

## بررسی اثر سرمایش قبل از خشک کردن بر افزایش درصد پسته‌های خندان و برخی

### خصوصیات حسی دو رقم پسته تجاری

مهدی نظری<sup>۱\*</sup>، داود قنبریان<sup>۲</sup>، احمد شاکر اردکانی<sup>۳</sup>، علی ملکی<sup>۴</sup>

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مکانیک بیوسیستم، دانشگاه شهرکرد

۲: عضو هیئت علمی گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه شهرکرد

۳: عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان

۴: عضو هیئت علمی گروه مکانیک بیوسیستم، دانشگاه شهرکرد

\*ایمیل نویسنده مسئول: [Nazarimehdi71@gmail.com](mailto:Nazarimehdi71@gmail.com)

### چکیده

در این پژوهش با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل، اثر متغیرهای درجه حرارت سرد کردن در چهار سطح (۰، -۶، -۱۲ و -۱۸ درجه سلسیوس)، دمای خشک کردن در سه سطح (۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس) و رقم در دو سطح (اکبری و کله قوچی) بر افزایش درصد پسته‌های خندان و برخی خصوصیات حسی از جمله: وضعیت ظاهری، سفتی، شیرینی، تندی و پذیرش کلی بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که درجه حرارت خشک کردن مهمترین عامل کنترل خصوصیات کیفی پسته در فرآیند خشک کردن است. دمای سرد کردن و دمای خشک کردن بر برخی از خصوصیات کیفی پسته خشک شده معنی دار بود ( $p \leq 0.05$ ) درحالیکه تاثیر رقم معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). بیشترین اثر دمای سرد کردن در میزان پسته‌های خندان و ناخندان مشاهده شد. با کاهش دمای سرد کردن و افزایش دمای خشک کردن درصد پسته‌های خندان افزایش یافت. سرد کردن علاوه بر خندان شدن بر میزان سفتی مغز پسته تاثیر گذار بود.

**کلمات کلیدی:** پسته، سرمایش، خشک کردن، درصد پسته‌های خندان، خصوصیات کیفی

### مقدمه

پسته گیاهی نیمه گرمسیری از خانواده آناکاردیاسه (Anacardiaceae) و جنس پیستاسیا (Pistacia) می‌باشد. نام Pistacia از کلمه فارسی "پیسته" یا "پسته" گرفته شده است. مناطق اولیه رشد پسته، در آسیای میانه، در مرزهای افغانستان، شوروی سابق و مرزهای شمال شرقی ایران بوده است. شواهد موجود نشان می‌دهد که از حدود سه تا چهار هزار سال قبل پسته در ایران پرورش می‌یافته و تقریباً در اوایل قرن اول میلادی به نواحی مدیترانه‌ای اروپا معرفی شده است (شیبانی، ۱۹۹۰).



در دهه اخیر به دلیل افزایش سطح زیر کشت پسته در جهان و تنوع پسته عرضه شده به بازارهای جهانی، رقابت شدیدی بین کشورهای صادر کننده به وجود آمده است. افزایش کیفیت بهداشتی، پایین بودن میزان آفلاتوکسین، خصوصیات ظاهری پسته (خندان بودن و رنگ پوست استخوانی) و بسته بندی مناسب از فاکتورهای مهم در این زمینه محسوب می شود.

پسته بر اساس میزان باز بودن شکاف پوسته به سه دسته خندان، نیمه خندان و ناخندان تقسیم می شود. پسته‌های خندان، در تولید پسته، پسته‌های مطلوب در نظر گرفته می شوند ولی پسته‌های کم خندان و ناخندان جدا می شوند (کثیری و صفا بخش، ۱۳۸۶). به پسته خشکی که در پوست استخوانی آن در راستای درز و برجستگی طولی شکاف ایجاد نشده باشد و یا شکاف ایجاد شده به اندازه ای باشد که شاخصی به ضخامت  $0/4$  میلیمتر و طول  $6$  میلیمتر از آن عبور نکند پسته ناخندان، به پسته ای که ناخندان نباشد پسته خندان و به پسته خدانی که فاصله بین شکاف پوست استخوانی آن کمتر از  $2$  میلیمتر باشد پسته نیمه خندان (کم خندان) گفته می شود. (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۹۲).

خندان بودن پسته یکی از ویژگیهای اصلی پسته است که صرف نظر از سایر ویژگیها به تنهایی تأثیر قابل ملاحظه‌ای در تعیین قیمت آن در تجارت بین‌المللی دارد. اگر چه این ویژگی یک پدیده طبیعی است که با رسیدن پسته همراه است ولی نوسانات جوی، خصوصیات رقم کشت شده فقر و غنای خاک، نحوه داشت، زمان برداشت و سایر علل شناخته یا ناشناخته دیگر تأثیر مهمی در نسبت پسته‌های خندان و ناخندان دارد. در هر صورت همه ساله بخشی از پسته برداشت شده ناخندان است. که به روش‌های گوناگونی اعم از مکانیکی و غیر مکانیکی خندان می شوند.

در روش مکانیکی پسته‌های ناخندان توسط دستگاه پسته خندان کن، خندان می شوند، و یا توسط دستگاه دیگری شکسته شده و به صورت مغز به بازار عرضه می شوند. لازم به ذکر است که برای خندان کردن پسته با دستگاه لازم است پسته مدتی در آب قرار داده شود تا پوست چوبی آن کاملاً نرم شود.

عمده پسته ناخندان به دلیل آسانی، به روش آب خندان کردن خندان می شود. آب خندان کردن پسته به  $3$  روش انجام می شود:

روش اول: (Impact. Wet. Dry) I.W.D

در این روش ابتدا پسته‌های ناخندان بوسیله ضربه چکش از دهان بست به درز شده (چکش خورده) تبدیل می شوند. در ادامه، پسته‌ها درون سیلوهای استیل ریخته شده و با آب به مدت  $5$  ساعت خیسانده می شوند. پس از این مرحله، پوست پسته‌ها کاملاً نرم شده و برای اینکه دهان پسته کاملاً باز شود بایستی به آنها شوک حرارتی وارد شود. به این منظور بلافاصله پس از این که پسته‌ها از سیلو تخلیه شدند وارد دستگاه خشک کن شده و در تماس با هوای  $90$  درجه سلسیوس قرار می گیرند. بعد از اینکه رطوبت پسته به حدود  $10$  درصد رطوبت اولیه رسید پسته‌ها از خشک کن خارج می شوند. بعد از آن پسته‌ها وارد سیلوی مجهز به فن دمنده می شوند، در این مرحله هوای محیط از توده پسته عبور داده می شود تا رطوبت آنها به  $5$  درصد که برای انبارداری، مصرف و صادرات مناسب است برسد (حسین زاده، ۲۰۱۳).



روش دوم: W.D.

در این روش ابتدا پسته‌های ناخندان به مدت ۲۴ ساعت در آب سرد خیس‌انده می‌شوند تا مغز پسته نیز به همراه پوست چوبی آن کاملاً خیس شود. هر چه آب سرد تر باشد باز شدن دهان پسته‌ها بهتر انجام می‌پذیرد. سپس پسته‌ها را مستقیماً داخل خشک‌کن، و در تماس با هوای ۹۰ درجه سلسیوس قرار می‌دهند، با توجه به شوک حرارتی وارده دهان پسته‌ها باز می‌شود. عیب این روش این است که در این روش به دلیل عدم یکنواخت بودن روند خشک‌شدن پوست پسته و مغز آن نمی‌توان رطوبت پسته را تا حد ۱۰ درصد پایین آورد، چون در این صورت ممکن است پوست چوبی پسته برشته شود. در نتیجه پسته باید سریع‌تر از روش قبل، از خشک‌کن خارج شود. برای رساندن رطوبت پسته‌ها به ۵ درصد، آنها باید مدتی در معرض آفتاب قرار گیرند، و یا وارد سیلوی مجهز به فن دمنده شوند (حسین زاده، ۲۰۱۳).

روش سوم: W.I.D.

در این روش پسته‌های ناخندان ابتدا به مدت ۲۴ ساعت در آب سرد خیس‌انده می‌شوند. زمانی که پوست چوبی آنها کاملاً نرم شد، توسط دست با ضربه چکش خندان می‌شوند، سپس برای خشک شدن در معرض آفتاب قرار می‌گیرند، و یا توسط دستگاه خشک‌کن خشک می‌شوند (صالحین و همکاران، ۱۳۹۱).

مقصودی و همکاران (۲۰۱۲)، مقاومت شکست پسته ناخندان را به منظور خندان کردن تحت بارگذاری فشاری مورد بررسی قرار دادند، آنها به منظور تعیین نیرو و انرژی خندان کردن، ضریب پواسون و همچنین ضریب کشسانی، نمونه‌های پسته ناخندان را به صورت محوری تحت بارگذاری قرار دادند. تمامی آزمایش‌ها در چهار سطح رطوبت (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰) درصد و چهار سرعت بارگذاری (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰) میلی‌متر بر دقیقه و برای دو رقم (اوحدی و بادامی) انجام گرفت. بالاترین نیروی خندان کردن برای هر دو رقم، ۹۲۸۱ N برای بادامی و ۴۱۰۲ N برای اوحدی، در رطوبت ۵ درصد و سرعت بارگذاری ۴۰ میلی‌متر بر دقیقه حاصل شد، در حالیکه کمترین مقدار نیرو ۹۷ N برای بادامی و ۸ N برای اوحدی در رطوبت ۲۰ درصد و سرعت بارگذاری ۱۰ میلی‌متر بر دقیقه به دست آمد. برای مقدار انرژی مورد نیاز برای خندان کردن پسته‌های دهان بسته در بین دو رقم اوحدی و بادامی رفتار متفاوتی در مقابل افزایش رطوبت و سرعت بارگذاری مشاهده شد. با افزایش مقدار رطوبت ضریب پواسون افزایش پیدا کرد و ضریب کشسانی با مقدار رطوبت رابطه عکس و با سرعت بارگذاری نسبت مستقیم نشان داد.

بیلیم و همکاران (۲۰۰۸)، تاثیر ترکیب اثر دما، رطوبت و ضربه را روی خندان شدن پسته تازه بررسی کردند. در این آزمایش فرآیند گرمادهی تا دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس برای دانه‌های پسته انجام شد. سپس دانه‌های بر روی یک دیسک دوار سقوط کرده و به واسطه نیروی گریز از مرکز به دیواره محفظه اصابت می‌کنند. در این آزمایش تاثیر سه سرعت مختلف (۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰) دور در دقیقه برای دیسک و سه سطح مختلف میزان رطوبت، ۵.۶، ۲۲ و ۵.۴۲ درصد برای پسته‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان



داد که بیشترین میزان خندان شدن دانه‌ها که در حدود ۳۳.۲۹ درصد است، در میزان رطوبت ۲۲ درصد و سرعت ۴۰۰ دور در دقیقه برای دیسک محقق شد.

کاشانی نژاد و همکاران (۱۳۸۴) تاثیر فرآیند خشک کردن، بر خندان شدن پسته را مورد بررسی قرار دادند. به این صورت که قبل از خشک کردن ۱۰۰ عدد پسته انتخاب و علامت گذاری گردید. میزان خندان بودن با استفاده از کولیس دیجیتال الکترونیکی اندازه‌گیری شد، این عمل پس از خشک شدن دانه‌های پسته نیز تکرار شد و بدین صورت درصد افزایش میزان خندانی بدست آمد. نتیجه نشان داد که درجه حرارت و سرعت هوا اثر معنی داری برافزایش میزان خندانی پسته‌ها داشت به طوری که با افزایش درجه حرارت و سرعت هوا میزان خندانی پسته‌ها نیز افزایش می‌یابد.

کوچک‌زاده (۲۰۱۲)، خندان کردن پسته را به کمک امواج مایکروویو و تیمارهای مختلف حرارتی مورد بررسی قرار داد. او برای این کار ۱۰۰ عدد پسته ناخندان تازه را به مدت ۵، ۱۰، ۲۰ و ۲۴ ساعت در آب با دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس قرار داد و سپس به آنها توسط مایکروویو در سطوح توان ۱۸۰، ۳۶۰، ۵۴۰، ۷۲۰ و ۹۰۰ وات شوک حرارتی وارد کرد. نتیجه نشان داد که برای هر تکرار از توان ۵۴۰ وات به بعد، تمام نمونه‌ها خندان شدند.

هدف از این پژوهش بررسی امکان خندان کردن پسته و افزایش درصد پسته‌های خندان در خط فراوری هم زمان با خشک کردن با وارد کردن شوک حرارتی و تاثیر این روش خندان کردن بر خصوصیات حسی (وضعیت ظاهری، سفتی، شیرینی، تندی و پذیرش کلی) پسته می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

میزان ۱۲ کیلوگرم پسته واریته اکبری و ۱۲ کیلو گرم پسته واریته کله قوچی از پژوهشکده پسته در رفسنجان تهیه شد، در زمان کوتاهی پوست آن جدا گردید پس از خارج کردن برگ‌ها و شاخه‌های کوچک و ضایعات گیاه دانه‌های نارس یا دانه‌هایی که پوستشان برداشته نشده از بقیه جدا شدند. نمونه‌ها پس از شست و شو به سه دسته تقسیم شدند. در دسته اول پسته‌هایی که شکاف پوست استخوانی آنها در راستای طول از دو طرف بود (کاملاً خندان)، در دسته دوم پسته‌های که شکاف پوست استخوانی آنها در راستای طول از یک طرف بود (کم خندان) و در دسته سوم پسته‌هایی که در پوست استخوانی آنها هیچ گونه شکافی وجود نداشت (نا خندان) قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱ پسته خندان، نیمه خندان و ناخندان

سپس برای هر تیمار به طور تصادفی ۵۰ عدد پسته که شامل ۲۵ عدد پسته خندان (۵۰ درصد)، ۱۵ عدد پسته نیمه خندان (۳۰ درصد) و ۱۰+ عدد پسته ناخندان (۲۰ درصد) در نظر گرفته شد.

در این پژوهش برای خشک کردن از آون استفاده شد. روش آزمایش به این صورت بود که نمونه‌ها در هر تیمار به مدت یک ساعت در فریزر با دمای ۰، -۶، -۱۲ و -۱۸ درجه سلسیوس قرار می‌گرفتند و سپس بلافاصله توسط آون با دمای ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس خشک می‌شدند تا به آنها شوک حرارتی وارد شود. فرآیند خشک کردن به محض رسیدن مقدار رطوبت نمونه‌ها به ۵ درصد (بر مبنای وزن مرطوب) قطع شد و میزان پسته‌های خندان، نیمه خندان و ناخندان شمارش شد. سپس نمونه‌ها در پلاستیک‌های شفاف بسته بندی شده و در دمای صفر درجه سلسیوس و شرایط بدون نور تا هنگام انجام آزمایشات شیمیایی و کیفی نگهداری شدند. تمام آزمایشات در سه تکرار انجام شد.

برای ارزیابی خصوصیات حسی از آزمون پانل استفاده گردید. برای این منظور از ۸ پانلیست آموزش دیده استفاده گردید که توضیحات کافی در مورد صفات مورد بررسی، نحوه قضاوت در مورد تیمارها، دادن امتیاز و مواردی که قبل و در بین آزمون باید رعایت کنند، به آنها ارائه گردید. ارزیابی صفات با استفاده از خط پانزده سانتی متری صورت گرفت (ISO 1990) و دوطرف خط شدت صفت قید شده بود. ارزیاب‌ها بین ۰ تا ۱۵ را روی خط علامت می‌زدند. ۲ ساعت قبل از انجام آزمون نمونه‌ها در درجه حرارت محیط قرار گرفتند تا دمای آنها به حرارت محیط برسد. در هنگام آزمون از هر تیمار ۳ عدد پسته به صورت تصادفی درون ظرف قرار گرفته و یک کد سه رقمی به صورت تصادفی به هر ظرف داده شد. به هنگام دادن نمونه‌ها به پانلیست‌ها، کلیه شرایط لازم برای اجرای آزمون پانل مثل رنگ و شرایط محل رعایت شد. صفات مورد بررسی و تعاریف آنها به صورت زیر بودند:

وضعیت ظاهری: منظور میزان مطلوبیت رنگ پوست استخوانی پسته بود.

سفتی: میزان نیروی مورد نیاز برای نفوذ در پسته در اولین گاز توسط دندان آسیاب بود.

شیرینی: منظور از این صفت «احساس طعم مشابه شکر» بود.

تندی: طعم و مزه نامطلوب مشابه روغن اکسید شده یا کهنه بود.

پذیرش کلی: میزان مطلوبیت کلی نمونه با در نظر گرفتن تمامی صفات فوق بود.

آزمایشات در آزمایشگاه صنایع غذایی پژوهشکده پسته انجام شد.

## آنالیز آماری

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر صفات اندازه گیری شده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 19 و با در نظر گرفتن سطح احتمال کمتر از

$0.05$  ( $p \leq 0.05$ ) انجام شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم افزار اکسل استفاده شد.



نتایج و بحث

درصد خندانی

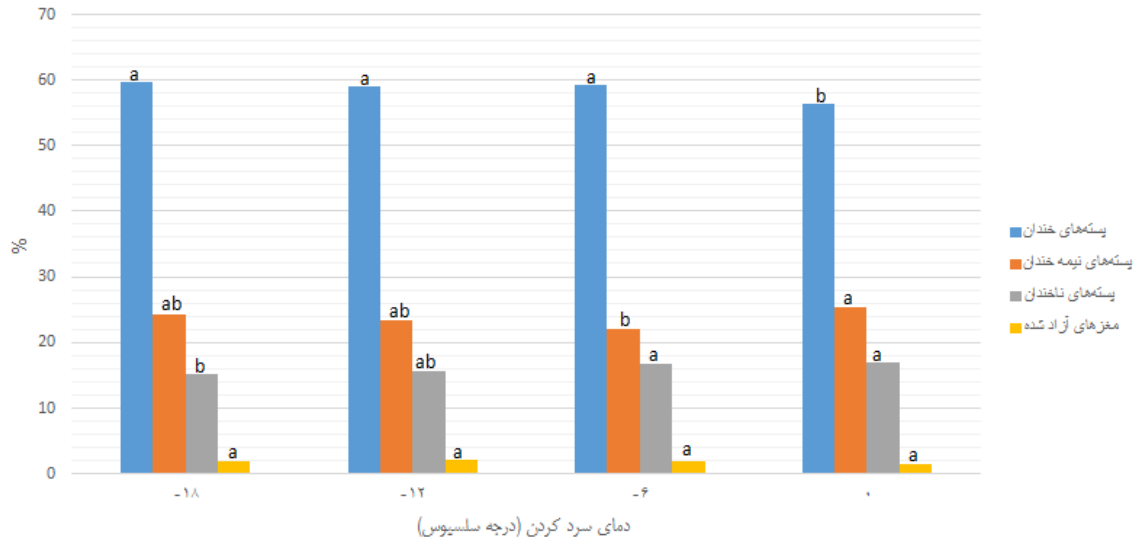
جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس شدن پسته‌های خشک شده

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
دمای سرد کردن	۳	۱۱۸/۴۴	۳۹/۴۸۱	۳/۰۵	۰/۰۳۷
درصد پسته‌های خندان	۲	۱۲۹/۷۷۸	۶۴/۸۸۹	۳/۳۸	۰/۰۱۱
رقم	۱	۰/۸۸۹	۰/۸۸۹	۰/۰۶۹	۰/۷۹۴
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۱۶۴/۸۸۹	۲۷/۴۸۱	۲/۱۲۳	۰/۰۶۸
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن* رقم	۶	۲۰۰	۳۳/۳۳	۲/۵۷۵	۰/۰۳
دمای سرد کردن	۳	۹۹/۵۹۷	۳۳/۱۹۹	۲/۰۹۹	۰/۱۱۳
درصد پسته‌های خندان	۲	۲۷/۶۹۴	۱۳/۸۴۷	۰/۸۷۵	۰/۴۲۳
نیمه خندان	۱	۶/۱۲	۶/۱۲	۰/۳۸۷	۰/۵۳۷
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۵۶/۸۶۱	۹/۴۷۷	۰/۵۹۹	۰/۷۳
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن* رقم	۶	۱۰۰/۷۵	۱۶/۷۹۲	۰/۰۶۱	۰/۳۹۹
دمای سرد کردن	۳	۳۸/۵۹	۱۲/۵۳۲	۳/۳۸	۰/۰۲۶
درصد پسته‌های خندان	۲	۲۲/۵۷	۱۱/۳۷۵	۳/۰۶	۰/۰۵۶
ناخندان	۱	۱/۶۸۱	۱/۶۸۱	۰/۴۵۳	۰/۵۰۴
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۲۸/۰۲۸	۴/۶۷۱	۱/۲۶	۰/۲۹۴
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن* رقم	۶	۴۸/۴۷۲	۸/۰۷۹	۲/۱۷۹	۰/۰۶۱
دمای سرد کردن	۳	۴/۳۳	۱/۴۴	۰/۵۸۷	۰/۶۳۲
دمای خشک کردن	۲	۷/۴۴	۳/۷۲۲	۱/۴۸۹	۰/۲۳۶
مغزهای آزاد شده	۱	۰/۰۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۲۲	۰/۸۸۲
رقم	۶	۲۷/۶۶۷	۴/۶۱۱	۱/۸۴۴	۰/۱۱
دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۱۹/۲۲	۳/۲۰۴	۱/۲۸۱	۰/۲۸

تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده برای افزایش درصد پسته‌های خندان نشان داد که هم درجه حرارت سرد کردن و هم درجه حرارت خشک کردن اثر معنی داری بر میزان پسته‌های خندان و خندان شدن پسته‌های نا خندان داشت ( $p \leq 0.05$ ) (شکل ۳ و ۲). در حالیکه تاثیر رقم معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود با افزایش دمای خشک کردن و کاهش دمای سرد کردن در صد پسته‌های خندان افزایش می‌یابد. بیشترین افزایش درصد پسته‌های خندان مربوط به سرد کردن دردمای ۱۸- و خشک کردن با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس بود. کاشانی نژاد و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی نشان دادند که با افزایش دمای خشک کردن میزان خندانی پسته افزایش می‌یابد. تجزیه تحلیل داده‌ها برای مغزهای شل شده نشان داد که اثر هیچ کدام

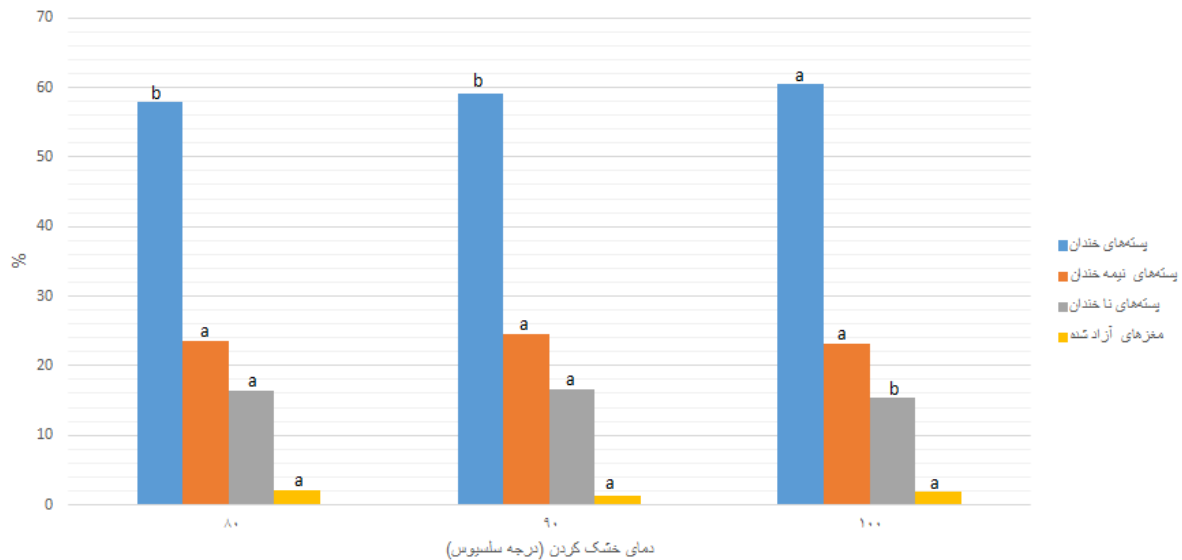


از متغیرها بر میزان مغزهای آزاد شده معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). که این یافته با یافته‌های کاشانی نژاد و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی نداشت. همانطور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود در تمام تیمارها درصد پسته‌های نیمه خندان کاهش پیدا کرده است؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که ایجاد شوک حرارتی علاوه بر خندان شدن پسته‌های ناخندان، بر افزایش خندانی پسته‌های نیمه خندان نیز تاثیر گذار است.



شکل ۲ اثر دمای سرد کردن بر درصد پسته‌های خندان، نیمه خندان، ناخندان و مغزهای آزاد شده

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.



شکل ۳ اثر دمای خشک کردن بر درصد پسته‌های خندان، نیمه خندان، ناخندان و مغزهای آزاد شده

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.

جدول ۲ میانگین اثر متقابل دمای سرد کردن و دمای خشک کردن بر خندان شدن پسته‌های خشک شده

کد	درصد پسته‌های خندان	درصد پسته‌های نیمه خندان		درصد مغزهای آزاد شده
		خندان	نا خندان	
C1-T1	۵۵/۳۳ <sup>c</sup>	۲۵/۱۶ <sup>a</sup>	۱۷/۶۶ <sup>a</sup>	۱/۸۳ <sup>ab</sup>
C1-T2	۵۷/۶۶ <sup>bc</sup>	۲۴/۶۶ <sup>a</sup>	۱۶ <sup>ab</sup>	۱/۶۶ <sup>ab</sup>
C1-T3	۵۶/۳۳ <sup>bc</sup>	۲۶ <sup>a</sup>	۱۷ <sup>a</sup>	۰/۶۶ <sup>a</sup>
C2-T1	۶۰ <sup>bc</sup>	۲۲ <sup>a</sup>	۱۶/۳۳ <sup>ab</sup>	۱/۶۶ <sup>ab</sup>
C2-T2	۵۷/۶۶ <sup>bc</sup>	۲۲/۳۳ <sup>a</sup>	۱۸ <sup>a</sup>	۲ <sup>ab</sup>
C2-T3	۶۰ <sup>bc</sup>	۲۲ <sup>a</sup>	۱۶ <sup>ab</sup>	۲ <sup>ab</sup>
C3-T1	۵۸ <sup>bc</sup>	۲۳/۶۶ <sup>a</sup>	۱۶/۱۶ <sup>ab</sup>	۲/۱۶ <sup>ab</sup>
C3-T2	۵۸ <sup>bc</sup>	۲۵ <sup>a</sup>	۱۶/۳۳ <sup>ab</sup>	۰/۶۶ <sup>b</sup>
C3-T3	۶۱ <sup>ab</sup>	۲۱/۳ <sup>a</sup>	۱۴/۳۳ <sup>b</sup>	۳/۳۳ <sup>a</sup>
C4-T1	۵۸ <sup>bc</sup>	۲۳/۶۶ <sup>a</sup>	۱۵/۶۶ <sup>ab</sup>	۲/۶۶ <sup>ab</sup>
C4-T2	۵۶/۶۶ <sup>bc</sup>	۲۶/۳۳ <sup>a</sup>	۱۶ <sup>ab</sup>	۱ <sup>b</sup>
C4-T3	۶۴/۶۶ <sup>a</sup>	۲۳ <sup>a</sup>	۱۴ <sup>a</sup>	۱/۶۶ <sup>ab</sup>

C: C<sub>1</sub>= ۰ . C<sub>2</sub> = -۶ . C<sub>3</sub> = -۱۲ . C<sub>4</sub> = -۱۸ , T: T<sub>1</sub> = ۸۰ . T<sub>2</sub> = ۹۰ . T<sub>3</sub> = ۱۰۰

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.



جدول ۳ - اثرات متقابل دمای سرد کردن ، دمای خشک کردن و رقم بر خندان شدن پسته‌های خشک شده

کد	درصد پسته‌های خندان	درصد پسته‌های نیمه‌خندان		درصد مغزهای آزاد شده
		درصد پسته‌های ناخندان	درصد پسته‌های ناخندان	
C1-T1-V1	۵۶cde	۲۶/۳۳ab	۱۶/۶۷abcd	۱ab
C1-T1-V2	۵۴/۶۶de	۲۴ab	۱۸/۶۶a	۲/۶۶ab
C1-T2-V1	۵۶/۶۶cde	۲۵/۳۳ab	۱۶/۶۶abcd	۱/۳۳ab
C1-T2-V2	۵۸/۶۶bcde	۲۴ab	۱۵/۳۳bcde	۲a <sup>b</sup>
C1-T3-V1	۶۰abcd	۲۳/۳۳ab	۳۳/۶۷abcd	۰b
C1-T3-V2	۲۵/۶۶e	۶۶/۲۸a	۱۷/۳۳abc	۱/۳۳ab
C2-T1-V1	۶۰/۶۶abcd	۳۳/۱۹b	۱۶/۶۷abcd	۳/۳۳a
C2-T1-V2	۵۹/۳۳bcde	۲۴/۶۶ab	۱۶abcd	۰b
C2-T2-V1	۵۶/۶۶cde	۲۲/۶۶ab	۱۷/۳۳abc	۳/۳a
C2-T2-V2	۵۸/۶۶bcde	۲۲ab	۱۸/۶۶a	۰۶۶ab
C2-T3-V1	۶۰abcd	۲۱/۳۳ab	۱۵/۳۳bcde	۱/۳۳a
C2-T3-V2	۶۰abcd	۲۲/۶۶ab	۶۶/۶۷abcd	۰/۶۶ab
C3-T1-V1	۶۱/۳۳abcd	۲۲ab	۱۵/۳۳bcde	۱/۳۳ab
C3-T1-V2	۵۴/۶۶de	۲۵/۳۳ab	۱۷abcd	۳ab
C3-T2-V1	۵۷/۳۳cde	۲۵/۳ab	۱۶/۶۷abcd	۰/۶۶ab
C3-T2-V2	۵۸/۶۶bcde	۲۴/۶۶ab	۱۶abcd	۰/۶۶ab
C3-T3-V1	۶۶/۵۶cde	۲۳/۳۳ab	۱۶/۶۷abcd	۳/۳۳a
C3-T3-V2	۶۵/۳۳ab	۱۹/۳۳b	۱۲e	۳/۳۳a
C4-T1-V1	۵۹/۳۳bcde	۲۲/۶۶ab	۱۴/۶۷bcde	۳۳/۳a
C4-T1-V2	۵۶/۶۶cde	۲۴/۶۶ab	۱۶/۶۷abcd	۲ab
C4-T2-V1	۵۴/۶۶de	۲۶/۳۳a <sup>b</sup>	۱۸ab	۲b
C4-T2-V2	۵۸/۶۶bcde	۲۵/۳۳ab	۱۴cde	۲ab
C4-T3-V1	۶۲/۶۶abc	۲۲/۶۶ab	۱۴/۶۷bcde	۲b
C4-T3-V2	۶۶/۶۶a	۲۳/۳۳ab	۱۳/۳۳de	۳/۳۳a

C: C<sub>1</sub>=۰ C<sub>2</sub>=-۶ C<sub>3</sub>=-۱۲ C<sub>4</sub>=-۱۸ , T: T<sub>1</sub>=۸۰ T<sub>2</sub>=۹۰ T<sub>3</sub>=۱۰۰ V: V<sub>1</sub>=کله‌قوچی V<sub>2</sub>=اکبری

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.

### ارزیابی حسی

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس ارزیابی حسی پسته‌های خشک شده

خصوصیات حسی	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
وضعیت ظاهری	دمای سرد کردن	۳	۱۲/۴۳۴	۴/۱۴۵	۰/۶۴۷	۰/۵۸۹
	دمای خشک کردن	۲	۴۸/۷۶۹	۲۴/۳۸۴	۳/۸۰۴	۰/۰۲۹
	رقم	۱	۰/۰۷۳	۰/۰۷۳	۰/۰۱۱	۰/۹۱۵
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن	۶	۳۹/۸۰۹	۶/۶۳۵	۱/۰۳۵	۰/۴۱۵
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن*	۶	۳۴/۱۹۶	۵/۶۹۹	۰/۸۸۹	۰/۵۱
	رقم					



سفتی	دمای سرد کردن	۳	۴۷/۴۶۴	۱۵/۸۲۱	۴/۱۲۹	۰/۰۱۱
	دمای خشک کردن	۲	۳۲/۳	۱۶/۱۵	۴/۲۱۵	۰/۰۲۱
	رقم	۱	۱۰/۰۰۹	۱۰/۰۰۹	۲/۶۱۲	۰/۱۱۳
	دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۱۲/۳۳۴	۲/۰۵۶	۰/۵۳۶	۰/۷۷۸
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن*	۶	۴/۶۲۱	۰/۷۷	۰/۲۰۱	۰/۹۷۵
	رقم					
تندی چربی	دمای سرد کردن	۳	۱۱/۹۲۷	۳/۹۷۶	۱/۴۳۸	۰/۲۴۳
	دمای خشک کردن	۲	۴/۴۲۳	۲۱/۷۱۱	۷/۸۵۳	۰/۰۰۱
	رقم	۱	۱/۶۰۵	۱/۶۰۵	۰/۵۸۱	۰/۴۵
	دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۱۸/۴۹۹	۳/۰۸۳	۱/۱۱۵	۰/۳۶۸
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن*	۶	۹/۷۸۸	۱/۶۳۱	۰/۵۹	۰/۷۳۷
	رقم					
شیرینی	دمای سرد کردن	۳	۶۴/۴۴۱	۱۵/۴۸	۱/۳۱۵	۰/۲۸
	دمای خشک کردن	۲	۴/۳۱۲	۲/۱۵۶	۰/۱۸۳	۰/۸۳۳
	رقم	۱	۱۲/۶۷۷	۱۲/۶۷۷	۱/۰۷۶	۰/۳۵
	دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۱۶۷/۶۴۵	۲۷/۹۴۱	۲/۳۴۷	۰/۰۴۳
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن*	۶	۸۳/۸۵۹	۱۳/۹۷۷	۱/۱۸۸	۰/۳۲۹
	رقم					
پذیرش کلی	دمای سرد کردن	۳	۳/۶۷۱	۱/۲۲۴	۰/۲۸۲	۰/۸۳۸
	دمای خشک کردن	۲	۳۲/۲۹	۱۶/۱۴۵	۳/۷۱۴	۰/۰۳۲
	رقم	۱	۱۱/۶۲۴	۱۱/۶۲۴	۲/۶۷۴	۰/۱۰۹
	دمای سرد کردن* دمای خشک کردن	۶	۵۹/۵۱۵	۹/۹۱۹	۲/۲۸۲	۰/۰۵۱
	دمای سرد کردن*دمای خشک کردن*	۶	۱۵/۹۰۸	۲/۶۵۱	۰/۶۱	۰/۷۲۱
	رقم					

تجزیه و تحلیل داده ها برای وضعیت ظاهری نمونه‌ها نشان داد که تنها اثر دما بر وضعیت ظاهری پسته‌های خشک شده معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و برای رقم و دمای سرد کردن اثر معنی داری مشاهده نشد. امتیازات داه شده به وضعیت ظاهری بین ۱۲/۵- ۷/۳۳ قرار داشت که این امتیازات بین خوب و خیلی خوب قرار داشتند. بیشترین امتیاز وضعیت ظاهری مربوط به دمای سرد کردن ۱۸- و خشک کردن ۸۰ درجه سلسیوس بود و کمترین آن مربوط به دمای سرد کردن ۱۲- و خشک کردن ۱۰۰ درجه سلسیوس بود. جدول ۸ میانگین امتیازات و وضعیت ظاهری را که توسط آزمون دانکن (۵ درصد) مقایسه شده اند را نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می شود پسته‌های خشک شده با دمای پایین تر وضعیت ظاهری بهتری داشته اند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها برای سفتی نمونه‌ها نشان داد که هم اثر دمای سرد کردن و هم اثر دمای خشک کردن بر سفتی پسته‌های خشک شده معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و برای رقم اثر معنی داری مشاهده نشد. امتیازات داه شده به سفتی نمونه‌ها بین ۹/۴- ۴/۶ قرار داشت بیشترین امتیاز سفتی مربوط به دمای سرد کردن ۶- و خشک کردن ۹۰ درجه سلسیوس بود و کمترین آن مربوط به دمای سرد کردن صفر و خشک کردن ۹۰ درجه سلسیوس بود. جدول ۸ میانگین امتیازات سفتی را که توسط آزمون دانکن (۵ درصد) مقایسه شده اند را نشان می دهد. طبق نتایج تجزیه تحلیل با افزایش دمای خشک کردن سفتی نمونه ها کاهش می‌یابد



و با کاهش دمای سرد کردن سفتی افزایش می‌یابد ولی اثر متقابل دمای سرد کردن و دمای خشک کردن بر میزان سفتی معنی دار نبود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها برای شیرینی نمونه‌ها نشان داد که اثر هیچ کدام از متغیرها بر میزان شیرینی پسته‌های خشک شده معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). امتیازات داده شده به شیرینی نمونه‌ها بین  $2/03 - 8/9$  قرار داشت. جدول ۸ میانگین امتیازات شیرینی را که توسط آزمون دانکن (۵ درصد) مقایسه شده اند نشان می‌دهد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها برای تند چربی نمونه‌ها نشان داد که تنها اثر دما بر تند چربی پسته‌های خشک شده معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و برای رقم و دمای سرد کردن اثر معنی داری مشاهده نشد. طبق مشاهدات (جدول ۵) با افزایش دمای خشک کردن میزان تند چربی نمونه‌ها افزایش می‌یابد که می‌تواند ناشی از افزایش عدد پراکسید باشد. امتیازات داده شده به تند چربی بین  $2 - 6/6$  قرار داشت که این امتیازات در محدوده متوسط به پایین قرار داشتند. بیشترین امتیاز تند چربی مربوط به دمای سرد کردن  $-6$  و خشک کردن  $100$  درجه سلسیوس بود و کمترین آن مربوط به دمای سرد کردن  $-18$  و خشک کردن  $80$  درجه سلسیوس بود. جدول ۲ میانگین امتیازات وضعیت ظاهری را که توسط آزمون دانکن (۵ درصد) مقایسه شده اند نشان می‌دهد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها برای پذیرش کلی نمونه‌ها نشان داد که تنها اثر دما بر میزان پذیرش پسته‌های خشک شده معنی دار بود ( $P < 0.05$ ) و برای رقم و دمای سرد کردن اثر معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). طبق مشاهدات با افزایش دمای خشک کردن میزان پذیرش کلی نمونه‌ها کاهش می‌یابد که می‌تواند ناشی از افزایش میزان تند چربی باشد. امتیازات داده شده به پذیرش کلی بین  $9/1 - 14$  قرار داشت که این امتیازات بین خوب و خیلی خوب قرار داشتند. بیشترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به دمای سرد کردن صفر و خشک کردن  $90$  درجه سلسیوس بود و کمترین آن مربوط به دمای سرد کردن  $-12$  و خشک کردن  $100$  درجه سلسیوس بود. جدول ۸ میانگین امتیازات پذیرش کلی را که توسط آزمون دانکن (۵ درصد) مقایسه شده اند نشان می‌دهد.

جدول ۵- اثر ساده دمای خشک کردن بر خصوصیات حسی پسته‌های خشک شده

دمای خشک کردن	وضعیت ظاهری	سفتی	تندی چربی	شیرینی	پذیرش کلی
۸۰	۱۲/۵۷ <sup>a</sup>	۷/۸۴ <sup>a</sup>	۳/۰۷ <sup>a</sup>	۶/۲۹ <sup>a</sup>	۱۲/۸۵ <sup>a</sup>
۹۰	۱۱/۶۶ <sup>ab</sup>	۶/۷۵ <sup>ab</sup>	۴/۷۵ <sup>a</sup>	۵/۸۳ <sup>a</sup>	۱۱/۷۸ <sup>ab</sup>
۱۰۰	۱۰/۵۵ <sup>b</sup>	۶/۲۴ <sup>ab</sup>	۴/۷ <sup>a</sup>	۶/۲۱ <sup>a</sup>	۱۱/۲۳ <sup>b</sup>

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نیستند.

جدول ۶- اثر ساده دمای سرد کردن بر خصوصیات حسی پسته‌های خشک شده

دمای سرد کردن	وضعیت ظاهری	سفتی	تندی چربی	شیرینی	پذیرش کلی
۰	۱۱/۳۷ <sup>a</sup>	۵/۸ <sup>c</sup>	۳/۶ <sup>a</sup>	۵/۴۱ <sup>a</sup>	۱۲/۰۸ <sup>a</sup>
-۶	۱۱/۶۳ <sup>a</sup>	۶/۴ <sup>bc</sup>	۴/۳ <sup>a</sup>	۵/۴۷ <sup>a</sup>	۱۱/۹۲ <sup>a</sup>
-۱۲	۱۲/۲۵ <sup>a</sup>	۷/۵۹ <sup>ab</sup>	۴/۵ <sup>a</sup>	۶/۳۵ <sup>a</sup>	۱۱/۶۵ <sup>a</sup>
-۱۸	۱۱/۱۳ <sup>a</sup>	۷/۸۵ <sup>a</sup>	۳/۹۷ <sup>a</sup>	۷/۳۹ <sup>a</sup>	۱۲/۲۶ <sup>a</sup>



میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.

جدول ۷- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل دمای سرد کردن و دمای خشک کردن بر خصوصیات حسی

کد	وضعیت ظاهری	سفتی	تندی چربی	شیرینی	پذیرش کلی
C1-T1	۱۱/۳۳ <sup>ab</sup>	۶/۰۴ <sup>bc</sup>	۲/۸ <sup>cd</sup>	۹/۸ <sup>a</sup>	۱۲/۳۳ <sup>abc</sup>
C1-T2	۱۱/۶۶ <sup>ab</sup>	۶/۱۷ <sup>bc</sup>	۳/۸ <sup>bcd</sup>	۳/۰۶ <sup>b</sup>	۱۳/۱۸ <sup>a</sup>
C1-T3	۱۱/۱۳ <sup>ab</sup>	۵/۳۹ <sup>c</sup>	۴/۰۶ <sup>abc</sup>	۴/۱ <sup>b</sup>	۱۰/۷۳ <sup>abc</sup>
C2-T1	۱۲/۵۷ <sup>a</sup>	۸/۰۳ <sup>abc</sup>	۴/۳۳ <sup>abc</sup>	۵/۶ <sup>ab</sup>	۱۲/۹۵ <sup>ab</sup>
C2-T2	۱۱/۲۱ <sup>ab</sup>	۹/۰۵ <sup>bc</sup>	۵/۰۵ <sup>abc</sup>	۶ <sup>ab</sup>	۱۰/۱۶ <sup>bc</sup>
C2-T3	۱۰/۹۳ <sup>ab</sup>	۴/۰۵ <sup>c</sup>	۴/۴۲ <sup>abc</sup>	۴/۹۵ <sup>ab</sup>	۱۲/۶۶ <sup>ab</sup>
C3-T1	۱۳/۰۵ <sup>a</sup>	۸/۲۳ <sup>ab</sup>	۳ <sup>bcd</sup>	۴/۰۳ <sup>ab</sup>	۱۳ <sup>a</sup>
C3-T2	۱۱/۹۸ <sup>a</sup>	۷/۷ <sup>abc</sup>	۴/۸ <sup>abc</sup>	۷/۲۶ <sup>ab</sup>	۱۲/۳۱ <sup>abc</sup>
C3-T3	۱۱/۷۱ <sup>ab</sup>	۶/۷ <sup>abc</sup>	۵/۶۸ <sup>a</sup>	۶/۷۵ <sup>ab</sup>	۹/۶۳ <sup>b</sup>
C4-T1	۱۳/۱۵ <sup>a</sup>	۹/۰۷ <sup>a</sup>	۲/۱ <sup>d</sup>	۶ <sup>ab</sup>	۱۳/۱۵ <sup>a</sup>
C4-T2	۱۱/۸ <sup>ab</sup>	۷/۱ <sup>abc</sup>	۵/۱۸ <sup>ab</sup>	۷/۱۳ <sup>ab</sup>	۱۱/۱۷ <sup>abc</sup>
C4-T3	۸/۴۵ <sup>b</sup>	۳/۷ <sup>abc</sup>	۴/۶۳ <sup>abc</sup>	۹/۰۵ <sup>a</sup>	۱۱/۸۹ <sup>abc</sup>

C: C<sub>1</sub>=۰, C<sub>2</sub>=-۶, C<sub>3</sub>=-۱۲, C<sub>4</sub>=-۱۸, T: T<sub>1</sub>=۸۰, T<sub>2</sub>=۹۰, T<sub>3</sub>=۱۰۰

میانگین‌های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل دمای سرد کردن، دمای خشک کردن و رقم بر خصوصیات حسی

کد	وضعیت ظاهری	سفتی	تندی چربی	شیرینی	پذیرش کلی
C1-T1-V1	۱۲/۴۳ <sup>a</sup>	۵/۲۹ <sup>bcd</sup>	۲/۳۳ <sup>cd</sup>	۸/۹ <sup>a</sup>	۱۲/۶ <sup>ab</sup>
C1-T1-V2	۱۰/۲۳ <sup>ab</sup>	۶/۷۹ <sup>abcd</sup>	۳/۴۳ <sup>abcd</sup>	۹/۲ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>ab</sup>
C1-T2-V1	۹/۹۳ <sup>ab</sup>	۶/۵۳ <sup>abcd</sup>	۳/۶ <sup>abcd</sup>	۲/۰۳ <sup>b</sup>	۱۳/۹ <sup>a</sup>
C1-T2-V2	۱۳/۴ <sup>a</sup>	۵/۸۱ <sup>abcd</sup>	۴/۱۶ <sup>abcd</sup>	۴/۱ <sup>ab</sup>	۱۲/۴ <sup>ab</sup>
C1-T3-V1	۱۲/۳۶ <sup>a</sup>	۵/۲۵ <sup>cd</sup>	۴/۷۸ <sup>abcd</sup>	۵/۷ <sup>ab</sup>	۱۰/۹۷ <sup>ab</sup>
C1-T3-V2	۹/۹ <sup>ab</sup>	۵/۵۳ <sup>abcd</sup>	۴/۴۳ <sup>abcd</sup>	۲/۴ <sup>b</sup>	۱۰/۵ <sup>ab</sup>
C2-T1-V1	۱۲/۷۳ <sup>a</sup>	۸/۴۳ <sup>abcd</sup>	۳/۹ <sup>abcd</sup>	۵/۱ <sup>ab</sup>	۱۳/۴۶ <sup>a</sup>
C2-T1-V2	۱۲/۷۶ <sup>a</sup>	۷/۶۵ <sup>abcd</sup>	۴/۷ <sup>abcd</sup>	۶/۰۶ <sup>ab</sup>	۱۲/۴۳ <sup>ab</sup>
C2-T2-V1	۱۱/۰۳ <sup>ab</sup>	۶/۸۳ <sup>abcd</sup>	۵/۰۶ <sup>abcd</sup>	۶/۹ <sup>ab</sup>	۱۰ <sup>b</sup>
C2-T2-V2	۱۱/۴ <sup>ab</sup>	۴/۹۸ <sup>d</sup>	۵/۰۳ <sup>abcd</sup>	۴/۸ <sup>bc</sup>	۱۰/۳ <sup>ab</sup>
C2-T3-V1	۱۱/۶ <sup>ab</sup>	۵/۹ <sup>abcd</sup>	۴/۶۳ <sup>abcd</sup>	۴/۶ <sup>bc</sup>	۱۴ <sup>a</sup>
C2-T3-V2	۱۰/۲۶ <sup>ab</sup>	۵/۰۶ <sup>a</sup>	۴/۲۱ <sup>abcd</sup>	۵/۲ <sup>ab</sup>	۱۰/۱۶ <sup>ab</sup>
C3-T1-V1	۱۳/۷۶ <sup>a</sup>	۹/۴ <sup>a</sup>	۲/۸۳ <sup>bcd</sup>	۳/۰۶ <sup>b</sup>	۱۰/۴۶ <sup>ab</sup>
C3-T1-V2	۱۲/۳۳ <sup>a</sup>	۷/۰۷ <sup>abcd</sup>	۳/۱۶ <sup>bcd</sup>	۷ <sup>ab</sup>	۱۳/۵۳ <sup>a</sup>
C3-T2-V1	۱۱/۴۳ <sup>ab</sup>	۹/۳۵ <sup>a</sup>	۵/۱ <sup>abcd</sup>	۵/۹ <sup>ab</sup>	۱۱/۶ <sup>ab</sup>
C3-T2-V2	۱۲/۵۳ <sup>a</sup>	۶/۱۸ <sup>abcd</sup>	۴/۶۶ <sup>abcd</sup>	۸/۵ <sup>a</sup>	۱۱/۳ <sup>ab</sup>
C3-T3-V1	۱۰/۹۳ <sup>ab</sup>	۷/۱۸ <sup>abcd</sup>	۵/۶ <sup>abc</sup>	۷/۳۶ <sup>ab</sup>	۹/۱ <sup>b</sup>



C3-T3-V2	۱۲/۵ <sup>a</sup>	۶/۳۷ <sup>abcd</sup>	۵/۷ <sup>ab</sup>	۶/۱۶ <sup>ab</sup>	۱۰/۱۶ <sup>ab</sup>
C4-T1-V1	۱۲/۳۶ <sup>a</sup>	۹/۱۸ <sup>ab</sup>	۲ <sup>d</sup>	۵/۴ <sup>ab</sup>	۱۳/۲ <sup>ab</sup>
C4-T1-V2	۱۳/۹۳ <sup>a</sup>	۸/۹۸ <sup>abc</sup>	۲/۲ <sup>d</sup>	۶/۵ <sup>ab</sup>	۱۳/۱ <sup>ab</sup>
C4-T2-V1	۱۰/۵۳ <sup>ab</sup>	۷/۲۱ <sup>abcd</sup>	۳/۷ <sup>abcd</sup>	۷/۶ <sup>ab</sup>	۱۲/۴ <sup>ab</sup>
C4-T2-V2	۱۳/۰۶ <sup>a</sup>	۷/۱ <sup>abcd</sup>	۶/۶ <sup>a</sup>	۶/۶ <sup>ab</sup>	۱۱ <sup>ab</sup>
C4-T3-V1	۹/۶۶ <sup>ab</sup>	۷/۳۰ <sup>abcd</sup>	۴/۸ <sup>abcd</sup>	۶/۱ <sup>ab</sup>	۱۳/۳ <sup>a</sup>
C4-T3-V2	۷/۲۳ <sup>b</sup>	۷/۳۵ <sup>abcd</sup>	۴/۴ <sup>abcd</sup>	۸/۹ <sup>a</sup>	۱۰/۴۲ <sup>ab</sup>

C: C<sub>1</sub>=۰ . C<sub>2</sub>= -۶ . C<sub>3</sub>= -۱۲ . C<sub>4</sub>= -۱۸ , T: T<sub>1</sub>= ۸۰ . T<sub>2</sub>= ۹۰ . T<sub>3</sub>= ۱۰۰ V: V<sub>1</sub>= کله‌قچی  
اکبری V<sub>2</sub>=

میانگین های که دارای حروف یکسان هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد معنی دار نیستند.

### نتیجه گیری

بر اساس این پژوهش نتایج زیر برای دو رقم پسته اکبری و کله قوچی بدست آمد.

- ۱- درجه حرارت خشک کردن مهمترین عامل در کنترل خصوصیات کیفی پسته در فرآیند خشک کردن است.
- ۲- سرمایش قبل از خشک کردن بر میزان پسته‌های خندان نیمه خندان و ناخندان در خط فراوری این محصول تأثیر گذار است.
- ۳- از دید مصرف کننده با افزایش درجه حرارت خشک کردن تندی مغز پسته افزایش یافت اگرچه امتیازات داده شده به این ویژگی از سطح متوسط انتظارات مصرف کننده کمتر بود.
- ۴- با کاهش دمای سرد کردن سفتی مغز پسته افزایش می‌یابد و با افزایش دمای خشک کردن سفتی کاهش می‌یابد.
- ۵- در اکثر تیمارها مغز های آزاد شده مشاهده شد که میزان آنها در برخی تیمارها بیشتر از حد استاندارد (۱ درصد) بود، ولی با وجود افزایش مغزهای آزاد شده درصد پسته‌های خندان در هیچ کدام از تیمارها کاهش پیدا نکرده بود.
- ۶- سرمایش قبل از خشک کردن علاوه بر افزایش درصد پسته‌های خندان بر افزایش میزان خدانی پسته‌های نیمه خندان نیز تأثیر گذار است.

### منابع

- کثیری س. صفا بخش ر. ۱۳۸۶. تشخیص پسته خندان، نیمه خندان و ناخندان با استفاده از بینایی ماشین. سومین کنفرانس فناوری اطلاعات و دانش ۶ تا ۸ آذر ماه ۱۳۸۶.
- شیبانی ا. فریور میهن ح. وطن پور ازغندی ع. ۱۳۷۴. پسته و تولید آن در ایران. نشریه موسسه تحقیقات پسته. صفحه ۶۱
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۶۹. روش تشخیص پسته آب خندان از پسته طبیعی خندان.
- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۹۲.

- Ahmadi. F. and Tajabadipour. A. 2011 .Investigation of aflatoxin contamination in indehiseence and mechanical splitting pistachio. International Journal of Nuts and Related Sciences 2(1): 31-36.
- Bilim. H.C. & R. Polta. 2006. Designing of pistachio nut splitting machine. J. Aric. Mach. Sci. 2: 203-211
- Edalatian. M.. Sedaghat. N.. and Sharif. A. 2007. Effects of temperature. packaging and storage on texture of pistachio nuts (Ohadi) and comparison with sensory properties. 1st Iranian Congress on Processing & Packaging of Pistachio Nuts. 4 & 5 Dec 2007. Ferdowsi University of Mashhad.
- Hoseinzadeh. A. 2013. Available at: [www.pistachio association. Com.fa.articles](http://www.pistachio association. Com.fa.articles). Accessed 29 March 2013.
- ISO. 1993. Sensory Analysis-General Guidance for the Selection. Training. and Monitoring of Assessors. Part 1-Selected Assessors. Geneva. Switzerland.
- Kouchakzadeh. A. 2013. Microwave thermal shocking assisted pistachios splitting mouth. Agric Eng Int: CIGR Journal. 15(4): 270-274
- Kashani Nejad. M.. L. Tabil. A. Mortazavi. & A. Safe Kordi. 2003. Effect of drying methods on quality of pistachio nut. Drying Technology, 21(5). 821-838.
- Lemons. R.F. 1996. An apparatus for splitting pistachios. United State Patent No: 5511.470 at: <http://patft.uspto.gov>.
- Sheibani. A. 1990. Distribution. use and conservation of pistachio in Iran 4:51- 56.
- Shayanfar. S and Kashaninejad. M. 2012 . The effect of different non-mechanical treatments on splitting pistachio nuts. Journal of Nuts 3(3):1-4.
- Shamsi. M. Mohamadi. M. &. Loghavi. M .2012. Design and development of a mechatronic intelligent pistachio splitter. Computers and Electronics in Agriculture 85 : 8-12
- Sedaghat. N.. Mortazavi. A.. and Nasiri. M.2006. Prediction shelf life of pistachio nuts at various conditions. Gorgan. Journal of Agri. Sci.&Natur. Resour. 12:(6)