

## ارزیابی کمی و کیفی چند رقم تجاری پسته در شرایط منطقه مشگین‌شهر

اسلام نوروزی<sup>۱</sup>، علیرضا قنبری<sup>۲\*</sup>، بهرام دهدار<sup>۳</sup> و سمیه فهیم<sup>۴</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۱۸)

### چکیده

به منظور انتخاب رقم یا ارقام مناسب با عملکرد بالا و کیفیت مطلوب میوه، طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵ چهار رقم پسته ماده شامل ارقام اکبری، اوحدی، احمدآقایی و قزوینی و همچنین دو رقم پسته نر زودگل و نر دیرگل در قالب طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در طی بررسی، ارقام پسته از نظر صفات رویشی، عملکرد و خصوصیات کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتیجه مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که رقم اکبری از نظر صفات پومولوژیکی از جمله درصد خندانی، درصد مغز به میوه (عیار)، انس میوه، عملکرد نسبت به اوحدی، احمدآقایی و قزوینی برتری ویژه‌ای دارد. رقم اکبری به دلیل داشتن پوست سبز کامل و ناشکوفای رقمی مناسب در خصوص کاهش ورود عوامل آلوده‌کننده قارچی به‌شمار می‌رود. رقم قزوینی از نظر میزان درصد مغز به میوه (عیار) با رقم اکبری برابری داشت. رقم قزوینی با ۱۲ درصد پوکی میوه نسبت به رقم اکبری (۱۸ درصد) و رقم اوحدی از نظر درصد چربی مغز نسبت به رقم اکبری برتری نشان دادند. نتایج مقایسه میانگین عملکرد میوه نشان داد رقم اکبری به ترتیب با عملکرد وزن تر و خشک ۶/۳۸۱۰ و ۴/۲۴۸۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم قزوینی به ترتیب با عملکرد وزن تر و خشک ۱/۳۸۵۷ و ۶/۱۵۹۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشتند. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان رقم پسته اکبری را رقمی مناسب با ویژگی‌های قابل قبول در منطقه مشگین‌شهر استان اردبیل معرفی کرد.

**کلمات کلیدی:** ارقام پسته، خصوصیات کمی، خصوصیات کیفی، عملکرد میوه

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، اردبیل، ایران.

۴- دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

\* پست الکترونیک: ghanbari66@yahoo.com

## مقدمه

مثبت و منفی بین صفات اندازه‌گیری شده وجود داشت که بعضی از آن‌ها از جمله همبستگی‌های مربوط به صفات فنولوژیکی با صفات مربوط به میوه، جوانه و گل قابل توجه بود. میزان پروتئین مغز در ژنوتیپ‌ها ۱۶/۲ تا ۳۲/۸ درصد و چربی ۴۵ تا ۵۷ درصد برآورد شد که بیشترین مقدار چربی در پسته گرمه‌ریزه ۱ بود. در بین ژنوتیپ‌های ماده، تعدادی از ژنوتیپ‌ها از قبیل بادامی سفید ۱، سفیدصابونی ۲، گرمه‌سیاه و قرمز زودرس براساس صفاتی مثل اندازه، خندانی، درصد پروتئین و درصد چربی مغز برتری نسبی داشتند. بلندنظر<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، در ارزیابی ده رقم پسته کله قوچی، اکبری، اوحدی، ممتاز، رضایی، رضایی‌زودرس، فندق‌زودرس، فندق‌غفوری، بادامی‌زودرس و چروک در شرایط اقلیمی منطقه آذرشهر به این نتیجه رسید که بیشترین وزن میوه خشک متعلق به رقم ممتاز است. نسبت مغز به وزن خشک پسته در ارقام کله‌قوچی و اوحدی بیشتر از سایر ارقام بود. فندق‌زودرس کوچک‌ترین اندازه میوه و مغز، بالاترین درصد پوکی و کمترین درصد خندانی را داشت. در مطالعه‌ای که توسط زریبی<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۵) روی شش رقم پسته بومی تونس انجام شد، رقم متیور زودگل‌ترین رقم بود. کم وزن‌ترین میوه با ۰/۷ و ۰/۶ گرم به ترتیب در رقم‌های تینا یک و نوری به دست آمد. درصد پوست استخوانی در رقم گیوتار بیشترین و در رقم تینا یک کمترین بود و عملکرد رقم‌ها در شرایط خشک منطقه اسفاکس حدود ۲/۵ کیلوگرم برای هر درخت تعیین شد (زریبی و همکاران، ۲۰۰۵). طبق گزارشات رضایی و همکاران (۲۰۱۹) درصد خندانی، درصد مغز و وزن بالای مغز در بازاریابی و فروش پسته خیلی مهم هستند.

## مواد و روش

این تحقیق در منطقه مشگین‌شهر استان اردبیل با شرایط یکسان و طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵ به مدت یک سال روی درختان ۷ ساله با آبیاری قطره‌ای انجام گرفت. این شهرستان از شمال به شهرستان مغان از جنوب به رشته کوه‌های سبلان، از مشرق به شهرستان اردبیل و کشور آذربایجان و از غرب به شهر اهر ارسباران محدود می‌شود. طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی

پسته یکی از مهم‌ترین محصولات باغبانی است که نقش مهمی را در صادرات و درآمد ارزی کشور ایفا می‌کند (تراب احمدی و همکاران، ۱۳۹۸). پسته (*Pistacia vera* L.) به دلیل ارزش غذایی بالا، خندانی و عطر و طعم منحصر به فرد یکی از محبوب‌ترین و باارزش‌ترین آجیل خوراکی در جهان می‌باشد (لینگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به تنوع آب و هوایی مناطق پسته‌کاری در ایران نمی‌توان از چند رقم محدود تجاری استفاده نمود و لذا انتخاب رقم مناسب برای هر منطقه ضروری به نظر می‌رسد (سمالی و حکم‌آبادی، ۱۳۹۴). ایران یکی از مهم‌ترین منابع پسته و ذخایر ژنتیکی در جهان می‌باشد (خدیوی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). پسته دارای تنوع ژنتیکی بالایی است. این گیاه دارای گونه‌های مختلفی است که از میان آن‌ها، گونه *Pistacia vera* به واسطه صفت ظاهری اندازه میوه، دارای مطلوبیت برای مصرف‌کنندگان بوده و ارزش اقتصادی بالایی دارد (علی‌پور و غفاری‌موفق، ۱۳۹۰). ارزیابی تنوع ژنتیکی با استفاده از صفات پومولوژیکی و مورفولوژیکی روشی سریع برای شناسایی ژنوتیپ‌های مناسب پسته می‌باشد (ابیدی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶؛ رضایی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹) به منظور انتخاب ارقام سازگار با شرایط اقلیمی مختلف، مطالعات زیادی در جهان صورت گرفته است. برای انتخاب ارقام سازگار با شرایط اقلیمی خراسان رضوی، پژوهشی به مدت سه سال (۱۳۸۷-۱۳۸۵) در ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد استان خراسان رضوی با دوازده رقم پسته بادامی سفید، پسته قرمز، برگ‌سیاه، دانشمندی، پسته گرمه، اکبری، کله‌قوچی، اوحدی، خنجری، عباسعلی، شاه‌پسند و ممتاز انجام شد. بیشترین تعداد جوانه گل در هر شاخه در ارقام برگ سیاه و اکبری و کمترین در رقم پسته گرمه به دست آمد (شرافتی و همکاران، ۱۳۹۲). طایفه علی‌اکبرخانی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی ۴۰ ژنوتیپ نر و ماده پسته را در منطقه فیض آباد خراسان با استفاده از صفات مورفولوژیکی، فنولوژیکی و ترکیبات شیمیایی (۲۵ ژنوتیپ ماده) مورد ارزیابی قرار دادند. صفاتی مانند تاج‌پوش درخت، رشد سالیانه، تراکم جوانه مرکب و زمان ایجاد گل‌آذین و برگ با داشتن ضریب تغییرات بالا، بیشترین تنوع را داشتند. همبستگی‌های

4. Rezaei  
5. Boladnazar  
6. Zribi

1. Ling  
2. Khadivi  
3. Abidi

برگ، وزن، طول و عرض میوه، وزن پوشینه، وزن مغز، درصد چربی، درصد پروتئین در سطح احتمال ۱٪ با هم تفاوت معنی‌داری داشتند. جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد، صفت وزن خشک میوه یک درخت و عملکرد (وزن خشک) در هکتار با ۱۹ درصد دارای بیشترین ضریب تغییرات بود. دامنه تغییرات صفات مورد بررسی ارقام فندق نشان داد که بیشترین ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به تعداد پاجوش (۲۱/۹۹)، کلروفیل کل (۱۹/۲۴)، قطر تاج (۱۳/۸۷)، قطر تنه (۱۳/۰۱) و طول میانگره (۱۱/۷۱) بود. بالا بودن ضریب تغییرات نشان دهنده دامنه تنوع بالا برای صفت مورد نظر می‌باشد (حسین‌آوا و همکاران، ۱۳۸۹).

#### نسبت طول به عرض برگچه انتهایی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین بین صفات (جدول ۲) نشان داد، که رقم قزوینی با ۱/۹ سانتی‌متر نسبت طول به عرض برگچه انتهایی دارای بیشترین و اوحدی با ۱/۷۵ سانتی‌متر دارای کمترین مقدار بود. صادقی‌سرشت و همکاران (۱۳۹۴) در مقایسه بین دو تیپ رشدی پسته و بانه از نظر صفات ارتفاع دانهال، تعداد برگ، مشخصات برگ (طول و عرض برگ و نسبت طول و عرض برگ) نسبت طول به عرض برگچه انتهایی، قطر دانهال و سطح برگ گزارش کردند که هیچ تفاوت معنی‌داری بین دو تیپ رشدی وجود ندارد.

#### طول شاخه سال جاری

نتایج به دست آمده از جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) حاکی از آن است که ارقام اوحدی و اکبری به ترتیب با ۳۳/۱۱ و ۳۰/۱۹ سانتی‌متر دارای بیشترین مقدار طول شاخه سال جاری و قزوینی با ۱۹/۷۱ سانتی‌متر رشد، دارای کمترین میزان طول شاخه سال جاری بوده و به عبارت دیگر ارقام اوحدی و اکبری بیشترین رشد از نظر طول شاخه سال جاری و قزوینی کمترین رشد را از این نظر داشتند. قاسمی (۱۳۸۰) در بررسی و مقایسه خصوصیات کمی و کیفی ارقام شلیل در شرایط اقلیمی اصفهان گزارش کرد که رشد رویشی سالیانه شاخه‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و رقم سان‌کینک<sup>۱</sup> از نظر رشد سالیانه شاخسارها دارای بیشترین رشد در بین سایر ارقام شلیل بود.

۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۴۰۰ متر می‌باشد (شبانی و همکاران، ۱۳۹۸). این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار و با چهار رقم پسته ماده اکبری، اوحدی، احمدآقایی و قزوینی و رقم پسته نر زودگل و نر دیرگل مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش صفات فنولوژیک، صفات برگ، صفات شاخه، صفات گل‌آذین، صفات میوه و مغز، عادت رشد و ترکیب شیمیایی مغز مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت ارزیابی صفات کیفی از دیسکریپتور مربوط به درخت پسته، بارون و همکاران (۱۹۹۷) استفاده شد. جهت اندازه‌گیری درصد پروتئین مغز از روش کج‌دال و درصد چربی مغز از روش سوکسله استفاده شد.

بعد از تست نرمال بودن داده‌ها، داده‌هایی که نرمال نبودند با روش‌های مرسوم (آرک‌سینوس، معکوس داده‌ها، لگاریتمی و جذر) نرمال و سپس با نرم‌افزارهای آماری (SPSS -MSTAT -SAS) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گرفت.

#### نتایج و بحث

##### تجزیه واریانس صفات ارقام پسته ماده

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) حاکی از آن است صفات نسبت طول به عرض برگچه انتهایی، وزن تر صد عدد میوه با پوسته سبز، درصد میوه‌های خندان، درصد چربی مغز، وزن خشک میوه یک درخت، عملکرد (وزن خشک) در هکتار در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار و صفات طول شاخه سال جاری، طول میوه، قطر میوه، طول مغز، عرض مغز، قطر مغز، وزن تر صد میوه بدون پوسته سبز، وزن تر صد میوه با پوسته سبز، وزن خشک صد میوه، وزن خشک صد میوه با پوسته سبز، صد پوست استخوانی، تعداد میوه خشک در صد گرم، درصد میوه‌های پوک، وزن تر میوه یک درخت، درصد مغز به میوه (عیار)، شکفتن اولین شکوفه، اوج شکوفه، ریزش آخرین شکوفه، تاریخ برداشت، آغاز ریزش برگ و ریزش کامل برگ، انس میوه، عملکرد (وزن تر) در هکتار در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. حسین‌آوا و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند در ارقام فندق از نظر کلیه صفات مورد بررسی، رشد رویشی، قطر تنه، قطر تاج، طول و عرض

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشکین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات								
منابع تغییر	درجه آزادی	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	طول برگچه انتهایی (cm)	عرض برگچه انتهایی (cm)	نسبت طول به عرض برگچه انتهایی (cm)	سطح برگ (mm) <sup>۲</sup>	سطح برگچه انتهایی (mm) <sup>۲</sup>
تیمار	۳	۲/۸۸ <sup>ns</sup>	۰/۹۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۱*	۴۲۰۱۲۱۵/۶۳ <sup>ns</sup>	۹۹۴۱۳/۵۹ <sup>ns</sup>
بلوک	۳	۱/۰۳ <sup>ns</sup>	۰/۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۲۲۱۴۱۳۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۱۱۳۴۰/۱۶
اشتباه آزمایشی	۹	۱/۷۶	۲/۳۴	۰/۵	۰/۱۶	۰/۰۰۴	۳۶۱۸۹۵۵/۹۶	۹۷۲۹۰/۸۷
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۰۹	۷/۶۹	۶	۴/۷۸	۳/۵	۷/۵۲	۷/۳۵

\*\*\*، \*\* و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی دار

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشکین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات							
منابع تغییر	درجه آزادی	طول شاخه سال جاری (cm)	طول میوه (mm)	عرض میوه (mm)	قطر میوه (mm)	طول مغز (mm)	عرض مغز (mm)
تیمار	۳	۱۳۸/۱۸ <sup>**</sup>	۲۴/۹۷ <sup>**</sup>	۱ <sup>ns</sup>	۳/۷۴ <sup>**</sup>	۱۳/۹۴ <sup>**</sup>	۱/۴۷ <sup>**</sup>
بلوک	۳	۱۰۲/۵۸ <sup>ns</sup>	۱۴/۷ <sup>ns</sup>	۲/۳۶ <sup>ns</sup>	۶/۳۵ <sup>ns</sup>	۲۱/۵۵ <sup>ns</sup>	۲/۴۵ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۹	۱۱۶/۸۸ <sup>ns</sup>	۱۶/۳۵ <sup>ns</sup>	۵/۸۴ <sup>ns</sup>	۱۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۴۸/۲۵ <sup>ns</sup>	۵/۲۸ <sup>ns</sup>
ضریب تغییرات (درصد)		۱۳	۶/۴۷	۱۲/۳۵	۳/۶۵	۵/۴۴	۳/۳۴

\*\*\*، \*\* و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی دار

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشکین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	قطر مغز (mm)	وزن تر صد میوه با پوسته سبز	وزن تر صد میوه بدون پوسته سبز	وزن تر صد پسته سبز	وزن خشک صد پسته سبز	وزن خشک صد میوه	وزن خشک صد مغز	وزن خشک صد پوست استخوانی
تیمار	۳	۱/۹۸ <sup>**</sup>	۸۸۰۵/۵۶*	۳۵۰۹/۲۲ <sup>**</sup>	۲۰۸۱/۵۶ <sup>**</sup>	۱۰۵/۸۶ <sup>**</sup>	۱۷۱۳/۴۵ <sup>**</sup>	۶۳۰/۱۲ <sup>**</sup>	۳۰۱/۶۶ <sup>**</sup>
بلوک	۳	۱/۴۸ <sup>ns</sup>	۱۰۱۴/۷ <sup>ns</sup>	۴۰۲۲/۵۲ <sup>ns</sup>	۲۲۶۴/۵۵ <sup>ns</sup>	۲۰۱/۸۵ <sup>ns</sup>	۲۲۴۹/۶۵ <sup>ns</sup>	۱۰۰۲/۵۸ <sup>ns</sup>	۴۱۷/۵۷ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۹	۳/۷۸ <sup>ns</sup>	۳۲۴۷/۳۵ <sup>ns</sup>	۸۶۷۱/۳۵ <sup>ns</sup>	۴۶۵۸/۲۰ <sup>ns</sup>	۴۸۲/۲۸ <sup>ns</sup>	۵۴۱۲/۸۵ <sup>ns</sup>	۲۷۲۶/۴۳ <sup>ns</sup>	۸۶۵/۳۵ <sup>ns</sup>
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۵۹	۱۵/۶	۷/۹۱	۱۷/۸۴	۱۳/۲۱	۴/۹۷	۵/۱۶	۵/۷۴

\*\*\*، \*\* و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی دار

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشکین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات									
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد میوه خشک در صد گرم	در صد میوه های خندان	در صد میوه های پوک	در صد پروتئین	در صد چربی	قطر تنه (mm)	محیط تنه (cm)	وزن تر میوه یک درخت (kg)
تیمار	۳	۷۸۸/۲۵ <sup>**</sup>	۱۶۹/۷۲*	۹۸/۲۵ <sup>**</sup>	۲/۳۴ <sup>ns</sup>	۲۰/۸۹*	۳۱۹/۳۴ <sup>ns</sup>	۳۷/۷۲ <sup>ns</sup>	۱۳۴/۲۴ <sup>**</sup>
بلوک	۳	۹۱۴/۵۸ <sup>ns</sup>	۲۱۴/۵۲ <sup>ns</sup>	۱۲۷/۳۲ <sup>ns</sup>	۳/۴۷ <sup>ns</sup>	۲۷/۱۵ <sup>ns</sup>	۲۴۹/۶۵ <sup>ns</sup>	۵۸/۸۰ <sup>ns</sup>	۱۵۶/۵۷ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۹	۲۱۴۵/۵۴ <sup>ns</sup>	۵۴۷/۳۵ <sup>ns</sup>	۲۷۱/۴۸ <sup>ns</sup>	۴۶/۲۰ <sup>ns</sup>	۵۸/۶۹ <sup>ns</sup>	۵۸۲/۸۵ <sup>ns</sup>	۱۷۶/۶۳ <sup>ns</sup>	۴۰۵/۶۴ <sup>ns</sup>
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۶۵	۷/۶۹	۱۲/۴۶	۶/۸۲	۳/۸۱	۱۶/۵۲	۲۲/۰۴	۱۴/۱۳

\*\*\*، \*\* و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی دار

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشگین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک میوه یک درخت (kg)	درصد مغز به میوه (عیار)	شگفتن اولین شکوفه	اوج شکوفه	تاریخ برداشت
تیمار	۳	۱۴/۳*	۲۲/۴۸**	۶۴/۵۶**	۳۷/۸۳**	۶۴۸**
بلوک	۳	۲۵/۰۳ <sup>ns</sup>	۳۵/۷ <sup>ns</sup>	۹۶/۷ <sup>ns</sup>	۵۴/۳۵ <sup>ns</sup>	۹۲۱ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۹	۶۲/۷۶ <sup>ns</sup>	۸۲/۲۶ <sup>ns</sup>	۲۰۲/۵۶ <sup>ns</sup>	۱۲۸/۲۶ <sup>ns</sup>	۲۰۸۲/۸۵ <sup>ns</sup>
ضریب تغییرات (درصد)		۱۹	۱/۸۹	۲/۵۷	۲/۳۷	۲/۸۹

\*\*،\* و <sup>ns</sup> به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی‌دار

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر نوع رقم بر برخی صفات رویشی پسته در مشگین شهر استان اردبیل

میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	ریزش کامل برگ	انس میوه	عملکرد در هکتار (وزن تر) (kg/ha)	عملکرد در هکتار (وزن خشک) (kg/ha)
تیمار	۳	۵۸۴/۲۵**	۶۴/۶۶**	۱۸۸۷۸۰۴۹/۳۲**	۲۰۱۳۰۸۴/۳۰*
بلوک	۳	۷۰۲/۵۸ <sup>ns</sup>	۸۴/۷ <sup>ns</sup>	۲۱۵۶۴۷۴/۳۶ <sup>ns</sup>	۲۱۷۶۴۹۴/۴۹ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۹	۱۷۱۶/۸۸ <sup>ns</sup>	۱۷۶/۳۵ <sup>ns</sup>	۵۷۴۷۲۵۵/۸۴ <sup>ns</sup>	۴۷۹۷۲۷۵/۵۴ <sup>ns</sup>
ضریب تغییرات (درصد)		۱/۴۶	۴/۸	۱۴/۳	۱۹

\*\*،\* و <sup>ns</sup> به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی‌دار

## طول و قطر میوه

نتایج به دست آمده از جدول مقایسه میانگین نشان داد (جدول ۲) که ارقام اکبری و احمدآقایی به ترتیب با ۲۲/۷۹ و ۲۱/۳۴ میلی‌متر دارای بیشترین طول میوه بودند که با رقم اوحدی بدون تفاوت معنی‌دار در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین مقدار طول میوه مربوط به رقم قزوینی با ۱۶/۹۸ میلی‌متر بود. براساس اندازه‌گیری انجام شده در ژنوتیپ‌های گردو، میانگین طول میوه ۳۳/۳۳ میلی‌متر به دست آمد بیشترین طول میوه در بین ژنوتیپ‌ها مربوط به ژنوتیپ AB با طول ۳۹/۲۱ میلی‌متر و کمترین طول میوه مربوط به ژنوتیپ JMI با طول ۲۷/۸۲ میلی‌متر بود (فرجی، ۱۳۹۵). با توجه به نتایج، رقم اکبری با قطر میوه ۱۲/۳۷ میلی‌متر دارای بیشترین، رقم قزوینی با قطر میوه ۱۰ میلی‌متر کمترین مقدار بودند. طی بررسی‌های فرجی (۱۳۹۵) در ژنوتیپ گردو، میانگین قطر میوه ۲۹/۹۸ میلی‌متر به دست آمد بیشترین قطر میوه در بین ژنوتیپ‌ها مربوط به ژنوتیپ SS با قطر ۳۷/۰۳ میلی‌متر و کمترین قطر میوه مربوط به ژنوتیپ AH5 با قطر ۲۵/۴۶ میلی‌متر بود. رضایی و همکاران (۲۰۱۹) محدوده بین ۲۲/۵۴-۱۳/۵۰ میلی‌متر برای طول میوه و ۱۴/۰۵-۹/۴۴ میلی‌متر برای عرض میوه پسته گزارش کردند.

## طول، عرض و قطر مغز میوه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد (جدول ۲) ارقام پسته اکبری، احمدآقایی، اوحدی و قزوینی با طول مغز ۱۹/۰۷، ۱۷/۹۳، ۱۷/۱۶ و ۱۴/۶۷ میلی‌متر به ترتیب بیشترین تا کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. در صفت عرض مغز ارقام اکبری، احمدآقایی و اوحدی با ۹/۸۴، ۹/۶۴ و ۹/۱۵ میلی‌متر بیشترین عرض مغز را داشته و ارقام قزوینی با ۸/۴۷ میلی‌متر کمترین مقدار عرض مغز را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج ارقام اکبری، احمدآقایی و اوحدی با ۸/۹۷، ۸/۹ و ۸/۸۱ میلی‌متر دارای بیشترین مقدار قطر مغز بوده و ارقام قزوینی با ۷/۴۹ میلی‌متر مانند دیگر صفات مربوط به میوه و مغز من جمله صفات طول میوه، قطر میوه، طول مغز و عرض مغز که هم در کمیت و هم در کیفیت خشکبارها تأثیر زیادی دارد، کمترین را به خود اختصاص داد. رقم اکبری از نظر صفات طول، عرض و قطر میوه با رقم اوحدی و احمدآقایی تفاوتی ندارد.

## وزن تر صد میوه با پوسته سبز و بدون پوسته سبز

در صفت وزن تر صد میوه با پوسته سبز، در بین ارقام مورد ارزیابی، رقم اکبری با ۳۴۳/۲۵ گرم دارای بیشترین و رقم احمدآقایی با ۲۵۵/۲۵ گرم کمترین مقدار را داشتند

میوه را به خود اختصاص داد.

#### درصد میوه‌های خندان

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که درصد خندانی رقم قزوینی با ۹۱/۲۵ درصد در رتبه اول، اکبری با ۸۹/۲۵ درصد در رتبه دوم و سپس اوحدی با ۸۱/۲۵ درصد و احمدآقایی با ۷۷/۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). خندان بودن یک رقم به خصوص بالا بودن درصد آن از صفات خوب و مورد توجه در استاندارد و تجارت پسته می‌باشد این صفت در بین ارقام مختلف متفاوت و از نظر پژوهش‌ها بسیار مهم است، همچنین این صفت از نظر بازارپسندی نیز دارای اهمیت می‌باشد. میزان خندانی پسته در بین ارقام مختلف پسته در بازده ۹۴-۷۱ درصد می‌باشد. تاج‌آبادی پور<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) درصد خندانی را ۸۹-۴۶ درصد در بین ارقام کلکسیون کشور معرفی کرده است. بر اساس تحقیقات معین‌راد (۱۳۸۷) اوحدی با ۶۹/۷۶ درصد میوه‌های خندان و بادامی سفید با ۷۵/۹۴ درصد تعیین شدند و تفاوت معنی‌دار با یکدیگر داشتند. شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند درصد خندانی در بادامی سفید ۹۳/۹ درصد، پسته قرمز ۹۵ درصد، برگ سیاه ۹۷ درصد، پسته گرمه ۸۷/۸ درصد، دانشمندی ۷۱ درصد، اکبری ۹۴ درصد، اوحدی ۸۷ درصد، کله‌قوچی ۶۴ درصد، شاه‌پسند ۹۵ درصد، عباسعلی ۶۳/۵ درصد، خنجری ۷۰ درصد، ممتاز ۸۲/۲ درصد است.

#### درصد میوه‌های پوک

براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) رقم قزوینی با ۱۲ درصد میوه‌های پوک دارای کمترین درصد میوه پوک و احمدآقایی با ۲۴ درصد میوه‌های پوک بیشترین میزان را داشت که اختلاف معنی‌داری هم از نظر درصد میوه‌های پوک بین این دو رقم مشاهده شد. درصد‌های میوه پوک به‌دست آمده در رقم اکبری ۱۸ درصد و اوحدی ۱۹/۵ درصد بود. شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش دادند ارقام اوحدی ۱۵ درصد و اکبری ۲۱ درصد کمترین و رقم بادامی سفید با ۲۴ درصد بیشترین درصد میوه پوک را داشتند. در تحقیقی دیگر اوحدی با درصد میوه‌های پوک ۲۰/۷۷ درصد میوه، تعیین گردید (معین‌راد، ۱۳۸۷). کرن و الشالان<sup>۳</sup> (۱۹۷۷) طی تحقیقات

(جدول ۲). با توجه به نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) رقم اکبری با ۲۵۵/۲۵ گرم وزن تر صد میوه بدون پوسته سبزی دارای بیشترین وزن و رقم قزوینی با ۱۵۷/۷۵ گرم دارای کمترین وزن بود.

#### وزن خشک صد میوه و مغز

وزن خشک صد میوه یکی از عوامل تأثیرگذار در کیفیت عملکرد باغات پسته می‌باشد. جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد رقم پسته اکبری با ۱۴۵/۹۲ گرم بیشترین مقدار را دارا بوده و ارقام احمدآقایی و قزوینی به ترتیب با ۱۰۳/۵۹ و ۱۰۰/۷ گرم دارای کمترین وزن خشک صد میوه بودند که متأثر از طول و عرض میوه می‌باشد. در پژوهشی که به بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پسته رقم دانشمندی در مقایسه با ارقام تجاری خراسان توسط دانشمندی و همکاران (۱۳۹۳) انجام شد مشخص گردید که رقم کله‌قوچی با ۱۴۴/۸۹ گرم دارای بیشترین وزن خشک میوه بود و رقم دانشمندی با ۱۲۷/۱۷ گرم در جایگاه دوم قرار داشت (دانشمندی و همکاران، ۱۳۹۳). در نتایج حاصل از وزن خشک صد میوه رقم پسته اکبری با ۷۹/۳۹ گرم بیشترین و رقم احمدآقایی ۵۱/۱۴ گرم وزن خشک صد مغز کمترین را داشت. در طی بررسی‌ها در ژنوتیپ‌های گردو، میانگین وزن خشک مغز ۴/۸۶ گرم بود که بیشترین میزان وزن مغز ۷/۰۳ گرم در ژنوتیپ ss، کمترین میزان وزن مغز ۳/۶۳ گرم در ژنوتیپ AH3 مشاهده شد (فرجی، ۱۳۹۵). در تحقیقات انجام شده نیشابوری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱) وزن خشک میوه در ژنوتیپ‌های ماده درخت پسته انتخاب شده بین ۰/۷ و ۰/۲۸ گرم و وزن خشک مغز بین ۰/۳۴ و ۰/۶۳ گرم بود.

#### تعداد میوه خشک در صد گرم

جدول مقایسه میانگین داده‌های ارقام پسته (جدول ۲) نشان داد رقم پسته اکبری با تعداد میوه ۷۰/۷۵ عدد از نظر تعداد کمترین تعداد میوه در صد گرم را داشت و به‌عبارت دیگر اکبری از نظر طول، عرض و قطر میوه بیشترین ابعاد را داشت و دارای اندازه میوه بزرگتری نسبت به سه ارقام دیگر بود و رقم قزوینی با تعداد میوه ۱۰۳/۷۵ عدد بیشترین تعداد میوه در صد گرم را داشت و به‌عبارت دیگر قزوینی در بین ارقام مورد ارزیابی کوچکترین ابعاد

3. Crane and Al-Shalan

1. Neyshaburi  
2. Tajabadipur

۴۰/۱ درصد می‌رسد (کرن و الشالان، ۱۹۷۴).

#### وزن خشک و وزن تر میوه یک درخت

نتایج مقایسه میانگین این صفت نشان داد (جدول ۲) که رقم پسته اکبری با وزن خشک ۱۰/۸ کیلوگرم در هر درخت رتبه اول، رقم اوحدی با ۹/۷۹ کیلوگرم رتبه دوم، احمدآقایی با ۷/۳ کیلوگرم رتبه سوم و رقم قزوینی با ۶/۹۲ کیلوگرم در هر درخت در رتبه چهارم قرار داشت. وزن تر ارقام اکبری، اوحدی، احمدآقایی و قزوینی به ترتیب ۲۹/۶۱، ۲۷/۱۱، ۲۱/۲۴ و ۱۶/۷۷ بودند. حسن‌پور (۱۳۹۵) گزارش کرد رقم کله‌قوچی با میانگین عملکرد ۶/۷ کیلوگرم در هر درخت نسبت به رقم سفید با میانگین میزان عملکرد ۵/۲ کیلوگرم در هر درخت برتری معنی‌داری را نشان داد. در تحقیقی وزن تر پسته در هر درخت و وزن خشک پسته در هر درخت در دو رقم اوحدی و بادامی سفید تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ گزارش شد (معین‌راد، ۱۳۸۷).

#### درصد مغز به میوه (عیار)

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که ارقام اکبری و قزوینی به ترتیب با ۵۴/۴۲ و ۵۴/۳۸ درصد دارای بیشترین درصد مغز به میوه (عیار) و ارقام اوحدی، احمدآقایی به ترتیب دارای ۵۱/۶۹، ۴۹/۳۸ درصد مغز به میوه (عیار) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند که در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. در تحقیقی درصد مغز به میوه (عیار) در ژنوتیپ‌های پسته مورد بررسی ۶۲/۵-۳۵/۵ درصد بود (طایفه علی‌اکبرخانی و همکاران، ۱۳۹۲). حسن‌پور (۱۳۹۵) گزارش کرد رقم کله‌قوچی با میانگین ۵۴/۰۴ درصد مغز به میوه (عیار) نسبت به رقم بادامی سفید (۵۱/۲۸ درصد) از نسبت مغز به میوه بیشتری برخوردار بود که در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد. اسماعیل‌پور<sup>۴</sup> (۲۰۰۳) طی تحقیقی میزان درصد مغز به میوه در بین ارقام پسته ایران را بین ۵۸-۵۱/۷ درصد عنوان کردند.

#### انس میوه

تعداد دانه در هر انس، نشان‌دهنده درشت بودن پسته در یک وزن ثابت است و یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کیفی و بازارپسندی پسته محسوب می‌شود. در نتایج حاصل از

به این موضوع دست یافتند که پوکی زودرس در پسته در اثر از بین رفتن آوندها در محل شالاز است (کرن و الشالان، ۱۹۷۷). شورکی و سجلی<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) مطالعه‌ای جهت تعیین مرحله پوکی در جنین انجام دادند، علت اصلی پوک شدن میوه را فقدان کیسه جنینی در زمان بازشدن گل‌ها، از بین رفتن کیسه جنینی و لوله‌گرده و فونیکول گزارش دادند و مهم‌ترین عامل را در پوکی از بین رفتن فونیکول دانستند. در بین ارقام ایرانی درصد پوکی میوه از ۱۰ تا ۴۰ درصد گزارش شده است که میزان آن می‌تواند در اثر عوامل مختلفی از جمله عدم گرده‌افشانی، رشد ناقص جنین، کمبود مواد غذایی، پارتنوکاری و عوامل فیزیولوژیکی و غیره متغیر باشد (میرزایی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). در بین ارقام تجاری کشور، تاکنون بیشترین درصد پوکی در ارقام کله‌قوچی با ۳۵ درصد و بادامی زرد با ۳۲ درصد و کمترین با ۷ درصد در دو رقم احمدآقایی و خنجری گزارش شد (اسماعیل‌پور، ۱۳۸۴). رضایی و همکاران (۲۰۱۹) درصد پوکی را در ژنوتیپ‌های پسته ایرانی از ۲ تا ۹۸/۴۶ درصد گزارش کردند و در منطقه دامغان کمترین میزان پوکی را در رقم تجاری فندق به دست آوردند. تغذیه ضعیف، فقدان گرده‌افشانی و کمبود آب در طول باز شدن گل‌ها و نمو مغز باعث سقط جنین و پوکی میوه می‌شود (عبیدی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶).

#### درصد چربی مغز

نتایج جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که ارقام پسته اوحدی، اکبری، احمدآقایی و قزوینی به ترتیب با ۵۹/۸۷، ۵۸/۷۵، ۵۶ و ۵۵ درصد چربی رتبه اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند. در تحقیقی اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی مغز پسته میزان چربی در ۲۵ ژنوتیپ مورد نظر، همگی در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری داشتند از جمله این نتایج ارقام اکبری با ۵۱/۱۱ و اوحدی ۵۱/۵۳ درصد چربی تعیین شدند (طایفه علی‌اکبرخانی و همکاران، ۱۳۹۲). میزان چربی در میوه پسته در ابتدای شروع رشد جنین ۳/۲ درصد وزن خشک است که به تدریج افزایش می‌یابد و در اواسط تیرماه به ۳/۶ درصد می‌رسد هنگامی که میزان کل کربوهیدرات‌ها در بذر رو به کاهش می‌رود همزمان با آن میزان چربی بذر افزایش می‌یابد و این افزایش ادامه می‌یابد و موقع بلوغ فیزیولوژیکی میوه به

3. Abidi  
4. Esmailpour

1. Shuraki and Sedgley  
2. Mirzaei

غیرتجاری پسته شامل رقم ایتالیایی، قزوینی، رضایی و فندق‌زودرس (که نقش چندان در تأمین نیاز بازار به پسته تازه خوری ندارند) از اواسط مرداد در منطقه رفسنجان قابل برداشت هستند (اسماعیل پور، ۱۳۸۴). در مطالعات نیشابوری و همکاران (۲۰۲۱) تنوع وسیعی در زمان برداشت در بین ژنوتیپ‌های پسته مورد مطالعه در منطقه دامغان مشاهده شد.

#### وزن تر و وزن خشک صد پوسته سبز

نتایج به دست آمده در جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) حاکی از آن است که بیشترین وزن تر و خشک پوسته سبز به ترتیب (۱۱۸ و ۳۱/۵۵) گرم مربوط به رقم اکبری و کمترین وزن تر و خشک پوسته سبز (۸۰ و ۱۸/۹۷) گرم مربوط به رقم قزوینی بود. بنابراین پوسته سبز رقم اکبری در مقایسه با سه رقم دیگر آبدار و گوشتی بود و برخلاف سایر ارقام مورد بررسی که شکوفا بودند در رقم اکبری پوسته سبز کمی ترک خورده (ناشکופا) بود پوسته سبز کامل و ناشکوفای این رقم، امکانی بالقوه در خصوص کاهش ورود عوامل آلوده کننده قارچی به شمار می‌رود. حسن پور (۱۳۹۵) گزارش کرد رقم پسته کله قوچی، وزن تر پوسته سبز ۱۳۷/۲ گرم و وزن خشک پوسته سبز ۲۹/۶ گرم و بادامی سفید، وزن تر پوسته سبز ۸۴/۸ گرم و وزن خشک پوسته سبز ۲۰/۴۸ گرم برخوردار شدند که بیشترین و کمترین وزن تر و خشک پوسته سبز ارقام پسته تا حدودی با اعداد به دست آمده در این تحقیق برابری می‌کند.

#### میزان عملکرد در هکتار (kg/ha)

جدول مقایسه میانگین نشان داد (جدول ۲) رقم اکبری به ترتیب با عملکرد وزن تر و خشک در هکتار معادل ۶۸۱۰/۳ و ۲۴۸۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم قزوینی به ترتیب با عملکرد وزن تر و خشک در هکتار ۳۸۵/۱ و ۱۵۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشتند.

مقایسه میانگین داده‌ها رقم اکبری با تعداد میوه ۱۹/۵ عدد در یک انس دارای کمترین به عبارت دیگر دارای بزرگ‌ترین ابعاد میوه بود و بعد از رقم اکبری ارقام اوحدی، احمدآقایی، قزوینی به ترتیب با تعداد ۲۳/۵، ۲۶، ۲۹ میوه در هر انس از کمترین تا بیشترین برخوردار بودند. شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند رقم گرمه و پسته قرمز تعداد ۳۲ و ۳۰ میوه در یک انس ریزترین و کله قوچی و دانشمندی با ۱۸ میوه در هر انس، درشت‌ترین میوه را داشتند. و ارقام دیگر بادامی سفید، برگ سیاه، اکبری، اوحدی، شاه پسند، عباسعلی، خنجری و ممتاز به ترتیب با تعداد ۲۹/۶، ۲۸، ۲۶، ۲۶، ۲۵، ۲۵، ۲۱/۷، میوه در هر انس از بیشترین تا کمترین میوه برخوردار بودند. رقم سفید با میانگین ۳۰/۷ میوه در انس نسبت به رقم کله قوچی با ۲۳/۱ میوه در هر انس اختلاف معنی داری را در سطح احتمال ۱٪ نشان داد (حسن پور، ۱۳۹۵).

#### تاریخ برداشت میوه

جدول مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان داد تاریخ‌های برداشت در بین ارقام مورد مطالعه دارای اختلاف معنی داری بود. رقم پسته قزوینی در تاریخ ۴ شهریورماه برداشت شد و از ارقام زودرس در منطقه بود. برداشت در رقم اکبری ۱۴ شهریورماه، در رقم اوحدی ۲۲ شهریورماه بوده که جزو ارقام میان‌رس در منطقه به حساب آمدند و نهایتاً رقم احمدآقایی با تاریخ برداشت ۴ مهرماه، جزوه ارقام دیررس در منطقه بود. به گزارش شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) رقم بادامی سفید در تاریخ ۱۵ مرداد، پسته قرمز و پسته گرمه ۱ مرداد، اکبری، دانشمندی، کله قوچی در ۳۱ شهریور، ارقام خنجری، ممتاز، ۱ شهریور، رقم عباسعلی و ممتاز ۱۱ شهریور برداشت شدند. تاریخ رسیدن و برداشت میوه از جهات مختلف از جمله کاهش هزینه‌های تولید و سمپاشی و در نتیجه افزایش درآمد خالص باغدار اهمیت دارد. در تحقیق ما رقم قزوینی زودرس‌ترین رقم در منطقه مشکین شهر در اوایل شهریورماه برداشت شد و این در حالی است که براساس بررسی منابع موجود، ارقام



جدول ۲- مقایسه میانگین داده‌ها ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

تیمارها	نسبت طول به عرض برگچه انتهایی (cm)	طول شاخه سال جاری (cm)	طول میوه (mm)	قطر میوه (mm)	طول مغز (mm)	عرض مغز (mm)	قطر مغز (mm)
اکبری	۱/۸۲ <sup>ab</sup>	۳۰/۱۹ <sup>a</sup>	۲۲/۷۹ <sup>a</sup>	۱۲/۳۷ <sup>a</sup>	۱۹/۰۷ <sup>a</sup>	۹/۸۴ <sup>a</sup>	۸/۹۷ <sup>a</sup>
اوحدی	۱/۷۵ <sup>b</sup>	۳۳/۱۱ <sup>a</sup>	۱۹/۶۵ <sup>a</sup>	۱۱/۵۲ <sup>ab</sup>	۱۷/۱۶ <sup>a</sup>	۹/۱۵ <sup>a</sup>	۸/۸۱ <sup>a</sup>
احمد آقایی	۱/۸ <sup>ab</sup>	۲۵/۲۷ <sup>ab</sup>	۲۱/۳۴ <sup>a</sup>	۱۱/۲۴ <sup>b</sup>	۱۷/۹۳ <sup>a</sup>	۹/۶۴ <sup>a</sup>	۸/۹ <sup>a</sup>
قزوینی	۱/۹ <sup>a</sup>	۱۹/۷۱ <sup>b</sup>	۱۶/۹۸ <sup>b</sup>	۱۰/۰۳ <sup>c</sup>	۱۴/۶۷ <sup>b</sup>	۸/۴۷ <sup>b</sup>	۷/۴۹ <sup>b</sup>

حروف انگلیسی به صورت جدا از هم (a, b, c, d) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد  
حروف انگلیسی به صورت ترکیبی (ab, bc, cd) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین داده‌ها ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

تیمارها	وزن ترصد میوه با پوسته سبز (gr)	وزن خشک میوه بدون پوسته سبز (gr)	وزن خشک صد میوه (gr)	وزن خشک پوست صد استخوانی (gr)	تعداد میوه خشک در صد گرم	در صد میوه‌های خندان	در صد میوه‌های پوک
اکبری	۱۱۸ <sup>a</sup>	۳۱/۵۵ <sup>a</sup>	۱۴۵/۹۲ <sup>a</sup>	۷۹/۳۹ <sup>a</sup>	۶۶/۵۳ <sup>a</sup>	۷۰/۷۵ <sup>d</sup>	۸۹/۲۵ <sup>a</sup>
اوحدی	۶۶/۵ <sup>b</sup>	۲۴/۷ <sup>ab</sup>	۱۱۸/۸ <sup>b</sup>	۶۱/۴۱ <sup>b</sup>	۵۷/۳۸ <sup>b</sup>	۸۳/۷۵ <sup>c</sup>	۸۱/۲۵ <sup>ab</sup>
احمد آقایی	۷۴/۷۵ <sup>b</sup>	۲۴/۶۷ <sup>ab</sup>	۱۰۳/۵۹ <sup>c</sup>	۵۱/۱۴ <sup>c</sup>	۵۲/۴۵ <sup>bc</sup>	۹۳/۲۵ <sup>b</sup>	۷۷/۵ <sup>b</sup>
قزوینی	۸۰ <sup>b</sup>	۱۸/۹۷ <sup>b</sup>	۱۰۰/۷ <sup>c</sup>	۵۴/۷۸ <sup>bc</sup>	۴۵/۹۲ <sup>c</sup>	۱۰۳/۷۵ <sup>a</sup>	۹۱/۲۵ <sup>a</sup>

حروف انگلیسی به صورت جدا از هم (a, b, c, d) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد  
حروف انگلیسی به صورت ترکیبی (ab, bc, cd) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین داده‌ها ارقام پسته ماده مورد بررسی در استان اردبیل

تیمارها	درصد مغز به میوه (عیار)	در صد چربی	وزن تر میوه یک درخت (gr)	وزن خشک میوه یک درخت (gr)	تاریخ برداشت	انس میوه (kg/ha)	عملکرد (وزن تر) در هکتار (kg/ha)	عملکرد (وزن خشک) در هکتار (kg/ha)
اکبری	۵۴/۴۲ <sup>a</sup>	۵۸/۷۵ <sup>a</sup>	۲۹/۶۱ <sup>a</sup>	۱۰/۸ <sup>a</sup>	۱۲/۲۵ <sup>c</sup>	۱۹/۵ <sup>d</sup>	۶۸۱۰/۳ <sup>a</sup>	۲۴۸۴ <sup>a</sup>
اوحدی	۵۱/۶۹ <sup>b</sup>	۵۹/۸۷ <sup>a</sup>	۲۷/۱۱ <sup>b</sup>	۹/۷۹ <sup>b</sup>	۲۰/۲۵ <sup>b</sup>	۲۳/۵ <sup>c</sup>	۶۲۳۵/۳ <sup>b</sup>	۲۲۵۱/۷ <sup>b</sup>
احمد آقایی	۴۹/۳۸ <sup>c</sup>	۵۶ <sup>b</sup>	۲۱/۲۴ <sup>c</sup>	۷/۳ <sup>c</sup>	۳۳/۲۵ <sup>a</sup>	۲۶ <sup>b</sup>	۴۸۸۵/۲ <sup>c</sup>	۱۶۷۹ <sup>c</sup>
قزوینی	۵۴/۳۸ <sup>a</sup>	۵۵ <sup>b</sup>	۱۶/۷۷ <sup>d</sup>	۶/۹۲ <sup>d</sup>	۳/۲۵ <sup>d</sup>	۲۹ <sup>a</sup>	۳۸۵۷/۱ <sup>d</sup>	۱۵۹۱/۶ <sup>d</sup>

حروف انگلیسی به صورت جدا از هم (a, b, c, d) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد  
حروف انگلیسی به صورت ترکیبی (ab, bc, cd) نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد

### بررسی صفات کیفی ارقام پسته

#### بررسی صفات کیفی ارقام پسته ماده

با توجه به نتایج حاصل از بررسی صفات کیفی ارقام پسته ماده مشخص شد که قدرت رشد در ارقام اکبری و اوحدی زیاد و در ارقام احمدآقایی متوسط و قزوینی کم بوده و از نظر عادت رشدی تنها رقم قزوینی عادت رشد گسترده داشت و سه ارقام دیگر عادت رشد نیمه‌راست داشتند و از نظر چیرگی انتهایی تمامی ارقام مورد بررسی متوسط و

همچنین اندازه (شباهت) برگچه انتهایی به برگچه پایه‌ای در همه ارقام برگچه انتهایی بزرگ‌تر از برگچه پایه‌ای بود و در تمامی ارقام مورد بررسی حاشیه برگچه انتهایی صاف، نوک برگچه انتهایی به شکل نوک تیز کشیده، شکل دم‌برگ پهن و از نظر دارا بودن کرک رگ‌برگ همه ارقام دارای کرک ریز پراکنده و شکل جوانه گل در تمامی ارقام عموماً تخم مرغی شکل بود. رنگ برگ (محور برگ) رقم احمدآقایی رنگ سبز تیره و سه رقم دیگر همگی سبز رنگ بودند. رنگ

غیر یکنواخت و سه رقم دیگر (اکبری، اوحدی و احمدآقایی) مورد ارزیابی در گروه یکنواخت قرار گرفتند. استعداد رنگ گرفتن پوست استخوانی در ارقام اکبری و احمدآقایی زیاد و رقم اوحدی متوسط و در رقم قزوینی کم از نظر رنگ تستا رقم قزوینی جزوه گروه مایل به قرمز، سه رقم دیگر جزوه گروه قرمز تیره تقسیم‌بندی شدند. استعداد خندانی میوه رقم احمدآقایی متوسط و سه رقم دیگر شامل اکبری، اوحدی و احمدآقایی در گروه زیاد تقسیم‌بندی شدند (جدول ۳).

#### بررسی صفات کیفی ارقام پسته نر

هر دو رقم، نر زودگل و نر دیرگل از نظر عادت رشد نیمه‌راست، قدرت رشد زیاد، عادت انشعاب متوسط، چیرگی انتهایی قوی، اندازه (شبه‌بافت) برگچه انتهایی به برگچه‌های پایه‌ای، بزرگتر از برگچه‌های پایه‌ای، حاشیه برگچه انتهایی صاف، شکل برگچه انتهایی بیضی، نوک برگچه انتهایی نوک تیز کشیده، پایه برگچه انتهایی منفرد (باز)، دم‌برگ پهن، رنگ برگ (محور برگ) سبز، ساقه یکساله قهوه‌ای، رگبرگ دارای کرک ریز پراکنده بودند (جدول ۴).

#### نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی براساس نتایج به دست آمده می‌توان رقم پسته اکبری را رقمی مناسب با ویژگی‌های قابل قبول در منطقه مشکین شهر استان اردبیل دانست. این رقم حائز خصوصیات پومولوژیکی برتر از جمله درصد خندانی، درصد مغز به میوه (عیار)، انس میوه، عملکرد نسبت به ارقام اوحدی، احمدآقایی و قزوینی بود. این خصوصیات باعث افزایش ارزش اقتصادی آن و بالطبع افزایش درآمدزایی برای باغداران خواهد بود. پوست سبز کامل و ناشکوفای این رقم، امکانی بالقوه در خصوص کاهش ورود عوامل آلوده‌کننده قارچی به‌شمار می‌رود. عاملی که از دیدگاه صادرات محصولات کشاورزی و بخصوص پسته بسیار حائز اهمیت است. در حالی که رقم قزوینی از نظر میزان درصد مغز به میوه (عیار) با رقم اکبری تقریباً یکسان بود، همچنین با ۱۲ درصد پوکی میوه نسبت به ارقام دیگر برتری داشت. با وجود این، رقم اوحدی از نظر درصد چربی مغز نسبت به رقم اکبری برتری نشان داد. پیشنهاد می‌گردد تحقیقات تکمیلی و طولانی مدت در این زمینه نیز انجام گردد.

ساقه یکساله در رقم قزوینی قهوه‌ای روشن و در ارقام دیگر قهوه‌ای بود و رنگ جوانه گل در رقم اکبری و رقم اوحدی قهوه‌ای در رقم احمدآقایی قهوه‌ای مایل به قرمز و در رقم قزوینی قهوه‌ای روشن بود عادت رشد در رقم قزوینی پراکنده و در سه رقم دیگر از نوع متوسط می‌باشد (جدول ۳).

شکل میوه در ارقام اکبری، اوحدی، احمدآقایی تخم‌مرغی و در رقم قزوینی گرد بود (جدول ۳). شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند شکل میوه در رقم پسته بادامی سفید، پسته قرمز، پسته برگ سیاه، پسته گرمه، دانشمندی، اکبری، شاه‌پسند، عباسعلی، خنجری به شکل بادامی و در ارقام اوحدی، کله‌قوچی، ممتاز به شکل فندق بود. از نظر استحکام پوسته سبز رقم اکبری آبدار و سه رقم دیگر مورد ارزیابی خشک بودند. رنگ پوسته سبز (از نظر یکنواختی) ارقام اکبری و قزوینی غیرهمگن (غیریکنواخت)، ارقام احمدآقایی و اوحدی همگن (یکنواخت) بودند، رنگ پوسته سبز ارقام اکبری و قزوینی گروه نارنجی و قرمز، ارقام احمدآقایی و اوحدی جزوه گروه قرمز تقسیم‌بندی شدند. نوک پوست استخوانی رقم اکبری متقارن، رقم اوحدی گرد، رقم احمدآقایی نامتقارن و قزوینی مسطح (پهن) می‌باشد و تورفتگی قسمت شکاف پوست استخوانی در رقم قزوینی باز و در سه رقم دیگر مورد ارزیابی کمی باز بود، درجه خندانی در رقم قزوینی زیاد، ارقام اکبری، اوحدی و احمدآقایی متوسط بود (جدول ۳). شرافتی و همکاران (۱۳۹۲) درجه خندانی در ارقام پسته بادامی سفید، پسته قرمز، برگ سیاه، پسته گرمه، اکبری، اوحدی، کله‌قوچی، شاه‌پسند، عباسعلی، خنجری متوسط و دانشمندی و ممتاز زیاد گزارش کردند. محل اتصال دم‌میوه در رقم قزوینی برآمده و در سه رقم دیگر (اکبری، اوحدی و احمدآقایی) مسطح و پهن می‌باشد. تمامی ارقام از نظر جدا شدن میوه جزوه گروه آسان و راحت، رنگ مغز سبز مایل به زرد، طعم مغز رضایت‌بخش بودند. موقعیت درز و شکاف پوست استخوانی (خندانی) در تمامی ارقام مورد بررسی (پسته بادامی سفید، پسته قرمز، برگ سیاه، پسته گرمه، دانشمندی، اکبری، اوحدی، کله‌قوچی، شاه‌پسند، عباسعلی، خنجری، ممتاز) از نوع شکمی و پشتی بود. از نظر رسیدن یکنواخت میوه رقم احمدآقایی به صورت

جدول ۳- مقایسه صفات کیفی اندازه‌گیری شده در ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

ارقام	قدرت رشد	عادت رشد	عادت	چیرگی انتهایی	اندازه (شباهت) برگچه - انتهایی به برگچه پایه‌ای	حاشیه برگچه انتهایی	شکل برگچه انتهایی	نوک برگچه انتهایی
اکبری	زیاد	نیمه راست	متوسط	متوسط	بزرگتر از برگچه‌های پایه	صاف	بیضی	نوک تیز کشیده
اوحدی	زیاد	نیمه راست	متوسط	متوسط	بزرگتر از برگچه‌های پایه	صاف	نیزه‌ای پهن	نوک تیز کشیده
احمدآقایی	متوسط	نیمه راست	متوسط	متوسط	بزرگتر از برگچه‌های پایه	صاف	نیزه‌ای پهن	نوک تیز کشیده
قزوینی	کم	گسترده	پراکنده	متوسط	بزرگتر از برگچه‌های پایه	صاف	نیزه‌ای پهن	نوک تیز کشیده

ادامه جدول ۳- مقایسه صفات کیفی اندازه‌گیری شده در ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

ارقام	پایه برگچه انتهایی	شکل دمبرگ	رنگ برگ (محور برگ)	رنگ ساقه یکساله	کرک رگبرگ	شکل جوانه گل	رنگ جوانه گل	درجه خندانی
اکبری	منفرجه (باز)	پهن	سبز	قهوه‌ای	دارای کرک ریز پراکنده	عموماً تخم مرغی	قهوه‌ای	متوسط
اوحدی	نازک	پهن	سبز	قهوه‌ای	دارای کرک ریز پراکنده	عموماً تخم مرغی	قهوه‌ای	متوسط
احمدآقایی	منفرجه (باز)	پهن	سبز تیره	قهوه‌ای	دارای کرک ریز پراکنده	تخم مرغی باریک	قهوه‌ای مایل به قرمز	متوسط
قزوینی	منفرجه (باز)	پهن	سبز	قهوه‌ای روشن	دارای کرک ریز پراکنده	عموماً تخم مرغی	قهوه‌ای روشن	زیاد

ادامه جدول ۳- مقایسه صفات کیفی اندازه‌گیری شده در ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

ارقام	بار شدن پوسته سبز	استحکام پوسته سبز	نوک پوسته سبز	رنگ همگن پوسته سبز	نوک پوست استخوانی	قسمت شکاف پوست استخوانی	تورفتگی	شکل میوه	رنگ پوسته سبز	برآمدگی محل اتصال دم میوه	برآمدگی درز و شکاف روی میوه	شکل محل اتصال دم میوه
اکبری	کمی ترک خورده	آبدار	مشخص و معلوم	غیر همگن - غیریکنواخت	متقارن	کمی باز	تخم مرغی	گروه زرد و نارنجی	مسطح و پهن	کم	گرد	
اوحدی	شکوفا	خشک	مشخص و معلوم	همگن - یکنواخت	گرد	کمی باز	تخم مرغی	گروه قرمز	مسطح و پهن	کم	بیضوی	
احمدآقایی	شکوفا	خشک	به خوبی مشخص	همگن - یکنواخت	نامتقارن	کمی باز	تخم مرغی	گروه قرمز	مسطح و پهن	کم	بیضوی	
قزوینی	شکوفا	خشک	کوچک و مشخص	غیرهمگن - غیر یکنواخت	مسطح = پهن	باز	گرد	گروه نارنجی و قرمز	برآمده	زیاد	بیضوی	

ادامه جدول ۳- مقایسه صفات کیفی اندازه‌گیری شده در ارقام پسته ماده مورد بررسی در مشگین شهر استان اردبیل

ارقام	رنگ محل اتصال دم میوه	جدا شدن میوه	استعداد خندانی میوه	باز بودن دهانه میوه	استعداد (رنگ) گرفتن پوست استخوانی	رنگ مغز تستا	رنگ شکاف پوست استخوانی	موقعیت درز و شکاف پوست استخوانی	طعم مغز میوه	رسیدن یکنواخت میوه
اکبری	تیره تر از رنگ پوست استخوانی	آسان - راحت	متوسط	متوسط	زیاد	سبز مایل به زرد	قرمز تیره	در هر دو سمت پشتی و شکمی	رضایت بخش	بلی
اوحدی	روشن تر از رنگ پوست استخوانی	آسان - راحت	متوسط	متوسط	متوسط	سبز مایل به زرد	قرمز تیره	در هر دو سمت پشتی و شکمی	رضایت بخش	بلی
احمدآقایی	شبیه پوست استخوانی	آسان - راحت	کم	متوسط	زیاد	سبز مایل به زرد	قرمز تیره	در هر دو سمت پشتی و شکمی	رضایت بخش	خیر
قزوینی	تیره تر از پوست استخوانی	آسان - راحت	زیاد	زیاد	کم	سبز مایل به زرد	مایل به قرمز	در هر دو سمت پشتی و شکمی	رضایت بخش	بلی

**جدول ۴- مقایسه صفات کیفی اندازه گیری شده در ارقام پسته نر مورد بررسی در مشکین شهر استان اردبیل**

ارقام	قدرت رشد	عادت رشد	عادت انشعاب	اندازه (شبهات) برگچه انتهایی به برگچه های پایه	حاشیه برگچه انتهایی	شکل برگچه انتهایی
نر زودگل	زیاد	نیمه راست	متوسط	بزرگتر از برگچه های پایه	صاف	بیضی
نر دیرگل	زیاد	نیمه راست	متوسط	بزرگتر از برگچه های پایه	صاف	بیضی

**ادامه جدول ۴- مقایسه صفات کیفی اندازه گیری شده در ارقام پسته نر مورد بررسی در مشکین شهر استان اردبیل**

ارقام	نوک برگچه انتهایی	پایه برگچه انتهایی	شکل دم برگ	رنگ برگ (محور برگ)	رنگ ساقه یک ساله	کرک رگبرگ
نر زودگل	نوک تیز کشیده	منفرجه (باز)	پهن	سبز	قهوه ای	دارای کرک ریز پراکنده
نر دیرگل	نوک تیز کشیده	منفرجه (باز)	پهن	سبز	قهوه ای	دارای کرک ریز پراکنده

## منابع

- اسماعیل پور، ع. ۱۳۸۴. خصوصیات و ویژگی های برخی ارقام مهم پسته ایران (نشریه شماره ۲۷). انتشارات فنی. پژوهشکده پسته، ۸۴ ص.
- تراب احمدی، ص. و صابری علی، س. ف. ۱۳۹۸. ارزیابی برخی صفات کمی و کیفی گیاه پسته در پاسخ به ترکیبات آمینواسیدی و عصاره جلبک دریایی. دانش کشاورزی و تولید پایدار (دانش کشاورزی). ۲۹(۴): ۱۸۹-۲۰۴.
- حسن پور، ح.، ۱۳۹۵. بررسی اثر محلول پاشی چند نوع کود فسفره بر خصوصیات کمی و کیفی پسته (*Pistacia vera L.*) رقم کله قوچی و بادامی سفید در منطقه سبزوار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، گیلان.
- حسین آوا، س. و پیرخضری، م. ۱۳۸۹. ارزیابی خصوصیات کمی و کیفیت در تعدادی از ارقام فندق در شرایط اقلیمی کرج، مجله به زراعی نهال و بذر، ۲۶-۲(۳): ۳۲۹-۳۴۲.
- دانشمندی، م. ش.، عزیزی، م. و فرهوش، ر. ۱۳۹۳. بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی پسته دانشمندی (*Pistacia vera L. Cv. Daneshmandi*) در مقایسه با برخی ارقام تجاری استان خراسان. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۸(۱): ۱۰-۱۷.
- سمالی، ی. و حکم آبادی، ح. ۱۳۹۴. بررسی خصوصیات اکولوژیکی و یولوژیکی چهار رقم تجاری پسته منطقه دامغان و مقایسه آن با دو رقم پسته منطقه رفسنجان. همایش ملی رهیافت های علمی در صنعت طلای سبز، پسته.
- شبان، م.، هادی گنبری، م.، عطانیا، ح. و بهیاری، ا. ۱۳۹۸. بررسی اقلیم سرد و کوهستانی (مطالعه موردی شهرستان مشکین شهر). ماهنامه پژوهش های معاصر در علوم و تحقیقات، ۱(۶): ۱-۹.
- شرافتی، ع.، ارزانی، ک. و رضانی مقدم، م. ۱۳۹۲. ارزیابی گلدهی و میوه دهی دوازده رقم پسته (*Pistacia vera L.*) در شرایط آب و هوایی خراسان، مجله به نژادی نهال و بذر، ۱(۲): ۱-۲۹.
- صادقی سرشت، ا.، کریمی، ح.، محمدی میریک، ع. و اسماعیلی زاده، م. ۱۳۹۴. تنوع و روابط بین صفات رویشی در دانهال حاصل از هیبرید طبیعی بنه باغی به عنوان یک پایه در پسته، فن آوری تولیدات گیاهی، ۱۵(۱): ۱۲۷-۱۴۰.
- طایفه علی اکبرخانی، س.، طلایی، ع. و فتاحی مقدم، م. ۱۳۹۲. تنوع مورفولوژیکی و فنولوژیکی و ترکیب شیمیایی مغز پسته منطقه فیض آباد خراسان. مجله به نژادی نهال و بذر، ۳(۳): ۱-۲۹.
- علی پور، ح. و غفاری موفق، ف. ۱۳۹۰. مطالعه ژنتیکی ارقام پسته ایرانی با استفاده از صفات مورفولوژیکی. مجله علوم باغبانی، ۴۲(۱): ۷۳-۸۲.
- فرجی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی ویژگی های مورفولوژیکی و فنولوژیکی برخی ژنوتیپ های گردوی ایرانی در غرب مشکین شهر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

- قاسمی، ا.ع. ۱۳۸۰. بررسی و مقایسه خصوصیات کمی و کیفی ارقام شلیل در شرایط اقلیمی اصفهان، نهال و بذر (مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان)، ۱۷(۳): ۳۱۵-۳۲۸.
- معین‌راد، ح. ۱۳۸۷. بررسی ویژگی‌های رشد و نمو زایشی در تعدادی از ژنوتیپ‌های پسته (*Pistacia vera* L.) و بنه (*P. mutica*). نهال و بذر، ۲۴(۴): ۶۰۷-۶۲۲.
- Abidi, W., 2016. Pomological and physical attributes of pistachio (*Pistacia vera* L.) varieties grown in west-central Tunisia. Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 28(4): 1582-1588.
- Barone, E., Padulosi, S. and Van Mele, P. 1997. Descriptors for Pistachio (*Pistacia vera* L.) Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI); 60 p.
- Boladnazar. S. 2009. Assessment the adaptability of some pistachio cultivars in Azarshahr Region. Proceedings of the 8th Symposium on Pistachios and Almonds. October 6-10. Sanliurfa. Turkey.
- Crane, J.C. and Al-Shalan, I. 1977. Carbohydrate and nitrogen levels in pistachio branches as related to shoot extension and yield. Journal of American Society Horticulture Science. 102: 396-99.
- Crane, J.C. and Al-Shalan, I.M. 1974. Physical and Chemical Changes Associated with Growth of the Pistachio Nut1. Journal of the American Society for Horticultural Science, 99(1): 87-89.
- Esmailpour, A. 2003. The effect of *Pistacia mutica*, *P. vera*, and *P. vera* var. Sarakhs rootstocks on yield, qualitative and quantitative characteristics of three commercial pistachio cultivars. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 10: 333-345.
- Khadivi, A. 2018. Assessment of genetic variability in pistachio (*Pistacia vera* L.) with nuclear SSR molecular markers. Erwerbs-Obstbau, 60(4): 289-294.
- Ling, B., Zhang, B., Li, R. and Wang, S. 2016. Nutritional quality, functional properties, bioactivity, and microstructure of defatted pistachio kernel flour. Journal of the American Oil Chemists' Society, 93(5): 689-699.
- Mirzaei, S., Bahar, M. and Sharifnabi, B. 2005, May. A phylogenetic study of Iranian wild pistachio species and some cultivars using RAPD markers. In IV International Symposium on Pistachios and Almonds 726 (pp. 39-44).
- Neyshaburi, S., Rezaei, M., Movahednejad, M.H., Hokmabadi, H. and Heidari, P. 2021. Morphological and Phenological Characterizations of Some Male and Female Promising Pistachio Genotypes from an Open-pollinated Population. International Journal of Fruit Science, 21(1): 456-467.
- Rezaei, M., Hokmabadi, H., Khadivi, A., Safari-Khuzani, A. and Heidari, P. 2019. The selection of superior pistachio (*Pistacia vera* L.) genotypes among seedling trees originated from open-pollination. Scientia Horticulturae, 251: 88-100.
- Shuraki, Y.D. and Sedgley, M., 1994. Effect of pistil age and pollen parent on pollen tube growth and fruit production of pistachio. Journal of Horticultural Science, 69(6), pp.1019-1027.
- Tajabadipur, A. 1997. Identification of some pistachio cultivars (Doctoral dissertation, M. Sc. thesis). Faculty of Agriculture. Tehran University. Tehran. Iran.
- Zribi, F., Ben Mimoun, M., and Ghrab, M. 2005. Characterization of six Tunisian pistachio local cultivars. Proceedings of the 4th International Symposium on Pistachio and Almonds, Tehran, Iran. Page 15.