تأثیر بخاردهی بر خواص بافتی خمیر خرمای کبکاب

فاطمه مدرسی [۱*]، احمد مستعان [۲]، میر خلیل پیروزی فرد [۳]، محمد علیزاده خالد آباد [۳]

۱- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه
۲- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور
۳- عضو هیئت علمی دانشکده علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

(تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۸)

چکیده

خمیر خرما به عنوان یکی از محصولات مهم تولید شده از خرما امروزه کاربرد بسیاری در صنایع غذایی پیدا کرده است. تغییررنگ و سفت‌شدن خمیر خرما پس از تولید و تشدید آن در طول مدت نگهداری مشکل اصلی کارخانه‌های فرآیندکننده خمیر خرما است. این تحقیق به منظور امکان سنجی حفظ نرمی خمیر خرما رقم تجاری کبکاب به صورت طرح آزمایشی فاکتوریل با سه فاکتور شامل روش تهیه خمیر (در دو سطح غوطه وری در آب داغ و بخاردهی)، روغن افزوده (کنجد و زیتون بعنوان نگهدارنده) و سه نوع بسته بندی (سلفونی، نانو سیلیکونی و چندلایه) در قالب طرح اسپیلیت که در آن، فاکتور روش تهیه به عنوان پلات اصلی در نظر گرفته شده است، صورت پذیرفت. خواص بافتی خمیر خرما شامل: سختی، مدول یانگ، مدول برشی و کار در زمان های ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ ماه نگهداری با استفاده از دستگاه بافت سنج اندازه گیری شد. سختی خمیر خرما بدست آمده از روش بخاردهی ۰/۰۲ نیوتن و در روش غوطه وری در آب داغ ۱۹ نیوتن است. نتایج حاصله موید این مطلب است که بخاردهی به مدت ۱۰ دقیقه تأثیر مثبتی در حفظ نرمی بافت خمیر خرما در طول دوره زمانی مورد آزمون دارد.

کلید واژگان: خمیر خرما؛ خرمای کبکاب، خواص بافتی، بخاردهی، عمر نگهداری

* مسئول مکاتبات: modaresi.fatemeh@yahoo.com

۱- مقدمه

درخت خرما با نام علمی *Phoenix dactylifera*. L قدیمی‌ترین درختی است که بدست انسان کاشته شده‌است. این میوه بخوبی با مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان سازگاری دارد و بین عرض جغرافیایی ۱۰° و ۳۹° یافت می‌شود. از زمان‌های قدیم خرما منبع غذایی مهمی برای انسان و حیوان بشمار می‌رود [۱].

میوه خرما از یک دانه و یک غلاف گوشتی (۹۰-۸۵٪ وزن میوه) تشکیل می‌شود. مطالعات کمی روی توسعه محصولات جدید از گوشت خرما انجام شده‌است. ترکیب شیمیایی خرما نشان می‌دهد که گوشت آن منبع مهمی از قند (حدود ۸۸-۸۱٪، بطور عمده فروکتوز، گلوکز و ساکارز)، فیبر رژیمی (حدود ۸-۵٪) و مقدار کمی پروتئین، چربی، خاکستر و پلی‌فنل است. بنابراین خرما یک منبع انرژی خوب محسوب می شود و با توجه به محتوای فیبر رژیمی خود ارزش تغذیه‌ای مناسبی دارد [۲]. صنایع فرآوری، محصولات مختلفی را مانند خمیر خرما، شربت خرما، عسل خرما، مربای خرما، سرکه خرما، و غیره از خرما تولید می‌کنند. برای تهیه خمیر خرما، معمولاً خرما بخاردهی، هسته‌گیری و خیسانده می‌شود و به شکل نیمه جامد تحت عنوان خمیر با محتوای رطوبت تقریبی ۲۳-۲۰٪ و فعالیت آبی زیر ۰/۶ تبدیل می‌شود. خمیر خرما بعنوان پرکننده و جایگزین قند در بسیاری از فرمولاسیون‌های غذایی استفاده می‌شود. در صنایع شیرینی‌پزی، از خمیر خرما بعنوان یک ماده اصلی استفاده می‌شود [۳- ۵].

تغییررنگ و سفت‌شدن خمیر خرما پس از تولید مشکل اصلی کارخانه‌های فرآیندکننده خرما است. نتایج حاصل از بررسی منابع حاکی از آن است که اطلاعات کمی در زمینه خواص بافتی و بهینه کردن تولید خمیر خرما وجود دارد. آنالیزهای آماری نشان می‌دهند که دمای انبارداری و محتوای رطوبت اثر معناداری روی مؤلفه‌های رنگی، فعالیت آبی، pH و طول عمر[1] آن دارند. همچنین افزودن L-آسکوربیک اسید به میزان زیادی از تجزیه رنگ جلوگیری می‌کند. افزودن L-آسکوربیک اسید سرعت تغییر ویژگی‌های مکانیکی و pH را در طول انبارداری به میزان زیادی کاهش می‌دهد[۶]. طی تحقیقاتی ویژگی‌های ویسکو الاستیک و سنتیک کاهش رنگ خمیر خرما (*Lulu cultivar*) در دماهای انتخاب شده مورد بررسی قرار گرفت؛ همچنین مشخصات رئولوژیکی دینامیک خمیر خرما ارزیابی و ویسکوالاستیسیته خمیر تأیید شد[۴و ۶]. هر دو مدول های ویسکوز و الاستیک وابستگی کمی به فرکانس را نشان دادند. طیف های مکانیکی نشان دادند که یک ژل ضعیف در نمونه خمیر خرما وجود دارد و با دما میزان آن کاهش می یابد. تجزیه رنگ در طول فرآیند حرارتی خمیر خرما، از سنتیک واکنش درجه اول و تغییر در سرعت ثابت تجزیه نسبت به تغییرات دما از رابطه آرنیوس تبعیت می کند[۴].

خشکی و سفتی خمیر خرما بعنوان مشکل اصلی در تولید این محصول گزارش شده است. در طی تحقیقاتی برای غلبه بر این مشکل تلاش‌هایی با افزودن آب و روغن انجام شد، اما این عمل منجر به کاهش کیفیت محصول نهایی گردید. در گزارشات بعدی نیز تغییر در خواص مکانیکی خمیر خرمای عمل‌آوری نشده با گذشت زمان مطرح شد[۷]. آل عبید و همکارانش (۲۰۰۷) دو واریته خرمای عمانی به نام های *Bunarinja* و *Fardh* را برای ۳ طول زمانی مختلف (۵، ۱۰ یا ۱۵ دقیقه) در معرض بخاردهی قرار دادند؛ سپس آن ها را در ورقه‌های سلفونی پیچیده و در دمای اتاق ذخیره کردند. رطوبت، pH، نیروی متراکم‌سازی، رنگ و فعالیت آبی برای ۱۱ هفته بررسی و گزارش شد. با توجه به نتایج آزمایشات و ارزیابی کیفی ۱۰ بخاردهی برای مدت زمان ۱۰ دقیقه پیشنهاد شد [۵].

این تحقیق به منظور امکان سنجی حفظ نرمی خمیر خرمای کبکاب و رفع مشکل سفت شدن انجام شد.

۲- مواد و روش‌ها

واریته خرمای کبکاب[2] در مرحله تمر[3](مرحله نهایی رسیدن میوه) از یکی از کارگاه‌های فعال در زمینه بسته‌بندی و فرآوری خرمای کبکاب در شهرستان بهبهان تهیه شد. نمونه های خرما به روش غوطه‌وری در آب شستشو و سپس بصورت دستی هسته گیری شدند و به منظور کاهش pH و افزایش مدت زمان نگهداری به میزان ۰/۲٪ اسید آسکوربیک به آنها افزوده شد[۶].

۲-۱- تهیه خمیر خرما

برای تهیه خمیر خرما به دو روش عمل گردید. در روش اول نمونه های خرما را به مدت ۱۰ ثانیه در آب داغ ۹۵ درجه

1. Shelf life

2. Kabkab
3. Tamar

سانتی‌گراد غوطه‌ور و پس از افزودن روغن زیتون و کنجد به میزان ۲۵ میلی‌لیتر به ازای یک کیلوگرم خرما با چرخ گوشت (مدل MT-1000A توشیبا) دو بار چرخ و با استفاده از قالب با ابعاد ۲×۸×۸ سانتی‌متری قالب‌گیری شدند. در روش دوم پس از افزودن روغن به نمونه های خرمای هسته‌گیری شده، خرماها را دوبار چرخ کرده و پس از قالب گیری به مدت ۱۰ دقیقه در معرض بخاردهی با استفاده از بخار پز (مدل HES-886، Hamilton) قرار گرفت.

۲-۲- بسته بندی

قالب‌های خرمای بدست آمده از هر دو روش در سه نوع بسته-بندی نانو سیلیکونی، سلفونی و چند لایه بسته بندی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ ماه نگهداری شدند.

۲-۳- اندازه‌گیری خواص بافتی

خواص بافتی به عنوان فاکتور سختی و ماندگاری خمیر خرما در طول زمان توسط دستگاه بافت سنج مدل (QTS 25، ساخت شرکت CNS Faenell UK) با پروب استوانه‌ای ته گرد با قطر خارجی ۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. سرعت حرکت پروب ۳۰ میلی‌متر بر دقیقه و نقطه شروع[1] و عمق نفوذ پروب به ترتیب ۰/۰۵ نیوتن و ۱۰ میلی‌متر در نظر گرفته شد. داده‌های مربوط به سختی[2]، مدول الاستیسیته[3]، مدول برشی[4] و کار نفوذی[5] برای نفوذ تا عمق مورد آزمون بدست آمد. آزمایش‌ها در فواصل زمانی ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ ماه تکرار شدند.

۲-۴- تجزیه و تحلیل آماری

این تحقیق بصورت آزمایش فاکتوریل با سه فاکتور شامل روش تهیه در دو سطح غوطه‌وری در آب داغ و بخاردهی، افزودن روغن کنجد و زیتون بعنوان نگهدارنده و سه نوع بسته بندی (سلفونی، نانو سیلیکونی و چندلایه) در قالب طرح اسپلیت[6] که در آن فاکتور روش تهیه به عنوان پلات اصلی[7] در نظر گرفته شده صورت پذیرفت.

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و روش آنالیز واریانس (ANOVA) و سطح خطای $\alpha= 0.05$ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

نتایج حاصل از آنالیز واریانس خواص بافتی به عنوان تابعی از فاکتورهای مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱ اثر مستقل روش تهیه و زمان و همچنین اثر متقابل زمان و روش تهیه بر روی تمام خواص بافتی مورد مطالعه‌ی خمیر خرما معنی‌دار ($\alpha=0.01$) است.

با توجه به نمودارهای ۱ و ۲ که اثرات مستقل روش تهیه و زمان را نشان می‌دهند، روش بخاردهی در مورد تمام خواص بافتی مقادیر کمتری ($\alpha= 0.01$) را نسبت به روش غوطه وری در آب داغ به خود اختصاص می‌دهد. نمودار ۳ اثرات متقابل روش تهیه و زمان را به ترتیب بر سختی، مدول الاستیسیته، مدول برشی و کار نفوذی خمیر خرما نشان می‌دهد. رفتار خواص بافتی در مورد روش بخاردهی در طول زمان نگهداری افزایش ملایمی دارد و خمیرخرما در پایان ۶ ماه به میزان قابل قبولی نرم باقی می‌ماند. در مورد روش غوطه وری در آب داغ رفتار خواص بافتی روند صعودی را در ماه اول نشان می‌دهد و در ماه دوم کاهش یافته تا اینکه در ۲ ماه آخر با نمودار بخاردهی مماس می‌شود. احتمال می‌رود که روش غوطه وری در آب داغ (۹۵ °C، ۱۰ ثانیه) نه تنها باعث توقف واکنش‌های فیزیکوشیمیایی و مکانیزم‌های آنزیمی در خمیر خرما نشده است بلکه اثر تشدید کننده‌ای بر روند سفت شدن خمیر خرما در طول یک ماه اول نگهداری داشته است.

در واقع در نتیجه این عمل رطوبت خمیر افزایش یافته و به نظر می‌رسد پس از خمیرکردن با شکستن دیواره‌های سلولی و حذف اثر محافظتی پوسته، بستر مناسبی برای تماس آنزیم و سوبسترا فراهم شده است.

1. Trigger point
2. Hardness
3. Modulus of elasticity or Young's modulus
4. Shear modulus or rigidity
5. penetration work
6. Split plot
7. Hard to change

جدول ۱ جدول تجزیه واریانس خواص بافتی به عنوان تابعی از فاکتورهای مورد مطالعه

منابع تغییرات	سختی	مدول الاستیسیته	مدول برشی	کار نفوذی
روش تهیه	۵۹/۷۵۴۴**	۴۳/۱۷۵۵**	۵۹/۱۹۸۹**	۳۸/۸۴۰۵**
افزودن روغن	۱/۷۹۳۱ns	–	-	۲/۳۶۹۳
زمان	۴۶/۹۰۸۵**	۱۸/۶۶۴۵**	۲۲/۲۸۹۸**	۲۱/۵۰۱۱**
بسته بندی	۰/۰۳۳۵ ns	۳/۲۲۲۹*	-	۱/۱۳۰۵ ns
روش تهیه× زمان	۵۸/۹۸۵۴**	۱۸/۴۰۷۲**	۲۱/۸۱۳۸**	۲۱/۶۱۸**
روش تهیه× بسته بندی	۱/۶۱۴۶ ns	۴/۷۳۴۹*	-	۱/۹۰۷۵ ns

ns غیر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

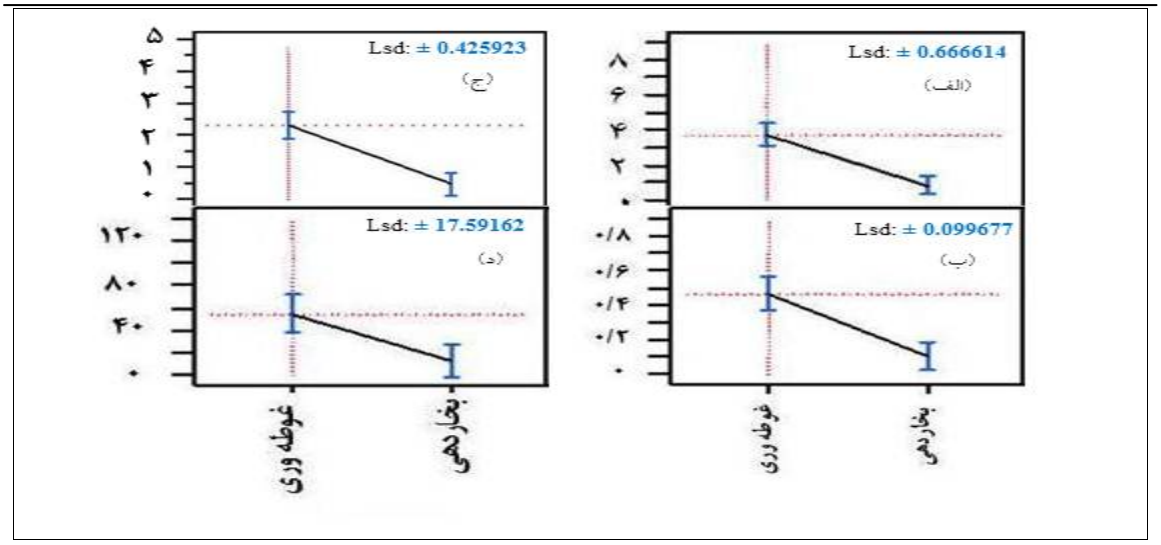
آنزیم انورتاز در خرما ساکارز را به فروکتوز و گلوکز تجزیه می‌کند. با توجه به اینکه فروکتوز نم‌گیرترین قند می‌باشد با جذب آب آزاد به تدریج رطوبت مورد نیاز آنزیم‌ها را از دسترس آنها خارج و شرایط را به نفع فعالیت آنزیم‌های مؤثر بر نرم‌شدن خمیر خرما یعنی سلولاز و گالاکتوروناز تغییر می‌دهد [۹].

در این میان بخاردهی خمیر خرما با توقف و یا کند کردن واکنش‌های فیزیکوشیمیایی و آنزیمی خرما، بخوبی توانسته در طول مدت نگهداری نرمی خمیر خرما را حفظ کند. لازم به ذکر است، علیرغم مماس شدن نمودارهای اثرات متقابل روش تهیه و زمان در دو ماه آخر تفاوت قابل توجهی میان بافت خمیر خرما تحت تأثیر دو روش تهیه مورد استفاده وجود دارد، بطوریکه بافت خمیر خرما در مورد روش غوطه‌وری در آب داغ در اثر واکنش‌های فیزیکوشیمیایی که در ماه اول اتفاق افتاده بصورت غیریکنواخت و الیافی و درمورد روش بخاردهی همگن و یکدست می‌باشد. بنابراین بخاردهی به مدت ۱۰ دقیقه بخوبی توانسته بافت خمیر خرما را از تأثیر عوامل سفت کننده حفظ نماید.

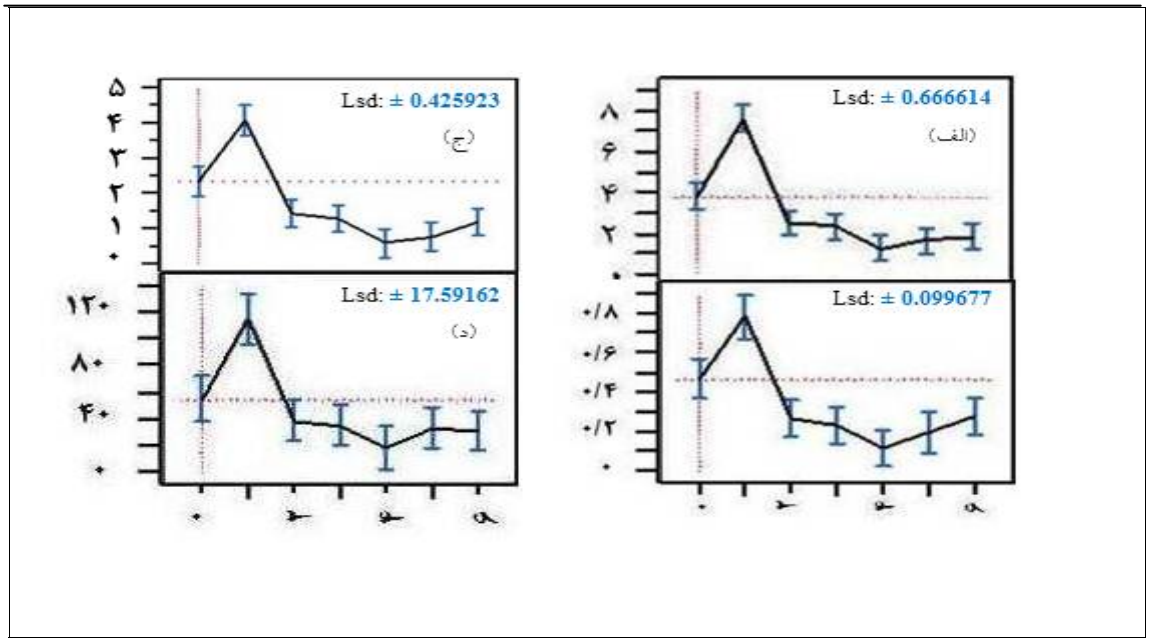
زارع و همکارانش (۲۰۰۲) نقش آنزیم انورتاز در اینورسیون ساکارز در خرما و همچنین اهمیت هیدرولیز ساکارز در کیفیت بافت خرما را نشان دادند. مقدار اینورسیون به عنوان تابعی از فعالیت انورتاز به محتوای رطوبت و دمای نگهداری بستگی دارد. خرما در طول انبارداری تغییرات شیمیایی معینی را تحمل می‌کند و به آرامی تجزیه می‌شود[۸]. Al-Abid و همکارانش (۲۰۰۷) نیز نتیجه تأثیر مثبت ۱۰ دقیقه بخاردهی را برای حفظ نرمی و کمک به نگهداری خمیر خرما گزارش کردند[۷].

نتایج مشابهی توسط مستعان و همکاران (۲۰۱۲) در زمینه اثر مثبت بخاردهی بر حفظ نرمی خمیر خرمای استعمران[1] گزارش شد؛ استفاده از روش بخاردهی می تواند به عنوان یک روش کارآمد به منظور تعدیل مشکلات حاصل از افزایش میزان سفتی خمیر خرما در گذر زمان به کار گرفته شود. همچنین با توجه به نتایج میتوان گفت که استفاده از دمای محیط و زمان بخاردهی حداقل ۱۰ دقیقه برای دست یافتن به خرمایی با بافت نرمتر مناسب می باش [۱۰]. Ahmed و همکارانش در سال ۲۰۰۵ وابستگی مدول الاستیسیته خمیر خرما رقم لولو[2] را با دما در محدوده تیمار حرارتی ۷۰-۱۲۰ گزارش کردند [۴].

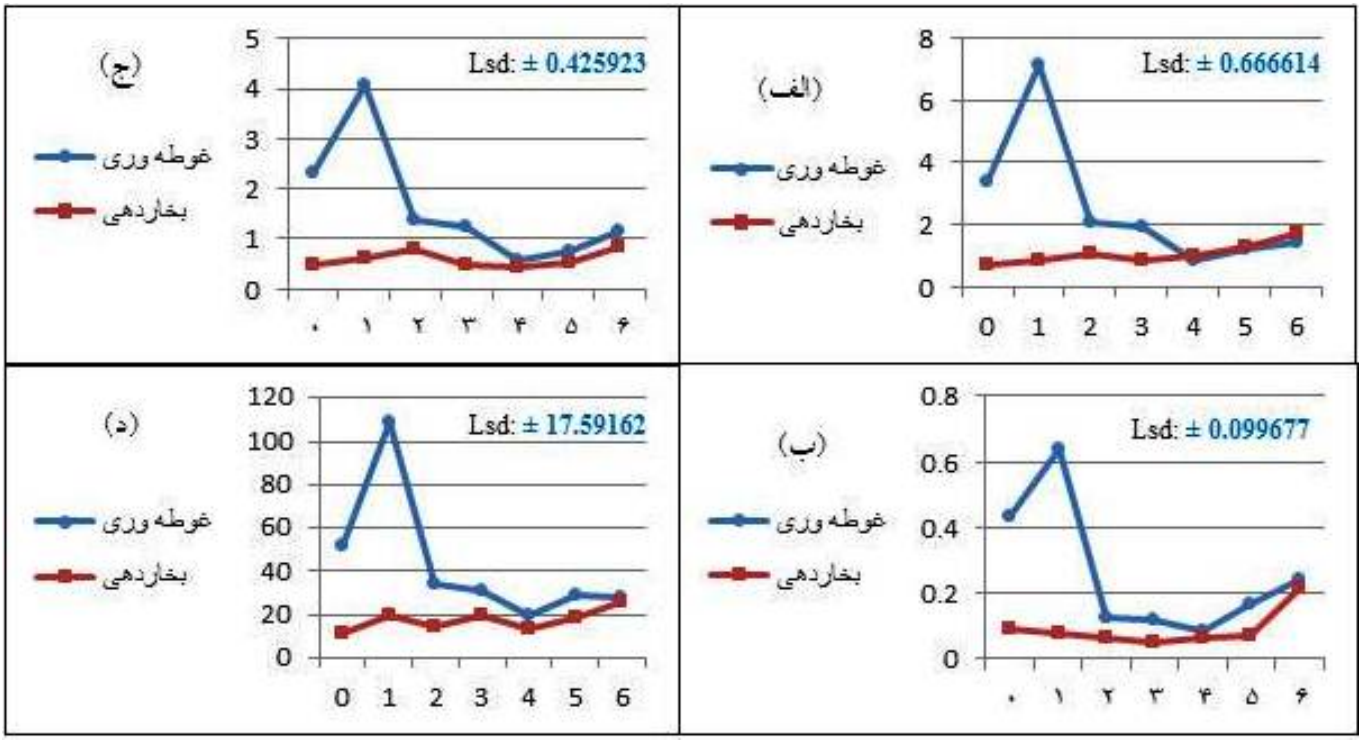
1. Sayer
2. Lulu



نمودار ۱ اثر روش تهیه (محور افقی) بر خواص بافتی خمیر خرما (محور عمودی). الف) سختی(N)، ب) مدول الاستیسیته (N)، ج) مدول برشی (N)، د) کار نفوذی (Ns)

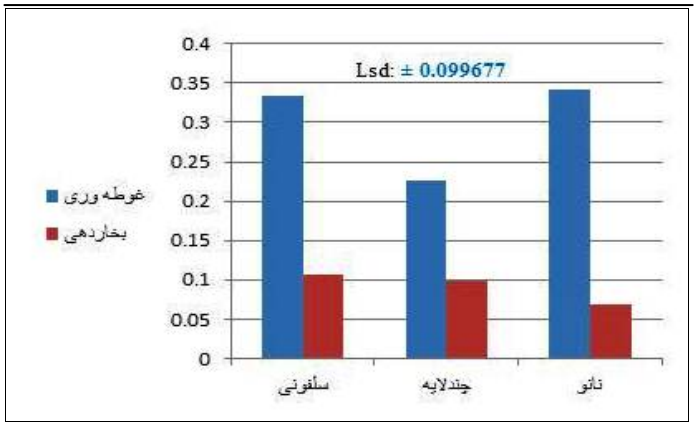


نمودار ۲ اثر زمان (محور افقی) بر خواص بافتی خمیر خرما (محور عمودی). الف) سختی (N)، ب) مدول الاستیسیته (N)، ج) مدول برشی(N)، د) کار نفوذی (Ns)



نمودار ۳ اثر متقابل روش تهیه و زمان (محور افقی) بر خواص بافتی خمیر خرما (محور عمودی). الف) سختی(N)، ب) مدول الاستیسیته (N)، ج) مدول برشی(N)، د) کار نفوذی (Ns)

نمودار ۴ اثر متقابل روش تهیه و بسته بندی را روی مدول الاستیسیته خمیر خرما نشان می دهد. مقادیر مدول در روش بخاردهی برای سه نوع بسته بندی سلفونی، چندلایه و نانو سیلیکونی به ترتیب ۰/۱۱، ۰/۰۹ و ۰/۰۷ نیوتن و در روش غوطه وری در آب داغ به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۲۳ و ۰/۳۴ نیوتن محاسبه شد. مدول الاستیسیته خمیر خرما در هر سه نوع بسته بندی در مورد روش بخاردهی نسبت به روش غوطه وری در آب داغ پایین تر است. با مقایسه اثر متقابل سه نوع بسته بندی و روش تهیه بر مدول خمیر خرما می توان چنین استنباط نمود که بسته بندی نانو سیلیکونی پوشش مناسبی در جهت فراهم نمودن شرایط مساعد برای نرم نگه داشتن خمیر خرمای بخاردهی شده می باشد، و با توجه به اینکه نسبت به سایر پوشش‌ها اختلاف بیشتری بین روش های تهیه ایجاد کرده بنابراین شرایط بسته بندی را بگونه‌ای طبیعی حفظ نموده و از تأثیر عوامل خارجی و ناخواسته جلوگیری کرده است. پوشش های چندلایه بدلیل ضخیم بودن نمی توانند بخوبی روی قالب خمیر خرما را بپوشانند بنابراین بین بسته بندی و نمونه فضای خالی می ماند و دخالت عوامل خارجی مانند اکسیژن در این فضا سبب بر هم زدن شرایط طبیعی و ایجاد اختلاف بین این نوع پوشش با سایر پوشش ها شده است. بسته بندی سلفونی و نانو بدلیل نازکی و نرم بودن بخوبی روی قالب خمیر را می پوشانند و رفتار نسبتاً یکسانی را نشان می دهند، با این تفاوت که پوشش های سلفونی در مورد روش بخاردهی مدول بالاتری داشته که این می تواند بدلیل نفوذپذیری بیشتر این پوشش ها نسبت به رطوبت باشد. در نهایت پیشنهاد می شود که بسته بندی مناسب باید بتواند بخوبی قالب نمونه خمیر خرما را بدون ایجاد فضای خالی در اطراف نمونه بپوشاند.Salari و همکارانش در سال ۲۰۰۸ نیز چنین نتیجه گرفتند که زمان، دما و نوع فیلم بسته بندی اثر قابل توجهی بر کیفیت خرما دارد [۱۱].



نمودار ۴ نمودار اثر متقابل روش تهیه و بسته بندی بر مدول الاستیسیته (N)

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده می توان چنین بیان داشت که بخاردهی به مدت ۱۰ دقیقه اثر مثبتی بر روی نرمی بافت خمیر خرما به مدت ۶ ماه نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد دارد. که این اثر مثبت به استریلیزاسیون حرارتی و غیرفعال کردن آنزیم ها مربوط می‌شود و کیفیت محصول نهایی تحت تأثیر آن تغییر نمی‌کند. پوشش های نانو سیلیکونی با ضخامت کم و نفوذپذیری پایین پوشش مناسبی برای خمیر خرما در طول زمان می‌باشند. در نهایت پیشنهاد می‌شود این تحقیق بر روی ارقام دیگر خرما و با محدوده دمایی وسیع تر انجام شود. اطلاعات بیشتری در زمینه ترکیب قندی خرما و تغییر در فعالیت آنزیم ها در طول زمان نگهداری و تحت تأثیر دما به منظور بهینه سازی تولید و نگهداری خمیر خرما مورد نیاز است.

۵- منابع

[1] Aldhaheri, A., Alhadrami, G., Aboalnaga, N., Wasfi, I., and Elridi, M. 2004. Chemical composition of date pits and reproductive hormonal status of rats fed date pits. Food Chemistry, 86: 93–97.

[2] Elleucha, M., Besbesa, S., Roiseuxb, O., Bleckerb, Ch., Deroanneb, C., Drirac, N., and Attiaa, H. 2008. Date flesh: Chemical composition and characteristics of the dietary fibre. Food chemistry, 111: 676-682.

[3] Hassan, B. H., and Hobani, A. I. 2002. Flow Properties of Date Pastes Suspensions. Jornal king saud university, 14(1): 43-54.

[4] Ahmed, J., and Ramaswamy, H. S. 2005. Effect of Temperature on Dynamic Rheology and Colour Degradation Kinetics of Date Paste. Food and bioproducts processing, 83(3): 198-202.

[5] Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., and Al-Rawahy, F. 2007. Maintaining the soft consistency of date paste. Acta Horticulturae, 736: 523-530.

[6] Mrabet, A., Rejili, M., Lachiheb, B., Toivonen, P., Chaira, N., and Ferchichi,A. 2008. Microbiological and chemical characterisations of organic and conventional date pastes (*Phoenix dactylifera* L.) from Tunisia. Annals of Microbiology. 58. (3): 453-459.

[7] Nagy, M. 2006. Kinetics of some engineering properties of sefri date paste during storage (Unpublished Master's thesis). Food Science Dept. King Saud University: http://ebookbrowse.com/kinetics-of-some-engineeing-properties-of-sefri-date-paste during-storage-pdf-d37076424(31/09/2011).

[8] Zare, Z., Sohrabpour, M., Fazeli, T.Z., Kohan, K.G. 2002. Evaluation of invertase (B-fructo furanosidase) activity in irradiated Mazafaty dates during storage. Journal of Radiation Physics and Chemistry, 65: 289-291.

[9] Glanser, B. "Buki", Botes, A., Zaid, A., and Emmens, Y. J. 1999. Date palm cultivation. Chapter IX: Date harvesting, packinghouse management and marketing aspectos. In: Date Palm Cultivation (Ed. Zaid, A.), FAO plant production and protection paper No: 156. Rome. 287pp.

[10] Mostaan, A., latifaltojar, S and modaresi, F. 2012. Feasibility assessment of Keeping the date Paste Softness Using Steaming Method (C.V. Sayer).

[11] Salari, R., Karazhiyan, H., and Mortazavi, S.A. 2008. Study the Effect of Different Packaging Films on Physiochemical Properties of Different Iranian Dates During Storage. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 3(3): 485-491.

Effect of steaming on textural properties of date paste (C.V. kabkab)

Modaresi, F. [1*], Mostaan, A. [2], Piruzi Fard, M. Kh, [3], Ali Zade Khaled Abad, M. [4]

1. Msc student Food science and technology dept Urmia university
2. professor assistant Food science and technology dept Urmia university Orumiyeh, Iran
3. professor assistant Mechanization and post-harvest, Date Palm and Tropical Fruits Research Institute of Iran
4. professor assistant Food science and technology Urmia university Orumiyeh, Iran

(Received: 91/9/23 Accepted: 92/4/8)

Ahvaz, Iran Orumiyeh, Iran Date paste as an important date products, has found many applications in food industry in recent years. After production color change and solidifying of the date paste and aggravation during maintenance are considered as the major problems facing the date paste processing factories. This research has carried out in order to overcome the solidification of date paste (*Kabkab cultivar*) in a full factorial experiment with three factors of: date paste preparation method (two levels of immersion in hot water or steaming), added oil (sesame and olive oil as a preservative) and three type of packaging (cellophane, nano silicone and multi-layered) in a split plot design with preparation method as the main plot. Textural properties including hardness, Young's modulus, shear modulus, and the penetration work done were measured at 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 months of storage using a texture analyser. The result confirms the positive effect of steaming for 10 minutes to maintain the softness paste during the test period. Date paste of firmness made from method of steaming and immersion in hot water is 0.02 N and 19 N respectively. The results confirmed positive effect of steaming for 10 minutes on date paste softening during storage at.

Keywords: Date paste, Kabkab date, Textural properties, Steaming, Shelf life

* Corresponding Author E-Mail Address: modaresi.fatemeh@yahoo.com