

## بررسی انتقال قیمت‌های جهانی به بازار داخلی برخی از محصولات کشاورزی (گندم، جو و برنج) - کاربرد روش حداکثرسازی آنتروپی

هانیه یوسفی متقاعد\*، رضا مقدسی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۰۱

### چکیده

در این تحقیق انتقال قیمت از بازارهای جهانی به بازار داخلی در مورد محصولات گندم، جو و برنج بررسی شده است. برای این منظور کشش جانشینی میان محصولات وارداتی با محصولات تولید داخل (کشش آرمینگتون) با استفاده از روش حداکثرسازی آنتروپی برآورد شده‌اند. همچنین داده‌های سالیانه مربوط به سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۸ مورد استفاده قرار گرفته شده است. به علاوه در این تحقیق از سه مدل به منظور محاسبه این کشش استفاده شده است، مدل اول حداقل مربعات، الگوی دوم یک الگوی تطابق جزئی و الگوی سوم نیز الگوی تصحیح خطای برداری که برآورد این سه مدل با استفاده از روش حداکثرسازی آنتروپی انجام پذیرفته شده است. نتایج حاکی از آن است که کشش آرمینگتون در بلندمدت بسیار بیشتر از این کشش در کوتاه مدت است به این معنی که نوسان قیمت‌های جهانی در بلندمدت بیشتر از کوتاه مدت به بازار داخلی این محصولات انتقال می‌یابد. همچنین کشش مذکور در مورد محصول گندم در تمامی مدل‌ها چه در کوتاه مدت و چه در بلندمدت مثبت بوده، در حالی که در مورد محصول جو و برنج این مسئله صادق نیست.

طبقه‌بندی *JEL*: P22, C61

واژه‌های کلیدی: کشش آرمینگتون، حداکثر سازی آنتروپی، انتقال قیمت.

۱- به ترتیب دانشجوی دوره دکتری و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات،

تهران، ایران

\* نویسنده‌ی مسئول مقاله: Haniehyoysefi@gmail.com

## پیشگفتار

بحران جهانی مواد غذایی در سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۸ منجر به افزایش شدید قیمت محصولات غذایی در بازارهای جهانی شد. در فاصله ماه‌های ژانویه ۲۰۰۷ تا مارس ۲۰۰۸، شاخص مواد غذایی در دنیا رشدی در حدود ۶۱٪ را تجربه کرد. در طی سال‌های مذکور قیمت‌های جهانی گندم و برنج نیز دو برابر گردید. از جمله دلایل این افزایش قیمت‌ها نیز افزایش تقاضا برای سوخت‌های زیستی، افزایش قیمت نفت، افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی نظیر سموم و کودهای شیمیایی، تداوم رشد تقاضا برای منابع از سوی کشورهای هندوستان و چین که در نهایت این مساله منجر به کاهش صادرات غلات و دانه‌های روغنی از سوی این دو کشور شده است، شرایط آب و هوایی و قیمت‌های پایین جهانی در سال‌های قبل از وقوع بحران و کاهش انگیزه تولیدکنندگان در اثر این مساله، کاهش موانع واردات و افزایش محدودیت‌های صادرات، تضعیف دلار آمریکا و کاهش نرخ بهره واقعی می‌باشند. پس از این سال‌ها نیز گرچه قیمت‌ها اندکی کاهش یافتند، اما همچنان سطح قیمت‌ها از قبل افزایش چشمگیری را نشان داد. به‌عنوان مثال میانگین قیمت برنج در سال ۲۰۰۹، ۹۰٪ بیشتر از میانگین قیمت برنج در سال ۲۰۰۶ بود. افزایش قیمت محصولات غذایی در نهایت به قیمت بازارهای داخلی کشورهای واردکننده انتقال یافت و منجر به افزایش قیمت مواد غذایی در این کشورها گردید که در نهایت این مسئله منجر به کاهش قدرت خرید مصرف‌کنندگان شد (مینوت، ۲۰۱۱).

به‌طور کلی توجه و بررسی ارتباطات میان قیمت‌ها دارای یک سابقه طولانی در اقتصاد است. به نظر می‌رسد که کاسال<sup>۱</sup> (۱۹۱۸) نخستین اقتصاددانی است که به بررسی ارتباط میان تجارت جهانی و برابری قدرت خرید با قانون تک قیمتی<sup>۲</sup> پرداخته است. به هر حال ارتباطات قیمت‌ها در بازارهای مختلف از اوایل قرن نوزدهم توجه اقتصاددانان را به خود جلب کرده است. قیمت‌های بازار سازوکار اولیه‌ای هستند که سطوح مختلف بازار را به هم مرتبط می‌کنند. مسئله مهم دیگر چگونگی انتقال قیمت کالاهای کشاورزی است که هزینه‌ها و حاشیه‌ی بازار را مستقیماً تحت تاثیر قرار می‌دهد. میزان تعدیل قیمت و سرعت انتقال قیمت‌ها بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان از جمله عوامل اساسی منعکس‌کننده‌ی رفتار مشارکت‌کنندگان در سطوح مختلف بازار است (رحمانی، ۱۳۸۹).

در واقع اخیراً یکی از مهم‌ترین مسائلی که در جهان مطرح بوده است، نوسانات شدید قیمت بسیاری از کالاهای اساسی و استراتژیک در اغلب کشورهای جهان است که برخی از کالاهای

1 - Cassal

2 - Law Of One Price

مصرف داخلی خود را از طریق واردات تامین می‌نمایند. در صورتی که بازارها به خوبی عمل کنند تغییر قیمت‌ها باید از یک بازار به بازار دیگر منتقل شود. اینکه چگونه شوک‌های قیمتی در یک بازار به بازارهای دیگر منتقل می‌شوند، انتقال قیمت نامیده می‌شود که این امر می‌تواند به صورت افقی (مکانی)<sup>۱</sup> یا عمودی<sup>۲</sup> باشد. در واقع نحوه‌ی تاثیرگذاری قیمت‌ها در بازارهای مختلف و از جمله تاثیر قیمت‌های جهانی بر قیمت‌های داخلی از مباحث مهم در تجزیه و تحلیل سیاست‌های تجاری است. همان‌طور که توسط وارمدینگر<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) نیز مورد تاکید قرار گرفته، از نقطه نظر ثبات قیمت‌ها نیز مهم است بدانیم که چگونه قیمت‌های داخلی تحت تاثیر قیمت‌های جهانی قرار می‌گیرند.

به تفصیل می‌توان گفت که در جهان امروز کشوری نیست که بتواند تمامی نیازهای جامعه‌ی خود را بدون تولیدات و خدمات سایر کشورها برآورده سازد. اگر این توان در کشوری هم وجود داشته باشد، به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست (سپانلو و همکاران، ۱۳۸۹). از طرفی کالاهای کشاورزی از مهم‌ترین منابع تامین نیازهای تغذیه‌ای انسانها می‌باشد که با توجه به عدم امکان تولید و کشت برخی محصولات کشاورزی در تمامی کشورها، این کالاها از طریق تجارت در بازارهای جهانی در مناطق مختلف دنیا توزیع می‌گردد. به عبارت کلی می‌توان گفت که در بخش تجارت و محصولات کشاورزی نیز واردات کالاهای کشاورزی می‌تواند مکملی برای تولیدات داخلی باشد و دامنه‌ی انتخاب مصرف‌کنندگان را افزایش دهد (آزاد، ۱۳۷۹).

در هر حال ایران نیز همچون اکثر کشورها با توجه به محدودیت‌های مختلف، برخی از کمبودهای بازار داخلی کالاهای اساسی از محل واردات تامین می‌گردند. به‌طور کلی براساس آمار منتشر شده از سوی گمرک ارزش واردات در بخش کشاورزی در سال ۱۳۸۸ برابر با ۸۴۰۵ میلیون دلار بوده است که این رقم نسبت به سال‌های قبل رشد صعودی داشته است. به عبارت کلی در سال‌های اخیر مقدار و ارزش واردات بخش کشاورزی دارای نوسان‌های زیادی بوده است. بر اساس آمار گمرک مقدار واردات بخش کشاورزی از ۱۲/۵۸ میلیون تن در سال ۱۳۷۹ به ۷/۸۲ میلیون تن در سال ۱۳۸۲ رسیده است. مجدداً در خلال سال‌های ۸۵-۸۲ مقدار واردات روندی صعودی را نشان می‌دهد. به این ترتیب که میزان واردات بخش در سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۲/۷۴ میلیون تن می‌باشد. در سال ۱۳۸۶ نیز میزان واردات با کاهش روبرو بوده است، به نحوی که این رقم در سال مزبور به ۱۰/۶۴ میلیون تن کاهش یافته است. یکی از دلایل این کاهش می‌تواند مربوط به کاهش واردات

---

1 - Spatial

2 - Vertical

3 - Warmedinger

گندم در سال ۱۳۸۶ باشد به نحوی که میزان واردات گندم از ۱/۱۵ میلیون تن در سال ۸۵ به ۰/۱۸ میلیون تن در سال ۸۶ رسیده است. میزان واردات برنج، جو و ذرت نیز در سال ۱۳۸۶ نسبت به ۸۵ کاهش یافته است. در سال‌های ۸۷ و ۸۸ نیز مجدداً یک رشد نسبتاً بزرگی در حجم واردات قابل مشاهده است، به نحوی که در سال ۱۳۸۸ میزان واردات به ۱۹/۰۴ میلیون تن رسیده است. نمودار ۱ پیوست مبین ارزش واردات محصولات کشاورزی در طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸ است. به هر حال آنچه مسلم است، این است که با توجه به تامین بخشی از نیازهای مصرفی افراد جوامع واردکننده محصولات کشاورزی به کالاهای اساسی از کانال واردات، نوسانات قیمتی اینگونه کالاها و به‌خصوص در مورد افزایش قیمت‌ها تاثیر زیادی بر هزینه‌ی ارزی، هزینه‌های خانوارها و کاهش مصرف این اقلام اساسی دارد. در کشور ما نیز همچون اکثر کشورها با توجه به واردات برخی از محصولات کشاورزی به کشور هرگونه نوسانات قیمت این گونه کالاها در بازار جهانی بر عرضه و تقاضا این محصولات در بازار داخلی می‌تواند تاثیرگذار باشد. از جمله مطالعاتی که در زمینه‌ی بررسی انتقال قیمت‌های جهانی به بازارهای داخلی کشورها صورت پذیرفته می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

مینوت (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان "انتقال تغییرات قیمت‌ها در بازار جهانی مواد غذایی به بازارهای کشورهای جنوب صحرای آفریقا" به بررسی اثرات افزایش قیمت‌های مواد غذایی در خلال سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۷ میلادی در بازارهای جهانی بر بازارهای آفریقا پرداخته است. برای این منظور وی از ۶۰ سری قیمتی برای بیش از ۱۱ کشور آفریقا استفاده کرده است. وی پس از بررسی روند تغییرات قیمتی در طی سال‌های فوق‌الذکر، با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری به برآورد درجه انتقال قیمت پرداخت. نتایج وی حاکی از آن است که قیمت مواد غذایی در کشورهای آفریقایی در طی سال‌های مزبور رشدی بالغ بر ۶۳ درصد داشته است. همچنین وی دریافته است که در طی ۵ تا ۱۰ سال اخیر میان قیمت ۱۳ کالای کشاورزی و محصولات غذایی با قیمت‌های جهانی آنها یک ارتباط بلندمدت وجود داشته است.

روبلس (۲۰۱۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "انتقال قیمت از بازارهای جهانی محصولات کشاورزی به قیمت‌های داخلی مواد غذایی: مورد مطالعه آسیا و آمریکای لاتین" با استفاده از برآورد رگرسیون میانگین متحرک و کشش‌های انتقال به بررسی اثرات بحران غذایی سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ بر قیمت محصولات نظیر گندم، برنج، ذرت و سویا در آسیا و آمریکای لاتین پرداخت. نتایج حاکی از آن بود که در آمریکای لاتین به‌عنوان مثال در مورد نان، کشش انتقال عددی در حدود ۰/۲ بوده است. به این معنی که ۰/۱٪ افزایش در قیمت جهانی گندم منجر به افزایش دائمی و ۰/۲ درصدی

نان خواهد شد. به عبارت دیگر در مورد آسیا نیز بزرگ‌ترین اثرات انتقال قیمت در مورد بنگلادش (۰/۷۴) مشاهده می‌شود و کم‌ترین اثر نیز مربوط به ویتنام (۰/۱۱) است.

داو (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان " آیا افزایش اخیر قیمت جهانی غلات بر اقتصاد داخلی کشورها انتقال خواهد یافت: تجربه‌ای از ۷ کشور بزرگ آسیایی " با استفاده از کشش‌های ارزی به بررسی اثرات افزایش قیمت غلات از سال‌های ۲۰۰۳ به بعد بر قیمت داخلی این محصولات در ۷ کشور بزرگ آسیایی پرداخته است. نتایج حاکی از آن بوده است که چنانچه دولتمردان در این کشورها سیاست‌های درستی را در این زمینه اتخاذ نمایند، می‌توانند موجبات ثبات قیمت‌های داخلی را در مقابل تغییرات قیمت‌های جهانی سبب گردند که البته این مسئله در مورد دو محصول مهم منطقه یعنی برنج و گندم صادق بوده است.

کانفورتی (۲۰۰۴) در مقاله‌ای تحت عنوان " انتقال قیمت در برخی بازارهای مشخصه‌ی محصولات کشاورزی " به بررسی انتقال قیمت در ۱۶ کشور پرداخته است. وی با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری و آزمون علیت گرنجری به این نتیجه دست یافته است که انتقال قیمت‌ها در این بازارها از نوع انتقال قیمت فاصله‌ای و عمودی است.

بافرز و گاردنر (۲۰۰۳) در مقاله‌ای با عنوان "انتقال قیمت‌های جهانی کالاها به بازارهای داخلی تحت شرایط اصلاحات سیاسی در کشورهای در حال توسعه" با استفاده از روش تصحیح خطای برداری به بررسی انتقال قیمت‌های جهانی به بازارهای داخلی کشورهای در حال توسعه پرداختند. نتایج آنها حاکی از آن است که کشورهای در حال توسعه به‌طور معمول از طریق مکانیزم‌های مالیات و یارانه یا محدودیت‌های مقداری، بازارهای داخلی را از حرکات قیمتی جهانی منزوی می‌کنند و لذا باعث می‌شوند منابع در یک بخش خاص به‌کار رود.

اراکل و میرزا (۲۰۰۲) در مقاله‌ای با عنوان "کشش‌های قیمتی وارداتی: بررسی مجدد شواهد" به بررسی علت پایین بودن کشش‌های قیمتی محصولات وارداتی پرداختند. آنها دلایل این مسئله را ناشی از خطای عدم تصریح دانستند. آنها همچنین بیان کردند که استفاده از متغیرهای ابزاری مناسب منجر به حصول کشش‌های قیمتی بالاتری خواهد شد.

فرج زاده و همکاران (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل انتقال قیمت در بازار جهانی پسته با استفاده از داده‌های ترکیبی به بررسی رابطه علی میان قیمت داخلی و قیمت جهانی پسته پرداخته است. نتایج حاصل از تحلیل داده‌های سری زمانی حاکی از الگوی انتقال قیمت متقارن بلندمدت در هر دو بازار داخلی و جهانی پسته است. فرآیند انتقال کوتاه مدت نیز نامتقارن ارزیابی و مشخص شد که کاهش قیمت در هر بازار سریع‌تر و کامل‌تر از افزایش قیمت به بازار دیگر منتقل می‌شود.

حسینی و دور اندیش (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان الگوی انتقال قیمت پسته ایران در بازارهای جهانی با استفاده از الگوی هزینه بازاریابی به بررسی الگوی انتقال قیمت پرداخته است. نتایج حاکی از اثرگذاری قیمت‌های جهانی بر قیمت‌های داخلی است.

بنابراین هدف از این تحقیق، پاسخ به این سوال است که آیا افزایش قیمت در بازار جهانی محصولات کشاورزی تاثیر بر قیمت مواد غذایی در داخل کشور داشته است؟ به عبارتی در این تحقیق، مسئله‌ی مورد نظر بررسی انتقال قیمت جهانی منتخبی از محصولات کشاورزی (گندم، جو و برنج) وارداتی به کشور، بر قیمت‌های داخلی است که برای این منظور از روش حداکثرسازی آنتروپی که یک روش جدید در برآورد رگرسیون‌ها است، استفاده گردید.

### روش تحقیق

به‌طور کلی به‌منظور بررسی چگونگی اثرپذیری قیمت‌های داخلی از قیمت‌های جهانی به دو طریق عمل می‌شود:

الف- کشش آرمینگتون که نشان‌دهنده‌ی درجه‌ای از جانشینی میان کالای تولید داخل و کالای تولید خارج است. هرچه این کشش بزرگ‌تر باشد، حاکی از جانشینی بیشتر میان کالاهای تولید داخل و خارج است. به عبارت دیگر، ارزش بالای این کشش نشان می‌دهد که خریداران میان کالای تولید داخل و خارج تفاوتی قائل نبوده و این کالاها از نظر خریدار یکسان می‌باشد. علاوه بر این، وقتی کالاهای مزبور کاملاً جانشین باشند؛ هرگونه سیاستی که قیمت کالای وارداتی را تحت تاثیر قرار دهد، به‌طور مشابه روی قیمت کالای تولید داخل نیز اثر می‌گذارد. اما اگر دو کالا جانشین نباشند، تغییرات قیمت کالای تولید داخل متفاوت خواهد بود.

ب- کشش انتقال<sup>۱</sup>: این کشش بیانگر چگونگی تاثیرپذیری قیمت‌های داخلی از قیمت‌های جهانی کالای وارداتی است (بالیو و بوکز، ۲۰۰۴ و برین، ۲۰۰۴).

$$H_m = \frac{\partial \ln p_d}{\partial \ln p_m} \quad (1)$$

لازم به ذکر است که این دو کشش با یکدیگر مرتبط هستند، به نحوی که در شرایط ثابت هرچه کشش آرمینگتون بزرگ‌تر باشد، کشش انتقال هم بزرگ‌تر خواهد بود، رابطه‌ی زیر مبین چگونگی این ارتباط میان این دو کشش است (پیتر وار، ۲۰۰۵).

$$F \quad (2)$$

در اینجا  $\eta^D$  ← کشش تقاضا برای ترکیبی از کالاهای وارداتی و تولید داخل با توجه به قیمت است علامت این کشش همواره منفی خواهد بود.

$\xi_d^S$  ← کشش عرضه کالای تولید داخل با توجه به قیمت آن کالا است. علامت این کشش همواره مثبت خواهد بود.

$S_d$  سهم کالای تولید داخل از مخارج و هزینه ها است و  $S_m$  نیز سهم کالای وارداتی از مخارج و هزینه ها خواهد بود.

$$(۳) \quad s.$$

بنابراین  $H_m$  تابعی افزایشی از کشش آرمینگتون است. متغیرهای ملحوظ در این الگو عبارتند از:

$M_i$  ← مقدار واردات برای هر یک از محصولات نامبرده

$VM_i$  ← ارزش واردات برای هر یک از محصولات نامبرده

$D_i$  ← مقدار تولید هر یک از محصولات

$P_{Di}$  ← قیمت داخلی هر یک از محصولات

که  $i=1, \dots, 3$  و تغییر خواهد کرد. حال چنانچه ارزش واردات را در مورد هر یک از محصولات بر

مقدار واردات تقسیم کنیم قیمت واردات برای آن محصول  $PM_i$  محاسبه خواهد شد.

برای هر کالا نسبت ایده آل برابر خواهد بود با:

$$(۴) \quad \frac{M}{L}$$

بنابراین خواهیم داشت که:

$$(۵) \quad L$$

بنابراین مدل پایه ای که تصریح می گردد عبارت خواهد بود از:

$$(۶) \quad L$$

که  $t=1, \dots, 18$  تغییر خواهد کرد که منظور نیز همان سالهای مورد بررسی است.  $\beta_1$  نیز ضریب ثابت و  $\beta_2$  همان کشش آرمینگتون خواهد بود.  $e$  نیز جمله خطا برای هر یک از معادلات می باشد.

در مرحله ی بعد کشش آرمینگتون با استفاده از الگوی تطبیق جزئی برآورد می شود. برای این منظور مدل زیر تصریح می گردد (رینرت و همکاران، ۱۹۹۲ و کاپوشینسکی، ۱۹۹۹):

$$(۷) \quad L$$

در اینجا  $\beta_2$  کشش آرمینگتون در کوتاه‌مدت و  $-\frac{\beta_2}{1-\beta_3}$  کشش آرمینگتون در بلندمدت خواهد بود. در نهایت سومین مدل که کشش آرمینگتون بر اساس آن تعیین می‌گردد الگوی تصحیح خطای برداری است (گالاوای و همکاران ۲۰۰۳ و کاپوشینسکی ۱۹۹۹) برای این منظور خواهیم داشت که:

(۸) L

که در اینجا:

$$\beta_2 \leftarrow \text{کشش آرمینگتون در کوتاه مدت}^1 \text{ (SAE)}$$

$$-\frac{\beta_4}{\beta_3} \leftarrow \text{کشش آرمینگتون در بلندمدت}^2 \text{ (LAE)}$$

حال به منظور برآورد هر یک از رگرسیون‌های فوق از روش حداکثرسازی آنتروپی استفاده می‌گردد. اساس و پایه‌ی مبحث آنتروپی به قرن ۱۹ میلادی بر می‌گردد. در سال ۱۹۴۸، مفهوم آنتروپی به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری عدم حتمیت از شوی شانون معرفی گردید که در نهایت گلان و همکاران در سال ۱۹۹۶ برآوردگری بنام حداکثرسازی آنتروپی تعمیم یافته یا  $GME^3$  را معرفی نموده و مبحث جدیدی را در اقتصادسنجی گشودند. در نهایت فرمول مزبور توسط تعداد زیادی از محققان گسترش و مورد استفاده قرار گرفت که از آن جمله می‌توان گلان و همکاران (۱۹۹۶)، هکلی و همکاران (۲۰۰۳)، اوزان (۲۰۰۵)، گلان (۲۰۰۶) و یافنگ و همکاران (۲۰۰۹) را نام برد. از جمله مزایای این روش عدم حساسیت به هم‌خطی متغیرهای توضیحی وارد شده در مدل و شکست‌های ساختاری در اقتصاد مورد مطالعه می‌باشد.

اصل حداکثرسازی آنتروپی معیاری منطقی برای انتخاب بهترین تابع توزیع احتمالات به‌دست می‌دهد. توزیعی بهترین خواهد بود که تابع آنتروپی را با توجه به محدودیت‌ها یا حداقل خطاها بیشینه می‌کند (میر عباسی و همکاران، ۱۳۹۰).

در روش حداکثرسازی آنتروپی تعمیم یافته، ضرایب از طریق بهینه کردن تابع هدف نسبت به محدودیت‌ها به‌دست می‌آید. در این روش ضرایب مدل به‌جای برآورد مستقیم ضرایب، از طریق یک توزیع احتمال برای هر ضریب و جمله خطا برآورد می‌شود. این توزیع احتمال برای یک ضریب نامعلوم از طریق انتخاب چند مقدار محتمل و اختصاص یک احتمال اولیه به هر یک از آنها مشخص می‌گردد، این مقادیر محتمل با عنوان مقادیر پشتیبان شناخته می‌شود و برگرفته از تئوری‌های

1 - Short Run Armington Elasticity

2 - Long Run Armington Elasticity

3 - Generalized Maximum Entropy



اقتصادی یا مطالعات گذشته هستند. احتمالات مربوط به این مقادیر نامعلوم بوده و بایستی در فرآیند حداکثرسازی برآورد گردند، پس از محاسبه احتمالات مربوط میانگین ضرایب قابل محاسبه هستند.

به طور کلی تابع آنتروپی به صورت زیر تعریف می شود:

$$n \quad (9)$$

که در این جا  $H(\rho_m)$  آنتروپی سیستم و  $\rho_m$  نیز همان احتمال مربوط به یک متغیر پشتیبان یا همان تابع چگالی احتمال است. مفهوم آنتروپی را می توان برای جفت متغیرها از طریق آنتروپی توام تعمیم داد که در ذیل تشریح شده است:

به منظور حداکثر ساختن تابع آنتروپی در رگرسیون زیر به این ترتیب عمل می گردد که:

$$y \quad (10)$$

در این مورد بردار پارامترهای  $\beta = (\beta_1, \beta_2)$ ، بردار متغیرهای پشتیبان  $Z_k = (Z_{k1}, \dots, Z_{km})$  با احتمالات  $P_n = P_{k1} + \dots + P_{km}$  وجود خواهد داشت به عبارت دیگر بردار متغیرهای پشتیبان مبین یک فضای پشتیبانی است که هر یک از ضرایب  $\beta_k$  در فاصله دو باند  $Z_{kM}$  و  $Z_{kM}$  قرار دارد (گلان، ۲۰۰۶). به نحوی که  $m=1, \dots, M$  است. در مورد جمله خطا نیز  $e$  دارای بردار متغیرهای پشتیبان  $v = (v_1, v_2, \dots, v_j)$  است که به منظور تعیین دامنه این بردار از قانون ۳ سیگما  $\pm 3$  برابر انحراف معیار متغیر وابسته) استفاده می شود که اوزان آن نیز به صورت  $w = (w_{1t}, \dots, w_{jt})$  خواهد بود به طوریکه  $j$  بزرگتر و مساوی با دو باشد که با توجه به قانون فوق الذکر، این مقدار برابر با ۳ خواهد بود (گلان و همکاران، ۱۹۹۶ و گلان، ۲۰۰۶). بنابراین خواهیم داشت که:

بنابراین مسئله حداکثرسازی تابع آنتروپی به صورت زیر بیان می گردد:

$$n \quad (11)$$

۱- بردار حمایت در بر گیرنده  $M$  ارزش مختلف است که  $M$  معمولاً بزرگتر یا مساوی با ۲ می باشد.

$$\sum_{k=1}^K (12)$$

$$\sum_{n=1}^N (13)$$

$$\sum_{j=1}^J (14)$$

به منظور حداکثرسازی تابع فوق از روش برنامه‌ریزی غیرخطی<sup>۱</sup> استفاده می‌گردد، پس از برآورد مقادیر احتمالات ضرایب بتا از طریق زیر قابل برآورد است:

$$\bar{\beta} (15)$$

$$\bar{u} (16)$$

در اینجا بر اساس یک قاعده کلی برداری به عنوان بردار متغیرهای پشتیبان انتخاب می‌گردد که در آن آنتروپی نرمالیزه شده برابر با ۰,۹۹۹ باشد (گلان و همکاران، ۱۹۹۶).  
به منظور محاسبه آنتروپی نرمالیزه از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$S (17)$$

در مدل پایه تنها یک متغیر وابسته و یک متغیر توضیحی وجود خواهد داشت (رابطه ۳) یعنی بردار پارامترها برابر خواهد بود با  $\beta = (\beta_1, \beta_2)$  برآورد این مدل با استفاده از روش حداکثرسازی آنتروپی مشابه مسئله‌ای است که در روش تحقیق به آن اشاره شد. بدین معنی که:

$$n \quad (18)$$

St:

$$(19)$$

$$\sum_{t=1}^n (20)$$

$$(21)$$

برآورد مدل تطبیق جزئی با استفاده از روش حداکثرسازی آنتروپی به این صورت خواهد بود که بردار پارامترها برابر با  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$  است لذا  $K$  در روابط مربوط به محاسبات آنتروپی برابر با ۳ خواهد بود. برآورد مدل تصحیح خطای برداری با استفاده از روش حداکثرسازی آنتروپی نیز به این صورت خواهد بود که بردار پارامترها برابر با  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4)$  است لذا  $K$  در روابط مربوط به محاسبات آنتروپی برابر با ۴ خواهد بود.

### نتایج و بحث

در این مطالعه کشش آرمینگتون برای سه محصول کشاورزی (گندم، جو و برنج) برآورد شده است. برای این منظور از داده‌های سالیانه‌ی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۸ و نیز از سه مدل مورد استفاده شده است که این مدل‌ها عبارت خواهد بود از:

- مدل پایه (حداقل مربعات)<sup>۱</sup>
- مدل تطبیق جزئی<sup>۲</sup>
- مدل تصحیح خطای برداری<sup>۳</sup>

---

1 - Base Model  
2 - Partial Adjustment Model  
3- Error Correction Model(ECM)

در روش حداقل مربعات، تحولات رفتاری بیان نمی‌گردد. به طوری که گویی دوره‌ی زمانی چنان کوتاه است که امکان تعدیل وجود ندارد. اما در روش تعدیل جزئی یک متغیر توضیحی در سمت راست معادله اضافه می‌شود که همانا مقدار متغیر وابسته با یک دوره‌ی وقفه است. این جمله در واقع مبین توجه و نگرش تقاضاکنندگان به رفتار خود در گذشته است و اینکه چگونه رفتار گذشته تعدیل یا تصحیح شده است. بدین ترتیب این روش از این لحاظ نسبت به روش قبلی ارجحیت دارد. از طرفی خود *PAM* نیز دارای مشکلاتی است. از جمله اینکه یک جهان یک وقفه‌ای چندان مناسب نیست. به علاوه ممکن است بین مقادیر فعلی با مقادیر با وقفه آن متغیر همبستگی وجود داشته باشد که به منظور حل این مشکل از الگوی *ECM* که یکی از شکل‌های الگوهای پویا است استفاده می‌گردد. بنابراین نتایج حاصل از این مدل بیشتر مورد قبول خواهد بود (کفایی و همکاران، ۱۳۹۰).

اطلاعات مربوط به کشش آرمینگتون و آنتروپی محاسبه شده در مدل پایه در جداول شماره ۱ تا ۳ پیوست ارائه شده است. بر اساس اطلاعات جداول مذکور، کشش آرمینگتون در مدل پایه برای دو محصول گندم و جو برابر با ۱/۱۶ و ۰/۶۸ است. به این معنی که در مقایسه با محصول جو، قیمت داخلی گندم بیشتر تحت تاثیر قیمت‌های جهانی قرار می‌گیرد و از آنجا که کشش آرمینگتون در گندم بیشتر از جو است، لذا کشش انتقال آن نیز بیشتر از جو خواهد بود. همچنین مثبت بودن این کشش‌ها بیانگر وجود رابطه‌ی جانشینی میان محصولات وارداتی با محصولات داخلی است. لازم به ذکر است در مطالعه‌ای که بخشوده (۲۰۰۷) با استفاده از مدل *ARDL* به محاسبه‌ی کشش آرمینگتون محصول گندم پرداخت؛ این کشش برابر با ۰/۸۷۲ بوده است.

ضریب کشش آرمینگتون برنج برابر با ۰/۹۳- است. بر این اساس برنج تولید داخل و خارج مکمل یکدیگر است. به عبارتی می‌توان گفت که این کیفیت برنج است که در نگرش مصرف‌کنندگان تاثیرگذار است.

نتایج حاصل از برآورد کشش آرمینگتون در مدل تطبیق جزئی در جدول (۴) آمده است. همان‌طور که از این نتایج برمی‌آید، در مورد محصول گندم و برنج این کشش در بلندمدت و کوتاه مدت + است که به مفهوم وجود رابطه‌ی جانشینی میان محصول وارداتی و تولید داخل است. اما در مورد محصول جو این کشش چه در کوتاه مدت و چه در بلندمدت منفی است. همچنین مقایسه‌ی این سه کشش حاکی از آن است که در مورد محصول گندم رابطه‌ی جانشینی قوی‌تری میان محصول تولید داخل و محصول وارداتی است. همچنین تاثیرپذیری قیمت‌های داخلی از قیمت‌های جهانی به مراتب بیشتر از دو محصول دیگر است. لذا اتخاذ هر سیاستی که منجر به افزایش قیمت داخلی گندم گردد، بلافاصله منجر به افزایش واردات این محصول خواهد شد.

نتایج حاصل از تصریح مدل تصحیح خطای برداری در جدو (۵) ارائه شده است. همان‌طور که از نتایج برمی آید کشش آرمینگتون در بلندمدت + و بزرگ‌تر از این کشش در کوتاه مدت است. بدین معنی که در مورد هر ۳ این محصولات در بلندمدت یک رابطه‌ی جانشینی نزدیک میان محصولات وارداتی با محصولات تولید داخلی وجود دارد. در نهایت به این معنی که گران شدن این محصولات در بلندمدت منجر به افزایش سهم واردات خواهد شد. لذا در بلندمدت قیمت‌های جهانی بیشتر به داخل انتقال می‌یابند. در مطالعه‌ای که گالاوای و همکاران (۲۰۰۳) با عنوان برآورد کشش آرمینگتون در بلندمدت و کوتاه مدت برای بخش صنعت در آمریکا انجام داده‌اند، نتایج حاکی از آن بوده که این کشش در بلندمدت ۲ برابر این کشش در کوتاه‌مدت است. در مطالعه‌ی دیگر هم که این محققان در سال ۲۰۰۰ در مورد گوشت در مکزیك انجام داده‌اند، نیز نتایج در بلندمدت به مراتب بیشتر از این کشش در کوتاه‌مدت است. در مطالعه‌ای که توکلی (۱۳۷۹) انجام داده است نیز نتیجه حاکی از آن بوده که مصرف‌کنندگان با گذشت زمان (در بلندمدت) امکان جایگزینی کالاهای خارجی را با کالاهای داخلی به‌دست می‌آورند. در کوتاه‌مدت نیز این کشش در مورد محصول گندم مثبت و در مورد دو محصول دیگر منفی است. بدین ترتیب در کوتاه مدت این کشش در مورد محصولات گندم، جو و برنج به‌ترتیب عبارت خواهد بود با ۰/۲۸، ۰/۶ - و ۱/۲۴ - است.

### نتایج و پیشنهادات

به‌طور کلی کشش آرمینگتون در بلندمدت بسیار بیشتر از این کشش در کوتاه مدت است. به این معنی که قیمت‌های جهانی در بلندمدت بیشتر از کوتاه مدت به بازار داخلی این محصولات انتقال می‌یابند. به عبارتی اعمال هر سیاستی که به تشویق واردات بیانجامد، می‌تواند در بلندمدت به شدت موجبات افزایش واردات و انتقال قیمت به داخل را موجب گردد.

با این حال نتایج به‌دست آمده در مورد کشش آرمینگتون گندم حاکی از آن است که محدوده‌ی این کشش در سه مدل برآوردی در کوتاه مدت بین ۰/۲۸ تا ۱/۱۶ تغییر یافته و در بلندمدت نیز در مدل‌های تطبیق جزیی و تصحیح خطای برداری برابر با ۳/۲۷۲ و ۲/۱۶ خواهد بود. این کشش‌های جانشینی به این معنا است که یک درصد تغییر در نسبت قیمت داخلی به وارداتی، به تغییرات به‌مراتب بزرگ‌تری (بیش از ۰/۱) در میزان واردات به تولید داخل خواهد انجامید. بنابراین اعمال هر نوع سیاستی که منجر به این شود که قیمت وارداتی ارزان‌تر جلوه کند، موجبات افزایش واردات گندم به کشور خواهد شد.

در مورد دو محصول جو و برنج نتایج اندکی متفاوت است. به این ترتیب که در مورد محصول جو نتایج دو مدل ECM و PAM حاکی از منفی بودن کشش مذکور در کوتاه مدت است. در مورد

برنج نیز نتیجه C! در کوتاه مدت و بلندمدت حاکی از منفی بودن کشش مذکور است به این معنی که یک رابطه مکملی میانی محصول تولیدات داخل و وارداتی وجود دارد. لذا این کیفیت محصول است که بر روی میزان واردات و قیمت تاثیرگذار است.

به‌طورکلی می‌توان گفت که نگرش مردم به میزان جانشین بودن محصولات تولید داخل و خارج عامل تعیین‌کننده‌ای بر چگونگی انتقال قیمت‌ها از بازارهای جهانی به بازارهای داخلی آنهاست که ممکن است منجر به تغییر سهم کالای وارداتی گردد. نتایج برآورد کشش آرمینگتون در هر سه مدل گویای آن است که تاثیرپذیری قیمت داخلی گندم از قیمت جهانی بالاست. از طرفی کوچک‌ترین افزایش قیمت داخلی منجر به واردات بسیار زیاد این محصول خواهد بود. در مورد واردات گندم می‌توان گفت که همه ساله دولت در راستای حمایت از مصرف‌کنندگان ارز ترجیحی یا ارز یارانه‌ای به واردات گندم اختصاص می‌دهد. بدین ترتیب واردات گندم از سوی دولت و از راه شرکت‌های دولتی تابع وزارت بازرگانی بر طبق مصوبه‌های شورای عالی اقتصاد و از راه مناقصه بین‌المللی انجام می‌گردد. لذا در چنین حالتی که کشش آرمینگتون بالاست، اعمال سیاست‌های حمایتی از تولیدکنندگان در این حالت بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد. در ایران از جمله سیاست‌های حمایتی دولت از تولیدکنندگان گندم، خرید گندم به قیمت تضمینی و پرداخت یارانه‌های نهاده‌ای به تولیدکنندگان این یارانه عمدتاً شامل یارانه‌ی کود شیمیایی، سموم نباتی و توزیع بذر اصلاح شده می‌باشد.

## فهرست منابع

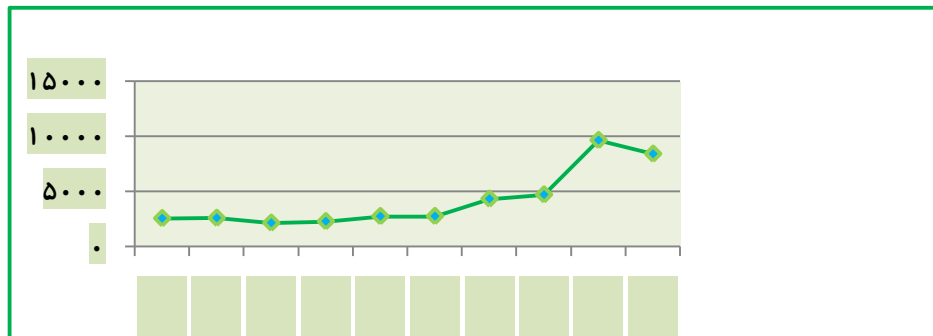
۱. آزاد، غ. ۱۳۷۹. اقتصاد توسعه. نشر نی.
۲. توکلی، ع. الف. ۱۳۷۹. برآورد کشش‌های درآمدی و قیمتی تقاضای واردات کل کشور و تغییرات ساختاری، مجله علوم و تحقیقات اداری و اقتصادی اصفهان. ۴: ۲۵-۵۸.
۳. رحمانی، ر و ع. اسماعیلی. ۱۳۸۹. تحلیل انتقال قیمت در بازار گوشت مرغ استان فارس. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۱: ۲۷۵-۲۸۶.
۴. سپانلو، ه و ع. قنبری. ۱۳۸۹. بررسی عوامل موثر بر تقاضای واردات ایران به تفکیک کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی. ۵۷: ۲۰۹-۲۳۳.
۵. صفدر حسینی، ح و الف. دور اندیش. ۱۳۸۵. الگوی انتقال قیمت پسته ایران در بازار جهانی. نشریه علوم کشاورزی ایران (دانشگاه تهران). ۵۳: ۲۲-۱.
۶. فرج‌زاده، ز و ع. اسماعیلی. ۱۳۸۹. تحلیل انتقال قیمت در بازار جهانی پسته. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هیجدهم. ۷۱: ۶۹-۹۸.
۷. کفایی. س. م. ع و ن. میری. ۱۳۹۰. تخمین کشش‌های جانشینی آرمینگتون برای کالاهای منتخب. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. ۳: ۲۷-۴۵.
۸. میرعباسی نجف آبادی، ر و ی. دین‌پژوه و الف. فاخری‌فرد. ۱۳۹۰. مدل‌سازی بارش رواناب با استفاده از اصل حداکثرسازی آنتروپی (مطالعه موردی: حوضه کسلیان). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. ۵۸: ۳۹-۵۱.
9. Bakhshoodeh, M. 2007. Impact of World Price Transmission to Domestic Market and Welfare of Marginal Households: An Empirical Application to Rice in IRAN. Institutions and Economic Development . 14th Annual Conference Egypt.
10. Balliu , J and H. Baukez. 2004. Exchange Rate Pass – Through Effects In Industrialized Countries , Bank Of Canada Review .
11. Baffer , P and Gardner , M . 2003 . The Transmission of World Commodity Prices To Domestic Under Policy Reforms in Developing Countries , Policy Reforms, 6: 159-180.
12. Berben , R. 2004. Exchange Rate Pass –Through In Netherlands . Has It Changed ? Applied Economic Letters. 11: 141-143.
13. Cassal , G. 1918. Abnormal Deviations In International Exchange . Economic Journal. 3: 413-418.

14. Conforti , P . 2004. Price Transmission in Selected Agricultural Market , FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper, No.7.
15. Dawe, D.2008. Have Recent Increase in International Cereal Prices been Transmitted to Domestic Economies ? The Experiences in Seven Large Asian Countries.Asian Journal of Agriculture and Development . 6(1):19-27.
16. Erkel, R.H.,D.Mirza .2002. Import Price Elasticity : Reconsidering the Evidence . Canadian Journal of Economics . 32:282-306.
17. Gallaway, M.P.C. , C.A.Mcdaniel and S.A.Rivera.2003.Short run and Long run Industry Level Estimates of U.S Armington Elasticity . North American Journal of Economics and Finance .14: 49-68.
18. Gallaway, M.P.C. , C.A.Mcdaniel and S.A.Rivera.2000. Estimating a Demand System with Nonnegativity Constraint: Mexican Meat Demand . The Review of Economics and Statistics.83:541-550.
19. Golan A., Judge, G.G., and Miller, D. 1996. Maximum Entropy Econometrics: Robust Estimation with Limited Data. New York: John Wiley and Sons.
20. Golan, A.2006.Information and Entropy Economics : A Review and Synthesis . Foundations and Trends in Econometrics .
21. Heckelei Th., W.Hendrik . 2003 . Estimation of Constrained Optimisation Models for Agricultural Supply Analysis Based on Generalised Maximum Entropy . European Review of Agricultural Economics. 30: 282-291.
22. Kupuscinski C.,P.G.Warr.2004. Estimation of Armington Elasticities : An application to the Philippines ; Department of Economics . Research School of Pacific and Asian Studies , Australian National University.
23. Minot . 2011.Transmission Of World Food Price Changes To Market In Sub-Saharan Africa. International Food Policy Research Institute.
24. Ozan, E.H.2005.Generalized Maximum Entropy (GME) Estimator: Formulation and a Monte Carlo Study . National Symposium on Econometrics and Statistics May.



25. Reinert , K.A.,D.W.Roland Holst.1992.Armington Elasticity for United States Manufacturing Sectors . Journal of Plicy Modeling. 14: 631-639.
26. Robles, M .2011.Price Transmission from International Agricultural Commodity Market to Domestic Food Price : Case Study in Asia and Latin America . International Food Policy Research Instiute.
27. Warmedinger , T.2004.Import Price and Pricing- to- Market Effects in Euro Area ECB Working Paper 299.
28. Warr, P.G. 2005.The Transmission of Import Prices to Domestic Prices : An Application to Indonisia . Applied Economics Letters.
29. Yafeng, W.G, Brett.2009. Generalized Maximum Entropy Estimation of Discrete Sequential More Games of Perfect Information. The Wang Yanan Institute for Studies In Economics

## پیوست‌ها



نمودار ۱- ارزش واردات محصولات کشاورزی طی سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸ (میلیون دلار)

-ماخذ: اتاق بازرگانی صنایع و معادن ایران

## جدول ۱ - نتایج آزمون حساسیت برآوردهای GME

در مورد کشش آرمینگتون گندم در مدل پایه

انترویی نرمالیزه	مقدار انترویی	کشش برآورد شده	بردار متغیرهای پشتیبان
۰/۹۹۳	۲۱/۸۱۲	۱/۱۱	$[-۱۰ \quad -۵ \quad ۰ \quad ۵ \quad ۱۰]$
۰/۹۹۷	۲۱/۸۳۱	۱/۱۵	$[-۲۰ \quad -۱۰ \quad ۰ \quad ۱۰ \quad ۲۰]$
۰/۹۹۹	۲۱/۸۳۵	۱/۱۶	$[-۴۰ \quad -۲۰ \quad ۰ \quad ۲۰ \quad ۴۰]$

-ماخذ: یافته‌های تحقیق<sup>۱</sup>

## جدول ۲ - نتایج آزمون حساسیت برآوردهای GME در مورد کشش آرمینگتون جو در مدل پایه

انترویی نرمالیزه	مقدار انترویی	کشش برآورد شده	بردار متغیرهای پشتیبان
۰/۹۹۶	۲۱/۴۷۵	۰/۶۴۵	$[-۱۰ \quad -۵ \quad ۰ \quad ۵ \quad ۱۰]$
۰/۹۹۸	۲۱/۴۸۴	۰/۶۵	$[-۲۰ \quad -۱۰ \quad ۰ \quad ۱۰ \quad ۲۰]$
۰/۹۹۹	۲۱/۴۸۶	۰/۶۸	$[-۴۰ \quad -۲۰ \quad ۰ \quad ۲۰ \quad ۴۰]$

-ماخذ: یافته‌های تحقیق

۱- محاسبات با استفاده از نرم افزار GAMS صورت پذیرفته است.

## جدول ۳ - نتایج آزمون حساسیت برآوردهای GME

در مورد کشش آرمینگتون برنج در مدل پایه

بردار متغیرهای پشتیبان	کشش برآورد شده	مقدار انتروپی	انتروپی نرمالیزه
$[-10 \quad -5 \quad 0 \quad 5 \quad 10]$	-۰/۸۷	۲۱/۶۳۲	۰/۹۹۸
$[-20 \quad -10 \quad 0 \quad 10 \quad 20]$	-۰/۹۳	۲۱/۶۴۰	۰/۹۹۹

ماخذ: یافته های تحقیق

## جدول ۴ - نتایج آزمون حساسیت برآوردهای GME در مورد کشش کوتاه مدت و بلندمدت

آرمینگتون محصولات مورد بررسی در مدل تطبیق جزئی

بردار متغیرهای پشتیبان	کشش برآورد شده		مقدار انتروپی	محصولات مورد مطالعه
	کوتاه مدت	بلندمدت		
$[-10 \quad -5 \quad 0 \quad 5 \quad 10]$	-۰/۰۶	-۰/۱۸۴	۲۳/۸۶۷	جو
$[-20 \quad -10 \quad 0 \quad 10 \quad 20]$	۰/۷۸	۳/۲۷۲	۲۴/۳۹۶	گندم
$[-20 \quad -10 \quad 0 \quad 10 \quad 20]$	۰/۰۴	۰/۵۷	۲۴/۵۰	برنج

ماخذ: یافته های تحقیق

## جدول ۵ - نتایج آزمون حساسیت برآوردهای GME در مورد کشش کوتاه مدت و بلندمدت

ECM در مورد بررسی در

بردار متغیرهای پشتیبان	کشش برآورد شده		مقدار انتروپی	محصولات مورد مطالعه
	کوتاه مدت	بلندمدت		
$[-40 \quad -20 \quad 0 \quad 20 \quad 40]$	-۰/۶	۱/۶۵۷	۲۴/۳۲۷	جو
$[-20 \quad -10 \quad 0 \quad 10 \quad 20]$	۰/۲۸	۲/۱۶	۲۴/۱۶۳	گندم
$[-40 \quad -20 \quad 0 \quad 20 \quad 40]$	-۱/۲۴	۲/۵	۲۴/۲۲۶	برنج

ماخذ: یافته های تحقیق

