

## اثر آرد میوه بلوط ایرانی بر خواص فیزیکی شیمیایی و حسی نان باگت

احسان یزدان پناه<sup>۱</sup>، محمد حجت الاسلامی<sup>۲\*</sup> و هومان مولوی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی- زیست فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۲- عضو هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۲۵

### چکیده

با توجه به خواص درمانی میوه بلوط و تأثیر آن بر سیستم گوارشی، این تحقیق مقدمه‌ای است برای رواج مصرف میوه بلوط ایرانی، به‌ویژه در مناطقی که مردم به مشکلات گوارشی دچار هستند. در این تحقیق، آرد بلوط با درصدهای متفاوت (صفر، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴) به آرد گندم افزوده و بافت و ویژگی‌های حسی و شیمیایی فرآورده بررسی شد. در نتایج به دست آمده از آزمون نفوذ وجود اختلاف معنی‌دار در نمونه دارای ۱۴ درصد آرد بلوط با سایر نمونه‌ها را می‌توان به افزایش میزان آرد بلوط و کاهش میزان گلوتن گندم مرتبط دانست. نتایج آزمون رهایی تنش (Stress relaxation) نشان داد که نمونه شاهد با نمونه‌های دارای ۶، ۸ و ۱۲ درصد آرد بلوط اختلاف معنی‌داری دارد و به نظر می‌رسد با افزایش درصد آرد بلوط در نمونه‌های تولیدی بافت نان متراکم‌تر می‌شود و قابلیت انعطاف‌پذیری آن کاهش می‌یابد. نتایج ارزیابی حسی نشان داد که در روز اول همه نمونه‌ها، به جز نمونه دارای ۱۴ درصد آرد بلوط، قابلیت مصرف خوبی دارند. در روز ششم نیز همین نتیجه به دست آمد. در روز هشتم تعدادی از نمونه‌ها قابلیت مصرف خود را از دست دادند و دو نمونه باقیمانده کیفیت مطلوب نداشتند. نتایج آنالیز شیمیایی مشخص کرد که با افزایش درصد آرد بلوط میزان پروتئین، رطوبت و گلوتن مرطوب با کاهش همراه است ولی خاکستر روند افزایشی دارد؛ همچنین معلوم شد وجود ترکیبات ضد میکروبی در میوه بلوط بر کاهش کیفیت نان تولیدی می‌تواند مؤثر باشد.

### واژه‌های کلیدی

آرد بلوط، بافت، خواص حسی، ماندگاری، نان

### مقدمه

وسعت کل جنگل‌های کشور را شامل می‌شوند (Fattahi, 1988). بلوط ایرانی درختی بسیار مقاوم و دارای طول عمر بسیار زیادی است و می‌تواند بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ سال عمر کند (Yousefi & Panahpour, 2011). از قسمت‌های مختلف درخت بلوط، ویژگی‌های درمانی و سلامتی میوه آن به خوبی به اثبات رسیده و از دیرباز کاربرد زیادی در طب سنتی داشته است و میوه‌ای گرم و خشک محسوب می‌شود. این میوه کشیده بیضی‌شکل است

درخت بلوط به‌طور طبیعی و خود رو در جنگل‌های معتدل کوهستانی و تحت تأثیر آب و هوای مدیترانه‌ای می‌روید. برگ‌های آن خاکستری متمایل به سبز است و شاخه‌های آن کرک دارند. این درخت در بسیاری از کشورهای جهان اهمیت بالایی دارد (Azkia & Yousefi, 2004). رویشگاه اصلی بلوط ایرانی، یکی از گونه‌های بلوط، جنگل‌های غرب و شمال غرب ایران است و بیش از ۴۰ درصد از

غنی‌سازی با آرد سویای بدون چربی بر ویژگی‌های حسی و رئولوژیکی نان تافتون (با درصدهای ۳،۷ و ۱۲ درصد با آرد گندم مخلوط شده) نشان دادند که در شکل ظاهری امتیاز نمونه‌های غنی‌شده در مقایسه با نان شاهد با افزایش سطح غنی‌سازی کاهش معنی‌داری ایجاد می‌شود و در مورد طعم و مزه نان‌های تولیدی با افزایش سطح غنی‌سازی امتیاز نان‌های تولیدی به شکل چشمگیری کاهش می‌یابد که علت آن را نشأت گرفته از طعم لوبیایی آرد سویا دانسته‌اند. این محققان در مورد تردی فراورده اعلام کردند بین نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ولی امتیاز نمونه دارای ۳ درصد آرد سویا از دیگر نمونه‌ها بالاتر است و بر این اساس بهترین فرمول برای تولید نان تافتون بر اساس ارزیابی حسی، شیمیایی و بیولوژیکی نان غنی‌شده با ۳ تا ۷ درصد سویای بدون چربی گزارش شده است.

یکی از آردهایی که از زمان‌های بسیار دور در مناطق مختلف زاگرس برای تولید نوعی نان سنتی به نام (کلگ) به کار برده می‌شد از میوه درخت بلوط بود. به نظر می‌رسد که این نان‌ها را بتوان جزء دسته غذا داروها طبقه‌بندی کرد زیرا از سال‌های دور هم به عنوان نوعی نان و هم در طب سنتی برای درمان افرادی که دچار بیماری‌های گوارشی یا سایر بیماری‌های مرتبط بوده‌اند تجویز می‌شد. در برخی تحقیقات گفته شده است که مصرف بیش از حد نان بلوط می‌تواند باعث ایجاد مشکلاتی در سیستم گوارشی افراد گردد ولی اگر به میزان مناسب در ترکیب با سایر آردها استفاده شود، مصرف مداوم آن هم اثر سوء به دنبال نخواهد داشت و می‌تواند جایگزین خوبی برای نان‌های معمول باشد. در

و در پیاله‌های سفید و مخملی قرار دارد (Motavaselian, 1979 & Sabeti, 2002)، و عمدتاً از نشاسته تشکیل شده است؛ دیگر مواد تشکیل‌دهنده آن پروتئین، روغن، فیبر، مواد معدنی، ویتامین‌هایی مانند A و C و گروه B را می‌توان نام برد (Abutorab, 2007). از جمله اثرهای سلامتی بخش میوه بلوط می‌توان به تأثیر ترکیبات آن در جلوگیری از تکثیر ویروس هرپس سیمپلکس نوع یک، دارا بودن خاصیت ضد باکتریایی و توانایی درمان و مهار برخی خونریزی‌ها و درمان اسهال اشاره کرد. به علت خواص دارویی تانن‌ها از جمله جلوگیری از خونریزی و رشد پاتوژن‌ها، از پودر تانن موجود در میوه بلوط برای ترمیم زخم‌های پوستی می‌توان استفاده کرد. این میوه همچنین دارای مقادیر قابل توجهی از ترکیبات بیولوژیکی است که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند (Ghaderi & Sadeghi, 2010). در سال‌های اخیر بهبود ویژگی‌های تغذیه‌ای نان گندم بسیار مورد توجه قرار گرفته است که با اختلاط آرد گندم با آردهای مختلف عملی می‌شود و باعث افزایش ترکیبات معدنی، ویتامین‌ها، پروتئین و فیبرهای رژیمی و همچنین ایجاد تغییرات در بافت، رنگ، تخلخل و خواص حسی در فرآورده نهایی می‌گردد (Pour mohammadi et al, 2009). در پژوهش‌های ابوتراب (Abutorab, 2007) میوه شاه‌بلوط و نان تولیدی حاصل از مخلوط آرد میوه شاه‌بلوط با آرد گندم و گلوتن بررسی شد و نتایج حاصل نشان داد که افزودن گلوتن به همراه ۳۰ تا ۳۵ درصد آرد گندم می‌تواند شکل مناسبی به خمیر و نان لواش حاصل دهد. در پژوهشی دیگر، مشایخ و همکاران (Mashayekh et al, 2007) با ارزیابی حسی اثر

۲۴۰۰ میلی‌لیتر آب ولرم ورز داده شد و خمیر آماده گردید. مدت زمان خواب خمیر ۲۵ تا ۳۰ دقیقه و زمان چانه‌گیری قرار گرفتن رول‌ها روی سینی‌های مخصوص تا زمانی که سینی‌ها برای بخاردهی وارد قسمت بخار شد در حدود ۲۵ تا ۳۰ دقیقه دیگر طول کشید. خمیر رول شده حدود ۳۸ دقیقه در گرمخانه نگهداری شد و در این مدت به آن به آرامی بخار داده شد. نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در داخل فر قرار داده شدند. دمای فر در حدود ۱۷۰ تا ۱۸۰ درجه سلسیوس تنظیم شد. سرانجام نمونه‌ها روی سینی‌ها سرد شدند و هر نمونه به صورت جداگانه در نایلون بسته‌بندی شد.

### آزمون‌ها روی نان‌های تولیدی

#### آزمون بافت

در آزمون برش<sup>۱</sup> عمق نفوذ پروب ۲۰ میلی‌متر، سرعت حرکت پروب ۰/۵ میلی‌متر بر ثانیه، نوع پروب TA53 با عرض سیم ۴۰ میلی‌متر و قطر سیم ۰/۳۳ میلی‌متر، زمان نگهداشت صفر و آزمون یک مرحله‌ای بود.

در آزمون رهایش تنش<sup>۲</sup> عمق نفوذ پروب ۲۰ میلی‌متر، سرعت حرکت پروب ۰/۵ میلی‌متر بر ثانیه، نوع پروب TA3/1000، زمان نگهداشت ۳۰۰ ثانیه و آزمون یک مرحله‌ای بود. برای این آزمون‌ها از دستگاه تکسچر آنالایزر ساخت بروکفیلد<sup>۴</sup> مدل CT3 استفاده شد.

ارزیابی حسی: این آزمون در روزهای اول، ششم و هشتم اجرا شد که در آن ۱۵ نفر حضور داشتند نمونه‌های نان در این مدت در دمای اتاق نگهداری شدند. به همه افراد آموزش اولیه داده شد. در آزمون حسی، نمونه‌ها بر اساس فرم ارزیابی معرفی شده توسط مرکز پژوهش‌های غله کشور (جدول ۱) ارزیابی شدند.

مناطق که مردم به بیماری‌های مربوط به سیستم گوارشی دچارند، استفاده از این نوع نان می‌تواند مفیدتر باشد.

میوه بلوط در مناطق مختلف جهان فراوان است اما از ویژگی‌های مثبت آن به شکلی مناسب استفاده نمی‌شود، از این رو این میوه می‌تواند به عنوان منبع مهم غذایی و دارویی در همه بخش‌های صنعت غلات مورد توجه قرار گیرد. در این تحقیق اثر آرد میوه بلوط ایرانی در تولید نان باگت بررسی و ویژگی‌های شیمیایی، حسی و ماندگاری نمونه‌ها ارزیابی و نتایج آن تحلیل شده است.

### مواد و روش‌ها

تهیه آرد بلوط: برای تهیه آرد بلوط، از میوه‌های بلوط ایرانی (*Quercus persica*) موجود در شهرستان لردگان استفاده شد. بلوط پوست‌کنده از بازار خریداری و به مدت ۳ ساعت در آب سرد قرار داده شد. پس از آن، میوه‌ها به مدت ۴۵ دقیقه در آب جوش حرارت داده شدند تا فرایند تلخی‌گیری کامل شود. بلوط‌های تلخی‌گیری شده در هوای آزاد خشک و سپس آرد شدند تا در پخت نان استفاده شوند.

پخت نان: برای تولید نان از آرد ۱۸ درصد ستاره تولیدی در شرکت آرد ماران، نمک تولیدی شرکت سپید دانه، مخمر خشک فعال رضوی و بهبود دهنده نان افزای کرج ملارد استفاده گردید. نحوه تولید نان بدین صورت بود که ابتدا ۳ کیلوگرم آرد ۱۸ درصد ستاره با ۱۸۰ گرم آرد میوه بلوط برای نمونه ۶ درصد، ۲۴۰ گرم برای نمونه ۸ درصد، ۳۰۰ گرم برای نمونه ۱۰ درصد، ۳۶۰ گرم برای نمونه ۱۲ درصد و ۴۲۰ گرم برای نمونه ۱۴ درصد مخلوط گردید که به آن ۳۰ گرم نمک، ۵۰ گرم مخمر، ۲۰ گرم بهبود دهنده اضافه و در دستگاه تولید خمیر با

1- Cutting test

3- Stress relaxation

2- Probe

4- Brookfield Engineering Co, Middelboro, USA

جدول ۱- فرم ارزیابی حسی نان باگت

ردیف	ویژگی نان	امتیاز (۵-۰)	ضریب	ضریب «امتیاز
۱	فرم و شکل	۲		
۲	ویژگی و خصوصیات سطح زیرین نان	۱		
۳	ویژگی و خصوصیات پوسته و سطح رویی نان	۲		
۴	پوکی و تخلخل	۳		
۵	قابلیت جویدن	۳		
۶	سفتی و نرمی بافت و ساختار نان	۴		
۷	بو، طعم و مزه نان	۵		
جمع کل				
		-----	---	

جدول ۲- امتیاز ارزیابی نان

درجه کیفی	عالی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	نامطلوب
امتیاز	۵	۴/۵-۴/۹۹	۴-۴/۴۹	۳-۳/۹۹	کمتر از ۳

### نتایج و بحث

**آزمون برش:** آنالیز داده‌ها نشان داد که در بین نمونه‌های دارای صفر، ۸، ۱۰، ۶ و ۱۲ درصد آرد میوه بلوط اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. ولی نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط با سایر نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری دارد. نتایج در جدول ۳ آمده است. وجود اختلاف معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) در نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط با سایر نمونه‌ها را می‌توان به افزایش میزان آرد بلوط و کاهش میزان پروتئین‌های گندم مرتبط دانست. در بین سایر نمونه‌ها، آنالیز نشان می‌دهد که با افزایش مقدار آرد بلوط معمولاً بافت نان سفت‌تر شده و تخلخل و حالت اسفنجی آن کاهش یافته است.

نحوه تقسیم‌بندی نان‌ها براساس استاندارد مرکز پژوهش‌های غله کشور در جدول ۲ آمده است (Motallebi & Raesi, 2009).

**آزمون شیمیایی:** در این آزمون میزان رطوبت، پروتئین، خاکستر، گلوتن، چربی، ساکارز و قندهای احیا کننده براساس استاندارد ملی ایران تدوین شده در سال ۱۳۸۱ به شماره ۱۰۳ با عنوان ویژگی‌ها و روش آزمون آرد به دست آمد.

آزمایش‌ها در قالب طرح فاکتوریل اجرا شدند و از آزمون دانکن برای مقایسه تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید. داده‌های حاصل از آزمایش به کمک نرم‌افزار SPSS با نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شدند.

جدول ۳- نتایج آزمون برش در نمونه‌های دارای مقادیر متفاوت آرد میوه بلوط

نمونه‌ها	شاهد	۶ درصد	۸ درصد	۱۰ درصد	۱۲ درصد	۱۴ درصد
نیروی برش (g)	۳۵۲/۵ <sup>a</sup>	۸۲۴/۵ <sup>a</sup>	۶۴۳ <sup>a</sup>	۷۱۶/۷ <sup>a</sup>	۸۹۸/۸ <sup>a</sup>	۳۱۶۷ <sup>b</sup>

حروف یکسان نشان دهنده نبود تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

می‌رسد که با افزایش درصد آرد بلوط در نمونه‌های تولیدی، بافت نان متراکم‌تر می‌شود و قابلیت انعطاف‌پذیری آن کاهش می‌یابد و به طور کلی کیفیت بافت نان دچار افت می‌گردد. بررسی داده‌ها و اطلاعات در سفتی دوم و فاکتور سوم نیز همین نتایج را تأیید می‌کند. فرمول ۲ که در این آزمون ارزیابی شد، نشان دهنده درصد کاهش نیرو طی زمان در هر یک از نمونه‌هاست. براساس این فاکتور، بیشتر بودن درصد کاهش نیرو به این معناست که انعطاف‌پذیری و تخلخل در نمونه مورد نظر با کاهش همراه است و کیفیت دچار افت می‌شود. بر اساس آنالیزها، نمونه شاهد با سایر نمونه‌ها اختلاف معنی‌دار دارد و نمونه‌های دارای ۱۰، ۶، ۱۲ و ۸ درصد آرد میوه بلوط با هم اختلاف معنی‌داری ندارند. بر اساس این آزمون به نظر می‌رسد با افزایش درصد آرد بلوط، برگشت‌پذیری و انعطاف‌پذیری بافت و در نتیجه کیفیت دچار نقصان می‌شود. یافته‌های نور عینی (Nor eini, 1982) در زمینه افزودن پروتئین عدس در نان گندم و پژوهش ملاحسینی و همکاران (Mollahossini et al., 2010) در زمینه افزودن آرد نخود و باقلا روی نان بربری نیز نتایجی مشابه نتایج این پژوهش را نشان می‌دهد.

**آزمون رهایش تنش:** در بررسی این آزمون چهار فاکتور ارزیابی شد که شامل سفتی<sup>۱</sup> در پیک اول و دوم و اعداد به دست آمده از رابطه‌های ۱ و ۲ است.

$$H_1-H_2 \quad (1)$$

$$H_1-H_2/H_1 \quad (2)$$

که در آن،

$H_1$  = مقدار سفتی حداکثر اولیه (گرم نیرو)؛ و  $H_2$  = مقدار سفتی نمونه پس از گذشت زمان (گرم نیرو).

در جدول ۴ نتایج به دست آمده در چهار فاکتور مورد بررسی نشان داده شده است. در سفتی مرحله اول و دوم بین نمونه شاهد با نمونه ۱۰ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود ( $p < 0.05$ ). از طرفی دیگر بین نمونه ۱۰ درصد با سایر نمونه‌ها نیز اختلافی دیده نمی‌شود. نتایج نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط به علت داشتن خطا در خلال آزمایش و بالا بودن میزان نیرو، آورده نشده است.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که نمونه شاهد با نمونه‌های دارای ۸، ۶ و ۱۲ درصد آرد میوه بلوط دارای اختلاف معنی‌داری است ( $p < 0.05$ ) و به نظر

جدول ۴- نتایج آزمون رهایش تنش روی نمونه‌های نان تهیه شده با افزودن آرد میوه بلوط بر حسب گرم نیرو

$H_1-H_2/H_1$	$H_1-H_2$	$H_2$	$H_1$	ویژگی بافت نمونه‌ها
۰/۵۱۶۲ <sup>a</sup>	۴۴۶ <sup>a</sup>	۴۱۸ <sup>a</sup>	۸۶۴ <sup>a</sup>	شاهد
۰/۵۳۴۷ <sup>b</sup>	۱۰۴۹ <sup>b</sup>	۹۱۲/۵ <sup>b</sup>	۱۹۶۱/۵ <sup>b</sup>	۶ درصد
۰/۵۶۲۱ <sup>b</sup>	۱۱۶۸/۳ <sup>b</sup>	۹۱۰ <sup>b</sup>	۲۰۷۸/۳ <sup>b</sup>	۸ درصد
۰/۵۴۴۶ <sup>b</sup>	۸۴۶ <sup>ab</sup>	۷۰۷/۳ <sup>ab</sup>	۱۵۵۳/۳ <sup>ab</sup>	۱۰ درصد
۰/۵۵۷۴ <sup>b</sup>	۱۲۵۴/۷ <sup>b</sup>	۹۹۶ <sup>b</sup>	۲۲۵۰/۷ <sup>b</sup>	۱۲ درصد
خطا	خطا	خطا	خطا	۱۴ درصد

$H_1$ : مقدار سفتی حداکثر اولیه؛  $H_2$ : مقدار سفتی نمونه پس از گذشت زمان

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده نبود تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

همه نمونه‌ها، جز نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط، قابلیت مصرف خوبی دارند. در روز ششم نیز همین مسئله صادق است. در روز هشتم تعداد زیادی از نمونه‌ها قابلیت مصرف خود را از دست داده‌اند و دو نمونه باقیمانده نیز کیفیت مطلوب را ندارند. نتایج کلی ارزیابی حسی بیانگر این مطلب است که با افزایش درصد آرد بلوط در نمونه‌های مورد آزمایش، هم قابلیت پذیرش نمونه‌ها کمتر می‌شود و هم قابلیت ماندگاری آنها، که می‌توان این یافته را به کاهش میزان گلوتن، فشرده‌تر شدن بافت نان و تأثیر بر عطر و طعم مرتبط دانست. نتایج تحقیقات مشایخ و همکاران (Mashayekh *et al*, 2007) در زمینه غنی‌سازی آرد گندم با آرد سویای بدون چربی در نان تافتون و سنگو و همکاران (Sengov *et al*, 2012) در زمینه افزودن پودر برگ گیاه الیغرا روی نان، نتایج این تحقیق را تأیید می‌کند.

**ارزیابی حسی:** مقایسه نتایج و فاکتورهای مورد بررسی در جدول ۵ نشان می‌دهد که نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط در همه روزها در رده نامطلوب قرار دارد. در خصوص نمونه‌های دیگر، در روز اول همگی در رده خیلی خوب قرار گرفتند ولی با افزایش میزان آرد بلوط مقدار کمی افت در خواص حسی مشاهده می‌شود. در روز ششم، تنها نمونه شاهد در رده خوب قرار گرفت و سایر نمونه‌ها در رده قابل قبول قرار داشتند، در روز هشتم تنها نمونه شاهد و نمونه دارای ۶ درصد آرد میوه بلوط در رده قابل قبول بوده‌اند و سایر نمونه‌ها در رده نامطلوب قرار گرفتند. در بررسی ویژگی‌های حسی، نمونه دارای ۱۴ درصد آرد میوه بلوط در همه موارد و همه روزها دارای امتیاز نامطلوب و غیر قابل مصرف بود و از این رو در بررسی‌ها، این نمونه لحاظ نمی‌شود. بررسی کلی و اجمالی نتایج نشان داد که در روز اول

جدول ۵- امتیازات ارزیابی حسی در روزهای مختلف

نتایج کلی	بو، طعم و مزه	سفتی و نرمی بافت	قابلیت جویدن	پوکی و تخلخل	پوسته و سطح رویی	سطح زیرین	فرم	روزهای تکرار	تیمار
۴/۹۲	۴/۹۳	۴/۸۶	۵	۴/۹۳	۴/۸۶	۴/۹۳	۵	روز اول	
۴/۳۲	۴/۲۶	۴/۴۶	۴/۳۳	۴/۳۳	۴/۲۶	۴/۲	۴/۳۳	روز ششم	شاهد
۳/۸۳	۳/۸	۳/۶	۴/۱۳	۳/۶	۳/۷۳	۴/۱۶	۴/۲	روز هشتم	
۴/۷۷	۴/۹۳	۴/۶	۴/۶۶	۴/۸۶	۴/۷۳	۴/۶۶	۴/۸۶	روز اول	
۳/۹۲	۳/۸	۳/۸۶	۴	۴	۴	۴	۴/۰۳	روز ششم	۶ درصد
۳/۵۰	۳/۲۶	۳/۴	۳/۵۳	۳/۴۶	۳/۶۶	۳/۸۳	۴	روز هشتم	
۴/۵۶	۴/۶۶	۴/۴	۴/۴۶	۴/۶	۴/۶	۴/۷۳	۴/۶۶	روز اول	
۳/۹۱	۳/۸	۴/۰۶	۴	۳/۹۶	۳/۸۶	۳/۹۶	۳/۷۶	روز ششم	۸ درصد
۲/۹۱	۱/۸۶	۳/۳۳	۳/۱۳	۳/۳۶	۳/۰۳	۳/۳۶	۳/۴	روز هشتم	
۴/۴۹	۴/۶	۴/۶	۴/۴	۴/۲۶	۴/۲۶	۴/۶۶	۴/۶	روز اول	
۳/۶۷	۳/۷	۳/۷	۳/۹۳	۳/۷۶	۳/۳	۳/۷۳	۳/۴	روز ششم	۱۰ درصد
۲/۴۲	۱/۵۳	۲/۸	۲/۸۶	۲/۸	۲/۹	۳/۳۳	۳/۲۶	روز هشتم	
۴/۵۰	۴/۶۶	۴/۶	۴/۵۳	۴/۳۳	۴/۴	۴/۷۳	۴/۶	روز اول	
۳/۴۸	۳/۳۶	۳/۶	۳/۶	۳/۳	۳/۵۶	۳/۵۶	۳/۵۶	روز ششم	۱۲ درصد
۲/۶۷	۲/۲	۲/۸۶	۳/۲	۲/۸۳	۳/۱۳	۳	۳	روز هشتم	
۲	۲/۴	۱/۶۶	۲/۲	۱/۳۳	۲/۴۶	۲/۲۶	۱/۸۶	روز اول	
۱/۵۶	۱/۷۶	۱/۳	۱/۴۳	۱/۲	۲/۰۶	۲/۱۶	۱/۵۶	روز ششم	۱۴ درصد
۰/۸	۰/۳۳	۰/۶	۱/۰۶	۰/۶۶	۱/۵۳	۱/۴۶	۱/۱۳	روز هشتم	

آزمون شیمیایی: همان طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود با افزایش درصد آرد بلوط میزان پروتئین، رطوبت و گلوتن مرطوب با کاهش همراه است ولی خاکستر روند افزایشی دارد.

جدول ۶- نتایج آزمون‌های شیمیایی نمونه‌ها بر حسب درصد

ترکیب شیمیایی نمونه‌ها	رطوبت	پروتئین	خاکستر	گلوتن	چربی	ساکارز	قندهای احیا کننده
شاهد	۱۴/۲	۱۰/۶	۰/۵۵	۲۸	-	-	-
۶ درصد	۱۳/۴	۹/۸	۰/۵۷	۲۴/۵	-	-	-
۸ درصد	۱۳/۴۷	۹/۶۸	۰/۶	۲۴/۳	-	-	-
۱۰ درصد	۱۳/۴۳	۹/۶۵	۰/۶۱	۲۴/۱	-	-	-
۱۲ درصد	۱۳/۲۴	۹/۶	۰/۶۲	۲۴	-	-	-
۱۴ درصد	۱۳	۹/۴۲	۰/۶۴	۲۳/۵	-	-	-
آرد بلوط	۸/۷	۳/۹	۱	۰	۷/۵۹	۳/۳	۱/۶

ممکن است مانع رشد این مخمر شوند. ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi et al, 2010) نیز ویژگی‌های ضد میکروبی بخش‌های مختلف گیاه بلوط را بر باکتری/شریشیا کلی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که میوه بلوط دارای بیشترین ویژگی ضد میکروبی است که علت آن را وجود تانن در میوه بلوط ایرانی دانسته‌اند. کوان (Cowan, 1999) ویژگی‌های ضد میکروبی تانن‌ها را بررسی و فهرست مطالعات در این زمینه را تهیه کرد و نشان داد تانن‌ها می‌توانند برای قارچ‌های رشته‌ای، مخمرها و باکتری‌ها سمی باشند. تأثیر مهار کنندگی ترکیبات میوه بلوط ایرانی بر رشد و فعالیت مخمر نان را شاید بتوان عاملی دیگر در کاهش کیفیت و ماندگاری نان دانست.

### نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر سعی شد این نتیجه به دست آید که از میوه بلوط می‌توان در تغذیه استفاده و تاحدی آن را جایگزین آرد گندم کرد تا علاوه بر

داده‌های مبنی بر کاهش میزان پروتئین، با نتایج تحقیقات ان. جی و روسلی (Ng & Rosli, 2013) همخوانی دارد که به آرد گندم، ذرت اضافه کردند. دلیل این امر پایین‌تر بودن میزان پروتئین بلوط نسبت به میزان پروتئین گندم است. سی و همکاران (See et al., 2007) نیز در مطالعاتی درباره ارزیابی نان غنی‌شده با کدو تنبل به نتایج مشابه رسیدند. در مورد کاهش گلوتن مرطوب، در بررسی تأثیر افزودن ترکیبات جو دو سر بر کیفیت آرد و نان به این نتیجه به دست آمد که میزان گلوتن مرطوب با کاهش همراه است (Siddiq et al, 2009; Czubaszek & Karolini, 2005). در بررسی افت کیفیت نمونه‌ها، با افزایش درصد آرد بلوط، علاوه بر بحث شبکه پروتئینی، می‌توان به تحقیقات تاران و همکاران (Taran et al., 2009) روی ویژگی‌های ضد میکروبی ترکیبات هیدرو الکلی و اتری میوه بلوط ایرانی اشاره کرد که این ترکیبات بر ساکارومایسس سرویزیه اثر مهار کنندگی دارند و

شیمیایی، مهم‌ترین ویژگی یعنی میزان پروتئین روند کاهشی داشته است. اضافه کردن آرد بلوط با توجه به افزوده شدن مقدار فیبر در نان می‌تواند تا افزودن مقدار ۶ درصد موجب افزایش کیفیت و عمر ماندگاری نان شود بدون آنکه اثر نامطلوبی بر ویژگی‌های حسی نان داشته باشد. با توجه به اثر مخرب مقادیر بالای آرد بلوط بر بافت و کیفیت نان حجیم، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی امکان استفاده از آن در بیسکویت و سایر فرآورده‌های غلات، که در آنها افزایش حجم اهمیت بسزایی ندارد، بررسی شود تا علاوه بر صرفه جویی در فرآورده‌های غذایی تولید محصولی عملگرا با خواص دارویی ممکن شود.

اینکه از نیاز کشور به آرد گندم کاسته می‌شود از هدر رفتن سالانه هزاران تن از این میوه جنگلی جلوگیری شود.

می‌توان گفت در آزمون بافت با افزایش درصد آرد بلوط در نمونه‌های تولیدی، کاهش میزان نیروی وارده به نمونه‌ها توسط دستگاه در طی زمان مشاهده می‌شود که میزان این کاهش نیرو هر چه بیشتر باشد به این معناست که با افزودن آرد بلوط به آرد گندم قابلیت انعطاف‌پذیری، تخلخل و برگشت‌پذیری بافت نمونه‌ها دچار نقصان می‌شود.

در آزمون حسی نیز با افزایش درصد آرد بلوط بیشتر از ۶ درصد در نمونه‌ها، قابلیت پذیرش و ماندگاری با افزایش زمان نگهداری نسبت به نمونه شاهد کاهش زیادی را نشان می‌دهد. در آزمون

## تعارض منافع

نویسندگان در رابطه با انتشار مقاله ارائه شده به طور کامل از سوء اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافعی تجاری در این راستا وجود ندارد.

## مراجع

- Abutorab, N. 2007. Studying the properties and composition of oak flour and improving of quality. Master's Thesis of Isfahan University of Technology. (in Persian)
- Azkiya, M. and Yousefi, J. 2004. Native Knowledge of Acorn in Mamassani Region. (in Persian)
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Reviews*. 12(4): 564-582
- Czubaszek, A., and Karolini-Skaradzinska, Z. 2005. Effect of the wheat flour supplementation with oat products on dough and bread quality. *Polish Journal of food and Nutrition Science*. 14/55(3): 281-286
- Ebrahimi, A. Khayyami, and M. Nejati, V. 2011. Comparison of antimicrobial effect of different Iranian oak components against *Escherichia coli*. *Journal of Gonabad University of Medical Sciences & Health Services*. 17 (4): 11-17. (in Persian)
- Fattahi, M. 1988. Study of direct seeding methods of oak seed in western Iran, Bakhtaran Agricultural and Natural Resources Research Center, pp. 75-79. (in Persian)
- Firuzan, A. Falahchay, M. Yusefi, S., and Panahpour, H. 2009. Investigation and Identification of Genetic Reserves of Three Indicator Types of Forest Trees and Shrubs in Kohkilouyeh and Boyerahmad Provinces. *Specialty Journal of Olive*. 228<sup>th</sup> P62-71. (in Persian)
- Ghaderi Qahfarokhi, M. Sadeghi mahonk, A. Alamy, M. Ghorbani, M., and Azizi, M. 2011. Evaluation of anti-radical activity, regenerative capacity and antioxidant capacity of phenolic extracts of an oak variety. *Journal of Food Industry Research*. 21 (1): 93-105. (in Persian)



- Idris, N.A. 1982. Extraction of lentil protein and their use in supplementation of bread. A Thesis submitted to Oregon State University
- Mashayekh, M. Mahmoudi, and M. Entezari, M. 2007. The effect of enrichment with lean soy flour on the sensory and rheological properties of Taftoon bread. *Journal of Food Science and Technology*. 5 (3): 9-16. (in Persian)
- Mollahossini, M. Gharadaghi Ghareh Tepe, F., and Maghsodlo, Y. 2011. Study of rheological properties of dough and its impact on bread quality. First National Conference of Food Industry of Ghouchan Azad University. (in Persian)
- Motallebi, G., and Raeisi, N. 2009. Bakery Skills Training. First Edition. The research center affiliated with Iran's specialist and public trading corporation with the participation of the country's technical and professional organization. P (11, 13, 23, 146).
- Motevaselian, M., and Farahi, F. 1979. Measurement of Extractive Materiales of *Quercus infectoria* for Foodstuff and Medicinal Value of It. Doctoral thesis. Medical faculty. Tehran University
- Ng, S.H. and Rosli, W.W. 2013. Effect of the cornsilk (*Mydis stigma*) addition in yeast bread: investigation on nutritional compositions, textural properties and sensory acceptability. *International Food Research Journal*. 20(1): 339-345
- Pourmohammadi, K. Alamy, M. Shahedi, M. Sadeghi Mahonak, A. 2011. Effect of Microbial Transglutaminase Enzyme on Rheological Characteristics of Wheat and Barley Flour Mixing Dough. *Journal of Food Industry Research*. 21 (3): 269-279. (in Persian)
- Sabeti, H. 2004. Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd University Press. Iran
- See, E. F. Wan Nadiyah, W. A. and Noor Aziah, A. A. 2007. Physico – chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin flour. *ASEAN Food Journal*. 14(2): 123-130
- Sengev, L. Abu, J.O and Gernah, D.L. 2012. Effect of *M. Oleifera* leaf powder supplementation on the quality characteristics of wheat bread. *Intercontinental Journal of Food science and Nutrition*. 1(1): 1-5
- Siddiq, M., Nasir, M., Ravi, R., Butt, M. S., Dolan, K. D., and Harte, J. B. 2009. Effect of defatted maize germ flour addition on the physical and sensory quality of wheat bread. *LWT-Food science and Technology*. 42(2): 464-470
- Taran, M., Azizi, E., and Sharifi M. 2010. Antibacterial and antifungal effects of hydro alcoholic and etheric extracts of Iranian oak. *Journal of Microbiology Biotechnology, Islamic Azad University*. 2(4):7-11. (in Persian)

## Original Research

## Effect of Persian Acorn Flour on Physicochemical and Sensory Properties of Baguettes

E. Yazdanpanah<sup>1</sup>, M. Hojjatoleslami\*<sup>2</sup> and H. Molavi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ph. D. Student in food science and technology-biotechnology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

<sup>2</sup> Department of food science and technology, Shahrekord branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

\* Corresponding Author: Department of food science and technology, Shahrekord branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran. Email: [mohojjat@gmail.com](mailto:mohojjat@gmail.com)

Received: 21 April 2018, Accepted: 15 July 2020

[http://doi: 10.22092/fooder.2021.121498.1139](http://doi:10.22092/fooder.2021.121498.1139)

### Abstract:

Considering the health benefits of acorn and its effects on the digestive system, this study was conducted to introduce acorn or Persian oak fruit consumption, especially for people who suffer from digestive problems. In this study, acorn flour with different percentages (0, 6, 8, 10, 12 and 14) were added to wheat flour and then texture, sensory and chemical properties of the product were studied. Results from penetration tests indicated that there were significant difference in samples with 14% acorn flour with other samples which can be related to reduction of the wheat protein content and increase acorn flour. Results gained from stress relaxation tests showed that the control samples had significant differences with samples containing 8, 6, and 12 percent of acorn flour, and also the texture of the samples turned more dense and less flexibility as the percentage of acorn flour in bread samples were increased. Sensory test results showed that from the first day through sixth day all samples, except the sample with 14% acorn flour, were acceptable. On the eighth day, and from that day on, a part of samples lost their acceptability. The results of chemical analysis showed that with increase in acorn flour, the protein content, humidity and wet gluten content decreased, but the ash increased.

**Keywords:** Bread, acorn flour, Sensory, Texture, Shelf life