

بررسی محتوای نگهدارنده ناتامایسین در دوغ‌های تولیدی کارخانجات لبنی با وضعیت بهداشتی متفاوت در استان اصفهان

زهرا اسفندیاری^۱، محمد بدیعی^۱، محمدرضا مرآتی^۲، رضا سرهنگ‌پور^۳، الهام یزدانی^۳، پویا محمودیان^۱

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ناتامایسین نگهدارنده‌ای است که جهت کنترل کپک و مخمر در دوغ استفاده می‌شود در حالی که براساس قوانین سازمان غذا و داروی ایران استفاده از هرگونه نگهدارنده در دوغ ممنوع است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی محتوای نگهدارنده ناتامایسین در دوغ‌های تولیدی کارخانجات لبنی با وضعیت بهداشتی متفاوت در استان اصفهان بود.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، میزان ناتامایسین در دوغ‌های تولیدی ۱۹ کارخانه تولیدکننده محصولات لبنی با وضعیت بهداشتی متفاوت با استفاده از دستگاه HPLC در تابستان ۱۳۹۱ اندازه‌گیری شد. جهت ارزیابی وضعیت بهداشتی کارخانجات لبنی تولیدکننده دوغ از فرم ارزیابی برنامه‌های پیش‌نیازی مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی استفاده گردید. قسمت اول فرم؛ شامل ۸ سؤال مربوط به بهداشت کارگران، قسمت دوم؛ ۱۷ سؤال مربوط به تولید و فراوری، قسمت سوم؛ ۸ سؤال مربوط به شست‌وشو/ ضدعفونی/ نظافت و قسمت چهارم؛ ۱۱ سؤال مربوط به شناسایی خطر و پایش است. پس از تکمیل فرم، کارخانجات به چهار گروه از نظر وضعیت بهداشتی به صورت (کاملاً مطلوب، مطلوب، متوسط و نامطلوب) تقسیم گردیدند.

یافته‌ها: نتایج توصیفی این مطالعه نشان‌دهنده وجود ناتامایسین در چهار نمونه از دوغ‌های تولیدی در کارخانجات لبنی تولیدکننده دوغ با وضعیت بهداشتی متوسط بود. بر اساس نتایج حاصل از فرم؛ به ترتیب، ۳ کارخانه (۱۵/۷٪)، ۶ کارخانه (۳۱/۵٪)، ۶ کارخانه (۳۱/۵٪)، ۴ کارخانه (۲۱/۳٪) از وضعیت بهداشتی (کاملاً مطلوب، مطلوب، متوسط و نامطلوب) برخوردار بودند.

نتیجه‌گیری: پیشنهاد می‌گردد که به کارگیری تدابیر بهداشتی در امر تولید و فراوری به همراه به کارگیری پیش‌نیازهای مربوط به شناسایی خطر و پایش در راستای اجرای سیستم HACCP، با دقت بیشتری در کارخانجات تولیدکننده غذایی انجام گیرد تا بتوان کنترل آلودگی میکروبی در محصولات غذایی را بدون استفاده از نگهدارنده‌ها عملی نمود.

واژه‌های کلیدی: ناتامایسین، شرایط بهداشتی، چک لیست ارزیابی برنامه‌های پیش‌نیازی، دوغ

ارجاع: اسفندیاری زهرا، بدیعی محمد، مرآتی محمد رضا، سرهنگ پور رضا، یزدانی الهام، محمودیان پویا. **بررسی محتوای نگهدارنده ناتامایسین در دوغ‌های تولیدی کارخانجات لبنی با وضعیت بهداشتی متفاوت در استان اصفهان.** مجله تحقیقات نظام سلامت

۱۳۹۲؛ ویژه نامه تغذیه: ۱۵۸۵-۱۵۹۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۳/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۱/۲۲

۱. معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤل) Email: Research_esfandiary@mui.ac.ir

۲. دانشیار، مرکز مطالعات محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. آزمایشگاه مواد غذایی ابن سینا، اصفهان، ایران

مقدمه

دوغ نوشیدنی تخمیری لبنی است که از ترکیب ماست، نمک خوراکی و آب تهیه می‌شود. میکروارگانیسم‌های تشکیل‌دهنده کشت آغازگر ماست شامل *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* معمولاً با جمعیت کمتری از آنچه در ماست وجود دارد در دوغ نیز حضور دارند. به طوری که حضور و فعالیت متابولیکی آنها در دوغ منشا آثار مفید و سلامتی بخش در دستگاه کوارش شمرده می‌شود (۱). با توجه به آمارهای اعلام شده جهاد کشاورزی ایران، تولید این نوشیدنی در سال‌های اخیر با رشد تصاعدی همراه بوده است (۲). در صورت فراوری صحیح دوغ قبل از مصرف، این محصول یک فراورده سالم به شمار می‌آید. اما در صورتی که عملیات بهداشتی در حین تهیه آن به درستی رعایت نشود میکروارگانیسم‌های عامل فساد مانند کپک و مخمر در آن زنده مانده و تکثیر می‌یابند (۳). آلودگی طی مسیر تولید و عدم رعایت بهداشت فردی پرسنل شاغل در خط تولید از عمده عوامل انتقال میکروارگانیسم‌های فاسد کننده فراورده نهایی شناخته شده‌اند که باعث شده است برخی از تولیدکنندگان دوغ جهت کنترل آلودگی‌های میکروبی، به طور غیرمجاز از نگهدارنده‌های مختلفی استفاده می‌کنند (۴، ۵).

ناتامایسین یا پیماریسین، ترکیب آنتی بیوتیکی با ساختار پلی آن است که از طریق اتصال به استرول‌های غشایی منجر به اختلال در قابلیت نفوذ انتخابی غشای کپک و مخمر شده و در نتیجه از فعالیت این گروه از میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند (۶). بر اساس ضوابط سازمان غذا و دارو؛ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران استفاده از هر گونه نگهدارنده در تولید دوغ ممنوع است (۷). این درحالی است که بسیاری از کارخانجات تولید کننده فراورده‌های غذایی به جای پیشگیری از آلودگی‌های میکروبی به استفاده از افزودنی‌هایی مانند نگهدارنده‌ها روی می‌آورند تا جبران کننده عدم رعایت اصول بهداشتی در کارخانجات باشد (۸). در واقع رعایت شرایط بهداشتی جهت تولید مواد غذایی ایمن و مناسب برای مصرف در زنجیره مواد غذایی از تولید اولیه تا مصرف کننده

نهایی یکی از روش‌های جلوگیری از آلودگی میکروبی به شمار می‌آید (۹). در این زنجیره کارخانجات تولید کننده مواد غذایی یکی از مهمترین بخش‌های تامین ایمنی محصول غذایی محسوب می‌شوند. برنامه‌های مختلفی به صورت جهانی جهت برقراری شرایط بهداشتی خوب (Good Hygiene Procedure: GHP) تدوین شده است که می‌توان به برنامه‌های پیش‌نیازی (PRPs: Pre Requisite Program: PRPs)، فراوری محصول در شرایط بهداشتی و اصول تجزیه و تحلیل خطرات و نقاط کنترل بحرانی (HACCP: Hazard Analytical Critical Control Point: HACCP) اشاره کرد (۱۰). در همین راستا جهت برقراری سیستم مدیریت ایمنی در سازمان غذا و دارو و معاونت‌های اجرایی زیر مجموعه آن، ارزیابی وضعیت بهداشتی کارخانجات مختلف تولید کننده مواد غذایی از طریق فرم‌های PRPs انجام می‌گیرد. برخی از عوامل تعیین کننده وضعیت بهداشتی کارخانجات تولید کننده در این چک لیست شامل بهداشت کارگران، تولید و فراوری، شست و شو/ ضدعفونی/ نظافت و شناسایی خطر و پایش آن هستند (۱۱). علی‌رغم اهمیت رعایت اصول بهداشتی در تضمین ایمنی محصولات غذایی در کارخانجات تولید کننده لبنی و تاکید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مبنی بر عدم استفاده از نگهدارنده ناتامایسین در محصول دوغ، تا کنون پژوهشی در این زمینه در کشور انجام نشده است. هدف از این مطالعه توصیفی بررسی محتوای ناتامایسین در کلیه کارخانجات لبنی تولیدکننده دوغ با وضعیت بهداشتی متفاوت در استان اصفهان است.

روش‌ها

به دلیل محدود بودن جامعه پژوهش، در این مطالعه از روش سرشماری استفاده شد و از کلیه کارخانجات لبنی تولید کننده دوغ در استان (۳۹ واحد تولیدی) نمونه‌برداری شد. محتوای ناتامایسین در نمونه‌های تهیه شده با استفاده از دستگاه HPLC مورد بررسی قرار گرفت. کلیه مواد شیمیایی با درجه تجزیه‌ای تهیه گردیدند. دستگاه (Waters 2695, HPLC)

کروماتوگرام صحه گذاری و استاندارد نمودن روش در شکل ۱ آمده است.

به منظور آگاهی از وضعیت بهداشتی کارخانجات تولید کننده دوغ چک لیست چهار قسمتی PRPs تهیه گردید که پس از بازدید از کارخانجات تولیدکننده دوغ، چک لیست توسط بازرس واحد لبنی اداره نظارت بر مواد غذایی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از طریق مشاهده تکمیل شد.

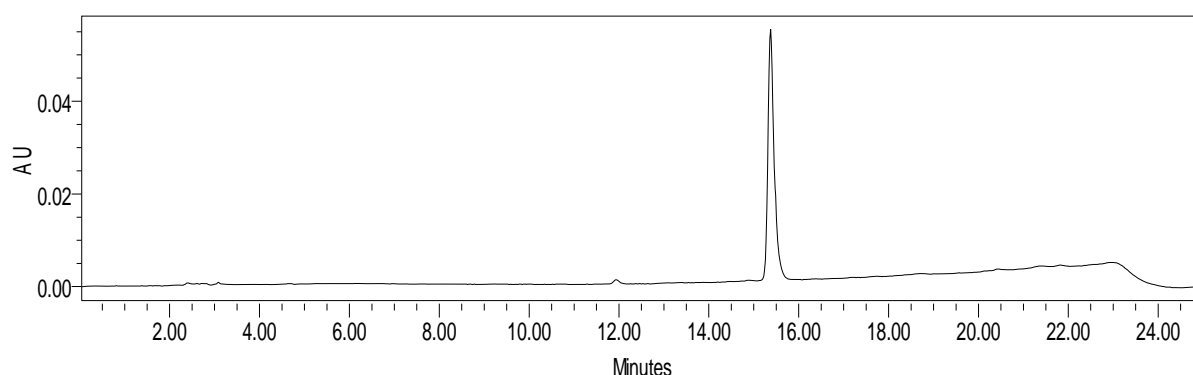
قسمت اول چک لیست؛ شامل هشت سوال در زمینه بهداشت کارگران (جدول ۱)، قسمت دوم؛ شامل هفده سوال در زمینه تولید و فراوری (جدول ۲)، قسمت سوم؛ شامل هشت سوال در زمینه شست و شو / ضدعفونی / نظافت (جدول ۳) و قسمت چهارم؛ شامل یازده سوال در زمینه شناسایی و پایش خطر (جدول ۴) بود. امتیازهای کسب شده در خصوص وضعیت بهداشتی بر اساس امتیازات مصوب قوانین سازمان غذا و دارو به صورت زیر تعیین گردید:

امتیاز ۲۰۹-۱۸۸ بیانگر وضعیت (کاملاً مطلوب)، امتیاز ۱۸۸-۱۶۷ بیانگر وضعیت مطلوب، امتیاز ۱۶۷-۱۲۵ بیانگر وضعیت متوسط) و امتیاز ۱۲۵-۱۰۵ بیانگر وضعیت بهداشتی نامطلوب (۱۱). تجزیه و تحلیل اطلاعات با نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

(USA) حاوی ستون C18 با مشخصات ۲۵۰ میلی متر طول ستون، ۴/۶ میلی متر قطر داخلی و اندازه ذرات ۴ میکرومتر به کار گرفته شد. فاز متحرک جهت جداسازی نگهدارنده ناتامایسین شامل حلال A (۰/۱٪ از تری فلورواستیک اسید در آب) و حلال B (۰/۱٪ از تری فلوریک استیک اسید در مخلوط استونیتریل- تتراهیدروفوران، با نسبت حجمی ۱ به ۵) استفاده گردید. برنامه ریزی دستگاه در مدت ۲۰ دقیقه با یک شویس شیبی از ۹۰ (حلال A) به ۱۰ (حلال B) آغاز گردید و در نهایت به مقدار ۳۷ (حلال A) به ۶۳ (حلال B) با سرعت جریان ۱ میلی لیتر در دقیقه به پایان رسید.

جهت استخراج نگهدارنده ناتامایسین ۱۰ میلی لیتر از نمونه دوغ هموژن به بالن حجمی ۲۵ میلی لیتری منتقل و با حلال استخراج کننده مخلوط بافر استات ۰/۱ مولار با pH=۴/۵ و متانول با نسبت حجمی ۲ به ۱ تا خط نشانه رقیق شد. محلول در حمام التراسوند به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت و سپس در دور ۴۰۰۰rpm به مدت ده دقیقه سانتریفوژ و فیلتراسیون سوپرناتانت انجام گردید. ۲۰ میکرولیتر از محلول با سیستم تزریق خودکار به دستگاه RP-HPLC تزریق شد (۱۲). صحه گذاری و استاندارد نمودن روش با تزریق محلول استاندارد با غلظت ۵ میلی گرم بر لیتر از ناتامایسین (فلوکا، آمریکا) به نمونه دوغ فاقد ناتامایسین انجام گرفت.

شکل ۱) کروماتوگرام محلول استاندارد ناتامایسین با زمان بازداری ۱۵/۳ دقیقه



جدول ۱: چک لیست ارزیابی مربوط به بهداشت کارگران

| امتیاز | متغیر مورد بررسی | ردیف |
|--------|---|------|
| ۵ | فرد مسؤول بهداشت فردی در سازمان | ۱ |
| ۵ | کارت معاینه پزشکی معتبر برای هر کارگر | ۲ |
| ۵ | انجام واکسیناسیون به موقع و درج اطلاعات در پرونده بهداشتی کارگر | ۳ |
| ۵ | الزام کارگران به اعلام سریع ابتلا به بیماری و عدم حضور آنان تا بهبودی کامل | ۴ |
| ۵ | استفاده کارگران از کلاه، لباس مناسب، چکمه یا کفش مخصوص و ماسک و نظافت به موقع | ۵ |
| ۵ | انجام و ثبت آزمایشات لازم جهت کنترل بهداشت ناخن‌ها، حلق و بینی کارگران تولید | ۶ |
| ۵ | الزام کارگران به عدم استفاده از زیورالات مانند ساعت، انگشتر و موارد مشابه و هم چنین خوردن و آشامیدن در قسمتهای مرتبط با تولید | ۷ |
| ۱۰ | الزام کارگران به انجام معاینات کارگری مستمر دربدو استخدام | ۸ |
| ۴۵ | مجموع امتیازات | |

جدول ۲: چک لیست ارزیابی مربوط به تولید و فراوری

| امتیاز | متغیر مورد بررسی | ردیف |
|--------|---|------|
| ۵ | مجزا بودن بخشهای مختلف تولید با استفاده از درب مناسب یا پرده های نواری | ۱ |
| ۳ | استفاده از شیب مناسب برای حمل و نقل آسان چرخ دستی یا ترولی | ۲ |
| ۵ | اتصال مناسب تجهیزات تولید جهت جلوگیری از ایجاد فضای اضافه و پرت | ۳ |
| ۵ | عدم وجود اقلام مازاد وسایل تعمیر ونگهداری در سالن در حین عملیات تولید | ۴ |
| ۵ | طراحی و جنس مناسب سطوح در تماس با ماده غذایی به نحوی که صیقلی و قابل نظافت باشد | ۵ |
| ۱۰ | رعایت شرایط ایمنی، بهداشتی، شست و شو و نظافت تجهیزات مورد استفاده در خط تولید | ۶ |
| ۵ | استفاده از سطل ای دردارپدالی جهت نگهداری پسماند در سالن و خروج به موقع آنها | ۷ |
| ۱۰ | مناسب بودن جنس کلیه سینی ها، مخازن، لوله های انتقال دهنده و سایر ابزار مورد استفاده در تماس با ماده غذایی به نحوی که مقاوم، قابل نظافت و ضد عفونی کردن باشد | ۸ |
| ۳ | استفاده از سیستم های مناسب و کارآمد گرمایش و سرمایش سالن | ۹ |
| ۳ | رعایت شرایط بهداشتی سطوح تجهیزات و ماشین آلاتی که در تماس با ماده غذایی هستند | ۱۰ |
| ۳ | رعایت شرایط بهداشتی و عدم وجود جرم و خوردگی در سطح خارجی و بدنه مخازن و تانکها | ۱۱ |
| ۳ | ایجاد شرایط ایمنی و حفاظتی برای دستگاهها، تجهیزات، نردبانها و پلکانهای مرتبط در سالن تولید مثل ارت (earth) برای دستگاه و کف پوش عایق دار برای تابلوهای برق | ۱۲ |
| ۳ | نصب علائم و تابلوهای ایمنی و بهداشتی در سالن | ۱۳ |
| ۵ | قابلیت دسترسی آسان به تجهیزات اطفاء حریق و وضعیت سلامت و کارایی تجهیزات اطفاء حریق | ۱۴ |
| ۳ | قابلیت دسترسی به وسایل حفاظت و بهداشت فردی توسط کارگران | ۱۵ |
| ۳ | استفاده از وسایل ایمنی شنوایی برای کارگران در صورت وجود سروصدا در سالن تولید | ۱۶ |
| ۱۰ | نصب و کالیبراسیون منظم تجهیزات اندازه گیری دما، رطوبت و فشار در خطوط تولید | ۱۷ |
| ۸۴ | مجموع امتیازات | |

جدول ۳: چک لیست ارزیابی مربوط به شست و شو/ضد عفونی/نظافت

| امتیاز | متغیر مورد بررسی | ردیف |
|--------|---|------|
| ۱۰ | وجود برنامه مدون و کارآمد شست و شو، ضد عفونی بصورت دوره ای به همراه پایش اثربخش | ۱ |
| ۵ | وجود دستشویی مجهز به صابون مایع و حوله یکبار مصرف با شیر آبی که بدون دخالت دست باز بسته شود | ۲ |
| ۳ | نصب شیر آب جهت عملیات شست و شو و پاکیزه سازی و یا نصب پمپ باد در فواصل مختلف سالن تولید | ۳ |
| ۳ | نصب وسایل و ابزار شست و شو مانند جارو، برس و شیلنگ در محل مناسب و جدا از محل فراوری | ۴ |
| ۳ | وجود فضای مناسب جهت شست و شو و ضد عفونی وسایل و تجهیزات در محل خارج از مکان تولید | ۵ |
| ۳ | وجود امکانات آب گرم و سرد، بخار تحت فشار و باد در صورت نیاز جهت شست و شو و نظافت | ۶ |
| ۳ | وجود مجوزهای لازم بهداشتی برای مواد پاک کننده و ضد عفونی کننده | ۷ |
| ۳ | وجود مسئول عملیات نظافت، شست و شو و ضد عفونی | ۸ |
| ۳۳ | مجموع امتیازات | |

جدول ۴: چک لیست ارزیابی مربوط به شناسایی و پایش خطر

| امتیاز | متغیر مورد بررسی | ردیف |
|--------|---|------|
| ۵ | شناسایی عوامل خطر زای مهم شیمیایی، بیولوژیکی و فیزیکی در هر مرحله از فرایند تولید | ۱ |
| ۵ | ارزیابی عوامل خطرها با توجه به اهمیت آنها | ۲ |
| ۳ | کفایت اقدامات کنترلی جهت کاهش یا حذف خطر | ۳ |
| ۵ | شناسایی و تعیین نقاط کنترل بحرانی | ۴ |
| ۵ | تعیین حدود بحرانی با توجه به مدارک و مراجع علمی معتبر | ۵ |
| ۵ | تعیین روش مناسب پایش نقاط کنترل بحرانی | ۶ |
| ۳ | وجود دستورالعمل پایش نقاط کنترل بحرانی | ۷ |
| ۵ | تعیین اقدامات اصلاحی برای هر نقطه کنترل بحرانی | ۸ |
| ۳ | وجود دستورالعمل ممیزی داخلی | ۹ |
| ۵ | ثبت و نگهداری سوابق | ۱۰ |
| ۳ | وجود دستورالعمل کنترل سوابق | ۱۱ |
| ۴۷ | مجموع امتیازات | |

از امتیاز به مراتب پایین تری در مقایسه با کارخانجات با وضعیت بهداشتی (کاملاً مطلوب) و (مطلوب) برخوردار است. این شاخص به پیش نیازهای برقراری سیستم HACCP در یک کارخانه تولید کننده غذایی اشاره می کند (جدول ۵). بررسی ها نشان از عدم توزیع یکنواخت وجود ناتامیسین در کارخانجات تولید کننده دوغ دارد به طوری که که ناتامیسین تنها در ۱۰/۲۵٪ از محصولات دوغ کارخانجات لبنی شناسایی گردید. این در حالی است که بر اساس قوانین سازمان غذا و دارو؛ در صورت استفاده از هرگونه ماده افزودنی باید نام آن بر

یافته‌ها

از کارخانجات مورد مطالعه، سه کارخانه از وضعیت بهداشتی (کاملاً مطلوب)، شش کارخانه از وضعیت بهداشتی (مطلوب)، شش کارخانه از وضعیت بهداشتی (متوسط) و چهار کارخانه از وضعیت بهداشتی (نامطلوب) با توزیع فراوانی ۱۵/۷، ۳۱/۵، ۳۱/۵ و ۲۱/۳٪ برخوردار بودند (جدول ۵). در مطالعه حاضر عامل اصلی متمایز کننده در امتیازات حاصله در چک لیست PRPs مربوط به عامل بررسی شناسایی خطر و پایش است که در کارخانجات با وضعیت بهداشتی (متوسط) و (نامطلوب)

روی بر چسب محصول غذایی درج گردد در غیر این صورت با تولیدکننده برخورد قانونی خواهد شد.

جدول ۵: میانگین امتیازات چک لیست PRPs کارخانجات لبنی تولید کننده دوغ با وضعیت بهداشتی متفاوت

| وضعیت بهداشتی | تعداد کارخانه | بهداشت کارگران ^۱ | تولید و فراوری ^۲ | شست و شو، نظافت، ضد عفونی ^۳ | شناسایی خطر و پایش ^۴ |
|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| کاملاً مطلوب | ۳ | ۴۳ | ۷۸ | ۲۶ | ۴۴ |
| مطلوب | ۶ | ۴۰ | ۷۹ | ۲۵ | ۳۶ |
| متوسط | ۶ | ۳۰ | ۷۲ | ۲۷ | ۸ |
| نامطلوب | ۴ | ۲۶ | ۶۴ | ۲۳ | ۳ |

۱. حداکثر امتیاز معادل ۴۵
 ۲. حداکثر امتیاز معادل ۸۴
 ۳. حداکثر امتیاز معادل ۳۳
 ۴. حداکثر امتیاز معادل ۴۷

بحث

آلودگی ناشی از کپک و مخمر یکی از مشکلات عمده در تولید شیر و فراورده‌های لبنی است. این آلودگی منجر به ضررهای اقتصادی، کاهش زمان ماندگاری و مشکل در خصوصیات حسی محصول نهایی می‌شود. علاوه بر این، کپک‌های آلاینده فراورده‌های لبنی با قابلیت تولید سموم قارچی خطرات جدی در سلامت مصرف کنندگان محسوب می‌شوند (۱۳).

بر اساس تحقیقات انجام گرفته از وضعیت میکروبی دوغ در ایران، آلودگی مخمر تا ۳۰۰۰۰ واحد کلنی در هر میلی لیتر گزارش شده است. در حالی که براساس استاندارد ملی ایران محدوده مجاز آن ۱۰۰ واحد می‌باشد (۱، ۴). در مطالعه فوق‌الذکر، عوامل تاثیرگذار بر کیفیت میکروبی دوغ شامل عدم کفایت ضد عفونی، عدم تعیین نقاط کنترل بحرانی و نبود بهداشت مناسب در کارخانه است که در آیین کار بهداشتی کدکس "شیر و فراورده‌های آن" نیز به آن اشاره شده است (۱، ۴، ۱۴).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تولیدکنندگان کارخانجات لبنی تولیدکننده دوغ با وضعیت بهداشتی متوسط از نگهدارنده ناتامایسین جهت کنترل کپک و مخمر در دوغ استفاده نموده‌اند. این مسأله احتمالاً با هدف غلبه بر مشکل باد

کردگی فراورده نهایی در این کارخانجات صورت گرفته است. بر اساس مصاحبه‌های انجام گرفته با مسؤولین فنی کارخانجات مورد نظر؛ مشخص گردید که استفاده از نگهدارنده‌های دیگری نیز جهت کنترل میکروبی در محصول لبنی دوغ امکانپذیر است که عدم وجود ناتامایسین را در دیگر نمونه‌های دوغ توجیه می‌کند. در تحقیق دیگری توسط محققین بررسی حاضر، این فرضیه به اثبات رسید (۱۵).

عدم رعایت بهداشت در محیط از مسیرهای عمده انتقال آلودگی میکروبی به محصول غذایی و به خطر افتادن کیفیت و ایمنی محصول به شمار می‌آید. کپک و مخمر از طریق هوای خارج از محیط تولید، سیستم تهویه یا مکان‌های مرطوب وارد فضای کارخانه می‌شوند (۱۶، ۱۷). همچنین لباس‌های کارگران شاغل در مسیر تولید نیز امکان انتقال غیرمستقیم کپک و مخمر را به محصول لبنی در حال تولید فراهم می‌کند (۱۸). شست و شو، نظافت و ضد عفونی موثر جهت عدم توسعه آلودگی میکروبی در کارخانجات تولید کننده لبنی باید رعایت گردد (۱۹، ۲۰).

به همین منظور بررسی وضعیت بهداشتی و انجام اقدامات اصلاحی مناسب جهت پیشگیری از آلودگی محصول در کارخانجات تولیدکننده لبنی ضروری است (۱۳). سازمان‌های غذا و داروی کشورهای پیشرفته دنیا؛ بیشتر واحدهای تولیدی

که مسؤول تضمین ایمنی و کنترل بهداشت محصولات غذایی هستند دارد. همچنین جلسات آموزشی منظمی در خصوص اهمیت رعایت نکات اصول بهداشتی و سیستم‌های مدیریت کیفیت با مدیران کارخانجات تولیدکننده مواد غذایی برگزار گردد تا ضمن توجیه عدم مصرف نگهدارنده‌ها در محصولات غذایی، از این گروه از ترکیبات به عنوان مسیری کوتاه در راستای کنترل عوامل میکروبی استفاده نمایند.

نتیجه‌گیری

با توجه به وجود ناتامایسین در محصولات دوغ کارخانجات تولیدکننده با وضعیت بهداشتی (متوسط) و پایین بودن امتیاز متغیر شناسایی خطر و پایش در این گروه از کارخانجات به نظر می‌رسد با اجرای برنامه‌ریزی مناسب از طریق ارگان‌های دولتی نظارتی در ارتباط با اجباری نمودن پیاده‌سازی سیستم HACCP در کارخانجات تولید کننده مواد غذایی بتوان گامی بزرگ در راستای بهبود مدیریت کیفیت و حمایت از مصرف کنندگان برداشت. علاوه براین با گسترش سیستم HACCP در کشورمان، توانایی رقابت در صحنه بازارهای جهانی از نظر صادرات و تجارت بین‌المللی مانند الحاق به سازمان تجارت جهانی به وجود می‌آید.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جهت تامین بودجه طرح تحقیقاتی با کد تصویب ۲۹۰۱۲۷ تقدیر و تشکر می‌شود.

مواد اولیه غذایی مانند گوشت و شیرخام را ملزم به پذیرش و اعمال سیستم HACCP نموده‌اند که به صورت علمی و اصولی در راستای جلوگیری، حذف یا کاهش خطرات در مواد غذایی به کار می‌رود (۳، ۲۱-۲۳).

در مطالعه حاضر، امتیاز متغیر شناسایی خطر و پایش در چک لیست کارخانجات تولیدکننده دوغ با وضعیت بهداشتی (متوسط) و (نامطلوب) بسیار پایین‌تر از دو گروه کارخانجات تولیدکننده دیگر بود. حسن‌پور در مطالعه خود اجرای سیستم HACCP در کارخانجات تولیدکننده غذایی را گامی بلند در ارتقای ایمنی شیمیایی، میکروبی، فیزیکی و سلامتی غذا معرفی می‌کند (۲۴). این در حالی است تفاوت چندانی در امتیازات سه شاخص دیگر در بین چهار گروه از کارخانجات تولیدکننده لبنی با وضعیت بهداشتی متفاوت دیده نمی‌شود.

بر اساس گزارشات حاصله از سازمان خواربار و کشاورزی آمریکا باید در نظر داشت که جامعه مصرف‌کننده همواره متقاضی محصول غذایی عاری از آلاینده فیزیکی، شیمیایی و میکروبی است که منجر به آن شده است که در صنایع غذایی روش‌های مدیریتی مناسب اجرایی شود اما باید دانست که اجتناب کامل از وجود آلاینده‌ها در محصولات غذایی امری غیرقابل دسترس به نظر می‌رسد (۲۵). بنابراین در این صنعت باید سعی در کاهش بار آلودگی تا مقدار قابل پذیرش داشت (۲۶). بنابراین در این صنعت باید سعی در کاهش بار آلودگی تا مقدار قابل پذیرش داشت (۲۵). نتایج این بررسی نشان از نیاز به پژوهش‌های گسترده در زمینه بررسی نگهدارنده‌های مختلف در صنایع تولیدکننده غذایی توسط ارگان‌های نظارتی

References

1. Iran National Standard for Plain Doogh. No. 2453. 2008; Available from: <http://www.isiri.org>.
2. Najafi P, Asadollahi M. Agri- Jihad report on the Milk and Dairy Product in Iran 2010; 22-23. [In Persian]
3. Kafili T, Emamjome Z, Kazeroni Timsar M. The study of microbial status in cow slaughterhouse line and determination of critical control point for implementation of HACCP principles. Journal of Food Science and Technology 2006; 2: 35-46. [In Persian]
4. Mehraban Sangatash M, Sarabi Jamab M, Karajian R, Nourbakhsh R, Gholsai F, Vosough A.S, etal. Evaluation of Microbiological Contamination sources on swelling of Iranian Yoghurt Drink during production processes. Food Research 2011; 1: 45 – 55. [In Persian]

5. Saad B, Fazlul Bari MD, Idiris Saleh M, Ahmad K, Moh Talib MK. Simultaneous determination of preservatives (benzoic acid, sorbic acid, methylparaben and propylparaben) in foodstuffs using high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A* 2005; 1073:393-7.
6. Capitan-Vallvey LF, Checa-Moreno R, Navas N. Rapid ultraviolet spectrophotometric and liquid chromatographic methods for the determination of natamycin in lactoserum matrix. *J AOAC Int* 2000; 83(4):802-8.
7. Act 16903 for usage of preservatives in Doogh. Vice-Chancellery for Food and Drug of the Ministry of Health of Islamic Republic of Iran. 21/12/2009. [In Persian]
8. Ghassemian Safaii H. Food microbiology. 1th Ed. Isfahan: Mani; Isfahan University of Medical Science publication; 2009 [In Persian]
9. Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003.
10. Heggum C. Trends in hygiene management- the dairy sector example. *Food Control* 2001; 12: 241-6.
11. Act 5988 for implementation of Pre Requisite Program: "PRPs" in foodstuff processing plants. Vice-Chancellery for Food and Drug of Ministry of Health of Islamic Republic of Iran. 3/7/2010. [In Persian]
12. Guarino C, Fuselli F, La Mantia A, Longo L. Development of an RP-HPLC method for the simultaneous determination of benzoic acid, sorbic acid, natamycin and lysozyme in hard and pasta filata cheeses. *Food Chemistry* 2011; 127: 1294-9.
13. Kure C.F, Borch E, Karlsson I, Homleid J.P, Langsrud S. Use of Selective agar medium CREAD for monitoring the level of airborne spoilage moulds in cheese production. *International Journal of Food Microbiology* 2008; 122: 29-34
14. Code of hygienic practice for milk and milk products. 2th Ed. CAC/RCP 57-2004, Amendment 2009.
15. Esfandiari Z, Badiy M, Mahmoodian P, Sarhangpour R, Yazdani E, Mirlohi M. Simultaneous Determination of Sodium Benzoate, Potassium Sorbate and Natamycin Content in Iranian Yoghurt Drink (Doogh) and the Associated Risk of Their Intake through Doogh Consumption. *Iranian Journal of Public Health* 2013; 42: 915-920.
16. Kure C.F, Skaar I, Brendehaug J. Mould contamination in production of semi-hard cheese. *International Journal of Food Microbiology* 2004; 93: 41-9.
17. Temelli S, Anar S, Sen C, Akyuva P. Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. *Food Control* 2006; 17: 856-61.
18. Lund F, Nielsen A.B, Skoudboe P. Distribution of *Penicillium commune* isolates in cheese dairies mapped using secondary metabolite profiles, morphotypes, RAPD and AFLP fingerprinting. *Food Microbiology* 2003; 20: 725-34.
19. Aarnisalo K, Tallavaara K, Wirtanen G, Maijala R, Raaska L. The hygienic working practices of maintenance personnel and equipment hygiene in the Finnish food industry. *Food Control* 2006; 17: 1001-11
20. Legnani P, Leoni E, Berveglieri M, Mirolò G, Alvaro N. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control* 2004; 15: 205-11.
21. WHO. HACCP-Introducing the hazard analysis and critical control point system. [Online]. 1999; Available from: URL: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/intro_haccp.pdf
22. WHO. Food safety and fooborn illness. [online]. 2007; Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>.
23. Al-Kandari D, Jukes D.J. Incorporating HACCP into national food control systems- Analyzing progress in the United Arab Emirates. *Food Control* 2011; 22: 851-61.
24. Hassanpour M.H, Azar M, Djazaieri A, Rahim A, Khosravi D, Shokrollahi F. The examination of Hazard Analytical Critical Control Point principles implementation in production process of Food in Iran. *The journal of Hygiene* 2004; 3: 1-8. [In Persian]
25. FAO. Risk based food inspection manual. Rome: FAO; 2008.

26. Asefa DT, Kure CF, Gjerder RO, Omer MK, Langsrud S, Nesbakken T, Skaar I. Fungal growth pattern, sources and factors of mould contamination in a dry-cured meat production facility. *International journal of food microbiology* 2010; 140: 131-5.

Examination of Natamycin Content in Iranian Yoghurt Drink (Doogh) produced in dairy processing plants in Isfahan, Iran

Zahra Esfandiari¹, Mohammad Badiey¹, Mohammad Reza Maracy², Reza Sarhangpour³, Elham Yazdani³, Pooya Mahomoodian¹

Original Article

Abstract

Background: "Natamycin" is a preservative used in Iranian Yoghurt Drink (Doogh) to control the yeast and mould growth. The usage of preservatives is forbidden in Doogh due to some adverse affect on consumer health referring to Iran- Food and Drug Organization rules. But some food manufacturers use preservative such as natamycin in Doogh.

Methods: In summer 2012, the present study was aimed to investigate the natamycin content in 39 Doogh produced in 19 active dairy processing plants with different hygiene conditions by RP-HPLC in Isfahan, Iran. The assessment of hygiene conditions was performed by Prerequisite Programme check list (PRPs) approved by Iran-Food and Drug Organization in dairy processing plants. The checklist is classified in four sections as follows: first) 8 questions for hygiene of workers; second) 17 questions for production and processing; third) 8 questions for washing/ disinfectant/ cleaning; fourth) 11 questions for hazard identification and verification. The dairy processing plants were divided to four grades including a) completely desirable; b) desirable; c) medium and d) undesirable.

Findings: Natamycin was found in 4 samples produced in dairy processing plants with grade "medium". Regarding with the results of grading, 3 (15.7%), 6 (31.5%), 6(31.5%) and 4 (21.3%) of dairy processing plants had grade "completely desirable, desirable, medium and undesirable", respectively.

Conclusion: We conclude that employing the hygiene conditions accompanied with HACCP implementation could control the microbial contamination in food stuff. Therefore the usage of preservative would be limited in Doogh.

Keywords: Natamycin, hygiene condition, Prerequisite Programme check list, Doogh

Citation: Esfandiari Z, Badiey M, Maracy MR, Sarhangpour R, Yazdani E, Mahoodian P. **Examination of Natamycin Content in Iranian Yoghurt Drink (Doogh) produced in dairy processing plants in Isfahan, Iran.** J Health Syst Res 2013; Nutrition supplement: 1585-1594

Received date: 11/04/2013

Accept date: 12/06/2013

1. Deputy of Food and Drug, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: research_esfandiary@mui.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Behavioral Sciences Research Center, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3. Ebnesina Food Lab., Isfahan, Iran