



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

طبیعی دانشگاه تهران پردیس کشاورزی و منابع



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

## تاثیر پیش‌فرآوری و دمای نگهداری بر تغییرات خواص حسی مغز گردهای تازه در طی انبارداری

مریم نیکوسیر<sup>۱\*</sup>، جواد خزائی<sup>۲</sup> و محمد رضا اسحاقی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی سابق دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین - پیشوا

۲- دانشیار، گروه فنی کشاورزی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۳- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین - پیشوا

ایمیل مکاتبه کننده: [nikosiar@ut.ac.ir](mailto:nikosiar@ut.ac.ir)

### چکیده

مصرف مغز گردوی تازه (فال گردو)، در بازار مواد غذایی ایران علاقه‌مندان زیادی دارد. پس از برداشت مغز گردهای تازه، در صورت نامناسب بودن شرایط نگهداری، خواص حسی به سرعت تحت تاثیر قرار می‌گیرد. لذا، در این تحقیق، تاثیر دمای نگهداری مغز گردهای تازه (در سه سطح +۷، -۵، -۱۷ درجه سلسیوس) و نوع پیش‌فرآوری (در دو سطح بدون پیش‌فرآوری و پیش‌فرآوری با اسید آسکوربیک + کلرید سدیم) بر تغییر برخی خواص حسی آنها شامل رنگ پوسته، رنگ مغز، طعم و بو، بافت، وضعیت ظاهری و پذیرش کلی در طی دوره نگهداری، بررسی شد. نتایج نشان داد که تاثیر متقابل دمای نگهداری و پیش‌فرآوری بر تمام صفات مورد مطالعه به استثنای طعم و بو، در سطح ۱ درصد معنی دار بود. نمونه‌های مغز گردوی تازه پیش‌فرآوری شده با اسید آسکوربیک + کلرید سدیم و نگهداری شده در دمای -۵ درجه سلسیوس و دارای بیشترین مطلوبیت بودند.

واژه‌های کلیدی: دمای نگهداری، پیش‌فرآوری، مغز گردهای تازه، خواص حسی



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

طبیعی دانشگاه تهران پردیس کشاورزی و منابع



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

## ۱- مقدمه

مغز گردوی تازه در مقایسه با مغز گردوی خشک دارای عطر و طعم منحصر به فردی می باشد، به همین دلیل، در بازار مواد غذایی ایران، مصرف مغز گردوی تازه (فال گردو) علاقه مندان زیادی دارد. در شرایط حاضر عرضه این محصول، اغلب بصورت غیر بهداشتی است که می تواند عاملی در توسعه برخی بیماری ها باشد.

پس از برداشت مغز گردهای تازه، در صورت نامناسب بودن شرایط نگهداری، به دلیل بالا بودن درصد رطوبت، درصد چربی و اسیدهای چرب غیر اشباع و دارا بودن ترکیبات فنلی، خواص ارگانولپتیک به شدت تحت تاثیر قرار می گیرد و تغییرات نامطلوب در رنگ پوسته و مغز گردهای تازه رخ می دهد، همچنین طعم و بوی نامطلوب ناشی از اکسیداسیون اسیدهای چرب و کپک زدگی در مغز گردهای تازه نمایان می گردد (Yongtao et al, 2012).

مارتینز و همکاران (۲۰۱۱)، پایداری رنگ و بوی روغن گردو را در طی یک دوره چهار ماهه نگهداری در شرایط محیطی، مطالعه و بررسی کردند. بر طبق نتایج آنها با وجود تغییرات شدید اکسیداتیو، روغن گردوها در طی نگهداری طولانی مدت، تغییرات، عطر و طعم معنی دار نبود.

بررسی منابع علمی منتشر شده، نشان داد که در خصوص فناوری پس از برداشت، نگهداری و بسته بندی مغز گردهای تازه تحقیقات چندانی در دنیا انجام نگرفته است (Christopoulos and Tsantili, 2012).

لذا، هدف از این تحقیق، به منظور امکان سنجی عرضه بهداشتی این محصول، بررسی تاثیر دمای نگهداری مغز گردهای تازه در سه سطح (۱۷-، ۵-، ۷+ درجه سلسیوس) و نوع فرآوری (در دو سطح بدون پیش فرآوری و پیش فرآوری با اسید آسکوربیک+ کلرید سدیم) بر تغییر برخی خواص حسی آنها شامل رنگ پوسته روی مغز، رنگ مغز، طعم و بو، وضعیت ظاهری، بافت و پذیرش کلی در طی دوره نگهداری بود.

## ۲- مواد و روشها

مغز گردهای مورد استفاده در این تحقیق از رقم پدرو بودند که از ایستگاه تحقیقات باغبانی کمال شهر خریداری شدند. برای این منظور، گردهایی با مقدار رسیدگی یکسان، به صورت دستی برداشت شدند. برای هر آزمایش، پوست سبز گردوها بصورت دستی جدا شد. در ادامه، برای خارج کردن مغزها از داخل پوست چوبی گردوها از یک نمونه گردوشکن دستی استفاده شد. در این مرحله تلاش می شد که هیچ گونه آسیب مکانیکی به مغز وارد نشود.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

در این تحقیق، تاثیر دمای نگهداری مغز گردهای تازه (در سه سطح +۷، -۵ و -۱۷- درجه سلسیوس) و نوع فرآوری (در دو سطح بدون پیش فرآوری و پیش فرآوری با اسید آسکوربیک + کلرید سدیم) بر تغییر برخی خواص حسی آنها در طی دوره نگهداری، مطالعه شد. آزمایشات بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شدند.

برای پیش فرآوری نمونه های مغز گردهای تازه، از محلول حاوی اسید آسکوربیک ۰/۵ درصد + کلرید سدیم ۱ درصد استفاده شد. برای هر آزمایش، مقدار ۲۵ گرم مغز گردوی تازه به مدت ده دقیقه در محلول فوق قرار گرفت. سپس، نمونه ها از داخل محلول خارج و توسط آبکشی از جنس استیل زنگ نزن آبگیری می شدند. سپس برای حذف رطوبت سطحی نمونه ها، به مدت ۳۰ دقیقه در معرض هوا قرار می گرفتند (Elizabeth and Baldwin, 2006).

سپس برای هر تیمار، نمونه های مغز گردو داخل یک بطری شیشه ای به حجم ۲۵۰ میلی لیتر قرار می گرفتند و درب آن محکم بسته می شد.

در آزمایشات بدون پیش فرآوری نیز، برای هر آزمایش، مقدار ۲۵ گرم مغز گردوی تازه پس از جدا شدن از پوست چوبی بلافاصله داخل یک بطری شیشه ای به حجم ۲۵۰ میلی لیتر قرار می گرفتند و درب آن محکم بسته می شد.

در ادامه، همه نمونه های پیش فرآوری شده و بدون پیش فرآوری در دمای مورد نظر داخل یخچال در و یا فریزر تا مدت زمان معین، نگهداری می شدند.

ارزیابی میکروبی مغز گردوی تازه، از طریق جستجوی کپک قابل مشاهده با چشم غیر مسلح انجام شد (Anonymous, 2001)

ارزیابی حسی توسط ۵ ارزیاب آموزش دیده انجام شد. ارزیابها از لحاظ ابتلاء به سرماخوردگی، استعمال دخانیات و عدم علاقه مندی به مصرف مغزگردوی تازه مورد بررسی قرار گرفتند. شرایط دما، نور و تهویه برای تمام ارزیابی ها یکسان بود. آب دیونیزه و بدون طعم و بو به میزان کافی در اختیار ارزیابها قرار می گرفت و در هر دفعه بیش از ۵ تیمار ارزیابی نمی گردید. برای امتیاز بندی از مقیاس هدونیک ۵ نقطه ای استفاده شد که امتیاز ۵ بیانگر خیلی خوب، ۴ بیانگر خوب، ۳ بیانگر متوسط، ۲ بیانگر ضعیف و ۱ بیانگر خیلی ضعیف بودن صفت مورد بررسی بود. برای هر صفت مورد مطالعه به ارزیابها آموزشهای مورد نیاز داده می شد.

در مورد رنگ پوسته روی مغز، امتیاز ۵ برای زرد روشن و بدون لکه و امتیاز ۱ برای کهربایی و دارای لکه های رنگی، در مورد رنگ مغز داخلی امتیاز ۵ برای سفید خیلی روشن بدون لکه رنگی و امتیاز ۱ برای مغز گردهای کاملاً کدر دارای لکه های رنگی، در مورد طعم و بو امتیاز ۵ برای طعم طبیعی گردوی تازه و عاری بودن از طعم و بوی تند، ترشی، طعم گس، و طعم ها و بوهای نامطلوب و امتیاز ۱ برای مغز گردهای دارای طعم ها و بوهای غیر طبیعی تند، ترشی، گس و



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

یا هر طعم و بوی نامطلوبی بود. در مورد بافت امتیاز ۵ برای بافت ترد و بدون لهیدگی یا سفتی و امتیاز ۱ برای مغز گردوهای خیلی سفت یا خیلی له شده در نظر گرفته شد. در مورد وضعیت ظاهری امتیاز ۵ برای سهولت جداسازی پوسته روی از مغز، چروکیده نبودن پوسته روی مغز و عاری بودن از هرگونه لکه رنگی و امتیاز ۱ برای مغز گردوهای لکه دار، چروکیده و یا دارای ظاهر معیوب در نظر گرفته شد (Yanping et al, 2013).

برای انجام آنالیز واریانس داده‌های حاصله و آزمون مقایسه میانگین‌های اثرات ساده و دوگانه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و توسط نرم افزار SPSS 19 انجام شد. ضمناً کلیه عملیات رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel 2010 انجام شد

### ۳- نتایج و بحث :

نتایج این پژوهش نشان داد، در هیچ یک از تیمارهای قرار گرفته در دماهای ۱۷- و ۵- درجه سلسیوس کپک زدگی (قابل رویت با چشم غیر مسلح) وجود نداشت.

در دمای ۷+ درجه سلسیوس در هر دو تیمار پیش فرآوری شده و بدون پیش فرآوری با گذشت زمان، رشد میسیلیوم کپکها مشاهده شد. میسیلیوم‌ها به رنگ‌های سفید، خاکستری و مشکی بودند. فساد کپکی در تیمار پیش فرآوری شده زودتر از تیمار بدون پیش فرآوری ظاهر شده است. علت این مساله می‌تواند، کاهش pH و محدود شدن رشد سایر میکروارگانیسم‌ها باشد که شرایط را برای ظهور فساد کپکی آماده می‌کند.

### ۳-۱- رنگ پوسته روی مغز گردوهای تازه

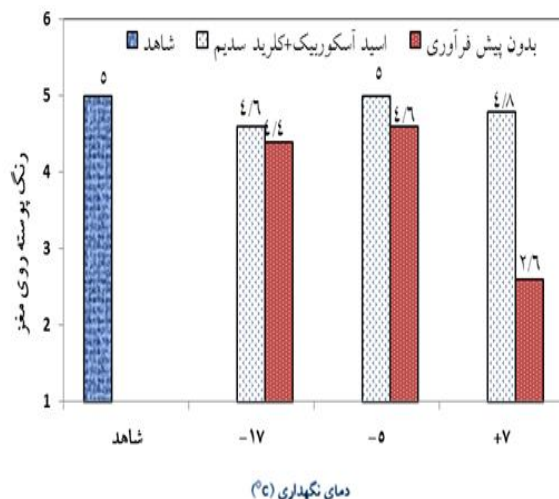
تجزیه واریانس داده‌های این تحقیق نشان داد که تاثیر متقابل پیش فرآوری و دمای نگهداری بر رنگ پوسته روی مغز گردو، در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین‌های داده‌های حاصل از آزمون (شکل ۱) نشان داد که، هیچ یک از تیمارهای پیش فرآوری شده با اسید آسکوربیک + کلرید سدیم نگهداری شده در دماهای ۱۷-، ۵- و ۷+ درجه سلسیوس از لحاظ رنگ پوسته روی مغز اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند.

در تیمارهای بدون پیش فرآوری از لحاظ رنگ پوسته تنها در ۷+ درجه سلسیوس اختلاف معنی‌دار با شاهد وجود داشت. طبق گزارش جان و شهیدی (۲۰۱۰)، تغییرات رنگ پوسته مغز گردو بدلیل وجود ترکیبات فنلی موجود در آن و بروز پدیده قهوه‌ای شدن آنزیمی است، بنابراین کاهش و یا توقف واکنش در دماهای زیر صفر درجه سلسیوس به دلیل مکانیسم آنزیمی، قابل توجیه است.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



شکل ۱- اثر متقابل پیش فرآوری و دما بر تغییرات رنگ پوسته

### ۲-۳- رنگ مغز گردوی تازه بدون پوسته رویی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل پیش فرآوری و دمای نگهداری بر رنگ مغز گردوی تازه بدون پوسته رویی با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود.

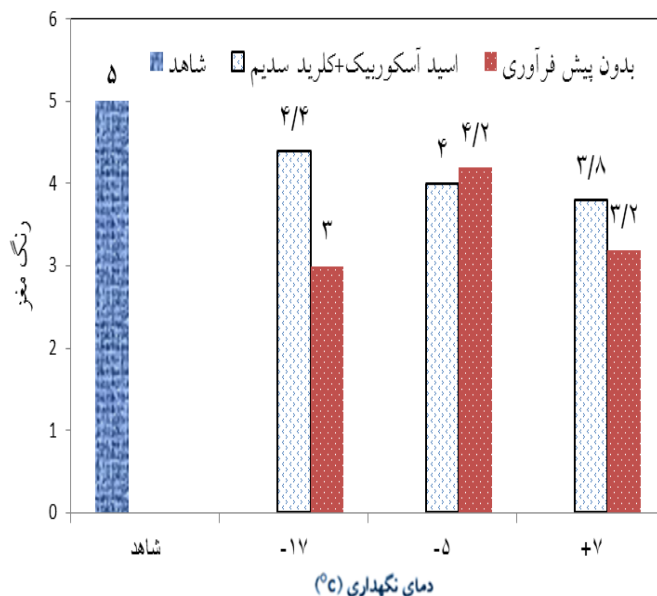
با استفاده از نتایج مقایسه میانگین‌ها (شکل ۲) مشاهده شد که از نظر رنگ مغز تیمار پیش فرآوری شده با اسید آسکوربیک+کلرید سدیم که در دمای -۱۷ درجه سلسیوس قرار گرفته بود و تیمارهای قرار گرفته در -۵ درجه سلسیوس با تیمار شاهد اختلاف معنی داری نداشت، اما بقیه تیمارها، دارای اختلاف معنی دار با شاهد بودند. (سطح ۰/۱)

از لحاظ رنگ مغز، تیمار بدون پیش فرآوری نگهداری شده در +۷ و -۱۷ درجه سلسیوس بیشترین اختلاف امتیاز با شاهد را داشتند.

لوپز و همکاران (۱۹۹۵)، اثر اسید آسکوربیک، را در حفظ طراوت و رنگ زیتون ترک خورده در طول دوره نگهداری گزارش کردند.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



شکل ۲: اثر متقابل پیش فرآوری و دما بر تغییرات رنگ مغز

### ۳-۳- وضع ظاهری مغز گردوی تازه

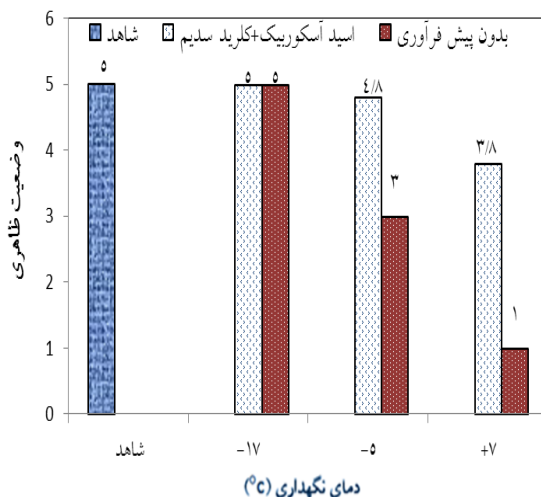
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل پیش فرآوری و دمای نگهداری بر وضع ظاهری مغز گردوی تازه با احتمال ۹۹ درصد معنی دار بود.

بررسی اثر متقابل دما و پیش فرآوری بر وضعیت ظاهری مغز گردوی تازه (شکل ۳) نشان داد که از لحاظ وضع ظاهری هیچ یک از تیمارهای قرار گرفته در -۱۷ درجه سلسیوس اختلاف معنی داری با شاهد نداشته‌اند. همانگونه که انتظار می‌رفت، تیمار بدون پیش فرآوری و نگهداری شده در +۷ درجه سلسیوس دارای بیشترین اختلاف میانگین امتیاز وضع ظاهری با شاهد بود.

بیشترین تاثیر پیش فرآوری با اسید آسکوربیک+کلرید سدیم در دمای +۷ درجه سلسیوس مشاهده شد. در این دما میانگین امتیاز تیمار پیش فرآوری شده ۲/۸ واحد از تیمار بدون پیش فرآوری بیشتر بود.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



شکل ۳: اثر متقابل دما و پیش فرآوری بر تغییرات وضعیت ظاهری

### ۳-۴ - طعم و بو در مغز گردوهای تازه

نتایج آنالیز واریانس داده‌های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل دمای نگهداری و پیش فرآوری بر طعم و بوی مغز گردوی تازه معنی‌دار نبود، اما اثر هر یک از این عوامل در سطح ۱ درصد بر طعم و بوی مغز گردوی تازه معنی‌دار بود.

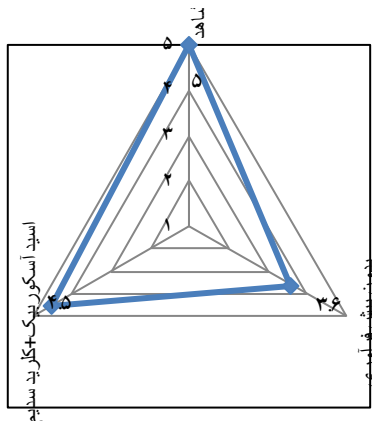
از نظر ارزیابی‌های حسی (شکل ۴، ۵) از لحاظ طعم و بو تیمارهای نگهداری شده در -۵ و -۱۷ درجه سلسیوس و تیمار پیش فرآوری شده با اسید آسکوربیک + کلرید سدیم اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند.

چنین استنباط می‌شود، علیرغم استفاده از اسید آسکوربیک به عنوان ضد اکسنده و بهبود دهنده رنگ، طعم اسیدی ضعیف این ماده تاثیر نامطلوبی بر طعم و بوی مغز گردوی تازه پیش فرآوری شده نداشته است و این نکته بسیار حائز اهمیت می‌باشد. همچنین تیمار بدون پیش فرآوری و تیمار نگهداری شده در +۷ درجه سلسیوس دارای بیشترین اختلاف معنی‌دار با شاهد بودند.

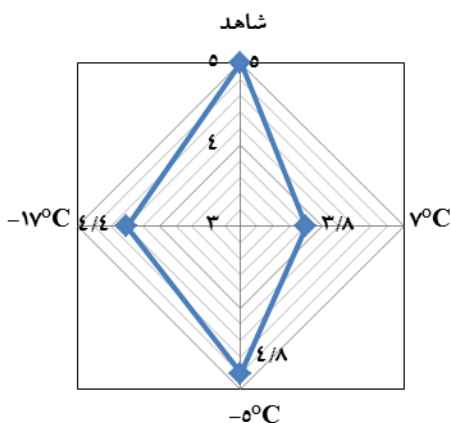
بر اساس نتایج ماکسیس و همکاران (۲۰۰۹)، ایجاد طعم نامطلوب در پسته، بادام، بادام زمینی و گردو در دماهای نگهداری بالا (۳۰، ۳۶ و ۴۰ درجه سلسیوس) در مقایسه با دماهای پایین (۱۰، ۱۸، ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس) به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



شکل ۴: اثر پیش فرآوری بر تغییرات طعم و بو



شکل ۵: اثر دمای نگهداری بر تغییرات طعم و بو

### ۳-۵- بافت مغز گردهای تازه

نتایج آنالیز واریانس داده‌های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل دمای نگهداری و پیش فرآوری بر بافت مغز گردهای تازه در سطح ۱ درصد معنی دار بود.

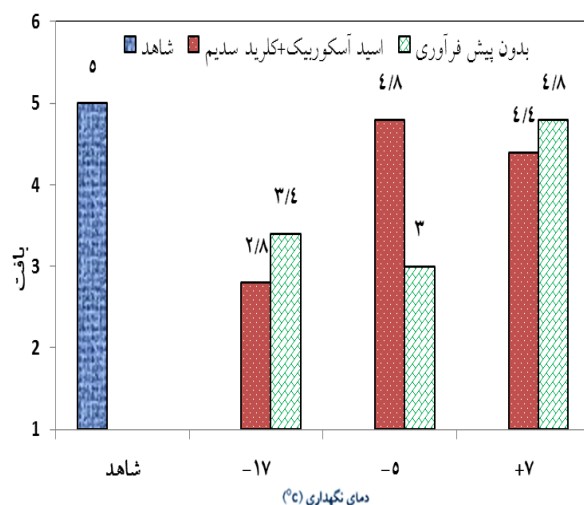
از نظر ارزیابی‌های حسی (شکل ۶) بافت مغز گردوی تازه پیش فرآوری و نگهداری شده در ۵- درجه سلسیوس و مغز گردوی تازه نگهداری شده در ۷+ درجه سلسیوس (پیش فرآوری شده یا بدون پیش فرآوری) اختلاف معنی داری با شاهد نداشت. در دمای ۵- درجه سلسیوس، بیشترین اختلاف معنی دار بین تیمار پیش فرآوری شده و بدون پیش فرآوری، مشاهده شد.





۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

بیشترین تغییرات بافت در ۱۷- درجه سلسیوس مشاهده شد. از نظر ارزیابی‌های حسی، در این دما در هر دو تیمار پیش فرآوری شده یا بدون پیش فرآوری بافت دارای اختلاف معنی دار با شاهد بودند. علت می تواند افزایش حجم آب در نتیجه انجماد و آسیب رساندن به ساختار سلول باشد و از آنجایی که درصد آب در تیمار پیش فرآوری شده بیشتر بود، تغییرات در این تیمار بیشتر مشاهده شد.



شکل ۶- اثر متقابل پیش فرآوری و دما بر تغییرات بافت مغز گردوهای تازه

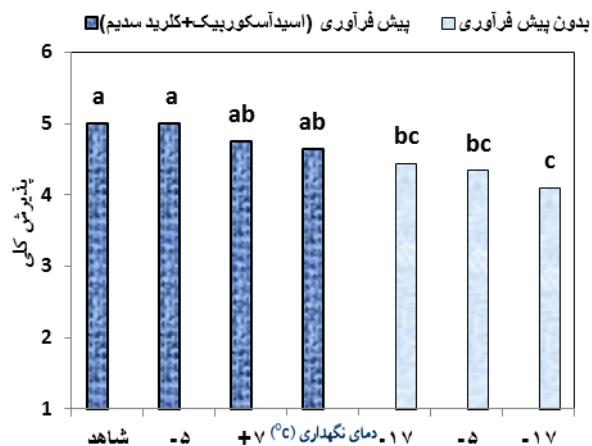
### ۳-۶- پذیرش کلی مغز گردوی تازه

نتایج آنالیز واریانس داده های این تحقیق نشان داد که اثر متقابل دمای نگهداری و پیش فرآوری بر پذیرش کلی مغز گردوهای تازه در سطح ۱ درصد معنی دار بود.

مقایسه میانگین های داده های این تحقیق (شکل ۷) نشان داد که در هیچ یک از سطوح دمایی تیمار پیش فرآوری شده با اسیدآسکوربیک + کلرید سدیم اختلاف معنی داری با شاهد نداشت، اما تیمار نگهداری شده در دمای ۵- درجه سلسیوس بیشترین امتیاز پذیرش کلی را دریافت کرد. تمام تیمارهای بدون پیش فرآوری دارای اختلاف معنی دار با شاهد از لحاظ پذیرش کلی بودند. بیشترین اختلاف معنی دار با شاهد در تیمار بدون پیش فرآوری و نگهداری شده در ۱۷- درجه سلسیوس مشاهده شد.



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



شکل ۷- تاثیر متقابل پیش‌فرآوری و دما بر پذیرش کلی مغز گردهای تازه

نتایج این تحقیق با مطالعات انجام شده توسط شان (۲۰۰۸) مطابقت داشت. او نتیجه گرفت که استفاده از اسیدآسکوربیک در حفظ رنگ، عطر، بو و محتوای مواد مغذی و نیز جلوگیری از قهوه‌ای شدن آنزیمی در میوه‌ها و سبزیجات فرآوری شده و به تاخیر انداختن تندی اکسیداتیو چربی‌ها و روغن‌ها موثر می‌باشد.

#### ۴- نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که تاثیر متقابل دمای نگهداری و پیش‌فرآوری بر تمام صفات مورد مطالعه به استثنای طعم و بو در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. نمونه‌های مغز گردوی تازه تیمار شده در دمای ۵- درجه سلسیوس و فرآوری با اسید آسکوربیک+ کلرید سدیم دارای بیشترین مطلوبیت بودند.

#### تشکر و قدردانی

نگارندگان این اثر، از قطب به نژادی، به زراعی و فناوری پس از برداشت گردو کمال قدردانی را دارد.

#### منابع و مآخذ

1. Anonymous. 2001. Commission Regulation (EC) No 175., L 26/24 Official Journal of the European Communities 27.1



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

طبیعی دانشگاه تهران پردیس کشاورزی و منابع



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

2. Christopoulos, M., E, Tsantili. 2012. Storage of fresh walnuts (*Juglans regia* L.) – Low temperature and phenolic compounds. *Postharvest Biol Tec.*, 73:80-88.
3. Elizabeth A., Baldwin. 2006. Use of Edible Coating to Preserve Pecans at Room Temperature. *Hortscience* 41(1):188–192
4. John, A., F, Shahidi. 2010. Phenolic compounds and antioxidant activity of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) . *Journal of Functional Foods.*, 2(3): 196–209
5. Lopez, A., MT, Pique ., A, Romero ., N, Aleta . 1995. Influence of cold storage conditions on the quality of unshelled walnuts. *International Journal of Refrigeration*, 18 : 544–549.
6. Mexis, S.F., A.V, Badeka., K.A, Riganakos., K.X, Karakostas., M.G, Kontominas. 2009. Effect of packaging and storage conditions on quality of shelled walnuts. *Food Control* , 743–751
7. Martines, M. B. Guillermina Barrionuevo, V. Nepote., N, Grosso ., D.N, Maestri ., 2011. Sensory characterisation and oxidative stability of walnut oil. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 1276–1281 .
8. Shan, L.W., 2008. The application of Vitamin C From food and beverages to cosmetic products., *Science in Hong Kong*
9. Yanping, Ma., Lu.Xingang, Liu.Xinghua, Ma.Huilin., 2013. Effect of Co60-irradiation doses on nutrients and sensory quality of fresh walnuts during storage, *Postharvest Biology and Technology* 84 :36–42
10. Yongtao, Li ., Ma, Sanmei., W, Yongfei., X, Xiaoli., H, Liqun., S, Qingrong., Y, Keqiang. 2012. dynamics of fat, protein and sugar metabolism during walnut (*Juglans regia* L.) fruit development, *Afr.J. Biotechnology* ,11 (5), 1267-1276



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی  
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون  
طبیعی دانشگاه تهران پردیس کشاورزی و منابع



۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج

## Effect of Processing and Storage Temperature on the Sensory Evaluation of Fresh Walnut Kernels During Storage

### Abstract

consumption of fresh Walnut kernels are in high demand, In the market of food in Iran. the supply of this product are often unsanitary that could be a factor in the development of diseases. Therefore, The objective of this study was to evaluate the effect of storage temperature (three levels +7, -5, -17 ° C) and processing (at two levels without pretreatment or pretreatment with ascorbic acid + chloride sodium) on the sensory properties of fresh walnut kernels over a period of 40 days. The results showed that the interaction between pre-processing and storage temperature significantly ( $p<0/01$ ) affected the appearance of kernel, pellicle color, internal color, texture and overall acceptance.it founded that concentration of (%1 NaCl+%0.5Ascorbic acid) stored at  $-5\pm 1^{\circ}\text{C}$  is the best treatment.

**Keywords:** storage temperature, pre-processing, fresh walnut kernel, sensory properties.