

چکیده

عسل محصولی است که از گذشته به داشتن فواید بسیار مشهور گشته است. کشور ایران دارای شرایط آب‌وهوایی مناسب برای پرورش زنبور عسل می‌باشد و در تولید عسل از جایگاه خوبی در میان کشورهای جهان برخوردار است. اما به دلیل رعایت نکردن مسائل مربوط به کیفیت، صادرات عسل از این کشور به سایر کشورهای جهان با مشکلات فراوانی همراه است. همچنین کیفیت عسل نقش مهمی در تعیین قیمت فروش آن دارد. در این پژوهش، سعی شده است با توجه به این موضوع، شبکه صادرات عسل طراحی گردد. برای این منظور یک مدل ریاضی عدد صحیح مختلط چند دوره‌ای ارائه شده است که در آن الگوی تقاضا در کشورهای واردکننده عسل براساس سطح کیفیت عسل در نظر گرفته شده است. به کارگیری این مدل در واقعیت موجب ساماندهی به وضعیت صادرات عسل ایران خواهد شد، چنان که بر اساس نتایج حل مدل، صادرات عسل به هر کشور براساس تقاضای آن کشور در سطح کیفیت خاصی صورت می‌پذیرد که الزامات آن در فرآوری عسل باید مد نظر قرار گیرد.

کلید واژه:

طراحی شبکه، لجستیک بین‌المللی، قیمت انتقالی، نرخ ارز، صادرات عسل

مقدمه

عسل و شیوه تولید آن به وسیله زنبور یکی از شگفتی‌های آفرینش است. شگفتی که در قرآن کریم از آن یاد شده است و اهمیت آن مورد تاکید قرار گرفته است. در آیات 68¹ و 69² سوره نحل به خلقت زنبور عسل اشاره شده و نشانه‌ای از آیات خداوند برای اهل فکر شمرده شده است. سپس عسل را مایه شفای همه مردم بیان میکند. خداوند فقط در یک جای دیگر، چیزی را شفاف‌بخش معرفی کرده که آن قرآن کریم است. عسل علاوه بر استفاده مستقیم در سبب مصرف غذایی، امروزه کاربردهای دیگری نیز دارد. استفاده در صنعت داروسازی از جمله این کاربردها است. علاوه بر تولید عسل و به طور کلی زندگی زنبور عسل نیز درس‌های فراوانی برای بشر دارد. شیوه زندگی و فواید آن این موجود موضوعی است که از دیرباز مورد تحقیق پژوهشگران قرار گرفته است. برای مثال آزمایش‌هایی که برای محاسبه و اندازه‌گیری همه‌ی عواملی که در گرده افشانی گلها ی درختان میوه و انواع شبدرها انجام شده است، نشان می‌دهد که بطور کلی متوسط آدرصد مجموعه گرده افشانی‌ها باد و 6 درصدش را همه حشرات منهای زنبور عسل و 93 درصد باقیمانده را زنبور عسل به تنهایی انجام می‌دهد.

کشور ایران به دلیل شرایط آب‌وهوایی از لحاظ تولید عسل در جایگاه خوبی در جهان قرار دارد. بنا بر آمار منتشر شده از بخش غذا و داروی سازمان ملل، در سال‌های 2000 تا 2012 از لحاظ میزان تولید همواره ایران بین 15 کشور برتر قرار داشته است. در شکل یک میزان تولید عسل در سال 2012 در ده کشور برتر نشان داده شده است.

ارائه مدل برنامه‌ریزی چند دوره‌ای
برای طراحی شبکه صادرات عسل با
در نظر گرفتن الزامات کیفی محصول

علیرضا گریوانی

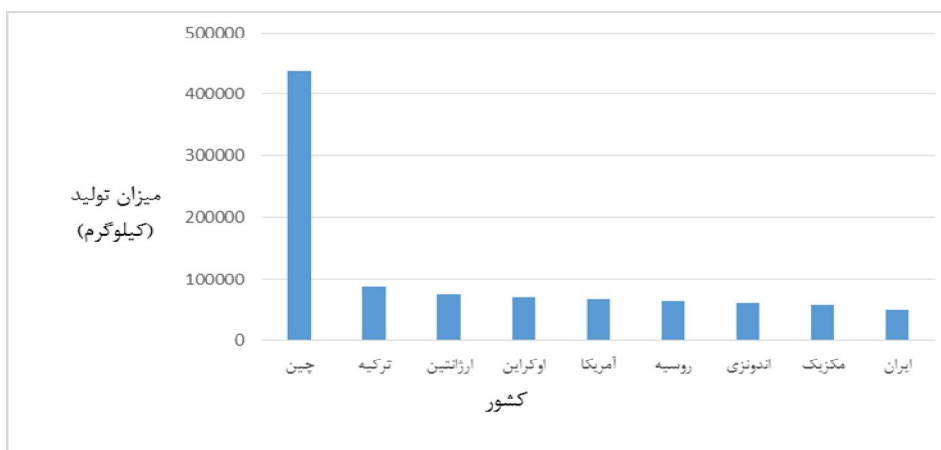
کارشناس ارشد دانشگاه علم و صنعت

alim 13777@gmail.com

دکتر میرسامان پیشوایی (نویسنده مسئول)

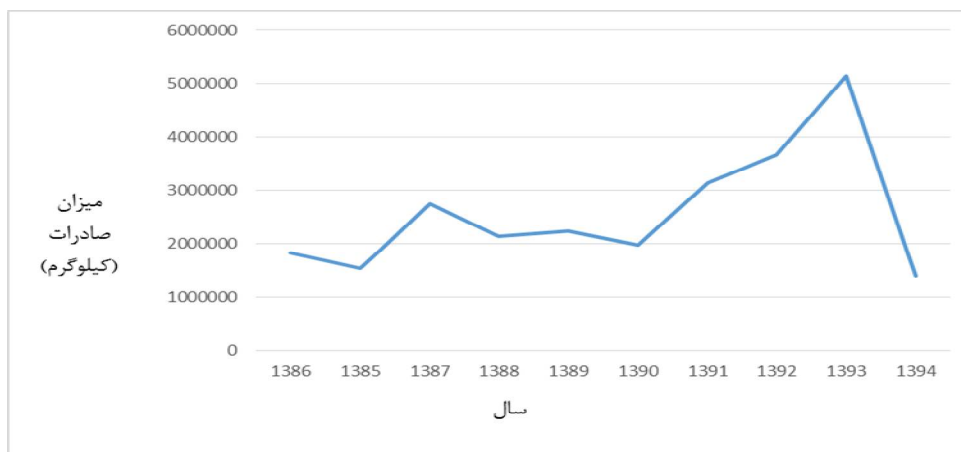
استادیار دانشگاه علم و صنعت

pishvae@iust.ac.ir



شکل 1. کشورهای تولید کننده عمده عسل جهان در سال 2012

علیرغم جایگاه مناسب ایران در تولید عسل، وضعیت کشور طی سال‌های اخیر در صادرات این محصول در جهان مناسب نیست. شکل 2 میزان صادرات عسل ایران از سال 1386 تا سال 1394 نشان داده شده است.



شکل 2. صادرات عسل ایران

یکی از مشکلاتی که باعث کاهش صادرات عسل ایران به ویژه در سال اخیر شده است، عدم رعایت ویژگی‌های کیفی مورد نظر مصرف‌کننده خارجی توسط عوامل صادراتی و قبل از آن عوامل فرآوری عسل و تولید آن است. عسل محصولی است که در کیفیت‌های متفاوت عرضه می‌شود و میزان تقاضای آن براساس این کیفیت‌ها است. بنابراین در برنامه‌ریزی‌های مربوط به صادرات عسل باید این موضوع مدنظر قرار بگیرد. در این پژوهش سعی شده است در طراحی و برنامه‌ریزی شبکه صادرات عسل این مهم بررسی شود.

جهانی شدن تجارت و پیدایش شرکت‌های جهانی باعث توجه بیشتر به شبکه‌های زنجیره تامین جهانی شده است. زنجیره تامین جهانی در یک تعریف ساده زنجیره تامینی است که اعضای آن شامل تامین‌کننده، تولیدکننده، توزیع‌کننده و مشتری در بیش از یک کشور مستقر شده‌اند. در واقع جهانی شدن تجارت منجر به پراکندگی گسترده تسهیلات و تجهیزات در زنجیره گردیده است [1]. این امر باعث افزایش اهمیت و نقش طراحی شبکه در زنجیره‌های تامین جهانی شده است. طراحی شبکه بخش عمده‌ای از تصمیمات استراتژیک در مدیریت زنجیره تامین است که شامل تصمیماتی برای تعیین محل، تعداد، سطوح ظرفیت و جریان بین سطوح مختلف زنجیره تامین می‌باشد. در طراحی زنجیره تامین جهانی اقدامات مذکور با در نظر گرفتن پارامترهای جهانی از قبیل نرخ ارز، مالیات، عوارض و تعرفه‌ها انجام می‌شود. طراحی بهینه شبکه زنجیره تامین جهانی به منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری شرکت‌های بین‌المللی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. همچنین با توجه به این‌که تصمیمات تاکتیکی و میان‌مدت مانند توزیع، روش حمل‌ونقل مناسب و تصمیمات



عملیاتی و کوتاه‌مدت مانند مدیریت جریان کالا بین تسهیلات بعد از پیاده‌سازی تصمیمات استراتژیک صورت می‌پذیرند، ساختار شبکه نقش مهمی در اتخاذ این تصمیمات دارد [2]. لذا به منظور اجتناب از زیربهدنگی ناشی از تصمیم‌گیری مجزا در سطوح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی بهتر است این تصمیمات به صورت یک‌پارچه در طراحی شبکه لحاظ شوند [3]. از سوی دیگر تغییرات اخیر در سیاست و اقتصاد جهانی تصمیمات مکان‌یابی تسهیلات را بیشتر قابل توجه و دشوار ساخته است. زمانی که یک کشور به علت هزینه‌های بالای حمل‌ونقل، تعرفه‌های گمرکی و محدودیت‌های دیگر نمی‌تواند از طریق صادرات به بازارهای خارجی سرویس دهد، تاسیس تسهیلات در آن کشور، جایگزین مناسبی می‌باشد. مساله مهم دیگر در تجارت بین‌المللی، بحث قراردادهای بین‌المللی مربوط به حمل و تحویل کالاها بین سطوح مختلف زنجیره تامین می‌باشد. در زنجیره‌های تامین جهانی با توجه به این که سطوح مختلف زنجیره تامین در بیشتر از یک کشور پراکنده شده‌اند، اغلب طرفین قرارداد در رده‌های مختلف زنجیره تامین از روش‌های تجاری مختلف کشور مقابل بی‌اطلاع هستند. این موضوع می‌تواند موجب سوء تفاهم، اختلاف، دعوی حقوقی و اتلاف وقت و سرمایه ناشی از آن‌ها شود. به منظور رفع چنین مشکلی اتاق بازرگانی بین‌المللی اولین بار در سال 1936 مجموعه‌ای از قوانین بین‌المللی را برای تفسیر اصطلاحات تجاری منتشر کرد، که به اینکوترمز موسوم شد. اینکوترمز دربرگیرنده اصطلاحات بازرگانی بین‌المللی است و در واقع بیان‌کننده ضوابط بین خریدار و فروشنده در معاملات تجاری است.

ویژگی‌های زنجیره تامین جهانی باعث شده‌اند، پیچیدگی بیشتری برای این نوع زنجیره‌های تامین در مقایسه با زنجیره تامین داخلی ایجاد شود [4]. یکی از این ویژگی‌ها مسافت است. بدیهی است در کسب‌وکارهایی که با مسافت‌های دورتر جغرافیایی در ارتباط بوده و دارای اختلالات غیرقابل پیش‌بینی می‌باشند، زمان اجرای کار طولانی‌تر خواهد بود. زمان اجرای طولانی‌تر به تاثیر شلاقی منجر می‌شود. ویژگی دیگر در زنجیره تامین جهانی که تاثیر شلاقی را افزایش می‌دهد، نادرستی برآوردهاست. افزایش فواصل جغرافیایی و مشکلات ارتباطی موجب بروز پیچیدگی در برآوردها می‌شود. علاوه بر این، در زنجیره تامین جهانی، فرهنگ‌های مختلف با زبان‌ها و ذهنیت‌های متفاوت بایستی در الگوهای برآورد تقاضا لحاظ شوند. از آن‌جا که دقت برآورد تقاضا تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر سطح موجودی تضمینی دارد، فعالیت در بافت جهانی موجب افزایش موجودی‌ها می‌شود. زنجیره‌های تامین جهانی با خطرپذیری‌های منحصر به فردی مواجه هستند؛ مانند تفاوت در نرخ ارزی، بی‌ثباتی اقتصادی و سیاسی، تغییرات تعرفه‌ها و گمرک‌ها، موانع تجاری غیر گمرکی، مالیات بر درآمد.

در ادامه این پژوهش، ابتدا مقالات و پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه طراحی شبکه بین‌المللی مورد واکاوی قرار می‌گیرند. در بخش سوم و چهارم، مساله مفروض این پژوهش به همراه ساختار زنجیره تامین تعریف شده است و سپس مدل ریاضی ارائه گردیده است. بخش پنجم شامل حل این مدل و بررسی نتایج آن است. در بخش ششم سعی شده است نتایج کلی ارائه گردد و پیشنهادهای محقق برای پژوهش‌های آتی مورد بررسی قرار گیرد.

2- مرور ادبیات

تحقیقات اولیه بر روی مسائل مکان‌یابی جهانی توسط هودر و جوکر [5] انجام شده است. در مقاله آن‌ها، یک مدل برنامه‌ریزی درجه دوم عدد صحیح مختلط برای مکان‌یابی تسهیلات در محیط بین‌المللی ارائه شده است. پارامترهای بین‌المللی در نظر گرفته شده در مدل شامل نرخ ارز، تعرفه‌های گمرکی و مالیات است. تعیین مکان کارخانجات و مقدار کالای حمل شده از هر کارخانه به بازارهای فروش تصمیماتی هستند که با در نظر گرفتن عدم قطعیت در نرخ ارز و قیمت توسط مدل گرفته می‌شوند. رویکرد استفاده شده برای مدل‌سازی مساله رویکرد میانگین-واریانس است، که علاوه بر متوسط عملکرد به کاهش میزان تفاوت میان مقدار تابع هدف به ازای سناریوهای مختلف می‌پردازد. برای حل مدل، یک الگوریتم مبتنی بر روش شاخه‌وکران توسعه داده شده است. پس از ارائه این مقاله، تحقیقات زیادی در زمینه زنجیره‌های تامین بین‌المللی صورت گرفته است. به عنوان یکی از پژوهش‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر می‌توان به مقاله

حمای و فرین [6] اشاره کرد. در این پژوهش، مساله طراحی مجدد زنجیره تامین داخلی مربوط به یک شرکت به منظور ورود آن به بازارهای جهانی بررسی شده است و یک مدل بهینه‌سازی برای حداکثر کردن سود شرکت ارائه شده است. زنجیره تامین داخلی شامل تامین کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع کنندگان است و طراحی مجدد شبکه به منظور افزودن تامین کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع کنندگان خارجی برای رفع نیازهای شرکت در بازارهای جهانی صورت می‌گیرد. مکان‌یابی/ تغییر مکان فعالیت‌ها، برنامه‌ریزی ظرفیت، انتخاب تامین کنندگان خارجی و قیمت‌گذاری انتقال تصمیمات مدل برای حداکثرسازی سود پس از کسر مالیات هستند. در میان مقالات بررسی شده در این پژوهش، اکثر مقالات زنجیره تامین را به صورت دو سطحی و شامل مراکز تولیدی و مراکز فروش در نظر گرفته‌اند. در این بین، مقالات [6]، [7]، [8]، [9] به بررسی زنجیره تامین سه سطحی شامل مراکز تولید، مراکز توزیع و مراکز فروش پرداخته‌اند. در مقالات بررسی شده تنها دو مقاله مساله را به صورت چند محصولی در نظر گرفته‌اند ([9]، [6]). در مقاله [9] چند محصولی بودن بدین صورت است که هر کدام از مواد اولیه، محصول میانی و محصول نهایی به صورت یک محصول جداگانه در نظر گرفته شده است. تقسیم‌بندی دیگری که برای مقالات بررسی شده می‌توان استفاده کرد، دوره‌های زمانی است. براساس این تقسیم‌بندی، اکثر مقالات مساله را به صورت تک‌دوره‌ای مدل کرده‌اند. در مقاله [11]، [10]، [6] از مدل‌های چند دوره‌ای برای مدل‌سازی استفاده شده است. در مقاله [11] یک مدل ریاضی چند مرحله‌ای دو هدفه برای مساله طراحی شبکه زنجیره تامین جهانی ارائه شده است که مکان قرار گرفتن تسهیلات و مقدار کالای حمل شده بین تسهیلات و مراکز فروش را مشخص می‌کند. در این مقاله، پارامترهای تقاضا، مالیات، تعرفه‌های گمرکی و نرخ ارز دارای عدم قطعیت فرض شده‌اند. یکی از توابع هدف برای حداکثرسازی سود پس از کسر مالیات شرکت و تابع هدف دیگر برای کاهش ریسک تعریف شده است. مقالات بررسی شده از لحاظ تعداد تسهیلات به دو بخش معین (برون‌زا) و نامعین (درون‌زا) تقسیم‌بندی می‌شوند. درون‌زا بودن تعداد تسهیلات به این معناست که تعداد تسهیلاتی که می‌تواند احداث نمود، از قبل مشخص شده و برون‌زا بودن تعداد تسهیلات به این معناست که تعداد تسهیلات از قبل مشخص نشده و بعد از حل مدل مشخص می‌شود که چه تعداد تسهیلات لازم است احداث گردد. در اکثر مقالات محدودیتی در تعداد تسهیلاتی که می‌تواند احداث نمود، در نظر گرفته نشده و تعداد تسهیلات نامعین فرض گردیده است. در مقالات [9]، [13]، [12] حداکثر تعداد تسهیلاتی که می‌تواند احداث نمود، معین در نظر گرفته شده است. ظرفیت تسهیلات شامل دو نوع محدود و نامحدود است. مقالات [9]، [7]، [5] مقالاتی هستند که در آن‌ها ظرفیت تسهیلات به صورت نامحدود فرض شده است. مقاله [10] تنها مقاله‌ای است که مساله را هم با ظرفیت محدود و هم نامحدود مدل‌سازی نموده است. در این مقاله یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط چند دوره‌ای برای حل مساله مکان‌یابی تسهیلات بین‌المللی ارائه شده است. هدف مدل ماکزیم‌سازی سود پس از کسر مالیات شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری، ثابت، حمل‌ونقل، کمبود و نگهداری موجودی می‌باشد. مساله در فضای قطعی و شامل تعدادی از ویژگی‌های مربوط به زنجیره تامین جهانی از جمله نرخ ارز، نرخ مالیات، تعرفه‌ها و انگیزه‌های صادرات مستقیم است و برای حل آن از نرم‌افزار لیندو استفاده شده است. نویسندگان کاربرد مدل را در یک مطالعه موردی از صنایع شیمیایی نشان داده‌اند. در اکثر مقالات بررسی شده، مدل به صورت قطعی در نظر گرفته شده است و تعداد کمی از مقالات عدم قطعیت‌های موجود در دنیای واقعی را مدل‌سازی کرده‌اند (مانند [15]، [14]، [5]، [3]). در مقالات [14]، [11]، [5] از رویکرد برنامه‌ریزی احتمالی و در مقاله [15] از رویکرد فازی برای برخورد با عدم قطعیت استفاده شده است.

هیچ یک از مقالات مورد بررسی به مسئله کیفیت و طراحی شبکه بین‌المللی براساس آن نپرداخته است. این در حالی است که در زنجیره تامین جهانی با توجه به افزایش مسافت بین تولیدکننده و مشتری نهایی کیفیت نقش مهمی را در جلب رضایت مشتری ایفا می‌نماید. در نظر گرفتن تقاضای مشتریان براساس کیفیت محصول باعث جلوگیری از اتلاف سرمایه شرکت و برنامه‌ریزی بهتر برای تخصیص سرمایه می‌گردد. در اکثر مقالات مورد بررسی قیمت انتقال به صورت پارامتر در نظر گرفته شده است در حالی که تعیین قیمت بهینه انتقال تاثیر به‌سزایی بر روی حداکثرسازی سود پس از مالیات زنجیره تامین دارد. با توجه به فواصل بسیار زیاد در زنجیره تامین



جهانی، بحث نگهداری موجودی به منظور پاسخ‌گویی به تقاضای مشتریان بحث بسیار مهمی است که در مقالات این حوزه توجه چندانی به آن نشده است. در این مقاله متغیر میزان موجودی برای مراکز توزیع در نظر گرفته شده است. در هیچ یک از مقالات مورد بررسی، بیمه کالاها در نظر گرفته نشده است، در حالی که به منظور کاهش ریسک ناشی از اختلالات حمل‌ونقل کالا در واقعیت استفاده زیادی از بیمه می‌گردد و از این جهت مورد اهمیت است. در نظر گرفتن تابع هدفی برای رضایت مشتری مساله دیگری است که در این پژوهش به عنوان زمینه جدید بدان پرداخته شده است. میزان رضایت مشتریان براساس مقدار هزینه‌ای که برای ارسال محصول توسط مشتری پرداخت می‌شود و زمان لازم برای ارسال محصول محاسبه می‌شود.

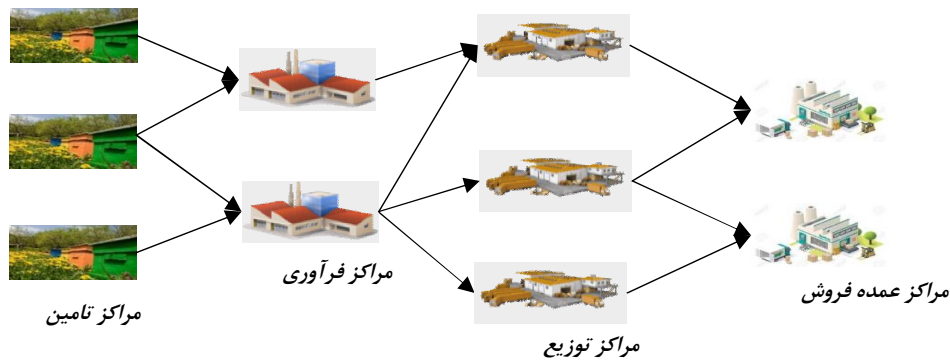
با توجه به موضوعات مطرح شده در مقدمه، موضوع اصلی در این پژوهش در نظر گرفتن کیفیت و طبقه‌بندی تقاضای عسل براساس آن است. موضوعی که به نظر می‌رسد باید در برنامه‌ریزی‌های این حوزه مد نظر قرار بگیرد. همچنین امکان احداث مراکز توزیع محصول عسل ایران در کشورهای دیگر توسط مدل ارائه شده قابل بررسی است. علاوه بر این موضوع بحث قراردادهای اینکوئترمز نیز در مدل لحاظ شده است و مدل امکان انتخاب بهینه قرارداد برای صادرات عسل کشور به سایر کشورها را فراهم می‌آورد.

3- تعریف مساله

زنجیره تامین مساله مورد بررسی مربوط به شرکت فعال در عرصه فرآوری و صادرات عسل می‌گردد. همان‌طور که در شکل 1 نشان داده شده است، این زنجیره تامین شامل مراکز تامین، مراکز فرآوری، مراکز توزیع خارجی و مراکز عمده فروش خارجی می‌شود. شرکت فرآوری، عسل مورد نیاز خود را از مراکز تامین که شامل تولیدکنندگان عسل می‌شود، خریداری می‌نماید. برای انتخاب این تامین‌کنندگان، یک دسته پارامتر کیفی مرتبط با ویژگی‌های مراکز تامین تعریف می‌گردد. مقدار هر پارامتر در ابتدای هر دوره زمانی با بازرسی صورت گرفته توسط شرکت از مراکز تامین مشخص می‌شود و به عنوان پارامتر وارد مدل می‌شود. دو حد بالا و پائین برای مجموع پارامترهای کیفی مربوط به هر مرکز تامین مشخص گردیده است. برای مراکزی که مجموع پارامترهای کیفی بیش از مقدار حد بالا شود، گواهینامه کیفیت عالی صادر می‌گردد. برای مراکزی نیز که این مجموع بالاتر از حد پائین و کمتر از حد بالا باشد، گواهینامه کیفیت خوب صادر می‌شود. اعتبار هر گواهینامه برای یک دوره زمانی است. شرکت در هنگام خرید محصول از مراکز دارای گواهینامه عالی دیگر به بازرسی محصول مبادرت نمی‌ورزد، اما این عمل در مورد مراکز تامین دارای کیفیت خوب انجام می‌شود که به هزینه‌های بازرسی شرکت خواهد افزود. عسل خریداری شده در مراکز فرآوری شرکت، به محصولات نهایی قابل فروش تبدیل می‌شوند. منظور از فرآوری عسل، فرآیندهای ترکیب انواع عسل با یکدیگر و نیز فرآیندهای افزایش کیفیت عسل مانند جداسازی ناخالصی‌های آن است که با بسته‌بندی آن در مراکز فرآوری تکمیل می‌گردد. برای مراکز فرآوری امکان نگهداری محصول فرآوری شده وجود دارد. محصول نهایی پس از بسته‌بندی، از طریق مدهای حمل‌ونقل به مراکز توزیع در کشورهای خارج ارسال می‌گردد. این مراکز توزیع در واقع نمایندگان شرکت در این کشورها می‌باشند. مکان این مراکز به صورت متغیر در مدل در نظر گرفته شده است و با توجه به میزان سود شرکت از فروش عسل در کشورهای مختلف و نیز هزینه احداث به عنوان پارامتر تعیین می‌گردد. در پایان زنجیره تامین، مراکز عمده‌فروشی عسل در کشورهای خارجی به عنوان مشتری نهایی در نظر گرفته شده‌اند. تقاضای این مراکز براساس کیفیت عسل فرض شده است.

در مساله مورد بررسی، مراکز تولید قصد دارند، مراکز توزیعی را در کشورهای دیگر تحت مالکیت خود احداث نمایند، به گونه‌ای که سود تسهیلات تحت مالکیت خود و رضایت مشتریان را بیشینه نمایند. به عبارت دیگر با توجه به این‌که مشتریان در کشورهای مختلف پراکنده شده‌اند، تولیدکنندگان به دنبال پاسخ این پرسش هستند که از بین مکان‌های بالقوه احداث مراکز توزیع در کشورهای مختلف، کدام یک با توجه به معیارهای نرخ ارز، مالیات، حقوق و عوارض گمرکی بهترین مکان برای احداث مراکز توزیع می‌باشند. مساله دیگری که در این زمینه مهم می‌باشد، این است که نحوه تخصیص و تقسیم هزینه‌های حمل و بیمه کالا بین دو سطح تولید و توزیع چگونه انجام شود که بیشینه سود عاید زنجیره گردد، که این مساله بسته به این که مدل ارائه شده از بین مکان‌های بالقوه احداث مراکز توزیع داخلی

و خارجی کدام یک را برای احداث مرکز توزیع انتخاب نماید، متفاوت می‌باشد. به طور کلی در شبکه زنجیره تامین در نظر گرفته شده مواد اولیه مورد نیاز از طریق تامین‌کنندگان داخلی تامین می‌گردد و سپس محصولات تولید شده از طریق مراکز توزیع احداث شده به مشتریان خارجی که در واقع مراکز عمده‌فروش هستند، ارسال می‌گردد. نکته مهم دیگری که در زنجیره تامین‌های جهانی مطرح می‌شود، هزینه‌های مربوط به حقوق و عوارض وارداتی و صادراتی می‌باشد که واردکنندگان کالا باید به اداره گمرک کشور خود پرداخت نمایند. با توجه به این که حقوق و عوارض وارداتی در اکثر کشورها براساس ارزش CIF کالا از واردکنندگان دریافت می‌شود، در این مقاله نیز فرض شده است که حقوق و عوارض وارداتی براساس ارزش CIF از واردکنندگان دریافت می‌شود. منظور از ارزش CIF کالا، مجموع قیمت کالا، هزینه‌های حمل و بیمه بین‌المللی کالا می‌باشد که واردکنندگان کالا باید درصدی از این ارزش را به عنوان حقوق و عوارض وارداتی به اداره گمرک کشور خود پرداخت نمایند. مساله مهم دیگری که در زنجیره مذکور تاثیر قابل توجهی روی درآمد مشمول مالیات و در نتیجه سود پس از کسر مالیات دارد، بحث قیمت‌گذاری انتقال کالا می‌باشد. در مساله مورد بررسی، قیمت فروش محصول به مراکز توزیع خارجی تحت هر کدام از قراردادها به صورت متغیر تصمیم در نظر گرفته شده است. با توجه به این که یکی از اهداف مساله حداکثرسازی سود مراکز تولید و توزیع می‌باشد و این دو سطح تحت یک مالکیت می‌باشند، لازم است قیمت انتقال با توجه به مقادیر مالیاتی متفاوت در کشورها به صورتی تعیین گردد که حداکثر سود خالص زنجیره گردد.



شکل 3. شمای شبکه صادرات عسل

مجموعه‌ها:

$i \in I$	مجموعه مراکز تامین	I
$j \in J$	مجموعه مراکز فرآوری	J
$k \in K$	مجموعه مراکز توزیع کننده خارجی	K
$l \in L$	مجموعه مراکز عمده فروش کشورهای مقصد	L
$p \in P$	مجموعه انواع محصولات نهایی	P
$r \in R$	مجموعه انواع عسل اولیه خریداری شده از تامین کننده	R
$t \in T$	مجموعه دوره های زمانی	T
$m \in M$	مجموعه مدهای حمل و نقل	M
$q \in Q$	مجموعه پارامترهای کیفی	Q



پارامترها:

هزینه انبارداری به ازای هر واحد محصول در مرکز توزیع k در دوره t	In_{kt}
قیمت فروش محصول نوع p از مرکز توزیع k به عمده فروش a در سطح کیفی 1 در دوره t	P_{1pkt}
قیمت فروش محصول نوع p از مرکز توزیع k به عمده فروش a در سطح کیفی 1 در دوره t	P_{2pkt}
نرخ مالیات بر درآمد برای مرکز توزیع k در دوره t	tr_{kt}
نرخ مالیات بر درآمد برای مرکز فرآوری z در دوره t	tr_{zt}
هزینه ثابت احداث مرکز توزیع k	f_k
تعرفه گمرکی واردات برای مرکز توزیع k در دوره t	ti_{kt}
هزینه حمل از مرکز تولید z به بندر برای بارگیری	$tc1_{jk}$
هزینه حمل از بندر مرکز z به بندر مرکز k با مد m	$tc2_{mjk}$
هزینه حمل از بندر مرکز k به مرکز k در انتقال از مرکز z	$tc3_{jk}$
نرخ ارز در دوره t	E_t
هزینه بیمه محموله محصول صادراتی در دوره t	b_t
هزینه نگهداری هر واحد محصول در مرکز فرآوری z در دوره t	hc_{zt}
هزینه فرآوری برای تولید محصول نوع p در مرکز فرآوری z در دوره t	pc_{pzt}
هزینه نگهداری هر واحد ماده اولیه در مرکز فرآوری z در دوره t	hc'_{zt}
هزینه حمل هر واحد ماده اولیه از مرکز تامین a به مرکز فرآوری z	tc_{ij}
قیمت خرید ماده اولیه نوع r از مرکز تامین a برای مرکز فرآوری z در دوره t	p_{rijt}
امتیاز پارامتر کیفی q برای مرکز تامین a در دوره t	q_{iqt}
حد کیفیت بالا برای امتیازات کیفی	Qh
حد کیفیت پایین برای امتیازات کیفی	Qa
ضریب تبدیل ماده اولیه نوع r به محصول نوع p	c_{rp}
زمان مطلوب برای رسیدن محصول به دست مشتری	Tu
زمان لازم برای رسیدن محصول به مشتری با استفاده از مد m	tm
هزینه جریمه به ازای هر واحد زمانی دیرکرد در رسیدن محصول به دست مشتری	G
هزینه ارسال محصول به مشتری	$tckl$
هزینه بازرسی هر واحد ماده اولیه	$Qc1$
هزینه بازرسی دوره‌ای مراکز تامین	$Qc2$

$Tf1min$	حد پایین برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 1 تحت قرارداد FOB
$Tf1max$	حد بالا برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 1 تحت قرارداد FOB
$Tf2min$	حد پایین برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 2 تحت قرارداد FOB
$Tf2max$	حد پایین برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 2 تحت قرارداد FOB
$Tc1max$	حد بالا برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 1 تحت قرارداد CIP
$Tc1min$	حد پایین برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 1 تحت قرارداد CIP
$Tc2min$	حد پایین برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 2 تحت قرارداد CIP
$Tc2max$	حد بالا برای قیمت انتقالی محصول سطح کیفی 2 تحت قرارداد CIP

متغیرهای تصمیم:

d_k	متغیر صفر و یک، اگر مرکز توزیع k احداث شود یک و در غیر این صورت صفر.
ys_{ijt}	متغیر صفر و یک، اگر مرکز تامین i به مرکز فرآوری j در دوره t تخصیص یابد یک و در غیر این صورت صفر
yf_{mjkt}	متغیر صفر و یک، اگر قرارداد FOB برای حمل بین مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k با مد m در دوره t انتخاب شود یک و در غیر این صورت صفر.
yc_{mjkt}	متغیر صفر و یک، اگر قرارداد CIP برای حمل بین مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k با مد m در دوره t انتخاب شود یک و در غیر این صورت صفر.
y_{klt}	متغیر صفر و یک، اگر عمده فروش l به مرکز توزیع k در دوره t تخصیص یابد یک و در غیر این صورت صفر.
sa_{it}	متغیر صفر و یک، اگر مجموع امتیازات کیفی مرکز تامین i در دوره t از حد بالای کیفیت بیشتر باشد، در غیر این صورت صفر.
sh_{it}	متغیر صفر و یک، اگر مجموع امتیازات کیفی مرکز تامین i در دوره t از حد بالای کیفیت کمتر و از حد پایین باشد، در غیر این صورت صفر.
z_{kt}^+	سود مرکز توزیع k در دوره t قبل از پرداخت مالیات
z_{kt}^-	ضرر مرکز توزیع k در دوره t قبل از پرداخت مالیات
z_{jt}^+	سود مرکز فرآوری j در دوره t قبل از پرداخت مالیات
z_{jt}^-	ضرر مرکز فرآوری j در دوره t قبل از پرداخت مالیات
Tf_{1pjkt}	قیمت انتقالی محصول نوع p در کیفیت سطح اول منتقل شده از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t تحت قرارداد FOB
Tf_{2pjkt}	قیمت انتقالی محصول نوع p در کیفیت سطح دوم منتقل شده از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t تحت قرارداد FOB
Tc_{1pjkt}	قیمت انتقالی محصول نوع p در کیفیت سطح اول منتقل شده از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t تحت قرارداد CIF
Tc_{2pjkt}	قیمت انتقالی محصول نوع p در کیفیت سطح دوم منتقل شده از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t تحت قرارداد CIF
x_{ijrt}	مقدار ماده اولیه نوع r منتقل شده از مرکز تامین i به مرکز فرآوری j در دوره t
x_{1jkpt}	مقدار محصول منتقل شده نوع p در سطح اول کیفیت از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t
x_{2jkpt}	مقدار محصول منتقل شده نوع p در سطح دوم کیفیت از مرکز فرآوری j به مرکز توزیع k در دوره t



مقدار محصول منتقل شده نوع p در سطح اول کیفیت از مرکز توزیع k به عمده فروش l در دوره t	x_{1klpt}
مقدار محصول منتقل شده نوع p در سطح دوم کیفیت از مرکز توزیع k به عمده فروش l در دوره t	x_{2klpt}
موجودی ماده اولیه نوع r در مرکز فرآوری J در دوره t	I_{jrt}
موجودی محصول نوع p در سطح اول کیفیت در مرکز توزیع k در دوره t	I_{1kpt}
موجودی محصول نوع p در سطح دوم کیفیت در مرکز توزیع k در دوره t	I_{2kpt}
موجودی محصول نوع p در سطح اول کیفیت در مرکز فرآوری J در دوره t	I_{1jpt}
موجودی محصول نوع p در سطح دوم کیفیت در مرکز فرآوری J در دوره t	I_{2jpt}

پس از تعریف ساختار مساله و پارامترهای آن، محدودیت‌ها و توابع هدف مدل در ادامه ارائه شده‌اند. مساله دارای دو تابع هدف و بیست

$$\text{Min} \sum_k \sum_t (1 - tr_{kt})(z_{kt}^+ - z_{kt}^-) + \sum_j \sum_t (1 - tr_{jt})(z_{jt}^+ - z_{jt}^-) \quad (1)$$

$$\text{Min} \left[\sum_k \sum_l \sum_p tc_{kl} \cdot x_{1klpt} + \sum_k \sum_l \sum_p tc_{kl} \cdot x_{2klpt} + \sum_m \sum_j \sum_k \sum_t (yf_{mjkt} + yc_{mjkt}) \cdot (Tu - t_m) \cdot g \right] \cdot E_t \quad (2)$$

$$\begin{aligned} z_{jt}^+ - z_{jt}^- = & \left(\sum_p \sum_k x_{1jkpt} \cdot Tf_{1jkpt} \cdot yf_{jkt} + \sum_p \sum_k x_{2jkpt} \cdot Tf_{2jkpt} \cdot yf_{jkt} + \right. & \forall j, t \quad (3) \\ & \left. \sum_p \sum_k x_{2jkpt} \cdot Tc_{2jkpt} \cdot yc_{jkt} + \sum_p \sum_k x_{1jkpt} \cdot Tc_{1jkpt} \cdot yc_{jkt} \right) \cdot E_t \\ & - \sum_r \sum_j x_{ijrt} (p_{rijt} + tc_{ij}) - \sum_r \frac{(I_{jrt} + I_{jrt-1}) \cdot hc'_{jt}}{2} \\ & - \sum_p \frac{(I_{1jpt} + I_{1jpt-1}) \cdot hc_{jt}}{2} - \sum_p \frac{(I_{2jpt} + I_{2jpt-1}) \cdot hc_{jt}}{2} \\ & - \sum_i Sa_{it} \cdot \left(\sum_r x_{ijrt} \cdot Qc1 \right) + Qc2 - \sum_i Sh_{it} \cdot Qc2 - \sum_k yf_{jkt} \cdot Tc1_{jk} \cdot \left(\sum_p x_{1jkpt} + \sum_p x_{2jkpt} \right) - \\ & \sum_k yc_{jkt} \cdot (Tc1_{jk} + Tc2_{mjk} + b_t) \cdot \left(\sum_p x_{1jkpt} + \sum_p x_{2jkpt} \right) \end{aligned}$$

و پنج محدودیت است.



$$\begin{aligned}
 z_{kt}^+ - z_{kt}^- &= \sum_l \sum_p x_{1klpt} \cdot p_{1klpt} \cdot E_t + \sum_l \sum_p x_{2klpt} \cdot p_{2klpt} \cdot E_t - & \forall k, t & (4) \\
 f_k \cdot d_k - In_{kt} &\left[\frac{(I_{1kpt} + I_{1kpt-1})}{2} + \frac{(I_{2kpt} + I_{2kpt-1})}{2} \right] \cdot E_t \\
 - \sum_j \sum_p If_{1jkpt} \cdot yf_{njkt} \cdot x_{1jkpt} \cdot E_t - \sum_j \sum_p If_{2jkpt} \cdot yf_{njkt} \cdot x_{2jkpt} \cdot E_t - \\
 \sum_j \sum_p Tc_{1jkpt} \cdot yc_{njkt} \cdot x_{1jkpt} \cdot E_t - \sum_j \sum_p Tc_{2jkpt} \cdot yc_{njkt} \cdot x_{2jkpt} \cdot E_t - \\
 \sum_j \sum_p Tc_{2jkpt} \cdot yc_{njkt} \cdot (x_{1jkpt} + x_{2jkpt}) \cdot E_t - \sum_j \sum_p yf_{njkt} \cdot (x_{1jkpt} + x_{2jkpt}) \cdot (b_t + Tc_{2njkt} + Tc_{3jkt}) - \\
 \sum_j \sum_p yc_{jkt} \cdot (x_{1jkpt} + x_{2jkpt}) \cdot (Tc_{3jkt}) - \sum_j \sum_p ti_{kt} \cdot yf_{njkt} \cdot (If_{1jkpt} + b_t + Tc_{2njkt} + Tc_{3jkt}) \cdot x_{1jkpt} - \\
 \sum_j \sum_p ti_{kt} \cdot yf_{njkt} \cdot (If_{1jkpt} + b_t + Tc_{2njkt} + Tc_{3jkt}) \cdot x_{2jkpt} - \sum_j \sum_p ti_{kt} \cdot yc_{njkt} \cdot Tc_{3jkt} \cdot x_{1jkpt} - \\
 \sum_j \sum_p ti_{kt} \cdot yc_{jkt} \cdot Tc_{3jkt} \cdot x_{1jkpt}
 \end{aligned}$$

$$Qa.Sa_{it} \leq \sum_q q_{iqt} \quad \forall i, t \quad (5)$$

$$Qh.Sh_{it} \leq \sum_q q_{iqt} \quad \forall i, t \quad (6)$$

$$yS_{ijt} = Sa_{it} + Sh_{it} \quad \forall i, j, t \quad (7)$$

$$Sa_{it} \leq Sh_{it} \quad \forall i, t \quad (8)$$

$$x_{ijrt} \leq yS_{ijt} \cdot M \quad \forall i, j, t \quad (9)$$

$$I_{1kpt} = I_{1kpt-1} + \sum_j x_{1jkpt} - \sum_j x_{1klpt} \quad \forall k, p, t \quad (10)$$



$$I_{2kpt} = I_{2kpt-1} + \sum_j x_{2jkpt} - \sum_j x_{2klpt} \quad \forall k, p, t \quad (11)$$

$$I_{1jpt} = I_{1jpt-1} + \sum_j x_{ijrt} \cdot Sa_{it} \cdot c_{rp} - \sum_j x_{1jkpt} \quad \forall j, p, t \quad (12)$$

$$I_{2jpt} = I_{2jpt-1} + \sum_j x_{ijrt} \cdot Sh_{it} \cdot c_{rp} - \sum_j x_{2jkpt} \quad \forall j, p, t \quad (13)$$

$$yf_{jkt} + yc_{jkt} \leq d_k \quad \forall j, k, t \quad (14)$$

$$x_{1jkpt} \leq (yf_{mjkt} + yc_{mjkt}) \cdot M \quad \forall j, k, p, t \quad (15)$$

$$x_{2jkpt} \leq (yf_{mjkt} + yc_{mjkt}) \cdot M \quad \forall j, k, p, t \quad (16)$$

$$x_{1klpt} \leq y_{klt} \cdot M \quad \forall l, k, p, t \quad (17)$$

$$x_{2klpt} \leq y_{klt} \cdot M \quad \forall l, k, p, t \quad (18)$$

$$y_{klt} \leq d_k \quad \forall l, k, t \quad (19)$$

$$\sum_k x_{1klpt} \leq D_{1lpt} \quad \forall l, k, p, t \quad (20)$$

$$\sum_k x_{2klpt} \leq D_{2lpt} \quad \forall l, k, p, t \quad (21)$$

$$Tf_{1\min} \leq Tf_{1jkpt} \leq Tf_{1\max} \quad \forall p, j, k, t, \quad (22)$$

$$Tf_{2\min} \leq Tf_{2jkpt} \leq Tf_{2\max} \quad \forall p, j, k, t, \quad (23)$$

$$x_{ijrt}, x_{1jkpt}, x_{2jkpt}, x_{1klpt}, x_{2klpt} \geq 0 \quad \forall m, j, k, t, p, l \quad (23)$$

$$I_{1kpt}, I_{2kpt}, I_{1jpt}, I_{2jpt} \geq 0$$

$$z_{kt}^+, z_{kt}^-, z_{jt}^+, z_{jt}^- \geq 0$$

$$Tf_{1pjkt}, Tf_{2pjkt} \geq 0$$

$$d_k, ys_{ijt}, Sa_{it}, Sh_{it} \in \{0,1\}$$

رابطه (1) تابع هدف برای حداکثر سازی سود مراکز توزیع و مراکز فرآوری بعد از کسر مالیات است. رابطه (2) رضایت مشتری را با توجه به هزینه پرداختی مشتری برای انتقال محصول از مراکز توزیع محصول و نیز هزینه جریمه پرداختی به مشتری به دلیل تاخیر در ارسال حداقل می‌کند. رابطه (3) میزان سود مراکز فرآوری را قبل از کسر مالیات محاسبه می‌کند. رابطه (4) برای حداکثر سازی سود قبل از مالیات مراکز توزیع است. رابطه (5) و (6) برای مشخص کردن سطح کیفی مراکز تامین در هر دوره استفاده می‌شوند. رابطه (7)

بیانگر این است که تخصیص مراکز تامین به مراکز فرآوری زمانی امکان‌پذیر است که مراکز تامین بتوانند، کیفیت مورد نظر مراکز فرآوری را به دست آورند. رابطه (8) رابطه بین متغیرهای سطح کیفیت مراکز تامین را مشخص می‌کند. رابطه (9) بیانگر این است که انتقال عسل اولیه از مراکز تامین به مراکز فرآوری زمانی صورت می‌گیرد که مرکز تامین به مرکز فرآوری تخصیص داده شده باشد. روابط (10) و (11) تعادل جریان برای مراکز توزیع با توجه به موجودی انبار این مراکز را در مدل برقرار می‌کند. روابط (12) و (13) برای تعادل جریان مراکز فرآوری در مدل آورده شده‌اند. رابطه (14) مشخص می‌کند که قراردادهای انتقال محصول به مراکز توزیع زمانی فعال می‌شوند که مرکز توزیع برای احداث انتخاب شده باشد. روابط (15) و (16) بیانگر این مطلب هستند که جریان محصول زمانی بین مراکز فرآوری و توزیع برقرار می‌گردد که یکی از دو قرار داد انتخاب شده باشد. روابط (17) و (18) برقراری جریان بین مراکز توزیع و عمده فروشان رو منوط به تخصیص عمده فروشان به این مراکز کرده‌اند. رابطه (19) تخصیص مراکز عمده فروشی به مراکز توزیع را زمانی امکان‌پذیر می‌سازد که مراکز توزیع احداث شده باشند. روابط (20) و (21) محدودیت تقاضا را در مدل برقرار می‌سازند. رابطه (22) حدود بالا و پائین برای قیمت انتقالی در مدل را مشخص می‌کنند و در نهایت مجموعه روابط (23) علامت‌های متغیرهای مدل را در مساله لحاظ خواهند کرد.

4- تک هدفه کردن مدل پیشنهادی

به طور کلی روش‌های مقابله با مسائل چند هدفه را می‌توان به سه دسته اصلی روش‌های استقرایی، روش‌های قیاسی و روش‌های تعاملی تقسیم نمود. در این پژوهش، با توجه به این که اهداف مساله از یک جنس می‌باشند از رویکرد جمع وزنی جهت تبدیل مدل دو هدفه به یک مدل تک هدفه استفاده شده است. تابع هدف معادل جمع وزنی به صورت ذیل می‌باشد.

$$\begin{aligned} & \text{Min} \lambda \cdot \sum_k \sum_t (1 - tr_{kt}) (z_{kt}^+ - z_{kt}^-) + \sum_j \sum_t (1 - tr_{jt}) (z_{jt}^+ - z_{jt}^-) - \\ & (1 - \lambda) [\text{Min} \sum_k \sum_l \sum_p tc_{kl} \cdot x_{1klpt} + \sum_k \sum_l \sum_p tc_{kl} \cdot x_{2klpt} + \sum_m \sum_j \sum_k \sum_t y_{mjkt} \cdot (Tu - t_m) \cdot g] \cdot E_t \end{aligned} \quad (28)$$

$$0 \leq \lambda \leq 1$$

تابع هدف ارائه شده در رابطه (28) به صورت حداکثر سازی مجموع سود مراکز تولید و توزیع و رضایت مشتریان می‌باشد.

5- حل مدل و آنالیز حساسیت

برای حل مدل، یک زنجیره تامین فرضی شامل شش تامین‌کننده، یک مرکز فرآوری و پنج نقطه کاندید برای احداث مرکز توزیع در پنج کشور مختلف در نظر گرفته شد. مدل باید سه نقطه را از بین این پنج نقطه کاندید انتخاب نماید. پارامترهای مربوط به این مراکز و جریان بین آنها به صورت فرضی در مدل آورده شده است. در جدول 1 ابعاد مسئله فرضی بیشتر شرح داده شده است.

جدول 1. ابعاد مسئله

تعداد مواد اولیه	تعداد انواع محصولات	تعداد مراکز عمده فروشی	تعداد مراکز توزیع بالقوه	تعداد مراکز فرآوری	تعداد مراکز تامین	تعداد دوره های زمانی
6	5	10	5	1	6	5



نرخ ارز دارای توزیع امکان‌پذیر می‌باشد که در جدول 2 ارائه شده است. با توجه به این که در مبادلات بین‌المللی تمامی دریافت‌ها و پرداخت‌های نقدی براساس ارز بین‌المللی انجام می‌شود و در حال حاضر ارز مورد توافق تمام کشورهای دلار می‌باشد، در اینجا نیز دلار انتخاب شده است.

جدول 2. نرخ مالیات

نرخ مالیات	مراکز
1	(۳۰۰۰،۳۲۰۰،۳۴۰۰،۳۶۰۰)
2	(۳۲۰۰،۳۴۰۰،۳۶۰۰،۳۸۰۰)
3	(۳۴۰۰،۳۶۰۰،۳۸۰۰،۴۰۰۰)
4	(۳۶۰۰،۳۸۰۰،۴۰۰۰،۴۲۰۰)
5	(۳۸۰۰،۴۰۰۰،۴۲۰۰،۴۴۰۰)

در جدول 3 نرخ مالیات بر سود در مراکز توزیع و مراکز فرآوری نشان داده شده است.

جدول 3. نرخ مالیات بر سود

نرخ مالیات	مرکز
0,25	مرکز فرآوری
0,18	مرکز توزیع 1
0,32	مرکز توزیع 2
0,18	مرکز توزیع 3
0,20	مرکز توزیع 4
0,25	مرکز توزیع 5

تقاضای محصولات دارای توزیع امکان‌پذیر می‌باشد که در جداول 4 و 5 مقادیر آن گزارش شده است. این مقادیر برحسب کیلوگرم محصول عسل می‌باشند.



جدول 4. تقاضای محصول سطح کیفیت 1

دوره زمانی	T=1				T=2				T=3				T=4				T=5			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
تقاضا																				
نوع محصول، میزان عمده فروش																				
l=1 p=1	987	843	613	672	155	992	706	906	152	190	197	305	710	316	277	246	120	136	804	187
l=1 p=2	957	113	537	549	375	155	670	125	912	967	334	523	776	201	895	833	897	434	957	365
l=1 p=3	620	976	224	893	830	415	323	520	967	886	385	885	607	814	360	712	481	325	240	894
l=1 p=4	225	781	200	599	891	426	888	882	965	574	420	892	167	584	528	579	993	486	904	451
l=2 p=1	362	465	216	455	390	413	331	993	955	567	497	646	847	961	475	477	246	812	500	145
l=2 p=2	686	487	755	472	361	341	865	290	187	868	956	358	292	382	393	640	633	681	602	921
l=2 p=3	272	244	441	809	527	378	138	973	101	340	805	367	485	842	216	854	948	287	578	435
l=2 p=4	841	178	561	882	594	854	413	252	522	928	195	457	812	155	420	781	233	595	621	907
l=3 p=1	872	791	923	170	104	556	463	111	869	478	658	369	414	729	682	201	852	161	519	262
l=3 p=2	567	921	801	877	783	626	878	567	787	952	396	803	969	933	939	846	458	470	375	462
l=3 p=3	937	774	433	477	287	996	185	177	141	735	318	989	518	581	158	881	425	724	223	515
l=3 p=4	220	653	268	471	458	739	118	154	930	946	435	336	396	545	722	451	726	317	189	188
l=4 p=1	536	568	778	908	657	506	811	268	389	158	897	799	729	721	170	807	254	877	884	588
l=4 p=2	894	762	425	936	588	974	167	758	239	748	730	351	366	761	285	699	111	295	461	394
l=4 p=3	110	329	800	203	575	873	321	865	217	969	681	644	697	628	239	594	607	198	141	622
l=4 p=4	863	150	431	993	446	789	325	760	847	452	420	894	253	932	501	523	879	313	961	888
l=5 p=1	953	729	723	756	749	685	299	865	295	155	658	195	874	325	291	164	761	189	361	511
l=5 p=2	623	913	289	344	663	360	265	807	348	748	1000	772	346	498	780	655	551	403	526	340
l=5 p=3	993	478	208	878	575	193	880	313	855	928	599	844	256	350	887	155	298	605	552	339
l=5 p=4	916	816	598	188	329	854	839	243	524	358	867	464	632	519	621	318	591	820	268	737
l=6 p=1	400	820	421	346	230	917	688	239	742	854	281	296	270	690	260	897	841	339	757	425
l=6 p=2	197	940	605	795	322	442	186	674	630	398	514	860	367	262	769	145	309	406	994	430
l=6 p=3	317	527	557	343	386	958	818	885	968	594	427	848	303	777	938	287	940	465	349	301
l=6 p=4	995	993	696	688	171	501	672	160	270	570	155	373	554	116	736	113	356	252	254	784
l=7 p=1	590	401	652	347	716	271	529	362	352	786	463	397	531	695	782	776	853	893	550	201
l=7 p=2	556	836	240	665	524	472	248	492	187	872	681	151	235	306	364	375	312	483	760	770
l=7 p=3	182	345	247	761	993	799	563	236	590	494	335	234	211	307	307	228	248	929	799	528
l=7 p=4	746	595	760	553	613	187	999	725	825	450	413	291	552	159	918	781	469	520	474	685
l=8 p=1	746	874	443	899	530	281	931	363	872	210	232	639	248	598	816	995	961	174	164	153
l=8 p=2	338	336	178	295	938	139	144	266	660	852	591	556	128	303	385	862	828	100	144	896
l=8 p=3	569	856	256	879	432	622	571	391	794	777	341	724	875	834	357	867	145	593	828	407
l=8 p=4	115	652	779	732	927	677	569	187	886	499	196	265	528	824	409	481	992	725	675	802
l=9 p=1	417	388	423	520	710	953	795	840	534	567	931	125	921	743	837	538	390	708	245	720
l=9 p=2	306	726	262	882	352	242	245	367	440	373	917	310	609	951	433	767	854	361	701	830
l=9 p=3	519	924	913	400	675	344	359	287	291	534	475	122	291	693	659	925	836	609	619	873
l=9 p=4	789	971	215	708	141	530	564	602	105	238	288	956	599	733	878	930	546	670	379	132
l=10 p=1	643	740	558	111	746	178	171	973	294	536	722	826	345	604	521	870	720	251	977	316
l=10 p=2	229	625	127	147	837	702	238	420	237	912	580	514	575	427	938	425	187	587	961	173
l=10 p=3	494	448	930	521	686	833	922	346	914	752	369	788	166	736	541	172	740	315	911	919
l=10 p=4	113	670	971	229	822	197	678	683	580	284	403	587	792	211	817	321	460	354	523	142



جدول 5. تقاضای محصول سطح کیفیت 2

تقاضا نوع محصول منبع عمده دوره زمانی	T=1				T=2				T=3				T=4				T=5			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
l=1 p=1	788	528	428	114	625	331	478	272	993	134	122	599	817	569	704	734	712	651	355	932
l=1 p=2	345	673	630	633	867	556	757	197	439	562	760	529	502	442	231	182	556	195	885	459
l=1 p=3	915	341	184	440	959	122	126	950	730	148	847	287	961	842	748	314	702	989	330	786
l=1 p=4	936	922	772	496	328	207	598	581	776	295	456	326	231	758	476	687	641	457	149	944
l=2 p=1	141	163	981	960	775	744	602	520	175	376	265	200	384	331	637	887	568	432	751	992
l=2 p=2	319	163	150	345	471	556	223	631	837	223	932	325	145	605	616	506	964	812	199	216
l=2 p=3	513	344	977	287	928	774	733	556	260	279	186	581	941	631	558	395	316	959	441	214
l=2 p=4	152	129	505	254	325	573	617	767	310	323	750	148	428	555	885	760	819	230	819	475
l=3 p=1	306	404	907	186	494	798	174	805	186	379	427	735	480	122	669	886	132	1000	507	621
l=3 p=2	513	578	299	847	666	385	997	568	605	309	499	160	217	679	857	500	334	622	881	575
l=3 p=3	179	425	606	216	393	251	595	486	348	805	559	498	497	163	976	994	207	936	140	246
l=3 p=4	571	350	645	517	176	444	145	858	234	711	340	313	578	908	901	241	916	621	869	622
l=4 p=1	388	395	765	795	237	637	755	328	304	151	925	937	892	576	309	628	546	362	365	635
l=4 p=2	690	993	729	406	824	332	765	462	310	503	559	446	543	185	299	700	120	282	561	322
l=4 p=3	791	519	808	589	999	339	563	762	357	809	431	222	167	109	372	341	449	305	862	428
l=4 p=4	382	645	948	982	467	583	623	290	511	941	209	420	725	746	419	846	939	689	725	715
l=5 p=1	826	484	872	898	806	953	249	705	639	128	960	376	875	957	583	404	685	860	663	995
l=5 p=2	929	593	211	682	303	323	547	745	768	366	375	546	167	359	682	973	391	925	277	414
l=5 p=3	862	928	275	615	137	578	223	597	298	135	175	487	701	182	272	417	704	441	900	756
l=5 p=4	998	407	717	571	321	565	940	317	364	258	792	476	279	244	865	255	568	532	459	241
l=6 p=1	223	699	520	591	238	375	307	751	399	901	530	660	351	980	897	754	839	820	923	332
l=6 p=2	254	813	413	586	243	973	274	668	444	278	170	845	434	627	495	630	555	756	515	591
l=6 p=3	627	812	478	541	815	661	987	949	920	679	271	343	555	674	828	424	120	106	354	295
l=6 p=4	245	461	184	935	185	169	968	944	357	459	331	309	612	185	954	552	829	255	167	295
l=7 p=1	132	872	315	988	564	381	174	398	225	899	368	139	149	798	659	636	821	731	755	867
l=7 p=2	998	799	667	659	761	460	226	229	563	938	402	603	845	162	670	767	797	781	380	302
l=7 p=3	659	791	612	384	148	589	542	929	532	225	304	402	233	997	874	440	209	977	489	776
l=7 p=4	101	998	746	322	820	394	509	736	428	655	775	800	882	818	690	774	387	880	802	688
l=8 p=1	673	154	284	226	770	315	890	464	481	802	152	209	465	285	129	551	133	748	421	465
l=8 p=2	122	733	915	105	244	659	474	229	531	125	737	618	797	952	333	110	837	175	817	354
l=8 p=3	187	790	346	272	646	479	656	744	236	928	317	896	763	940	791	780	942	902	281	720
l=8 p=4	537	492	918	995	809	829	396	379	900	910	687	874	538	808	280	851	526	813	907	425
l=9 p=1	227	206	688	123	553	605	848	861	916	789	815	302	483	765	497	900	369	151	169	811
l=9 p=2	152	900	753	722	238	915	605	310	482	781	480	448	334	684	337	767	820	696	836	887
l=9 p=3	136	758	735	383	557	381	760	440	882	497	974	669	126	435	517	735	471	886	160	467
l=9 p=4	964	121	101	108	229	755	940	417	682	385	889	684	472	671	183	915	941	418	846	874
l=10 p=1	502	729	979	937	728	594	406	619	783	738	169	641	749	658	506	755	205	953	687	476
l=10 p=2	952	740	722	277	973	213	838	342	796	178	853	683	745	393	385	330	518	702	793	593
l=10 p=3	220	662	578	200	850	817	438	415	513	878	764	178	505	121	148	983	130	259	283	982
l=10 p=4	749	389	888	309	508	337	589	611	307	674	613	283	255	535	251	607	856	957	587	438

با توجه به داده‌های مطرح شده مدل طراحی شبکه امکانی مورد بررسی در ابعاد ذکر شده با کدنویسی در نرم‌افزار GAMS حل شده است. نتایج در ادامه این بخش ارائه می‌شوند. جدول 6 وضعیت احداث مراکز توزیع را نشان می‌دهد. عدد یک بیانگر احداث و عدد صفر بیانگر عدم احداث می‌باشد.



جدول 6. احداث مراکز توزیع

مراکز توزیع	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5
متغیر احداث	1	0	1	1	0

جدول 7 و 8 نتایج حل مدل در مورد انتخاب قراردادهای حمل بین مرکز فرآوری و مراکز توزیع را نشان می‌دهد.

جدول 7. انتخاب قرارداد FOB

دوره زمانی مراکز توزیع	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5
K=1	1	0	0	1	1
K=2	0	0	0	0	0
K=3	0	0	1	1	1
K=4	1	0	1	1	1
K=5	0	0	0	0	0

جدول 8. انتخاب قرارداد CIF

دوره زمانی مراکز توزیع	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5
K=1	0	1	1	0	0
K=2	0	0	0	0	0
K=3	0	1	0	0	0
K=4	0	1	0	0	0
K=5	0	0	0	0	0

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان گردید، در صورتی یکی از دو قرارداد FOB و CIF بین مرکز فرآوری و مراکز توزیع در یک دوره انتخاب می‌شود که آن مرکز توزیع احداث شده باشد و بین مرکز توزیع و مرکز فرآوری جریان محصول برقرار باشد، در غیر این صورت انتخاب قرارداد حمل و تحویل بین‌المللی معنایی ندارد. جدول 8 نحوه تخصیص مراکز توزیع احداث شده به مراکز عمده فروش را نشان می‌دهد.

جدول 8. تخصیص مراکز توزیع به مرکز عمده فروش

مراکز توزیع	K=1					K=3					K=4				
	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5
L=1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
L=2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
L=3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
L=4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
L=5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
L=6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
L=7	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
L=8	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L=9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
L=10	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

جداول 9 و 10 نشان دهنده مقدار بهینه قیمت انتقالی محصول تحت قرارداد FOB و CIF است.



جدول 9. مقدار بهینه قیمت انتقالی برای سطح کیفیت 1

دوره زمانی مراکز توزیع، نوع محصول	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5
K=1 P=1	1,5690	1,2360	1,2535	1,2513	1,2520
K=1 P=2	0,9410	1,0820	1,2710	1,5530	1,8350
K=1 P=3	1,5500	1,2320	1,4240	1,7140	2,0580
K=1 P=4	1,9350	2,2250	2,6120	3,1920	3,7720
K=3 P=1	1,2530	1,2530	1,2530	1,2360	1,2800
K=3 P=2	0,9520	0,8520	0,8510	1,2562	1,5251
K=3 P=3	0,9652	0,9513	0,9145	0,9251	0,9623
K=3 P=4	1,8520	1,2510	1,2363	1,2365	1,5425
K=4 P=1	1,2522	1,2965	1,2520	1,5525	0,9858
K=4 P=2	1,2562	1,3636	1,4525	1,9652	1,9596
K=4 P=3	0,9586	0,9851	1,0052	1,0236	0,9552
K=4 P=4	0,9253	0,9562	0,9362	0,9325	0,9256

جدول 10 قیمت انتقالی بهینه برای سطح کیفیت 2

دوره زمانی مراکز توزیع، نوع محصول	T=1	T=2	T=3	T=4	T=5
K=1 P=1	352-1,2	1,2000	1,1251	1,0125	1,2000
K=1 P=2	0,8000	102532	1,1125	1,2563	1,7585
K=1 P=3	1,2512	1,2532	1,2511	1,2532	1,2532
K=1 P=4	1,8523	1,2323	1,2532	1,2525	1,2531
K=3 P=1	1,2523	1,2523	1,2363	1,3333	1,232
K=3 P=2	0,963	0,8563	0,8500	0,8562	0,8563
K=3 P=3	0,8562	0,9633	0,95623	0,9251	0,9623
K=3 P=4	1,8520	1,2510	1,2363	1,2365	1,5425
K=4 P=1	1,2522	1,2965	1,2520	1,5525	0,9858
K=4 P=2	1,2562	1,3636	1,4525	1,9652	1,9596
K=4 P=3	0,9586	0,9851	1,0052	1,0236	0,9552
K=4 P=4	0,9253	0,9562	0,9362	0,9325	0,9256

همان‌طور که خروجی‌های مدل نشان می‌دهند مکان‌های با نرخ مالیات و حق واردات کمتر مکان‌های مناسب‌تری برای احداث مراکز توزیع هستند و این نشان می‌دهد که پارامترهای مالیات و حق واردات نسبت به سایر پارامترهای تاثیرگذار در انتخاب مکان‌های بالقوه بیشترین تاثیر را دارند. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهند که خرید مواد اولیه و نگهداری آن در انبار مرکز فرآوری و همچنین خرید محصولات نهایی و نگهداری آن در انبار مراکز توزیع به علت پائین بودن هزینه نگهداری آن‌ها به صرفه‌تر از خرید آن‌ها در هر دوره است.

پس از حل مدل، تاثیر تغییرات نرخ مالیات بر تابع هدف بررسی می‌شود. برای این منظور، پارامتر نرخ مالیات نسبت به حالت پایه 10 و 20 درصد افزایش و کاهش یافته است. شکل 2 مقادیر تابع هدف سود یکپارچه را تحت تاثیر تغییرات مالیات بر سود نشان می‌دهد.



شکل 4. تاثیر تغییرات نرخ مالیات بر سود یکپارچه

همانطور که در شکل 2 قابل مشاهده است، با افزایش مقدار مالیات بر سود، میزان تابع هدف، کاهش می‌یابد. زیرا با افزایش مالیات درصد بیشتری از سود به عنوان مالیات کسر می‌گردد. در ادامه به منظور بررسی تاثیر مالیات بر انتخاب قراردادهای حمل و تحویل بین-المللی، کران پائین قیمت FOB با کران پائین CIF و همچنین کران بالای FOB با کران بالای CIF یکسان در نظر گرفته شده یا به عبارت دیگر بازه‌های انتخاب قیمت FOB و CIF یکسان در نظر گرفته شده است و مدل تحت مقادیر اولیه مالیات اجرا شده است. نتایج حاصل از اجرای مدل نشان می‌دهد، که مراکز 2، 3 و 5 برای احداث مرکز توزیع و قرارداد CIF به عنوان قرارداد بهینه بین مرکز تولید و توزیع انتخاب شده است. با یکسان کردن بازه‌های قیمت قرارداد، بخش درآمد در تابع هدف، در صورت انتخاب هر قرارداد یکسان می‌شود و در نتیجه برای حداکثرسازی تابع هدف لازم است که هزینه‌های حمل و بیمه بین دو بندر تولید و توزیع به کشوری اختصاص یابد که مالیات بیشتری دارد. زیرا مقدار سود قبل از مالیات آن کشور کمتر شده و در نتیجه مالیات سود پس از مالیات افزایش می‌یابد. لذا برای حداکثرسازی سود پس از کسر مالیات باید هزینه حمل و بیمه بین دو بندر توسط مرکز تولید پرداخت شود. بنابراین قرارداد CIF انتخاب می‌شود.

نتیجه گیری

جهانی شدن تجارت و پیدایش شرکت‌های جهانی باعث توجه بیشتر به شبکه‌های زنجیره تامین جهانی شده است. از طرف دیگر با توجه به این که تصمیمات طراحی شبکه از آن دسته از تصمیماتی است که دارای اثرات بلندمدت، پرهزینه و زمان‌بر است و همچنین در نظر گرفتن وضعیت جهانی به سرعت در حال تغییر امروزه طراحی شبکه بهینه زنجیره تامین به منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری شرکت‌های بین‌المللی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. در این پژوهش به منظور واقعی و کاربردی نمودن مدل‌های ریاضی سعی شده است کاستی‌های مدل‌های قبلی پوشش داده شود و در طراحی شبکه زنجیره تامین جهانی مساله کیفیت به عنوان یکی از پارامترهای مهم مورد توجه قرار گیرد. به همین منظور یک مدل جامع برای طراحی شبکه زنجیره تامین جهانی با در نظر گرفتن قراردادهای حمل و تحویل بین‌المللی ارائه گردیده است. در مدل پیشنهادی تصمیمات مربوط به انتخاب بهترین مکان برای احداث مراکز توزیع، تخصیص مراکز توزیع به مشتریان، انتخاب بهترین قرارداد حمل و تحویل بین مراکز تولید و توزیع، تعیین قیمت انتقال بهینه برای محصولات، سطح موجودی بهینه انواع مواد اولیه و محصولات در سطوح زنجیره تامین، انتخاب تامین کنندگان و تخصیص آن‌ها به



مراکز توزیع با اهداف حداکثرسازی سود مراکز توزیع و فرآوری و حداکثرسازی رضایت مشتریان به صورت یک‌پارچه اتخاذ می‌شود. در این پژوهش به منظور واقعی‌تر نمودن مدل پیشنهادی سعی شده است تمام فاکتورهای جهانی تاثیرگذار نظیر نرخ ارز، نرخ مالیات، تعرفه واردات، بیمه حمل و نقل در مدل‌سازی در نظر گرفته شود. سپس مدل دو هدفه با استفاده از روش برنامه‌ریزی جمع وزنی به مدل تک هدفه تبدیل شده است. در مدل پیشنهادی برای مقابله با ابهام ذاتی موجود در پارامترهای نرخ ارز و تقاضا از نظریه امکان و اعداد فازی استفاده شده است. همان‌طور که خروجی‌های مدل نشان می‌دهند مکان‌های با نرخ مالیات و حق واردات کمتر مکان‌های مناسب‌تری برای احداث مراکز توزیع هستند و این نشان می‌دهد که پارامترهای مالیات و حق واردات نسبت به سایر پارامترهای تاثیرگذار در انتخاب مکان‌های بالقوه بیشترین تاثیر را دارند. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهند که خرید مواد اولیه و نگهداری آن در انبار مرکز فرآوری و همچنین خرید محصولات نهایی و نگهداری آن در انبار مراکز توزیع به علت پائین بودن هزینه نگهداری آن‌ها به صرفه‌تر از خرید آن‌ها در هر دوره است.

اگر چه پیدایش مدل‌های طراحی شبکه زنجیره تامین جهانی از سال‌ها پیش آغاز شده است، اما با توجه به اهمیت این مبحث در جهان کنونی اجرای مداوم پژوهش‌ها در این حوزه لازم و ضروری است. همچنان فرصت‌های تحقیقاتی بسیاری برای تکمیل و بهبود مدل‌های طراحی شبکه جهانی وجود دارد. یکی از این فرصت‌ها در نظر گرفتن شرایط تحریم است. مساله مهم دیگری که به واقعی‌تر شدن مدل کمک بسیاری می‌کند؛ در نظر گرفتن هم‌زمان پارامترهای کیفی و کمی در مدل‌سازی می‌باشد. با توجه به پراکندگی تسهیلات در زنجیره تامین‌های جهانی در نظر گرفتن اهداف دیگری نظیر حداقل سازی ریسک به عنوان یکی دیگر از پیشنهادات می‌تواند مفید باشد. با توجه به اشکالاتی که به رویکرد برنامه‌ریزی امکانی گرفته می‌شود، استفاده از مدل‌های ریاضی استوار در این زمینه می‌تواند به واقعی نمودن مدل کمک نماید.

با توجه به شرایط تغییر پذیر واقعیت، فرض عدم قطعیت برای پارامترهای دیگر مدل به جز تقاضا و نرخ ارز که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته‌اند مدل را واقعی‌تر می‌کند.

در این پژوهش دو قرارداد پر کاربرد FOB و CIF به عنوان قراردادهای حمل و تحویل بین سطوح مختلف زنجیره تامین در نظر گرفته شده است. در نظر گرفتن قراردادهای دیگری که در واقعیت کاربرد دارند، پیشنهاد دیگری است که می‌تواند در تحقیقات بعدی مورد توجه قرار گیرد. افزودن موضوع انتخاب تامین‌کنندگان خارجی نیز به عنوان زمینه جدیدی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

منابع

- [1] Syam, S. S. (1997). A model for the capacitated p -facility location problem in global environments. *Computers & operations research*, 24(11), 1005-1016.
- [2] Goetschalckx, M., Vidal, C. J., & Dogan, K. (2002). Modeling and design of global logistics systems: A review of integrated strategic and tactical models and design algorithms. *European journal of operational research*, 143(1), 1-18.
- [3] Baghalian, A., Rezapour, S., & Farahani, R. Z. (2013). Robust supply chain network design with service level against disruptions and demand uncertainties: A real-life case. *European Journal of Operational Research*, 227(1), 199-215.
- [4] Delfmann, W., & Albers, S. (2000). Supply chain management in the global context. *Arbeitsberichte des Seminars für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftliche Planung und Logistik der Universität zu Köln*.



- [5] Hodder, J. E., & Jucker, J. V. (1985). International plant location under price and exchange rate uncertainty. *Engineering Costs and Production Economics*, 9(1), 225-229.
- [6] Hammami, R., & Frein, Y. (2014). Redesign of global supply chains with integration of transfer pricing: Mathematical modeling and managerial insights. *International Journal of Production Economics*, 158, 267-277.
- [7] Munson, C. L., & Rosenblatt, M. J. (1997). The impact of local content rules on global sourcing decisions. *Production and Operations Management*, 6(3), 277-290.
- [8] Sheu, J. B., & Lin, A. Y. S. (2012). Hierarchical facility network planning model for global logistics network configurations. *Applied Mathematical Modelling*, 36(7), 3053-3066.
- [9] Hammami, R., & Frein, Y. (2013). An optimisation model for the design of global multi-echelon supply chains under lead time constraints. *International Journal of Production Research*, 51(9), 2760-2775.
- [10] Canel, C., & Khumawala, B. M. (1996). A mixed-integer programming approach for the international facilities location problem. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(4), 49-68.
- [11] Goh, M., Lim, J. Y., & Meng, F. (2007). A stochastic model for risk management in global supply chain networks. *European Journal of Operational Research*, 182(1), 164-173.
- [12] Syam, S. S. (2005). A model for the capacitated p-facility location problem in global environments. *Computers & operations research*, 24(11), 1005-1016
- [13] Badri, M. A. (1999). Combining the analytic hierarchy process and goal programming for global facility locationallocation problem. *International Journal of Production Economics*, 62(3), 237-248.
- [14] Hodder, J. E., & Dincer, M. C. (1986). A multifactor model for international plant location and financing under uncertainty. *Computers & Operations Research*, 13(5), 601-60.

پی نوشت

1 وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّخْلِ أَنْ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ

2 ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذَٰلِكَ يَخْرُجُ مِنْ بَطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ