های طبیعی



شکل ۱- انتخاب و تسطیح محل باغ بذر



شکل ۳- کاشت بذره‌های جمع‌آوری شده در فصل بهار برای انجام آزمون نتاج



شکل ۴- انتخاب نهال‌های برتر برای انتقال به باغ بذر

انتخاب و آماده‌سازی محل باغ بذر

در سال ۱۳۸۸ عرصه‌ای به وسعت ۱/۵ هکتار (شکل ۱) در ایستگاه تحقیقات آیت‌الله شهید صدوقی واقع در شهرستان اشکذر انتخاب و با حفر پروفیل و آزمایش خاک از قابلیت‌های مناسب زمین از نظر بافت، شوری، یکنواختی و فقدان لایه‌های سخت در سطوح کم‌عمق خاک اطمینان حاصل شد. روی ردیف‌ها به فواصل ۵ متر چاله‌هایی به طول، عرض و عمق یک متر حفر شد. فاصله هر ردیف با ردیف کناری ۶ متر در نظر گرفته شد. خاک سطحی به یک سمت و خاک عمقی به سمت دیگر چاله ریخته شد. ته هر چاله به عمق ۶۰ سانتی‌متر با سرشاخه‌های درخت پر شد. در هر چاله حدود ۱۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده روی سرشاخه‌ها ریخته و با خاک سطحی بقیه چاله‌ها پر شد. خاک‌های عمقی نیز در بین ردیف‌ها پخش شدند.

انتخاب پایه‌های مادری و جمع‌آوری بذرها اواخر پاییز از میان توده‌های زردتاغ موجود در رویشگاه‌های مختلف استان، ۶۰ پایه انتخاب و تمام بذره‌های موجود روی آنها جمع‌آوری شد (شکل ۲). پس از شماره‌گذاری و ثبت اطلاعات مربوط، بذره‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه منتقل و در دمای آزمایشگاه خشک و برای کاشت در فصل بهار نگهداری شدند.

در زمان جمع‌آوری بذر نکات زیر برای انتخاب پایه‌ها در عرصه مورد توجه قرار گرفت:



- پایه‌های منتخب باید خوش‌فرم باشند تا در انتخاب ژنوتیپ‌های برتر مشکل و محدودیتی ایجاد نشود.

- پایه‌های انتخابی باید دارای کیفیت مطلوب باشند و توازن نسبی بین تاج و تنه برقرار باشد.

- پایه‌های انتخابی نسبت به آفات و بیماری‌ها (به‌ویژه پروانه بذرخوار) مقاوم بوده و بذر تولیدی پایه‌ها دارای قوه نامیه زیادی باشد.

عملیات کاشت و داشت

اوایل فروردین بذرهای هر یک از ژنوتیپ‌ها در ۳۶ گلدان نایلونی به ابعاد ۱۲×۲۵ سانتی‌متر

کشت شده (شکل ۳) و براساس مقدار رطوبت موجود در خاک دو یا سه روز یک‌بار با آبیاری آبیاری شد. اواخر خرداد همان سال پایه‌های منتخب (نهال‌هایی که خوش‌فرم، دارای کیفیت مطلوب، مقاوم به آفات، بیماری‌ها و غیره بودند، شکل ۴) با حفظ شجره‌نامه به عرصه منتقل و براساس نقشه روی ردیف‌های موردنظر کشت شدند. در زمان انتقال نهال‌ها به عرصه، نهال‌ها طوری در کنار یکدیگر کشت شدند که نهال‌های مجاور هیچ قرابتی از نظر رویشگاه با یکدیگر نداشته باشند و حداقل دو در میان با یکدیگر بیگانه باشند و نهال‌های خویشاوند که از یک

ژنوتیپ بودند، بیشترین فاصله را از یکدیگر داشتند. به‌عبارت دیگر، به‌منظور ممانعت از درون‌زادآوری و تلاقی‌های خویشاوندی، بین نهال‌هایی که از یک ژنوتیپ و پایه مادری بودند، حداقل دو نهال فاصله گذاشته شد. به‌منظور استقرار مناسب نهال‌ها در سال‌های اولیه، آبیاری لازم انجام شد و نسبت به همه عوارض احتمالی از قبیل آفات و امراض نیز مراقبت‌های لازم به‌عمل آمد.

صفات مورد ارزیابی

یادداشت‌برداری‌های مستمر که آزمون مجددی برای نهال‌هایی است که در باغ بذر قرار گرفته‌اند، در سال‌های اجرای طرح



شکل ۶- پایه‌های مستقر شده زردتاغ (ژنوتیپ ۱۰ نتاج شماره ۴، سال پنجم)



شکل ۵- پایه‌های مستقر شده زردتاغ (ژنوتیپ ۱۰ نتاج شماره ۴، سال دوم)



شکل ۷- بذرهای پایه‌های مستقر شده زردتاغ در باغ بذر

انجام شد. صفاتی که یادداشت برداری شدند، به طور عمده صفات رویشی از قبیل ارتفاع، گسترش تاج، صفات تنه در محل یقه، تعداد شاخه های فرعی، حساسیت به تنش های محیطی و حساسیت های احتمالی به آفات و امراض بود. پایه های مستقر شده در باغ بذر در شکل های ۵ و ۶ و تولید بذر آنها در شکل ۷ نشان داده شده است. با وجود انتخاب پایه های برتر در آزمون نتاج اولیه، ممکن است برخی از ژنوتیپ ها در باغ بذر نسبت به سایرین ضعف نشان دهند که باید شناسایی شده و حذف شوند. این ژنوتیپ ها باید با ژنوتیپ های جدیدی که در آزمون نتاجی که هر ساله به موازات انجام می شود، جایگزین شوند. در باغ بذر در سال های خشکسالی که بارش کافی برای تأمین نیاز آبی درختان تاغ برای تولید بذر وجود ندارد، به ویژه در سال های اولیه استقرار، لازم است که آبیاری انجام شود. روش های آماری مورد استفاده

به منظور دستیابی به روابط بین صفات در ژنوتیپ های منتخب، داده های اندازه گیری شده با استفاده از روش های مختلف آماری تجزیه و تحلیل شدند. نظر به اینکه در هیچکدام از نتاج ژنوتیپ های مستقر شده در باغ بذر، آلودگی به سفیدک و پسیل مشاهده نشد و همه نتاج نیز در سال پنجم، بذر تولید کردند، سه صفت آلودگی به سفیدک، پسیل و تولید بذر تجزیه و تحلیل آماری نشدند.

● یافته ها

بر اساس آخرین یادداشت برداری که در سال پنجم انجام شد، از ۱۵۰ نهال زرد تاغ، ۱۳۱ نهال در باغ بذر مستقر شده بودند (جدول ۱). بهترین نتاج ژنوتیپ های مطلوب برای تولید بذر، ژنوتیپ هایی هستند که

از نظر سطح تاج از رشد کافی برخوردار باشند، به طوری که بتوان بذر زیادی از آنها به دست آورد. صفات های ارتفاع و سطح تاج در تاغ علاوه بر سرشت ژنتیکی، در شرایط اقلیمی و بافت متفاوت خاک تغییر می کنند. صفت قطر بزرگ و کوچک تاج می تواند به عنوان یک ویژگی اصلی در گزینش ژنوتیپ ها در باغ بذر باشد. به عبارتی، نتاج این ژنوتیپ ها در مقایسه با نتاج سایر ژنوتیپ های مورد بررسی از تنوع بیشتری برخوردار هستند. از مجموع نتایج و مباحث بیان شده می توان نتیجه گرفت که تنوع به نسبت زیادی از نظر اکثر صفات مهم مورد بررسی در بین نتاج ژنوتیپ وجود داشت. برترین نتاج ژنوتیپ ها از نظر سطح تاج در جدول ۲ قابل مشاهده است. از این نظر، ژنوتیپ های ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۵ فاقد نتاج برتر بودند. به منظور گروه بندی و تعیین مقدار تشابه یا فاصله ژنتیکی ژنوتیپ های مورد بررسی از تجزیه خوشه ای استفاده شد. با توجه به اینکه در برنامه های اصلاحی، هر قدر والدین از نظر ژنتیکی دورتر باشند، تفکیک آنها نیز ساده تر است، بنابراین افرادی که در یک گروه قرار می گیرند به هم شبیه تر بوده و افرادی که در گروه های دورتر قرار می گیرند، تفاوت بیشتری دارند (جدول ۳).

● نتیجه گیری و پیشنهادها

بهترین نتاج ژنوتیپ های مطلوب برای تولید بذر، ژنوتیپ هایی هستند که از نظر سطح تاج از رشد کافی برخوردار باشند به طوری که بتوان بذر زیادی از آنها به دست آورد. با توجه به اینکه سرشاخه های تاغ سست هستند، در زمان جمع آوری بذر باید مواظب بود که سرشاخه ها

آسیب نبینند. برای این منظور، در زمان ایجاد باغ بذر باید از ژنوتیپ هایی استفاده کرد که ارتفاع آنها کم و تاج پوشش آنها گسترده بوده و از رشد کافی برخوردار باشند. با توجه به شاخص دیرزیستی تاغ می توان درختچه هایی را که تاج پوشش آنها گسترده بوده و رشد کافی دارند و ارتفاع آنها زیاد است، هرس کرد. پس از هرس، ارتفاع گیاه در مقایسه با گیاهان مشابه که هرس نشده اند، کاهش قابل ملاحظه ای خواهد داشت. بنابراین، با اجرای هرس، درختچه ها به شکل کوتاه و متراکم تبدیل شده و هیچگاه ابعاد آنها به اندازه پیش از هرس باز نخواهد گشت. این موضوع در زمان کاشت اولیه در عرصه باید مورد توجه قرار گیرد تا با کاهش ابعاد گیاهان، مشکلی در حفاظت خاک عرصه ایجاد نشود. این درختچه ها در برخورد با هجوم ماسه های روان، مقاومت خوبی از خود نشان داده اند. در تاغ تنوع گسترده ای وجود دارد که هنوز ناشناخته است و می تواند تحول زیادی در قابلیت های این گیاه ایجاد کند. با شناخت بهتر و ارزیابی این قابلیت ها و به کارگیری آنها می توان به ژنوتیپ ها و جمعیت هایی دست یافت که بهتر بتوانند شرایط سخت محیطی را در مناطق خشک تحمل کنند. برای این کار بهتر است ابتدا با تکثیر گیاه از طریق قلمه، به ژنوتیپ های واحد رسید و بعد ژنوتیپ های واحد و ثابت را در ارزیابی ها مورد استفاده قرار داد. با اطلاعات حاصل از این پژوهش، به نژادگرا و کارشناسان منابع طبیعی می توانند متناسب با اهداف اصلاحی و احیایی خود از تنوع موجود و قرابت بین نتاج ژنوتیپ های موجود، در برنامه های به نژادی و احیای مراتع و مناطق بیابانی استفاده کنند.

جدول ۱- تعداد پایه های کاشته شده و استقرار یافته در باغ بذر تاغ

شماره ژنوتیپ در باغ بذر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
شماره ژنوتیپ در زمان جمع آوری	۳۱	۳۳	۱۳	۳۶	۳۷	۱	۲	۳	۴	۵	۷	۱۰	۱۱	۳	۱
تعداد پایه های کاشته شده	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۱۰	۱۰	۱۱	۱۰	۵
تعداد پایه های استقرار یافته	۶	۵	۶	۵	۶	۱۷	۲۰	۱۵	۱۹	۱۹	۲	۳	۳	۳	۲

جدول ۲- برترین ژنوتیپ ها و نتاج آنها از نظر سطح تاج

ژنوتیپ	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۴
نتاج	۲-۳-۴	۳	۱-۲-۳	۲-۳	۳	۱۴	۳-۱۰-۱۱-۱۵	۲-۱۲	۱۷	۴	۳



جدول ۳- دسته‌بندی نتاج ژنوتیپ‌های زردتاغ براساس صفات مختلف در تجزیه خوشه‌ای

خوشه	تعداد عضو خوشه	درصد نتاج در خوشه	*نتاج ژنوتیپ‌های تشکیل‌دهنده خوشه	ارتفاع (m)	سطح تاج (m ²)	قطر تنه اصلی (cm)	تعداد انشعاب
۱	۱۳	۱۴/۵	۱۰۲۰-۱۰۹-۱۰۰۲-۰۹۱۸- ۰۹۰۲-۰۸۱۴-۰۸۱۳-۰۸۰۱- ۰۷۰۵-۰۶۱۷-۰۶۱۰-۰۶۰۶-۰۶۰۱	۰/۸	۰/۴۳	۲/۴۹	۳/۳۸
۲	۱۰	۱۱/۲	۱۰۰۵-۰۹۱۵-۰۹۰۸-۰۸۱۵- ۰۸۱۱-۰۷۱۴-۰۷۰۷-۰۶۱۲- ۰۶۰۴-۰۶۰۲	۰/۶۷	۰/۳۱	۲/۱۶	۴/۹
۳	۱۹	۲۱/۲	۱۰۱۹-۱۰۱۸-۱۰۱۷-۱۰۱۵-۱۰۱۳- ۱۰۰۷-۰۹۱۶-۰۹۱۲-۰۹۱۰-۰۹۰۴-۰۸۱۰- ۰۸۰۹-۰۸۰۸-۰۷۲۰-۰۷۱۸-۰۷۰۴-۰۶۱۸- ۰۶۱۵-۰۶۰۳	۱/۱۸	۰/۶۵	۳/۲۱	۳/۴۲
۴	۱۵	۱۶/۵	۱۰۱۶-۱۰۱۱-۱۰۰۸-۰۹۰۹- ۰۹۰۱-۰۸۰۴-۰۷۱۶-۰۷۱۳- ۰۷۰۲-۰۷۰۱-۰۶۱۶-۰۶۱۳- ۰۶۱۱-۰۶۰۹-۰۶۰۵	۰/۹	۰/۶۰	۲/۵۶	۵/۶۷
۵	۲۴	۲۶/۶	۱۰۰۴-۱۰۱۲-۱۰۰۶-۱۰۰۳- ۱۰۰۱-۰۹۱۹-۰۹۱۴-۰۹۱۳- ۰۹۱۱-۰۹۰۷-۰۹۰۶-۰۹۰۵- ۰۹۰۳-۰۸۰۷-۰۸۰۶-۰۸۰۵- ۰۸۰۳-۰۷۱۹-۰۷۱۷-۰۷۱۲- ۰۷۰۹-۰۷۰۸-۰۷۰۶-۰۶۰۸	۰/۶۸	۰/۲۰	۱/۳۸	۳/۱۲
۶	۹	۱۰/۰۰	۱۰۰۴-۰۹۱۷-۰۸۱۲-۰۸۰۲- ۰۷۱۵-۰۷۱۱-۰۷۱۰-۰۷۰۳-۰۶۱۴	۱/۱	۱/۱	۳/۷۲	۵/۶۷

* دو عدد اول شماره ژنوتیپ و دو عدد دوم شماره نتاج است (۰۶۰۱: ژنوتیپ ۶، نتاج ۱)

نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از همکاران محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد به دلیل فراهم کردن بستر مناسب انجام این پژوهش ابراز می‌دارند.

منابع

اسدی، م.، ۱۳۸۰. فلور ایران، تیره اسفناج، چغندر (Chenopodiaceae). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۵۰۸ صفحه. بوم‌میدانی، ع.، ۱۳۸۲. بررسی پتانسیل ژنتیکی موجود در تاغ جهت اصلاح و گسترش آن در مناطق بیابانی کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۸۰ صفحه. خسروشاهی، م.، ۱۳۹۵. قلمرو بیابان‌های ایران از دریچه تحقیقات. طبیعت ایران، (۱۱): ۳۶-۳۰. سالار، ن.، میرزایی ندوشن، ح. و جعفری، ع.ا.، ۱۳۸۴. بررسی روابط صفات مرفولوژیکی در ژنوتیپ‌های سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*).

تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۳(۳): ۲۸۳-۲۷۱. صفرنژاد، ع. و کاشکی، م.ت.، ۱۳۸۳. ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف تاغ به منظور توسعه و گسترش تاغ‌زارها. منابع طبیعی ایران، ۵۷: ۱۶۹-۱۷۶. طبایعی عقدایی، س.ر. و جعفری مفیدآبادی، ع.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر اصلاح درختان جنگلی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۴۹ صفحه. محمدی، ح.، کریم‌زاده، ح.ر. و خواجه‌الدین، س.ج.، ۱۳۸۸. رابطه ویژگی‌های رشد گیاه زردتاغ و خصوصیات خاک در رویشگاه‌های دست‌کاشت منطقه چوپانان نائین، مرتع و آبخیزداری، ۶۲: ۱۲۶-۱۲۵. میرحسینی، ع.، مداح عارفی، ح.، باغستانی میبیدی، ن. و زارع‌زاده، ع.، ۱۳۸۲. بررسی پتانسیل ژنتیکی موجود در تاغ جهت اصلاح و گسترش آن در مناطق بیابانی کشور. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۵ صفحه. میرزایی ندوشن، ح.، شریعت، آ. و اسدی کرم، ف.، ۱۳۸۰. ارزیابی تنوع ژنتیکی موجود در

جمعیت‌های مختلف تاغ با استفاده از الکتروفورز. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۷: ۱۱۷-۹۹.

Hodge, A.R. and White, T.L., 1993. Advanced generation wind pollination seed orchard. *New Forests*, 7: 213-236.

Matheson, A.C. and Willcocks, K.W., 1976. Seed yield in radiate pine seed orchard following. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 6: 14-18.

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

Nester, M.R., 1994. Module tile constructions for systematic seed orchard design. *Silvae Genetica*, 43: 312-321.

Sluder, E.R., 1993. Results at age 15 years from a half-diallel cross among 10 loblolly pines selected for resistance to fusiform rust (*Cronartium quercuum* f.sp. *fusiforme*) *Silvae Genetica*, 42: 223-230.