



قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورها برای کاهش ضایعات مواد غذایی

سیدرضا فلسفی^{۱*}، فروغ شواخی^۲ و فرزاد آزادشهرکی^۳

^۱ استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران

^۲ دانشیار پژوهش بخش تحقیقات مهندسی صنایع غذایی و فناوری‌های پس از برداشت، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی

کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۳ استادیار پژوهش بخش تحقیقات مهندسی گلخانه، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

تلفات و دورریز مواد غذایی یکی از چالش‌های اصلی در تأمین امنیت غذایی و حفاظت از محیط زیست در سطح جهانی است. بر همین اساس، یکی از اهداف اصلی توسعه پایدار سازمان ملل (هدف ۱۲.۳)، کاهش ۵۰ درصدی دورریز و تلفات مواد غذایی است. این مقاله به ارزیابی قوانین، مقررات و راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین کاهش ضایعات مواد غذایی در برخی کشورها از قاره‌های مختلف جهان می‌پردازد. همچنین، با توجه به دستورالعمل سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد برای منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا در سال ۲۰۲۳، رویکردهای عملیاتی برای کاهش ضایعات ارائه می‌شود. هدف از این مقاله، جمع‌بندی سیاست‌ها و برنامه‌های عملیاتی کشورهای مختلف و ارائه توصیه‌های کاربردی برای مدیریت مؤثر ضایعات مواد غذایی در ایران است. کشورهای موفق و پیشرو با اتخاذ قوانین جامع در کل زنجیره ارزش، از تولید تا مصرف و با استفاده از ابزارهای حقوقی و مالی مانند تصویب قوانین، انعقاد قرارداد، مشوق، جریمه، یارانه، تدوین استراتژی و برنامه، آموزش و فرهنگ‌سازی توانسته‌اند ضایعات را به مقدار قابل توجهی کاهش دهند و با سازوکارهای اجرایی و پایش مداوم به اهداف تعیین شده دست یابند.

واژگان کلیدی: تلفات و دورریز، راهکار عملیاتی، سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ضایعات، قوانین و مقررات، مواد غذایی



بیان مسئله

ضایعات کشاورزی از مزرعه تا سفره مصرف‌کننده، نه تنها به معنای هدررفتن منابع ارزشمند آب، خاک و انرژی است، بلکه منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط زیست نیز می‌شود. با توجه به افزایش جمعیت جهان و نیاز به تولید غذای بیشتر، کاهش و مدیریت ضایعات یک ضرورت حیاتی است. بیش از یک میلیارد تن غذا در سال در دنیایی که از هر ۹ نفر یک نفر هنوز از سوء تغذیه رنج می‌برد، هدر می‌رود. اقتصاد جهانی سالانه ۹۶۰ میلیارد دلار به دلیل تلفات و دورریز مواد غذایی از دست می‌دهد. غذایی که هر سال هدر می‌رود، تقریباً ۸ درصد از انتشار سالانه گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد (فائو، ۲۰۱۵). جامعه جهانی یک هدف برای پرداختن به این موضوع دارد. هدف ۱۲.۳ توسعه پایدار که تا سال ۲۰۳۰ میلادی، میزان سرانه هدررفت مواد غذایی در سطوح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده را به نصف و ضایعات مواد غذایی در طول زنجیره‌های تولید و عرضه از جمله پس از برداشت را کاهش دهد. برای تحقق این هدف لازم است رویکردهای ساده و مؤثر که بر مبنای اصل هدف‌گذاری، اندازه‌گیری و اقدام است، اجرایی شود. در حال حاضر، فقدان رویکردی جامع در تدوین قوانین مرتبط با مدیریت ضایعات باعث شده است تا میزان ضایعات کشاورزی و مواد غذایی در کشور زیاد باشد. بنابراین، بررسی تجارب موفق کشورهای دیگر و تطبیق آنها با شرایط داخلی می‌تواند گامی مهم برای حل این معضل باشد. در این مقاله به قوانین و برنامه‌های عملیاتی کشورهای مختلف در قاره‌های آسیا، اروپا و آمریکا و همچنین دستورالعمل سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) برای منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا پرداخته شده است.

معرفی دستورالعمل

سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد از تعاریف مشخصی برای تفکیک مفاهیمی نظیر تلفات، دورریز و پسماند مواد غذایی استفاده کرده است. تلفات غذایی به کاهش کمی یا کیفی مواد غذایی در مراحل تولید، برداشت، نگهداری، فرآوری و توزیع گفته می‌شود که پیش از رسیدن به مصرف‌کننده رخ می‌دهد. دورریز غذایی به مواد غذایی قابل مصرفی اطلاق می‌شود که در مرحله خرده‌فروشی یا مصرف نهایی به دلایل رفتاری، مدیریتی یا فرهنگی کنار گذاشته و دور ریخته می‌شوند. پسماند غذایی نیز به کلیه مواد غیرقابل مصرف یا باقیمانده‌های غذایی اطلاق می‌شود که در طول زنجیره تأمین غذا تولید می‌شود و می‌تواند شامل ضایعات اجتناب‌ناپذیر و قابل بازیافت باشد.

قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورهای اروپایی برای کاهش ضایعات مواد غذایی

قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی کشورهای اروپایی در جدول یک آمده است. تجربه فرانسه نشان می‌دهد که یک قانون الزام‌آور می‌تواند در مدت کوتاه، مشارکت تمام فعالان بخش توزیع را جلب کرده و میزان بازیابی منابع غذایی را به‌طور چشمگیری افزایش دهد (جدول ۱). با این حال، برای دستیابی به اثرات پایدار و بلندمدت، این سیاست‌ها باید هم‌زمان به توان لجستیکی انجمن‌ها، کیفیت اقلام اهدایی و استانداردسازی فرآیندهای پایش و گزارش‌دهی توجه ویژه داشته باشند.

جدول ۱- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی از کشورهای اروپایی

کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
فرانسه	کاهش میزان ضایعات مواد غذایی به نصف تا سال ۲۰۲۵. تصویب قانون گاروت ^۱ ۲۰۱۶:	دستورالعمل اجرایی ۲۰۱۶: مشخص شدن جزئیات اجرایی مانند نحوه انعقاد قراردادها و الزامات بهداشتی.	انعقاد قرارداد حدود ۹۶ درصد از فروشگاه‌های مشمول با یک انجمن امدادی برای اهدای محصولات غذایی مازاد تا سال ۲۰۱۹ منجر به افزایش حجم کمک‌های غذایی شد.
	فروشگاه‌های خرده‌فروشی بزرگ موظفند با انجمن‌های خیریه غذایی قرارداد رسمی ببندند و محصولات مازاد قابل مصرف خود را به جای معدوم سازی یا دفع به این انجمن‌ها اهداء کنند.	دستورالعمل اجرایی ۲۰۱۹: الزام خرده‌فروشان برای تدوین برنامه‌ای برای مدیریت کیفیت اهداء و آموزش کارکنان علاوه بر عقد قرارداد.	حرفه‌ای‌تر شدن روابط میان فروشگاه‌ها و انجمن‌های خیریه، وزارت کشاورزی و سازمان‌های مرتبط و طراحی الگوی قرارداد ملی و اجرای محلی آن.
ایتالیا	کاهش میزان ضایعات غذایی کشور به نصف تا سال ۲۰۳۰. تصویب قانون گادا ^۴ ۲۰۱۶-۲۰۱۷:	تمایز شفاف میان تاریخ انقضاء و بهترین تاریخ مصرف.	شفاف شدن قوانین برچسب‌گذاری: بسیاری از تولیدکنندگان و خرده‌فروشی‌ها بدون نگرانی حقوقی، مواد نزدیک به تاریخ مصرف را اهداء کردند.
	برای هدایت منابع غذایی مازاد به سمت مصرف انسانی به عنوان نخستین چارچوب ملی ضد ضایعات غذایی در ایتالیا.	هدایت مازاد به نیازمندان به عنوان اولویت نخست. قابل اهداء بودن محصولاتی مانند نان پس از بهترین تاریخ مصرف در صورت شرایط نگهداری مناسب و بسته‌بندی سالم.	حذف بروکراسی: مشارکت آسان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در فرآیند اهداء.
		عدم نیاز به تشریفات اداری برای کمک‌های کوچک کمتر از ۱۵ هزار یورو.	کاهش عوارض: شهرداری‌ها انگیزه مالی برای گردآوری داده‌های مربوط به حجم اهداء و بازیابی، یک سامانه ملی ایجاد شد. مازاد غذای جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های بزرگ حدود ۲۰ درصد در سال اول اجراء افزایش یافت و حدود ۲۱۰۰ تن غذا بازیابی شد.

^۱ Garot Law

^۲ Phenix

^۳ Comerso

^۴ Gadda Law



ادامه جدول ۱- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی از کشورهای اروپایی

کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
هلند	طراحی و اجرای سیاست‌های ملی و ابتکارات چندبخشی در قالب اقتصاد چرخشی و تعهد کاهش ضایعات غذایی تا سال ۲۰۳۰ به نصف و دستیابی به اقتصادی کاملاً بدون ضایعات تا سال ۲۰۵۰. هدف‌گذاری کاهش سالانه یک میلیون تُن از ضایعات غذایی کشور.	تشکیل کارگروه اقتصاد چرخشی در بخش غذا با مشارکت دولت، صنعت، بخش اجتماعی و مؤسسات تحقیقاتی در سال ۲۰۱۷. برقراری پایش‌های میدانی مانند ایجاد قفسه‌ای مخصوص محصولات مازاد یا دارای ظاهر نامطلوب در فروشگاه زنجیره‌ای جامبو ^۱ . ایجاد ارزش افزوده توسط شرکت‌های نوآور مانند پروتیکس ^۲ ، با تبدیل ضایعات میوه و سبزی به خوراک حشرات و کود. تولید محصولات غذایی جدید توسط استارت‌آپ‌هایی مانند کرومکومر ^۳ با استفاده از سبزی‌های با ظاهر نامطلوب و تغییر نگاه بازار نسبت به استانداردهای زیبایی محصول. آغاز پویش ملی متحد علیه ضایعات غذایی ^۴ .	از سال ۲۰۰۹، وزارت کشاورزی هلند به همراه دانشگاه واخنینگن پایش سالانه ضایعات غذایی را در سطح ملی آغاز کردند. این داده‌ها مبنای سیاست‌گذاری و ارزیابی پیشرفت اهداف ملی قرار گرفت. بر این اساس، ضایعات خانگی از ۴۸ کیلوگرم در سال ۲۰۱۰ به ۳۴/۳ کیلوگرم در سال ۲۰۱۹ کاهش یافت. ضایعات کل کشور از ۲/۸ میلیون تُن در سال ۲۰۲۰ به حدود ۲/۲ میلیون تُن در سال ۲۰۲۲ کاهش پیدا کرد. در فاصله یک هفته از پویش‌های ملی آگاهی‌رسانی، بیش از ۲ میلیون نفر مشارکت کردند و بیش از یک میلیون ابزار آموزشی توزیع شد.
آلمان	کاهش ۵۰ درصدی ضایعات غذایی تا سال ۲۰۳۰. سهم بالای خانوارها معادل تقریبی ۷۹ کیلوگرم به ازای هر نفر در سال موجب توجه ویژه سیاست‌گذاران آلمانی به آموزش و فرهنگ‌سازی عمومی شد.	تدوین راهبرد ملی کاهش ضایعات غذایی در سال ۲۰۱۹ توسط وزارت غذا و کشاورزی آلمان. توافقاتی داوطلبانه با بخش خصوصی مانند امضای توافق وزارت فدرال با ۱۴ شرکت بزرگ خرده‌فروشی و تعهد شرکت‌ها برای کاهش ۳۰ درصدی ضایعات تا سال ۲۰۲۵ و ۵۰ درصد تا سال ۲۰۳۰. فرهنگ‌سازی با پویش معروف "غذا خیلی ارزشمند است برای این که دور ریخته شود" ^۵ از سال ۲۰۱۲. انتشار محتوای آموزشی، طراحی اپلیکیشن‌های کاربردی و برگزاری رویدادهایی مثل هفته ملی "آلمان غذا را نجات می‌دهد". ایجاد پلتفرم مردمی فودشرینگ از سال ۲۰۱۲ برای اشتراک رایگان غذای مازاد افراد، فروشگاه‌ها و تولیدکنندگان. تجربه‌های نوآورانه برخی رستوران‌ها در آلمان مانند سیاست "خوردن تا آخر یا پرداخت اضافه" و جریمه مشتریانی که غذا را نیمه‌تمام می‌گذارند.	برخی از این شرکت‌ها تنها در یک سال موفق به کاهش ۲۴ درصدی ضایعات خود شدند که نشان‌دهنده اثرگذاری سریع این سیاست است. پلتفرم فودشرینگ ^۶ تا سال ۲۰۲۰ بیش از ۳۱۶ هزار کاربر فعال به عنوان نجات‌دهندگان غذا ^۷ داشت. اپلیکیشن بین‌المللی "خیلی خوب برای دورریختن" ^۸ رشد چشمگیری داشته و تا سال ۲۰۲۲ بیش از ۵۷ میلیون کاربر و ۱۵۴ هزار رستوران و فروشگاه در سراسر اروپا به آن پیوستند.

¹ Jambo

² Protix

³ Kromkommer

⁴ United against food waste

⁵ Too good for the bin

⁶ Foodsharing.de

⁷ Foodsavers

⁸ Too good to go

در ایتالیا قانون گادا الگویی است که نشان می‌دهد چگونه می‌توان با ترکیب قطعیت حقوقی، ساده‌سازی رویه‌ها و مشوق‌های مالی، در مدت کوتاهی تغییرات مثبت و ملموسی ایجاد کرد. تجربه سال نخست اجرای قانون در ایتالیا (۲۰ درصد افزایش کمک‌های غذایی و بیش از ۲۱۰۰ تَن غذای بازیابی‌شده در یک سال) نشان داد که اجرای سیاست‌ها در مسیر صحیحی قرار دارد (شکل ۱). با این حال، برای تحقق هدف نهایی در افق ۲۰۳۰، لازم است سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی، سنجش دقیق‌تر داده‌ها و آموزش و افزایش آگاهی شهروندان برای مدیریت صحیح مواد غذایی در خانه نیز در اولویت قرار گیرند. مدلی که کشور هلند در راستای کاهش ضایعات پیاده‌سازی کرده نشان می‌دهد که برای موفقیت در کاهش ضایعات غذایی، تنها قانون‌گذاری کافی نیست؛ بلکه باید شبکه‌ای از بازیگران کلیدی شامل دولت، صنعت، دانشگاه و جامعه مدنی در یک ائتلاف مشترک عمل کنند (شکل ۱). ترکیب پویای گسترده فرهنگی، نوآوری‌های صنعتی، پایش علمی منظم و اصلاحات قانونی باعث شده هلند یکی از نمونه‌های موفق جهانی در کاهش ضایعات غذایی باشد (گرنث و رسی، ۲۰۲۲).

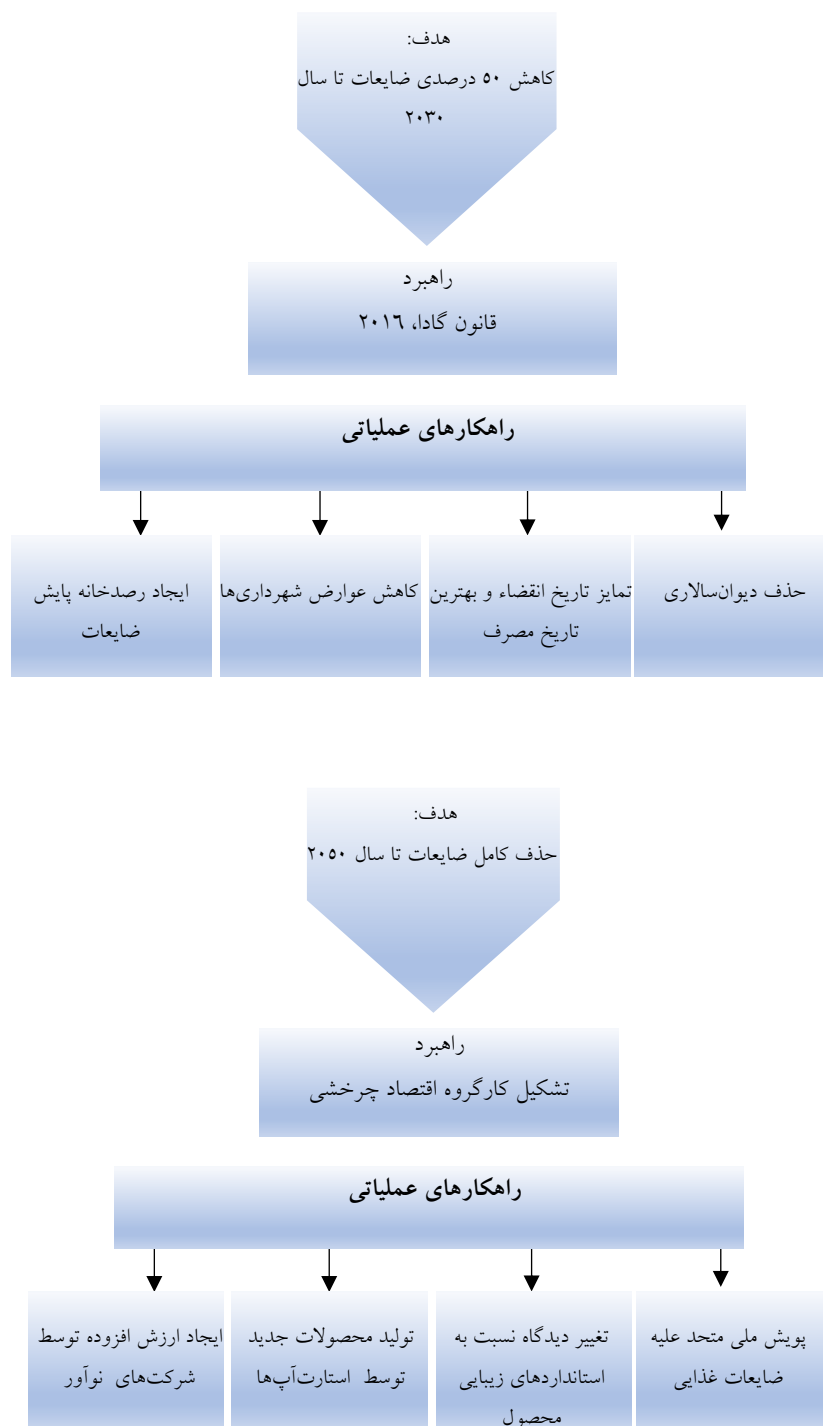
چالش اصلی سهم بالای خانوارها در آلمان در تولید ضایعات نشان می‌دهد که سیاست‌های آینده باید بیش از پیش روی رفتار مصرف‌کننده و ابزارهای عملی روزمره مانند بسته‌بندی‌های کوچک‌تر، اطلاعات بهتر روی برچسب‌ها (تمایز تاریخ‌های بهترین زمان برای مصرف و تاریخ انقضاء) و استفاده از فناوری‌های هوشمند تمرکز کند. کشور آلمان اکنون در مسیر رسیدن به هدف کاهش ۵۰ درصدی ضایعات تا سال ۲۰۳۰ قرار دارد و الگوی ارزشمندی برای دیگر کشورها به‌شمار می‌آید. تجربه‌های نوآورانه برخی رستوران‌ها در آلمان هرچند کوچک هستند، اما به تغییر نگرش اجتماعی نسبت به هدررفت غذا کمک می‌کنند. برای پایش و مدیریت بهتر وضعیت، دولت آلمان یک گروه بین‌وزارتی با همکاری مؤسسات تحقیقاتی مانند مؤسسه تونن^۲ تشکیل داد تا داده‌های ضایعات غذایی را به‌صورت سالانه جمع‌آوری و به اتحادیه اروپا گزارش کند. این نظام پایش از سال ۲۰۲۰ به‌طور رسمی فعال شد و مبنای تصمیم‌گیری‌های ملی است.

قوانین و راهکارهای عملیاتی کشور آمریکا برای کاهش ضایعات مواد غذایی

راهبرد ملی آمریکا الگویی از ترکیب سیاست‌های بازدارنده، مشوق‌های اقتصادی، نوآوری فناورانه و توسعه زیرساخت‌های بازیافت را ارائه می‌دهد (جدول ۲). تأکید هم‌زمان بر کاهش ضایعات در مبدأ و مدیریت پایدار پسماندهای آلی، این برنامه را متمایز کرده است. همچنین، توجه ویژه به عدالت اجتماعی و دسترسی جوامع کم‌برخوردار به غذای مازاد، بُعد انسانی این سیاست‌ها را برجسته می‌کند.

^۱ Grant & Rossi

^۲ Thünen



شکل ۱- هدف، راهبرد و راهکارهای عملیاتی کاهش ضایعات در کشورهای ایتالیا (بالا) و هلند (پایین)

قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورها ... / سیدرضا فلسفی، فروغ شوخی، فرزاد آزادشهرکی

جدول ۲- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در آمریکا

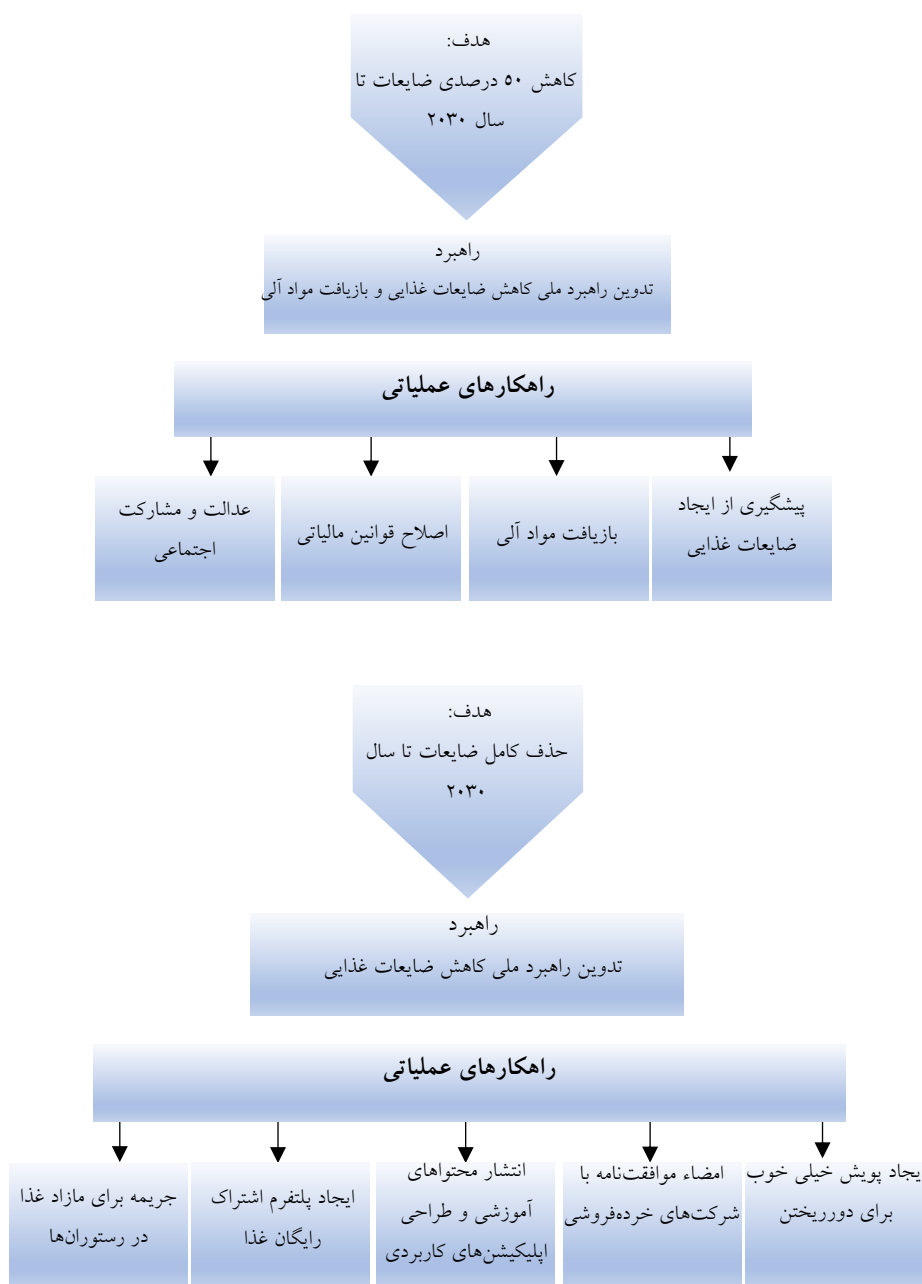
کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
ایالات متحده آمریکا	تدوین استراتژی ملی با هدف کاهش ۵۰ درصدی ضایعات غذایی تا سال ۲۰۳۰ و با همکاری سه نهاد اصلی (وزارت کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان غذا و دارو).	اجرای اقدامات کلیدی در راستای چهار محور اصلی زیر: ۱- پیشگیری از ضایعات غذایی مانند اجرای پویش‌های ملی آموزشی برای افزایش آگاهی عمومی، به‌ویژه تفاوت برجسته‌های "بهترین زمان مصرف تا" و "آخرین زمان مجاز مصرف". همکاری نزدیک با صنایع غذایی و خرده‌فروشان به منظور اصلاح زنجیره تأمین و کاهش تولید مازاد؛ حمایت از کشاورزان برای کاهش ضایعات در مرحله برداشت مانند توسعه برنامه‌های برداشت کامل محصول و کاهش ضایعات در مزرعه تا مصرف‌کننده. ۲- افزایش نرخ بازیافت مواد آلی از طریق کمپوست و هضم بی‌هوازی به جای دفن پسماند. ۳- ایجاد مشوق‌های اقتصادی و مقررات حمایتی برای تسهیل اقدامات کاهش ضایعات و تقویت عدالت اجتماعی از طریق هدایت غذاهای مازاد به سمت بانک‌های غذا و جوامع کم‌برخوردار.	تا سال ۲۰۲۳، بیش از ۴۵ شرکت بزرگ نظیر المارت ^۳ (فروشگاه‌های زنجیره‌ای)، کوکاکولا (تولیدکننده نوشیدنی) و جنرال میلز ^۴ (فعال در زمینه تولید آرد از دانه‌های غلات)، به پویش کاهش ضایعات به میزان نصف تا سال ۲۰۳۰ پیوستند. شرکت المارت در سال ۲۰۲۳ موفق به کاهش ۱۲ درصد از ضایعات خود شد و به میزان ۹۰۶ میلیون پوند از تولید زباله جلوگیری کرد. شرکت آلبرتسون موفق شد بیش از ۹۵۰ میلیون وعده غذایی را در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲ در سراسر آمریکا اهداء کند. سایر شرکت‌ها نیز با ارائه آمار سالیانه به سازمان غذا و داروی آمریکا توانستند به دستاوردهای مشابهی دست پیدا کنند.
	۴- عدالت و مشارکت اجتماعی با تمرکز بر جوامع کم‌برخوردار و اطمینان از رسیدن غذای مازاد از طریق بانک‌های غذا و نهادهای محلی به آنها.	۳- اصلاح قوانین مالیاتی به گونه‌ای که اهدای مواد غذایی مازاد برای کسب‌وکارها مقرون به صرفه‌تر از دورریختن باشد؛ طراحی نظام ملی پایش ضایعات غذایی در بخش‌های تولید، خرده‌فروشی و خدمات غذایی؛ تسهیل دسترسی کسب‌وکارها به فناوری‌های نوین مانند بسته‌بندی هوشمند و حسگرهای کنترل فساد از طریق مشوق‌های قانونی و حمایتی.	

¹ best before

² use by

³ Walmart

⁴ General Mills



شکل ۲- هدف، راهبرد و راهکارهای عملیاتی کاهش ضایعات در کشورهای آمریکا (بالا) و آلمان (پایین)

قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورهای آسیایی برای کاهش ضایعات مواد غذایی

ژاپن الگویی ویژه ارائه می‌دهد که در آن اجبار قانونی برای کسب‌وکارها با مشوق‌های اقتصادی هم‌چون توسعه بازار خوراک دام همراه شده است. در این کشور قواعد زنجیره تأمین و برچسب‌گذاری به نفع کاهش دورریز اصلاح شده و هم‌زمان با پوشش‌های اجتماعی و فرهنگی رفتار مصرف‌کننده نیز تغییر کرده است (جدول ۳). نتیجه این مجموعه سیاست‌ها، کاهش پیوسته و قابل‌سنجش اتلاف در سطح ملی است و تجربه ژاپن نشان می‌دهد که ترکیب دقیق قانون، بازار و فرهنگ

قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورها ... / سیدرضا فلسفی، فروغ شواخی، فرزاد آزادشهرکی

می‌تواند نتایج پایداری در کاهش ضایعات غذایی به همراه داشته باشد. در نتیجه، اکنون نگاه سیاست‌گذاران بیش از هر زمان دیگری به سمت خانوارها است. زیرا آنها هم‌چنان مسئول حدود نیمی از دورریز باقیمانده هستند (اکایاما و واتانابه^۱، ۲۰۲۴). کره جنوبی به عنوان یکی از موفق‌ترین نمونه‌های جهانی در مدیریت ضایعات غذایی شناخته می‌شود. این کشور توانست در طی سه دهه نرخ بازیافت ضایعات غذایی خود را از حدود ۲ درصد در سال ۱۹۹۵ به بیش از ۹۵ درصد در دهه اخیر برساند (جدول ۳). این دستاورد حاصل ترکیب قوانین الزام‌آور، مشوق‌های اقتصادی، فناوری‌های نوین و مشارکت گسترده مردم است.

چین برخلاف برخی کشورها رویکردی تلفیقی از فرهنگ‌سازی و پیاده‌سازی قوانین در پیش گرفته است. تصویب قانون ضدضایعات (۲۰۲۱)، برنامه‌ریزی عملیاتی جامع (۲۰۲۴) و قانون امنیت غذایی (۲۰۲۳) از جمله این موارد است. این قوانین به همراه پویش‌های فرهنگی، استانداردهای صنعت و مشارکت نوآورانه بخش خصوصی و مدنی به ایجاد شبکه‌ای قدرتمند برای کاهش ضایعات در سرتاسر زنجیره غذایی منجر شده‌اند. اقداماتی نظیر کاهش ۵۰ درصدی ضایعات رستوران‌ها در

جدول ۳- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی کشورهای آسیایی

کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
ژاپن	تصویب قانون بازیافت ضایعات غذایی و الزام تمام بخش‌های تجاری مرتبط با زنجیره غذا به جمع‌آوری جداگانه ضایعات (سال ۲۰۰۰). تصویب قانون کاهش اتلاف غذا با تمرکز بر غذاهایی که هنوز قابلیت خوردن دارند ولی به دلایل مختلف دور ریخته می‌شوند (سال ۲۰۱۹). در این قانون، اهداف ملی نظیر کاهش ۵۰ درصدی اتلاف در بخش خانوار و کاهش ۶۰ درصدی در بخش کسب‌وکار تا سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۰۰ تعیین شد.	در اولویت قرارگرفتن تبدیل ضایعات به خوراک دام (اکوفید) ^۲ و یا کود و انرژی زیستی. بنگاه‌های بزرگ موظف شدند به‌طور منظم گزارش عملکرد به دولت ارائه دهند و اهداف مشخصی برای نرخ‌های بازیافت در هر بخش تعیین شد. برای نهاده‌سازی فرهنگ کاهش ضایعات، ماه اکتبر به عنوان "ماه ملی کاهش اتلاف غذا" و روز ۳۰ اکتبر به عنوان "روز ملی کاهش اتلاف" نام‌گذاری شد.	در سال ۲۰۲۱ بیش از ۶۲ درصد از ضایعات بخش تولید غذا مستقیماً به خوراک دام تبدیل شد، و در مجموع، نزدیک به ۷۹ درصد از کل بازیافت این بخش به خوراک دام اختصاص یافت. این مسیر با توجه به افزایش قیمت خوراک‌های وارداتی، اهمیت بیشتری پیدا کرده و به توسعه زنجیره تبدیل ضایعات به خوراک دام در ژاپن سرعت بخشیده است. در سال ۲۰۱۹، تولید خوراک دام از ضایعات غذایی به حدود ۱/۱۹ میلیون تُن معادل ارزش غذایی رسید که تقریباً ۶ درصد از کل خوراک دام کشور را تأمین می‌کرد. اصلاح قوانین توزیع و برچسب‌گذاری: اصلاح "قاعده یک‌سوم" که کالا باید حداکثر در یک‌سوم اول تاریخ ماندگاری خود به فروشگاه برسد و گرنه برگردانده می‌شود، به نصف تغییر داده شد. این اقدام در حال حاضر برای بسیاری از مواد غذایی گرم اعمال می‌شود. حجم اتلاف غذای قابل مصرف در ژاپن از ۵/۲۳ میلیون تُن در سال ۲۰۲۱ به ۴/۷۲ میلیون تُن در سال ۲۰۲۱ کاهش یافته است.

^۱ Okayama & Watanabe

^۲ Ecofeed



ادامه جدول ۳- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی کشورهای آسیایی

کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
ژاپن			۲۰۲۲ و سپس به ۴/۶۴ میلیون تُن در سال ۲۰۲۳ کاهش یافت. در سال ۲۰۲۱ سهم خانوارها حدود ۲/۴۴ میلیون تُن و سهم کسب و کارها ۲/۷۹ میلیون تُن بود. اما در سال ۲۰۲۲ این اعداد تقریباً برابر شدند و هر کدام حدود ۲/۳۶ میلیون تُن اتلاف داشتند (سوگیورا^۱ و همکاران، ۲۰۰۹؛ اکایاما و واتانابه، ۲۰۲۴)
کره جنوبی	ایجاد نخستین چارچوب قانونی برای کنترل پسماند^۲ و تعیین مسئولیت تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در قبایل مدیریت پسماند و اجباری - کردن برنامه‌های ملی ده‌ساله برای کاهش ضایعات شهری (سال ۱۹۸۶). وزارت محیط زیست کره جنوبی به عنوان نهاد اصلی سیاست‌گذار، چارچوب‌های قانونی و مالی را تدوین و دولت‌های محلی اجرای سیاست‌ها را بر عهده گرفتند.	ایجاد نظام پرداخت بر اساس حجم یا وزن ضایعات که در آن هر فرد موظف شد ضایعات خود را در کیسه‌های زیست‌تخریب‌پذیر مخصوص جمع‌آوری کرده و متناسب با وزن یا حجم ضایعات هزینه پرداخت (سال ۱۹۹۵). ممنوعیت دفن مستقیم ضایعات غذایی، تمام زنجیره مدیریت ضایعات را به سمت بازیافت سوق داد (سال ۲۰۰۵). الزام خانوارها به استفاده از کیسه‌های ویژه برای تفکیک ضایعات و پرداخت هزینه تفکیک ضایعات (تاتوم^۳، ۲۰۲۲). بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند نصب بیش از ۶۰۰۰ دستگاه هوشمند مجهز به فناوری شناسایی با امواج رادیویی (RFID^۴) در شهر سئول برای شناسایی کاربران، اندازه‌گیری وزن ضایعات و ثبت مستقیم هزینه. اجرای پویش‌های آموزشی و فرهنگی مانند "روز بدون ضایعات" و برنامه‌های آگاهی‌بخشی در مدارس (تاتوم، ۲۰۲۲)	اجرای سیاست سال ۱۹۹۵ باعث کاهش ۲۳ درصدی در تولید زباله‌های شهری، جلوگیری از دفن یا سوزاندن بیش از ۵۳ میلیون تُن ضایعات و صرفه‌جویی اقتصادی معادل ۸ میلیارد دلار شد. سیستم RFID طی شش سال، ۴۷ هزار تُن از حجم زباله‌های غذایی را کاهش داد. بازیافت ضایعات در کره و تولید انرژی زیستی از طریق هضم بی‌هوازی و تولید بیوگاز و برق نیاز هزاران خانوار را تأمین کرد. بخش مهمی از ضایعات خشک به عنوان خوراک دام یا کود در باغ‌های شهری و کشاورزی و یا روی پشت‌بام خانه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. امروزه بیش از ۹۵ درصد ضایعات غذایی در کره جنوبی بازیافت می‌شود. این کشور به یکی از الگوهای موفق جهانی در ایجاد اقتصاد چرخشی تبدیل شده است که زباله نه به عنوان پسماند، بلکه به عنوان یک منبع ارزشمند برای تولید انرژی، خوراک دام و کود است.
چین	تصویب قانون ضدضایعات غذایی (سال ۲۰۲۱). تا نوامبر ۲۰۲۳، بیش از ۳۳۰ سیاست مرتبط با ضدضایعات توسط ۲۷ استان و ۳۰ شهر درجه اول تصویب شد. اجرای قانون امنیت غذایی در سال ۲۰۲۳ که بر حفظ غلات، خودکفایی و جلوگیری از ضایعات در سطح ملی تأکید داشت. این قانون دولت‌ها را ملزم به حفظ زمین‌های	رستوران‌ها ملزم به کنترل رفتارهای منجر به اتلاف غذا شدند. برای مثال: آگاه‌سازی مشتریان درباره جلوگیری از سفارش بیش از حد و حق دریافت هزینه دفع در صورت باقیماندن مقدار زیادی از غذا. پرداخت جریمه برای تبلیغ برنامه‌های افراطی غذاخوری مثل موب‌کینگ^۵ تا سقف ۱۰۰ هزار یوآن و رستوران‌هایی که مصرف‌کنندگان را به اسراف تشویق می‌کردند تا ۱۰ هزار یوآن. راهاندازی مجدد پویش "بشقاب خالی" برای تغییر رفتار اسراف‌گونه در مهمانی‌ها در سال ۲۰۲۰ با هدف کمتر سفارش دادن غذا در	شهر شانگهای پویش "بشقاب خالی" را در صنعت رستوران گسترش داد و موفق به کاهش نزدیک به ۵۰ درصد ضایعات آشپزخانه‌ای شد. تا سال ۲۰۲۴، ۲۹۵۰ رستوران با عنوان رستوران سبز شناخته شدند. شرکت هاتمکس^۶ در سال ۲۰۲۱ بیش از ۳۰۰ میلیون قلم موادی که نزدیک به انقضای بودند را با تخفیف فروخت و از هدررفت ۷۰ هزار تُن غذا و انتشار ۱۴۰ هزار تُن دی‌اکسید کربن جلوگیری کرد (سوئیچ ایژیا، ۲۰۲۵).

¹ Sugiura

² Waste Control Act

³ Tatum

⁴ Radio Frequency Identification

⁵ Mukbang

⁶ Hotmaxx

ادامه جدول ۳- قوانین، راهکارهای عملیاتی و پیامدهای اجرای قوانین در برخی کشورهای آسیایی

کشور	قانون	راهکارهای عملیاتی	پیامدهای اجرای قانون
چین	کشاورزی، منابع ژنتیکی و تدوین سیستم نظارتی غله کرد (وانگ ^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). حدود ۸ درصد کل غلات کشور در مراحل تولید تا مصرف تلف می‌شود و هدف این است که تا ۲۰۲۷ این رقم کاهش یابد (جیانگ ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).	رستوران‌ها. تدوین استانداردهای ملی مدیریت ضایعات در رستوران‌ها و سازمان‌های دولتی شامل اصول کیفی و راهنمای کاهش اسراف در خدمات غذایی (سوئیچ ایژیا ^۳ ، ۲۰۲۵). رونمایی دولت از برنامه ملی کاهش ضایعات غذایی تا سال ۲۰۲۷ در نوامبر ۲۰۲۴ با هدف کاهش نرخ ضایعات در بخش‌های تولید، انبار، حمل و نقل و فرآوری غذا به زیر میانگین جهانی (۳۰ درصد).	ارتقاء سامانه آماری پایش اقلام و راه‌اندازی بانک‌های غذا به کمک خیرین و شبکه‌های محلی برای جمع‌آوری و توزیع اقلام نزدیک به تاریخ انقضاء.

شانگهای یا صرفه‌جویی‌های عظیم در زنجیره عرضه نشان می‌دهند این استراتژی‌ها در عمل اثربخش بوده‌اند. در ادامه این مسیر، برنامه ملی بعدی کشور چین کاهش ضایعات غلات در سطح بین‌المللی است.

دستورالعمل فائو برای کاهش ضایعات در منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا (NENA)

سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد با انتشار دستورالعمل خود در سال ۲۰۲۳ برای منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا، بر هماهنگی و همکاری بین‌بخشی برای مدیریت و کاهش ضایعات تأکید کرده است (فائو، ۲۰۲۳). با توجه به قرارگرفتن ایران در این منطقه، مفاد این دستورالعمل برای کاهش ضایعات مواد غذایی در کشور کاربرد دارد. این دستورالعمل بر دو حوزه کلیدی، "کاهش ضایعات در مرحله پس از برداشت" و "آگاهی‌بخشی به مصرف‌کنندگان" تمرکز دارد. این دستورالعمل یک چارچوب جامع را ارائه می‌دهد که بر سه حوزه اصلی اقدام و پنج عامل توانمندساز تکیه دارد (شکل ۴) و کشورهای منطقه را به اجرای رفتار داوطلبانه برای کاهش ضایعات متناسب با شرایط منطقه‌ای تشویق می‌کند.

¹ Wang

² Jiang

³ Switch-Asia



شکل ۳- اقدامات اصلی برای کاهش ضایعات مطابق با دستورالعمل فائو برای منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا (راست) و شمایک راهکارهای عملیاتی برای کاهش ضایعات در کشورهای پیشرو در این حوزه (چپ)



شکل ۴- چارچوب عملیاتی برای کاهش ضایعات مطابق با دستورالعمل فائو برای منطقه خاور نزدیک و شمال آفریقا

توصیه ترویجی (جمع‌بندی)

با بررسی تجارب جهانی، توصیه‌های کاربردی و برنامه‌های عملیاتی به شرح زیر برای ایران پیشنهاد می‌شود:

- ۱- تدوین قوانین جامع و یکپارچه (هوشمند): یک قانون ملی مدیریت ضایعات کشاورزی باید تصویب شود که تمام حلقه‌های زنجیره ارزش از تولیدکنندگان تا مصرف‌کنندگان را پوشش دهد.



قوانین و راهکارهای عملیاتی برخی کشورها ... / سیدرضا فلسفی، فروغ شوخی، فرزاد آزادشهرکی

- ۲- جریمه و مشوق: برای تشویق به کاهش ضایعات باید جریمه‌های مالی برای دورریز غیرضروری و همچنین مشوق‌های مالیاتی برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کاهش ضایعات و تبدیل پسماند به کود و انرژی در نظر گرفته شود.
- ۳- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پس از برداشت: ساخت سردخانه‌ها، انبارهای پیشرفته و بهبود سیستم حمل و نقل ضروری است تا ضایعات در این مراحل کاهش یابد.
- ۴- آموزش و آگاهی‌بخشی: پویش‌های گسترده‌ای باید برای آموزش کشاورزان و فرهنگ‌سازی مصرف‌کنندگان در مورد اهمیت کاهش ضایعات و روش‌های نگهداری صحیح مواد غذایی راه‌اندازی شود.
- ۵- مدیریت ضایعات در سطح محلی: پیشنهاد می‌شود با همکاری شهرداری‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد، طرح‌های جمع‌آوری جداگانه پسماندهای غذایی در شهرها اجراء شود.
- ۶- پشتیبانی از نوآوری و استارت‌آپ‌ها: حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌هایی که در زمینه تبدیل ضایعات به محصولات با ارزش افزوده مانند کمپوست، بیوگاز و خوراک دام فعالیت می‌کنند. با اتخاذ این راهکارها، گامی مؤثر برای مدیریت و کاهش ضایعات کشاورزی، تأمین امنیت غذایی و حفاظت از محیط زیست برداشته خواهد شد.
- ۷- به هزینه‌های اقتصادی هر راهبرد نیز باید توجه شود که هزینه اجرای روش باید کمتر از هزینه تلفات یا دورریز باشد تا توجیه اقتصادی داشته باشد.

فهرست منابع

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2015. *Food waste footprint & climate change*. Rome.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2023. *Guidelines for action on food loss and waste reduction in the Near East and North Africa*. Available at: <https://doi.org/10.4060/cc7330en>.
3. Grant, F. and L. Rossi. 2022. The Italian observatory on food surplus, recovery, and waste: The development process and future achievements. *Frontiers in Nutrition*, 8: 787982.
4. Jiang, S., H. Chen, X. Liu, S. Yang and H. Huang. 2023. A methodology to assess the effectiveness of policies for food waste reduction: Application on Chinese policies from 1961 to 2021. *Resources, Conservation and Recycling*, 194: 106983.
5. Okayama, T. and K. Watanabe. 2024. Performance of the food waste recycling law in Japan with reference to SDG 12.3. *Recycling*, 9 (1): 18.
6. Sugiura, K., S. Yamatani, M. Watahara and T. Onodera. 2009. Ecofeed, animal feed produced from recycled food waste. *Vet Ital*, 45 (3): 397-404.
7. SWITCH-Asia. 2025. *Reducing food waste in China: Experiences from six cities*. Available at: <https://www.switch-asia.eu/news/reducing-food-waste-in-china-experiences-from-six-cities/?utm>
8. Tatum, M. 2022. *How South Korea became a world leader in food waste*. Available at: <https://wickedleeks.riverford.co.uk/features/how-south-korea-became-a-world-leader-in-food-waste/>
9. Wang, S., D. Liu and J. Sheng. 2024. Prevention of Food Waste in China: Role and Impact of China's Anti-Food Waste Law. *Foods*, 13 (23): 3940.