تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳، ص (۵۵۴-۵۴۵)

کاربرد مدل‌های سیستمی در تحلیل تقاضای کالاهای خوراکی در ایران

جواد حسین‌زاد[۱]*، فاطمه سهرابی‌اطهر[۲]، قادر دشتی[۳]، محمد قهرمانزاده[۴]

۱، ۳، ۴. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲. کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکدهٔ کشاورزی،دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۲۸/ ۲/ ۹۰- تاریخ تصویب: ۱/ ۴/ ۹۲)

چکیده

در این تحقیق، رفتار مصرفی خانوارهای شهری کل کشور برای هشت گروه اصلی کالاهای خوراکی تحلیل شد که شامل غلات و فراورده‌های آن، انواع گوشت، شیر و فراورده‌های آن و تخم‌مرغ، میوه و سبزی‌ها، روغن‌ها و کره، نوشیدنی‌ها، حبوبات و خشکبار هستند. برای نیل به این هدف با استفاده از داده‌های سری زمانی مربوط به سال ۱۳۵۳- ۱۳۸۶ انواع سیستم‌های انعطاف‌پذیر تقاضا مانند سیستم تقاضای مخارج درجه دوم[۱]، سیستم تقاضای روتردام، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم[۲]، سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل[۳] و یک سیستم هیبرید تقاضا CBS با استفاده از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط برآورد شدند که با مقایسهٔ آن‌ها از طریق آزمون‌های آماری و معیارهای اقتصادسنجی، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل معکوس به عنوان مدل برتر انتخاب شد. نتایج نشان داد که در میان اقلام غذایی، لبنیات کمترین و گوشت بیشترین کشش‌های مقداری را دارند و کشش مقیاس گوشت و خشکبار از سایر گروه‌ها پایین‌تر بوده که بیانگر لوکس‌بودن این کالاهاست. همچنین، نتایج بیان‌کنندهٔ این است که گوشت با غلات و شیر با دیگر آشامیدنی‌ها رابطهٔ جانشینی و غلات با خشکبار و روغن رابطهٔ مکملی دارد.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های تقاضا، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل معکوس، کشش‌های مقداری، گروه‌های اصلی کالاهای خوراکی.

مقدمه

بخش کشاورزی با نقش استراتژیک خود در اقتصاد کشور، رسالت سنگینی را در پیشبرد توسعهٔ ملی، تأمین نیازها و امنیت غذایی بر عهده گرفته است. در سه دههٔ گذشته، با توجه به رشد جمعیت، بهبود نسبی در شاخص‌های تغذیه‌ای و افزایش قدرت خرید، تقاضا برای محصولات کشاورزی از جمله محصولات پروتئینی و غلات افزایش یافته و فزونی آهنگ رشد تقاضا بر میزان رشد تولید، موجب تأمین نیازهای ضروری کشور از خارج شده است. با دقت به ابعاد ملی و فراملی واردات مواد غذایی، تأمین هرچه بیشتر نیازهای غذایی از اهداف استراتژیک در برنامه‌های توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور قلمداد می‌شود. به همین دلیل برآورد توابع تقاضا به منظور شناخت ترجیحات مصرفی و پیش‌بینی نیازهای آیندهٔ مصرف‌کنندگان برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی از اهمیت بالایی برخوردار است (Kalantari & Khadem, 1997).

* نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۴۱۱۱۳۳۹۲۷۸۳ Email: j_hosseinzad@tabrizu.ac.ir

1. Quadratic Expenditure System (QES)
2. Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)
3. Inverce Almost Ideal Demand System (IAIDS)

تصمیم‌گیرندگان اقتصادی می‌خواهند بدانند که هر کالا چه جایگاهی در بودجهٔ خانوار دارد. چه کالاهایی تجملی و چه کالاهایی ضروری محسوب می‌شوند؟ با افزایش قیمت یک گروه از کالاها، تقاضا برای آن گروه و گروه‌های دیگر به چه میزان تغییر می‌یابد؟ با تغییر مقدار یک کالا، قیمت آن و قیمت کالاهای دیگر چگونه تغییر می‌کند؟ آیا از قیمت و مقدار یک کالا می‌توان به عنوان ابزاری مؤثر برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بهره گرفت (Hashemi, 1987)؟ در واقع، پاسخ به پرسش‌های بالا می‌تواند به برنامه‌ریزان اقتصادی در انتخاب سیاست‌های اقتصادی از قبیل سیاست‌های تولیدی، پرداخت یا حذف یارانه، تنظیم بازار و ایجاد رفاه اجتماعی کمک کند.

مزایای توابع سیستمی تقاضا موجب شده است که در سال‌های اخیر استفاده از این سیستم‌ها در مطالعات مربوط به رفتار مصرف‌کننده گسترش یابد. Leser (1941) پایه‌های اولیهٔ مطالعات سیستمی تقاضای نهایی کالا و خدمات را شکل داد، ولی اولین مدل تجربی جامع توسط استون (1954) ارائه شد و به سیستم مخارج[1] (LES) معروف شد. در این سیستم، کشش‌های قیمتی کوچک‌تر از یک، کشش درآمدی مثبت، منحنی انگل خطی و هزینهٔ هر کالا سهم ثابتی از کل مخارج را تشکیل می‌داد. به دلیل این معایب، تحقیقات گسترده‌ای برای تعیین مدل‌های جایگزین انجام گرفت که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به سیستم مخارج درجه دوم[2]، سیستم تقاضای روتردام[3]، سیستم ترانسلوگ[4]، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل[5]، سیستم تقاضای CBS[6]، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم[7] و سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل[8] اشاره کرد.

Lee et al. (1990) با استفاده از داده‌های مخارج خانوار، به بررسی تأثیر درآمد و قیمت‌ها بر تقاضای مصرف‌کنندگان در تایوان اقدام کرد. نتایج مشخص کرد که از بین مدل‌های ترانسلوگ، رتردام و AIDS، سیستم AIDS رفتار مخارج مصرفی را بهتر از سایر مدل‌ها توضیح می‌دهد.

در مطالعهٔ دیگری، Christiana (2004) در آمریکا سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم را برای فراورده‌های گوشتی در دورهٔ ۱۹۷۰- ۱۹۹۹ برآورد کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که متغیرهای دموگرافی نظیر شاخص سلامتی و خانم‌های شاغل از عوامل مؤثر در مصرف فراورده‌های گوشتی هستند. خانم‌های شاغل به‌طور عمده تمایل به خرید گوشت مرغ و ماهی دارند و فراورده‌های گوشتی به لحاظ قیمتی کشش‌ناپذیر هستند. در تحقیقی که Alemu (2006) با استفاده از آزمون non-nested انجام داد به برآورد سیستم تقاضای مناسب برای فراورده‌های گوشتی در آفریقا پرداخت. نتایج مشخص کرد سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل خطی بهتر از مدل رتردام رفتار مخارج مصرفی را نشان می‌دهد. طبق یافته‌های او اکثر فراورده‌های گوشتی جانشین یکدیگرند و تنها گوشت خوک و مرغ مکمل یکدیگرند. Steen (2006) به منظور بررسی رابطه بین مقدار و قیمت گل‌های تجاری در هلند، سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل را تخمین زد. نتایج مربوط به برآورد کشش‌ها نشان داد که تقاضا برای انواع گل‌ها انعطاف‌پذیر است. همچنین، تغییر عرضهٔ گل‌های داوودی و رز اثر بیشتری روی قیمت این گل‌ها می‌گذارد، اما در مورد گل میخک، تغییر عرضهٔ آن اثر بیشتری روی قیمت انواع دیگر گل‌ها می‌گذارد.

در ایران، مجموعهٔ مطالعات انجام‌گرفته بیشتر معطوف به سیستم‌های تقاضای تقریباً ایده‌آل است و تعداد اندکی به مطالعهٔ مدل‌های دیگر و مقایسهٔ بین آن‌ها پرداخته‌اند؛ برای مثال Hashemi & Khosravi Nejad (1995) با استفاده از آمار سال‌های ۱۳۴۴- ۱۳۷۰ سیستم تقاضای مخارج خطی LES را برای چهار گروه هزینه‌ای سوخت و سایر کالاها، مبلمان و اثاثیهٔ منزل، مسکن و خوراکی‌ها در ایران برآورد کردند. نتایج مطالعهٔ بالا نشان داد که خوراک و مسکن از کالاهای ضروری‌اند و مبلمان و سایر کالاها جزء کالاهای لوکس محسوب می‌شوند. فلسفیان و همکاران (۱۳۸۵) با برآورد سیستم تقاضای تفاضلی معمولی تعمیم‌یافته و انجام‌دادن آزمون متداخل از میان مدل‌های AIDS، ROTTERDAM، CBS و NBR نشان دادند که برای زیر گروه گوشت در ایران سیستم تقاضای AIDS مدل مناسبی است. Mojaver Hosseini (2007) با استفاده از تابع تقاضای تقریباً ایده‌آل به برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی برای گروه کالاهای خوراکی در ایران در دورهٔ زمانی ۱۳۷۱- ۱۳۷۶ پرداخت. یافته‌های تحقیق مبین این بود که در میان اقلام غذایی لبنیات بیشترین و حبوبات کمترین کشش‌های قیمتی را داشتند و کشش درآمدی گوشت و برنج از سایر اقلام غذایی بسیار بالاتر بوده است.

1. Linear Expenditure System(LES)
2. Quadratic Expenditure System (QES)
3. ROTTERDAM
4. TRANSLOG
5. Almost Ideal Demand System (AIDS)
6. Centeral Bureau of Statistics(CBS)
7. Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) (QUAIDS)
8. Inverse Almost Ideal Demand System (IAIDS)

همان‌طور که از مرور ادبیات موضوع مشخص می‌شود، تبیین رفتار مصرف‌کنندگان بخش زیادی از تلاش اقتصاددانان را به خود اختصاص داده است و برای کمی‌کردن آن مدل‌های زیادی ارائه شده است. از جمله این تلاش‌ها ایجاد[1] و تصریح مدل‌های مناسب و کارآمد در مباحث اقتصادی است. اقتصاددانان می‌کوشند به منظور دستیابی به یافته‌های صحیح، مدل‌های مناسبی از لحاظ فرم تابعی و سازگاری با نظریهٔ اقتصادی تصریح کنند. همان‌گونه که Greene & Kennedy (1990) بیان کردند، بی‌دقتی در تصریح مناسب فرم‌های تبعی به انتخاب نوعی از تابع منجر می‌شود که ارتباط واقعی بین متغیرها را نشان نمی‌دهد و پارامترهای برآوردشده از این رهگذر اعتبار لازم را ندارند. در این راستا، تحقیق حاضر می‌کوشد ضمن بررسی ویژگی‌های ریاضی و نظری سیستم‌های مختلف تقاضا، مدل مناسب را از بین آن‌ها انتخاب و بر اساس آن ساختار مصرفی خانوارهای شهری ایران را برای گروه‌های مختلف خوراکی تحلیل کند.

مواد و روش‌ها

در این بخش، به تشریح سیستم‌های مرسوم تقاضا که در ادبیات اقتصادی بیشتر مطرح است، پرداخته شده است.

سیستم مخارج درجه دوم (QES)

سیستم مخارج درجه دوم توسط Pollak & Wales (1978) ارائه شد. این سیستم از تابع مطلوبیت غیرمستقیم به دست می‌آید که به فرم تابعی Gorman معروف است. فرم کلی این سیستم به صورت زیر است:

$$w_i = \gamma_i \cdot \frac{p_i}{m} + \beta_i \left[1 - \sum_{j=1}^{n} \frac{p_j \cdot \gamma_j}{m} \right] + \frac{(c_i - \beta_c).a(p)}{m} \qquad (1)$$

این دستگاه معادلات، سهم هزینهٔ هر کالا (w_i) را تابعی از قیمت‌ها و مخارج کل در نظر می‌گیرد. در این معادلات، γ_i حداقل مصرف کالاست، $\sum_{i=1}^{n} p_i \gamma_i$ مجموع مخارجی است که برای حداقل معاش لازم است و β_i و c_i به ترتیب میل نهایی به مصرف در ارتباط با درآمد بیش از حداقل معاش و کمتر از آن هستند. p بردار قیمت‌های مصرف‌کننده، m مخارج و q مقدار تقاضا است. اندازه‌گیری حساسیت مصرف کنندگان به تغییر قیمت‌ها و درآمد در سیستم QES با استفاده از کشش‌های زیر محاسبه می‌شود:

کشش خود قیمتی غیر جبرانی

$$\varepsilon_{ii} = -1 + (1 - \beta_i).\frac{\gamma_i}{q_i} - \left[c_i \left(m - \sum_{j=1} p_j \gamma_j \right) / (p_i q_i) + 2\frac{\gamma_i}{q_i} \right] * (c_i - \beta_i) \lambda \prod_{i=1}^{n} p_i^{c_i} . \left(m - \sum_{j=1} p_j \gamma_j \right)^2$$

کشش درآمدی

$$\eta_i = \left(\frac{m}{p_i q_i} \right) . \left[\beta_i + 2(c_i - \beta_i) \lambda \prod_{i=1}^{n} p_i^{c_i} . \left(m - \sum_{j=1} p_j \gamma_j \right)^2 \right]$$

کشش متقاطع غیر جبرانی

$$\varepsilon_{ij} = -\beta_i \gamma_j p_j / (p_i q_i) - \left[c_j \left(m - \sum_{j=1} \gamma_j p_j \right) / (p_i q_i) + 2\gamma_j p_j / (p_i q_i) \right] * (c_i - \beta_i) \lambda \prod_{i=1}^{n} p_i^{c_i} . \left(m - \sum_{j=1} p_j \gamma_j \right)^2$$

سیستم رتردام

این سیستم اولین‌بار توسط Barten (1964) و Theil (1965) ابداع شد که بعد از آن به مدل رتردام شهرت یافت. این مدل در بیشتر موارد شبیه مدل اولیهٔ استون است با این تفاوت که در اینجا به طریق دیفرانسیل‌گیری عمل می‌شود و از این رو آن را مدل تقاضای دیفرانسیلی نیز می‌نامند. شکل کلی سیستم معادلات رتردام عبارتست از:

$$d \ln q_i = \eta_i d \ln m + \sum_{j=1}^{n} \varepsilon_{ij}^{*} d \ln p_j \qquad (2)$$

در رابطهٔ بالا، q_i مقدار تقاضا، p_i قیمت، η_i کشش مخارج کل یا درآمد، ε_{ij} کشش قیمتی خودی $(i = j)$ و متقاطع $(i \neq j)$ است.

1. Specification

سیستم ترانسلوگ

بعد از مقالهٔ دیورت (1971)، تلاش برای طراحی مدل‌هایی انجام گرفت که قدرت انعطاف‌پذیری بیشتری داشته باشند. Jorgenson & Christensen (1975) مدل تبدیل به لگاریتم شده‌ای (ترانسلوگ) را برای تقریب تابع مطلوبیت غیرمستقیم به صورت رابطهٔ ۳ به کار بردند که در آن مطلوبیت (v) تابعی از نسبت قیمت‌ها به درآمد است.

(۳)

$$\ln v = \alpha + \sum_i \beta_i \ln\left(\frac{p_i}{m}\right) + ۱/۲ \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln\left(\frac{p_i}{m}\right)\ln\left(\frac{p_j}{m}\right)$$

در رابطهٔ بالا، p و m به ترتیب قیمت و درآمد و α و βها ضرایب هستند. از تابع مطلوبیت غیرمستقیم (رابطهٔ ۳) سهم هزینهٔ کالای iام به صورت زیر استخراج می‌شود:

$$w_i = \frac{\beta_i + \sum_j \beta_{ij} \ln\left(\frac{p_j}{m}\right)}{-۱ + \sum_k \sum_j \beta_{kj} \ln\left(\frac{p_k}{m}\right)} \qquad (۴)$$

مجموعه معادلات سهم هزینه که به صورت رابطهٔ ۴ نشان داده شده است، به سیستم توابع تقاضای ترانسلوگ مشهور است (Christensen, 1975).

سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل

به دنبال مطرح‌شدن مدل‌های رتردام و شکل‌های تبعی انعطاف‌پذیر، مطالعات بعدی در یافتن فرم‌های تبعی مناسب‌تر برای تابع مطلوبیت به نتایج خوبی رسیدند. در این راستا، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل AIDS اولین‌بار توسط Deaton & Muellbauer (1980) به صورت زیر ارائه شد:

$$w_i = a_i + \sum_j \gamma_{ij} . \ln p_j + \beta_i \ln\left(\frac{m}{p}\right) \quad (۵)$$

$$i = ۱,۲,...,n$$

این سیستم نشان می‌دهد تغییر در مخارج واقعی از طریق βiها و تغییر در قیمت‌ها از طریق αiها بر سهم مخارج کالا اثر می‌گذارد. γ_{ij}ها برای کالاهای لوکس مثبت و برای کالاهای ضروری منفی و جمع آن‌ها صفر است. P در رابطهٔ ۵ همان شاخص قیمت کالاهاست که با تقسیم مخارج اسمی (m) بر آن مخارج واقعی به دست می‌آید. اندازه‌گیری حساسیت مصرف‌کنندگان به تغییر قیمت‌ها و درآمد در سیستم AIDS با کشش‌های زیر قابل محاسبه است (Hahn, 1994):

کشش قیمتی غیرجبرانی

$$(\delta_{ij} = 0 \ \ if \ \ i \neq j \ \ ; \delta_{ij} = 1 \ \ if \ \ i = j)$$

$$\varepsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i . \frac{w_j}{w_i}$$

کشش درآمدی $$\eta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + ۱$$

کشش قیمتی جبرانی $$\varepsilon_{ij}^* = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} + w_j$$

سیستم CBS

به‌تازگی در تلاش برای ارائهٔ سیستم‌های انعطاف‌پذیرتر، سیستم‌هایی پیشنهاد شده‌اند که بعضی از سیستم‌های مشهور قبلی را در خود ادغام می‌کنند. از جمله الگوهای جدید، سیستم تقاضای CBS است. بنیان‌های نظری این سیستم توسط Driel & Keller (1985) پایه‌گذاری شد و بعدها توسط افرادی مانند Barten (1964) و Driel et al. (1997) پیگیری شد. دریل و کلر از ادارهٔ مرکزی آمار هلند[1] CBS یک مدل هیبریدی (ترکیبی) از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و سیستم تقاضای رتردام را به فرم زیر ارائه کردند:

(۶)

$$w_i (d\ln q_i - d\ln Q) = \beta_i d\ln Q + \sum_j c_{ij} d\ln p_j$$

$$w_i . d\ln\left(\frac{q_i}{Q}\right) = \beta_i d\ln Q + \sum_j c_{ij} d\ln p_j$$

مجموعهٔ معادلات ۶ سیستم تقاضای CBS را تشکیل می‌دهد که در آن پارامترهای β_i و c_{ij} ثابت فرض شده‌اند، q_i مقدار کالای iام، p_j قیمت کالای jام و Q شاخص مقداری هستند. حساسیت مصرف‌کنندگان به تغییر قیمت‌ها و درآمد در سیستم CBS با کشش‌های قیمتی و درآمدی مربوطه به صورت زیر قابل اندازه‌گیری است:

کشش قیمتی غیرجبرانی $$\varepsilon_{ij} = \frac{c_{ij}}{w_i} - \frac{(\beta_i + w_i)}{w_i} . w_j$$

کشش درآمدی $$\eta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + ۱$$

کشش قیمتی جبرانی $$\varepsilon_{ij}^* = \frac{c_{ij}}{w_i}$$

1. Duch Central Bureau of Statistics (CBS)

سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم

بعد از مقالهٔ Lewbel (1985)، تلاش‌هایی برای طراحی مدل‌هایی انجام گرفت که ویژگی‌هایی نظیر قدرت انعطاف‌پذیری بیشتر، منحنی انگل غیرخطی و متغیرهای دموگرافی (ناهمگونی الگوهای مصرف و گروه کالاها) به شکل مناسبی در آن لحاظ شده باشد. در این راستا، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم توسط Bank et al. (1997) به فرم کلی زیر ارائه شد:

(۷)

$$w_i = \alpha_i + \theta_i(d) + \sum_j^n \gamma_{ij}.\ln p_j + \beta_i \ln\left[\frac{m^*}{p}\right] + \frac{\lambda_i}{p}\left\{\ln\left[\frac{m^*}{p}\right]\right\}^2$$

$$\ln p = \sum_{i=1}^n w_i.\ln p_i$$

مجموعه معادلات ۷ سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم را تشکیل می‌دهند که در آن p_i شاخص قیمت مربوط به گروه کالای iام، n تعداد کالاهای مورد بررسی، j نمایندهٔ گروه کالای مشخص، d برداری از متغیرهای دموگرافی (میزان تحصیلات، تعداد اعضای خانوار)، m مخارج و θ_i ، a_0, a_i, γ_{ij}، β_i, λ_i نیز پارامترهای مدل هستند.

اگر فرضیهٔ $H_0: \lambda_i = 0$ رد شود، مدل QUAIDS از لحاظ ویژگی‌های آماری نسبت به مدل AIDS بهتر است (Geoffry, 2005).

اندازه‌گیری حساسیت مصرف‌کنندگان به تغییر قیمت‌ها و درآمد در سیستم QUAIDS با استفاده از کشش‌های زیر صورت می‌گیرد (Bank, 1997).

کشش قیمتی غیرجبرانی

$$\varepsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \frac{1}{w_i}\left[\gamma_{ij} - \beta_i.w_j - \frac{2\lambda_i}{b(p)}\left(\ln m^* - \ln p\right)\right].w_j$$

کشش درآمدی

$$\eta_i = \frac{1}{w_i}.\left(\beta_i + 2.\frac{\lambda_i}{b(p)}.\ln\left[\frac{m^*}{p}\right]\right) + 1$$

کشش قیمتی جبرانی

$$\varepsilon_{ij}^* = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} + w_j$$

سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل

همهٔ سیستم‌هایی که تاکنون به آن‌ها اشاره شد، سیستم تقاضای مستقیم بودند. فرض ضمنی در برآورد این سیستم‌ها این است که قیمت‌ها متغیرهایی از پیش تعیین‌شده و مقادیر مصرف کالاها متغیرهایی وابسته هستند. بعضی از متخصصان اقتصاد کشاورزی مثل Fox (1958) عقیده دارند که چون تصمیم‌گیری در زمینهٔ تولید برخی محصولات بخصوص کشاورزی در دورهٔ قبل و مصرف در زمان حال صورت می‌گیرد؛ بنابراین با این شرایط، مقادیر، متغیرهایی از پیش تعیین‌شده و قیمت‌ها متغیرهایی وابسته هستند. در چنین شرایطی، یک سیستم تقاضای معکوس بهتر می‌تواند ساختار مصرف و تقاضا را بیان کند.

در این راستا، سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل IAIDS برای اولین‌بار توسط Moschini & Vissa (1992) و بعد توسط Eales & Unnevehr (1994) ارائه شد. فرم کلی این سیستم به صورت زیر است:

$$w_i = a_i + \sum_j \gamma_{ij}.\ln q_j + \beta_i \ln Q \quad i = 1,2,.....n \quad (۸)$$

که در آن w_i بیانگر سهم بودجه‌ای کالای iام، q_j مقدار کالای jام و $a_i, \gamma_{ij}, \beta_i$ پارامترها هستند. Q شاخص مقداری است که معمولاً به تبعیت از ادبیات اقتصادی از شاخص استون استفاده می‌شود.

اندازه‌گیری واکنش مصرف‌کنندگان به تغییر مقدار یک گروه کالا و نیز تمام مقادیر گروه‌ها در سیستم IAIDS با محاسبهٔ کشش‌های مقداری و کشش مقیاس انجام می‌گیرد (Anderson, 1980).

نسبت درصد تغییر در قیمت یک کالا به درصد تغییر در مقادیر سایر کالاها را کشش مقداری[1] تقاضا می‌گویند که به صورت زیر محاسبه می‌شود. کشش تقاطعی مثبت به معنی مکمل‌بودن و کشش تقاطعی منفی به معنی جانشین‌بودن دو کالاست (Eales & Unnevehr, 1994).

کشش مقداری غیرجبرانی

$$f_{ij} = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} + \beta_i.\frac{w_j}{w_i}$$

درصد تغییر در قیمت کالای خریداری‌شده را کشش مقیاس[2] می‌گویند که از تغییر نسبی در مقادیر تمام کالاها ناشی می‌شود و به صورت زیر محاسبه می‌شود. اگر قدر مطلق کشش مقیاس کمتر از یک باشد کالا لوکس است و اگر قدر مطلق کشش مقیاس بزرگ‌تر از یک باشد کالای مورد بررسی کالایی ضروری است (همان).

کشش مقیاس

$$\mu_i = -1 + \frac{\beta_i}{w_i}$$

1. Quantity elasticity
2. scale elasticity

کشش مقداری جبرانی نیز از جمله مفاهیم مهم در این راستا بوده و به این معناست که اگر تغییری در مقدار پیش بیاید، قیمت چه مقدار باید تغییر کند تا مصرف‌کننده ترغیب به جذب و مصرف آن تغییر در مقدار شود و در عین حال سطح مطلوبیت ثابت بماند. این کشش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{کشش مقداری جبرانی } f_{ij}^{*} = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - w_j + 2\beta_i \cdot \frac{w_j}{w_i}$$

با توجه به هدف مطالعهٔ حاضر، سعی می‌شود از میان سیستم‌های بالا، مناسب‌ترین الگو انتخاب شود که بیانگر رفتار واقعی مصرف‌کنندگان باشد و تحلیل رفتار مصرفی بر اساس آن انجام گیرد. در این مورد، از بهترین معیارهای انتخاب الگوی مصرفی خانوار می‌توان به تطابق نتایج برآورد پارامترها و کشش‌ها با ویژگی‌های نظری رفتار مصرف‌کنندگان، تعداد پارامترهای معنی‌دار، آزمون‌ها و معیارهای اقتصادسنجی از قبیل آزمون‌های باکس-کاکس[1]، نرمال‌بودن توزیع جملات اخلال و تطابق بیشتر با واقعیت رفتار مصرفی خانوارها اشاره کرد.

داده‌ها

در برآورد سیستم‌های (تابع) تقاضا به داده‌های قیمت، مقدار و هزینه یا مخارج خانوار نیاز است که در این تحقیق به جای قیمت کالاها از شاخص قیمتی استفاده شد که میانگین وزنی قیمت‌های مناطق مختلف هستند. اطلاعات مربوط به شاخص قیمت‌ها از ترازنامهٔ بانک مرکزی به دست آمد. مقادیر و مخارج مربوط به هرکدام از گروه‌های مختلف کالایی نیز از گزارش‌های نتایج تفصیلی آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار مرکز آمار برای مناطق شهری و روستایی گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به محاسبهٔ متوسط مخارج خانوارهای شهری ایران نشان داد که به طور متوسط در طول دورهٔ ۱۳۵۳-۱۳۸۶، گروه «گوشت» در بین گروه‌های مختلف خوراکی با ۳۰ درصد بالاترین سهم بودجه‌ای را دارد. سهم «گروه غلات» با ۲۰ درصد، گروه «میوه و سبزی» با ۲۱ درصد، گروه «شیر و فراورده‌های آن» با ۱۳ درصد، گروه «روغن و آشامیدنی» با ۵ درصد، گروه «خشکبار» با ۴ درصد و گروه «حبوبات» با ۲ درصد در مراتب بعدی اهمیت قرار دارند. با توجه به اهمیت «شیر و فراورده‌های آن» در تأمین بهداشت و سلامتی افراد جامعه، سیاست‌گذاران با اتخاذ سیاست‌هایی چون پرداخت یارانه یا حتی توزیع رایگان این نوع مواد، سعی در افزایش مصرف این فراورده‌ها در بین افراد جامعه دارند. به گونه‌ای که دامنهٔ تغییرات سهم گروه «شیر و فراورده‌های آن» از کل هزینه‌های خوراکی خانوارهای شهری کل کشور از ۱۰ درصد در سال ۱۳۶۹ به ۱۳ درصد در سال ۱۳۸۶ رسیده است.

مقایسهٔ سیستم‌های برآوردشده نشان داد که از میان سیستم‌های تقاضای مورد بررسی در مطالعهٔ حاضر با توجه به معیارهای انتخاب الگوی برتر که در بخش مواد و روش‌ها به آن‌ها اشاره شد، سیستم IAIDS نسبت به دیگر مدل‌ها از وضعیت بهتری برخوردار بود؛ بنابراین این سیستم به عنوان مدل برتر انتخاب شد و تحلیل رفتار مصرفی بر اساس نتایج آن انجام گرفت. نتایج تخمین سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل با توجه به داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۵۳- ۱۳۸۵ برای خانوارهای شهری با استفاده از روش SURE در جدول ۱ گزارش شده است[2].

در جدول ۱، ضرایب گاما مبین آن است که با فرض ثابت‌بودن مقادیر کالاهای تمام گروه‌ها، اگر مقدار کالای iام یک درصد تغییر کند، سهم بودجهٔ اختصاص‌یافته به خرید کالای jام چند درصد تغییر خواهد کرد. ضرایب بتا نشانگر درصد تغییر در سهم مخارج به ازای تغییر در مقدار تمام گروه‌ها هستند.

برای مثال γ_{11} برابر ۰/۰۱۴ به دست آمده است و بیانگر این است که با ثابت‌ماندن مقادیر کالاهای تمام گروه‌ها، اگر مقدار غلات ۱۰ درصد افزایش یابد، سهم بودجهٔ اختصاص‌یافته به گروه غلات ۰/۱۴ درصد افزایش خواهد یافت. این امر نشانگر این است که کشش خودمقداری غلات کمتر از یک است، زیرا با افزایش ۱۰ درصدی مقدار غلات، قیمت آن (ارزش نهایی غلات در مصرف) کمتر از ۱۰ درصد کاهش می‌یابد و در نتیجه کل مخارج بر آن محصول افزایش می‌یابد. در مورد گوشت، ضریب خودمقداری منفی به دست آمده است؛ یعنی با افزایش مقدار گوشت، سهم مخارج بر آن در کل بودجهٔ خانوار کاهش می‌یابد که این امر برعکس وضعیت غلات است و نشانگر این است که کشش خودمقداری گوشت بیشتر از یک است، زیرا با افزایش ۱۰ درصدی مقدار گوشت، میزان قیمت آن بیشتر از ۱۰ درصد کاهش خواهد یافت. در نتیجه، کل مخارج بر آن محصول کاهش می‌یابد.

1. Box- Cox

۲. با توجه به محدودبودن حجم مقاله، گزارش نتایج برآورد سایر سیستم‌ها آورده نشده است، زیرا حدود ده صفحه حجم مقاله را زیاد می‌کرد.

جدول ۱. نتایج برآورد الگوی تجربی سیستم IAIDS

شرح	α	غلات (γ_1)	گوشت (γ_2)	شیر (γ_3)	روغن (γ_4)	خشکبار (γ_6)	حبوبات (γ_7)	آشامیدنی (γ_8)	میوه (γ_5)	β	R^2	d.w
غلات[1]	۰/۱۶	۰/۰۱	−۰/۰۲	−۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	−۰/۰۰۴	−۰/۰۱	۰/۷۳	۱/۹
	(۶/۳)	(۳/۲۹)	(−۴/۸)	(−۵/۵)	(۰/۹۷)	(۳/۱)	(۳/۳)	(۳/۲۱)	(−۱/۲)	(−۲/۸)		
گوشت[2]	۰/۱۴		−۰/۰۱	۰/۰۰۸	−۰/۰۱	$-۸*۱۰^{-۳}$	$-۴*۱۰^{-۳}$	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۶۳	۱/۹
	(۵/۹)		(−۳/۵)	(۳/۵)	(−۳/۳)	(−۱/۳)	(−۰/۷)	(۰/۳)	(۰/۸۴)	(۵/۳)		
شیر[3]	۰/۱۲			۰/۰۳	−۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	−۰/۰۰۵	$۴*۱۰^{-۳}$	−۰/۰۱۲	۰/۸۱	۱/۷
	(۷/۰)			(۴/۱)	(−۱/۱)	(۷/۸)	(۷/۰)	(−۲/۷)	(۰/۱۹)	(−۳/۶)		
روغن[4]	−۰/۰۱				۰/۰۰۷	−۰/۰۰۱	$-۳*۱۰^{-۳}$	۰/۰۰۹	−۰/۰۰۵	−۰/۰۱۱	۰/۵۸	۱/۸
	(−۱/۹)				(۲/۷)	(−۲/۵)	(−۰/۹)	(۸/۵)	(−۱/۹)	(−۳/۶)		
خشکبار[5]	۰/۰۲					$-۷*۱۰^{-۳}$	$-۵*۱۰^{-۳}$	$۱*۱۰^{-۳}$	−۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۷۹	۱/۶
	(۷/۲)					(−۵/۱)	(−۴/۳)	(۰/۶)	(−۳/۶)	(۴/۴)		
حبوبات[6]	۰/۰۱						$-۳*۱۰^{-۳}$	$۵*۱۰^{-۳}$	−۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۳۱	۲/۰۱
	(۵/۳)						(−۲/۷)	(۱/۹)	(−۲/۹)	(۲/۳)		
آشامیدنی[7]	۰/۰۴							۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	−۰/۰۰۷	۰/۸۸	۱/۶
	(۵/۳)							(۲/۴)	(۱/۸)	(−۴/۸)		
میوه[8]	۰/۵۲								۰/۰۰۶	۰/۰۱۹	−	−

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اعداد داخل پرانتز مقدار آمارهٔ t است.

برای بررسی رفتار مصرف‌کنندگان در ازای تغییرات مقدار هریک از محصولات، کشش‌های مقداری غیرجبرانی و کشش مقیاس از روی ضرایب برآورد شده محاسبه شدند که نتایج آن در جدول ۲ درج شده است.

جدول ۲. کشش‌های غیرجبرانی مقداری f_{ij} * و کشش مقیاس μ_i

شرح	غلات	گوشت	شیر	روغن	میوه و سبزی	خشکبار	حبوبات	آشامیدنی	μ_i
غلات	−۰/۸۷	−۰/۰۹	−۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۰۸	−۰/۰۰۱	۰/۰۴	−۱/۰۴
گوشت	−۰/۰۴	−۱/۰۴	−۰/۰۳۲	۰/۰۲۹	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	−۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۲	−۰/۸۴
شیر	−۰/۲۱	−۰/۰۳۶	−۰/۷۷	−۰/۰۲۴	−۰/۰۱۶	۰/۰۲۱	۰/۰۱۴	−۰/۰۴۴	−۱/۰۹
روغن	۰/۱۲	۰/۱۵	−۰/۰۲۹	−۰/۸۲	−۰/۰۶	−۰/۰۲	−۰/۰۰۴	۰/۲۲	−۱/۰۳
میوه و سبزی	۰/۰۶۶	۰/۱۶	−۰/۰۶۴	−۰/۰۲۳	−۰/۹۴	−۰/۰۰۷	−۰/۰۱۲	۰/۰۹۸	−۰/۹
خشکبار	۰/۱۲۱	۰/۰۰۴	۰/۱۵۳	−۰/۰۳۹	−۰/۰۶	−۱/۰۲	−۰/۰۲	۰/۰۱۴	−۰/۸۷
حبوبات	−۰/۰۳	−۰/۰۰۷	۰/۱	−۰/۰۲	−۰/۰۳	−۰/۰۲	−۱/۰۱	۰/۰۳۱	−۰/۹۹
آشامیدنی	۰/۱۹	۰/۰۹	−۰/۱۴	۰/۲۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰۵	۰/۰۱	−۰/۹۳	−۱/۱۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*** اندیس i ردیف و اندیس j ستون را نشان می‌دهد.**

جدول ۲ مؤید آن است که تمام کشش‌های خودمقداری منفی هستند. مطابق انتظارات نظری، برای اینکه نتایج با رفتار حداکثرکنندهٔ سود مصرف‌کنندگان عقلایی سازگار باشد باید همهٔ کشش‌های خودمقداری منفی باشند.

میزان مطلق کشش‌های خودمقداری برای گروه غلات، شیر و روغن کوچک‌تر از واحد است؛ یعنی یک درصد افزایش در مقدار به کاهش کمتر از یک درصد در قیمت منجر می‌شود، زیرا این کالاها حکم کالاهای تقریباً ضروری را دارند.

کشش‌های مقداری متقاطع مبین این هستند که غلات با گوشت، شیر و حبوبات رابطهٔ جانشینی دارد و خشکبار، آشامیدنی و روغن مکمل گروه غلاتند.

گوشت جانشین غلات، شیر و حبوبات است و با باقی گروه‌ها حالت مکملی دارد.

شیر و فراورده‌های آن با گروه خشکبار و حبوبات رابطهٔ تکمیلی دارند و با باقی گروه‌ها جانشین هستند.

روغن با آشامیدنی‌ها، غلات و گوشت حالت تکمیلی دارد و با باقی گروه‌های مواد خوراکی حالت جانشینی دارد.

خشکبار به جز با گروه میوه و سبزی، روغن و حبوبات با باقی گروه‌ها رابطهٔ تکمیلی دارد.

حبوبات با تمامی گروه‌ها حالت جانشینی دارد، به جز با گروه آشامیدنی و شیر.

آشامیدنی‌ها فقط با شیر حالت جانشینی دارد.

قدر مطلق کشش مقیاس گوشت و خشکبار کمتر از واحد است؛ بنابراین آن‌ها جزء کالاهای لوکس محسوب می‌شوند. با توجه به کشش مقیاس می‌توان نتیجه گرفت که با هرگونه افزایش مقیاس مصرف (مقادیر موجود در بازار) یا رونق اقتصادی، بیشترین فشار تقاضا بر گروه گوشت و خشکبار وارد می‌شود؛ یعنی با افزایش متناسب در همهٔ مقادیر، درصد بیشتری از آن به سمت گروه‌های مذکور سوق داده می‌شود.

گوشت دارای کشش خودمقداری ۱/۰۴- است که در بین کشش‌های خودمقداری گروه‌های مختلف بیشترین مقدار را دارد، زیرا مصرف‌کنندگان به مواد گوشتی توجه و علاقهٔ فراوانی نشان می‌دهند، به‌طوری که مصرف‌کنندگان همواره قسمت عمده‌ای از افزایش درآمد خود را به خرید مواد گوشتی تخصیص می‌دهند؛ بنابراین هزینهٔ مصرف این قبیل مواد خوراکی، سهم عمده‌ای از درآمد خانورهای شهری را شامل می‌شود.

کشش مقداری به‌دست‌آمده برای شیر نشان داد در صورت افزایش مقدار شیر، قیمت آن کاهش کمتری خواهد داشت؛ به عبارت دیگر، مصرف‌کنندگان واکنش و انعطاف اندکی از خود نشان خواهند داد و انتظار می‌رود در صورت افزایش قیمت آن، مصرف‌کنندگان از مخارج دیگر کالاها بکاهند و تا حد ممکن در صدد تأمین کالای یادشده برآیند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مجموع، براساس برآوردهای انجام‌گرفته برای تقاضای گروه‌های اصلی کالاهای خوراکی در مناطق شهری ایران، می‌توان نتیجه‌گیری و پیشنهادهای زیر را نام برد:

نتایج حاصل از برآورد الگوهای تجربی سیستم‌های انعطاف‌پذیر تقاضا در زمینهٔ گروه‌های کالایی غذایی هشت‌گانه نشان داد که سیستم تقاضای معکوس تقریباً ایده‌آل به لحاظ سازگاری با ویژگی‌های نظری توابع تقاضا، تطابق نتایج آن با واقعیت و همچنین دیگر آزمون‌های انتخاب مدل برتر وضعیت بهتری دارد.

نتایج برآورد کشش‌ها نشان داد که غلات با لبنیات، گوشت و حبوبات رابطهٔ جانشینی دارد. همچنین، گوشت به جز گروه‌های غلات، شیر و حبوبات با باقی گروه‌ها حالت تکمیلی دارد. آشامیدنی‌ها نیز فقط با شیر حالت جانشینی دارد. همچنین، مشخص شد که گروه گوشت، خشکبار و حبوبات بالاترین کشش‌های مقداری را در سبد غذایی خانوارهای شهری دارند؛ بنابراین تغییر مقدار این گروه‌ها تأثیر زیادی روی قیمت آن‌ها دارد؛ به عبارت دیگر، چون تصمیم‌گیری در زمینهٔ تولید محصولات کشاورزی در دورهٔ قبل و مصرف در زمان حال صورت می‌گیرد. قیمت محصولات خوراکی که به‌طور عمده مشتق از محصولات کشاورزی است، از مقدار آن‌ها در بازار متأثر می‌شود و هرگونه کاهش یا افزایش مقدار آن‌ها کم و بیش تغییراتی را در قیمت آن‌ها ایجاد خواهد کرد. پس اعمال سیاست‌های مناسب برای تنظیم مقدار این‌گونه کالاها برای تثبیت و جلوگیری از نوسانات زیاد قیمت خیلی مفید خواهد بود.

با توجه به ویژگی‌های اغلب کالاهای خوراکی که مشتق از محصولات کشاورزی هستند؛ مانند تأثیرپذیری عرضهٔ این محصولات از سطح پیشین تولید، قابلیت فسادپذیری آن‌ها، زمان محدود تولید و مصرف دائمی آن‌ها ایجاب می‌کند که قیمت این محصولات، بر اساس مقدار موجود در بازار و میزان تقاضا تعدیل شود. از این رو، برآورد معیاری از واکنش قیمت این محصولات نسبت به مقدار آن‌ها و همچنین مقدار محصولات دیگر می‌تواند راهنمای سیاست‌گذاران در کنترل و تثبیت قیمت‌ها باشد. به منظور تنظیم و تثبیت بازار این محصولات پیشنهاد می‌شود که مقدار عرضهٔ سالانه براساس کشش‌های برآوردی و با توجه به میزان تولید و همچنین ابزارهای کنترلی واردات و صادرات، به گونه‌ای تنظیم شود که نوسان کمتری در قیمت این محصولات در بازار اتفاق بیفتد.

با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود تولید محصولاتی نظیر غلات، شیر و فراورده‌های آن، آشامیدنی‌ها و روغن، که قدر مطلق کشش مقیاس آن‌ها بزرگ‌تر از واحد است، افزایش یابد تا علاوه بر تأمین مصرف داخلی (افزایش سهم تولیدات داخلی) با کاهش سهم کشورمان در واردات این محصولات، صرفه‌جویی ارزی مناسبی نیز عاید کشور شود.

REFERENCES

Alemo, Z. G. (2006).Choosing Between the AIDS and Rotterdam models: A Meat Demand Analysis Case Study, *American Journal of Agricultural Economic*, 45:158-172.

Anderson, R. (1980). Some Theory of Inverse Demand for Applied Demand Analysis, European Economic Review, 14:281-290.

Bank, J., Blundell, R. & Lewbel, A. (1997). *Quadratic Engel Curves and Consumer Demand, Review of Economics and Statistic*, 79:527-539.

Barten, A.P. (1964). Consumer Demand Functions Under Conditions of Almost Additive Preferences, Econometrica, 32:1-38.

Christensen, L.R., Jorgenson, D.W. & Lau l, j. (1975). Transendental Logaritmic Utility Functions, *American Economic Review*, 65:367-383.

Christiane, S. and Foster, K. (2004). The Impact of Health Information and Demographic Changes on Aggregate Meat Demand, *Journal Agricultural Economics*, 43:178-200.

Deaton, A.S. & Muellbar, J. (1980). Economics and Consumer Behavior, American Journal of Agricultural Economics, 32:246-260.

Driel, H. and Zeelenberg, K., (1997). The Demand for Food in the United States and the Netherlands: A System Approach with the CBS Model, *Journal of Applied Econometrics*, 12: 509-532.

Eales, j. & Unnevehr, L. (1994).The Inverse Almost Ideal Demand System, *Europan Economic Review*, 35:101-115.

Falsafian, A. Bakhshoodeh, M. and Zebaei M. (2007). Estimating Meat Demand in Iran with Considering Separability Application of Generalized Ordinary Differential Demand System. Agricultural Sciences and Technology Journal, Vol.(20), NO.(4): 61-74. (In Farsi).

Fox, K. (1958). *Econometric Analysis of Public Policy: Iowa State University Press*.

Geoffry, M. & Clauson, A. (2005). Demand for Non- Alcoholic Beverages: Evidence From the Acnielsen Home Scan Panel, *American Agricultural Economics*, 44:159-170

Greene, B. & Kennedy, P. (1990). *A guide to econometrics*, MIT Press, Cambridge.

Hahn, W.F. (1994). Elasticity is AIDS model: Comment, *American Journal of Agricultural Economic*, 76:972-977.

Hashemi, A. (1987). *Estimation and forecasting demand for wheat.* research project the Ministry of Agriculture, Agricultural Economy and Rural Research Center. (In Farsi).

Hashemi, A. & Khosravi Nejad, A. (1995). System of urban households demand patterns expenditure in Iran. *Iranian Journal of Economics.* Economic and Political Sciences, Shahid Beheshti University, 4. (In Farsi).

Kalantari, A. & Khadem, N. (1997). *Nutrition reform policy*. Institute for Business Studies and Research. (In Farsi).

Keller, W. & Driel, V. (1985). Differential Consumer Demand System, European Economic Review, 27: 375-390.

Lee, J., Brawn, M.G. & Seale, J.L. (1990). Model Choice Consumer Analysis in Taiwan: 1970-1989, *American Journal of Agricultural Economic*, 76:504-512.

Leser, C.E.V. (1941). *Family budget data and price-elasticities of demand,Review of Economic Studies*, 9, 40-57.

Lewbel, A. (1985), A Unified Approach to Incorporating Demographic or Other Effects into Demand system, *Review of Economic Studies*, 70:1-18.

Mojaver Hosseini, F. (2007). Estimates of income and price elasticity for food groups using almost ideal demand system. *Iranian Journal of Agricultural Economics & Development.57.* (In Farsi).

Moschini, g. & Vissa, A. (1992). A Linear Inverse Demand System, *Journal of Agriculture and Research Economics*, 17: 294-302.

Pollak, A. & Wales, T. (1978). Estimation of Complete Demand Systems from Household Budget Data: the linear and Quadratic Expenditure Demand Systems, *American Economic Review*, 38: 248-359.

Steen, M. (2006). *Flower* Power at The Dutch Flower Auctions? Application of an Inverse Almost Ideal Demand System, *International Association of Agricultural Economists Conference*, August12-18, 2006.

Stone, J. (1954). Linear Expenditure System and Demand Analysis: an Application to the Pattern of Britsh Demand, *The Economic Journal*, 45:982-1001.

Theil, H., 1965, The Information Approach to Demand Analysis, *Econometrica*, 37:265-270.

Yong, T. (1990). An Inverse Demand System for U.S. Composite Foods: *A Comment American Journal of Agricultural Economics*, 72: 237-238.