تأثیر ترکیبات فنولیک عصاره های رزماری و آویشن بر زمان ماندگاری، خواص فیزیکوشیمیایی و حسی شیرینی های لایه ای تخمیری(کرواسان)

آرزو محمدپور[۱]، بیژن خورشیدپور[۲*]، لیلا ناطقی[۲]

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین - پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین- ایران
۲- عضو هیات علمی, گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین- ایران
(تاریخ دریافت: ۹۵/ ۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۰)

چکیده

خمیر های لایه ای تخمیری (از جمله کرواسان)، محصولاتی هستند که در طی فرآیند رول کردن و لمینه کردن، چربی در بین لایه های خمیر قرار گرفته و بافتی پولکی مانند به محصول نهایی می‌دهد. بکارگیری آنتی اکسیدان های طبیعی از جمله عصاره های گیاهی جهت جلوگیری از اکسایش روغن‌ها و چربی‌ها کاربرد زیادی یافته است. رزماری و آویشن دو گیاه دارویی ارزشمند هستند که در طب سنتی استفاده می‌شوند. در تحقیق حاضر، عصاره های رزماری و آویشن در مقادیر (۰/۱ ، 0/15 ، ۰/۲ درصد) و همچنین به طور ترکیبی به فرمولاسیون خمیر کرواسان اضافه شده و ویژگی‌های محصول نهایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمون های رئولوژیکی نشان داد که بالاترین زمان گسترش خمیر، زمان مقاومت خمیر و عدد کیفی فارینوگراف و پایین‌ترین درجه سست شدن خمیر متعلق به نمونه A_4 (شیرینی لایه‌ای تخمیری کرواسان + 0/15 درصد عصاره رزماری+ ۰/۱ درصد عصاره آویشن) و A6 (شیرینی لایه‌ای تخمیری کرواسان + 0/15 درصد عصاره رزماری + 0/20 درصد عصاره آویشن) بود. حداکثر مقاومت به کشش خمیر نمونه های A4 و A6 به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$). میزان بیاتی شیرینی های کراواسان به روش دستگاهی نشان داد که در روزهای یکم و هفتم نیروی لازم جهت فشرده‌سازی نمونه‌های A6 و A4 به طور معنی‌داری پایین‌تر از دیگر نمونه‌ها بودند ($p\leq0/05$). بالاترین امتیاز حسی در فاکتورهای رنگ، طعم، بو و بافت متعلق به نمونه های A4 و A6 بود.

کلید واژگان: کراواسان،ترکیبات فنولیک، خواص فیزیکوشیمیایی، عصاره رزماری و آویشن، خواص حسی، زمان ماندگاری

*مسئول مکاتبات: khorshidpour@iauvaramin.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

۱- مقدمه

ترکیبات فنولیک دارای اثرات بیولوژیکی متعدد مانند جلوگیری از اکسایش، محافظت از DNA در برابر آسیب اکسیداتیو، ضدموتاسیون می‌باشد. به علاوه ترکیبات فنولیک دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی زیادی می‌باشند و مواد غذایی غنی از ترکیبات فنولیک دارای خواص دارویی می‌باشند [۱].گیاهان دارویی و ادویه‌ها غنی از ترکیبات فنولیک می‌باشند و توجه صنعت غذا را به خود جلب کرده‌اند زیرا می‌توانند ارزش تغذیه-ای غذا را بهبود بخشند [۲]. مطالعات متعددی در زمینه تأثیر نگهدارنده‌های طبیعی بر ریزسازواره‌های مختلف صورت گرفته است. از مهمترین نگهدارنده‌های طبیعی ترکیبات حاصل از گیاهان دارویی و عصاره‌ها یا اسانس‌های گیاهی می‌باشد و خواص ضدقارچی اسانس یکی از گونه‌های مهم خانواده نعناع از جمله آویشن به اثبات رسیده است که متعاقباً بر زمان نگهداری محصول مورد نظر ما تأثیر به سزایی خواهد داشت. آویشن گیاهی علفی چندساله، از خانواده Labiatae و به انگلیسی Thyme و در فارسی با نام‌های «حاشا»، «اوشن» و «صعترالحمیر» نام برده شده است[۳]. آویشن دارای خاصیت گشادکنندگی مجاری تنفسی و کاهش سرفه، اثرات ضدباکتریایی، ضداسپاسم، تهوع و رقیق کردن خلط مجاری تنفسی می‌باشد. آویشن شیرازی متعلق به خانواده Laminaceae بوده و گیاه بومی ایران می‌باشد. این گیاه به طور سنتی به عنوان طعم‌دهنده در غذا به ویژه ماست به کار گرفته می‌شود. امروزه اکثر کشورهای پیشرفته دنیا به علت بروز عوارض جانبی ناشی از مصرف داروهای سنتزی، مقرون به صرفه نبودن ساخت برخی از داروهای سنتزی، انحصاری بودن درمان برخی بیماری‌ها با گیاهان دارویی مانند جذام، سالک و به سمت گیاهان دارویی سوق پیدا کرده اند [٤]. کرواسان [1] نوعی نان و شیرینی هلالی شکل است که با آرد، خمیر مایه و کره است که خمیر آن بصورت خمیر هزارلا تهیه می شود. کرواسان هر چند به طور اولیه در قرن ۱۳ میلادی در کشور اتریش ابداع و متداول شده، ولی به عنوان نان رسمی صبحانه فرانسوی شناخته می‌شود و تقریباً در سراسر اروپا یکی از ارکان صبحانه اروپایی است [۵]. در بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی نان‌های غنی شده با ترکیبات فنولیک استخراج شده از عصاره‌های سبزیجات، از عصاره‌های آبی استخراج شده از گیاهان کاسنی، کلم، کرفس، رازیانه، برگ زیتون، ضایعات انگور که توسط مایکروویو به دست آمده بودند در تهیه خمیر نان، اذعان نمودند که بالاترین غلظت ترکیبات فنولی در ضایعات انگور و نان غنی شده با آن بوده است. همچنین بالاترین فعالیت آنتی-اکسیدانی در پوسته نان غنی‌سازی شده با عصاره ضایعات انگور و مغز نان غنی‌سازی شده با عصاره برگ زیتون ملاحظه شد. به طور کلی جایگزینی آب منجر به کاهش معنی‌دار حجم مخصوص و تغیر رنگ مغز نان به سمت قرمز و زردی و بهبود طعم نان‌های تولید شده شد[٦]. در بررسی تأثیر به کارگیری عصاره‌های گیاهی (برگ کاری [2]، برگ نعناع کامبوج [3]، برگ تنگک برونگ [4]) در کیک و مقایسه فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها با نمونه‌های محتوی اسیداسکوربیک و BHA/BHT در به تأخیر انداختن فساد اکسیداتیو نمونه‌ها، به مدت ۱۵ روز در دمای اتاق، اندیس پراکسید [5]، اندیس تیوباربیوتیک‌اسید [6] را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که نمونه‌های محتوی عصاره برگ تنگک برونگ بالاترین پایداری اکسیداتیو را نسب به نمونه‌های محتوی عصاره-های برگ کاری و کامبوج داشته‌اند و از طرفی اسیدآسکوربیک و BHA/BHT در بازه زمانی مورد نظر دارای بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی بودند و بنابراین افزودن عصاره برگ تنگک‌برونگ به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی با هدف افزایش ماندگاری کیک‌ها پیشنهاد داده شد. تحقیق حاضر به لحاظ اینکه تاکنون به این شکل انجام نشده است و در صورت حصول نتایج مطلوب می‌تواند راهکار بسیار مناسبی برای جلوگیری از اکسایش و همچنین بالا بردن سطح سلامت مصرف‌کنندگان شود و همچنین با توجه به خاصیت ضدکپکی و ضدقارچی زمان نگهداری محصول را بالا خواهد برد و باعث بهبود خصوصیات حسی و فیزیکوشیمیایی محصول می‌شود و علاوه بر این هزینه تولید نیز آن چنان افزایش پیدا نخواهد کرد و می‌تواند مفید واقع شود.

1. Croissant

2. curry leaves
3. *kesum* leaves
4. *Daun* Tenggek Burung
5. Peroxide Value(PV)
6 .Thiobarbituric acidreactive substances(TBARS) value

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مواد

تمامی مواد مورد استفاده جهت آزمایشات از شرکت مرک آلمان تهیه شد.

الف) تهیه عصاره‌های رزماری و آویشن

گیاه آویشن و گیاه رزماری از شرکت عصاره بهاری تهیه شد و ابتدا چوب و ساقه‌های اضافی از برگ‌های خشک شده جدا شده و سپس توسط روش آب- الکلی (اتانولی)، عصاره‌گیری انجام شد که در آن گیاهان را به طور جداگانه کاملاً با آسیاب پودر و سپس ۵٪ کیلوگرم (آویشن و رزماری) را با آب مخلوط می‌کنیم و به مدت ٤٨ ساعت روی shaker قرار می‌دهیم و سپس با کاغذ صافی (whatman) عصاره را از تفاله جدا کرده و به زیر دستگاه Rotation منتقل می‌کنیم و با دمای ۵۰ درجه عصاره-گیری می‌کنیم [۷]. در تحقیق حاضر، هدف استفاده از ترکیبات فنولیکی (اسیدهای فنلی، فلاونوئیدها، تانن‌ها) موجود در عصاره-ها بود بدین منظور عصاره‌های استخراج شده را جهت شناسایی ترکیبات فنولی به دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) تزریق شده و مقدار و نوع ترکیبات فنولی آن مشخص شد که در جدول ۳ ترکیبات فنولی عصاره‌ها همراه با درصد فراوانی هر جزء ارائه گردیده است [۸].

۲-۲- روش‌ها و آزمون‌ها

۲-۲-۱- تهیه خمیر شیرینی لایه‌ای تخمیری

مواد تشکیل دهنده خمیر شاهد شامل بهبود دهنده کرواسان ۱۰٪ سحر (٦/٨٪)، آرد (٤٥٪)، شکر (٤/٦٪)، تخم مرغ (٥/٩٪)، مارگارین (٥/٤٨٪)، مخمر (٣/٠٧٪)، آب، نمک (١/٥٪). در ارتباط با نمونه شاهد در ابتدا توزین مواد پودری انجام شد و در مرحله بعد برای همگن و یکدست شدن به مدت یک دقیقه مواد پودری در داخل میکسر ریخته شد و بصورت خشک مخلوط شد. سپس مواد مایع (شامل آب و مارگارین) اضافه شده و در دور کند به مدت دو دقیقه مخلوط گردید. سپس به مدت هشت دقیقه در دور تند مخلوط شد و پس از آن خمیر به روی میز انتقال داده شد و مدت هشت دقیقه به آن زمان استراحت داده شد و کل خمیر زیر دستگاه پهن‌کن رفته و مقدار ۲۰٪ وزن خمیر مارگارین بین خمیر قرار داده شد و به تعداد چهار مرتبه تا شده و بین آن‌ها لایه های مارگارین ریخته شد و سپس توسط دستگاه کاتر به قطعات ٦٠ گرمی مثلثی شکل برش داده شد و برش‌های خمیر پیچیده و به شکل کرواسان در آورده شد. سپس مرحله سینی‌گذاری انجام شده و تخمیر نهایی به داخل گرم خانه قرار داده شد که رطوبت گرم خانه ۸۰٪ با دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و بعد از گذشت ٤٥ دقیقه به داخل فر برقی با دمای ٢٤٠ درجه سانتی گراد بخار داده شد و زمان پخت ۱۵ دقیقه به طول انجامید و در مرحله نهایی تخلیه کرواسان ها به روی میز و خنک شدن آن‌ها به مدت یک ساعت و در بسته‌های پلی‌اتیلن بسته بندی شد. در ارتباط با دیگر نمونه‌های مورد پژوهش، عصاره‌ها در مقادیر تعریف شده و مطابق با جدول ۱ به مواد مایع خمیر افزوده شدند و با دیگر مواد مخلوط شدند.

Table 1 produced treatments and related codes

Code	Treatment Specifications
A_0	Fermented Layer pastry (Croissant) Without rosemary and thyme extract
A_1	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.10%)
A_2	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%)
A_3	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.20%)
A_4	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.10%)
A_5	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.15%)
A_6	Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.20%)

۲-۳- آزمون‌ها

۲-۳-۱- آزمون‌های فیزیکوشیمیایی آرد گندم

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

آزمون تعیین رطوبت مطابق روش AACC شماره ٤٤ – ١٦، آزمون تعیین pH مطابق روش AACC شماره ٠٢ – ٥٢، آزمون تعیین چربی مطابق روش AACC شماره ٣٠ – ١٠، آزمون تعیین خاکستر مطابق روش AACC شماره ٠١– ٠٨، آزمون تعیین پروتئین مطابق روش AACC شماره ١٢ – ٤٦، آزمون تعیین میزان گلوتن مرطوب مطابق روش AACC شماره ١١ – ٣٣ و استاندارد ملی ایران به شماره ١٠٣ انجام شد [١٠و ٩].

٢-٣-٢-آزمون‌های رئولوژیکی خمیر شیرینی‌های تخمیری کرواسان

٢-٣-٢-١- آزمون فارینو گراف

میزان جذب آب آرد و خصوصیات رئولوژیکی آن با استفاده از روش استاندارد AACC به شمارهٔ ٢١ – ٥٤ تعیین شد [١٠و ٩].

٢-٣-٢-٢- آزمون اکستنسوگراف

قابلیت کشش خمیر با استفاده از روش استاندارد ICC به شماره ٣٢٤٦ تعیین شد [١٠و ٩].

٢-٣-٥- آزمون هدونیک پنج نقطه‌ای (آزمون لذت بخشی)

آزمون حسی مطابق روش هدونیک پنج نقطه‌ای (از بسیار مطلوب تا بسیار نامطلوب) انجام گرفت و بر طبق استاندارد ملی ایران به شماره ٣٤٩٣ در ارتباط با ویژگی‌ها و روش آزمون شیرینی‌های آردی تخمیری و غیرتخمیری، ویژگی‌های شیرینی لایه‌ای تخمیری (بو، رنگ، طعم، بافت) مورد بررسی قرار گرفتند[٣٢]. همان طور که از نام این آزمون بر می‌آید، این روش برای اندازه‌گیری میزان حس لذت بخشی نمونه‌هاست. تعداد ارزیاب‌ها ٦ نفر بود و در این قسمت از ارزیاب‌ها خواسته شده که به نمونه‌ها صفت‌های کلی لذت بخشی (هدونیک)، از بسیار ناخوشایند تا بسیار خوشایند اختصاص داده شود، همچنین در تجزیه و تحلیل داده‌ها هر پانلیست به عنوان یک تکرار محسوب شد [١١].

٢-٣-٦- ارزیابی بیاتی شیرینی‌های کراواسان به روش دستگاهی

این آزمون مطابق روش AACC شماره ٠٩ – ٧٤ انجام شد. در این روش ارزیابی بیاتی شیرینی‌های کراواسان توسط دستگاه اینسترون (IUTM)[1] مدل H5KS ساخت انگلستان انجام شد. ابتدا تنظیمات مورد نظر را در رایانه وارد کرده و پس از ثبت مشخصات مورد نظر در صفحه نمایشگر دستگاه، نمونه را بر روی فک پایینی دستگاه ثابت کرده و به دستگاه دستور آغاز کار داده می شود. تنظیمات مورد نظر به رایانه دستگاه داده شد تا دستگاه طبق آن عمل کند. این تنظیمات عبارت بودند از: میزان نیرویی که باید فک بالایی دستگاه به نمونه وارد کند (load cell). این نیرو بر حسب نیوتن و یا کیلوگرم ارائه می شود. میزان نیروی به کار رفته در این آزمون ٥ کیلوگرم و یا ٥٠٠ نیوتن بود. مشخصات پروب در این آزمون از پروب نفوذی با سطح مقطع استوانه ای شکل و با قطر سطح مقطع ٣/٢ میلی‌متر با سرعت ١٠٠ میلی‌متر بردقیقه استفاده شد و در هنگام تعیین سفتی مغز شیرینی‌ها، میزان نفوذ پروپ ١٠ میلی‌متر بود. سپس شیرینی‌های مورد نظر مورد آزمون تراکمی یا فشاری قرار داده شدند. این آزمون با ٣ تکرار و در ٣ روز مختلف یعنی در روزهای یکم، هفتم و پانزدهم پس از پخت برای شیرینی‌های مورد نظر تکرار شد و روند تغییرات بافت شیرینی‌های کراواسان مورد بررسی قرار گرفت.

٢-٣-٧- جامعه آماری و روش نمونه برداری

آزمون براساس طرح کاملاً تصادفی با ٨ تیمار در ٣ تکرار در روش‌های دستگاهی و ٥ تکرار در روش های حسی صورت گرفت. ابتدا آنالیز واریانس یک طرفه و سپس آزمون مقایسه میانگین‌ها از نوع دانکن در سطح معنی‌داری ٥٪ به منظور برررسی معنی‌دار بودن نتایج حاصله صورت گرفت. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 16 و همچنین رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Microsoft Office Excel انجام پذیرفت.

٣- بحث و نتیجه گیری

٣-١ نتایج حاصل از آزمون های فیزیکوشیمیایی آرد گندم

آرد مورد استفاده جهت تهیه شیرینی های لایه ای تخمیری کرواسان از نوع آرد نول بود که نتایج بدست آمده از آنالیز آن، در جدول ٢ ارائه شده است. مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ٣٤٩٣ در ارتباط با ویژگی های آرد گندم قوی مناسب برای تولید شیرینی های آردی می بایست بیشینه رطوبت آرد ١٤ ٪، پروتئین

1. Instron universal Testing machine

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

۱۳ – ۱۱ درصد، خاکستر ۰/۵۵ – ۰/۵۰ درصد باشد و بنابراین آرد مورد استفاده در پژوهش حاضر آرد مناسبی در تولید این محصول بوده است.

Table 2 The results of physicochemical characteristics of wheat flour

Dry gluten (٪)	Moisture (٪) gluten	Ashes full (٪)	(٪) Fat	Protein (٪)	Moisture (٪)	Acidity	pH	Test / Sample
۱۰/٤۰	۲٦/۰۰	۰/۵۰۰	۲/۵۵	۱۱/۰۰	۱٤/۰۰	۱/٦۷	۵/۸۰	flour

۳-۲- نتایج آنالیز ترکیبات فنولی عصاره های رزماری و آویشن توسط دستگاه HPLC

عصاره‌های استخراج شده جهت شناسایی ترکیبات فنولی به دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا تزریق شده و مقدار و نوع ترکیبات فنولی آن در جدول شماره ۳ بیان شده است. نتایج حاصل از بررسی ترکیبات فنولی عصاره ها نشان داد که ۱۱ ترکیب فنولی در عصاره آویشن شناسایی شد که بالاترین درصد را اسید جنیستیک (٤/٦٪) در برگرفته و ۱۱ ترکیب فنولی در عصاره رزماری مشاهده شد که بالارین درصد را کارنوزول(۳۰۷/۰٪) شامل شده است.

Table 3 Results of type and amount of antioxidant compounds of thyme and rosemary extract

Type compound(µg/g.dw)	Amount(%)	Rt (min)	
Ben zonic acid	3.9	8.1	
Homogeneous acid	1.9	9.0	
Genestech acid	4.6	12.1	
Gallic acid	7.6	13.2	
Chlorogenic acid	2.2	14.5	thyme extract
Vanilla acid	3.5	16	
Caffeina acid	4.1	19.2	
Cyrillic acid	1.5	20.0	
Comaric P - acid	1.5	21.1	
Ferrolic acid	2.1	23.4	
Cinnamic P - acid	0.9	28.8	
Vanilla acid	231	8.0	
Caffeina acid	116	9.1	
Genestech acid	88	12.1	
Male	60	20.0	
Rosemary acid(mg/gr)	4.3	23.2	Rosemary extract
Cinnamic P - acid	57	28.8	
Apigenic acid	79	37.0	
Hypoline	44	38.1	
Crismartin	196	42.7	
Carnosell	307	52.0	
Carnosic acid(mg/gr)	12.6	56.9	

۳-۳-نتایج حاصل از آزمون‌های رئولوژیکی خمیر شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری کرواسان

آزمون‌های رئولوژیکی، ویژگی‌ها و پایداری خمیر را در برابر عمل آمیختن و تنش کششی نشان می‌دهند. ترکیبات فنولی یکی از مهمترین ترکیبات آنتی‌اکسیدانی هستند که می‌توانند با پروتئین‌ها و یا پلی‌ساکاریدها ایجاد کمپلکس نمایند و تشکیل چنین کمپلکس‌هایی می‌تواند از طریق ایجاد پیوند هیدروژنی بین گروه های هیدروکسیل فنل‌ها و گروه کربونیلی پپتیدهای باقیمانده از پروتئین‌ها رخ دهد [۱۲،۱۳،۱٤]. همچنین کمپلکس‌های حاصل می‌تواند از طریق انواع پیوندهای دیگر مانند پیوندهای کووالانسی و یا یونی بین فنولات و بخش‌های آنیونی یا کاتیونی مولکول‌های

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

پروتئینی تثبیت شوند. برهمکنش‌های آبگریز می‌تواند معنای دیگری از تشکیل کمپلکس باشد که مولکول پلی فنل به سطح پروتئین‌ضمیمه شده و یا پیوندهای عرضی با مولکول‌های پروتئینی مختلف ایجاد می‌نماید[١٤] و افزودن ترکیبات پلی‌فنولی به دلیل برهمکنش با پروتیئن و یا نشاسته در خمیر، بر ویژگی‌های رئولوژیکی محصول حاصله تأثیرگذار است.

٣-٣-١- نتایج حاصل از آزمون فارینو گراف

در ارتباط با ویژگی‌های فارینوگرافی، به طور کلی آردهای قوی دارای زمان توسعه بالاتر، پایداری بیشتر و درجه سست شدن پایین‌تر و عدد کیفیت بالاتر می باشند. در حالی که آردهای ضعیف با سرعت بیشتری سست شده و دارای عدد کیفیت پایین‌تری می‌باشند [١٥].

٣-٣-١-١- نتایج حاصل از جذب آب خمیر(درصد)

مهم‌ترین فاکتور در فارینوگراف، تعیین دقیق میزان جذب آب آرد برای رسیدن به قوام مشخص است. جذب آب، یک فاکتور مهم در تولید نان به دلایل اقتصادی، بهبود کیفیت نگهداری نان و مشکلات فرآوری خمیر های سفت یا شل است و خمیرهایی که جذب آب بالایی دارند از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشند. با افزایش مقدار جذب آب، زمان لازم برای شکل‌گیری خمیر که در فارینوگراف‌ها زمان گسترش افزایش می‌یابد [١٥]. افزایش جذب آب خمیر به معنای افزایش پتانسیل برای افزودن آب بیشتر می-باشد که این می‌تواند زمان ماندگاری طولانی‌تری را برای یک محصول به ارمغان آورد [١٦]. مطابق با جدول٤ ، جذب آب نمونه A1 به طور معنی داری بالاتر از تیمارهای دیگر بود ($p\leq0/05$) و پائین ترین جذب آب در تیمار A4 ملاحظه گردید که اختلاف معنی داری بین تیمار مذکور و تیمارهای A2 ، A5 و A6 ملاحظه نشد ($p\leq0/05$) محمدی و همکاران.، (٢٠١٢) در بررسی ارزیابی اثرافزودن عصاره رازک در خمیر و نان حجیم اذعان نمودند که عصاره گل رازک جذب آب خمیر را افزایش داده است [١٧]. اوزکان و همکاران.،(٢٠٠٩) در بررسی اسانس‌های گیاهان رزماری، مرزه، مرزنجوش، مریم گلی، سبزی ترشی و برگ بو بر ویژگی‌های فارینوگرافی خمیر آرد گندم، اذعان نمودند که جذب آب خمیر در محدوده ٦٣/٦ تا ٦٤/٧ تتغییر یافته است [١٨].

٣-٣-١-٢- نتایج حاصل از زمان گسترش خمیر (دقیقه)

زمان گسترش خمیر در واقع مدت زمان ورز دادن خمیر تا تشکیل خمیر را نشان می دهد و از روی مدت زمان گسترش خمیر می توان به روند تورم خمیر در طی عمل آوری پی برد. زمان گسترش خمیر و پایداری خمیر نشان دهنده قدرت آرد هستند و مقادیر بالاتر نشان دهنده خمیرهای قوی تر می باشد. به عبارت دیگر شاخص زمان گسترش خمیر بیانگر قدرت نسبی خمیر می باشند که افزایش این فاکتور نشان دهنده قدرت خمیر است به این معنی که زمان های گسترش کوتاه نشانه ضعیف بودن خمیر است [١٩]. مطابق با جدول ٤ زمان گسترش خمیر نمونه ها در محدوده ٥/٨٠ – ٢/٧٠ دقیقه بوده است و بالاترین زمان گسترش خمیر متعلق به نمونه A_4 بود که به طور معنی داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) بنابراین می‌توان اذعان نمود که خمیرهای مذکور از پایداری و قدرت بیشتری برخوردار بوده اند و پایین ترین زمان گسترش خمیر متعلق به نمونه A1 بود ($p\leq0/05$) که بیانگر ضعیف بودن خمیر نمونه مذکور است. به طور کلی می‌توان بیان نمود که درصدهای بالاتر عصاره رزماری (١٥٪) خمیرهای قوی تری ایجاد نموده اند و می‌توان آن را به ترکیبات پلی‌فنلی رزماری به خصوص کارنوزول که بالاترین میزان ترکیب پلی‌فنلی عصاره رزماری می باشد، نسبت داد محققان اذعان نموده اند که مهم‌ترین ماده فعال در عصاره رزماری کارنوزول می باشد [٢٠].

٣-٣-١-٣- نتایج حاصل از زمان مقاومت خمیر (دقیقه)

زمان مقاومت خمیر این فاکتور نشان‌دهنده مقاومت خمیر به عمل مخلوط کردن است و به طور کلی پایداری خمیر بیشتر نشان‌دهنده آرد قویتر می باشد و خمیر های با زمان مقاومت پایین، در اثر مخلوط کردن شل می شوند. مطابق با جدول ٤ بالاترین زمان

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

مقاومت خمیر متعلق به نمونه های شاهد،A5،A3 و A6 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بودند ($p\leq0/05$) و بنابراین خمیرهای قوی‌تری ایجاد نموده اند و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$). پس از آن نمونه A3 دارای بالاترین زمان مقاومت بود. زمان مقاومت خمیر نمونه A1 به طور معنی داری پایین تر از تیمارهای دیگر بود ($p\leq0/05$) و می‌توان بیان نمود که خمیر نمونه مذکور در اثر در مخلوط کردن شل می‌شود. لی و همکاران.، (۲۰۰۹) در تحقیقات خود بر روی تأثیر به کارگیری پودر چای سبز فوق تصفیه بر ویژگی‌های رئولوژیکی آرد گندم، بیان نمودند که با افزایش درصد پودر چای سبز به خمیر جذب آب خمیر و پایداری خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافت که آن را به گروه‌های هیدروکسیل موجود در ترکیبات چای سبز از جمله ترکیبات پلی‌فنلی (TPL[1]) و پلی‌ساکاریدی (TPC[2]) نسبت دادند [۲۱]. ژوئو و همکاران.، (۲۰۰۹) در بررسی تأثیر افزودن عصاره چای سبز بر ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر نان این طور بیان نمودند که افزودن درصدهای بالاتر GTE منجر به افزایش پایداری خمیر گردیده است که آن را به تشکیل پیوند کووالانسی بین گروه‌های تیول و کاتچین های نسبت دادند که منجر به تشکیل خمیری با ثبات بالاتر گردیده است. همچنین اکسایش اپی‌گالوکاتچین‌گالات(EGCG[3])، که فراوان‌ترین کاتچین موجود در چای سبز است، تولید کینون اپی-گالوکاتچین‌گالات [4] می‌کند که می‌تواند توسط ایجاد پیوند کووالانسی با گروه‌های تیول سیستنیل[5]، تشکیل پروتئین EGCG دهد [۲۲].

۳-۳-۱-٤- نتایج حاصل از درجه سست شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه (برابندر)

هر اندازه درجه سست شدن خمیر بیشتر باشد به همان اندازه آرد تحمل مکانیکی کمی را داراست. مطابق با جدول ٤ درجه سست شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه در نمونه‌های خمیر در محدوده ۵۳/۰۰ – ٤٦/۰۰ واحد برابندر بوده است و بالاترین درجه سست شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه در نمونه A3 به طور معنی‌داری بالاتر از نمونه‌های دیگر بود ($p\leq0/05$) که نشان می دهد تحمل مکانیکی نمونه مذکور پایین‌تر از نمونه‌های دیگر بوده است و پایین‌ترین درجه سست شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه متعلق به نمونه A6 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود-($p\leq0/05$) و بیانگر تحمل مکانیکی بالای نمونه مذکور می باشد. دانشمندان در بررسی افزودن پودر دانه انگور بر خواص رئولوژیکی خمیر اذعان نمودند که با افزودن پودر دانه انگور، درجه سست شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه افزایش یافته است و بیانگر ضعیف شدن بوده است که به رقیق شدن گلوتنین آرد و بنابراین ضعیف شدن پیوندهای بین پروتئین‌ها منجر شده است [۲۳].

۳-۳-۱-۵- نتایج حاصل از زمان درجه سست شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه (برابندر)

مطابق با جدول ٤ درجه سست شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه در نمونه های خمیر در محدوده ۱۲۱/۰۰ – ۱۳۲/۰۰ واحد برابندر بوده است و بالاترین درجه سست شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه متعلق به نمونه شاهد، A2 و A5 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بودند ($p\leq0/05$) و اختلاف معنی‌داری بین تیمار های مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$). پایین‌ترین درجه سست شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه متعلق به نمونه A6 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). ویکتوریا و همکاران.،(۲۰۱۵) در بررسی تأثیر بکارگیری عصاره چای سبز بر ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر نان، اذعان نمودند که با افزودن عصاره چای سبز تا ۰/۷۵ درصد درجه سست شدن خمیر که بیانگر سست شدن خمیر پس از زمان مخلوط کردن مشخص است، کاهش یافته است که به ترکیبات پلی‌فنلی آن نسبت داده شد

1.Tea polyphenol
2.Tea polysaccharide
3. Epigallocatechin gallate
4. EGCG quione
5. Cysteinyl

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

اما افزودن درصد عصاره چای سبز، درجه سست شدن خمیرها را افزایش داد [۲٤].

۳-۳-۱-٦- نتایج حاصل از عدد کیفی فارینوگراف

عدد کیفی فارینوگراف برآیندی از عوامل فارینوگرافی است و افزایش آن نشان‌دهنده کیفیت بالاتر خمیر است. بالاترین عدد کیفی فارینوگراف نمونه A4 می‌باشد که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) و بنابراین بیانگر کیفیت بالاتر خمیر می‌باشد. پایین‌ترین عدد کیفی فارینوگراف متعلق به نمونه A1 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). به طور کلی می‌توان بیان نمود که درصدهای بالاتر عصاره رزماری (۱۵٪) خمیرهای قوی‌تری ایجاد نموده و کلیه فاکتورهای فارینوگرافی را بهبود داده‌اند که می‌توان آن را به ترکیبات پلی‌فنلی رزماری به خصوص کارنوزول که بالاترین میزان ترکیب پلی‌فنلی عصاره رزماری می‌باشد، نسبت داد. دیوید اوویک و همکاران.،(۲۰۱۰) در بررسی تأثیر به کارگیری عصاره‌های گیاهی در فرآورده‌های نانوایی، اذعان نمودند که نمونه های محتوی ۰/۵ درصد عصاره الکلی مریم گلی به طور معنی‌داری عدد کیفی فارینوگراف را افزایش داده‌اند [۲۵] .

۳-۳-۲- نتایج حاصل از آزمون اکستنسو گراف

نتایج اکستنسوگراف مستقیماً مرتبط با ویژگی‌های پروتئین گلوتن آرد است، تغییر در مقاومت خمیر به کشش را می‌توان با فعل و انفعال بین عصاره‌ها و گلوتن توجیه نمود [۲٦]. در نمودارهای اکستنسوگراف، محور افقی نشانگر زمان و یا کشش پذیری است و نمودار عمودی نشانگر میزان نیروی لازم برای کشش خمیر است [۲۷]. نیروی مذکور بر حسب واحد برابندر-(BU) [1]، بیان می‌شود. اولین آزمون بعد از طی کردن ٤۵ دقیقه از زمان فرایند تخمیر انجام شد. دومین آزمون بعد از سپری شدن ۹۰ دقیقه از زمان تخمیر می‌باشد و سومین آزمون ۱۳۵ دقیقه بعد از گذشت زمان تخمیر انجام شد. همچنین در بررسی خصوصیات ۷ تیمار در اکستنسوگراف از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده گردید.

۳-۳-۲ -۱- نتایج حاصل از حداکثر مقاومت به کشش خمیرها بر حسب برابندر در بازه های زمانی ٤۵، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه

نتایج حاصل از حداکثر مقاومت به کشش خمیرها بر حسب برابندر در بازه های زمانی ٤۵، ۹۰و۱۳۵ دقیقه نشان داد که در بازه زمانی ٤۵ دقیقه، بالاترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر، در نمونه A4 بوده است که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) . پایین‌ترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر متعلق به نمونه A3 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$) در بازه زمانی۹۰ دقیقه، بالاترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر، نمونه A4 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) . پایین‌ترین حداکثر مقاومت به کشش خمیرمتعلق به نمونه بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$) در بازه زمانی ۱۳۵ دقیقه، بالاترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر، در نمونه A3 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$). پایین‌ترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر متعلق به نمونه A1 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$) در تیمار A2، با گذشت زمان تخمیر از ٤۵ به ۱۳۵ دقیقه، حداکثر مقاومت به کشش خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq0/05$). در نمونه شاهد و تیمارهای A0 ، A3 ، A4 و A6، با گذشت زمان تخمیر از ٤۵ به ۹۰ دقیقه، حداکثر مقاومت به کشش خمیر به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است ($p\leq0/05$) . در تیمارهای A1 و A5 ، با گذشت زمان تخمیر از ٤۵ به ۹۰ دقیقه، حداکثر مقاومت به کشش خمیر به طور معنی‌داری کاهش ($p\leq0/05$) یافت.

1. Berbeder Unit

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

Table 4 The results of Farinograph tests

Farinograph quality number	Farinograph .after 12 minutes (Brabndr)	Farinograph .after 10 minutes (Brabndr)	Dough stability (min)time	Extension time (min)	Whater absorption (%)	test / sample
76.0[b]	132.00[e]	53.00[e]	4.20[c]	5.80[bc]	52.20[b]	$A_{0(Control)}$
72.0[a]	123.00[b]	47.0[b]	3.70[a]	2.70[a]	53.50[c]	A_1
75.00[b]	132.00[e]	55.00[f]	4.00[bc]	5.70[b]	52.10[ab]	A_2
78.00[c]	128.00[c]	52.00[d]	4.20[c]	5.80[bc]	52.30[b]	A_3
84.0[e]	131.0[d]	46.0[a]	3.90[ab]	6.40[d]	51.50[a]	A_4
81.0[d]	131.0[de]	53.00[e]	4.20[c]	5.70[b]	52.00[ab]	A_5
82.0[d]	121.0[a]	49.00[c]	4.00[c]	6.00[c]	52.00[ab]	A_6

1. Small letters (a, b, c, d, e) in the same column indicate significant differences ($p<0.05$) of treatment.
2. Treatments: A_0 Fermented Layer pastry (Croissant) Without rosemary and thyme extract, Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.10%), A_2 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_3 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.20%), A_4 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_5 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.15%), A_6 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.20%)

اوزکـان و همکـاران.، (۲۰۰۹) در بررسـی اسـانس هـای گیاهـان رزمـاری، مـرزه، مرزنجـوش، مـریم گلـی، سـبزی ترشـی و بـرگ بو بـر ویژگـی‌هـای رئولـوژیکی خمیـر آرد گنـدم، اذعـان نمودنـد که حداکثر مقاومت بـه کـشش بـا افـزودن اسـانس گیـاه مـرزه در تمامی زمانی تخمیـر افـزایش یافـت و بـه نـوع و مقـدار ترکیبـات فنولیـک اسـانس هـای گیـاهی مـورد اسـتفاده نـسبت داده شـد [۱۸].

شـیخ الاسـلامی و همکـاران.، (۲۰۱۰) در بررسـی تـأثیر صـمغ گـوار و اسـید آسـکوربیک بـر خـواص رئولوژیـک و پخـت نـان اذعـان نمودنـد کـه افـزودن ۲۰۰ قـسمت در میلیـون اسـید آسـکوربیک تـأثیر خـود را نـشان داد و بـر طبـق نظـر ایـشان بهتـرین تیمـار مربـوط بـه اثـر متقابـل ۱/۵ درصـد گـوار و صـفر قسمت در میلیون قسمت اسید آسکوربیک بود [۲۸].

۳-۳-۲-۲- نتایج حاصل از مقاومت به کشش خمیرها بر حسب برابندر در بازه های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه

مقاومت در برابر کشش خمیر که با نماد R50، نیز نشان داده می-شود برابر است با ارتفاع منحنی بعد از ۵۰ میلی‌متر جابه‌جایی روی نمودار حاصله. هر قدر این ارتفاع از لحاظ عددی بیشتر باشد، نشان‌دهنده بالا بودن مقاومت خمیر در برابر کشش است. نتایج حاصل از مقاومت به کشش خمیرها بر حسب برابندر در بازه های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه در بیانگر این مطلب است که در بازه زمانی ٤٥ دقیقه، بالاترین مقاومت به کشش خمیر، متعلق نمونه های A6 و A1 بوده است که اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین آن‌ها ملاحظه نشد ($p>0/05$) و می‌توان اذعان نمود که خمیرهای تیمارهای مذکور، هنگام فرآوری خمیر و پخت کیفیت مطلوب‌تری ایجاد می‌کنند و قدرت تحمل تخمیر مناسب‌تری دارند. پایین‌ترین مقاومت به کشش خمیرمتعلق به نمونه شاهد بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). در بازه زمانی ۹۰ دقیقه، بالاترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر، در نمونه A2 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود - ($p\leq0/05$). پایین‌ترین مقاومت به کشش خمیر متعلق به نمونه A5 بود ($p\leq0/05$). در بازه زمانی ۱۳۵ دقیقه، بالاترین مقاومت به کشش خمیر نمونه شاهد به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$).پایین‌ترین حداکثر مقاومت به کشش خمیر متعلق به نمونه A1 بود ($p\leq0/05$). در تیمار های A0 ، A3 و A5 با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۱۳۵ دقیقه، مقاومت به کشش خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq0/05$) و در تیمارهای دیگر با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۹۰ دقیقه، مقاومت به کشش خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافته است ($p\leq0/05$) و پس از آن در بازه زمانی ۱۳۵ دقیقه، به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p\leq0/05$). محمدی و همکاران.، (۲۰۱۲) در بررسی ارزیابی اثر افزودن عصاره رازک در خمیر و نان حجیم اذعان نمودند که افزودن عصاره مقاومت به کشش را افزایش داده است[۱۷].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

۳-۳-۲-۳- نتایج حاصل از کشش‌پذیری خمیر بر حسب میلی‌متر در بازه‌های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه

کشش‌پذیری خمیر با واحد میلی‌متر بیان می‌شود و بیانگر میزان کشش‌پذیری خمیر در برابر نیروی اعمال شده به خمیر است. طول منحنی از زمان آغاز تا زمان پاره شدن خمیر بر حسب میلی‌متر بیانگر فاکتور مذکور می‌باشد. کشش‌پذیری بیانگر مقدار کشش خمیر و نشان دهنده خواص نگهداری آب و گاز در خمیر می‌باشد که در کاهش بیاتی و حفظ تازگی نان عامل موثری محسوب می‌شود [۲۹].] نتایج حاصل از حداکثر کشش‌پذیری خمیرها بر حسب برابندر در بازه‌های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه نشان داد که در بازه زمانی ٤٥ دقیقه، نمونه شاهد بالاترین کشش پذیری خمیر را داشته است که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) . خواص نگهداری آب و گاز در خمیر نمونه‌های مذکور پایین‌تر از تیمارهای دیگر بوده است. پایین‌ترین کشش‌پذیری خمیر متعلق به نمونه A1 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). از آنجایی که نمونه‌های با کشش‌پذیری بسیار پایین اغلب ساختاری سفت دارند و به سختی طی تخمیر ور می‌آیند. نمونه مذکور نمونه مناسبی در فاکتور کشش‌پذیری خمیر نبوده است. در بازه زمانی ۹۰ دقیقه، بالاترین کشش‌پذیری خمیر، در نمونه A3 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) . کشش‌پذیری خمیر نمونه A5به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). در بازه زمانی ۱۳۵ دقیقه، بالاترین کشش‌پذیری خمیر، در نمونه A2 بود که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$). پایین‌ترین قابلیت کشش خمیر متعلق به نمونه A1 بود به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). در تیمار های A0 ، A1 ، A3 ، A4 و A6 با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۱۳۵ دقیقه، کشش‌پذیری خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq0/05$) و در تیمارهای دیگر با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۹۰ دقیقه مشاهده شد که کشش‌پذیری خمیر به طور معنی‌داری کاهش یافته است ($p\leq0/05$). محمدی و همکاران.، (۲۰۱۲) در بررسی ارزیابی اثرافزودن عصاره رازک در خمیر و نان حجیم اذعان نمودند که کشش‌پذیری نمونه‌های خمیر کاهش یافته است [۱۷].

۳-۳-۲-٤- نتایج حاصل از عدد نسبت خمیرها در بازه‌های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه

بیانگر نسبت عدد R۵۰ به میزان کشش‌پذیر ی در نقطه می‌باشد و فاقد واحد می‌باشد. هرچه این نسبت از لحاظ عددی بزرگتر باشد نشان دهنده این مطلب است که آرد و خمیر حاصل از آن قوی‌تر می‌باشد و نسبت R/E (مقاومت به کشش به کشش پذیری خمیر) در تعین خواص اکستنسوگرافی خمیر نقش به سزایی دارد [۲۲]. در ارتباط با داده‌های اکستنسوگرافی، محققان اذعان داشته‌اند که سطح انرژی پایین و عدد نسبت پایین (۷ به پایین) خمیرها نشان دهنده نرم و ضعیف بودن آن‌هاست و از طرفی عدد نسبت بالا (۷ به بالا) به همراه انرژی پایین نشان دهنده خمیرهای کوتاه است که فرآورده‌های نانوایی حاصل از این خمیرها حجم کمی دارند. انرژی بالا و عدد نسبت بهینه (۳ – ۱/۵) در داده‌های اکستنسوگرافی بیانگر آرد مناسب در تولید فرآورده های نانوایی تخمیری است که حجم بهینه ای دارند [۳۰]. نتایج حاصل از عدد نسبت خمیرها بر حسب برابندر در بازه های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه نشان داد که که در تمامی بازه زمانی تخمیر، در عدد نسبت نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است ($p>0/05$). در نمونه شاهد و تیمارهای A1 ، A3 ، A4 و A5 ، با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۱۳۵ دقیقه، عدد نسبت نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت($p\leq0/05$). در تیمارهای A2 و A6با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۹۰ دقیقه، عدد نسبت نمونه ها به طور معنی‌داری افزایش یافته است($p\leq0/05$). یودانا و همکاران.، (۲۰۰۸) در بررسی تأثیر به کارگیری پودر چای سبز به خمیر آرد گندم این طور گزارش نمودند که در زمان های ٤٥ و ۹۰ دقیقه، عدد نسبت خمیرها با افزایش درصد چای سبز به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته است[۳۱].

۳-۳-۲-۵- نتایج حاصل از انرژی خمیرها بر حسب سانتی‌متر مربع در بازه‌های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه

نتایج حاصل از انرژی خمیرها بر حسب سانتی متر مربع، در بازه

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

های زمانی ٤٥، ۹۰ و ۱۳۵ دقیقه در جدول ٤ ارائه شده است و بیانگر این مطلب است که در بازه زمانی ٤٥ دقیقه، بالاترین انرژی در نمونه‌های A4 و A6 بوده است که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بودند ($p\leq0/05$) و اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$). در بازه زمانی ۹۰ دقیقه، انرژی خمیر نمونه A3 به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) و انرژی خمیر نمونه A5 به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). در بازه زمانی ۱۳۵ دقیقه، انرژی خمیر نمونه شاهد به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود($p\leq0/05$) و انرژی خمیر نمونه A5 به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). در نمونه شاهد و تیمارهای A0، A1، A2، A4 و A6 با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۱۳۵ دقیقه، انرژی خمیرها به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p\leq0/05$). در تیمارهای A3 وA5 ، با گذشت زمان تخمیر از ٤٥ به ۹۰ دقیقه، انرژی خمیر به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p\leq0/05$). به طور کلی می‌توان اذعان نمود که در تمامی بازه‌های زمانی تیمارهای A4 و A6 انرژی بالاتری نسبت به دیگر تیمارها داشته‌اند و به عبارتی درصدهای بالاتر عصاره رزماری (۱۵٪) خمیرهای قوی‌تری ایجاد نموده‌اند و شاید بتوان آن را به ترکیبات پلی‌فنلی رزماری به خصوص کارنوزول که بالاترین میزان ترکیب پلی‌فنلی رزماری را دارا می‌باشد، نسبت داد. محققان در سال، (۲۰۰۲) در بررسی تأثیر به کارگیری پودر چای سبز به خمیر آرد گندم این طور گزارش نمودند که در زمان های ٤٥ و ۹۰ دقیقه، سطح زیر منحنی خمیر با افزایش درصد چای سبز به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش و در زمان ۱۳۵ دقیقه کاهش یافته است [۳۱].

۳-۳-٤- نتایج حاصل از آزمون‌های حسی شیرینی لایه‌ای تخمیری کرواسان

۳-۳-٤ -۱- نتایج حاصل از آزمون هدونیک پنج نقطه‌ای (آزمون لذت بخشی) شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری کرواسان

آزمون حسی مطابق روش هدونیک ۵ نقطه‌ای (از بسیار مطلوب تا بسیار نامطلوب) انجام گرفت و مورد ویژگی‌های نان (رنگ، بو، طعم، بافت) مورد بررسی قرار گرفتند و از ارزیاب‌ها خواسته شده که به نمونه‌ها صفت‌های کلی لذت بخشی (هدونیک)، از بسیار ناخوشایند تا بسیار خوشایند اختصاص داده شد.

۳-۳-٤ -۲- نتایج حاصل از مقایسه رنگ پوسته شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری کرواسان

مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳٤۹۳ در ارتباط با ویژگی‌ها و روش آزمون در شیرینی‌های آردی تخمیری و غیرتخمیری، رنگ پوسته نان شیرینی باید دارای رنگ یکنواخت و طلایی باشد [۳۲]. همچنین سطح شیرینی باید بدون لک، تاول زدگی، آثار سوختگی باشد (به جز شیرینی‌های دارای رنگ تیره مانند کاکائویی، کاراملی و انواع شکلات و قهوه). نتایج حاصل از بررسی رنگ نمونه‌ها نشان داد که بالاترین امتیاز رنگ در تیمارهای A2 ، A4 ، A6 و A0 ملاحظه گردید که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$) و پایین‌ترین امتیاز رنگ در تیمار A1 ملاحظه گردید که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین تر بود ($p\leq0/05$). دس و همکاران.، (۲۰۱۳) پودر دانه رازیانه را به عنوان منبع غنی از فلاونوئیدها و اسانس‌های روغنی را در مقادیر (۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵ درصد) به نان اضافه نموده و ویژگی-های فیزیکوشیمیایی، آنتی‌اکسیدانی و حسی نان‌های حاصل را مورد بررسی قرار دادند و اذعان نمودند که رنگ پوسته نان‌ها بیشتر تحت تأثیر واکنش میلارد بوده است تا رنگ عصاره‌های مورد استفاده و امتیاز متعلق به نمونه‌های نان محتوی ۵ و ۷ درصد پودر رازیانه امتیاز بالاتر بوده است [۳۳].

۳-۳-٤ -۳- نتایج حاصل از مقایسه طعم شیرینی های لایه ای تخمیری کرواسان

مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳٤۹۳ در ارتباط با ویژگی‌ها و روش آزمون در شیرینی‌های آردی تخمیری و غیرتخمیری، رنگ پوسته نان شیرینی باید دارای طعم مخصوص به خود باشد [۳۲]. نتایج حاصل از بررسی طعم نمونه‌ها نشان داد که امتیاز طعم در تیمارهای A2، A4 ، A6 به طور معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$). محققان اذعان داشته‌اند که بکارگیری مقادیر بالای آنتی‌اکسیدان‌های فنولی در فرمولاسیون های غذایی، ممکن است منجر به ایجاد اثرات منفی بر ویژگی‌های حسی محصول نهایی به خصوص با ایجاد مزه تلخی و یا گسی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

داشته باشد [٣٤]. اما اگر مقادیر افزودن ترکیبات پلی‌فنلی مناسب باشد، تریبات فنولی با دیگر ترکیبات فعال مثل پلی‌ساکاریدهای پکتیکی می‌توانند واکنش داده و منجر به بهبود ارزیابی حسی محصول می‌گردند [٣٣] . پودر دانه رازیانه را به عنوان منبع غنی از فلاونوئیدها و اسانس‌های روغنی را در مقادیر (٣،٥،٧، ١٠، ١٥ درصد) به نان اضافه نموده و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، آنتی-اکسیدانی و حسی نان‌های حاصل را مورد بررسی قرار دادند و اذعان نمودند که نان محتوی ١٥ درصد پودر رازیانه امتیاز پایین-تری را در فاکتور طعم کسب نموده است که به طعم شدید رازیانه نسبت داده شد [٣٥].

٣-٣-٤ -٤- نتایج حاصل از مقایسه بـو شـیرینی‌هـای لایـه‌ای تخمیری کرواسان

مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ٣٤٩٣ در ارتباط با ویژگی‌ها و روش آزمون در شیرینی‌های آردی تخمیری و غیرتخمیری، رنگ پوسته نان شیرینی باید دارای بوی مخصوص به خود باشد [٣٢] . نتایج حاصل از بررسی بو نمونه‌ها نشان داد که بالاترین امتیاز بو در تیمارهای A3 ، A4 ملاحظه گردید که اختلاف معنی-داری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$) و پائین‌ترین امتیاز رنگ در تیمار A2 ملاحظه گردید که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها پایین‌تر بود ($p\leq0/05$). نوری زاده و همکاران.، (١٣٩٢) در بررسی افزودن ترکیبات فنولیک گیاه بادرنجبویه به کیک اسفنجی، اذعان نمودند که افزودن گیاه بادرنجبویه به کیک تا سطح ٧/٥ درصد، تأثیر نامطلوب قابل توجهی بر خواص حسی محصول نداشته است [٣٦] .

٣-٣-٤ -٥- نتایج حاصل از مقایسه بافت شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری کرواسان

مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ٣٤٩٣ در ارتباط با ویژگی‌ها و روش آزمون در شیرینی‌های آردی تخمیری و غیرتخمیری، رنگ پوسته نان شیرینی باید دارای بافت یکنواخت و متناسب با نوع شیرینی تولید شده باشد [٣٢] . نتایج حاصل از بررسی بافت نمونه‌ها نشان داد که امتیاز بافت تیمارهای A4 و A6 به طور معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq0/05$) و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مذکور ملاحظه نشد ($p>0/05$). دس و همکاران.، (٢٠١٣) پودر دانه رازیانه را به عنوان منبع غنی از فلاونوئیدها و اسانس‌های روغنی را در مقادیر (٣، ٥، ٧، ١٠، ١٣) به نان اضافه نموده و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، آنتی‌اکسیدانی و حسی نان‌های حاصل را مورد بررسی قرار دادند و اذعان نمودند که بافت نان‌های محتوی ١٠ و ١٥ درصد پودر رازیانه همگن نبوده است و امتیاز پایین‌تری را دارند [٣٣].

Table 5 The results of the five-point hedonic test (Test enjoyable) Bakery croissan fermented layer

texture	smell	Flavor	colour	test sample
3.21±0.74^{a}	3.07±0.64^{ab}	3.47±0.53^{a}	4.63±0.49^{cd}	$A_{0(Control)}$
2.73±0.71^{a}	3.38±0.59^{b}	3.65±0.56^{a}	3.49±0.44^{a}	A_1
2.69±0.58^{a}	2.63±0.58^{a}	4.67±0.41^{b}	4.78±0.30^{cd}	A_2
2.94±0.66^{a}	4.71±0.42^{c}	3.10±0.73^{a}	4.36±0.46^{ab}	A_3
4.62±0.49^{b}	4.63±0.49^{c}	4.52±0.49^{b}	4.27±0.41^{cd}	A_4
2.75±0.62^{a}	3.44±0.47^{b}	3.35±0.84^{a}	4.48±0.29^{bc}	A_5
4.75±0.40^{b}	4.73±0.39^{c}	4.39±0.65^{b}	4.31±0.60^{d}	A_6

1. Capital letters (A, B, C) in the same line indicate significant differences ($p<0.05$) of storage in each variable. Small letters (a, b, c, d, e) in the same column indicate significant differences ($p<0.05$) of treatment.

2. Treatments: A_0 Fermented Layer pastry (Croissant) Without rosemary and thyme extract, Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.10%), A_2 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_3 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.20%), A_4 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_5 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.15%), A_6 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.20%)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

۳-۳-۵- نتایج حاصل از ارزیابی بیاتی شیرینی های کراواسان به

روش دستگاهی

معیاری از سفتی یا نرمی نان است. داده‌های حاصل از این تحقیق نشان می‌دهند که با گذشت زمان و گسترش بیاتی، شیرینی‌ها سفت شده و میزان این نیروها افزایش می‌یابد. میزان بیاتی شیرینی-های کراواسان به روش دستگاهی نشان داد که در ارتباط با تمامی نمونه‌ها، با گذشت زمان نیروی مورد نیاز جهت فشرده سازی نمونه‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است ($p\leq0/05$) که نشان‌دهنده افزایش بیاتی نمونه‌ها با گذشت زمان بوده است. در روز یکم بالاترین نیرو در تیمار A5 ملاحظه شد که به طور معنی-داری بالاتر از دیگر نمونه‌ها بود ($p\leq0/05$) و کمترین نیرو متعلق به نمونه A6 و A4 بود که به طور معنی‌داری پایین‌تر از دیگر نمونه‌ها بودند ($p\leq0/05$) در روز هفتم بالاترین نیرو در نمونه A3 ملاحظه شد که به طور معنی‌داری بالاتر از دیگر نمونه‌ها ارزیابی شد ($p\leq0/05$). در روز پانزدهم کمترین نیرو در تیمار A2 ملاحظه شد که به طور معنی‌داری بالاتر از دیگر نمونه‌ها ارزیابی شد ($p\leq0/05$) و بالاترین نیرو در نمونه A3 ملاحظه شد که به طور معنی‌داری بالاتر از دیگر نمونه‌ها ارزیابی شد ($p\leq0/05$). یو و همکاران، (۲۰۰۹) در بررسی بکارگیری پلی‌فنل‌ها بر رتروگرداسیون نشاسته برنج، اذعان نمودند که ترکیبات پلی‌فنولی قادرند رتروگرداسیون نشاسته را به تعویق بیاندازند که در مقیاس مولکولی به واکنش‌پذیری رادیکال هیدروکسیل ترکیبات پلی‌فنلی با نشاسته نسبت داده شد که مانع ارتباط زنجیره های نشایته گشته است[۳۷] . در تحقیق حاضر نیز این طور به نظر می‌رسد که درصدهای بالاتر عصاره رزماری (۱۵٪) توانسته‌اند اثر مثبت‌تری در به تعویق انداختن بیاتی و سفتی شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری داشته باشند که می‌توان آن را به ترکیبات پلی‌فنلی رزماری به خصوص کارنوزول که بالاترین میزان ترکیب پلی‌فنلی عصاره رزماری می‌باشد، نسبت داد که توانسته‌اند با نشاسته پیوند برقرار کرده و رتروگرداسیون را به تعویق بیاندازند.

Table 6 The results of the assessment of Croatia's staling Bakery layer fermentation method and device

Test / Sample	First day	Seventh day	Fifteenth day
$A_{0(Control)}$	3.06^{bcA}	4.59^{aB}	10.49^{dC}
A_1	2.55^{abcA}	6.93^{cB}	9.30^{cA}
A_2	2.23^{aA}	4.70^{aB}	6.69^{aC}
A_3	2.39^{abA}	7.32^{cB}	9.59^{cC}
A_4	2.58^{abcA}	4.45^{aB}	8.49^{bC}
A_5	3.10^{bcA}	6.01^{bB}	9.10^{bcC}
A_6	3.22^{cA}	5.12^{aB}	8.79^{bcC}

3. Capital letters (A, B, C) in the same line indicate significant differences ($p<0.05$) of storage in each variable. Small letters (a, b, c, d, e) in the same column indicate significant differences ($p<0.05$) of treatment.

4. Treatments: A_0 Fermented Layer pastry (Croissant) Without rosemary and thyme extract, Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.10%), A_2 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_3 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.20%), A_4 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.10%)+ thyme extract(0.15%), A_5 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.15%), A_6 Fermented Layer pastry (Croissant)+ rosemary (0.15%)+ thyme extract(0.20%)

٤- نتیجه گیری

نتایج حاصل از آزمون های رئولوژیکی خمیر شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری کرواسان نشان داد که نمونه های A_4 و A_6 دارای ویژگی‌های فارینوگرافی و اکستنسوگرافی بالاتری بوده‌اند. نتایج حاصل از پایداری اکسیداتیو شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری نشان داد که در تمامی روزهای مورد بررسی بالاترین پایداری اکسیداتیو متعلق به نمونه های A_4 و A_6 بوده است و پایین‌ترین پایداری

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

اکسیداتیو در نمونه شاهد ملاحظه شد و در تمامی بازه‌های زمانی، تیمارهای محتوی عصاره‌های رزماری و آویشن از پایداری اکسایشی بالاتری نسبت به نمونه شاهد برخوردار بوده‌اند که به ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات فنولیک موجود در آن‌ها نسبت داده می‌شود. نتایج حاصل از فعالیت آنتی‌اکسیدانی شیرینی‌های لایه‌ای تخمیری نشان داد که در تمامی روزهای مورد بررسی، بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در نمونه A_6 بوده است که به طور معنی‌داری از دیگر تیمارها بالاتر بود ($p\leq 0/05$). درصد فعالیت خنثی‌سازی رادیکالی عصاره آویشن ۹۰/۵ و در ارتباط با عصاره رزماری ۸۹/۹۱ بود میزان بیاتی شیرینی‌های کراواسان به روش دستگاهی و حسی نشان داد که پایین‌ترین بیاتی مربوط به نمونه‌های A_4 , A_6 می‌باشد و تیمار A_4 به عنوان تیمار برتر انتخاب شد.

۵- منابع

[1] Shalashvili, A., Ugrekhelidze, D., Mitaishvili, T., Targamadze, I. and Zambakhidze, N. 2012. Phenolic compounds of wines from Georgian autochthonous grapes, rhatsiteli and saperavi, prepared by Georgian technology. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, 6(3):3.

[2] Shahidi, F. 2007. Nutraceuticals and functional foods in health promotion and disease risk reduction. In based on keynote presentation at IUFoST Conference held in conjunction with Fi Asia/China, Shanghai (In persian).

[3] Kordsardoyi, H., M, sower., M.A, breakfast. 2010.arzyaby anti-fungal properties and sensory properties of essential oil of thyme on the cake. National Conference on Medicinal Plants. Tarbiat Modarres University in Tehran,5(2):28-33 (In persian).

[4] Divsalar,A.S. 2012. Evaluation of antioxidant properties and its application in soybean oil thyme. Master's thesis. Islamic Azad University - Science and Research Branch of Ayatollah Amoli, 32(6):66 (In persian).

[5] Baiano,A., viggiani,l., C,Romaniello., Alessandro,M. 2015. physical and Sensory Properties of Bread Enriched with phenolic Aqueous Extracts from Vegetable Wastes.Food Technology and Economy,Engineering and Physical Properties.Czech J.Food Sci, 33(3):247 – 253.

[6] Izzreen,l., Noriham, A. 2011. Evaluation of the antioxidant potential of some Malaysian herbal aqueous extracts as compared with synthetic antioxidants and ascorbic acid in cakes. International Food Research Journal, 18(2):583-587.

[7] godarzi, M., satary,M., najar piraye,S.H., godarzi,G.H., bigdely,M. 2006.Invesigaion on the Effect of Aqueous – Alcoholic Extract of shirazi thyme on Escherichia,8(3):29

[8] yavary, a., nazery, v., sefid kon, f., zamani, z.a. 2009. Investigation and identification of chemical composition of essential oil of azarbaijan thyme.6th congress of Iranian horticultural sciences, rasht, university of guilan.

[9] Anonmyous. 1995. AACC. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists (9th ed). St Paul, MN: American Association of Cereal Chemists.

[10] Anonymous. 2003.AACC.American Association of Cereal Chemists.

11. Anonymous. 2011. feature and test methods. Iranian National Standard,103(15).

[12] Almajano, M.P., Delgado, M.E., Gordon, M.H. 2007. Changes in the antioxidant properties of protein solutions in the presence of epigallocatechin gallate. Food Chem, 101(14):126-30.

[13] Renard, C.M., Baron, A., Guyot, S., Drilleau, J.F.(2001). Interactions between apple walls and native apple polyphenols: quantification and some consequences. Int J Biol Mac celromol, 29:115-25.

[14] Shahidi, F., Nack, M. 1995. Food phenolic s: Sources, chemistry, effects and applications. Lancester, Pa: Technomic Publishing Company, Inc. Nutritional and pharmacological effects of food phenolics, 171-91 (In persian).

[15] Moradi, V., tarsi, B.G., Ardebili, S.M .,Azizinejad, R. 2010. the assessment and comparison of the quality of Iranian commercial flours glutens by alveograph and farinograph methods. Food Technology & Nutrition, 7(3):28-34 (In persian).

[16] Abdel-Aal, E.M., Hucl, P., Sosulski, F.W. 1997. Characteristics of canaryseed (Phalaris

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

canariensis L) Starch.Starch, 49:475-480 (In persian).
[17] Mohammadi, M., Razavi, S.h., Pasty, m., Alami, d. 2011. Evaluation of antifungal activity and volume obvious hops extract in the dough and loaf bread master's thesis. College of Agriculture and Natural Resources.(In persian)
[18] Ozcan, M.M. 2009.Effect of some essential oils on rheological properties of wheal flour dough. Int J Food SCI Nutr, 60(2):176-81.
[19] Jamali Marbin and, Joker M.2012. Effect of guar gum on physical properties and sensory Kvshymyayy pasta without gluten.Third National Conference on Food Science and Technology Ghoochan, 22(3):82-7.(In persian)
[20] Loliger, J.1983.Production and use of natural antioxidants. Jornal of the American Oil Chemists Society, 58(6):686-690.
[21] Li, T., H.u, W., Li, J., Zhang, X., Zhu, J.and Li,X. 2012.Coating Effects of Tea Polyphenol and Rosemary Extract Combined with Chitosan on the Storage Quality of Large Yellow Croaker(Pseudosciaena).Food Control, 25(1):101-106.
[22] Zhou ,Y.B., Wang, D.F., Wan, X.C., Zhang, L.2009.Effect of tea polysaccharide addition on the properties of bread made from two flours. J Food Process Preserv, 33(5):798-813.
[23] Aghamirzaei,M., Peighambardoust, S. H., Azadmard-Damirchi,S., Majzoobi,M. 1394.Effects of Grape Seed Powder as a Functional Ingredient on Flour Physicochemical Characteristics and Dough Rheological Properties. J.Agr. Sci. Tech, 17(9):365-373 (In persian).
[24] Vingictoria, K., Amber, S., Weibiao,Z. 2013.Green tea catechins during food proceagessing and storage: A review on stability and detection. Food Research International, 50:469-479.
[25] Davidovic, D.N., Zitopek, Nis Dodic, S.N,Novi Sad ., Mastilovic, J.S. 2010.The application of natural organic compounds in bakery industry.
[26] Holas, J., Tipples, K. H., Meredith, J. O. 1978. Factors Affecting Farinograph and Baking Absorption. I. Quality Characteristics of Flour Streams. Cereal chemectity, 55(5): 637-652.
[27] Bangur, R., Batey,I.L., Mckenzie, E., Macritchie, F.1997.Dependence of extensograph parameters on wheat protein composition measured by SE-HPLC. Journal of cereal Science, 25(4):237-245.
[28] Shaykh al-Islam, g., Pvrazrng, e., Mortazavi, S., nsyry, D.1388. Effect of guar gum and ascorbic acid rheological and baking properties of wheat flour Zdh. mjlh age of electronic processing and food storage, 3(1):23 - 28 (In persian).
[29] Lee,L., P.K,W.Ng., Whallon, J.H and Steffe, J.F.2001. Relationship between rheological properties and micro structural characteristics of non-developed, partially developed and developed dough. Cereal Chem, 78(5):447-52.
[30] Weipert, D.2006. Fundamentals of rheology and spectrometry.In Future of flour a compendium of flour improvement. Agrimedia, Bergen, Dunne,Germany, 12(5):117 – 146.
[31] Yuthana, P.,U, Siripatraan. 2008. Effect of freezing and temperature fluctuations during frozen storage on frozen dough and bread. quality.Journal of Food Engineering, 84(3):48-56.
[32] Unknown. 2010. Flour sweets – specifications and test method. National Iranian standard No.3493, Refurbished first look, National Iranian Standards Organization (In persian).
[33] Lipi, D., Utpal, R., Chakraborty,R.2013. - Herbal Fortification of Bread with Fennel Seeds. Food Technol Biotechnol, 51(3):434-440.
[34] Jaeger, S.R., Axten, L.G., Wohlers, M.W.2009. Sun-Whaterhouse D. Polyphenol-rich beverages:insights from sensory and consumer science. J Sci Food Agric, 89(14):56-63.
[35] Waterhouse,S., Quek,S.Y., perera,C.O.2009. properties of bread dough with added fibre polysaccharides and phenolic antioxidants: A review, J. Food Sci, 75(6):163-174.
[36] Nurizadeh, N., Dignity, C., Hojatoleslami, M.1392. Evaluate of the phenolic compounds in sponge cake with lemon balm leaves. Herbal medicines, 71(4): 481-488 (In persian).
[37]Yue, w.u., Zhengxing,ch., Xiaoxuan, l., Mei,l. 2009. Effect of tea polyphenols on the retrogradation of rice starch. Food Research International, 42(9): 221–225.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]

Effect Of Phenolic Compounds of Rosemary and Thyme Extracts on the Shelf Life, Physico-Chemical and Sensory Properties Of Fermented Layer pastry(Croissant)

Mohamad Pour, A. [1], Khorshidpour, B. [2*], Nateghi, L. [2]

1. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
2. MSc Student, Department of Food Science and Technology, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

(Received: 2017/01/17 Accepted:2018/02/09)

Fermented layered doughs are made in a method in which fat is scattered between dough layers in process of rolling and laminating giving the final product with a flak texture, the use of natural antioxidants including herbal extracts have been widely used to prevent fats and oils oxidation in food products. Rosemary and thyme are two valuable medicinal plants that are widely used in traditional medicine. In this study, the chemical components of rosemary and thyme extracts were determined by HPLC and different volumes of the extract (0.1, 0.15, 0.2 %) in combination, was added to the croissant dough formulation and characteristics of the final product was examined. 11 phenolic compounds in thyme and rosemary extracts was identify that Carnosol (0.307%) and gallic acid (6.7%) had the highest amount in extracts of rosemary and thyme. The results of the rheological tests showed that the highest dough development time, Dough stability time, farinograph quality, and the lowest degree of dough loosening, belonged to sample A4- (croissant +0.15% rosemary extract and 0.10 % thyme extract) and A6 (croissant +0.15% rosemary extract and 0.20 % thyme extract), respectively. samples A4 and A6 had highest maximum resistance to extension ($P \leq 0/05$) on all days of the highest oxidative stability of the A4 and A6 samples, respectively.The staling of croissant showed that in first and seventh days of test, force required to compress samples A6 and A4 were significantly lower than other samples ($p \leq 0/05$). the highest sensory scores in factors of color, taste, smell and texture of the samples A4 and A6 and treatment A4 can be introduced as a better treatment.

Keywords: Croissant, Phenolic compounds, Physico Chemical, Rosemary & thyme extract, Sensory Properties, Shelf Life.

* Corresponding Author E-Mail Address: khorshidpour@iauvaramin.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-07]