بررسی تاثیر افزودن آرد سنگینک (*latirus sativus*) بر ویژگی های حسی، فیزیکو شیمیایی و بیاتی نان بربری

رضا صفا[۱]، زهرا شیخ الاسلامی[۲]، اسماعیل عطایی صالحی[۳*]

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذیی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

۲-عضو هیئت علمی مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی،بخش فنی و مهندسی

۳-گروه علوم و صنایع غذیی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۸)

چکیده

جایگزینی بخشی از گندم در تولید نان با سایر محصولات کشاورزی یکی از راهکارهای اصلی در تعدیل مصرف گندم و کمک به اقتصاد ملی می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی امکان جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک در سه سطح۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد و اثر صمغ گوار در دو سطح ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد و تاثیر آن بر میزان رطوبت، حجم مخصوص، بافت و خصوصیات حسی نان بربری نیمه حجیم بود.. نتایج نشان داد که با افزایش میزان آرد سنگینک رطوبت و سفتی نان افزایش و حجم مخصوص نمونه ها کاهش یافت. در ارزیابی حسی نمونه شاهد در مقایسه با نمونه های حاوی آرد سنگینک امتیاز بالاتری را کسب نمود. افزودن صمغ گوار ب نان سبب افزایش رطوبت، حجم مخصوص و پذیرش کلی و کاهش میزان سفتی در نمونه ها بود. جایگزینی تا ۲۰ درصد آرد سنگینک با آرد گندم درصورت استفاده از ۰/۵ درصد صمغ گوار از نظر خواص رئولوژی، حجم مخصوص و خواص حسی قابل رقابت با نمونه شاهد (۱۰۰ درصد گندم) بود.

کلید واژگان: آرد سنگینک، خواص رئولوژی، صمغ گوار ، نان ترکیبی.

* مسئول مکاتبات: eatayesalehi@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

۱- مقدمه

کیفیت نان بعنوان قوت اصلی و روزانه اقشار مختلف جامعه دارای اهمیت خاصی است. با توجه به این امر که یکی از سیاست دولت‌ها ایجاد امنیت غذایی پایدار است، وابستگی به یک محصول واحد نظیر گندم و نان حاصل از آن عامل تهدیدکننده جدی محسوب می‌گردد. از این رو مطالعات گسترده‌ای در زمینه استفاده از آرد حبوبات، بقولات، غلات (جو، چاودار، ذرت، برنج، سورگوم، سویا، سیب زمینی، عدس) و دانه های بومی در تولید نان در ایران و سایر نقاط جهان صورت گرفته است. در بین گیاهان زراعی گندم بدلیل خصوصیات منحصر به فرد خود (وجود گلوتن فعال) توانایی ایجاد شبکه نگهدارنده گاز را داراست و چاودار نیز تا حدودی این خصوصیات را داراست. به همین دلیل عمده نان تولیدی در دنیا به گندم و چاودار اختصاص دارد. افزودن سایر منابع گیاهی باعث بر هم زدن شبکه گلوتن نگهدارنده گاز شده و کیفیت تکنولوژیک نان حاصل را دچار صدمات شدید می‌نمایند. بنابراین دستیابی به راهکاری که بتواند در عین افزودن درصدی از آرد سایر دانه ها، شبکه گلوتن را نیز تثبیت کند، نیازمند دانش فنی و ارائه راهکارهای ویژه‌ای است. در بیشتر موارد از صمغ، امولسیفایر و یا آنزیم به منظور بهبود کمیت و کیفیت نان های مخلوط به دلیل کاهش میزان گلوتن در فرمولاسیون و تضعیف شبکه گلوتن استفاده شده است[۱]. در همین راستا توفیک و همکارن (۲۰۰۹) با بررسی اثر صمغ گزانتان در فرمولاسیون نان حاوی آرد گندم و کاساوا به این نتیجه دست یافتند که نمونه‌های حاوی صمغ دارای حجم مخصوص و قابلیت پذیرش بیشتر و سفتی کمتری بودند[۲]. گرینی و همکاران (۲۰۰۶) خواص کمی و کیفی نان را با جایگزین کردن بخشی از آرد گندم با آرد سیب زمینی بررسی نمودند. نتایج مشخص نمود که نان حاوی آرد گندم و سیب زمینی نسبت به نان حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم دارای رنگ روشن تر بوده و سفتی نمونه به دلیل افزایش جذب آب خمیر کاهش یافت[۳]. اثر جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد ذرت در محصولات نانوایی بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان دهنده افزایش میزان جذب آب خمیر و کاهش میزان سفتی بافت محصول نهایی بود[٤]. مینارو و همکاران (۲۰۱۲) به مطالعه خصوصیات کمی و کیفی ٤ نمونه نان حاوی آرد نخود فرنگی، نخود، جوانه خرنوب و سویا پرداختند. نتایج این محققین نشان داد که نمونه حاوی آرد جوانه خرنوب دارای کمترین حجم مخصوص و نمونه حاوی آرد نخود دارای بیشترین حجم مخصوص و کمترین میزان سفتی بافت در مقایسه با سایر نمونه ها بود [۵]. خلر یا سنگینک (*Grasspea* یا *Greenpea*) با نام علمی *Latirus sativus* گیاهی یکساله و از خانواده بقولات است که دانه آن دارای حدود ۳۵/۹ – ۲۵/٦ درصد پروتئین، ۳/۵–۲/۸ درصد خاکستر، ۱/۷–۰/۷ درصد چربی، ۵/۹–۵/۳ درصد فیبر بوده و در برخی از کشورهای آسیایی و آفریقایی مثل هند و اتیوپی در زمان قحطی به عنوان بخشی از جیره غذایی مصرف می‌شود [۷ و٦]. آرد این دانه پودری در مناطقی از ایران مانند کرمان نیز جهت تهیه نان ترکیبی بکار می رود. عبدل آل و همکاران (۱۹۸٦) قابلیت جذب آب، روغن و همچنین ظرفیت امولسیون کنندگی ایزوله پروتئین شنبلیله، نخود، خلر و باقلا را باهم مقایسه کردند و نشان دادند که این ترکیبات از قابلیت جذب آب و ظرفیت امولسیون کنندگی بالایی برخوردار هستند [۸]. حصاری نژاد (۱۳۹۲) تأثیر متغیرهای فرایند اکستروژن بر ویژگیهای عملکردی اسنک حجیم بر پایه آرد خلر جوانه زده را ارزیابی کرد نتایج مطالعات آنها نشان داد که افزایش غلظت آرد خلر سبب افزایش حلالیت اسنک و افزایش رطوبت و غلظت آرد خلر سبب کاهش جذب چربی نمونه ها گردید[۹]. هاتفی (۱۳۹۲) تأثیر اسانس دارچین را بر کیفیت خرمای پوشش یافته با ایزوله پروتئین خلر در مدت زمان نگهداری بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که استفاده از پوشش های ایزوله پروتئین خلر همراه با ترکیبات آنتی باکتریایی طبیعی مانند اسانس دارچین توانستند از شدت فعالیت میکروارگانیسم کاسته و موجب افزایش ماندگاری خرما گردند [۱۰].

بنابراین با توجه به مطالعات پیشین، نیاز جامعه به کاهش مصرف گندم و تولید محصولات متنوع صنایع پخت، هدف از انجام این پژوهش بررسی امکان جایگزینی آرد سنگینک (در چهار سطح ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد) با آرد گندم و بهبود خواص نان ترکیبی با استفاده از صمغ گوار (در سه سطح ۰، ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد) بود. در نهایت خصوصیات نان بربری حاصل از اختلاط آرد گندم و آرد سنگینک نظیر درصد رطوبت، حجم مخصوص، سفتی و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

خصوصیات حسی نان بربری حاصل از اختلاط آرد گندم و آرد سنگینک ارزیابی شد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

آرد ستاره ، از کارخانه آرد گلمکان (مشهد، ایران) با درجه استخراج ۸۳ درصد و ۱۱/٦ درصد رطوبت، ۱۸ درصد رطوبت، ۰/۹ درصد خاکستر، ۱۸ درصد گلوتن مرطوب و ۱/۷٦ درصد چربی تهیه گردید.. همچنین دانه سنگینک از بازار محلی استان کرمان با مشخصات (پروتئین ۱۰/۷۳٪، خاکستر ۲/۹۵٪، چربی ۰/۹٪، رطوبت ۱۰/۷۳٪) خریداری شد. مخمر مورد استفاده (ساکارومایسس سرویسیا[1]) که به شکل پودر مخمر خشک فعال و بصورت بسته بندی وکیوم بود از شرکت خمیرمایه رضوی (مشهد، ایران) تهیه شد. سایر مواد مورد نیاز در آزمایشات (نمک، شکر و روغن) از بازار محلی خریداری گردید.مواد آزمایشگاهی مورد استفاده از شرکت مرک آلمان بود.

۲-۲- روش‌ها

خصوصیات آرد گندم و آرد سنگینک مورد استفاده مطابق با روش AACC ۲۰۰۰ اندازه گیری شد [۱۱].

۲-۳- روش تهیه نان

به منظور تولید نان ابتدا کلیه مواد اولیه خشک با توجه به هریک از تیمارها (جدول ۱) در مخزن همزن (مدل اسپیرال، ساخت کشور تایلند) ریخته شد و آب مورد نیاز بر اساس جذب آب محاسبه و به آن افزوده گردید و خمیر با سرعت ۱۵۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شد، روغن در دقیقه ششم پس از تشکیل بافت اصلی خمیر سایر موارد اضافه گردید. پس از تهیه خمیر، تخمیر اولیه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای محیط (۲۵ درجه سانتی‌گراد) صورت گرفت، سپس خمیر به قطعات ۲۵۰ گرمی تقسیم و پس از عمل چانه‌گیری به مدت ۱۰- ۸ دقیقه در دمای محیط به منظور سپری شدن زمان تخمیر میانی قرار گرفت. بعد از طی شدن این مرحله و فرم دادن خمیر، تخمیر نهایی به مدت ٤٥ دقیقه در گرمخانه با دمای ٤٥ درجه سانتی‌گراد در بخار اشباع انجام شد. سپس عمل پخت در فر گردان با هوای داغ (Zuccihelli Forni، ساخت کشور ایتالیا) به ترتیب با دمای ۲٦۰ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۱۳ دقیقه انجام شد. پس از سرد شدن، هر یک از نمونه‌ها در کیسه‌های پلی اتیلنی به منظور ارزیابی خصوصیات کیفی و کمی، بسته‌بندی و در دمای محیط نگهداری شدند.

جدول ۱ فرمولاسیون نان.

مواد موجود در فرمولاسیون	مقدار (درصد)
آرد گندم	۷۰-۱۰۰
آرد سنگینک	۱۰ ۲۰ ۳۰
صمغ گوار	۰/۲۵ ۰/۵
آب	٦۵
مخمر	۱
نمک	۱
شکر	۱
روغن	۱

۲-٤- اندازه گیری رطوبت نان

جهت انجام این آزمایش از استاندارد AACC (۲۰۰۰) شماره ۱٦-٤٤ استفاده گردید [۱۱].

۲-۵- اندازه‌گیری میزان حجم مخصوص نان

برای اندازه‌گیری حجم مخصوص از روش جایگزینی حجم با دانه کلزا مطابق با استاندارد AACC (۲۰۰۰) شماره ۱۰-۷۲ استفاده شد [۱۱].

۲-٦- ارزیابی بافت نان

ارزیابی بافت نان در فاصله زمانی ۳ و ٤٨ ساعت پس از پخت، بوسیله آزمون بافت سنجی با استفاده از دستگاه بافت سنج CNS

1. S.cerevisiae

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

farnell مدل universal ساخت کشور انگلیس و با نرم افزار texture probe انجام گردید. برای انجام آزمون فشردگی نمونه تهیه شده زیر پروب بر روی یک صفحه سوراخ دار قرار گرفت و نیروی لازم برای سوراخ کردن خمیر به‌عنوان سفتی و طول کش آمدن خمیر تا پاره شدن بعنوان میزان کشش پذیری محاسبه شد، سرعت حرکت کاوشگر ۳۰ میلی متر در دقیقه و نقطه شروع ۰/۵ نیوتن بود [۱۲].

۲-۷- آزمون خصوصیات حسی نان

نمونه‌های تولید شده نان، توسط ۱۰ داور آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفتند و پذیرش کلی آن‌ها براساس مجموع امتیاز پارامترهای بافت، رنگ مغز، رنگ پوسته، طعم و مزه و آروما در فاصله زمانی ۳ ساعت پس از پخت نان، گزارش گردید [۱۳].

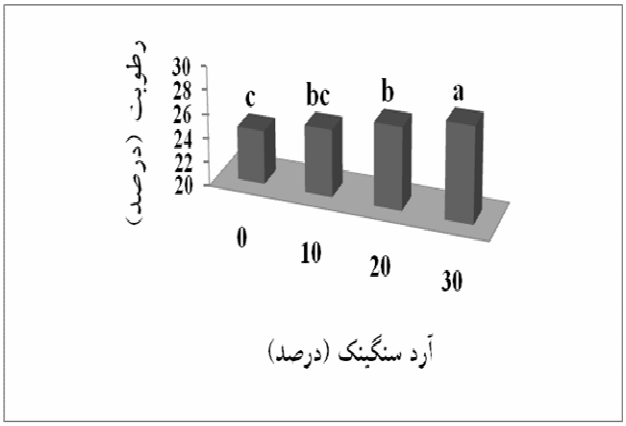
۲-۸- طرح آماری و روش آنالیز نتایج

نتایج بدست آمده از این پژوهش با استفاده از نرم افزار Mstat-c نسخه ۱/٤۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی بر پایه فاکتوریل ۲ عامله مورد ارزیابی قرار گرفت.. میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح $P< ۰/۰۵$ مورد مقایسه قرار گرفتند و برای رسم شکلها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

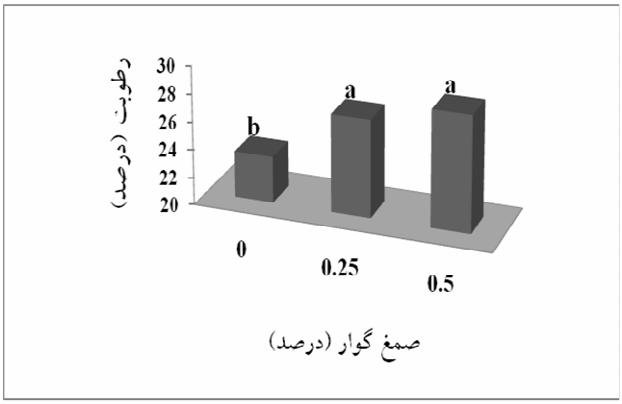
۳-۱- رطوبت نان

همانگونه که نتایج اثر مستقل جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک نشان می‌دهد (شکل ۱) با افزایش میزان آرد سنگینک، میزان رطوبت نمونه‌های نان نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). علت افزایش میزان رطوبت نمونه‌ها به دلیل حضور میزان بالای فیبر و درصد بالای خاکستر در آرد سنگینک بود که سبب جذب بیشتر آب می شوند.



شکل۱ اثر مستقل آرد سنگینک بر میزان رطوبت نان

با بررسی نتایج اثر مستقل صمغ گوار مشخص گردید که با افزایش میزان این صمغ در فرمولاسیون، میزان رطوبت محصول نهایی نسبت به نمونه شاهد افزایش یافت، که البته بین دو نمونه حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵۰ درصد صمغ گوار اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید. وجود گروه‌های آبدوست در صمغ گوار باعث افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در نان می شود.

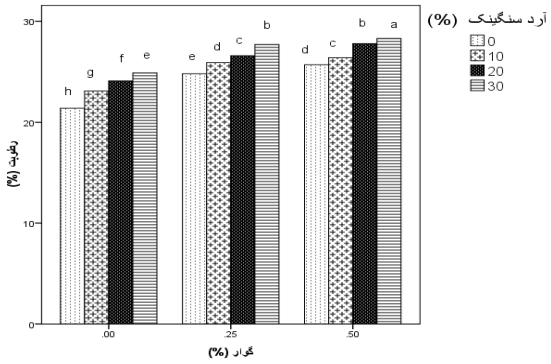


شکل۲ اثر مستقل صمغ گوار بر میزان رطوبت نان

با بررسی نتایج اثر متقابل جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک و اثر صمغ گوار بر میزان رطوبت نمونه‌های تولیدی مشخص گردید که نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) کمترین و نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵ درصد صمغ گوار بیشترین میزان رطوبت را داشتند. مک کارتی و همکاران (۲۰۰۵) بیان نمودند که برخی از ترکیبات دارای طبیعت آبدوست مثل انواع صمغ ها که حاوی گروه های هیدروکسیل هستند، قادرند با آب واکنش داده و سبب کاهش انتشار آب و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

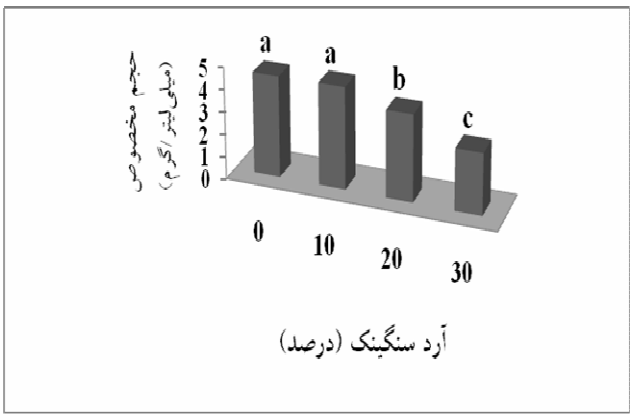
پایداری حضور آن در سیستم شوند که همین امر در افزایش جذب آب و حفظ رطوبت محصول نهایی در حین فرآیند پخت و نگهداری مؤثر است [۱٤]. بنابراین به نظر می‌رسد علت افزایش میزان رطوبت نمونه‌های تولیدی در این پژوهش نسبت به نمونه شاهد حضور مقادیر بالای فیبر در آرد سنگینک و وجود گروه‌های آبدوست در صمغ گوار باشد.



شکل۳ اثر متقابل آرد سنگینک با صمغ گواربر میزان رطوبت نان

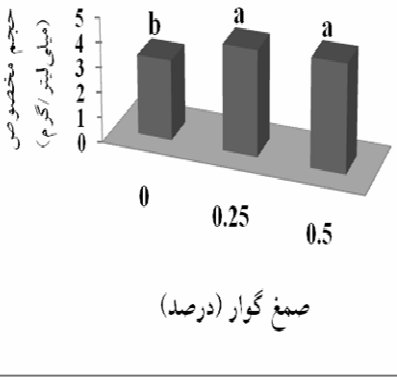
۳-۲- حجم مخصوص

در شکل ٤ اثر مستقل آرد سنگینک بر میزان حجم مخصوص نان نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود با افزایش درصد آرد سنگینک ، میزان حجم مخصوص نمونه‌ها نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$).کاهش میزان حجم مخصوص نمونه‌های تولیدی با افزایش میزان آرد سنگینک به دلیل کم بودن میزان گلوتن این آرد نسبت به آرد گندم و بالطبع تضعیف شبکه گلوتنی و توانایی کم آن در حفظ و نگهداری گاز در حین فرآیند تخمیر خمیر و حتی پخت محصول نهایی بود.



شکل٤ اثر مستقل آرد سنگینک بر حجم مخصوص نان

بررسی نتایج اثر مستقل صمغ گوار مشخص کرد که استفاده از صمغ سبب افزایش حجم مخصوص نان نسبت به نمونه شاهد شد، بین سطوح استفاده شده از صمغ تفاوت معنی داری در سطح $P<۰/۰۵$ مشاهده نشد. سیارانی و همکاران (۲۰۱۲) و دمیرکسن و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر صمغ بر میزان حجم مخصوص نان به این نتیجه دست یافتند که استفاده از صمغ سبب افزایش حجم مخصوص نان می شود [۱۵، ۱٦]. یکی از موارد مصرف گوار در صنایع پخت، جایگزینی در فرآورده هایی که گلوتن ضعیف دارند یا فاقد گلوتن هستند می باشد و در نان های حجیم گوار را جهت افزایش حجم اضافه می نمایند، گوار به دلیل ساختمان ویژه خود می تواند جایگزین گلوتن در خمیرهای ضعیف شده و با افزایش قوام خمیر، تشکیل شبکه موقت ژلی و افزایش استحکام دیواره سلول های احاطه کننده گاز، موجب حفظ بیشتر CO_2 و بخار آب تولید شده در خمیر می شوند [۱۷].



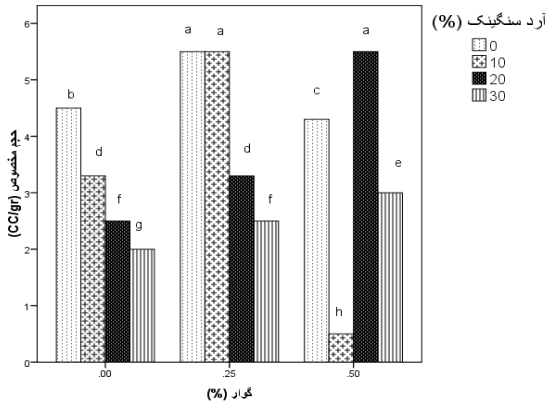
شکل۵ اثر مستقل صمغ گوار بر حجم مخصوص

نتایج اثر متقابل جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک و اثر صمغ گوار بر میزان حجم مخصوص نمونه‌های تولیدی ، مشخص نمود که بین نمونه ها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت، به‌طوری که کمترین میزان حجم مخصوص در نمونه های حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و۰/۲۵ درصد صمغ گوار و بیشترین میزان این عامل در نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد صمغ گوار مشاهده شد. همانطور که در اثر مستقل و متقابل استفاده از آرد سنگینک مشاهده می شود افزایش غلظت این آرد سبب کاهش حجم مخصوص نان شد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

صحرائیان و همکاران (۲۰۱۳) با جایگزینی ۲۰ درصد از آرد گندم با آرد برنج در نان بربری به این نکته اشاره نمودند که با جایگزینی آرد بدون گلوتن در فرمولاسیون، میزان حجم مخصوص به دلیل تضعیف شبکه گلوتنی در نگهداری سلول‌های گازی کاهش یافت و تنها افزودن صمغ (صمغ شاهی) توانست کمبود پروتئین گلوتن در فرمولاسیون را جبران کند و از تضعیف شبکه گلوتنی و کاهش حجم مخصوص جلوگیری نماید [۱۸].

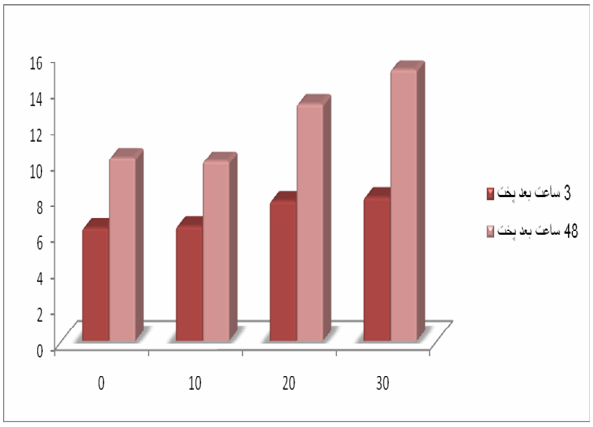
علت کاهش حجم با افزایش میزان غلظت را می توان به علت آبکی شدن پروتئین های گلوتن بدلیل افزایش میزان رطوبت بااستفاده از صمغ و بدنبال آن چسبناکی خمیر دانست [۱۹].



شکل ٦ اثرات متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر میزان حجم مخصوص نان.

۳-۳- سفتی

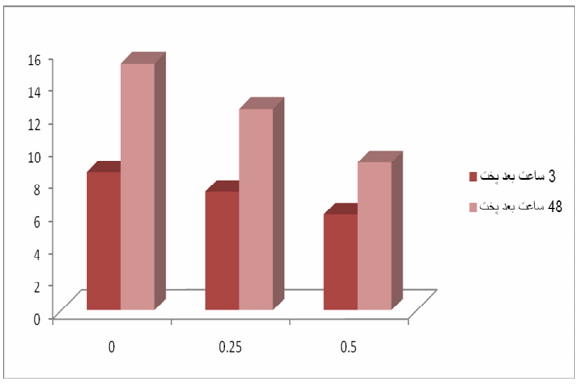
در شکل ۷ اثر مستقل افزودن آرد سنگینک به فرمولاسیون نشان داده شده است، همانطور که مشاهده می شود افزایش غلظت آرد سنگینک سبب افزایش سفتی نمونه ها نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) شد. اما بین سطح ۱۰ آرد سنگینک با نمونه شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد. روند تغییرات سفتی بافت در هر دو زمان ۳ ساعت پس از پخت و ٤٨ ساعت پس از پخت یکسان بود. همانطور که در شکل نیز مشاهده می شود با گذشت زمان سفتی بافت نان بیشتر شد.



شکل۷ اثر مستقل افزودن آرد سنگینک بر سفتی ۳ و ٤٨ ساعت پس از پخت

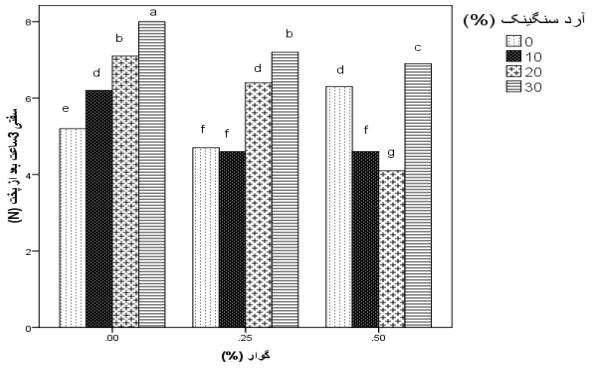
بررسی نتایج اثر مستقل صمغ گوار مشخص شد که با وجود صمغ در فرمولاسیون، سفتی محصول نهایی نسبت به نمونه شاهد کاهش یافت، و با بیشتر شدن غلظت صمغ از میزان سفتی نان کاسته شده است.همانطور که در نتایج نیز مشخص است با گذشت زمان میزان سفتی نان بیشتر گردید، اما در نمونه های حاوی صمغ این افزایش سفتی نسبت به نمونه شاهد کمتر بود. بیلیاردیس و همکارانش(۱۹۹۷) دو مکانیسم را برای تاثیر صمغ بر بافت نان بیان نمودند یکی در اثر کاهش تورم گرانول نشاسته و شسته شدن و خارج شدن آمیلوز و دوم اثر تضعیف کنندگی بر ساختار نشاسته به دلیل ممانعت از به هم پیوستن زنجیره های آمیلوز می باشد [۲۰]. کاهش سفتی نان همچنین می تواند به دلیل افزایش رطوبت این نمونه ها و یا افزایش ظرفیت نگهداری آب توسط هیدروکلوئیدها حتی پس از پخت نیز باشد، زیرا رابطه معکوس بین سفتی و میزان رطوبت وجود دارد [۲۱]. همچنین ریبوتا و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر صمغ ها برخواص خمیرهایی که گلوتن های آسیب دیده داشتند، بررسی نموده و گزارش نمودند صمغ ها سبب کاهش قابل ملاحظه ای در سفتی مغز نان می شوند که مکانیسم آن را تغییرات حاصل در ساختمان بخشی از نشاسته و گلوتن آسیب دیده (پروتئینهای با وزن مولکولی بالا که آسیب دیده اند) و یا ظرفیت صمغ برای نگهداری آب حتی پس از پخت دانستند [۱۷]. این مکانیسم برای توجیه نتایج این تحقیق که در آن از آرد سنگینک (که گلوتن کمتری نسبت به آرد گندم دارد) استفاده شده ، مناسب تر به نظر می رسد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

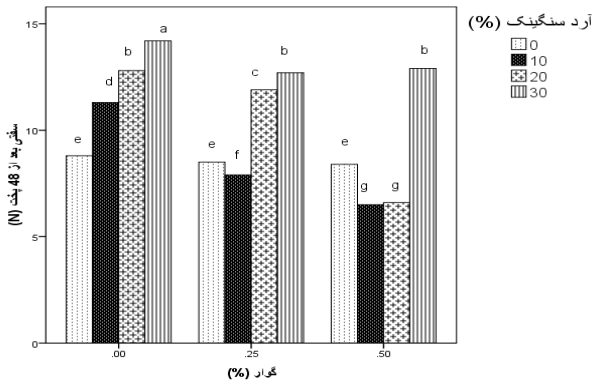


شکل۸ اثر مستقل صمغ گوار بر سفتی۳ و ٤٨ ساعت پس از پخت

با بررسی اثر متقابل جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک و اثر صمغ گوار بر میزان سفتی نمونه‌های تولیدی ، مشخص گردید که نمونه حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد صمغ گوار از کمترین و نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۲۵ و ۰/۵درصد صمغ از بیشترین میزان سفتی نسبت به سایر نمونه‌ها برخوردار بودند. علت سفتی بیشتر نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک کاهش میزان گلوتن و یا عدم حضور صمغ در فرمولاسیون این نمونه می‌باشد که این امر سبب تسهیل مهاجرت رطوبت از مغز به پوسته و در نتیجه بیاتی سریع‌تر و سفتی بیشتر شد. به‌طور کل بیاتی نان و میزان سفتی آن، فرآیند پیچیده‌ای است که عوامل متعددی نظیر رتروگراداسیون آمیلوپکتین، آرایش مجدد پلیمرها در ناحیه آمورف، کاهش میزان رطوبت و یا توزیع رطوبت بین ناحیه آمورف و کریستالی در آن دخیل است [۲۲]. در پژوهش ناکلس و همکاران (۱۹۹۷) نیز نشان داده شد که جایگزین کردن آرد گندم با ۱۵ درصد آرد جو سبب سفت تر شدن بافت نان می شود [۲۳].



شکل ۹ اثرات متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر سفتی ۳ ساعت پس از پخت



شکل ۱۰ اثرات متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر سفتی ٤٨ ساعت پس از پخت

۳-٤- خصوصیات حسی

۳-٤-۱- اثر مستقل آرد سنگینک بر خصوصیات حسی

نتایج اثر مستقل جایگزینی آرد گندم با آرد سنگینک نشان می‌دهد که با افزایش بیش از ۲۰ درصد آرد سنگینک به فرمولاسیون، امتیاز بافت نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) کاهش یافت. با افزایش غلظت آرد سنگینک به فرمولاسیون، امتیاز رنگ پوسته نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) افزایش یافت. بررسی نتایج رنگ مغز نیز روند یکسانی را با رنگ پوسته نشان داد. نتایج اثر مستقل آرد سنگینک بر طعم نشان داد با افزایش بیش از ۲۰ درصد آرد سنگینک به فرمولاسیون، امتیاز طعم نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) کاهش یافت. فقط در نمونه حاوی ۱۰ درصد آرد سنگینک دارای آروما امتیاز بالاتری نسبت به نمونه شاهد بود. این در حالی بود که بین نمونه شاهد و نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. امتیاز پذیرش کلی، در نمونه های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد آرد سنگینک دارای نسبت به نمونه شاهد بالاتر بود. این در حالی بود که بین نمونه شاهد و نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک اختلاف معنی‌داری در تغییر امتیاز پذیرش کلی مشاهده نگردید.

کوار و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهش مشابهی نشان دادند که استفاده از آرد جو در ترکیب نان گندم سبب بهبود رنگ و خصوصیات حسی نان شد [۲٤].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

جدول ۲ اثر مستقل آرد سنگینک بر خصوصیات حسی

سطح آرد سنگینک	بافت	رنگ پوسته	رنگ مغز	طعم	بو	پذیرش کلی
۰	٤^{a}	۳^{c}	۲/۵^{c}	٤^{a}	۳/۸^{b}	۳/۹^{b}
۱۰	۳^{a}	۳/۵^{b}	۳^{b}	٤^{a}	٤^{a}	٤/۳^{a}
۲۰	۳/۹^{b}	٤^{a}	۳/۹^{a}	۳/۵^{b}	۳/۵^{c}	۳/۷^{c}
۳۰	۲/۵^{c}	٤/٤^{a}	٤^{a}	۳/۵^{b}	۳/۵^{c}	۳/۷^{c}

اثر صمغ گوار بر امتیاز حسی بافت نشان داد که با افزایش میزان آن در فرمولاسیون، امتیاز بافت محصول نهایی نسبت به نمونه شاهد افزایش یافت ، البته بین دو سطح ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید. بررسی نتایج فاکتور حسی رنگ پوسته و رنگ مغز نیز نتایج یکسانی را نشان داد، افزایش میزان صمغ گوار در فرمولاسیون، امتیاز رنگ پوسته ومغز محصول نهایی نسبت به نمونه شاهد افزایش یافته است و بین دو نمونه حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد صمغ گوار اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید. اثر مستقل صمغ گوار بر طعم نشان داد که با افزایش میزان این افزودنی در فرمولاسیون، امتیاز طعم نمونه‌های تولیدی نسبت به نمونه شاهد به طور معنی داری افزایش یافت. افزایش غلظت صمغ گوار باعث افزایش امتیاز حسی آروما نسبت به نمونه شاهد شد. با افزایش میزان صمغ گوار مشابه با نتایج سایر فاکتورهای حسی(بافت، طعم، آروما، رنگ مغز و رنگ پوسته) ، امتیاز پذیرش کلی نمونه‌های تولیدی نیز نسبت به نمونه شاهد بطور چشمگیری افزایش یافت.

جدول ۳ اثر مستقل صمغ گوار بر خصوصیات حسی

سطح صمغ گوار	بافت	رنگ پوسته	رنگ مغز	طعم	بو	پذیرش کلی
۰	۳^{b}	۳^{b}	۳^{b}	۳^{b}	۳/۵^{b}	۳/۵^{c}
۰/۲۵	٤^{a}	٤^{a}	٤^{a}	٤^{a}	۳/۹^{a}	٤^{b}
۰/۵	۳/۹^{a}	٤^{b}	٤^{b}	٤^{b}	٤^{a}	٤/۵^{c}

بررسی نتایج اثر متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر بافت نشان داد که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۱۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۲۵ درصد صمغ گوار و نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد صمغ گوار بود.

نتایج بررسی رنگ پوسته نشان داد که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد صمغ گوار، نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۲۵ درصد صمغ گوار و نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد صمغ گوار و کمترین امتیاز مربوط نمونه شاهد (نمونه حاوی ۱۰۰ درصد آرد گندم) بود. این نتایج نشان می دهد که ترکیب اثر صمغ گوار و آرد سنگینک سبب بهبود امتیاز فاکتور حسی رنگ پوسته شد.

نتایج اثر متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر رنگ مغز نشان داد که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد و کمترین امتیاز مربوط به نمونه شاهد بود. بررسی نتایج اثر مستقل و متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر رنگ پوسته و مغز نان نشان داد که این دو افزودنی باعث بهبود امتیاز فاکتور رنگ مغز و پوسته شد. برای توجیه این امر می توان چنان بیان کرد که سنگینک جزو حبوبات می باشد در ترکیب خود مانند سایر حبوبات حاوی آنزیم لیپوکسیژناز است و بدلیل داشتن این آنزیم اثر مثبتی بر بهبود رنگ نان دارد [۲۵].

نتایج اثر متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر امتیاز طعم نمونه های تولیدی مشخص نمود که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵درصد و کمترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۳۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۲۵ درصد و نمونه‌های حاوی ۲۰ و ۳۰ درصد آرد سنگینک بود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

تایلر و همکاران (۲۰۰۱) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که زمان رهایش بیشترین میزان مواد طعمی در بافت های با درجه سختی مختلف، متفاوت است و هر چه میزان سختی بافت بیشتر باشد، زمان رهایش حداکثر میزان مواد طعم زا کندتر خواهد بود. بنابراین علت اینکه نمونه های حاوی ۲۰ و ۳۰ درصد آرد سنگینک از امتیاز کمتری به لحاظ طعم برخوردار بودند، می‌تواند همین موضوع باشد چرا که این نمونه ها دارای بافت سفت تری بوده و بنابراین رهایش مواد طعم زا در این نمونه برای پانلیست ها کمتر صورت گرفته و همین امر در کسب امتیاز کمتر مؤثر بوده است [۲۶].

در اثر همزمان آرد سنگینک و صمغ گوار بر امتیاز آرومای نان، بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵ درصد گوار و نمونه حاوی ۱۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۲۵ صمغ گوار و کمترین امتیاز مربوط نمونه‌های حاوی ۲۰ و ۳۰ درصد آرد سنگینک بود.

نتایج اثر متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر امتیاز پذیرش کلی نمونه‌های تولیدی مشخص نمود که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه حاوی ۲۰ درصد آرد سنگینک و ۰/۵ درصد صمغ گوار و کمترین امتیاز مربوط به نمونه‌های حاوی ۲۰ و ۳۰ درصد آرد سنگینک بود.

جدول ٤ اثر متقابل آرد سنگینک و صمغ گوار بر خصوصیات حسی نان

نمونه های نان	بافت	رنگ مغز	رنگ پوسته	پذیرش کلی
G1S1	٤^{b}	۲^{f}	۲^{g}	۳^{e}
G2S1	٤/۲^{b}	۳^{d}	۲/۲^{g}	۳/۵^{cd}
G3S1	۳/۵^{c}	٤^{c}	۲/۳^{g}	۳^{e}
G1S2	۳^{d}	۲/۵^{e}	۲/۲^{g}	۲/۵^{f}
G2S2	۵^{a}	٤^{c}	۲/۵^{f}	٤^{b}
G3S2	٤/۲^{b}	٤/۵^{b}	۳^{e}	٤^{b}
G1S3	۲^{f}	۲/۸^{de}	۳/۵^{d}	۲^{g}
G2S3	۳^{d}	٤/۵^{b}	٤^{c}	۳/۳^{c}
G3S3	٤/۸^{a}	۵^{a}	٤^{c}	٤/۵^{a}
G1S4	۲^{f}	۲/۸^{de}	٤/۵^{b}	۲/۲^{g}
G2S4	۲/۵^{e}	٤/۸^{a}	٤/۵^{b}	۳/۸^{d}
G3S4	۲/۵^{e}	۵^{a}	۵^{a}	۳/۳^{c}

٤- نتیجه‌گیری

با بررسی اثر مستقل آرد سنگینک بر خصوصیات کمی و کیفی این نتیجه حاصل شد که با افزایش میزان آرد سنگینک در تمام سطوح، میزان رطوبت و سفتی افزایش و میزان حجم مخصوص در مقایسه با شاهد کاهش یافت. از طرفی در ارزیابی حسی نمونه های حاوی آرد سنگینک در سطح ۳۰ درصد بهبود فاکتورهای حسی رنگ پوسته و مغز و در سطح ۲۰ درصد افزایش امتیاز بو، طعم و پذیرش کلی مشاهده شد. نتایج اثر مستقل صمغ گوار بیانگر افزایش میزان رطوبت، حجم مخصوص و پذیرش کلی و کاهش میزان سفتی بعد از پخت بود، اما در درصدهای بالاتر استفاده شده از صمغ بدلیل ایجاد خمیر چسبنده تر نتایج روند معکوس داشت. نتایج اثر متقابل جایگزینی بخشی از آرد گندم با آرد سنگینک و صمغ گوار نشان داد که جایگزینی آرد گندم با آرد سنگینک تا ۳۰٪ هم امکان پذیر است، اما بهترین تیمار، تیمار تهیه شده با ۲۰٪ آرد سنگینک و ۰/۵ درصد صمغ گوار بود که در مورد خواص کیفی، رئولوژی و حسی تغییرات معنی داری را نسبت به نمونه شاهد ایجاد ننمود، همچنین این نمونه در طول زمان نگهداری (٤۸ ساعت) از کمترین سفتی برخودار بود و بعنوان تیمار بهینه انتخاب گردید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

۵- منابع

[1] Jaspreet Singh and Narpinder Singh. 2003. Physicochemical, rheological and cookie making properties of corn and potato flour. Food chemistry 83, 387-393

[2] Taofik, A., Shittu, R. A., Aminu, E., and Abulude, 0. 2009. Functional effects of xanthan gum on composite cassava-wheat dough and bread. Food Hydrocolloids, 23(8): 2254-2260.

[3] Greene J.L. and Bovell- Benjamin. 2006. Macroscopic and sensory evaluation of bread supplemented with sweet-potato flour. Journal of food science 69(4) SNQ167- SNQ173.

[4] Lopez, A. C. B., Pereira, A. J. G., Junqueira, R. G. 2004. Flour mixture of rice flour, corn and cassava starch in the production of gluten free white bread. Braz Arch Biol Technology, 47: 63-70.

[5] Minarro, B., Albanell, E., Aguilar, N., Guamis, B., and Capellas, M. 2012. Effect of legume flours on baking characteristics of gluten-free bread. Journal of Cereal Science, In Press.

[6] Jayan, P. R. , and Kumar V. J. F. 2004. Planter design in relation to the physical properties of seeds, Journal of Tropical Agriculture, 42 (1-2): 69-71.

[7] Hanbury, C. D., White, C. L., Mullan, B. L., and Siddique, K. H. M. 2000. A review of the potential of Lathyrus sativus L. and L. cicera L. grain for use as animal feed. Animal Feed Science and Technology, 87: 1-27.

[8] Abdel-Aal, E.M., Shehta, A.A., El-Mahdy, A.R. &Youssef, M.M. 1986. Extractability and functional properties of some legume proteins isolated by three different methods. Journal of the Science of Food and Agriculture, 37: 553-559.

[9] Hesari nejad, M., A. 1392. Evaluate the effect of extrusion variables on the functional properties of massive snacks based on germinated Kholar flour. M.Sc thesis, food science and technology, Ferdosi university.

[10] Hatefi, H. 1392. Impact of cinnamon on quality of palm covered with Kholar isolated protein during storage. M.Sc thesis, food science and technology, Sabzevar azad university.

[11] AACC. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed., Vol. 2. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

[12] Pourfarzad, A., Haddad Khodaparast, M.H., Karimi, M., Mortazavi, S.A., GhiafehDavoodi, M., HematianSourki, A., &RazavizadeganJahromi, S.H. 2009. Effect of polyols on shelf-life and quality of flat bread fortified with soy flour. Journal of Food Process Engineering, 34: 1435-1445.

[13] Larmond, E., 1982. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Minister of Supply and Services Canada, Ottawa. pp. 56–57.

[14] McCarthy, D. F., Gallagher, E., Gormley, T. R., Schober, T. J, and Arendt, E. K. 2005. Application of response surface methodology in the development of gluten free bread. Cereal Chemistry, 82: 609-615.

[15] Sciarini, L. S., Ribotta, P. D., Leon, A. E., and Perez, G. T. 2012. Incorporation of several addtives into gluten-free breads: Effect on dough properties and bread quality. Journal of Food Engineering, 111(4): 590-597.

[16] Demirkesen, I.,Mert, B.,Sumnu, G., and Sahin, S. 2010a. Rheological properties of gluten-free bread formulation. Journal of Food Engineering, 96: 295-303.

[17] Ribotta P.D., Pe´rez ,G.T, , Leo´n A.E, Anon M.C 2004. Effect of emulsifier and guar gum on micro structural, rheological and baking performance of frozen bread dough . Food Hydrocolloids 18 305–313

[18] Sahraiyan, B., Naghipour, F., karimi, F., and GhiafeDavoodi, M. 2013. Evaluation of Lepidium sativum seed and guar gum to improve dough rheology and quality parameters in composite rice-wheat bread. Food Hydrocolloids, 30: 698-703.

[19] Guarda A, . Rosell C M., Benedito C., Galotto M.J. 2004 Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents Food Hydrocolloids 18 241–247.

[20] Biliaderis, C. G., Arvanitoyannis, I. S., Izydorczyk, M. S., & Prokopowich, D. J. (1997). Effect of hydrocolloids on gelatinization and structure formation in

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

concentrated waxy maize and wheat starch gels. Starch/Staerke, 49, 278–283.
[21] Sharadanat, R., and Khan, K.2003. Effect of hydrophilic gums on the quality of frozen dough: II. Bread characteristics. Cereal Chemistry, 80:773-780.
[22] Ahlborn, G. J., Pike, O. A., Hendrix, S. B, Hess, W. M., and Huber, C, S. 2005. Sensory, mechanical and microscopic evaluation of staling in low protein and gluten free bread. Cereal Chemistry, 82: 328-335.
[23] Knuckles, B. E., Hudson, C. A., Chiu, M. M., and Sayre, R. N. 1997. Effect of b-Glucan Barley Fractions in High-Fiber Bread and Pasta. Cereal Foods World, 42(2):94-100.
[24] Kaur, S., Savita Sharma, S., and Nagi, H.P.S. 2011. Functional properties and anti-nutritional factors in cereal bran. Asian Journal of Food and Agro-Industry, 4(02), 122-131
[25] Baysal, T., and Demirdouen, A. 2006. Lipoxygenase in fruit and vegetable: A Review. Enzyme and microbial Technology. www.elsevier.com
[26] Taylor, A. J., Besnard, S., Puaud, M., & Linforth, R. S. T. 2001. In vivo measurement of flavour release from mixed phase gels. Biomolecular Engineering, 17, 143–150.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]

Investigation on the effect of Sanginak (latirus sativus) flour addition on organoleptic and physicochemical properties and staling of Barbari bread

Safa, R.[1], Sheikholeslami, Z.[2], Ataye Salehi, E.[3*]

1. MSc food science and technology, Department of Food science and Technology, Quchan branc. Islamic Azad University, quchan, Iran.
2. Member of Scientific Board of Agricultural Engeering Research Department of Khorasan-E Razavi
3. Department of Food science and Technology, Quchan branc. Islamic Azad University, Quchan, Iran.

(Received: 93/2/23 Accepted: 93/7/8)

Reduction of wheat consumption utilization in bread and wheat flour products is one of the main ways to reduce the costs and get more economical processes. So the aim of this study was evaluation of sanginak (latirus sativus) flour (in four levels of 0, 10, 20 and 30%) and guar gum (in three levels of 0, 0.25 and 0.5%) on moisture content, special volume, texture and sensory properties of semi bulked Barbari bread. The results showed by adding sanginak flour moisture content and firmness was increased and specific volume were decreased. However the panelists gave the highest score to the control samples. contain 10 and 20% sanginak flour. On the other hand the moisture content, specific volume, porosity and overall acceptability were increased and firmness was decreased by increasing the amount of guar gum. The final results of this project showed the sample contains 20% sanginak flour and 0.5% gaur gum In terms of specific volume, rheological and sensory properties was Competitive with that of the control sample (100% wheat flour).

Key words: Combination bread, Guar gum, Sanginak flour and rheological properties.

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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-29]