

ارایه مدل تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی در جاده‌های کشور و برآورد آن با استفاده از داده‌های تابلویی

هادی گنجی زهرایی، مربی، پژوهشگرده مالی و اقتصاد راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Ganjihadi@gmail.com

دریافت: ۹۶/۰۶/۰۸ - پذیرش: ۹۶/۱۲/۱۵

صفحه ۶۷-۷۴

چکیده

از پیش نیازهای اصلی در زنجیره سرد، پیش بینی تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی است. به این منظور در این مقاله، به بررسی رفتار حمل کالاهای فاسد شدنی، از طریق برآورد مدل تقاضای آن پرداخته شده است. مدل ارایه شده از نوع رگرسیون با استفاده از داده‌های تابلویی است که، برای هر یک از استان‌ها برآورد 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 و به ازای هر تن افزایش تولید شیر در استان ۹۱۷۳۸/۸ تن کیلومتر به تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی به مقصد استان افزوده می‌شود. از سویی دیگر، به ازای هر هزار تن افزایش در تولید گوشت در استان ۶۰۴۵۱۶/۵ تن کیلومتر، به ازای هر هزار تن افزایش تولید گوشت مرغ و تخم مرغ در استان، ۸۱۰۰۶/۳ تن کیلومتر از تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی به مقصد استان کاسته می‌شود. و در نهایت به ازای هر ریال افزایش در کرایه واقعی حمل ناوگان یخچالی به مقصد استان ۳۰۹۳۸۶/۳ تن کیلومتر از تقاضای حمل توسط ناوگان یخچالدار کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: تقاضای حمل و نقل، کالای فاسد شدنی، مدل اقتصاد سنجی، داده‌های تابلویی

۱- مقدمه

به دنبال دارد. در خصوص حمل مواد فاسد شدنی دو موضوع مطرح است. اولی سلامت کالا و دیگری هزینه‌های تحمیلی به ذینفعان (Belo-Filho, 2015). کالاهایی فاسد شدنی هستند که در حمل آن نیاز به رعایت استانداردهای محیطی وجود داشته باشد. بخش عمده آن شامل گروه خوراکی‌ها می‌باشد، از این رو حمل آن بر اساس استانداردهایی ویژه صورت می‌گیرد

لازمه بهره‌مندی از ارایه خدمات حمل و نقلی سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها است. در کنار آن، با بهره‌مندی از برنامه‌ریزی صحیح، زیرساخت‌ها به صورت بهره‌ور مورد استفاده قرار گرفته و کارایی آن نیز قابل قبول می‌شود. در این بین زمانی که موضوع مستقیم به سلامت جامعه بازگردد، سرمایه‌گذاری از اهمیت بالاتری برخوردار می‌شود. البته تمامی مباحث حمل و نقلی در درجه دوم صرفه اقتصادی و هزینه آن را هم

(transfrigo, 1995). از طرف دیگر، به دلیل ماهیت این

برخودار است. بنابراین، در صورت ایجاد وقفه در مصرف یا حمل نامناسب، ضایعات و به تبع آن هزینه‌ها افزایش می‌یابد. برخی مطالعات بدان اشاره دارند که، در زنجیره تولید تا توزیع، سالانه به طور متوسط ۳۵ درصد از مواد غذایی که خود غذای نزدیک به ۱۵ تا ۲۰ میلیون نفر است از بین می‌رود (سازمان امنیت غذا و تغذیه، ۱۳۷۸). چگونگی حمل و نقل یکی از حلقه های مهم و موثر در ایجاد ضایعات در زنجیره تولید-مصرف کالاهای فاسد شدنی است. از دلایل مهم ضایعات در بخش حمل و نقل این دست از کالاها، کیفیت حمل و عدم استفاده از وسایل مخصوص حمل است.

حمل این مواد در تمامی کشورهای دنیا از اهمیت بالایی برخوردار است، به گونه‌ای که در نقاط مختلف دنیا برای این موضوع انجمن‌ها و گروه‌های تخصصی وجود دارد، مخصوصاً کشورهایی که پایه اقتصادی آن‌ها کشاورزی است. به طور نمونه می‌توان به کارگروه شماره ۱۱ همکاری‌های اقتصادی اروپایی سازمان ملل W.P.o.t.T.o.P.F.o.t.U.-E.A.W, (1998)، موسسه بین‌المللی تبرید (Refrigeration, 2004) (Association,) اتحادیه لجستیک و انبارداری سرد اروپایی (E.C.S.a.L, 2008 و سازمان حمل و نقل مواد فاسد شدنی اشاره داشت. مطالعات صورت گرفته در خصوص کالاهای فاسد شدنی، عمدتاً به موضوع شیوه حمل و نگهداری (Li, Y., et al, 2014) et al, (Hu, A., et al., 2016) و سیاست‌های قیمت‌گذاری برای این دسته از کالاها می‌پردازند (Li, L., et al., 2015) در بحث قیمت‌گذاری، از روش‌هایی چون تابع توزیع (Chen, X., et al., 2014) اقتصادسنجی (Arunraj, et al., 2017), (Liu, G., J. Zhang, 2017) N.S. et al. حتی روش‌های کل‌نگری چون سیستم پویا (Chen, X., et al., 2014) استفاده شده است (Pauls-Worm, K.G., et al.,

دسته از کالاها، زمان حمل از اهمیت بالایی (2014) نحوه استفاده از روش تابع توزیع در برآورد تقاضا بدین ترتیب است که، از آنجایی که فروش نرفتن کالای فاسد شدنی به معنی از بین رفتن هزینه‌های تولید، برای تولید کننده است، عرضه کننده کالای فاسد شدنی نمی‌تواند میزان تقاضا را به طور قطعی برای خود فرض کند. چون این فرض، فرض بسیار پرهزینه‌ای در دنیای واقعی است. عرضه کننده گان این محصولات با نگرش تصادفی از وضعیت تابع چگالی احتمال میزان تقاضا در قیمت‌های مختلف را در نظر می‌گیرند و بر پایه آن، میزان تقاضای انتظاری و بر اساس اصل حداکثر کردن سود، به تعیین میزان تولید می‌پردازند. مثال‌هایی از حل بهینه عرضه کالای فاسد شدنی بر اساس توابع احتمالی معروفی مانند توابع توزیع تقاضای پارتو و ویبول ارائه شده است. این مدل مستقل، با افزودن واکنش و همبستگی عرضه کنندگان رقیب توسعه یافته است. مدل‌های اقتصادسنجی نیز همچون تقاضا برای سایر محصولات کاربرد زیادی داشته و از طریق آن کشش تقاضا نیز برآورد می‌شود. معمولاً در مدل‌سازی طرف تقاضا، قیمت تابعی از هزینه‌های ناشی از تاخیر در حمل و مقدار حمل است. هزینه‌های ناشی از تاخیر به وسیله تفاوت بین قیمت‌های خرده‌فروشی و عمده‌فروشی و هزینه‌های انبارداری می‌تواند مشخص شود. در این مقاله مدل تقاضا برای حمل کالاها فاسد شدنی در جاده‌های کشور با استفاده از داده‌های تابلویی ارائه و برآورد شده است. برای این امر در ابتدا ضمن معرفی و مرور انواع روش‌های ممکنه و مقایسه آن‌ها، مدل مورد نظر بیان شده است. در قسمت بعد مدل برآورد شده و در گام بعدی نیز نتیجه‌گیری از مدل برآورد شده، ارائه شده است.

۲- تصریح مدل تقاضای کالای فاسد شدنی

روش‌های گوناگونی برای برآورد تقاضا وجود دارد که هر یک بر اساس شرایط خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. برتری

مطلقی برای هیچ یک از روش‌ها نسبت به یکدیگر در استفاده وجود ندارد و این شرایط است که امکان استفاده از آن‌ها را فراهم می‌آورد. در (Demuth, H.B., et al., 2014)

جدول ۱. مقایسه انواع روش‌های برآورد تقاضا

نوع روش	ارایه تصویری جامع از تقاضا به تکنیک مسر و کالا	قدرت مدل در پیش‌بینی بلندمدت	عدم حساسیت مدل به‌دسترسی به داده‌های زمانی همگن از تمامی منابع	قدرت مدل در انتقال مفهوم به کاربر	انطباق مدل با فرض‌های حاضر	انطباق مدل با دامنه زمانی اجرای طرح
مدل - مقصد ماتریس	*** **	*	*** **	**	*	*
اقتصادسنجی	**	***	*	**	*** **	*** *
شبکه‌های عصبی	*	**	*	*	**	*** *
دینامیک سیستمی	***	*** *	***	***	***	**

در حوزه حمل بار استفاده از خدمات حمل و نقل به خودی خود مورد تقاضا قرار نمی‌گیرد. در واقع تقاضا برای تولید و یا مصرف کالاها، باعث شکل‌گیری تقاضا برای حمل می‌گردد. بنابراین تئوری‌های مرتبط با تقاضای مشتق شده برای برآزش

تقاضای حمل و نقل کاربرد دارد. زیربنای تئوری تقاضای مشتق شده، تابع تولید نئوکلاسیکی است که نشان می‌دهد که چگونه داده‌های مشخص می‌توانند با یکدیگر ترکیب شوند تا حداکثر میزان ستانده را حاصل نمایند (Knight, M., 1993). اکثر مطالعات در خصوص تقاضای حمل نقل، اعم از حمل کالای فاسد شدنی و غیرفاسدشدنی، به طور مستقیم بر روی تابع تولید متمرکز نمی‌باشند. راه قدرتمندتر و در عین حال ساده‌تری بر اساس تئوری دوال وجود دارد. تقاضای نهاده‌ها و تمامی اطلاعات تکنیکی که در تابع تولید وجود دارد، با روش‌های مختلفی قابل دستیابی است. بر اساس مبانی تئوریک، حضور قیمت کالا و بردار قیمت سایر کالاها و محصول در تابع تقاضا برای یک نهاده تولید کفایت می‌کند (Shepherd, R.W., 2015). البته معمولاً در محاسبات تجربی در ساختار معادلات در راستای هدف برآورد، تغییراتی داده می‌شود که در این مقاله نیز تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی بر همین اساس دارای متغیرهای توضیحی دیگری به غیر از تولید و قیمت حمل است. بر اساس مبانی تئوریک حضور قیمت کالا و بردار قیمت سایر کالاها و محصول در تابع تقاضا برای یک نهاده تولید کفایت می‌کند. تابع هزینه کل TC (حداقل هزینه به ازای هر میزان تولید) به صورت رابطه شماره خواهد بود.

$$p, q = \min_x p^T x, f(x) \geq q$$

چندین روش برآورد تقاضا براساس تعدادی از شاخص‌ها مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. (Judge, G.G., 1995) (Yang, H., 1995) (Andersson, G., et al., 1922-1928) et al, 1988) (Demuth, H.B., et al., 2014)

جدول ۱. مقایسه انواع روش های برآورد تقاضا

نوع روش	ارایه تصویری جامع از تقاضا به تفکیک مسر و کالا	قدرت مدل در پیش بینی بلند مدت	عدم حساسیت مدل به استرس به داده های زمانی همگن از تمامی متغیرها	قدرت مدل در انتقال مفهوم به کاربر	انطباق مند با فرض طرح حاضر	انطباق مند با دامنه زمانی اجرای طرح
مبدا- مقصد ماتریس	*** **	*	*** **	**	*	*
اقتصاد سنجی	**	***	*	**	*** *	*** *
شبکه های عصبی	*	**	*	*	**	*** *
دینامیک سیستمی	***	*** *	***	****	***	**

بنابراین تئوری های مرتبط با تقاضای مشتق شده برای برآزش تقاضای حمل و نقل کاربرد دارد. زیربنای تئوری تقاضای مشتق شده، تابع تولید نئوکلاسیکی است که نشان می دهد که چگونه داده های مشخص می توانند با یکدیگر ترکیب شوند تا حداکثر میزان ستانده را حاصل نمایند (Knight, M., 1993). اکثر مطالعات در خصوص تقاضای حمل نقل، اعم از حمل کالای فاسد شدنی و غیرفاسدشدنی، به طور مستقیم بر روی تابع تولید متمرکز نمی باشند. راه قدرتمندتر و در عین حال ساده تری بر اساس تئوری دوال وجود دارد. تقاضای نهاده ها و تمامی اطلاعات تکنیکی که در تابع تولید وجود دارد، با روش های مختلفی قابل دستیابی است. بر اساس مبانی تئوریک، حضور قیمت کالا و بردار قیمت سایر کالاها و محصول در تابع تقاضا برای یک نهاده تولید کفایت می کند (Shepherd, R.W., 2015). البته معمولاً در محاسبات تجربی در ساختار معادلات در راستای هدف برآورد، تغییراتی داده می شود که در این مقاله نیز تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی بر همین اساس دارای متغیرهای توضیحی دیگری به غیر از تولید و قیمت حمل است. بر اساس مبانی تئوریک حضور قیمت کالا و بردار قیمت سایر کالاها و محصول در تابع تقاضا برای یک نهاده تولید کفایت می کند. تابع هزینه کل TC (حداقل هزینه به ازای هر میزان تولید) به صورت رابطه شماره خواهد بود.

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

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. اگر f تابعی پیوسته باشد به تبع آن C نیز نسبت به 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 ویژگی ها 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 بر خلاف 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

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 می‌گردد. نتایج تخمین‌هایی که به این ترتیب بدست می‌آید را می‌توان در قالب ماتریسی مشابه ماتریس مبداء-مقصد تلخیص نمود تا به این ترتیب این ویژگی مطلوب ماتریس‌های مبداء-مقصد که در قالب یک جدول کلیه اطلاعات مهم برای سیاست‌گذار را خلاصه می‌کند، حاصل شود. متغیرهای توضیح دهنده تقاضا برای حمل و نقل که در معادلات بالا در قالب y_i ارایه شده اند، برخی ناشی از ملزومات تئوریک و برخی ناشی از شرایط خاص کالاهای فاسدشدنی است. در مجموع مدل مورد نظر به شکل رابطه شماره ۱ می‌باشد:

$$Q^d = f(S^p, P^T, P^p, P_i, y_i) \quad (1)$$

که در آن: (P^T) : کرایه حمل برای کالاهای فاسد شدنی؛ (S^p) : میزان عرضه کالاهای فاسد شدنی؛ (P^p) : شاخص قیمت محصولات؛ (y_i) : درآمد واقعی و (P_i) جمعیت است. متغیرهای کرایه حمل و نقل کالاهای فاسد شدنی، درآمد، شاخص قیمت محصول و جمعیت استان به دلیل توجیهات تئوریک در مدل استفاده شده‌اند.

سازی سود است، بنابراین نگرش تابع هزینه برای برآورد تابع تقاضای نهاده‌ها برای بنگاه‌هایی که مورد اعمال مقررات و قوانین قرار می‌گیرند، روش مناسب‌تری است. در حوزه حمل و نقل نیز این مداخلات مانند مداخلات دولت در قیمت گذاری کرایه حمل وجود دارد. اما مهمترین مزیت تابع هزینه به استفاده از لم سفارد (۱۹۵۳) در برآورد تابع تقاضا باز می‌گردد (Knight, M., 1993). در برآورد تقاضا برای حمل کالاهای فاسد شدنی در جاده‌های کشور باید در نظر داشت که این تقاضا بین مبادی و مقاصد متعدد در کشور صورت می‌گیرد. بدیهی است به همین دلیل برآورد معادله تقاضا به صورت کل تقاضای حمل و نقل نتیجه مطلوبی حاصل نخواهد کرد. به همین دلیل با بررسی داده‌های موجود در خصوص حمل و نقل کالاها در جاده‌های کشور استفاده از روش پانل یا داده‌های تابلویی انتخاب شده است. در این روش در واقع خروجی برآزش وضعیت تقاضای حمل و نقل بین مبادی و مقاصد متعدد را میسر می‌کند. برای اینکه مدل از نظر آماری قابل تخمین باشد مقطع داده‌ها برای ۳۰ استان کشور در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر پس از برآزش می‌توان، ۳۰ معادله تقاضا که نشان دهنده تابع تقاضا جابه جایی کالای فاسدشدنی بین ۳۰ استان کشور است را بدست آورد.

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

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

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

$$Q = \sum_{i=1}^{30} q_i$$

۳- برآورد مدل

Test Summary	Chi-Sq-Statistic	Chi-Sq.d.f	Prpb
Cross-Section random	77.442336	7	0.0000

بر اساس آمار ارائه شده، تولید محصولات پروتئینی در سال ۱۳۹۲ برای تولید گوشت قرمز و شیر به ترتیب برابر با ۷۵۵ و ۸۲۶۸ است. همچنین، متوسط رشد طی سالیان ۱۳۵۳-۱۳۹۲ به ترتیب ۲/۱۷ و ۳/۳۴ درصد برآورد شده است. تعداد انواع و سایط نقلیه یخچالدار ثبت شده نیز در مجموع ۱۰۴۲۷ دستگاه است (www.rmt0.ir). به منظور برآورد تابع تقاضا، مراحل مختلف برازش طی شده است. در این راستا در ابتدا ایستایی متغیرها بررسی شده‌اند. بر اساس آزمون ریشه واحد هیچ یک از متغیرها به جز متغیر تولید مرغ و تولید (BP و FARE) 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 متغیرهای تولید ناخالص داخلی (GDP) و جمعیت (POP) پایا می‌باشد. با توجه به نتیجه آزمون هاسمن، روش اثرات ثابت انتخاب شده است. ۱. محاسبات انجام آزمون هاسمن در جدول ۲ ارائه شده است. فرض صفر آزمون بیان می‌دارد که، برآورد کننده‌های اثرات ثابت و تصادفی اساساً اختلافی ندارند. در این صورت اگر فرضیه صفر رد شود نتیجه آن است که روش اثرات تصادفی مناسب 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 متغیرهای مستقل و یک متغیر مجازی برای تفکیک استان خراسان به سه استان مجزا، وارد مدل شده‌اند. پس از جمع‌آوری، دسته بندی و پالایش اطلاعات حمل کالاهای فاسدشدنی و به خصوص بررسی آمار عرضه کالاهای فاسدشدنی، زمینه برای برازش توابع تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی مهیا شده است. همانطور که اشاره شد تکنیک برازش بر اساس داده های تابلویی روشی است که، برای برازش توابع تقاضا به کار گرفته می‌شود. از آنجایی که در تحلیل‌های 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 جاده‌های کشور را به طور کل نشان می‌دهد میسر می‌شود. مدل نهایی که پس از انجام آزمونهای آماری مختلف مبنای پیش‌بینی تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی در جاده‌های کشور شد، رابطه شماره ۳ می‌باشد.

جدول ۲. آزمون اثر تصادفی هاسمن

Variable	Fixed	Random	Chi-Sq.d.f	Prob.
POP	71.4	-2.892301	223.728108	.000
GDP	17.8	44.785378	80.138786	.003
MIP	162891.5	163055.73	177302488	.99
MP	-1117939	-1419772.8	105934772	.35
DUM	2276804	1226552.9	129266561	.77
FARE	-5157.3	6172.405871	24357745	.02
BGP	11261.9	61063.821	603926025	.04

$$TK^d = f(FARER, MIP, MP, BP, POP, GDP) \quad (3)$$

که در آن: (FARER) کرایه حمل واقعی هر تن کیلومتر به ریال؛ (MIP) میزان تولید شیر (تن)؛ (MP) میزان تولید گوشت (تن)؛ (BP) میزان تولید مرغ و تخم مرغ (تن)؛ (TK^d) مقدار حمل به مقصد استان (تن کیلومتر)؛ (POP) جمعیت (نفر) و

(GDPR) تولید ناخالص داخلی واقعی (میلیارد ریال). جدول ۳
نتیجه تخمین پارامترهای مدل ارایه شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد پارامترهای مدل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.66E+08	18576427	-8.960128	0.0000
POP	78.57142	8.612275	9.123190	0.0000
GDPR	18.49300	5.067771	3.649140	0.0004
MIP	91738.87	21855.34	4.197550	0.0000
MP	-604516.5	278353.9	-2.171755	0.0313
BP	-81006.32	30897.88	-2.621743	0.0096
FARER	-309386.3	272180.7	-1.136694	0.2573
DUM	1643466.	465862.4	3.527792	0.0005

مقصد استان با فرض ثبات سایر شرایط افزوده می‌شود. می‌توان بیان داشته که، معمولاً کارخانجات فرآوری شیر در نزدیکی مراکز تولید شیر قرار دارد و با توجه به ظرفیت‌های بالای این کارخانجات تولیدات سایر مناطق نیز که پتانسیل تولید محدودتری دارند به سمت این مراکز روانه می‌شوند. بنابراین تقاضای حمل کالاهای فاسد شدنی به مقصد استان افزایش می‌یابد.

۴- 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 می‌یابد. دلیل این مساله این است که استانی که تولید کننده گوشت است. عملاً نیاز به واردات گوشت به استان کاهش می‌یابد.

۵- 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 می‌شود. در این مورد نیز خودکفا 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.

۶- 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 می‌یابد.

با توجه به نتایج مدل امکان پیش بینی میزان تقاضای بر اساس سناریوهای مختلف، میسر می‌شود و می‌توان نسبت به تهیه امکانات و تجهیزات مورد نیاز حمل یخچالی نیز برنامه ریزی لازم را انجام داد. بدیهی است استفاده از تجهیزات خاص نیز

۴- نتیجه‌گیری

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

- ۱- به ازای افزایش هر نفر به جمعیت استان، ۷۸.۵ تن کیلومتر به تقاضای سالانه حمل کالاهای فاسدشدنی در جاده‌های استان با فرض ثبات سایر شرایط افزوده می‌شود.
- ۲- افزایش در تولید ناخالص داخلی واقعی استان، ۱۸.۴۹ تن کیلومتر تقاضا برای حمل و نقل کالاهای فاسدشدنی در جاده‌های منتهی به استان با فرض ثبات سایر شرایط افزایش می‌یابد.
- ۳- به ازای هر تن افزایش تولید شیر در استان ۹۱۷۳۸.۸ تن کیلومتر به تقاضای حمل کالاهای فاسدشدنی به

-INTERNATIONAL, T.
<http://www.transfrigo.com/>.

-Li, Y., et al., (2014), "Transportation of perishable and refrigerated foods in mylar foil bags and insulated containers :a time-temperature study". *Journal of Food Protection*, 77, pp. 1317-1324.

-Hu, A., T. Liu, and L. Yang, (2016), "Monitoring Simulation Model for Perishable Food Transportation Based on Mobile Agent". *Journal of Applied Science and Engineering Innovation*,(6), 3, pp. 189-197.

-Li, L., et al., (2015), "Pricing and Ordering Decision for Perishable Food Supply Chain with RFID Technology. *Information Management and Management Engineering*" pp. 459.

-Chen, X., Z. Pang, and L. Pan, (2014), "Coordinating inventory control and pricing strategies for perishable products". *Operations Research*, pp.284-300.

-Ahn, B.-i. and H. Lee, (2015), "Vertical Price Transmission of Perishable Products: The Case of Fresh Fruits in the Western United States". *Journal of Agricultural and Resource Economics*, (40), pp.405-424.

-Arunraj, N.S. and D. Ahrens, (2015), "Improving Food Supply Chain using Hybrid Semiparametric Regression Model", in *Supply Management Research*. Springer. pp.213-238.

-Liu, G., J. Zhang, and W. Tang, (1998), "Joint dynamic pricing and investment strategy for perishable foods with price-quality dependent demand". *Annals of Operations Research*, pp.397-416.

-Pauls-Worm, K.G., et al., (2014), "An MILP approximation for ordering perishable products with non-stationary demand and service level constraints". *International Journal of Production Economics*, pp.146-133.

-Judge, G.G., et al., (1988), "Introduction to the Theory and Practice of Econometrics".

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 هزینه‌هایی که در زنجیره سرد برای حفظ کیفیت کالا می‌شود، باشد.

۵- پی‌نوشت‌ها

اطلاعات مربوط به این دسته از متغیرها از سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای و وزارت جهاد کشاورزی برای سالیان متمادی استخراج شده است.

۶- مراجع

-کلاتری، ع.، (۱۳۷۸). "امنیت غذا و تغذیه خانوار"، پنجمین کنگره تغذیه ایران در امنیت غذا و تغذیه خانوار.

-Belo-Filho, M., P. Amorim, and B. Almada-Lobo, (1997), "An adaptive large neighbourhood search for the operational integrated production and distribution problem of perishable products".

-*International Journal of Production Research*, 2015(20). pp. 6040-6058.

-International, T. (2015), <http://www.transfrigo.com/>.

-W.P.o.t.T.o.P.F.o.t.U.E.A.
<http://www.unece.org/trans/main/welcwp.html>

-Refrigeration, I.I.o. (2015), <http://www.iifir.org/>.

- Association, E.C.S.a.L. <http://www.ecsla.be/>

-Demuth, H.B., et al., (2014), "Neural network design".

-Knight, M., N. Loayza, and D. Villanueva, (Testing the neoclassical theory of economic growth :a panel data approach". Staff papers, 40, pp.512-514.

-Shepherd, R.W., (2015), "Theory of cost and functions", Princeton University Press.
<http://www.rmta.ir/Pages/SalnameAmari.aspx>.

-Yang, H., (1995), "Heuristic algorithms for the bilevel origin-destination matrix estimation problem. Transportation Research Part B: Methodological, 29, pp.231-244.

-Andersson, G., et al., (2005), " Causes of the major grid blackouts in North America and Europe, and recommended means to improve system dynamic performance". IEEE transactions on Power Systems,pp.1922-1925.