



الزام مشارکت بخش عمومی و خصوصی برای کاهش ضایعات غذایی

(شاخص ضایعات غذایی ۲۰۲۴)



معاونت بررسی‌های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



نویسنده: فاطمه علیزاده آغاسمعیلی

معاونت بررسی‌های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

فروردین ۱۴۰۳

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد مربوطه منعکس
نمایید:

economic_research@tccim.ir

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.

فهرست مطالب

۴.....	خلاصه مدیریتی
۵.....	مقدمه
۶.....	۱. تعاریف
۶.....	۱-۱. ضایعات غذایی
۶.....	۱-۲. تلفات غذایی
۶.....	۲. ضایعات زنجیره تامین مواد غذایی
۹.....	۳. میزان ضایعات غذایی در مناطق مختلف بر اساس درآمد، دما و درجه شهرنشینی
۱۰.....	۴. اقتصاد چرخشی و کاهش ضایعات غذایی
۱۲.....	۵. مشارکت بخش عمومی-خصوصی برای کاهش ضایعات غذایی
۱۵.....	۵-۱. توسعه مشارکت بخش عمومی-خصوصی
۱۷.....	۶. نتیجه‌گیری
۱۸.....	۷. منابع

خلاصه مدیریتی

درجهانی که با رشد روزافزون جمعیت روبرو است، استفاده بهینه از منابع و مواد خام و همچنین صرفه‌جویی در آن‌ها امری ضروری است (اتحادیه اروپا، ۲۰۲۳). بر اساس پیش‌بینی‌های سازمان ملل متحد، جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ به حدود ۱۰ میلیارد نفر می‌رسد که با افزایش تقاضای قابل توجه برای غذا در سراسر جهان همراه خواهد بود (هالدر و همکاران، ۲۰۲۲) که نتیجه آن چالش‌های فراوانی بر سر راه عرضه جهانی غذا است. بر اساس مطالعات، انتظار بر این است که تقاضای غذا در سطح جهانی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۵۰ به دلیل رشد جمعیت و تغییر رژیم غذایی (زان و همکاران، ۲۰۲۲). رشد جمعیت و به موازات آن رشد تقاضا برای مواد غذایی، افزایش نرخ صنعتی شدن و مدیریت نادرست پسماند منجر به تولید ضایعات عظیم کشاورزی و غذایی خواهد شد. ضایعات و تلفات غذایی اغلب به یک معنا به کار گرفته می‌شود اما نکته مهم این است که این دو اصطلاح از نظر معنا با یکدیگر تفاوت دارند. ضایعات غذایی به اقلام مصرفی انسان‌ها که در مراکز خرید مانند سوپرمارکت‌ها و یا توسط مصرف‌کنندگان و مشتریان دور ریخته می‌شوند اشاره دارد؛ در حالی که منظور از تلفات غذایی هدررفت مواد غذایی در مراحل ابتدایی تولید و در زنجیره تامین پس از برداشت (مانند جابه‌جایی، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و توزیع) و قبل از رسیدن به دست مصرف‌کننده است (کور و همکاران، ۲۰۲۳). مطابق با گزارش شاخص ضایعات جهانی سازمان ملل متحد (۲۰۲۴) ضایعات غذایی ایجاد شده در جهان عمدتاً ناشی از مصرف خانوارها است. در سال ۲۰۲۲، از کل مواد غذایی هدر رفته حدود ۶۳۱ میلیون تن معادل ۶۰ درصد از کل ضایعات مواد غذایی توسط خانوارها، حدود ۲۹۰ میلیون تن توسط بخش خدمات غذایی و ۱۳۱ میلیون تن توسط بخش خرده‌فروشی انجام شده است.

خطر کاهش مواد غذایی در طبیعت و رشد مستمر جمعیت جهان و نگرانی از ناامنی غذایی، کاهش ضایعات غذایی را به یک موضوع جهانی با پیامدهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی تبدیل نموده است (چانداما و همکاران، ۲۰۲۲). اهمیت این موضوع به اندازه‌ای است که در اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد گنجانده شده است، به‌طوری‌که هدررفت مواد غذایی تا سال ۲۰۳۰ در سطح جهانی می‌بایست تا ۵۰ درصد کاهش یابد. در این خصوص اقدامات بسیاری در سراسر جهان در حال انجام است که در بخش‌هایی از این گزارش به آن اشاره شده است. کاهش اتلاف و ضایعات مواد غذایی می‌تواند با افزایش در دسترس بودن مواد غذایی، کمک به امنیت غذایی، رژیم غذایی سالم و ایجاد انعطاف‌پذیری نقش کلیدی در تغییر سیستم‌های کشاورزی- غذایی ایفا نماید.



از موانع اصلی تامین غذا و امنیت غذایی در سطح جهان، ضایعات و اتلاف محصولات کشاورزی و غذایی است. از منظر سازمان خواروبار جهانی، هرگونه تغییر در کیفیت که منجر به غیرقابل دسترس شدن و عدم ایمنی ماده غذایی شده و در نهایت آن را برای انسان غیرقابل مصرف نماید ضایعات مواد غذایی تلقی می‌شود. به گزارش سازمان ملل متحد (۲۰۲۴)، سالانه حدود ۷۸۳ میلیون نفر دچار گرسنگی بوده و حدود ۱۵۰ میلیون کودک زیر پنج سال از مشکلات رشد و نمو ناشی از سوء تغذیه رنج می‌برند. این در حالی است که در دنیا سالانه مقدار زیادی از مواد غذایی خوراکی از بین رفته و یا هدر می‌رود. هدررفت و ضایعات محصولات غذایی در طول زنجیره ارزش غذایی شامل تمامی مراحل قبل از تولید، تولید، عرضه، حمل‌ونقل، فروش و مصرف است. روند روزافزون ضایعات غذایی و محصولات کشاورزی از چالش‌های مهم و جدی بیشتر کشورها به‌ویژه کشورهای درحال توسعه است. اغلب ضایعات محصولات غذایی و کشاورزی تولید شده در کشورهای مزبور در مرحله تولید اولیه و در داخل زنجیره تامین رخ می‌دهد این درحالی است که در کشورهای توسعه‌یافته، در مرحله مصرف خانوار اتفاق می‌افتد. بر اساس گزارش شاخص ضایعات غذایی ۲۰۲۴، جهان حدود ۱۰۵ میلیارد تن مواد غذایی را در سال ۲۰۲۲ هدر داده است که حدود یک پنجم آن (معادل ۱۹ درصد) در سطح خرده‌فروشی، خدمات غذایی و خانگی و حدود ۱۳ درصد آن در طول زنجیره تامین از دست رفته است. آلودگی‌های زیست‌محیطی، اتلاف منابع و سرمایه از تبعات مهم ضایعات صنایع تبدیلی است. به‌عنوان مثال بر اساس گزارش مذکور، ضایعات غذایی و هدر رفت محصولات کشاورزی عامل ۸ الی ۱۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای بوده و تقریباً ۳۰ درصد از زمین‌های کشاورزی جهان را اشغال می‌کنند.

باوجود کمپین‌هایی برای افزایش آگاهی و آموزش مردم در این خصوص و همچنین تلاش‌های بسیار صورت گرفته برای مقابله با آن، حجم مواد غذایی دور ریخته شده در خانوارها همچنان بالا است. با توجه به افزایش چشم‌گیر جمعیت جهانی و رشد مصرف غذا، تقاضای جهانی، تامین غذای کافی و برقراری امنیت غذایی بسیار حائز اهمیت بوده و از وظایف مهم دولت‌ها تلقی می‌شود. بدین منظور در این نوشتار با استناد به گزارش شاخص ضایعات جهانی سازمان ملل متحد (۲۰۲۴)، فائو و سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به وضعیت ضایعات غذایی در جهان ضمن اشاره به همکاری‌های بخش خصوصی و عمومی در راستای کاهش این ضایعات پرداخته شده است.



۱. تعاریف

۱-۱. ضایعات غذایی^۱

به تعریف سازمان ملل متحد^۲ ضایعات غذایی هر نوع غذا و بخش غیرقابل خوردن غذا است که از زنجیره تامین مواد غذایی برای بازیابی یا دفع، حذف شده است. به تعریف سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد^۳، ضایعات غذایی به مواد غذایی مناسب برای مصرف انسان اطلاق می‌گردد که به دلیل نگهداری آن‌ها پس از گذشت تاریخ انقضا و یا رها شدن و در نتیجه فاسد شدن مواد غذایی ایجاد شده باشد. البته در هردو حالت این ضایعات ناشی از فاسد شدن غذا است اما می‌تواند دلایل دیگری مانند عرضه بیش از حد به بازارها، عادات خرید و نوع تغذیه مصرف‌کننده داشته باشد.

۱-۲. تلفات غذایی^۴

تلفات غذایی به کاهش کمیت و یا کیفیت مواد غذایی اطلاق می‌شود که طی زنجیره تامین مواد غذایی از بین می‌رود. هدررفت غذا در مرحله تولید و توزیع مواد غذایی در زمین کشاورزی، انبار و حمل‌ونقل رخ می‌دهد. به عبارت دیگر هدررفت شامل هر گونه از دست رفتن مواد غذایی خوراکی توسط انسان در سراسر زنجیره تولید، توزیع و صرف است. این تلفات عمدتاً ناشی از ناکارآمدی زنجیره تامین مواد غذایی مانند زیرساخت‌ها و لجستیک ضعیف، کمبود فناوری، مهارت‌های ناکافی، دانش محدود مدیریت بازیگران زنجیره تامین و عدم دسترسی به بازارها و همچنین بلایای طبیعی است (فائو، ۲۰۲۲).

اگرچه تعاریف ارائه شده در ادبیات اقتصادی بین اتلاف غذا و ضایعات غذایی تمایز قائل می‌شود، اما پایگاه داده‌ای وجود ندارد که تلفات یا ضایعات غذا را به طور جداگانه در طول زمان اندازه‌گیری کند و داده‌های موجود تمایزی بین تلفات غذایی و ضایعات مواد غذایی قائل نمی‌شوند.

۲. ضایعات زنجیره تامین مواد غذایی

زنجیره تامین مواد غذایی به عنوان حرکت محصولات و خدمات در امتداد زنجیره ارزش افزوده کالاهای غذایی تعریف می‌شود که با هدف تحقق بخشیدن به ارزش بالاتر برای مشتری توأم با به حداقل رساندن هزینه انجام

¹ Food waste

² United Nations (UN)

³ Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO)

⁴ Food loss

می‌شود (فولکرتس و کوهورست^۵، ۱۹۹۸). این زنجیره با هر نوع زنجیره تامین دیگری متفاوت است زیرا با مسائل پیچیده‌ای مانند ماهیت فاسد شدنی مواد غذایی، تعامل با بسیاری از سهامداران و نفوذ بین بخشی سروکار دارد (میتون علی و همکاران^۶، ۲۰۱۹). به عبارت بهتر پیچیدگی‌های مرتبط با زنجیره تامین مواد غذایی به نگرانی در مورد ایمنی، پایداری، کیفیت و کارایی فرآیندها مرتبط است (چاوهان و همکاران^۷، ۲۰۲۱). پژوهشگران این حوزه، زنجیره تامین مواد غذایی را شامل مراحل ۱. تولید در مزرعه ۲. جابه‌جایی و ذخیره‌سازی ۳. پردازش ۴. توزیع و ۵. مصرف می‌دانند. یکی از مسائلی که نگرانی فزاینده‌ای را در خصوص کارایی سیستم غذایی جهان ایجاد کرده، تلفات مواد غذایی در طول زنجیره ارزش از جمله هدر رفت در سطح خانوارها و موسسات خرده‌فروشی است. در سراسر جهان، به طور سالانه تقریباً ۱۳ درصد از مواد غذایی در طول زنجیره ارزش (بین برداشت محصول تا بازار خرده‌فروشی) و حدود ۱۷ درصد در سطوح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده هدر می‌رود. بدیهی است کاهش تلفات و پسماندهای مواد غذایی، اهرم مهمی برای بهبود وضعیت امنیت غذایی و همچنین افزایش کارایی به شمار می‌رود.

مطالعات سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد نشان می‌دهد غذا در مراحل اولیه زنجیره ارزش به ویژه در مرحله تولید، پس از برداشت و فرآوری از بین می‌رود، اما پسماندهای مواد غذایی اغلب مربوط به مراحل بعدی از جمله خرده‌فروشی و مصرف نهایی است. خانوارها حداقل یک میلیارد وعده غذایی را در روز هدر می‌دهند. به طور متوسط هر فرد سالانه ۷۹ کیلوگرم غذا را هدر می‌دهد. با استفاده از یک ارزیابی محافظه کارانه در مورد سهم زباله‌های خوراکی، برآوردهای سازمان ملل متحد حاکی از این است که روزانه معادل حداقل یک میلیارد وعده غذای خوراکی در خانواده‌ها در سراسر جهان هدر می‌رود. این معادل ۱.۳ وعده غذایی در روز برای همه افراد مبتلا به گرسنگی در جهان است.



شکل ۱. وضعیت ضایعات در طول زنجیره ارزش مواد غذایی - منبع: OECD

⁵ Folkerts and Koehorst

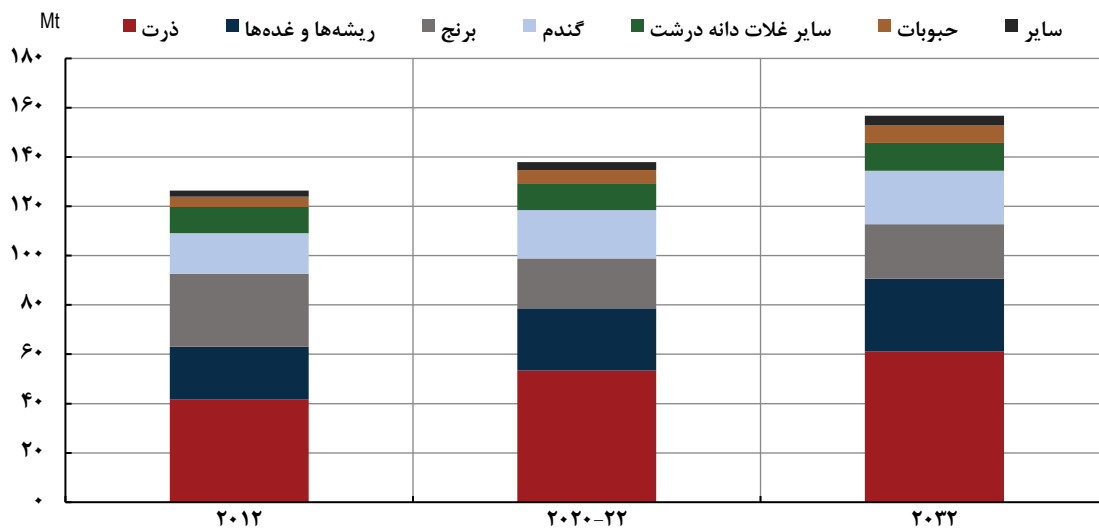
⁶ Mithun Ali et al

⁷ Chauhan et al

شایان ذکر است ادبیات مربوط به این حوزه نشان می‌دهد که طی سال‌های اخیر مقدار ضایعات غذایی که در سطح مصرف رخ می‌دهد از ضایعاتی که در مراحل برداشت، پردازش و توزیع مواد غذایی ایجاد می‌شود، پیشی گرفته است (جمالودین و همکاران^۸، ۲۰۲۲).

نمودار زیر، وضعیت فعلی و پیش‌بینی شده ضایعات و پسماندهای مواد غذایی را در طول زنجیره ارزش برای محصولات منتخب نشان می‌دهد. مجموع ضایعات و پسماندهای این محصولات طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۲ حدود ۱۳۷.۹ میلیون تن بوده است و بر اساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته تا سال ۲۰۳۲ به حدود ۱۵۷ میلیون تن رسیده است.

نمودار ۱- میزان ضایعات در طول زنجیره ارزش مواد غذایی محصولات منتخب (میلیون تن)

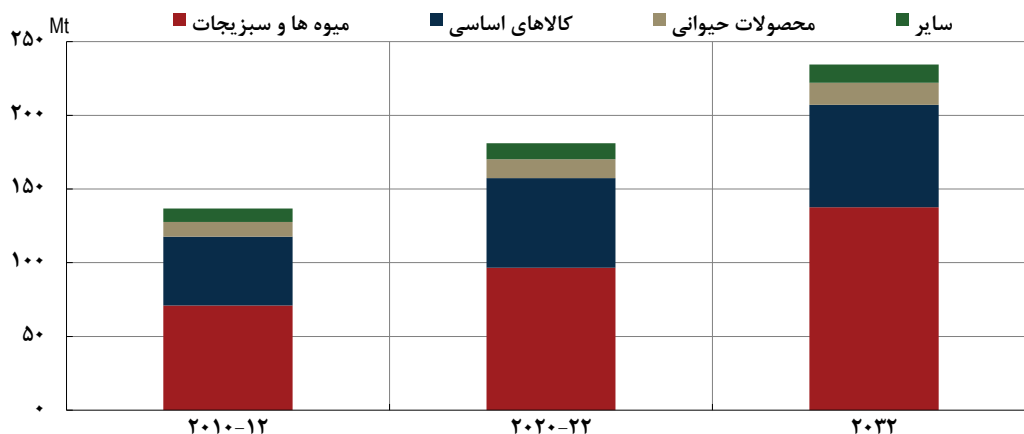


منبع: OECD

نمودار ۲، میزان ضایعات خرده‌فروشی کالاهای اساسی حوزه مواد غذایی را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود میوه‌ها و سبزیجات بیش از نیمی از ضایعات را در برمی‌گیرند. پسماندها و ضایعات برنج و گوشت به عنوان غذاهای اصلی، حدود ۲۲ درصد از مجموع ضایعات مواد غذایی را طی مدت مورد بررسی تشکیل می‌دهند و پیش‌بینی می‌شود از ۱۸۰ میلیون تن در سال‌های ۲۰۲۰-۲۲ به حدود ۲۳۴ میلیون تن در سال ۲۰۳۲ برسد.

⁸ Jamaludin et al

نمودار ۲- توزیع جهانی ضایعات مواد غذایی (میلیون تن)



منبع: OECD

بررسی ادبیات موضوع، شش عامل کلیدی را برای تولید ضایعات و پسماندهای مواد غذایی نشان می‌دهد. این عوامل عبارتند از:

- عوامل اقتصادی مانند جهانی شدن، شهرنشینی، صنعتی شدن، افزایش درآمد و تغییر الگوهای غذایی
- دسترسی محدود به زیرساخت‌ها، فناوری و بازارها
- کیفیت محصول و استانداردهای خرده‌فروشی
- عوامل طبیعی یا زیست محیطی
- تغییر آب‌وهوا و فسادپذیری محصولات
- عوامل قانونی مانند سیاست‌های امنیت غذایی
- ناکارآمدی‌های فنی، ضعف مدیریت، کنترل و برنامه‌ریزی

۳. میزان ضایعات غذایی در مناطق مختلف بر اساس درآمد، دما و شهرنشینی

هدررفت و ضایعات مواد غذایی در مناطق گوناگون بسیار متفاوت است و در نتیجه راه‌حل‌های مختلفی برای کنترل و کاهش آن‌ها لازم خواهد بود. به لحاظ درآمدی، ضایعات مواد غذایی فقط مشکل کشورهای ثروتمند نیست. از سال ۲۰۲۱ همگرایی کشورها در میانگین سرانه ضایعات غذایی خانگی افزایش یافته است. بر اساس گزارش شاخص ضایعات غذایی ۲۰۲۴، رابطه مثبتی بین میانگین دما و سرانه ضایعات مواد غذایی وجود دارد به نظر می‌رسد کشورهای گرم‌تر ضایعات غذایی بیشتری در خانوارها ایجاد می‌کنند، که به طور بالقوه ناشی از افزایش مصرف غذاهای تازه با قطعات غیرقابل خوردن و عدم وجود زنجیره

سرد^۹ قوی است. دماهای بالاتر در برخی از فصول سال، بلایای طبیعی مانند گرمای شدید و خشکسالی و ... حمل و نقل و فروش ایمن مواد غذایی را چالش برانگیزتر می‌کند که اغلب منجر به هدر رفت یا تلف شدن حجم قابل توجهی از مواد غذایی می‌شود. درخصوص نابرابری‌های شهری و روستایی می‌توان بیان نمود بر اساس نتایج حاصل از شاخص مزبور در کشورهای با درآمد متوسط، تفاوت‌هایی بین جمعیت شهری و روستایی وجود دارد به‌طوری‌که آمارها حاکی از این است که مناطق روستایی معمولاً ضایعات غذایی کمتری دارند. دلیل این امر می‌تواند ناشی از مصرف ضایعات غذایی توسط حیوانات خانگی و کمپوست‌های خانگی در مناطق روستایی باشد. این گزارش بیشتر بر زباله‌های غذایی شهری تاکید نموده و از آنجایی که بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند، توصیه می‌کند نقش دولت‌های محلی در مقابله با ضایعات مواد غذایی در سال‌های آینده افزایش یافته و تلاش‌ها برای تقویت کاهش ضایعات مواد غذایی در شهرها متمرکز شود. مطالعه‌ای در میان مردم بومی و روستایی اورنگ‌اولو^{۱۰} در ساراواک^{۱۱}، مالزی نشان می‌دهد که «ضایعات غذایی بیشتر از ساقه‌های سبزیجات، پوست میوه‌ها و سبزیجات و کمی باقی مانده برنج تشکیل شده است که در نهایت از آن به عنوان غذای حیوانات خانگی استفاده می‌کنند».

بر اساس گزارش شاخص ضایعات ۲۰۲۴ سازمان ملل متحد، از میان کشورهای G20 فقط چهار کشور استرالیا، ژاپن، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا چشم‌انداز مناسبی برای کاهش ضایعات تا سال ۲۰۳۰ را دارند. دو کشور کانادا و عربستان سعودی از گروه G20 نیز چشم‌انداز مطلوبی برای کاهش ضایعات خانوارها دارند. این گزارش بیان می‌کند که کشورهای G20 می‌توانند نقشی پیشرو در همکاری بین‌المللی و توسعه سیاست برای پیشبرد رکن ۱۲.۳ اهداف توسعه پایدار ایفا کنند، این کشورها می‌توانند تاثیر به‌سزایی بر ارتقای آگاهی و آموزش در مورد ضایعات مواد غذایی داشته و تخصص و مهارت خود را با کشورهای که در این مسیر نوپا هستند به اشتراک بگذارند.

۴. اقتصاد چرخشی و کاهش ضایعات غذایی

با وجود اثرات نامطلوب قابل توجه هدررفت محصولات غذایی بر محیط زیست، جامعه و اقتصاد، وجود ضایعات مواد غذایی در سراسر جهان اجتناب ناپذیر است. پیشگیری و کاهش ضایعات مواد غذایی می‌تواند تأثیر مثبتی بر تراز تجاری و افزایش کارایی سرمایه‌گذاری‌های تجاری قابل توجه به ویژه از سوی کشورهای واردکننده مواد غذایی داشته باشد. صنایع غذایی در اقتصاد خطی با الگوهای تولید و مصرف ناپایدار مواجه هستند. مفهوم اقتصاد چرخشی یا دایره‌ای^{۱۲} که برای نخستین بار توسط بولدینگ در سال ۱۹۶۶ معرفی شده یک ابزار کارآمد برای

^۹ زنجیره سرد (cold chain) یک زنجیره تأمین است که دما در آن کاملاً کنترل می‌شود. یک زنجیره سرد سلسله‌ای از فعالیت‌های بدون وقفه تولیدی، ذخیره‌سازی و توزیع در داخل یخچال، همراه با سایر تجهیزات و تدارکات مربوطه است، که کیفیت کالا را از طریق دامنه دمای پایین مطلوب حفظ می‌کند.

¹⁰ Orang Ulu

¹¹ Sarawak

¹² Circular economy

کاهش اثرات زیست‌محیطی و جلوگیری از افزایش هزینه‌ها است. اقتصاد دایره‌ای بر استفاده بهینه از مواد، کاهش ضایعات و بازیافت مواد تمرکز دارد (فائو، ۲۰۲۲). این مدل از اقتصاد دارای مقوله‌های بنیادین از قبیل مواد سالم، حذف تدریجی مواد مضر و کاهش ایجاد پسماند، باز استفاده، بازیابی و بازپروری مواد، انرژی‌های تجدیدپذیر، مدیریت آب، تصفیه فاضلاب و افزایش کیفیت آن برای استفاده مجدد و آگاهی اجتماعی جهت تامین رفاه انسان و حفظ محیط‌زیست است. اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک سیستم بازیابی و باز استفاده منابع با ارتقای عملکرد پایدار منابع، کاهش آلودگی محیطی و هزینه‌ها در بهبود بازیافت پسماند، عملکرد اقتصادی سیستم را بهبود می‌بخشد. مدیریت ضایعات غذایی و اقتصاد دایره‌ای می‌تواند اهرم‌هایی برای سیستم‌های غذایی پایدار باشد.



شکل ۲. نمایی از مدل اقتصاد دایره‌ای

منبع: اتحادیه اروپا (۲۰۲۳)

در اقتصاد چرخشی، تصفیه زباله‌های غذایی، بازیافت و استفاده مجدد از منابع در کاهش ضایعات و بهبود بهره‌وری انرژی ضروری است. علاوه بر این کمپوست‌سازی و هضم بی‌هوازی در اصول اقتصاد دایره‌ای و سلسله مراتب مدیریت زباله نسبت به روش‌های مدیریت پسماند جایگزین مانند سوزاندن و دفن زباله اولویت دارند.

به گزارش سازمان ملل متحد (۲۰۲۲)، حدود ۷۰ درصد از مصرف مواد غذایی در سطح شهر اتفاق می‌افتد. این سازمان پیشنهاد می‌کند سیاست‌گذاران و متولیان با افزایش آگاهی درمورد هدر رفت غذا، ترویج کشاورزی شهری و ارائه خدمات رایگان بازیافت زباله‌های غذایی به ایجاد سیستم‌های غذایی دایره‌ای کمک نمایند. روند شهرنشینی در سرتاسر جهان نقش عمده‌ای در شکل دادن به تقاضا و مصرف مواد غذایی دارد. شهرها به‌جای اینکه مقصد نهایی غذا و تولیدکننده اصلی زباله باشند، می‌توانند به‌عنوان قطب‌های نوآوری و ارتباط عمل کرده و محصولات فرعی غذا را به مواد با ارزش‌تر تبدیل کنند. مدیریت ضایعات غذایی و دایره‌ای بودن، نقطه ورود کلیدی برای دولت‌های محلی برای ادغام سیستم‌های غذایی در برنامه‌ها و اقدامات محلی است.

علاوه بر این، شهرها موقعیت منحصربه‌فردی برای ایجاد تحول در سیستم‌های غذایی بشر دارند، زیرا آن‌ها دارای پتانسیل زیاد برای درگیر کردن چندین بازیگر در بخش‌های مختلف برای تأثیرگذاری بر نحوه رشد و مصرف مواد غذایی و ارزش‌گذاری ضایعات بالقوه دارند. در عین حال، شهرها می‌توانند تقاضای غذا را به گونه‌ای تحت تأثیر قرار دهند که منابع محلی و کشاورزی بازیافتی و بازتولیدی را ترویج داده، نیاز به بسته بندی اضافی را کاهش دهند، مصرف‌کنندگان را با مناطق اطراف شهری و روستایی اطراف پیوند داده و اثرات مخرب محیط طبیعی را کاهش دهند. پیشرفت‌های تکنولوژیکی، مصرف‌کنندگان آگاه و شبکه‌های کارگران ماهر، شهرها را با دارایی‌های منحصربه‌فرد تجهیز می‌کنند تا به سمت سیستم‌های غذایی بازتولیدی و دایره‌ای متحول شوند. وزارت کشاورزی و جنگلداری ترکیه^{۱۳} سیاست‌هایی را برای جلوگیری و کاهش ضایعات مواد غذایی از طریق ترویج بازیافت زباله و تبدیل مواد غذایی به انرژی تدوین نموده است. شهرداری‌ها مسئول اعمال این سیاست‌ها در سطح محلی از طریق قوانین خود هستند. بنابراین، اتحادیه شهرداری‌های ترکیه در راستای اهداف توسعه پایدار و با همکاری نزدیک با وزارت کشاورزی و جنگلداری و وزارت محیط‌زیست، برنامه عملی را برای کاهش ضایعات مواد غذایی تهیه کرده است (فائو، ۲۰۲۲).

۵. مشارکت عمومی – خصوصی برای کاهش ضایعات غذایی

سیستم جهانی غذا شبکه پیچیده‌ای از ذینفعان و فعالیت‌های درگیر تولید، تجمیع، پردازش، توزیع، مصرف و دفع محصولات غذایی است. با توجه به این ماهیت پیچیده، اقدام مشترک برای پیشبرد رکن ۱۲.۳ از اهداف توسعه

¹³ Ministry of Agriculture and Forestry

پایدار و تغییرات سیستمی در سراسر سیستم غذایی جهانی نیاز اساسی است. مشارکت بخش عمومی و خصوصی، که گاهی اوقات به عنوان «توافق داوطلبانه» شناخته می‌شود، برای رسیدن به این هدف مشترک توسط تعداد فزاینده‌ای از جوامع، گروه‌های منطقه‌ای و صنعتی پذیرفته شده است. این همکاری به این معنا است که از سازمان‌های بین‌المللی و دولت‌های ملی گرفته تا کسب‌وکارهای بزرگ و کوچک و حتی مصرف‌کنندگان با تمرکز بر هدف، ذینفعان در کل زنجیره تامین مواد غذایی یا در یک بخش یا مرحله خاصی از زنجیره تامین را گرد هم می‌آورند تا با یکدیگر همکاری کرده و یک هدف مشترک ارائه دهند تا بر برخی از چالش‌های سیستم غذایی غلبه کنند. این همکاری تأثیرات معناداری بر کاهش ضایعات مواد غذایی، جلوگیری از ناامنی غذایی و کاهش هزینه‌ها خواهد داشت. در شکل ۳ مدلی از همکاری بخش عمومی و خصوصی به تصویر کشیده شده است.



شکل ۳. مدل همکاری بخش عمومی و خصوصی برای کاهش ضایعات غذایی
منبع: شاخص ضایعات غذایی (۲۰۲۴)

همکاری بین بخش عمومی و خصوصی از طریق توافق بر سر اهداف جمعی شکل می‌گیرد. همکاری‌های موفق سازمان‌ها در سراسر زنجیره تامین شامل تولیدکنندگان، خرده‌فروشان، عمده‌فروشان، سازمان‌های خدمات غذایی، شرکت‌های مدیریت پسماند، ارگان‌های تجاری، مشاغل مرتبط با کشاورزی از جمله کشاورزان در این موضوع

درگیر می‌کنند. علاوه بر حصول اطمینان از اینکه اعضا در زنجیره تامین مواد غذایی قرار دارند، این همکاری باید به دقت برنامه‌ریزی شده و استراتژیک باشد. همکاری با سازمان‌های سطح بالا می‌تواند باعث ایجاد اعتماد در توافق و جذب اعضا شود. کسب‌وکارها باید کاملاً مشارکت داشته و تأثیرگذارترین تغییرات شناسایی شده از طریق توافق‌ها را در محیط کاری خود بگنجانند. این همکاری‌ها بدون منبع مالی مستمر و بودجه پایدار نمی‌تواند تداوم داشته باشد، هزینه عضویت مشارکت‌کنندگان جزء کلیدی مدل تأمین مالی مختلط برای این نوع همکاری‌ها است. حق عضویت باید با مشورت با ذینفعان و متناسب با منابع مورد نیاز برای ایجاد ارزش و پیشبرد هدف تعیین شده باشد. تحقیقات نشان داده است که به ازای هر ۱ دلار سرمایه گذاری در کاهش اتلاف مواد غذایی و همچنین کاهش ضایعات، ۱۴ دلار بازدهی می‌توان به دست آورد (هانسون و میچل^{۱۴} ۲۰۱۷). شرکت‌ها از راه حل‌های نوآورانه برای تبدیل ضایعات مواد غذایی به یک فرصت تجاری استفاده می‌کنند. این نوع همکاری‌ها به حمایت ویژه دولت نیاز دارد. نحوه تعامل دولت‌ها با این گروه‌ها می‌تواند از نوع چند وجهی، شامل گردهم آوردن سازمان‌ها برای ایجاد و حفظ یک همکاری و یا ارائه حمایت‌های مالی باشد. در رابطه با تامین مالی، تحقیقات نشان می‌دهد که همکاری‌هایی که از حمایت مالی دولت‌ها و همچنین اعضای خصوصی برخوردار هستند، به احتمال بالایی پایدار و موثر هستند. اشخاص ثالث مانند سازمان‌های غیردولتی، انجمن‌های تجاری و سازمان‌های تحقیقاتی نقش کلیدی در این همکاری دارند و می‌توانند اعتبار همکاری بخش عمومی و خصوصی را افزایش دهند (برایدن و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۳). مسئولیت‌های شخص ثالث متفاوت است و می‌تواند شامل مذاکره، اجرا و مدیریت باشد. مزیت واسطه ثالث این است که بی طرف هستند، منجر به یکپارچگی گروه می‌شوند و می‌توانند مشاوره‌های مستقلی ارائه دهند.

¹⁴ Hanson and Mitchell

¹⁵ Bryden et al

۵-۱. توسعه مشارکت عمومی-خصوصی

یک مدل پنج مرحله ای کلیدی برای توسعه همکاری بخش عمومی و خصوصی موثر وجود دارد که در شکل ۴ نشان داده شده است. این مدل پنج مرحله ای به استناد از پروژه تحقیقاتی^{۱۶} (REFRESH 2021) و گزارش شاخص ضایعات غذایی ۲۰۲۴ استخراج شده است.



شکل ۳. پنج مرحله کلیدی برای توسعه مشارکت عمومی خصوصی برای کاهش ضایعات غذایی
منبع: شاخص ضایعات غذایی (۲۰۲۴)

در ادامه به تشریح پنج مرحله کلیدی برای توسعه مشارکت عمومی خصوصی پرداخته شده است.

^{۱۶} پروژه غذا و نوشیدنی کارآمد از منابع برای کل زنجیره تامین (REFRESH) ۲۶ شریک از ۱۲ کشور اروپایی و چین را گرد هم آورده است تا با مشکل رو به رشد ضایعات مواد غذایی مقابله کنند.

۱. شروع و راه‌اندازی

برای شروع و راه‌اندازی باید ۴ نکته مهم را در نظر داشت:

۱. به منظور مشارکت دادن اعضا، مدیریت تضادها و توسعه اهداف، شناسایی یک سازمان به‌عنوان رهبر قابل اعتماد و مستقل نیاز است. به‌عنوان مثال در مجارستان، وزارت کشاورزی و انجمن بانک غذا رهبران مشترک برای این امر هستند.
۲. دولت‌ها پتانسیل بالایی در گردآوری سازمان‌ها و نقش مهمی در تامین مالی دارند در نتیجه مشارکت آن‌ها در مراحل اولیه بسیار ارزشمند است. همکاری بخش عمومی و خصوصی با سیاست‌ها و قوانین دولت می‌تواند منجر به اجرای سریع‌تر و تاثیرگذاری بیشتری شود.
۳. بررسی و ارزیابی ساختار غذایی در کشورها و سازمان‌های کلیدی و همچنین تعامل آن‌ها بسیار مهم است داشتن داده‌های ایده‌آل برای شناسایی مناطق اصلی ایجاد زباله‌های غذایی و جایی که آنها در کل زنجیره تامین ایجاد می‌شوند، می‌تواند به تعیین اینکه آیا یک توافقنامه داوطلبانه باید بر کل صنعت متمرکز شود یا زیربخش‌های خاصی را هدف قرار دهد، کمک نماید.
۴. عضوگیری از سراسر زنجیره تامین برای ترویج مشارکت و گسترش عملکرد خوب، همچنین مشارکت دادن سازمان‌هایی که به عنوان رهبران پایداری دیده می‌شوند مفید است.

۲. امیال، آرمان‌ها و اهداف

در مرحله بعد، امیال، آرمان‌ها و اهداف باید مشخص شود. بدین منظور بهتر است رکن ۱۲.۳ از اهداف توسعه پایدار سرلوحه این اهداف قرار گیرد. در واقع هدف اصلی نصف کردن سرانه ضایعات غذایی در سطوح خرده فروشی و مصرف‌کننده و کاهش تلفات مواد غذایی در طول زنجیره تولید و تامین بوده و برای دستیابی به این هدف، تلاش‌های مشترک و هماهنگ برای کاهش ضایعات مواد غذایی مورد نیاز است.

۳. حاکمیت و تامین مالی

به منظور توسعه همکاری‌های بخش عمومی و خصوصی نیاز به یک ساختار حاکمیتی قوی است که باید شامل یک کمیته راهبری و یک دبیرخانه برای سازماندهی و اجرای فعالیت‌های کلیدی از جمله گروه‌های کاری، پروژه‌های فنی، نظارت و گزارش‌دهی، و ارتباطات گسترده و رویدادها باشد. از طرفی شناسایی منابع مالی پایدار برای تداوم و توسعه گروه نیاز است. این بودجه می‌تواند از طرف دولت‌ها یا اعضا یا هر دو تامین شود. با توجه به بازده عالی سرمایه‌گذاری در کاهش ضایعات مواد غذایی، چنین سرمایه‌گذاری می‌تواند سود قابل توجهی را به همه

سرمایه‌گذاران بدهد. شایان ذکر است مقدار کمی از بودجه دولتی می‌تواند برای نشان دادن حمایت و تشویق شرکای صنعتی به پیوستن به گروه مفید باشد.

۴. ایجاد اقدامات

گام اول برای توسعه همکاری‌های بخش عمومی و خصوصی جستجوی مناطقی است که بیشترین ضایعات مواد غذایی را ایجاد کرده و بیشترین تأثیر زیست محیطی و اقتصادی را برجای می‌گذارد. مابقی اقدامات باید بر پایه تعهد به توسعه و اجرای یک برنامه واقع‌بینانه برای رسیدن به هدف کاهش ضایعات غذایی باشد.

۵. اندازه‌گیری و ارزیابی

پیشرفت‌ها در راستای رسیدن به سمت اهداف به طور سالانه از کسب‌وکارها دریافت و منتشر شود تا سابقه عمومی از اقدامات جمعی انجام شده توسط عضویت و تأثیر کلی همکاری ارائه گردد.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در چارچوب اقتصاد پایدار، ضایعات مواد غذایی یکی از موضوعات اساسی است. از این رو یکی از ارکان اهداف توسعه پایدار کاهش قابل توجه ۵۰ درصدی ضایعات جهانی غذا تا سال ۲۰۳۰ است. هدررفت و ضایعات غذایی می‌تواند در تمامی سطوح زنجیره تامین رخ دهد که نشان‌دهنده اتلاف زیاد منابع و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. طی سال‌های اخیر مدیریت پسماند مواد غذایی به یکی از موضوعات چالش‌برانگیز جهان تبدیل شده است. بر اساس پیش‌بینی سازمان‌های مرتبط با این حوزه و مطالعات صورت گرفته در این خصوص در صورت عدم انجام اقدامات موثر، تولید ضایعات غذایی همراه با جمعیت انسان رشد خواهد کرد. ضایعات غذایی امری است اجتناب‌ناپذیر که تغییراتی مانند افزایش جمعیت، افزایش نرخ شهرنشینی، تغییر عادات غذایی مصرف‌کننده و افزایش تجارت جهانی سبب ازدیاد آن‌ها می‌شود. برای مقابله با کمبود غذایی و افزایش امنیت غذایی اجرای استراتژی‌هایی به‌منظور کاهش ضایعات مواد غذایی ضروری است. به حداقل رساندن ضایعات غذایی اثرات مثبتی بر محیط‌زیست دارد و هم با افزایش امنیت غذایی تاثیر مثبتی بر اقتصاد جهانی خواهد داشت. با توجه به اینکه مراحل زنجیره تامین که باعث هدررفت مواد غذایی و ضایعات می‌شود در کشورهای گوناگون متفاوت است در نتیجه هنگام اجرای برنامه‌های استراتژیک توجه به این نکته ضروری است. برای کشورهای در حال توسعه پیشنهاد می‌شود در زمینه کاهش ضایعات و هدررفت محصولات کشاورزی و غذایی بر آموزش‌های جمعی متمرکز شده و سیاست‌گذاری‌ها در راستای توسعه مشارکت‌های بخش عمومی و خصوصی تقویت شود. همانطور که بیان شد بیش از نیمی از ضایعات غذایی در جهان در مرحله مصرف اتفاق می‌افتد در نتیجه انجام اقدامات هدفمند در سمت مصرف‌کننده می‌تواند تاثیر شایان توجهی در به حداقل رساندن ضایعات غذایی داشته باشد؛ به‌عنوان مثال آموزش‌های رسمی و غیر رسمی، استفاده از رسانه‌های جمعی، کمپین‌های آگاهی بخشی و افزایش آگاهی افراد جامعه زمینه‌ساز ایجاد حس مسئولیت در بین مصرف‌کنندگان، اصلاح الگوی مصرف مواد غذایی و در نتیجه کاهش ضایعات مواد غذایی و کشاورزی خواهد شد.

در کشورهای در حال توسعه با توجه به اینکه مواد غذایی به‌طور معمول کمتر به سمت انتهای زنجیره تامین مواد غذایی می‌رود لذا در این جوامع سرمایه‌گذاری در ارتقای شیوه‌های برداشت، تاسیسات ذخیره‌سازی، نوآوری در فناوری و زیرساخت‌ها برای کاهش تلفات و ضایعات غذایی مورد نیاز است. در این کشورها نقش دولت به‌عنوان بازیگران اصلی در کاهش ضایعات مواد غذایی حیاتی است. اقتصاد دایره‌ای می‌تواند از طریق ارزش‌گذاری ضایعات غذایی نقش مهمی در این راستا ایفا نماید ولی علی‌رغم تمامی مزایای بیان شده برای این مدل اقتصادی روند شکل‌گیری آن در جهان به‌کندی پیش می‌رود. شرایط جهان امروز، تحول گسترده‌تر سیستم‌های غذایی مورد نیاز را اجتناب‌ناپذیر کرده است. جامعه جهانی برای عبور از این بحران نیازمند درک عمیق مزایای اقتصاد دایره‌ای و همچنین انسجام و هماهنگی سیاسی برای استقرار این مدل اقتصادی است.

۱. هروی طالعی، نسرین و ضیاضیابری، فاطمه (۱۴۰۰). فراوری محصولات جانبی و ضایعات مواد غذایی. هفتمین کنفرانس بین‌المللی علوم صنایع غذایی، کشاورزی ارگانیک و امنیت غذایی.
2. Haldar, D., Shabbirahmed, A. M., Singhanian, R. R., Chen, C. W., Dong, C. D., Ponnusamy, V. K., & Patel, A. K. (2022). Understanding the management of household food waste and its engineering for sustainable valorization-A state-of-the-art review. *Bioresource Technology*, 358, 127390.
3. Kour, R., Singh, S., Sharma, H. B., Naik, T. S. K., Shehata, N., Pavithra, N., ... & Ramamurthy, P. C. (2023). Persistence and remote sensing of agri-food wastes in the environment: Current state and perspectives. *Chemosphere*, 317, 137822.
4. Zan, F., Iqbal, A., Lu, X., Wu, X., & Chen, G. (2022). "Food waste-wastewater-energy/resource" nexus: integrating food waste management with wastewater treatment towards urban sustainability. *Water Research*, 211, 118089.
5. Chhandama, M. V. L., Chetia, A. C., Satyan, K. B., Ao, S., Ruatpuia, J. V., & Rokhum, S. L. (2022). Valorisation of food waste to sustainable energy and other value-added products: a review. *Bioresource Technology Reports*, 17, 100945.
6. Folkerts, H., & Koehorst, H. (1998). Challenges in international food supply chains: vertical co-ordination in the European agribusiness and food industries. *British Food Journal*, 100(8), 385-388.
7. Ali, S. M., Moktadir, M. A., Kabir, G., Chakma, J., Rumi, M. J. U., & Islam, M. T. (2019). Framework for evaluating risks in food supply chain: Implications in food wastage reduction. *Journal of cleaner production*, 228, 786-800.
8. Chauhan, C., Dhir, A., Akram, M. U., & Salo, J. (2021). Food loss and waste in food supply chains. A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126438.
9. Jamaludin, H., Elmaky, H. S. E., & Sulaiman, S. (2022). The future of food waste: Application of circular economy. *Energy Nexus*, 7, 100098.
10. FAO. (2022). Food waste management and circular economy in Mediterranean cities.
11. Hanson, C., & Mitchell, P. (2017). The business case for reducing food loss and waste. A report on behalf of Champions, 12, 7-8.
12. Bryden, A., Petticrew, M., Mays, N., Eastmure, E., & Knai, C. (2013). Voluntary agreements between government and business—a scoping review of the literature with specific reference to the Public Health Responsibility Deal. *Health Policy*, 110(2-3), 186-197.
13. OECD
14. FAO
15. United Nations