مجله ایمنی زیستی

دوره ۱۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۸

ISSN 2716-9804 الکترونیکی، ISSN 2717-0632 چاپی

مدیریت آلاینده‌های غذایی، تجربه اتحادیه اروپا

منصوره مظاهری و معصومه محمودی میمند*

عضو هیات علمی پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی، پژوهشگاه استاندارد، کرج، ایران

mah_maymand@standard.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۲۹، تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۲۰

صفحه ۵۲-۳۷

چکیده

ماده‌ای که به‌طور عمدی به ماده غذایی اضافه نشده و از آلاینده‌های محیطی، فرآیند کشت یا فرآیند تولید ناشی شده باشد و ایمنی و مناسب بودن مواد غذایی را تحت تاثیر قرار دهد، آلاینده غذایی نامیده می‌شود. اگر آلاینده‌های غذایی بالاتر از سطح تعیین‌شده استاندارد باشند، می‌توانند برای سلامت انسان خطرناک باشند. قوانین مدیریت ایمنی غذا باید این اطمینان را ایجاد کنند که غذای عرضه‌شده به مصرف‌کننده ایمن است و حاوی مقادیری بیش از حد مجاز آلاینده‌ها نیست. مقررات و استانداردهای ملی ایمنی غذا از ارکان اصلی سیستم کنترل غذا هستند. مفهوم مدرن کنترل غذا تمام دست‌اندرکاران زنجیره غذایی را مسئول مستقیم اطمینان از ایمنی غذا می‌داند. دست‌اندرکاران صنایع باید اطمینان حاصل کنند که تمام مراحل تولید و توزیع تحت کنترل بوده و الزامات مرتبط با قوانین غذا و به‌ویژه ایمنی غذا را برآورده می‌کند. ماده غذایی و یا خوراک دام باید توسط تولیدکنندگان و دولت قابل ردیابی باشند. مصرف‌کنندگان باید در حمل و نگه‌داری ماده غذایی خریداری‌شده نکات ایمنی را رعایت کرده و نظراتی را که می‌تواند بر تصمیم‌گیری دولت و صنعت تاثیر بگذارد، ارائه دهند. مصرف‌کنندگان باید به اطلاعات صحیح دسترسی داشته باشند. در این مقاله تجربه اتحادیه اروپا در مدیریت ایمنی غذا بررسی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اتحادیه اروپا، آلاینده‌های غذایی، ایمنی غذا، ریسک، غذا.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

مقدمه

آلودگی مواد غذایی با انواع آلاینده‌ها یک مشکل جهانی است. سازمان بهداشت جهانی (WHO) در چندین مستند و گزارش، آلودگی مواد غذایی را یک چالش جهانی معرفی کرده است (۱). این مطلب در یک جمله به‌طور واضح بیان شده است: «آلودگی مواد غذایی که در یک مکان اتفاق می‌افتد می‌تواند بر سلامت مصرف‌کنندگان که در سایر مناطق این سیاره زندگی می‌کنند تاثیر داشته باشد (۲). در حقیقت تعداد زیادی از مردم در مرحله‌ای از زندگی خود یک بیماری ناشی از آب یا غذا را تجربه می‌کنند، بنابراین مصرف مواد غذایی آلوده منجر به بیماری میلیون‌ها نفر و مرگ‌ومیر بسیاری از آنها می‌شود. این امر، «آلودگی مواد غذایی» را به یک سناریوی بسیار جدی تبدیل می‌کند (۳). مواد بالقوه سمی زیادی در طبیعت وجود دارند که می‌توانند مواد غذایی مورد مصرف توسط انسان را آلوده کنند. این مواد شامل مواد آلی و غیرآلی با دامنه وسیعی از منابع هستند. در برخی موارد، منبع این آلاینده‌ها محیط است. سرب، جیوه، دی‌اکسین‌ها و بی‌فنیل‌های پلی کلرینه (PCBs) مثال‌هایی از این نوع آلودگی‌ها هستند. استفاده از آفت‌کش‌ها درکشاورزی ممکن است منجر به آلودگی مواد غذایی شود. به‌طور مشابه داروهای مورد استفاده برای انسان و حیوانات نیز می‌توانند راه‌های آبی را آلوده کرده و مصرف‌کنندگان را در معرض خطر قرار دهند. علاوه‌براین، روش‌های بسته‌بندی مواد غذایی هم می‌تواند یک منبع آلودگی باشد که شامل مهاجرت مواد معدنی از بسته‌بندی است. این آلاینده‌ها می‌توانند اثرات سمی حاد یا مزمن داشته باشند. سمیت، با روش و مقدار تماس و ویژگی های شخصی مانند سن و شرایط سلامتی مرتبط است که ممکن است بر حساسیت افراد تاثیر بگذارد (۴). به علت ماهیت آلودگی، برخی محصولات غذایی بیشتر از سایرین آلوده می‌شوند. این امر می‌تواند به عوامل متعددی از قبیل قرار گرفتن در معرض انواع آفت‌کش‌ها، اختلاف در مکانیسم‌های جذب گیاهان از محیط، یا انتقال آلاینده‌ها از بسته‌بندی مواد غذایی بستگی داشته باشد (۵، ۶).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

برخی از آلاینده‌ها به‌طور طبیعی ایجاد می‌شوند، از آب، خاک و یا هوا وارد مواد غذایی می‌شوند یا محصول جانبی فرآیندهای تولید مواد غذایی هستند. یک مثال از این آلاینده‌ها، اکریل‌آمید است که ماده شیمیایی است که گاهی در فرآیند پخت سیب‌زمینی سرخ‌شده تشکیل می‌شود. مثال دیگر، مایکوتوکسین‌ها هستند مانند آفلاتوکسین‌ها که توسط برخی از گونه‌های قارچ در برخی از محصولات کشاورزی مانند غلات، مغزهای درختی و بادام‌زمینی تولید می شوند (۷).

غذای «غیر ایمن» به غذایی گفته می‌شود که به‌طور بالقوه به سلامت انسان آسیب وارد می‌کند. در تعیین اینکه آیا ماده غذایی به‌طور بالقوه به سلامت بدن، آسیب وارد می‌کند، فقط امکان تاثیر احتمالی فوری یا کوتاه‌مدت ماده غذایی بر سلامت مصرف‌کننده مدنظر نیست، بلکه اثرات سمی تجمعی یک ماده غذایی بر سلامت یک فرد یا نسل‌های بعدی فرد که آن ماده را در مقادیر معمول مورد مصرف قرار می‌دهند نیز باید مدنظر قرار گیرد. همچنین حساسیت ویژه بعضی گروه‌های مصرف‌کننده حساس (از قبیل نوزادان، خانم‌های باردار، افراد مبتلا به دیابت و غیره) نیز بسیار اهمیت دارد. ایمنی ماده غذایی باید با توجه به شرایط طبیعی منطقی قابل پیش‌بینی، در تمام مراحل تولید و توزیع در نظر گرفته شود.

۱- ابزارهای کنترل ایمنی غذا

در کنترل ایمنی غذا، تمام زنجیره تولید غذا، از تولید اولیه تا زمانی‌که غذا یا ماده غذایی به دست مصرف‌کننده می‌رسد باید مورد توجه قرار گیرد. برای این کار ابزارهایی شامل خود ارزیابی کشور، ارزیابی مداوم، پایش پیشرفت سیستم کنترل و تقویت سیستم‌های کنترل غذا لازم است (۸، ۹). همچنین لازم است که دیدگاه مشترکی بین مقامات ذی‌صلاح و انجمن ذینفعان (بخش خصوصی، مصرف‌کننده و دانشگاه) در زمینه اهمیت کنترل مواد غذایی و سیاست‌گذاری وجود داشته باشد. آگاهی از شرایط موجود در سیستم کنترل غذا، تعیین الویت‌ها برای توسعه و تقویت سیستم، تعیین نقشه راه و

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

اندازه‌گیری فرآیندهای مورد اجرا توسط ذینفعان مختلف و تسهیل تعامل و گفتگو بین ذینفعان خارجی، از عناصر مهم مدیریت و کنترل ایمنی غذا است (۸).

فرآیند کنترل مواد غذایی به شرح زیر است:

الف- ورودی‌ها و منابع که شامل عناصر بنیادی نیروی انسانی، مسائل مالی و اقتصادی، سازمان و سیاست‌گذاری است که برای اداره سیستم لازم است.

ب- کنترل عملکردها که توسط افراد و مقامات ذی‌صلاح انجام می‌شود تا از سلامت غذا در طی زنجیره غذایی مطمئن شوند و خطرات مرتبط به ایمنی غذا را به‌طور مناسب مدیریت کرده و ریسک‌ها و موارد اضطراری مربوط به غذا را شناسایی کنند.

پ- روابط متقابل بین ذینفعان، این ارتباط باید به‌طور مداوم در سیستم اتفاق بیفتد تا ذینفعان ملی و بین‌المللی هر دو به‌طور مناسب در مورد مسئولیت خود آگاه شوند.

ت- بهبود و توسعه مداوم براساس علم و دانش.

به‌طور کلی براساس این فرآیند، سیستم کنترل ایمنی غذا شامل یک چرخه مداوم از سیاست‌گذاری برای ایمنی غذا در قانون، طراحی سیستم، اجرای سیستم، پایش و بازنگری سیستم است به‌طوری‌که منجر به بهبود مداوم سیستم شود. سیاست‌گذاری، شامل قانون و هدف‌گذاری، تعیین مسئولیت‌های مرتبط و همچنین تعیین الزامات اپراتورهای مواد غذایی (تولیدکننده، توزیع‌کننده، حمل‌کننده، واردکننده، صادرکننده و عرضه‌کنندگان) است. در این سیاست‌گذاری، استقرار و پایش کنترل‌ها، ورود محصول غذایی ایمن به بازار و ایجاد تجارت منصفانه، به عهده اپراتورهای مواد غذایی است و مقامات ذی‌صلاح باید قدرت و مکانیسم مدیریت و اداره سیستم کنترل غذا را داشته باشند (۱۰، ۸).

طراحی سیستم، دارای عناصری است که شامل قوانین، روش‌ها و سطح‌بندی نظارت، ارتباط بین مقامات ذی‌صلاح، ظرفیت و توانمندی آزمایشگاه‌ها، بررسی صلاحیت کارکنان و توانمندسازی آن‌ها،

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

منابع، ارتباط بین ذینفعان، روش موثر جمع‌آوری اطلاعات، اجرا و بازنگری‌های مداوم، مستند و آشکار کردن وضعیت به‌منظور اطمینان از شفافیت و پابرجا بودن منطقی کنترل‌ها است. همچنین در طراحی سیستم، برنامه‌های کنترلی باید براساس ریسک در نظر گرفته شود و در صورت وجود خطرات، کنترل باید به‌طور موثر انجام شود. کنترل‌ها شامل بازرسی، نمونه‌برداری، آنالیز و محک‌زدن موارد ثبت شده و نتایج هر سیستم تأیید شده است (۸، ۱۱).

در طراحی سیستم، برنامه‌های کنترل اجباری و انطباق باید متناسب و بر اساس نوع ریسک و همچنین سطح تجارت، منعطف بوده و عدم انطباق‌های مکرر مورد توجه قرار گیرد. در این سیستم، برنامه‌های اضطراری مربوط به ایمنی غذایی ملی نیز باید در نظر گرفته شود به‌طوری که شرایط از کنترل خارج نشود و قابلیت ردیابی محصولات وجود داشته باشد. همچنین روش‌هایی موجود باشد که امکان خروج سریع ماده غذایی ناسالم را فراهم سازد. مسئولیت اولیه کنترل به اپراتورهای مواد غذایی واگذار شود. به مصرف‌کننده به‌طور مناسب اطلاع و آگاهی داده شود. سیستم‌های فراخوان و حذف محصول از بازار موجود باشد. فعالیت‌های هماهنگ‌شده بین مقامات ذی‌صلاح و اپراتورهای تجارت مواد غذایی، وظایف اپراتورها برای کارآمد بودن روش‌ها، تعیین شده و جریمه و تحریم شرکت‌های دارای عدم انطباق مدنظر قرار گیرد. در طراحی سیستم، ارتباطات بین مقامات ذی‌صلاح باید به‌طور شفاف مشخص شده و عملکرد آن‌ها باید مداوم بوده و برنامه‌های آموزشی، توسعه و افزایش برنامه‌های ارتباطی در آن دیده شود. بهبود مداوم، شامل قابلیت ارزیابی کارآمدی سیستم و مرور منظم نتایج است که از اجزای طراحی سیستم هستند (۸).

در اجرا باید چارچوب‌های زمان‌دار و دارای الویت در نظر گرفته شود، به‌طوری که قابلیت اجرا و تحویل در زمان مشخص وجود داشته باشد. مسئولیت‌های اجرایی مشخص شود. تخصیص منابع برای مسائل زیربنایی و پرسنل دیده شود و تمام

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

ذینفعان، درگیر اجرا شوند. شرکت‌کنندگان در امر اجرا، باید به‌طور کامل از اهداف آگاه بوده و بدانند که چه انتظارتی را باید برآورده کنند. برنامه‌های یکسان برای قانون‌گذاری وجود داشته باشد. منابع کافی بوده و برنامه‌های کنترل و بازرسی، تأیید، نمونه‌برداری، آزمون و غیره، مشخص و قانون‌گذاری متناسب و مرتبط باشد. برنامه‌های آموزشی برای مهارت‌های مختلف ترتیب داده شود. اپراتورهای تجارت مواد غذایی برای شرکت در برنامه‌های آموزشی و ارتقاء تشویق شوند. آزمایشگاه‌ها مورد ارزیابی قرار گیرند و یا براساس برنامه‌های رسمی تایید صلاحیت شوند تا از کفایت کنترل کیفیت آن‌ها اطمینان حاصل شود و در آزمون مهارت حرفه‌ای به‌طور منظم شرکت کنند. بازنگری سیستم و پایش، ارزیابی مداوم برنامه‌های کنترلی به‌منظور بررسی کارآمدی و تأثیر آن‌ها انجام شود. معیارهای ارزیابی باید مشخص شده و به‌طور شفاف مستند شود. باید کارایی روش‌های کنترل و تناسب آن‌ها برای رسیدن به اهداف بررسی شده و در صورت لزوم مورد بازنگری قرار گیرد تا فرصتی برای افزایش دانش بوده و منجر به افزایش ظرفیت برای تشخیص سریع موارد اضطراری شود. سیستم ملی کنترل مواد غذایی یک کشور مبتنی‌بر نهادها و سلسله مراتب قانون اساسی یا سلسله مراتب دولتی خاص آن کشور است. مسلم است که طراحی و اجرای سیستم ملی کنترل ایمنی مواد غذایی باید تابع فرآیندی شفاف و منطقی باشد. این امر شامل به‌کارگیری یکنواخت یک چهارچوب نظام‌مند برای شناسایی، ارزیابی و در صورت نیاز کنترل ریسک‌های ایمنی مواد غذایی مرتبط با خطرات موجود، جدید و یا دوباره پدیدارشده می‌شود (۸).

امروزه استانداردها و قوانین و مقررات از مهم‌ترین ابزارها برای توسعه همه جانبه اقتصادی و اجتماعی کشورها محسوب می شوند و در تضمین ایمنی مواد غذایی و سلامت مصرف‌کننده نقش قابل‌توجهی دارند. نظری به عملکرد مقررات برخی از کشورهای توسعه‌یافته مانند مقررات اتحادیه اروپا می‌توانند در استقرار سیستم‌های کنترل ایمنی غذا در کشور

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

موثر باشد.

۲- مروری بر قوانین اتحادیه اروپا

در مورد آلاینده‌های مواد غذایی، قانون اتحادیه اروپا تصریح می‌کند که مواد غذایی حاوی سطحی از آلودگی که از دیدگاه سلامت ناپذیرفته است، به‌ویژه از لحاظ سمیت، نمی‌توانند در بازار عرضه شوند. از آنجایی‌که بسیاری از آلاینده‌ها به‌طور طبیعی ایجاد می‌شوند، ممنوعیت کامل آن‌ها غیرممکن است. اما، بهترین اقدام برای حفاظت از سلامت عمومی این است که اطمینان حاصل شود که آلاینده‌ها در پایین‌ترین حد ممکن وجود داشته باشند. این سطوح بر اساس شواهد علمی صحیح تعیین می‌شوند. برای آلاینده‌هایی که بیشترین نگرانی را برای مصرف‌کنندگان اتحادیه اروپا ایجاد کرده‌اند، به علت سمیت یا شیوع بالقوه آنها در زنجیره غذایی، بیشینه رواداری یا حد مجاز تعیین می‌شود. این آلاینده‌ها شامل آفلاتوکسین‌ها، فلزات سنگین (مانند سرب و جیوه)، دیوکسین‌ها و نیترات‌ها هستند. بیشینه رواداری آلاینده‌ها بر اساس توصیه‌های علمی ارائه‌شده توسط نهاد ایمنی مواد غذایی اروپا (EFSA) تعیین می‌شود. این نهاد آگاهی‌های علمی را برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در مورد ریسک‌های مربوط به غذا فراهم می‌آورد. فعالیت این نهاد نقش اساسی را در چارچوب سلامت مصرف‌کننده اروپایی در زنجیره غذا ایفا می‌کند و فعالیت کلیدی آن، ارزیابی علمی ریسک با استفاده از جمع‌آوری داده‌ها و مطالعات آنها است. نهاد ایمنی مواد غذایی اروپا یک نهاد غیروابسته به دولت، سازمان یا هر بخش دیگری است و مستقل عمل می کند. وظایف علمی این نهاد توسط یک کمیته علمی شامل ۱۰ پنل علمی معین می شود. هر پنل شامل دانشمندانی از حوزه‌های مختلف است. در مواقع خاص، کارشناسان فنی بیشتری در کارگروه‌ها شرکت می‌کنند. همچنین مسئولان کشورهای عضو اتحادیه اروپا مسئول نمونه‌برداری از محصولات غذایی هستند تا اطمینان حاصل کنند که این محصولات منطبق با قانون هستند. برای مواد غذایی وارداتی، کشور مبدأ مسئول انطباق با قوانین اتحادیه اروپا است که این انطباق

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

در مرزهای اتحادیه اروپا و در بازار کنترل می‌شود (۷).

۳- کنترل و پاسخ

روش‌های کنترل و پاسخ اتحادیه اروپا بر اساس فرآیند بررسی‌های تصادفی است که توسط کشورهای عضو اتحادیه اروپا انجام می‌شود. اگر ریسکی شناسایی شود، اقدامات مناسب به سرعت انجام می‌شود. کشورهای عضو اتحادیه اروپا نمونه‌گیری تصادفی و تجزیه و تحلیل مواد غذایی را انجام می‌دهند، به‌طور مرتب یافته‌ها را گزارش می‌کنند و اگر نمونه‌ها با قوانین سازگار نباشند، اقدامات لازم را انجام می دهند. اتحادیه اروپا این یافته‌ها را در اختیار همه کشورهای عضو قرار می‌دهد. اگر در حین انجام بررسی‌ها، نهادهای ملی ریسکی را شناسایی کنند، ممکن است به‌طور موقت تولید یا توزیع محصولات را تعلیق و یا محدود کنند. با اینحال، آنها باید موضوع را بلافاصله به دیگر اعضا و کمیسیون اروپا اطلاع داده و دلایل تصمیم خود را ارائه کنند. سیستم هشدار سریع مواد غذایی و خوراک‌دام (RASFF)، که اطلاعات بین مقامات ذی‌صلاح ملی، کمیسیون اروپا ونهاد ایمنی مواد غذایی اروپا را انتقال می‌دهد، امکان اقدام سریع را فراهم می‌کند. کشورهای عضو، کمیسیون اروپا، نهاد ایمنی مواد غذایی اروپا، نروژ، ایسلند و لیختن اشتاین عضو این شبکه هستند. کمیسیون اروپا، اداره غذا و دامپزشکی را برای بررسی کاربرد درست مقررات قانونی و اقدامات پیشگیرانه در کشورهای عضو در اختیار دارد. به دنبال آن باید اعمال مقررات، پیگیری و توصیه‌ها توسط مقامات ملی انجام شود (۷).

۴- توسعه بهترین عملکرد

اتحادیه اروپا بهترین عملکرد را در میان همه کسانی که در تولید، نگهداری و توزیع مواد غذایی دخیل هستند، ترویج می‌کند تا اطمینان حاصل شود که سطح آلودگی در حداقل مقدار نگهداری می‌شود.

۴-۱ پاتولین

یک مثال خوب از بهترین عملکرد، رویکرد اتحادیه اروپا در مورد پاتولین در

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

آب سیب است. پاتولین یک ماده شیمیایی سمی است که توسط کپک‌ها تولید می‌شود و به‌طور معمول در سیب‌های پوسیده و دیگر میوه‌های کپک‌زده یافت می‌شود. نشان داده شده که این سم سرطان‌زا است. در نتیجه، قوانین اتحادیه اروپا، بیشینه سطح رواداری را برای پاتولین در آب سیب و فراورده‌های حاوی آب سیب در سایر نوشیدنی‌ها تعیین کرده‌اند. به‌علاوه به‌دلیل اینکه توزیع و انبارکردن میوه بر احتمال وقوع آلودگی به پاتولین در آب میوه تاثیرگذار است، اتحادیه اروپا روش کاری را برای صنعت فرآوری سیب ارائه داده است. این روش شامل عملیات خوب تولید مرتبط با، برای مثال، هرس‌کردن دقیق درختان، به حداقل رساندن آسیب به میوه‌ها در هنگام حمل و نقل و خشک نگهداشتن میوه‌ها پس از عملیات برداشت است (۱۲).

۴-۲ سموم فوزاریوم

قارچ‌های تولیدکننده سموم فوزاریوم به‌طور معمول در غلات و در مناطق معتدل اروپا، امریکا و آسیا دیده می‌شوند. نشان داده شده که این سموم موجب مسمومیت در دام و حیوانات آزمایشگاهی شده‌اند و همچنین مشکوک به ایجاد سطح بالایی از مسمومیت در انسان هستند. همراه با تعیین بیشینه حد رواداری، اتحادیه اروپا طیف وسیعی از اقدامات در زمینه عملیات خوب کشاورزی در حین حمل و نقل، نگهداری، فرآوری و توزیع غلات برای غذای انسانی و خوراک حیوانات، را به‌منظور جلوگیری یا به حداقل رساندن آلودگی با سموم فوزاریوم، ترویج می‌دهد. این شیوه‌ها عبارتند از: تناوب کشت، برداشت به موقع و ذخیره‌سازی خشک (۱۳).

۴-۳ آکریل‌آمید

آکریل‌آمید سمی است که به‌طور معمول در غذاهای نشاسته‌ای مانند محصولات سیب‌زمینی و فرآورده‌های غلاتی که در دمای بالا (بیش از ۱۲۰ درجه سانتیگراد) سرخ شده و یا حرارت دیده‌اند، ایجاد می‌شود. اثرات سرطان‌زایی بالقوه این ماده شناخته شده است. هنوز هم تحقیقاتی برای درک بهتر روند تشکیل این سم و

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

پیداکردن راه‌هایی برای کاهش حضور آن در غذا در حال انجام است. انتخاب دقیق مواد خام و همچنین استفاده از روش‌های خاص پخت و پز برای کم‌کردن تشکیل آکریل‌آمید در محصولات سیب‌زمینی و نان توصیه شده است. مجموعه‌ای از بروشورهای حاوی توصیه‌های عملی توسط صنعت غذا با همکاری کمیسیون اروپا و کشورهای عضو توسعه‌یافته تهیه شده است (۱۴).

در پروژه‌ای به نام HEATOX طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷، درباره آکریل‌آمید و دیگر موادی که در طول پخت و پز غذاهای نشاسته‌دار ایجاد می‌شوند، بررسی‌های بیشتری انجام شد. همچنین در مورد اینکه که آیا می‌توان میزان این ترکیبات را با تغییر روش‌های پخت و پز کاهش داد، مطالعه شد. برای انجام این پروژه ۴/۲ میلیون یورو در بودجه اتحادیه اروپا در نظر گرفته شد و ۱۴ کشور از جمله شیلی و ترکیه در این مطالعه شرکت کردند (۱۵).

پروژه BioCop که در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ انجام شد، پروژه‌ای یکپارچه با هدف توسعه ابزار و روش‌های جدید بر پایه تکنولوژی‌های جدید برای غربالگری مواد غذایی از نظر طیف وسیعی از آلاینده‌های شیمیایی بود. هدف نهایی این پروژه، ارائه راه‌حل‌های بلندمدت برای قانون‌گذاران، مصرف‌کنندگان و صنعت برای پایش آلاینده‌های شیمیایی بود. کمیسیون اروپا تقریبا ۱۰ میلیون یورواز بودجه را برای انجام این پروژه اختصاص داد و ۱۶ کشور عضو اتحادیه اروپا، کانادا و سوئیس در انجام این پروژه شرکت کردند (۱۶).

BENERIS پروژه دیگری بود که در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ و با رویکرد بررسی ریسک در مواد غذایی و آلاینده‌ها انجام شد. هدف این پروژه، ایجاد آگاهی نسبت به مزایای رعایت بهداشت مواد غذایی به شیوه‌ای روشن و شفاف و بررسی ریسک مواد غذایی برای مصرف‌کنندگان بود. این پروژه در طی زمانی بیش از ۴۵ ماه و با استفاده از روش‌های یکپارچه برای ارزیابی ریسک‌ها و منافع بهداشتی برای اقلام غذایی خاص، انجام شد. بیش از ۱/۱ میلیون یورو برای

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

انجام آن هزینه شد و ۸ کشور عضو اتحادیه اروپا در آن شرکت داشتند. در این پروژه متخصصین همه‌گیرشناسی، سم‌شناسان، دانشمندان تغذیه، ارزیابان و تحلیلگران ریسک و مقامات ذی‌صلاح شرکت کردند (۱۷).

۵- آفت‌کش‌ها

مقررات مربوط به آفت‌کش‌ها در اتحادیه اروپا بر پایه شبکه‌ای از قوانین سخت (مقررات و فعالیت‌های عملکردی) و قوانین نرم (مستندات راهنما و توصیه‌ای و فعالیت‌های علمی) استوار است. هم قوانین سخت و هم قوانین نرم بر چگونگی انجام ارزیابی ریسک موثرند اما نقش قوانین نرم، قابل توجه است (۱۸).

روش اجرایی اجازه دادن به حضور یک آفت‌کش در بازار اروپا طبق مقررات ۲۰۰۹/۱۱۰۷ است که به‌عنوان یکی از سخت‌گیرانه‌ترین مقررات موجود در دنیا در نظر گرفته می‌شود (۱۹).

این مقررات الزام می‌کند که ارزیابی یک ماده فعال آفت‌کش، «مستقل، واقع‌گرایانه و شفاف بوده و «در پرتو دانش فنی و علمی جدید» انجام شود. فرآیند زمانی شروع می‌شود که صنعت، پرونده مربوط به مجوز یک ماده فعال که شامل آزمون‌های مورد نیاز و مطالعات ایمنی است را ثبت کرده و به یک عضو اتحادیه تحویل می‌دهد. این عضو به‌عنوان یک گزارش‌کننده، مجوز را بررسی می‌کند (به‌طور معمول یک یا تعداد بیشتری از اعضا به‌عنوان کمک گزارش‌کننده، به این عضو ملحق می‌شوند). اعضای گزارش‌کننده گزارش ارزیابی اولیه یا گزارش ارزیابی تجدیدنظرشده را تهیه کرده و ارزیابی می‌کنند که آیا انتظار می‌رود که این ماده فعال، معیارهای تعیین‌شده در الزامات مربوط به آفت‌کش‌ها را برآورده کند. سپس به تمام اعضای اتحادیه، درخواست‌کننده و عموم فرصت داده می‌شود تا پس از مشورت، پیشنهادات خود را ارائه دهند. در مرحله بعد، نهاد ایمنی مواد غذایی اروپا (EFSA) مرور نهایی را انجام داده و تطابق ماده با معیارهای تعیین‌شده را بررسی می‌کند. کمیسیون اروپایی براساس اطلاعات دریافتی از EFSA، پیش‌نویس

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

مجوز را تهیه کرده و جهت رأی‌گیری به نمایندگان «کمیته زنجیره غذایی و بهداشت حیوان (SCoPAff)» ارائه می دهد. رأی مثبت اکثریت، منجر به مجوزدادن به ماده فعال آفت‌کش در سطح اتحادیه اروپا می‌شود. زمانی‌که یک ماده فعال در این مرحله پذیرفته می‌شود، درخواست‌کننده می‌تواند برای گرفتن مجوز فرمولاسیون‌های جداگانه بر اساس این ماده، برای هر یک از اعضای اتحادیه که قصد استفاده از آن را دارند اقدام کند. سپس اتحادیه اروپا یک ارزیابی انجام می‌دهد. بنابراین بازیگران زیادی در ارزیابی ریسک دخیل هستند و فعالیت‌ها و مستندات بسیاری از جمله راهنماهای اتحادیه اروپا و راهنماهای بین‌المللی بر این فرآیند نظارت می‌کنند. این مقررات و چارچوب «قانون نرم» پیچیده است، برخی اوقات خیلی دقیق نیست و همیشه نیز مطابق با آخرین پیشرفت‌های علمی، به روز نمی‌شود. بنابراین با وجود چارچوب قانونی سختگیرانه اتحادیه اروپا، مستندات علمی در حال گسترش نشان می‌دهد که آفت‌کش‌هایی که با موفقیت از مرحله مجوزدهی عبور کرده‌اند، می‌توانند برای انسان، حیوانات و یا محیط زیست مضر باشند. یافته‌ها شامل افزایش غیرطبیعی میزان بیماری در خانواده‌های کشاورزان، ساکنین روستاها و سایر افراد در تماس (۲۰) باقیمانده آفت‌کش‌های خطرناک ردیابی‌شده در مواد غذایی (۲۱)، محیط زیست (۲۲) و از بین رفتن حشرات (۲۳) شامل حشرات گرده‌افشان (۲۴) در مناطق کشاورزی است. برای ارزیابی‌آفت‌کش‌ها، مسئولین قانون‌گذار باید اطمینان حاصل کنند که تمام مطالعات در دسترس و مطالعات منتشرشده مورد بررسی قرار گیرند. «کیفیت» مطالعات باید از نقطه‌نظر احتمال خطاهای سیستماتیک در نتایج «اریبی ریسک» مورد ارزیابی قرار گیرند. اریبی یا بایاس به انحراف سیستماتیک برآوردهای انجام‌شده از یک صفت از مقدار واقعی آن گفته می‌شود. آزمایش‌های ایمنی آفت‌کش‌ها توسط خود شرکت‌های سازندهٔ آفت‌کش یا زیرمجموعه‌های آنها انجام می‌شود. سپس نتایج مطالعات به RSM و مسئولین قانون‌گذار گزارش می‌شوند. هرچند که

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

شرکت‌ها از نظر تجاری بسیار علاقه‌مند هستند که محصولات آنها به‌عنوان محصولات ایمن طبقه‌بندی شود. این تضاد منافع، باعث می شود در انجام و تفسیر مطالعات، بی‌طرفی رعایت نشود که به نوبه خود منجر به این می‌شود که اثرات سمی، مخفی شده یا به درستی بیان نشوند.

نتیجه‌گیری

آلودگی مواد و فرآورده‌های غذایی یک چالش بین‌المللی است. بنابراین برای حمایت از حفظ سلامت مصرف‌کنندگان و صنعت غذا، اطمینان از تهیه مواد غذایی ایمن، بسیار مهم است. صنعت غذا همواره با بسیاری از موارد آلودگی در سطح بین‌المللی و ملی مواجه شده و سعی می‌کند تا با استفاده از پیشرفت‌های علمی و فناوری آنها را برطرف کند. بنابراین برای مدیران ایمنی غذا، شناخت ماهیت آلاینده، منابع آن، ریسک آن برای مصرف‌کننده و راهکارهای حذف یا کاهش آلودگی، یک امر حیاتی است. دانش علمی صحیح و انجام تحقیقات مستمر برای تأمین مواد غذایی عاری از آلاینده و یا با حداقل ریسک آلودگی، لازم است. مسئولیت ایمنی غذایی تا حد زیادی بر عهده مراجع نظارتی است. این مراجع می‌توانند آلاینده‌ها را پایش کرده و اجرای قوانین را الزام کنند. همانطوری‌که وضع قوانین مرتبط با ایمنی غذا ضروری است، پایش آلودگی‌های مواد غذایی و نیز انجام اقدامات لازم برای کاهش یا حذف تماس با آلاینده‌ها نیز لازم است.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

References فهرست منابع

1. WHO. (2007–2015). Estimates of the global burden of foodborne diseases—Foodborne diseases burden epidemiology reference group. Available online: http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fergreport/en./

2. EN. (2016). 10 facts on food safety. [(accessed on 10 March 2016)]. Available online: http://www.who.int/features/factfiles/food_safety/en/.

3. Malik A.H. (2016). Food Contamination: Major challenges of the future. Foods. 5 (2): 21.

4. Lesa A.T. and Wageh S.D. (2019). Environmental pollution and food safety: Health hazard analysis and human health risk assessment. Journal of Toxicology. 2019: 1-14.

5. Price P., Zaleski R., Hollnagel H., Ketelslegers H. and Han X. (2014). Assessing the safety of co-exposure to food packaging migrants in food and water using the maximum cumulative ratio and an established decision tree. Food additives and contaminants - part a chemistry, analysis, control, exposure and risk assessment. 31 (3):414–421.

6. Stasinos S., Nasopoulou C., Tsikrika C. and Zabetakis I. (2014). The bioaccumulation and physiological effects of heavy metals in carrots, onions, and potatoes and dietary implications for Cr and Ni: a review. Journal of Food Science. 79 (5): 765–780.

7. EU. (2012). Managing of food contaminants: How the EU ensures that our food is safe. Health and Consumer Protection Directorate-General.

8. CAC. (2013). Principles and guidelines for national food control systems. CAC/GL. 82.

9. FAO/WHO. (1997). Assuring food safety and quality. Guidelines for strengthening national food control systems.

10. Whitehead A. (1995). Elements of an effective national food control system. Food Control. 6: 247-251.

11. Neeliah S.A., Goburdhun D. and Neeliah H. (2009). National food control systems: lessons from Mauritius. Ecology of Food and Nutrition. 48(2):137-56.

12. EU. (2003). Commission Recommendation on the prevention and reduction of patulin contamination in apple juice and apple juice ingredients in other beverages. Available at: http://data.europa.eu/eli/reco/2003/598/oj.

13. EU. (2006). Commission Recommendation on the prevention and reduction of Fusarium toxins in cereals and cereal product.

14. EU. (2017). Guidance on the implementation of commission regulation (EU) 2017/2158. Establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food.

15. EC. (2007). European commission. heat-generated food toxicants; identification, characterisation and risk minimisation. Project no. 506820 HEATOX.

16. EC. (2010). European commission. final report summary- BIOCOP (New technologies to screen multiple chemical contaminants in food). FOOD-CT-2005-006988.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

17. EC. (2009). European Commission. Benefit-risk assessment for food: an iterative value-of-information approach. project number Food-CT-2006-022936.

18. Robinson C., Portier C.J., Cvoski A., Mensage R., Roger A., Clausing P., Whaley P., Muilerman H. and Lyssimachou A. (2020). Achieving a high level of protection from pesticides in Europe: problems with the current risk assessment procedure and solutions. European Journal of Risk Regulation. 11: 450–480.

19. EC. (2009). European Parliament and Council. Regulation. No 1107/2009 Concerning the placing of plant protection products on the market and repealing council directives 79/117/EEC and 91/414/EEC, Official Journal of the European Union 1.

20. Bellanger M., Demeneix B., Grandjean P., Zoeller R.T. and Trasande L. (2015). Neurobehavioral deficits, diseases, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 100(4):1256-66.

21. EU. (2017). Pesticide action network Europe, how many pesticides did you eat today? Plenty According to European Food Safety Authority, PAN Europe.

22. Stehle S. and Schulz R. (2015). Pesticide authorisation in the EU – Environment unprotected? Environmental Science and Pollution Research. 22:19632–19647.

23. Hallmann Caspar A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Stenmans W., Muller A., Sumser H., Horren T., Goulson D. and Kroon H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE. 12:1-21.

24. Woodcock Ben A., Isaac Nicholas J.B, Bullock James M., Roy David B., Garthwaite David G., Crowe A. and Pywell Richard F. (2016). Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England. 7, 12459.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]

Food Contaminants Management, EU Experience

Mansoureh Mazaheri, Masoumeh Mahmoudi-Maymand*

Faculty member Standard Research Institute, Food Technology & Agricultural Products Research Center, Standard Research Institute, Karaj, Iran.

mah_maymand@standard.ac.ir

Abstract

A substance that is not intentionally added to food and is present in the cultivation or production process due to environmental pollution and affects the safety and suitability of food is called food contaminant. Food contaminants can endanger human health if they are above a standard permitted level. Food safety management rules must ensure that foods served to consumables are safe and do not contain contaminants above the permitted level. National food safety guidelines and standards are key elements of a food control system. The modern concept of food control holds all food chain operators directly responsible for ensuring food safety. Industrialists must ensure that all stages of production and distribution are under control and that they meet the requirements of food law, in particular food safety. Food, animal feed must be traceable by producers and the government. Consumers should follow safety tips when transporting and storing purchased food and provide feedback that can influence government and industry decision-making. Consumers must have access to the right information. This article examines the EU's experience in food safety management.

Keywords: EU, Food Contaminants, Food Safety, Risk, Food.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.4.5.4]