

ارزیابی رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی در مراکز بسته‌بندی خرما و ارائه راهکارهای اصلاحی با رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چند معیاره

اسماء اسدآبادی^۱، رضا سعیدی^{۲،۳}، نادعلی علوی بختیاروند^۴، محمد ملکوتیان^۵، مهرانوش ابطحی^{۴*}

^۱ گروه MPH، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲ گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۳ پژوهشکده علوم بهداشتی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۴ گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۵ گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و اهداف: خرما یکی از محصولات کشاورزی استراتژیک ایران است، لذا ارزیابی و نظارت بر کیفیت مراحل کاشت، برداشت و بسته‌بندی و فرآوری این محصول اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف این پژوهش، بررسی وضعیت رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی در مراکز بسته‌بندی و جمع‌آوری خرما استان کرمان و ارائه راهکارهای اصلاحی برای بهبود این شرایط بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی-تحلیلی با مشارکت ۱۰ نفر از خبرگان انجام شد. داده‌ها از طریق دو پرسشنامه گردآوری گردید؛ پرسشنامه اول برای تحلیل راهبردی عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر مدیریت کیفیت جامع عوامل داخلی و خارجی و پرسشنامه دوم برای مقایسه زوجی راهکارهای بهبود، مبتنی بر روش تصمیم‌گیری چند معیاره بهترین-بدترین استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel، Expert Choice و MATLAB انجام شد. این پژوهش با پایبندی کامل به اصول و ملاحظات اخلاقی در تمام مراحل انجام شد.

یافته‌ها: براساس نتایج، مراکز بسته‌بندی خرما با امتیاز ۰/۱۵ و ۰/۰۶ به ترتیب در ماتریس عوامل داخلی و خارجی و در ناحیه تهاجمی قرار گرفتند. در میان عوامل تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها، به ترتیب «عدم حضور افراد متفرقه در محل کار»، «عدم کنترل کیفیت بهداشتی محصول توسط مشتری»، «نظارت مستمر بهداشت محیطی» و «عدم هماهنگی با رقبا»، بالاترین امتیاز کسب کردند. همچنین در رتبه‌بندی راهکارها، آموزش با وزن ۰/۳۳۱ بیشترین اهمیت را داشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهد مراکز بسته‌بندی خرما با تکیه بر نقاط قوت داخلی و فرصت‌های محیطی، ظرفیت مناسبی برای ارتقاء کیفیت دارند و آموزش به عنوان مؤثرترین راهکار باید در اولویت اقدامات بهبود قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: مراکز بسته‌بندی خرما؛ شیوه‌نامه‌های بهداشتی؛ تحلیل SWOT؛ روش BWM؛ مدیریت کیفیت جامع.

Please cite this article as: Asadabadi A, Saeedi R, Alavi Bakhtiarvand N, Malakootian M, Abtahi M. Assessment of compliance with health protocols in Date packaging centers and proposal of corrective measures using an integrated multi-criteria decision-making approach. Journal of Health in the Field 2025; 13(1):58-70. Doi: <https://doi.org/10.22037/jhf.v13i1.48875>.

*نویسنده مسئول: گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

Email: mehrabtahi@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵

مقدمه

تولید خرما یکی از صنایع مهم کشاورزی در سطح جهانی است که روند افزایشی چشمگیری در سال‌های اخیر داشته است؛ به گونه‌ای که تولید جهانی آن از ۱/۸۵ میلیون تن در سال ۱۹۶۱ به ۹/۷۵ میلیون تن در سال ۲۰۲۲ رسیده است. در این میان، ایران با تولید ۱/۰۲۴ میلیون تن خرما در سال ۲۰۲۳، چهارمین تولیدکننده بزرگ این محصول در جهان محسوب می‌شود [۱]. محبوبیت خرما به عنوان یک میوه مغذی و منبع شیرینی طبیعی، به‌ویژه در مناطق کویری و گرمسیری، سبب افزایش تقاضا و تولید آن در جهان شده است. خرما میوه‌ای بسیار مقوی و انرژی‌زا است و با داشتن حدود ۳۰۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم، نسبت به بسیاری از میوه‌ها و مواد غذایی دیگر از ارزش تغذیه‌ای بالاتری برخوردار است. این میوه حاوی قندهای طبیعی، چربی، پروتئین، فیبر غذایی و ویتامین‌ها و مواد معدنی از جمله آهن، فسفر، پتاسیم و کلسیم است [۲]. ترکیبات پلی‌فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی موجود در خرما و شیره آن نیز ارزش تغذیه‌ای آن را افزایش داده و اثرات بالقوه‌ای در ارتقای سلامت دارند [۳]. در کشور ما، تولید و عرضه خرما یکی از فعالیت‌های کشاورزی پررونق به شمار می‌رود. در ایران بیش از ۴۰۰ رقم مختلف خرما شناسایی شده است که از نظر کیفیت، زمان رسیدگی و ماندگاری تفاوت دارند. برخی از این ارقام به دلیل ویژگی‌های خاص خود، برای صادرات بسیار مناسب و پرفرمدار هستند [۴]. افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و نظارت‌های سختگیرانه بر محصولات غذایی، ضرورت بهبود فرآیندهای فرآوری و بسته‌بندی خرما را دو چندان کرده است. رعایت دقیق شیوه‌نامه‌های بهداشتی در تمام مراحل فرآیند بسته‌بندی خرما، از زمان ورود به مرکز تا مرحله عرضه به بازار، نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ کیفیت محصول دارد. رعایت این شیوه‌نامه‌ها نه تنها موجب تضمین کیفیت از طریق حمل‌ونقل بهداشتی و بسته‌بندی مناسب می‌شود، بلکه با نظافت منظم تجهیزات، کنترل آفات و بازرسی‌های پیشگیرانه، ایمنی غذایی را نیز ارتقاء می‌دهد. در غیر این صورت، خرمای آلوده می‌تواند منبع انتقال عوامل بیماری‌زای میکروبی نظیر سالمونلا، اشریشیا کلی و ویروس هپاتیت A باشد که عمدتاً از طریق تماس با آب یا دست آلوده در مراحل برداشت و فرآوری منتقل می‌شوند. همچنین باقی‌مانده سموم دفع آفات و تجمع فلزات سنگین در محصولاتی که تحت شرایط کشاورزی نامناسب تولید می‌شوند، می‌تواند منجر به بروز آسیب‌های کبدی، کلیوی و عصبی در مصرف‌کنندگان گردد. این مخاطرات، ضرورت رعایت دقیق استانداردهای بهداشتی در زنجیره تولید تا مصرف را آشکار می‌سازد. این اقدامات همچنین موجب افزایش ماندگاری محصول و بازده اقتصادی آن خواهد شد [۵-۷].

اگرچه رعایت اصول بهداشتی از مرحله تولید تا برداشت اهمیت دارد؛ اما مرحله جمع‌آوری و بسته‌بندی به دلایلی همچون پاکسازی اولیه، بسته‌بندی محصول بر اساس نوع، اندازه و کیفیت و در نهایت بسته‌بندی

با مواد مقاوم به رطوبت، از حساسیت ویژه‌ای در تضمین سلامت مصرف‌کننده برخوردار است. با این حال، چالش‌هایی مانند محدودیت فضای فیزیکی، دانش ناکافی کارکنان، تأثیرات فصلی و کمبود تجهیزات مناسب، می‌تواند اجرای شیوه‌نامه‌های بهداشتی را با مشکل مواجه سازد [۸،۹]. در این رابطه، پژوهش‌های متعددی انجام شده است. مطالعه کرمی جمور و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که استفاده از بسته‌بندی‌های نوین، مانند بکارگیری بالشتک جاذب اتیلن و نگهداری در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد، موجب کاهش ضایعات خرما، حفظ بافت و افزایش کیفیت نگهداری می‌شود [۱۰]. همچنین ادریس و همکاران (۲۰۲۲) تأکید کردند که سیستم غذا و کشاورزی با تمامی اهداف توسعه پایدار مرتبط است. آنها بر مفهوم «حلال طیبات» به‌عنوان رویکردی جامع در تولید غذا- با در نظر گرفتن ایمنی، سلامت، حقوق حیوانات، محیط زیست و عدالت اجتماعی- تأکید کردند و استفاده از تحلیل SWOT را برای بهبود وضعیت موجود توصیه نمودند [۱۱]. سواناپونگ و همکاران (۲۰۱۸) نیز نشان دادند که اگرچه بسته‌بندی‌ها اثرات زیست محیطی کمی نسبت به خود محصول دارند، اما طراحی مناسب بسته‌بندی، با در نظر گرفتن ویژگی‌های محصول، می‌تواند هم از تلفات غذایی جلوگیری کند و هم پایداری زیست‌محیطی را افزایش دهد [۱۲]. اگرچه رعایت اصول بهداشت خوب (GHP) در مراحل کاشت و داشت خرما اهمیت دارد، اما در مرحله جمع‌آوری و بسته‌بندی نقشی کلیدی در حفظ سلامت مصرف‌کننده ایفا می‌کند. در این مراکز، خرماهای برداشت شده به صورت بهداشتی تمیز، درجه‌بندی و بسته‌بندی می‌شوند. استفاده از بسته‌بندی مناسب، مقاوم در برابر رطوبت و رعایت استانداردهای بهداشتی، علاوه بر کاهش ضایعات، موجب حفظ کیفیت و افزایش قابلیت صادرات محصول می‌شود [۱۳].

تجزیه و تحلیل SWOT (Strengths, Opportunities, Weaknesses, Threats)، ابزاری مؤثر در برنامه‌ریزی استراتژیک است که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا وضعیت داخلی و شرایط بیرونی خود را به صورت جامع ارزیابی کنند. این روش با شناسایی توانمندی‌ها و نارسایی‌های درون‌سازمانی، در کنار تحلیل فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی، امکان تدوین راهبردهای هدفمند و قابل اجرا را فراهم می‌سازد [۱۴]. در مراکز جمع‌آوری و بسته‌بندی خرما، این تحلیل می‌تواند برای شناسایی مزایایی همچون وجود تجهیزات مدرن، نیروی کار متخصص، یا دسترسی به بازارهای صادراتی به کار گرفته شود. همچنین با آشکار ساختن چالش‌هایی مانند رعایت ناقص شیوه‌نامه‌های بهداشتی، فضای ناکافی، یا کمبود آموزش، مسیر بهبود مشخص‌تر می‌شود. SWOT با برجسته‌سازی فرصت‌های رشد و خطرات احتمالی، مانند بروز آلودگی‌های میکروبی یا رقابت در بازار، زمینه‌ساز طراحی راهکارهای واقع‌بینانه برای افزایش کیفیت، بهداشت و کارایی این مراکز خواهد بود [۵].

محیط و بهداشت مواد غذایی معاونت بهداشتی و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی بم، مسئولان فنی صنایع بسته‌بندی خرما، بازرگانان فعال در حوزه صادرات خرما، کارشناسان اتاق بازرگانی و تعدادی از باغداران (با تحصیلات دیپلم و بالاتر) بودند.

مرحله اول این مطالعه تحلیل استراتژیک اجرای مدیریت کیفیت جامع (Total quality management: TQM) در مراکز بسته‌بندی خرما بود. در این بخش، با بهره‌گیری از منابع علمی موجود و به ویژه دستورالعمل وزارت بهداشت با عنوان «راهنمای گام دوم مبارزه با کووید-۱۹ (کرونا ویروس) فاصله‌گذاری اجتماعی و الزامات سلامت محیط و کار در محل‌های جمع‌آوری و مراکز بسته‌بندی خرما» و همچنین بررسی شرایط واقعی عملکرد مراکز بسته‌بندی خرما [۱۷]، مولفه‌های نقاط قوت و ضعف (عوامل داخلی) و فرصت‌ها و تهدیدها (عوامل خارجی) مشخص شدند. این عوامل در قالب پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان این حوزه قرار گرفت تا میزان موافقت خود را برای هر گزینه در مجموعه SWOT از طیف «خیلی کم» تا «خیلی زیاد» اعلام کنند. همچنین از گروه خبرگان خواسته شد، موارد دیگری که ممکن است مورد توجه قرار نگرفته باشد، به فهرست اولیه اضافه نمایند. به این ترتیب اصلی‌ترین نقاط قوت و ضعف و همچنین فرصت‌ها و تهدیدها شناسایی شدند. در گام دوم از مرحله اول، نظرات خبرگان در مورد امتیاز هر مولفه (در محدوده یک تا چهار) در ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (Internal factors evaluation matrix: IFE) و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (External factors evaluation matrix: EFE) دریافت شد و میانگین امتیاز مولفه‌ها محاسبه گردید. در ادامه با تقسیم امتیاز هر مولفه از نقاط قوت و فرصت‌ها بر مجموع امتیاز بدست آمده در این بخش و تقسیم امتیاز هر مولفه از نقاط ضعف و تهدیدها بر مجموع امتیاز آنها، امتیاز موارد استانداردسازی شد، به‌طوری‌که مجموع امتیاز استاندارد شده نقاط قوت و فرصت‌ها برابر با یک و مجموع امتیاز استاندارد شده نقاط ضعف و تهدیدها نیز برابر با یک گردید. برای وزن‌دهی مولفه‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی (Analytical hierarchy process: AHP) استفاده شد. از حاصلضرب امتیاز و وزن، امتیاز وزن‌دار مولفه‌ها محاسبه گردید. در انتها تفاضل امتیاز وزن‌دار ماتریس IFE و EFE به دستگاه مختصات انتقال داده شد و موقعیت مراکز بسته‌بندی خرما از نظر سطح اجرای مدیریت کیفیت جامع مشخص گردید؛ در صورت قرارگیری مراکز در ربع اول مختصات (هر دو امتیاز مثبت) استراتژی‌های تهاجمی، در ربع دوم (IFE مثبت و EFE منفی) استراتژی‌های رقابتی، در ربع سوم (IFE منفی و EFE مثبت) استراتژی‌های محافظه‌کارانه و در ربع چهارم (هر دو امتیاز منفی) استراتژی‌های تدافعی انتخاب شدند [۲۰-۱۸].

در مرحله دوم پژوهش، برای اولویت‌بندی راهکارهای بهبود پیاده‌سازی مدیریت کیفیت جامع در مراکز بسته‌بندی خرما، از روش تصمیم‌گیری

روش بهترین-بدترین (Best Worst Method: BWM) یک تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای اولویت‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقایسه‌های زوجی میان معیارها طراحی شده است. در این روش، ابتدا بهترین و بدترین معیار توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شوند و سپس مقایسه‌های دو به دوی میان این دو معیار و سایر معیارها انجام می‌گیرد [۱۶، ۱۵]. در مراکز بسته‌بندی خرما، این روش با شناسایی مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای بهداشتی، به ارزیابی مؤثر عوامل مؤثر و انتخاب هدفمند راهکارهای اصلاحی کمک می‌کند. BWM با ساختار مقایسه‌ای خود، دقت و کارآمدی تصمیمات را در بهبود کیفیت و ایمنی محصول افزایش می‌دهد. فعالیت گسترده در صنعت خرما، زنجیره‌ای طولانی از تولید تا توزیع ایجاد کرده است که رعایت بهداشت در مراحل کلیدی مانند برداشت و بسته‌بندی، برای حفظ کیفیت و سلامت محصول حیاتی است. این محصول استراتژیک، به‌ویژه برای استان کرمان و کشور ایران، تنها در صورتی می‌تواند جایگاه خود را در بازارهای داخلی و صادراتی حفظ کند که با بسته‌بندی استاندارد و بهداشتی عرضه شود. شیوع بیماری کرونا از اسفند ۱۳۹۸، این زنجیره را با اختلالاتی روبه‌رو کرد و ضرورت رعایت دقیق شیوه‌نامه‌های بهداشتی را بیش از پیش برجسته ساخت؛ چرا که هرگونه آلودگی در فرآیند تولید می‌تواند تأثیرات منفی گسترده‌ای در برداشت، بسته‌بندی و توزیع ایجاد کند. بر این اساس، هدف این مطالعه بررسی وضعیت رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی در مراکز جمع‌آوری و بسته‌بندی خرما و ارائه راهکارهای اصلاحی است. در این مسیر، از رویکرد ترکیبی تحلیل SWOT و روش تصمیم‌گیری BWM بهره گرفته شده تا با ارزیابی دقیق شرایط موجود، بتوان راهکارهای مؤثر و اجرایی برای بهبود کیفیت، ایمنی و تاب‌آوری این مراکز در شرایط بحرانی ارائه داد.

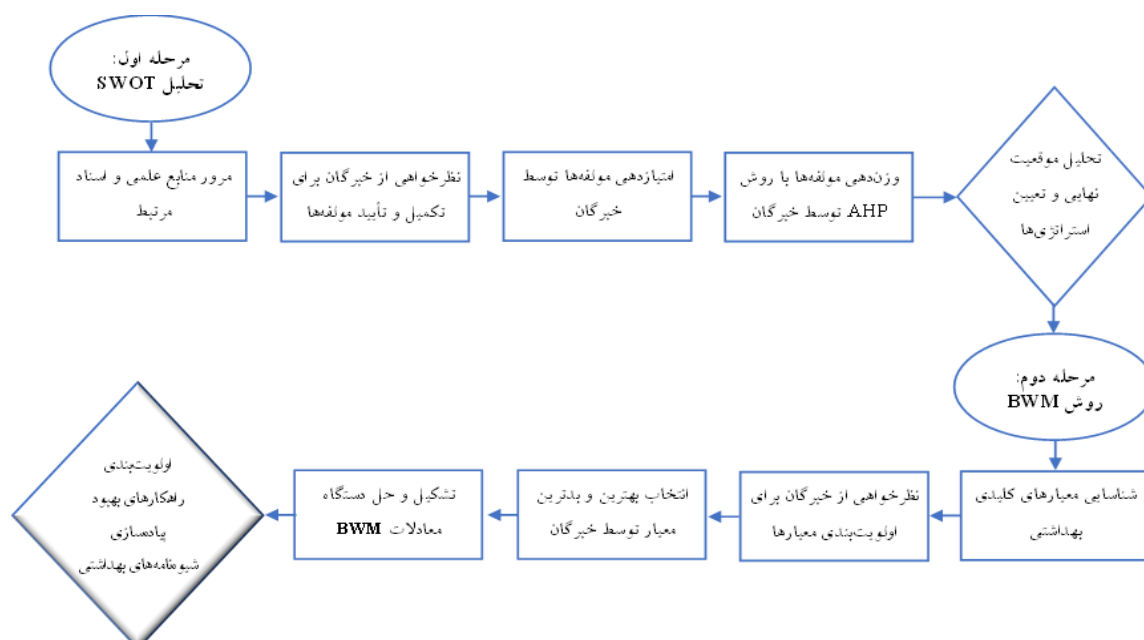
مواد و روش‌ها

این پژوهش با هدف بررسی میزان رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی در مراکز بسته‌بندی و جمع‌آوری خرما در استان کرمان و در سال ۱۴۰۳ انجام شد. در این مطالعه، از تحلیل استراتژیک SWOT (نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) برای شناسایی عوامل کلیدی اثرگذار و از روش تصمیم‌گیری چند معیاره بهترین-بدترین (Best-worst method: BWM) برای تعیین بهترین راهکارها برای بهبود پیاده‌سازی شیوه‌نامه‌های بهداشتی استفاده شد. ترکیب این دو رویکرد، امکان تحلیل جامع‌تری از وضعیت موجود و استخراج راهکارهای اصلاحی فراهم می‌سازد. شکل شماره ۱، مراحل و گام‌های این پژوهش را به تصویر می‌کشد. جامعه آماری پژوهش، مراکز بسته‌بندی و جمع‌آوری خرما در استان کرمان بود. برای تحلیل عوامل مؤثر، از دیدگاه گروهی از خبرگان (۱۰ نفر) بهره گرفته شد. این گروه به‌صورت هدفمند و بر اساس تخصص و تجربه مرتبط با موضوع پژوهش انتخاب شدند و شامل کارشناسان بهداشت

بیشتر است. این مقادیر نشان می‌دهند که از دیدگاه خبره، هر معیار تا چه اندازه نسبت به بهترین یا بدترین معیار از اهمیت کمتری یا بیشتری برخوردار است. براساس مقایسه‌های انجام شده توسط هر خبره، یک دستگاه معادلات خطی برای تعیین اوزان بهینه معیارها تشکیل و در محیط نرم‌افزار MATLAB حل شد. در این پژوهش، نرخ ناسازگاری برای همه پاسخ‌ها کمتر از حد مجاز تعیین شده در روش BWM بود که نشان‌دهنده انسجام منطقی در قضاوت‌های خبرگان است. در نهایت، با میانگین‌گیری از اوزان به دست آمده از هر خبره وزن نهایی هر معیار محاسبه شد. برای اعتبارسنجی ابزار جمع‌آوری داده‌ها، روایی محتوایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نظر خبرگان مورد تأیید قرار گرفت. به منظور اطمینان از سازگاری داده‌ها در دو مرحله تحلیل AHP و BWM، نرخ ناسازگاری (Consistency Ratio) محاسبه شد. در روش AHP، نرخ ناسازگاری برای هر ماتریس مقایسه زوجی با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice استخراج شد و مقادیر به دست آمده در محدوده قابل قبول (کمتر از ۰/۱) قرار داشتند. در روش BWM برای هر مجموعه از مقایسه‌های زوجی، مدل بهینه‌سازی خطی مطابق با روش پیشنهادی رضایی (۲۰۱۵) در محیط نرم‌افزار MATLAB پیاده‌سازی شد [۱۵] و نرخ ناسازگاری محاسبه شده در محدوده قابل قبول بود (کمتر از ۰/۱). مقادیر به دست آمده از نرخ ناسازگاری نشان‌دهنده همخوانی مناسب پاسخ‌ها و اعتبار بالای نتایج حاصل از وزن‌دهی بودند.

چند معیاره بهترین-بدترین روش (BWM) استفاده شد. این روش که توسط رضایی (۲۰۱۵) توسعه یافته، به عنوان یکی از روش‌های کارآمد در تعیین اوزان معیارها شناخته می‌شود و با کاهش تعداد مقایسه‌های زوجی و بهبود نرخ ناسازگاری، دقت تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد [۱۵، ۱۶]. ابتدا با مرور منابع علمی و بررسی اسناد بهداشتی، مجموعه‌ای از هفت معیار اصلی شامل «بهداشت و حفاظت فردی»، «بهداشت مواد غذایی»، «بهداشت ابزار و تجهیزات»، «بهداشت ساختمان»، «بهداشت اختصاصی شرایط برداشت»، «بهداشت اختصاصی شرایط بسته‌بندی» و «آموزش»، به عنوان مؤلفه‌های کلیدی مؤثر در رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی شناسایی شدند [۲۱]. این معیارها در اختیار گروهی از خبرگان (شامل مدیران مراکز بسته‌بندی، کارشناسان بهداشت محیط و بهداشت مواد غذایی) قرار گرفت تا با استفاده از روش BWM وزن اهمیت آنها تعیین شود.

در این روش، هر خبره ابتدا از میان معیارها، یکی را به عنوان بهترین (مهم‌ترین) و یکی را به عنوان بدترین (کم اهمیت‌ترین) انتخاب کرده و سپس میزان برتری بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و همچنین برتری سایر معیارها نسبت به بدترین معیار را با استفاده از مقیاس عددی ۱ تا ۹ مشخص می‌کند. در این مقیاس، عدد ۱ به معنای برابری اهمیت دو معیار و عدد ۹ به معنای برتری شدید یک معیار نسبت به دیگری است؛ بنابراین، هر چه عدد بزرگ‌تر باشد، فاصله اهمیت بین معیارها



شکل ۱- مراحل و گام‌های اجرای مطالعه
Figure 1- Phases and steps of the study implementation

یافته‌ها

تحلیل SWOT

تحلیل عوامل داخلی و خارجی مرتبط با بهداشت مراکز بسته‌بندی خرما نشان داد که نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مشخصی در این حوزه وجود دارد. ارزیابی اهمیت و عملکرد هر عامل، امکان اولویت‌بندی و شناسایی حوزه‌های نیازمند بهبود را فراهم کرد. نتایج نهایی این فرآیند در قالب ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) در جداول شماره ۱ و ۲ ارائه شده‌اند. پس از تأثیر امتیاز هر نقطه قوت و ضعف در وزن اهمیت هر معیار، مشاهده شد که در میان نقاط قوت، به ترتیب، معیارهای «عدم حضور افراد متفرقه در سالن و محل کار»، «ممنوعیت ارتباط تماسی نظیر دست دادن» و «عدم حضور کودکان در محل برداشت کارگران» به عنوان سه نقطه قوت اصلی شناخته شدند. همچنین در میان نقاط ضعف، «عدم کنترل کیفیت بهداشتی محصول توسط مشتری»، «کم‌اهمیت پنداشتن احصاء سلامتی کارکنان توسط کارفرما» و «آگاهی ناکافی کارکنان» به ترتیب به عنوان مهم‌ترین نقاط ضعف این شرکت‌ها معرفی شدند. در ادامه، نتایج مربوط به فرصت‌ها و تهدیدها ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، مهم‌ترین فرصت‌ها به ترتیب شامل نظارت مستمر بهداشت محیط در مراکز بهداشتی و درمانی، آشنایی و ثبت نام افراد در سامانه وزارت بهداشت و ایجاد امکان پیگیری داده‌های بهداشتی و همچنین استفاده از زنجیره سرد مشترک می‌باشند. در مقابل، مهم‌ترین تهدیدها عبارت‌اند از عدم همگامی با سایر رقبای مشابه در رعایت شیوه‌نامه‌ها، آلودگی اولیه بالای محصول ورودی به کارگاه‌های بسته‌بندی و عدم آگاهی کافی افراد از عملکرد و روند توسعه ویروس‌های همه‌گیر مانند کرونا. مشاهده می‌شود که در شرایط فعلی، بر اساس نظر خبرگان، شرکت‌های بسته‌بندی خرما باید فرصت‌های موجود را به نقاط قوت تبدیل کرده و از آنها بهره‌برداری کنند و همچنین نقاط قوت فعلی خود را تقویت نمایند. با توجه به مقادیر نسبتاً پایین ماتریس‌های ارزیابی عوامل داخلی (IFE) و خارجی (EFE)، توازن قدرت میان قوت‌ها و ضعف‌ها و نیز میان فرصت‌ها و تهدیدها کمی ناپایدار است و ضرورت دارد اقدامات اصلاحی و تقویتی ادامه یابد. نمایی ترکیبی و مقایسه‌ای از امتیازات وزن‌دار به دست آمده برای چهار دسته از عوامل راهبردی (نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) در مراکز بسته‌بندی خرما بر اساس نظر خبرگان، در شکل شماره ۱ نمایش داده شده است.

این نمودار، که بر پایه داده‌های ماتریس‌های IFE و EFE طراحی شده، امکان بررسی بصری شدت نسبی هر یک از عوامل را در چارچوب تحلیل SWOT فراهم می‌سازد. این نمودار ضمن نمایش وزن نهایی عوامل، تمایز عوامل کلیدی را در هر حوزه به‌خوبی برجسته می‌سازد و به شناسایی عناصر راهبردی با بیشترین اولویت نسبی کمک می‌کند. به این ترتیب، تصویر حاصل به عنوان مکمل گرافیکی جداول عددی

پیشین عمل کرده و روند تصمیم‌سازی مبتنی بر تحلیل SWOT را تسهیل می‌نماید.

تحلیل موقعیت نهایی و تعیین استراتژی‌ها

بر اساس مجموع امتیازات به دست آمده از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)، موقعیت استراتژیک مراکز بسته‌بندی خرما در فضای چهاربخشی استراتژی‌های SWOT تعیین شد. مقدار نهایی IFE برابر با ۰/۰۰۶ و مقدار نهایی EFE برابر با ۰/۰۱۵ به دست آمد که این مقادیر، مطابق با شکل شماره ۲، نشان‌دهنده قرار گرفتن این مراکز در ناحیه تهاجمی (Strength-Opportunity) هستند. قرار گرفتن در این ناحیه بیانگر آن است که توانمندی‌های داخلی این مراکز (نقاط قوت) نسبت به نقاط ضعف برتری داشته و هم‌زمان فرصت‌های محیطی مناسبی نیز برای آن‌ها فراهم است. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد این مراکز از استراتژی‌های تهاجمی بهره‌گیری کنند؛ یعنی با سرمایه‌گذاری و استفاده فعالانه از ظرفیت‌های موجود، نسبت به گسترش فعالیت‌ها، بهبود کیفیت خدمات و ارتقای موقعیت رقابتی خود در بازار اقدام نمایند.

اولویت‌بندی راهکارهای بهبود پیاده‌سازی شیوه‌نامه‌های بهداشتی

همان‌طور که گفته شد، در مرحله دوم پژوهش، با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین، راهکارهای بهبود پیاده‌سازی مدیریت کیفیت جامع در مراکز بسته‌بندی خرما مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفتند. در این مرحله، هر یک از خبرگان ابتدا مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیار را از میان گزینه‌های تعیین شده انتخاب کرده و سپس مقایسه‌های زوجی لازم را انجام دادند. بر اساس این مقایسه‌ها، وزن نهایی هر معیار به دست آمد. نتایج حاصل از این فرایند در قالب دو نمودار ارائه شده است: شکل شماره ۳، اوزان اختصاص یافته توسط هر خبره را به صورت جداگانه نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، توزیع وزن‌ها از هماهنگی نسبی بین دیدگاه‌های افراد خبره حکایت دارد. این همسویی در ارزش‌گذاری، امکان تجمیع نظرات و محاسبه وزن نهایی هر معیار را فراهم می‌سازد. در گام بعد، با استفاده از برآیند نظرات خبرگان، وزن نهایی معیارها محاسبه و در شکل شماره ۴ ارائه شده است. در شکل شماره ۴، میانگین نهایی اوزان تعیین شده توسط گروه خبرگان برای هر یک از معیارهای مؤثر در رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی در مراکز بسته‌بندی خرما ارائه شده است. بر اساس این نتایج، معیار «آموزش» با وزن ۰/۳۳۱ بیشترین اهمیت را در میان سایر معیارها دارد. پس از آن، «بهداشت و حفاظت فردی» با وزن ۰/۱۸۶، «بهداشت اختصاصی شرایط بسته‌بندی» با وزن ۰/۱۱۴، «بهداشت اختصاصی شرایط بهداشت» با وزن ۰/۱۲۲، «بهداشت مواد غذایی» با وزن ۰/۰۹۸، «بهداشت ساختمان» با وزن ۰/۰۵۸ و «بهداشت

ابزار و تجهیزات» با وزن ۰/۰۴۸ به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. این توزیع وزن‌ها سهم نسبی هر معیار را در ارزیابی کلی رعایت

جدول ۱- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) بر اساس نظر خبرگان

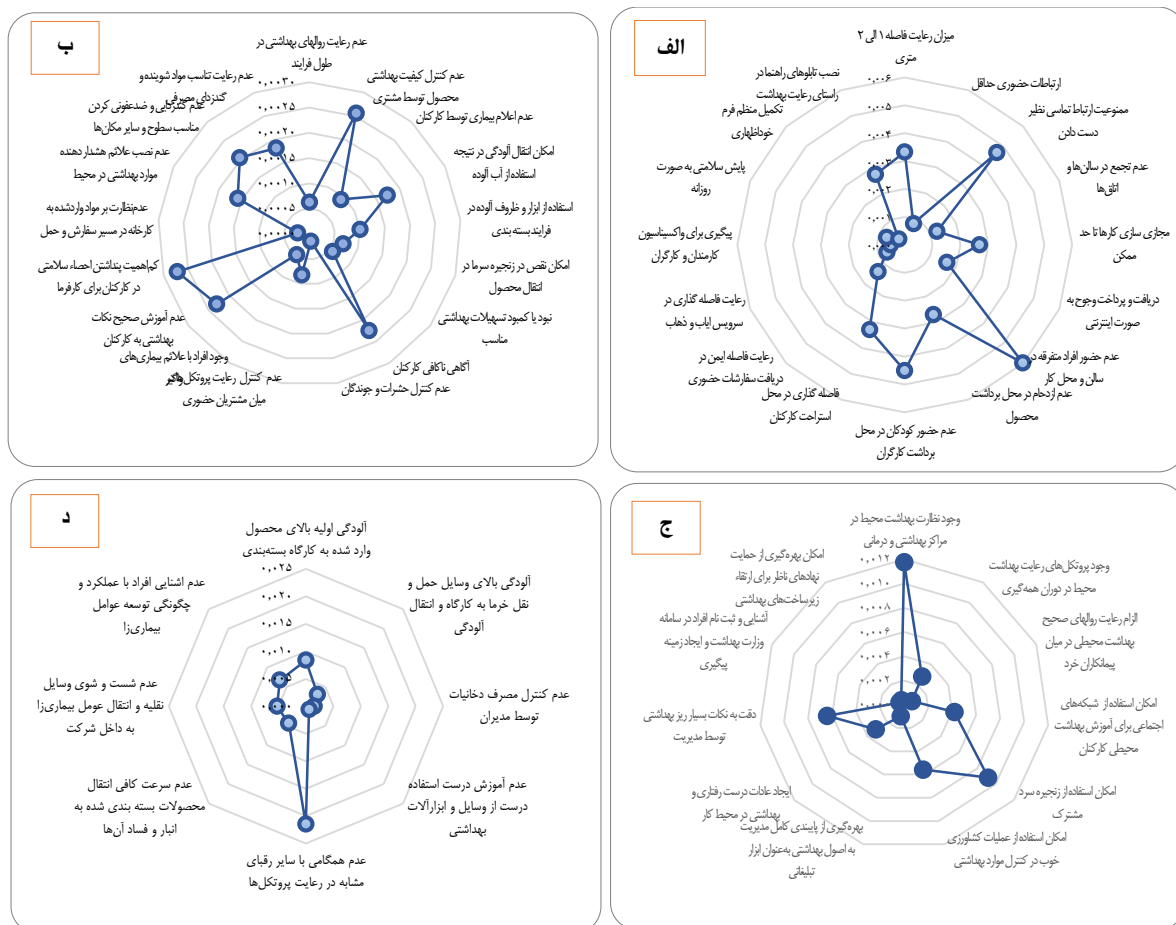
Table 1- Internal factors evaluation (IFE) matrix developed using experts' judgments

SW	حرف رمز	عوامل داخلی	میانگین امتیاز (Score)	میانگین وزن (Weight)	امتیاز وزن دار (Weighted Score)
C: S: E:	S1	میزان رعایت فاصله ۱ الی ۲ متری	۰/۰۳۶	۰/۰۹۳	۰/۰۰۳
	S2	ارتباطات حضوری حداقل	۰/۰۳۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱
	S3	ممنوعیت ارتباط تماسی نظیر دست دادن	۰/۰۳۸	۰/۱۲۲	۰/۰۰۵
	S4	عدم تجمع در سالن‌ها و اتاق‌ها	۰/۰۲۷	۰/۰۴۷	۰/۰۰۱
	S5	مجازی سازی کارها تا حد ممکن	۰/۰۳۹	۰/۰۶۸	۰/۰۰۳
	S6	دریافت و پرداخت وجوه به صورت اینترنتی	۰/۰۴۲	۰/۰۳۹	۰/۰۰۲
	S7	عدم حضور افراد متفرقه در سالن و محل کار	۰/۰۴۰	۰/۱۴۹	۰/۰۰۶
	S8	عدم ازدحام در محل برداشت محصول	۰/۰۲۹	۰/۰۹۲	۰/۰۰۳
	S9	عدم حضور کودکان در محل برداشت کارگران	۰/۰۳۸	۰/۱۱۷	۰/۰۰۵
	S10	فاصله گذاری در محل استراحت کارکنان	۰/۰۳۶	۰/۰۹۲	۰/۰۰۳
	S11	رعایت فاصله ایمن در دریافت سفارشات حضوری	۰/۰۴۱	۰/۰۳۳	۰/۰۰۱
	S12	رعایت فاصله گذاری در سرویس ایاب و ذهاب	۰/۰۳۴	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱
	S13	پیگیری برای واکسیناسیون کارمندان و کارگران	۰/۰۴۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱
	S14	پایش سلامتی به صورت روزانه	۰/۰۴۳	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱
	S15	تکمیل منظم فرم خوداظهاری	۰/۰۴۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰
	S16	نصب تابلوهای راهنما در راستای رعایت بهداشت	۰/۰۳۹	۰/۰۷۰	۰/۰۰۳
جمع					
C: S: E:	W1	عدم رعایت روال‌های بهداشتی در طول فرایند بسته بندی محصول	۰/۰۲۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۱
	W2	عدم کنترل کیفیت بهداشتی محصول توسط مشتری	۰/۰۲۱	۰/۱۲۲	۰/۰۰۳
	W3	عدم اعلام بیماری توسط کارکنان	۰/۰۲۷	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱
	W4	امکان انتقال آلودگی در نتیجه استفاده از آب آلوده در فرایند بسته‌بندی	۰/۰۱۷	۰/۰۹۹	۰/۰۰۲
	W5	امکان استفاده از ابزار و ظروف آلوده در فرایند بسته بندی	۰/۰۱۹	۰/۰۵۲	۰/۰۰۱
	W6	امکان نقص در زنجیره سرما در انتقال محصول	۰/۰۳۵	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱
	W7	نبودن یا کمبود تسهیلات بهداشتی مناسب مانند سرویس بهداشتی و حمام	۰/۰۱۶	۰/۰۳۵	۰/۰۰۱
	W8	آگاهی ناکافی کارکنان	۰/۰۳۰	۰/۰۷۴	۰/۰۰۲
	W9	عدم کنترل حشرات و جوندگان حامل آلودگی در محیط	۰/۰۲۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰
	W10	عدم کنترل کیفیت رعایت شیوه‌نامه‌ها در میان مشتریان حضوری	۰/۰۲۹	۰/۰۲۸	۰/۰۰۱
	W11	وجود افراد با علائم بیماری‌های واگیر مانند سرماخوردگی و بیماری	۰/۰۱۶	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰
	W12	عدم آموزش صحیح نکات بهداشتی به کارکنان	۰/۰۲۶	۰/۰۹۰	۰/۰۰۲
	W13	کم اهمیت پنداشتن احصاء سلامتی در کارکنان برای کارفرما	۰/۰۱۷	۰/۱۵۶	۰/۰۰۳
	W14	عدم نظارت بر مواد وارد شده با کارخانه در مسیر سفارش و حمل	۰/۰۱۲	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰
	W15	عدم نصب علائم هشدار دهنده موارد بهداشتی در محیط	۰/۰۲۴	۰/۰۶۷	۰/۰۰۲
	W16	عدم گندزدایی و ضدعفونی کردن مناسب سطوح و سایر مکان‌های با الزام گندزدایی و ضدعفونی	۰/۰۲۹	۰/۰۷۰	۰/۰۰۲
	W17	عدم رعایت تناسب مواد شوینده و گندزدای مصرفی	۰/۰۲۵	۰/۰۷۴	۰/۰۰۲
جمع					
حاصل تفریق عدد حاصل از نقاط قوت از نقاط ضعف					
۰/۰۱۵					

جدول ۲- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) بر اساس نظر خبرگان

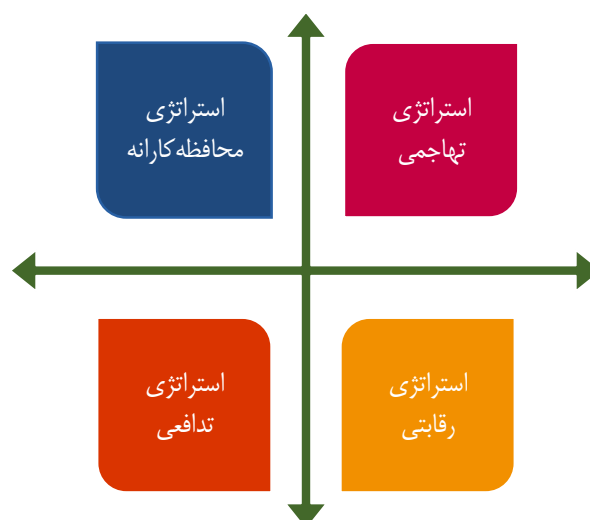
Table 2- External Factors Evaluation (EFE) matrix based on experts' opinions

OT	حرف رمز	عوامل داخلی	میانگین امتیاز (Score)	میانگین وزن (Weight)	امتیاز وزن دار (Weighted Score)
صحت	O1	وجود نظارت بهداشت محیط در مراکز بهداشتی و درمانی	۰/۰۶۵	۰/۱۸۰	۰/۰۱۲
	O2	وجود شیوهنامه‌های رعایت بهداشت محیط دوران همه‌گیری کرونا	۰/۰۶۷	۰/۰۴۱	۰/۰۰۳
	O3	الزام رعایت روال‌های صحیح بهداشت محیطی در میان پیمانکاران خرد	۰/۰۴۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱
	O4	امکان استفاده از پلتفرم‌های شبکه‌های اجتماعی برای آموزش بهداشت محیطی کارکنان توسط کارشناسان بهداشت محیط	۰/۰۴۲	۰/۰۹۹	۰/۰۰۴
	O5	امکان استفاده از زنجیره سرد مشترک	۰/۰۶۵	۰/۱۴۱	۰/۰۰۹
	O6	امکان استفاده از عملیات کشاورزی خوب در کنترل موارد بهداشتی	۰/۰۷۴	۰/۰۷۶	۰/۰۰۶
	O7	بهره‌گیری از پابندی کامل مدیریت به اصول بهداشتی به‌عنوان ابزار تبلیغاتی	۰/۰۲۵	۰/۰۴۰	۰/۰۰۱
	O8	ایجاد عادات درست رفتاری و بهداشتی در محیط کار	۰/۰۵۱	۰/۰۶۱	۰/۰۰۳
	O9	دقت به نکات بسیار ریز بهداشتی توسط مدیریت	۰/۰۵۸	۰/۱۱۰	۰/۰۰۶
	O10	آشنایی و ثبت نام افراد در سامانه وزارت بهداشت و ایجاد زمینه پیگیری افراد برای داده‌های بهداشتی	۰/۰۴۹	۰/۲۲۸	۰/۰۱۱
	O11	امکان بهره‌گیری از حمایت نهادهای ناظر برای ارتقاء زیرساخت‌های بهداشتی	۰/۰۵۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۴
		جمع			۰/۰۴۵
تعمیم	T1	آلودگی اولیه بالای محصول وارد شده به کارگاه بسته‌بندی	۰/۰۳۷	۰/۲۲۶	۰/۰۰۸
	T2	آلودگی بالای وسایل حمل و نقل خرما به کارگاه و انتقال آلودگی	۰/۰۴۹	۰/۰۶۱	۰/۰۰۳
	T3	عدم کنترل مصرف دخانیات توسط مدیران	۰/۰۵۳	۰/۰۲۸	۰/۰۰۲
	T4	عدم آموزش درست استفاده درست از وسایل و ابزارآلات بهداشتی	۰/۰۴۸	۰/۰۱۷	۰/۰۰۱
	T5	عدم همگامی با سایر رقبای مشابه در رعایت شیوه‌نامه‌ها	۰/۰۷۴	۰/۲۹۰	۰/۰۲۱
	T6	عدم سرعت کافی انتقال محصولات بسته‌بندی شده به انبار و فساد آن‌ها	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶۷	۰/۰۰۴
	T7	عدم شست و شوی وسایل نقلیه و انتقال عوامل بیماری‌زا به داخل شرکت	۰/۰۶۳	۰/۰۸۳	۰/۰۰۵
	T8	عدم آشنایی افراد با عملکرد و چگونگی توسعه عوامل بیماری‌زا	۰/۰۵۳	۰/۰۱۲۷	۰/۰۰۷
		جمع			۰/۰۵۲
		حاصل تفریق عدد حاصل از نقاط قوت از نقاط ضعف			۰/۰۰۶

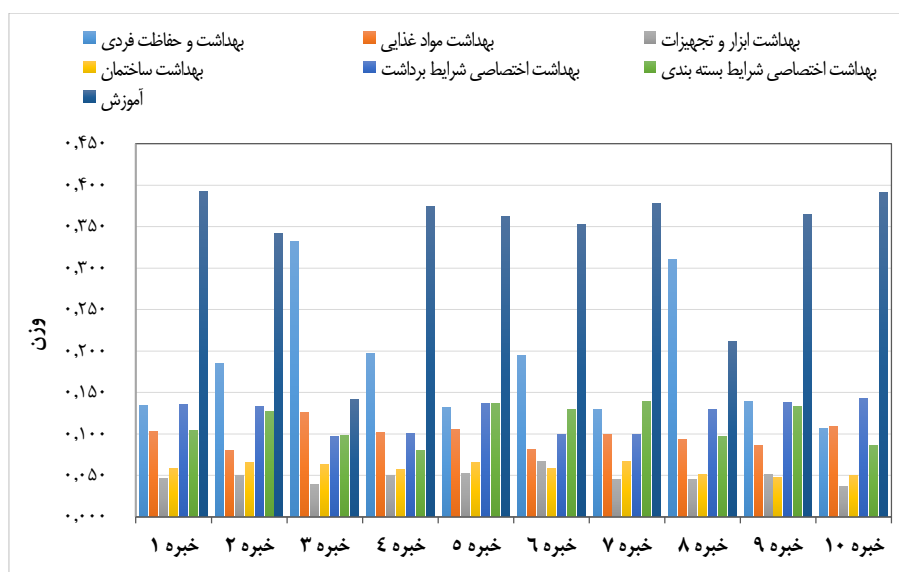


شکل ۲- مقایسه بصری امتیازات وزن‌دار عوامل داخلی و خارجی (SWOT) در مراکز بسته‌بندی خرما بر اساس نظر خبرگان؛ (الف) نقاط قوت، (ب) نقاط ضعف، (ج) فرصت‌ها، (د) تهدیدها

Figure 2- Visual comparison of weighted scores of internal and external factors (SWOT) in date packaging centers based on expert opinions: a) Strengths, b) Weaknesses, c) Opportunities, d) Threats



شکل ۳- تحلیل موقعیت استراتژیک مراکز بسته‌بندی خرما با استفاده از مقادیر نهایی عوامل داخلی و خارجی
Figure 3- Strategic positioning of date packaging facilities using final IFE and EFE scores



شکل ۴- وزن دهی معیارهای تصمیم‌گیری توسط خبرگان بر اساس روش بهترین-بدترین (BWM)

Figure 4- Expert-based criteria weighting utilizing the best-worst method (BWM)

بحث

در مطالعه حاضر، «عدم کنترل کیفیت محصول توسط مشتری» به عنوان یکی از نقاط ضعف کلیدی مراکز بسته‌بندی خرما شناسایی شد. این موضوع تنها به معنای نبود بررسی نهایی از سوی مشتری نیست، بلکه حاکی از غیبت یک حلقه مهم در چرخه بهبود مستمر کیفیت است. ماهیندراکار (۲۰۲۳)، در مقاله‌ای که به بررسی کنترل کیفیت در صنایع غذایی و محصولات پرمصرف (FMCG) پرداخته، تأکید می‌کند که مدل مؤثر تضمین کیفیت باید سه سطحی باشد: شامل نهادهای نظارتی، تولیدکننده و مصرف‌کننده. به ویژه، مشارکت فعال مصرف‌کننده در قالب ارائه بازخورد، گزارش نقص‌ها و حساسیت به کیفیت، نقش تعیین‌کننده‌ای در شناسایی نواقص نهایی دارد [۲۴]. در غیاب این مشارکت، خطاهایی که در مراحل قبلی کنترل نشده‌اند ممکن است شناسایی نشده باقی بمانند و کیفیت نهایی محصول را به طور جدی تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین، لازم است مراکز بسته‌بندی علاوه بر تقویت کنترل‌های داخلی، سازوکارهایی برای دریافت و تحلیل بازخورد مشتریان طراحی کنند [۲۵]. یکی دیگر از ضعف‌های اساسی شناسایی شده در مراکز بسته‌بندی خرما، آگاهی ناکافی کارکنان از اصول بهداشت محیطی و ایمنی مواد غذایی بود. این مسئله می‌تواند منجر به بروز خطاهای رفتاری، نادیده‌گرفتن جزئیات بهداشتی در فرآیند کار و در نهایت کاهش ایمنی محصول گردد. یافته‌های رحمان (۲۰۲۴) نیز این موضوع را تأیید می‌کنند؛ به گونه‌ای که در محیط‌های تولید غیر صنعتی، سطح بهداشت تا حد زیادی به رفتار کارکنان و میزان آگاهی آنان وابسته است. در این مطالعه، آموزش مستمر و هدفمند به عنوان ابزاری کلیدی برای ارتقاء عملکرد بهداشتی و کاهش خطر آلودگی مواد غذایی معرفی شده است. بر همین اساس، طراحی و اجرای برنامه‌های بازآموزی منظم،

بررسی نتایج ماتریس‌های عوامل داخلی و خارجی نشان داد که نقاط قوت بر ضعف‌ها و فرصت‌ها بر تهدیدها برتری دارند؛ اما با حاشیه بسیار اندک ($IFE=0/015$ و $EFE=0/006$)، که بیانگر ناپایداری موقعیت استراتژیک مراکز بسته‌بندی خرما استان کرمان است. این موقعیت شکننده می‌تواند به سرعت تغییر جهت دهد. نقاط قوت شناخته شده شامل عناصری نظیر «عدم حضور افراد متفرقه»، «ممنوعیت ارتباط تماسی» و «عدم حضور کودکان» هستند که نشان‌دهنده رعایت دقیق عملیات خوب بهداشتی (GHP) در این مراکز است. با این حال، ضعف‌هایی مانند «عدم کنترل کیفیت بهداشتی محصول توسط مشتری»، «کم اهمیت پنداشتن احصاء سلامتی در کارکنان برای کارفرما» و «آگاهی ناکافی کارکنان»، موانعی جدی برای حفظ موقعیت موجود هستند. مطابق با راهنمای اصول بهداشت غذایی سازمان FAO/WHO، محدود کردن دسترسی افراد غیرمرتبط به مناطق فرآوری و بسته‌بندی مواد غذایی از جمله الزامات مهم در حفظ ایمنی غذاست. در این دستورالعمل، به صراحت توصیه شده است که تنها افراد مجاز و آموزش‌دیده باید وارد مناطق حساس شوند و بازدیدکنندگان نیز در صورت لزوم، باید تحت نظارت قرار گرفته و لباس محافظ بپوشند. همچنین، از کارکنان خواسته شده است که از رفتارهایی مانند تماس فیزیکی غیرضروری خودداری کنند، چرا که این موارد می‌توانند منجر به انتقال آلودگی و تهدید سلامت محصول شوند [۲۲، ۲۳]. این اصول با آنچه در مراکز بسته‌بندی خرما رعایت شده و در قالب نقاط قوت این مراکز، همچون «عدم حضور افراد متفرقه»، شناسایی شده‌اند، هم‌راستا بوده و نشان از انطباق نسبی این مراکز با اصول بهداشت جهانی دارد.

با محتوای متناسب با نوع فعالیت و سطح سواد کارکنان، می‌تواند راهکاری مؤثر برای رفع این ضعف و ارتقاء ایمنی در مراکز بسته‌بندی باشد [۲۶]. فرصتهایی مانند وجود نظارت بهداشت محیطی توسط نهادهای رسمی، ثبت‌نام کارکنان در سامانه وزارت بهداشت و امکان پیگیری وضعیت بهداشتی آنها و قابلیت استفاده از زنجیره سرد مشترک، از جمله ظرفیت‌های بالقوه برای ارتقاء ایمنی و بهداشت کل زنجیره بسته‌بندی خرما به شمار می‌روند. یافته‌های مطالعه‌ی جوانمرد و محمودی (۱۳۸۷) در تحلیل SWOT تولید انجیر خشک ارگانیک در ایران، نیز بر اهمیت نظارت‌های رسمی و مداخلات بهداشت محیطی در ارتقای ایمنی زنجیره عرضه محصولات کشاورزی تأکید کرده‌اند، به ویژه در کشورهایی مانند ایران که تولیدات غالباً در مقیاس کوچک و به‌صورت سنتی انجام می‌شود [۲۷]. همچنین، ویجایا و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهند که توسعه زیرساخت‌هایی مانند زنجیره سرد و سامانه‌های ردیابی الکترونیکی، به‌ویژه در دوره همه‌گیری کرونا، یکی از عوامل کلیدی در حفظ کیفیت و پیشگیری از آلودگی میکروبی بوده است [۲۸]. در همین راستا، رحمان (۲۰۲۴) نیز نقش مکانیزم‌های رسمی نظارتی و ثبت اطلاعات بهداشتی کارکنان را در پیشگیری از انتقال آلودگی و ارتقای شفافیت در محیط‌های غیرصنعتی مورد تأکید قرار می‌دهد [۲۶]. مقایسه این مطالعات با وضعیت موجود در مراکز بسته‌بندی خرما نشان می‌دهد که بهره‌گیری هدفمند از این فرصت‌ها، به‌ویژه در قالب نظام‌های یکپارچه آموزش، نظارت و زیرساخت زنجیره سرد، می‌تواند شکاف‌های موجود در ایمنی محصول را به‌طور مؤثری کاهش دهد. در مقابل، تهدیدهایی مانند «عدم هماهنگی با رقبا در رعایت شیوه‌نامه‌ها»، «آلودگی اولیه محصول» و «آگاهی ناکافی نسبت با شیوه انتشار و عملکرد عوامل بیماری‌زا به‌ویژه ویروس‌ها» می‌تواند از کارآمدی سیستم مدیریت بهداشتی کاسته و خطر بروز بیماری‌های منتقله از غذا را افزایش دهند. این عوامل موجب کاهش اعتماد مصرف‌کنندگان، افزایش احتمال وقوع بحران‌های بهداشتی و در نهایت تهدید سلامت جامعه خواهند شد، بنابراین توجه ویژه به رفع این چالش‌ها و افزایش هماهنگی بین فعالان حوزه عرضه مواد غذایی ضروری است. مطالعات نشان می‌دهند که عدم هماهنگی و همکاری میان واحدهای فعال در زنجیره تأمین مواد غذایی یکی از موانع اصلی اجرای صحیح مدیریت بهداشتی است. بر اساس یافته‌های مقاله عبدالمکی و نیک نفس (۱۴۰۲)، نبود تعامل مؤثر میان بخش‌های مختلف عرضه مواد غذایی، منجر به پراکندگی و ناپوستگی در اجرای استانداردهای بهداشتی می‌شود. به عبارتی دیگر، زمانی که تنها برخی از واحدها شیوه‌نامه‌های بهداشتی را به‌درستی رعایت کنند و دیگران بی‌توجه باقی بمانند، اثربخشی اقدامات بهداشتی کاهش یافته و ریسک انتقال آلودگی‌ها به محصول نهایی افزایش می‌یابد [۲۹]. بنابراین، ایجاد یک نظام هماهنگ و منسجم بین فعالان بازار از ضروریات افزایش

کیفیت و ایمنی مواد غذایی است. آلودگی اولیه محصول نیز از دیگر تهدیدهای کلیدی است که پیش از ورود محصول به خط بسته‌بندی رخ می‌دهد و می‌تواند باعث انتقال عوامل بیماری‌زا و کاهش کیفیت محصول شود [۳۰]. این موضوع در مطالعات جهانی نیز تأیید شده است؛ برای مثال، مقاله‌ای از ویجایا و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از تحلیل SWOT بر زنجیره تأمین محصولات کشاورزی تأکید می‌کند که آلودگی اولیه به علت شرایط نامناسب کاشت، داشت، برداشت و ذخیره‌سازی یکی از چالش‌های اصلی در تضمین ایمنی غذا به شمار می‌رود [۲۸].

در نهایت، آگاهی ناکافی نسبت به شیوه‌های انتشار و عملکرد عوامل بیماری‌زا به ویژه ویروس‌ها، به ویژه در شرایط بحران‌هایی مانند پاندمی کووید-۱۹، تهدید بزرگی برای ایمنی زنجیره تأمین به حساب می‌آید. مطالعات نشان می‌دهند که نبود دانش و آگاهی کافی درباره راه‌های انتقال بیماری‌های زئونوتیک و عدم اجرای دقیق شیوه‌نامه‌های پیشگیرانه توسط کشاورزان، می‌تواند منجر به افزایش خطر شیوع بیماری و در نتیجه کاهش ایمنی سلامت محصول گردد [۳۱]. بنابراین، مقابله با این تهدیدها نیازمند تقویت هماهنگی بین واحدهای فعال در زنجیره، بهبود شرایط اولیه تولید و برداشت محصول و ارتقای دانش و آموزش‌های تخصصی کارکنان درباره عوامل بیماری‌زا و روش‌های کنترل آنها است. مطالعه آریانانتو و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که ترکیب تحلیل SWOT با رویکردهای کمی مانند Six Sigma می‌تواند به شناسایی بخش‌هایی از زنجیره تولید منجر شود که با اعمال بهبودهای حتی جزئی، ایمنی و کیفیت غذا به‌طور قابل‌توجهی ارتقا می‌یابد. بنابراین، استفاده از این روش‌ها در مراکز بسته‌بندی خرما می‌تواند فرآیندهای کنترل کیفیت داخلی را تقویت کند و به بهبود مستمر کیفیت محصول کمک نماید [۳۲]. نتایج تحلیل ماتریس‌های IFE و EFE نشان می‌دهد که مراکز بسته‌بندی خرما در ناحیه تهاجمی (Strength-Opportunity) قرار دارند؛ به این معنا که توانمندی‌های داخلی آنها به‌ویژه نقاط قوت مرتبط با رفتارهای بهداشتی کارکنان، کنترل محیطی و سایر ظرفیت‌های داخلی از نقاط ضعف غالب‌تر بوده و هم‌زمان فرصت‌های محیطی مناسبی مانند قابلیت بهره‌برداری از زنجیره سرد مشترک و آموزش‌های آنلاین در دسترس است. این موقعیت استراتژیک فرصتی طلایی برای اتخاذ استراتژی‌های تهاجمی فراهم می‌آورد که بر سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های موجود و گسترش بازار تمرکز دارد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که سازمان‌هایی که در موقعیت تهاجمی قرار دارند، می‌توانند با استفاده از منابع داخلی قوی خود و بهره‌گیری از فرصت‌های محیطی، ضمن حفظ مزیت‌های رقابتی، به توسعه بازار و ارتقای کیفیت محصولات بپردازند [۳۳]. در حوزه صنایع غذایی و بسته‌بندی محصولات کشاورزی، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین مانند زنجیره سرد و آموزش مستمر کارکنان، نه تنها کیفیت

بهداشت فردی و بهداشت بسته‌بندی، بیشترین اثربخشی را دارد. بهره‌گیری از فرصت‌های محیطی نظیر نظارت رسمی، زنجیره سرد و آموزش آنلاین می‌تواند ضمن تقویت نقاط قوت، تهدیدها را کاهش دهد و ایمنی محصول را ارتقا بخشد. این یافته‌ها مسیر طراحی برنامه‌های بهداشتی، تخصیص منابع و تدوین سیاست‌های کاربردی را هموار می‌سازند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این مطالعه، مراکز بسته‌بندی خرما در موقعیت تهاجمی قرار دارند که نشان‌دهنده وجود نقاط قوت داخلی قوی و فرصت‌های محیطی مناسب برای توسعه و ارتقاء کیفیت است. اولویت‌بندی معیارهای مؤثر در رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین (BWM) نشان داد که آموزش کارکنان بیشترین نقش را در بهبود عملکرد بهداشتی و کیفیت محصولات دارد، پس از آن بهداشت و حفاظت فردی و شرایط بهداشت اختصاصی بسته‌بندی اهمیت بالایی دارند. این نتایج اهمیت سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه آموزش و ارتقای آگاهی کارکنان، بهبود مدیریت کیفیت جامع و بهره‌گیری از فرصت‌های محیطی مانند زنجیره سرد مشترک را نشان می‌دهد. همچنین تاکید می‌شود که توجه به بهداشت فردی و شرایط محیط بسته‌بندی به عنوان گام‌های کلیدی در تضمین ایمنی و کیفیت محصول در مراکز بسته‌بندی خرما مدنظر قرار گیرد. یافته‌های این پژوهش پایه‌ای مهم برای توسعه مدیریت کیفیت در مراکز بسته‌بندی خرما فراهم کرده است، اما محدودیت‌هایی نیز در آن مشاهده می‌شود. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به تعداد نسبتاً محدود خبرگان مشارکت‌کننده، اشاره کرد که ممکن است قابلیت تعمیم نتایج را کاهش دهد. بنابراین، توصیه می‌شود در تحقیقات آینده با افزایش حجم نمونه و گسترش مناطق تحت مطالعه، اثرات بلندمدت پیاده‌سازی مدیریت کیفیت جامع به شکل دقیق‌تری بررسی شود. علاوه بر این، بررسی نقش فناوری‌های نوین و دیجیتال‌سازی فرایندها در بهبود عملکرد مراکز بسته‌بندی موضوعی ارزشمند برای پژوهش‌های آتی خواهد بود.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران این مطالعه از تمامی افرادی که با همکاری در مصاحبه‌ها، سهم ارزنده‌ای در پیشبرد این تحقیق داشتند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند هیچگونه تضاد یا تعارض منافی ندارند.

محصول را تضمین می‌کند، بلکه اعتماد مشتریان را نیز افزایش می‌دهد و منجر به ارتقای جایگاه بازار می‌شود [۱۳]. از سوی دیگر، بهره‌برداری از آموزش‌های آنلاین به عنوان فرصتی در دوران پساکرونا، امکان ارتقاء سطح دانش و مهارت کارکنان را فراهم می‌آورد که تأثیر مستقیم بر بهبود عملکرد بهداشتی و کاهش خطاهای احتمالی دارد [۲۶]. بنابراین پیشنهاد می‌شود مراکز بسته‌بندی خرما با سرمایه‌گذاری هدفمند و تقویت مدیریت کیفیت، از فرصت‌های محیطی بهره‌برداری کنند و جایگاه رقابتی خود را بهبود بخشند. این استراتژی نیازمند رویکردی هماهنگ با تمرکز بر بهبود مستمر، همکاری بین سازمانی و استفاده از فناوری‌های نوین است. در پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چند معیاره بهترین-بدترین (BWM)، معیارهای مؤثر در رعایت شیوه‌نامه‌های بهداشتی اولویت‌بندی گردید و مشخص شد که معیار «آموزش» با وزن بالاترین اهمیت (۰/۳۳۱)، نقش حیاتی در ارتقای کیفیت و ایمنی محصولات دارد. این نتیجه همسو با مطالعات اخیر در حوزه صنایع غذایی است که آموزش مداوم کارکنان را به عنوان مهم‌ترین عامل در بهبود رفتارهای بهداشتی و کاهش ریسک‌های میکروبی شناخته‌اند [۳۴، ۳۵]. پس از آموزش، معیارهای «بهداشت و حفاظت فردی» و «بهداشت اختصاصی شرایط بسته‌بندی» نیز از جایگاه بالایی برخوردارند که اهمیت رعایت دقیق شیوه‌نامه‌های بهداشتی توسط کارکنان و کنترل شرایط محیط بسته‌بندی را نشان می‌دهد. مشابه این نتایج در مطالعاتی همچون دی‌ریبا و همکاران (۲۰۲۵) تأیید شده است که بر بهبود عملکرد حفاظتی فردی و بهداشت محیطی به عنوان ستون‌های اصلی موفقیت مدیریت کیفیت جامع تأکید دارند [۳۶]. در مقابل، معیارهایی مانند «بهداشت ساختمان» و «بهداشت ابزار و تجهیزات» با وزن‌های کمتر، هرچند از اهمیت برخوردارند، اما به نظر می‌رسد در اولویت‌های تصمیم‌گیرندگان نقش کمتری داشته باشند. این یافته با پژوهش‌های مرتبط در صنایع غذایی عابدین و همکاران (۲۰۲۱)، همخوانی دارد و نشان می‌دهد که تمرکز اصلی در بهبود کیفیت، باید به جای عوامل سخت‌افزاری، بر عوامل انسانی و آموزش متمرکز شود [۳۷]. روش BWM به دلیل کاهش بار مقایسه‌های زوجی و افزایش دقت وزن‌دهی، در تعیین اولویت‌های استراتژیک برای بهبود مدیریت کیفیت، روزه‌روز بیشتر مورد استقبال قرار می‌گیرد [۳۸]. استفاده از این روش در پژوهش حاضر باعث شده تا ضمن حفظ دقت علمی، نظرات خبره با هماهنگی مناسبی تجمع شود و مسیر مشخصی برای تمرکز منابع و اقدامات بهبود فراهم گردد. بر پایه نتایج به دست آمده، می‌توان چنین استنباط کرد که یافته‌های این مطالعه می‌توانند نقش مؤثری در بهبود پیاده‌سازی شیوه‌های بهداشتی در مراکز بسته‌بندی خرما ایفا کنند. شناسایی ضعف‌هایی مانند نبود کنترل کیفیت نهایی، آگاهی ناکافی کارکنان و کم توجهی به سلامت شاغلان، زمینه را برای مداخلات هدفمند فراهم می‌سازد. نتایج BWM نیز نشان داد تمرکز بر آموزش،

تامین مالی مقاله

مطالعه فوق بدون حمایت مالی انجام گرفته است.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه MPH با کد اخلاق شماره (IR.SBMU.PHNS.REC.1401.016) مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت و ایمنی می‌باشد.

مشارکت مولفین

ایده و طراحی مطالعه: اسماء اسدآبادی، مهرنوش ابطحی

نظارت بر مطالعه: مهرنوش ابطحی

جمع‌آوری داده‌ها: اسماء اسدآبادی.

تحلیل و تفسیر داده‌ها: اسماء اسدآبادی، مهرنوش ابطحی، رضا سعیدی

نگارش پیش‌نویس مقاله: اسماء اسدآبادی.

بازبینی مقاله از نظر محتوای علمی: مهرنوش ابطحی، رضا سعیدی، نادعلی

علوی، محمد ملکوتیان.

استفاده از هوش مصنوعی

بدین وسیله اعلام می‌شود که در تدوین مقاله از هوش مصنوعی نشده است.

References

- 1-FAO. FAOSTAT: Crops and livestock products. Available from: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Accessed Jun 07, 2024.
- 2-Al-Farsi MA, Lee CY. Nutritional and functional properties of dates: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2008; 48(10):877–87.
- 3-Mrabet A, Hammadi H, Rodríguez-Gutiérrez G, Jiménez-Araujo A, Sindic M. Date palm fruits as a potential source of functional dietary fiber: A review. *Food Science and Technology Research* 2019; 25(1):1–10.
- 4-Rahati M, Ghorbani M, Dadrasmoghadam A. Examining the elements of the structure, behavior, and performance of the Date market in Iran With the three-stage least squares approach of the error component. *Agricultural Economics* 2024; 18(1):27–61 (In Persian).
- 5- Savari M. Design of a strategic model (TOWS) for development of date complementary and processing industries in Khuzestan province. *Journal of Agricultural Economics & Development* 2021; 34(4):463-81 (In Persian).
- 6-Salmani N, Nabieian S, Mehrabi Boshrahadi H. Compilation and prioritization of Date export strategies in Kerman province. *Agricultural Economics and Development* 2021; 29(1):1–23 (In Persian).
- 7-Hamad SH. Microbial contamination and some chemical and physical properties of date fruits stored at room and refrigerator temperatures. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 2024; 42(4):1297–306.
- 8- Masoumzadeh Jouzdani F. Management evaluation of sustainable traditions of Date packaging. *Packaging Science and Art* 2021; 12(45):64–77.
- 9-El-Shafie HA. Current challenges of red palm weevil management and impact of COVID-19 pandemic on global Date palm production. *International Webinar Advances in Red Palm Weevil Research and Management* 2020:28.
- 10-Karamijamoor Z, Mortazavi Smh, Mostaan A. Effect of ethylene scavenger sachets in modified atmosphere packaging on the shelf life of Date fruit cv. Barhee. *Iranian Journal of Horticultural Science* 2012; 43(2):231–41.
- 11-Idris PSRPH, Musa SFPD, Sumardi WHH. Halal-Tayyiban and sustainable development goals: A SWOT analysis. *International Journal of Asian Business and Information Management* 2022; 13(2):1–16.
- 12- Suwanmaneepong S, Fakkhong S, Kullachai P. SWOT analysis and marketing strategies development of agricultural products for community group in Nong Chok, Bangkok, Thailand. *International Journal of Agricultural Technology* 2018; 14(7):2027–40.
- 13-Sarraf M, Jemni M, Kahramanoğlu I, Artés F, Shahkoomahally S, Namsi A, et al. Commercial techniques for preserving date palm (*Phoenix dactylifera*) fruit quality and safety: A review. *Saudi Journal of Biological Sciences* 2021; 28(8):4408–20.
- 14- Alimadadi JA, Qasemkhan AH, Hjartabar M, Gholamnia R, Jazani RK, Saeedi R. Evaluation of health, safety and environment status using SWOT matrix to provide continuous improvement strategies: A case study in municipality of Qazvin. *Journal of Health in the Field* 2016; 4(3):36–45 (In Persian).
- 15-Rezaei J. Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega* 2015; 53:49–57.
- 16-Mazurek J, Perzina R, Strzałka D, Kowal B, Kuraś P, Puhrová BP, et al. Is the best–worst method path dependent? Evidence from an empirical study. *4OR* 2024; 22(3):387–409.
- 17- MOHME. A guide to the second step in combating COVID-19, the coronavirus, social distancing and environmental and occupational health requirements in

date collection and packaging centers. In: Health DMO, editor. Tehran: Ministry of Health and Medical Education 2020.

18-Saaty RW. The analytic hierarchy process, planning, priority setting, resources allocation, (McGraw: New York, USA). Fragiskos Batzias, Anastasios Gkionakis International Journal of Environmental Science <http://iaras.org/iaras/journals/ijes> ISSN 1980:2367–8941.

19-David ME, David FR. Strategic planning for individuals: A proposed framework and method. SAM Advanced Management Journal 2017; 82(4):40.

20-Nguyen AT, Tuyen VV. Combination of the SWOT analysis technique and the AHP method to prioritize the selection of business strategy at packaging manufacturing companies. International Journal of Sustainable Development and Planning 2025; 20(2): 555–63.

21. MOHME. Second step guideline for fighting COVID-19: Social distancing and environmental and occupational health requirements in date collection and packaging centers. Tehran, Iran: Ministry of Health and Medical Education (MOHME), Iran; 2020. Contract No.: Code 306/203.

22. Joint FAO/WHO. General Principles of Food Hygiene. ome: Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization; 2023.

23. Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. Codex Alimentarius: food hygiene, basic texts. 4th ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization; 2009.

24-Mahindrakar N. A review of quality control in food safety for FMCG products. International Journal for Research Publication and Seminars 2023; 14:18–24.

25-Ataei P, Rasolevandi T, Azarpira H. Awareness, attitude and performance towards food safety and hygiene among housewives and working women in Saveh city in 2021. Journal of Health in the Field 2024; 11(4):38–44 (In Persian).

26-Rahman L. Ensuring hygiene and food safety in out-of-home environments: An overlooked priority. Internship Report. Dhaka, Bangladesh: BRAC Business School, BRAC University; 2024.

27-Javanmard M, Mahmoudi H. A SWOT Analysis of Organic dried fig production in Iran. Environmental Sciences 2008; 6(1):101-10..

28-Wijaya MY, Rusmiati R, Narwati N. SWOT analysis in implementation of health protocols on food handlers for Covid-19 prevention in Taman Prestasi, Surabaya city culinary center in 2021. International Journal of

Advanced Health Science and Technology 2022; 2(3):156–61.

29-Abdolmaleki M, Niknafs J. Identification and structuring of the barriers to proper hygienic management of food supply in Qorveh city using interpretive structural modeling (ISM). 14th International Conference on Management, Global Trade, Economics, Finance and Social Sciences; 2023; Sep. 20.; Tehran, Iran. Milan, Italy 2023.

30-Ebadi N, Mohseni Bandpey A, Shahsavani A, Seilsepour M, Abtahi M. Carcinogenic and non-carcinogenic risk assessment of heavy metals in lettuce in Varamin plain region in 2022. Journal of Health in the Field 2024; 12(1):1–10 (In Persian).

31-Abunna F, Gebresenbet G, Megersa B. Assessment of knowledge, attitude and practices (KAP) of farmers about transmission of zoonotic diseases in Ada'a district, Oromia, Ethiopia. Heliyon 2024; 10(4):e25713.

32-Ariyanto MD, Wahyuni HC. Quality control of kremes noodle products based on food safety aspects with six sigma and swot methods. Jurnal Info Sains: Informatika Dan Sains 2024; 14(01):517–28.

33-Hitt MA, Ireland RD, Hoskisson RE, Harrison J. Strategic management: concepts and cases: competitiveness and globalization. 14th ed: Cengage Learning; 2023.

34- Insfran-Rivarola A, Tlapa D, Limon-Romero J, Baez-Lopez Y, Miranda-Ackerman M, Arredondo-Soto K, et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of food safety and hygiene training on food handlers. Foods 2020; 9(9).

35-Stedefeldt E, Zanin L, Cunha D, De Rosso V, Capriles V, Saccol A. The role of training strategies in food safety performance: Knowledge, behavior, and management. Food Safety: Emerging Issues, Technologies and Systems 2015:365–94.

36-Tola D, Bekele T, Tesfaye A, Dida N. Food Safety Practices and Contributing Factors Among Food Handlers in Food Establishments in Ethiopia. JFSFQ 2025; 76(1).

37-Abidin AU, Asmara AA, Asmarany A, Ardhayanti LI, Ramadhani DS, Iskandar RD. A linkage of personal, food, and environmental hygiene to presence of E. coli in Warmindo food stall. Gaceta Sanitaria 2021; 35:S107–S11.

38-Guo S, Zhao H. Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. Knowledge-Based Systems 2017; 121:23–31.



Journal homepage: <https://journals.sbmu.ac.ir/jhf>



Assessment of compliance with health protocols in Date packaging centers and proposal of corrective measures using an integrated multi-criteria decision-making approach

Asma Asadabadi¹ , Reza Saeedi^{2, 3} , Nadali Alavi Bakhtiarvand⁴ , Mohammad Malakootian⁵ , Mehrnoosh Abtahi^{3, 4*}

¹ MPH Department, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

² Department of Health, Safety, and Environment (HSE), School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

³ Workplace Health Promotion Research Center, Research Institute for Health Sciences and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

⁴ Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

⁵ Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

Abstract

Background and Aims: Date palm is one of Iran's strategic agricultural products; therefore, evaluating and monitoring the quality of its cultivation, harvesting, packaging, and processing is of great importance. The aim of this study was to assess the compliance with hygiene guidelines in date packing and collection centers in Kerman province and to propose corrective strategies to improve these conditions.

Materials and Methods: This descriptive-analytical study was conducted with the participation of 10 experts. Data were collected using two questionnaires: the first questionnaire was designed for strategic analysis of internal and external factors affecting total quality management, and the second questionnaire was used for pairwise comparison of improvement strategies based on the Best–Worst Multi-Criteria Decision-Making method. Data analysis was performed using Excel, Expert Choice, and MATLAB software. The study was carried out with full adherence to ethical principles and considerations at all stages.

Results: According to the results, date packaging centers scored 0.015 and 0.006 in the internal and external factors matrices, respectively, placing them in the aggressive quadrant. Among the SWOT factors, “absence of unauthorized personnel at the workplace,” “lack of customer control over product hygienic quality,” “continuous environmental health monitoring,” and “lack of coordination with competitors” received the highest scores for strengths, weaknesses, opportunities, and threats, respectively. Additionally, in the ranking of improvement strategies, training held the greatest importance with a weight of 0.331.

Conclusion: The findings indicate that date packaging centers, leveraging their internal strengths and environmental opportunities, have a suitable capacity for quality improvement, with training identified as the most effective strategy to prioritize in enhancement efforts.

Keywords: Date packing centers; Hygiene guidelines; SWOT analysis; Best–worst method (BWM); Total quality management (TQM).

Please cite this article as: Asadabadi A, Saeedi R, Alavi Bakhtiarvand N, Malakootian M, Abtahi M. Assessment of compliance with health protocols in Date packaging centers and proposal of corrective measures using an integrated multi-criteria decision-making approach. *Journal of Health in the Field* 2025; 13(1):58-70. **Doi:** <https://doi.org/10.22037/jhf.v13i1.48875>.

Corresponding Author: Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email: mehrabtahi@yahoo.com

Received: 5 July 2025

Accepted: 6 September 2025