

بررسی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی پایه‌های نر و ماده بنه در عرصه‌های طبیعی به منظور انتخاب برترین والدین با اهداف اصلاحی

عبدالرضا نصیرزاده^{۱*}، حسن مداح عارفی^۲ و حسن نگهداری^۳

*۱ - نویسنده مسئول مکاتبات، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز.

پست الکترونیک: nasirzadeh@farsagres.ir

۲ - استادیار پژوهشی، بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

۳ - مربی آموزشی، مرکز آموزش جهاد کشاورزی فارس، شیراز

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۴/۰۸

چکیده

به منظور تعیین والدین مطلوب بنه براساس قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، تعداد ۸ درخت نر و ۱۵ درخت ماده بنه در جنگل ارسنجان (واقع در شهرستان مرودشت فارس) انتخاب و شماره‌گذاری شدند. در اواخر اسفند ۱۳۷۸ ابتدا گل‌های ماده به وسیله پاکت‌های مومی ایزوله شده و بعد دانه‌های گرده هر درخت نر که قبلاً با ایزوله‌سازی خوشه‌های نر گردآوری شده بودند، جداگانه روی گل‌های ماده ریخته شدند. در اواسط مهرماه، کلیه خوشه‌ها به طور جداگانه برداشت شدند. بعد بذرها بانه حاصل از تلاقی‌ها، در نهالستان کاشته شده و از نظر صفاتی مانند درصد جوانه‌زنی، ارتفاع نهال‌ها، قطر نهال در محل یقه و درصد استقرار نهال‌ها بررسی شدند. برای تعیین درصد روغن بذرها بانه‌ها، از روش سوکسلیله استفاده گردید. بعد با محاسبه تعیین قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، بهترین والدین از لحاظ صفات ذکر شده مشخص شدند. نتایج نشان داد که براساس قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، والدهای پدری ۴، ۵، ۶، ۸ و همچنین والدهای مادری ۲، ۴، ۳، ۸، ۱۰، ۱۴ و ۱۵ به ترتیب بیشترین سهم را در صفات مورد مطالعه داشته‌اند. در تجزیه خوشه‌ای حاصل از قدرت ترکیب‌پذیری عمومی والدهای پدری، دو خوشه با ۸۰ درصد شباهت و از نظر والدهای مادری دو خوشه با ۷۰ درصد شباهت مشاهده شد. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین درصد روغن استخراج شده به ترتیب با ۴۰/۷۲ و ۲۰/۰۲ درصد، مربوط به تلاقی‌های ۵×۲ و ۷×۶ بود.

واژه‌های کلیدی: بنه، قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، سازگاری، استقرار.

مقدمه

خاک‌های فقیر و شرایط خشک، برای کشت در زمین‌های حاشیه‌ای^۱ مناسب می‌باشد. این گیاه در خاک‌های آهکی رشد کرده و ریشه‌های آن تا اعماق خاک نفوذ می‌کند و در نتیجه به باد، خشکی و نماتد ریشه مقاوم است (مدنی

بنه، دودمان وحشی پسته‌های اهلی است و خزانه ژنی اولیه آن محسوب می‌شود (Zohary, 1995). این گونه به‌عنوان پایه مقاوم به آفات، بیماری‌ها و تنش‌های محیطی شناخته شده است، همچنین به دلیل توانایی رشد در

درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب مربوط به تلاقی درختان ماده و همکاران، ۱۳۷۴). بنه ضمن مقاومت به گرما، سرمای زیر صفر درجه را هم تحمل می‌کند (خاتم‌ساز، ۱۳۶۷) و به علت دارا بودن یک تنه اصلی، پایه مناسب برای باغ‌های پسته‌ای است که در آنها برداشت مکانیزه صورت خواهد گرفت (بانی‌نسب، ۱۳۷۵).

قدرت ترکیب‌پذیری عمومی به متوسط عملکرد نتاج یک والد خاص وقتی که با تعدادی از افراد دیگر یک جمعیت تلاقی می‌کند اطلاق می‌شود. در این رابطه عدد صفر یعنی ترکیب‌پذیری متوسط و اعداد مثبت بیانگر والدینی است که نتاج آنها توانایی بالقوه بیشتر از حد متوسط دارند. ارزش اصلاحی با اهمیت می‌باشد چرا که هر والد فقط نیمی از ژن‌ها را به اشتراک می‌گذارد و نیم دیگر ژنوم نتاج، از دیگر اعضا جامعه به اشتراک گذاشته می‌شود. در پژوهشی مداح عارفی و همکاران (۱۳۸۲) قدرت ترکیب‌پذیری بنه از نظر درصد استقرار را به نسبت بالا و معنی‌دار گزارش کردند، ولی در عین حال قدرت ترکیب‌پذیری قطر یقه آن کمتر بود. Chao و همکارانش (۱۹۹۷) برای پیوند پسته خوراکی روی سایر گونه‌های این جنس در آمریکا، از پایه‌های *P. atlantica* * و *P. integerrima* * و هیبرید بین گونه *P. integerrima* * به نام UCBI استفاده نمودند.

در تحقیق دیگری Kaska و Kafkas (۱۹۹۷) تلاقی‌های متعدد درون و بین گونه‌ای در جنس بنه انجام داده و سعی نمودند تا هیبرید مناسب برای استفاده به‌عنوان پایه در عملیات پیوند پسته دست یابند. میوه‌های حاصل از تلاقی‌های مختلف از نظر صفات وزن دانه، اندازه دانه، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین

مواد و روشها

شناسایی پایه‌های نر و ماده: در طول فصل رویش (سال ۱۳۷۷) با مراجعه به جنگل ارسنجان (واقع در شهرستان مرودشت فارس) تعداد ۸ درخت نر و ۱۵ درخت ماده که از نظر صفات ظاهری مانند تاج پوشش، شادابی، سن و ارتفاع از شرایط مطلوبی برخوردار بودند انتخاب گردیده و شماره‌گذاری شدند. لازم به تذکر است که پایه نر شماره ۳ به دلیل عدم تولید گرده کافی از آزمایشها حذف گردید.

تعیین درصد روغن: برای تعیین درصد روغن بنه‌های بدست آمده، مقداری از بذر هر نمونه توزین و آسیاب گردید و بعد با استفاده از روش سوکسله (Joshi et al., 1998)، روغن نمونه‌ها استخراج و درصد روغن آنها تعیین شد. با توجه به این که در این روش تعیین درصد روغن در هر بذر (نتاج) به تنهایی امکان‌پذیر نبود، بنابراین مقدار درصد روغن استحصالی، به‌عنوان میانگین تولید روغن مجموعه بذرها، هر نمونه، در محاسبات استفاده گردید.

آزمون نتاج حاصل از تلاقی در استقرار نهال: از هر یک از نمونه‌های بذر حاصل از تلاقی، تعداد ۱۰۰ بذر انتخاب و در گلدان‌های پلاستیکی حاوی ماسه، خاک رس و کود برگ که به نسبت مساوی مخلوط شده بودند کشت شدند. پس از جوانه‌زنی بذرها، نهال‌های سه ماهه به کرت‌های ایستگاه تولید نهال منتقل و در طول فصل رویش از صفاتی مانند درصد جوانه‌زنی، ارتفاع نهال‌ها، قطر نهال در محل یقه و درصد استقرار نهال‌ها اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شد. اثرهای قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی از اختلاف بین میانگین دو تلاقی با میانگین کل برآورد گردید و با استفاده از اطلاعات بدست آمده، بهترین والدین از نظر هر کدام از صفات تذکر شده تعیین گردید. لازم به ذکر است که والد نر شماره ۳ به دلیل عدم تولید گرده کافی از آزمایشها حذف گردید. بنابراین در این پژوهش از ۷ والد نر در تلاقی‌ها استفاده گردید.

نتایج

تأثیر پایه‌های نر بر درصد استقرار نهال‌های بنه: نتایج نشان داد که درصد استقرار والد‌های پدری ۵ و ۶ بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین درصد استقرار

ایزوله کردن درختان ماده: به منظور انجام تلاقی‌های انتخاب شده بین پایه‌های نر و ماده، در اواخر اسفند سال ۱۳۷۷ (قبل از رسیدن دانه‌های گرده و عمل گرده‌افشانی) در هر درخت ماده، تعداد ۲۴ گل که در جهات مختلف و همچنین در ارتفاعات متفاوت قرار داشتند انتخاب و به وسیله پاکت‌های مومی که از قبل تهیه شده بود پوشیده شدند.

انجام تلاقی بین پایه‌های نر و ماده: در اوایل فروردین سال ۱۳۷۸ (پس از رسیدن دانه‌های گرده) از هر درخت نر به‌طور جداگانه دانه گرده جمع‌آوری گردید و بعد به‌وسیله برس، دانه‌های گرده هر درخت نر به‌طور جداگانه روی گل‌های انتخابی (که درون پاکت‌های مومی قرار داشتند) ریخته شد. به‌طوری‌که هر خوشه توسط دانه گرده پایه نر خاصی تلقیح گردید بعد با نصب برچسب در انتهای هر خوشه، والد نر و ماده مشخص شدند.

حفاظت از درختان مورد آزمایش: یک ماه پس از انجام تلاقی‌های انتخابی و بعد از اینکه خوشه‌ها تشکیل شدند، پاکت‌های مومی از روی آنها برداشته شد. کار مراقبت از درختان به‌ویژه پس از رسیدن بذرها با دقت زیاد صورت گرفت.

برداشت بذرها: در اواسط مهرماه سال ۱۳۷۸ و پس از رسیدن کامل بذرها، بنه، کلیه خوشه‌ها به‌طور جداگانه برداشت و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه ابتدا بذرها بوجاری شده و بعد صفاتی مانند قطر میوه‌ها، وزن هزار دانه و درصد بذرها، پر (بارور) و پوک (بارور نشده) تعیین گردید (پوست بذرها بارور شده به رنگ سبز و بذرهایی که بارور نشده بودند به رنگ‌های صورتی، زرد یا قرمز بودند).

میانگین شد. همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به والد مادری ۳ با ۶/۹۸ واحد بیشتر از میانگین (نمودار ۴).

تأثیر پایه‌های پدری بر ارتفاع نهال‌های بنه: نتایج نشان داد که ارتفاع والد‌های پدری ۱، ۴، ۵، ۶ و ۸ بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین ارتفاع نهال‌های بنه، ۵/۸۵ سانتی‌متر بود و تأثیر والد‌های پدری ۴ و ۸ در ارتفاع نهال‌ها، با ۶/۴۰ و ۶/۳۱ سانتی‌متر به ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۴۶ سانتی‌متر بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین ارتفاع مربوط به والد پدری ۴ با ۰/۵۵ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۵).

تأثیر پایه‌های ماده بر ارتفاع نهال‌های بنه: نتایج نشان داد که ارتفاع والد‌های مادری ۲، ۴، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ بیش از میانگین بود. در این رابطه میانگین ارتفاع نهال‌های بنه ۵/۸۵ سانتی‌متر بود و تأثیر والد‌های مادری ۱۰ و ۱۴ در ارتفاع نهال‌ها، با ۶/۸۳ و ۶/۷۵ سانتی‌متر به ترتیب ۰/۹۸ و ۰/۹۰ سانتی‌متر بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین ارتفاع مربوط به والد مادری ۱۰ با ۰/۹۸ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۶).

تأثیر پایه‌های نر بر قطر یقه نهال‌های بنه: نتایج نشان داد که قطر یقه والد‌های پدری ۴، ۵ و ۷ بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین قطر یقه نهال‌های بنه، ۰/۲۱۹ سانتی‌متر بود و تأثیر والد‌های پدری ۸ و ۴ در قطر یقه نهال‌ها، با ۰/۲۴۳ و ۰/۲۳۶ سانتی‌متر به ترتیب ۰/۰۲۴ و ۰/۰۱۷ سانتی‌متر بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین قطر یقه مربوط به والد پدری ۸ با ۰/۲۴ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۷).

تأثیر پایه‌های ماده بر قطر یقه نهال‌های بنه: نتایج نشان داد که قطر یقه والد‌های مادری ۲، ۴، ۸، ۱۰ و ۱۴ بیش از میانگین بود. در این رابطه میانگین قطر یقه نهال‌های بنه ۰/۲۱۹ سانتی‌متر بود و تأثیر والد‌های مادری ۸ و ۴ در قطر

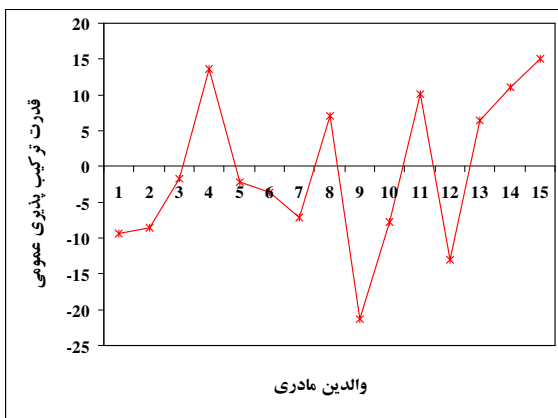
نهال‌های بنه ۷۰/۲۲ درصد بود و تأثیر والد‌های پدری ۵ و ۶ در استقرار نهال‌ها، با ۸۳/۲۷ و ۸۲/۵۵ درصد به ترتیب ۱۳/۰۵ و ۱۲/۳۳ درصد بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین درصد استقرار مربوط به والد پدری ۵ با ۱۳/۰۵ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۱).

تأثیر پایه‌های ماده بر درصد استقرار نهال‌ها: نتایج نشان داد که قدرت ترکیب‌پذیری عمومی والدین مادری ۴، ۸، ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ برای درصد استقرار بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین درصد استقرار نهال‌های بنه ۷۰/۲۲ درصد بود و تأثیر والد‌های مادری ۱۵ و ۴ در استقرار نهال‌ها، با ۸۵/۳۴ و ۸۳/۹۰ درصد به ترتیب ۱۵/۱۲ و ۱۳/۶۸ درصد بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین درصد استقرار مربوط به والد مادری ۱۵ با ۱۵/۱۲ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۲).

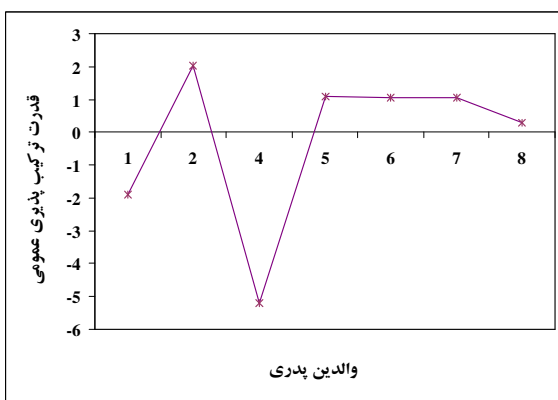
تأثیر پایه‌های نر بر درصد جوانه‌زنی بذرهای بنه: نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی والد‌های پدری ۲، ۵، ۶، ۷ و ۸ بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین درصد جوانه‌زنی نهال‌های بنه، ۱۱/۶۹ درصد بود و تأثیر والد‌های پدری ۲ و ۵ در درصد جوانه‌زنی بذرها، با ۱۳/۷۳ و ۱۲/۷۹ درصد به ترتیب ۲/۰۴ و ۱/۱ درصد بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به والد پدری ۲ با ۲/۰۴ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۳).

تأثیر پایه‌های ماده بر درصد جوانه‌زنی بذور بنه: نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی والد‌های مادری ۲، ۳، ۴، ۵، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ بیش از میانگین بود. در این رابطه میانگین درصد جوانه‌زنی نهال‌های بنه ۱۱/۶۹ درصد بود. تأثیر والد‌های مادری ۳ و ۲ در درصد جوانه‌زنی بذرها، با ۱۸/۶۷ و ۱۶/۸۳ درصد به ترتیب ۶/۹۸ و ۵/۱۴ درصد بیش از

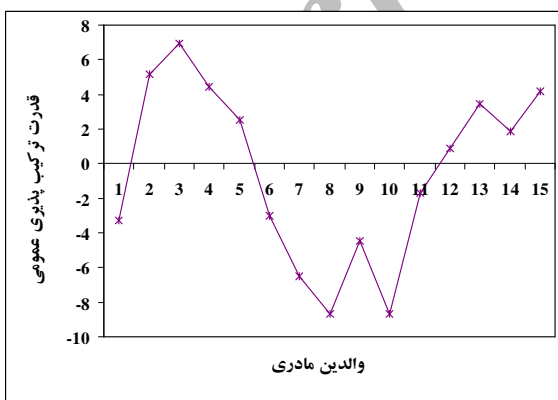
بررسی قدرت ترکیب پذیری عمومی پایه‌های...



نمودار ۲- مقایسه تاثیر پایه‌های مادری بر میزان استقرار نهال‌های بنه



نمودار ۳- مقایسه تاثیر پایه‌های پدری بر درصد جوانه‌زنی نهال‌های بنه

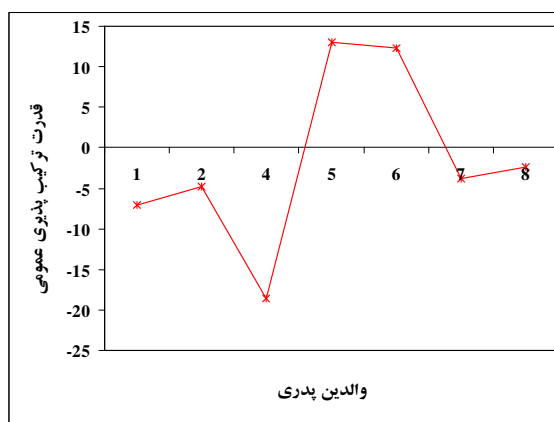


نمودار ۴- مقایسه تاثیر پایه‌های مادری بر درصد جوانه‌زنی نهال‌های بنه

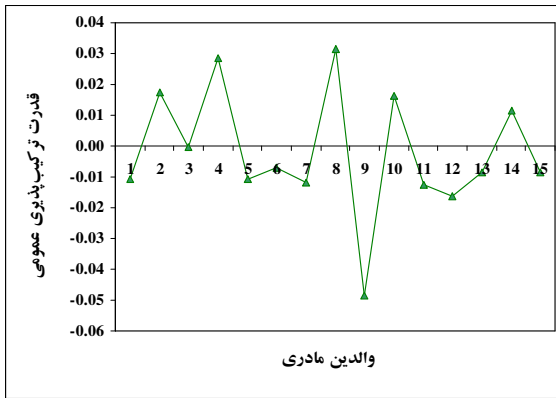
یقه نهال‌ها، با $0/250$ و $0/247$ سانتی‌متر به ترتیب $0/031$ و $0/028$ سانتی‌متر بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین قطر یقه مربوط به والد مادری ۸ با $0/031$ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۸).

تأثیر پایه‌های نر بر میزان روغن بذر بنه: نتایج نشان داد که تأثیر والد‌های پدری ۴، ۵، ۶ و ۸ در افزایش درصد روغن بیش از میانگین شد. در این رابطه میانگین درصد روغن بذرهای بنه، $30/84$ درصد بود و تأثیر والد‌های پدری ۵ و ۴ در درصد روغن بذرها، با $34/75$ و $33/14$ درصد به ترتیب $3/91$ و $2/30$ درصد بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین درصد روغن مربوط به والد پدری ۵ با $3/91$ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۹).

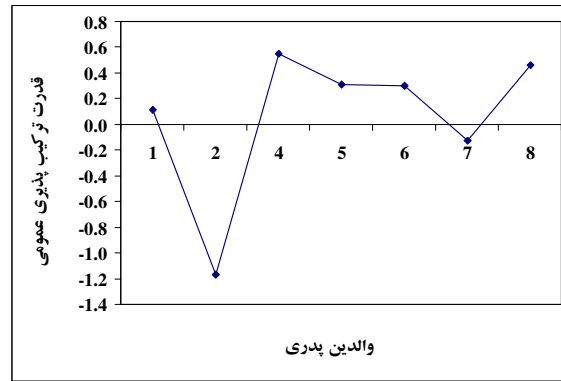
تأثیر پایه‌های ماده بر میزان روغن بذر بنه: نتایج نشان داد که درصد روغن والد‌های مادری ۱، ۳، ۵، ۷، ۸، ۱۲ و ۱۳ بیش از میانگین بود. در این رابطه میانگین درصد روغن نهال‌های بنه $30/84$ درصد بود و تأثیر والد‌های مادری ۸ و ۱۳ در درصد روغن بذرها، با $32/80$ و $32/65$ درصد به ترتیب $1/96$ و $1/81$ درصد بیش از میانگین شد. همچنین بیشترین درصد روغن مربوط به والد مادری ۸ با $1/96$ واحد بیشتر از میانگین بود (نمودار ۱۰).



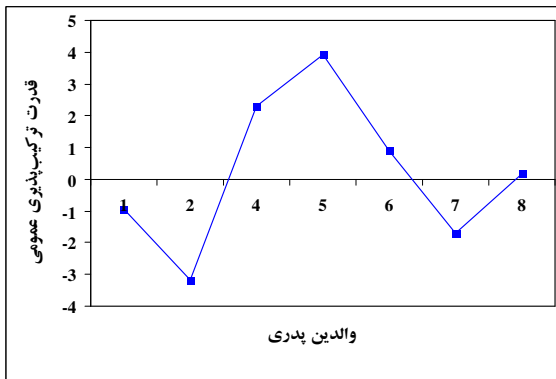
نمودار ۱- مقایسه تاثیر پایه‌های پدری بر میزان استقرار نهال‌های بنه



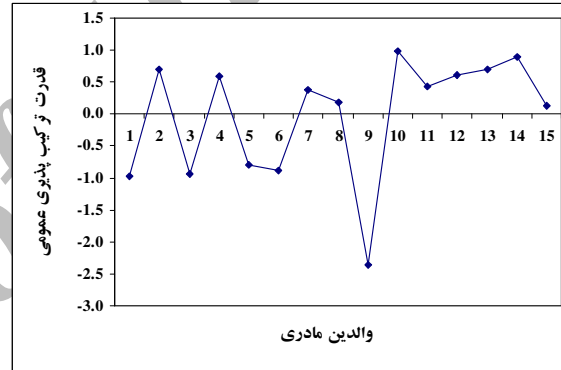
نمودار ۸- مقایسه تاثیر پایه‌های مادری بر قطر یقه نهال‌های بنه



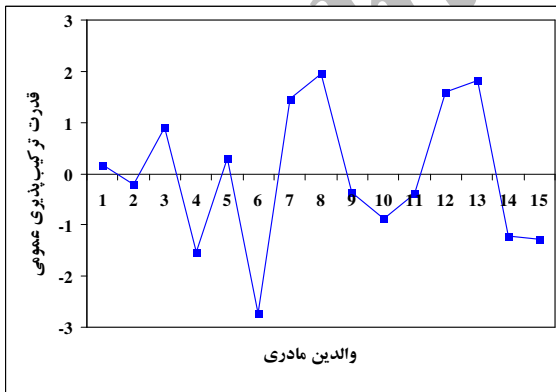
نمودار ۵- مقایسه تاثیر پایه‌های پدری بر ارتفاع نهال‌های بنه



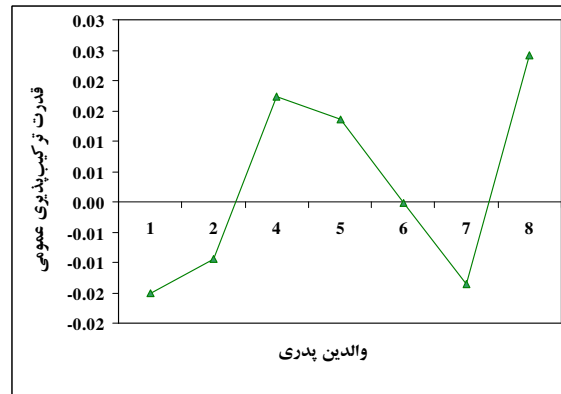
نمودار ۹- مقایسه تاثیر پایه‌های پدری بر میزان روغن بذر بنه



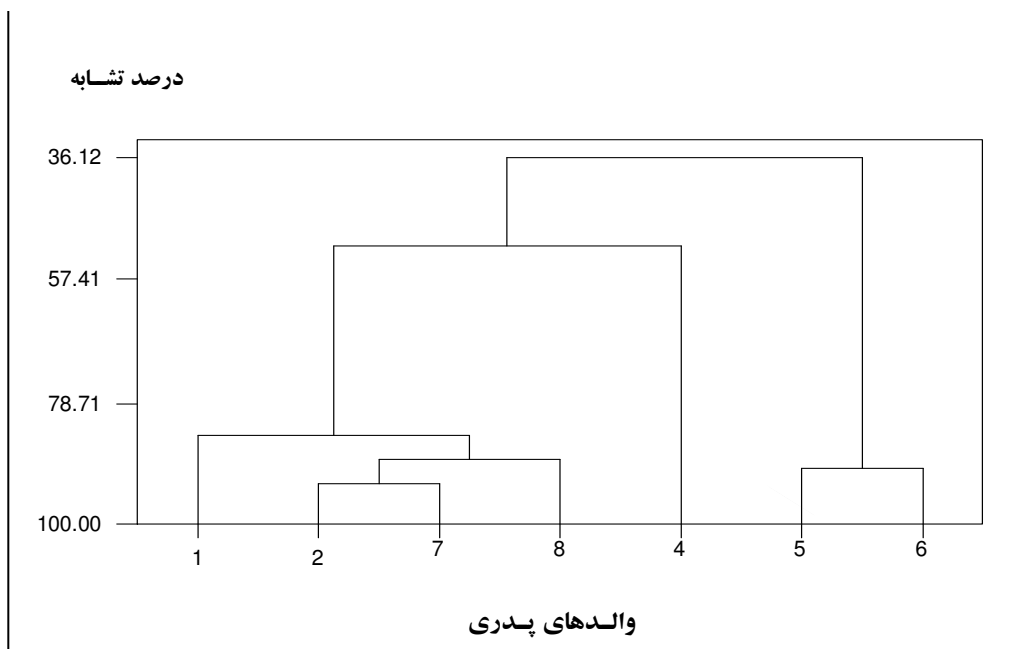
نمودار ۶- مقایسه تاثیر پایه‌های مادری بر ارتفاع نهال‌های بنه



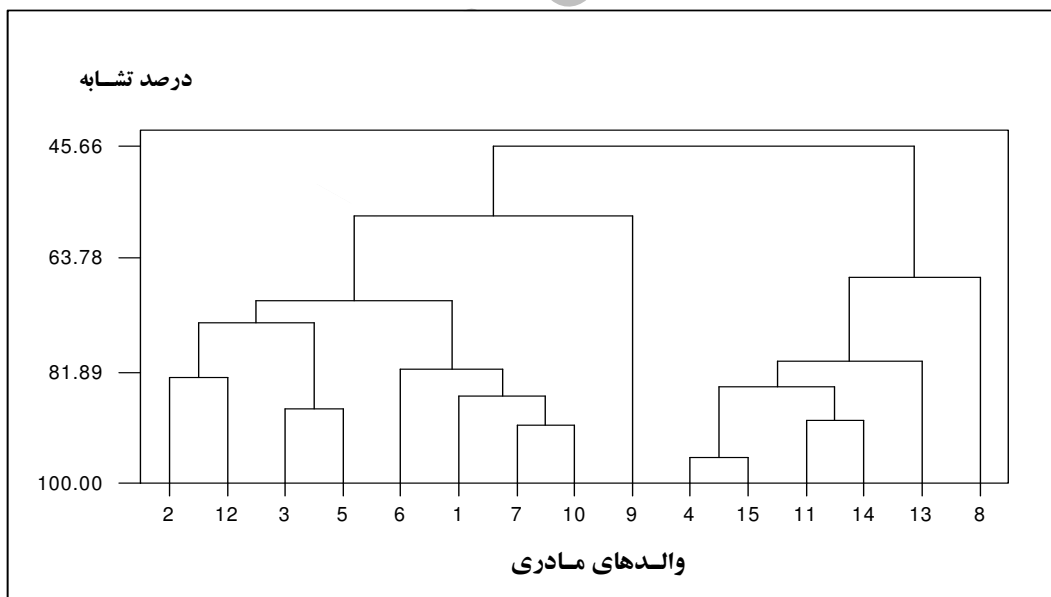
نمودار ۱۰- مقایسه تاثیر پایه‌های مادری بر میزان روغن بذر بنه



نمودار ۷- مقایسه تاثیر پایه‌های پدری بر قطر یقه نهال‌های بنه



نمودار ۱۱ - تجزیه خوشه‌ای والدهای پدری بر اساس قدرت ترکیب پذیری عمومی صفات مورد مطالعه به روش Average



نمودار ۱۲ - تجزیه خوشه‌ای والدهای مادری بر اساس قدرت ترکیب پذیری عمومی صفات مورد مطالعه به روش Average

بحث

تجزیه و تحلیل‌های آماری براساس قدرت ترکیب‌پذیری عمومی نشان داد که از نظر درصد استقرار، والدهای پدری ۵ و ۶ و والدهای مادری ۱۵ و ۴، از نظر درصد جوانه‌زنی والدهای پدری ۲ و ۵ و والدهای مادری ۳ و ۲، از نظر ارتفاع نهال‌ها، والدهای پدری ۴ و ۸ و والدهای مادری ۱۰ و ۱۴، از نظر قطر یقه والدهای پدری ۸ و ۴ و والدهای مادری ۸ و ۴ و از نظر درصد روغن والدهای پدری ۵ و ۴ و والدهای مادری ۸ و ۱۳ بیشترین سهم داشته‌اند. در این رابطه والد پدری ۵ بیشترین نقش را در درصد استقرار و درصد روغن از خود نشان داد و پس از آن والد پدری ۴ از نظر ارتفاع، قطر یقه و درصد روغن در رده بعدی قرار گرفت. همچنین والد مادری ۴ از نظر درصد استقرار و قطر یقه، والد مادری ۸ از لحاظ قطر یقه و درصد روغن و والد مادری ۲ از نظر درصد استقرار بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند.

براساس قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، والدهای پدری ۵، ۴، ۶ و ۸ به‌ترتیب بیشترین سهم را در افزایش میزان صفات مورد مطالعه داشته‌اند در حالیکه والدهای پدری ۱، ۲ و ۷ نقشی در این زمینه نداشته و می‌توان آنها را حذف کرد. همچنین در تلاقی‌های انجام شده به‌ترتیب والدهای مادری ۲، ۴، ۳، ۸، ۱۰، ۱۴ و ۱۵ بیشترین سهم را در افزایش میزان صفات مورد مطالعه داشته‌اند، در حالی که سایر والدهای مادری نقش چندان مؤثری در این زمینه نداشته‌اند و می‌توان آنها را حذف نمود.

به منظور دسته‌بندی والدها با توجه به صفات مورد بررسی، از تجزیه خوشه‌ای استفاده شد و کلیه عامل‌های ترکیب‌پذیری عمومی مورد مطالعه قرار گرفت. در تجزیه خوشه‌ای حاصل از قدرت ترکیب‌پذیری عمومی والدهای

پدری، بطورکلی دو خوشه با ۸۰ درصد شباهت مشاهده شد. در خوشه اول، والدهای پدری ۱، ۲، ۷ و ۸ قرار گرفتند که حدود ۸۰ درصد شباهت بین آنها وجود داشت. در خوشه دوم دو والد پدری ۵ و ۶ با بیش از ۸۵ درصد قرار داشتند، در حالی که والد پدری ۴ با سایر والدها هم‌خوانی نداشت و در یک خوشه جداگانه قرار گرفت (نمودار ۱۱). نتایج نشان داد که در خوشه دوم (شامل والد پدری ۵ و ۶) مقادیر بیش از میانگین است، در حالی که در خوشه اول، ترکیب‌پذیری عمومی درصد استقرار کمتر از میانگین بود اما سایر متغیرها روند ثابتی نداشتند. والد پدری ۴ نیز بیشترین مقادیر منفی در درصد استقرار و درصد جوانه‌زنی و بیشترین مقدار در ارتفاع و درصد روغن داشت.

در تجزیه خوشه‌ای حاصل از قدرت ترکیب‌پذیری عمومی والدهای مادری بطورکلی دو خوشه با ۷۰ درصد شباهت مشاهده شد و والد مادری ۹ که با سایر والدها هم‌خوانی نداشت در خوشه مجزایی قرار گرفت که کلیه مقادیر این والد کمتر از میانگین و بسیار ضعیف بود.

در خوشه اول والدهای مادری ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۱۰ و ۱۲ با حدود ۷۰ درصد شباهت قرار داشتند. در این خوشه مقدار درصد استقرار کمتر از میانگین بود اما سایر متغیرها روند ثابتی نداشتند. در خوشه دوم والدهای مادری ۴، ۸، ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ با بیش از ۶۵ درصد قرار گرفتند که در این خوشه مقادیر ارتفاع و درصد استقرار بیش از میانگین شد (نمودار ۱۲). نتایج نشان داد که بیشترین مقدار درصد استقرار مربوط به والد ۱۵ و کمترین آن مربوط به والد ۹ بود. همچنین بیشترین مقدار قطر یقه مربوط به والد ۸ و کمترین آن مربوط به والد ۱۲ بود.

همایش ملی بنه یا مروارید سبز، جلد ۲ شماره ۱۰، صفحات ۴۱۹ - ۴۰۵.

مدنی، م.؛ خیری، ا. و اخیانی، ا.، ۱۳۷۴. بررسی عکس‌العمل ارقام و توده‌های وحشی پسته در برابر نماتد مولد غده ریشه در گلخانه. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، صفحه ۲۴۷.

- Chao, C.C.T., Parfitt, D.E., Kallsen, C., Maranto, J. and Ferguson, L., 1997. The California program, breeding and genetics of Pistachio. ISHS Second International Symposium on Pistachios and almonds.
- Joshi, N.L., Mali, P.C. and Sexena, A., 1998. Effect of nitrogen and sulphur application on yield and fatty acid composition of mustard (*Brassica juncea* L.) oil. J. Agronomy & Crop Science, 180: 59-63.
- Kafkas, S. and Kaska, N., 1997. Selection of *P. atlantica* types as rootstock for *P. vera*. ISHS Second International Symposium on Pistachios and almonds.
- Zohary, D. 1995. The genus *Pistachio* (L.) Taxonomy, 50: 1 - 11.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکاران گرامی بویژه آقایان مهندس علی‌رضا عباسی و احمدعلی حسین‌زاده و همچنین سرکارخانم مهندس لادن جوکار که در اجرای این طرح بنده را یاری نمودند سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- بانی‌نسب، ب.، ۱۳۷۵. اثرات اسید جیبرلیک بر تندش بذر و رشد نهال دو گونه پسته. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شیراز، ۱۲۰ صفحه.
- خاتم‌ساز، م.، ۱۳۶۷. فلور ایران شماره ۳: تیره پسته (*Anacardiaceae*). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۲ صفحه.
- مداح‌عارفی، ح.؛ نصیرزاده، ع. و میرزایی‌ندوشن، ح.، ۱۳۸۲. بررسی تنوع در پایه‌های مادری و پدری بنه (*Pistacia atlantica*)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران (ویژه دومین

Archive

Investigation of general combining ability of male and female trees of *Pistacia atlantica* for selecting the best parents for breeding purposes

A.R. Nasirzadeh¹, H.Maddah Arefi² and H. Negahdari³

1 - Corresponding author, M.Sc., Research Center of Agricultural and Natural Resources of Fars, Shiraz, I.R.Iran,
Email: nasirzadeh@farsagres.ir

2 - Assis. Prof., Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran

3 - M.Sc., Higher Education Center of Jihad – Keshavarzi of Fars, Shiraz, I.R.Iran

Received: 29.06.2008

Accepted: 04.04.2009

Abstract

Eight male and 15 female trees of *Pistacia atlantica* were selected at Arsenjan forest (Marvdasht, Iran) for crossbreeding experiments. Flowers of the selected females were isolated by transparent paper pockets during March, 1998. Flowers of each female tree were pollinated with pollens of the selected male trees. Produced seeds were collected during October. Then the seeds were planted in the nursery in 1999, and several characters including germination percentage, oil content, establishment, plant height and trunk diameter were measured. General combining ability of the parents were determined based on the measured characters. Results showed that according to general combining ability, the male parents, number 5, 4, 6, 8 and the female parent numbers 2, 4, 3, 8, 10, 14 and 15 had the highest roles on expression of the characters. Cluster analysis of general combining ability of male and female parents showed two categories of male with 80 and two categories of female with 70 percent similarities, respectively. The results showed that the highest and lowest oil percent with average values of 40.72 and 20.02 belonged to crosses 5*2 and 7*6 respectively.

Key words: *Pistacia atlantica* subsp. *mutica*, General combining ability, adaptation,