

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و پنجم، شماره ۹۸، تابستان ۱۳۹۶

آثار حذف یارانه کود شیمیایی بر رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان (مطالعه موردی: محصول برنج)

فاطمه کشیری کلایی^۱، سیدعلی حسینی یکانی^۲، محبوبه اسپانلو^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۳۱

چکیده

اختصاص سهم بالای یارانه به نهاده‌هایی نظیر کودهای شیمیایی در کشور ایران و آثار منفی این نوع سیاست‌ها بر متغیرهایی نظیر عملکرد محصول و مخارج دولت موجب تصمیم‌سازی حذف این نوع یارانه‌ها شده است. از جمله محصولات تحت تأثیر اعمال این نوع سیاست، محصول برنج است. در مطالعه حاضر به منظور بررسی آثار سیاست‌های دولت در زمینه هدفمندی یارانه کودهای شیمیایی نظیر کودهای ازته، فسفات و پتاسه بر رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برنج در مناطق مختلف ایران، الگوی تعادل فضایی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد حذف یارانه نهاده‌های مذکور در مناطق مختلف آثار متفاوتی به همراه داشته و این تغییرات در مناطق عمده تولید محسوس‌تر بوده است. به طور کلی، حذف یارانه نهاده‌های ضروری، نظیر کود ازته، عمدتاً موجب بالا رفتن رفاه

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری (نویسنده مسئول)

e-mail: hosseiniyekani@gmail.com

۳. دانش آموخته کارشناسی اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و پنجم، شماره ۹۸

تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برنج شده است به طوری که کل رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده به ترتیب ۱/۸۳ و ۴/۵۶ درصد افزایش یافته است. این در حالی است که حذف یارانه کودهای فسفاته و پتاسه با وجود آثار مثبت در رفاه تولیدکنندگان برخی مناطق، به ترتیب موجب کاهش رفاه کل تولیدکننده در ایران به میزان ۰/۱۸۸ و ۰/۱۹۱ درصد و کاهش رفاه مصرف‌کننده در همه مناطق به مقدار ۰/۴۶ و ۰/۴۷ درصد شده است.

طبقه‌بندی JEL: C61, D60, Q18

کلیدواژه‌ها:

حذف یارانه، آثار رفاهی، کود شیمیایی، برنج، مدل تعادل فضایی

مقدمه

پرداخت یارانه به نهاده‌های کشاورزی اصولاً با هدف کاهش هزینه تولید و تأمین امنیت غذایی انجام می‌گیرد، اما توزیع ارزان نهاده‌های تولیدی با وجود تأمین برخی اهداف مطلوب، پیامدهای منفی نظیر ایجاد مزیت نسبی کاذب در برخی از فعالیت‌های اقتصادی، هدر رفتن منابع کمیاب سرمایه‌گذاری، کاهش رقابت و مصرف بی‌رویه این نهاده‌ها و ایجاد اثرات خارجی نظیر تأثیر بر محیط زیست به‌ویژه در مورد نهاده‌های شیمیایی نظیر انواع کود و سموم را در پی دارد (نجفی و فرج زاده، ب، ۱۳۸۹). در ایران طی سال‌های مختلف، پرداختی به نهاده کود از میان نهاده‌های گوناگون شامل بیشترین مبالغ یارانه بوده است. در سال ۱۳۸۸ حدود ۱۳ درصد از کل یارانه بخش کشاورزی مربوط به کودهای شیمیایی بوده است. مطابق با بررسی‌های انجام گرفته طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۷۵، بیشترین سهم یارانه کود از کل یارانه‌های کشاورزی به سال ۱۳۸۵ مربوط می‌گردد به گونه‌ای که در سال ۱۳۸۵ بیش از ۶/۹ هزار میلیارد ریال یارانه به کود شیمیایی اختصاص یافته که حدود ۷۶ درصد از کل هزینه کود شیمیایی را شامل می‌شود (بانک مرکزی و سازمان خدمات حمایتی کشاورزی، سال‌های مختلف). این در

آثار حذف یارانه.....

حالی است که با افزایش یارانه‌ها لزوماً تولیدات کشاورزی به همان نسبت تغییر نمی‌کند، چرا که پرداخت یارانه به نهاده‌های کشاورزی موجب استفاده بیش از حد نهاده‌ها و کاهش عملکرد محصول می‌گردد. به این ترتیب، مهم‌ترین اثر آن افزایش بار مالی دولت در نتیجه پرداخت این یارانه‌ها می‌باشد. این پیامدهای نامطلوب که ناشی از توزیع یارانه‌ای نهاده‌هاست، موجب سیاست‌گذاری‌هایی در جهت حذف این نوع یارانه‌ها شده است (نجفی و فرج زاده، الف، ۱۳۸۹). به طور یقین حذف یارانه‌ها اثرات مثبت و یا منفی را برای محصولات گوناگون و اقشار متفاوت جامعه به همراه دارد. در این بین برنج از جمله محصولاتی است که حذف یارانه انواع کود شیمیایی اثرات متفاوتی بر تولید این محصول به جای گذاشته است (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه به مطالعات انجام گرفته در زمینه سیاست حمایتی یارانه، دیدگاه‌های متفاوتی در مورد پرداخت یارانه‌ها وجود دارد. برای مثال پیرایی و اکبری مقدم (۱۳۸۴) نشان دادند کاهش یارانه زیربخش زراعت موجب کاهش رفاه خانوارهای شهری و روستایی می‌شود. کرباسی و کاتب (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات رفاهی حذف یارانه گندم و جو پرداخته و به این نتیجه دست یافتند که حذف یارانه کود شیمیایی موجب کاهش رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان دو محصول گندم و جو، کاهش هزینه‌های دولت و مجموعاً موجب افزایش خالص رفاه در هر دو محصول گندم و جو می‌شود. نجفی و فرج‌زاده (الف، ۱۳۸۹) با استفاده از داده‌های سال ۱۳۸۵-۱۳۵۳ و بر مبنای یک الگوی شبیه‌سازی تشکیل شده از بازار محصولات و نهاده‌ها، از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته جهت بررسی آثار رفاهی حذف یارانه کود شیمیایی برای محصولات گندم و برنج استفاده نمودند. نتایج تحقیق آنها حاکی از کاهش رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان طی حذف یارانه کود شیمیایی می‌باشد، ولی در کل اعمال این سیاست، رفاه جامعه را به دلیل کاهش مخارج دولت و افزایش رفاه عرضه‌کنندگان این نهاده‌ها، افزایش خواهد داد. در مطالعه‌ای دیگر رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) آثار حذف یارانه نهاده‌های کشاورزی بر تولید محصولاتی نظیر برنج در ایران را مورد بررسی قرار دادند. بر مبنای نتایج مطالعه آنها، حذف یارانه کود از ته موجب افزایش میزان

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و پنجم، شماره ۹۸

تولید برنج و حذف یارانه کود فسفاته و پتاسه موجب کاهش مقدار تولید برنج می‌شود. بررسی مطالعات داخلی انجام شده در زمینه اثر کاهش و یا حذف یارانه‌ها بر محصولات کشاورزی نشان می‌دهد در این زمینه بیشتر از تخمین‌های اقتصادسنجی و یا مدل‌های تعادل عمومی استفاده شده است، اما در مطالعه حاضر از مدل تعادل فضایی^۴ بهره گرفته شد. لذا برای بررسی مطالعات خارجی به استفاده از الگوی تعادل فضایی در تحلیل اثرات سیاست‌های گوناگون بر محصولات کشاورزی پرداخته می‌شود.

اولین مطالعه در مورد الگوی تعادل فضایی به اینک (Enke, 1951) نسبت داده شده است. وی برای یافتن مقادیر حاصل از تعادل رقابتی میان مناطق، مسئله‌ای را در قالب مدارهای الکتریکی مطرح نمود که مقدار جریان موجود در مدار بیانگر میزان حمل و نقل میان مناطق بود. پس از آن، ساموئلسون (Samuelson, 1952) نشان داد که مدل اینک را می‌توان در چارچوب یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی درجه دو حل کرد. تابع هدف ساموئلسون حداکثرسازی سطح زیر منحنی تقاضا به علاوه سطح زیر منحنی عرضه، منهای کل هزینه‌های حمل و نقل بود. بعد از آن تاکایاما و جاج (Takayama and Judge, 1964) مدل ساموئلسون را با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی درجه دو و فرض رقابتی بودن بازار و وجود توابع عرضه و تقاضای خطی حل کردند. در ادامه محققین مختلفی این الگو را جهت بررسی اثرات اعمال سیاست‌های مختلف دولت نظیر تعرفه‌های تجارت، هزینه حمل و نقل و یارانه‌ها در پژوهش‌های خود مورد استفاده قرار دادند. به عنوان مثال جانسون و همکاران (Johnson et al., 1996) با استفاده از الگوی تعادل فضایی به بررسی تجارت دانه‌های روغنی نظیر آفتابگردان و سویا و فراورده‌های آنها پرداختند. چند سیاست تجاری نظیر برنامه SOAP^۵ و NAFTA^۶ و GATT^۷ و وضع تعرفه‌ها را مورد بررسی قرار دادند. شبیه‌سازی‌ها نشان داد که با توجه به میزان عرضه، تقاضا، تعرفه‌ها، یارانه‌ها و هزینه‌های حمل و نقل در آمریکای شمالی،

4. Spatial Equilibrium Model

5. Sunflower Oil Assistance Program

6. North American Free Trade Agreement

7. General Agreement on Tariffs and Trade

آثار حذف یارانه.....

ایالت متحده آمریکا در تولید و فراوری آفتابگردان اولویت دارد در حالی که در کانادا باید تنها کلزا تولید شود.

گاجاردوو الیزاندو (Guajardo and Elizondo, 2003) با به کارگیری الگوی تعادل فضایی، بازار جهانی گوجه فرنگی آمریکای شمالی را مورد بررسی قرار دادند. آنها طی سناریوهایی که شامل تغییرات هزینه‌های حمل و نقل، تعرفه‌ها و قرارداد تجارت آزاد آمریکای شمالی (NAFTA) بوده است، اثرات این گونه سیاست‌ها را بر تولید، مصرف، جریان‌های تجارت، قیمت‌ها و خالص رفاه اجتماعی بررسی کردند. گومز-پلانا و دیوادوس (Gomez-Plana and Devadoss, 2004) اثرات موانع تجاری (تعرفه‌ها و یارانه‌ها) محصول گندم را بر قیمت، عرضه، تقاضا، تجارت و رفاه در بازار جهانی گندم مورد بررسی قرار دادند.

همچنین از مطالعات دیگر در زمینه به کارگیری الگوی تعادل فضایی در تحلیل اثرات سیاست‌ها در زمینه محصولات کشاورزی می‌توان به مطالعه چن و همکاران (Chen et al., 2004) در مورد بازار بین‌المللی محصول برنج؛ عباسی و لارو (Abbassi and Larue, 2011) در بررسی اثرات آزادسازی تجاری بر عرضه محصولات لبنی کانادا؛ براندسما و همکاران (Brandsma et al., 2013) در زمینه کاربرد الگوی تعادل فضایی پویا در بررسی اثرات سیاست‌های منتخب در کشاورزی و مطالعه آنانیا و اسکوپولا (Anania and Scoppola, 2014) در کاربرد الگوی تعادل فضایی در بررسی اثرات سیاست‌های تجاری در شرایط مختلف ساختار بازار اشاره نمود. همچنین لازم به ذکر است مطابق با بررسی‌های انجام گرفته، الگوی تعادل فضایی در ایران در مطالعات اندکی نظیر مطالعه موسوی (۱۳۹۰) در زمینه اثر افزایش تعرفه واردات برنج بر تولید، مصرف، واردات و رفاه مناطق مختلف ایران و نیز مطالعه کشیری کلانثی و حسینی یکانی (۱۳۹۴) با عنوان بهینه‌سازی تجارت داخلی و خارجی پسته ایران مورد استفاده قرار گرفته است.

بررسی منابع داخلی در زمینه محاسبه اثرات سیاست‌های دولت از جمله حذف یارانه نهاده‌های کشاورزی، حاکی از آن است که مطالعات داخلی جهت بررسی موضوع مذکور از

الگوهای اقتصادسنجی و یا تعادل عمومی استفاده نمودند. همچنین بررسی اثرات منطقه‌ای سیاست مد نظر مورد بررسی قرار نگرفته است. بررسی مطالعات خارجی نشان داد که در نقاط مختلف دنیا جهت بررسی اثرات سیاست‌ها بر تولید، مصرف و تجارت محصولات کشاورزی، مطالعات متعددی در چارچوب الگوی تعادل فضایی صورت گرفته. با اینکه اخیراً مطالعاتی در قالب الگوی تعادل فضایی در ایران صورت گرفته، ولی مبحث اثر حذف یارانه‌ها در حیطه آن مطالعات قرار نگرفته است. لازم به ذکر است در این الگو میزان تولید، مصرف و تجارت محصولات بر مبنای توابع عرضه و تقاضا و هزینه‌های مبادله، با هدف حداکثرسازی رفاه اجتماعی بازسازی می‌شود و لذا با اعمال شرایط گوناگون نظیر سیاست‌های دولت، میزان عرضه، تقاضا و تجارت با توجه به کشش‌های عرضه و تقاضا به صورت درون‌زا تغییر می‌یابد که این تغییرات می‌تواند منطبق بر رفتار واقعی جامعه نیز باشد. در همین راستا در مطالعه حاضر سعی می‌گردد با به‌کارگیری الگوی تعادل فضایی اثرات سیاست‌هایی نظیر حذف یارانه کودهای شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه بر میزان تولید، مصرف، رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصول برنج در مناطق مختلف ایران مورد تحلیل قرار گیرد.

روش تحقیق

با توجه به اهداف تحقیق و به منظور تحلیل اعمال سیاست‌های دولت در بخش کشاورزی مانند حذف یارانه کود شیمیایی، الگوی تعادل فضایی برنج به صورت روابط ۱ تا ۴ می‌باشد (Takayama and Judge, 1964):

$$\text{MAXNSP} = \sum_{i=1}^n \left\{ \int_0^{q_j^d} p_j^d(q_j^d) d(q_j^d) - \int_0^{q_i^s} p_i^s(q_i^s) d(q_i^s) \right\} - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{i,j} t_{i,j} \quad (1)$$

s.t

$$\sum_{j=1}^n t_{i,j} \leq q_i^s \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n t_{i,j} \geq q_j^d \quad (3)$$

$$q_j^d, q_i^s, t_{i,j} \geq 0 \quad (4)$$

آثار حذف یارانه.....

که در آن NSP^h سودآوری خالص اجتماعی، i و j مناطق تولیدکننده و مصرفکننده برنج
($i, j = 1, 2, \dots, 6$)، میزان برنج مصرف شده در منطقه j ، q_j^d ، معکوس تابع تقاضای برنج
در منطقه j ، q_j^s ، میزان برنج تولید شده در منطقه i ، p_i^s ، تابع معکوس عرضه برنج در منطقه
 i ، c_{ij} هزینه حمل یک کیلوگرم از برنج از منطقه i به j و t_{ij} میزان برنج حمل شده بین مناطق
می باشد.

تابع هدف (۱) دارای دو جزء است که به ترتیب شامل رفاه بازاری و هزینه‌های حمل و
نقل میان منطقه‌ای می باشد. در واقع تابع هدف پس از کسر مجموع هزینه‌ها از کل درآمدها در
پی حداکثرسازی خالص سود اجتماعی است. بر حسب نیاز مدل و با توجه به شرایط لازم تولید
و مصرف محدودیت‌های ۲-۴ طراحی گردید. به طوری که رابطه ۲ نشان می دهد کل برنج
ارسالی از منطقه i به مناطق دیگر نباید از تولید منطقه بیشتر شود. محدودیت ۳ بیان می کند که
مجموع مقادیر برنجی که در منطقه j مصرف می شود نباید از کل میزان برنج وارد شده به
منطقه زیست شود. محدودیت آخر نیز بیان کننده غیرمنفی بودن متغیرها می باشد.

از آنجا که جهت عملیاتی کردن الگوی تعادل فضایی می بایست تمامی متغیرهای
موجود در مدل شناسایی و مورد استفاده قرار گیرند و همچنین جهت بررسی تغییرات رفاه
تولیدکنندگان و مصرفکنندگان بر اثر حذف یارانه باید به محاسبه مازاد مصرفکننده و
تولیدکننده پرداخت، بنابراین لازم است توابع عرضه و تقاضای معکوس به شکل روابط
زیر محاسبه گردد:

$$p_i^s = a_i + b_i q_i^s \quad (5)$$

$$p_j^d = c_j - d_j q_j^d \quad (6)$$

که در آن a_i و c_j عرض از مبدأ منحنی عرضه و تقاضای مناطق، b_i و d_j به ترتیب شیب منحنی
عرضه و تقاضای مناطق، q_i^s و q_j^d میزان عرضه و تقاضای برنج، p_i^s و p_j^d نیز به ترتیب قیمت
عرضه کننده و قیمت خرده فروشی برنج در سال مورد بررسی (۱۳۹۰) می باشند.

از طرفی در این مطالعه جهت محاسبه مقادیر پارامترهای شیب و عرض از مبدأ توابع از کشش قیمتی عرضه (ϵ_i^s) و کشش قیمتی تقاضا (ϵ) استفاده شد که مطابق معادلات ۷ تا ۱۰ قابل محاسبه است. به این منظور با استفاده از کشش تخمینی تقاضای برنج داخلی در مطالعه فخرایی و نوروزی (۱۳۸۶) و کشش عرضه برنج در مطالعه موسوی (۱۳۹۰) و همچنین با استفاده از مقدار تولید، مصرف، قیمت تولیدکننده و مصرف کننده در سال ۱۳۹۰، پارامترهای مورد نیاز برای توابع عرضه و تقاضا با توجه به روابط ۷ تا ۱۰ برآورد گردید. البته لازم به ذکر است در مطالعه حاضر به دلیل عدم دسترسی آسان به مؤلفه‌های واردات و صادرات برنج (نظیر هزینه واردات تا سر مرز و سپس به مناطق، هزینه‌های انتقال به گمرکات از مناطق جهت صادرات و منافع صادرات برنج)، متغیر واردات و صادرات در الگو لحاظ نشد و در این راستا کشش تقاضای مورد استفاده نیز تنها مربوط به مصرف داخلی بوده تا با این فرض تطابق داشته باشد.

$$b_i = \frac{p_i^s}{q_i^s \epsilon_i^s} \quad (7)$$

$$d_j = \frac{p_j^d}{q_j^d \epsilon} \quad (8)$$

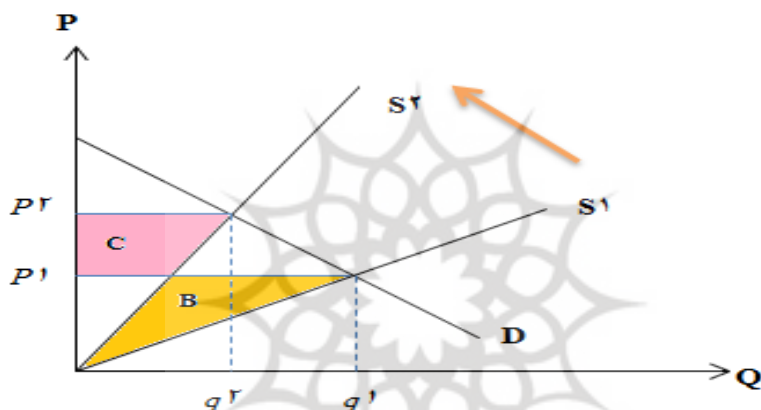
$$a_i = q_i^s + b_i p_i^s \quad (9)$$

$$c_j = q_j^d - d_j p_j^d \quad (10)$$

با توجه به اینکه هدف تحقیق حاضر بررسی آثار حذف یارانه کود شیمیایی بر متغیرهای مورد بررسی می‌باشد، لزوماً باید منحنی عرضه مناطق طی کاهش یارانه تغییر یابد چرا که حذف یارانه موجب ایجاد تغییراتی در تولید محصول برنج و در نتیجه با توجه به رابطه ۷، سبب تغییرات در شیب منحنی عرضه می‌گردد. برای مثال با توجه به شکل ۱- که در آن D ، S_1 و S_2 به ترتیب نشان‌دهنده منحنی‌های تقاضا و عرضه کالا در شرایط وجود و حذف یارانه بر کود شیمیایی است - مشاهده می‌شود که به دنبال حذف یارانه، منحنی عرضه در جهت چپ و بالا چرخش یافته و تعادل جدیدی ایجاد می‌گردد. لازم به ذکر است در این مطالعه فرض می‌شود تابع تقاضای حذف یارانه ثابت مانده است.

آثار حذف یارانه.....

از سوی دیگر، مطابق با مطالعه موسوی (۱۳۹۰)، به منظور تحلیل اثرات رفاهی سیاست حذف یارانه بر جامعه و بنا به ضرورت لحاظ عوامل مؤثر در تولید و مصرف برنج، ایران به شش منطقه طبقه‌بندی شد. جدول ۱ نشان‌دهنده مناطق مورد بررسی در مطالعه آنها و همچنین در مطالعه حاضر می‌باشد که در آن اطلاعات بیشتر در مورد استان‌های واقع شده در هر منطقه مشاهده می‌گردد.



شکل ۱. نمایی از تغییر منحنی عرضه با اعمال سیاست حذف یارانه

(کرباسی و کاتب، ۱۳۸۹)

جدول ۱. مناطق، استان‌ها و بازارهای عمده تولید و مصرف برنج در ایران

مناطق	بازار مرکزی	استان‌ها
۱	ساری	گلستان، گیلان و مازندران
۲	تبریز	آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، زنجان، کردستان، همدان و کرمانشاه
۳	تهران	تهران، سمنان، قم، قزوین، مرکزی و البرز
۴	مشهد	خراسان شمالی، خراسان رضوی و خراسان جنوبی
۵	اصفهان	اصفهان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، خوزستان، فارس، بوشهر و ایلام
۶	کرمان	هرمزگان، کرمان، یزد و سیستان و بلوچستان

مأخذ: موسوی (۱۳۹۰)

لازم به ذکر است پس از حل الگو، به منظور بررسی تغییرات رفاه تولیدکنندگان و مصرف کنندگان در حالت حذف کامل یارانه کودهای شیمیایی، با استفاده از روابط ۱۱ و ۱۲ به ترتیب اقدام به محاسبه مازاد مصرف کننده و مازاد تولید کننده شد:

$$CS = \int_0^{q_j^a} p_j^a dq_j^a - p_j^a q_j^a \quad (11)$$

$$PS = p_i^s q_i^s - \int_0^{q_i^s} p_i^s dq_i^s \quad (12)$$

که در این روابط CS^9 مازاد رفاه مصرف کننده و PS^{10} مازاد رفاه تولید کننده می باشد. با استفاده از روابط ۱۱ و ۱۲ مقادیر رفاه تولید کنندگان، مصرف کنندگان و کل بازار برنج در مناطق مختلف ایران قابل محاسبه است.

از آنجاکه هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی اثرات رفاهی حذف کامل یارانه کودهای شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه در سال ۱۳۹۰ می باشد، جهت بررسی چنین مسئله ای بر مبنای روش تحقیق بیان شده، اطلاعاتی در زمینه اثر کاهش یارانه مذکور بر میزان تولید (عرضه داخلی) برنج مورد نیاز است.

با توجه به این نکته که قیمت تمام شده نهاده های یارانه ای برابر قیمت خرید کشاورز به اضافه یارانه است، افزایش قیمت خرید به دنبال کاهش یارانه امری روشن به نظر می رسد تا آنجاکه با اجرای کامل سیاست دولت در زمینه حذف یارانه ها، قیمت خرید نهاده ها با قیمت تمام شده برابر می گردد. با توجه به بررسی های انجام گرفته توسط رحمانی و همکاران (۱۳۹۰)، سهم یارانه کودهای شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه به ترتیب ۶۴،۷۰ و ۷۹ درصد از قیمت تمام شده این نهاده هاست. همچنین مطابق با محاسبات انجام گرفته در مطالعه آنها، ۱ درصد افزایش در قیمت خرید کودهای شیمیایی (قیمتی که دولت کودهای شیمیایی را با آن به کشاورزان می فروشد) به طور متوسط به ترتیب معادل با کاهش یارانه کودهای ازته، فسفات و پتاسه به میزان ۰/۵۵۳۱، ۰/۴۲۰۳ و ۰/۲۵۸ درصد بوده است. در جدول ۲ نتایج مربوط به اثر افزایش ۱ درصد قیمت خرید کود شیمیایی بر تولید محصول برنج، که در نتیجه کاهش یارانه

9. Consumer Surplus

10. Producer Surplus

آثار حذف یارانه.....

انواع کود شیمیایی به نسبت‌های ذکر شده بوده است، مشاهده می‌گردد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، افزایش ۱ درصد قیمت کودهای ازته، فسفات و پتاسه به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۸۰۲ درصد و کاهش ۰/۱۳۵ و ۰/۰۸۵ درصد در تولید برنج می‌گردد. اما مطابق با گفته‌های پیشین، این ارقام به‌ازای کاهش یارانه کودهای ازته، فسفات و پتاسه به اندازه ۰/۵۵۳۱، ۰/۴۲۰۳ و ۰/۲۵۸ درصد می‌باشد. درحالی‌که بر حسب نیاز مطالعه حاضر جهت بررسی تأثیر هر ۱ درصد کاهش یارانه (و در نتیجه حذف کامل یارانه)، با توجه به درصد‌های ذکر شده و با توجه به اعداد جدول ۲ ضرایب نهایی تأثیر هر ۱ درصد کاهش یارانه بر تولید محصول برنج مورد محاسبه قرار گرفت که در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۲. اثر ۱ درصد افزایش در قیمت خرید کود شیمیایی بر تولید محصول برنج

(واحد-درصد)

تولید	کودهای ازته	کودهای فسفات	کودهای پتاسه
برنج	۰/۱۸۰۲	-۰/۱۳۵	-۰/۰۸۵

مأخذ: رحمانی و همکاران (۱۳۹۰)

جدول ۳. اثر ۱ درصد کاهش در یارانه کود شیمیایی بر تولید محصول برنج

(واحد-درصد)

تولید	کودهای ازته	کودهای فسفات	کودهای پتاسه
برنج	۳/۲۵۸	-۰/۳۲۱	-۰/۳۲۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مطابق با اعداد محاسبه شده در جدول ۳- که بر مبنای نتایج مطالعه رحمانی و همکاران (۱۳۹۰) برآورد گردید- با حذف یارانه کود ازته باز هم تولید برنج افزایش می‌یابد. مطابق با بررسی‌های انجام گرفته در حاشیه تحقیق حاضر، به دلیل اینکه کود ازته بیشترین سهم را نسبت به مصرف سایر کودها داشته‌است، چنین نتیجه‌ای حاصل شده چراکه نهاده‌های اصلی و ضروری برای تولید محصولات کشتش قیمتی پایین‌تری دارند به‌طوری‌که نهایتاً مصرف این

نوع کود را کمتر تحت تأثیر قرار داده و لذا تولید محصول با روند قبلی ادامه خواهد یافت. اما در مورد کودهای فسفاته و پتاسه نتایج برعکس است و با توجه به نتایج محققان مذکور، حذف یارانه این دو نوع کود موجب کاهش خرید آنها و لذا اثر منفی بر تولید شده است. البته کاهش خرید این دو نوع کود نیز ممکن است بر افزایش خرید از کود ازته نیز مؤثر باشد.

در نهایت، به دنبال تغییر تولید، شیب منحنی عرضه نیز تغییر می‌کند. بنابراین، منحنی عرضه بسته به نوع کود، پس از حذف یارانه‌ها به سمت راست و یا چپ گردش می‌یابد و با فرض ثابت بودن تابع تقاضا نقطه تعادلی جدید بعد از حذف یارانه و با توجه به شرایط الگوی تعادل فضایی حاصل می‌گردد.

اطلاعات مورد نیاز در این مطالعه نظیر مصرف، قیمت مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان برنج داخلی از پرسش‌نامه‌های هزینه و درآمد مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰، تولید برنج در مناطق مختلف از وزارت جهاد کشاورزی و هزینه حمل و نقل محصولات کشاورزی از وزارت راه و ترابری (۱۳۹۰) استخراج شد. در نهایت با استفاده از نرم افزار GAMS و با این فرض که در سال ۱۳۹۰ یارانه کود شیمیایی به طور کامل حذف شده است، اثرات رفاهی حذف یارانه سه نوع کود ازته، فسفاته و پتاسه، مورد تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

جهت دستیابی به اهداف تحقیق الگوی تعادل فضایی مورد استفاده قرار گرفت. بر مبنای توضیحات بخش مواد و روش‌ها، پیش‌بینی شده با کاهش یارانه کود ازته، تولید افزایش یافته و در نتیجه منحنی عرضه برنج به سمت راست گردش یابد. تحت این شرایط با فرض ثابت بودن تابع تقاضا، قیمت برنج کاهش و تولید آن افزایش یافته و بنابراین انتظار افزایش رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده وجود دارد. در واقع در این شرایط مصرف‌کنندگان قطعاً سود خواهند برد ولی سود تولیدکنندگان به تحلیل میزان منافع کسب شده و زیان از دست رفته وابسته است. با این تفسیر و بر مبنای نتایج حاصل از سناریوی حذف کامل یارانه کود ازته، به

آثار حذف یارانه.....

جز مناطق ۲ و ۴ تولیدکنندگان سایر مناطق با افزایش رفاه مواجه شدند و این سیاست موجب ایجاد منافع اضافی برای مصرف‌کنندگان تمام مناطق گردید. مقایسه منطقه‌ای اعمال این سیاست نشان می‌دهد بیشترین تغییرات رفاهی مصرف‌کننده و تولیدکننده مربوط به منطقه ۱ می‌باشد. در حقیقت در مورد منطقه ۱ به دلیل قرار داشتن سه استان بزرگ تولیدکننده برنج (گلستان، گیلان و مازندران) و همچنین بالابودن سرانه مصرف برنج به دلیل الگوی مصرف خانوار، هرگونه تغییر در قیمت‌ها موجب اثرپذیری بیشتر بر این منطقه شده و همان‌گونه که در جدول ۵ ملاحظه می‌گردد، بیشترین درصد تغییرات قیمت تعادلی نیز در این منطقه اتفاق افتاده است. همچنین مشاهده می‌شود با حذف کامل یارانه کود ازته، متوسط قیمت تعادلی برنج در ایران ۳/۳۹ درصد کاهش یافته است.

تحت شرایط حذف یارانه کودهای فسفاته و پتاسه، نتایج بر خلاف کود ازته می‌باشد، چراکه کاهش یارانه این نوع کودها سبب کاهش تولید شده است. با توجه به جدول ۵ مشاهده می‌شود با حذف یارانه کودهای فسفاته و پتاسه میزان تولید کل برنج در ایران به ترتیب حدود ۰/۲۴ و ۰/۲۵ درصد کاهش می‌یابد. این کاهش تولید بیشتر در منطقه ۱ اتفاق افتاده است به طوری که برای مثال در حالت حذف کامل یارانه پتاسه، کاهش تولید برنج در این منطقه ۰/۲۶۱ درصد و بعد از آن منطقه ۳ با کاهش ۰/۲۲۶ درصد، در رتبه بعدی قرار می‌گیرد. از نتایج دیگر حاصل از این سناریو، تغییرات میزان مصرف است، چراکه به دنبال تغییرات تولید، مصرف نیز تحت تأثیر قرار گرفته است به طوری که تحت این شرایط در منطقه ۱ بیشترین تغییر و در منطقه ۴ کمترین تغییر مصرف برنج مشاهده می‌گردد. نکته قابل توجه در اینجا برابر بودن تغییرات کل تولید و کل مصرف در کشور است. از آنجا که در الگوی مورد استفاده در این مطالعه واردات و صادرات در نظر گرفته نشد، لذا یکی از شرایط تعادل در مدل این تحقیق، برابر بودن کل مقدار تولید و کل مقدار مصرف برنج داخلی می‌باشد و در نتیجه تغییرات کل در این دو متغیر نیز برابر گردید.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و پنجم، شماره ۹۸

جدول ۴. قیمت، تولید و مصرف تعادلی بعد از اعمال سیاست حذف یارانه

(ارقام بر اساس ده ریال و هزار تن)

مناطق	قیمت	تولید	مصرف
۱	۲۳۵۲/۸	۲۲۵۰/۸	۳۷۴/۲
۲	۲۳۹۲/۴	۲۵/۴	۵۱۳/۳
۳	۲۳۶۵/۲	۹/۲	۸۸۱/۷
۴	۲۳۸۴/۹	۲۳/۲	۳۸۳/۹
۵	۲۳۸۵/۲	۶۰۶/۰	۵۱۸/۳
۶	۲۴۱۷/۶	۱۴/۲	۲۵۷/۵
ایران	۲۳۸۳/۰	۲۹۲۸/۸	۲۹۲۸/۸

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۵. اثر سیاست حذف کامل یارانه بر بازار برنج ایران (درصد)

مناطق	تغییرات قیمت تعادلی			تغییرات تولید			تغییرات مصرف		
	ازته	فسفاته	پتاسه	ازته	فسفاته	پتاسه	ازته	فسفاته	پتاسه
۱	-۳/۴۲	۰/۳۷۷	۰/۳۸۲	۲/۴۹۷	-۰/۲۶	-۰/۲۶۱	۳/۴۱۳	-۰/۳۴۶	-۰/۳۵۱
۲	-۳/۳۶	۰/۳۷۰	۰/۳۷۶	۱/۱۸۹	-۰/۱۲	-۰/۱۲۱	۲/۱۹۷	-۰/۲۲۶	-۰/۲۲۹
۳	-۳/۴۰	۰/۳۷۵	۰/۳۸۰	۲/۱۶۳	-۰/۲۲	-۰/۲۲۶	۱/۹۷۹	-۰/۲۰۴	-۰/۲۰۷
۴	-۳/۳۷	۰/۳۷۲	۰/۳۷۷	۱/۴۲۱	-۰/۱۴	-۰/۱۴۴	۱/۷۳۶	-۰/۱۷۹	-۰/۱۸۲
۵	-۳/۴۲	۰/۳۷۱	۰/۳۷۸	۱/۹۴۰	-۰/۲۰	-۰/۲۰۲	۲/۷۸۵	-۰/۲۸۸	-۰/۲۹۲
۶	-۳/۳۴	۰/۳۶۶	-۰/۳۷۳	-۱/۵۳۴	-۰/۱۶	-۰/۱۵۸	۲/۵۰۸	-۰/۲۵۷	-۰/۲۶۱
ایران	-۳/۳۹	۰/۳۷	۰/۳۸	۲/۳۶	-۰/۲۴	-۰/۲۵	۲/۳۶	-۰/۲۴	-۰/۲۵

مأخذ: نتایج تحقیق

آثار حذف یارانه.....

به دنبال این چنین کاهش تولید و مصرف و افزایش قیمت‌های تعادلی، انتظار بر این است رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نیز دستخوش تغییرات گردد. در واقع کاهش یارانه‌ها و به دنبال آن افزایش قیمت نهاده‌ها، موجب افزایش هزینه نهایی تولیدکنندگان و در نتیجه کاهش رفاه تولیدکنندگان می‌گردد. اما همان‌طور که در جدول ۶ قابل مشاهده است، در شرایط حذف یارانه کودهای فسفاته و پتاسه، رفاه تولیدکننده در مناطق ۲ و ۴ افزایش یافته است. با توجه به روابط مربوط به محاسبه رفاه (معادلات ۱۱ و ۱۲) مقدار رفاه به قیمت و مقدار تعادلی وابسته است و به دلیل اینکه در این قسمت تغییرات رفاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد، بنابراین میزان تغییر قیمت و مقدار تعادلی و نسبت تغییر آنها در محاسبه تغییرات رفاه نقش بسزایی دارند. بر مبنای محاسبات انجام گرفته با اینکه با حذف کامل یارانه این دو نوع کود، میزان تولید در هر ۶ منطقه کاهش یافته است اما در این ۲ منطقه (۲، ۴) درصد کاهش مقدار تولید محصول برنج نسبت به سایر مناطق کمتر بوده است. در حالی که مقدار تغییرات قیمت در همه مناطق تفاوت چندانی ندارد. همین مسئله نیز موجبات افزایش رفاه تولیدکننده در این ۲ ناحیه را فراهم آورده است. در واقع بر مبنای فروض این مطالعه با حذف یارانه‌ها شیب تابع عرضه افزایش می‌یابد و با فرض ثابت ماندن تابع تقاضا میزان تولید کاهش و قیمت افزایش می‌یابد. این مسئله موجب از دست رفتن مقداری از رفاه قبلی (معادل ناحیه B در شکل ۱)، ولی درعین حال جذب مقداری از رفاه مصرف‌کننده (معادل ناحیه C در شکل ۱) توسط تولیدکننده می‌گردد. نتایج در مورد مناطق ۲ و ۴ حاکی از فزونی یافتن رفاه جذب شده بر رفاه از دست رفته می‌باشد. به طور کل صرف‌نظر از جهت تغییرات، با حذف یارانه کودهای فسفاته و پتاسه، باز هم بیشترین تغییرات رفاه تولیدکننده روی منطقه ۱ اتفاق افتاده است. همچنین محاسبه رفاه کل تولیدکننده برنج در ایران حاکی از افزایش ۱/۱۸۳ درصدی طی حذف یارانه کود از ته و کاهش ۰/۱۸۸ و ۰/۱۹۱ درصدی به ترتیب با حذف یارانه کود فسفاته و پتاسه می‌باشد.

بررسی تغییرات رفاه مصرف‌کنندگان به دنبال حذف کامل یارانه کود از ته حاکی از افزایش رفاه مصرف‌کنندگان برنج در هر ۶ منطقه شده به طوری که بیشترین تغییر در منطقه ۱

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و پنجم، شماره ۹۸

به میزان ۶/۹۴ درصد بوده و در مجموع نیز رفاه کل مصرف کنندگان ایران را حدود ۴/۵۶ درصد افزایش داده است. اما نتایج در مورد کودهای شیمیایی فسفات و پتاسه نشان می‌دهد حذف یارانه این نوع از نهاده‌ها موجب کاهش رفاه مصرف کنندگان در تمام مناطق گردید و همان‌طور که قبلاً نیز ذکر گردید، به دلیل جایگاه ویژه محصول برنج در سبد مصرفی خانوار استان‌های شمال کشور، به دنبال کاهش یارانه‌ها و به تبع آن کاهش تولید میزان مصرف نیز در این منطقه (منطقه ۱) با کاهش بیشتری رو به رو می‌گردد. به همین دلیل بیشترین زیان نیز به مصرف کنندگان منطقه ۱ مربوط می‌گردد. از سوی دیگر این منطقه بیشترین تغییر قیمت‌ها را نیز به خود اختصاص داده است به طوری که بر مبنای محاسبات انجام گرفته، حذف کامل یارانه کودهای فسفات و پتاسه به ترتیب موجب افزایش ۰/۳۷۷ و ۰/۳۸۲ درصدی قیمت‌ها شده است. در حقیقت، مطابق با یافته‌های تحقیق، بیشترین افزایش قیمت‌های تعادلی در مناطقی رخ داده که دارای تولید و مصرف بیشتری هستند که موجب کاهش رفاه مصرف کنندگان جامعه نیز شده است. به طور کل، حذف یارانه کود فسفات و پتاسه به ترتیب موجب کاهش رفاه کل مصرف کننده در ایران به میزان ۰/۴۶ و ۰/۴۷ درصد شده است.

بر مبنای بررسی‌های تحقیق حاضر، حذف یارانه کود از ته سبب افزایش رفاه کل جامعه در حدود ۲/۳۹ درصد شده است. از طرفی طبق این شرایط می‌توان گفت حذف کامل یارانه نه تنها سبب افزایش رفاه بازاری جامعه شده بلکه دولت نیز به دلیل کاهش یارانه‌ها افزایش یافته است، چرا که به موجب وجود برخی مسائل مانند مزیت‌های تولیدی و همچنین برآورده ساختن نیاز مصرفی کشور و همچنین ضروری بودن چنین نهاده‌هایی برای تولید، کشاورزان اغلب واکنش کمتری نسبت افزایش قیمت این نهاده‌ها به دنبال کاهش یارانه‌ها نشان می‌دهند. در مقابل آن مشاهده می‌گردد که حذف کامل یارانه کودهای فسفات و پتاسه موجب کاهش رفاه کل جامعه به ترتیب در حدود ۰/۲۴۵ و ۰/۲۴۹ درصد گردید. در این حالت با صرف نظر از بررسی‌های منطقه‌ای رفاه مصرفی و تولیدی و با ملاحظه رفاه کل، مشاهده می‌شود که حذف کامل یارانه این دو نوع کود موجب شده تنها دولت از حذف یارانه‌ها سود ببرد (به دلیل

آثار حذف یارانه.....

کاهش یارانه پرداختی). در نهایت نکته‌ای که قابل ذکر است، تغییرات چشمگیر تولید، مصرف، قیمت و در نتیجه رفاه در مناطق عمده تولید برنج می‌باشد. همچنین نکته جالب توجه در اینجا مناطق ۲، ۴ و ۶ می‌باشند که در هر سه حالت حذف یارانه کودهای شیمیایی از ته، فسفات و پتاسه اثرگذاری سیاست یادشده نسبت به سایر مناطق غالباً کمتر بوده است که البته به دلیل تولید پایین محصول برنج در این مناطق، این نتیجه با عدم وجود مزیت نسبی در این مناطق قابل توجیه است. البته در مورد منطقه ۳ نیز در برخی موارد تغییرات محسوسی مشاهده می‌شود که از دلایل آن می‌توان به قرار داشتن این منطقه در صدر جدول مصرف کنندگان کشور اشاره کرد.

جدول ۶. درصد تغییرات رفاه پس از حذف

کامل یارانه کودهای شیمیایی

مناطق	رفاه تولیدکننده		رفاه مصرف کننده	
	از ته	پتاسه	از ته	فسفات
۱	۱/۹۸	-۰/۲۰۳	۶/۹۴	-۰/۶۹
۲	-۰/۶۱	۰/۰۷۲	۴/۴۴	-۰/۴۵
۳	۱/۳۱	-۰/۱۳۴	۴/۰۰	-۰/۴۱
۴	-۰/۱۵	۰/۰۲۳	۳/۵۰	-۰/۳۶
۵	۰/۸۷	-۰/۰۸۸	۵/۶۵	-۰/۵۷
۶	۰/۰۷	-۰/۰۰۵	۵/۰۸	-۰/۵۱
ایران	۱/۸۳	-۰/۱۸۸	۴/۵۶	-۰/۴۶

مأخذ: نتایج تحقیق

جمع بندی و پیشنهادها

در مطالعه حاضر آثار سیاست حذف یارانه نهاده‌های کشاورزی نظیر کودهای شیمیایی از ته، فسفات و پتاسه بر رفاه تولید کنندگان، مصرف کنندگان و رفاه کل جامعه در قالب الگوی

تعادل فضایی مورد بررسی قرار گرفت. بر مبنای نتایج حاصل از این مطالعه، حذف یارانه کود از ته عمدتاً موجب کاهش قیمت تعادلی، افزایش تولید و مصرف و به دنبال آن افزایش رفاه تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و در نتیجه رفاه کل جامعه شده است. اما در مورد کودهای فسفاته و پتاسه نتایج خلاف این حالت می باشد به طوری که کاهش یارانه این دو نوع کود موجب کاهش رفاه مصرف کنندگان و تولید کنندگان برنج در ایران می شود که با نتیجه مطالعه نجفی و فرج زاده (الف، ۱۳۸۹) مطابقت دارد. یکی دیگر از نتایج مهم مطالعه حاضر اثرات متفاوت متغیرهای مورد بررسی در مناطق مختلف می باشد به طوری که در منطقه ۱ اثرات این نوع از سیاست نسبت به سایر مناطق چشمگیر بوده است. نظر به اینکه هدف اصلی هدفمند کردن یارانه های کشاورزی، بهینه کردن مصرف این نهاده ها است نه حذف یا افزایش قیمت نهاده ها، لذا با شناسایی گروه های هدف و حذف یارانه نهاده هایی که کمترین پیامدهای منفی را به دنبال دارند می توان به تخصیص بهینه نهاده ها نیز دست یافت. با این تفاسیر و با توجه به یافته های این تحقیق پیشنهاد می گردد یارانه نهاده های ضروری نظیر کود از ته، که اثر منفی بر تولید برنج ندارد، حذف گردد. ولی در مورد نهاده هایی نظیر کودهای پتاسه و فسفاته پیشنهاد می شود سیاست گذاری های دولت با توجه به اثرات منطقه ای انجام گیرد.

منابع

- پیرائی، خ. و اکبری مقدم، ب. ۱۳۸۴. اثر کاهش یارانه بخش کشاورزی (زراعت) و تغییر در نرخ مالیات بر کار بر تولید بخشی و رفاه خانوار شهری و روستایی در ایران. *پژوهش های اقتصادی ایران*، ۷(۲۲): ۱-۳۰.
- رحمانی، ف.، احمدیان، م. و یزدانی، س. ۱۳۹۰. بررسی آثار حذف یارانه های کشاورزی بر تولید محصولات کشاورزی منتخب در ایران. *مجله اقتصاد کشاورزی*، ۵(۳): ۵۵-۷۴.
- فخرائی، ع. ا. و نوروزی، ف. ۱۳۸۶. مدل تصحیح خطای تقاضا برای انواع متفاوت برنج وارداتی و برنج داخلی در ایران. *فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران*، ۹(۳۰): ۱۱۹-۱۳۵.

آثار حذف یارانه.....

کرباسی ع. ر. و کاتب م. ۱۳۸۹. بررسی آثار رفاهی حذف یارانه‌ی کود شیمیایی بر محصولات گندم و جو. *مجله اقتصاد کشاورزی*، ۵ (۲): ۵۸-۷۲.

کشیری کلائی، ف. و حسینی یکانی، س. ع. ۱۳۹۴. بهینه‌سازی تجارت داخلی و خارجی پسته ایران در چارچوب مدل تعادل فضایی. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۳ (۹۱): ۲۷-۴۸.

مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

موسوی، س. ح. ۱۳۹۰. آثار سیاست تعرفه واردات بر بازار برنج ایران. پایان نامه مقطع دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

نجفی، ب. و فرج‌زاده، ز. ۱۳۸۹ (ب). تأثیرات رفاهی حذف یارانه کود شیمیایی بر مصرف‌کنندگان گندم (نان). *مجله پژوهش‌های نوین اقتصاد کشاورزی*، ۲ (۱): ۱-۱۳.

نجفی، ب. و فرج‌زاده، ز. ۱۳۸۹ (الف). ارزیابی آثار رفاهی کاهش یارانه کود شیمیایی در بازار گندم و برنج. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۸ (۷۲): ۱-۲۴.

Abbassi, A. and Larue, B. 2011. Trade liberalization and inter-provincial dumping in a spatial equilibrium model: the case of the Canadian dairy industry. MPRA Paper No. 30363. Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/30363/>. p. 1-30.

Anania G. and Scoppola, M. 2014. Modeling trade policies under alternative market structures. *Journal of Policy Modeling*, 36:185-206

Brandsma, A., Kanca, D. A., Monfortb, PH. and Rillaers, A. 2013. A dynamic spatial general equilibrium model for assessing the impact of Cohesion policy. JRC-IPTS Working paper series JRC81133, European Commission, DG Joint Research Centre.

Chen, C. C., Bruce, A. M. and Chang, C. C. 2004. Spatial equilibrium modeling with imperfectly competitive markets: an application to rice trade. Available at <http://ageco.tamu.edu/faculty/mccarl/papers/736.pdf>.

- Enke, S. 1951. Equilibrium among spatially separated markets: solution by electric analogue. *Econometrica*, 19: 40-47.
- Gomez-Plana, A. G. and Devadoss, S. 2004. A spatial equilibrium analysis of trade policy reforms on the world wheat market. *Applied Economics*, 36 (15): 1643-1648.
- Guajardo, R. G. and Elizondo, H. A. 2003. North American tomato market: A spatial equilibrium perspective. *Applied Economics*, 35: 315-322.
- <http://www.assc.ir>
- <http://www.cbi.org>
- Johnson, D., Satyanarayana, V., Dahl, B. and Dooley, F. 1996. Trade in minor oilseeds: A spatial equilibrium analysis of sunflower and canola. *Agricultural Economics Report*, 353.
- Samuelson, P. A. 1952. Spatial price equilibrium and linear programming. *American Economic Review*, 3: 283-303.
- Takayama, T. and Judge, G. 1964. Equilibrium among spatially separated markets: A reformulation. *Econometrica*, 519-524.