

# میزان جوش شیرین و نمک انواع نان در نانوائی های سبزوار در سال ۸۵-۸۶

رضانعلی خمیرچی<sup>۱</sup>، اسماعیل توانا<sup>۲</sup>، آرش اکابری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> عضو هیئت علمی گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

<sup>۲</sup> کارشناس آزمایشگاه مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد آمار زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قصر شیرین

نشانی نویسنده مسؤول: سبزوار، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط، رضانعلی خمیرچی

E-mail: khamirchi1138@yahoo.com

وصول: ۸۸/۸/۱۶، اصلاح: ۸۸/۱۱/۲۷، پذیرش: ۸۹/۱/۱۵

## چکیده

**زمینه و هدف:** اکثر نانوائی ها، برای عمل آوری نان به صورت مصنوعی و به منظور تسریع در کوتاه کردن فرآیند تولید و جبران نقائص ناشی از عدم تخمیر طبیعی، ناگزیر به مصرف مواد شیمیایی چون جوش شیرین، بلانکیت (هیدروسولفیت سدیم)، نمک طعام اضافی برای کاهش سیالیت گلوتن و افزایش مقاومت خمیر حاصل از گندم آلوده به آفت سن بیش از یک درصد روی می آورند. این عمل موجب ایجاد مشکلات و ضایعات بهداشتی مزمن و و خیمی چون سوء هاضمه، اختلال در سیستم گوارشی سوء تغذیه، بالا رفتن فشار خون، حساسیت ها و نظایر آن می- شود. لذا این مطالعه به منظور تعیین میزان استفاده از این مواد انجام گرفت.

**مواد و روش ها:** این مطالعه به روش توصیفی تحلیلی و مقطعی در شهر سبزوار در سال های ۸۶-۱۳۸۵ انجام گرفت. از تعداد کل ۱۶۸ نانوائی، بر اساس محاسبات آماری حجم نمونه مورد نیاز ۶۲ نانوائی محاسبه شد که به صورت طبقه ای دو مرحله ای انتخاب گردید. اندازه گیری PH و نمک طعام نمونه های نان طبخ شده مطابق روش استاندارد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از آزمون تی در نرم افزار SPSS.15 انجام گرفت.

**یافته ها:** بر اساس نتایج به دست آمده، متوسط کل PH در چهار فصل  $5/76 \pm 0/39$  می باشد. میزان PH بالاتر از حد استاندارد در نانوائی های تافتون دستی بیشتر از نانوائی های تافتون ماشینی است. آزمون تی مستقل نشان داد که متوسط PH در چهار فصل و به صورت کلی در نانوائی های تافتون ماشینی و تافتون دستی تفاوت معناداری نداشت ( $p > 0/05$ ). متوسط نمک در طول چهار فصل  $2/07 \pm 0/24$  می باشد که در فصل تابستان و بهار و همچنین به صورت کلی در نانوائی های ماشینی و تنوری از نظر آماری متفاوت می باشد ولی در فصل های پاییز و زمستان، مقادیر نمک تفاوت معناداری از نظر آماری نداشت است.

**نتیجه گیری:** متوسط کل PH در نانوائی های مورد مطالعه در حد استاندارد می باشد ولی متوسط کل میزان نمک از حد استاندارد کمی بیشتر است که از عوامل آن می توان به کیفیت آرد و وضعیت تنورها اشاره کرد. (مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، دوره ۱۷/ شماره ۲ / صص ۱۴۲-۱۳۵).

**کلمات کلیدی:** جوش شیرین؛ نمک؛ نانوائی ها؛ سبزوار.

## مقدمه

نان به‌عنوان اصلی‌ترین منبع تغذیه مردم، نقش ویژه‌ای در الگوی تغذیه مردم ایران ایفاء می‌کند و علیرغم تغییرات اساسی و ایجاد تنوع در مواد خوردنی، کماکان ماده اصلی در سبد غذایی خانوارهای ایرانی است. علاوه بر این، در کشور ما به‌طور متوسط ۴۶/۲ درصد از کل انرژی مصرفی روزانه یک نفر شهرنشین و ۵۹/۳ درصد از کل انرژی مصرفی روزانه یک فرد روستایی را نان تأمین می‌کند (۱).

نان از نظر تأمین برخی نیازهای تغذیه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و با مصرف آن بسیاری از مواد مغذی نظیر قند، پروتئین، آهن، کلسیم و انواع ویتامین‌ها تأمین می‌شود (۲). با مصرف متوسط روزانه ۳۰۰ گرم نان می‌توان حدود ۱/۲ درصد پروتئین، ۶۰ درصد تیامین و نیاسین، حدود ۴۰ درصد کلسیم و ۸۰ درصد آهن موردنیاز بدن یک فرد بزرگسال را تأمین کرد (۳). در شروع تغذیه کمکی برای شیرخواران نیز غلات مهم‌ترین بخش غذا را پس از شیر تشکیل داده و نقش مهمی در تغذیه دارند (۴). همچنین نان منبع غنی کلسیم است که در هر ۱۰۰ گرم گندم سفید روشن، ۱۲۳ میلی‌گرم کلسیم وجود دارد؛ در هر ۱۰۰ گرم نان ایرانی نیز به‌طور متوسط ۵۱/۵ میلی‌گرم کلسیم وجود دارد (۵).

هدف از پخت نان تولید محصولی با ظاهر جذاب، حجم مناسب و قابلیت هضم زیاد می‌باشد. مواد اصلی تهیه نان عبارتند از آرد گندم، آب، نمک، مخمر یا خمیرترش که باید دارای ویژگیهایی بر اساس استاندارد ملی ایران باشد (۶). خمیر مایه باعث عمل‌آوری خمیر می‌شود اما امروزه جهت تسریع در عمل‌آوری نان از افزودنی‌های غیر مجاز شیمیایی نظیر بی‌کربنات سدیم (جوش شیرین) و متابی سولفیت سدیم به‌جای خمیرمایه استفاده می‌شود (۷و۱).

متأسفانه در اکثر نانوائی‌ها، برای عمل‌آوری نان به‌صورت مصنوعی به‌منظور تسریع در کوتاه کردن فرآیند

تولید و جبران نقائص ناشی از عدم تخمیر طبیعی و نیز کیفیت نامطلوب آرد و پوشاندن معایب ظاهری نان، از مواد شیمیایی مضرری چون جوش شیرین، بلانکیست (هیدوسولفیت سدیم)، نمک طعام اضافی برای کاهش سیالیت گلوتن و افزایش مقاومت خمیر حاصل از گندم آلوده به آفت (سن بیش از یک درصد) استفاده می‌شود که موجب ایجاد مشکلات و ضایعات بهداشتی مزمن و وخیمی چون سوءهاضمه، اختلال در سیستم گوارشی و سوءتغذیه، بالا رفتن فشار خون و حساسیت‌ها می‌شود (۸).

افزایش مصرف جوش شیرین نه تنها در رنگ نان اثر منفی داشته و آن را زرد کدر یا تیره می‌کند، بلکه مزه یا طعم نان را نامطلوب و قلیایی کرده و در صورت تغذیه طولانی مدت و مداوم روی معده اثر سوء می‌گذارد (۷). نتایج حاصل از تحقیق ملکوتیان و همکاران در مورد کیفیت نان تولیدی و وضعیت بهداشتی نانوائی‌های شهر کرمان در سال ۱۳۸۴ نشان می‌دهد که ۴۷/۷ درصد از نانوائی‌ها از جوش شیرین در تولید نان استفاده نموده و میزان نمک مورد استفاده در تولید نان‌های تافتون دستگاهی و تنوری به ترتیب ۳۲/۸ و ۹/۴ درصد بیشتر از استانداردهای مصوب ایران است (۸). در مطالعه‌ای که حیدرماه و همکاران در مورد بررسی وضعیت بهداشت محیط و کیفیت نان‌های تولیدی نانوائی در شهر اصفهان در سال ۱۳۸۶ انجام دادند، نتیجه‌گیری کردند که ۹/۸ درصد از نانوائی‌های تافتون ماشینی و ۴/۷۶ درصد از نانوائی‌های تافتون تنوری دارای جوش شیرین بودند (۹). عاصمی و همکاران نیز با بررسی وجود جوش شیرین در نانوائی‌های شهرستان کاشان در سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۲ نشان دادند که ۹/۸۲ درصد نمونه‌های نان لوش و ۳۹/۱۴ درصد از نمونه‌های نان بربری از نظر جوش شیرین غیر قابل مصرف بودند (۱۰). مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب مفاد استاندارد شماره ۲۶۲۸ مصوبه آذرماه ۱۳۷۸ مصرف

از این ۶۲ نانویی در هر فصل (تابستان، پاییز، زمستان، بهار) نمونه نان طبخ شده جهت تعیین PH و نمک نان نمونه برداری شده و به آزمایشگاه واحد نظارت بر مواد غذایی دانشگاه در کوتاه‌ترین زمان انتقال و بلافاصله آزمایشات لازم بر روی آن‌ها انجام گرفت. سعی می‌شد زمان نمونه برداری طوری باشد که از هر نانویی در ساعات مختلف نمونه برداری شود؛ به عنوان مثال، یک‌بار در صبح، یک‌بار در ظهر و یک بار هنگام شب. نمونه‌ها پس از برداشت در پلاستیک‌های تمیز و خشک بسته‌بندی می‌گردید به طوری که کمتر تحت تأثیر عوامل خارجی قرار گیرد. سپس روی هر بسته علامت یا رمز گذاشته می‌شد و سریعاً به آزمایشگاه منتقل می‌گردید. نمونه‌ها در آزمایشگاه از نظر PH و نمک آزمایش می‌شدند.

اندازه‌گیری PH و نمک طعام مطابق روش استاندارد مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام می‌گرفت. برای تعیین PH ابتدا نمونه نان را در هوای آزمایشگاه خشک و کاملاً پودر نموده و مقدار ۱۰ گرم از نمونه پودر شده را به دقت در ارلن ۲۵۰cc توزین و به آن ۹۰cc آب مقطر افزوده و درب آن بسته می‌شد. سپس به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به طور متناوب تکان داده و سپس PH نمونه با PH متر از قبل کالیبره شده اندازه‌گیری می‌شد. آزمایشات با دستگاه PH متر استاندارد مدل SWITZERLA-METROHM713 و ترازو با دقت ۰/۰۱ Sartorius آلمان انجام شد.

برای اندازه‌گیری نمک، یک گرم از نمونه خشک و آسیاب شده دقیقاً وزن شده و در یک ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری قرار داده شد و به آن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول نیترات نقره ۰/۱ نرمال و سپس ۱۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک غلیظ اضافه گردید و سپس مخلوط جوشانده شد. در هنگام جوشیدن، ۵ میلی‌لیتر پرمنگنات اشیاع شده به آن اضافه شد تا محلول بی‌رنگ شود و پس از خنک شدن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و ۵ قطره معرف سولفات آمونیم فریک به آن اضافه شده و با محلول تیوسیانات پتاسیم ۰/۱ نرمال

جوش شیرین را از ترکیب و فرمول نان‌های سنتی کشور حذف و جوش شیرین را به عنوان عامل ناپذیرفتنی اعلام داشته است. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نیز ضمن مکاتبات متعدد نهایتاً از تاریخ بیستم اسفند ماه سال ۱۳۸۰ مصرف جوش شیرین را در تولید نان رسماً ممنوع اعلام کرده است (۵).

از آن‌جا که به نظر می‌رسد بعضی از خبازان به علت استفاده آسان و ناآگاهی از مضرات جوش شیرین و نمک، همچنان از این ماده شیمیایی استفاده می‌نمایند، لذا هدف مطالعه حاضر بررسی میزان جوش شیرین و نمک در انواع نان در نانویی‌های سبزواری در سال‌های ۸۶-۱۳۸۵ می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی مقطعی در شهر سبزواری طی یک سال از اواسط تابستان سال ۱۳۸۵ لغایت اوایل تابستان سال ۱۳۸۶ انجام گرفت. بر اساس آمار موجود، تعداد ۱۶۸ نانویی در شهر سبزواری وجود دارد که تعداد ۱۷ واحد نانویی تافتون ماشینی، ۸ واحد نانویی حجیم، یک واحد سنگک و مابقی (۱۴۴ واحد) نانویی تافتون تنوری (دستی) می‌باشد. بر اساس تقسیمات مراکز بهداشتی و درمانی شهری، سبزواری به ۶ مرکز بهداشتی درمانی شهری تقسیم شده است که با توجه به محاسبات آماری، حجم نمونه مورد نیاز ۶۲ نانویی محاسبه و مشخص گردید که از هر منطقه چه تعداد نانویی‌ها به طور تصادفی انتخاب شوند.

جمعیت مورد مطالعه، نان طبخ شده توسط نانویی‌های شهر سبزواری در مدت یک سال بوده است که حجم نمونه مورد نیاز به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای دو مرحله‌ای متناسب با حجم، شهر را به شش طبقه تقسیم کرده، سپس به تناسب تعداد نانویی‌های هر منطقه، به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده ۶۲ نانویی‌ها انتخاب شد و در هر فصل، نمونه‌گیری فوق تکرار گردید.

نانوائی‌های تافتون ماشینی و تافتون دستی تفاوت معناداری نداشت ( $P > 0/05$ ) (جدول ۱).

میزان نمک در فصل تابستان و بهار و همچنین در نانوائی‌های ماشینی و تنوری از نظر آماری متفاوت می‌باشد، ولی در فصل‌های پاییز و زمستان مقادیر نمک از نظر آماری تفاوت معناداری نداشتند (جدول ۲).

با توجه به یافته‌های این مطالعه در فصل بهار، در ۱۴/۳ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۸ واحد)، در فصل تابستان، در ۳۱ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۱۸ واحد)، در فصل پاییز، در ۲۵/۹ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۱۵ واحد) و در فصل زمستان، در ۲۲/۸ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۱۳ واحد)، PH به-دست‌آمده از نمونه‌ها از حداکثر استاندارد بیشتر بود که تفاوت معناداری بین نوع نانوائی‌ها وجود نداشت (جدول ۳).

همچنین در فصل بهار، در ۳۹/۳ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۲۲ واحد)، میزان نمک مصرفی از حداکثر استاندارد بیشتر بود که تفاوت حاصله از نظر آماری معنادار است به طوری که هیچ‌کدام از نانوائی‌های تافتون ماشینی از نمک زیاده‌تر از حد استاندارد استفاده نکرده بودند و این ۲۲ واحد نانوائی که میزان نمک از حد

تا پیدایش رنگ قرمز قهوه‌ای تیر نموده تا رنگ قرمز قهوه‌ای ایجاد شده و ۱۵ ثانیه پایدار بماند (۶).

پس از انجام آزمایشات برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل با نرم‌افزار SPSS.15 استفاده شد.

## یافته‌ها

در مجموع تعداد ۶۲ واحد نانوائی در سطح شهر در ۶ مرکز بهداشتی درمانی شهری مورد بررسی قرار گرفتند که توزیع فراوانی و فراوانی نسبی نوع نانوائی‌های مورد بررسی را در شهر سبزوار به این ترتیب نشان می‌دهد: نانوائی تافتون ماشینی ۸ واحد (۱۲/۹ درصد)، نانوائی تافتون دستی ۵۲ واحد (۸۳/۹)، نانوائی سنگک یک واحد (۱/۶ درصد) نانوائی بربری ۱ واحد (۱/۶ درصد). نتایج نشان داد که در طول مدت زمان مطالعه متوسط کل PH،  $5/76 \pm 0/39$  می‌باشد. در مطالعه حاضر، در تمام نمونه‌های نان (تافتون ماشینی و تنوری) PH بالاتر از ۶ بود که نشان دهنده وجود جوش شیرین می‌باشد.

همچنین متوسط نمک در طول مدت مطالعه،  $2/07 \pm 0/24$  بود. آزمون تی مستقل در مورد PH نشان داد که متوسط PH در چهارفصل و به صورت کلی در

جدول ۱: میانگین PH در طی چهار مرحله به تفکیک نوع نانوائی

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل
تافتون ماشینی	۵/۵۰ ± ۰/۲۹	۵/۵۴ ± ۱/۳۵	۵/۹۸ ± ۰/۲۷	۵/۸۱ ± ۰/۳	۵/۷ ± ۰/۳۴
تافتون دستی	۵/۷۳ ± ۰/۳	۵/۷۹ ± ۰/۲۸	۵/۸۲ ± ۰/۲۵	۵/۷۴ ± ۰/۳	۵/۷۷ ± ۰/۹۸
کل	۵/۶۹ ± ۰/۳	۵/۷۶ ± ۰/۵۴	۵/۸۴ ± ۰/۳۶	۵/۷۵ ± ۰/۳	۵/۷۶ ± ۰/۳۹
نتیجه آزمون	P=۰/۰۵۲	P=۰/۶۱	P=۰/۱۰۳	P=۰/۵۱	P=۰/۵۰۴

جدول ۲: میانگین نمک مصرفی نانوائی‌ها طی چهار فصل متوالی به تفکیک نوع نانوائی

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل
تافتون ماشینی	۱/۷۸ ± ۰/۱۵	۱/۸۶ ± ۱/۴۳	۱/۶۷ ± ۰/۶۴	۲/۰۶ ± ۰/۳۳	۱/۸۴ ± ۰/۳۱
تافتون دستی	۲/۰۴ ± ۰/۲۵	۲/۱۷ ± ۰/۳۸	۲/۱۱ ± ۰/۳۷	۲/۱۶ ± ۰/۳۷	۲/۱۲ ± ۰/۲۱
کل	۲/۰۰۲ ± ۰/۲۶	۲/۱۲ ± ۰/۴۰	۲/۰۵ ± ۰/۴۴	۲/۱۵ ± ۰/۳۷	۲/۰۷ ± ۰/۲۴
نتیجه آزمون	P=۰/۰۰۷	P=۰/۰۴۶	P=۰/۱۰۱	P=۰/۴۸۸	P=۰/۰۰۱

جدول ۳: توزیع فراوانی نوع نانوائی‌های از نظر استاندارد بودن PH در فصول مختلف سال

نوع نانوائی	فصل بهار		فصل تابستان		فصل پاییز		فصل زمستان	
	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد
تافتون ماشینی	۸	۱۰۰	۴	۵۰	۴	۵۰	۶	۷۵
تافتون دستی	۴۰	۸۲/۳	۱۴	۷۲	۳۹	۷۸	۲۲	۷۷/۶
کل	۴۸	۸۵/۷	۱۸	۶۹	۴۳	۷۴/۱	۴۴	۷۷/۲
نتیجه آزمون	P=۰/۵۸۵		P=۰/۳۳۸		P=۰/۱۸۵		P=۱	

جدول ۴: توزیع فراوانی نوع نانوائی‌ها از نظر استاندارد بودن نمک در فصول مختلف سال

نوع نانوائی	فصل بهار		فصل تابستان		فصل پاییز		فصل زمستان	
	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد	استاندارد	بیشتر از استاندارد
تافتون ماشینی	۸	۱۰۰	۵	۶۲/۵	۷	۸۷/۵	۳	۳۷/۵
تافتون دستی	۲۶	۵۴/۲	۲۰	۴۰	۱۶	۳۲	۱۷	۳۴/۷
کل	۳۴	۶۰/۷	۲۵	۴۳/۱	۲۳	۳۹/۷	۲۰	۳۵/۱
نتیجه آزمون	P=۰/۰۱۷		P=۰/۳۷۲		P=۰/۰۰۵		P=۱	

تافتون دستی میزان PH بالاتر از حد استاندارد بیشتر از نانوائی‌های تافتون ماشینی است که در فصل تابستان، درصد نانوائی‌هایی که PH بالاتر از حد استاندارد دارند، نسبت به سایر فصول بیشتر است. ملاک وجود جوش شیرین در نان با توجه به اندازه‌گیری PH می‌باشد که مطابق جدول استاندارد ملی ایران، حداکثر PH استاندارد به جز نان سنگک در تمامی نان‌ها ۶ می‌باشد، یعنی PH بالاتر از ۶ دال بر وجود جوش شیرین است. این در حالی است که در بعضی از مقالات، PH بالاتر از ۶/۲ را به عنوان نمونه حاوی جوش شیرین در نظر گرفته‌اند که اگر در مطالعه حاضر معیار PH معادل ۶/۲ در نظر گرفته می‌شود، مسلماً درصد نمونه‌های نان دارای جوش شیرین کمتر خواهد شد.

در مطالعه حیدرماه و همکاران در مورد وضعیت بهداشت محیط و کیفیت نان‌های تولیدی نانوائی در شهر اصفهان (۱۳۸۶)، ۹/۸ درصد از نانوائی‌های تافتون ماشینی و ۴/۷۶ درصد از نانوائی‌های تافتون تنوری دارای جوش شیرین بودند (۹). همچنین در مطالعه عاصمی و همکاران در نانوائی‌های شهرستان کاشان از نظر وجود شیرین در سال‌های ۸۳-۱۳۸۲، نشان داده شد که ۹/۸۲ درصد نمونه‌های نان لواش و ۳۹/۱۴ درصد نمونه‌های نان

استاندارد بیشتر بوده است همه تافتون دستی پخت می‌کرده‌اند. در فصل تابستان، در ۵۶/۹ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۳۳ واحد) میزان نمک مصرفی از حداکثر استاندارد بیشتر بوده است که تفاوت حاصله بین نمک نانوائی‌های تافتون ماشینی و دستی تفاوتی ندارد. در فصل پاییز، در ۶۰/۳ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۳۵ واحد) میزان نمک مصرفی از حداکثر استاندارد بیشتر بوده است که تفاوت حاصله معنادار است به طوری که تعداد ناتوانی‌های تافتون دستی که از مقدار نمک زیادتری استفاده می‌کردند، بیشتر از نانوائی‌های تافتون ماشینی است. در فصل زمستان، در ۶۴/۹ درصد از نانوائی‌های مورد مطالعه (۳۷ واحد) میزان نمک مصرفی از حداکثر استاندارد بیشتر بوده اما تفاوت حاصله معنادار نیست به طوری که تعداد نانوائی‌های تافتون ماشینی و تافتون دستی که از نمک زیاد استفاده می‌کردند، تقریباً یکسان بود (جدول ۴).

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که متوسط کل PH در نانوائی‌های مورد مطالعه در حد قابل قبول و مطابق استاندارد ایران است. با این حال در نانوائی‌های

بررسی میزان نمک نان و گلوتن آرد واحدهای نانوائی‌ها در شیراز، نتایج نشان داد که  $61/3$  درصد از نان‌ها دارای نمک نامطلوب بودند (۱۱). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، میانگین نمک مصرفی در نانوائی‌های تافتون دستی در تمام فصول سال از نانوائی‌های تافتون ماشینی بیشتر است که این امر می‌تواند به کیفیت نامرغوب آرد خصوصاً آردی که گندم آن تازه آسیاب شده باشد، مربوط شود.

از عوامل دیگر کاهش کیفیت نان عدم نگهداری گندم در سیلوها در مدت مورد نیاز است. گندم باید پس از برداشت، مدت زمان شش ماه در سیلو نگهداری شود و به اصطلاح کشاورزی خواب کند و چون گندم‌ها زودتر از زمان خواب مورد نیاز به آرد تبدیل شده و تحویل نانوائی‌ها می‌شوند، به‌علت نامرغوب بودن آرد و به اصطلاح خودشان (سست بودن آرد)، نانوائیان به استفاده از نمک طعام بیشتر برای کاهش سیالیت و افزایش مقاومت خمیر روی می‌آورند و نمک بیشتری به آرد اضافه می‌کنند زیرا افزودن نمک، باعث چسبندگی بیشتر خمیر شده و خمیر به دیواره تنور می‌چسبد. علاوه بر این، بعضی مواقع ممکن است به علت عدم آگاهی متصدیان و کارگران در مورد مضرات نمک بر حسب عادت به خمیر، نمک بیشتری اضافه کنند که دادن آموزش و ارتقاء دانش و آگاهی این افراد می‌تواند این عادت غلط را برطرف نماید که به لزوم برنامه‌ریزی در این خصوص تأکید می‌شود. نمک طعام زیاد از فعالیت مخمرهای خمیر کاسته و مصرف طولانی آن نیز با افزایش فشار خون در انسان همراه بوده و برای افرادی که ناراحتی‌های کلیوی و نارسایی قلبی دارند، زیان‌آور است (۸). گاهی اوقات که از آرد ضعیف استفاده می‌گردد و خمیر در تابستان تهیه می‌شود میزان نمک را افزایش داده تا بدین وسیله فعالیت آنزیماتیکی مهار گردد؛ به‌همین دلیل، مزه نان کاملاً شور می‌شود. اما باید توجه داشت که درصد نمک از حد معینی تجاوز نکند زیرا نمک زیاد، علاوه بر این که روی رشد میکروارگانسیم‌های موجود در خمیر ترش اثر مهارکنندگی

بربری از نظر جوش شیرین غیرقابل مصرف بودند (۱۰). نتایج به‌دست آمده در مورد نانوائی‌های شهر کاشان نشان داد که درصد نمونه‌هایی که دارای جوش شیرین بوده‌اند، در مقایسه با نتایج تحقیق حاضر کمتر می‌باشد (۱۰). همچنین در مطالعه‌ای که توسط زوزولی و همکاران در مورد بررسی کیفیت انواع نان در نانوائی‌های شهرستان سوادکوه از نظر وجود جوش شیرین در سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ صورت گرفت، میانگین کلی PH به‌دست آمده از کلیه نان‌ها معادل  $5/57$  بود (۱) که از مطالعه حاضر بیشتر بوده است.

در مطالعه دیگری توسط محمد ملکوتیان و همکاران در خصوص کیفیت نان تولیدی و وضعیت بهداشتی نانوائی‌های شهر کرمان، نتایج نشان داد که  $56$  درصد از نانوائی‌های تافتون دستگامی و  $50$  درصد از نانوائی‌های تافتون تنوری این شهر از جوش شیرین در تولید نان استفاده می‌کرده‌اند (۸) که این نتایج با نتایج به‌دست آمده در مطالعه حاضر همخوانی ندارد. در نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر، درصد نانوائی‌های تافتون تنوری که PH بیشتر از حداکثر استاندارد را داشتند، بیشتر از نانوائی‌های تنوری تافتون ماشینی بود. همچنین درصد نانوائی‌هایی که PH بالاتر از استاندارد دارند، در تابستان بیشتر از سایر فصول است.

در مورد میزان نمک در انواع نان‌های شهر سبزوار، نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که متوسط کل میزان نمک در طول چهار فصل از حد استاندارد کمی بیشتر است و نانوائی‌های تافتون دستی از مقدار نمک بیشتری استفاده می‌کنند تا نانوائی تافتون ماشینی. نتایج تحقیق ملکوتیان نیز در مورد کیفیت نان تولیدی و وضعیت بهداشتی نانوائی‌های شهر کرمان نشان می‌دهد که میزان نمک طعام در  $32/8$  درصد از نانوائی‌های تافتون دستگامی و  $9/4$  درصد از نانوائی‌های تافتون تنوری از حد استاندارد فراتر بوده است (۸) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد. در مطالعه‌ای دیگر در مورد

دارد، باعث عدم تشکیل گلوتن شده روی انسان به‌ویژه مبتلایان به ناراحتی کلیه یا فشار خون بالا، اثر سوء می- گذارد (۷).

اگر اجازه داده شود که فرآیند تخمیر بر مبنای طبیعی و با افزودن خمیر ترش در روند تولید انجام شود و از آرد سبوس‌دار در پخت نان استفاده شود، می‌توان نیازهای پروتئینی و انرژی مردم را از طریق بالا بردن کیفیت نان فراهم کرد. اگر گندم در مزارع یا انبارهای سیلو از نظر درجه حرارت، میزان رطوبت، سرمازدگی و گرم‌زدگی، به شکل نامناسب قرار گیرد، تغییرات آنزیمی و دگرگونی در ساختمان پروتئین، نشاسته و چربی و ریز مغذی‌های آن ایجاد می‌شود. مثلاً آلوده شدن گندم انبار شده باعث می‌شود عناصر اصلی ویتامین‌های آرد از بین بروند و کیفیت گندم و آرد پایین بیاید ویژگی‌های ژنتیکی گندم، شرایط محیطی، نحوه آسیاب کردن گندم، استفاده از جوش شیرین، عدم استفاده از مخمر و خمیر ترش، استفاده از نمک بیشتر از حد معمول برای پوشاندن کیفیت آردهای ضعیف، عدم رعایت شرایط مناسب فرآوری خمیر، توجه نکردن به درست شکل دادن به نان، عدم تخمیر نهایی خمیر و ابعاد نامناسب نان هم باعث می‌شود کیفیت نان پایین بیاید.

استفاده از جوش شیرین در نان بیشتر زمانی اتفاق می‌افتد که کارگر به موقع در محل کار خود حاضر نشده

و به خاطر سرعت در عمل تخمیر و آماده شدن نان به جای خمیرمایه از جوش شیرین استفاده می‌کنند که باعث می‌شود خمیر زودتر و سریع‌تر تخمیر شده و به اصطلاح وربیاید. به‌طور کلی، آموزش و برگزاری جلسات آموزشی برای کلیه متصدیان و کارگران نانوائی‌ها و همچنین کلیه افرادی که دست اندرکار با این ماده غذایی هستند، مثل مدیران و کارکنان کارخانه‌های آرد و غیره در مورد اهمیت نان این ماده غذایی که بیش از یک سوم کالری مردم کشور را تأمین می‌کند، همچنین نظارت و بازرسی‌های بیشتر بازرسان بهداشت محیط از نانوائی‌ها و نمونه‌برداری از خمیر جهت انجام آزمایش PH و نمک، به‌طور روتین از اقداماتی است که می‌تواند در بهبود کیفیت نان مهم و کارساز باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از مدیریت محترم پژوهشی دانشگاه به‌خاطر تصویب طرح پژوهشی و از آزمایشگاه نظارت بر مواد غذایی دانشگاه، اداره غله و سیلو، اتحادیه نانوائی‌های سبزوار و همچنین از دانشجویان بهداشت محیط خانم محمدی‌خواه، آقای میرزایی و آقای جلمبادانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### منابع

- ۱- زوزولی محمدعلی، محمودی کوروش، حضرتی معصومه، «بررسی کیفیت انواع نان در نانوائی‌های شهرستان سوادکوه از نظر وجود جوش‌شیرین در سال ۸۲-۸۳» مجموعه مقالات هشتمین ملی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران -۱۹-۱۷-آبان‌ماه ۸۴، ص ۲۲۷.
- ۲- زوزولی محمدعلی، بهداشت گندم، آرد و نان، فصلنامه علمی اداره کل سلامت محیط و کار وزارت بهداشت. درمان آموزش پزشکی، شماره ۱۴، ۱۳۸۰، صفحه ۱۶ تا ۱۹.
- ۳- رباط‌جزی مریم، خمیرچی رضوانعلی، رخشانی محمد حسن، «بررسی وضعیت محیط نانوائی‌های شهر سبزوار در سال ۸۳» فصلنامه علمی پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویان علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار (بیهق). تابستان ۸۵، سال یازدهم، پی در پی ۱۳، شماره ۱ و ۲، صفحات ۲۱ تا ۲۷، ۱۹-۱۷ آبان‌ماه ۸۴، ص ۷۹.

- ۴- کلیشادی رویا، تغذیه کودک و نوجوان در سلامت بیماری، اصفهان: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان، چاپ نقش جهان، ۱۳۸۳.
- ۵- اکبری محمد اسماعیل، «نان قوت غالب مردم چرا تخمیر؟» دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، جزوات و بخشنامه اداره کل بهداشت و محیط و حرفه‌ای-انتشارات معاونت سلامت-۸۰
- ۶- استاندارد شماره ۲۶۲۸ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، نانهای سنتی، ویژگی‌ها و روشهای آزمون، تجدید نظر آذرماه ۷۸
- ۷- رجبزاده ناصر، تکنولوژی نان. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰، صفحات ۳۶۱-۳۵۴.
- ۸- ملکوتیان محمد، دولتشاهی شیدوش، قریب مرضیه کیفیت نان تولیدی و وضعیت بهداشتی نانوائی در شهر کرمان، مجموعه مقالات هشتمین همایش ملی بهداشت محیط- دانشگاه علوم پزشکی تهران-۱۹-۱۷ آبان ماه ۸۴، ص ۷۷.
- ۹- پرتوی رسول حیدرماه، فلاح، محمدی محمدجواد، صفاری حسین، زارعی آرزو بررسی وضعیت بهداشت محیط و کیفیت نان‌های تولیدی نانوائی‌های شهر اصفهان، مجموعه مقالات دهمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۸ الی ۱۰ آبان ماه ۸۶
- ۱۰- عاصمی ناتاله، دولتی محمدعلی، ضیاءکاشانی سینا، «بررسی نانهای شهرستان کاشان از نظر وجود جوش شیرین در سال ۸۳-۸۲» مجموعه مقالات همایش کشوری بهداشتی و ایمنی غذا ۳-۱ دی ماه ۸۳ دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
- ۱۱- آهنگران حسن، حاجی پورنژاد، «بررسی میزان نمک نان و گلوتن آرد واحدهای نانوائی شیراز در تابستان ۸۳» مجموعه مقالات نهمین کنگره تغذیه ایران-۱۶-۱۳ شهریور ۸۵ دانشگاه علوم پزشکی تبریز