

Identifying the causes of loss and waste in the chicken meat supply chain

Rasool Lavaei Adaryani ^{1✉}, Mojtaba Palooj ²

- 1- Assistant Prof., Strategic Planning and Food Security Research Department, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.
2- Associate Prof., Strategic Planning and Food Security Research Department, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.

Abstract:

Food Loss and Waste (FLW), which are presented in the form of food waste, occur in different stages of the supply chain. One of the most important elements of managing food waste along the supply chain is to know the components and causes of this phenomenon. This study aims to identify the causes of FLW in each stage of the chicken meat supply chain and provide strategies to reduce it. This study was conducted with a quantitative approach. The statistical population of the research consisted of all chicken meat producers in broiler chicken units related to integrated chicken meat supply chains in Mazandaran, Gilan and West Azerbaijan provinces (N = 820), and using Yamane's formula, the sample size was estimated to be 269 respondents. They were selected using available sampling. A questionnaire whose validity and reliability had been confirmed was used to collect data. To analyze the data, the technique of Hierarchical Component Models (HCM) was used according to the partial least squares (PLS) method. The results showed that among the seven causes of FLW, supply and demand changes are the most important causes of this phenomenon in the chicken meat supply chain. Also, weak infrastructures, lack of knowledge and skills, and weak operations and actions are among the other causes, respectively, with a slight difference. In this study, multiple strategies to reduce chicken meat waste are discussed based on the causes of its occurrence in each stage of the supply chain, which can be important for managers and planners.

Keywords: Food waste, Supply chain, Chicken meat

DOI: 10.22034/jmi.2023.411923.2996



شناسایی علل بروز ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۰۹) صفحات ۱۵۳-۱۸۲

دوره ۱۷ شماره ۳ (پیاپی ۶۱)
پاییز ۱۴۰۲

رسول لویای آدریانی[✉] استادیار، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی راهبردی و امنیت غذایی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصادی کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.
مجتبی پالوج^۱ دانشیار، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی راهبردی و امنیت غذایی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصادی کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.

چکیده

ضایعات و زائدات مواد غذایی که در قالب هدررفت غذا مطرح می‌شوند، در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین رخ می‌دهند. یکی از مهمترین ارکان مدیریت هدررفت غذا در طول زنجیره تأمین، شناخت مؤلفه‌ها و علل بروز این پدیده است. این مطالعه درصدد شناسایی علل ضایعات در هر حلقه از زنجیره تأمین گوشت مرغ و ارائه راهبردهای کاهش آن می‌باشد. این مطالعه با رویکرد کمی انجام شد. جامعه آماری پژوهش مشتمل بر تمامی تولیدکنندگان گوشت مرغ در واحدهای مرغ‌گوشتی مربوط به زنجیره‌های یکپارچه گوشت مرغ در استان‌های مازندران، گیلان و آذربایجان غربی بود (۸۲۰ نفر) که با استفاده از فرمول یامان، حجم نمونه برابر ۲۶۹ نفر برآورد شد. پاسخگویان با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌ای که روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته بود، استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از تکنیک مدل‌های مؤلفه سلسله‌مراتبی به روش حداقل مربعات جزئی (PLS) بهره گرفته شد. نتایج نشان داد که از میان هفت عامل بروز ضایعات، تغییرات عرضه و تقاضا به‌عنوان مهمترین عامل بروز این پدیده در زنجیره تأمین گوشت مرغ مطرح است. همچنین، ضعف زیرساخت‌ها، فقدان دانش و مهارت، و ضعف عملیات و اقدامات با اختلاف اندکی به ترتیب از جمله علل دیگر به شمار می‌روند. در این مطالعه، راهبردهای چندگانه کاهش ضایعات گوشت مرغ بر مبنای علل بروز آن در هر حلقه از زنجیره تأمین مورد بحث قرار گرفته که می‌تواند برای مدیران و برنامه‌ریزان حائز اهمیت باشد.

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین، ضایعات غذا، گوشت مرغ

۱. مسئول مکاتبات: lavaeirasool@ut.ac.ir

۲. mpalouj@gmail.com

۱- مقدمه

در حال حاضر حدود ۶۹۰ میلیون انسان در جهان از گرسنگی رنج می‌برند؛ در حالی که کمتر از ۲۵ درصد از غذایی که هر ساله ضایعات می‌شود برای تغذیه آن‌ها کافی است (Marchisio, 2020, 1). بدین معنا که یک‌چهارم غذایی که برای مصارف انسانی مناسب است، فاسد شده و دور ریخته می‌شود. علی‌رغم چالش بزرگ سوء‌تغذیه و ناامنی غذایی در جهان (World Health Organization, 2020)، ۹۳۱ میلیون تن غذا در سال ۲۰۱۹ زائد و ضایع شده است. از این میزان، ۶۱ درصد مربوط به سطح خانوار، ۲۶ درصد مربوط به سطح خدمات و ۱۳ درصد مربوط به سطح خرده‌فروشی است. آمارهای مزبور بر این موضوع دلالت دارد که در مجموع ۱۷ درصد از غذای تولیدی به‌عنوان زائدات و ضایعات از دسترس انسان خارج می‌شود (Zhongming et al., 2021, 2). برای نمونه، بر مبنای شواهد موجود، در ایالات متحده آمریکا ۵۹ کیلوگرم غذا به ازای هر نفر (معادل ۱۹۳۵۹۹۵۱ تن در سال) (Zhongming et al., 2021, 2)، در اتیوپی ۹۲ (معادل ۱۰۳۲۷۲۳۶ تن در سال) (Assefa, 201, 83; Zhongming et al., 2021, 2)، در کنیا ۹۹ (معادل ۵۲۱۷۳۶۷ تن در سال) (Takeuchi, 2019, 2; Zhongming et al., 2021, 2)، در آفریقای جنوبی ۴۰ (معادل ۲۳۲۹۲۲۸ تن در سال) و ایران ۷۱ کیلوگرم غذا به ازای هر نفر (معادل ۵۸۸۴۸۴۲ تن در سال) (Zhongming et al., 2021, 2) در سطح خانوار به هدر می‌رود. با وجود حجم زیاد ضایعات مواد غذایی در سطح خانوار، شواهد حاکی از آن است که این مقادیر تنها بخشی از ضایعاتی است که در زنجیره تأمین غذا رخ می‌دهد (Caldeira et al., 2019, 480). بدین معنا که ضایعات غذا در سطح خانوار تنها ناظر بر حجم غذایی است که در حلقه مصرف هدر می‌رود. بنابراین، چنانچه حجم کل ضایعات زنجیره تأمین غذا در یک کشور و حتی کل جهان در نظر گرفته شود، به‌طور دقیق‌تری می‌توان بر ملاحظات مربوط به حفظ امنیت غذایی از رهگذر مدیریت ضایعات تمرکز نمود.

بر اساس برآوردهای فائو، در ایران سالانه ۳۰۰۰۰۰ تن گوشت قرمز و طیور ضایعات می‌شود که ۱۰۰۰۰۰ تن از آن مربوط به گوشت قرمزی است که در طول زنجیره تأمین به هدر می‌رود. در صورت بازیابی این میزان گوشت می‌توان کشور را در عرصه تولید گوشت به خودکفایی رساند (FAO, 2016). نکته حائز اهمیت آن است که این میزان برآورد تنها مشتمل بر حجم گوشت قابل مصرف برای انسان است و سایر بخش‌ها مانند استخوان، پر و غیره را شامل نمی‌شود. همچنین، در چین سالانه ۳۵ میلیون تن غذا (۶ درصد از کل غذای تولیدی در این کشور) در طول زنجیره تأمین هدر می‌رود که این میزان برای تغذیه ۳۰ تا ۵۰ میلیون انسانی که از گرسنگی رنج می‌برند، کفایت می‌کند (Marchisio, 2020, 2). چنین شواهدی در سرتاسر جهان، سازمان ملل را در مسیر پایان دادن به اتلاف و هدر رفتن مواد غذایی قرار می‌دهد و منجر به تدوین هدف توسعه پایدار ۱۲/۳ به شرح زیر می‌شود:

«سرانه ضایعات جهانی غذا در سطوح خرده‌فروشی و مصرف و نیز زائدات غذایی در فرایند تولید و زنجیره‌های تأمین، شامل زائدات پس از برداشت، تا سال ۲۰۳۰ کاهش یابد».

برآوردها نشان می‌دهد که بر خلاف کشورهای با درآمد بالا، در کشورهای کم‌درآمد، بیشتر مواد غذایی در مرحله اولیه و میانی زنجیره تأمین در مقایسه با مرحله مصرف هدر می‌رود. این بدان معناست که کشورها اغلب مواد غذایی را در مرحله پس از برداشت و فرآوری هدر می‌دهند (FAO, 2011). اگرچه دانستن این سطح از تفاوت در ضایعات و زائدات غذا می‌تواند تلاش‌ها برای کاربست راه‌حل‌های منحصربه‌فرد کاهش ضایعات را افزایش دهد؛ هنوز درک عمیقی از این دلایل وجود ندارد. به پیروی از این شکاف تحقیقاتی، تدوین راهبردها و راهکارهای کاهش هدررفت مواد غذایی تا حد زیادی مشکل می‌نماید. دلیل این امر را می‌توان مربوط به این موضوع دانست که ضایعات و زائدات غذا بر مبنای گستردگی و پیچیدگی زنجیره تأمین (Brautigam € et al., 2014, 683-690)، محصول مورد نظر (Chaboud, 2017, 188-189) و منطقه مورد مطالعه (Bhattacharya et al., 2021, 2-10) متفاوت است و بر همین مبنای شناخت راهبردهای کاهش ضایعات غذا لازم است در وهله اول متغیرهای پیش‌بینی‌کننده ضایعات در زنجیره مورد نظر شناسایی و تحلیل گردد (Priefer et al., 2016, 155-160).

با توجه به اهمیت کاهش ضایعات در زنجیره تأمین، تلاش‌های قابل‌توجهی برای شناسایی علل ضایعات و زائدات غذا در قالب مرور ادبیات انجام شده است (Bhattacharya et al., 2021, 3-5; Lemaire & Limbourg, 2019, 1221-1225; Priefer et al., 2016, 154-161). تاکنون مطالعات تجربی اندکی برای شناسایی این علل هدایت شده و در معدود موارد موجود نیز صرفاً یک حلقه از زنجیره تأمین مورد مطالعه قرار گرفته است (Lebersorger & Schneider, 2014, 1911-1916). مطالعات دیگری با دیدگاه محدود نسبت به روابط میان حلقه‌های زنجیره تأمین، به کل زنجیره توجه داشته‌اند و با توجه به آنکه در بستری از کشورهای توسعه‌یافته انجام شده‌اند، کاربردهای محدودی برای سایر بسترها دارند (Mena et al., 2011, 648-455; Richter & Bokelmann, 2016, 423-425). از آنجا که ضایعات در هر مرحله از زنجیره تأمین ناشی از تأخیر در مرحله پیشین یا فشارهای ناشی از مرحله بعدی است، توجه به رابطه میان حلقه‌های بهم‌وابسته زنجیره در یک دیدگاه جامع‌تر ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، شکاف تحقیقاتی قابل‌توجهی در خصوص ضایعات در صنعت گوشت وجود دارد که دیدگاه این مطالعه بر صنعت طیور را منحصربه‌فرد جلوه می‌دهد و بنابراین می‌تواند پیامدهای معنی‌داری را برای این صنعت راهبردی فراهم نماید. بنابراین، چپستی علل ضایعات و راهبردهای کاهش آن در هر حلقه از زنجیره تأمین گوشت مرغ به‌عنوان مسأله اصلی تحقیق حاضر مطرح است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مفهوم ضایعات و زائادات غذا

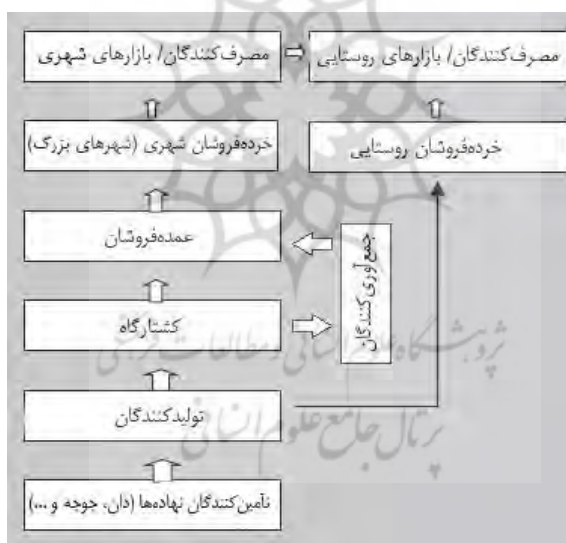
ضایعات و زائادات (از دست رفتن) غذا که تحت عنوان هدررفت غذا نیز از آن‌ها یاد می‌شود، به موضوع مهمی در جهان تبدیل شده است. در واقع، سازمان ملل، موضوع ضایعات و از دست رفتن غذا را در اهداف ۱۲،۳ تو سعه پایدار مطرح کرده که ناظر بر «کاهش سرانه ضایعات جهانی غذا در سطح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده و کاهش زائادات در طول فرآیند تولید و زنجیره‌های تأمین شامل کاهش زائادات پس از برداشت تا سال ۲۰۳۰» است (Delgado et al., 2023, 1-12). زائادات اغلب به معنای کاهش کمیت و کیفیت غذایی است که در ابتدا با هدف مصارف انسانی تولید می‌شود؛ ولی در طول زنجیره تأمین به دلایلی مختلفی مانند آفات و بیماری‌های گیاهی، کهنگی تجهیزات حمل‌ونقل و غیره از دسترس انسان خارج می‌شود. بدین ترتیب، زائادات زمانی اتفاق می‌افتد که افراد قبل از آنکه فرصتی برای خوردن غذا داشته باشند، غذا از دسترس آنان خارج می‌شود. این در حالی است که ضایعات غذایی ناظر بر دور ریختن/فساد مواد غذایی مناسب برای مصارف انسانی است که عمدتاً به دلایلی مانند عرضه بیش از حد، رفتار مصرف‌کننده و غیره رخ می‌دهد. ضایعات غذایی اغلب در مراحل خرده‌فروشی و مصرف رخ می‌دهد (FAO, 2014).

زنجیره تأمین گوشت مرغ

زنجیره تأمین معطوف به مجموعه فعالیت‌ها و عملیات در یک شرکت/سازمان است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶ و ۱۶۴). از سوی دیگر، زنجیره تأمین ممکن است مجموعه سازمان‌ها و کنشگران که برای تولید یک محصول یا خدمت و عرضه آن به مشتری نهایی در رابطه هستند را شامل شود (محمدی زنجیرانی و عسگری، ۱۳۹۰ و ۷۲). زنجیره ارزش گوشت مرغ همانند بسیاری دیگر از محصولات کشاورزی از حلقه‌های مختلفی تشکیل شده است که هدف آن‌ها تأمین محصول مورد نیاز مصرف‌کنندگان است؛ به طوری که برای کنشگران فعال در هر حلقه ایجاد ارزش نماید. شکل (۱) شمای کلی از زنجیره ارزش مرغ را نمایش می‌دهد (Khaleida, 2013). این زنجیره از کنشگران مختلفی تشکیل شده است. تأمین‌کنندگان به طور معمول دان، جوجه یک‌روزه و سایر خدمات را برای تولیدکنندگان فراهم می‌کنند. تولیدکنندگان نیز با تأمین فضای پرورش و نیروی کار در یک دوره مشخص که به طور معمول ۴۵ روز طول می‌کشد، اقدام به پرورش مرغ گوشتی می‌نمایند. مرغ‌های تولید شده به کشاورزها منتقل می‌شوند و پس از کشتار و بسته‌بندی، توسط واسطه‌ها جمع‌آوری می‌شوند و یا به وسیله عمده‌فروشان به خرده‌فروشان و بازارهای شهری عرضه می‌شود. همچنین، ممکن است خرده‌فروشان، محصول را به طور مستقیم از تولیدکنندگان دریافت کنند. همان‌طور که از روابط میان حلقه‌های این زنجیره مشخص است، زنجیره مشتمل بر تمامی ساختارهای سنتی و صنعتی تولید

مرغ است. با این حال، یکپارچه‌سازی زنجیره‌های تولید گوشت مرغ، وجه دیگری از این زنجیره‌ها را نمایان می‌کند. مادامی که یک زنجیره تولید گوشت تحت عنوان زنجیره یکپارچه مورد توجه قرار می‌گیرد، حداقل نیمی از حلقه‌های اصلی زنجیره تأمین گوشت مرغ را به‌طور مالکیتی دارا بوده و به‌عنوان یک هلمدینگ بزرگ تمامی فعالیت‌ها را تحت یک مدیریت واحد هدایت می‌کند. این زنجیره‌های یکپارچه از سطح تکنولوژیکی قابل توجهی برخوردارند و بدین ترتیب بهره‌وری بالایی دارند (لوایی آدریانی و پالوج، ۱۴۰۰).

در واقع، زنجیره‌های یکپارچه دارای زنجیره تأمین عمودی ادغام‌شده هستند که مالکیت بیشتر بخش‌های آن یعنی پرورش جوجه یک‌روزه و گوشتی، کارخانه خوراک، کشتارگاه، امکانات فرآوری را با استفاده از جدیدترین تکنولوژی‌ها و استانداردهای سخت‌گیرانه در تمامی فرآیندها بر عهده دارد (Ariffin & Abas, 2015). این زنجیره‌های یکپارچه با شبکه‌های مختلف توزیع، از سوپرمارکت‌ها تا توزیع‌کنندگان و فروشگاه‌های مواد غذایی همکاری می‌کنند. عامل موفقیت این شرکت‌ها در بازارهای محلی و خارجی را می‌توان در ترکیب تلاش‌های تیمی، طی دوره زمانی طولانی، همراه با راهبردهای خدمات‌دهی دانست (Ariffin & Abas, 2015).



شکل (۱): زنجیره ارزش گوشت مرغ (اقتباس از خالد، ۲۰۱۳)

علل بروز ضایعات و زائدات در زنجیره تأمین

زنجیره تأمین از حلقه‌های مختلف تشکیل شده که در هر حلقه از آن کنشگران متعددی فعالیت می‌کنند. پیچیدگی زنجیره، ماهیت محصول، عوامل رفتاری کنشگران و نوع روابط آن‌ها به‌صورت توأم می‌تواند در بروز ضایعات مواد خام و محصول نهایی دخیل باشد.

جدول (۱) علل بروز ضایعات را نشان می‌دهد. ضعف عملیات و اقدامات در طول زنجیره تأمین یکی از این علل به شمار می‌رود. برای نمونه مادامی که در حین عملیات زنجیره تأمین، دمای نامناسب نگهداری محصولات مورد توجه قرار نگیرد (Corrado et al., 2017, 847-856; Buzby et al., 2015, 626-645; Eriksson et al., 2016, 73-78 Bhattacharya et al., 2021, 2-10)، بسته‌بندی محصول نامناسب باشد (Priefer et al., 2016, 154-160; Kulikovskaja and Aschemann-Witzel, 2017, 1-13 Mouron et al., 2016, 1-18)، بروز ضایعات اجتناب ناپذیر خواهد بود. از دیگر علل بروز ضایعات می‌توان به ضعف زیرساخت‌ها اشاره کرد. این زیرساخت‌های می‌تواند مشتمل بر زیرساخت‌های خنک‌سازی و نگهداری محصول باشد (Kowalska, 2017, 1-10; Calvo-Porrall et al., 2017, 42-58). جزئیات مربوط به سایر علل ضایعات و زائدات در جدول (۱) قابل ملاحظه است.

جدول (۱). علل بروز ضایعات و زائدات در طول زنجیره تأمین

منبع	زنجیره تأمین		عوامل پیش‌ران ضایعات	علل ضایعات
	پایین‌دست	بالادست		
(Corrado et al., 2017; Buzby et al., 2015; Eriksson et al., 2016)	✓	✓	دمای نامناسب نگهداری	ضعف عملیات و اقدامات
(Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	آسیب‌های مکانیکی محصول (مانند ضربه خوردن)	
(Priefer et al., 2016; Kulikovskaja and Aschemann-Witzel, 2017; Steen et al., 2018; de Steur et al., 2016)	✓	✓	بسته‌بندی و ذخیره‌سازی نامناسب	
(Mouron et al., 2016; Bhattacharya et al., 2021; Willersinn et al., 2015; Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	فقدان روش‌های مناسب فرآوری محصول	
(Sibomana et al., 2016; Calvo-Porrall et al., 2017; Corrado et al., 2017)	✓	✓	عملکرد عملیاتی ضعیف	
(Kowalska, 2017; Calvo-Porrall et al., 2017)	✓	✓	زیرساخت‌های ضعیف ذخیره‌سازی محصول	ضعف زیرساخت‌ها
(Mena et al., 2011; Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	نقص تجهیزات (مانند خرابی واحدهای تبرید و تجهیزات فرآوری)	

منبع	زنجیره تأمین		عوامل پیش‌ران ضایعات	علل ضایعات
	پایین‌دست	بالادست		
(Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	فناوری ناکافی برای حفظ تازگی محصولات (تبرید و پاستوریزه کردن)	
(Calvo-Porrall et al., 2017; Corrado et al., 2017; Kowalska, 2017; de Lange and Nahman, 2015)	✓	✓	امکانات تبرید و نگهداری نامناسب	
(Kowalska, 2017; Calvo-Porrall et al., 2017; Bhattacharya et al., 2021; Corrado et al., 2017)	✓	✓	زیرساخت‌های لجستیکی و حمل‌ونقل ضعیف	
(Bhattacharya et al., 2021; Filimonau and Gherbin, 2017)	✓	✓	خرید/سفارش عمده به‌دلیل قیمت پایین مواد و محصولات	خرید عمده/بیش از حد
(Bhattacharya et al., 2021; Filimonau and Gherbin, 2017)	✓		خریده عمده مواد و محصولات بدون بسته‌بندی مناسب	
(Eriksson et al., 2012; Richter and Bokelmann, 2016; Calvo-Porrall et al., 2017)	✓		تولید بیش از حد محصولات به‌دلیل عدم قطعیت تقاضا	
(Noorwali, 2013; Shobha and Subramanya, 2012)	✓	✓	موجودی اضافی مواد خام یا محصولات نهایی	
Bhattacharya et al., 2021; Emanu et al., 2017; Tesfay and Teferi, 2017)	✓	✓	وجود حجم زیادی از محصولات یا نهاده‌های مربوط به فرآیند تولید با کیفیت پایین (آلودگی به بیماری‌ها)	
(Seth et al., 2008)		✓	نااطمینانی در تأمین مواد خام	
DAIA ^a		✓	کاهش عرضه مواد خام به دلیل ناکارآمدی بازار	تغییرات عرضه و تقاضا
(Bhattacharya et al., 2021; Blanke, 2014; Brancoli et al., 2017; Lee and Tongarlak, 2017; Mena et al., 2011; Pinto et al., 2018)	✓		فصلی بودن تقاضا به‌دلیل ماهیت محصول	

منبع	زنجیره تأمین		عوامل پیش‌ران ضایعات	علل ضایعات
	پایین دست	بالادست		
DAIA ^a	✓	✓	تغییرات تقاضا به دلیل نوسانات قیمت	
(Bhattacharya et al., 2021; Brancoli et al., 2017)	✓		تغییرات تقاضا به دلیل رویدادهای مهم مانند تعطیلات، اعیاد و ...	
(Amato and Musella, 2017; Calvo-Porràl et al., 2017; Filimonau and Gherbin, 2017; Hermsdorf et al., 2017; Sirieix et al., 2017)	✓	✓	فقدان راهبردهای مدیریت ضایعات مواد غذایی	جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین ^۱
(Balaji and Arshinder, 2016; Bhattacharya et al., 2021; Eriksson et al., 2017a)	✓	✓	رابطه ضعیف بین کنشگران	
(Tromp et al., 2016; Kulikovskaja and Aschemann-Witzel, 2017)	✓	✓	فقدان تسهیم اطلاعات میان کنشگران	
(Amato and Musella, 2017; Derqui et al., 2018; Buzby et al., 2015; de Steur et al., 2016; Betz et al., 2015)	✓		پیش‌بینی نادرست/برنامه-ریزی ضعیف تقاضا	
(Balaji and Arshinder, 2016; Göbel et al., 2015; Richter and Bokelmann, 2016)	✓	✓	طراحی زنجیره تأمین (طراحی ساده، طولانی و ضعیف)	
(Calvo-Porràl et al., 2017; Derqui and Fernandez, 2017)	✓	✓	فقدان برنامه اقدام ملی برای کاهش ضایعات مواد اولیه و محصول نهایی	جهت‌گیری‌های سیاسی/قانونی
(Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	چارچوب نظارتی، اقدامات ایمنی و سیاست‌های ضعیف کاهش ضایعات	
(Sakaguchi et al., 2018)	✓	✓	ناکارآمدی مشوق‌ها و سیاست‌های مالیاتی برای حفظ رفتار عاری از ضایعات	
DAIA ^a	✓	✓	عدم ثبات قوانین مربوط به استانداردها و میزان صادرات و واردات	

۱. منظور از جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین آن است که زنجیره‌ها فاقد راهبرد، الگوی ارتباطی صحیح و طراحی کارآمد برای حصول به عملکرد مطلوب (نظیر پاسخگویی، شفافیت، کسب سود و غیره) هستند.

منبع	زنجیره تأمین		عوامل پیش‌ران ضایعات	علل ضایعات
	پایین‌دست	بالادست		
DAIA ^a	✓		محدودیت‌های قانونی برای راه‌اندازی واحدهای تولیدی، فرآوری و توزیع مجدد	
(Principato et al., 2015; Derqui and Fernandez, 2017; Burton et al., 2016; Bhattacharya et al., 2021; Wen et al., 2018)	✓	✓	کمبود نیروی کار دارای دانش و مهارت کافی در خصوص مدیریت ضایعات	فقدان دانش و مهارت
(Balaji and Arshinder, 2016; Richter and Bokelmann, 2016)	✓	✓	آموزش ناکافی در مورد روش‌های کاهش ضایعات	
(Calvo-Porrat et al., 2017; Chaluk et al., 2018)	✓	✓	فقدان کمپین‌های آگاهی-بخش کاهش ضایعات	
(Bhattacharya et al., 2021)	✓	✓	عدم مهارت‌های خرید و تولید (مانند تولید بیش از حد)	
DAIA ^a	✓	✓	عدم آگاهی از روش‌های جدید نگهداری، فرآوری و بسته‌بندی مواد غذایی	

a. توسعه داده‌شده از طریق مصاحبه با خبرگان

مطالعات تجربی پیشین

ضایعات و زائدات از جمله مفاهیمی است که در مطالعات پیشین مورد توجه قرار گرفته است. برخی از مطالعات پیشین با رویکرد مدیریت ضایعات و برخی دیگر با رویکرد تعیین میزان ضایعات بر طیف وسیعی از محصولات کشاورزی و مواد غذایی متمرکز شده‌اند. در این بخش به برخی از این مطالعات تمرکز شده است.

ولی‌پور مطلق و همکاران (۱۳۹۵ و ۲۳) در مطالعه‌ای با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر مدیریت کاهش ضایعات در مرغداری‌ها نشان دادند که مؤلفه‌های فنی (روش‌های کاهش مرگ‌ومیر)، فناوری (ظرفیت جوجه‌ریزی) و مدیریتی (برنامه‌ریزی) در کاهش ضایعات مؤثر است.

شاه‌ولی و معینی‌زاد (۱۳۸۶ و ۱۱۵) نشان دادند که عوامل فنی (مانند ظرفیت بالای مرغداری)، عوامل فناوری (مانند تهیه خوراک صرفاً از یک منبع) و عوامل مدیریتی (مانند فاصله زیاد بین جوجه‌ریزی‌ها) از عمده علل ضایعات در مرغداری‌ها به شمار می‌رود.

کاپیانی (۱۳۹۵ و ۱۲۷) با بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات سبزی و صیفی در شهرستان ورامین نشان داد که شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی توانسته بر کاهش ضایعات سبزی و صیفی مؤثر

باشد. همچنین، نتایج نشان داد که اعطای تسهیلات کم بهره، برگزاری دوره‌ها و مراجعه کارشناسان و احداث واحدهای بسته‌بندی و صنایع تبدیلی و حمایت از خرید از اقدامات مهم کاهش ضایعات می‌باشد. همچنین، گلشن تفتی (۱۳۹۶ و ۲۷-۱۳) در راستای بررسی عوامل ایجادکننده و راهکارهای کاهش ضایعات پس از برداشت در میوه و سبزی‌ها نشان داد که آسیب‌های مکانیکی وارد به محصول در هنگام برداشت و پس از آن، عوامل فیزیولوژیکی و محیطی و فساد به وسیله عوامل میکروبی و بیولوژیکی از مهم‌ترین دلایل ضایعات پس از برداشت در میوه‌ها و سبزی‌ها هستند. همچنین، رسیدگی بیش از حد میوه‌ها و سبزی‌ها در هنگام برداشت نیز عامل دیگری است که در فساد پس از برداشت آن‌ها نقش دارد. بنابراین، با آموزش کشاورزان و کلیه متصدیان تولید و عرضه محصولات کشاورزی در رعایت برخی نکات ساده و کلیدی در مورد برداشت، جابه‌جایی و حمل و نقل میوه‌ها و سبزی‌ها و دقت آن‌ها در انجام این عملیات، می‌توان ضایعات پس از برداشت این‌گونه محصولات را به مقدار زیادی کاهش داد.

مچکیرو و همکاران (۲۰۲۱ و ۱) نشان دادند که استفاده از بازیافت مواد غذایی خانگی برای مصارف خوراک طیور منجر به کاهش ضایعات در سطح مصرف می‌شود و هدررفت مواد در مرغداری‌ها را نیز کاهش می‌دهد.

ریچتر و بوکلن (۲۰۱۶ و ۴۲۳) در بررسی زنجیره غذا در آلمان دریافتند که برقراری رابطه و افزایش همکاری به‌ویژه برقراری رابطه عمیق با مشتری می‌تواند در کاهش ضایعات غذا مؤثر باشد. **ریبریو و همکاران (۲۰۱۹ و ۲۱۰)** نشان دادند که سودمحوری در خرده‌فروش‌ها عامل اصلی افزایش ضایعات است؛ در حالی که سیطره دیدگاه‌های فراتر از سودمحوری و الگوهای خودمختار در سطح خرده‌فروشی‌ها ممکن است فرصت بیشتری برای نگرانی در خصوص ضایعات فراهم آورد. **ماگلهاس و همکاران (۲۰۲۱)** علل بروز ضایعات و راهبردهای کاهش آن را مورد بررسی و مدل‌سازی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که عوامل لجستیکی با بروز ضایعات ارتباط بیشتری دارند. آن‌ها با بررسی پنج دسته علل شامل نظام حمل‌ونقل نامناسب، بسته‌بندی ناکافی/معیوب، کمبود امکانات ذخیره‌سازی، مدیریت و عملکرد عملیاتی ضعیف و عدم هماهنگی و اشتراک اطلاعات، به تدوین راهبردهای کاهش ضایعات پرداختند. **منا و همکاران (۲۰۱۱ و ۶۴۸)** در یک مطالعه تطبیقی میان دو کشور بریتانیا و اسپانیا به بررسی علل ضایعات پرداختند. آن‌ها دریافتند که رخدادهای بزرگ در سطح بازارها، علل طبیعی مرتبط با محصولات و فرآیندها و در نهایت علل ریشه‌ای مدیریتی می‌توانند منجر به بروز ضایعات غذایی شوند. **بتز و همکاران (۲۰۱۵ و ۲۱۸)** به بررسی ضایعات غذا در صنعت غذا سوئیس پرداختند. نتایج بررسی آنان نشان داد که برای کاهش ضایعات در این صنعت به اقدامات پایدار نیاز است. **بالاجی و آرشیندر (۲۰۱۶ و ۱۵۳)** با رویکردی اکتشافی به مدل‌سازی علل ضایعات غذا در کشور هند پرداختند. آن‌ها نشان دادند که فقدان روش‌های برداشت علمی و تعدد واسطه‌ها در زنجیره تأمین غذا

از علل مهم ضایعات غذا در این کشور به شمار می‌روند. کاسو و بکل (۲۰۱۸ و ۸۸) در تحقیقی به ارزیابی علل ضایعات و کاهش کیفیت پس از برداشت محصولات باغبانی در منطقه داوا در اتیوپی پرداختند. نتایج نشان داد که شرایط اقلیمی و آب و هوایی، شرایط آب و هوایی برداشت، تکنیک‌های حمل و نقل، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی و حمل و نقل، گرد و غبار، بیماری‌ها و آفات به عنوان عوامل اصلی ضایعات پس از برداشت شناسایی شدند. همچنین، این مطالعه نشان داد که ضایعات در طی مرحله برداشت و پس از آن یعنی حمل و نقل، بازاریابی و نگهداری شدت بیشتری داشته است.

۳- روش‌شناسی

مطالعه حاضر به لحاظ هدف کاربردی بوده و با رویکرد کمی انجام شده است. در این مطالعه پس از تبیین و تدقیق مسأله تحقیق، فرآیند مرور ادبیات به منظور شناسایی علل بروز ضایعات و از دست رفتن غذا از خلال مطالعات پیشین مورد توجه قرار گرفت. این فرآیند منتج به طراحی پرسشنامه‌ای مشتمل بر علل بروز ضایعات گوشت مرغ در هفت عامل (هر عامل مشتمل بر ۵ نشانگر) شد. این پرسشنامه برای جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت که روایی آن توسط سه تن از متخصصان موضوعی تأیید شد. پایایی این پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به صورت پیش‌آزمون (۳۰ پرسشنامه) بررسی شد (جدول ۲). نتایج نشان می‌دهد که پرسشنامه در تمامی ابعاد مورد بررسی دارای پایایی بوده است. برای سنجش متغیرها از طیف لیکرت ۷ سطحی استفاده شد (عدد ۱ معادل کم اهمیت و عدد ۷ بیانگر خیلی مهم بود).

جدول (۲). مقادیر آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی ابزار اندازه‌گیری

سازه	تعداد نشانگر	آلفای کرونباخ
ضعف عملیات و اقدامات	۵	۰/۷۹
ضعف زیرساخت‌ها	۵	۰/۷۷
خرید عمده/بیش از حد	۵	۰/۷۳
تغییرات عرضه و تقاضا	۵	۰/۸۱
جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین	۵	۰/۷۵
جهت‌گیری‌های سیاسی/اقتنونی	۵	۰/۸۳
فقدان دانش و مهارت	۵	۰/۸۰

جامعه آماری این تحقیق مشتمل بر تمامی تولیدکنندگان گوشت مرغ در واحدهای مرغ گوشتی مربوط به زنجیره‌های یکپارچه گوشت مرغ در استان‌های مازندران، گیلان و آذربایجان غربی بود (۸۲۰ نفر). زنجیره‌های یکپارچه گوشت مرغ در قالب شرکت‌های بزرگ و مستقل فعالیت می‌کنند که

شاخصه اصلی آنها استفاده از فناوری‌های روز بوده و تمامی حلقه‌های تأمین نهاده، تولید، فراوری، توزیع و بازاریابی را در قالب واحدهای بهم‌پیوسته در مجموعه خود هدایت می‌کنند. بر همین اساس، واحدهای تولیدی گوشت مرغ که حلقه میانی این زنجیره‌ها محسوب می‌شود، به‌طور تنگاتنگ با سایر حلقه‌ها در ارتباط بوده و عملکرد آن در قبال کاهش ضایعات به حلقه‌های پیشین (یعنی تأمین نهاده) و پسین (یعنی کشتارگاه و فراوری) وابسته است. بدین ترتیب، انتخاب جامعه آماری این تحقیق از میان واحدهای تولیدی زنجیره‌های یکپارچه به‌لحاظ دستیابی به یک نمونه همگون و مطلع از وضعیت ضایعات در کل حلقه‌های این زنجیره‌ها حائز اهمیت است. نمونه مورد مطالعه به روش تصادفی انتخاب شدند. لازم به ذکر است، تعیین حجم نمونه (۲۶۹ نفر) از طریق فرمول **یامان (۱۹۷۳)** به شرح زیر انجام شد:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad \text{معادله (۱)}$$

$$n = \frac{820}{1 + 820(0.05)^2} = 269$$

در این فرمول n بیانگر حجم نمونه، N ناظر بر حجم جامعه و e نشان‌دهنده سطح دقت است که برابر 0.05 (۹۵ درصد اطمینان) در نظر گرفته می‌شود. لازم به ذکر است که پس از توزیع ۲۷۰ پرسشنامه در میان جامعه مورد مطالعه در نهایت، ۲۶۹ پرسشنامه دریافت گردید. از میان پرسشنامه‌های دریافتی، موارد دارای داده‌های گمشده و یا بی‌پاسخ حذف شدند و در نهایت تعداد ۲۶۷ پرسشنامه معتبر در تحلیل نهایی لحاظ گردید.

برای تحلیل داده‌ها از تکنیک مدل‌های مؤلفه سلسله‌مراتبی^۱ به روش حداقل مربعات جزئی (PLS) در محیط نرم‌افزار SmartPLS₄ استفاده شد. مدل‌سازی به روش حداقل مربعات جزئی بر خلاف رویکردهای مدل‌سازی معادلات ساختاری که کوواریانس محور هستند، به توسعه نظریه در مطالعات اکتشافی کمک می‌کنند. در این روش، توسعه نظریه از طریق تمرکز بر توضیح واریانس متغیر وابسته انجام می‌شود (Hair et al., 2016).

در این مطالعه علل اصلی ضایعات/از دست رفتن غذا در صنعت مرغ در قالب مدلی سلسله‌مراتبی مورد توجه قرار گرفت. مدل مورد نظر از دو سطح مؤلفه‌ای تشکیل شده است. مؤلفه سطح بالا یک کلیت با انتزاع بالا را نشان می‌دهد و مؤلفه سطح پایین زیرابعاد مربوط به کلیت سطح بالا را نمایش می‌دهند (Hair et al., 2016). در واقع، نشانگرهای متناظر با هر سازه ابتدا به صورت انعکاسی (جهت

اثر از سازه به نشانگر) و یا تکوینی (جهت اثر از نشانگر به سازه) بر سازه‌های خود بار می‌شوند و سپس هر سازه بر یک سازه سطح بالاتر بارگذاری می‌شود (انعکاسی و یا تکوینی). در نهایت، تمامی نشانگرهایی که در مرحله قبل بر سازه متناظر خود بارگذاری شده‌اند، یک بار دیگر بر سازه سطح بالا به صورت توأم و یکجا بار می‌شوند. بر اساس ساختار بارگذاری شده نشانگرها می‌توان مدل‌های مختلفی به دست آورد که در این مطالعه با توجه به مفهوم سازه‌ها و نشانگرها از مدل انعکاسی - انعکاسی بهره گرفته شده است. بدین معنا که جهت اثر از سازه به نشانگر است و برای سازه‌ها نیز از سازه سطح بالا به سازه‌های سطح پایین‌تر می‌باشد. در این مطالعه، مؤلفه سطح بالا مشتمل بر علل ضایعات/از دست رفتن غذا و مؤلفه‌های سطح پایین شامل تمامی علل مشهود ضایعات/از دست رفتن غذا در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین طیور هستند. لازم به ذکر است که مؤلفه‌های سطح پایین نیز به‌وسیله نشانگرهایی مورد سنجش قرار گرفته‌اند که در پایین‌ترین سطح، بخشی از مدل را تشکیل می‌دهند. برای بررسی مدل مورد نظر ابتدا بارهای عاملی مربوط به نشانگرها و نیز مؤلفه‌های سطح پایین و بالا مورد توجه قرار گرفتند.

برآورد و ارزیابی مدل در دو گام انجام شد. در گام نخست، مدل اندازه‌گیری که ارتباط میان هر سازه با نشانگرهای متناظر خود را می‌سنجد، مورد توجه قرار گرفت. در گام دوم، ارتباط میان سازه‌های سطح پایین با سازه سطح بالا ارزیابی شد. برای بررسی مناسبت نشانگرها در سنجش سازه مربوطه از بارهای عاملی استفاده شد. نشانگرهای دارای بار عاملی بالاتر از مقدار آستانه‌ای ۰/۷۱ در مدل حفظ شدند. برای بررسی دقت نشانگرها در اندازه‌گیری سازه‌های مربوطه، معنی‌داری آماره t مورد توجه قرار گرفت. مقادیر t متناظر هر بار عاملی با بحرانی ۱/۹۶ مورد مقایسه قرار گرفت لازم به ذکر است که برای بررسی روایی سازه‌های در مؤلفه‌های سطح پایین از شاخص‌های پایایی ترکیبی (CR)، میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و آلفای کرونباخ بهره گرفته شد. چنانچه این شاخص‌ها به ترتیب بالاتر از ۰/۷۵، ۰/۵ و ۰/۶ باشند می‌توان پایایی سازه‌ها را مورد تأیید قرار داد. برای بررسی برازش کلی مدل از شاخص GOF استفاده شد. مقادیر ۰/۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ برای این شاخص، به ترتیب بیانگر برازش ضعیف، متوسط و قوی مدل کلی است.

۴- یافته‌ها

۴-۱. نیمرخ نمونه مورد مطالعه

همان‌گونه که مطرح شد، ۲۶۷ نفر از تولیدکنندگان گوشت مرغ در زنجیره‌های یکپارچه مرغ در استان‌های مازندران، گیلان و آذربایجان غربی مورد مطالعه قرار گرفتند. جدول (۳) برخی از ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آن‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس مندرجات این جدول، بالغ بر ۷۵/۶ درصد از آن‌ها مرد بودند. آن‌ها با میانگین سنی ۴۵/۵ به‌طور عمده در رده سنی ۴۵-۵۵ سال قرار داشتند. اغلب آن‌ها (۴۵/۳ درصد) دارای تحصیلات لیسانس بودند. همچنین، بیش از ۷۰ درصد آنان دارای

سابقه کار ۲۰-۱۰ سال بودند. جدول (۳) جزئیات بیشتری در خصوص ویژگی‌های فردی — حرفه‌ای نمونه مورد مطالعه ارائه می‌دهد.

جدول (۳). نتایج ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای نمونه مورد مطالعه

متغیر	طبقات	فراوانی (نفر)	درصد
جنسیت	مرد	۲۰۲	۷۵/۶
	زن	۶۵	۲۴/۴
	جمع	۲۶۷	۱۰۰
سن	≥ 35	۴۷	۱۷/۶
	۳۵-۴۵	۶۴	۲۴
	۴۵-۵۵	۹۷	۳۶/۳
	≥ 55	۵۹	۲۲/۱
	کل	۲۶۷	۱۰۰
سطح تحصیلات بالاتر	دیپلم و کمتر	۸۲	۳۰/۷
	لیسانس	۱۲۱	۴۵/۳
	فوق لیسانس و بالاتر	۶۴	۲۴
	کل	۲۶۷	۱۰۰
سابقه کار	≤ 10	۳۳	۱۲/۴
	۱۰-۲۰	۱۹۴	۷۲/۷
	۲۰-۳۰	۱۳	۴/۸
	≥ 31	۲۷	۱۰/۱
	کل	۲۶۷	۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۲. مدل مؤلفه سلسله‌مراتبی علل بروز ضایعات و یا از دست رفتن غذا در صنعت مرغ

علل بروز ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ در قالب مدل مؤلفه‌های سلسله‌مراتبی مورد توجه قرار گرفت. در این مدل ابتدا مؤلفه‌های سطح پایین در قالب سازه‌های تبیین‌کننده علل ضایعات (هفت سازه) به همراه نشانگرهای اختصاصی شان (پنج نشانگر برای هر سازه) تعیین شدند و سپس تمامی این سازه‌ها تو سط یک سازه سطح بالا که ناظر بر علل ضایعات در کل زنجیره تأمین بود، تو ضیح داده شدند. در ادامه هر یک از سطوح سلسله‌مراتبی به تفکیک برآورد و ارزیابی شده است.

۴-۳. ارزیابی مدل مؤلفه سطح پایین

با توجه به اینکه هر یک از مؤلفه‌های سطح پایین دارای نشانگرهای منحصر به فردی هستند، در این بخش ابتدا روایی و پایایی این سازه‌ها مد نظر قرار گرفته است. نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که تمامی سازه‌های واقع در سطح پایین دارای مقدار شاخص پایایی ترکیبی بالاتر از ۰/۶ هستند. بدین ترتیب، می‌توان دریافت که سازه‌های مورد مطالعه از پایایی ترکیبی قابل قبولی برخوردارند. همچنین، مقادیر آلفای کرونباخ در این سازه‌ها بیش از حد آستانه‌ای ۰/۷۵ است. مقادیر شاخص AVE برای تمامی این سازه‌ها نیز بالاتر از ۰/۵ محاسبه شده است که نشان از روایی همگرا در سازه‌های مورد نظر دارد. برای نمونه، سازه «ضعف عملیات و اقدامات» با مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۳۱، پایایی ترکیبی ۰/۸۳۵، و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) ۰/۶ از پایایی و روایی قابل قبولی برخوردار است.

جدول (۴). نتایج روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری

سازه	نماد	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
ضعف عملیات و اقدامات	LOT	۰/۸۳۱	۰/۸۳۵	۰/۶۰۰
ضعف زیرساخت‌ها	LPT	۰/۸۶۱	۰/۸۷۰	۰/۶۵۳
خرید عمده/بیش از حد	LMT	۰/۸۱۹	۰/۸۲۷	۰/۵۸۰
تغییرات عرضه و تقاضا	LFT	۰/۸۹۳	۰/۸۹۶	۰/۷۰۳
جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین	LKT	۰/۷۹۶	۰/۸۱۰	۰/۵۵۳
جهت‌گیری‌های سیاسی/قانونی	LTT	۰/۹۰۴	۰/۹۰۸	۰/۷۲۵
فقدان دانش و مهارت	LDT	۰/۸۱۷	۰/۸۲۶	۰/۵۸۵

منبع: یافته‌های تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول (۵) نشانگرهای متناظر با هر یک از مؤلفه‌های سطح پایین را پس از اصلاح مدل نشان می‌دهد. تمامی این مؤلفه‌ها (سازه‌ها) به‌طور برابر دارای پنج نشانگر هستند. نشانگرهای مربوط به سازه اول همگی دارای مقادیر تقریبی بار عاملی بالاتر از ۰/۷ هستند. آماره t مربوط به این نشانگرها بالاتر از حد بحرانی ۱/۹۶ است که نشان از دقت نشانگرها در اندازه‌گیری سازه متناظر خود دارد. پنج نشانگر اختصاصی متناظر با سازه دوم (ضعف زیرساخت‌ها) نیز با بارهای عاملی بیش از ۰/۶ مشخص شده‌اند. اگرچه یکی از نشانگرهای این سازه دارای بار عاملی کمتر از ۰/۷ است، مطابق توصیه هیر و همکاران (۲۰۱۶) حذف این نشانگر منجر به بهبود مقادیر AVE نگردید و بنابراین در مدل نهایی حفظ شد. این موضوع برای سایر نشانگرها با بار عاملی کمتر از ۰/۷ نیز مصداق دارد. تغییرات عرضه و تقاضا نیز به‌عنوان مؤلفه دیگری مطرح است که تمامی نشانگرهای آن دارای بار عاملی بیش از ۰/۷ هستند و در سطح خطای ۵ درصد (آماره t بالاتر از ۱/۹۶) نیز معنی دارند. برای اغلب نشانگرهای واقع در مؤلفه‌های دیگر نیز مقادیر بار عاملی بیش از مقدار تقریبی ۰/۷ است و این نشانگرها در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار هستند. بدین معنا که بارهای عاملی آن‌ها با ۹۵ درصد اطمینان با مقدار صفر اختلاف دارد. بدین ترتیب می‌توان دریافت که نشانگرها در سنجش سازه متناظر خود از دقت کافی برخوردارند. جدول (۵) بارهای عاملی هر یک از نشانگرها را به‌خوبی نشان می‌دهد.

جدول (۵). مؤلفه‌های سطح پایین، نشانگرها و مقادیر بار عاملی به‌همراه مقادیر t

سازه	نشانگر	نماد	بار عاملی	t
ضعف عملیات و اقدامات (LOT)	دمای نامناسب نگهداری	LO1	۰/۸۱۰	۲۸/۷۷
	آسیب‌های مکانیکی محصول (مانند ضربه خوردن)	LO2	۰/۷۷۳	۲۴/۸۳
	بسته‌بندی و ذخیره‌سازی نامناسب	LO3	۰/۸۲۵	۳۲/۱۳
	فقدان روش‌های مناسب فرآوری محصول	LO4	۰/۷۶۸	۱۹/۲۷
	عملکرد عملیاتی ضعیف	LO5	۰/۶۸۴	۱۷/۱۷
ضعف زیرساخت‌ها (LPT)	زیرساخت‌های ضعیف ذخیره‌سازی محصول	LP1	۰/۸۶۱	۴۶/۵۶
	نقص تجهیزات (مانند خرابی واحدهای تبرید و تجهیزات فرآوری)	LP2	۰/۶۰۴	۱۴/۱۴
	فناوری ناکافی برای حفظ تازگی محصولات (تبرید و پاستوریزه کردن)	LP3	۰/۸۸۶	۵۶/۶۳
	امکانات تبرید و نگهداری نامناسب	LP4	۰/۷۹۶	۲۴/۲۱
	زیرساخت‌های لجستیکی و حمل‌ونقل ضعیف	LP5	۰/۸۶۰	۴۵/۲۱
خرید عمده/بیش از حد (LMT)	خرید/سفارش عمده به‌دلیل قیمت پایین مواد و محصولات	LM1	۰/۷۲۳	۲۰/۶۰
	خرید عمده مواد و محصولات بدون بسته‌بندی مناسب	LM2	۰/۷۳۷	۲۱/۲۰
	تولید بیش از حد محصولات به‌دلیل عدم قطعیت تقاضا	LM3	۰/۸۱۹	۳۶/۵۳
	موجودی اضافی مواد خام یا محصولات نهایی	LM4	۰/۷۳۸	۲۰/۵۶
	وجود حجم زیادی از محصولات یا نهاده‌های مربوط به فرآیند تولید با کیفیت پایین (آلودگی به بیماری‌ها)	LM5	۰/۷۸۵	۳۰/۵۰
تغییرات عرضه و تقاضا (LFT)	نااطمینانی در تأمین مواد خام	LF1	۰/۸۲۰	۳۸/۰۸
	کاهش عرضه مواد خام به دلیل ناکارآمدی بازار	LF2	۰/۷۷۲	۲۲/۳۳
	فصلی بودن تقاضا به‌دلیل ماهیت محصول	LF3	۰/۸۲۴	۴۰/۵۶
	تغییرات تقاضا به دلیل نوسانات قیمت	LF4	۰/۹۰۳	۶۶/۰۰
	تغییرات تقاضا به‌دلیل رویدادهای مهم مانند تعطیلات، اعیاد و ...	LF5	۰/۸۶۷	۴۲/۶۰
جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین (LKT)	فقدان راهبردهای مدیریت ضایعات مواد غذایی	LK1	۰/۸۳۳	۴۳/۸۱
	رابطه ضعیف بین کنشگران	LK2	۰/۷۴۳	۲۵/۶۰
	فقدان تسهیم اطلاعات میان کنشگران	LK3	۰/۷۰۸	۲۰/۲۸
	پیش‌بینی نادرست/برنامه‌ریزی ضعیف تقاضا	LK4	۰/۷۶۰	۲۳/۱۹
	طراحی زنجیره تأمین (طراحی ساده، طولانی و ضعیف)	LK5	۰/۶۶۲	۱۱/۷۷

سازه	نشانگر	نماد	بار عاملی	t
جهت‌گیری‌های سیاسی/قانونی (LTT)	فقدان برنامه اقدام ملی برای کاهش ضایعات مواد اولیه و محصول نهایی	LT1	۰/۹۰۵	۷۲/۰۶
	چارچوب نظارتی، اقدامات ایمنی و سیاست‌های ضعیف کاهش ضایعات	LT2	۰/۸۵۵	۳۷/۶۸
	ناکارآمدی مشوق‌ها و سیاست‌های مالیاتی برای حفظ رفتار عاری از ضایعات	LT3	۰/۷۵۸	۲۸/۱۸
	عدم ثبات قوانین مربوط به استانداردها و میزان صادرات و واردات	LT4	۰/۸۸۶	۶۰/۰۰
	محدودیت‌های قانونی برای راه‌اندازی واحدهای تولیدی، فرآوری و توزیع مجدد	LT5	۰/۸۴۵	۳۵/۶۵
فقدان دانش و مهارت (LDT)	کمبود نیروی کار دارای دانش و مهارت کافی در خصوص مدیریت ضایعات	LD1	۰/۷۴۱	۲۷/۰۹
	آموزش ناکافی در مورد روش‌های کاهش ضایعات	LD2	۰/۶۴۳	۱۳/۵۷
	فقدان کمپین‌های آگاهی‌بخش کاهش ضایعات	LD3	۰/۶۷۵	۱۷/۱۳
	عدم مهارت‌های خرید و تولید (مانند تولید بیش از حد)	LD4	۰/۸۷۹	۵۳/۷۵
	عدم آگاهی از روش‌های جدید نگهداری، فرآوری و بسته‌بندی مواد غذایی	LD5	۰/۸۵۷	۴۰/۸۵

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۴. ارزیابی مدل مؤلفه سطح بالا

برای ارزیابی مدل مؤلفه سطح بالا می‌بایست به بررسی ضرائب مسیر و مقادیر R^2 مرتبط با دو سطح از مؤلفه‌های مدل سلسله‌مراتبی پرداخت. جدول (۶) نتایج مربوط به این سطوح را نشان می‌دهد. همان‌گونه که ضرائب استاندارد شده نشان می‌دهند، تغییرات عرضه و تقاضا با ضریب $0/902$ به‌عنوان مهمترین علت بروز ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ شناسایی می‌شود. در واقع، همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد بالغ بر ۸۱ درصد از واریانس این علت توسط علل ضایعات در کل زنجیره تأمین تبیین شده است.

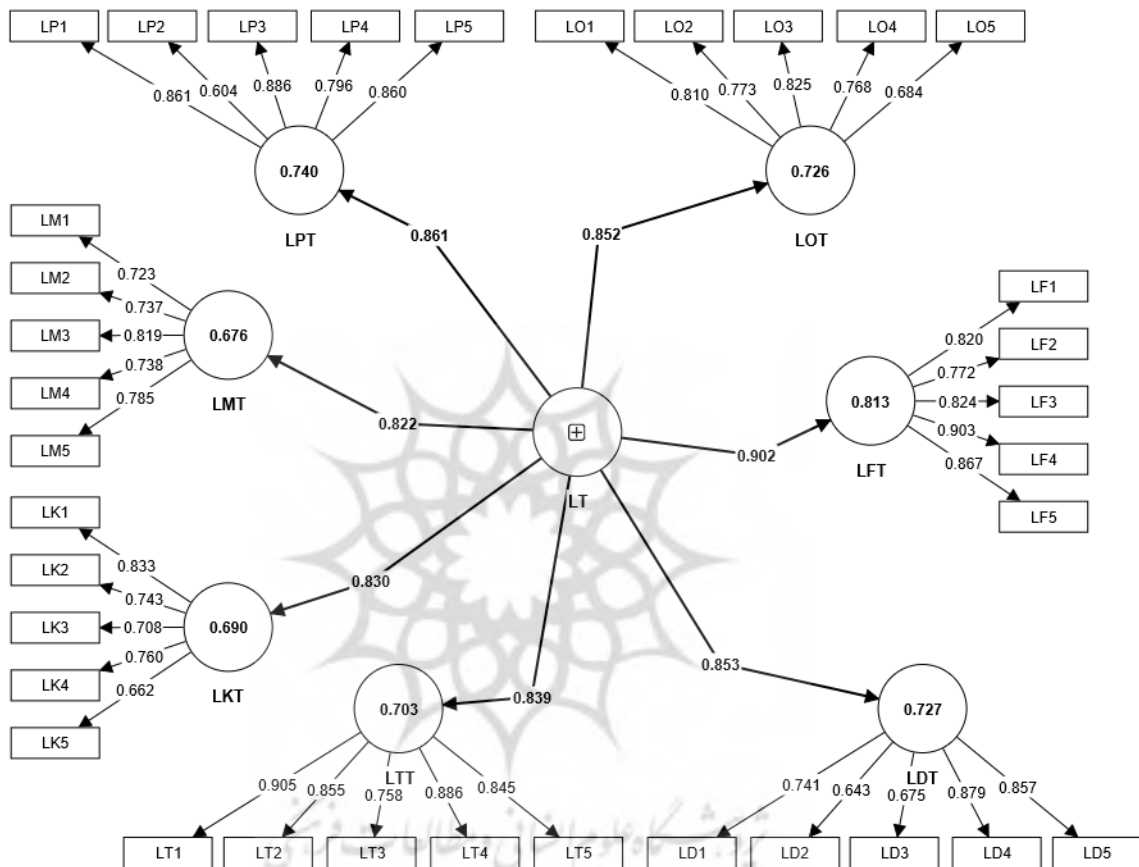
همچنین، عوامل ضعف زیرساخت‌ها، فقدان دانش و مهارت، و ضعف عملیات و اقدامات با اختلاف اندکی به ترتیب دارای ضرائب $0/861$ ، $0/853$ و $0/852$ هستند. این موضوع نشان می‌دهد که بالغ بر ۷۰ درصد از تغییرات هر یک از این عوامل توسط عامل سطح بالا توضیح داده می‌شود. لازم به ذکر است که تمامی علل یادشده از مقادیر t بیش از $1/96$ برخوردار هستند و بدین ترتیب می‌توان دریافت که ضرائب متناظر با آن‌ها دارای تفاوت چشمگیری با صفر است. لازم به ذکر است که عوامل خرید عمده/بیش از حد، و جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین با ضرائب $0/822$ و $0/83$ در مجموعه علل مرتبط با ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ از اهمیت نسبتاً پایین‌تری برخوردارند.

جدول (۶). ضرائب مسیر مؤلفه‌های سطح پایین - بالا به‌همراه مقادیر R^2

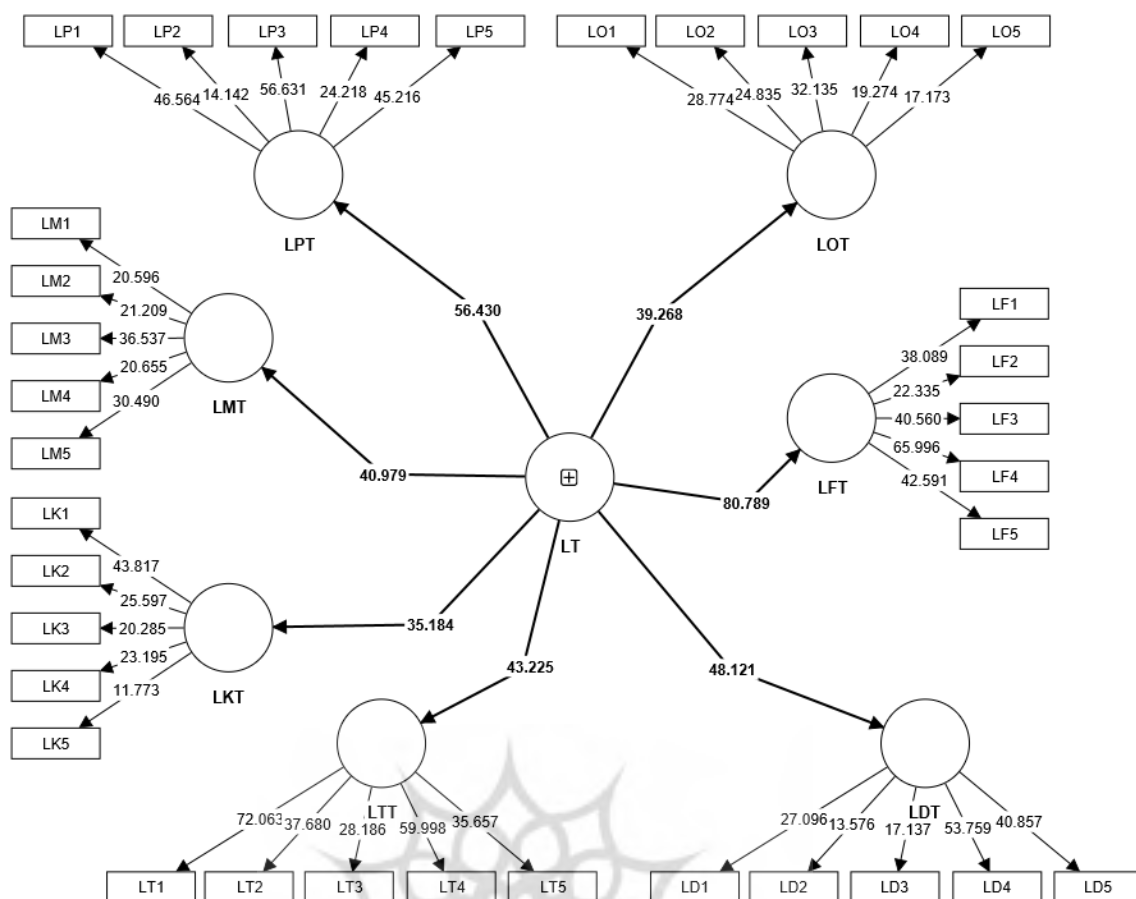
سازه سطح بالا	سازه سطح پایین	نماد	ضریب مسیر	(T-VALUE)	R^2
سازه سطح بالا	ضعف عملیات و اقدامات	LOT	۰/۸۵۲	۳۹/۲۶	۰/۷۲۶
	ضعف زیرساخت‌ها	LPT	۰/۸۶۱	۵۶/۴۳	۰/۷۴۰
سازه سطح بالا	خرید عمده/بیش از حد	LMT	۰/۸۲۲	۴۰/۹۷	۰/۶۷۶
	تغییرات عرضه و تقاضا	LFT	۰/۹۰۲	۸۰/۷۸	۰/۸۱۳
سازه سطح بالا	جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین	LKT	۰/۸۳۰	۳۵/۱۸	۰/۶۹۰
	جهت‌گیری‌های سیاسی/قانونی	LTT	۰/۸۳۹	۴۲/۲۲	۰/۷۰۳
سازه سطح بالا	فقدان دانش و مهارت	LDT	۰/۸۵۳	۴۸/۱۲	۰/۷۲۷

مدل مؤلفه‌مراتبی مربوط به علل ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ در شکل (۱) قابل مشاهده است. این مدل هر دو سطح پایین و بالا را به‌طور همزمان به تصویر می‌کشد. مقادیر واقع در مرکز سازه‌ها بیانگر میزان R^2 بوده و سایر مقادیر، بارهای عاملی (ضرائب استاندارد) را نشان می‌دهند. با توجه به اینکه میزان R^2 برای سه مقدار ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ به ترتیب بیانگر ضعیف، متوسط و قوی بودن میزان تبیین واریانس است (Hair et al., 2011)، می‌توان دریافت که اغلب سازه‌ها دارای ضریب تبیین بالایی هستند.

لازم به ذکر است که شکل (۲) نیز مقادیر آماره t را برای هر یک از سازه‌های سطح پایین و نشانگرهای متناظرشان به تصویر می‌کشد. تمامی این مقادیر بالاتر از حد بحرانی ۱/۹۶ بوده و بنابراین در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار تلقی می‌شوند.



شکل (۱): ضرائب استاندارد مدل مؤلفه‌مراتبی مربوط به علل ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ



شکل (۲): مقادیر t مدل مؤلفه سلسله مراتبی مربوط به علل ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ

۴-۵. برازش کلی مدل

برای بررسی برازش مدل کلی در روش حداقل مربعات جزئی از معیار GOF استفاده می‌شود. این معیار بر مبنای متوسط میزان اشتراک و متوسط ضریب تبیین محاسبه می‌شود. متوسط میزان اشتراک بیانگر میانگین توان دوم بارهای عاملی استاندارد است و متوسط ضریب تبیین نیز از طریق محاسبه میانگین ضریب تبیین هفت سازه تحقیق (شکل ۱ یا جدول ۶) به دست می‌آید. معادله (۲) جزئیات مربوط به محاسبه برازش را نشان می‌دهد. با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ که به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای

GOF محسوب می‌شوند، می‌توان دریافت که مقدار محاسبه‌شده برای مدل پژوهش (۰/۶۷۳) حاکی از برازش بسیار مناسب مدل کلی است.

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times R^2} \quad \text{معادله (۲)}$$

در این معادله، GOF بیانگر شاخص برازش مدل، communalities نشان‌دهنده متوسط توان دوم بارهای عاملی و R^2 بیانگر متوسط ضرائب تبیین سازه‌های مدل است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف شناسایی علل بروز ضایعات در زنجیره تأمین مرغ و ارائه برنامه راهبردی کاهش آن در سه استان مازنداران، گیلان و آذربایجان غربی انجام شد. بر اساس مرور منابع، هفت سازه که ناظر به علل ضایعات گوشت مرغ در زنجیره تأمین بودند به همراه نشانگرهای اختصاصی متناظرشان مورد توجه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تغییرات عرضه و تقاضا به عنوان بااهمیت‌ترین علت بروز ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مطرح است. این سطح از تغییرات مختص یک حلقه از زنجیره تأمین نبوده و در سرتاسر آن جریان دارد. همان‌گونه که **سث و همکاران (۲۰۰۸)** مطرح می‌کنند، ممکن است این سطح از تغییرات در خرید مواد اولیه ناطمینانی ایجاد نماید و بدین ترتیب اثرات مخرب بر محصولات و مواد فسادپذیر در حلقه‌های بعدی داشته باشد. همچنین، ممکن است تغییرات تقاضا ناشی از ناکارآمدی بازار (**منا و همکاران، ۲۰۱۱**)، نوسانات قیمت، ماهیت محصول (**بلانک، ۲۰۱۴**)؛ **لی و تونکارلک، ۲۰۱۷**)، و زمان (**برانکولی، ۲۰۱۷**)؛ **بهاتاچاریا و همکاران، ۲۰۲۱**) باشد.

بر اساس نتایج تحقیق، ضعف زیرساخت‌ها به عنوان علت مهم ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ مطرح است. مطالعات پیشین در کشورهای مختلف جهان نیز حاکی از آن است که ضعف زیرساخت‌ها در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین می‌تواند منجر به افزایش ضایعات شود. برای نمونه، **بنجو (۲۰۱۷)** نشان داد که زیرساخت‌های فرسوده در اتیوپی ضایعات پس از برداشت محصولات باغی را افزایش داده است. در مطالعه مشابه نیز **گودرزی (۱۳۹۷)** بر نقش کاهش ضایعات از رهگذر تجهیز زیرساختی تأکید می‌نماید. موضوع مهم در خصوص زیرساخت‌ها و ارتباط آن با ضایعات مواد غذایی آن است که ضعف زیرساختی در عرصه لجستیکی (**کالو — پورال و همکاران، ۲۰۱۷**)؛ **کوردادو و همکاران، ۲۰۱۷**)؛ **ماگلاپاس و همکاران، ۲۰۲۱**)، فرآوری (**منا و همکاران، ۲۰۱۱**) و نگهداری مواد غذایی (**کوالاسکا، ۲۰۱۷**)؛ **لنگ و ناهمن، ۲۰۱۵**) می‌تواند میزان ضایعات را افزایش دهد. بنابراین، ضعف زیرساختی نیز همانند برخی دیگر از علل ضایعات محدود به یک حلقه از زنجیره تأمین نبوده و در سراسر آن مطرح است.

نتایج نشان داد که فقدان دانش و مهارت بروز ضایعات را افزایش می‌دهد. کمبود دانش و مهارت می‌تواند در هر حلقه از زنجیره تأمین میان کنشگران اصلی وجود داشته باشد. در زنجیره تأمین غذا، وجود کنشگران با دانش و مهارت ناکافی در خصوص اصول و روش‌های مدیریت ضایعات، می‌تواند

حجم ضایعات و هدررفت مواد غذایی را افزایش دهد (فرناندز، ۲۰۱۷؛ پروتن و همکاران، ۲۰۱۶). این موضوع ممکن است در خصوص نیروی کار در واحدهای تولید و یا مسئول خرید و تدارکات مصداق یابد. برای نمونه، شواهد نشان می‌دهد، در واحدهای تدارکات، عدم مهارت کافی در خصوص خرید محصولات و مواد اولیه (خرید مواد بی کیفیت و با حجم زیاد) می‌تواند حجم ضایعات را افزایش دهد (بهاتاچاریا و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین، فقدان دانش کافی در خصوص روش‌های نوین نگهداری مواد غذایی در اغلب موارد منجر به تشدید ضایعات می‌شود. نتایج مطالعات پیشین (کاوایانی، ۱۳۹۵؛ گلشن تفتی، ۱۳۹۶؛ بنجو، ۲۰۱۷) نشان می‌دهد که آموزش روش‌های کاهش ضایعات در خصوص مواد غذایی اثرات مثبتی بر مدیریت ضایعات دارد. افزون بر این‌ها، برخی مطالعات (هوجز و همکاران، ۲۰۱۱) شواهدی ارائه می‌دهند که نشان می‌دهد، فقدان دانش و مهارت در حلقه مصرف مواد غذایی منجر به هدررفت می‌شود. بنابراین، تلاش‌های کمپین‌های آموزش مصرف‌کننده می‌تواند حجم ضایعات را تا حد زیادی کاهش دهد.

نتایج نشان داد که ضعف عملیات و اقدامات بروز ضایعات مواد غذایی را تشدید می‌کند. عملیات و اقدامات مشتمل بر تمامی الگوهای رفتاری می‌شود که در واحدهای تولید، بسته‌بندی، توزیع و بازاررسانی محصول رخ می‌دهد. برای نمونه نگهداری مواد خام/محصولات در دمای نامناسب (بوزبای و همکاران، ۲۰۱۵؛ اریکسون و همکاران، ۲۰۱۶)، آسیب مکانیکی به آن‌ها (بهاتاچاریا و همکاران، ۲۰۲۱) که ممکن است حتی در حین حمل و نقل رخ دهد، و فراوری، بسته‌بندی و ذخیره‌سازی نامناسب (مورون و همکاران، ۲۰۱۶؛ ویلرسین و همکاران، ۲۰۱۵) می‌تواند از جمله اقدامات مرتبط با تشدید هدررفت مواد غذایی قلمداد شود. تمامی این رخدادهای در قالب عملکرد عملیاتی ضعیف می‌تواند در بروز ضایعات نمود یابد. گودرزی (۱۳۹۷) نشان داد که با کنترل عوامل برای جلوگیری از ضربه‌دیدگی محصولات می‌توان ضایعات را کاهش داد.

بر اساس یافته‌های تحقیق، جهت‌گیری‌های سیاسی/قانونی می‌تواند در بروز میزان ضایعات مؤثر باشد. این نوع جهت‌گیری‌ها در سطح کلان مطرح است و به‌طور غالب با برنامه‌های ملی و رویکردهای عام زنجیره تأمین در ارتباط است. این یافته با نتایج مطالعات پیشین همسو است. برای نمونه، شواهد حاکی از آن است که فقدان برنامه ملی کاهش ضایعات می‌تواند میزان ضایعات را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد (دریکو و فرناندز، ۲۰۱۷). همچنین، ممکن است فقدان نظارت دقیق بر سطح عملیات در زنجیره تأمین بر بروز ضایعات بی‌شتر اثر مثبت داشته باشد (بهاتاچاریا و همکاران، ۲۰۲۱). افزون بر این، برخی مطالعات نشان می‌دهند که مشوق‌های ضعیف و سیاست‌های مالیاتی ناکارآمد بر بروز ضایعات اثر قابل توجهی داشته است (ساکاقوچی و همکاران، ۲۰۱۸).

بر اساس نتایج تحقیق، جهت‌گیری نادرست زنجیره تأمین می‌تواند از جمله علل بروز ضایعات به شمار آید. جهت‌گیری هر زنجیره تأمین از طریق راهبردهای آن مشخص می‌شود. چنانچه در مجموعه راهبردهای زنجیره تأمین، اصول مدیریت ضایعات مغفول بماند، انتظار افزایش حجم ضایعات اجتناب

ناپذیر خواهد بود. این موضوع توسط برخی مطالعات (آماتو و موسلا، ۲۰۱۷؛ هرم سدوف و همکاران، ۲۰۱۷) مورد تأکید قرار گرفته است. از دیگر وجوه تبیین‌کننده جهت‌گیری زنجیره تأمین که با بروز ضایعات در ارتباط است می‌توان به طراحی زنجیره تأمین اشاره کرد. زنجیره‌های تأمین که با طراحی پیچیده و بیش از حد طولانی کار می‌کنند، بیشتر در معرض افزایش حجم ضایعات در حلقه‌های مختلف قرار دارند (ریچتر و بوکلمن، ۲۰۱۶). در نهایت، رابطه ضعیف میان کنشگران و فقدان جریان اطلاعات می‌تواند بر جهت‌گیری زنجیره تأمین اثر منفی بر جای بگذارد و حجم ضایعات مواد غذایی را افزایش دهد. این موضوع در مطالعات پیشین (ترومپ و همکاران، ۲۰۱۶) مورد توجه قرار گرفته است. در نهایت، نتایج نشان داد که خرید عمده/بیش از حد می‌تواند ضایعات مواد/محصولات را افزایش دهد. همان‌گونه که فیلیمونا و قربین (۲۰۱۷) نشان دادند، در اغلب موارد حجم زیاد خرید ممکن است به دلایلی مانند قیمت پایین یا انتظارات تورمی آتی صورت گیرد. لازم به ذکر است که در ایران تورم فصلی بالا برای اغلب نهاده‌ها و نیز اقلام غذایی در طول زنجیره غذا سبب می‌شود تا بسیاری از کنشگران به خرید حجم بیشتری از اقلام ترغیب شوند و در نتیجه ضایعات غذایی افزایش یابد. در برخی موارد ممکن است مواد/محصولات خریداری شده فاقد بسته‌بندی مناسب و یا کیفیت مطلوب باشند (امانا و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین، توجه به خرید محصولات بر مبنای نیاز می‌تواند در کاهش ضایعات غذا مؤثر باشد.

بر اساس علل شناسایی شده مرتبط با ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ، در ادامه راهبردهایی ارائه شده است که می‌تواند در راستای مدیریت ضایعات مواد و محصولات جانبی حائز اهمیت باشد. این راهبردها عبارتند از:

- **آموزش‌های مدیریت ضایعات:** بر اساس یافته‌های پژوهش، کمبود دانش و مهارت به‌عنوان یکی از علل ضایعات محسوب می‌شود. بنابراین، ارائه برنامه‌های آموزشی فراگیر مدیریت ضایعات در طول زنجیره تأمین یکی از راهبردهای مهم در این خصوص به شمار می‌رود. از مشخصه‌های اصلی این برنامه آن است که با هدف آموزش مهارت‌های مدیریت ضایعات انجام شود و طیف وسیعی از کنشگران زنجیره تأمین اعم از تولیدکنندگان، فرآوری‌کنندگان، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان را در بر گیرد. این برنامه می‌بایست به‌طور مستمر و بدون وقفه انجام گیرد و ماهیتاً اختصاصی عمل نماید. بدین معنا که برای جلوگیری از ضایعات، مهارت‌های منحصر به حوزه کاری هر طیف از کنشگران به‌طور مجزا ارائه شود. برای نمونه، آموزش‌های لازم برای کنشگران حلقه تولید به‌طور اختصاصی از آموزش‌های مرتبط با توزیع‌کنندگان متمایز است و لازم است در این برنامه فراگیر مد نظر قرار گیرد.
- **تسهیم اطلاعات با رویکرد مدیریت ضایعات:** نتایج نشان داد که کمبود دانش در بروز ضایعات نقش دارد. این در حالی است که شواهد پیشین یکی از مصادیق اصلی انتقال دانش و

یادگیری مستمر در طول زنجیره تأمین را برقراری پیوندهای مبتنی بر تسهیم اطلاعات می‌داند (لوایی آدریانی و همکاران، ۲۰۲۲). بر این اساس، چنانچه رویکرد تسهیم اطلاعات بر تأکید بر مدیریت ضایعات مد نظر قرار گیرد، روابط میان کنشگران تعمیق می‌شود و بدین ترتیب، فرآیند یادگیری مستمر تحقق می‌یابد. این فرآیند تسهیم اطلاعات مستلزم برنامه‌ریزی، مدیریت دانش و تعیین محتوا با قابلیت تبادل میان کنشگران مختلف است. بنابراین، لازم است برنامه‌ریزی‌های لازم جهت تبادل اطلاعات مرتبط با شیوه‌های مدیریت ضایعات، فناوری‌های کاهنده ضایعات، و مؤلفه‌های مرتبط با ایجاد و یا کاهش ضایعات میان کنشگران زنجیره تأمین صورت گیرد.

- **تدوین برنامه عملیاتی نظارت در طول زنجیره تأمین:** یکی از ضرورت‌های کاهش ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ آن است که بر عملکرد کنشگران در خصوص اجرای برنامه‌های کاهش ضایعات تمرکز شود. در واقع، کنشگرانی که آموزش‌های مرتبط با مدیریت ضایعات را دیده‌اند می‌بایست به‌طور دقیق تحت نظارت قرار گیرند تا در صورت لزوم بر اصلاح الگوهای عملکردی آن‌ها تمرکز بیشتری به عمل آید.

- **کمپین‌های آموزش مصرف‌کننده:** نظر به اهمیت دانش در مدیریت ضایعات، ضروری است آموزش‌ها تا سطوح پایین دست زنجیره تأمین نیز بسط یابد. یکی از مهمترین ابعاد کاهش ضایعات در زنجیره تأمین گوشت مرغ، تمرکز بر اصلاح رفتارهای مصرف‌کنندگان در پایین دست زنجیره تأمین است. بدین منظور ایجاد و مدیریت کمپین‌های آموزش مصرف‌کنندگان که عموماً با هدف همنوایی و متقاعدسازی مصرف‌کنندگان از طریق آموزش‌های مدیریت ضایعات فعالیت می‌کنند، حائز اهمیت است. لازم به ذکر است که استفاده از ظرفیت‌های شبکه‌های مجازی و رسانه ملی برای توسعه دامنه عملکردی این‌گونه کمپین‌ها می‌تواند سهم ضایعات را در بخش مصرف کاهش دهد. به نظر می‌رسد تمرکز این کمپین‌ها بر آموزش انتخاب سبک زندگی صحیح از سوی مصرف‌کنندگان و تلاش برای تغییر ذائقه آن‌ها منطبق با اهداف کاهش ضایعات گوشت نتایج ملموس‌تری در جهت کاهش ضایعات زنجیره تأمین به دست دهد.

- **بهره‌گیری از فناوری‌های نوین نگهداری و فرآوری مواد غذایی:** فرسودگی زیرساخت‌ها و فقدان فضا و امکانات کافی برای نگهداری و فرآوری گوشت مرغ از جمله عوامل مهم در بروز ضایعات این محصول به شمار می‌رود. این محصول ماهیتاً فسادپذیر است و از جمله محصولاتی به شمار می‌رود که عموماً به‌طور گرم و روزانه مصرف می‌شود. بنابراین، استفاده از فناوری‌های نگهداری و فرآوری که کمترین آسیب را به کیفیت گوشت وارد کند برای جلوگیری از ضایعات حائز اهمیت است. تمرکز بر فناوری‌های مدیریت دما، تبرید، انجماد و نگهداری محصول می‌تواند نتایج قابل توجهی در خصوص مدیریت ضایعات داشته باشد.

- **مدیریت بازار از طریق حذف واسطه‌ها:** کنشگری واسطه‌ها از انحاء مختلف می‌تواند سبب بروز ضایعات در زنجیره تأمین شود. خرید انبوه، تعلل محصول و ضرورت انبارداری طولانی مدت محصولات، تعدد حمل‌ونقل محصول ممکن است نتایج عملکرد واسطه‌ها در بازار باشد و ضمن ناکارآمدسازی بازار، منجر به افزایش ضایعات محصولات شود. بددین ترتیب، کاهش حلقه‌های واسطه‌گری نه تنها فرآیند بازاریابی را کوتاه‌تر می‌کند؛ بلکه بر کاهش ضایعات محصولات نیز اثر قابل توجهی دارد.
- **چابک سازی زنجیره تأمین:** نتایج نشان داد که جهت‌گیری‌های نادرست زنجیره تأمین در بروز ضایعات نقش قابل توجهی دارد. زنجیره‌های تأمین بسیار ساده و یا بیش از حد پیچیده ممکن است از چابکی لازم برخوردار نباشند. زیرا در این زنجیره‌ها روابط یا بیش از حد پیچیده و یا دارای حلقه‌های مفقوده هستند و بدین ترتیب تعاملات لازم برای توزیع و بازاریابی محصول در آن‌ها وجود ندارد. افزون بر این‌ها، در این‌گونه زنجیره‌های تأمین، راهبردهای واقعی برای تعیین جهت‌گیری‌های آتی منتج به دستاوردهای واقعی نخواهد شد. بنابراین، لازم است با تمرکز بر طراحی صحیح زنجیره تأمین، روابط و راهبردهای لازم بازترسیم شوند.
- **ارائه مشوق‌های مالی:** فقدان توان مالی لازم جهت خرید، فرآوری، حمل‌ونقل و حتی توسعه زیرساخت‌ها در حلقه‌های مختلف زنجیره تأمین ممکن است بروز ضایعات را تشدید نماید. این موضوع به‌طور ویژه در ارتباط با تولیدکنندگان/مرغداران مستقل مطرح است که با زیرساخت‌های سنتی و گاهاً فرسوده دست به تولید می‌زنند. بنابراین، ارائه مشوق‌های مالی در قالب تسهیلات، تخفیف‌های مالیاتی، خدمات بیمه‌ای و ... می‌تواند در کاهش ضایعات گوشت مرغ مؤثر باشد.
- **توسعه رابطه تا سطوح مصرف:** توسعه روابط تا سطوح مصرف صرفاً از طریق ارتباط تنگاتنگی با مفهوم یکپارچه‌سازی دارد. در واقع، تعمیق روابط میان تمامی کنشگران زنجیره تأمین از مزرعه تا سفره و تحکیم وفاداری مشتریان از اهم رخدادهایی است که کاهش ضایعات را در پی دارد. به‌عبارت دقیق‌تر، روابط میان عرضه و تقاضا می‌بایست تا حدی تحکیم شود که مشتریان به راحتی به محصولات با کیفیت بالا، قیمت مناسب و در زمان مناسب دست پیدا کنند و نسبت به برند منتخب خود وفادار باشند. لازم به ذکر است که تلاش در جهت برندسازی می‌تواند در تحکیم روابط مشتریان و کنشگران زنجیره تأمین نقش داشته باشد.
- **تلاش در جهت ثبات قیمت‌ها/عرضه و تقاضا:** یکی از دلایل مهم بروز ضایعات در زنجیره تأمین، ناطمینانی در خصوص آینده بازار، نوسانات قیمت، عدم امکان پیش‌بینی تقاضا و تغییرات مداوم سطح عرضه است. اگرچه تمامی این عوامل در سطح کلان با یکدیگر ارتباط دارند و پیچیدگی‌های مترتب بر آن ممکن است مهار کامل اثرات ناشی از آن‌ها را ناممکن سازد، اما در اغلب موارد تغییرات عرضه/تقاضا و نوسانات قیمتی سبب فساد محصولات و افزایش سطح ضایعات

شده است که می‌بایست در شرایط خاص سال مانند اعیاد، این موضوع بیشتر مورد توجه قرار گیرد.



منابع

- شاه‌ولی، م، معینی‌زاد، ه. (۱۳۸۷). بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات خوراک در صنعت طیور گوشتی کشور و راهکارهای کاهش آن. *مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان*. ۷۹، ۱۲۷-۱۱۵.
- کاوایی، س. ۱۳۹۵. بررسی عوامل مؤثر بر کاهش ضایعات سبزی و صیفی در شهرستان ورامین. پایان نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۳۲ صفحه.
- گلشن تفتی، ا. ۱۳۹۶. *کاهش ضایعات پس از برداشت در میوه‌ها و سبزی‌ها*. انتشارات آموزش کشاورزی. کرج. ایران. ۳۲ صفحه.
- محمدی زنجیرانی، د، عسگری، غ. (۱۳۹۰). بهبود عملکرد زنجیره عرضه بر مبنای عوامل کلیدی موفقیت. *مجله بهبود مدیریت*. ۵(۱)، ۷۰-۸۰.
- محمدی، م، مدهوشی، م، صفائی قادیکلایی، ع. ا، آقاجانی، ح. (۱۳۹۶). تبیین مؤلفه‌های زنجیره ارزش صنایع خلاق در ایران. *مجله بهبود مدیریت*. ۴(۳۸)، ۱۶۴-۱۸۸.
- ولی‌پور مطلق، ه، زهرایی، م، نصیرائی، س. م، محمدی، س. ح. (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت کاهش ضایعات در مرغداری‌های گوشتی شهرستان سریشه. *مجله مطالعات منابع طبیعی، محیط زیست و کشاورزی*. ۳۱-۳۳، (۳)۷.
- لوایی آدریانی، ر، پالوج، م. (۱۴۰۰). *آسیب شناسی ساختار و فرآیند زنجیره ارزش تولید گوشت مرغ در راستای بهبود آن (مورد مطالعه: سپید ماکیان، به‌پرور، سبز دشت و آفاق طیور)*. موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی. منتشرنشده.
- Aamir, M., Ahmad, H., Javaid, Q., Hasan, S.M. 2018. Waste not, want not: A case study on food waste in restaurants of Lahore, Pakistan. *J. Food Prod. Mark.* 24, 591-610. doi:10.1080/10454446.2018.1472695
- Aldaco, R., Hoehn, D., Laso, J., Margallo, M., Ruiz-Salmón, J., Cristobal, J., ... & Vazquez-Rowe, I. 2020. Food waste management during the COVID-19 outbreak: a holistic climate, economic and nutritional approach. *Science of the Total Environment*, 742, 140524.
- Amato, M., Musella, M., 2017. Quantification of food waste within food service in the historic centre of Naples: A case study. *Qual. - Access to Success* 18, 22-28.
- Ammann, J., Osterwalder, O., Siegrist, M., Hartmann, C., & Egolf, A. 2021. Comparison of two measures for assessing the volume of food waste in Swiss households. *Resources, Conservation and Recycling*, 166, 105295.
- Ariffin, A., & Abas, Z. (2015). Literature ratified knowledge-based view of poultry supply chain integration concept. *Journal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 77(27), 35-39. <https://pdfs.semanticscholar.org/757b/8846df29ebab7a0d36fe0a82082a754e3f2d.pdf>
- Ariffin, A., & Abas, Z. 2015. Literature ratified knowledge based view of poultry supply chain integration concept. *Journal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 77(27), 35-39. <https://pdfs.semanticscholar.org/757b/8846df29ebab7a0d36fe0a82082a754e3f2d.pdf>
- Assefa, M. 2017. Solid Waste Generation Rate and Characterization Study for Laga Tafo Laga Dadi Town, Oromia, Ethiopia. *International Journal of Environmental Protection and Policy*, 5(6), 84. <https://doi.org/10.11648/j.ijcpp.20170506.11>
- Assefa, M., & Mohammed, M. (2017). Solid Waste Generation Rate and Characterization Study for Laga Tafo Laga Dadi Town, Oromia, Ethiopia. *Int. J. Environ. Prot. Policy*, 5(6), 84-93.
- Baig, M. B., Gorski, I., & Neff, R. A. 2019. Understanding and addressing waste of food in the Kingdom of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1633-1648.

- Balaji, M., Arshinder, K. 2016. Modeling the causes of food wastage in Indian perishable food supply chain. *Resour. Conserv. Recycl.* 114, 153–167. doi: 10.1016/j.resconrec.2016.07.016.
- Banjaw, T. D. 2017. Review of Post-harvest loss of horticultural crops in Ethiopia, its causes and mitigation strategies. *Journal of Plant Sciences and Agricultural Research*, 1(2:6).
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., Müller, C., 2015. Food waste in the Swiss food service industry Magnitude and potential for reduction. *Waste Manag.* 35, 218–226. doi:10.1016/j.wasman.2014.09.015
- Bharucha, J. 2018. Tackling the challenges of reducing and managing food waste in Mumbai restaurants. *Br. Food J.* 120, 639–649. doi:10.1108/BFJ-06-2017-0324
- Bhattacharya, A., Nand, A., & Prajogo, D. 2021. Taxonomy of Antecedents of Food Waste—A Literature Review. *Journal of Cleaner Production*, 125910.
- Blanke, M.M. 2014. Reducing ethylene levels along the food supply chain: A key to reducing food waste? *J. Sci. Food Agric.* 94, 2357–2361. doi:10.1002/jsfa.6660
- Blondin, S.A., Djang, H.C., Metayer, N., Anzman-Frasca, S., Economos, C.D. 2015. ‘It’s just so much waste.’ A qualitative investigation of food waste in a universal free School Breakfast Program. *Public Health Nutr.* 18, 1565–1577. doi:10.1017/S1368980014002948
- Brancoli, P., Rousta, K., Bolton, K. 2017. Life cycle assessment of supermarket food waste. *Resour. Conserv. Recycl.* 118, 39–46. doi:10.1016/j.resconrec.2016.11.024
- Brautigam, K.-R., J € orissen, J., Priefer, C. 2014. The extent of food waste generation € across EU-27: different calculation methods and the reliability of their results. *Waste Manag. Res.* 32 (8), 683e694. <https://doi.org/10.1177/0734242X14545374>.
- Brown, L. R. 1994. *Who will feed China? Wake-up call for a small planet.* Washington: Worldwatch Institute. 163 Pages.
- Burton, K., Serrano, E., Cox, H., Budowle, R., Dulys-Nusbaum, E. 2016. Benefits, barriers, and challenges to university-level food waste tracking. *J. Hunger Environ. Nutr.* 11, 428–438. doi:10.1080/19320248.2015.1045676
- Buzby, J. C., & Guthrie, J. F. 2002. Plate waste in school nutrition programs. *The Journal of Consumer Affairs*, 36(2): 220-238.
- Buzby, J., Bentley, J., Padera, B., Ammon, C., Campuzano, J. 2015. Estimated fresh produce shrink and food loss in U.S. supermarkets. *Agriculture* 5, 626–648. doi:10.3390/agriculture5030626
- Caldeira, C., De Laurentiis, V., Corrado, S., van Holsteijn, F., & Sala, S. 2019. Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: A mass flow analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 479-488.
- Calvo-Porrall, C., Medín, A.F., Losada-Lopez, C. 2017. Can marketing help in tackling food waste?: proposals in developed countries. *J. Food prod. Mark* 23 (1), 42e60. <https://doi.org/10.1080/10454446.2017.1244792>.
- CEC. 2017. *Characterization and Management of Food Loss and Waste in North America.* Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation. 48 Pages.
- Chaboud, G. 2017. Assessing food losses and waste with a methodological framework: Insights from a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 188-197.
- Chaboud, G., & Moustier, P. 2021. The role of diverse distribution channels in reducing food loss and waste: The case of the Cali tomato supply chain in Colombia. *Food Policy*, 98, 101881.
- Chalak, A., Abou-Daher, C., Abiad, M.G. 2018. Generation of food waste in the hospitality and food retail and wholesale sectors: lessons from developed economies. *Food Secur.* 10,1279–1290. doi:10.1007/s12571-018-0841-0
- Charlebois, S., Creedy, A., von Massow, M. 2015. “Back of house” – focused study on food waste in fine dining: The case of Delish restaurants. *Int. J. Cult. Tour. Hosp. Res.* 9, 278–291. doi:10.1108/IJCTHR-12-2014-0100
- 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*, 126438.
- Chopra, S., & Meindl, P. 2001. *Supply chain management. Strategy, planning & operation.* In New Jersey, U.S: Prentice Hall. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-8349-9320-5_22.pdf

- Corrado, S., Ardente, F., Sala, S., Saouter, E. 2017. Modelling of food loss within life cycle assessment: from current practice towards a systematization. *J. Clean. Prod.* 140, 847e859. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.050>.
- de Lange, W., Nahman, A. 2015. Costs of food waste in South Africa: incorporating inedible food waste. *Waste Manag.* 40, 167e172. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.03.001>.
- De Laurentiis, V., Caldeira, C., & Sala, S. 2020. No time to waste: Assessing the performance of food waste prevention actions. *Resources, Conservation and Recycling*, 161, 104946.
- de Steur, H., Wesana, J., Dora, M.K., Pearce, D., Gellynck, X. 2016. Applying Value Stream Mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: a systematic review. *Waste Manag.* 58, 359e368. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.08.025>.
- Delgado, L., Schuster, M., & Torero, M. 2021. Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis. *Food Policy*, 98, 101958.
- Derqui, B., Fernandez, V. 2017. The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. *Waste Manag.* 69, 431–444. doi:10.1016/j.wasman.2017.07.030
- Derqui, B., Fernandez, V., Fayos, T. 2018. Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens. *Appetite* 129, 1–11. doi:10.1016/j.appet.2018.06.022
- Devin, B., Richards, C. 2018. Food waste, power, and corporate social responsibility in the Australian food supply chain. *J. Bus. Ethics* 150, 199–210. doi:10.1007/s10551-016-3181-z
- Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A. 2020. Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122861.
- Emana, B., Afari-Sefa, V., Nenguwo, N., Ayana, A., Kebede, D., Mohammed, H. 2017. Characterization of pre- and postharvest losses of tomato supply chain in Ethiopia. *Agr. Food Secur* 6 (3), 1e11. <https://doi.org/10.1186/s40066-016-0085-1>.
- Eriksson, M., Ghosh, R., Mattsson, L., Ismatov, A. 2017a. Take-back agreements in the perspective of food waste generation at the supplier-retailer interface. *Resour. Conserv. Recycl.* 122, 83–93. doi:10.1016/j.resconrec.2017.02.006
- Eriksson, M., Malefors, C., Callewaert, P., Hartikainen, H., Pietiläinen, O., & Strid, I. 2019. What gets measured gets managed—Or does it? Connection between food waste quantification and food waste reduction in the hospitality sector. *Resources, Conservation & Recycling: X*, 4, 100021.
- Eriksson, M., Strid, I., Hansson, P.A. 2012. Food losses in six Swedish retail stores: Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resour. Conserv. Recycl.* 68, 14–20. doi:10.1016/j.resconrec.2012.08.001.
- Eriksson, M., Strid, I., Hansson, P.A. 2016. Food waste reduction in supermarkets - Net costs and benefits of reduced storage temperature. *Resour. Conserv. Recycl.* 107, 73–81. doi:10.1016/j.resconrec.2015.11.022.
- FAO. 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>
- FAO. 2014. Definitional Framework of Food Loss. Retrieved from. www.fao.org/3/a_aat144e.pdf.
- FAO. 2014. Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Definitional Framework of Food Loss. Working Paper.11 Pages.
- FAO. 2015. Reduction of food loss and waste urgent in China. Available at: <http://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/en/c/350718/>
- FAO. 2016. Iran to become self-sufficient in meat production if losses reduced. Retrieved from <https://www.fao.org/iran/news/detail-events/en/c/430082/>.
- FAO. 2017. Production of crops in the World. Available online at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
- Filimonau, V., Gherbin, A. 2017. An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector. *J. Clean. Prod.* 167, 1184–1194. doi:10.1016/j.jclepro.2017.07.229

- Francis, M., Simons, D., Bourlakis, M. 2008. Value chain analysis in the UK beef foodservice sector. *Supply Chain Manage.: Int. J.* 13, 83–91.
- Gadde, L.E., Amani, P. 2016. Food supply in a network context: an alternative framing and managerial consequences in efforts to prevent food waste. *Br. Food J.* 118 (6), 1407e1421. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0401>.
- Ghosh, R., & Eriksson, M. 2019. Food waste due to retail power in supply chains: Evidence from Sweden. *Global food security*, 20, 1-8.
- Göbel, C., Langen, N., Blumenthal, A., Teitscheid, P., Ritter, G. 2015. Cutting food waste through cooperation along the food supply chain. *Sustain.* 7, 1429–1445. doi:10.3390/su7021429
- Gokarn, S., & Kuthambalayan, T. S. 2017. Analysis of challenges inhibiting the reduction of waste in food supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 168, 595-604.
- Goonan, S., Miroso, M., Spence, H. 2014. Getting a taste for food waste: A mixed methods ethnographic study into hospital food waste before patient consumption conducted at three New Zealand foodservice facilities. *J. Acad. Nutr. Diet.* 114, 63–71. doi:10.1016/j.jand.2013.09.022
- Gunders, D. 2012. Wasted: how America is losing up to 40% of its food from farm to fork to landfill (NRDC Issue Paper No. iP: 12-06-B. Natural Resources Defense Council, Washington, DC. 26 pages.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. 2011. Global food losses and food waste. FAO. Rome: 38 Pages.
- Handfield, R. B., & Nichols, E. L. 1999. Introduction to supply chain management. Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče.
- Hawkins, Gary L. (2013). Managing Fruit and Vegetable Waste. University of Georgia: 4 pages.
- Hegazy, R. 2013. Post-harvest Situation and Losses in India. 10.6084/m9.figshare.3206851.1, 1-21.
- Kallbekken, S., Sælen, H. 2013. “Nudging” hotel guests to reduce food waste as a win-win environmental measure. *Econ. Lett.* 119, 325–327. doi:10.1016/j.econlet.2013.03.019
- Kanani, F., Heidari, M. D., Gilroyed, B. H., & Pelletier, N. 2020. Waste valorization technology options for the egg and broiler industries: A review and recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121129.
- Kasso, M. and Bekele, A. 2018. Post-harvest loss and quality deterioration of horticultural crops in Dire Dawa Region, Ethiopia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(1), 88-96.
- Khaleda, S. 2013. The poultry value chain and sustainable development of poultry microenterprises that utilize homestead lands: A case study in Gazipur, Bangladesh. *Land Use Policy*, 30, 642–651.
- Khokhar, S. G., Min, Q., & Su, C. 2015. Bird flu (H7N9) outbreak and its implications on the supply chain of poultry meat in China. *Journal of Applied Poultry Research*, 24(2), 215-221.
- Kiaya, V. 2014. Post-harvest losses and strategies to reduce them. Technical Paper on Postharvest Losses, Action Contre la Faim (ACF), 25 Pages.
- Kowalska, A. 2017. The issue of food losses and waste and its determinants. *Logforum* 13 (1), 7e18. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2017.1.1>.
- Kowalska, A. 2017. The issue of food losses and waste and its determinants. *Logforum* 13 (1), 7e18. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2017.1.1>.
- Kulikovskaja, V., Aschemann-Witzel, J. 2017. Food waste avoidance actions in food retailing: the case of Denmark. *J. Int. Food & Agribus. Mark.* 29 (4), 328e345. <https://doi.org/10.1080/08974438.2017.1350244>.
- Larson, C. 2013. Losing Arable Land, China Faces Stark Choice: Adapt or Go Hungry. *Science*, Vol. 339, No. 6120: 644-645.
- Lavaei Adaryani, R., Kalantari, K., Asadi, A., Alambeigi, A., Gholami, H., & Seifollahi, N. 2022. Information sharing antecedents in the supply chain: a dynamic network perspective. *Operations Management Research*, 1-17.
- Lebersorger, S., Schneider, F., 2014. Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. *Waste Manag.* 34, 1911–1919. doi:10.1016/j.wasman.2014.06.013
- Lemaire, A., & Limbourg, S. 2019. How can food loss and waste management achieve sustainable development goals?. *Journal of cleaner production*, 234, 1221-1234.

- Magalhães, V. S., Ferreira, L. M. D., & Silva, C. (2021). Using a methodological approach to model causes of food loss and waste in fruit and vegetable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124574.
- Marchisio, M. 2020. Fighting food waste in China: Local efforts, global effects. Retrieved 2021 from <https://www.ifad.org/en/web/latest/-/blog/fighting-food-waste-in-china-local-efforts-global-effects>.
- Mechkirrou, L., Arabi, M., Ouhssine, M., & Afilal, M. E. A. 2021. Food Waste reuse as a feed for organic chicken: A case study. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 234, p. 00090). EDP Sciences.
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., Yurt, O., 2011. The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resour. Conserv. Recycl.* 55, 648–658. doi:10.1016/j.resconrec.2010.09.006
- Mouron, P., Willersinn, C., Möbius, S., Lansche, J., 2016. Environmental profile of the Swiss supply chain for french fries: Effects of food loss reduction, loss treatments and process modifications. *Sustain.* 8. doi:10.3390/su8121214
- Priefer, C., Jorissen, J., Br € € autigam, K.-R., 2016. Food waste prevention in Europe e a cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resour. Conserv. Recycl.* 109, 155e165. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.004>.
- Ribeiro, A. P., Rok, J., Harmsen, R., Carreón, J. R., & Worrell, E. (2019). Food waste in an alternative food network—A case-study. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 210-219.
- Richter, B., & Bokelmann, W. 2016. Approaches of the German food industry for addressing the issue of food losses. *Waste management*, 48, 423-429.
- Takeuchi, N. (2019, September 18). Linkages with SDG 11.6.1 on MSW and composition analysis [Unpublished UN Habitat presentation].
- Zhongming, Z., Linong, L., Wangqiang, Z., & Wei, L. 2021. UNEP Food Waste Index Report 2021.

