مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران
دوره ۲-۴۶، شماره ۴، ۱۳۹۴ (۷۱۷-۷۰۷)

برآورد سیستم تقاضای معکوس فرآورده‌های لبنی: رویکردی برای پیش‌بینی قیمت‌ها

عباس میرزایی[۱]* و عبدالکریم اسماعیلی[۲]
۱، ۲، دانشجوی دکترا و استاد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز
(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۹- تاریخ تصویب: ۹۳/۸/٤)

چکیده

کنترل قیمت لبنیات بدلیل نقش کلیدی این محصولات در تغذیه و سلامت جامعه برای سیاست‌گزاران بسیار مهم می‌باشد. از این‌رو، در مطالعه‌ی حاضر به پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل قیمت فرآورده‌های لبنی پرداخته شد. به منظور پیش‌بینی قیمت، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل معکوس (IAIDS) برای سه محصول از فرآورده‌های لبنی شامل شیر، پنیر و ماست، برای دوره‌ی زمانی ۹۰-۱۳۷۰ انتخاب شد و به روش رگرسیونی به ظاهر نامرتبط (SURE) برآورد گردید. نتایج نشان داد که شیر دارای کمترین کشش خودمقداری غیرجبرانی (۰/۰٦-) است. همچنین، رابطه‌ی جانشینی ضعیفی میان فرآورده‌های لبنی یافت شد. مطابق نتایج، قیمت شیر در مقایسه با سایر محصولات لبنی، از مقادیر فرآورده‌های لبنی موجود در بازار کمتر متأثر می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که دولتمردان با وضع قوانین قدرت انحصاری شرکت‌های لبنی را کاهش دهند تا از طریق آن قیمت شیر تحت تأثیر بازار قرار گیرد. سپس با اختصاص یارانه به تولیدکنندگان، مقدار شیر موجود در بازار و به دنبال آن قیمت شیر در بازار را مدیریت نمایند.

واژه‌های کلیدی: فرآورده‌های لبنی، سیستم تقاضای معکوس، پیش‌بینی قیمت

مقدمه

قیمت محصولات کشاورزی از نظر اقتصادی و سیاسی در تمام دنیا بسیار مهم است. چرا که بر سطح درآمد و رفاه تأثیر زیادی دارد. سطح درآمد و رفاه نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در کشورهای توسعه یافته نیز به شدت تحت تأثیر قیمت مواد غذایی است. بنابراین، تغییر کمی در قیمت محصولات کشاورزی می‌تواند تغییرات زیادی را در رفاه، چه در کشورهای در حال توسعه و چه در کشورهای توسعه یافته، به جا گذارد (Tomek & Robinson, 1981).

ناپایداری قیمت برای محصولات بخش کشاورزی بیشتر از محصولات سایر بخش‌ها می‌باشد و یکی از مشکلاتی که همواره هم تولیدکنندگان و هم مصرف‌کنندگان محصولات این بخش را تحت تأثیر قرار می‌دهد، می‌باشد. نوسانات قیمت در زمان‌های مختلف باعث می‌شود که نتوان به سادگی الگوی مشخصی را برای آن در نظر گرفت، به ویژه زمانی که این تغییرات نامنظم باشد (Bakhshoodeh, 1992).

از اینرو، پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی از یک سو می‌تواند نقش مهمی در کاهش ناپایداری شدید قیمت‌ها و در نهایت کاهش ریسک داشته باشد و از سوی دیگر، می‌تواند نقش مهمی در تنظیم سیاست‌گزاری‌های دولت برای کاهش بی‌ثباتی درآمد و رهمنونی برای کارخانجات و تولید کنندگان داشته باشد.

* نویسنده مسئول: عباس میزایی تلفن: ۰۹۳۶۵۳۸۴۶۳۱ E-mail: mabbas1369@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

از طرف دیگر، پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی علاوه بر کمک به درآمد کشاورزان، کمک زیادی نیز به عوامل بازاریابی و به ویژه انبارداری می‌کند و عنصر کلیدی در تصمیم‌گیری‌های آنها می‌باشد. چرا که قیمت‌ها نقش عمده‌ای در بهینه سازی تولید، بازاریابی و استراتژی بازار دارند (Mojavarian and Amjadi, 2000).

صنعت لبنیات سهم عمده‌ای در ارزش افزوده و اشتغال بخش کشاورزی دارد. محصولات این صنعت با تأمین ارزان‌ترین منابع پروتئینی کشور، سهم قابل توجهی در سبد مصرفی خانوار ایرانی دارد (Hosseini and Abedi, 2007). افزایش مصرف سرانه لبنیات یکی از اهداف مهم مورد نظر سیاست‌گزاران بوده است. در حال حاضر مصرف سرانه فرآورده‌های لبنی در ایران بسیار پایین است. برای مثال، میزان مصرف سرانه شیر در کشورهای توسعه یافته بیش از ۳۰۰ کیلوگرم و در برخی کشورها مانند هلند، نروژ، سوئد، دانمارک، و نیوزیلند بیش از ۵۰۰ کیلوگرم است که البته این کشورها برای افزایش مصرف خود همچنان در تلاشند. این در حالی است در خوشبینانه‌ترین حالت میزان مصرف سرانه شیر در ایران حدود ۸۵ کیلوگرم اعلام شده است که البته محاسبات نشان می‌دهد که این میزان کمتر از ۷۰ کیلوگرم شده است. مقدار مصرف سرانه شیر از سال ۱۳۸۹ به علت اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها و حذف یارانه شیر و در نتیجه افزایش قیمت این محصول حدود ۲۲ درصد کاهش داشته است (Milk Industries of Iran, 2011). از اینرو، برای دستیابی به هدف افزایش مصرف سرانه لبنی، تنظیم و تعدیل قیمت فرآورده‌ها یک راهکار مناسب است که پیش‌بینی قیمت و نقش مقادیر موجود یا عرضه شده در بازار این محصولات می‌تواند کمک شایانی به این راهکار نماید. بنابراین، پیش‌بینی رفتار قیمت فرآورده‌های لبنی بویژه شیر و تأثیر مقادیر موجود در بازار هریک از فرآورده‌های لبنی بر قیمت این محصولات، می‌تواند سیاست‌گذاران را در تنظیم بهتر قیمت و کمک به افزایش مصرف این محصولات راهنمایی نماید.

به منظور پیش‌بینی رفتار قیمت محصولات لبنی استفاده از تابع معکوس تقاضا پیشنهاد می‌گردد. چرا که برآورد تابع معکوس تقاضا، به برنامه‌ریزان و سیاستگزاران این امکان را می‌دهد که برای تثبیت قیمت یک کالا در بازار، میزان موجودی آن کالا در بازار را بطور مناسبی تغییر دهند. استفاده از سیستم‌های تقاضای معکوس به اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰ مربوط می‌شود. بخش عمده‌ای از مبانی نظری این سیستم‌ها در سال ۱۹۸۰ مطرح شده است. Huang (2000) به منظور پیش‌بینی قیمت، سیستم تقاضای معکوس را برای ۱۶ گروه مواد غذایی از جمله گروه لبنیات از سال ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۰ محاسبه کرد و انعطاف‌های قیمتی نسبت به تغییرات مقدار را نیز با توجه به ضرایب مدل برآورد نموده است. Steen (2006) به منظور بررسی رابطه بین مقدار و قیمت گل‌های تجاری در هلند، سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل را تخمین زد. در مطالعه‌ی دیگری، Boonsaeng & Wohlgenant (2006) تقاضای وارداتی و داخلی صنعت گوشت را مورد بررسی قرار دادند، برای این منظور محققان تابع تقاضای معکوس را به دو صورت ایستا و پویا تخمین زدند. Kaliba (2008) از سیستم تقاضای معکوس جهت تخمین انعطاف‌پذیری‌های گوشت‌های گاو، گوسفند، بز، خوک و مرغ در تانزانیا استفاده کرده است. Dhoubhadel & Stockton (2010) در مطالعه‌ای به منظور بررسی اثرات واردات گوشت گاو بر قیمت‌های داخلی گوشت در آمریکا از سیستم تقاضای معکوس استفاده نمودند. Huang (2011) با استفاده از سیستم تقاضای معکوس به اندازه‌گیری رفاه مصرف‌کنندگان آمریکا پرداخت. او در این مطالعه اثر مصرف گروه‌های مختلف کالا و خدمات را بر قیمت هریک از گروه‌ها به‌دست آورد و با استفاده از آن به اندازه‌گیری رفاه مصرف‌کنندگان پرداخت. Krishnapillai (2012) به بررسی اثر قرارداد NAFTA[1] (توافقنامه تجارت آزاد آمریکای شمالی) بر روی تقاضای گوشت در آمریکا با استفاده از سیستم تقاضای معکوس پرداخت.

در ایران در استفاده از این الگو مطالعات چندانی به چشم نمی‌خورد. جستجوی انجام شده، حکایت از آن دارد که تنها دو مطالعه در این زمینه وجود دارد. Hasan poor (1999) از رویکرد سیستم تقاضای معکوس تقریباً

1- North American Free Trade Agreement

Archive of SID

www.SID.ir

ایده‌آل برای بررسی رفتار قیمت سیب زمینی، پیاز و گوجه فرنگی با بهره‌گیری از داده‌های دوره زمانی ۱۳۶۳_۱۳۷۶ استفاده نموده است. مطالعه‌ی دیگری که در این زمینه یافت شد، مطالعه‌ی Salami & Rezaei (2010) می‌باشد. آنها در این مطالعه با استفاده از تابع معکوس تقاضا، قیمت‌های گوشت گاو، گوسفند و مرغ را در قالب یک سیستم معادلات قیمتی مورد پیش‌بینی قرار دادند. مطالعه حاضر به دنبال آن است تا با بهره‌گیری از این رویکرد، چگونگی تغییر قیمت‌های انواع لبنیات شامل شیر، پنیر و ماست را بررسی و کاربرد آن را در پیش‌بینی برای اینگونه موارد نشان دهد.

روش تحقیق

روش‌های مختلفی برای تحلیل قیمت محصولات کشاورزی در طول این سال‌ها استفاده شده است که از جمله این روش‌ها تخمین تابع تقاضا و یا عرضه و استفاده از کشش‌های بدست آمده برای تحلیل و پیش-بینی قیمت می‌باشد (Salami and Rezaei, 2010). از اینرو، با برآورد تابع معکوس تقاضا و محاسبه‌ی کشش‌ها می‌توان به تحلیل رفتار قیمت محصولات و پیش‌بینی آنها پرداخت. تابع تقاضای معکوس همانند تابع تقاضای مستقیم از حداکثرسازی مطلوبیت با توجه به قید بودجه حاصل می‌شود و در آن قیمت تابعی از درآمد و مقدار می‌باشد (Huang, 2000).که در مجموعه روابط زیر نحوه‌ی استخراج آورده شده است:

(۱)

$$\max u(q)$$
$$s.t: p'q = m$$
$$L = u(q) + \lambda(m - p'q)$$
$$FOC: \frac{\partial L}{\partial q_i} = \frac{\partial u}{\partial q_i} - \lambda p_i = 0 \Rightarrow \sum u_i = \lambda \sum p_i \Rightarrow \lambda = \frac{\sum u_i}{\sum p_i}$$
$$\sum p_i q_i = m \Rightarrow \lambda = \frac{\sum q_i u_i(q)}{m} = \frac{u_i(q)}{p_i}$$
$$\pi_i = \frac{p_i}{m_i} = \frac{u_i(q)}{\sum_{i=1}^{n} q_i u_i(q)}$$
$$\pi_i = f^i(q)$$
$$p_i = \frac{u_i(q) m_i}{\sum_{i=1}^{n} q_i u_i(q)}$$
$$p_i = f(q, m)$$

در روابط بالا، u_i میزان مطلوبیت، q_i مقدار، p_i قیمت، m_i درآمد خانوار و $\pi_i = f^i(q)$ تابع معکوس تقاضا می‌باشد.

در ابتدا از تکنیک‌های تک معادله‌ای جهت برآورد تابع تقاضای معکوس استفاده می‌شد که بعدها این تحلیل‌ها به سمت استفاده از رهیافت‌های سیستمی سوق داده شد (Deaton and Muellbauer, 1980). از جمله سیستم‌های معکوس تقاضا می‌توان به سیستم‌های تقاضای معکوس روتردام (IROT)، تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل (IAIDS)[1]، ICBS[2] و INBR[3] اشاره نمود. فرم کلی هر یک از سیستم‌های تقاضای معکوس در زیر آمده است:

الف)سیستم تقاضای رتردام معکوس (IROT):

زمانیکه $w_{it}=v_{it}q_{it}$ بعنوان سهم کالای iام در بودجه خانوار می‌باشد (بطوری که $v_{it}=p_{it}/m_{it}$)، Q_{jt} مقدار مصرف محصولات مورد نظر و dLnQ شاخص مقداری دیویژیا است که بصورت $dLnQ_t = \sum_j w_j dLnQ_{jt}$ می‌باشد. فرم تجربی سیستم تقاضای رتردام معکوس بصورت زیر است (Barten & Battendorf, 1989):

1- Inverse Almost Ideal Demand Systems
2- Inverse Central Bureau of Statistics (ICBS) of research
3- Inverse National Bureau of Research (INBR)

Archive of SID

www.SID.ir

(۲)

$$\overline{w}_{it} dLn(v_{it}) = \sum_j c_{ij} dLnQ_{jt} + \beta_i dLnQ$$

شرط جمع‌پذیری: $\sum_i c_{ij} = 0$, $\sum_i \beta_i = -1$

شرط همگنی: $\sum_j c_{ij} = 0$

شرط تقارن: $c_{ij} = c_{ji}$

ب) سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل معکوس (IAIDS):

Barten & Bettendorf (1989) یک نسخه‌ی خطی از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل معکوس را بصورت زیر اریه نمودند:

(۳)

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} LnQ_{jt} + \beta_i Ln(Q_t) + u_{it}$$

جمع‌پذیری: $\sum_i \alpha_i = -1, \sum_i \gamma_{ij} = 0, \sum_i \beta_i = 0$

همگنی: $\sum_j \gamma_{ij} = 0$

تقارن: $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$

که α_i مقدار ثابت مدل است.

ج) سیستم تقاضای معکوس ICBS:

سیستم تقاضای CBS معکوس در ابتدا بوسیله‌ی Laitinen & Theil (1979) و بعداً بوسیله‌ی Barten & Bettendorf (1989) پیشنهاد شد که فرم ساده آن بصورت زیر است:

(۴)

$$w_{it}.dLn(\frac{p_{it}}{P_t}) = \beta_i dLnQ_t + \sum_j c_{ij} dLnQ_{jt}$$

در اینجا P_t شاخص قیمتی دیویژیا است که بصورت $P_t = \sum_j w_j dLnp_{jt}$ محاسبه می‌شود. این سیستم تقاضا محدودیت‌های سیستم‌های فوق شامل جمع-پذیری، همگنی و تقارن را نیز داراست. همچنین شرط منفی بودن را نیز می‌تواند برآورد کند.

د) سیستم تقاضای معکوس INBR:

Neves (1994) سیستم تقاضای مستقیم NBR را پیشنهاد داد که سیستم تقاضای معکوس آن از سیستم مستقیم استخراج شد.

(۵)

$$dw_{it} - w_{it} dLnQ = \beta_i dLnQ + \sum_j c_{ij} dLnQ_{jt}$$

که این سیستم نیز محدودیت‌ها و شرایط جمع-پذیری، همگنی و تقارن را داراست. اما شرط منفی بودن را برآورد نمی‌کند.

انتخاب فرم مناسب نیازمند تخمین سیستم تقاضای معکوس ترکیبی[1] (SIDS) می‌باشد. سیستم تقاضای معکوس ترکیبی که بصورت ترکیبی از مدل‌های فوق است بصورت زیر بیان می‌گردد (Eales et al., 1997):(۶)

$$dLnv_i = (\beta_i - \theta_1 \overline{w}_{it}) dLn(Q_t) + \sum_{j=1}^{N} (\gamma_{ij} - \theta_2 \overline{w}_{it}(-\delta_{ij} + \overline{w}_{jt})) dLn(Q_{jt})$$

سیستم تقاضای معکوس ترکیبی بسط داده شده برای مطالعه حاضر بصورت زیر می‌باشد:

(۷)

$$\begin{aligned} w_1 d\ln(v_1) = {} & (\beta_1 - \theta_1 \overline{w}_{1t}) d\ln(Q_t) + \gamma_{11} d\ln(Q_{1t}) + \gamma_{12} d\ln(Q_{2t}) + \gamma_{13} d\ln(Q_{3t}) + \\ & \theta_2 \delta_{11} \overline{w}_{1t} d\ln(Q_{1t}) + \theta_2 \delta_{12} \overline{w}_{1t} d\ln(Q_{2t}) + \theta_2 \delta_{13} \overline{w}_{1t} d\ln(Q_{3t}) - \\ & \theta_2 \overline{w}_{1t}^2 d\ln(Q_{1t}) - \theta_2 \overline{w}_{1t} \overline{w}_{2t} d\ln(Q_{2t}) - \theta_2 \overline{w}_{1t} \overline{w}_{3t} d\ln(Q_{3t}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w_2 d\ln(v_2) = {} & (\beta_2 - \theta_1 \overline{w}_{2t}) d\ln(Q_t) + \gamma_{21} d\ln(Q_{1t}) + \gamma_{22} d\ln(Q_{2t}) + \gamma_{23} d\ln(Q_{3t}) + \\ & \theta_2 \delta_{21} \overline{w}_{2t} d\ln(Q_{1t}) + \theta_2 \delta_{22} \overline{w}_{2t} d\ln(Q_{2t}) + \theta_2 \delta_{23} \overline{w}_{2t} d\ln(Q_{3t}) - \\ & \theta_2 \overline{w}_{2t} \overline{w}_{1t} d\ln(Q_{1t}) - \theta_2 \overline{w}_{2t}^2 d\ln(Q_{2t}) - \theta_2 \overline{w}_{2t} \overline{w}_{3t} d\ln(Q_{3t}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w_3 d\ln(v_3) = {} & (\beta_3 - \theta_1 \overline{w}_{3t}) d\ln(Q_t) + \gamma_{31} d\ln(Q_{1t}) + \gamma_{32} d\ln(Q_{2t}) + \gamma_{33} d\ln(Q_{3t}) + \\ & \theta_2 \delta_{31} \overline{w}_{3t} d\ln(Q_{1t}) + \theta_2 \delta_{32} \overline{w}_{3t} d\ln(Q_{2t}) + \theta_2 \delta_{33} \overline{w}_{3t} d\ln(Q_{3t}) - \\ & \theta_2 \overline{w}_{3t} \overline{w}_{1t} d\ln(Q_{1t}) - \theta_2 \overline{w}_{3t} \overline{w}_{2t} d\ln(Q_{2t}) - \theta_2 \overline{w}_{3t}^2 d\ln(Q_{3t}) \end{aligned}$$

که در آن، Q_{1t}، Q_{2t} و Q_{3t} به ترتیب مقادیر شیر، پنیر و ماست مصرفی، w_{1t}، w_{2t} و w_{3t} به ترتیب سهم در بودجه‌ی خانوار محصولات شیر، پنیر و ماست، $dLnQ = \sum_j w_j dLnQ_{jt}$ شاخص مقداری دیویژیا، $\overline{w}_1$،

4- Synthetic Inverse Demand System

Archive of SID

www.SID.ir

$\overline{w}_2$ و $\overline{w}_3$ به ترتیب میانگین سهم در بودجه‌ی خانوار محصولات شیر، پنیر و ماست که بصورت رابطه‌ی روبرو بدست می‌آید: $\overline{w}_{it}=1/2(w_{it}+w_{i,t-1})$. δ_{ij} نیز دلتای کرونکر است که مقادیر آن زمانی که i=j است، برابر یک و در غیر اینصورت صفر خواهد بود (Green & Alston, 1990). که این تابع نیز شرایط جمع‌پذیری، همگنی و تقارن را داراست.

شرط جمع‌پذیری:

$$\sum_i(\gamma_{ij}-\theta_2\overline{w}_{it}(-\delta_{ij}+\overline{w}_{jt}))=0,\ \sum_i(\beta_i-\theta_1\overline{w}_{it})=-1$$

شرط همگنی:

$$\sum_j(\gamma_{ij}-\theta_2\overline{w}_{it}(-\delta_{ij}+\overline{w}_{jt}))=0$$

شرط تقارن:

$$\sum_i(\gamma_{ij}-\theta_2\overline{w}_{it}(-\delta_{ij}+\overline{w}_{jt}))=\sum_j(\gamma_{ij}-\theta_2\overline{w}_{it}(-\delta_{ij}+\overline{w}_{jt}))$$

اعمال محدودیت‌های همگنی و تقارن در سیستم تقاضای معکوس با کنار گذاشتن یک معادله از سیستم بصورت رابطه‌ی (۸) نشان داده می‌شود و سپس محدودیت جمع‌پذیری در بدست آوردن ضرایب معادله‌ی کنار گذاشته شده از سیستم بکار گرفته می‌شود.

(۸)

$$w_1 d\ln(v_1)=(\beta_1-\theta_1\overline{w}_{1t})d\ln(Q_t)+\gamma_{11}d\ln(Q_{1t})+\gamma_{12}d\ln(Q_{2t})+(-\gamma_{11}-\gamma_{12})d\ln(Q_{3t})+$$
$$\theta_2\delta_{11}\overline{w}_{1t}d\ln(Q_{1t})+\theta_2\delta_{12}\overline{w}_{1t}d\ln(Q_{2t})+(-\theta_2\delta_{11}-\theta_2\delta_{12})\overline{w}_{1t}d\ln(Q_{3t})-$$
$$\theta_2\overline{w}_{1t}^2d\ln(Q_{1t})-\theta_2\overline{w}_{1t}\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{2t})-(-\theta_2\overline{w}_{1t}-\theta_2\overline{w}_{2t})\overline{w}_{1t}d\ln(Q_{3t})$$
$$w_2 d\ln(v_2)=(\beta_2-\theta_1\overline{w}_{2t})d\ln(Q_t)+\gamma_{12}d\ln(Q_{1t})+\gamma_{22}d\ln(Q_{2t})+(-\gamma_{12}-\gamma_{22})d\ln(Q_{3t})+$$
$$\theta_2\delta_{12}\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{1t})+\theta_2\delta_{22}\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{2t})+(-\theta_2\delta_{12}-\theta_2\delta_{22})\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{3t})-$$
$$\theta_2\overline{w}_{1t}\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{1t})-\theta_2\overline{w}_{2t}^2d\ln(Q_{2t})-(-\theta_2\overline{w}_{1t}-\theta_2\overline{w}_{2t})\overline{w}_{2t}d\ln(Q_{3t})$$

در ادامه ضرایب معادله سوم از طریق محدودیت جمع‌پذیری محاسبه می‌شوند.

جدول ۱- محدودیت‌های مدل ترکیبی جهت یافتن فرم تابعی مناسب‌مدل

انتخاب سیستم تابعی مناسب با توجه به محدودیت‌های اعمال شده بر اساس پارامترهای متداخل θ_1 و θ_2 صورت می‌گیرد که در جدول (۱) آمده است.	محدودیت θ_1	محدودیت θ_2
IROT	0	0
IAIDS	1	1
ICBS	0	1
INBR	1	0

مأخذ: Park et al. (2004)

پس از برآورد سیستم تقاضای معکوس ترکیبی ارایه شده در رابطه (۸)، محدودیت‌های جدول (۱) برای سیستم تقاضای معکوس ترکیبی اعمال و مورد ارزیابی واقع می‌گردند.

از آماره‌ی نسبت درست نمایی (LR) برای بررسی معنی‌داری این محدودیت‌ها استفاده می‌شود (Eales et al., 1997).

پس از برآورد سیستم‌های تقاضای یادشده، با استفاده از پارامترهای برآورد شده می‌توان مقادیر کشش‌های مقیاس، مقداری جبرانی و غیرجبرانی را محاسبه نمود که نحوه محاسبه آنها در جدول (۲) آمده است (Park et al, 2004):

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- کشش‌های مقداری و مقیاس در سیستم‌های مختلف تقاضای معکوس

مدل	کشش مقیاس (μ_i)	کشش مقداری غیر جبرانی (ε_{ij})	کشش مقداری جبرانی (ε_{ij})
IROT	$\frac{\beta_i}{w_i}$	$\frac{\gamma_{ij}+\beta_i w_j}{w_i}$	$\frac{\gamma_{ij}}{w_i}$
IAIDS	$-1+\frac{\beta_i}{w_i}$	$\frac{\gamma_{ij}}{w_i}+\beta_i(\frac{w_j}{w_i})-\delta_{ij}$	$\frac{\gamma_{ij}}{w_i}+w_j-\delta_{ij}$
ICBS	$-1+\frac{\beta_i}{w_i}$	$\frac{\gamma_{ij}+(\beta_i-w_i)w_j}{w_i}$	$\frac{\gamma_{ij}}{w_i}$
INBR	$\frac{\beta_i}{w_i}$	$\beta_i\frac{w_j}{w_i}+\frac{\gamma_{ij}}{w_i}+w_j-\delta_{ij}$	$\frac{\gamma_{ij}}{w_i}+w_j-\delta_{ij}$

مأخذ: Park et al. (2004)

برای تحلیل رفتار قیمت یک کالا در اثر تغییر مقدار موجودی در بازار همان کالا از کشش خود مقداری غیر جبرانی استفاده می‌شود. اما برای تحلیل رفتار قیمت یک کالا در اثر تغییر مقدار موجودی در بازار سایر کالاهای مرتبط از کشش دگر مقداری جبرانی ستفاده می‌شود. به عبارت دیگر، برای تحلیل اثرات خود مقداری، کشش‌های غیرجبرانی و بری تحلیل اثرات متقاطع، کشش‌های جبرانی مناسب‌تر می‌باشند. کشش خودمقداری غیر جبرانی برای یک کالا نشان دهنده‌ی این است که با افزایش یک درصدی مقدار ورودی یک کالا به بازار، قیمت همان کالا چه میزان تغییر خواهد کرد. اگر علامت این کشش منفی باشد بیانگر اینست که با افزایش مقدار ورودی کالا، قیمت آن کالا کاهش خواهد یافت. لذا کشش خودمقداری منفی منطقی می‌باشد. کشش‌های جبرانی که در واقع جبرانی برای اثرات درآمدی هستند نیز محاسبه می‌گردند. کشش‌های تقاطعی مقداری جبرانی (کشش‌های دگرمقداری) بیان می‌کنند که به ازای یک درصد افزایش در مقدار ورودی یک کالا به بازار، قیمت کالای دیگر چقدر باید تغییر کند تا مقدار کالای اول در سطح مصرف قبلی باقی بماند. بر همین اساس مقدار منفی این کشش‌ها نشان دهنده‌ی جانشینی دو کالا و مقدار مثبت نشان دهنده‌ی مکمل بودن دو کالا می‌باشد. به عبارت دیگر، زمانی که مقدار ورودی به بازار یک کالا افزایش می‌یابد، باید قیمت کالای دیگر به‌گونه‌ای تغییر کند تا مقدار اضافی کالای اول در بازار جذب و بازار از کالا خالی و تعادل عرضه و تقاضا دوباره برقرار شود. حال اگر کالای دیگر، جانشین کالای اول باشد، با افزایش مقدار ورودی کالای اول در بازار، کالای جانشین این کالا کمتر تقاضا می‌شود در نتیجه قیمت کالای جانشین بدلیل تقاضای کم، کاهش می‌یابد. اگر کالای دیگر مکمل کالای اول باشد، با افزایش مقدار ورودی کالای اول در بازار، تقاضا برای کالای مکمل این کالا نیز زیاد می‌گردد و در نتیجه قیمت کالای مکمل افزایش می‌یابد.

کشش مقیاس نیز بیانگر اینست که با تغییر در مقدار موجودی تمامی کالاهای گروه مورد نظر، قیمت یک کالا چه تغییری پیدا می‌کند. به عبارتی، درصد تغییر در قیمت کالای خریداری‌شده که از تغییر نسبی در مقادیر کلیه‌ی کالاها ناشی می‌شود را کشش مقیاس می‌گویند.

پس از برآورد الگوی مورد نظر و با بهره‌گیری از پارامترهای برآورد شده الگو (کشش‌های خودمقداری و دگرمقداری)، پیش‌بینی قیمت صورت می‌گیرد. برای این که مشخص شود که الگوی برآورد شده تا چه اندازه می‌تواند قیمت‌ها را دقیق پیش‌بینی کند از معیار درصد میانگین مطلق خطا (MAPE) استفاده می‌شود. این معیار از جمله معیارهای خطای درصدی است که محبوبیت فراوانی دارد ویکی از پرطرفدارترین و

Archive of SID

www.SID.ir

پراستفاده ترین معیارهای بدون واحد است. معیار درصد میانگین مطلق خطا را می توان با استفاده از رابطه زیر به دست آورد (Rachev et al., 2007):

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{e_i}{Y_i}\right| \times 100 \qquad (۹)$$

که e بیانگر تفاوت میان قیمت‌های برآورد شده از طریق الگو و قیمت‌های واقعی می‌باشد و Y_i مشاهده واقعی iام (قیمت واقعی iام). n نیز تعداد مشاهدات پیش‌بینی است. در مطالعه حاضر برای بررسی واکنش قیمت محصولات لبنی شامل شیر، پنیر و ماست نسبت به تغییر مقدار آنها و در نهایت پیش‌بینی قیمت‌ها از سیستم تابع تقاضای معکوس منتخب استفاده می‌شود. مقادیر تقاضا سرانه خانوار بر حسب کیلوگرم برای این سه محصول و سهم مخارج هر یک از این محصولات از بودجه خانوار از اطلاعات بودجه خانوارهای شهری بانک مرکزی استخراج شده است. همچنین داده‌های قیمت این محصولات از شرکت شیر پگاه بر اساس قیمت‌های تعیین شده توسط سازمان حمایت مصرف‌کنندگان و بر حسب ریال جمع‌آوری شد. دوره زمانی مورد بررسی در این مطالعه نیز ۱۳۹۰-۱۳۷۰ می‌باشد.

نتایج

در ابتدا بایستی آزمون ایستایی متغیرهای مورد استفاده، صورت گیرد. بدین منظور از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته استفاده شد که نتایج آن در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳- نتایج آزمون ایستایی متغیرها

متغیرها	آماره ADF	وضعیت ایستایی
W_1	-۲/۷۲***	I(0) بدون روند و عرض از مبدأ
W_2	-۳/۴۷*	I(0) با روند و عرض از مبدأ
W_3	-۳/۷**	I(0) با روند و عرض از مبدأ
$Ln(Q_1)$	-۳/۸۸**	I(0) با روند و عرض از مبدأ
$Ln(Q_2)$	-۲/۸۱*	I(0) با عرض از مبدأ
$Ln(Q_3)$	-۲/۰۵**	I(0) بدون روند و عرض از مبدأ
$Ln(Q)$	-۱/۹*	I(0) بدون روند و عرض از مبدأ

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج ایستایی نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای مورد استفاده‌ی سیستم معادلات در سطح ایستا می‌باشند. بدلیل اینکه متغیرها همگی در سطح ایستا هستند نیازی به آزمون همجمعی وجود ندارد. در ادامه سیستم تقاضای معکوس مناسب برای مطالعه‌ی حاضر از طریق تخمین سیستم تقاضای معکوس ترکیبی و آزمون اعمال محدودیت‌های لازم، انتخاب شد که نتایج آماره نسبت درستنمایی هر یک از محدودیت‌ها در جدول (۴) آمده است:

جدول ۴- آماره‌ی نسبت راستنمایی جهت تعیین فرم تابعی مناسب

مدل	آماره LR
IROT	۴۵/۸
IAIDS	۷/۷
ICBS	۱۸/۱
INBR	۳۴/۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نسبت درستنمایی محاسبه شده با آماره توزیع χ^2 جدول با درجه آزادی ۲ که به میزان (۹/۲۱) است مقایسه می‌گردد. نتایج مقایسه نشان می‌دهد که تنها مدل IAIDS دارای آماره محاسباتی کمتری نسبت به آماره جدول است. از اینرو، فرضیه H_0 تنها برای مدل IAIDS رد نمی‌شود. در نتیجه مدل IAIDS برای برآورد سیستم تقاضای معکوس مطالعه‌ی حاضر انتخاب می‌شود. سیستم معادلات با توجه به قیود موجود، با بهره‌گیری از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SURE) برآورد گردید.

جدول ۵- مقادیر ضرایب برآورد شده مدل IAIDS فرآورده‌های لبنی

متغیرها	ضرایب معادله اول	ضرایب معادله دوم	ضرایب معادله سوم
lnQ_{1t}	۰/۳۱**	-۰/۱۷*	-۰/۱۴*
lnQ_{2t}	-۰/۱۷**	۰/۲۶***	-۰/۰۹*
lnQ_{3t}	-۰/۱۴**	-۰/۰۹*	۰/۲۳***
lnQ_t	۰/۱۲*	-۰/۰۷	-۰/۰۵
عرض از مبدأ	-۰/۷۲	۱/۰۱**	-۱/۲۹***
R^2	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۹۱

*،** و *** به ترتیب نشان‌دهنده‌ی معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر R^2 مدل‌ها نشان دهنده‌ی خوبی برازش سیستم مورد نظر می‌باشد. از آنجا که نتایج تخمین مدل IAIDS کمکی به تحلیل نمی‌کند، کشش‌های مختلف برای تحلیل محاسبه می‌گردد که نتایج کشش‌های محاسباتی غیرجبرانی، جبرانی و مقیاس در جدول‌های (۶)، (۷) و (۸) آمده است:

جدول ۶- کشش‌های مقداری غیرجبرانی انواع فرآورده‌های لبنی

مقدار / قیمت	شیر	پنیر	ماست
شیر	-۰/۰۶	-۰/۳۳	-۰/۲۹
پنیر	-۰/۵۲	-۰/۳۹	-۰/۲۸
ماست	-۰/۶۶	-۰/۴۵	-۰/۰۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷- کشش‌های مقداری جبرانی انواع فرآورده‌های لبنی

مقدار / قیمت	شیر	پنیر	ماست
شیر	۰/۲	-۰/۰۷	-۰/۱۳
پنیر	-۰/۰۷	۰/۰۷	-۰/۰۰۳
ماست	-۰/۲	۰/۰۰۵	۰/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- کشش‌های مقیاس انواع فرآوردهای لبنی

محصولات	کشش‌های مقیاس
شیر	-۰/۶۸
پنیر	-۱/۱۸
ماست	-۱/۲۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول بیانگر آن است که کشش‌های خودمقداری غیرجبرانی برای محصولات شیر، پنیر و ماست، منفی گردید که این مطابق با مبانی نظری می‌باشد. مطابق نتایج جدول، می‌توان بیان کرد که افزایش یک درصدی مقدار شیر ورودی به بازار، قیمت شیر را به میزان ۰/۰۶ درصد کاهش می‌دهد تا شیر اضافی در بازار جذب و تقاضا شود. به همین ترتیب، افزایش یک درصدی مقدار پنیر ورودی به بازار باعث کاهش ۰/۳۹ درصدی قیمت پنیر در بازار می‌گردد. همچنین، افزایش یک درصدی مقدار ماست ورودی به بازار، سبب می‌شود تا قیمت ماست در بازار، ۰/۰۹ درصد کاهش یابد. بنابراین، کشش خود مقداری شیر با ۰/۰۶ کمترین و کشش خود مقداری پنیر با ۰/۳۹ بیشترین می‌باشد.

کشش‌های دگرمقداری (کشش‌های تقاطعی مقداری) جبرانی برای محصول شیر بیانگر اینست که افزایش یک درصدی ماست و پنیر موجود در بازار به ترتیب باعث کاهش ۰/۱۳ و ۰/۰۷ درصدی قیمت شیر می‌شود و افزایش یک درصدی شیر ورودی به بازار نیز کاهش قیمت محصولات ماست و پنیر به ترتیب به میزان ۰/۲ و ۰/۰۷ را بدنبال دارد.

کشش‌های تقاطعی مقداری برای محصولات پنیر و ماست بیانگر اینست که این دو محصول تقریباً مستقل از یکدیگرند. بطوری‌که افزایش پنیر ورودی به بازار تأثیر چندانی بر قیمت محصول ماست ندارد و بالعکس.

مقایسه‌ی کشش‌های دگر مقداری جبرانی نشان می‌دهد که تنها می‌توان به جانشینی محصول شیر با دو محصول ماست و پنیر اشاره کرد که رابطه جانشینی شیر با ماست قویتر از شیر با پنیر می‌باشد. همچنین محصولات پنیر و ماست نیز مستقل از هم می‌باشند.

بطور کلی در مورد تک تک فرآورده‌های لبنی این استنباط می‌شود که برای تعدیل و تنظیم قیمت محصول پنیر از طریق تغییر در مقادیر پنیر و تا حد کمی شیر ورودی به بازار امکان‌پذیر است. از اینرو می‌توان گفت پنیر محصولی است که با شدت بیشتری نسبت به سایر فرآورده‌های لبنی تحت تأثیر مقادیر وارد شده خود محصول به بازار است.

Archive of SID

www.SID.ir

تعدیل و تنظیم قیمت ماست نیز از طریق تغییر مقدار ورودی شیر به بازار و تا حدی مقدار ماست ورودی به بازار می‌تواند کارساز باشد. اما کنترل قیمت محصول ماست از طریق تغییر مقادیر موجود در بازار خود این محصول به نسبت محصول پنیر دشوارتر می‌باشد. یعنی قیمت محصول پنیر نسبت به دو فرآورده‌ی لبنی دیگر بیشتر از مقدار ورودی خود در بازار تأثیر می‌پذیرد.

از نتایج کشش‌های برآورد شده در مورد محصول شیر این یافته استباط می‌گردد که قیمت محصول شیر نسبت به دو محصول لبنی دیگر کمتر تحت تأثیر مقدار موجود در بازار خود محصول می‌باشد. به عبارتی، کنترل قیمت شیر از طریق تغییر در مقداری ورودی به بازار خود محصول نسبت به دو فرآورده‌ی لبنی دیگر دشوارتر است. حال آنکه مشخص شد برای کنترل قیمت پنیر، تغییر در مقدار پنیر ورودی به بازار کارساز است.

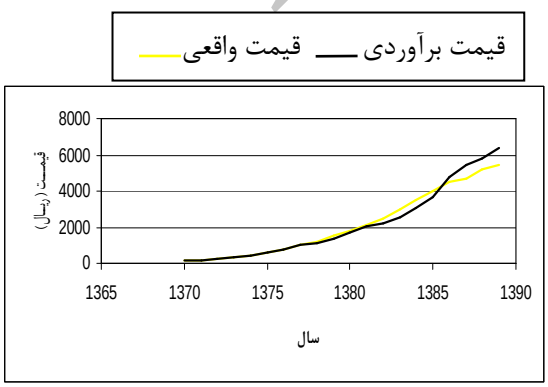
انعطاف‌های مقیاس برآورده شده در جدول (۶) نشان می‌دهد که با افزایش مقیاس مصرف فرآورده‌های لبنی به میزان یک درصد، قیمت محصولات چقدر کاهش می‌یابد. این کشش‌ها نشان می‌دهند که اگر مقادیر ورودی هر سه محصول به اندازه‌ی یک درصد به بازار اضافه شود، قیمت هریک از این محصولات چند درصد کاهش می‌یابد. یعنی چند درصد باید قیمت‌ها کاهش داده شود تا مقادیر اضافی در بازار جذب شود و بازار از کالا خالی و تعادل عرضه و تقاضا دوباره برقرار شود. نتایج مطالعه بیانگر آنست که تمامی کشش های مقیاس منفی و مطابق انتظار می‌باشند. بیشترین کشش مقیاس مربوط به ماست و کمترین آن مربوط به شیر است. بنابراین اگر افزایش موجودی در بازار برای محصولات لبنی مورد مطالعه صورت گیرد، قیمت ماست بیشترین کاهش و قیمت شیر کمترین کاهش را برای تعدیل مقدار موجود در بازار خواهند داشت. این کشش برای محصول شیر ۰/۶۸- و برای محصول ماست ۱/۲۱- است که بیانگر کاهش ۰/۶۸ درصدی قیمت شیر و کاهش ۱/۲۱ درصدی قیمت ماست، در اثر افزایش یک درصدی کل محصولات لبنی مورد مطالعه می‌باشد. پس از برآورد الگوی مورد نظر در قالب سیستم معادلات، قیمت‌های برآوردی، بدست آمده و از رابطه (۹) برای محاسبه خطای پیش‌بینی استفاد شد. نتایج MAPE برای سه کالا در جدول (۹) آمده است:

جدول ۹- نتایج حاصل از معیارMAPE

قیمت	MAPE%
شیر	۱۹/۸
پنیر	۱۱/۲
ماست	۱۰/۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

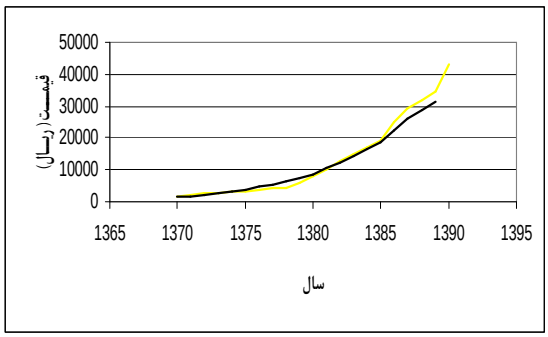
نتایج معیار درصد میانگین مطلق خطا نشان دهنده‌ی پیش‌بینی بهتر قیمت محصولات ماست و پنیر با استفاده از رویکرد تقاضای معکوس نسبت به دو محصول لبنی دیگر است. این در حالیست که پیش‌بینی قیمت محصول شیر نسبت به دو محصول لبنی دیگر با استفاده از این رویکرد نامناسب‌تر می‌باشد. جهت مقایسه بهتر مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده قیمت، نمودارهای (۱) تا (۳) رسم شده‌اند. این نمودارها نشان می‌دهند که الگوهای برآوردی برای هر سه محصول لبنی مورد مطالعه بسیار نزدیک به قیمت‌های واقعی می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد که این الگو برآوردی برای محصولات ماست و پنیر بهتر از محصول شیر پیش‌بینی را انجام داده است. برای محصول شیر یک واگرایی بین مقادیر پیش‌بینی و مقادیر واقعی از سال ۱۳۸۵ به بعد نشان داده شده است که ممکن است بدلیل تغییرات ساختاری بعد از این سال باشد



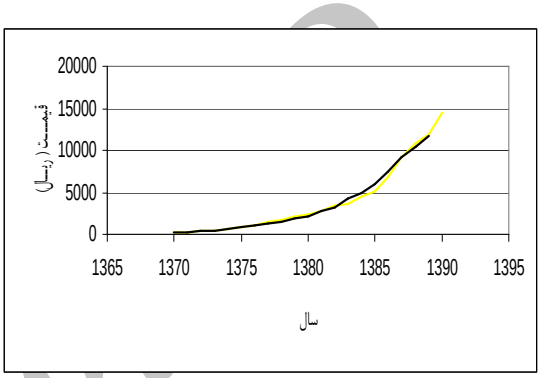
نمودار (۱): مقایسه قیمت واقعی و برآوردی شیر

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار (۲): مقایسه قیمت واقعی و برآوردی پنیر



نمودار (۳): مقایسه قیمت واقعی و برآوردی ماست

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مطالعه‌ی حاضر به منظور پیش‌بینی قیمت فرآورده‌های لبنی از رویکرد سیستم تقاضای معکوس استفاده شد. سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل برای تحلیل رفتار قیمت محصولات لبنی مطالعه‌ی حاضر انتخاب گردید. از مطالعه حاضر می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که شیر دارای کمترین انعطاف خودمقداری (۰/۰۶-) است. بنابراین، قیمت شیر نسبت به سایر فرآورده‌های لبنی مورد بررسی، تأثیر کمتری از میزان تغییر در مقدار ورودی خود محصول به بازار می‌پذیرد اما قیمت پنیر بر خلاف محصول شیر و ماست می‌تواند از طریق تغییر در مقداری ورودی به بازار خود محصول پنیر تا حدی کنترل شود.

نتایج مربوط به کشش‌های دگرمقداری حاکی از آن است که جانشینی چندانی میان فرآوردهای لبنی یافت نمی‌شود تنها می‌توان جانشینی میان دو محصول ماست و شیر قایل شد. به عبارتی تنظیم قیمت هر یک از محصولات لبنی از طریق کم و زیاد کردن مقادیر ورودی به بازار سایر محصولات لبنی مرتبط با محصول مورد نظر به جز در مورد محصول ماست که قیمت آن با تغییر در مقدار شیر ورودی به بازار تنظیم می‌شود، آنچنان کارساز نخواهد بود.

نتایج کشش‌های مقیاس نیز بیان می‌کند که قیمت محصول ماست بیشتر تحت تأثیر مقادیر موجود در بازار محصولات لبنی است. حال آنکه کنترل قیمت محصول شیر از طریق تغییر در مقادیر موجود در بازار غیر عملی-تر خواهد بود.

در یک جمع‌بندی می‌توان یادآور شد که قیمت فرآورده‌های لبنی بویژه قیمت محصول شیر بدلیل دخالت دولت و نقش قدرتمند شرکت‌های لبنی خیلی از طریق تقاضای بازار قابل کنترل نمی‌باشد. از این‌رو پیشنهاد می‌شود که دولت با مداخله‌ی کمتر و از بین بردن انحصار شرکت‌های لبنی، بازار این محصول را به سمت بازار رقابتی سوق دهد. زمانی‌که قیمت تحت تأثیر مقادیر موجود در بازار قرار گیرد، دولت می‌تواند با اختصاص یارانه به نهاده‌های تولید این محصول همواره مقادیر آن را در بازار کنترل و به تبع آن قیمت در بازار را مدیریت نماید. اما زمانی که قیمت متأثر از بازار نباشد نمی‌توان با ابزار افزایش تولید از جمله اختصاص یارانه به تولید، آن را کنترل کرد. در پایان، از آنجایی‌که شیر و سایر محصولات لبنی به‌عنوان محصولات مهم و اساسی در زندگی مردم محسوب می‌شوند، لذا به سیاستگزاران توصیه می‌شود با توجه به پیش‌بینی قیمت این محصولات جلوی نوسانات شدید قیمت آنها را گرفته تا هم تولیدکننده و هم مصرف‌کننده ضرر ننمایند.

REFERENCES

1. Bakhshoodeh, M. & Akbari, A. (1992). Agriculture Economic. *Publisher of Bahonar Kerman university*.(In Farsi)
2. Barten, A.P. & Bettendorf, L.J. (1989). Price formation of fish: An application of an Inverse Demand System. *European Economic Review*, 33:1509–1525.
3. Boonsaeng, T. & Wohlgenant, K. (2006). *The demand for livestock by the U.S meat processing industry*. American Agricultural Economics Association, 2006 Annual meeting, July 23-26, Long Beach, CA. Retrieved from: http://purl.umn.edu/21120.

Archive of SID
www.SID.ir

4. Deaton, A. & Muellbauer, J. (1980). An almost ideal demand system. The American Economic Review, 70: 312-326.
5. Dhoubhadel, S.P. & Stockton, M.C. (2010). The U.S. import of beef: Substitute or complement for domestic beef production?. Selected Paper, prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association, Annual Meeting, Orlando, FL, February 6-9.
6. Eales, J., Durham, C. & Wessells, C.R. (1997). Generalized models of Japanese demand for fish. *American Journal of Agricultural Economic*, 79: 1153-1163.
7. Green, R. & Alston, J.M. (1990). Elasticities in AIDS models. *American Journal of Agricultural Economic*, 72: 442-445.
8. Hasan poor, A. (1999). Price behavior of potato, tomato and onion using the inverse demand system. *Articles Collections of Third Conference of Agricultural Economics*. (In Farsi)
9. Huang, K.S. (1983). The family of inverse demand system. *European Economics Review*, 23: 37-329.
10. Huang, K.S. (1994). A further look at flexibilities and elasticities. *American Journal Agricultural Economics*, 70: 902-909.
11. Huang, K.S. (2000). Forecasting consumer price indexes for food: A demand model approach. Food and Rural Economics Division, Economic Research Service, *U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin*. 1883.
12. Huang, K.S. (2011). Measuring inverse demand systems and consumer welfare. *Paper provided by Agricultural and Applied Economics Association in its series 2011 Annual Meeting*, July 24-26, 2011, Pittsburgh, Pennsylvania with number 103258.
13. Kaliba, A. (2008). Meat demand flexibilities for Tanzania: Implications for the choice of long-term investment. African Journal of *Agricultural and Resource Economics*, 2: 208-221.
14. Krishnapillai, S. (2012). Impact of NAFTA on the preference for meat consumption in USA: An inverse demand system approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(1).
15. Laitinen, K. & Theil, H. (1979). The antonelli matrix and the reciprocal slutsky matrix. *Economics Letters*, 3: 153–157.
16. Neves, P.D. (1994). A class of differential demand systems. *Economic Letters*, 44: 83–87.
17. Park, H., Thurman, W.N. & Easley, J.E. (2004). Modeling inverse demand for fish: Empirical welfare measurement in Gulf and South Atlantic fisheries. *Marina Resource Economics*, 19: 333-351.
18. Rachev, S.T., Mittnik, S., Fabozzi, F.J., Focardi, S.M. & Jasic, T. (2007). Financial Econometrics, from Basic to Advanced Modeling Techniques.
19. Salami, H., & Rezaei, S. (2010). Forecast meat prices: approach the inverse demand function. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 3(24): 288-303. (In Farsi)
20. Steen, M. (2006). Flower power at the Dutch Flower Auctions: Application of an Inverse Almost Ideal Demand System (AIDS). *Paper presented in International Association of Agricultural Economists, 2006 Annual Meeting*, August 12-18, Queensland, Australia, http://www.iaae-agecon.org.
21. Tomek, W.G. & Robinson, K.L. (1981). *Agricultural product prices*. Cornell University Press.

Archive of SID

www.SID.ir