

وضعیت فیزیکوشیمیایی و میکروبی بستنی‌های سنتی زاهدان

محمد رضا شادان*، فهیمه خوشابی**، فریبا صفاری***

*دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پزشکی، گروه تغذیه و صنایع غذایی
**دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زابل، گروه علوم پایه
***دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، آزمایشگاه مواد غذایی و بهداشتی استان

چکیده

در ایران تولید بستنی‌های غیر پاستوریزه تحت عنوان بستنی سنتی که به روش دستی تهیه می‌شود بسیار رایج بوده و مصرف این فراورده در ماههای گرم سال زیاد می‌باشد. آلودگی این محصول به میکروارگانیسم‌های پاتوژن سبب مسمومیتها و عفونت‌های غذایی شده و سلامت افراد را به خطر انداخته و موجب زیانهای اقتصادی - اجتماعی قابل توجهی می‌گردد.

هدف از این مطالعه توصیفی - مقطعی که در سال ۱۳۸۰ انجام شد، ارزیابی وضعیت فیزیکوشیمیایی و میکروبی بستنی‌های سنتی تولید شده در شهر زاهدان می‌باشد. با توجه به تعداد مراکز تولید و فروش این نوع بستنی، شهر زاهدان را به ۱۰ منطقه تقسیم و به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای در فصول بهار و تابستان از هر منطقه ۲۵ نمونه انتخاب شد. نمونه‌ها در شرایط استریل به آزمایشگاه مواد غذایی استان منتقل و براساس استانداردهای مربوط آزمون شدند.

میانگین درصد مواد جامد کل نمونه‌ها $2 \pm 30\%$ ، میانگین اسیدیته نمونه‌ها برحسب اسید لاکتیک $0.1 \pm 0.25\%$ ، میانگین pH نمونه‌ها 6.3 ± 0.2 ، میانگین چربی نمونه‌ها $2 \pm 0.7\%$ گرم نسبت به وزن محصول نهایی بود. ضمناً میانگین میزان درصد وزنی ساکاروز در نمونه‌ها $14 \pm 1\%$ بود. درصد آلودگی این محصول به میکروارگانیسم‌های مزوفیل هوازی در فصل بهار 56% و در تابستان $53/3\%$ و آلودگی به کلی‌فرم در فصل بهار 72% و در تابستان 64% ، آلودگی به E.coli در فصل بهار 2% و در فصل تابستان $5/3\%$ بود. در مجموع هیچیک از نمونه‌ها به سالمونلا آلوده نبود. برای جلوگیری از وقوع مسمومیت‌های ناشی از مصرف این بستنی‌ها، پاستوریزاسیون شیر و مخلوط بستنی و رعایت بهداشت توسط افرادی که مستقیماً در تهیه آن سروکار دارند و همچنین نظارت بهداشتی و کنترل مراکز تهیه و توزیع و عرضه الزامی می‌باشد. (مجله طبیب شرق، سال چهارم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۱، ص ۲۱۵ تا ۲۲۱)

کل واژه‌ها: وضعیت فیزیکوشیمیایی، وضعیت میکروبی، بستنی سنتی، آلودگی

مقدمه

مهمی در ایجاد بافت و سایر خصوصیات رضایت بخش در بستنی دارند.^(۱) پروتئین‌های شیر شامل کازئین، آلبومین و گلوبولین می‌باشد که در نرم شدن بافت بستنی و ایجاد بافت و پیکره مناسب آن نقش مهمی را ایفا می‌کند. بنابراین اضافه کردن آب به شیر می‌تواند سبب ایجاد بافت نامناسب در بستنی شود.^(۱)

با توجه به اینکه ترکیبات تشکیل دهنده بستنی شامل شیر تازه، شیر خشک (در بعضی موارد)، خامه، شکر، مواد پایدار

بستنی مخلوط پیچیده‌ای است که شامل کریستالهای یخ، گلوبولهای چربی و حبابهای هوا می‌باشد که این اجزاء در ایجاد بافت مناسب بستنی نقش مهمی را ایفاء می‌کنند. ترکیبات اصلی تشکیل دهنده بستنی عبارتند از مواد جامد بدون چربی، شیر، قند و آب می‌باشند. مواد پایدار کننده و امولسیون کننده (امولسیفایر) نیز به مقدار خیلی کم در بستنی مورد استفاده قرار می‌گیرند و علیرغم پایین بودن میزان مصرف آنها در تولید بستنی نقش بسیار

نمونه برداری درب سمباده‌ای استریل قرار داده و پس از ثبت مشخصات نمونه در فرمهای اطلاعاتی، آنها را در شرایط سرد به آزمایشگاه مواد غذایی و بهداشتی استان منتقل و تحت آزمونهای فیزیکیوشیمیایی و میکروبی مربوطه قرار گرفتند. لازم به ذکر است که نمونه برداری در فصول بهار و تابستان انجام شده و در فصول پاییز و زمستان این نوع بستنی تولید و عرضه نمی‌شود.

طبق استانداردهای ملی ایران به شماره های ۳۵۶، ۴۳۷، ۱۸۱۰ و ۱۹۹۴ جستجوی باکتریهای مورد نظر (شامل میکروبیهای هوازی مزوفیل، کلی فرم و E.coli، سالمونلا و استافیلوکوکوس اورئوس) صورت گرفت.^(۱۰-۱۳)

روشهای آزمونهای شیمیایی که طبق استانداردهای ملی به شماره های ۲۸۲۵، ۲۴۵۰، ۱۱۹۰ و ۵۲ در این بررسی مورد استفاده قرار گرفتند،^(۱۴-۱۷) شامل اندازه گیری ماده خشک نمونه‌ها، تعیین چربی نمونه‌ها، اندازه گیری اسیدیته و اندازه گیری ساکاروز بود.

یافته ها

میزان آلودگی به میکروارگانسیمهای مزوفیل هوازی در فصل بهار ۵۶ درصد و در تابستان ۵۳/۳ درصد، میزان آلودگی به کلی فرم در بهار ۷۲ درصد و در تابستان ۶۴ درصد، آلودگی به E.coli در فصل بهار ۲ درصد در تابستان ۵/۳ درصد، آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس در بهار ۸ درصد و در تابستان ۵/۳ درصد می‌باشد. ضمناً آنالیز آماری هیچ‌گونه اختلاف آماری معنی داری را بین فصول و درصد آلودگی نمونه‌ها نشان نداد ($P > 0/05$).

درصد کل آلودگی بستنی به باکتریهای بیماریزای غذایی نشان می‌دهد که از ۲۵۰ نمونه بستنی مورد بررسی، میزان آلودگی به میکروارگانسیمهای مزوفیل هوازی ۵۴/۳ درصد، میزان آلودگی به کلی فرم ۶۷/۲ درصد، میزان آلودگی به

کننده و امولسیفایرها و طعم دهنده را پس از فرمولاسیون مناسب کاملاً مخلوط می‌کنند، لازم است که به منظور از بین بردن میکروارگانسیمهای بیماری‌زا، مخلوط حاصل را در دمای مناسب پاستوریزه نمود. اما این امر در مورد بستنی‌های سنتی با توجه به عدم امکانات تولید کنندگان این نوع بستنی انجام نمی‌گیرد. بنابراین با توجه به ماهیت بسیار غنی بستنی در صورت عدم رعایت اصول بهداشتی در تولید، احتمال وجود باکتریهای بیماری‌زا در آن وجود دارد. همچنین نگهداری بستنی در شرایط نامناسب نیز می‌تواند سبب رشد میکروارگانسیم‌ها شود. بسیاری از میکروارگانسیم‌ها می‌توانند برای مدت زمان طولانی در بستنی زنده بمانند.^(۲)

با توجه به اینکه در کشور ما تولید بستنی‌های غیر پاستوریزه تحت عنوان بستنی سنتی بسیار رایج می‌باشد و از سویی مصرف این فراورده در فصول گرم سال در بین گروههای مختلف سنی به ویژه کودکان زیاد می‌باشد،^(۳) بنابراین آلودگی این فراورده به میکروارگانسیمهای پاتوژن می‌تواند سبب مسمومیت و عفونت غذایی در مصرف کننده شود. البته یافته های مطالعات انجام شده در سایر کشورها و ایران بیانگر آلودگی این نوع بستنی به انواع میکروارگانسیم های پاتوژن می باشد.^(۳-۹) هدف از این بررسی شناسائی وضعیت فیزیکیوشیمیایی و میکروبی بستنی‌های عرضه شده در شهر زاهدان در فصول بهار و تابستان بوده است.

روش کار

این مطالعه به صورت توصیفی - مقطعی در سال ۱۳۸۰ در شهر زاهدان انجام شد. با توجه به تعداد مراکز تولید و فروش این نوع بستنی، شهر زاهدان را به ده منطقه تقسیم و براساس روش نمونه گیری خوشه‌ای از هر منطقه ۲۱ نمونه انتخاب شد که به منظور دقت بیشتر کار از هر منطقه ۲۵ نمونه انتخاب گردید و در مجموع حجم نمونه انتخاب شده با توجه به تعداد خوشه‌ها ۲۵۰ نمونه تعیین گردید. هر یک از نمونه‌ها را در ظروف

نقل نامناسب و نگهداری محصول در شرایط نامناسب بهداشتی نیز می‌تواند سبب افزایش بار میکروبی در آن گردد. یافته‌های بدست آمده از مطالعات Tamsut و Masud نیز بیانگر آلودگی بستنی به این میکروارگانیسم می‌باشد، بدین ترتیب که در مطالعه Masud در ۷۲ درصد نمونه‌ها بیش از 10^6 میکروارگانیسم وجود داشت و در مطالعه Tamsud، ۵۶/۶ درصد از نمونه‌ها از نظر شمارش کلی باکتریها مثبت بودند که نتایج این مطالعه را تأیید می‌نماید.^(۷۸)

در بین میکروارگانیسم‌های هوازی مزوفیل بیشترین آلودگی (۶۷/۲٪) مربوط به کلی‌فرم‌ها می‌باشد که وجود آن بیانگر عدم رعایت بهداشت و آلودگی ماده اولیه با منشاء مدفوع در خلال تولید و نگهداری است. شیر که به عنوان ماده اولیه مصرفی در این محصول می‌باشد، عدم پاستوریزاسیون و یا حرارت مناسب به آن می‌تواند سبب باقی ماندن تعداد زیادی کلی‌فرم در آن شده که این امر می‌تواند در بیماریزا بودن محصول مؤثر باشد. در مطالعاتی که Wouafo و همکاران و Masud بر روی بستنی انجام دادند، میزان آلودگی به کلی‌فرم به ترتیب ۷۱/۳ و ۶۶ درصد بود که یافته‌های این مطالعه را تأیید می‌نماید.

E.coli ۴ درصد و میزان آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس ۶/۴ درصد می‌باشد. ضمناً آلودگی به سالمونلا در هیچ‌یک از نمونه‌ها مشاهده نشد.

آنالیز آماری اختلاف آماری معنی‌داری را بین میزان ماده خشک بدون چربی با درصد اسیدیته و pH نشان داد ($P < 0/000$) یعنی با افزایش میزان ماده خشک بدون چربی درصد اسیدیته افزایش و pH کاهش می‌یابد. بیشترین آلودگی میکروبی در فصول بررسی مربوط به کلی‌فرم‌ها می‌باشد و آلودگی به E.coli در فصل تابستان بیشتر از فصل بهار است، هر چند که از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد ($P > 0/05$). هیچگونه اختلاف معنی‌دار آماری بین فصول با درصد آلودگی نمونه نشان داده نشد.

بحث

۵۴/۴ درصد کل نمونه‌ها به میکروارگانیسم‌های مزوفیل هوازی آلوده بودند. شمارش این میکروارگانیسم‌ها با هدف تعیین کیفیت بهداشتی تولید و مواد اولیه انجام گرفت.^(۱۸) از آنجایی که کمی بیش از پنجاه درصد نمونه‌ها آلوده به میکروارگانیسم‌های مزوفیل هوازی بودند، می‌توان نتیجه گرفت که شرایط محل کار خالی از اشکال نبوده، علاوه بر این حمل و

جدول: میزان آلودگی بستنی‌های سنتی عرضه شده در بهار و تابستان ۱۳۸۰ در زاهدان

جمع (درصد)	فراوانی نسبی آلودگی بر حسب فصل*		باکتری
	تابستان (n=۱۵۰) (درصد)	بهار (n=۱۰۰) (درصد)	
۵۴/۴	۵۳/۳	۵۶	میکروارگانیسم‌های مزوفیل ($> 5 \times 10^5$)
۶۷/۲	۶۴	۷۲	کلی‌فرم ($> 10^6$)
۴	۵/۳	۲	E.coli
۶/۴	۵/۳	۸	استافیلوکوکوس اورئوس ($> 10^6$)
۰	۰	۰	سالمونلا

*در فصول پاییز و زمستان بدلیل عدم تولید بستنی نمونه‌برداری انجام نشده است.

را افزایش و pH را کاهش می‌دهد. ضمناً میانگین میزان درصد وزنی ساکاروز در نمونه 1 ± 14 بود که در مقایسه با استاندارد مربوطه (حداقل ۱۷) کمتر از حد استاندارد بوده و با آن مطابقت ندارد، بنابراین کنترل شیمیایی این فراورده و مقایسه آن با استاندارد ملی ایران توسط مقامات ذیربط الزامی می‌باشد. سایر فاکتورهای شیمیایی که در این فراورده اندازه‌گیری شدند (درصد مواد جامد کل، اسیدیته، pH، چربی) با استاندارد مربوطه مطابقت داشتند.

بطور کلی مقایسه یافته‌های این مطالعه با یافته‌های سایرین بیانگر آلودگی این نوع بستنی به بسیاری از میکروارگانیسم‌های پاتوژن بوده و جهت کاهش آلودگی و بهبود وضعیت این محصول رعایت نکاتی از قبیل آموزش بهداشت همگانی در سطوح مختلف جامعه،^(۱۹) ملزم نمودن تولید کنندگان به تهیه کارت بهداشتی جهت پرسنل دست اندرکار، شستشو و ضد عفونی کردن وسایل و ظروف مصرفی، ارسال پیام‌های بهداشتی از طریق رسانه‌های گروهی و یا تهیه پوستر و پمفلت‌های آموزشی و همین‌طور هماهنگی و همکاری بین مراکز درمانی و مراکز کنترل مواد غذایی به منظور شناسایی علت بیماری و شناسایی نقاط ضعف در خصوص مواد اولیه مصرفی، مراحل تولید و وسایل و تجهیزات مورد استفاده و شرایط حمل و نقل و توزیع الزامی می‌باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاران آزمایشگاه مواد غذایی و بهداشتی به خاطر زحمات بی دریغشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

Wouafo و همکاران دلیل این نوع آلودگی را به استفاده از آب غیر آشامیدنی و عدم رعایت موازین بهداشتی نسبت داده‌اند.^(۶) همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که آلودگی به کلی‌فرم در فصول بررسی (بهار و تابستان) به ترتیب ۷۲ درصد و ۶۴ درصد بوده و این نوع آلودگی بیشترین درصد آلودگی میکروبی در این فراورده می‌باشد. میزان آلودگی با E.coli در مقایسه با برخی مطالعات کمتر می‌باشد.^(۳،۷) آلودگی به E.coli در این فراورده را می‌توان به آلوده بودن آب مصرفی و یا آلوده شدن شیر مصرفی هنگام دوشیدن نسبت داد.

یافته‌های حاصل از این بررسی نشان داد که ۶/۴ درصد از کل نمونه‌ها به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند. مقایسه یافته‌های این بررسی با سایر بررسی‌ها حاکی از آلودگی کمتر این محصول به استافیلوکوکوس اورئوس می‌باشد. بطور کلی وجود استافیلوکوکوس اورئوس در غذا معمولاً نشان‌دهنده آلودگی این محصول توسط پوست دست، دهان یا بینی افرادی است که با غذا سروکار دارند و یا در نتیجه سرفه و عطسه که معمولاً در عفونتهای دستگاه تنفسی ایجاد می‌گردد وارد ماده غذایی می‌شود.^(۱۸)

Abdussalam وجود مقادیر زیاد استافیلوکوکوس اورئوس را در ماده غذایی دلیل بر عدم رعایت بهداشت و یا عدم کفایت کنترل درجه حرارت و یا هردو آنها نسبت داد.^(۱۹) یافته‌های حاصل در این مطالعه حاکی از عدم آلودگی این محصول به سالمونلا می‌باشد که با برخی مطالعات همخوانی دارد^(۷ و ۲۰) در حالیکه تعدادی از مطالعات آلودگی با سالمونلا را گزارش کردند.^(۳ و ۶)

آنالیز آزمونهای شیمیایی بدست آمده در این بررسی اختلاف آماری معنی‌داری را بین میزان ماده خشک بدون چربی با درصد اسیدیته و pH نشان داد ($P < 0/000$). عبارتی می‌توان نتیجه گرفت که افزایش میزان ماده خشک بدون چربی، اسیدیته

References

منابع

۱. راتول جمیز. تکنولوژی تولید بستنی. چاپ اول، انتشارات دیبا تهران، سال ۱۳۷۴، ص ۳-۲۱.
۲. برازندگان خسرو، زند و کیلی فاطمه. کاربرد سیستم HACCP در صنعت فراورده‌های شیر. مقالات برگزیده نخستین همایش تخصصی صنعت شیر و فراورده‌های آن. جلد دوم، سال ۱۳۸۰، ص ۴۷-۲۲۲.
۳. کریم گیتی، رضوی لر ودود، آخوندزاده افشین. بررسی آلودگی بستنی‌های سنتی ایران به باکتری‌های مهم حامل عفونت و مسمومیت‌های غذایی. مجموعه مقالات هفتمین کنگره ملی صنایع غذایی ایران، چاپ اول، سال ۱۳۷۳، ص ۹۵-۱۰۶.
۴. آفاقی احمد. بررسی آلودگی باکتریایی خامه، بستنی و شیرینی خامه‌ای در شهرستان قزوین. مجله بهداشت ایران، شماره ۱۹، سال ۱۳۶۹، ص ۹-۱۵.
۵. حیدری نیا احمد، معمار باشی حسین. بررسی آلودگی بستنی از نظر تعداد کل باکتری و نیز وجود استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت و E.coli در بستنی مصرفی شهر اهواز. مجله علمی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اهواز، شماره ۷، سال ۱۳۶۷، ص ۲۱-۷.
6. Wouafo MN, Njine T, Tailliez R. Hygiene and microbiologic quality of ice creams produced in Cameroon a public health problem. Bull Soc Pathol Exot 1996; 89:358-62.
7. Masud T. Microbiological quality and public health significance of ice cream. J Pak Med Assoc 1989; 39:102-4.
8. Tamsut LS, Garcia CE. Microbiological quality of vanilla ice cream manufactured in Caracas, Venezuela. Arch Latinoam Nutr 1989; 39: 46-56.
9. Barrett NJ. Communicable disease associated with milk and dairy products in England and Wales: 1983-1984. J Infect 1986; 12: 265-72.
۱۰. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. آماده کردن نمونه‌های مواد غذایی و شمارش میکروارگانیزم‌های مختلف. استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۶. چاپ سوم، سال ۱۳۶۳، ص ۸-۱.
۱۱. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. روش جدا سازی و شناسایی کلی فرم (تجدید نظر دوم). استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۷، سال ۱۳۶۸، ص ۸-۱.
۱۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. روش جداسازی و شناسایی سالمونلا در مواد غذایی. استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۱۰، چاپ سوم، سال ۱۳۶۲، ص ۱۴-۱.

۱۳. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. روش شناسایی و شمارش استافیلوکوکوس اورئوس (کواگولاز مثبت) در مواد غذایی. استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۹۴، چاپ سوم، سال ۱۳۶۲، ص ۱۰-۴.
۱۴. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. تعیین ماده خشک بستنی. استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۹۰، چاپ اول، سال ۱۳۶۸، ص ۱-۱۰.
۱۵. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. بستنی‌های شیری. استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۵۰، چاپ دوم، سال ۱۳۶۴، ص ۱-۱۶.
۱۶. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. روش تعیین اسیدیته کل و pH یا تراکم یونهای H^+ در شیر و فرآورده‌های آن. استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲، چاپ اول، سال ۱۳۶۷، ص ۱۲-۱.
۱۷. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. بستنی (ویژگیها، بسته‌بندی، مواد افزودنی و مقررات بهداشتی). استاندارد ملی ایران شماره ۵۲، سال ۱۳۶۴، ص ۱-۱۴.
۱۸. کریم گیتی. آزمونهای میکروبی مواد غذایی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، سال ۱۳۷۰، ص ۱۴ و ۱۲۴.
19. Abdussalam M. Food related behavior. In: Hamburg D, Sartorius N. Health and Behavior Selected Perspectives. First ed. WHO: Cambridge University Press; 1989. 2-10.
20. Centorbi OP, Guzman AC, Cuadrado AA, et al. Determination of the sanitary quality and detection of Salmonella Spp and Yersinia enterocolitica in ice cream. Rev Argent Microbiol 1989; 21: 63-9.

The evaluation of physicochemical and microbial status of traditional ice creams in Zahedan

Shadan MR. MS^{*}, Khoushabi F. MS^{**}, Safari F. MS^{***}

In our country production of unpasteurized ice cream is customary that produced by manual method in respect to traditional ice cream, the consumption of which is high in warm seasons. Contamination of this product with pathogenic microorganisms can lead to food poisoning and food borne infection and can endanger the sanitation of human. Being which can cause countless economic lessees.

The aim of this research was to assess physiochemical and microbial status traditional ice creams in Zahedan. Due to production and maximization centers of this type of ice cream we divided the Zahedan city in to 10 regions and then 25 samples from each region were selected by cluster sampling during spring and summer. They were moved to a laboratory under sterile condition and examined consequently. The collected dates were analyzed statistically using ANOVA and Mean procedure. The results showed that: The average percentage for total solid, acidity, pH, fat and sucrose were respectively 30 ± 2 , 0.25 ± 0.001 , 6.3 ± 0.2 , 2.7 ± 0.2 and 14 ± 1 (The calculation of fat has been according to grams in proportion to the final weight product. Microbial contaminations of the products included aerobic mesophilic, Coliform, E.Coli and staphylococcus aureus in (56%, 53%), (72%, 64%), (2%, 5.3%) and (8%, 5.3%) of samples in spring and summer respectively. None of the samples was contaminated with Salmonella.

To prevent outbreak of poisoning and microbial infectious due to consumption of ice cream, pasteurization of milk and traditional ice cream as well as supervision and control during the production are essential.

KEY WORDS: *Traditional ice cream, Microbial status, Physicochemical status, Zahedan.*

*Food and Hygenie Administration, Zahedan University of Medical Sciences and health services, Zahedan, Iran.

**Basic Sciences dept, Zabol faculty of Medical Sciences and health services, Zabol , Iran.

***Food and Hygenie Laboratory, Zahedan University of Medical Sciences and health services, Zahedan, Iran.