

ارزیابی ویژگی‌های رشدی دانه‌های هیبرید بین‌گونه‌ای پسته (*Pistacia vera* × *P. integerrima*) و در دمای پایین

نصرت اله صدراللهی^۱، مهدی رضائی*^۱، حسین حکم‌آبادی^۲

^۱ گروه علوم باغبانی و گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران
^۲ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (مرکز شاهرود)، شاهرود، ایران
 *نویسنده مسئول: mhrezaei@shahroodut.ac.ir

چکیده

پایه‌های هیبریدی بین‌گونه‌ای جنس *Pistacia* امکان بهره‌وری از مزایا گونه‌های مختلف را فراهم آورده است. در این پژوهش شاخص‌های رشدی دانه‌های پایه‌های اینتگریمما، هیبرید اینتگریمما در کله‌قوچی، هیبرید اینتگریمما در خنجری قرمز، خنجری قرمز و کله‌قوچی آزمایشی به صورت طرح فاکتوریل با ۵ تکرار در هوای آزاد و شرایط کنترل شده در اتاقک رشد در دمای ۵ درجه سانتیگراد انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد اثر پایه بر روی تمامی شاخص‌های رشدی مورد مطالعه معنی‌دار بود. در برخی از صفات رویشی مانند ارتفاع، تعداد برگ و قطر ساقه پایه‌های خنجری قرمز و کله‌قوچی از پایه اینتگریمما نتایج بهتری را نشان دادند و در صفاتی چون تعداد برگچه، طول بزرگ‌ترین برگچه پایه اینتگریمما نتایج بهتری را نشان داد. همچنین دما نیز تأثیر معنی‌داری بر روی برخی صفات گذاشت. نتایج نشان داد که در اکثر صفات ارقام هیبریدی در حد وسط والدین خود بودند. هیبرید بین اینتگریمما و رقم خنجری قرمز میزان رشد خوبی در مراحل اولیه رشدی دارد و می‌تواند انتخاب مناسبی جهت تحقیقات بیشتر باشد.

کلمات کلیدی: پسته، تلاقی‌های هیبرید بین‌گونه‌ای، شاخص‌های رشدی، اینتگریمما

مقدمه

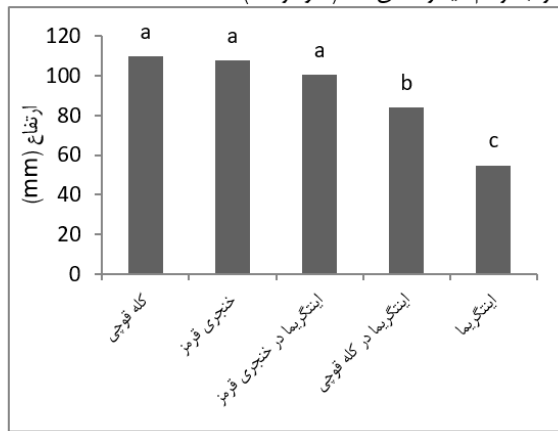
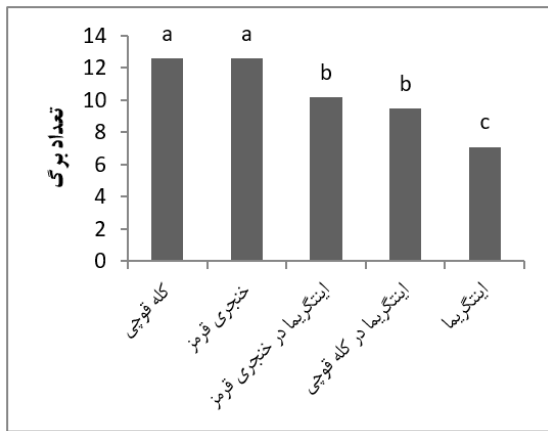
در اکثر باغات پسته ایران از پایه پسته معمولی (*Pistacia vera*) استفاده می‌شود. بذور معمولاً مستقیماً در باغ کاشته یا از نهال بذری پسته در کیسه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود. پایه‌های *P. vera* خصوصیات خوبی چون مقاومت به شرایط بد محیطی (خشکی، شوری و سرما) را دارند و سازگاری پیوند نیز در آنها خوب است ولی بسیار کند رشد و حساس به بیماری‌ها می‌باشند (صدافتی و همکاران ۱۳۹۲). گونه بنه نیز رشد کندی دارد و ناسازگاری‌های پیوند با پسته نشان می‌دهد. در کشور آمریکا از پایه USB1 که هیبریدی از گونه *P. atlantica* و *P. integerrima* است در تولید باغات تجاری استفاده می‌شود (Ferguson and Epstein, 2008). این پایه پر رشد است و امکان پیوند در سال اول رشدی نیز وجود دارد. این هیبرید مقاومت خوبی به بیماری‌های مهم پسته نشان می‌دهد ولی پایه مقاومتی زیادی به شرایط خشکی و شوری ندارد. مروتی و همکاران ۱۳۹۴ تلاقی‌های کنترل شده برای اصلاح پایه‌های پسته انجام دادند. در این پژوهش از ارقام بادامی زرد و قزوینی به‌عنوان والد ماده و گونه آتلانتیکا به‌عنوان والد نر استفاده شد. یافته‌های این پژوهش در مجموع نشان داد که تلاقی بین وارسته‌های قزوینی / آتلانتیکا می‌تواند هدف مناسبی در دستیابی به پایه‌های متحمل به شوری پسته باشد. Arota به‌عنوان یک پایه هیبریدی از بین ۲۲۲ نتاج حاصل از (*P. atlantica* ♀ × *P. integerrima* ♂) در ایران انتخاب شد. این پایه نسبت به پایه USB1 رشد قطری و ارتفاع بیشتری دارد (Akbari et al., 2020). گونه اینتگریمما رشد زیاد و توسعه ریشه سریع و زود باردهی و تولید گیاهان یکدست و مقاومت در برابر پژمردگی ورتیسلیومی را دارد اما این گونه بیشتر همیشه سبز است و خصوصیات گیاهان گرمسیری را نشان می‌دهد؛ لذا در این پژوهش سعی شده از طریق هیبریدهای بین‌گونه‌ای بین ورا و اینتگریمما به ویژگی‌های مفید مشترک هر دو گونه مدنظر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

دانه‌های هیبریدی از گونه‌های کله‌قوچی و خنجری قرمز به‌عنوان والد ماده و گونه *Pistacia integerrima* (از منطقه شاماران واقع در حاجی‌آباد بندرعباس) به‌عنوان والد نر استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل انجام شد. فاکتور اول پایه‌های پسته که در ۵ سطح شامل - کله‌قوچی دامغان، اینتگریم کله‌قوچی دامغان، خنجری قرمز، اینتگریم خنجری قرمز و اینتگریم بودند و فاکتور دوم دما که در دو سطح (شاهد دمای محیط ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دوهفته در اتاقک رشد) در پنج تکرار انجام شد. گل‌های ارقام ماده قبل از باز شدن در داخل کیسه‌ها قرار گرفتند و گرده‌های تهیه شده به داخل سرنگ ۵۰ سی‌سی ریخته شد. سپس پس از یک هفته بعد پوشاندن سوزن سرنگ به داخل کیسه فرو کرده و با فشار پیستون در داخل سیلندر عمل گرده‌افشانی صورت گرفت. بذرها پس از تلاقی در زمان رسیدن کامل برداشت شدند. بذرها ۲۴ ساعت قبل از کشت، در آب خیس‌انده شدند و با قارچ‌کش بنومیل با غلظت ۲/۵ در هزار و مایع شوینده (هیپوکلرید سدیم) با غلظت ۱۰ درصد ضدعفونی شد. بعد از تهیه بذور و جوانه‌زنی آن‌ها در مرحله اول آزمایش، بذور جوانه‌زده در گلدان‌های پلی‌اتیلنی دارای ترکیبات کوکوپیت و پرلیت کاشته شد و با کود کامل تغذیه شد. به‌منظور انجام این آزمایش تعداد ۲۵ نهال از نهال‌های پایه‌های مذکور در گلدان‌هایی پلاستیکی آماده و پس از ۵ برگی شدن اعمال تیمار دمایی آغاز شد. برای اعمال تیمارهای دمایی از اتاقک رشد استفاده شد. مواد انتخابی با آب مقطر اسپری شدند و در داخل اتاقک رشد قرار گرفت و با سرعت انجماد ۵ درجه سانتی‌گراد در ساعت تا ۵ درجه سانتی‌گراد خنک شد. سپس به مدت ۱۵ روز در این دما نگهداری شدند. سپس گلدان‌ها به زمین زراعی انتقال داده شد. شاخص‌های رشدی مانند ارتفاع، تعداد برگ، تعداد برگچه، طول برگ، عرض برگچه، قطر ساقه (همگی در دو بازه زمانی یک و چهار ماه پس از سبزشدن)، میزان کلروفیل (اسپد) و کلروفیل فلورسنت (با دستگاه PAMII) و میزان عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در برگ اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SAS 9.1 و برای رسم نمودار از برنامه Excel استفاده شد. ضمن اینکه مقایسه میانگین بر اساس آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث

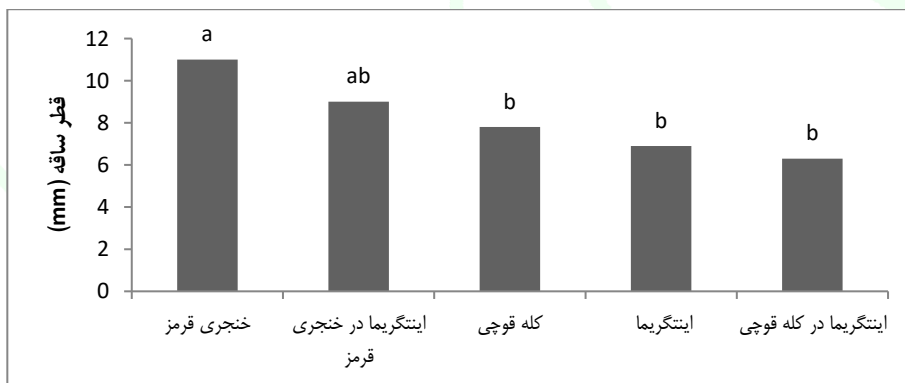
نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری (سطح یک درصد) در ارتفاع دانه‌ها پس دو ماه رشد (دوهفته تیماری دمایی در اتاقک رشد) وجود دارد. دانه‌های کله‌قوچی با میانگین ۱۰۹ میلی‌متر بیشترین ارتفاع را دارد. همچنین پایه‌های خنجری (۱۰۷ میلی‌متر) و پایه هیبریدی اینتگریم در خنجری (۱۰۰ میلی‌متر) اختلاف معنی‌داری را با پایه کله‌قوچی در ارتفاع نشان ندادند. گونه اینتگریم پایین‌ترین میانگین ارتفاع را با ۵۴ میلی‌متر دارا بود. (نمودار ۱). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده پایه و دما بر روی تعداد برگ پسته در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. نتایج این پژوهش نشان داد رقم کله‌قوچی و خنجری با میانگین تولید ۱۲/۶ برگ بیشترین تعداد برگ را دارا بودند. پایه‌های هیبرید حاصل از تلاقی این دو رقم با اینتگریم در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند و تفاوت معنی‌داری را با پایه‌های والد مادری خود نشان دادند. از سوی دیگر پایه اینتگریم کمترین تعداد برگ را ایجاد نمود و اختلاف معنی‌داری را با ارقام دیگر نشان داد (نمودار ۲).



نمودار ۲- مقایسه میانگین تعداد برگ در گونه اینتگریمما در کنار دو رقم پسته و ژنوتیپ های هیبریدی پس از دو ماه

نمودار ۱- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه در گونه اینتگریمما در کنار دو رقم پسته و ژنوتیپ های هیبریدی پس دو ماه رشد

پایه های خنجری قرمز و کله قوچی به ترتیب با ۵۱/۵ و ۵۰/۱ بالاترین عدد SPAD را ثبت کردند. همچنین پایه هیبرید اینتگریمما در خنجری نیز با عدد SPAD، ۴۴/۸ در رتبه بعدی قرار گرفت و اختلاف معنی داری را با پایه های خنجری و کله قوچی نشان نداد. پایه کله قوچی بالاترین میزان کلروفیل فلورسنت با میانگین ۰/۷۵ داشت و نیز با پایه های خنجری، اینتگریمما در کله قوچی و اینتگریمما در خنجری قرمز اختلاف معنی داری نشان نداد. همچنین پایه اینتگریمما با ۰/۶۷ کمترین میزان این پارامتر را نشان داد. پایه های کله قوچی و خنجری کارایی فتوسنتزی پایین تری نسبت به پایه اینتگریمما و نیز هیبریدهای اینتگریمما در کله قوچی و خنجری قرمز دارند. نتایج تجزیه واریانس اثر پایه بر روی قطر ساقه در سطح یک درصد معنی دار شد و اثر ساده دما و اثر متقابل پایه در دما نیز اختلاف معنی داری را در سطح یک و پنج درصد نشان ندادند. همان طور که در نمودار ۳ ملاحظه می شود نتایج مقایسه میانگین اثر پایه بر روی قطر ساقه نشان داد که پایه خنجری قرمز و پایه هیبرید اینتگریمما در خنجری به ترتیب با ۱۱ و ۹ میلی متر بیشترین قطر ساقه را ثبت کردند و با یکدیگر نیز تفاوت معنی داری را نشان ندادند. پایه های کله قوچی، اینتگریمما و هیبرید اینتگریمما در کله قوچی نیز در رتبه های بعدی از نظر قطر ساقه قرار در یک گروه (b) قرار گرفتند. پایه هیبرید اینتگریمما در کله قوچی با میانگین ۶/۳ میلی متر کمترین قطر ساقه را بین پایه های مورد نظر دارا بود.



نمودار ۳- مقایسه میانگین قطر ساقه در گونه اینتگریمما، دو رقم پسته و ژنوتیپ های هیبریدی پس از چهار ماه رشد

جدول ۱- میزان عناصر معدنی موجود در برگ پایه‌های پسته

پایه	درصد نیتروژن	درصد فسفر	درصد پتاسیم
خنجری قرمز	۳/۲۶a	۰/۳ a	۱/۳۱ a
کله قوچی	۳/۶a	۰/۴۱ a	۰/۹۵ a
هیبرید اینتگریمما در خنجری قرمز	۳/۷a	۰/۲۲ a	۱/۲۲ a
هیبرید اینتگریمما در کله قوچی	۳/۵۳a	۰/۳ a	۱/۰۴ a
اینتگریمما	۳/۳۳a	۰/۲۹ a	۱/۰۵ a

همچنین در این تحقیق میزان عناصر ماکرو (N، P و K) اندازه‌گیری شد که نتایج آن نشان داد جذب عناصر ماکرو در بین پایه‌های مورد بررسی اغلب نزدیک به هم بوده و پایه‌های هیبریدی در این بررسی قابلیت جذب عناصر به نسبت خوبی داشتند و انجام هیبریداسیون در این پژوهش باعث اختلال در کارایی جذب عناصر در این پایه‌های هیبریدی نگردید (جدول ۱). به‌طور کلی در برخی از صفات رویشی مانند ارتفاع، تعداد برگ، قطر ساقه، تعداد پاجوش، عرض بزرگ‌ترین برگچه، رشد نسبی ارتفاع و میزان رشد نسبی قطر ساقه پایه‌های خنجری قرمز و کله قوچی از پایه اینتگریمما نتایج بهتری را نشان دادند و در صفاتی چون تعداد برگچه، طول بزرگ‌ترین برگچه پایه اینتگریمما نتایج بهتری را نشان داد. نتایج این تحقیق نشان داد که هیبرید بین اینتگریمما و رقم خنجری قرمز میزان رشد خوبی در مراحل اولیه رشدی دارد و گزینه مناسبی جهت تحقیقات بیشتر است.

منابع

- صدادقتی، ن.، شیبانی تدرجی، ز.، تاج آبادی پور، ع.، حکم آبادی، ح.، حقدل، م. و عبدالهی عزت آبادی، م. ۱۳۹۲. راهنمای تولید پسته، انتشارات سروا، نوبت سوم، ۵۶۳ ص
- مروتی، ا.، روزبان، م.ر.، راحمی، م و مرتضوی، س.ع (۱۳۹۴) تلاقی‌های کنترل شده به‌منظور اصلاح پایه‌های پسته برای تحمل به شوری، همایش ملی رهیافت‌های علمی در صنعت طلای سبز، پسته، دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان
- Ferguson, L., Epstein, L. 2008. Rootstock effects on pistachio trees grown in verticillium infested soil , Pistachio production manual, 5th edition
- Akbari, M., Hokmabadi, H., Heydari, M. and Ghorbani, A., 2020. 'Arota': a new interspecific hybrid pistachio rootstock. *HortScience*, 55(6), pp.965-966.

Growth characteristics of hybrid seedlings between pistachio species (*Pistacia vera* × *P. integerrima*) and at low temperature

Nusratullah Sadrollahi¹, Mehdi Rezaei^{1*} and Hossein Hakmabadi²

^{1*} Department of Horticulture and Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahroud University of Technology, Shahroud, Iran.

² Agricultural and Natural Resources Research and Training Center of Semnan Province (Shahroud Center), Shahroud, Iran

*Corresponding Author: mhrezaei@shahroodut.ac.ir

Abstract

An intraspecific hybrid of the genus *Pistacia* makes it possible to take advantage of the benefits of different species. In this study, seedling growth indices of Integrrima, 'Khaleh Ghuchi' * Integrrima, 'Khangarri Germez' * Integrrima, 'Khangarri Germez' and 'Khaleh Ghuchi' was evaluated in an experimental design with five replication. The seedlings were grown in the field at 20-25 °C and in the growth chamber at five °C for two weeks. The results showed that the rootstock has significant effects on all vegetative traits. The seedling height, number of leaves, stem diameter of 'Khangarri Germez' and 'Khaleh Ghuchi' were significantly higher from Integrrima rootstock. The vegetative traits were significantly affected by temperature. The results showed that hybrid cultivars were in the middle of their parents in the most measured traits. The hybrid between 'Khangarri Germez' * Integrrima has a healthy growth rate in the early stages of seedling growth, and it is a good candidate for further research.

Keywords: Pistachio, intraspecific hybrid, vegetative growth, Integrrima