

## بررسی برخی از عوامل موثر بر ضایعات نان‌های سنتی شهر زنجان

سهیلا زرین‌قلمی<sup>۱\*</sup>، سیمین حق‌نظری<sup>۱</sup>

۱- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۶ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۳)

### چکیده

به منظور ارزیابی بعضی از عوامل دخیل در ایجاد ضایعات نانهای سنتی (لواش، بربری و سنگک)، در شهر زنجان، تعداد ۳۰ باب از نانوائی‌های این شهر به طور تصادفی انتخاب شد. با مراجعه مستقیم به نانوائی‌ها و پر کردن فرم‌های مربوطه و همچنین ارزیابی کیفیت آرد مورد استفاده، مشخص شد که در بین نانوائیان این شهر با این که ۵۶/۶۷ درصد سابقه کار بیش از ۲۰ سال داشتند، تقریباً هیچ یک از آنها، اطلاعات علمی در زمینه تهیه نان که عامل مهمی در کاهش ضایعات نان محسوب می‌شود را ندارند. در مورد عوامل مهم و موثر در تولید نان، نتایج نشان داد که تقریباً تمامی نانواها از خمیر ترش همراه با مخمر نانوائی برای تخمیر استفاده می‌کنند ولی فقط حدود ۱۰ درصد از نانوائی‌ها، زمان مناسب برای تخمیر را رعایت می‌نمایند. در مورد پخت نان نتایج مشخص کرد که حدود ۵۷ درصد از دستگاه‌های پخت عمر بیش از ۱۵ سال دارند که این امر بیانگر فرسودگی بیشتر دستگاه‌ها و ایجاد ضایعات مربوطه و نیاز مبرم به تعویض آنها می‌باشد. به طور کل میزان ضایعات نان‌های سنتی شهر زنجان ۲۵/۷۹ درصد به دست آمد که رقم قابل توجهی بوده و بخش اعظم آن مربوط به نان لواش است (۱۷/۲۷ درصد). نتایج اندازه‌گیری کمیت و کیفیت پروتئین نمونه‌های آرد مورد آزمون در این تحقیق، نشان داد که آردهای مورد استفاده در نانوائی‌های شهر زنجان میزان پروتئین کمی داشته (۹/۵ درصد) و آزمون زلنی و فارینوگراف آنها نیز مبین کیفیت پایین پروتئین آنها است.

کلید واژگان: نان‌های سنتی، ضایعات نان، شهر زنجان

\* مسئول مکاتبات: zaringhalami@znu.ac.ir

## ۱- مقدمه

مخلوط کردن خمیر توسط دستگاه مخلوط‌کن، مقدار نمک مصرفی، مقدار خمیر ترش، مخمر و جوش شیرین مصرفی، زمان تخمیر و مقدار ضایعات تولیدی روزانه (بخش سوخته و مقدار خمیر شده)، مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی متغیرهای مقدار خمیر جدا شده و میزان سوختگی از نان پخته شده از هر نانوائی به این شکل انجام شد که از هر ۵ قرص نان، میزان سوختگی و خمیرهای نان، جدا شده و پس از توزین، نسبت وزن قسمت‌های سوخته و خمیر جدا شده (به عنوان ضایعات نان) به وزن ۵ قرص نان به صورت درصد محاسبه گردید. همچنین برای تایید مصرف یا عدم مصرف جوش شیرین علاوه بر پرسشنامه، از آزمون اندازه‌گیری pH استفاده شد که نان‌های با pH کمتر از ۶/۲ فاقد جوش شیرین محسوب شدند [۶].

به علاوه به دلیل بالاتر بودن ضایعات نان‌های لواش نسبت به سایر نان‌های مورد بررسی، برای ارزیابی بیشتر، ویژگی آرد مصرفی این نانوائی‌ها، برای تطابق با استانداردهای مربوطه مورد ارزیابی قرار گرفت. اندازه‌گیری رطوبت، خاکستر، پروتئین، گلوتن مرطوب و آزمون زلنی به ترتیب طبق استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۲۷۰۵، ۱۰۳، ۲۸۶۳، ۹۶۳۹-۱ و ۳۶۸۱ انجام شد [۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳]. آزمون عدد فالینگ بر اساس استاندارد ICC شماره ۱۰۷ [۱۴] و با دستگاه فالینگ ۱۵۰۰ (Perten Company, Sweden) و آزمون فارینوگراف براساس روش AACCC 54-21 با استفاده از دستگاه فارینوگراف با محفظه مخلوط‌کن ۳۰۰ گرمی ساخت شرکت برابندر آلمان انجام شد. پس از بررسی منحنی‌ها، شاخص‌های درصد جذب آب، مدت زمان گسترش و مدت زمان پایداری خمیر تعیین گردید [۱۵].

## ۳- نتایج و بحث

## ۳-۱- نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه‌ها

از مجموع ۳۰ باب نانوائی مورد بررسی، ۶/۶۷ درصد سابقه کار کمتر از ۱۰ سال، ۳۶/۶۷ درصد بین ۲۰-۱۰ سال و ۵۶/۶۷ درصد سابقه کار بیش از ۲۰ سال داشتند. که در مقایسه با نتایج حاصل از مطالعه انجام شده توسط غلامی پریزاد و همکاران در زمینه عوامل موثر در ضایعات نان در شهر ایلام در سال ۸۷ که نشان داد ۴۳/۳ درصد سابقه کار کمتر از ۱۰ سال، ۳۴/۳ درصد بین ۱۹-۱۰ سال، ۱۲/۹۰ درصد بین ۲۹-۲۰ سال و ۱۲ درصد

نان به عنوان اصلی‌ترین غذای مردم ایران، سهم عمده‌ای در سفره‌های ایرانی دارد. نان‌های ایرانی شامل سنگک، بربری، تافتون و لواش هر یک در نقاط مختلف ایران مورد استفاده قرار گرفته و علاقه‌مندان خاصی دارند. اما امروزه موضوع بحث برانگیز روند افزایشی ضایعات مواد غذایی از جمله نان، یکی از چالش‌های جدی محسوب می‌گردد. در سال‌های اخیر به دلایل متعدد، کشور ما با انبوهی از ضایعات نان مواجه است به طوری که گاهی تا ۳۰ درصد نان تبدیل به ضایعات می‌شود که با توجه به حجم بسیار بالای مصرف نان در کشور، این رقم بسیار قابل توجه می‌باشد [۱، ۲]. عوامل متعدد از جمله کیفیت نامطلوب گندم و آرد به دست آمده از آن، تناسب نداشتن درجه استخراج آرد برای انواع نان‌ها، رعایت نکردن اصول مناسب تهیه خمیر و پخت نامناسب، استفاده از فرهای پخت غیراصولی و... موجب ایجاد ضایعات نان در کشور شده‌اند [۱، ۳].

با توجه به اهمیت موضوع ضایعات نان، مطالعه‌های مختلفی برای بررسی عوامل دخیل در این زمینه و نیز بهبود کیفیت شرایط تولید و فرمولاسیون نان که نتیجه آن کاهش ضایعات می‌باشد، در شهرها و استان‌های مختلف کشورمان انجام گرفته است [۸-۲]. اما از آنجا که تا کنون به بررسی عوامل دخیل در ایجاد ضایعات نان در شهر زنجان پرداخته نشده، در این تحقیق سعی بر آن بوده تا برخی از این عوامل مورد ارزیابی قرار گرفته و بر اساس نتایج به دست آمده، این مشکل تا حد امکان مرتفع گردد.

## ۲- مواد و روش‌ها

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق، نانوائی‌های مناطق شهر زنجان و عوامل انسانی شاغل در این نانوائی‌ها بودند و به تناسب پراکندگی و نوع نانوائی‌ها، تعداد ۳۰ باب (۱۵ باب نانوائی تولید لواش، ۹ باب تولید نان بربری و ۶ باب تولید نان سنگک) به طور تصادفی انتخاب شده و با مراجعه مستقیم به نانوائی‌ها و پر کردن فرم‌های مربوطه و بررسی متغیرهایی مانند سابقه کار شاطر اصلی، گذراندن دوره‌های آموزشی اختصاصی، نوع دستگاه پخت، عمر دستگاه پخت، زمان

ظرفیتی ضروری مثل آهن و کلسیم در بدن جلوگیری می‌کند. با توجه به موضوع کم خونی ناشی از فقر آهن و همچنین پوکی استخوان ناشی از کمبود کلسیم در کشور ما و با توجه به این نکته که به طور متوسط حدود ۴۶/۲ درصد از کل انرژی مصرفی روزانه یک نفر شهری و ۵۹/۳ درصد از کل انرژی مصرفی روزانه یک نفر روستایی را نان تشکیل می‌دهد و در حقیقت قوت غالب جامعه ما می‌باشد [۱۷]، مرحله تخمیر از اهمیت ویژه‌ای در تهیه نان برخوردار است. در مطالعه حاضر نتایج به دست آمده در مورد زمان تخمیر نشان داد که فقط حدود ۱۰ درصد از نانوائی‌ها، زمان مناسب برای تخمیر را رعایت می‌کنند و بقیه واحدها زمانی حدود ۳۰-۴۰ دقیقه را به جای ۲-۱/۵ ساعت انتخاب می‌کنند. این امر می‌تواند دلایل مختلفی از جمله دیر حاضر شدن در محل کار، عدم تجربه کافی، شلوغی نانوائی‌ها، ضعیف بودن بیش از حد آرد مورد استفاده و عدم تحمل زمان مناسب تخمیر باشد که اکثر نانواها عامل آخر را مهمترین عامل برای کم بودن زمان تخمیر اعلام کردند.

در مورد استفاده از مواد عمل آورنده، در مورد نان‌های لواش حدود ۸۶ درصد از واحدها از خمیر ترش به تنهایی مصرف کرده و حدود ۹ درصد از خمیر ترش همراه با مخمر نانوائی استفاده نموده و کمتر از ۵ درصد از این واحدها از جوش شیرین به همراه خمیر ترش استفاده می‌کنند. اما در مورد نان سنگک و بربری تقریباً تمامی نانوائی‌ها از خمیر ترش همراه با مخمر نانوائی استفاده می‌کنند. اما واحدهای پخت نان بربری به صورت رومال از جوش شیرین استفاده می‌نمایند. در پژوهش مشابه انجام شده توسط شریفی عرب و همکاران (۱۳۸۷) در شهرستان شاهرود، نیز مشخص شد که ۷۷ درصد از نانوائی‌ها از مخمر، ۲۱ درصد از خمیر ترش و ۲ درصد از جوش شیرین استفاده می‌کردند. این در حالی است که در تحقیق انجام شده توسط امیدوار و همکاران (۱۳۸۶) در شهر تهران، مشخص شد که ۴۵-۵۵ درصد از نانوائی‌ها اصلاً از مخمر صنعتی یا خمیر ترش در تهیه نان استفاده نکرده و مصرف جوش شیرین در این شهر به طور معنی داری با نوع نانوائی ارتباط دارد به طوری که به ترتیب در نانوائی‌های بربری، لواش و تافتون، بیشترین موارد مصرف و در سنگک و فانتزی کمترین موارد مشاهده شد. کمانی و همکاران (۱۳۸۷) در زاهدان، بیشترین میزان استفاده از جوش

سابقه کار بیش از ۳۰ سال داشتند، مشخص می‌شود که نانواهای شهر زنجان نسبت به برخی شهرهای دیگر از جمله ایلام، سابقه کار و تجربه بیشتری را دارا هستند [۷]. اما تقریباً اکثر شاغلین این بخش، دوره آموزشی را نگذارنده و فاقد حداقل اطلاعات علمی در زمینه تهیه نان هستند. در مطالعه انجام شده روی نانهای سنتی شهر اصفهان توسط پرتوی و همکاران (۱۳۷۶) و بررسی مشابه در شهر تهران توسط امیدوار و همکاران در همان سال نیز مشخص شد که نانوائیان این استان‌ها اطلاعات علمی در زمینه تهیه نان که عامل مهمی در کاهش ضایعات نان محسوب می‌شود را ندارند. از آنجا که نداشتن اطلاعات علمی، نقش مهمی در ایجاد ضایعات نانهای سنتی دارد، آموزش این گروه در مورد روش‌های کار و به کارگیری استانداردهای مناسب، ضرورت دارد [۱، ۶].

از نظر نوع دستگاه پخت (فر)، این نانوائی‌ها برای نان‌های لواش بیشتر از تنور ماشینی دوار (حدود ۹۰ درصد) و برای نان‌های سنگک و بربری فقط از تنور سنتی استفاده می‌کردند. همچنین نتایج مطالعات نشان داد که حدود ۳۶/۶ درصد از دستگاه‌های پخت عمر کمتر از ده سال، ۱۰ درصد دارای عمر ۱۱-۱۵ سال، ۳۶/۶ درصد دارای عمر ۱۶-۲۰ سال و حدود ۱۶/۶ درصد عمر مصرف بیش از ۲۰ سال داشتند. طبق مطالعه انجام شده توسط غلامی پریزاد و همکاران (۱۳۸۷) عمر دستگاه پخت با میزان ضایعات نان رابطه مستقیم دارد و با توجه به این که عمر مفید دستگاه‌های پخت بین ۸-۱۰ سال می‌باشد [۷] و تقریباً ۸۵ درصد این دستگاه‌ها در مطالعه حاضر، عمر مفید خود را گذرانده‌اند، به نظر می‌رسد که دستگاه‌های پخت موجود در شهر زنجان کارایی لازم را نداشته و باید تعویض گردند.

زمان مخلوط کردن آرد و آب برای تهیه خمیر معمولاً باید حدود ۱۰-۱۵ دقیقه طول بکشد. همچنین مدت زمان تخمیر در خمیر تهیه شده از آرد مناسب در شرایط مناسب دمایی ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد) باید ۲-۱/۵ ساعت باشد. اگر خمیر به خوبی مخلوط نشود و تخمیر آن بیشتر یا کمتر از حد لازم صورت گیرد، نان حاصل از آن سریعتر بیات می‌شود [۱۶]. از آنجا که بیاتی یکی از عوامل مهم در ضایعات نان محسوب می‌گردد، توجه به مراحل ذکر شده، بسیار اهمیت دارد. از طرفی اگر تخمیر نان به درستی انجام نگیرد، اسید فیتیک موجود در آن از جذب فلزات و

بررسی میزان ضایعات (سوخته و خمیر) در انواع نان‌های مورد مطالعه نشان داد که نان لواش، سنگک و بربری به ترتیب حدود ۱۷/۲۷، ۷/۴۵ و ۱/۰۷ درصد ضایعات را به خود اختصاص داده‌اند که بیانگر درصد بالای ضایعات نان لواش نسبت به سایر نان‌ها است و همچنین کل میزان ضایعات نان در شهر زنجان ۲۵/۷۹ درصد به دست آمد که نشان دهنده رقم بالای ضایعات در مقایسه با برخی شهرها از جمله ارومیه و زابل است، که در مطالعه انجام شده توسط ارسلان‌بند و همکاران (۱۳۷۹) و کرباسی و همکاران (۱۳۸۸) میزان ضایعات نان در این شهرها به ترتیب ۱۴/۶ و ۱۴ درصد گزارش شده است [۴، ۲].

### ۲-۳- نتایج بررسی ویژگی‌های کیفی آرد

ویژگی‌های آردهای مورد استفاده در نانوائیهای شهر زنجان در جداول ۱ و ۲ آمده است. با توجه به جدول ۱، رطوبت آرد مورد نظر، نشانگر رطوبت مطلوب آرد برای مدت زمان نگهداری در نانوائی‌ها و تهیه نان از آن می‌باشد. رطوبت بالا در آرد موجب کپک‌زدگی و کاهش مدت زمان نگهداری و افت کیفیت نان حاصله می‌شود. بنابراین بهتر است برای نگهداری آرد رطوبت آن حداکثر ۱۳ درصد باشد. همچنین آرد با رطوبت کمتر در فرایند تهیه خمیر، آب بیشتری جذب کرده و در نهایت مغز نان حاصل از آن رطوبت بیشتری داشته و بیاتی که یکی از دلایل اصلی ضایعات نان است، به تعویق می‌افتد. با این که نتایج به دست آمده از نمونه‌های آرد، مورد تایید است، اما باید توجه داشت که آرد می‌تواند تحت شرایط نگهداری نامناسب به راحتی رطوبت محیط را جذب کرده و شروع به فساد نماید [۱۹]. به علاوه مشکلات کیفی ذکر شده برای نان حاصل از آن نیز بوجود آید. بنابراین باید شرایط نگهداری آردها از نظر دما و رطوبت نسبی مناسب باشد. که در تمامی نانوائی‌های شهر زنجان آردها در گوشه‌ای از محوطه نانوائی نگهداری می‌شوند که هیچ کنترلی بر دما و رطوبت آن نیست. بنابراین برای پیشگیری از آلودگی میکروبی و مشکلات کیفی و در نهایت ایجاد ضایعات نان، بهتر است علاوه بر ارتقای آگاهی، محوطه‌ای با شرایط کنترل شده دما و رطوبت برای نگهداری آرد در نظر گرفته شود. میزان خاکستر هر قدر بالاتر باشد مبین درصد بالاتر سبوس و ناخالصی موجود در آرد است و طبعاً رنگ آرد هم تیره‌تر است.

شیرین در نان لواش و کمترین آن در نان سنگک را گزارش کرده‌اند.

استفاده از جوش شیرین بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۶۲۸ مجاز نمی‌باشد. زیرا جوش شیرین علاوه بر مشکلات کیفی، دارای اثرات سوء بر سلامتی از جمله ایجاد ناراحتی‌های گوارشی است. با توجه به اینکه فرآیند هضم در معده در محیطی اسیدی توسط اسیدکلریدریک در pH حدود ۳ الی ۴ صورت می‌گیرد، وجود بازهایی همانند جوش شیرین می‌توانند باعث خنثی شدن محیط معده و در نتیجه اختلال در هضم و ایجاد انواع سوء هاضمه در افراد مصرف کننده شوند که در نهایت منجر به زخم معده و گاستروآنتریت می‌گردد [۱۸].

از نمک در فرمول نان بیشتر برای بهبود طعم و مزه استفاده می‌شود. اما در کنار ایجاد طعم مناسب، این ماده از رشد و نمو باکتری‌های ناخواسته در تخمیر نیز جلوگیری کرده و با کنترل فرایند تخمیر از تولید بیش از حد اسید و ترش شدن نان پیشگیری می‌کند. اما استفاده بیش از حد مجاز نمک (۲ کیلوگرم به ازای ۱۰۰ کیلو آرد)، که معمولاً برای افزایش قوت آرد با کیفیت پروتئین کم استفاده می‌شود، می‌تواند سبب توقف تخمیر و ایجاد نان بی‌کیفیت و در نتیجه افزایش ضایعات نان گردد. در این تحقیق میانگین نمک مصرفی در نانوائی‌های مورد بررسی شهر زنجان حدود ۱/۴ کیلوگرم در هر ۱۰۰ کیلوگرم آرد بود که با مقدار استاندارد آن (حداکثر ۲ کیلوگرم در هر ۱۰۰ کیلوگرم آرد) مطابقت دارد.

شرایط مختلف پخت از جمله زمان پخت، سرعت گردش فر در نوع چرخشی، ضخامت و یکنواختی خمیر نان پهن شده قبل از پخت و ... باید طوری تنظیم شود که زمان پخت حدود ۲ دقیقه برای نانهای مسطح و حدود ۴ دقیقه برای نانهای نیمه حجیم مثل سنگک و بربری طول بکشد [۱۷]. مطابق نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر، هیچ یک از نانوائی‌های پخت لواش، زمان ذکر شده را رعایت نکرده‌اند. اما در مورد نان‌های سنگک و بربری زمان مناسب برای پخت رعایت شده است. از آنجا که پخت نان از فرایندهای اصلی و مهم در کیفیت نان محسوب می‌شود، رعایت نکردن شرایط مناسب آن می‌تواند نقش مهمی در ضایعات نان داشته باشد.

آزمون زلنی آنها نیز بیانگر کیفیت پایین پروتئین گلوتهن است. قمری و همکاران (۱۳۸۷)، روش زلنی (Zeleny) را برای تعیین کیفیت پروتئین مناسب دانستند. در آزمون زلنی قابلیت تورم و رسوب پروتئین آرد در محلول اسیدلاکتیک بررسی می‌شود که بالا بودن میزان و کیفیت پروتئین، میزان تورم و حجم ته‌نشینی را افزایش می‌دهد.

ظرفیت جذب آب که طبق تعریف میزان آب جذب شده توسط آرد تا رسیدن به قوام ۵۰۰ واحد برابندر است [۲۵]، در کیفیت نان حاصله تاثیر بسزایی دارد. به نحوی که هر چه جذب آب بیشتر باشد کیفیت نان بهتر بوده و بیاتی به تاخیر می‌افتد. در مقایسه با آرد ۹ گونه گندم هندی که جذب آب بین ۸۱-۷۱ درصد و آرد یک گونه تایوانی که ۶۳/۵ درصد جذب آب را نشان دادند، میزان جذب آب آرد مورد استفاده در نانوائیهای شهر زنجان (۵۸/۸ درصد) پایین می‌باشد (جدول ۲). همچنین خمیر حاصل از این آردها زمان گسترش ۲/۳۵ و مقاومت ۲/۸۵ دقیقه را نشان دادند (جدول ۲) که در مقایسه با انواع متوسط و قوی که این اعداد معمولاً بالای ۵-۴ دقیقه هستند، مبین کیفیت کم پروتئین آنها می‌باشد [۲۱]. طبق نتایج این تحقیق و نتایج حاصل از پژوهش‌های مشابه در این زمینه، می‌توان نتیجه گرفت که چون آردهای مورد مصرف نانوائیهای شهر زنجان علی‌رغم ویژگی‌های شیمیایی مناسب و مطابقت با استاندارد، از نظر پروتئین کیفیت و کمیت مناسب را ندارند، آرد تولیدی برای تهیه خمیر، ضعیف بوده و خمیر حاصل قوام مناسب را ندارد. همچنین تحمل زمان مناسب تخمیر که معمولاً حداقل ۲ ساعت می‌باشد را نداشته و دلیل اصلی اعلام شده از جانب نانوائیان برای کاهش زمان تخمیر را توجیه می‌کند. بنابراین زمان تخمیر کم، سبب می‌شود ویژگی‌های مورد نظر حاصل از تخمیر، یعنی پوک شدن نان و فطیر نبودن و کم شدن بیاتی ایجاد نشود و در نتیجه ضایعات نان افزایش یابد.

البته میزان خاکستر به گونه گندم نیز بستگی دارد [۲۰، ۲۱]. که در نمونه‌های مورد آزمایش میزان خاکستر مطابق استاندارد مربوطه بوده (۱/۲۲-۰/۸) که می‌تواند بیانگر عدم وجود ناخالصی در آنها باشد. همچنین از آنجایی که میزان سبوس بالاتر زمان رسیدن خمیر را کاهش می‌دهد تطابق میزان خاکستر با استاندارد مربوطه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱۹]. این نتیجه با داده‌های حاصل از تحقیق فیضی‌پور و همکاران (۲۰۰۶) که میزان خاکستر آرد مورد مصرف برای تهیه نان لواش را حدود ۰/۸ درصد گزارش کردند، مطابقت دارد [۲۲].

بررسی فعالیت آنزیم آمیلاز (عدد فالینگ) نشان می‌دهد که آرد مورد استفاده فعالیت آنزیمی بالایی ندارد، بنابراین قدرت جذب آب یا هیدراتاسیون آن بالا بوده که عامل مهمی در تهیه خمیر و تشکیل شبکه گلوتهن محسوب می‌شود. همچنین این عدد بیانگر میزان نشاسته آسیب دیده است که در تهیه نان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا آنزیم آمیلاز بیشتر بر نشاسته آسیب دیده اثر کرده و آن را به قندهای ساده‌تر از جمله دکسترین تبدیل می‌کند [۲۱، ۲۳]. فعالیت آنزیمی بالا که مهمترین دلیل آن جوانه زنی دانه‌های گندم است در کاهش کیفیت نان و افزایش ضایعات بسیار موثر است. بنابراین باید در انتخاب زمان برداشت مناسب گندم، حمل و نقل و نگهداری آن دقت کافی صورت گیرد [۲۲]. پارابهاسنگر و همکاران (۲۰۰۲)، در بررسی ویژگی‌های رئولوژیکی ۹ گونه گندم هندی، عدد فالینگ و نشاسته آسیب دیده را مهمترین عامل کیفی در تهیه نان چاپاتی دانستند. از طرفی نتایج تحقیق فیضی‌پور و همکاران (۲۰۰۶) نشان داده است که عدد فالینگ بین ۳۵۰-۴۲۰ بالاترین ویژگی حسی را در نان لواش ایجاد می‌کند که عدد فالینگ به دست آمده از آرد مورد بررسی در این محدوده قرار می‌گیرد.

نتایج اندازه‌گیری کمیت و کیفیت پروتئین نمونه‌های آرد (جدول ۱) به عنوان مهمترین ماده اولیه که نقش مهمی در میزان ضایعات نان حاصله دارد [۲۴]، نشان داد که آرد مورد استفاده در نانوائیهای شهر زنجان میزان پروتئین کمی دارند (۹/۵ درصد). این داده با نتایج حاصل از تحقیق فیضی‌پور و همکاران (۲۰۰۶) که میزان پروتئین آرد مورد مصرف برای تهیه نان لواش را حدود ۱۰ درصد گزارش کردند، مطابقت دارد.

جدول ۱ ویژگی‌های شیمیایی آرد مورد مصرف در نانوائی‌های تولید نان لواش در شهر زنجان

رطوبت (درصد)	خاکستر (درصد)	پروتئین (درصد در ماده خشک)	گلوتن مرطوب (درصد)	آزمون زلنی (میلی لیتر)	عدد فالینگ (ثانیه)
۱۳	۰/۸۵	۹/۵	۲۲/۱	۱۶	۳۸۸

جدول ۲ نتایج حاصل از فارینوگرام خمیر آرد گندم مورد مصرف در تولید نان لواش نانوائی‌های شهر زنجان

میزان جذب آب (درصد)	زمان گسترش خمیر (دقیقه)	زمان مقاومت خمیر (دقیقه)
۵۸/۸	۲/۳۵	۲/۸۵

#### ۴- نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهاد می‌شود که برای کاهش ضایعات نان، بهبود ژنتیکی گندم‌های شهر زنجان مورد مطالعه قرار گرفته و افزایش میزان و کیفیت پروتئین آنها که نقش بسیار مهمی در کاهش ضایعات نان دارد، در اولویت قرار گیرد. اما در حال حاضر، به دلیل ضعیف بودن گندم‌های استان، آرد حاصل از این گندم‌ها با آرد گندم‌های مناطق دیگر کشور و یا آرد گندم‌های وارداتی با کمیت و کیفیت پروتئین بالاتر، مخلوط شوند تا آرد مناسب با خواص رئولوژیکی و کیفیت پخت بهتر خمیر حاصل از آن به دست آید. اما باید توجه شود که از مخلوط کردن گندم‌ها قبل از آرد کردن (که در شهر زنجان صورت می‌گیرد) که به دلیل ویژگی متفاوت، شرایط مشروط کردن متفاوتی هم دارند و سبب افت کیفیت آرد حاصله می‌شود، خودداری گردد. همچنین آزمون‌های کیفی مناسب از جمله فارینوگراف، اکستنسوگراف و ... (که امکان انجام آن در شهر زنجان وجود ندارد) روی مخلوط آردها انجام شده و بهترین نسبت اختلاط، برای تهیه هر نوع نان با کیفیت بالاتر و ضایعات کمتر و توزیع این آردها برای نانوائی‌ها، انجام شود. به علاوه، به افراد شاغل در نانوائیها آموزش داده شود تا اطلاعات علمی آنها در رابطه با بهداشت، روش

نگهداری مواد اولیه به ویژه آرد، روش تولید (زمان مخلوط کردن و تهیه خمیر، زمان و دمای محل تخمیر، زمان و دمای پخت و ...، استفاده از مواد عمل آورنده مناسب و عدم استفاده از جوش شیرین) که نقش بسزایی در روند بیاتنی نان و ایجاد ضایعات دارند، افزایش یابد. همان‌طور که ذکر شد تقریباً هیچ‌یک از افراد شاغل در نانوائیهای شهر زنجان اطلاعات علمی در زمینه تهیه نان ندارند. همچنین توصیه می‌شود تا امکانات مالی برای بهبود شرایط تولید برای نانوائیان فراهم گردد. برای مثال جایگزینی فرهای پخت قدیمی با فرهای جدید که همان‌طور که ذکر شد ۸۵ درصد از فرهای موجود در نانوائی‌های شهر از عمر مفیدشان گذشته و تقریباً اکثر کارکنان در نانوائی‌ها، بودجه کافی برای بهبود شرایط کار خود را ندارند.

امید است با نتایج و اصلاحات پیشنهادی حاصل از این تحقیق، صنعت نانوائی سنتی این شهر رو به بهبود هر چه بیشتر رهنمون گردد تا علاوه بر کاهش مشکلات اقتصادی مربوطه، سلامت افراد نیز مد نظر قرار گیرد.

#### ۵- منابع

[1] Omidvar, N., Aminpor, A., Ghavam Sadri, M., Kaviani, F. and Rokni, Sh. 2007. Knowledge, Attitude and bread bakers in Tehran on various aspects of bread production,

- ISIRI no 2863. 5th edition. Karaj: ISIRI; 1998 [in Persian].
- [12] Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Wheat and wheat flour – Gluten content –Part 1: Determination of wet gluten by a manual method. ISIRI no 9639-1. 1st. edition .Karaj: ISIRI; 2009 [in Persian].
- [13] Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Wheat flour- Determination of sedimentation index (Zeleny test). ISIRI no 3681. 1st. revision. Karaj: ISIRI; 2008 [in Persian].
- [14] Standard methods of the International Association for Cereal Science and Technology. First Edition Vienna; ICC; 1996.
- [15] AACC. AACC Approved Methods. St. Paul, Minnesota, USA: AACC, American Association of Cereal Chemists, Inc; 2005.
- [16] Payan, R. 2001. Introduction to technology of cereal products, Nowpardazan publishing, Tehran, 2th revision, 320 pages. [in Persian].
- [17] Amir Ahmadi, B. 1995. Evaluation of bread consumption in urban and rural parts of the country and contribution of bread in the vital energy and household costs. Proceedings of Special Meeting, Nutrition and Food Science Institute, Page 166.[in Persian].
- [18] Keshavarz, S. and Amin, GH. 1995. Chemical contamination of bread. Proceedings of Special Meeting, Nutrition and Food Science Institute, Page 54. [in Persian].
- [19] Hruskova, M. and Machova Czech D. J. 2002. Changes of wheat flour properties during short term storage. Food Science, 20 (4), 125–130.
- [20] Wu, K. L., Sung, W. C. and Yang, C. H. 2009. characteristics of dough and bread as affected by the incorporation of sweet potato paaste formulation. Journal of Marine Science and Technology, 17(1), 13-22.
- [21] Prabhasankar, P., Manohar R. S. and Gowda, L. R. 2002. Physicochemical and biochemical characterisation of selected wheat cultivars and their correlation to chapati making quality. Eur Food Res Technol, 214, 131–137.
- [22] Feyzipour, A. R. Seyedain, S. M. Taslimi, A. and Mazloumi, S. M. T. 2006. The enzymic activity in flour and its effect on the quality of the Iranian traditional breads (Barbari and Lavash). Pakistan Journal of Nutrition, 5 (3), 263-268. [in Persian].
- Iranian Journal of Nutrition and Food Sciences, 2, 27-36. [in Persian].
- [2] Karbasi, A., Sabuhi Sabuni. And Rastegari Poor, F. 2009. Evaluation of factors affecting on waste bread in Sistan's rural and urban households. Agricultural Economics and Development, 67, 1-18. [in Persian].
- [3] Taheri, H. M., Nategh Poor, J. and Mir Fakhraee, F. 1991. Study of rates and causes of food waste in the family and bakeries in Tehran. Shahid Beheshti University, Tehran. [in Persian].
- [4] Arsalan Bod, M. and Moharam Nia, M. 2000. Factors affecting on waste bread. Case study of Urmia. Agricultural Economics and Development, 32, 159-165. [in Persian].
- [5] Kelarestaghi, K., Kazemi Kukhaki, M., Mansuri Torshizi. M. and Alidadi, Abdol Abad, N. 2006. Evaluation of some factors on flour and bread waste in Mashhad. Findings of modern agricultural, 2, 151-160. [in Persian].
- [6] Partovi, R., Heidar Mah, F., Mohamadi, M. J. Safari, H. and Zarei, A. 2006. Evaluation of environmental health status and quality of bread producing in Isfahan bakeries. Tenth National Conference on Environmental Health. [in Persian].
- [7] Gholami Parizad, A., Khosravi, A., Poor abbas, A. and Mehdi Zadeh, M. A. 2007. Evaluation of factors affecting on waste bread in Elam, Journal of Medical Sciences, Elam 4, 8-15. [in Persian].
- [8] Sharifi Arab, GH., Arab Ameri, M., Rudbari, Abasi Bastami, M. and Nazarian, A. 2007. Evaluation of health status and quality of bread in the Sharud's bakeries, Twelfth National Conference on Health, Iran. Shahid Beheshti University. [in Persian].
- [9] Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Cereal and cereal products- Determination of moisture content . ISIRI no 2705. 1st. Revision. Karaj: ISIRI; 2010 [in Persian].
- [10] Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Wheat flour characteristics and analysis. ISIRI no103. 5th Revision. Karaj: ISIRI; 2011 [in Persian].
- [11] Institute of Standard and Industrial Research of Iran. Method for determination of crude protein in cereal and cereal products.

- [24] Ghamari, M., Peyghambar Dust, H. and Rashe Karim, K. 2008. GMP new standards for quality flour. Eighth National Congress of Food Science and Technology. [in Persian].
- [25] Iancu, M. L., Ogenan, M. and Danciu, I. 2010. Evaluation of rheological properties of flour and potato pulp blends using brabender farinograph and E6 haubelt flourograph. Fascicle VI – Food Technology, 34(2), 59-66.
- [23] Dokuhaki, M., Peyghambar Dust, H., Ghamari, M. and Seyedein, Ardabili, M. 2009. The role of flour hydration on rheological properties of bread dough. Journal of Food Science and Technology, 6 (3), 35-44. [in Persian].



## Evaluation of some effective factors on traditional bread wastage in Zanjan

Zaringhalami, S.<sup>1\*</sup>, Hagh Nazari, S.<sup>1</sup>

1. Associate Professor, Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Zanjan University  
(Received: 88/11/6 Accepted: 89/6/23)

In order to evaluate a few effective factors on traditional breads wastage in Zanjan, 30 bakeries of this town were randomly selected. With direct referring to bakeries and filling out the related forms, and evaluation the quality of used flour samples, it turned out that although 56.67 percent of bakers in this town, had over 20 year experience, almost none of them, had any scientific information on bread-making that has important factor in reducing bread wastage. About the important factors in bread-making, the results showed that almost all of the bakers, use of sourdough included with bakery yeast for fermentation but, only about 10 percent of the bakeries, considered the proper fermentation time. The results of bread-baking revealed that about 57 percent of the bread baking machine had over the age of 15 years, this suggests that the machines are overused and they needs to be replaced. Overall, the amount of waste traditional breads of Zanjan, is calculated about 25.79 percent, which is remarkable, and much of it is includes Lavash bread (17.27 percent). Protein quantity and quality results of tested flour samples showed that the flour used in bakeries of Zanjan contain low level of protein (9.5 percent), and Zeleny and farynograph tests also indicates low protein quality of these samples.

**Key Words:** Traditional breads, Bread wastage, Zanjan city

---

\* Corresponding Author E-Mail address: zaringhalami@znu.ac.ir