

بررسی اثر کنسانتره‌ی کشمش بر کیفیت نان حجیم

ابوالقاسم عبدالله‌زاده^{۱*}، مرتضی محمدی^۲، منیره نهاردانی^۲، مریم ایزی^۳

^۱ عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار (مسوول مکاتبات)
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار
^۳ دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱/۲۲

چکیده

یکی از راه‌های بهبود کیفیت نان‌های حجیم، استفاده از افزودنی‌های مجاز و تا حد امکان طبیعی می‌باشد. از این رو، در این تحقیق، کنسانتره‌ی کشمش به عنوان یک افزودنی کاملاً طبیعی و خوراکی مدنظر قرار گرفت. در مرحله‌ی اول از کشمش‌های درجه‌ی سه، کنسانتره‌ی کشمش با بریکس ۷۰ تهیه گردید. سپس کنسانتره‌ی کشمش به عنوان یک بهبود دهنده در سه سطح مقداری ۲٪، ۴٪ و ۶٪ در فرمول نان باگت، به کار گرفته شد. نتایج حاصل از آزمایش‌های شیمیایی، رئولوژیکی، ارگانولپتیکی و میکروبی بر پایه‌ی فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شد. نتایج، نشان داد که آرد مورد آزمون از کیفیت نسبتاً متوسط برخوردار است. نتایج آزمایش‌های رئولوژیکی مشخص کرد که کنسانتره‌ی کشمش می‌تواند سبب بهبود خواص رئولوژیکی خمیر گردد به طوری که افزودن کنسانتره‌ی کشمش در سطح ۴٪ باعث بهبود پایداری خمیر و ضریب مقاومت خمیر گردید. افزودن کنسانتره‌ی کشمش در کلیه‌ی سطوح، تاثیری بر ویسکوزیته‌ی خمیر حاصل نداشت. نتایج حاصله از آزمون بیاتی، نشان داد که افزودن کنسانتره‌ی کشمش در کلیه‌ی سطوح، می‌تواند بیاتی نان را به تعویق بیندازد. در این میان، تیمار حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش، بالاترین امتیاز را کسب نمودند. نتایج آزمون ارگانولپتیکی، نشان داد که افزودن کنسانتره‌ی کشمش در سطح مقداری ۴٪ باعث بهبود رنگ، تخلخل، فرم، شکل و مزه‌ی نان می‌گردد. هم‌چنین با توجه به نتایج آزمون میکروبی، مشخص گردید که افزودن کنسانتره‌ی کشمش، مانع از رشد کپک‌ها در نان باگت می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: نان حجیم، کنسانتره‌ی کشمش، خصوصیات رئولوژیکی، بهبود دهنده.

۱- مقدمه

نان عمدتاً به عنوان یک منبع انرژی ارزان قیمت به مصرف می‌رسد. در واقع، نان غذای اصلی و پایه‌ی مردم بسیاری از کشورهای جهان را تشکیل داده، روزانه قسمت زیادی از انرژی، پروتئین و ویتامین‌های گروه ب مورد نیاز آن‌ها را تامین می‌کند. در ایران نیز حدود ۶۰-۶۵ درصد از کالری و پروتئین و ۲-۳ گرم از املاح مورد نیاز روزانه از طریق خوردن نان تامین می‌گردد (۴). در تحقیقی که توسط اسمان در سال ۱۹۹۱ صورت گرفت این نتیجه، حاصل شد: اگر به طور متوسط روزانه ۳۰۰ گرم نان مصرف شود حدود نیمی از پروتئین، بیش از ۶۰٪ تیامین و نیاسین، حدود ۴۰٪ کلسیم و ۸۰٪ آهن مورد نیاز بدن یک فرد بزرگسال تامین می‌شود. مصرف سرانه‌ی نان در کشور ما بین ۱۶۴-۱۳۹ کیلوگرم است، درحالی که در کشورهای اتحادیه‌ی اروپا ۶۸ کیلوگرم می‌باشد. البته قسمت زیادی از نان تولیدی در ایران به دلایل عدیده‌ای ضایع می‌گردد (۱۴ و ۱۸).

نان را در یک تقسیم‌بندی کلی به دو گروه بزرگ تقسیم می‌کنند: ۱- نان‌های مسطح ۲- نان‌های حجیم. نان مسطح و نازک، اولین نانی است که توسط انسان تهیه شد ولی به تدریج با شناخته شدن روش تهیه‌ی نان و به وجود آمدن فن نانوبی در فرم و شکل انواع نان، تغییراتی به وجود آمد. بر اساس استاندارد، نان حجیم و نیمه حجیم به نانی گفته می‌شود که از آرد، آب، نمک، مخمر (خمیر ترش) و در صورت نیاز مواد افزودنی مجاز طی فرایند پخت تهیه می‌گردد (۹). چنانچه ضخامت بافت نان بین ۲/۵ تا ۵ سانتیمتر باشد در گروه نان‌های نیمه حجیم و بیش از آن در گروه نان‌های حجیم قرار می‌گیرد (۱۷). معمولاً میزان ضایعات نان‌های مسطح نسبت به نان‌های حجیم بیش‌تر است. نان‌های حجیم تولیدی در ایران به دلایل متعدد مطلوب نیست. یکی از مهم‌ترین دلایل آن کیفیت آرد مصرفی است (۱۲). برای بهبود کیفیت آرد و نان می‌توان از بهبود دهنده‌ها استفاده نمود (۲۹ و ۳۳). مواد بهبود دهنده یک عنوان کلی برای تمامی آنزیم‌ها، امولسیفایرها، اکسیدکننده‌ها، احیاکننده‌ها و یا فرمول‌های ترکیبی و معمولاً ناشناخته‌ای است که به منظور تقویت و یا ایجاد ویژگی خاص در خمیر نان مصرف می‌شوند. میزان مصرف این مواد تابع نوع ویژگی

شیمیایی و فیزیکی آن‌ها و نوع آرد می‌باشد (۷ و ۳۱). تحقیقات، نشان داده است که مواد بهبود دهنده جهت بهبود کیفیت خمیر می‌توانند با مکانیسم‌های متعددی وارد عمل شوند. الگوی‌های ذیل از مهم‌ترین مکانیسم‌های مطرح شده می‌باشند:

- تاثیر مستقیم بر ساختار گلوتن
- کاهش فعالیت‌های پروتئولیتیک که از طریق تاثیر مستقیم یا غیرمستقیم صورت می‌گیرد.

- اکسیداسیون مواد احیا کننده‌ی غیر پروتئینی در خمیر

- تغییرات در هیدرات‌های کربن به ویژه پنتوزان‌ها

- تغییرات و تاثیر بر سطوح فازهای آب، چربی و نشاسته

- تاثیر بر پیوندهای بین پروتئین و سایر ترکیبات (۱۰، ۲۶ و ۳۴).

بیش‌تر تحقیقات انجام شده درباره‌ی بهبود دهنده‌های نان، در حوزه ترکیبات شیمیایی می‌باشد. در این تحقیق، سعی شده است از یک بهبود دهنده‌ی کاملاً طبیعی به نام کنسانتره‌ی کشمش استفاده گردد. امروزه در دنیا کنسانتره‌ی کشمش، به عنوان یک محصول با ارزش در تهیه‌ی شربت‌ها و نوشیدنی‌ها، فرآورده‌های قنادی، صنایع قندی و پخت مورد استفاده قرار گرفته و به عنوان یک جایگزین طبیعی برای شکر می‌باشد. تولید این فرآورده با ارزش، باعث جلوگیری از ضرر و زیان تولید کنندگان کشمش می‌شود (۳). این فرآورده در آمریکا کنسانتره‌ی آب کشمش و در ترکیه پکمیژ نام دارد. کنسانتره‌ی کشمش به دو صورت جامد^۱ و مایع تولید می‌گردد. در کنسانتره‌ی کشمش جامد به منظور ایجاد پایداری، نشاسته، سفیده‌ی تخم مرغ، قند پودری، عسل، پودر شیر و کنسانتره‌ی کشمش رسیده افزوده می‌شود. اما به پیکمژ مایع (کنسانتره‌ی کشمش مایع) نباید پیکمژ جامد را افزود زیرا طبق استانداردها، این کار تقلب محسوب می‌شود. در واقع کنسانتره‌ی کشمش مایع باید صرفاً از میوه تهیه شده، مواد اضافی نداشته باشد.

Simsek و Artik در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که کنسانتره‌ی کشمش دارای یک نسبت مشخصی از گلوکز و فروکتوز و عناصر معدنی پتاسیم، کلسیم، منیزیم و آهن است لذا برای تشخیص تقلب در کنسانتره‌ی کشمش می‌توان از روش‌های اندازه‌گیری خاکستر، بررسی ترکیب قند و مواد معدنی مخصوص کنسانتره‌ی کشمش، استفاده کرد (۲۱ و ۳۲). عصاره غلیظ شده‌ی

Alpaslan و Hayta در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که افزودن کنسانتره‌ی کشمش به میزان ۴٪ سبب پایداری امولسیون‌های غذایی می‌گردد به طوری که کنسانتره‌ی کشمش مانع از به هم پیوستگی قطرات ریزروغن که تمایل به جدا شدن از ترکیب را دارند، می‌گردد (۱۸).

Fausto و همکاران در سال ۲۰۰۸ نشان دادند که کنسانتره‌ی کشمش فعالیت ضد میکروبی دارد به طوری که مانع از رشد میکروب‌های دهان و لثه می‌گردد و چون طعم شیرین کشمش اساساً براساس گلوکز و فروکتوز تشکیل شده است نه ساکارز، مصرف آن را توصیه نمودند (۲۴ و ۲۵). کنسانتره‌ی کشمش می‌تواند در برابر افزودنی‌های شیمیایی، یک جایگزین مناسب باشد. کنسانتره‌ی کشمش، ممکن است برای شیرین کردن و یا به عنوان محافظ (نگه دارنده) در برابر فساد و یا عامل به تعویق انداختن بیاتی صنایع نانوائی و قنادی، مورد استفاده قرارگیرد و می‌توان آن‌ها را به عنوان جایگزین چربی‌ها، عوامل امولسیون کننده، عوامل بازدارنده در برابر فساد چاشنی‌ها مورد استفاده قرارداد. افزودن ۳ تا ۵٪ کنسانتره‌ی کشمش به خمیر بیسکویت به جای شکر موجب جلوگیری از فساد و تازه نگه داشتن آن می‌شود (۲۰).

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- آماده سازی نمونه‌ها

در این تحقیق، از آرد توزیع شده بین نانوائی‌های فاتتری شهرستان سبزووار و برای تهیه‌ی کنسانتره‌ی کشمش، کشمش‌های درجه ۳ منطقه‌ی کاشمر استفاده گردید. برای تهیه‌ی خمیر، روش مستقیم به کار رفت. بدین منظور ابتدا اجزای خشک و سپس اجزای مایع به مخلوط کن اضافه شده و مدت ۱۵ دقیقه، هم زدن انجام گرفت. سپس، تخمیر اولیه در ۳۰ درجه‌ی سانتیگراد به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه انجام شد. پس از طی این زمان ورز دادن چانه‌ها به مدت ۴-۲ دقیقه در دستور کار قرار گرفت. سپس، چانه، فرم و شکل لازم را گرفته و وارد اتاقک تخمیر جهت تخمیر نهایی در ۳۵-۳۸ درجه‌ی سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه گردید. در مرحله‌ی بعد، خمیرهای تخمیر شده داخل فر با حرارت ۳۰۰ درجه‌ی سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفت.

کشمش، حاوی مقادیر زیادی اسید پروپیونیک است که به عنوان یک نگه دارنده و ضد کپک طبیعی به شمار می‌آید. به علاوه، اسید تارتاریک، گلوکز، فروکتوز و مواد عطری و صمغی مختلف می‌باشد (۲۲ و ۲۸).

خواص فیزیوشیمیایی کنسانتره‌ی کشمش عبارتند از: pH پایین، مقدار قند یا مواد جامد محلول بالا، رنگ قهوه‌ای تا کهربایی تیره، دارای عطر و طعم کشمش، ویسکوزیته‌ی ۵۰۰-۲۶۰ سانتی پواز در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس و وزن مخصوص ۱/۳۵، پروپیونیک اسید ۳۰۰ تا ۶۰۰ ppm می‌باشد (۲۱). ساندر در سال ۱۹۹۱ نشان داد که کنسانتره‌ی کشمش از رشد کپک‌ها جلوگیری می‌کند. میزان ۹٪، سبب افزایش زمان ماندگاری ۲/۵ روز بدون کپک‌زدگی و در ۱۲٪، ۴ روز افزایش زمان ماندگاری داشته‌ایم که معادل استفاده از ۱۲۵٪ پروپیونات کلسیم است. به هر روی، کنسانتره‌ی کشمش به عنوان یک افزودنی طبیعی برای نانوائی استفاده شده، باعث افزایش زمان ماندگاری و افزایش حجم قرص نان می‌گردد و این مزیت را دارد که کاملاً طبیعی است (۱). Dimitorios در سال ۲۰۰۷ اعلام کرد که عصاره‌ی کشمش، یک شیرین کننده‌ی طبیعی است که فاقد هر گونه نگه دارنده‌ی مصنوعی بوده، مقدار کالری کم‌تری از ساکارز دارد. همچنین حاوی تعدادی از ویتامین‌های مهم و مواد معدنی مفید برای بیماران مبتلا به کوآلیاک^۱ است. مطالعات، نشان داد که کنسانتره‌ی کشمش در میزان ۳٪ به بهبود حجم، رنگ و پخت نان کمک می‌کند؛ ضمناً زمان ماندگاری نان را بالا می‌برد زیرا سبب افزایش جذب رطوبت می‌گردد. Batu در سال ۲۰۰۵ اعلام کرد کنسانتره‌ی کشمش به عنوان یک شیرین کننده‌ی مناسب در محصولات نانوائی می‌تواند به کار رود و مزیت آن نسبت به شیرین کننده‌هایی مثل ساکارز این است که دارای کالری کم تری می‌باشد به طوری که میزان کالری یک کیلوگرم ساکارز ۳۹۰۰ kcal و یک کیلوگرم کنسانتره‌ی کشمش ۲۲۵۰ kcal با یک شیرین کننده‌ی یکسان می‌باشند. کنسانتره‌ی کشمش، دارای مقادیر بالای پروپیونیک اسید است که به همراه اسید تارتاریک که موجب کاهش pH می‌گردد، ضدکپک می‌باشند (۲۳).

۲-۲- فرمولاسیون نان حجیم

آرد ۱۰۰٪، آب ۵۵-۴۰٪، مخمر ۱،۵٪، نمک ۱،۵٪، شکر ۱٪، بهبود دهنده‌های معمول نانوائی فانتزی ۰/۲٪، کنسانتره‌ی کشمش در مقادیر ۰/۲٪، ۰/۴٪ و ۰/۶٪.

۲-۳- روش تهیه‌ی کنسانتره‌ی کشمش

پس از انتخاب کشمش مورد نظر، ابتدا آن را دم‌گیری و سپس شست‌وشو و خشک نموده و نمونه را توزین و به وسیله‌ی آسیاب مولینکس، خراش کوچکی به منظور نفوذ آب در جدار آن ایجاد و سپس به نسبت ۲ به ۱ با حلال (آب) مخلوط کرده، عمل استخراج دردمای بین ۷۰-۵۵ درجه‌ی سلسیوس انجام شد. بشرهای حاوی کشمش و حلال را در بن ماری قرارداده و اجازه داده شد تا استخراج کامل صورت گیرد. ختم عمل با ثابت شدن بریکس محلول مشخص شد که حدود دوساعت به طول انجامید. سپس، عصاره‌ی حاصل، صاف شده و توسط اواپراتور روتاری تحت خلأ تا بریکس ۷۰ تغلیظ گردید.

۲-۴- آزمایش‌های شیمیایی

آزمایش‌های شیمیایی با استفاده از روش‌های متداول AACC انجام شد. به گونه‌ای که رطوبت با روش ۱۵A-۲۴، خاکستر با روش شماره‌ی ۸-۱۰، گلوتن مرطوب با روش ۱۰-۳۸، پروتئین با روش ۱۲-۴۶ و pH با روش ۲-۵۲ و بر پایه‌ی وزن اولیه‌ی نمونه، اندازه‌گیری شد (۵ و ۲۰).

۲-۵- آزمون دستگاهی

آزمون‌های رئولوژیکی خمیر با استفاده از دستگاه‌های فارینو گراف، اکستنسوگراف و آمیلوگراف انجام شد. این آزمایش‌ها، خصوصیات خمیر را در مقابل نیروهای پیچشی و کششی نشان می‌دهد و خواص تکنولوژیکی خمیر را روشن می‌سازد. بنابراین، ویژگی‌هایی همچون مدت زمان مخلوط کردن، کیفیت رسیدن خمیر و زمان استراحت خمیر تا حدودی توسط این آزمایش‌ها بیان می‌گردد. نحوه‌ی انجام این آزمایش‌ها بر اساس روش‌های متداول AACC (۲۱-۵۴) صورت گرفت.

۲-۶- اندازه‌گیری بیاتی نان

آزمون بیاتی با استفاده از تست پانچ‌ریبه کمک دستگاه اینستران انجام شد. نحوه‌ی انجام تست پانچ‌ریبیدن صورت بود که ابتدا یک پروب استوانه‌ای شکل روی دستگاه نصب و سپس دستگاه کالیبره گردید. نمونه مورد آزمایش (یک قطعه مربع یا مستطیل شکل نان)، بعد از تعیین ضخامت در جایگاه مخصوص روی دستگاه قرارداده شد. با روشن نمودن دستگاه پروب استوانه‌ی شکل با قطر معین به داخل نفوذ کرده، سپس دستگاه با رسم یک منحنی، میزان نیروی مورد نیاز برای نفوذ پروب به داخل نان را نشان داد، هرچه نان به سمت بیاتی (سفت شدن) پیش رفته بود، این عدد بیش‌تر بود. سپس به کمک فرمول زیر میزان بیاتی نان ارزیابی گردید (۱۳ و ۱۰):

$$S = F/DT \cdot \Pi$$

S: ماکزیمم تنش برشی (g/cm)

F: نیرویی که اعمال می‌شود (g)

D: قطر پروب (cm)

T: ضخامت نمونه (cm)

۲-۷- آزمون ارگانولپتیکی (حسی)

برای ارزیابی حسی از سیستم امتیازدهی استفاده شد. بدین منظور از ۱۰ داور آموزش دیده استفاده گردید. فرم‌های مربوط که صفات مدنظر و امتیازات در آن شرح داده شده بود در اختیار ارزیاب‌ها قرار داده شد. صفات مدنظر عبارت بودند از فرم و شکل نان، ویژگی‌های پوسته و سطح فوقانی نان، ویژگی‌های سطح زیرین نان، پوکی و تخلخل نان، سفتی و نرمی بافت نان، رنگ نان و بو، طعم و مزه‌ی نان. در این فرم، بالاترین امتیاز برای هر صفت ۶ و کم‌ترین امتیاز ۱ بود. به طوری که: بسیار بد (امتیاز ۱)، بد (امتیاز ۲)، نه بد- نه خوب (امتیاز ۳)، نسبتاً خوب (امتیاز ۴)، خوب (امتیاز ۵) و بسیار خوب (امتیاز ۶) در نظر گرفته شد. در انتها از میان ۱۰ داور به دلیل کثرت تیمارها، ۵ نفر که امتیاز پراکنده داده بودند، حذف شدند.

۸-۲- آزمون‌های میکروبی نان

زلنی در حد قابل قبول بوده و عدد pH آرد نشان دهنده سالم بودن آرد مورد تحقیق است. مقدار نشاسته‌ی آرد هم‌چنین در دامنه‌ی قابل قبول قرار دارد.

شامل آزمایش‌های تعیین میزان کپک و مخمر می‌باشد. برای این آزمایش از محیط کشت سابورد دکستروز آگار^۱ استفاده کرده و برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها، کلرامفنیکل به آن اضافه شد و سپس به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۲۱ درجه‌ی سانتی‌گراد سترون شد و بعد از سرد شدن در دمای ۴۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مقدار ۲۰ سی‌سی در هر یک از پلیت‌ها تقسیم گردید. سپس از هر نمونه نان رقت ۰/۱ تهیه و ۰/۱ سی‌سی از هر نمونه با سمپلر استریل برداشته و به وسیله‌ی اسپریدر که با شعله و الکل استریل شده بود روی پلیت‌ها پخش گردید، (تمام این مراحل در کنار شعله انجام شد) و بعد از گذاشتن درب پلیت‌ها، آن‌ها در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت ۷ روز گرمخانه‌گذاری شدند و پس از این مدت کپک‌ها و مخمرها شمارش گردید و تعداد قارچ‌ها را از رابطه‌ی زیر به دست آمد (۸ و ۱۶):

تعداد قارچ‌ها = تعداد کپک‌ها و مخمرها $\times 10 \times$ عکس رقت

جدول ۱- نتایج آزمایش‌های شیمیایی آرد

| مقدار | ترکیبات |
|-------|-------------|
| ۱۰٪ | رطوبت |
| ۰٫۶۵٪ | خاکستر |
| ۱۱٫۲٪ | پروتئین |
| ۳۷٪ | گلوتن مرطوب |
| ۲۸ | عدد زلنی |
| ۶۲٪ | درصد نشاسته |
| ۶٫۲ | pH |

۱-۳- تحلیل نتایج فارینوگرافی

طبق شکل ۱ با افزودن کنسانتره‌ی کشمش در سطوح مقداری مختلف، افزایش قابل ملاحظه‌ای در میزان جذب آب نسبت به خمیر شاهد مشاهده نمی‌شود. با افزودن ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش و ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش مقاومت خمیر بهبود می‌یابد. سطوح مقدار ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش و ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشته و تیمار ۲٪ بالاترین امتیاز را در بین کلیه‌ی تیمارها کسب نموده است ($P < 0.05$).

شکل ۲ اثر تیمارهای مختلف بر روی صفت نقطه‌ی شکست خمیر می‌باشد. نقطه‌ی شکست خمیر یا FQN یک پارامتر کیفی است و نشان دهنده‌ی کیفیت گندم و آرد می‌باشد. در منابع اعلام شده است که عدد FQN بین ۵۰ تا ۱۸۰ آرد متوسط، بالای ۱۸۰ آرد قوی است (۱۰). بدین ترتیب با توجه به نمودار ذکر شده، افزودن کنسانتره‌ی کشمش در سطوح ۲٪ و ۴٪ توانسته است به کیفیت آرد خمیر بهبود ببخشد به طوری که تیمارهای ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار ۴٪ با یکدیگر تفاوت معنی‌دار نداشته و بالاترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. به طور کلی، نتایج نقطه‌ی شکست خمیر، نشان می‌دهد که اولاً آرد مورد آزمون از نظر کیفیت در حد نسبتاً متوسط قرار دارد، ثانیاً استفاده از کنسانتره‌ی کشمش به خصوص در مقادیر ۴٪ و ۶٪، به بهبود کیفیت آرد و خمیر تا حدودی کمک می‌کند. نتایج آزمون

۹-۲- روش آماری تحلیل نتایج

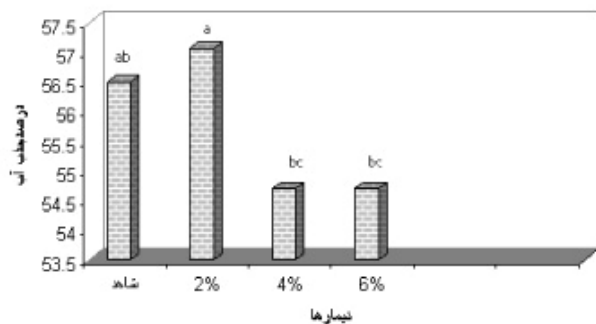
این تحقیق بر پایه‌ی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شد و مقایسه‌ی میانگین تیمارها محاسبه و از طریق آزمون دانکن انجام گردید. داده‌های حاصل از آزمون حسی که توسط ۱۰ ارزیاب‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته بود در قالب طرح فاکتوریل تجزیه شد و میانگین تیمارها محاسبه و از طریق آزمون دانکن مقایسه گردید. جهت انجام آنالیزهای آماری از نرم افزار SAS و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

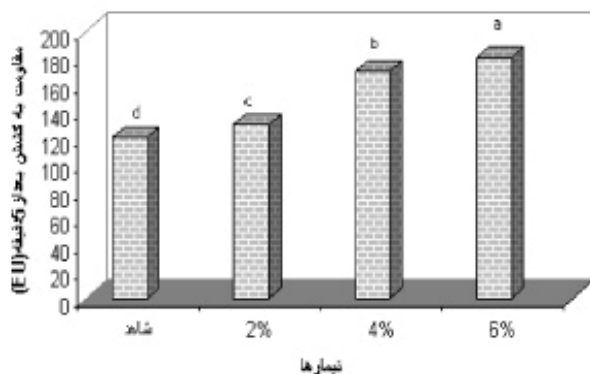
جدول ۱ نتیجه‌ی آزمون‌های شیمیایی آرد مورد تحقیق را نشان می‌دهد. با توجه به عدد خاکستر حاصل، درصد استخراج آرد حدود ۷۸-۷۷٪ است و معمولاً آردی که کارخانجات آرد خراسان، برای واحدهای تولیدی فانتزی ارائه می‌کنند بین ۲۲-۲۳ درصد سبوس‌گیری شده، می‌باشد. از نظر مقدار پروتئین، حد نسبتاً خوبی داشته و کمیت گلوتن عدد مناسبی را به خود اختصاص داده است. کیفیت گلوتن با توجه به عدد

بالاتری را کسب نموده‌اند. نتایج مربوط به ضریب نسبی در شکل ۴ آمده است در واقع ضریب نسبی از نسبت ماکزیمم مقاومت کشش خمیر به قابلیت کشش خمیر (مقاومت به کشش بعد از ۵ دقیقه) به دست می‌آید. هرچه عدد ضریب نسبی بالاتر باشد، خمیر از خواص رئولوژیکی بالاتری برخوردار است. برخی محققین معتقدند آردهای قوی، ضریب نسبی بالاتر از ۳/۶ و آردهای ضعیف ضریب نسبی کم‌تر از ۰/۸۳ دارند (۶). با توجه به نمودار ذکر شده، مشخص گردید که بین تیمار شاهد و تیمار ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما با افزودن کنسانتره‌ی کشمش به میزان ۴٪ و یا در مقدار ۶٪، ضریب نسبی بهبود می‌یابد و در این حالت خمیر خواص رئولوژیکی بهتری را دارا خواهد بود. ضمناً بین خمیرهای حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و خمیرهای حاوی ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش، تفاوت معنی‌داری در این خصوص مشاهده نمی‌شود ($P < 0.05$).

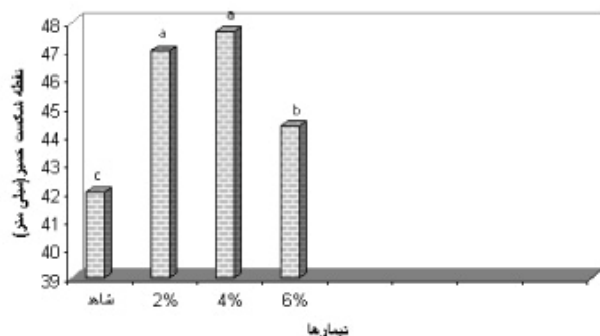
فارینوگراف در این تحقیق، با نتایج برخی محققین، هم‌خوانی دارد. به طوری که بررسی‌های میلاتویک و عیوض‌زاده نشان می‌دهد که با افزودن بهبود دهنده‌ها، میزان جذب آب نیز افزایش می‌یابد ولی این موضوع برای آرد مورد بررسی در این تحقیق صادق نیست به دلیل این که آرد مورد آزمون کیفیت نسبتاً متوسط دارد و به اعتقاد پژوهشگران، چنانچه آرد از کیفیت خوبی برخوردار نباشد حتی در صورت استفاده از بهبود دهنده‌ها، تغییر محسوسی در میزان جذب آب حاصل نمی‌شود (۱۱).



شکل ۱- مقایسه‌ی اثر تیمارها بر روی درصد جذب آب آرد



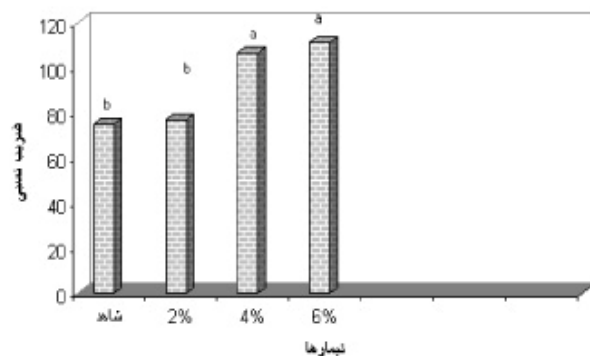
شکل ۳- مقایسه‌ی اثر تیمارهای مختلف بر روی مقاومت به کشش بعد از ۵ دقیقه



شکل ۲- مقایسه‌ی اثر تیمارهای مختلف بر روی نقطه شکست خمیر

۳-۲- تحلیل نتایج آزمون اکستنسوگراف

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار بر روی صفات اکستنسوگراف در سطح ۰.۵٪، معنی‌دار بوده است. خلاصه‌ی نتایج حاصله از آزمون اکستنسوگرافی در شکل‌های ۳ و ۴ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که در بین کلیه‌ی تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$)، به طوری که بیش‌ترین مقاومت به کشش را خمیر حاوی کنسانتره‌ی کشمش ۶٪ به خود اختصاص داده است. به طور کلی تیمارهای حاوی کنسانتره‌ی کشمش نسبت به تیمار شاهد، مقاومت به کشش

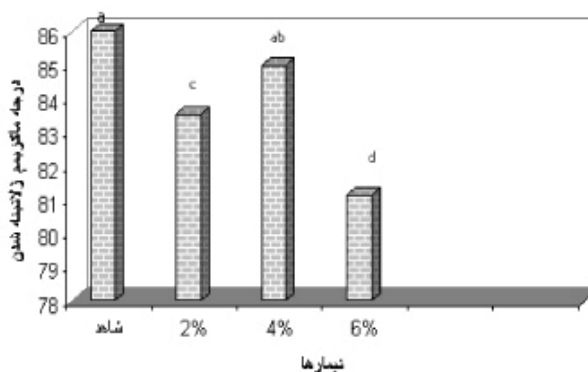


شکل ۴- مقایسه‌ی اثر تیمارهای مختلف بر روی ضریب نسبی

۳-۳- تحلیل نتایج آمیلوگرافی

از روی نتایج به دست آمده از آمیلوگرام‌ها می‌توان به صدمه دیدگی نشاسته (ویسکوزیته)، درجه حرارت ژلاتینه شدن و هم‌چنین به طور غیرمستقیم به فعالیت آنزیمی آرد پی برد. کیفیت آردهایی که دمای ژلاتینه شدن نشاسته آن حدود ۶۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است، رضایت بخش و بالاتر از ۷۳ درجه‌ی سانتی‌گراد کیفیت آرد خیلی خوب می‌باشد. در صورتی که عدد ویسکوزیته کم‌تر از ۱۰۰ AU باشد، کیفیت نامناسب و بالاتر از ۶۰۰ کیفیت خیلی خوب است. در آردهایی با ویسکوزیته‌ی کم‌تر از ۱۰۰ AU، مغزنان خیلی مرطوب است. ویسکوزیته‌ی زیاد، نشان دهنده‌ی فعالیت آنزیمی کم است. در نتیجه نشاسته برای متورم شدن، آب زیادی لازم دارد لذا گلوتن زود خشک می‌شود. پخت آردهایی که آمیلوگراف آن‌ها ۶۰ AU - ۴۵۰ AU باشد خوب و مطلوب است (۶). نتایج آمیلوگراف در شکل‌ها آمده است. این اشکال نشان می‌دهند که عدد ویسکوزیته در بین کلیه‌ی تیمارها تفاوت چندانی ندارد (۹۸۰ AU) و افزودن کنسانتره‌ی کشمش تاثیری بر عدد ویسکوزیته نداشته است. از طرفی بالا بودن عدد ویسکوزیته، نشان دهنده‌ی فعالیت کم آنزیم در این آرد می‌باشد (۲۷).

شکل ۵، تاثیر تیمار بر دمای خاتمه‌ی ژلاتینه شدن را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، تفاوت معنی‌داری بین خمیر حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار شاهد وجود ندارد و این دو تیمار بالاترین دمای ژلاتینه شدن را کسب نموده‌اند. کم‌ترین عدد ژلاتینه شدن مربوط به تیمار کنسانتره‌ی کشمش ۶٪ می‌باشد ($P < 0.05$).



شکل ۵- مقایسه‌ی اثر تیمارهای مختلف بر روی درجه حرارت ژلاتینه شدن

۳-۴- تحلیل نتایج بیاتی

آزمون بیاتی در این تحقیق به کمک دستگاه اینستران در سه زمان پس از پخت، ۲۴ ساعت پس از پخت و ۴۸ ساعت پس از پخت، انجام شد و نتیجه حاصل برای هر تیمار منجر به محاسبه عددی به نام ماکزیمم تنش برشی (گرم بر سانتی مترمربع) گردید. به طوری که هرچه عدد ماکزیمم تنش برشی کم‌تر بود، مقدار بیاتی در آن تیمار کم‌تر منظور شد. نتایج تجزیه‌ی واریانس در آزمون بیاتی نشان می‌دهد که اثر زمان و اثر تیمار در زمان بر روی صفت مورد بررسی در آزمون بیاتی در سطح ۵٪، معنی‌دار بوده است. شکل ۶، اثر تیمارها بر ماکزیمم تنش برشی نان را نشان می‌دهد. در این شکل بیش‌ترین عدد ماکزیمم تنش برشی مربوط به تیمار شاهد است که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارد. به عبارتی با افزودن کنسانتره‌ی کشمش، عدد ماکزیمم تنش برشی کاسته شده و میزان بیاتی کم شده است. بیش‌ترین کاهش بیاتی در تیمار حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش دیده می‌شود که اختلاف معنی‌داری بین این دو وجود ندارد ($P < 0.05$).

اثرات متقابل تیمار در زمان، شکل ۷ آورده شده است. این شکل، مقایسه‌ی میزان بیاتی در کلیه‌ی تیمارها در سه زمان پس از پخت، ۲۴ ساعت پس از پخت و ۴۸ ساعت پس از پخت را نشان می‌دهد. نتایج حاصل مشخص می‌کند که در کلیه‌ی تیمارها کم‌ترین میزان بیاتی در زمان پس از پخت بیش‌ترین میزان بیاتی در زمان ۴۸ ساعت پس از پخت رخ می‌دهد. به جز تیمار حاوی ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش که تفاوت معنی‌داری بین زمان پس از پخت و زمان ۲۴ ساعت پس از پخت مشاهده نمی‌شود ($P < 0.05$)، یعنی روند بیاتی در خمیر حاوی ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش به کندی رخ داده است.

هم‌چنین این شکل نشان می‌دهد که بین تیمار ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش تفاوت معنی‌داری در زمان‌های مختلف مشاهده نمی‌گردد و این بدان معنی است که در به تعویق انداختن میزان بیاتی نان، سطح مقداری ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش و سطح مقداری ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش تقریباً به یک شکل عمل می‌نمایند. جزئیات بیش‌تر در شکل مذکور آمده است. از جمله دلایلی که کنسانتره‌ی کشمش می‌تواند باعث به تعویق انداختن بیاتی نان گردد می‌توان به

الف- صفت فرم و شکل نان: بالاترین امتیاز فرم و شکل نان به تیمار حاوی ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش داده شده است و تیمار ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش عدد بهتری را نسبت به تیمار شاهد کسب نموده است اما بین تیمار شاهد و تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ($P < 5\%$).

ب- ویژگی پوسته و سطح فوقانی نان: در این صفت، بین کلیه‌ی تیمارها، اختلاف معنی‌دار مشاهده می‌گردد. کم‌ترین امتیاز به تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش و بالاترین امتیاز به نان حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش داده شده است.

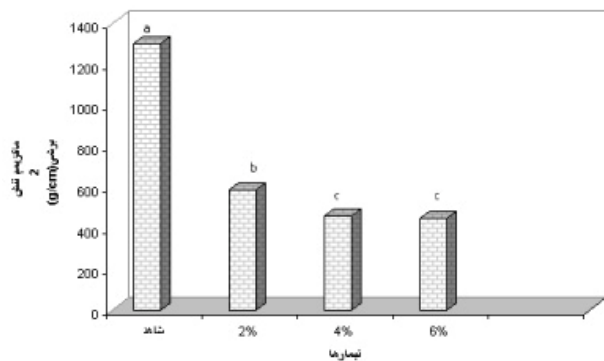
ج- سفتی و نرمی بافت نان: تیمار ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش و تیمار ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش بهترین عدد را به خود اختصاص داده آن دو اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نمی‌شود و کم‌ترین امتیاز مربوط به تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش می‌باشد.

د- رنگ نان: بین کلیه‌ی تیمارها، اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بهترین رنگ نان مربوط به نان حاوی ۲٪ کنسانتره‌ی کشمش است، لذا افزودن کنسانتره‌ی کشمش به لحاظ قندهای موجود در آن به رنگ نان بهبود بخشیده است اما در بین کلیه‌ی تیمارها، تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش کم‌ترین امتیاز را کسب نموده یعنی نسبت به تیمار شاهد، امتیاز کم‌تری دارد و این بدان معنی است که در نان حاوی ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش رنگ نان تیره شده است. در واقع، به واسطه‌ی زیاد بودن قندهای موجود در کنسانتره‌ی کشمش، این اتفاق افتاده است.

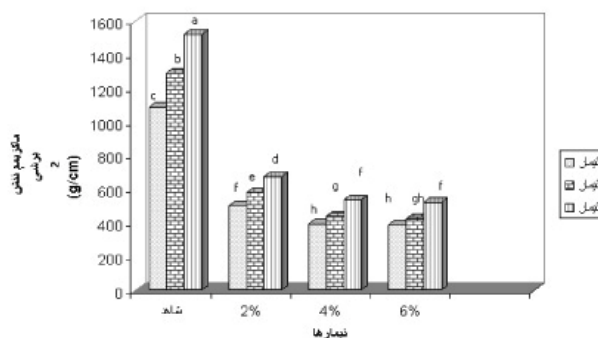
ه- بو، طعم و مزه‌ی نان: در بین کلیه‌ی تیمارها، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 5\%$) و بهترین امتیاز مربوط به نان حاوی ۴٪ کنسانتره‌ی کشمش می‌باشد و کم‌ترین امتیاز مربوط به تیمار ۶٪ کنسانتره‌ی کشمش است. بررسی سایر صفات در جدول ۲، گویا می‌باشد.

نتایج به دست آمده از آزمون ارگانولپتیکی با نتایج سایر محققین از جمله Dimetrios و Tzia هم‌خوانی دارد. به طوری که آن‌ها نیز به این نتیجه رسیدند که افزودن کنسانتره‌ی کشمش به بهبود حجم و رنگ نان کمک می‌کند (۲۳).

ویژگی‌های جذب رطوبت آن اشاره کرد به طوری که کنسانتره‌ی کشمش می‌تواند جذب رطوبت محصول را افزایش دهد، ضمن این که کنسانتره‌ی کشمش مثل یک امولسیفایر عمل می‌کند به طوری که تحقیقات Apalslan موبد این موضوع است. همچنین نتایج این بخش از تحقیق با نتایج Sabanis و Dimitrios هم‌خوانی دارد (۲۴، ۱۹ و ۳۰).



شکل ۶ - مقایسه‌ی اثر تیمارها بر ماکزیمم تنش برشی نان



شکل ۷- مقایسه‌ی اثر تیمارها در سه زمان بلافاصله پس از پخت، ۲۴ ساعت پس از پخت و ۴۸ ساعت پس از پخت بر روی ماکزیمم تنش برشی نان

۳-۵- نتایج ارگانولپتیکی (آزمون حسی)

با استفاده از اصول ارزشیابی نان، نان‌های حاصل از تیمارهای مختلف توسط پانلیست مورد ارزشیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه‌ی واریانس مربوط به صفات ارگانولپتیکی نشان می‌دهد که اثر تیمار بر روی صفات ارگانولپتیکی در سطح ۵٪، معنی‌دار است. جدول ۲، مقایسه‌ی میانگین‌ها را که به روش دانکن آزمون شده است، نشان می‌دهد. از این جدول نتایج ذیل حاصل می‌گردد:

جدول ۲- مقایسه‌ی میانگین صفات مربوط به آزمون ارگانولپتیک (حسی)

| تیمار | فرم و شکل نان | ویژگی پوسته | ویژگی سطح زیرین نان | پوکی و تخلخل نان | سفتی و نرمی بافت نان | رنگ نان | بو، طعم و مزه‌ی نان |
|---------------|---------------|-------------|---------------------|------------------|----------------------|---------|---------------------|
| شاهد | ۳/۱۵ c | ۳/۶۹ d | ۴/۱۳ b | ۳/۰۶ c | ۳/۱۴ b | ۳/۱۳ c | ۲/۷۶ c |
| کنسانتره کشمش | ۲ درصد | ۴/۲۸ a | ۵/۰۵ a | ۳/۵۶ b | ۵ a | ۳/۷۴ b | ۴/۵ b |
| | ۴ درصد | ۴/۱۱ b | ۵/۲۱ a | ۳/۷۸ a | ۵/۰۸ a | ۳/۸۹ a | ۴/۸۷ a |
| | ۶ درصد | ۳/۲۱ c | ۳/۱۲ c | ۲/۷۱ d | ۲/۷۱ c | ۲/۹۲ d | ۲/۵۵ d |

۳-۶- نتایج آزمون میکروبی

به جز تیمار شاهد، در هیچ یک از تیمارهای حاوی کنسانتره‌ی کشمش، کپک و مخمری مشاهده نشد که علت را می‌توان وجود اسید پروپیونیک که یک ضدکپک طبیعی است و اسید تارتاریک که با کاهش pH باعث جلوگیری از رشدکپک‌ها می‌شود، توجیه کرد. در نمونه‌های شاهد کلنی‌های قارچی رشد کرد که پس از بررسی و شناسایی توسط میکروسکوپ، کپک تشخیص داده شد. نتایج به دست آمده از آزمون میکروبی با سایر محققین از جمله Sander و همکاران (۱۹۹۱)، Dimitrios و همکاران (۲۰۰۷)، Fausto و همکاران (۲۰۰۸)، تطابق دارد (۲۳ و ۲۴).

طوری که به کارگیری کنسانتره‌ی کشمش در سطح مقداری ۴٪ در فرمول نان با گت باعث بهبود زمان گسترش خمیر، ضریب مقاومت خمیر و افزایش خواص نانوائی آرد و بهبود صفات حسی نان می‌گردد. هم‌چنین باعث به تعویق انداختن بیاتی نان شده، خواص ضد کپکی از خود نشان می‌دهد. از جمله مزایای مهم کنسانتره‌ی کشمش نسبت به سایر بهبود دهنده‌ها، غیرشیمیایی بودن آن و تاثیر همزمان ضد بیاتی و ضدکپکی آن در نان باگت می‌باشد.

۵- منابع

- ۱- آریایی، پ. ۱۳۸۴. بهینه سازی پارامترهای فرآیند تولید کنسانتره‌ی کشمش. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاداسلامی واحد سبزوار.
- ۲- آگه، ع. ۱۳۷۵. ویژگی‌ها و روش آزمون کشمش. اداره کل استاندارد صنعتی خراسان (۲۵-).
- ۳- الهامی‌راد، ا. ۱۳۷۸. فرآوری میوه‌ها. نشر جهانکده. صص ۱۸۰-۱۸۴.
- ۴- پایان، ر. ۱۳۸۰. مقدمه‌ی بر تکنولوژی فرآورده‌های غلات. انتشارات نورپردازان. تهران.
- ۵- حسینی، ز. ۱۳۷۳. روش‌های متداول در تجزیه‌ی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- رجب زاده. ۱۳۷۵. تکنولوژی نان. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- ریاحی، ا. ۱۳۷۴. تاثیر منو و دی گلیسیرید و لستین بر خصوصیات رئولوژیکی خمیر و بهبود کیفیت نان، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

جدول ۳- نتایج آزمون قارچی

| تیمار | تعداد کپک و مخمر |
|-------------|-------------------|
| شاهد | ۲۰۰ عدد در هر گرم |
| کنسانتره ۲٪ | ۰ |
| کنسانتره ۴٪ | ۰ |
| کنسانتره ۶٪ | ۰ |

۴- نتیجه‌گیری

در ایران میزان ضایعات نان، بسیار بالا است. یکی از روش‌های بهبود کیفیت نان‌های حجیم، انتخاب آرد مناسب و اصلاح آن است. استفاده از کنسانتره‌ی کشمش به عنوان یک افزودنی کاملاً طبیعی و خوراکی در این خصوص مفید است، به

- 23-Decock, P. and Cappelle, S. 2005. Bread technology and sourdough technology. *Trends in Food Science and Technology*. 16:113-120
- 24-Dimitrios, S., T. Constantina, 2008. Effect of different raisin juice preparations on selected properties of gluten-free bread. *Food Bioprocess Technol.* 1:374-383.
- 25-Fausto, T. 2008. Antimicrobial constituents of thompson seed less raisins against selected oral pathogens. *Phytochemistry Letters*, 1:151-154.
- 26-Hukki, W. 2004. A rapid Method for the estimation of damaged starch in wheat flours. *J. Cereal Sci.* 39:139-145.
- 27- Joe, A. and Summers, R. W. 2005. α -Amylase and prematurity incipient sprouting In uk winter wheat. *Euphytica*. 143:265-269.
- 28-Karathanas, V. and Kostaro Poulos A. E. 1995. Diffusion and equilibrium of water in dough /raisin mixtures. *J. Food Eng.*, 25:113-121.
- 29-Lee, J. W., Cuendet, L. S. 1959. The fate of various sugars in fermentation sponges and doughs. *Cereal Chemistry*, 36:522-833.
- 30-Martin, M., Hosney, R. C. 1991. A Mechanism of bread firming the role of starch hydrolyzing enzymes. *Cereal Chemistry*, 68:503.
- 31-Suhuster, U. 1984. Emulsifiers as additives in bread Product. *AACC*. Vol. 6.
- 32-Simsek, A. 2004. Detection of raisin concentrate (pekmez) adulteration by regression analysis Method. *J. of Food Composition and Analysis*. 17:155-163.
- 33-The new encyclopedia britannica. 1994. Bread Vol. 2. Encyclopaedia britannica Chicago.
- 34-Tsen, C. 1965. The improving mechanism of Ascorbic acid. *Cereal Chemistry*. 42:86-96.
- 35-Tsen, C. 1963. The reaction mechanism of Azodicarbonate in dough. *Cereal Chemistry*. 40: 345-348.
- ۸- سعیدی اصل، م. ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر میکروبی‌شناسی عمومی و غذایی، نشر آژند.
- ۹- صادقی، ع.، شهیدی، ف. ۱۳۸۵. تاثیر خمیر ترش بر بهبود زمان ماندگاری، آروما و طعم نان گندم، همایش صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۰- عبدالله‌زاده، ا. ۱۳۷۸. اثر بهبود دهنده بر کیفیت نان ایرانی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۱- عیوض‌زاده، آ. ۱۳۷۳. اثر اسید اسکوربیک به عنوان یک بهبود دهنده بر روی کیفیت آرد و نان بربری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۱۲- ظفری، ع. ۱۳۸۲. راهنمای حل مشکلات صنایع آرد، جلد اول، واحد تحقیق و توسعه‌ی شرکت نان آوران سبوس.
- ۱۳- قنبری، م.، شاهی، م. ۱۳۸۷. تاثیر دما و زمان پخت بر کیفیت و سرعت بیاتی نان تافتون، مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۴- کریمی، م.، عزیزی، م. ج. ۱۳۸۵. بررسی اثر سطوح مختلف سدیم استئارات و لاکتات بر خواص رئولوژی خمیر و کیفیت نان تافتون، همایش صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۵- لامع، ن. ۱۳۷۷. فن آوری کاهش افزودنی‌های مواد غذایی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۱۶- مرتضوی، ع. ۱۳۸۴. اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی و روش‌های آنالیز سریع میکروبیولوژی مواد غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۷- موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استانداردهای ملی شماره‌ی ۲۳۳۸، ۱۰۳، ۱۰۵۳، ۲۵۷۷.
- ۱۸- وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور برنامه‌ریزی و اقتصادی، ۱۳۸۴. دفتر آمار و فناوری اطلاعات، آمارنامه کشاورزی، جلد اول.
- 19-Alpaslan, H. 2002. Rheological and sensory properties of Pekmez (grape molasses), tahin (sesame paste) blends. *J. of Food Eng.* 54:89-93
- 20-American association of cereal chemists (AACC). 1983. Compiled and Published by Approved Method Comittes. USA.
- 21-Anon, N. 1980. Use of fruit concentrate to from new foods. FSTA.
- 22-Chaeluik, A. 2004. Grape juice concentrate trade profile. *J. of Food Eng.* 4:110-116.