فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی
جلد ۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵ ص. ۱۵۴-۱۴۱

Rural Development Strategies
Vol. 3, No. 2, Summer 2016, P. 140-153
DOI:10.22048/rdsj.2016.38654

برآورد سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته تفاضلی (DGIDS) برای مواد غذایی پروتئینی حیوانی در مناطق روستایی

محمد قربانی[۱] و کمیل مهجوری کارمزدی[۲*]

تاریخ دریافت: ۹ اردیبهشت ۱۳۹۴ **تاریخ پذیرش:** ۱۴ مهر ۱۳۹۴

چکیده

تصمیم‌گیری در مدیریت بازار آینده زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که روابط متقابل اقتصادی همانند روابط بیولوژیکی در نظر گرفته شود. این پژوهش با ارائه یک سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته تفاضلی، به بررسی بازار مواد غذایی حاوی پروتئین حیوانی در ایران پرداخته و جزئیات ارتباط بازار بین گونه‌های مختلف موادغذایی در این بازار را مورد بررسی قرار داده است. آمار مور نیاز از شرکت پشتیبانی امور دام و سالنامه‌های آماری کشاورزی از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۰ مورد استفاده قرار گرفت. برآورد سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته تفاضلی (GIDS) و آزمون ضرایب ترکیبی نشان می‌دهد، بهترین مدل برای بررسی تقاضای موادغذایی حاوی پروتئین در روستاهای کشور، مدل IAIDS می‌باشد. نتایج نشان داد که کشش‌های متقاطع جبرانی برآورد شده در سیستم تقاضای معکوس IAIDS بیانگر جانشینی شیر و تخم‌مرغ و همچنین گوشت قرمز و گوشت مرغ است. کشش‌های خود مقداری جبرانی مطابق مبانی تئوریک، منفی بوده است. این بدان معناست که با افزایش قیمت هر کدام از کالاها، مقدار مصرف آن‌ها کاهش می‌یابد. از آنجا که گوشت قرمز و شیر برای مصرف‌کنندگان روستایی به عنوان یک کالای ضروری محسوب می‌شود. نتایج مربوط به محاسبات کشش جانشینی آلن نیز نشان داد که گوشت مرغ به عنوان بهترین جانشین برای شیر و بالعکس است. بهترین جانشین برای گوشت قرمز، گوشت مرغ بوده و گوشت قرمز به عنوان بهترین جانشین برای تخم‌مرغ است.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، سیستم تقاضا، روستا، مواد غذایی، DGIDS.

۱- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: kmahjori@yahoo.com)

مقدمه

سوءتغذیه‌ی پروتئینی از عمده‌ترین مشکلات تغذیه‌ای ایران است. علل مؤثر بر پیدایش این پدیده با توجه به تنوع وضعیت اکولوژیکی و مسائل اقتصادی- اجتماعی موجود در کشور در نقاط مختلف متفاوت است. نکته‌ی مهم این است که سوءتغذیه مشکل گروه‌های کم درآمد است و در اغلب کشورهای جهان سوم تأمین نیازهای اساسی آنان اهمیت اساسی ندارد؛ زیرا این گروه‌ها قدرت سیاسی کافی ندارند (قاسمی، ۱۳۷۳؛ بخشوده و همکاران، ۱۳۹۰).

در ایران انرژی عمدتاً از طریق غلات، روغن‌ها و چربی‌ها، سبزی‌ها و میوه‌ها تأمین می‌شود و فراورده‌های حیوانی و به طور عمده گوشت قرمز و لبنیات، به دلیل مشکلات متعدد نقش کمتری در این زمینه داشته‌اند به طوری که مصرف آن‌ها به‌ویژه در مناطق روستایی و در گروه های کم درآمد در سطح حداقل و نامطلوب بوده است (شاهنوشی و همکاران، ۱۳۹۰).

در حال حاضر جمعیت کشور بیش از ۷۵ میلیون نفر می‌باشد که ۴۰ درصد آن را افراد کمتر از ۱۵ سال تشکیل می‌دهند و با عطف توجه به رشد جمعیت که حداقل ۳/۲ درصد است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)، دورنمای نیازهای غذایی خصوصاً نیازهای پروتئینی در آینده به‌خوبی مشخص می‌شود و در این رابطه مدیریت بازار کشاورزی به ویژه فرآورده‌های دام و طیور که از نظر تأمین پروتئین حیوانی مورد نیاز مردم اهمیت زیادی دارد، تلاش بیشتری را بر اساس شناخت همه جانبه بازار مواد غذایی پروتئینی حیوانی طلب می‌کند؛ بنابراین آگاهی از چگونگی اثرپذیری و اثرگذاری قیمت مواد غذایی پروتئینی حیوانی و اثرگذاری آن بر رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده از اولویت‌های مدیریت بهتر عرضه و تقاضای محصولات این حوزه است. بر این اساس، هدف کلی مطالعه حاضر بررسی بازار تقاضای گوشت قرمز، گوشت مرغ، شیر و تخم‌مرغ و چگونگی تأثیرپذیری آن از قیمت است.

اغلب مطالعاتی داخلی که از سیستم تقاضا بهره گرفته‌اند، به ساختار و تطابق داده‌های موجود با نوع سیستم تقاضا توجهی نداشته و اغلب با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS) به بررسی بخش تقاضا پرداخته‌اند (نوراللهزاده، ۱۳۷۸، عزیزی، ۱۳۸۰، عزیزی و ترکمانی، ۱۳۸۰، قرشی ابهری و صدرالاشرافی، ۱۳۸۴، دانشور و همکاران، ۲۰۱۰، محمدی و نوروزی، ۲۰۱۱ و قربانی و همکاران، ۱۳۸۹). مطالعات بسیار اندکی با بررسی فرم تعمیم‌یافته و انجام آزمون‌های مربوط به انتخاب فرم تابعی، به انتخاب فرم برتر پرداخته‌اند (فلسفیان و قهرمانزاده، ۱۳۹۱). برون و همکارانش[1] (۱۹۹۵) و بارتن[2] (۱۹۸۹) توانستند با ارائه‌ی یک سیستم آشیانه‌ای و ترکیبی از سیستم‌های تقاضای معروف (AIDS، Roterdom ، CBS و NBR) به صورت معکوس، یک سیستم آشیانه‌ای (ترکیبی) را ارائه کنند. البته سابقه استفاده از سیستم تقاضای معکوس به اواخر دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد. بخش اعظمی از مبانی تئوریک مربوط به سیستم تقاضای معکوس توسط آندرسون[3] (۱۹۸۰) ارائه شده است (پارک و همکاران[4]، ۲۰۰۴). در ایران اولین مطالعه-

1- Brown et al
2- Barten
3- Anderson
4 - Park et al

ای که از سیستم معکوس تقاضا استفاده کرده است مربوط به مطالعه حسن پور (۱۳۷۸) برای سه گروه کالا می‌باشد (سحرابی و همکاران، ۱۳۹۰). در حوزه‌ی استفاده از سیستم تقاضا در جهت بررسی بازار ایران مطالعات متعددی وجود دارد. در ادامه به برخی از این مطالعات اشاره شده است.

تارمست و همکاران (۱۳۷۹)، در مطالعه‌ای به بررسی تقاضای گروهی از خوراکی‌ها در ایران با استفاده از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری و روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای تکراری برآورد نمودند. نتایج نشان داد که روش برآورد I3SLS و ISUR نشان‌دهنده نتایج متفاوتی در مورد کالای نان است. به گونه‌ای که بودن نتایج حاصل از برآوردهای انجام گرفته با روش‌های I3SLS و ISUR به ترتیب نشان‌دهنده‌ی پست و گیفن بودن نان می‌باشد.

عزیزی (۱۳۸۰) با استفاده از تابع تقاضای تقریباً ایده‌آل، توابع تقاضای انواع گوشت در جوامع شهری و روستایی را برآورد نموده و کشش های قیمتی و غیر قیمتی توابع تقاضای مارشال و هیکس[1] را محاسبه نموده و افزون بر آن کاربرد نظریهٔ همگرایی در تعیین تابع تقاضا را نیز بررسی کردند. نتایج حاصل دلالت بر جانشین بودن گوشت مرغ و گوشت قرمز دارد.

فلسفیان و قهرمانزاده (۱۳۹۱)، در مطالعه خود با استفاده از فرم تعمیم‌یافته سیستم تقاضا به صورت مستقیم به بررسی تقاضای انواع گوشت در ایران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که فرم AIDS بر فرم‌های دیگر ترجیح دارد. در بین خانوارهای ایرانی گوشت‌های گوسفند و ماهی به عنوان کالایی لوکس و گوشت‌های گوساله و مرغ به عنوان کالاهای ضروری تلقی می‌گردند. همچنین، مقادیر کشش‌های قیمتی متقاطع نشان می‌دهد که برای خانوارهای ایرانی مصرف انواع گوشت بیشترین تأثیرپذیری را از قیمت گوشت گوسفند دارند و قیمت سایر گوشت‌ها تأثیر کمتری بر مصرف آن دارد.

ایبلز و همکاران[2] (۱۹۹۷)، با پارامترسازی مجدد مدل بارتن[3] و ایجاد یک مدل تقاضای تعمیم‌یافته، سیستم تابعی مناسب و سازگار با رفتار واقعی مصرف‌کننده انتخاب نموده و برای بررسی تقاضای مصرف‌کنندگان ژاپنی برای گوشت قرمز و ماهی استفاده کردند.

ایبلز و ویسلز[4] (۱۹۹۹) با ارائه سیستم تقاضای تفاضلی معمولی تقاضای تعمیم‌یافته (GODDS) مصرف‌کنندگان ژاپنی را برای کالاهای گوشت قرمز و ماهی مورد تحلیل قرار دادند.

کاراگیانیس و همکاران[5] (۲۰۰۰) درمطالعه‌ی خود، با استفاده از یک مدل پویا از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و مدل‌های تصحیح خطا به بررسی بازار مصرف گوشت پرداختند. نتایج نشان داد که در کوتاه مدت، گوشت گاو دارای

1- Marshallian and Hicks
2 - Eales et al
3 - Barten
4 - Eales and Wessells
5 - Karagiannis et al

تقاضای کشش‌پذیر در قیمت می‌باشد. درحالی‌که گوشت خوک دارای کشش واحد می‌باشد. با این وجود، گوشت گاومیش و مرغ دارای تقاضای بی‌کشش می‌باشند. در بلند مدت گوشت گاو و خوک دارای یک کشش تقاضای بزرگتر از یک خواهند بود در حالی‌که گوشت گاومیش و مرغ هنوز دارای تقاضای بی‌کشش می‌باشند.

تامبی[1] ۱۹۹۶ در مطالعه‌ای به بررسی تقاضای گوشت در کشور کامرون پرداخت. نتایج نشان داد که گوشت ماهی یک کالای نسبتاً ضروری برای خانواده‌های سطوح درآمدی پایین با ویژگی‌های گستردگی خانوار و سنین میانی و سطح پایین تحصیلات بوده و یک کالای جایگزین برای گوشت گاو و مرغ است. در حالی که گوشت مرغ و خوک جایگزین یکدیگر گردیده و هر دو مکمل گوشت گاو تلقی می‌شوند. خانوارهایی تمایل به خرید گوشت گاو دارند که عمدتاً متأهل، میان‌سال، تحصیل‌کرده و با باورهای دینی اسلامی می‌باشند. خانوارهایی تمایل به خرید گوشت مرغ دارند که در سطوح درآمدی بالا و شاغل در بخش‌های عمومی می‌باشند.

لی[2] (۲۰۰۷) در مطالعه خود برای تعیین کمی اثرات واردات خرچنگ در صنایع خرچنگ داخلی اقتصادی از سیستم تقاضای معکوس استفاده کرد. این مطالعه نشان می‌دهد که در میان انوع متفاوت از سیستم‌های تقاضای معکوس، مدل تقاضا معکوس تعمیم‌یافته (GIDS) برای داده‌های مورد استفاده در مطالعه مناسب‌تر است.

مواد و روش‌ها

به لحاظ روش‌شناسی، اساساً دو نگرش برای برآورد تابع تقاضا وجود دارد. یک نگرش این است که یک تابع تقاضای تک معادله‌ای بدون توسل به نظریه های اقتصادی تصریح و برآورد شود. این روش ساده و متداولی است که وجود برخی از محدودیت ها از جمله برخی محدودیت‌های جدی آماری آن را توجیه‌پذیر می‌نماید. اما این روش با سه ایراد اساسی مواجه است: نخست اینکه روش انتخاب فرم تابعی معادلات تقاضا و متغیرهای موجود، قراردادی و فاقد توجیه نظری است. دوم اینکه در تابع به کار گرفته شده، تمام متغیرها برونزا فرض می‌شود و سوم اینکه در این روش قید بودجه در برآورد معادلات تقاضا لحاظ نمی‌شود، لذا پارامترهای برآورد شده قیودی را که بر اساس نظریه تقاضا برآنها تحمیل می‌شود را برآورده نمی‌سازد.

نگرش دیگری که در برآورد پارامترهای معادلات تقاضا متداول است، استفاده از نظریه تقاضا در تعیین فرم معادلات و انتخاب متغیرهاست. در این روش ابتدا شکل معادلات تقاضا از الگوی ریاضی رفتار مصرف کننده استخراج می‌شود و سپس قیودی بر پارامترهای موجود تحمیل می‌گردد و از این طریق شمار پارامترهای مستقل برآورد می‌گردد و میزان داده‌های آماری مورد نیاز نیز کاهش می‌یابد (مجاور حسینی، ۱۳۸۶). سیستم تقاضای معکوس تعمیم یافته تفاضلی، ترکیبی از سیستم های تقاضا بر اساس نظریه تقاضا است که در ادامه چگونگی دسترسی به این فرم عمومی به تفصیل آمده است.

1- Tambi
2 - Lee

برای استخراج یک فرم تجربی تقاضای معکوس، یک سیستم تقاضای معکوس را برای ترجیحات مصرف‌کننده به صورت رابطه ۱ مشخص شد (پارک و همکاران، ۲۰۰۴):

$$p_i = g_i (q_1,\ldots,q_n,m), \qquad i=1,\ldots,n \qquad (۱)$$

که p_i و q_i قیمت و مقدار تقاضای i امین محصول (انواع گوشت) و m مخارج مربوط به انواع غذای مصرفی می‌باشد. با در نظر گرفتن این که g_i نسبت به درآمد همگن خطی است، می‌توان رابطه ۱ را به صورت نرمال شده نوشت:

$$v_i = g_i (q_1,\ldots,q_n), \qquad i=1,\ldots,n \qquad (۲)$$

که vi قیمت نرمال شده‌ی محصولات i به صورت p_i/m می‌باشد. با فرض دیفرانسیل‌پذیری، محدودیت تئوری مطلوبیت توابع تقاضا می‌تواند به راحتی برای توابع نرمال مشتق شده نیز بیان شود. بر این اساس، مشتق لگاریتمی‌توابع معکوس تقاضا به صورت رابطه ۳ خواهد بود.

$$dlnv_i = \sum_j b_{ij}\, dlnq_j \qquad (۳)$$

که b_{ij} تغییرات غیرجبرانی قیمت محصول i (کشش قیمت با توجه به مقدار) است. رابطه ۳ می‌تواند بر حسب اثرات مقیاس و جانشینی تفسیر شود. بر اساس بسط بارتن و بتندورف[1] (۱۹۸۹)، رابطه ۳ را به صورت رابطه ۴ می‌توان نوشت:

$$w_i\, dlnv_i = \sum_j r_{ij}\, dlnq_j + r_i dlnQ \qquad \text{(IROT)} \qquad (۴)$$

که $w_i = v_i q_i$ سهم بودجه‌ای محصول i ام و dlnQ شاخص مقداری است. اگر r_{ij} و r_i ثابت نگه داشته شوند، آنگاه رابطه ۴ به صورت یک فرم تجربی سیستم تقاضای معکوس روتردام (IROT)[2] تبدیل می‌شود (بارتن و ۱۹۸۹).

سیستم تقاضای جزئی معکوس دیگری را می‌توان با دستکاری مشابه روابط ۳ و ۴ ایجاد کرد. به منظور دستیابی به یک فرم تجربی سیستم IROT مشابه ۳ سیستم دیگر جایگذاری می‌شود: معکوس AIDS (IAIDS) معکوس CBS (ICBS)[3] و معکوس NBR (INBR)[4] که در ادامه به صورت خلاصه تشریح می‌شود. بارتن و بتندورف (۱۹۸۹) یک مدل خطی معکوس AIDS را از برقراری شرط اولیه به صورت رابطه ۵ بدست آوردند که در آن a_{ij} و a_i ضرائب ثابت تجربی هستند:

1- Barten and Bettendorf.
2- Inverse Rotterdam Demand System (IROT).
3- Central Bureau of Statistics (ICBS).
4- National Bureau of Research (INBR).

$$dwi = \sum_j a_{ij}\, dlnq_j + a_i\, dlnQ \qquad (IAIDS) \qquad (۵)$$

معکوس CBS (ICBS) که ابتدا توسط لایتینن و تیل[1] (۱۹۷۹) و بعداً توسط بارتن و بتندروف (۱۹۸۹) پیشنهاد شد می‌تواند با اضافه کردن widlnQ به هر دو سمت رابطه ۴ بدست آید که به طور خلاصه در رابطه ۶ نشان داده شده است:

$$wi\ dln\frac{p_i}{p} = \sum_j r_{ij}\, dlnq_j + a_i\, dlnQ \qquad (ICBS) \qquad (۶)$$

$dlnP = \sum_j w_i\, dlnp_j$ تغییرات لگاریتمی‌شاخص قیمت دیویژیا[2] و r_{ij} و a_i ضرائب ثابت هستند. ICBS تسهیم ضریب مقیاس مدل IAIDS و ضریب مقداری مدل IROT است. متغیر وابسته مدل ICBS قیمت نسبی محصولات i می‌باشد. نوز[3] (۱۹۹۴) سیستم تقاضای مستقیم NBR را پیشنهاد داد که می‌تواند با کم کردن $w_i dlnQ$ از دو طرف مدل IAIDS در رابطه ۵ دوئال سیستم تقاضای معکوس NBR بدست آید:

$$dwi - widlnQ = \sum_j a_{ij}\, dlnq_j + r_i\, dlnQ \qquad (INBR) \qquad (۷)$$

که در این سیستم فرض ثابت بودن ضرائب a_{ij} و r_i برقرار است. همچنین در سمت راست رابطه ۷ ضرایب مقیاس IROT و ضرائب مقداری IAIDS قرار دارد.

حال با استفاده از ۴ سیستم تقاضای مذکور می‌توان یک سیستم تقاضای معکوس انعطاف پذیر ساخت که تمامی آنها را در خود جای داده باشد. این ادبیات بسط داده شده توسط بارتن (۱۹۹۳) پیشنهاد شده است (گسترش روش بارتن برای سیستم تقاضای معکوس، در پژوهش برون و همکاران (۱۹۹۵) نیز آمده است و کاربرد دیگر آن را در پژوهش ایلز و همکاران[4] (۱۹۹۷) می‌توان یافت. نوآوری مدل ترکیبی بارتن در این است که در عمل، ضرائب جزئی در یک مدل بهتر از مشابه آن در چند مدل دیگر است. این حرکت ترکیب مدل‌ها اجازه اجازه می‌دهد که برای مدل مشخصی برای اهداف خاص انتخاب شود.

همانطور که مشاهده شد، سمت راست هر ۴ سیستم تقاضا متفاوت است در حالی که سمت راست آن‌ها ترکیب خطی از متغیرهای مشابه است. این شرایط اجازه می‌دهد که ۴ سیستم به صورت زیر نوشته شود:

$$IROT: y_i^R = X' \prod_i^R + \varepsilon_i^R \qquad (۸)$$

$$ICBS: y_i^C = X' \prod_i^C + \varepsilon_i^C$$

1- Laitinen and Theil.
2- Divisia Price Index
3- Neves
4- Eales

IAIDS: $y_i^A = X' \prod_i^A + \varepsilon_i^A$

INBR: $y_i^N = X' \prod_i^N + \varepsilon_i^N$

یک ترکیب خطی از ۴ سیستم فوق می‌تواند به صورت زیر نوشته شود:

$$\alpha_R y_i^R + \alpha_C y_i^C + \alpha_A y_i^A + \alpha_N y_i^N = X' \prod_i + \varepsilon_i \qquad (۹)$$

که:

$$\alpha_R \prod_i^R + \alpha_C \prod_i^C + \alpha_A \prod_i^A + \alpha_N \prod_i^N = \prod$$

و ε_i جز اخلال می‌باشد. با نرمالیزه کردن با وزن α_K برای یکی رابطه ذیل برقرار است:

$$y_i^R = X' \prod_i + \alpha_C (y_i^R - y_i^C) + \alpha_A (y_i^R - y_i^A) + \alpha_N (y_i^R - y_i^N) \qquad (۱۰)$$

در نهایت، رابطه ۱۰ را می‌توانیم به صورت رابطه ۱۱ بازنویسی کنیم:

$$\begin{aligned} y_i^c - y_i^R &= w_i d\ln(\frac{p_i}{P}) - w_i d\ln(\frac{p_i}{M}) = w_i d\ln Q \\ y_i^A - y_i^C &= w_i d\ln(\frac{p_i q_i}{P}) - w_i d\ln(\frac{p_i}{P}) = w_i d\ln(q_i / Q) \\ y_i^N - y_i^A &= dw_i - w_i d\ln(Q) - dw_i = -w_i d\ln(Q) \end{aligned} \qquad (۱۱)$$

رابطه ۱۱ اجازه می‌دهد که سیستم ترکیبی که قابل برآورد است به صورت رابطه ۱۲ برقرار شود:

$$y_i^R = X\Pi_i + \theta_1(y_i^A - y_i^C) + \theta_2(y_i^R - y_i^N) \qquad (۱۲)$$

که $\theta_1 = \alpha_C + \alpha_A$ و $\theta_2 = \alpha_N + \alpha_A$ در ارتباط با متغیرهای اساسی به شرح ذیل است:

$$\begin{aligned} \bar{w}_{it} d\ln v_{it} &= \alpha_i + \sum_{k=0}^{4} \Pi_{ij} d\ln q_{jt} + d\ln Q_t - \theta_1 \bar{w}_{it} d\ln Q_{jt} - \theta_2 \bar{w}_{it} d\ln(q_{jt} / Q_t) + \varepsilon_t \\ &= \sum_j (\Pi_{ij} - \theta_2 w_i \delta_{ij} + \theta_2 w_i w_j) d\ln q_j + (\Pi_i - \theta_1 w_i) d\ln Q \end{aligned} \qquad (۱۳)$$

$$where: Q_t = \frac{\sum_{t=1}^{T} p_{i0} q_{it}}{\sum_{t=1}^{T} p_{i0} q_{i0}}, \qquad \bar{w}_{it} = \frac{w_{it} - w_{it-1}}{2}, \qquad d\ln v_{it} = \ln v_{it} - \ln v_{it-1}$$

این سیستم آشیانه‌ای[1]، سیستم تقاضای معکوس ترکیبی (SIDS)[2] و یا سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته‌ی تفاضلی[3] (DGIDS) نام دارد. پارامترهای θ_1 و θ_2 می‌توانند به عنوان اثرات جانشینی و مقیاس مدل IAIDS در نظر گرفته شود. اگر $\theta_1 = \theta_2 = 0$ باشد، آنگاه مدل SIDS با از بین رفتن اثرات IAIDS به IROT ساده می‌شود. اگر $\theta_1 = \theta_2 = 1$ باشد هر دو اثر مدل IAIDS موجود و مدل SIDS به IAIDS تبدیل می‌شود. اگر $\theta_1 = 1$ و $\theta_2 = 0$ باشد، مدل SIDS به مدل ترکیبی ICBS تبدیل می‌شود. اگر $\theta_1 = 0$ و $\theta_2 = 1$ باشد، مدل SIDS به مدل متمم ترکیبی INBR تبدیل می‌شود.

دو مجموعه محدودیت در پارامترهای رابطه ۱۳ وجود دارد. بر اساس سیستم مستقیم تقاضای ترکیبی بارتن، می‌توان بسیاری از محدودیت‌های پارامتری تئوری مصرف را بر این رابطه اعمال کرد. این محدودیت‌ها عبارتند از:

(۱۴)

$$\sum_i \pi_{ij} - \theta_2 w_i \delta_{ij} + \theta_2 w_i w_j = \sum_i \pi_{ij} = 0 \qquad (Adding\ up),$$

$$\sum_i (\pi_i - \theta_1 w_i) = -1 \qquad (Adding\ up),$$

$$\sum_j (\pi_{ij} - \theta_2 w_i \delta_{ij} + \theta_2 w_i w_j) = \sum_j (\pi_{ij}) = 0 \qquad (Homogeneity),$$

$$\pi_{ij} = \pi_{ji} \qquad (Symmetry)$$

همچنین کشش‌های مقداری و مقیاس به راحتی از رابطه ۱۳ قابل حصول است. کشش مقیاس[4] عبارت است از:

$$f_i = \frac{\pi_i}{w_i} \tag{۱۵}$$

کشش متقاطع جبرانی[5] از رابطه ۱۶:

$$f_{ij}^* = \frac{\pi_{ij}}{w_i} + \theta_2 w_j \tag{۱۶}$$

و کشش خود مقداری جبرانی[6] از رابطه ۱۷ قابل محاسبه خواهد بود:

$$f_{ii}^* = \frac{\pi_{ii}}{w_i} - \theta_2 + \theta_2 w_j \tag{۱۷}$$

1- Nesting System
2- Synthetic Inverse Demand System (SIDS)
3-Differential Generalized Inverse Demand System
4- Scale Elasticity
5- Compensated Cross-Quantity Elasticity
6- Compensated Own-Quantity Elasticity

همچنین کشش غیرجبرانی مقداری[1] از رابطه ۱۸:

$$f_{ij} = f_{ij}^{*} + f_{ii}^{*} + w_j f_i \qquad (۱۸)$$

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، شامل قیمت و مقدار مصرف گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم‌مرغ می‌باشد که از پایگاه اطلاع‌رسانی بانک مرکزی، مرکز آمار ایران، شرکت پشتیبانی امور دام و وزارت جهاد کشاورزی برای سالهای ۱۳۵۳-۱۳۹۰ جمع‌آوری شده است. برای برآوردهای مورد نیاز، از نرم افزارهای Stata 12 و Excel 2007 استفاده شده است.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه داده‌های مطالعه به صورت سری زمانی است، بنابراین بایستی در ابتدا برای اجتناب از رگرسیون کاذب، ایستایی متغیرهای مدل آزمون گردد. این مهم با استفاده از آزمون های ایستایی دیکی فولر تعمیم‌یافته و KPSS انجام شده و نتایج آزمون‌ها دلالت بر ایستایی همه‌ی متغیرها در سطح دارند. سپس به منظور برآورد معادله رابطه ۱۳ که فرم کلی سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته تفاضلی (DGIDS) است، یکی از معادلات مربوط را حذف و سپس سایر معادلات، با اعمال فروض همگنی و هم‌جمعی برآورد شده است. براین اساس، معادله‌ی مربوط به تخم‌مرغ حذف و معادلات شیر (معادله اول)، گوشت مرغ (معادله دوم) و گوشت قرمز (معادله سوم) بر اساس آن برآورد شده است. در جدول، P1 متغیر وابسته معادله اول برابر W1*dLn(P1/Income) که سهم هزینه شیر ضرب در تغییرات لگاریتم نسبت قیمت شیر به درآمد (قیمت نسبی شیر) می‌باشد. P2 متغیر وابسته معادله دوم برابر W2*dLn(P2/Income) که سهم هزینه گوشت مرغ ضرب در تغییرات لگاریتم نسبت قیمت گوشت مرغ به درآمد (قیمت نسبی گوشت مرغ)، P3 متغیر وابسته معادله سوم برابر W3*dLn(P3/Income) که سهم هزینه گوشت قرمز ضرب در تغییرات لگاریتم نسبت قیمت گوشت قرمز به درآمد (قیمت نسبی گوشت قرمز)، Pi قیمت مربوط به هر کدام از کالاها و M مخارج واقعی انواع محصولات پروتئینی حیوانی می‌باشد.q1 مقدار مصرف شیر که برابر تغییرات لگاریتم مقدار مصرف شیر منهای مقدار مصرف تخم‌مرغ ((dLn(q1-q4))؛ q2 مقدار مصرف گوشت مرغ که برابر تغییرات لگاریتم مقدار مصرف گوشت مرغ منهای مقدار مصرف تخم‌مرغ ((dLn(q2-q4)) و q3 مقدار مصرف گوشت قرمز که برابر تغییرات لگاریتم مقدار مصرف گوشت قرمز منهای مقدار مصرف تخم‌مرغ ((dLn(q3-q4)) و Q شاخص مقداری کل پاشه[2] ((Sum(P0iqti)/Sum(P0iq0i)) است. لازم به ذکر است که این شاخص به جای شاخص استون که در اغلب مطالعات به کار رفته است، مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین W1q برابر W1*dLnq، W2q برابر W2*dLnq، W3q برابر W3*dLnq, W1qq برابر W1*dLn(q1/Q) و W2qq برابر W2*dLn(q2/Q) و W3qq برابر W3*dLn(q3/Q) است. در ادامه سیستم تقاضای معکوس تعمیم‌یافته تفاضلی (DGIDS) با استفاده از روش SURE تکراری و 3SLS برآورد شده و سپس آزمون هاسمن برای انتخاب شیوه برآورد انتخاب شد. برای

1- Uncompensated Quantity Elasticity
2- Pashe

انتخاب بهترین روش برآورد از آزمون هاسمن[1] استفاده شده که با توجه به آماره کای‌اسکویر ($\chi 2$) فرض صفر مبنی بر اینکه اختلاف ضرائب سیستماتیک نیست، پذیرفته می‌شود؛ بنابراین برای برآورد از روش ISURE استفاده گردید. باید توجه داشت که در صورت وجود خودهمبستگی در مدل، روش ناکاراست؛ بنابراین آزمون بروچ – گادفری برای سنجش خود همبستگی در مدل انجام شده و مقدار آماره کای–دو ($\chi 2$) برابر با ۱/۲۴ و مقدار ارزش احتمال نیز برابر با ۰/۷۴ بدست آمد که در نتیجه فرض صفر مبنی عدم وجود خودهمبستگی مورد پذیرش قرار می‌گیرد؛ بنابراین برآورد با استفاده از روش ISURE بلامانع است.[2]

در جدول ۱ نتایج حاصل از برآورد سیستم DGIDS برای مواد غذایی پروتئینی روستایی نشان داده شده است. معنی‌داری بسیاری از پارامترهای سیستم DGIDS، در سطح خطای یک درصد بوده و آماره‌ی ضریب تعیین نیز نشانگر آن است که در مدل اول، دوم و سوم، متغیرهای مستقل توانسته‌اند به ترتیب ۷۳، ۷۲ و ۶۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. آماره دوربین واتسن نیز حکایت از عدم وجود خود همبستگی در هر کدام از معادلات مربوط به سیستم تقاضا دارد. پارامترهای ترکیبی $\boldsymbol{\theta_1}$ و $\boldsymbol{\theta_2}$ نیز اثر کاملاً معنی‌داری در مدل دارند. لازم به ذکر است که پارامترهای مربوط به معادله چهارم بر اساس فروض هم جمعی محاسبه شده است. ضریب مربوط به شاخص مقداری را شاخص دیویژیا می‌نامند که در این مدل کاملاً اثر معناداری را روی متغیر وابسته دارد.

جدول ۱. ضرائب برآورد شده‌ی سیستم تقاضای معکوس ترکیبی (DGIDS) برای مواد غذایی حاوی پروتئین حیوانی به روش ISURE.

ضرایب/معادله	R2			π_i[3]	تخم‌مرغ	گوشت قرمز	گوشت مرغ	شیر
معادله اول (P1 متغیر وابسته) شیر	۰/۵۷	−۰/۷۱	−۰/۴۲	−۰/۰۷*				۰/۱۲
معادله دوم (P2 متغیر وابسته) گوشت مرغ	۰/۸۳	−۱	−۱	۰/۰۰۰۰۳۱			/۰۰۰۰۰۱ ۰	/۰۰۰۰۰۲ ۰
معادله سوم (P3 متغیر وابسته) گوشت قرمز	۰/۲۵	−۰/۱۷	−۰/۰۳۷	−۰/۰۳۲*		۰/۰۴	−۰/۰۰۱	−۰/۰۳۲
معادله چهارم (P4 متغیر وابسته) تخم‌مرغ		۲/۸۷	۲/۴۵	۱/۱	−۰/۷۱۸	۰/۹۹	۱/۰۰۰۹	۰/۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در گام بعدی، بایستی برابری θ_1 و θ_2 را با صفر و یک آزمون کرد تا مشخص شود که کدامیک از سیستم‌های تقاضای IROT، ICBS، IAIDS و یا INBR و DGIDS با داده‌های تحقیق سازگار است. با توجه به آماره کای-اسکویر در آزمون LR در جدول ۲ مدل AIDS تفاضلی به عنوان مدل برتر شناخته شد. نتایج مربوط به برآورد این مدل در جدول ۳ گزارش شده است.

1- Hausman Test

۲– لازم به ذکر است که آزمون همگرایی جوهانسون– جوسلیوس نیز نشاندهندهٔ وجود حداقل یک بردار همگرایی بین متغیرهای مدل می باشد. به دلیل جلوگیری از اطالهٔ کلام، جداول مربوطه گزارش نشده است.

۳– شاخص دیویژیا: ضریب شاخص مقداری

جدول ۲. آزمون ضرائب $\theta 1$ و $\theta 2$ جهت تعیین سیستم مناسب تقاضای مواد غذایی حاوی پروتئین حیوانی

Model	P-value	آماره کای‌اسکویر
INBR($\theta 1=0, \theta 2=1$)	۰	۶۰۲/۹۷
IRDS($\theta 1=0, \theta 2=0$)	۰	۶۷۶/۰۷
IAIDS($\theta 1=1, \theta 2=1$)	۰/۲۶	۳/۹۷
ICBS($\theta 1=1, \theta 2=0$)	۰	۶۷۲/۸۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. ضرائب برآورد شده‌ی سیستم تقاضای معکوس (DAIDS) برای مواد غذایی حاوی پروتئین حیوانی به روش ISURE.

ضرایب/معادله	R2	شاخص دیویژیا[1]	تخم‌مرغ	گوشت قرمز	گوشت مرغ	شیر
معادله اول (w1 متغیر وابسته) شیر	۰/۵۲	-۰/۰۰۹*	-۰/۰۰۱	-۰/۱۷۴	-۰/۰۰۵	۰/۱۸
معادله دوم (w2 متغیر وابسته) گوشت مرغ	۰/۵۹	۰/۰۰۴	-۰/۰۵۷	۰/۰۱۹	-۰/۰۲۴	۰/۰۶۲
معادله سوم (w3 متغیر وابسته) گوشت قرمز	۰/۶۲	۰/۰۰۹*	-۰/۰۸۶	۰/۱۶	۰/۰۴۶	-۰/۱۲
معادله چهارم (w4 متغیر وابسته) تخم‌مرغ		-۰/۰۰۴۵	-۰/۰۰۵	۰/۹۹	-۰/۰۱۷	-۰/۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به پارامترهای برآوردشده، کشش خودی جبرانی و متقاطع و همچنین کشش جانشینی آلن هر یک از انواع کالا محاسبه و در جدول ۴ نشان داده شده است. مطابق با مبانی تئوریک، کشش‌های خود مقداری جبرانی برای انواع گوشت منفی می باشد. بر این اساس اگر قیمت این کالاها افزایش یابد مقدار مصرف کاهش می یابد. دو کالای شیر و گوشت قرمز به عنوان کالای ضروری برای روستاییان به حساب می‌آید. کشش‌های متقاطع جبرانی نیز نشان دهنده‌ی جانشینی شیر و تخم‌مرغ و همچنین گوشت قرمز و گوشت مرغ است. متفاوت بودن کشش‌های متقاطع بین انواع کالا نشان‌دهندهٔ تفاوت در قدرت جانشینی بین آن‌هاست. برای مثال، اگر مقدار مصرف گوشت قرمز ۱ درصد افزایش یابد، قیمت گوشت مرغ ۰/۲۳ درصد کاهش می‌یابد؛ ولی اگر مقدار مصرف گوشت مرغ یک درصد افزایش یابد، قیمت گوشت قرمز ۰/۰۴ درصد کاهش می یابد. این مطلب نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان، گوشت قرمز را بر گوشت مرغ ترجیح می‌دهند.

جدول ٤. محاسبه کشش‌های خود مقداری و متقاطع جبرانی مربوط به انواع مواد غذایی

انواع مواد غذایی	شیر	گوشت مرغ	گوشت قرمز	تخم‌مرغ
شیر	-۰/۸۲	۰/۰۳۷	-۰/۷۱	-۰/۰۰۱
گوشت مرغ	۰/۱۳	-۱/۰۲۴	۰/۰۴	-۰/۱۲
گوشت قرمز	-۰/۵۸	۰/۲۳	-۰/۸۴	-۰/۳۹
تخم‌مرغ	-۱/۵	۳/۰۸	۳/۲۳	-۱/۱۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۱- ضریب شاخص مقداری

در جدول ۴ کشش‌های جانشینی آلن مربوط به کالاها آمده است. این کشش، قدرت جانشینی بین کالاها را نشان می‌دهد. اگر عدد محاسباتی بیشتر از صفر باشد، کالاها جانشین قوی و اگر کمتر از صفر باشد، کالاها جانشین ضعیف یا مکمل هستند. با توجه به نتایج، گوشت مرغ به عنوان بهترین جانشین برای شیر و بالعکس است. بهترین جانشین برای گوشت قرمز، گوشت مرغ بوده و گوشت قرمز به عنوان بهترین جانشین برای تخم‌مرغ است.

جدول ۵. محاسبه کشش‌های جانشینی آلن مربوط به انواع مواد غذایی

مواد غذایی	تخم‌مرغ	گوشت قرمز	گوشت مرغ	شیر
شیر	-۰/۹۵	-۲/۳۱	۰/۹۵	
گوشت مرغ	۱/۷۹	۱/۳۶		۱/۵۶
گوشت قرمز	-۳/۶۹		۱/۴۶	-۱/۲۸
تخم‌مرغ		۰/۷۲	۰/۵۵	-۴/۹۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش با هدف عدم تحمیل سیستم تابعی مشخصی در برآورد تابع تقاضای انواع مواد غذایی حاوی پروتئین حیوانی، از سیستم تقاضای معکوس تعمیم یافته تفاضلی (DGIDS)، استفاده شده است. پس انجام آزمون ضرائب (ضرایب ترکیبی) مشخص شد که از بین مدلهای IROT، ICBS، IAIDS و INBR، مدل IAIDS بهتر از دیگر مدل‌ها است. کشش‌های متقاطع جبرانی برآوردشده در سیستم تقاضای معکوس IAIDS نشان دهنده جانشینی شیر و تخم‌مرغ و همچنین گوشت قرمز و گوشت مرغ است. کشش‌های خود مقداری جبرانی مطابق مبانی تئوریک، منفی بوده است. این بدان معناست که با افزایش قیمت هر کدام از کالاها، مقدار مصرف آن‌ها کاهش می‌یابد. گوشت قرمز و شیر برای مصرف‌کنندگان روستایی به عنوان یک کالای ضروری می‌باشد. نتایج مربوط به محاسبات کشش جانشینی آلن نیز نشان می‌دهد که، گوشت مرغ به عنوان بهترین جانشین برای شیر و بالعکس است. بهترین جانشین برای گوشت قرمز، گوشت مرغ بوده و گوشت قرمز به عنوان بهترین جانشین برای تخم‌مرغ است.

به نظر می‌رسد که با توجه به اهمیت مصرفی بالای شیر در بین مصرف‌کنندگان روستایی، عرضه شیر یارانه ای همچنان بایستی جزو اولویت‌های یارانه‌ای و حمایتی دولت باشد. گوشت مرغ و تخم‌مرغ به عنوان کالاهای لوکس برای روستاییان مطرح است. احتمالاً دلیل عمده این نتیجه گرایش بیشتر روستاییان به پرورش دام و عدم گرایش زیاد به پرورش طیور می‌باشد؛ بنابراین بایستی دولت و سیاست‌گذاران در جهت دسترسی بهتر، اولاً درآمدهای روستاییان را افزایش داده و در ثانی، میزان عرضه و قیمت مرغ و تخم‌مرغ در روستاها را بهبود بخشند.

منابع

بخشوده، م.، شاهنوشی، ن.، فیروز زارع، ع.، دوراندیش، آ. و آذری‌فر، ی. ۱۳۹۰. بررسی عرضه‌ی خوراک دام و طیور برای کفایت عرضه‌ی مواد پروتئینی حیوانی در ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی، (۵)۴: ۱۳۱-۱۵۸.

تارمست، ق. فرهانی نیک، ح. و فخرائی، ع. ۱۳۷۹. برآورد پارامترهای سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و بررسی تقاضا برای

گروهی از خوراکی‌ها در ایران. مجلهٔ دانش کشاورزی، ۱۰(۳): ۵۹-۷۳.

حسن پور، ا. ۱۳۷۸. بررسی رفتار قیمت سیب زمینی، گوجه فرنگی و پیاز با استفاده از سیستم تقاضای معکوس، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۲۹ بهمن ویک اسفند ۱۳۷۹.

سحرابی، ف.، حسین زاد، ج. و دشتی، ق. ۱۳۹۰. برآورد سیستم تقاضا برای گروه اصلی کالاهای خوراکی خانوارهای شهری در ایران با استفاده از سیستم تقاضای معکوس. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۳(۴): ۱۷-۳۱.

شاهنوشی، ن.، بخشوده، م.، فیروز زارع، ع.، آذرین فر، ی. و نیکوکار، ا. ۱۳۹۰. بررسی کفایت عرضه محصولات پروتئین حیوانی در راستای اهداف برنامه چهارم توسعه. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۹(۷۴): ۲۴۹-۲۲۱.

عزیزی، ج. ۱۳۸۰. تخمین توابع تقاضای انواع گوشت در ایران. فصلنامهٔ اقتصادکشاورزی و توسعه، ۱۹(۳۴): ۲۱۷-۲۳۷.

عزیزی، ج. و ترکمانی، ج. ۱۳۸۰. تخمین توابع تقاضای انواع گوشت در ایران. فصلنامه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۴: ۱۷-۳۵.

فلسفیان، آ. و قهرمانزاده، م. ۱۳۹۱. انتخاب سیستم تابعی مناسب جهت تحلیل تقاضای انواع گوشت در ایران. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، ۲۲(۲): ۱۷۶-۱۸۷.

قاسمی، ح. ۱۳۷۳. نهادینه کردن امنیت غذایی: دیدگاه‌ها. فصلنامه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۹-۴۶.

قرشی ابهری.، ج. و صدرالاشرافی، م. ۱۳۸۴. برآورد تقاضای انواع گوشت در ایران با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده-آل. مجله علوم کشاورزی، ۱۱(۳): ۱۳۴-۱۴۳.

قربانی، م.، شکری، ا. و مطلبی، م. ۱۳۸۹. برآورد الگوی تصحیح خطای سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل برای انواع گوشت در ایران. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱: ۱۷-۶۹.

مجاورحسینی، ف. ۱۳۸۶. برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی برای گروه‌های کالای خوراکی و غیر خوراکی با استفاده از سیستم تقاضای تقریبا ایده‌آل. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه (ویژه بازارهای کشاورزی)، ۱۵(۵۷): ۱۹۹-۲۲۴.

مرکز آمار ایران سالنامه آماری، ۱۳۹۱. قابل دسترسی در: www.amar.org.ir، آخرین دسترسی: ۱۳۹۲/۴/۶.

نورالله زاده، ا. ۱۳۷۸. سیستم معادلات تقاضای تقریباً ایده‌آل سه مرحله‌ای برای بخش خوراک و گوشت در مناطق شهری ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات، تهران.

Anderson, R. 1980. Some theory of inverse demand for applied demand analysis. European Economic Review, 14(3): 281–290.

Barten, A. P. and Bettendorf. L. J. 1989. Price Formation of Fish: An Application of an Inverse Demand System. European Economic Review, 33(8): 1509–25.

Brown M. G., Le, J. Y. and Seale Jr. 1995. A Family of Inverse Demand Systems and

Choice of Functional Form. Empirical Economics, 20(3): 519–30.

Daneshvar, M. K., Shahnoushi, N. and Rezapour, F. 2010. An Experimental Comparison between Demand Systems of Major Food Groups in Urban Economics. American Journal of Applied Sciences, 7 (8) : 1164-1167.

Eales, J., Durham, C. and Wessells, C. R. 1997. Generalized models of Japanese demand for fish. American Journal of Agricultural Economic, 79: 1153-1163.

Eales, J. and Wessells, C. R. 1999. Testing separability of Japanese demand for meat and fish within differential demand systems. Journal of Agricultural and Resource Economics, 24: 114-126.

Huang, K. S. 1988. An Inverse Demand System for U.S. Composite Foods, American Journal of Agricultural Economics, 70:902-909.

Karagiannis, G., Katranidis, S. and Velentzas, K. 2000. An error correction almost ideal demand system for meat in Greece", Agricultural Economics, 22: 29–35.

Lee, Y. 2007. Analysis of the Impact of Fish Imports on Domestic Crawfish Prices and Economic Welfare Using Inverse Demand Systems. Doctoral Thesis. Louisiana State University andAgricultural and Mechanical College.

Mohammadi, H. and Norouzi, G. 2011. Analyzing the Demand Structure of Consumption Goods and Services in Iran Using Almost Ideal Demand System (AIDS). Social welfare quarterly, 10(39): 311-325.

Park, H., Thurman, W.N. and Easly, J. E. 2004. Modeling Inverse Demands for Fish: Empirical Welfare Measurement in Gulf and South Atlantic Fisheries. Marine Resource Economics, 19: 333–351.

Tambi, N. E. 1996. The dynamics of household beef consumption in Cameroon. Agricultural Economics 14 : 11-19

Differential Generalized Inverse Demand System Estimation (DGIDS) for Animal Protein in Rural Areas in Iran

Mohammad Ghorbani[1] and komeil Mahjori karmozdi[2*]

Received: 29 April, 2015 **Accepted:** 6 October, 2015

DOI: 10.22048/rdsj.2016.38654

Abstract

Management will make a decision on the future market when economic interrelationships are considered as biological relationships. This paper presents a Differential Generalized Inverse demand system to explore the market of foods containing animal protein and the relationships between different strains of food market existing in the market are discussed in detail. Statistics needed to support the company's affairs and the livestock Statistical Yearbook of Agriculture from 1974 to 2011 was used. Inverse demand system estimated generalized differential (GIDS) and test compound coefficients show that the best model for studying the demand for food containing protein villages in the country is the IAIDS model. The results showed that compensation cross elasticity indices estimated in the inverse demand substitution indicates IAIDS milk and eggs as well as meat and poultry. Quantitative Elasticity indices following theoretical foundations based on compensation were negative. This means increase in the price of any commodity its consumption drops. Meat and milk are essential products for rural consumers. The results of using the Allen elasticity of substitution also show that poultry is the best substitute for milk and vice versa. Also, poultry is the best substitute for red meat and red meat is the best substitute for eggs.

Keywords: protein, demand system, rural, food materials, DGIDS.

1 - Professor, Department of Agricultural Economics, Ferdosi University Mashhad.
2 - Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Ferdosi University Mashhad.
(*-Corresponding Author E-mail: kmahjori@yahoo.com)