بررسی اثر رقم گندم، درجه استحصال، دما و زمان پخت بر خواص رئولوژیکی خمیر و خواص حسی نان طی نگه‌داری

سپیده بهرامی و محمد شاهدی[۱]

چکیده

با توجه به تأثیر فاکتورهای مختلف بر ویژگی‌های ارگانولپتیک، بافت و بیاتی نان، دراین پژوهش سعی شد اثر رقم، درجه استحصال، دما و زمان پخت و زمان نگه‌داری بر کیفیت نان بررسی شود. آرد دو رقم گندم مهدوی و تجن هر یک با درجه استحصال ۷۰ و ۹۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت، سپس نان تافتون در دو زمان ۱۰۰ ثانیه و دمای ۲۲۰–۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و ۷۵ ثانیه و دمای ۲۶۰–۲۴۰ درجه سانتی‌گراد پخته و در بسته‌های پلی اتیلنی دو لایه با ضخامت ۴۰ میکرون به مدت ۱۶۸ ساعت نگه‌داری گردید. از ۴ ساعت پس از پخت و با فواصل ۲۴ ساعته، نان‌ها از جهت خصوصیات رئولوژیکی و ارگانولپتیکی بررسی شدند.

نتایج این پژوهش نشان داد که رقم و درجه استحصال به‌طور معنی داری بر حداکثر تنش برشی مؤثربودند وزمان نگه‌داری اثر معنی‌داری بر حداکثر تنش کششی و برشی داشت. رقم تجن سفتی و بیاتی کمتری داشته و نان به‌دست آمده از آرد با درجه استحصال ۹۵٪ سفتی بیشتری نسبت به نان تهیه شده از آرد ۷۰٪ داشت. دما و زمان پخت منظور شده در این بررسی اثر معنی داری بر سفتی بافت نداشت. نتایج ارزیابی ارگانولپتیک نشان دهنده پذیرش کمتر نان تهیه شده از آرد با درجه استحصال ۹۵٪، هم‌چنین نان پخته شده در دمای بیشتر و زمان کمتر بود.

واژه‌های کلیدی: *رقم گندم، درجه استحصال ، بافت، خواص حسی ، نان*

مقدمه

بررسی الگوی مصرف مواد غذایی در استان‌های مختلف کشور نشان می‌دهد که عمده ترین گروه غذایی در تأمین انرژی و پروتئین دریافتی روزانه نان می‌باشد. به‌طور میانگین ۴۲/۲٪ از کل انرژی مصرفی سرانه روزانه شهری و ۵۹/۳٪ از کل انرژی مصرفی روزانه یک نفر روستایی را، نان تشکیل می‌دهد(۱).

طبق مطالعات میدانی میزان ضایعات نان در خانواده‌های شهر تهران به‌طور میانگین حدود ۳۳٪ بوده است که حد بالایی از

۱. به‌ترتیب کارشناس ارشد و استاد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

اتلاف را نشـان می‌دهد(۳). با توجه به میزان مصرف سرانه گندم در کشور می‌توان نتیجه‌گیری نمود که میزان گندمی که در مرحله مصرف نان به ضایعات تبدیل می‌شود، رقمی بیش از یک میلیون تن را تشکیل می‌دهد که بخش مهمی از نیاز واقعی سالانه کشور به واردات گندم را تشکیل می‌دهد. هر سال معادل ۴۰۰ میلیون دلار از بودجه مملکت صرف خرید گندم می‌شود (۳). بنابراین کنترل عوامل مؤثر بر تغییرات نامطلوب نان طی نگه‌داری حائز اهمیت است.

طبق بررسی‌های بهرامی،مقدار پروتئین،۶۴ و عددزلنی ۶۸/۸ درصـد تغییـرات کیفـی نـان را تحت تأثیر قرار می‌دهد بنابرابن انـتخاب رقـم مناسـب نقش مهمی در حفظ کیفیت مطلوب نان دارد(۲). بهبود کیفیت و کمیت پروتئین، قابلیت نگه‌داری گاز را افـزایش و در نتیجه زمان عمل‌آوری را کاهش می‌دهد، هم‌چنین موجب بهبود کیفیت نگه‌داری نان می‌شود(۱۳). بین حجم نان و مقدار و کیفیت پروتئین آرد ارتباط مستقیم وجود دارد(۱۰).

بـا تـوجه بـه اثر مثبت افزایش درجه استحصال بر کمیت آرد بـه‌دسـت آمـده از گندم و ارزش تغذیه‌ای آن از نظر وجود فیبر بیشـتر اهمـیت بررسـی آثار مثبت و منفی سبوس بر کیفیت نان مشـخص مـی‌شـود. به‌طور کلی با افزایش درجه استحصال آرد رنـگ نـان تیـره شـده و عطر و طعم آن بهبود می یابد. به علت حضور پنتوزان و سبوس بیشتر افزایش درجه استحصال موجب بـه تأخیـر انداخـتن بیاتـی مـی‌شـود. هـم‌چنـین افـزایش درجه استحصـال آرد سـفتی بافـت را افـزایش می‌دهد(۱۱). سبوس با حجـم نـان ارتبـاط خـطی و معـکوس دارد، که این مـسـئله در نان‌های حجیم حائز اهمیت است(۵).

تنظیم دمای مناسب تنور یکی از عوامل مؤثر در تازه ماندن نان است. حرارت ملایم موجب می‌شود که قبل از تشکیل پوسته مقدار بیشتری رطوبت به سطح منتقل شود، بنابراین پوسته مدت طولانی تری حالت الاستیک خود را حفظ می‌کند و علاوه بر نرمی پوسته، هیدرولیز نشاسته تسریع شده و واکنش قهوه‌ای شدن میلارد رنگ پوسته را مطلوب تر خواهد کرد(۸). ارزش غذایی نیز با افزایش دما یا زمان پخت افت می‌کند(۶).

دما و زمان پخت فاکتورهای مهمی در ژلاتینه شدن نشاسته طی پخت هستند، هم‌چنین دما و زمان پخت بر میزان رطوبت نان و سفتی آن مؤثرند و افزایش دما یا زمان پخت سفتی نان را افزایش می‌دهد(۷).

عامل مؤثر دیگر که موجب تغییرات نان می‌شود زمان نگه‌داری است، طی نگه‌داری خواص کیفی و حسی نان به‌طور معنی‌داری افت می کند(۱۲).

هـدف از ایـن پـژوهش بررسـی اثـر فاکتورهای رقم، درجه استحصـال، دما و زمان پخت بر تغییرات کیفی نان طی نگه‌داری و بـه‌مـنظور کنتـرل و کاهش این تغییرات نامطلوب و در نهایت کاهش ضایعات است.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش از دو رقم گندم مهدوی و تجن تولیدی سال ۸۰ با دو درجه استحصال ۷۰ و ۹۵ درصد و دو دما و زمان پخت ۱۰۰ ثانیه و ۲۲۰-۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و ۷۵ ثانیه و ۲۶۰ -۲۴۰ درجه سانتی‌گراد بهره‌گیری شد. نان‌ها به مدت یک هفته در دمای محیط ($25\pm2^{\circ}C$) در بسته بندی پلی اتیلنی دو لایه به ضخامت ۴۵ میکرون نگه‌داری شدند. گندم رقم مهدوی از مؤسسه اصلاح نهال و بذر سازمان تحقیقات کشاورزی واقع در شهرستان کرج و رقم تجن از همان موسسه واقع در شهرستان گرگان تهیه شد.

به منظور شناسایی خصوصیات کیفی دو رقم گندم انتخابی آزمایش‌های اولیه انجام شد که عبارت‌اند از: وزن هزار دانه، وزن هکتولیتر، درصد سن زدگی، سختی دانه، درصد رطوبت، درصد پروتئین، درصد گلوتن، درصد گلوتن خشک و مرطوب، اندیس کیفیت گلوتن، عدد زلنی و عدد فالینگ که همگی بر اساس روش‌های تعیین شده توسط AACC انجام شد (۴).

برای تعیین ارتباط فاکتورهای مورد بررسی با کیفیت خمیر، خواص کیفی خمیرهای به‌دست آمده از دو رقم و دو درجه استحصال به وسیله فارینوگراف و اکستنسوگراف و بر اساس روش AACC ارزیابی شدند (۴).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

برای ارزیابی اثر رقم، درجه استحصال، دما و زمان پخت و زمان نگه‌داری بر تغییرات خواص حسی و بیاتی نان، نمونه‌ها ۱۴۴،۱۲۰،۹۶،۷۲،۴۸،۲۴،۴ و ۱۶۸ ساعت پس از پخت بررسی شدند. هم‌چنین برای تعیین تغییرات خواص حسی، ارزیابی ارگانولپتیک نان بر اساس روش ارزشیابی نان های سنتی ایران انجام گرفت(۲) و بررسی به وسیله ۱۰ نفر پانلیست از قبل توجیه شده انجام شد. امتیاز هر یک از صفات هفت گانه و امتیاز نهایی هر یک از نان‌ها باتوجه به ضرایب آنها محاسبه شد. به عبارت دیگر کیفیت نان به صورت کمی و عددی درآمد تا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرد. امتیاز نهایی، یک جمع بندی از امتیاز صفات مورد بررسی نان باتوجه به ضرایب آنهاست.

بررسی بافت با استفاده از آزمون‌های برشی(Puncture test) و کششی (Tensile test) به کمک دستگاه اینسترون (Instron 1140) انجام شد(۱۵). برای انجام تست پانچر، نخست یک پروب (Probe) استوانه‌ای شکل با قطر مشخص ۱/۲۷ سانتی‌متر استفاده شد و پس از اندازه‌گیری نیروی مورد نیاز برای نفوذ پروب به داخل نمونه حداکثر تنش برشی که مشخص کننده بیاتی نان است، از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$S = \frac{F}{\pi DT} \qquad [۱]$$

S: حداکثر تنش برشی (برحسب گرم بر سانتی‌متر مربع).

F: نیرویی که اعمال می‌شود. (بر حسب گرم).

D: قطر پروب (بر حسب سانتی‌متر).

T: ضخامت نمونه (بر حسب سانتی‌متر).

برای انجام تست کشش، نخست یک گیره به بخش ثابت پایینی و گیره دیگری به بخش متحرک دستگاه اینسترون وصل شد و بعد دستگاه کالیبره شده و پس از ارزیابی نیروی لازم برای پاره شدن نمونه دمبلی شکل، حداکثر نیروی کششی لازم اندازه گیری شد و با استفاده از فرمول زیر حداکثر تنش برشی که فاکتور دیگری برای ارزیابی بیاتی است، محاسبه گردید:

$$S = \frac{F}{a \times b} \qquad [۲]$$

S: حداکثر تنش برشی (برحسب گرم بر سانتی‌متر مربع)

F: نیروی اعمال شده (بر حسب گرم)

a: عرض نان در محل پارگی

b: قطر نان در محل پارگی

تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده و نتیجه گیری آزمایش‌های انجام گرفته به کمک روش‌های آماری تجزیه واریانس و آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از ارزیابی خصوصیات گندم‌ها و آرد آنها شامل وزن هزار دانه، وزن هکتولیتر، درصد سن زدگی، سختی دانه، درصد رطوبت، درصد پروتئین، درصد گلوتن خشک و مرطوب، اندیس کیفیت گلوتن، عدد زلنی و عدد فالینگ در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است. نتایج فارینوگرافی و کشش پذیری و مقاومت خمیر به کشش نیز در جدول‌های ۳ و۴ ارائه شده است.

مدت زمان باقی ماندن منحنی فارینوگراف روی خط۵۰۰ نشان دهنده قدرت خمیر است و هرچه این زمان طولانی تر باشد خمیر قوی تر بوده و پایداری بیشتری طی تخمیر از خود نشان می‌دهد بنابراین حجم، بافت وکیفیت نان به‌دست آمده از آن بهتر خواهد بود. این زمان برای آرد تجن به ویژه آرد سفید تجن طولانی‌تر است و احتمالاً به این علت است که حضور سبوس، بر خصوصیات رئولوژیک خمیر و حجم نان مؤثر است. S12 , T5 نشان دهنده روند تغییرات خمیر است و هرچه شدت تغییرات کندتر و ثبات خمیر بیشتر باشد مقادیر این فاکتورها کمتر است که طبق نتایج مندرج در جدول۳ ، ثبات خمیر تجن بیش از مهدوی بوده و از طرفی روند تغییرات در آرد سفید کمتر از آرد کامل است. ارزش والوریمتری با استفاده از والوریمتر (خط کش مخصوص برابندر) تعیین می‌شود و نشان دهنده ارزش نانوایی آرد است. مقدار آن در آرد تجن بیش از مهدوی است که باتوجه به عدد زلنی و مقدار پروتئین و گلوتن آن قابل توجیه می باشد.

به‌طور کلی، هر دو فاکتور رقم و درجه استحصال بر میزان مقاومت به کشش، کشش‌پذیری و ضریب مقاومت به

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

جدول۱. نتایج آزمون‌های فیزیکی گندم

نوع گندم	وزن هزاردانه (گرم)	وزن هکتولیتر (کیلوگرم)	سن زدگی درصد	سختی دانه PSI*
مهدوی	۵۰	۸۱	صفر	۴۶
تجن	۳۸	۸۴/۹	۳	۵۷

*: Particle Size Index

جدول۲. نتایج آزمون‌های شیمیایی آرد

نوع آرد	رطوبت (٪)	پروتئین (٪)	رسوب زلنی (میلی لیتر)	گلوتن مرطوب (٪)	گلوتن خشک (٪)	اندیس کیفیت گلوتن	عدد فالینگ
آرد۹۵٪ گندم تجن	۱۳	۱۲/۵	۲۵	۳۱	۱۱	۹۳	۴۰۱
آرد ۷۰٪ گندم تجن	۱۵	۱۰/۶	–	۳۱	۱۱	۸۳	–
آرد۹۵٪گندم مهدوی	۱۱/۳	۱۱/۵	۲۱	۳۰	۱۰	۴۴	۴۱۸
آرد۷۰٪گندم مهدوی	۱۳/۵	۹/۶	–	۳۱	۱۰/۵	۴۹/۵	–

جدول۳. خلاصه نتایج آزمون فارینوگرافی

نوع آرد	A(درصد) جذب آب	B (دقیقه) Arrival time	C (دقیقه) Development time	D (دقیقه) Stability time	D (دقیقه) Departure time	T5 (برابندر) Tolerance I.. (۵ دقیقه)	S12 (برابندر) Degree of softening (۱۲ دقیقه)	V والوریمتری
آردگندم تجن۹۵٪	۶۹	۲	۲/۷	۲	۴	۴۰	۷۹	۴۹
آردگندم تجن۷۰٪	۵۸	۱/۲	۲	۵/۲	۶/۴	۲۷	۶۰	۵۰
آردگندم مهدوی۹۵٪	۷۲	۱/۵	۲/۲	۱/۵	۳	۱۱۵	۱۰۲	۴۱
آردگندم مهدوی ۷۰٪	۶۰/۴	۰/۹	۱/۸	۱/۶	۲/۵	۱۴۰	۱۲۳	۳۴

کشش خمیر مؤثرند، زیرا با افزایش درجه استحصال شبکه گلوتنی تضعیف شده و بنابراین شاخص‌های فوق کاهش می‌یابند. همان‌طور که از جدول٤ استنباط می‌شود، خمیر به‌دست آمده از آرد گندم مهدوی ضریب مقاومت به کشش کمی داشته و ضعیف است. امید است با ارائه چنین گزارش‌هایی از سطح زیر کشت گندم های ضعیف کاسته شود، زیرا ارتباطی مستقیم با کاهش ضایعات نان خواهد داشت.

اثر عوامل مورد بررسی بر بافت

اثر رقم بر بافت

نتایج نشان داد که اثر رقم بر حداکثر تنش کششی در سطح ۵٪ معنی‌دار است. با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که مقدار حداکثر تنش برشی و کششی در رقم تجن کمتر از مهدوی است، با توجه به این‌که کمیت و کیفیت پروتئین و جذب آب در رقم تجن بیشتر می‌باشد، این امر قابل پیش بینی است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

جدول ۴. خلاصه نتایج اکستنسوگرافی

نوع آرد	موارد ارزیابی	بعد از ۴۵ دقیقه
آرد۹۵٪ گندم تجن	۱- حداکثر مقاومت به کشش (گرم)	۱۹۰
	۲- کشش پذیری (میلی متر)	۱۱۱
	۳- نسبت مقاومت به‌کشش	۱/۷۱
آرد۷۰٪ گندم تجن	۱- حداکثر مقاومت به کشش (گرم)	۲۴۸
	۲- کشش پذیری (میلی متر)	۱۵۷
	۳- نسبت مقاومت به‌کشش	۱/۵۸
آرد۹۵٪ گندم مهدوی	۱- حداکثر مقاومت به کشش (گرم)	۱۴۲
	۲- کشش پذیری (میلی متر)	۱۳۰
	۳- نسبت مقاومت به‌کشش	۱/۱۰
آرد۷۰٪ گندم مهدوی	۱- حداکثر مقاومت به کشش (گرم)	۲۲۰
	۲- کشش پذیری (میلی متر)	۱۹۲
	۳- نسبت مقاومت به‌کشش	۱/۱۴

افزایش نسبت گلوتن به نشاسته باعث افزایش قابلیت ارتجاعی و نرمی مغز نان می شود (جدول۵)، (۱۶).

اثر درجه استحصال بر بافت

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر درجه استحصال بر حداکثر تنش برشی در سطح ۵٪ معنی دار است و سفتی بافت در نان تهیه شده از آرد با درجه استحصال ۹۵٪ بیش از نان تهیه شده از آرد با درجه استحصال ۷۰٪ است. وجود ذرات سبوس در آرد بر خواص رئولوژیکی خمیر و عمل آوری آن تأثیر معنی‌دار می‌گذارد. به‌طور کلی با افزایش درجه استحصال آرد به علت تضعیف شبکه گلوتنی، حجم نان کاهش و سفتی بافت افزایش می‌یابد (جدول ۵)، (۹ و ۱۱).

اثر دما و زمان پخت بر بافت

اثر دما و زمان پخت نان استفاده شده در این پژوهش بر حداکثر تنش برشی و کششی معنی‌دار نبود ($P\leq۰/۰۵$) . با توجه به این‌که تغییر دما یا زمان به تنهایی بر کیفیت نان اثر نامطلوب داشت دو فاکتور دما و زمان پخت اثر متقابل داشته و به این دلیل مجموع اثر آنها بر بافت معنی دار نشد (جدول ۵)، (۱۴).

اثر زمان نگه‌داری بر بافت

اثر زمان نگه‌داری بر حداکثر تنش برشی و کششی مطابق جدول ۵ روند افزایشی داشته و حداکثر تنش برشی و کششی بعد از ۴۸ ساعت نگه‌داری نسبت به نان تازه نیز اختلاف معنی‌دار داشت. علت سفت شدن نان طی نگه‌داری، خشک شدن آن و بیاتی است (۵).

بررسی آماری ۴ حالت آثار متقابل فاکتورهای رقم، دما و زمان پخت هم‌چنین حداکثر تنش برشی در رقم تجن با زمان پخت یک دقیقه و ۱۵ ثانیه و دمای پخت ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد اختلاف معنی‌دار با سایر حالت‌ها دارد($P\leq۰/۰۵$). باتوجه به این‌که دمای پخت، در این حالت بیشتر است و از طرفی اختلاف زمان پخت نیز کم است، بنابراین حداکثر تنش برشی در این حالت کمتر است. از طرفی کیفیت و کمیت پروتئین رقم تجن مطلوب‌تر است بنابراین، رقم تجن با دمای پخت ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و زمان یک دقیقه و ۱۵ ثانیه دارای حداقل، ماکزیمم تنش برشی است.

در بررسی حداکثر تنش کششی، اثر متقابل درجه استحصال در دما و زمان پخت در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

جدول۵ . مقایسه میانگین رقم، درجه استحصال، دما و زمان پخت بر حداکثر تنش برشی و کششی نان

تیمار	میانگین حداکثر تنش برشی(g/cm^2)	آزمون دانکن (٪۵)	میانگین حداکثر تنش کششی(g/cm^2)	آزمون دانکن (٪۵)
رقم تجن	۲۷۹۸/۸	A	۱۴۵۴/۴۶	B
رقم مهدوی	۳۰۵۹/۹	A	۱۶۲۱/۱۹	A
درجه استحصال ۹۵٪	۳۰۸۳/۸	A	۱۵۲۲/۶۹	A
درجه استحصال ۷۰٪	۲۷۷۴/۹	B	۱۵۵۲/۹۶	A
زمان پخت ۱۰۰ ثانیه و دمای پخت ۲۱۰°C	۲۸۴۴/۶		۱۵۱۷ /۲۸	A
زمان پخت ۷۵ ثانیه و دمای پخت ۲۵۰°C	۳۰۱۴/۲	A	۱۵۵۸/۳۷	A

اختلاف اعداد دارای حروف غیر مشترک معنی دار است ($P\leq ۰/۰۵$).

جدول۶. مقایسه میانگین زمان نگه‌داری برای حداکثر تنش برشی و کششی نان

زمان نگه‌داری	حداکثر تنش برشی(g/cm^2)	حداکثر تنش کششی(g/cm^2)
۱۶۸ ساعت	۳۴۷۷/۱^{a}	۱۷۱۹/۳^{a}
۱۴۴ ساعت	۳۴۳۰/۳^{a}	۱۶۸۰/۶^{a}
۱۲۰ ساعت	۳۴۱۸/۴^{a}	۱۶۷۴/۹^{a}
۹۶ ساعت	۳۳۵۷/۴^{a}	۱۶۵۶/۴^{a}
۷۲ ساعت	۲۹۸۲/۰^{ab}	۱۵۸۲/۸^{a}
۴۸ ساعت	۲۶۱۸/۹^{bc}	۱۴۸۸/۶^{a}
۲۴ ساعت	۲۲۴۶/۸^{cd}	۱۳۴۲/۵^{ab}
۴ ساعت	۱۹۰۳/۹^{d}	۱۱۵۷/۵^{b}

اختلاف اعداد دارای حروف غیر مشترک معنی دار است ($P\leq ۰/۰۱$).

جدول۷. مقایسه میانگین رقم، درجه استحصال، دما وزمان پخت برای امتیاز نهایی نان

تیمار	امتیاز نهایی	آزمون دانکن (٪۵)
رقم تجن	۱/۹۸۷	A
رقم مهدوی	۱/۹۳۱	A
درجه استحصال ۹۵٪	۱/۸۵۳	B
درجه استحصال ۷۰٪	۲/۰۶۰	A
زمان پخت ۱۰۰ ثانیه و دمای پخت ۲۱۰°C	۲/۰۵۱	A

بررسی آماری ۴ حالت، آثار متقابل این دو فاکتور هم‌چنین حداکثرتنش کششی در زمان پخت کمتر و دمای بیشتر و درجه استحصال ۹۵٪ حداقل است. درحالی‌که دراین شرایط پخت با درجه استحصال۷۰٪، حداکثر تنش کششی ماکزیمم است. با توجه به این‌که میزان نرمی بافت به مقدار ژلاتینه شدن نشاسته بستگی دارد، بنابراین با افزایش زمان پخت و در نتیجه افزایش

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

جدول۸. مقایسه میانگین‌های زمان نگه‌داری برای امتیاز نهایی نان

زمان نگه‌داری	امتیاز نهایی
۱۶۸ ساعت	۰/۵۷۰^{g}
۱۴۴ ساعت	۰/۶۱۱^{g}
۱۲۰ ساعت	۱/۱۳۸^{f}
۱۹۶ ساعت	۱/۵۷۳^{e}
۷۲ ساعت	۲/۱۸۸^{d}
۴۸ ساعت	۲/۷۷۸^{c}
۲۴ ساعت	۳/۲۸۲^{b}
۴ ساعت	۳/۵۳۰^{a}

اختلاف اعداد دارای حروف غیر مشترک معنی دار است (P≤۰/۰۱).

ژلاتیناسیون، حداکثر تنش کششی در درجه استحصال ۷۰٪ کاهش می‌یابد. بنابراین درموردنان تهیه شده از آرد با درجه استحصال ۹۵٪ با طولانی شدن زمان پخت، با توجه به این‌که سبوس جذب سطحی زیادی دارد و آب کمتری در اختیار نشاسته و گلوتن قرار می‌گیرد، افزایش زمان پخت موجب خشک و سفت شدن نان می‌شود. بنابراین زمان کمتر و دمای بیشتر برای پخت نان‌های سبوس دار مناسب تر به نظر می‌رسد. فریدی و روبنتالر در سال ۱۹۸۴ در رابطه با دما و زمان پخت نان بلادی به نتیجه مشابهی رسیدند.(نان بلادی، نانی مسطح و متداول در مصر بوده و از آرد با درجه استحصال۸۲٪ تهیه می‌شود.)(۷).

اثر عوامل مورد بررسی بر ارزیابی حسی (ویژگی‌های ارگانولپتیک)

اثر درجه استحصال بر ارزیابی حسی

طبق جدول ۷، امتیاز نهایی نان به‌دست آمده از آرد ۷۰٪ بیشتر از نان تهیه شده از آرد ۹۵٪ است(P≤۰/۰۱). باتوجه به صفات مورد بررسی آنچه بر قضاوت مصرف کننده اثر منفی می‌گذارد سفت تر بودن نان کامل و رنگ آن است. مصرف کننده طبق عادت، تمایل به مصرف نان روشن‌تر دارد. گرچه طعم و بو در نان با سبوس بیشتر، مقبول تر بود.

درجه استحصال آرد به ویژه در مورد آرد گندم، یکی از عوامل مهم کنترل کننده فرآیند تخمیر است. با افزایش درجه استحصال آرد، میزان مواد مغذی مانند ویتامین‌های گروه B و املاح، زیاد می‌شود. هم‌چنین به علت وجود اسید فیتیک در لایه آلرون، خاصیت بافری افزایش می‌یابد. این عوامل می‌توانند رشد و فعالیت بیوشیمیایی توده میکروبی خمیر ترش را تحریک نمایند، بنابراین اسید و ترکیبات معطر بیشتری تولید می‌شود(۲).

اثر دما و زمان پخت بر امتیاز نهایی

امتیاز نهایی برای زمان طولانی‌تر و دمای کمتر پخت، بیشتر بوده است. نان مسطح باید حداقل یک دقیقه و ۳۰ ثانیه درتنور بماند. این امر موجب افزایش ژلاتینه شدن نشاسته و بهبود بافت شده، در نتیجه امتیاز نهایی افزایش می یابد (جدول۷)، (۱۴).

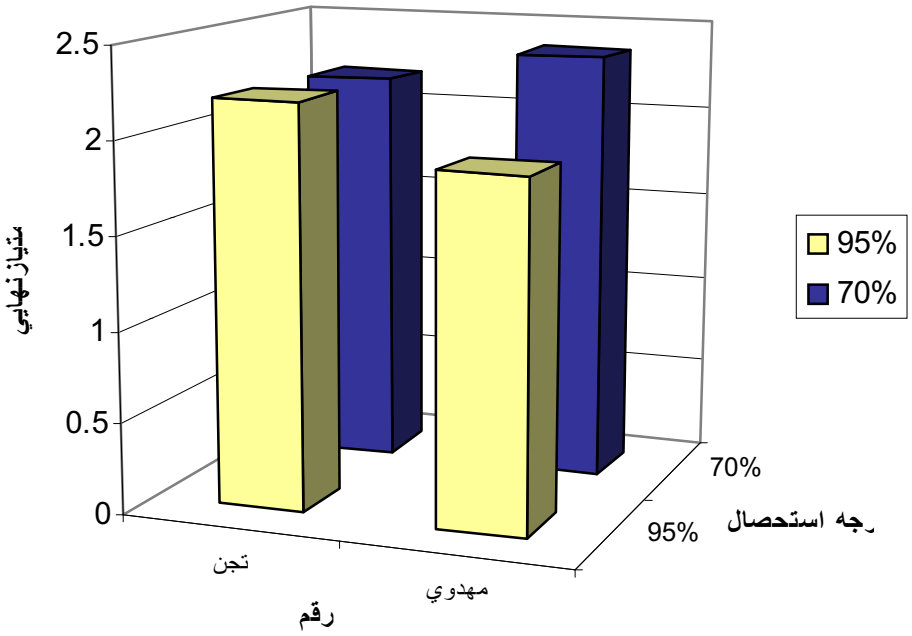
اثر زمان نگه‌داری بر امتیاز نهایی

بر اساس جدول۸ بین امتیاز نهایی نان‌ها پس از نگه‌داری اختلاف معنی دار وجود دارد و افزایش زمان نگه‌داری با کاهش امتیاز نهایی همراه است(P≤۰/۰۱). این امر به علت افزایش خشکی و بیاتی نان است که بر بافت و عطر و طعم مؤثر است، هم‌چنین معمولاً بعداز ۴-۳ روز نگه‌داری، کپک زدگی ظاهر می‌شود (جدول۷).

در بررسی آماری ۴ حالت، آثار متقابل رقم در درجه استحصال، هم‌چنین طبق شکل ۱ امتیاز نهایی دو درجه استحصال رقم مهدوی اختلاف معنی‌دار داشته و امتیاز نهایی درجه استحصال ۹۵٪ کمتر است (P≤۰/۰۱)، همان‌طور که گفته شد پذیرش نان سفید برای مصرف کننده بیشتر از نان سبوس‌دار است که این اختلاف در رقم مهدوی مشهود است. از طرفی امتیاز نهایی دو درجه استحصال ۷۰ و ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری در نان تهیه شده از رقم تجن نشان نمی‌دهد و بیانگر این امر است که در صورت انتخاب رقم مناسب دارای پروتئین با کیفیت و کمیت مطلوب، اثر منفی سبوس بر امتیاز نهایی نان زیاد نیست.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]



شکل ۱. مقایسه اثر متقابل رقم در درجه استحصال بر امتیاز نهایی

سپاسگزاری

در پایان از جناب آقایان دکتر غلامحسین کبیر، دکتر عباس سعیدی و مهندس پیرایشفر که با رهنمودهای ارزنده، جمع‌آوری مطالب و کارهای آزمایشگاهی ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. امیراحمدی، ب. ۱۳۷۴. بررسی مصرف نان درنقاط شهری و روستایی کشور و سهم نان در تأمین انرژی حیاتی وهزینه های خانوار. *مجموعه مقالات اجلاس تخصصی نان*، تهران.

۲. بهرامی، م. ۱۳۸۱. تعیین معیارهای کیفی آردوخواص رئولوژیکی خمیر برای تولید نان تافتون از گندم‌های ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. میرفخرایی، ف. ۱۳۷۰. بررسی علل ومیزان ضایعات نان درخانواده‌ها ونانوایی‌های شهرتهران. *خلاصه مقالات چهارمین کنگره صنایع غذایی ایران*، تهران.

4. AACC. 1983. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed., 3340 Pilot Knob Road st. Paul. Minnesota. 55121, USA.
5. Czuchajowska, Z., Y. Pomeranz and H. C. Jeffers. 1989. Water activity and moisture content of dough and bread. Cereal Chem. 66(2):128-132.
6. El-samahy, S. K. and C. C. Tsen. 1981. Effect of varying baking temperature and time on the quality and nutritive value of Balady bread. Cereal Chem. 58(6):546-548.
7. Faridi, H. A. and G. L. Rubenthaler. 1984. Effect of baking time and temperature on bread quality, starch gelatinization, and staling of Egyptian Balady bread. Cereal Chem. 61(2):151-154.
8. Fellows, P. 1988. Food Processing Technology. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England.
9. Fik, M., M. Michalczyk, K. Surowka and I. Maciejaszek. 2000. Characterisation of the staling process of wholemeal

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]

bread. Polish J. Food. Nutr. Sci. 9/50(2):23-28.
10. Haglund, A., L. Johansson and L. Dahlstedt. 1998. Sensory evaluation of wholemeal bread from ecologically and conventionally grown wheat. J. Cereal Sci. 27:199-207.
11. Haridas, P. and H. Malini. 1991. Effect of incorporating wheat bran on the rheological characteristics and bread making quality of flour. J. Food. Sci. Technol. 28(2):92-97.
12. Patel, M. M., N. Chand and G. Venkateswara. 1996. Quality changes during storage of bread from wheat and blackgram. J. Food. Sci. Technol. 33(1):83-85.
13. Ponte, J. G., S. T. Titcomb and R. H. Cotton. 1962. Flour as a factor in bread firming. Cereal Chem. 39:(437-444).
14. Qarooni, J. 1996. Flat Bread Thechnology. Chapman and Hall, New York.
15. Redlinger, P. A., C. S. Setser and A. D. Dayton. 1985. Measurements of bread firmness using the Instron universal testing instrument: differences resulting from test conditions. Cereal Chem. 62(3):223-226.
16. Scanlon, M. G., H. D. Sapirstein and D. Fahloul. 2000. Mechanical properties of bread crumb prepared from flours of different dough strength. J. Cereal Sci. 31:235-243.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.16.2]