

برآورد عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی ایران ۱۳۸۶-۱۳۳۸

سید صفدر حسینی^{*۱} - حبیب شهبازی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۸

چکیده

برآورد عرضه و تقاضای بخش کشاورزی و ساخت عوامل مؤثر بر آن می‌تواند، موجب کاراتر شدن سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها در این بخش گردد. این مطالعه به برآورد عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی با استفاده از الگوی غیرخطی مقید ARMAX برای سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۸۶ پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که تقاضای محصولات کشاورزی از نظر قیمتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت کاهش ناپذیر می‌باشد. این کاهش برای کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۱۱۲- و ۰/۱۶۲- می‌باشد. ضریب تعدیل قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت حدود ۰/۲۷۳ می‌باشد. همچنین کاهش قیمتی کوتاه‌مدت و بلندمدت عرضه به ترتیب ۰/۱۲۹ و ۰/۱۶۶ می‌باشد. ضریب تعدیل قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت حدود ۰/۲۲۵ می‌باشد. این نتایج بر ماهیت ضروری بودن محصولات کشاورزی تأکید دارد.

واژه‌های کلیدی: عرضه، تقاضا، بخش کشاورزی، الگوی ARMAX غیرخطی مقید، ایران

مقدمه

واف (۴۳)، به بررسی تقاضای جمعی بخش کشاورزی و برآورد کاهش قیمتی پرداخت. در این مطالعه، کاهش قیمتی در سطح خرده فروشی، در ایالات متحده ۰/۲۵- بدست آمده است. یه (۴۵) به برآورد کاهش قیمتی تقاضای جمعی در سطح مزرعه در ایالات متحده پرداخت. کاهش برآوردی برابر ۰/۱۵- بود. در مورد عرضه بخش کشاورزی مطالعات بیشتری نسبت به تقاضا صورت گرفته است که از آن‌ها می‌توان به بند (۱۱)، گرلیچز (۱۵، ۱۶ و ۱۷)، لافرانس (۲۲)، لافرانس و برت (۲۳)، مک کی و همکاران (۲۴)، ماچاپوندا (۲۵) شی و مونتنگرو (۳۶) و تویینن و کوانس (۴۰) اشاره کرد. با وجود مطالعات فراوانی که در خارج کشور در مورد برآورد عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی شده است، در داخل کشور عمدتاً به برآورد عرضه و تقاضای محصولات پرداخته شده است.

با توجه به جایگاه بخش کشاورزی در اقتصاد کشور و لزوم شناخت عرضه و تقاضا و عوامل مؤثر بر آن‌ها به منظور تجزیه و تحلیل سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، هدف از این مطالعه به برآورد عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی و کاهش‌های مربوط به آن‌ها پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

در این بخش به بررسی نموداری عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی و اجزاء تشکیل دهنده آن پرداخته می‌شود. عرضه بخش

شناخت و آگاهی از روابط عرضه و تقاضای محصولات یک بخش و یک زیر بخش و همچنین بررسی عوامل مؤثر بر آن می‌تواند موجب کاراتر شدن برنامه‌ریزی‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری در آن بخش گردد. با توجه به اینکه عرضه و تقاضا، از مؤلفه‌های بازار محصولات می‌باشد، با شناخت و بررسی روابط عرضه و تقاضا، بازار محصولات یک بخش یا زیر بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد. تعیین عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضا، می‌تواند به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در جهت پیش‌بینی رفتار آتی الگوهای عرضه و تقاضا یاری رساند.

بخش کشاورزی یکی از بخش‌های مهم اقتصادی کشورها است. با توجه به اینکه تولید بخش کشاورزی با امنیت غذایی ارتباط نزدیکی دارند و شناخت این بخش از منظر عرضه و تقاضای آن و عوامل مؤثر بر آن می‌تواند موجب کاراتر شدن سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها در این بخش گردد.

بررسی و برآورد عرضه و تقاضای جمعی اقتصاد و زیر بخش‌های اقتصادی نظیر بخش کشاورزی از گذشته در دنیا سابقه داشته است.

۱ و ۲- استاد و دانش‌آموخته دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران

(*)- نویسنده مسئول: (Email: hosseini_safdar@yahoo.com)

است.

$$Q_t^D = \left(\frac{P_t - \alpha_d}{\Omega} \right)^{\lambda} \beta_d \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_d}{\Omega} \right)^{\lambda} \beta_d \dots \left(\frac{P_{t-T} - \alpha_d}{\Omega} \right)^{\lambda} \beta_d \prod_{i=1}^I \prod_{t=1}^T G_{di,t-T}^{\theta_{di}} \quad (1)$$

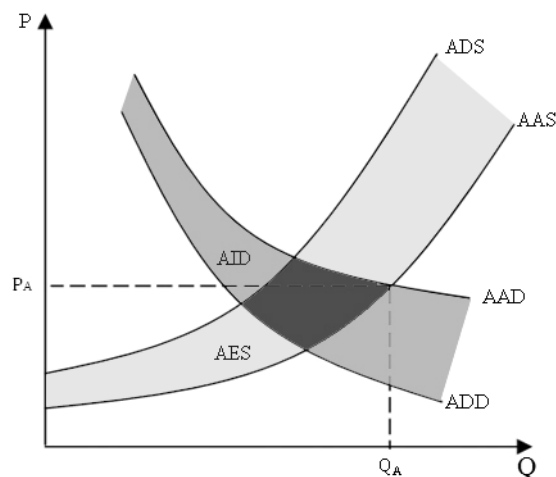
که در رابطه ۱، مقدار تقاضای جمعی بخش کشاورزی، P_t قیمت در دوره t و G_{di} متغیر λ انتقال دهنده تقاضا (d) هستند. در این رابطه $t = 1, 2, \dots, T$ دوره زمانی و $i = 1, 2, \dots, I$ عوامل انتقال دهنده تقاضا (d) است. همانطور که مشاهده می‌شود از شکل تابعی نمایی تعمیم‌یافته استفاده شده است، یعنی α_d عرض از مبدا تقاضا در تابع معکوس تقاضا، β_d کشش قیمتی کوتاه‌مدت تقاضا و θ_{di} کشش کوتاه‌مدت عامل انتقال دهنده λ تقاضا (d) است. Ω ضریب تابعی نمایی تعمیم‌یافته تقاضا است. با توجه به ماهیت چند دوره‌ای بودن، از روش وقفه توزیعی کوچک λ برای ورود وقفه متغیرهای قیمت و متغیرهای انتقال دهنده تقاضا استفاده شده است. بنابراین ضریب λ ضریب سرعت تعدیل قیمت و δ_i ضریب سرعت تعدیل متغیر انتقال دهنده λ تقاضا می‌باشند. متغیرهای انتقال دهنده تقاضای جمعی بخش کشاورزی، متغیرهای درآمد ملی سرانه قابل تصرف، جمعیت و شاخص قیمت وارداتی محصولات کشاورزی می‌باشند.

تابع عرضه جمعی بخش کشاورزی که به صورت تابعی از قیمت‌های جاری و گذشته و اثر جاری و گذشته متغیرهای انتقال دهنده است، به صورت زیر نوشته می‌شود. در این تابع از شکل تابعی نمایی تعمیم‌یافته استفاده شده است:

$$Q_t^S = \left(\frac{P_t - \alpha_s}{\Psi} \right)^{\mu} \beta_s \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_s}{\Psi} \right)^{\mu} \beta_s \dots \left(\frac{P_{t-T} - \alpha_s}{\Psi} \right)^{\mu} \beta_s \prod_{j=1}^J \prod_{t=1}^T G_{sj,t-T}^{\theta_{sj}} \quad (2)$$

در رابطه ۲، مقدار جمعی عرضه بخش کشاورزی، P_t قیمت در دوره t و G_{sj} متغیر μ انتقال دهنده عرضه (s) هستند. در این رابطه $t = 1, 2, \dots, T$ دوره زمانی و $j = 1, 2, \dots, J$ عوامل انتقال دهنده عرضه (s) می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود از شکل تابعی نمایی تعمیم‌یافته استفاده شده است، یعنی α_s عرض از مبدا تابع معکوس عرضه، β_s کشش قیمتی کوتاه‌مدت عرضه و θ_{sj} کشش کوتاه‌مدت عامل انتقال دهنده μ عرضه (s) است. با توجه به ماهیت چند

کشاورزی (AAS) شامل عرضه داخلی و عرضه صادراتی می‌شود. یعنی مجموع عرضه صادراتی (AES) و عرضه داخلی (ADS)، عرضه جمعی بخش کشاورزی را شکل می‌دهند که در نمودار ۱ نشان داده شده است. تقاضای جمعی بخش کشاورزی (AAD)، شامل تقاضا برای تولید داخلی و تقاضای وارداتی می‌شود. برای عرضه و تقاضا، اشکال مختلفی تابعی در ادبیات موضوع آمده است. اشکالی نظیر خطی و نمایی از جمله آن‌ها است. هر کدام از این اشکال دارای ایرادات و مزایایی هستند. اما بیشتر مطالعات نظیر آستون و همکاران (۳، ۴، ۵)، ایر و شا (۶)، حسینی و همکاران (۱۹)، توماس و همکاران (۳۹)، شولتز (۴۰)، وایت و هاولیسک (۴۴) و یه (۴۵) از شکل تابعی نمایی تعمیم‌یافته برای نشان دادن تابع عرضه و تقاضا استفاده کردند. علت این امر این است که فرض وجود تابع عرضه خطی که در نزدیکی نقطه تعادل کشش ناپذیر است، بیانگر عرض از مبدا مثبت بر روی محور مقدار است که هر دو مسئله، یعنی کشش ناپذیری و عرض از مبدا مثبت بر روی محور مقادیر غیرقابل قبول است. از طرفی تابع نمایی، کشش ثابت برای عرضه را نشان می‌دهد و عرض از مبدا آن صفر است (۳، ۲۹، ۳۰، ۳۷ و ۴۲). بنابراین از تابعی استفاده شده است که عرض از مبدا آن بر روی محور قیمت مثبت است و به آن نمایی تعمیم‌یافته می‌گویند.



نمودار ۱- عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی

با توجه به مطالب مطرح شده و با توجه به ماهیت چند دوره‌ای بودن عرضه و تقاضا، می‌توان عرضه و تقاضای بخش کشاورزی را به صورت همزمان نوشت که در آن مقدار عرضه و تقاضا تابعی از قیمت‌های گذشته و سایر عوامل مؤثر هستند. تابع تقاضای جمعی بخش کشاورزی که به صورت تابعی از قیمت‌های جاری و گذشته و اثر جاری و گذشته متغیرهای انتقال دهنده است، به صورت زیر نوشته می‌شود. در این تابع از شکل تابعی نمایی تعمیم‌یافته استفاده شده

۱- روش‌های مختلفی برای ورود وقفه متغیرها در ادبیات وقفه‌های توزیعی مطرح شده است که از آن‌ها می‌توان روش آلمون، کوچک، وقفه توزیعی چندجمله‌ای، ARDL و... نام برد. هر کدام از این روش‌ها مزایا و معایبی دارند. اما در بیشتر مطالعات گذشته برای عرضه و تقاضای جمعی بخش از روش کوچک استفاده شده است، مانند وایت و هاولیسک (۴۴) و یه (۴۵).

دوره P_t و G_{sj} متغیر J ام انتقال دهنده عرضه (S) هستند. در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ دوره زمانی و $j=1,2,\dots,I$ عوامل انتقال دهنده عرضه (S) است. α_s عرض از مبدا تابع معکوس عرضه، β_s کشش قیمتی کوتاهمدت عرضه و θ_{sj} کشش کوتاهمدت عامل انتقال دهنده J ام عرضه (S) است. μ ضریب سرعت تعدیل قیمت و η_j ضریب سرعت تعدیل عامل انتقال دهنده J ام عرضه (S) می‌باشند. Ψ ضریب تابع عرضه نمایی تعمیم یافته می‌باشد. تابع تقاضا در رابطه ۳ با گرفتن لگاریتم در پایه (Ln) خطی می‌شود و آن را به صورت زیر نوشت (در این روابط به منظور ساده سازی، Ln استفاده شده است):

$$Q'_t = \frac{\beta_d}{(1-\lambda)} \left(\frac{P_t - \alpha_d}{\Omega} \right)^t + \frac{\theta_{dt}}{(1-\delta_1)} G'_{d1t} + \frac{\theta_{dt}}{(1-\delta_r)} G'_{drt} + e_t \quad (5)$$

همانند رابطه ۵، تابع عرضه در رابطه ۴ با گرفتن لگاریتم در پایه (Ln) خطی می‌شود و آن را به صورت زیر نوشت (در این روابط به منظور ساده سازی، Ln استفاده شده است):

$$Q'_t = \frac{\beta_s}{(1-\mu)} \left(\frac{P_t - \alpha_s}{\Psi} \right)^t + \frac{\theta_{st}}{(1-\eta_1)} G'_{s1t} + \frac{\theta_{sr}}{(1-\eta_r)} G'_{srt} + e_t \quad (6)$$

برای برآورد الگوی کوچک از روش وقفه گیری و تبدیل الگو به ARMAX غیرخطی مقید استفاده شده است. برای این منظور از روش وقفه گیری برای رابطه تقاضای ۵ استفاده می‌شود:

$$(1-\lambda L)(1-\delta_1 L)(1-\delta_2 L)Q'_t = \beta_d(1-\delta_1 L)(1-\delta_2 L) \left(\frac{P_t - \alpha_d}{\Omega} \right)^t + \theta_{d1}(1-\lambda L)(1-\delta_2 L)G'_{d1t} + \theta_{s2}(1-\lambda L)(1-\delta_1 L)G'_{d2t} + (1-\lambda L)(1-\delta_1 L)(1-\delta_2 L)e_{dt} \quad (7)$$

همانند رابطه ۷، از روش وقفه گیری برای رابطه عرضه ۶ استفاده می‌شود که بصورت رابطه ۸ تبیین می‌گردد:

$$(1-\mu L)(1-\eta_1 L)(1-\eta_r L)Q'_t = \beta_s(1-\eta_1 L)(1-\eta_r L) \left(\frac{P_t - \alpha_s}{\Psi} \right)^t + \theta_{s1}(1-\mu L)(1-\eta_r L)G'_{s1t} + \theta_{sr}(1-\mu L)(1-\eta_1 L)G'_{srt} + (1-\mu L)(1-\eta_1 L)(1-\eta_r L)e_{st} \quad (8)$$

چنانچه رابطه ۷ بسط داده شود، پس از مرتب سازی روابط، الگوی نهایی تقاضای بخش کشاورزی بصورت رابطه ۹ بدست می‌آید:

دوره‌ای بودن، از روش وقفه توزیعی کوچک برای ورود وقفه متغیرهای قیمت و متغیرهای انتقال دهنده عرضه استفاده شده است. بنابراین ضریب μ ضریب سرعت تعدیل قیمت و η_j ضریب سرعت تعدیل عامل انتقال دهنده J ام عرضه (S) می‌باشند. متغیرهای انتقال دهنده عرضه جمعی بخش کشاورزی، متغیرهای شاخص قیمت نهاده‌های کشاورزی، شاخص قیمت صادراتی محصولات کشاورزی، بهره‌وری نهاده‌هایی مانند تحقیقات، آموزش و متغیر آب و هوا می‌باشند. همچنین α_s برای جلوگیری از منفی شدن عرضه است. در واقع، عرض از مبدا تابع عرضه معکوس نمایی تعمیم یافته است (۳۹). Ψ ضریب تابع عرضه نمایی تعمیم یافته می‌باشد. در واقع، Ψ شیب تابع عرضه معکوس نمایی تعمیم یافته است (۳، ۴ و ۵). این شکل تابعی عرضه، دارای عرض از مبدا قیمت مثبت است و در نزدیکی تعادل کشش ناپذیری عرضه وجود دارد (۵ و ۳۱). شکل تابع تقاضای استفاده شده در پژوهش‌هایی نظیر آلستون و همکاران (۳) نیز استفاده شده است.^۱

به منظور برآورد ابتدا رابطه بلندمدت تابع تقاضا کوتاهمدت ۱ نوشته می‌شود که به صورت زیر است:

$$Q_t^D = \left(\frac{P_t - \alpha_d}{\Omega} \right)^{\frac{\beta_d}{(1-\lambda)}} \prod_{i=1}^I G_{dit}^{\frac{\theta_{di}}{(1-\delta_i)}} \quad (3)$$

که در آن، Q_t^D مقدار تقاضای جمعی بخش کشاورزی، P_t قیمت در دوره t و G_{di} متغیر I ام انتقال دهنده تقاضا (d) هستند. در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ دوره زمانی و $i=1,2,\dots,I$ عوامل انتقال دهنده تقاضا (d) می‌باشد. α_d عرض از مبدا تقاضا در تابع معکوس تقاضا، β_d کشش قیمتی کوتاهمدت تقاضا و θ_{di} کشش کوتاهمدت عامل انتقال دهنده I ام تقاضا (d) است. Ω ضریب تابع نمایی تعمیم یافته تقاضا می‌باشد. ضریب λ ضریب سرعت تعدیل قیمت و δ_i ضریب سرعت تعدیل متغیر انتقال دهنده I ام تقاضا (d) است. همچنین رابطه بلندمدت تابع عرضه کوتاهمدت ۲ به صورت زیر می‌باشد:

$$Q_t^S = \left(\frac{P_t - \alpha_s}{\Psi} \right)^{\frac{\beta_s}{(1-\mu)}} \prod_{j=1}^J G_{sjt}^{\frac{\theta_{sj}}{(1-\eta_j)}} \quad (4)$$

که در آن، Q_t^S مقدار جمعی عرضه بخش کشاورزی، P_t قیمت در

۱- در برآورد تابع عرضه و تقاضا، تعریف‌های مختلفی برای عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی استفاده شده است. برخی از این مطالعات ارزش تولیدات جمعی بخش را به عنوان عرضه و یا تقاضا بخش کشاورزی در نظر گرفتند. چنانچه واردات نیز وجود داشته باشد، عرضه بخش کشاورزی، ارزش تولیدات جمعی بخش و تقاضا مجموع ارزش تولیدات مصرف شده از تولید داخلی و ارزش تولید وارداتی می‌باشد، یعنی شکاف عرضه و تقاضا را می‌توان در نظر گرفت. روش دیگر برای محاسبه عرضه و تقاضای جمعی استفاده از شاخص جمعی سازی است.

این مطالعه، عرضه شامل عرضه داخلی و عرضه صادراتی می‌شود. یعنی مجموع عرضه صادراتی و عرضه داخلی، عرضه جمعی بخش کشاورزی را شکل می‌دهند که در حقیقت، ارزش جمعی تولیدات داخلی محصولات کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (۱) است.^۱ تقاضای جمعی بخش کشاورزی، شامل تقاضا از محل تولید داخلی و تقاضای از محل واردات می‌شود. برای این منظور ابتدا ارزش صادراتی کالاهای کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از ارزش جمعی تولیدات داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (۱) کسر شد تا ارزش تقاضا از محل تولید داخل به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ با ارزش کالاهای وارداتی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶، تقاضای جمعی بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بدست می‌آید. لازم به ذکر است که ارزش صادرات و واردات محصولات کشاورزی بر حسب میلیون دلار برگرفته از گزارش‌های سنواری تجارت خارجی گمرک ج. ا. ایران است. حاصلضرب ارزش صادرات و واردات بر حسب میلیون دلار در نرخ ارز حقیقی، ارزش ریالی صادرات و واردات به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بدست می‌آید.^۲ به منظور محاسبه قیمت محصولات کشاورزی از شاخص قیمت محصولات کشاورزی استفاده می‌شود. شاخص قیمت محصولات کشاورزی، از تقسیم ارزش تولیدات بخش کشاورزی به قیمت جاری به ارزش تولیدات بخش کشاورزی به قیمت ثابت ۱۳۷۶ (۱) بدست می‌آید. عوامل انتقال‌دهنده تقاضای جمعی بخش کشاورزی، شامل متغیرهای درآمد ملی سرانه

۱- اگر چه تمامی مقادیر صادراتی هر سال حاصل تولید آن سال نمی‌باشد، اما با توجه به اینکه در این مطالعه (دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۶) تنها بطور متوسط ۶ درصد از ارزش تولید، ارزش صادراتی محصولات می‌باشد، می‌توان ارزش تولید هر سال را بعنوان عرضه آن سال در نظر گرفت. بعلاوه اینکه بخشی از تولید سال‌های گذشته، نیز در سال جاری صادر می‌شود که صادرات سال‌های آتی از تولید سال جاری را جبران می‌کند. این مسئله نیز برای انبارداری و ذخیره‌سازی محصولات صادق است. مطالعاتی نظیر آوسولا و همکاران (۷)، تیل (۳۸)، کوانشی و همکاران (۲۱)، جاگر (۲۰)، بینسوانگر و همکاران (۹)، نیکل (۲۸) از ارزش تولیدات بعنوان شاخصی از عرضه جمعی استفاده کرده اند.

۲- در محاسبه تقاضای جمعی بخش کشاورزی، میزان کالای قاچاق وارداتی و صادراتی به دلیل فقدان آمار و اطلاعات، لحاظ نشده است. همچنین، در این مطالعه، از ارزش جمعی استفاده شده است. البته به منظور برآورد تقاضای بخش کشاورزی، می‌توان از تقاضای سرانه برخی محصولات استفاده نمود اما با توجه به اینکه تنها آمار و اطلاعات تقاضای سرانه برای برخی از محصولات زیر بخش زراعت و باغبانی و دام و طیور دارد نمی‌توان از آن استفاده کرد زیرا آمار و اطلاعات تقاضای سرانه برای زیر بخش خدمات کشاورزی و جنگل و مرتع وجود ندارد. استفاده از مخارج مصرفی خانوارها نیز امکان‌پذیر نمی‌باشد. زیرا مخارج مصرفی خانوارها، به صورت "خوارکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات"، "پوشاک و کفش"، "مسکن، سوخت و روشنایی"، "میل و اثاثیه منزل" و ... طبقه بندی می‌شود که در آن مشخص نیست چه میزان از این هزینه‌ها، منشاء آن از بخش کشاورزی است.

$$\begin{aligned}
 Q'_t &= (\lambda + \delta_1 + \delta_2) Q'_{t-1} + (\lambda \delta_1 + \lambda \delta_2 + \delta_2 \delta_1) Q'_{t-2} \\
 &+ (\lambda \delta_1 \delta_2) Q'_{t-3} + \beta_d \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_d}{\Omega} \right)' + \beta_d (\delta_1 + \delta_2) \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_d}{\Omega} \right)' \\
 &+ \beta_d (\delta_2 \delta_1) \left(\frac{P_{t-2} - \alpha_d}{\Omega} \right)' + \theta_{d1} G'_{d1t} + \theta_{d1} (\lambda + \delta_2) G'_{d1t-1} \\
 &+ \theta_{d1} (\lambda \delta_1) G'_{d1t-2} + \theta_{d2} G'_{d2t} + \theta_{s2} (\lambda + \delta_1) G'_{d2t-1} \\
 &+ \theta_{s2} (\lambda \delta_1) G'_{d2t-2} + e'_{dt} - (\lambda + \delta_1 + \delta_2) e'_{dt-1} \\
 &- (\lambda \delta_1 + \lambda \delta_2 + \delta_2 \delta_1) e'_{dt-2} - (\lambda \delta_1 \delta_2) e'_{dt-3} \\
 \end{aligned} \tag{9}$$

که در آن، Q'_t لگاریتم مقدار تقاضای جمعی بخش کشاورزی، P_t قیمت در دوره t متغیر G'_{di} $i=1,2,\dots,T$ دوره زمانی و $t=1,2,\dots,T$ در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ انتقال‌دهنده تقاضا (d) هستند. در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ دوره زمانی و $i=1,2,\dots,I$ عوامل انتقال‌دهنده تقاضا (d) می‌باشد. α_d عرض از مبدا تقاضا در تابع معکوس تقاضا، β_d کشش قیمتی کوتاه‌مدت تقاضا و θ_{di} کشش کوتاه‌مدت عامل انتقال‌دهنده i ام تقاضا (d) است. Ω ضریب تابع نمایی تعمیم‌یافته تقاضا می‌باشد. ضریب λ ضریب سرعت تعدیل قیمت و δ_1 ضریب سرعت تعدیل متغیر انتقال‌دهنده i ام تقاضا (d) است. همچنین، چنانچه رابطه ۸ بسط داده شود، پس از مرتب سازی روابط، الگوی نهایی عرضه بخش کشاورزی بصورت رابطه ۱۰ بدست می‌آید:

$$\begin{aligned}
 Q'_t &= (\mu + \eta_1 + \eta_2) Q'_{t-1} + (\mu \eta_1 + \lambda \eta_2 + \eta_1 \eta_2) Q'_{t-2} \\
 &+ (\mu \eta_1 \eta_2) Q'_{t-3} + \beta_s \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_s}{\Omega} \right)' + \beta_s (\eta_1 + \eta_2) \left(\frac{P_{t-1} - \alpha_s}{\Omega} \right)' \\
 &+ \beta_s (\eta_2 \eta_1) \left(\frac{P_{t-2} - \alpha_s}{\Omega} \right)' + \theta_{s1} G'_{s1t} + \theta_{s1} (\mu + \eta_2) G'_{s1t-1} \\
 &+ \theta_{s1} (\mu \eta_1) G'_{s1t-2} + \theta_{s2} G'_{s2t} + \theta_{s2} (\mu + \eta_1) G'_{s2t-1} \\
 &+ \theta_{s2} (\mu \eta_1) G'_{s2t-2} + e'_{st} - (\mu + \eta_1 + \eta_2) e'_{st-1} \\
 &- (\mu \eta_1 + \lambda \eta_2 + \eta_1 \eta_2) e'_{st-2} - (\mu \eta_1 \eta_2) e'_{st-3} \\
 \end{aligned} \tag{10}$$

که در آن، Q'_t لگاریتم مقدار عرضه جمعی بخش کشاورزی، P_t قیمت در دوره t متغیر G'_{sj} $j=1,2,\dots,J$ دوره زمانی و $t=1,2,\dots,T$ در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ انتقال‌دهنده عرضه (s) هستند. در این رابطه $t=1,2,\dots,T$ دوره زمانی و $j=1,2,\dots,J$ عوامل انتقال‌دهنده عرضه (s) می‌باشد. α_s عرض از مبدا تابع معکوس عرضه، β_s کشش قیمتی کوتاه‌مدت عرضه و θ_{sj} کشش کوتاه‌مدت عامل انتقال‌دهنده j ام عرضه (s) است. μ ضریب سرعت تعدیل قیمت و η_1 ضریب سرعت تعدیل عامل انتقال‌دهنده j ام عرضه (s) می‌باشند. Ψ ضریب تابع عرضه نمایی تعمیم‌یافته می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود الگوی ۹ و ۱۰ یک الگوی ARMA غیرخطی مقید است. چنانچه متغیر برونزایی که وقفه‌های آن در داخل الگو قرار گیرد به الگو اضافه شود، الگوی ARMAX غیرخطی مقید ایجاد می‌شود. در بخش بعد نتایج برآورد الگوی ۹ و ۱۰ برای بخش کشاورزی ایران ارائه می‌شود.

داده‌ها و اطلاعات این مطالعه برای دوره ۸۶-۱۳۳۸ می‌باشد. در

کالاهای وارداتی و قیمت نهاده‌های کشاورزی در الگوی عرضه بدست می‌آید که در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تقاضای جمعی محصولات کشاورزی از نظر قیمتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت کشش‌ناپذیر می‌باشد. این کشش برای کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب $-0/118$ و $-0/162$ می‌باشد. یعنی چنانچه قیمت محصولات کشاورزی یک درصد افزایش یابد، تقاضای آن در کوتاه‌مدت $0/118$ و در بلندمدت $0/162$ درصد کاهش می‌یابد. کشش‌ناپذیری قیمت با توجه جانشین‌های کم برای محصولات کشاورزی (به عنوان منبع اصلی تغذیه) دور از انتظار نیست. اگر چه در سال‌های اخیر جانشین‌هایی برای مواد اولیه تولیدی بخش کشاورزی بوجود آمده است، اما همچنان بخش کشاورزی منبع و منشاء اصلی تغذیه و تولید مواد غذایی است. ضریب تعدیل قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت حدود $0/273$ می‌باشد یعنی بیش از ۳ دوره طول می‌کشد که اثر کوتاه‌مدت قیمت تعدیل شود. یعنی اثر شوک قیمت در کوتاه‌مدت، به بیش از ۳ دوره زمان نیاز دارد، تا اثر آن تعدیل شود. به (45) ضریب تعدیل قیمت در تقاضا را برای بخش کشاورزی ایالات‌متحده حدود $0/3$ برآورد کرد و همچنین کشش کوتاه‌مدت قیمتی تقاضا توسط واف (43) ، $-0/25$ برای بخش کشاورزی ایالات‌متحده برآورد شده است. بررسی کشش درآمدی تقاضای محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که محصولات کشاورزی کشش‌ناپذیر است و کشش کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب $0/125$ و $0/182$ می‌باشد. با توجه به ضروری بودن کالاهای کشاورزی (به عنوان منبع اصلی تغذیه) کشش‌ناپذیری آن بدیهی به نظر می‌رسد. ضریب تعدیل برابر $0/257$ می‌باشد. کشش قیمت وارداتی محصولات کشاورزی بر تقاضای بخش کشاورزی نیز به ترتیب $-0/099$ و $-0/122$ می‌باشد که ضریب تعدیل آن حدود $0/186$ می‌باشد. با توجه به اینکه معمولاً اقلام ضروری وارد می‌شود، کشش‌پذیری پایین مصرف‌کنندگان نسبت به قیمت، انتظار می‌رود.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که عرضه محصولات کشاورزی از نظر قیمتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت کشش‌ناپذیر می‌باشد. این کشش برای کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب $0/129$ و $0/166$ می‌باشد. یعنی چنانچه قیمت محصولات کشاورزی یک درصد افزایش یابد، عرضه آن در کوتاه‌مدت $0/129$ و در بلندمدت $0/166$ درصد افزایش می‌یابد. ضریب تعدیل قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت حدود $0/225$ می‌باشد. به (45) ضریب تعدیل قیمت در عرضه را برای ایالات‌متحده حدود $0/8$ برآورد کرد و همچنین کشش قیمتی کوتاه‌مدت و بلندمدت عرضه توسط لافرانس و برت (23) ، به ترتیب $0/08$ و $0/3$ برای ایالات‌متحده برآورد شده است. بینس‌واکتر (9) ، بیان می‌کند که کشش عرضه قیمتی کوتاه‌مدت برای کشورهای مختلف (توسعه یافته و در حال توسعه)، بین $0/05$ تا $0/25$ است اما کشش بلندمدت کمی بیشتر است.

قابل تصرف و شاخص قیمت وارداتی محصولات کشاورزی می‌باشند. ^۱ همچنین متغیرهای انتقال‌دهنده عرضه جمعی بخش کشاورزی، شامل متغیرهای شاخص قیمت نهاده‌های کشاورزی، شاخص قیمت صادراتی محصولات کشاورزی و بهره‌وری نهاده‌هایی مانند تحقیقات، آموزش و متغیر آب و هوا می‌باشند. به منظور لحاظ نمودن متغیر بهره‌وری در الگوی عرضه، از مقادیر برازش شده بهره‌وری کل عوامل تولید ناشی از انواع تحقیقات (بخش کشاورزی، سایر بخش‌های اقتصادی و وارداتی)، آموزش و ترویج و آب و هوا از مطالعه شهبازی (2) استفاده شده است که بصورت متغیر برونزا در الگو لحاظ شده است.

نتایج و بحث

در این بخش به برآورد الگوی عرضه و تقاضای بخش کشاورزی (روابط ۹ و ۱۰) و از آن رو برآورد کشش قیمتی عرضه و تقاضا، کشش درآمد تقاضا و تقاضای عرضه و تقاضا پرداخته می‌شود. برآورد الگوهای ۹ و ۱۰ با استفاده از الگو ARMAX غیر خطی مقید بصورت همزمان توسط نرم‌افزار Eviews صورت گرفته است. آزمون تجزیه واریانس به منظور تعیین رابطه همخطی، آزمون بروش پاگان با هدف تعیین وجود ناهمسانی واریانس در جزء اخلاص، آزمون ریشه واحد به منظور تعیین درجه انباشتگی، آزمون اثر به منظور تعیین درجه همجمعی و همچنین آزمون جارکو برا برای تعیین نرمال بودن در جزء اخلاص صورت گرفته است. به منظور آزمون معنی‌داری متغیرها از آزمون t استفاده شده است. نتایج برآورد روابط عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج جدول ۱ نشان از اثر منفی اما بی‌معنی اثر متغیر موهومی جنگ بر عرضه بخش کشاورزی دارد. اثر متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید بر عرضه بخش کشاورزی مثبت و معنی دار است. ضریب آن برابر $0/62$ است. یعنی افزایش یک درصدی شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید، عرضه بخش کشاورزی را $0/62$ درصد افزایش می‌دهد. به منظور بررسی اثر سایر متغیرها (متغیرهای درونزا) می‌بایست کشش کوتاه‌مدت و بلندمدت بر اساس روابط ۹ و ۱۰ و ضرایب تعدیل محاسبه شود. با توجه نتایج جدول ۱ و با استفاده از روابط ۹ و ۱۰ کشش کوتاه‌مدت و بلندمدت و همچنین ضریب تبدیل متغیرهای قیمت محصولات کشاورزی، قیمت کالاهای وارداتی و درآمد سرانه در الگوی تقاضا و متغیرهای قیمت محصولات کشاورزی، قیمت

۱- وایت و هاولیسک (44) ، علاوه بر متغیرهای مذکور جمعیت را نیز در الگو لحاظ کردند. در مطالعه حاضر به دلیل استفاده از متغیر درآمد قابل تصرف سرانه، متغیر جمعیت لحاظ نشده است.

۲- قیمت نهاده، میانگین وزنی قیمت نهاده زمین، نیروی کار، سرمایه و نهاده واسطه می‌باشد که بر گرفته از مطالعه شهبازی (2) می‌باشد.

جدول ۱- برآورد الگوی عرضه و تقاضای کل بخش کشاورزی

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t
لگاریتم وقفه اول تقاضا	۰/۸۸***	۰/۳۸	۲/۲۹
لگاریتم وقفه دوم تقاضا	-۰/۱۲***	۰/۰۴	-۳/۴۵
لگاریتم وقفه سوم تقاضا	۰/۶۵***	۰/۲۷	۲/۴۱
لگاریتم قیمت	-۰/۱۲**	۰/۰۶	-۱/۹۵
لگاریتم وقفه اول قیمت	-۰/۱۵	۰/۱۶	-۰/۹۳
لگاریتم وقفه دوم قیمت	-۰/۱۱**	۰/۰۶	-۱/۹۵
لگاریتم درآمد سرانه	۰/۱۴**	۰/۰۵	۲/۸۷
لگاریتم وقفه اول درآمد سرانه	-۰/۰۹	۰/۲۶	-۰/۳۵
لگاریتم وقفه دوم درآمد سرانه	۰/۱۸**	۰/۰۹	۲/۰۲
لگاریتم قیمت کالای وارداتی	-۰/۱۰***	۰/۰۱	-۷/۸۹
لگاریتم وقفه اول قیمت کالای وارداتی	-۰/۱۱	۰/۲۲	-۰/۴۸
لگاریتم وقفه دوم قیمت کالای وارداتی	-۰/۱۲	۰/۱۵	-۰/۷۸
عرض از مبدا	۱۳۶/۷***	۳۰/۳	۴/۵۱
شیب معکوس تقاضا	-۲۸۸۲۱/۴	۲۳۶۹۱/۸	-۱/۲۱۷
$R^2 = ۰/۹۷۵۴$ $\bar{R}^2 = ۰/۹۷۲۱$ $AIC = -۱۳۴۶۲$ $SIC = -۱۲۳۸۴$			
متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t
لگاریتم وقفه اول عرضه	۰/۲۸	۰/۱۷	۱/۶۳
لگاریتم وقفه دوم عرضه	۰/۴۵*	۰/۲۲	۲/۰۹
لگاریتم وقفه سوم عرضه	۰/۲۳	۰/۲۱	۱/۰۸
لگاریتم قیمت	-۰/۱۳***	۰/۰۳	۴/۴۶
لگاریتم وقفه اول قیمت	۰/۲۰	۰/۱۳	۱/۵۰
لگاریتم وقفه دوم قیمت	-۰/۱۲***	۰/۰۶	۲/۱۰
لگاریتم قیمت نهاده	-۰/۱۲*	۰/۰۷	-۱/۷۳
لگاریتم وقفه اول قیمت نهاده	-۰/۰۶***	۰/۰۱	-۵/۴۰
لگاریتم وقفه دوم قیمت نهاده	-۰/۰۸	۰/۱۳	-۰/۶۴
لگاریتم قیمت کالای صادراتی	۰/۱۰***	۰/۰۲	۴/۲۷
لگاریتم وقفه اول قیمت کالای صادراتی	۰/۰۹	۰/۰۵	۱/۶۷
لگاریتم وقفه دوم قیمت کالای صادراتی	-۰/۰۷***	۰/۰۲	-۳/۸۲
عرض از مبدا	۱۲۵/۹۹***	۴۰/۶۰	۳/۱۰
متغیر موهومی جنگ	-۰/۰۸	۰/۰۷	-۱/۱۰
لگاریتم بهره وری کل عوامل تولید (رشد)	۰/۶۳***	۰/۲۶	۲/۴۰
شیب معکوس عرضه	۲۱۴۶۶/۰۴	۱۲۴۶۱/۸	۱/۷۰
$R^2 = ۰/۹۵۲۷$ $\bar{R}^2 = ۰/۹۵۰۱$ $AIC = -۱۲۵۷۷$ $SIC = -۱۱۱۷۰$			

الگوی تقاضای جمعی بخش کشاورزی

الگوی عرضه جمعی بخش کشاورزی

***، ** و * - به ترتیب معنی‌داری در سطح یک، پنج و ده درصد
 مأخذ: یافته‌های پژوهش

کشاورزی نیز به ترتیب ۰/۱۰۳ و ۰/۱۲۸ می‌باشد که ضریب تعدیل آن حدود ۰/۱۹۰ می‌باشد. بینس‌واگنر (۱۰)، چهار روش "مقطعی کشوری"، "مقطعی بخشی"، "تبادل عمومی بین بخشی" و "سری‌زمانی" را برای برآورد کشش عرضه مطرح می‌کند که عمدتاً از روش سری زمانی (مانند الگوهای تعدیل جزئی نرلاو (۲۷)، وقفه توزیعی کوپیک و تحلیل همگرایی) استفاده شده است.

وی علت این مسئله را اینگونه بیان می‌کند که "بیشتر محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه بصورت عوامل اولیه (یعنی حدود ۷۰-۸۰ درصد) استفاده می‌شود. بنابراین امکان تغییر ناگهانی آن وجود ندارد". بررسی کشش قیمتی نهاده بر عرضه محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که قیمت نهاده محصولات کشاورزی کشش‌ناپذیر است و کشش کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۱۲۳ و ۰/۱۴۲ می‌باشد. ضریب تعدیل برابر ۰/۱۳۸ می‌باشد. کشش قیمت صادراتی محصولات کشاورزی بر عرضه بخش

جدول ۲- کشش و ضریب تعدیل متغیرها در عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی

الگو	متغیر	کشش کوتاه مدت	ضریب تعدیل	کشش بلندمدت
	شاخص قیمت محصولات کشاورزی	-۰/۱۱۸	۰/۲۷۳	-۰/۱۶۲
تقاضا	درآمد سرانه	-۰/۱۳۵	۰/۲۵۷	-۰/۱۸۲
	قیمت محصولات وارداتی کشاورزی	-۰/۰۹۹	۰/۱۸۶	-۰/۱۲۲
	شاخص قیمت محصولات کشاورزی	۰/۱۲۹	۰/۲۲۵	-۰/۱۶۶
عرضه	شاخص قیمت نهاده های کشاورزی	-۰/۱۲۳	۰/۱۳۸	-۰/۱۴۲
	قیمت محصولات صادراتی کشاورزی	۰/۱۰۳	۰/۱۹۰	-۰/۱۲۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- کشش کوتاه مدت و بلندمدت عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی در سایر کشورها

نویسنده	الگو	نوع الگو	کشش کوتاه مدت	کشش بلندمدت	کشور
واف و همکاران (۴۳)	تقاضا	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	-۰/۲۵		ایالات متحده
جورج و کینگ (۱۴)	عرضه	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	۰/۱۵		ایالات متحده
هدی و توبیتن (۱۸)	عرضه	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	۰/۲		ایالات متحده
یه (۴۵)	تقاضا	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	-۰/۲۵		ایالات متحده
گریلیچز (۱۶)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۲	۰/۱۵	ایالات متحده
لافرانس و برت (۳۳)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۰۸	۰/۳	تانزانیا
ماچادوا (۲۵)	عرضه	ARDL	-۰/۵۲	۰/۱۸	تانزانیا
مکی کی و همکاران (۲۴)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۳۵		هند
چیپر (۱۲)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۳۹		هند
رکا (۳۵)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۲۱	۰/۴۲	آرژانتین
توبیتن و کوانس (۴۰)	عرضه	وقفه توزیعی الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۲۵	۱/۷۹	ایالات متحده
رینر (۳۴)	عرضه	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	-۰/۳۴	۰/۴۲	بریتانیا
باپنا (۸)	عرضه	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	-۰/۲۴		هند
پندی و همکاران (۳۲)	عرضه	نمایی با وقفه توزیعی کوپک	۰/۳	-۰/۶	استرالیا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۲۰	۰/۳۴	غنا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۱۰	۰/۱۶	کنیا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۱۰	۰/۱۱	لیبیریا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۱۰	۰/۱۴	ماداگاسکار
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۱۴	۰/۵۴	سنگال
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	-۰/۱۵	۰/۱۵	تانزانیا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	۰/۰۵	۰/۰۷	اوگاندا
بند (۱۱)	عرضه	الگوی تعدیل جزئی نرلاو	-۰/۲۲	۰/۲۴	بورکینافاسو
مکی و همکاران (۲۴)	عرضه	تحلیل همگرایی (ECM)	-۰/۳۷		تانزانیا
کواشی و همکاران (۲۱)	عرضه	تحلیل همگرایی (VECM)	-۰/۲۴		نیجریه
تیل (۲۸)	عرضه	تحلیل همگرایی (VECM)	۰/۲		ساحارا
ماندلاک و همکاران (۲۶)	عرضه	تعادل عمومی پویا	۰/۴۳		آرژانتین
کویماس و ماندلاک (۱۳)	عرضه	تعادل عمومی پویا	۰/۵۸		شیلی
پترسون (۳۳)	عرضه	مقطعی کشوری	-۰/۹۷		۵۴ کشور

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با بررسی عرضه و تقاضای جمعی بخش کشاورزی و برآورد کشش‌های کوتاه مدت و بلندمدت قیمتی، درآمدی و تقاطعی، می‌توان تحلیلی جامع از بخش کشاورزی نظیر رفاه مصرف کننده و تولید کننده

همانطور که در جدول ۳، مشاهده می‌شود کشش قیمتی کوتاه مدت و بلندمدت عرضه در بیشتر کشورها کم می‌باشد. این کشش در کشورهای آفریقایی کمتر از ایالات متحده می‌باشد.

کشش‌های کوتاه‌مدت، کشش‌های بلندمدت و ضرایب تعدیل عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای بخش بدست آید. نتایج بررسی نشان می‌دهد که محصولات کشاورزی از نظر قیمتی در عرضه و تقاضا کشش ناپذیر است. همچنین کشش ناپذیری درآمدی نشان از ضروری بودن کالاهای کشاورزی در سبد کالاهای مصرفی کشور دارد.

ارائه کرد. از این ضرایب همچنین می‌توان به منظور ارزیابی سیاست‌های دولت در بخش کشاورزی نظیر سیاست تحقیقات استفاده نمود. بطور کلی شناخت روابط عرضه و تقاضای یک بخش اقتصادی می‌تواند راهنمایی مناسب برای ارزیابی مختلف از آن بخش باشد. در این مطالعه سعی گردید عرضه و تقاضای بخش کشاورزی با استفاده از رویکرد ARMAX غیرخطی مقید برآورد گردد تا علاوه بر بررسی

منابع

- ۱- بانک مرکزی ج.ا. ایران (سال‌های مختلف، ۱۳۸۶)، بانک اطلاعات سری زمانی، <http://www.cbi.ir>.
- ۲- شهبازی ح.، ۱۳۹۱. ارزیابی اقتصادی تحقیقات کشاورزی در ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- 3- Alston J. M., Pardey P.G., James J.S., and Andersen M.A. 2009. *The Economics of Agricultural R&D*, Annual Review of Resource Economics, 1: 537-565.
- 4- Alston J. M., Norton G.W., and Pardey P.G. 1995. *Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*, Cornell University Press.
- 5- Alston J. M., and Wohlgenant M.K. 1989. Measuring Research Benefits Using Linear Elasticity Equilibrium Displacement Models. Appendix to the Returns to the Australian Wool Industry from Investment in R&D, J. D. Mullen, J. M. Alston. Rural Resource Economic, Rep. 10, Sydney: NSW Agric. Fish.
- 6- Akino M., and Hayami. Y 1975. Efficiency and Equity in Public Research: Rice Breeding in Japan's Economic Development, American Journal of Agricultural Economics, 57(1):1-10.
- 7- Ayer H.W., and Schuh G.E. 1972. Social Rates of Return and Other Aspects of Agricultural Research: The Case of Cotton Research in Sao Paulo, Brazil, American Journal of Agricultural Economics, 54:557-569.
- 8- Awosola O., Oyewumi O., and Jooste A .2006. Vector Error Correction Modeling of Nigerian Agricultural Supply Response, *Agrekon*, 45(4):421-436.
- 9- Bapna S.L. 1980. Aggregate Supply Response of Crops in a Developing Region, New Dehli: Sultan Chand and Sons.
- 10- Binswanger H.P, Mundlak Y., Yang M.C., and Bowers A. 1987. On the Determinants of Cross-Country Aggregate Agricultural Supply, *Journal of Econometrics*, 36: 111-131.
- 11- Binswanger H.P. 1992. Determinants of Agricultural Supply and Adjustment Policies, *Proceedings of the European Association of Agricultural Economists*, Stuttgart, Hohenheim, p 135-169.
- 12- Bond M.E. 1983. Agricultural Response to Price in Sub-Saharan African Countries, *IMF Staff Papers*, 30(4): 512-520.
- 13- Chhibber A. 1989. The Aggregate Supply Response: a Survey, in S. Commander (Ed), *Structural Adjustment and Agriculture*, London: ODI.
- 14- Coeymans J.E., and Mundlak Y. 1993. Sectoral Growth in Chile: 1962-82. *International Food Policy Research Institute*, Research Report 95.
- 15- George P.S., and King G.A. 1971. Consumer Demand for Food Commodities in the United States with Projections for 1980, *Giannini Foundation Monograph 26*, University of California.
- 16- Griliches Z. 1958. Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations. *Journal of Political Economic*. 66(5):419-31.
- 17- Griliches Z. 1960 . Estimates of the Aggregate U.S. Farm Supply Function, *Journal of Farm Economics*, 42: 282-93.
- 18- Griliches Z. 1964. Research Expenditures, Education and the Aggregate Agricultural Production Function, *American Economic Review*, 54(6):961-74.
- 19- Heady E.O., and Tweeten .1963. Resource Demand and the Structure if the Agricultural Industry, Iowa state University, Ames.
- 20- Hosseini S.S., Hassanpour E., and Sadeghian S.Y. 2009. An Economic Evaluation of Iranian Public Agricultural R&D Policy: The Case of Sugar beet, *Research Policy*, 38: 1446-1452.

- 21- Jaeger W. 1992. Effects of Economic Policy on African Agriculture. World Bank Discussion Paper. Africa Technical Department, Series No. 147.
- 22- Kwanashie M., Ajilima I., and Garba A. 1998. The Nigerian Economy: Response of Agriculture to Adjustment Policies, AERC Research Paper 78, ISBN 9966-900-66-7, p 58.
- 23- LaFrance J.T. 1979. Estimating the Aggregate U.S. Agricultural Supply Function, M.S. Thesis, Montana University, 1979.
- 24- LaFrance J.T., and Burt O.R. 2003. A Modified Partial Adjustment Model of Aggregate U.S. Agricultural Supply, *Western Journal of Agricultural Economics*, 8(1): 1-12
- 25- McKay A., Morrissey O., and Vaillant C. 1999. Aggregate Supply Response in Tanzanian Agriculture, the *Journal of International Trade and Economic Development*, 8(1): 107-23.
- 26- Muchapondwa E. 2008. Estimation of the Aggregate Agricultural Supply Response in Zimbabwe: The ARDL Approach to Cointegration, Working Paper, University of Cape Town.
- 27- Mundlak Y., Cavallo D., and Domenech R. 1989. Agriculture and Economic Growth in Argentina, 1913-1984. Research Report 76, IFPRI.
- 28- Nerlove M. 1956. Estimates of the Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities, *Journal of Farm Economics*, 38: 496-509.
- 29- Nickell S. 1985. Error Correction, Partial Adjustment and all that: an Expository Note, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 47(2), 119-129.
- 30- Norton G.W., and Davis J.S. 1981. Evaluating Returns to Agricultural Research: A Review, *American Journal of agricultural Economics*, 63(4):685-99.
- 31- Oehmle J.F., and Crawford E.W. 2002. The Sensitivity of Returns to Research Calculations to Supply Elasticity, *American Journal of agricultural Economics*, 84(2):366-69.
- 32- Pachico D., Lyman J.K., and Jones P.G. 1987. The Distribution of Benefits from Technical Change among Classes of Consumers and Producers: an Ex ante Analysis of Beans in Brazil, *Research Policy*, 16:279-85.
- 33- Pandey S., Pigott R., and McAuley T. 1982. The elasticity of aggregate Australian supply: estimates and policy implications, *Australian Journal of Agricultural Economics*, 26(3), 202-219.
- 34- Peterson W.L. 1979. International Farm Prices and the Social Cost of Cheap Food Policies. *American Journal of Agricultural Economics*, 61: 12-21.
- 35- Rayner A. 1970. The Demand for Inputs and the Aggregate Supply Function for Agriculture, *Journal of Agricultural Economics*, 21(2), 225-238.
- 36- Reza L. 1980. Argentina: Country-Case Study of Agricultural Prices and Subsidies, Washington DC: World Bank Staff Working Paper No. 386.
- 37- Schi M., and Montenegro E.C. 1997. Aggregate Agriculture Supply Response in Developing Countries: A Survey of Selected Issues, *Economic Development and Cultural Change*, 45(2).
- 38- Schmitz A., and Seckler D. 1970. Mechanized Agriculture and Social Welfare: The Case of the Tomato Harvester, *American Journal of Agricultural Economics*, 52:569-577.
- 39- Thiele R. 2000. Estimating the Aggregate Agricultural Supply Response: A Survey of Techniques and Results for Developing Countries. Kiel Institute of World Economics Working Paper, No 1016, p 22.
- 40- Thomas G., Fox G., Brinkman J., Oxley J., Gill R., and Junkins B. 2000. an Economic Analysis of the Returns to Canadian Swine Research: 1974-97, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 49:153-180.
- 41- Tweeten LG., and Quance C.L. 1969. Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities, *American Journal of Agricultural Economics*, 51: 342-52.
- 42- Schultz T.W. 1953. *The Economic Organization of Agriculture*, New York: McGraw-Hill.
- 43- Voon J.P., and Edwards G.W. 1991. The Calculation of Research Benefits with Linear and Nonlinear Specifications of Demand and Supply Functions, *American Journal of agricultural Economics*. 74(3):415-20.
- 44- Waugh F.V. 1964. *Demand and Price Analysis*. Washington. D. C, USDA ERS Tech. Bull. NO. 1316.
- 45- White F.C., and Havlicek J.Jr. 1981. Interregional Spillover of Agricultural Research Results and Interregional Finance: Some Preliminary Results, In *Evaluation of Agricultural Research*, pp. 60-70, University of Minnesota.
- 46- Yeh C.J. 1976. Prices, Farm Output, and Income Projections under Alternative Assumed Demand and Supply Condition, *American Journal of Agricultural Economic*, 58: 703-711.