مدیریت شهری
شماره ۳۷ زمستان ۹۳
No.37 Winter 2015
۹۳-۱۰۲
زمان دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۵/۴ زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۹/۱

برآورد تابع تقاضای حمل کالای فاسدشدنی با کمک روش داده های تابلویی

رسام مشرفی - عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
هادی رحمانی فضلی* - دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
هادی گنجی – عضو هیات عملی پژوهشکده حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران.

چکیده
کالاهای فاسدشدنی ازجمله کالاهایی هستند که شیوه حمل آن اهمیت ویژه‌ای دارد. این اهمیت به دلیل بهداشت غذایی و همچنین کاهش ضایعات است. یکی از پیش نیازهای اصلی در زنجیره سرد حمل کالاهای فاسدشدنی برای برنامه ریزی حمل و نقل این کالاها پیش بینی تقاضا است. به این منظور در این مقاله، به بررسی تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی، با استفاده از داده های تابلویی به تفکیک استان پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که به ازای هر نفر افزایش جمعیت در استان ۷۸,۵ تن کیلومتر، به ازای هر میلیون ریال افزایش در تولید ناخالص داخلی واقعی استان ۱۸,۴۹ تن کیلومتر، به ازای هر تن افزایش تولید شیر در استان ۹۱۷۳۸/۸ تن کیلومتر به تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی به مقصد استان افزوده می شود و در مقابل، به ازای هر هزارتن افزایش در تولید گوشت در استان به اندازه ۶۰۴۵۱۶/۵ تن کیلومتر، به ازای هر هزار تن افزایش تولید گوشت مرغ و تخم مرغ در استان، ۸۰۰۰۶/۳ تن کیلومتر و در نهایت به ازای هر ریال افزایش در کرایه واقعی حمل ناوگان یخچالی به مقصد استان ۳۰۹۳۸۶/۳ تن کیلومتر از تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی به مقصد استان کاهش می یابد.
واژگان کلیدی: تقاضای حمل و نقل، کالای فاسد شدنی، مدل اقتصاد سنجی، داده های تابلویی.

Estimation of Prishable Cargo Transportion Demand by a Panel Data Model

Abstract
Transportation conditions for Perishable goods are very important. This importance is Because of food hygiene and because of waste reduction. One of prerequisite for planning a cold chain transportation of perishable cargo is demand estimation. For this Propose, this paper is studying behavior of transportation of perishable goods by estimating demand model. The model which is estimated for each of the provinces use panel data. The results show that for every one person increase in province's population, one million rials increase in province's real GDP and for one ton increase in province's milk production perishable cargo transportation demand increases by 78.5, 18.49 and 91738.8 ton-kilometer respectively. On the other side, for every one thousand ton increase in province's meat production, one thousand ton increase in province's poultry production and finally one rial increase in ton kilometer transportation real fare perishable cargo transportation demand decreases by 604516.5, 81006.3 and 309386.3 .ton-kilometer
Keywords: transportation demand, perishable cargo, econometric model, panel data

* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۱۹۹۷۰۷۷، رایانامه: hady.rahmani@gmail.com

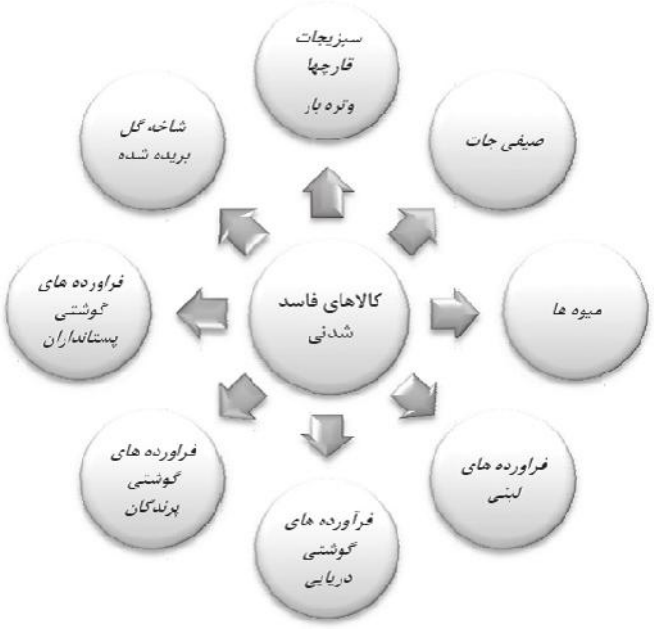
[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

۱. مقدمه

ضرورت توجه به حمل مواد فاسدشدنی و به‌خصوص مواد غذایی که سهم عمده‌ای از گروه کالاهای فاسدشدنی را به خود اختصاص می‌دهد، در پایه‌ای ترین نگاه به دو دلیل است: ۱- ایمنی یا بهداشت غذایی[1] ۲-کاهش ضایعات در سیستم حمل و نقل. رعایت استانداردهای تولید، نگهداری، حمل و عرضه کالاهای فاسدشدنی به دلیل کاهش ضایعات، از نظر اقتصادی نیز هدف مهمی برای اقتصاد ملی محسوب می شود. این مساله به خصوص در مورد مواد غذایی به دلیل حجم انبوه آن قابل توجه است. توجه به کاهش ضایعات کالای فاسدشدنی و به‌خصوص مواد غذایی، مساله‌ای بین المللی است. بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی مقدار ضایعات مواد غذایی در کشورهای آمریکای لاتین به ۳۳ درصد و در آفریقا به ۴۰ درصد بالغ می‌شود[۱]. در ایران نیز به طور متوسط ۳۵ درصد از محصولات کشاورزی در زنجیره تولید- توزیع ضایع می‌شود که این، خود غذای ۱۵ تا ۲۰ میلیون نفر از جمعیت کشور است [۲]. چگونگی حمل و نقل کالاهای فاسدشدنی یکی از حلقه‌های مهم و موثر در ایجاد ضایعات در زنجیره تولید- مصرف است. عدم استفاده از وسایل مخصوص حمل این نوع از کالاها تاثیر بسزایی در این مهم دارند. برای این منظور برنامه‌ریزی در جهت فراهم کردن امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی به این تقاضا ضروری است. و بدیهی است پیش از برنامه‌ریزی برای تامین امکانات لازم برای لجستیک حمل کالاهای فاسدشدنی باید تخمینی از میزان تقاضا برای حمل این کالاها داشت. در این مقاله منظور از کالاهای فاسد شدنی موادی است که در حمل آن نیاز به رعایت استانداردهای محیطی وجود داشته باشد. در شکل ۱ دسته‌بندی کلی از انواع کالاهای فاسدشدنی ارایه شده است.

مساله حمل و نقل کالاهای فاسد شدنی در کشورهای مختلف جهان، به ویژه کشورهای توسعه یافته به‌شدت مورد توجه است. برای نمونه در مطالعه صورت گرفته توسط هوگو پدرو بوف[2] [۳] به موضوع عرضه کالای فاسد شدنی در کشور برزیل پرداخته شده است. در

شکل ۱. دسته بندی کالاهای فاسدشدنی با توجه به توجه به تقاضای حمل در جاده های کشور؛ ماخذ: نگارندگان.



1.Food Safety or Food Hygiene
2. Hugo Pedro Boff, 2001

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

این مطالعه با توجه به خصوصیت کالای فاسدشدنی، از دیدگاه عرضه به موضوع پرداخته شده است. از آنجایی که فروش نرفتن کالای فاسدشدنی به معنی از بین رفتن هزینه های تولید، برای تولیدکننده است، عرضه کننده کالای فاسدشدنی نمی تواند میزان تقاضا را به طور قطعی برای خود فرض کند. چون این فرض، فرض بسیار پرهزینه‌ای در دنیای واقعی است. عرضه کنندگان این محصولات با نگرش تصادفی از وضعیت تابع چگالی احتمال میزان تقاضا در قیمتهای مختلف را درنظر می گیرند و بر پایه این میزان تقاضای انتظاری و بر اساس اصل حداکثر کردن سود، به تعیین میزان تولید می پردازند. مثالهایی از حل بهینه عرضه کالای فاسدشدنی بر اساس توابع احتمالی معروفی مانند توابع توزیع تقاضای پارتو و ویبول[1] ارایه شده است. این مدل مستقل، با افزودن واکنش و به هم وابستگی عرضه کنندگان رقیب توسعه یافته است. از این چارچوب مفهومی در این تحقیق برای تحلیل بازار فلفل سبز در شهر ریودوژانیرو استفاده شده است[۳]. در مطالعه دیگری در کشور آمریکا، به تعیین نرخ هفتگی حمل کالاهای فاسد شدنی در کوتاه مدت پرداخته شده است. برای این منظور از تعامل عرضه و تقاضا در بازار رقابتی کامل استفاده شده است. در مدلسازی طرف تقاضا، قیمت تابعی از هزینه های ناشی از تاخیر در حمل و مقدار حمل است. هزینه ها ناشی از تاخیر به وسیله تفاوت بین قیمت های خرده فروشی و عمده فروشی و هزینه های انبارداری مشخص شده است. برای این منظور از روش اقتصاد سنجی استفاده شده است[۴].

برودی و همکارانش[2] در کشور نیوزلند به بررسی تقاضای شیر به عنوان یک کالای فاسدشدنی پرداخته اند. در این تحقیق با استفاده از یک مدل اقتصاد سنجی به بررسی عوامل موثر و بررسی کشش قیمتی بر تقاضای شیر پرداخته شده است. نتایج نشان می دهد که، متغیرهایی چون قیمت، درآمد، هرم سنی جمعیت و فصل و به خصوص الگوی مصرف در دوره های بر این تقاضا موثرند. کشش قیمت ۰،۰۶۶- نشان می دهد که بازار در قبال قیمت بسیار غیرمنعطف می باشد و به عبارت دیگر در قبال تغییرات قیمت واکنشی از خود نشان نمی دهد[۵].

در ایران نیز تحقیقات مختلفی در خصوص حمل و نقل کالاهای مختلف انجام گرفته است. اما در زمینه حمل مواد فاسد شدنی مطالعات کمتری انجام گرفته است. در مطالعه ای سعادت اختر، بازاریابی محصولات دریایی و ارایه الگوی مناسب حمل و نقل و توزیع را انجام داده که به طور بسیار مختصر به مقوله حمل کالاهای فاسدشدنی دریایی اشاره کرده است [۶]. از سوی دیگر پلیس راهنمایی و رانندگی نیز در مطالعات مختلف در سطح جاده های کشور به بررسی شرایط حمل کالاهای مختلف از جمله کالاهای فاسد شدنی پرداخته است اما، تمرکز آن بر روی بحث تخلفات و جرایم در حمل این گروه از کالاها متمرکز بوده است. به عنوان مثال در طرح بررسی و تحلیل علت اجرای تخلف رانندگی و عدول از قوانین توسط استفاده کنندگان از وسایل حمل و نقل باربری بحثهایی در خصوص دلایل اضافه بار در کامیونهای یخچال دار مطرح کرده است که به نوبه خود در شناسایی کیفیت تقاضا از این زیرگروه موثر است. به هر حال، مطالعات مشخصی در خصوص برآورد تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی وجود ندارد. اما در مقابل مطالعاتی در خصوص برآورد تقاضای حمل و نقل به طور عام و یا شرایط نگهداری کالاهای فاسد شدنی وجود دارد[۷].

در این مقاله با استفاده از یک مدل اقتصاد سنجی به برآورد تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی در جاده های کشور به تفکیک استان ها پرداخته شده است. عمده ترین شیوه حمل کالا در داخل کشور، جاده ای است. از آنجا که سری زمانی اطلاعات برای برآورد مدل ها کم می باشد، از داده های تابلویی برای این منظور استفاده شده است. در ادامه ابتدا به موضوع روش های مختلف بررسی تقاضای حمل پرداخته شده است؛ سپس مدل اقتصاد سنجی مورد نظر برای برآورد تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی ارایه شده؛ در قسمت بعد بر اساس این مدل و داده های کشور ایران برآوردی از تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی و عوامل موثر بر آن صورت

1.Pareto and weibull distribution functions
2. Brodie

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

پرداخته شده و در قسمت آخر نیز نتیجه گیری از بحث ارایه شده است.

بررسی روش های برآورد تقاضای حمل و نقل

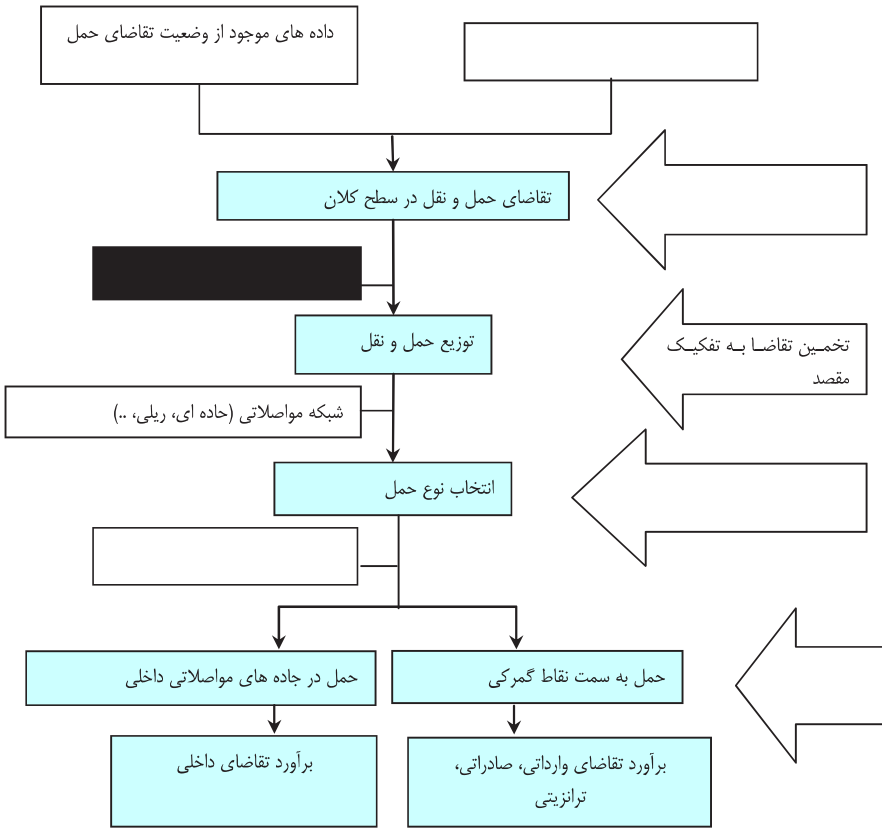
به طور کل مدل های پیش بینی تقاضای حمل یک بیان ریاضی از سیستم حمل و نقل می باشد که در صورت تفصیلی آن، مراحل ارایه شده در شکل ۲ را برای پاسخگویی به تقاضای حمل و نقل می پیماید. البته بسته به سطح دسترسی به داده ها و هدف مدلسازی، میزان تفصیل و جزییات برآوردها در مطالعات مختلف برآورد تقاضای حمل و نقل متفاوت است. به طور کل چهار لایه برای برآورد تقاضای حمل و نقل وجود دارد که با توجه به هدف پژوهش، متد مدلسازی برآورد تقاضا تا سطحی از این لایه ها می تواند توسعه یابد.

لایه اول، لایه ای است که میزان تقاضای حمل را بر اساس داده های اقتصادی- اجتماعی و داده هایی از روند تاریخی تقاضای حمل و نقل برآورد می کند. برآورد در این سطح برآوردی کلی از نیاز به حمل و نقل است و هیچگونه تفکیکی جز برآورد تناژ یا تعداد سفر یا تن کیلومتر تقاضای حمل ندارد.

در لایه دوم، داده هایی که چگونگی توزیع این تقاضای حمل را در میان مناطق جغرافیایی نشان می دهند، نیز به کار گرفته می شوند و تقاضای حمل به تفکیک مناطق خاص که مراکز تولید یا مصرف یا به عبارت دیگری مبداء و مقصد حمل می باشد، برآورد می گردد. اصولاً داده های مبداء و مقصد علاوه بر داده های اقتصادی- اجتماعی در این خصوص به کار گرفته می شوند.

سومین لایه علاوه بر توزیع جغرافیایی حمل و نقل، روش حمل بین هر مبداء و مقصد را نیز تفکیک می نماید. اطلاعات چگونگی پوشش جغرافیایی شبکه حمل و نقل اعم از ریلی، جاده ای، خط لوله، هوایی و آبی، علاوه بر اطلاعات دو لایه فوق در برآورد تقاضای حمل و

شکل ۲. شمای کلی مراحل مدلسازی برای برازش تفصیلی تقاضای حمل و نقل؛ ماخذ: نگارندگان.



[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

نقل به کار گرفته می شود.

در نهایت در لایه چهارم برآورد تقاضای حمل و نقل، علاوه بر اینکه تقاضا به تفکیک مد حمل و نقل که در لایه سوم مورد اشاره قرار گرفت ارایه می گردد، میزان تقاضا در هر مسیر نیز تفکیک می گردد. به عبارت دیگر میزان تقاضای حمل در هر مد حمل و بین هر مبداء و مقصد به خطوط و مسیرهای حمل و نقل تفکیک می گردد. مدلهای تقاضایی که به برآورد تقاضای حمل و نقل در این مقیاس می پردازند مدلهای بسیار بزرگ و متکی بر پایگاه داده های گسترده ای هستند که بر اساس نظام جمع آوری مکانیزه داده ها روزآمد می گردند.

در این مقاله مدل تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی تا سطح لایه دوم توسعه می یابد. مدلی که به این ترتیب طراحی می شود برای پیش بینی تقاضای آتی حمل می تواند مورد استفاده قرار گیرد. البته از آنجاییکه مدل های برازش تقاضای حمل و نقل به ناچار، متکی به داده های گذشته است و از سوی دیگر حوزه تقاضای حمل و نقل به دلیل تغییرات دائم در تکنولوژی تولید و تغییر سلایق مصرف کنندگان از یک سو و تغییرات در تکنولوژی حمل از سوی دیگر در معرض تغییرات دائم قرار دارد، باید پیش از استفاده از برازش های مدل های تقاضای حمل و نقل برای سیاستگذاری، به مسایل و رویدادهایی که امکان ورود آن به مدل نبوده است، توجه نمود. اگر این رویدادها تاثیرگذاری معنی داری در نتایج مدل داشته باشد و از سوی دیگر امکان ورود آن ها به شکل سیستماتیک به مدل وجود نداشته باشد، باید استنتاج های کارشناسانه را در کنار نتایج مدل ها قرار داد تا احتمال بروز تخمین های نادرست برای سیاستگذاری به کمترین میزان ممکن کاهش یابد. در حوزه حمل بار استفاده از خدمات حمل و نقل به خودی خود مورد تقاضا قرار نمی گیرد. در واقع تقاضا برای تولید و یا مصرف کالاها باعث شکل گیری تقاضا برای حمل می گردد. بنابراین تئوری های مرتبط با تقاضای مشتق شده[1] برای برازش تقاضای حمل و نقل کاربرد دارد.

زیربنای تئوری تقاضای مشتق شده تابع تولید نئوکلاسیکی است. اگر $x^T=(x_1,x_2,\ldots,x_N)$ برداری از N نهاده باشد که در تولید یک ستانده q استفاده می شوند (یکی از نهاده ها حمل مواد مورد نیاز برای تولید است). تابع تولیدی که این رابطه تکنولوژیکی در این فرآیند را نشان می دهد به صورت $q=f(x)$ خواهد بود. هر نهاده ای قیمت یا نرخ اجاره مخصوص به خود دارد که برای بنگاه به شکل یک پارامتر است.

بردار قیمت نهاده ها به صورت $p^T=(p^1,p^2,\ldots,p^N)$ است. در نهایت قیمت محصول نیز که با V نشان داده می شود نیز یک متغیر پارامتریک برای بنگاه است. با داده شده فرض نمودن مجموعه قیمت داده ها و محصول آنگاه مساله حداکثر سازی تولید کننده به صورت $\max_x\{vf(x)-p^Tx\}$ خواهد بود. شرط مرتبه اول حداکثر سازی رابطه فوق (که می گوید بنگاه نهاده x را به گونه ای به کار می گیرد که قیمت آن با ارزش تولید نهایی آن برابر باشد) را می توان برای بدست آودن X_i^* حل نمود. اگر تابع تولید مقعر باشد برقراری شرط مرتبه اول برای اطمینان از اینکه تابع سود به حداکثر رسیده است، کفایت می کند.

در حقیقت، اکثر مطالعات در خصوص تقاضای حمل نقل به طور عام اعم از حمل کالای فاسدشدنی و غیرفاسدشدنی، به طور مستقیم بر روی تابع تولید متمرکز نمی باشند. راه قدرتمندتر و در عین حال ساده تری بر اساس تئوری دوگان وجود دارد. تقاضای نهاده ها و تمامی اطلاعات تکنیکی که در تابع تولید وجود دارد، با روش های مختلفی قابل دستیابی است و تمامی این روش ها با رفتار بهینه یابی که پیش از این تشریح شد، سازگار است.

یک روش جایگزین که به جای استفاده از تابع تولید مورد استفاده قرار می گیرد، استفاده از تابع هزینه است که حداقل هزینه به ازای هر میزان تولید را نشان می دهد. اگر TC تابع هزینه کل نامیده شود رابطه آن به صورت رابطه شماره ۱ خواهد بود.

$$TC = C(p,q) = \min_x\{p^Tx: f(x) \geq q\} \quad (1)$$

اگر f تابعی پیوسته باشد به تبع آن C نیز نسبت به

1.Theories of derived demand

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

P و نسبت به q پیوسته، مثبت، غیرکاهنده نسبت به p و فزاینده نسبت به q و همچنین همگن خطی مثبت و مقعر نسبت به p در یک سطح مشخص از q خواهد بود. به طور معکوس اگر تابع هزینه این ویژگیها را داشته باشد آنگاه تابع تولیدی وجود دارد که دوال تابع هزینه باشد. از دید عملی و تجربی تابع هزینه امتیازهای متعددی نسبت به تابع تولید دارد. اول اینکه با حداقل سازی تابع هزینه برخلاف حداکثر سازی تابع سود مقدار تولید برونزا است. از آنجایی که در فرمول فوق تنها حداقل سازی هزینه فرض شده است که فرض ضعیف تری در مقابل حداکثر سازی سود است. بنابراین نگرش تابع هزینه برای براورد تابع تقاضای نهاده ها برای بنگاه هایی که مورد اعمال مقررات و قوانین قرار می گیرند، روش مناسب تری است. در حوزه حمل و نقل نیز این مداخلات وجود دارد، مانند مداخلات دولت در قیمت گذاری کرایه حمل. اما مهمترین مزیت تابع هزینه به استفاده از لم شفارد[1] (۱۹۵۳) در برآورد تابع تقاضا باز می گردد. در این قضیه، مقدار بهینه تقاضا برای نهاده iام به صورت رابطه شماره ۲ محاسبه می شود.

$$x_i^* = \frac{\partial C(p,q)}{\partial p_i} = X_i^*(p,q) \qquad (۲)$$

بدست آوردن تابع تقاضا از معادله فوق به طور کل بسیار ساده تر از حل معادله حداکثرسازی سود است. راه معادل دیگر مدلسازی ایجاد تابع هزینه متغیر یا مقید است. فرض کنید که برخی از زیرمجموعه های نهاده x^v متغیر هستند و باقی ورودیها نهاده های ثابتی x^f حداقل در کوتاه مدت باشند. تابع هزینه مقید حداقل هزینه متغیری را نشان می دهد که بنگاه می تواند با توجه به بردار قیمت نهاده های متغیر p^v و میزان نهاده ثابت x^f برای هر سطحی از تولید به دست آورد.

$$c(p^v, x^f, q) = \min_x \{p^{vT} x^v : q = f(x)\} \qquad (۳)$$

در چنین شرایطی لم شفارد می تواند مجدد به کار گرفته شود تا مقدار بهینه ورودیهای متغیر x^v را برای متغیرهای ثابت حاصل نماید.

$$x_i^{v*} = \frac{\partial C(p^v, x^f, q)}{\partial p_i^v} \qquad (۴)$$

به این ترتیب ملاحظه می گردد بر اساس مبانی تئوریکی حضور قیمت کالا و بردار قیمت سایر کالاها و محصول در تابع تقاضا برای یک نهاده تولید کفایت می کند. البته معمولاً در محاسبات تجربی ساختار معادلات در راستای هدف براورد تغییراتی داده می شود که در این مقاله نیز تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی بر همین اساس دارای متغیرهای توضیحی دیگری به غیر از تولید و قیمت حمل خواهد شد که در بخشهای بعدی ارایه می شود.

تصریح مدل تقاضای کالای فاسد شدنی

در برآورد تقاضا برای حمل کالاهای فاسدشدنی در جاده های کشور باید در نظر داشت که این تقاضا بین مبادی و مقاصد متعدد در کشور صورت می گیرد. بدیهی است به همین دلیل براورد معادله تقاضا به صورت کل تقاضای حمل و نقل نتیجه مطلوبی حاصل نخواهد کرد. به همین دلیل با بررسی داده های موجود در خصوص حمل و نقل کالاها در جاده های کشور استفاده از روش پانل یا داده های تابلویی انتخاب شده است. در این روش در واقع خروجی برازش وضعیت تقاضای حمل و نقل بین مبادی و مقاصد متعدد را میسر می کند. برای اینکه مدل از نظر آماری قابل تخمین باشد مقطع داده ها برای ۳۰ استان کشور در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر پس از برازش می توان، ۳۰ معادله تقاضا که نشان دهنده تابع تقاضا جابه جایی کالای فاسدشدنی بین ۳۰ استان کشور است را بدست آورد.

$$q_1^d = f(x_i) \qquad i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

$$q_2^d = f(x_i) \qquad i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

...

...

$$q_{30}^d = f(x_i) \qquad i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

$$Q = \sum_1^{30} q_i$$

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۷ زمستان ۹۳
No.37 Winter 2015

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

به این ترتیب با این ساختار معادلات امکان تخمین تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی بین مبادی و مقاصد متعدد البته در حالت تجمیع شده در قالب استانهای کشور میسر می گردد. نتایج تخمین هایی که به این ترتیب بدست می آید را می توان در قالب ماتریسی مشابه ماتریس مبداء- مقصد تلخیص نمود تا به این ترتیب این ویژگی مطلوب ماتریسهای مبداء و مقصد که در قالب یک جدول کلیه اطلاعات مهم برای سیاستگزار را خلاصه می کند، حاصل شود.

متغیرهای توضیح دهنده تقاضا برای حمل و نقل که در معادلات بالا در قالب ارایه شده اند، برخی ناشی از ملزومات تئوریکی و برخی ناشی از شرایط خاص کالاهای فاسدشدنی است. در مجموع مدل مورد نظر به شکل رابطه زیر می باشد:

$$Q^{d} = f(S^{p}, P^{T}, P^{p}, P_i, y_i) \qquad (۵)$$

که در آن کرایه حمل برای کالاهای فاسد شدنی (p^T) میزان عرضه کالاهای فاسد شدنی (S^P)؛ شاخص قیمت محصولات (p^p)؛ درآمد واقعی (y_i)؛ جمعیت (p_i).

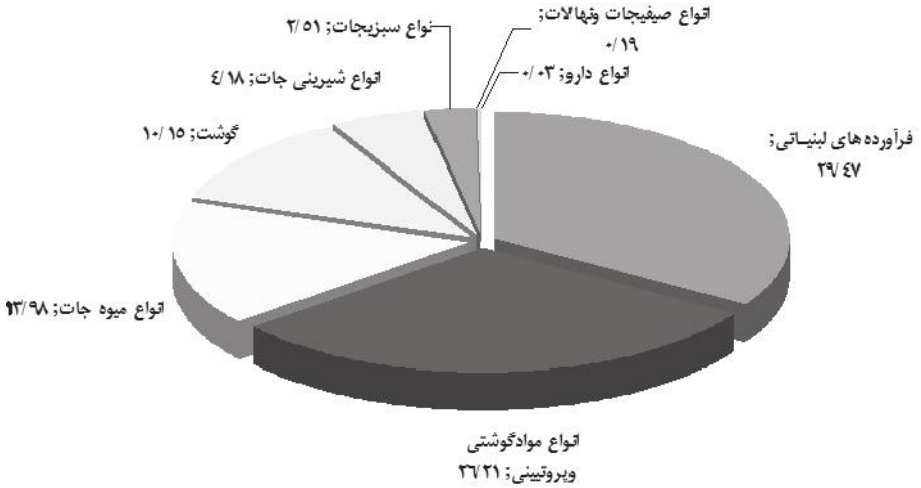
متغیر های کرایه حمل و نقل کالاهای فاسد شدنی، درآمد، شاخص قیمت محصول و جمعیت استان به دلیل توجیهات تئوریکی در مدل استفاده شده اند.

برآورد تابع تقاضا

حمل کالا با ناوگان یخچالدار درخلال سالهای ۱۳۷۷-۱۳۸۶ رشد قابل توجهی داشته است. البته دلیل این رشد صرف نظر از سایر عوامل ناشی از افزایش عرضه این نوع ناوگان در سیستم حمل و نقل کشور نیز می باشد. به طور متوسط در خلال این ۱۰ سال، هر ساله ۳,۷ درصد بر تعداد ناوگان حمل و نقل افزوده شده است. این در حالی است که رشد متوسط سالانه حمل کامیون های یخچالدار ۱۱ درصدبوده است. بر اساس ارقام ارایه شده کرایه حمل یخچالی به طور متوسط در استانهای کشور طی سال های یاد شده ۷۰ درصد رشد داشته است. سهم هر یک از کالاها با حمل توسط کامیون یخچالدار نیز در شکل ۳ ارایه شده است.

بر اساس آزمون ریشه واحد هیچ یک از متغیر ها به جز متغیر تولید مرغ و تولید (BP و FARE) در سطح پایا نمی‌باشند. اما تفاضل اول متغیرهای تولید شیر (MIP)، تولید گوشت (MP) و تن کیلومتر طی شده کالا با کامیون یخچالدار به استان مقصد (TK) و تفاضل دوم متغیر های تولید ناخالص داخلی (GDP) و جمعیت (POP) پایا می باشد. با توجه به نتیجه آزمون هاسمن، روش اثرات ثابت انتخاب شده است.

محاسبات انجام آزمون هاسمن در زیر ارایه شده است. این آزمون توسط هاسمن ۱۹۷۸ ارائه شد. فرض صفر



شکل ۲. متوسط سهم کالاهای حمل شده با کامیون یخچالدار؛ ماخذ: یافته های تحقیق.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

Correlated Random Effects - Hausman Test
Pool: POOL01
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	77.442336	7	0.0000

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
POP?	71.491246	-2.892301	223.728108	0.0000
GDPR?	17.895073	44.785318	80.138786	0.0027
MIP?	162891.5...	163055.73...	177302488...	0.9969
MP?	-1117939....	-1419772.8...	105934772...	0.3537
DUM?	2276804....	1226552.9...	129266561...	0.7702
FARE?	-5157.336...	6172.405871	24357745....	0.0217
BGP?	11261.95...	61063.821...	603926025...	0.0427

آزمون آن است که برآورد کننده‌های اثرات ثابت و تصادفی اساسا اختلافی ندارند در این صورت اگر فرضیه صفر رد شود، نتیجه آن است که روش اثرات تصادفی درست نیست.

برای برآورد تابع تقاضا، تن کیلومتر طی شده کالا با کامیون یخچالدار به مقصد استان به عنوان متغیر وابسته و میانگین کرایه هر تن-کیلومتر بارگیر یخچالدار، مقدار تولید گوشت قرمز، تولید گوشت مرغ و تخم مرغ، تولید شیر، تولید صیفی و سبزیجات، جمعیت، تولید ناخالص داخلی به تفکیک استان به عنوان متغیر های مستقل و یک متغیر مجازی برای سال تفکیک استان خراسان به سه استان مجزا، وارد مدل شدند. پس از جمع آوری، دسته بندی و پالایش اطلاعات حمل کالاهای فاسدشدنی و به خصوص بررسی آمار عرضه کالاهای فاسدشدنی، زمینه برای برازش توابع تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی مهیا شده است. همانطور که اشاره شد تکنیک برازش بر اساس داده های تابلویی روشی است که برای برازش توابع تقاضا به کار گرفته می شود. از آنجاییکه در تحلیل های صورت گرفته تفاوت در بین استانها تنها در عرض از مبداء بوده است، با حذف متغیرهای مجازی مرتبط به استانها امکان رسیدن به مدل میانگینی که تابع تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی در جاده های کشور را به طور کل نشان می دهد میسر می شود.

مدل نهایی که پس از انجام آزمونهای آماری مختلف مبنای پیش بینی تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی در جاده های کشور شد، به شرح زیر است.(۶)

$$TK^d = f(FARER, MIP, MP, BP, POP, GDPR)$$

که در آن:

کرایه حمل واقعی هر تن کیلومتر (FARER) به ریال

میزان تولید شیر (MIP) به تن

میزان تولیدگوشت (MP) به هزار تن

میزان تولید مرغ و تخم مرغ (BP) به هزار تن

مقدار تن کیلومتر حمل به مقصد استان (TK_t^d)

جمعیت (POP) به نفر

تولید ناخالص داخلی واقعی (GDPR) به میلیارد ریال

$$TK = \alpha_0 - ۱۶۶۴۴۷۱۷۴.۱ + ۷۸.۵۷۱۴۱۹۵۹*POP + ۱۸.۴۹۳۰۰۳۱۸*GDPR + ۹۱۷۳۸.۸۷۴۰۷*MIP - ۶۰۴۵۱۶.۵۱۰۱*MP - ۸۱۰۰۶.۳۲۲۲۲*BP - ۳۰۹۳۸۶.۳۲۷*FARER$$

1.Shephard's lemma

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

Dependent Variable: TK?
Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)
Date: ۰۳/۲۹/۱۰ Time: ۰۰:۰۹
Sample: ۱۳۸۰ ۱۳۸۸
Included observations: ۷
Cross-sections included: ۳۰
Total pool (unbalanced) observations: ۱۹۹
Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-۱۶۶E+۰۸	۱۸۵۷۶۴۲۷	-۸.۹۶۰۱۲۸	۰.۰۰۰۰
POP?	۷۸.۵۷۱۴۲	۸.۶۱۲۲۷۵	۹.۱۲۳۱۹۰	۰.۰۰۰۰
GDPR?	۱۸.۴۹۳۰۰	۵.۰۶۷۷۷۱	۳.۶۴۹۱۴۰	۰.۰۰۰۴
MIP?	۹۱۷۳۸.۸۷	۲۱۸۵۵.۳۴	۴.۱۹۷۵۵۰	۰.۰۰۰۰
MP?	-۶۰۴۵۱۶.۵	۲۷۸۳۵۳.۹	-۲.۱۷۱۷۵۵	۰.۰۳۱۳
BP?	-۸۱۰۰۶.۳۲	۳۰۸۹۷.۸۸	-۲.۶۲۱۷۴۳	۰.۰۰۹۶
FARER?	-۳۰۹۳۸۶.۳	۲۷۲۱۸۰.۷	-۱.۱۳۶۶۹۴	۰.۲۵۷۳
DUM?	۱۶۴۳۴۶۶.	۴۶۵۸۶۲.۴	۳.۵۲۷۷۹۲	۰.۰۰۰۵

مدیریت شهری
فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۷ زمستان ۹۳
No.37 Winter 2015

معادله نهایی برآوردی نیز به صورت زیر است:
که متغیر $\propto_0$ در آن عرض از مبداء مدل است که بر حسب هر استان متغیر خواهد بود. جدول زیر نتیجه تخمین را که در بالا به طور خلاصه ارایه شده است نشان می دهد.

نتیجه گیری و جمعبندی

در این مقاله به منظور پیش بینی میزان تقاضای حمل برای کالاهای فاسدشدنی در جاده های کشور، مدل اقتصاد سنجی با استفاده از داده های تابلویی برازش داده شده است. نتایج استخراج شده از مدل حاکی از آن است که:

به ازای افزایش هر نفر به جمعیت استان، ۷۸,۵ تن کیلومتر به تقاضای سالانه حمل کالاهای فاسدشدنی در جاده های استان با فرض ثبات سایر شرایط افزوده می شود.

افزایش در تولید ناخالص داخلی واقعی استان، ۱۸,۴۹ تن کیلومتر تقاضا برای حمل و نقل کالاهای فاسدشدنی در جاده های منتهی به استان با فرض ثبات سایر شرایط افزایش می یابد.

به ازای هر تن افزایش تولید شیر در استان ۹۱۷۳۸/۸ تن کیلومتر به تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی به مقصد استان با فرض ثبات سایر شرایط افزوده می شود. می توان بیان داشته که، معمولاً کارخانجات فرآوری شیر در نزدیکی مراکز تولید شیر قرار دارد و با توجه به ظرفیت های بالای این کارخانجات تولیدات سایر مناطق نیز که پتانسیل تولید محدود تری دارند به سمت این مراکز روانه می شوند. بنابراین تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی به مقصد استان افزایش می یابد.

به ازای هر هزار تن افزایش در تولید گوشت مقدار حمل کالاهای فاسدشدنی به مقصد استان به اندازه ۶۰۴۵۱۶/۵ تن کیلومتر با فرض ثبات سایر شرایط کاهش می یابد. دلیل این مساله این است که استانی که تولید کننده گوشت است عملاً نیاز به واردات گوشت به استان کاهش می یابد.

به ازای هر هزار تن افزایش تولید گوشت مرغ و تخم مرغ در استان با فرض ثبات سایر شرایط، ۸۱۰۰۶/۳ تن کیلومتر از نیاز به حمل کالاهای فاسد شدنی به مقصد استان کاسته می شود. در این مورد نیز خودکفا

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

شدن استان از واردات گوشت مرغ و تخم مرغ و عدم ضرورت حمل درون استانی به استفاده از ناوگان حمل و نقل یخچالی جاده ای دلیل علامت منفی ضریب این متغیر است.

به ازای هر ریال افزایش در کرایه واقعی تن کیلومتر حمل ناوگان یخچالی به مقصد استان ۳۰۹۳۸۶/۳ تن کیلومتر از تقاضای حمل توسط ناوگان یخچالدار کاهش می یابد.

با توجه به نتایج مدل امکان پیش بینی میزان تقاضای بر اساس سناریوهای مختلف، میسر می شود و می توان نسبت به تهیه امکانات و تجهیزات مورد نیاز حمل یخچالی نیز برنامه ریزی لازم را انجام داد. بدیهی است استفاده از تجهیزات خاص نیز زمانی امکان پذیر است که استانداردهای لازم برای حمل وجود داشته باشد. در واقع تعیین تجهیزات و تاسیسات حمل پس از تعریف استانداردها معنی می یابد. باید اشاره کرد که یک مرحله دیگر نیز پیش از تعریف استاندارد وجود دارد و آن این است که کیفیت کالا برای مصرف کننده اهمیت داشته باشد. منظور از اهمیت کیفیت برای مصرف کننده، تنها اهمیت ذهنی نیست و منظور این است که متقاضی حاضر به پرداخت هزینه هایی که در زنجیره سرد برای حفظ کیفیت کالا می شود، باشد.

منابع و ماخذ

۱. زمردی، ع. (۱۳۷۰) بهداشت گیاهان و فراوردهای کشاورزی، تهران، نشر الف.

۲. کلانتری، ع. (۱۳۷۳) امنیت غذایی- امنیت جهانی و ملی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه.

3. boff, H.p., the supply of perishable goods, in ANPEC. 2001: XXIXth Meeting of the Brazilian Economic Society.

4.Agreement on the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage. 2007, International institute of refrigeration، international organization for the development of refrigeration.

5. R.J. Brodie, R.G.M., J.D. Gough, The Demand For Milk: An Econometric Analysis Of The New Zealand Market. 1984, Agricultural Economics Research Unit, Lincoln College.

۶. اختر، ع.س. (۱۳۷۲) بازاریابی محصولات دریایی و ارائه الگوی مناسب حمل و نقل و توزیع،کشاورزی. تربیت مدرس.

۷. جید، ه.ق.ز. (۱۳۸۵) برآورد تابع تقاضای حمل و نقل جاده‌ای کشور ایران، اقتصاد. ۱۳۸۵، شهید بهشتی.

۸. بیشون, ژ.د.ج. (۱۳۷۴) تفکر سیستمی. ۱۳۷۴: پیشبرد.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]