

## بررسی رابطه اونس و عیار در چهار رقم تجاری پسته ایران (کله قوچی، احمدآقایی، اوحدی و اکبری)

امان‌اله جوانشاه<sup>۱</sup>، حجت‌هاشمی نسب<sup>۱\*</sup>، سید محمود ابطحی<sup>۲</sup>، احمد شاکر اردکانی<sup>۱</sup>، اعظم طاهری<sup>۳</sup>،

نجمه صابری<sup>۳</sup>، عباس رفیعی دولت‌آبادی<sup>۴</sup>، علی اسماعیلی رنجبر<sup>۴</sup> و اکرم اکبری پور<sup>۵</sup>

تاریخ ارسال: ۱۳۹۸/۰۶/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۵

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی رابطه آماری بین اونس و عیار (نسبت مغز به پوست استخوانی) با یکدیگر و با سایر شاخص‌های کمی و کیفی مغز و میوه در ارقام تجاری پسته کشور می‌باشد که نتایج آن می‌تواند در تجدید نظر استانداردهای بین‌المللی کدکس و UNECE پیشنهاد داده شود. به همین منظور چهار رقم تجاری اکبری، احمدآقایی، کله‌قوچی و اوحدی که عمده سطح زیر کشت پسته کشور را تشکیل می‌دهند در پنج اونس متداول انتخاب و رابطه بین شاخص‌های تجاری مغز و میوه با کمک روش‌های مختلف آماری تعیین گردید. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که با افزایش تعداد میوه در اونس شاخص‌های کمی و کیفی مرتبط با مورفولوژی میوه و مغز نیز کاهش معنی‌داری نشان دادند. در بین صفات مرتبط با ابعاد میوه و مغز، شاخص طول ( $r = -0/433$ ) از دو شاخص دیگر یعنی عرض ( $r = -0/19$ ) و ضخامت ( $r = -0/03$ ) همبستگی بالاتری با اونس نشان داد. درجه خندانی و ضخامت پوست استخوانی در ارقام تجاری ارزیابی شده بالاترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص دادند که حاکی از دامنه تغییرات بیشتر بین میوه‌های مختلف در یک اونس واحد برای دو صفت مذکور است. در این مطالعه شاخص‌های مرتبط با مغز کمتر از میوه از نوسانات اونس تاثیر پذیرفتند و همبستگی پایین‌تری با آن نشان دادند. میزان هکتولیتیر مغز که یک شاخص تجاری

<sup>۱</sup> - استادیار پژوهشی، پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

\* نویسنده مسئول: hojathashemi@gmail.com

<sup>۲</sup> - مدیرعامل شرکت بازرگانی ابطحی، رفسنجان، ایران

<sup>۳</sup> - کارشناس گروه فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت، پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

<sup>۴</sup> - محقق گروه ژنتیک و به‌نژادی، پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

<sup>۵</sup> - کارشناس بخش فناوری اطلاعات، پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

ارزشمند جهت تعیین کیفیت و سلامت مغز می‌باشد برخلاف هکتولتر میوه در اونس‌های مختلف تفاوت معنی‌دار و یا روند خاصی را نشان نداد که بیانگر عدم ایجاد تفاوت قابل توجه در کیفیت مغز ارقام تجاری ایران با افزایش اونس و به دنبال آن ریزی میوه می‌باشد. عیار مغز در هر چهار رقم تجاری تحت تاثیر اونس میوه قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد. در این پژوهش بیشترین درصد عیار مغز به ترتیب مربوط به ارقام اوحدی (۵۷/۳۹)، احمدآقایی (۵۶/۳۵)، کله‌قوچی (۵۳/۹۲) و اکبری (۵۳/۳۰) بود. بنابراین اوحدی بالاترین و اکبری پایین‌ترین درصد مغز را به خود اختصاص داد. یافته‌ها حاکی از آن بود که عیار در ارقام گرد بیشتر تحت تاثیر ضخامت پوست استخوانی و در ارقام کشیده متاثر از مغز می‌باشد. نتایج حاصل از ضرایب همبستگی پیرسون به خوبی نشان داد که ارتباطی منفی بین اونس و عیار ( $r = -0/439$ ) در ارقام تجاری کشور وجود داشت که بیانگر افزایش عیار پسته هم‌زمان با افزایش اندازه میوه است.

**کلمات کلیدی:** پسته، اونس، عیار، ارقام تجاری ایران

## مقدمه

توسعه و افزایش تولیدات غیر نفتی ضمن ارزش افزوده بالا و بهبود وضع اقتصادی کشور سبب افزایش صادرات شده و ضریب تأثیرپذیری کشور از تحولات سیاسی و اقتصادی منطقه‌ای و جهانی که به واسطه تکیه بر اقتصاد نفتی بوجود می‌آید را کاهش می‌دهند. این امر ضرورت توجه به نقش کشاورزی و منابع طبیعی به‌عنوان یکی از ارکان اقتصاد کشور در ایجاد بستر مناسب برای توسعه صادرات و تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی را برجسته‌تر و اهمیت پسته (*Pistacia vera* L.) به عنوان یکی از منابع مهم صادرات غیرنفتی و ارزآورترین محصول کشاورزی کشور را بیش از پیش آشکار می‌سازد (۳ و ۴). پسته با ارزش‌ترین محصول صادراتی بخش کشاورزی ایران است که هرساله ارزآوری قابل توجهی را برای این بخش از صادرات غیر نفتی به‌همراه داشته است (۵ و ۶). این طلای سبز از گذشته‌های دور در زندگی ایرانیان باستان از اهمیت فراوانی برخوردار بوده و بخشی از تاریخ و فرهنگ ما را تشکیل می‌دهد. از نظر گیاه‌شناسی میوه پسته در ردیف میوه‌های شفت طبقه‌بندی می‌شود. تفاوت پسته با سایر میوه‌های شفت در بخش خوراکی آن است. در پسته مغز به مصرف خوراکی می‌رسد، در حالی که سایر میوه‌جات شفت (زردآلو و هلو) هسته سخت دارند و میان‌بر گوشتی بخش خوراکی میوه می‌باشد. بنابراین آنچه در بازارهای جهانی عرضه می‌گردد شامل مغز و پوست استخوانی (درون‌بر) پسته می‌باشد که این نسبت مغز به پوست استخوانی به عنوان عیار پسته تعریف و یکی از شاخص‌های مهم تجاری آن محسوب می‌گردد (۳).

عبدالهی عزت آبادی (۲) با بررسی تابع هدانیک (Hedonic function) قیمت پسته نشان داد که به طور کلی می‌توان کیفیت‌های مختلف پسته را به دو گروه تقسیم نمود. گروه اول شامل کیفیت‌های قابل اندازه‌گیری مانند درصد خندانی، انس و عیار مغز و گروه دوم شامل کیفیت‌هایی مانند رویت و درصد توچین که قابل اندازه‌گیری نبوده و با چشم برآورد می‌شوند. وی همچنین اظهار داشت که اندازه‌گیری معیارهای اونس، خندانی و عیار مغز بر خلاف معیارهای کیفی مانند میزان افلاتوکسین آسان و کم هزینه می‌باشد. در این مطالعه مشخص گردید که سه معیار رویت شکل ظاهری، اونس و درصد توچین که بیانگر میزان دهان‌بستی است از مهم‌ترین اولویت‌های کشاورزان و تجار در تعیین کیفیت پسته می‌باشند. همچنین بررسی دیدگاه‌های کشاورزان در خصوص مشکلات موجود در بازار پسته توسط عبدالهی عزت آبادی و همکاران (۷) نشان داد که عدم تعریف مناسب از کیفیت‌های مختلف پسته یکی از راه‌های اغوای تولید کنندگان توسط تجار می‌باشد. حال هرچه بتوان رابطه بین قیمت و کیفیت را بهتر تعریف کنیم، امکان چنین سو استفاده‌های کمتر می‌شود. شرافتی و همکاران (۱) در پژوهشی خصوصیات میوه‌دهی و گل‌دهی ۱۲ رقم پسته تجاری را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان داد که ارقام دانشمندی، کله‌قوچی و اکبری دارای بالاترین و ارقام گرمه، قرمز، اوحدی و بادامی سفید دارای کمترین اونس بودند. در این مطالعه ارقام دارای اونس بالاتر از درصد مغز (عیار) پایین‌تر و ارقام دارای اونس پایین‌تر از درصد مغز بالاتری برخوردار بودند و دو رقم اوحدی و عباسعلی به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین درصد مغز را داشتند. بنابراین در این مطالعه رابطه منفی بین میزان اونس و عیار پسته برقرار بود. ارزیابی ده رقم پسته کله‌قوچی، اکبری، اوحدی، ممتاز، رضایی، رضایی زودرس، فندق زودرس، چروک، فندق غفوری و بادامی زودرس توسط بلند نظر (۸) نشان داد که رقم ممتاز دارای بیشترین وزن میوه خشک بود. همچنین ارقام کله‌قوچی و اوحدی دارای بالاترین عیار نسبت به سایر ارقام بودند. در این مطالعه فندق زودرس کوچک‌ترین اندازه میوه و مغز و بالاترین درصد پوکی و خندانی را داشت.

همانطور که پیش از این ذکر گردید، عیار پسته یکی از شاخص‌های تجاری می‌باشد که در بازارهای بین‌المللی و همچنین استاندارد ملی ایران از اهمیت بالایی برخوردار است. عیار در استاندارد ملی ایران بر اساس تقسیم بندی پسته به دو گروه گرد و کشیده محاسبه شده است و ارقام بصورت خاص در نظر گرفته نشده‌اند. در این تحقیق سعی گردیده است تا رابطه آماری بین اونس با عیار و سایر خصوصیات مورفولوژیک میوه در چهار رقم تجاری پسته کشور شامل کله‌قوچی، احمدآقایی، اوحدی و اکبری محاسبه شود. نتایج این تحقیق می‌تواند در تجدید نظر استانداردهای بین‌المللی کدکس (Codex) و (United Nations Economic Commission for Europe) UNECE پیشنهاد داده شود.

## مواد و روش‌ها

به منظور تعیین عیار (نسبت مغز به پوست استخوانی) ارقام تجاری پسته ایران در اونس‌های متفاوت و بررسی ارتباط اونس و عیار با یکدیگر و صفات کمی و کیفی میوه و مغز، چهار رقم تجاری پسته شامل کلهقوچی، احمدآقایی، اوحدی و اکبری که بیشترین سطح زیر کشت و تولید پسته کشور را به خود اختصاص داده‌اند در پنج اونس متفاوت به‌عنوان تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار و دو مشاهده در هر تکرار در پژوهشکده پسته کشور مورد ارزیابی قرار گرفتند. اونس‌ها با توجه به مورفولوژی و اندازه میوه برای هر رقم به گونه‌ای تعیین گردید که طیفی متداول از میوه‌های ریز تا درشت را در بر گیرد. رقم اکبری و کلهقوچی در اونس‌های ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸ و ۳۰؛ احمدآقایی در اونس‌های ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۰ و ۳۲ و اوحدی در اونس‌های ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۴ و ۳۶ از شرکت بازرگانی ابطی تهیه و شاخص‌های تجاری به شرح ذیل اندازه‌گیری گردید.

**اونس:** ابتدا میوه‌های با اندازه تقریباً یکسان جداسازی و دسته‌بندی گردیده و سپس یک نمونه ۲۸/۳۵ گرمی (یک اونس) از هر دسته انتخاب و تعداد میوه در هر نمونه شمارش گردید. جهت افزایش دقت میزان پنج اونس برای هر نمونه توزین و سپس تعداد میوه در نمونه به عدد ۵ تقسیم گردید.

**عیار:** پس از تعیین هر اونس، پوست استخوانی از مغز جدا و توزین گردید. سپس با تقسیم وزن مغز به وزن کل میوه عیار محاسبه گردید.

**درجه خندانی:** با تعیین فاصله دو پوست استخوانی از یکدیگر در راس هر میوه با کمک کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد.

**موقعیت خندانی:** با اندازه‌گیری فاصله شروع تا پایان خندانی در محور عرضی میوه با کمک کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد.

**ضخامت پوست استخوانی:** با کمک کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد.

**طول، عرض و ضخامت میوه و مغز:** با کمک کولیس دیجیتال روی میوه کامل و مغز اندازه‌گیری شد.

**وزن تک میوه و مغز:** با کمک ترازوی حساس دیجیتالی تعیین گردید.

**هکتولیتتر میوه و مغز:** وزن هکتولیتتر (واحد حجم) یکی از معیارهای ساده، قدیمی و موثر بر کیفیت و ارزیابی محصولات کشاورزی است. برای محاسبه این شاخص ابتدا نمونه‌های شامل ۵ واحد (هر واحد معادل ۲۸/۳۴ گرم) از هر

اونس توزین و داخل استوانه مدرج ریخته شد و سپس حجم اشغال شده توسط هر نمونه تعیین و بر وزن نمونه تقسیم گردید. بالا بودن این شاخص نشان دهنده کیفیت و سلامت ظاهری محصول می‌باشد.

### تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

در این پژوهش اختلاف بین شاخص‌های تجاری اندازه‌گیری شده در اونس‌های مختلف با کمک روش آماری تجزیه واریانس یک طرفه بر پایه طرح کاملاً تصادفی تعیین و مقایسه میانگین داده‌ها با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan) انجام شد. به منظور بررسی ارتباط بین شاخص‌های اندازه‌گیری شده با یکدیگر و به ویژه با دو شاخص اونس و عیار ضرایب همبستگی بین صفات با کمک روش پیرسون استفاده گردید. محاسبات آماری با کمک نرم‌افزارهای SPSS-21، SAS-9.1 و Excel-2007 انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس شاخص‌های اندازه‌گیری شده شامل اونس، عیار و خصوصیات مورفولوژیک میوه در پنج اونس مختلف برای رقم اوحدی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بین اونس‌های مختلف برای شاخص‌های تجاری میوه شامل عیار، درجه و فاصله خندانی، ضخامت پوست استخوانی، طول، عرض و ضخامت میوه و مغز، وزن تک میوه و مغز و هکتولیتتر میوه مشاهده گردید که بیانگر تغییر در صفات مورفولوژیک میوه با افزایش تعداد میوه در هر اونس دارد. در بین صفات مورد ارزیابی ضخامت پوست استخوانی و درجه خندانی بالاترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص دادند که حاکی از دامنه تغییرات بیشتر بین میوه‌های مختلف در یک اونس واحد برای دو صفت مذکور است. میزان هکتولیتتر مغز که یکی شاخص تجاری ارزشمند جهت تعیین کیفیت و سلامت مغز می‌باشد؛ در اونس‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. این عدم وجود اختلاف معنی‌دار بیانگر عدم ایجاد تفاوت قابل توجه در کیفیت مغز رقم اوحدی با افزایش تعداد میوه در اونس و به دنبال آن ریزی میوه می‌باشد که می‌تواند در مبادلات تجاری جهت افزایش بازارهای بین‌المللی مورد توجه قرار گیرد. مقایسه میانگین داده‌ها به خوبی نشان داد که با افزایش تعداد میوه در اونس شاخص‌های مورفولوژیک میوه شامل طول، عرض، ضخامت و وزن خشک مغز و میوه، درجه و فاصله خندانی به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند (جدول ۲). بیشترین تغییر در صفات یاد شده از اونس ۳۰ حاصل گردید و میزان تغییرات در اونس‌های پایین‌تر کاهش قابل توجهی را نشان نداد. با افزایش تعداد اونس و به دنبال آن کوچک‌تر شدن اندازه میوه درصد عیار در رقم اوحدی

جدول ۱- درجه آزادی، میانگین مربعات و ضریب تغییرات حاصل از تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در پنج اونس مختلف در ۴ رقم تجاری پسته

صفت	درجه آزادی (D.F.)	اوحدی		کله قوچی		اکبری		احمدآقایی	
		میانگین مربعات	درصد ضریب تغییرات	میانگین مربعات	درصد ضریب تغییرات	میانگین مربعات	درصد ضریب تغییرات	میانگین مربعات	درصد ضریب تغییرات
		(M.S.)	(C.V.)	(M.S.)	(C.V.)	(M.S.)	(C.V.)	(M.S.)	(C.V.)
طول میوه (mm)	۴	۷/۵۱۳**	۳/۴۴	۳/۵**	۳/۶۲۶۹۲۶	۱۶/۰۴۶۰**	۳/۲۳۲۶۹۲	۶/۵۳۴۲**	۳/۷۸۰۶۳۶
عرض میوه (mm)	۴	۲/۲۹۲**	۴/۱۹	۲/۶۹۲**	۲/۳۴۰۵/۹۷	۳/۳۸۲**	۴/۷۱۹۷۹۱	۱/۳۷۳۸**	۲/۴۳۳۰۹۴
ضخامت میوه (mm)	۴	۴/۲۳۵**	۳/۰۹۵۹۱۸	۲/۲۵۱**	۲/۶۸۰۱۶۹	۳/۵۳۳**	۳/۶۳۶۷۰۶	۳/۲۰۸۲**	۴/۷۴۲۸۶
درجه خندانی (mm)	۴	۲/۸۶۶**	۱۲/۸۶۳۳۶	۱/۴۹۳*	۱۰/۶۶۵۶۷	۱/۲۳۲*	۹/۷۵۱۶۹۸	۴/۴۸۰**	۸/۸۵۴۶۰۸
فاصله خندانی (mm)	۴	۷/۲۱۷**	۶/۹۲۰۸۸۲	۴/۶۱۲**	۵/۱۶۲۸۶۱	۱۲/۹۲۲**	۴/۵۱۴۴۳۹	۳/۹۵۷۰**	۴/۶۶۷۲۰۹
ضخامت پوست استخوانی (mm)	۴	۰/۰۶**	۱۴/۰۶۲۸۷	۰/۰۳۳**	۷/۸۳۰۳۱۵	۰/۰۳۸۸۲ <sup>ns</sup>	۵/۳۷۱۳۶۸	۰/۰۰۲۰۳ <sup>ns</sup>	۷/۶۲۶۸۵۱
طول مغز (mm)	۴	۴/۴۵۱**	۳/۸۸۴۷۹۲	۱/۶۳۵*	۳/۹۸۷۳۶۴	۱۲/۰۵۷۸**	۲/۹۱۵۹۹۷	۶/۴۱۰۷**	۳/۳۱۵۶۱۹
عرض مغز (mm)	۴	۱/۶۵۴**	۵/۰۷۷۵۳۲	۰/۹۴۹*	۴/۹۲۰۵۹۶	۲/۰۲۷۲**	۲/۹۹۶۹۹۱	۱/۹۴۱۴**	۶/۲۸۹۹۲۹
ضخامت مغز (mm)	۴	۲/۰۷**	۷/۰۳۳۹۴۲	۰/۵۵۲ <sup>ns</sup>	۶/۶۰۳۹۹۱	۱/۳۰۲۷**	۳/۹۶۹۶۵۳	۱/۷۵۳۳**	۴/۹۲۱۰۵۱
وزن میوه (g)	۴	۰/۰۴۱**	۰/۶۱۱۰۵۹	۰/۰۹**	۲/۸۷۰۰۹۳	۰/۰۶۱۰**	۷/۵۹۰۲۴۷	۰/۰۶۹۰**	۰/۳۵۵۸۶۲
وزن مغز (g)	۴	۰/۰۱۶**	۱/۰۰۹۲۹	۰/۰۲۷**	۲/۹۱۴۶۴۱	۰/۰۲۰۷**	۷/۸۷۳۷۹	۰/۰۲۴۵**	۰/۸۴۸۰۴۳
هکتولیتتر میوه	۴	۰/۰۴۱**	۱/۳۹۳۸۳۵	۰/۰۵۹**	۲/۳۰۴۴۴۳	۰/۰۲۹۵**	۱/۷۷۸۴۶۱	۰/۰۴۴۰**	۱/۸۲۱۷۲۵
هکتولیتتر مغز	۴	۰/۰۰۶ <sup>ns</sup>	۳/۰۸۰۲۸۷	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۲/۹۹۰۹۲۱	۰/۰۴۱۷*	۵/۸۴۰۸۰۹	۰/۰۰۸۴۴*	۲/۶۰۹۵۵۱
عیار (%)	۴	۲/۰۰۵**	۰/۷۱۸۳۱۱	۰/۸۴**	۰/۷۹۹۷۸۴	۱/۳۷۳۶۳۶**	۰/۹۱۸۵۹۲	۱/۶۶۷۰۸**	۰/۸۴۸۹۴

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

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در پنج اونس مختلف در رقم اوحدی

تعداد میوه در هر اونس					صفت
۳۶	۳۴	۳۲	۳۰	۲۸	
۱۵/۱۴c	۱۵/۵۴۹bc	۱۶/۲۱۱b	۱۷/۴۰۳a	۱۸/۰۳۷a	طول میوه (mm)
۹/۹۵۲b	۱۰/۰۵۸b	۱۰/۵۶۵b	۱۱/۲۹۵a	۱۱/۴۰۷a	عرض میوه (mm)
۱۱/۷۷۹c	۱۱/۷۷۶c	۱۲/۲۷۲c	۱۲/۹۹۶b	۱۳/۹۳۵a	ضخامت میوه (mm)
۴/۶۲۵b	۴/۵۰۵b	۵/۶۳a	۵/۵۷۶a	۶/۳۱۲a	درجه خندانی (mm)
۱۳/۲۹۲c	۱۳/۵۳۹bc	۱۴/۲۱۷bc	۱۴/۸۷۶b	۱۶/۲۸۵a	فاصله خندانی (mm)
۰/۶۵۷ab	۰/۶۲۸a	۰/۷۵۷ab	۰/۷۸۵bc	۰/۹۰۲c	ضخامت پوست استخوانی (mm)
۱۴/۱۳۸b	۱۴/۲۶۴b	۱۴/۵۷۱b	۱۵/۶۹۸a	۱۶/۲۶۷a	طول مغز (mm)
۹/۱۶۴bc	۸/۸۷۸c	۸/۹۹۴bc	۹/۵۸۹b	۱۰/۲۹۲a	عرض مغز (mm)
۷/۹۴c	۸/۲۷۸bc	۸/۳۹۲bc	۸/۸۴۶ab	۹/۶۰۷a	ضخامت مغز (mm)
۰/۵۷۱e	۰/۵۶۷d	۰/۵۷۲c	۰/۵۷۷b	۰/۵۸۳a	وزن میوه (g)
۰/۷۸۸e	۰/۸۳۹d	۰/۸۸۹c	۰/۹۴۹b	۱/۰۱۷a	وزن مغز (g)
۲/۱۸۵c	۲/۱۸c	۲/۲۵۸b	۲/۳۴a	۲/۳۸a	هکتولیتتر میوه
۲/۰۴۹a	۲/۰۰۴a	۲/۰۴۲a	۲/۰۸۶a	۲/۰۸۴a	هکتولیتتر مغز
۵۷/۰۹۴c	۵۶/۶۵۶c	۵۷/۱۷۹c	۵۷/۷۳۷b	۵۸/۲۹۲a	عیار (%)

وجود یک حرف لاتین مشترک بین دو اونس برای هر صفت نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

کاهش معنی‌داری نشان داد. اما این روند کاهش عیار در اونس‌های ۳۲، ۳۴ و ۳۶ معنی‌داری نبود. بالاترین عیار در اونس ۲۸ (۵۸/۲۹ درصد) و پایین‌ترین آن در اونس ۳۴ (۵۶/۶۶ درصد) محاسبه گردید. در این مطالعه متوسط عیار برای رقم اوحدی ۵۷/۳۹ درصد بدست آمد.

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اونس‌های ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸ و ۳۰ در رقم کلهقوچی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین اونس‌های مختلف برای صفات عیار، طول، عرض و ضخامت میوه، فاصله خندانی، ضخامت پوست استخوانی، وزن تک میوه و مغز و هکتولیت‌ر میوه در سطح احتمال ۱ درصد و برای صفات درجه خندانی و طول و عرض مغز در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده گردید که بیانگر تغییر در صفات مورفولوژیک میوه با افزایش تعداد میوه در هر اونس در رقم کلهقوچی همانند اوحدی دارد (جدول ۱). در رقم کلهقوچی نیز ضخامت پوست استخوانی و درجه خندانی بالاترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص دادند. همچنین دو صفت مرتبط با مغز شامل ضخامت مغز و میزان هکتولیت‌ر مغز در اونس‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند که بیانگر عدم ایجاد تفاوت قابل توجه در کیفیت مغز رقم کلهقوچی با افزایش تعداد میوه در اونس و به دنبال آن ریزی میوه می‌باشد.

همانطور که در جدول ۳ آورده شده است با افزایش تعداد میوه در اونس شاخص‌های ضخامت میوه، طول، عرض و وزن خشک مغز و میوه و فاصله خندانی در رقم کلهقوچی به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. روند تغییرات در دو صفت ضخامت پوست استخوانی و درجه خندانی در رقم کلهقوچی از الگوی خاصی پیروی نکرده که بیانگر عدم ارتباط این صفات با افزایش یا کاهش تعداد میوه در اونس در این رقم است. صفات مرتبط با مورفولوژیک میوه شامل طول، عرض، ضخامت و فاصله خندانی میوه در کلهقوچی بیشتر از اوحدی تحت تاثیر اونس قرار گرفت و در گروه‌های بیشتری دسته‌بندی گردید که این امر می‌تواند ناشی از اندازه بزرگتر میوه رقم کلهقوچی نسبت به اوحدی باشد. عیار نیز همانند دو صفت ضخامت پوست استخوانی و درجه خندانی در اونس‌های مختلف روند خاصی را نشان نداد که بیانگر عدم تاثیر قابل توجه ریزی و درشتی میوه بر درصد مغز این رقم تجاری ایران می‌باشد (شکل ۱). بالاترین و پایین‌ترین درصد عیار به ترتیب در اونس‌های ۲۲ (۵۴/۲۳ درصد) و ۲۶ (۵۳/۲۷ درصد) و متوسط آن نیز برابر ۵۳/۹۲ درصد برای رقم کلهقوچی محاسبه گردید. در این پروژه متوسط عیار رقم اوحدی ۳/۴۷ درصد بیشتر از رقم کلهقوچی تعیین گردید.

اکبری یکی دیگر از ارقام تجاری ارزیابی شده در این مطالعه بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های رقم اکبری به روشنی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین اونس‌های مختلف برای شاخص‌های عیار، طول، عرض و ضخامت مغز و میوه، فاصله خندانی، وزن تک میوه و مغز و هکتولیت‌ر میوه در سطح احتمال ۱ درصد و برای صفات



جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در پنج اونس مختلف در رقم کله‌قوچی

تعداد میوه در هر اونس					صفت
۳۰	۲۸	۲۶	۲۴	۲۲	
۱۷/۷۳۹cd	۱۷/۳۳۶d	۱۸/۲۶۳bc	۱۸/۷۴۵ab	۱۹/۴۶۵a	طول میوه (mm)
۱۱/۶۱۸c	۱۱/۶۷۸c	۱۲/۲۶۸b	۱۳/۱۴۸a	۱۳/۰۷۳a	عرض میوه (mm)
۱۳/۵۹c	۱۳/۷۶۶b	۱۲/۹۹d	۱۴/۱۶۳b	۱۴/۷۹۳a	ضخامت میوه (mm)
۶/۳۲۵a	۶/۴۸۷a	۵/۴۰۴b	۵/۹۱۹ab	۶/۸۲a	درجه خندانی (mm)
۱۵/۰۴۴b	۱۴/۹۶b	۱۶/۵۴۲a	۱۶/۷۲۷a	۱۶/۹۳۹a	فاصله خندانی (mm)
۰/۹۹۳a	۰/۹۱۴a	۱/۰۱۵ab	۰/۹۱۵a	۱/۱۰۹b	ضخامت پوست استخوانی (mm)
۱۶/۱۳۴ab	۱۵/۳۱۱b	۱۶/۱۵۴ab	۱۶/۳۸۷a	۱۶/۸۹۲a	طول مغز (mm)
۸/۹۶۶c	۹/۲۹۳bc	۹/۷۰۳ab	۹/۹۴۶a	۹/۹۶۹a	عرض مغز (mm)
۹/۶۹۸a	۱۰/۱۹a	۹/۷۷۹a	۹/۸۳۷a	۱۰/۴۸۹a	ضخامت مغز (mm)
۰/۹۴۷e	۱/۰۱۳d	۱/۰۹۴c	۱/۱۶۳b	۱/۲۹۲a	وزن میوه (g)
۰/۵۱۳e	۰/۵۴۴d	۰/۵۸۳c	۰/۶۳b	۰/۷۰۱a	وزن مغز (g)
۲/۲۶۶b	۲/۳۱۴b	۲/۳۲b	۲/۴۷۲a	۲/۵۱۳a	هکتولیتتر میوه
۲/۰۶۵b	۲/۱۲۵ab	۲/۰۸۵b	۲/۱۸۲a	۲/۱۱۵b	هکتولیتتر مغز
۵۴/۱۷۸a	۵۳/۷۶۵ab	۵۳/۲۷۲b	۵۴/۱۷۷a	۵۴/۲۲۹a	عیار (%)

وجود یک حرف لاتین مشترک بین دو اونس برای هر صفت نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

درجه خندانی و هکتولیتزر مغز در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده گردید (جدول ۱). ضخامت پوست استخوانی در این رقم برخلاف کله‌قوچی و اوحدی تحت تاثیر اونس‌های مختلف قرار نگرفت و اختلاف معنی‌داری نشان نداد. اگرچه هکتولیتزر مغز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود اما روند قابل توجهی را نشان نداد که این می‌تواند در ارتباط با عدم معنی‌داری ضخامت پوست استخوانی باشد. درجه خندانی در اکبری هم بالاترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص داد که حاکی از تفاوت بالا بین میوه‌ها در این صفت است.

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تمامی صفات کمی و کیفی میوه و مغز به استثناء ضخامت پوست استخوانی میوه و هکتولیتزر مغز با افزایش تعداد میوه در اونس روند کاهشی منظم و معنی‌داری را دنبال نمودند (جدول ۴). برخلاف رقم کله‌قوچی عیار در اونس‌های مختلف رقم اکبری روند کاهشی منظمی را نشان داد که بیانگر تاثیر ریزی و درشتی میوه بر درصد مغز این رقم تجاری ایران می‌باشد (شکل ۱). اونس‌های پایین‌تر دارای درصد عیار بالاتری بودند. یعنی میوه‌های درشت اکبری دارای درصد مغز بالاتری نسبت به میوه‌های ریزتر هستند. بالاترین و پایین‌ترین عیار مغز اکبری به ترتیب در اونس‌های ۲۲ (۵۳/۷۷ درصد) و ۲۸ (۵۲/۸۶ درصد) و متوسط آن نیز برابر ۵۳/۳۰ درصد محاسبه گردید که از هر دو رقم اوحدی و کله‌قوچی پایین‌تر است. میزان کاهش درصد عیار اکبری از بالاترین اونس به پایین‌ترین آن ۱/۰۶۵ بود که این کاهش نسبت به اوحدی کمتر (۱/۶۴ درصد) و از کله‌قوچی بیشتر (۰/۹۶ درصد) محاسبه شد.

مطابق جدول ۱، شاخص‌های عیار، طول، عرض و ضخامت میوه و مغز، فاصله و درجه خندانی، وزن تک میوه و مغز و هکتولیتزر میوه در رقم احمدآقایی تحت تاثیر اونس‌های مختلف قرار گرفته و در سطح احتمال ۱ درصد اختلافات معنی‌داری را نشان دادند. همانند اکبری در این رقم بادامی شکل نیز هکتولیتزر مغز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود ولی ضخامت پوست استخوانی تحت تاثیر اونس‌های مختلف قرار نگرفت. نتایج بدست آمده به خوبی نشان می‌دهد که ضخامت پوست استخوانی در ارقام بادامی شکل (احمدآقایی و اکبری) برخلاف ارقام با شکل ظاهری گرد (اوحدی و کله‌قوچی) از تعداد میوه در اونس تاثیر قابل توجهی نمی‌پذیرد؛ اما در مقابل هکتولیتزر مغز در ارقام کشیده و بادامی از اونس تاثیرپذیر گشته که در ارقام گرد این تاثیرپذیری مشاهده نگردید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عیار در ارقام گرد بیشتر تحت تاثیر ضخامت پوست استخوانی و در ارقام کشیده متاثر از مغز می‌باشد. درجه خندانی در رقم احمدآقایی همانند سایر ارقام تجاری ارزیابی شده بالاترین ضریب تغییرات را به خود اختصاص داد. بنابراین درجه خندانی متغیرترین شاخص تجاری در هر چهار رقم تجاری می‌باشد که این خود می‌تواند دلیلی بر ناکارآمدی این صفت

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در پنج اونس مختلف در رقم اکبری

صفت	تعداد میوه در هر اونس				
	۳۰	۲۸	۲۶	۲۴	۲۲
طول میوه (mm)	۱۷/۵۰۱c	۹/۸۹۵۱b	۲۰/۲۷۴b	۲۰/۵۲b	۲۲/۵۱۷a
عرض میوه (mm)	۹/۸۱۳c	۱۰/۶۸۴b	۱۱/۱۸۷b	۱۱/۰۴۹b	۱۲/۰۸a
ضخامت میوه (mm)	۱۰/۸۳۳c	۱۱/۸۴۱bc	۱۱/۴۲۶c	۱۲/۳۵۴b	۱۳/۰۲a
درجه خندانی (mm)	۵/۰۶۱c	۵/۴۳۹bc	۵/۶۹۹abc	۶/۰۴۳ab	۶/۳۲۷a
فاصله خندانی (mm)	۱۶/۲۷۴c	۱۸/۳۰۶b	۱۸/۷۴۶b	۱۸/۶۹۳b	۲۰/۷۹۵a
ضخامت پوست استخوانی (mm)	۰/۹۳۶a	۰/۹۱۱a	۰/۸۹۴a	۰/۹۰۴a	۰/۹۶۳a
طول مغز (mm)	۱۵/۵۲۹c	۱۷/۸۷۱b	۱۸/۰۳۷b	۱۸/۱۷۷b	۱۹/۸۸۲a
عرض مغز (mm)	۷/۹۰۳d	۸/۴۰۴c	۸/۲۲cd	۸/۸۵۵b	۹/۵۴۳a
ضخامت مغز (mm)	۸/۰۷۵c	۸/۸۲۳b	۹/۰۵۳ab	۹/۰۶ab	۹/۴۵۴a
وزن میوه (g)	۰/۹۵۱d	۱/۰۱۷cd	۱/۰۹۴bc	۱/۱۸۵ab	۱/۲۱۲a
وزن مغز (g)	۰/۵۰۱d	۰/۵۳۶cd	۰/۵۸۴bc	۰/۶۳۷ab	۰/۶۵۲a
هکتولیتتر میوه	۲/۰۹۷d	۲/۱۲۱cd	۲/۱۵۸c	۲/۲۲۱b	۲/۲۸۵a
هکتولیتتر مغز	۱/۹۹۶ab	۱/۸۹۱b	۲/۰۹۳a	۲/۰۷۹a	۲/۱۱۲a
عیار (%)	۵۲/۸۵۷b	۵۲/۷۴۲b	۵۳/۳۹a	۵۳/۷۵۷a	۵۳/۷۷۴a

وجود یک حرف لاتین مشترک بین دو اونس برای هر صفت نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

در ارزیابی‌های کیفی ارقام باشد؛ مگر آنکه در غربالگری و درجه‌بندی محصول علاوه بر اونس این صفت نیز مدنظر قرار گیرد و تنها به خندانی و عدم خندانی توجه نگردد.

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در رقم احمدآقایی همانند اکبری تمامی صفات کمی و کیفی میوه و مغز به استثناء ضخامت پوست استخوانی میوه و هکتولیتتر مغز با افزایش تعداد میوه در اونس روند کاهشی منظم و معنی‌داری را دنبال نمودند (جدول ۵). تغییر عیار در اونس‌های مختلف رقم احمدآقایی روند کاهشی نسبتاً منظمی را نشان داد. مطابق شکل ۱، این روند تغییرات عیار در رقم احمدآقایی با اوحدی و اکبری مشابهت داشت. به طور کلی در

هر ۴ رقم تجاری اونس‌های پایین‌تر که میوه‌های بزرگتر را شامل می‌شوند دارای درصد مغز بالاتری نسبت به میوه‌های ریزتر بودند.

نتایج بدست آمده با یافته‌های حاصل از پژوهش شرافتی و همکاران (۱) که نشان دادند ارقام دارای اونس بالاتر از درصد مغز (عیار) پایین‌تر و ارقام دارای اونس پایین‌تر از درصد مغز بالاتری برخوردار بودند هم راستا بود. در این مطالعه رابطه منفی بین میزان اونس و عیار پسته برقرار بود. نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که ارقام دانشمندی، کله‌قوچی و اکبری دارای بالاترین و ارقام گرمه، قرمز، اوحدی و بادامی سفید دارای کمترین اونس بودند. بالاترین و پایین‌ترین درصد عیار احمدآقایی به ترتیب در اونس‌های ۲۴ (۵۶/۹۴ درصد) و ۳۰ (۵۵/۴۷ درصد) و متوسط آن نیز برابر ۵۶/۳۵ درصد محاسبه گردید. در این پژوهش بیشترین درصد عیار مغز به ترتیب مربوط به ارقام اوحدی، احمدآقایی، کله‌قوچی و اکبری بود (شکل ۱). بنابراین اوحدی بالاترین و اکبری پایین‌ترین عیار مغز را به خود اختصاص داد. در همین راستا بلند نظر (۸) با مطالعه ارقام مختلف پسته کشور نشان داد که ارقام کله‌قوچی و اوحدی دارای بالاترین عیار نسبت به سایر ارقام بودند. مطالعه شرافتی و همکاران (۱) نیز به خوبی نشان داد که رقم اوحدی بالاترین و عباسعلی پایین‌ترین عیار را در بین ارقام تجاری پسته کشور به خود اختصاص داده‌اند.

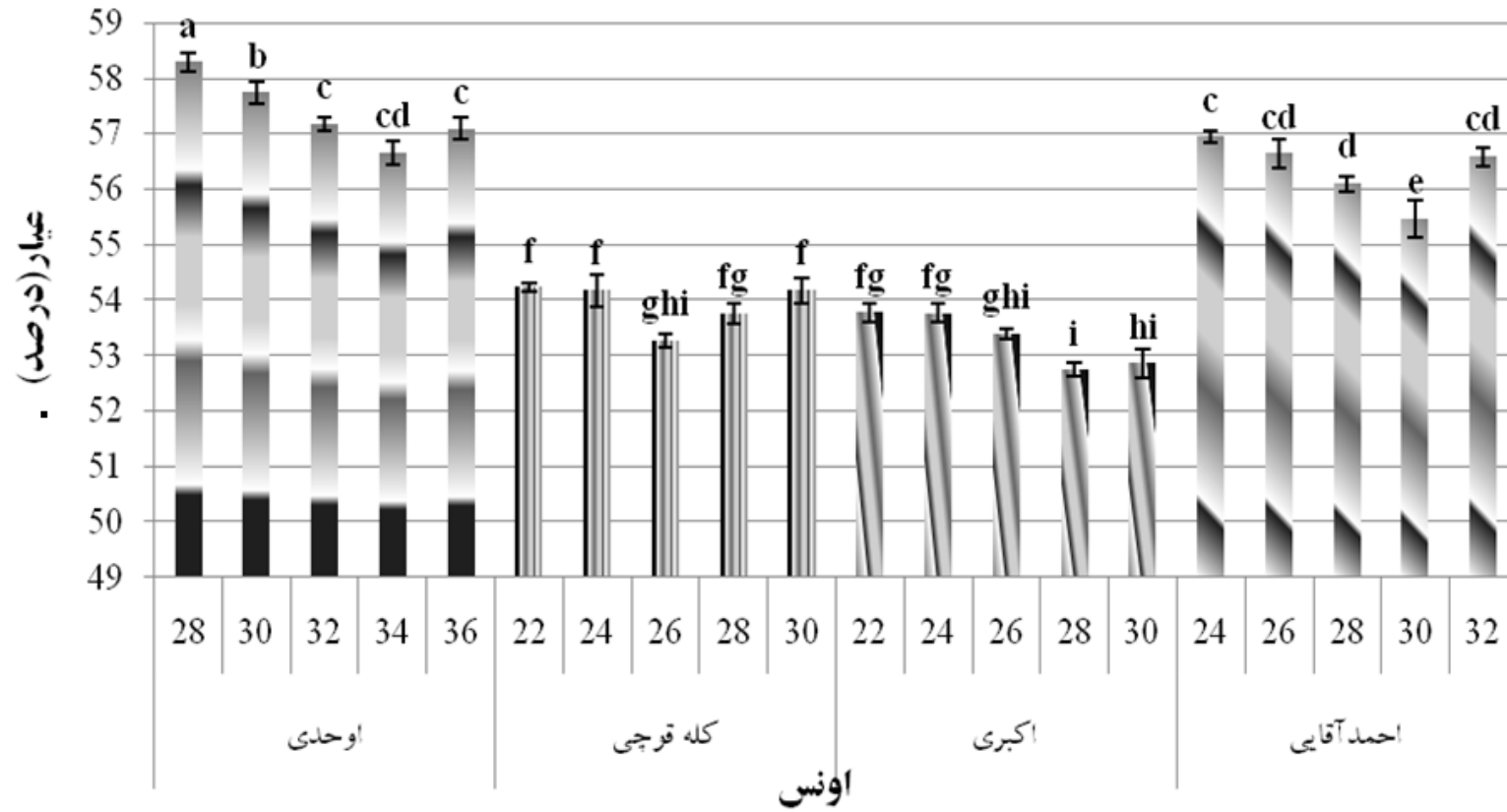
### همبستگی بین شاخص‌های مورد ارزیابی

جدول ۶ نتایج حاصل از همبستگی پیرسون بین شاخص‌های اونس و عیار با یک‌دیگر و همچنین با صفات کمی و کیفی مرتبط با عملکرد در ۵ اونس مختلف در چهار رقم تجاری اوحدی، کله‌قوچی، اکبری و احمدآقایی را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که به طور کلی بین اونس و عیار همبستگی منفی ( $r = -0/439$ ) و غیرمعنی‌داری در چهار رقم تجاری وجود داشت. بنابراین با کاهش اندازه میوه نسبت مغز به میوه نیز کاهش می‌یابد اما این روند به طور کلی در همه اونس‌ها منظم نبوده و از یک الگوی خطی یکنواخت پیروی نمی‌کند. شاخص اونس با سایر صفات مرتبط با مغز و میوه به استثناء عرض مغز همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد. این موضوع بیانگر آن است که با کاهش اندازه میوه صفات کمی و کیفی مرتبط با میوه و مغز نیز به صورت خطی و قابل پیش‌بینی کاهش می‌یابند. در بین صفات نشان دهنده ابعاد میوه و مغز شاخص طول میوه و مغز از دو شاخص دیگر یعنی عرض و ضخامت ارتباط بالاتری با اونس نشان داد. تحلیل ضرایب همبستگی حاکی از آن بود که اگرچه وزن میوه بالاترین ارتباط معنی‌دار با اونس ( $r = -0/989$ ) را نشان داد اما وزن مغز ( $r = -0/519$ ) و هکتولیتتر مغز ( $r = -0/508$ ) یکی از پایین‌ترین ارتباطات معنی‌دار ( $r = -0/519$ ) را با تعداد میوه در اونس داشتند. بنابراین اونس از وابستگی پایین‌تری به وزن و کیفیت مغز نسبت به میوه برخوردار

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در پنج اونس مختلف در رقم احمدآقایی

صفت	تعداد میوه در هر اونس				
	۲۲	۳۰	۲۸	۲۶	۲۴
طول میوه (mm)	۱۷/۴۰۷b	۱۸/۱۴۶b	۱۹/۷۴۴a	۱۹/۳۳۶a	۲۰/۱۴۲a
عرض میوه (mm)	۱۰/۹۱۸b	۱۰/۸۳۹b	۱۱/۱۸۹b	۱۱/۸۷۱a	۱۱/۹۴۵a
ضخامت میوه (mm)	۱۰/۹۸۵b	۱۱/۳۹۸b	۱/۷۴b	۱۲/۵۷۲a	۱۲/۹۰۱a
درجه خندانی (mm)	۴/۶۳۱b	۴/۹۳۲b	۶/۲۶۲a	۶/۴۳۹a	۶/۷۱۸a
فاصله خندانی (mm)	۱۵/۹۱۹c	۱۶/۹۰۵c	۱۷/۳۵۷ab	۱۷/۷۸۱ab	۱۸/۲۴۱a
ضخامت پوست استخوانی (mm)	۰/۷۹۳a	۰/۸۴۲a	۰/۸۰۹a	۰/۸۲۲a	۰/۸۳۷a
طول مغز (mm)	۱۵/۴۵b	۱۶/۰۱۳b	۱۷/۶۲۳a	۱۷/۶۳۶a	۱۷/۹۸۸a
عرض مغز (mm)	۸/۳۷۵b	۸/۷۲۵b	۹/۱۶۶ab	۹/۶۶۹a	۹/۸۵۹a
ضخامت مغز (mm)	۸/۸۰۶b	۸/۷۵۸b	۸/۶۷۴b	۹/۹۱۳a	۹/۷۲a
وزن میوه (g)	۰/۸۹e	۰/۹۵d	۱/۰۱۲c	۱/۰۹۴b	۱/۱۸۸a
وزن مغز (g)	۰/۵۰۴e	۰/۵۲۷d	۰/۵۶۸c	۰/۶۲b	۰/۶۷۶a
هکتولیتتر میوه	۲/۰۹۸c	۲/۰۵c	۲/۱۶۶b	۲/۱۹۳b	۲/۲۹۴a
هکتولیتتر مغز	۱/۹۷۳b	۲/۰۱۲ab	۲ab	۲/۰۶a	۲/۰۷a
عیار (%)	۵۶/۵۸۶ab	۵۵/۴۶۶c	۵۶/۰۹۹b	۵۶/۶۳۸ab	۵۶/۹۴۲a

وجود یک حرف لاتین مشترک بین دو اونس برای هر صفت نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.



شکل ۱. روند تغییرات عیار در تعداد میوه در یک اونس چهار رقم تجاری اوحدی، کله قوچی، اکبری و احمدآقایی

جدول ۶. همبستگی بین صفات مورد ارزیابی در ارقام تجاری پسته در اونس های مختلف

عیار	هکتولیتزر مغز	هکتولیتزر میوه	وزن مغز	وزن میوه	ضخامت مغز	عرض مغز	طول مغز	ضخامت پوست	فاصله خندانی	درجه خندانی	ضخامت میوه	عرض میوه	طول میوه	صفت
عرض میوه												۰/۵۱۱*		
ضخامت میوه												۰/۸۰۳**	۰/۱۷۲	
درجه خندانی											۰/۷۱۶**	۰/۷۰۶**	۰/۶۰۰**	
فاصله خندانی										۰/۴۶۵*	۰/۰۲۳	۰/۴۰۲	۰/۹۷۵**	
ضخامت پوست									۰/۵۰۶*	۰/۵۸۲**	۰/۵۳۶*	۰/۶۵۵**	۰/۵۶۳**	
طول مغز									۰/۹۶۵**	۰/۵۹۰**	۰/۱۳۴	۰/۴۴۹*	۰/۹۸۸**	
عرض مغز									۰/۰۳۴	۰/۲۰۳	۰/۱۳۴	۰/۷۰۹**	۰/۱۳۹	
ضخامت مغز									۰/۳۴۷	۰/۷۸۵**	۰/۶۹۵**	۰/۹۰۲**	۰/۴۵۰*	
وزن میوه									۰/۷۷۰**	۰/۷۴۳**	۰/۷۱۷**	۰/۷۹۴**	۰/۸۳۳**	
وزن مغز									۰/۶۰۰**	۰/۷۸۳**	۰/۷۴۴**	۰/۸۰۵**	۰/۷۸۶**	
هکتولیتزر میوه									۰/۴۵۴*	۰/۰۲۲	۰/۹۳۷**	۰/۷۷۶**	۰/۱۱۹	
هکتولیتزر مغز									۰/۰۸۲	۰/۵۲۶*	۰/۳۴۸	۰/۷۲۵**	۰/۱۷۶	
عیار									۰/۰۴۴۴	۰/۰۹۶	۰/۰۶۶۵**	۰/۰۰۳	۰/۰۴۳۳	
اونس									۰/۰۷۳۵**	۰/۰۸۱۱**	۰/۰۷۳۵**	۰/۰۵۳۳*	۰/۰۸۷۰**	

\*\*معنی داری در سطح ۱٪ و \*معنی داری در سطح ۵٪

است و همین امر می‌تواند دلیل عدم معنی‌داری رابطه اونس با درصد عیار مغز می‌باشد. برخلاف اونس، شاخص عیار تنها با ضخامت پوست استخوانی ارتباط منفی معنی‌داری ( $r = -0/665$ ) نشان داد. این همبستگی مبین وابستگی بالای عیار به ضخامت پوست استخوانی است که باید در بررسی‌های تعیین عیار مغز به ویژه در شناسایی ارقام تجاری جدید به آن توجه بیشتری نمود. مطابق جدول ۶، طول میوه از همبستگی بالاتری ( $r = -0/433$ ) نسبت به عرض ( $r = -0/19$ ) و ضخامت ( $r = -0/03$ ) میوه با عیار برخوردار بود که این موضوع در شاخص اونس نیز تایید گردید. طول میوه همچنین از همبستگی مثبت و معنی‌دار بالاتری با وزن میوه ( $r = 0/832$ ) و مغز ( $r = 0/786$ ) نسبت به دو شاخص دیگر ابعاد میوه برخوردار بود. هکتولیتتر میوه ( $r = 0/937$ ) و مغز ( $r = 0/725$ ) بالاترین همبستگی مثبت معنی‌دار با ضخامت میوه را در بین صفات اندازه‌گیری شده نشان دادند که بیانگر ارتباط بالاتر این صفت با کیفیت میوه و مغز می‌باشد. بنابراین طول را می‌توان شاخص مناسبی از کمیت و ضخامت را شاخص مناسبی از کیفیت میوه و مغز معرفی نمود. در این پروژه درجه خندانی بالاترین همبستگی مثبت معنی‌دار ( $r = 0/785$ ) را با ضخامت مغز نشان داد که اهمیت این شاخص در افزایش میزان خندانی را نشان می‌دهد.

مطالعه روسکا (۱۰) در کشور یونان نشان داد که اگرچه ارقام پسته کرمان و ممتاز دارای بالاترین اونس و اندازه میوه در میان ۱۲ رقم مورد ارزیابی بودند اما نسبت مغز به وزن خشک در رقم ممتاز بالاتر از رقم کرمان بود که می‌تواند دلیلی بر برتری این رقم تجاری ایران در مقایسه با امریکا باشد. در این مطالعه رقم سفاکس که کوچکترین اندازه میوه را داشت از عیار بالایی در مقایسه با دیگر ارقام برخوردار بود.

کالسن و همکاران (۹) با مقایسه رقم کله‌قوچی و کرمان گزارش نمودند که اونس رقم کله‌قوچی ۲ تا ۳ واحد کمتر از کرمان بود. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش و رابطه منفی بین اونس و عیار می‌توان پیش‌بینی نمود که عیار رقم کله‌قوچی ایران بالاتر از رقم کرمان آمریکا بوده و این می‌تواند خود برگ برنده‌ای در بازارهای جهانی باشد.

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که با افزایش تعداد میوه در اونس شاخص‌های کمی و کیفی مرتبط با مورفولوژی میوه و مغز نیز کاهش معنی‌داری نشان دادند. در بین صفات مرتبط با ابعاد میوه و مغز، شاخص طول میوه و مغز از دو شاخص دیگر یعنی عرض و ضخامت همبستگی بالاتری با اونس نشان داد. درجه خندانی و ضخامت پوست استخوانی در ارقام تجاری ارزیابی



شده ضریب تغییرات بالاتری را به خود اختصاص دادند دادند که حاکی از دامنه تغییرات بیشتر بین میوه‌های مختلف در یک اونس واحد برای دو صفت مذکور است. در این مطالعه شاخص‌های مرتبط با مغز کمتر از میوه از افزایش و یا کاهش اونس تاثیر پذیرفتند و همبستگی پایین‌تری با آن نشان دادند. بنابراین تاثیرپذیری اونس بیشتر از میوه‌کامل پسته بوده تا مغز آن و پیش‌بینی اونس با شاخص‌های مرتبط با میوه مطمئن‌تر خواهد بود. عیار پسته که نشان دهنده نسبت مغز به پوست استخوانی می‌باشد در هر چهار رقم تجاری تحت تاثیر اونس میوه قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد. در این پژوهش بیشترین درصد عیار مغز به ترتیب مربوط به ارقام اوحدی، احمدآقایی، کله‌قوچی و اکبری بود. بنابراین اوحدی بالاترین و اکبری پایین‌ترین عیار را به خود اختصاص داد. ضخامت پوست استخوانی در ارقام بادامی شکل (احمدآقایی و اکبری) برخلاف ارقام با شکل ظاهری گرد (اوحدی و کله‌قوچی) از تعداد میوه در اونس تاثیر قابل توجهی نمی‌پذیرد؛ اما در مقابل هکتولیتز مغز در ارقام کشیده و بادامی از اونس تاثیرپذیر گشته و در ارقام گرد این تاثیرپذیری مشاهده نگردید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عیار در ارقام گرد بیشتر تحت تاثیر ضخامت پوست استخوانی و در ارقام کشیده متاثر از مغز می‌باشد. میزان هکتولیتز مغز که یکی شاخص ساده، قدیمی و تجاری ارزشمند جهت تعیین کیفیت و سلامت مغز می‌باشد برخلاف هکتولیتز میوه در اونس‌های مختلف ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار و یا روند خاصی را نشان نداد که بیانگر عدم ایجاد تفاوت قابل توجه در کیفیت مغز ارقام تجاری ایران با افزایش تعداد میوه در اونس و به دنبال آن ریزی میوه می‌باشد که می‌تواند در مبادلات تجاری جهت افزایش بازارهای بین‌المللی مورد توجه قرار گیرد.

آنچه مسلم است ارقام پسته ایرانی از اونس پایین‌تری نسبت به ارقام متداول دیگر کشورهای تولید کننده پسته در دنیا برخوردار هستند. بنابراین با توجه به ارتباط منفی بین اونس و عیار می‌توان نتیجه گرفت که خریداران پسته ایرانی درصد کمتری پوست استخوانی خریداری کرده و این برگ برنده‌ای برای پسته ایران در بازارهای جهانی است.

## منابع

- ۱- شرافتی، ع.، ارزانی، ک. و م.ر. رضانی مقدم. ۱۳۹۲. ارزیابی گل دهی و میوه دهی دوازده رقم پسته (*Pistacia vera L.*) در شرایط آب و هوای خراسان. مجله به نژادی نهال و بذر. جلد ۱-۲۹. شماره ۲. ۲۴۳-۲۵۶.
- ۲- عبدالهی عزت آبادی، م. ۱۳۹۰. بررسی اقتصادی ارتباط بین قیمت و کیفیت در بازار داخلی پسته ایران: مطالعه موردی استان کرمان. تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد سوم. شماره سوم. ۱۷۲-۱۵۷.
- ۳- مهرنژاد، م.ر. و ا. جوانشاه. ۱۳۸۹. سند راهبردی تحقیقات پسته ایران. موسسه تحقیقات پسته کشور. ۵۵۲ صفحه.

- ۴- هاشمی نسب، ح.، اسماعیل پور، ع.، تاج آبادی پور، ع. و ا. جوانشاه. ۱۳۹۶. معرفی برنامه‌های به‌نژادی تحمل به شوری پسته (*Pistacia vera* L.) در ایران: ظرفیت‌ها، چالش‌ها و راهبردهای پیش‌رو. اولین همایش ملی شوورزی. یزد.
- ۵- وزارت صنعت، معدن و تجارت. ۱۳۹۶. گزارش تحلیل صادرات کالاهای غیر نفتی کشور طی دوازده ماهه سال ۹۵. معاونت توسعه صادرات. ۹۳ صفحه.
- ۶- وزارت صنعت، معدن و تجارت. ۱۳۹۷. گزارش تحلیلی صادرات کالاهای غیر نفتی کشور طی دوازده ماهه سال ۹۶. معاونت توسعه صادرات. ۷۰ صفحه.

- 7- Abdolahi-Ezzatabadi, M., Noori, K., Rahimi, H., Mansoorian, N. and J. Salem. 2009. Investigation of the market power structure in the pistachio domestic market in Iran and its effect on different groups (especially producers). Final Report of Project. Iran's Pistachio Research Institute. 3-100-150300-00-0000-85056.
- 8- Boladnazar, S. 2009. Assessment the adaptability of some pistachio cultivars in Azarshahr Region. Proceedings of the 5th Symposium on Pistachios and Almonds, October 6-10, Sanliurfa, Turkey.
- 9- Kallsen, C.E., Parfitt, D.E., Maranto, J. and B. A. Holtz. 2016. Pistachio Cultivars in California. Annual Report. Pp, 77.
- 10- Rouskas, D. 2001. First evaluation of twelve pistachio (*P. vera* L.) female varieties. Proceedings of 3rd International Symposium on Pistachios and Almonds, Zaragoza, Spain. Page 138.