Fraud Identification in sausages from red meat in Tehran province by molecular method

Melody Babaeyan[1], Farzaneh Tafvizi[2*], Elham Moslemi[1]

1. Department of Biology, Tehranshargh Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Biology, Parand Branch, Islamic Azad University, Parand, Iran

Abstract

Aim and Background: The promotion of a high level of food safety is a major policy priority worldwide. Food safety is an inherent concept of food safety and is related to many aspects of agricultural technologies as well as food production and processing. Foodborne diseases are among the most serious public health problems worldwide and are a major cause of morbidity. Polymerase chain reaction (PCR) based methods, both qualitative and quantitative, are also used for more highly processed soy-based food products PCR methods have been proven to be the most sensitive and reliable means of detecting and quantifying genetically engineered traits in crops and foods.

Material and Methods: In this study, we have used 20 distinctive sausages produced in Tehran, and also raw meat (Cattle, sheep, and poultry) and soy protein were used as control samples. DNA was extracted from all collected and control samples, and then the quality and quantity of them were analyzed by electrophoresis and photometry respectively. To confirm the ingredients listed on the sample labels, PCR was used with specific primers for each species.

Results: Fragments of 118 bp were amplified for the soybean lectin gene, 183 bp for the poultry 12S rRNA gene, 273 bp and 336 bp for the cattle and sheep cytochrome b genes, respectively. The PCR results indicated that chicken and soy were present in 90% of the cases, contrary to the labels on the product page.

Conclusion: Thus PCR has advantages over other common methods such as high specificity and sensitivity, repeatability, and rapid analysis of fraud in meat products.

Keywords: Sausage, soya, food fraud, Polymerase Chain Reaction, Iau Science.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

Corresponding author:
Department of Biology, Parand Branch, Islamic Azad University, Parand, Iran
Email: farzanehtafvizi54@gmail.com

شناسایی تقلبات موجود در سوسیس و کالباس تهیه شده از گوشت قرمز در سطح استان تهران به روش مولکولی

ملودی بابائیان[۱]، فرزانه تفویضی[۲*]، الهام مسلمی[۱]

۱. گروه زیست شناسی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه زیست شناسی، واحد پرند، دانشگاه آزاد اسلامی، پرند، ایران

چکیده

مقدمه: در کشور ما صنایع گوشت به ویژه در ده سال اخیر یکی از مهمترین و مسئله سازترین شاخه‌های صنایع غذایی به شمار می‌آید انواع سوسیس و کالباس از فرآورده‌های گوشتی رایج در کشور می‌باشند.کنترل کیفیت مواد غذایی فرآیندی است که میزان تبعیت یک ماده غذایی بسته‌بندی شده از برچسب نگاشته شده بر روی خود را بررسی می‌نماید. امروزه اعتماد به برچسب‌های قرار گرفته شده بر روی فرآورده‌های غذایی و صحت و سقم آن به یکی از چالش‌های تولیدکنندگان مواد غذایی در بازار کشاورزی و غذایی تبدیل گردیده است. هدف از این مطالعه بررسی تقلبات غذایی موجود در سوسیس و کالباس می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۱۰ نمونه کالباس و ۱۰ نمونه سوسیس مورد بررسی قرار گرفت. برای مطالعه از آزمون PCR با آغازگرهای اختصاصی هر گونه، استفاده شد. به ترتیب قطعات bp ۱۱۸ برای ژن لکتین سویا، bp ۱۸۳ برای ژن 12S rRNA گونه مرغ، bp ۲۷۳ وbp ۳۳۶ ژن سیتوکروم b برای گونه گاو و گوسفند به ترتیب تکثیر شدند.

یافته‌ها: در بسیاری از محصولات، سویا بدون درج روی محصول شناسایی شد. در تعدادی از نمونه‌ها به جای استفاده از گوشت گاو از گوشت مرغ استفاده شده است، در حالی‌که روی پوشش محصول فقط استفاده از گوشت گاو قید شده بود. همچنین در تعدادی از نمونه‌ها گوشت گوسفندی و گاوی استفاده نشده است و فقط از گوشت مرغ استفاده گردیده است، ولی در لیست مواد به‌کار رفته در تهیه این محصولات استفاده از گوشت قرمز نیز قید گردیده است.

نتیجه‌گیری: بنابراین نتایج این تحقیق نشان داد که تست اختصاصی PCR برای شناسایی گونه‌های حیوانی حیوانی و گیاهی به ترتیب با تکثیر ژن‌های میتوکندریایی و ژن لکتین قابل استفاده برای شناسایی تقلبات غذایی می‌باشد.

واژگان کلیدی: سوسیس، کالباس، تقلبات غذایی، واکنش زنجیره‌ای پلی مراز، Iau Science.

مقدمه

غذا از آغاز پیدایش بشر همواره یک عامل مهم و حساس در زندگی روزمره او به شمار می‌رفته و بسیاری از مهاجرت‌ها و جنگ‌های او برای دستیابی به مناطقی بوده که غذای بیشتری در آن یافت می‌گردد. تمدن‌های اولیه نیز عموما در در محیط‌هایی به وجود آمده که امکانات محیطی تهیه غذا در آن بیشتر بوده است. غذا عموما در این زمان به صورت ساده و غیر فرآوری شده مصرف می‌گردید و نگهداری از آن نیز بسیار مشکل بود (۱). نکته مهمی که از ابتدا در مورد غذا وجود داشت، تبدیل غذا از حالت ساده به حالتی که مدت زمان بیشتری قابلیت نگهداری داشته باشد. تقریباً عمده گوشت مصرفی انسان‌ها از پستانداران مثل گاو، گوسفند، بز، شتر و دیگر حیوانات شکاری است. گوشت این حیوانات در اکثر کشورها مصرف می‌شود. در بعضی کشورها (اکثر کشورهای اروپایی) اسب، خوک، فیل، خرگوش و سگ به عنوان منابع گوشتی مصرف می‌شوند که به گوشت پستانداران، گوشت قرمز گفته می شود. غیر از پستانداران پرندگان و آبزیان نیز به عنوان منبع تأمین پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرند که به گوشت سفید معروف هستند (۲،۳). در مورد گوشت نیز به دلیل این که صید و شکار فقط

نویسنده مسئول:
گروه زیست شناسی، واحد پرند، دانشگاه آزاد اسلامی، پرند، ایران
پست الکترونیکی: farzanehtafvizi54@gmail.com
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۱

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

در زمان معینی انجام می‌گرفت، او را به این فکر انداخت تا از روش‌هایی برای نگهداری بیشتر گوشت استفاده نماید. کم کم بشر آموخت تا با خرد کردن، خشک کردن و نمک سود کردن گوشت می‌تواند آن را به مدت بیشتری نگه دارد. این امر پایه اولیه صنعت فرآوری گوشت را پایه گذاری کرد. از نظر انواع، گوشت به دو دسته گوشت سفید و قرمز تقسیم می‌شود (۴). فرآورده‌های متنوع و گوناگونی که امروزه از گوشت‌های مختلف تهیه می‌گردند، بدون داشتن دانش فنی و اطلاعات کافی در زمینه گوشت و علوم وابسته به آن و همچنین تکنولوژی تهیه‌ی محصولات گوشتی مسلماً از کیفیت خوراکی و بهداشتی کافی برخوردار نخواهند بود. یکی از مشکلات اصلی صنایع غذایی امروزی اختلاط در محصولات چرخ شده و فرآورده‌های گوشتی است بنابراین تعیین گونه دام‌های تولید کننده گوشت و فرآورده‌های گوشتی به دلایل سلامتی (وجود آلرژی در برخی افراد)، بهداشت (بیماری جنون گاوی)، عقاید مذهبی و ارزش اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار است (۱). تفاوت اصلی در کیفیت و قیمت فرآورده‌های گوشتی در میزان گوشت استفاده شده دراین محصولات و در مرحله بعدی نوع گوشت از نظر تقسیم بندی است، بنابراین تقلب می‌تواند استفاده بیشتر از محصولات ارزانتر مثل آرد،گوشت مرغ و سویا و... باشد (۵). چنانچه در تولید این فرآورده گوشتی، دقت کافی به عمل آید و سیستم های نظارتی و کنترل در رویه صحیح تولید آن دقیق عمل کنند، این فرآورده با توجه به شرایط کنونی کشور نقش مهمی در تغذیه ایفا کرده و واجد ویژگی های زیر می‌باشد: سوسیس و کالباس با استفاده از گوشت (۹۰ تا ۴۰ درصد در انواع مختلف این فرآورده‌ها)، آرد، نشاسته، پروتئین حیوانی و روغن مایع و ...تهیه می‌شوند. بنابراین غذایی نسبتاً کامل بوده و مواد آن کامل‌تر از گوشت به تنهایی می‌باشد. درصورت افزایش مصرف سوسیس و کالباس از مصرف گوشت کاسته شده و نیازی به واردات گوشت نمی‌باشد (۶). سوسیس و کالباس عبارت است از مخلوط پایداری از گوشت دام‌های کشتاری حیوانات حلال گوشت، چربی و آب که همراه با مواد دیگری مانند کازئین، شیرخشک، گلوتن، سویا ، نشاسته، آرد گندم، انواع ادویه و چاشنی که داخل پوشش های طبیعی و یا مصنوعی در شرایط مناسب پر شده و پس از طی فرآیندهای حرارتی مناسب و سایر فرآیندهای لازم برای مصرف خوراک انسان آماده می‌گردد (۷). کنترل کیفیت مواد غذایی فرآیندی است که میزان تبعیت یک ماده غذایی بسته بندی شده از برچسب نگاشته شده بر روی خود را بررسی می‌نماید. آرتور هیل هاسال[۱] برای اولین بار روشی را جهت بررسی و کنترل کیفیت مواد غذایی در سال ۱۸۶۱ ارائه کرد که به صورت بررسی میکروسکوپی دارویی انجام شد (۵). تعریف جهانی که از واژه کنترل کیفی و یا اعتبار سنجی وجود دارد طبق قانون ۱۷۸/۲۰۰۲ کمیسیون اروپا است، درواقع یک واژه تعریف شده است که توانایی شناسایی گونه‌های مختلف و فرآورده‌های حیوانی را طی مراحل مختلف در زنجیره غذایی (مراحل تولید تا توزیع) نمایان می‌کند. از طرفی دیگر مطابق قوانین کمیسیون اروپا به منظور ایمنی مواد غذایی، در تمام دنیا تولیدکنندگان ملزم به آشکارسازی و بیان نام تمام مواد اولیه خام مورد استفاده بر روی برچسب فرآورده‌های غذایی هستند. امروزه اعتماد به برچسب‌های قرار گرفته شده بر روی فرآورده‌های غذایی و صحت و سقم آن به یکی از چالش‌های تولید کنندگان مواد غذایی در بازار کشاورزی و غذایی تبدیل گردیده است (۴،۶). این نیاز سبب طراحی مطالعات متعددی در این زمینه شده است تا بتوانند اعتماد مصرف کنندگان به فرآورده‌های غذایی را به خود جلب کنند. تمامی این موارد با توجه به افزایش روزافزون نیاز مردم جان به فرآورده‌های غذایی آماده و نیمه آماده، افزایش علم عمومی که سبب شناخت آن‌ها نسبت به خطرات ناشی از مواد غذایی شده است و در نهایت افزایش توجهات به تأثیری که موجودات اصلاح ژنتیک شده می‌توانند بر زنجیره غذایی انسان و محیط اطراف گذارند، نشان دهنده اهمیت برنامه کنترل کیفیت و اعتبار سنجی ارائه شده می‌باشد (۸).

[۱] -Arthur Hill

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به منظور شناسایی نوع گوشت به کار رفته در سوسیس و کالباس و تائید برچسب فرآورده‌ها شهر تهران ۱۰ سوسیس و ۱۰ نمونه کالباس تهیه گردید و به طور تصادفی شماره گذاری شدند به این صورت که نمونه‌های کالباس از ۱-۱۰ و نمونه‌های سوسیس از ۲۰-۱۱ شماره گذاری گردیدند. سپس DNA نمونه‌ها استخراج شد با استفاده کیت زیست دانش یاران (ایران- تهران) و کیفیت آن‌ها بررسی گردید. سپس با پرایمرهای اختصاصی در دستگاه ترموسایکلر واکنش‌های زنجیره‌ای پلیمراز انجام گردید (جدول ۱). به‌طوری‌که واکنش Simplex PCR، در ۲ مرحله مجزا و طی ۳ تکرار (به منظور اطمینان از صحت نتیجه آزمون)، برای هر DNA استخراج‌شده از نمونه‌ها با هر یک از پرایمرهای ویژه ژن‌های اختصاصی اجرا شد. آزمون PCR در حجم نهایی ۲۵ µl شامل۲/۵ µl بافر 10x PCR، ۱/۵ µl $MgCl_2$، ۰/۵µl dNTP، ۰/۵ µl Taq پلیمراز (Fermentase, USA)، ۰/۵ µl (۰/۴ میکرومولار) از پرایمر اختصاصی هر ژن و ۵۰ ng از DNA نمونه‌های استخراج‌شده، انجام شد. تکثیر DNAهای استخراج‌شده از نمونه‌ها برای همه پرایمرهای مذکور، با استفاده از دستگاه ترموسایکلر (Bio Rad PCR System, USA)، مطابق برنامه دمایی-زمانی مرحله دناتوراسیون ابتدایی در ۹۵°C به‌مدت ۱ دقیقه، ۳۵ چرخه اتصال پرایمر شامل اعمال دمای ۹۴°C به‌مدت ۱ دقیقه، دمای ۶۰°C به‌مدت ۱ دقیقه (برای تمامی پرایمرها) و دمای ۷۲°C به‌مدت ۱/۵ دقیقه صورت گرفت و در پایان مرحله گسترش نهایی پرایمر با اعمال دمای ۷۲ °C به‌مدت ۵ دقیقه انجام گردید. محصولات PCR، پس از رنگ‌آمیزی با gel red بر روی ژل آگارز ۲٪ در تانک الکتروفورز حاوی بافر TBE (Tris Base, Boric acid, Na EDTA, Deionized Water) با ولتاژ ۱۰۰V به‌مدت ۱ ساعت الکتروفورز گردید که نتایج به وسیله دستگاه ژل داک (UV TEC, Britain) مشاهده شد.

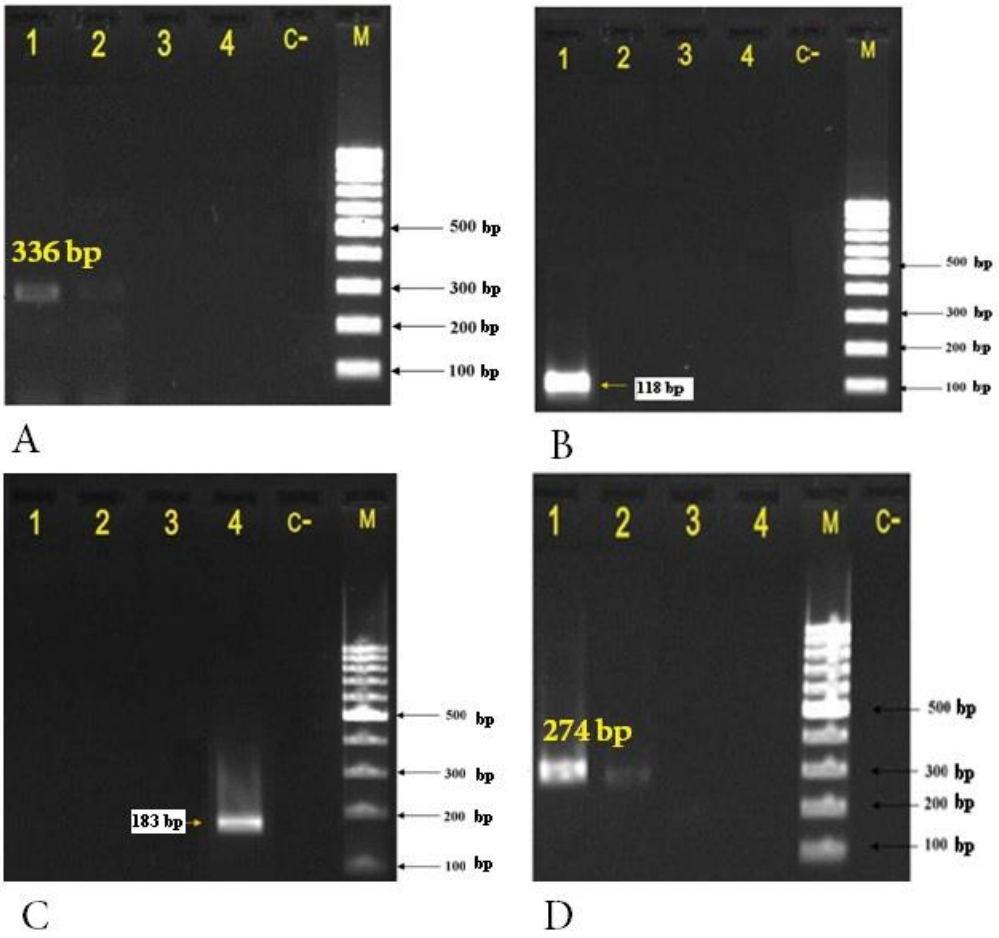
جدول ۱

نام آغازگر	ژن ها	توالی	وزن مولکولی(bp)
گونه مرغ	12s rRNA	5´TGA GAA CTA CGA GCA CAA AC 3´ 5´GGG CTA TTG AGC TCA CTG TT 3´	۱۸۳ Bp
گونه گاو	cytochrome b	5´GACCTCCCAGCTCCATCAAACATCTCATCT TGATGAAA3´ 5´CTAGAAAAGTGTAAGACCCGTAATATAAG3'	۲۷۴ bp
گونه گوسفند	cytochrome b	5´GACCTCCCAGCTCCATCAAACATCTCATCT TGATGAAA3´ 5' CTATGAATGCTGTGGCTATTGTCGCA3'	۳۳۶bp
گیاه سویا	lectin	5´GCCCTCTACTCCACCCCCATCC3´ 5´GCCCATCTGCAAGCCTTTTTGTG3´	۱۱۸ bp

یافته‌ها

آزمون اختصاصی بودن پرایمر برای هر چهار پرایمر مورد بررسی انجام شد. نتایج نشان داد که هر پرایمر فقط در نمونه‌هایی که حاوی DNA مربوط به گوشت مورد نظر است، باند قابل رویت نشان می‌دهد. این خصوصیت نشان دهنده‌ی اختصاصی بودن هر چهار پرایمر مورد بررسی می‌باشد (شکل ۱).

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]



شکل ۱- نتایج حاصل از الکتروفورز محصولات PCR پس از تکثیر با پرایمرهای اختصاصی هر گونه حیوانی و گیاهی بر روی ژل الکتروفورز ۲ درصد. پنل Aنشاندهنده الکتروفورز محصولات PCR برای آزمون اختصاصی بودن آغازگر گوسفندی. ۱: (DNA گوسفند)، ۲: (DNA گاو)، ۳: (DNA مرغ)، ۴: (DNA سویا)، C- (کنترل منفی). پنل B نشاندهنده الکتروفورز محصولات PCR برای آزمون اختصاصی بودن آغازگر سویا. ۱: (DNA سویا)، ۲: (DNA گاو)، ۳: (DNA گوسفند)، ۴: (DNA مرغ)، C- (کنترل منفی). پنل C الکتروفورز محصولات PCR برای آزمون اختصاصی بودن آغازگر مرغی. ۱: (DNA سویا)، ۲: (DNA گاو)، ۳: (DNA گوسفند)، ۴: (DNA مرغ)، C- (کنترل منفی). پنل D نشاندهنده الکتروفورز محصولات PCR برای آزمون اختصاصی بودن آغازگر گاوی. ۱: (DNA گاو)، ۲: (DNA گوسفند)، ۳: (DNA مرغ)، ۴: (DNA سویا)، C- (کنترل منفی). M نشانگر وزنی مورد استفاده (M100 bp) برای تعیین اندازه محصولات PCR در تمامی موارد می‌باشد.

PCR باآغازگراختصاصی گوسفند

در این مرحله آزمون PCR به منظور تایید وجود گوشت قرمز گوسفندی با آغازگر اختصاصی ژن سیتوکروم b گونه گوسفندی بر روی DNA های استخراج شده از نمونه های سوسیس و کالباس انجام گرفت. تکثیر قطعه ۳۳۶bp ژن سیتوکروم b در۴ نمونه سوسیس و ۸ نمونه کالباس به اثبات رسید. نمونه‌های فوق الذکر علیرغم برچسب اعلان شده بر روی نمونه ها حاوی گوشت قرمز گوسفندی بود.

PCR با آغازگر اختصاصی سویا

پس از اتمام آنالیز PCR برای آغازگرهای گاوی، گوسفندی و مرغی، آنالیز PCR برای آغازگر سویا انجام شد. با توجه به شکل نتایج حاصل از انجام PCR با آغازگر اختصاصی ژن لکتین سویا، حاکی از تکثیر قطعه bp ۱۱۸ در ۵ نمونه سوسیس و کالباس بود. این یافته، نشان دهنده جایگزینی پروتئین سویا در بخشی از نمونه های سوسیس و کالباس های تهیه شده در سطح شهر تهران مورد مطالعه، به عنوان قسمتی از گوشت قرمز مصرفی در محصول و آشکارسازی تقلب در

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

محصولات عرضه شده به بازار بر خلاف برچسپ حک شده بر روی آن ها و عدم رعایت حقوق مصرف کننده می باشد.

PCR باآغازگراختصاصی مرغ

در ادامه آزمون PCR به منظور تایید وجود مرغ با آغازگر اختصاصی ماکیان ویژه ناحیه 12s rRNA بر روی DNA های استخراج شده از تمامی نمونه های سوسیس و کالباس تهیه شده از سطح شهر تهران انجام گرفت. تکثیر قطعه bp ۱۸۳ در نمونه مورد مطالعه، حاکی از وجود گوشت مرغ در تمامی نمونه های سوسیس و کالباس بود.

PCR با آغازگر اختصاصی گاو

آزمون PCR به منظور تایید وجود گوشت قرمز گاوی با آغازگر اختصاصی ژن سیتوکروم b گونه گاوی بر روی DNA های استخراج شده از نمونه سوسیس و کالباس‌های تهیه شده از سطح شهر تهران انجام گرفت. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، تکثیر قطعه bp ۲۷۴ ژن سیتوکروم b در ۴ نمونه سوسیس و ۸ نمونه کالباس تأیید شد.

بحث

امروزه اعتماد به برچسب‌های قرار گرفته شده بر روی فرآورده‌های غذایی و صحت و سقم آن به یکی از چالش‌های تولید کنندگان مواد غذایی در بازار کشاورزی و غذایی تبدیل گردیده است. امروزه با توجه به کمبود گوشت که یکی از عمده ترین مواد تأمین کننده‌ی پروتئین و ریزمغذی‌هایی چون روی، منیزیم و آهن برای بدن می‌باشد، استفاده از فرآورده‌های گوشتی به عنوان تأمین کننده‌ی پروتئین و جایگزینی آن به جای درصدی از گوشت مصرفی سرانه می‌تواند پاسخگوی پاره‌ای از مشکلات تغذیه‌ای جامعه باشد. اما همراه با صنعتی شدن جوامع و افزایش بازار هدف برای کارخانجات تولید کننده این فرآورده‌ها میزان تقلبات در روش و اجزای تهیه این فرآورده‌ها نیز به طور روزافزونی افزایش یافته است. امروزه اعتماد به برچسب‌های قرار گرفته شده بر روی فرآورده‌های غذایی و صحت و سقم آن به یکی از چالش های تولید کنندگان مواد غذایی در بازار کشاورزی و غذایی تبدیل گردیده است (۹،۱۰). این نیاز سبب طراحی مطالعات متعددی در این زمینه شده است تا بتوانند اعتماد مصرف کنندگان به فرآورده‌های غذایی را به خود جلب کنند. تمامی این موارد با توجه به افزایش روزافزون نیاز مردم جان به فرآورده‌های غذایی آماده و نیمه آماده، افزایش علم عمومی که سبب شناخت آن‌ها نسبت به خطرات ناشی از مواد غذایی شده است و در نهایت افزایش توجهات به تأثیری که موجودات اصلاح ژنتیک شده می‌توانند بر زنجیره غذایی انسان و محیط اطراف گذارند، نشان دهنده اهمیت برنامه کنترل کیفیت و اعتبار سنجی ارائه شده می‌باشد (۱۱،۱۲). از این رو در این مطالعه تلاش شده است تا پس از تهیه ۲۰ نمونه محصولات سوسیس و کالباس کارخانه‌های مختلف که در سطح شهر تهران به طور عموم در دسترس مردم قرار می گیرد، به وسیله یکی از تخصصی ترین و معتبرترین روش‌های موجود به بررسی وجود یا عدم وجود ترکیبات ذکر شده در برچسب‌های قرار داده شده بر روی فرآورده‌های گوشتی بپردازیم. میزان اعتبار برچسب‌های ارائه شده بر روی مواد غذایی یک مسأله مهم برای مصرف کنندگان و کارشناسان فرآورده‌های غذایی است زیرا عدم تطابق موارد ارائه شده بر روی برچسب قرار گرفته روی فرآورده‌های غذایی با منشأ حیوانی می‌تواند اثرات منفی قابل توجهی را از جنبه‌های مختلف به دنبال داشته باشد (۱۳). روش‌های متعددی برای تشخیص منشأ بافت‌های استفاده شده در فرآورده‌های گوشتی وجود دارد که یکی از آن‌ها روش‌های بافت شناسی می باشد، این روش ها امکان تشخیص مستقیم یک ترکیب و بافت را در فرآورده‌های گوشتی میسر می سازد و از آن برای شناسایی تقلب‌های بافتی در مواد غذایی می‌توان استفاده نمود. استفاده از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که احتمال استفاده از اندام‌های غیر مجاز در فرآورده‌های گوشتی وجود دارد به طوری که Regattieri با روش هیستولوژیک وجود بافت‌های ریه، پوست کله و بافت پستان را در فرآورده‌های گوشتی گزارش دادند (۲). در این مطالعه ۱۰ نمونه کالباس و ۱۰ نمونه سوسیس مورد بررسی قرار گرفت. روش اسپکتروفتومتری در تعیین خلوص DNA استخراج شده نتایج حاصل از ژل آگارز را در استخراج DNA تایید کرد. به‌طوری‌که، نسبت ۲۶۰/۲۸۰ نانومتر در نمونه های استخراج شده، در محدوده ۱/۵ الی ۱/۹ قرار داشتند و در نتیجه خلوص DNA جداسازی شده از تمامی نمونه کالباس و سوسیس تهیه شده در سطح شهر تهران در حد بالایی بودند. نکته ای که باید متذکر شد شدت شارپ بودن هر یک از نوارهای ارائه شده در الگوهای الکتروفورز ژل آگارز است که از عوامل مختلفی همانند نوع نمونه و طول ناحیه تکثیر شونده تأثیر می‌پذیرد.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

شدت شارپ بودن هر باند نشان دهنده‌ی میزان بیان آن ژن در نمونه و در واقع میزان وجود آن ماده اولیه در نمونه می‌باشد. بنابراین فراهم آوردن شرایط مطلوب چه از لحاظ دمایی و چه ترکیب مواد برای واکنش زنجیرهای پلیمراز مهم است. نتایج نشان داد در بسیاری از نمونه‌های سوسیس و کالباس فرمولاسیون مناسب و تعریف شده در تولید محصول به کار نمی رود. در بسیاری از محصولات سویا بدون درج روی محصول به‌کار رفته است. در تعدادی از نمونه به جای استفاده از گوشت گاو از گوشت مرغ استفاده گردیده است. در حالی‌که روی پوشش محصول فقط استفاده از گوشت گاو قید گردیده است. همچنین در تعدادی از نمونه‌ها از گوشت گوسفندی و گاوی استفاده نشده است و فقط از گوشت مرغ استفاده گردیده است، ولی در لیست مواد بکار رفته در تهیه این محصولات استفاده از گوشت قرمز نیز قید گردیده است. استفاده از گوشت مرغ ،گوسفند و پروتئین سویا تاکید شده است از این مواد استفاده شده و عدم ذکر موارد فوق در برچسب محصول، بروز تقلب در این محصولات محرز گردید. استفاده از گوشت گوسفند و سویا به همراه گوشت گاو در محصولات به علت قوام دهی بهتر محصولات دیده شد که این موضوع نشان دهنده تغییر در فرمولاسیون در جهت بهبود کیفیت بدون رعایت فرمول پروانه ساخت محصول و درج در برچسب محصول است.

این عمل اگرچه در جهت بهبود ظاهر و کیفیت محصول می‌باشد ولی به علت عدم چاپ بر روی برچسب محصول تخلف محسوب می‌گردد (۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷).

نتیجه‌گیری

با توجه به این که روش‌های میکروبیولوژی و شیمیایی به تنهایی نمی‌توانند کیفیت فرآورده‌های گوشتی را کنترل نمایند، این روش‌ها نمی‌توانند تقلبات بافت‌های غیر مجاز حیوانی را در فرآورده‌های گوشتی تشخیص دهند. از این رو به کارگیری روش واکنش زنجیره پلی مراز در کنترل کیفیت این فرآورده حائز اهمیت است و در مواردی که تولیدکنندگان فرآوردهای گوشتی مبادرت به تولید فرآورده بدون کیفیت با استفاده از اندام‌های نامطلوب می‌نمایند، می‌توان به راحتی مانع کار آن‌ها شد و از آزمایش‌های PCR به عنوان آزمایش تکمیلی و کمکی در تعیین ترکیب و همین طور کیفیت فرآورده‌ی گوشتی استفاده کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که روش PCR بهینه شده در این تحقیق از کارایی و دقت لازم در یافتن تقلبات مواد غذایی در حد مولکولی و شناسایی گونه حیوانی دارد.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]

منابع

1. Greiner R, Konietzny U, Villavicencio AL. Qualitative and quantitative detection of genetically modified maize and soy in processed foods sold commercially in Brazil by PCR-based methods. Food Control. 2005 Oct 1;16(8):753-9.
2. Regattieri A, Gamberi M, Manzini R. Traceability of food products: General framework and experimental evidence. Journal of food engineering. 2007 Jul 1;81(2):347-56.
3. Smil V. Eating meat: evolution, patterns, and consequences. Population and development review. 2002 Dec;28(4):599-639.
4. Mane BG, Mendiratta SK, Tiwari AK. Beef specific polymerase chain reaction assay for authentication of meat and meat products. Food Control. 2012 Dec 1;28(2):246-9.
5. Hassall AH. Food: its adulterations, and the methods for their detection. Longmans Green; 1876.
6. James D, Schmidt AM, Wall E, Green M, Masri S. Reliable detection and identification of genetically modified maize, soybean, and canola by multiplex PCR analysis. Journal of agricultural and food chemistry. 2003 Sep 24;51(20):5829-34.
7. HY L, Doaa M AA. Detection of native and modified soybean in some meat production in Assiut city, Egypt.
8. HY L, Doaa M AA. Detection of native and modified soybean in some meat production in Assiut city, Egypt.
9. Lenahan RJ, Thomas JA, Taylor DA, Call DL, Padberg DI. Consumer reaction to nutritional labels on food products. Journal of Consumer Affairs. 1973 Jun;7(1):1-2.
10. Nilsson H, Tunçer B, Thidell Å. The use of eco-labeling like initiatives on food products to promote quality assurance—is there enough credibility?. Journal of Cleaner production. 2004 Jun 1;12(5):517-26.
11. Vandendriessche F. Meat products in the past, today and in the future. Meat science. 2008 Jan 1;78(1-2):104-13.
12. Zhang M, Gao X, Yu Y, Ao J, Qin J, Yao Y, Li Q. Detection of Roundup Ready soy in highly processed products by triplex nested PCR. Food Control. 2007 Oct 1;18(10):1277-81.
13. Angulo AM, Gil JM, Tamburo L. Food safety and consumers' willingness to pay for labelled beef in Spain. Journal of Food Products Marketing. 2005 Dec 5;11(3):89-105.
14. Arnheim N, Erlich H. Polymerase chain reaction strategy. Annual review of biochemistry. 1992 Jul;61(1):131-56.
15. Bottero MT, Dalmasso A. Animal species identification in food products: Evolution of biomolecular methods. The Veterinary Journal. 2011 Oct 1;190(1):34-8.
16. Elsanhoty RM. Genetically modified Roundup Ready soybean in processed meat products in the Kingdom of Saudi Arabia. Annals of Agricultural Sciences. 2013 Dec 1;58(2):231-7.
17. Meyer R, Chardonnens F, Hübner P, Lüthy J. Polymerase chain reaction (PCR) in the quality and safety assurance of food: detection of soya in processed meat products. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung. 1996 Jul; 203:339-44.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-27]