ارایه راهبردهای مدیریت توأم تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه محصول برنج در استان مازندران

اسماعیل فلاحی[۱*] و سپیده قلی‌نژاد[۲]

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۱

چکیده

افزایش تقاضا برای محصول راهبردی برنج از یک‌سو و محدودیت‌های فیزیکی نهاده‌های تولید از سوی دیگر که در مقاطع متناوب منجر به مسایلی مانند افزایش واردات گردیده، فراهم آوردن چارچوبی که بتواند به ارایه راهبردهای اثربخش مدیریتی در حوزه عوامل تولید و عرضه محصول به گونه توأم بپردازد، ضروری است. از این رو، این مطالعه با بهره‌گیری از روش ISUR و داده‌های سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، به بررسی هم‌زمان توابع تقاضای نهاده و عرضه برنج استان مازندران به‌عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده برنج کشور پرداخت. برآورد کشش‌های گوناگون خودی و متقاطع قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها بر تأثیر مورد انتظار منفی قیمت عوامل تولید بر مقدار تقاضای عامل و وجود روابط مکملی و جانشینی بین نهاده‌های گوناگون صحه گذاشت. افزون بر این، نتایج برآورد کشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت‌های عوامل تولید و محصول حاکی از حساسیت نسبی برنج‌کاران نسبت به تغییرات قیمت نهاده‌ها و محصول است. نتایج، ضمن تآکید بر مکانیزم‌های قیمتی، توفیق سیاست‌های قیمتی را بمنظور ارایه راهبردهای مدیریتی کاراتر برای بهبود شرایط مدیریت تقاضای نهاده و عرضه محصول، تا حد زیادی موکول به‌توجه هم‌زمان به شرایط تقاضای نهاده و عرضه‌ی محصول می‌داند.

طبقه‌بندی JEL: C31، D22، Q12

واژه‌های کلیدی: تقاضای نهاده، عرضه‌ی محصول، تابع سود ترانسلوگ نرمال، رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری (ISUR)، برنج

[۱]- استادیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز.

[۲]- دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

*- نویسنده مسئول مقاله: esmaeilfallahi@yahoo.com

پیشگفتار

چنان‌چه بخش کشاورزی بتواند غذای بسنده و مورد نیاز کشور را با سرعتی متناسب با رشد جمعیت فراهم نماید منابع کم‌یاب تولید را می‌توان در جهت جذب فناوری به کاربرد و فرایند توسعه را سرعت بخشید. در غیر این صورت، منابع تولید و بویژه ارز، صرف واردات مواد غذایی می‌شود و در نتیجه روند توسعه به کندی می‌گراید و توسعه نیافتگی مزمن استمرار می‌یابد (هژبر کیانی و حاجی احمد، ۱۳۸۱). امروزه یکی از مهم‌ترین مسایل جوامع بشری تأمین نیازهای غذایی افراد آن جامعه می‌باشد. با توجه به روند رو به افزایش جمعیت جهان و محدود بودن امکانات تولید مواد غذایی، این مسئله روز به روز ابعادی گسترده‌تر به خود می‌گیرد. در این میان، عرضه غلات در سبد مصرفی خانوارها یک معیار اساسی در تأمین امنیت غذایی جامعه می‌باشد. برنج یکی از غلات مهم مصرفی انسان است و پس از گندم، دومین غله‌ی تأمین کننده ۳۵ تا ۸۰ درصدی کالری حدود ۳ میلیارد نفر در آسیا می‌باشد (عزیزی، ۱۳۸۵).

برنج یکی از مهم‌ترین محصولات غذایی در دنیا بوده و از نظر مقدار تولید و سطح زیر کشت در رتبه دوم جهانی قرار دارد. برنج غذای ثابت حدود ۵۰ درصد از جمعیت آسیا بوده و حدود ۹۰ درصد برنج دنیا در این قاره کشت و مصرف می‌شود. بیش‌تر از ۲۰۰ میلیون هکتار از اراضی در کل دنیا زیر کشت برنج قرار دارد که ۹۰ درصد این مقدار به تنهایی در آسیا واقع شده است (امیراحمدی و همکاران، ۱۳۹۳). به دلیل اهمیت برنج در سبد مصرفی بیش از نیمی از جمعیت جهان در ۱۱۳ کشور، سال ۲۰۰۴ به وسیله مجمع عمومی سازمان ملل به نام این محصول نام‌گذاری شد که این امر حاکی از تأکید بر نقش کلیدی برنج و دغدغه‌های جهانی همچون امنیت غذایی، کاهش فقر، حفظ سنت‌های فرهنگی و توسعه پایدار است (فخرایی و نوروزی، ۱۳۸۶). در ایران نیز این محصول در رژیم غذایی خانوارها جایگاهی ویژه دارد، به گونه‌ای که مصرف سرانه آن از حدود ۲۸/۵ کیلوگرم در سال ۱۳۵۰ به ۳۷/۱ کیلوگرم در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (پرمه و همکاران، ۱۳۸۹؛ مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی ایران، ۱۳۹۳). تا سال ۱۳۵۰ برنج در ایران به عنوان یک کالای لوکس بشمار می‌رفت، اما به تدریج به دلایلی از جمله افزایش قیمت نفت در دهه ۵۰، افزایش دستمزد نیروی کار بویژه در بخش صنعت، بالا رفتن قدرت خرید مردم و گسترش شهرنشینی، مصرف این محصول افزایشی چشم‌گیر یافت (پرمه و همکاران، ۱۳۸۹).

این در حالی است که تولید برنج با مشکلات زیادی همراه بوده که بخشی از آن به ساختار تولید و بخش دیگر به مراحل پس از تولید تا تبدیل آن به برنج سفید مربوط می‌باشد. کوچک بودن قطعات زمین‌های زیرکشت، هزینه‌های بالای تولید، فقدان مزیت نسبی در تولید، ضایعات بالای

کارخانه‌های شالی‌کوبی و استفاده‌ی نامناسب از محصولات جانبی، خشکسالی و اپیدمی آفات و بیماری‌ها از این گونه موارد بشمار می‌روند (پرمه و گیلانپور، ۱۳۸۸). براساس آمار ارایه شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی، در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ معادل ۱۰۳۸۲۰۰ تن برنج در استان مازندران تولید شده که این مقدار، حدود ۴۵ درصد برنج تولیدی کشور را به خود اختصاص می‌دهد (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، سال‌های گوناگون).

جدول ۱، وضعیت تولید برنج را در کشور و استان مازندران طی دوره ۱۳ ساله اخیر نشان می‌دهد.

با توجه به آمار تولید برنج در ایران و استان مازندران در جدول ۱، این استان طی سال‌های زراعی ۸۱-۱۳۸۰ تا ۹۳-۱۳۹۲ به طور میانگین حدود ۴۰ درصد از برنج کشور را تولید کرده و در تمام سال‌های مورد نظر، مقام اول تولید را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است. با این وجود، مقدار تولید به گونه متناوب در طی دوره مورد نظر دستخوش نوسان بوده به گونه‌ای که در تمامی سال‌هایی که تولید برنج در استان مازندران کاهش یافته، مقدار تولید برنج کشور را نیز کاهش داده است. بررسی ماهیت نوسان‌های موجود تا حد زیادی به مطالعه‌ی هم‌زمان تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه محصول مربوط می‌شود.

تاکنون در داخل و خارج کشور، مطالعات متعددی در ارتباط با عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی با استفاده از روش‌های گوناگون اقتصاد سنجی انجام شده است.

سیدهو و باناته[1] (۱۹۸۱) با استفاده از تابع سود کاب- داگلاس در ایالت پنجاب هند، توابع عرضه گندم مکزیکی و تقاضای نهاده‌های آن را برای سال زراعی ۷۱-۱۹۷۰ به گونه هم‌زمان و با استفاده از روش زلنر[2] تخمین زده‌اند. ویژگی این پژوهش در نظر گرفتن دو متغیر مجازی برای مزارع کوچک و بزرگ است. نتایج نشان می‌دهند که مقدار کارایی اقتصادی در تخصیص منابع میان مزارع کوچک و بزرگ یکسان است. قیمت محصول، ابزاری قدرتمندتر از قیمت کود شیمیایی در تأثیرگذاری بر مقدار استفاده از کود شیمیایی و عرضه محصول است و آموزش خانوارها بر تولید کشاورزی و نهاده‌های آن به صورت معنی‌داری تأثیر دارد. از دیگر نتایج این پژوهش، واکنش شدید عرضه محصول و تقاضای نهاده‌ها نسبت به تغییرات قیمت گندم و کشش‌های قیمتی خودی نهاده‌های متغیر نسبت به قیمت عوامل است. هم‌چنین، کشش‌های متقاطع قیمتی نهاده‌ها رابطه‌ای مکملی میان نهاده‌ها را نشان می‌دهد.

---

[1]- Sidhu and Baanate
[2]- Zellner

کوردو[1] (۱۹۸۷) در بررسی ساختار تولید و تقاضای نیروی کار در کشاورزی ژاپن، یک تابع هزینه ترانسلوگ با نهاده‌های نیروی کار، ماشین، نهاده‌های واسطه‌ای، زمان، زمین و نهاده‌های دیگر در نظر گرفتند. داده‌ها مربوط به دوره زمانی ۸۲-۱۹۵۲ بوده و از قضیه شفرد، توابع سهم از تابع هزینه به گونه هم‌زمان بدست آمد. نتایج نشان دادند که تقاضا نسبت به عوامل تولید حساس نیست و نهاده‌های واسطه‌ای، زمین و نهاده‌های دیگر جانشین‌های خوبی برای نیروی کارند.

دن[2] (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به بررسی نقش قیمت‌ها در اقتصاد تولید برنج در ویتنام پرداخته است. براساس نتایج این پژوهش، برنج‌کاران ویتنام در شکل‌دهی رفتار انتظارات قیمتی، عقلایی بوده و در تصمیم‌گیری‌های مربوط به عرضه از داده‌های گذشته بهره می‌گیرند. از دیگر یافته‌های این مطالعه می‌توان به واکنش مستقیم تولید نسبت به انتظارات قیمتی اشاره کرد.

رحمان و پارکینسون[3] (۲۰۰۷) با استفاده از تابع سود به تحلیل اقتصادی تأثیر خاک‌های کوددهی شده بر بهره‌وری و مصرف منابع در محصول برنج در بنگلادش پرداختند. نتایج نشان دادند که خاک کوددهی شده تأثیری معنی‌دار بر بهره‌وری و تصمیم‌های تخصیص منابع دارد.

کوفی اکران و بایکپی[4] (۲۰۰۸) با بکارگیری روش تصحیح خطا و داده‌های سالانه، به برآورد واکنش عرضه محصولات کشاورزی در سه دسته شامل تمامی محصولات کشاورزی، مواد غذایی و محصولات کشاورزی صادراتی در غنا پرداختند. نتایج نشان دادند که تولیدکنندگان در بلندمدت نسبت به مشوق‌های قیمتی در هر سه دسته محصولات حساس هستند، اما در کوتاه‌مدت تنها تولیدکنندگان محصولات کشاورزی صادراتی، نسبت به مشوق‌های قیمتی حساس‌اند.

راجحی و ادومی[5] (۲۰۰۸) به بررسی عرضه و تقاضای برنج محلی در نیجیریه طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۶۰ پرداخته است. در این مطالعه از مدل تعدیل جزیی نرلاو برای برآورد واکنش عرضه استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که حساسیت درآمدی تقاضا برای این دوره ۰/۳۳۷۸، حساسیت قیمتی تقاضا ۰/۸۴۱ و حساسیت کوتاه‌مدت و بلندمدت عرضه نیز به ترتیب ۰/۰۷۷ و ۱/۵۷۸ می‌باشد. هم‌چنین، ضریب تعدیل جزیی معادل ۰/۰۴۹ اندازه‌گیری شد.

اولواندا[6] و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از تابع سود ترانسلوگ نرمال، نتیجه گرفتند که قیمت حمایتی ذرت، سیاستی در جهت گسترش عرضه آن می‌باشد و نهاده کود دارای کشش بالایی است.

---

[1]- Kurdo
[2] -Danh
[3]- Rahman and Parkinson
[4] -Kofi Ocran and Biekpe
[5] - Rahji and Adewumi
[6] - Olwanda

موچاپندوا[1] (۲۰۰۹) در مقاله‌ای به بررسی واکنش عرضه بخش کشاورزی در زیمباوه برای دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۷۰ پرداختند. وی در این مطالعه به بررسی تأثیر عوامل قیمتی و غیرقیمتی بر عرضه محصولات کشاورزی اقدام کرد. نتایج بیانگر آن است که واکنش عرضه در کوتاه‌مدت و بلندمدت نسبت به تغییرات قیمت حساسیت‌ناپذیر است و این امر بیانگر آن است که سیاست قیمتی ابزاری نیرومند جهت افزایش رشد تولید محصولات کشاورزی نبوده و در این باره ایجاد مشوق‌های غیرقیمتی نقش کلیدی در احیای بخش کشاورزی در زیمباوه بازی می‌کند.

ملوآ[2] (۲۰۱۰) در پژوهشی به برآورد تابع واکنش عملکرد برنج در کامرون براساس داده‌های سری زمانی ۲۰۰۶-۱۹۶۱ مبادرت کرد. در این مطالعه از الگوی تعدیل جزیی نرلاو برای برآورد تابع واکنش عملکرد استفاده شده است. نتایج بدست آمده از این مطالعه، نشان دادند که افزایش ۱۰ درصدی در قیمت جهانی ذرت به عنوان محصول جانشین کشت برنج، عملکرد برنج را ۱/۲۸ درصد کاهش می‌دهد. افزون بر این، افزایش ۱۰ درصدی در هزینه‌های دولتی برای کشاورزی و آبیاری نیز عملکرد برنج را به ترتیب ۱/۰۸ و ۰/۵۳ درصد افزایش می‌دهد.

کارو[3] و همکاران (۲۰۱۱) از تابع سود ترانسلوگ بمنظور برآورد توابع عرضه تولید چند محصول کشاورزی و توابع تقاضای نهاده‌های مورد نیاز در کشاورزی کانادا استفاده کرده‌اند. در این مطالعه، پارامترهای بکارگیری روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط زلنر تخمین زده شده است.

لو و یوتوپولوس[4] (۲۰۱۳) تابع سود و تقاضا برای نیروی کار را به گونه هم‌زمان و با روش OLS و ISUR تخمین زدند و توابع عرضه محصولات و تقاضای نهاده‌ها را از تابع سود بدست آوردند.

رضایی و ترکمانی (۱۳۷۹) و هژبرکیانی و حاجی احمد (۱۳۸۱) طی مطالعات مجزایی به برآورد توابع تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه گندم در کشاورزی ایران پرداختند. در این مطالعات، تابع سود و توابع عرضه‌ی محصول و تقاضای نهاده‌های گندم تخمین زده شد. در هر یک از این پژوهش‌ها، کشش‌های گوناگون خودی و متقاطع قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها، کشش تقاضای نهاده‌های تولید نسبت به قیمت محصول و هم‌چنین، کشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها و نیز قیمت محصول محاسبه و تحلیل شد.

ترکمانی و کلایی (۱۳۸۰) در مطالعه‌ای با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ، به تحلیل چگونگی تأثیر نهاده‌ها در تولید گندم و جو پرداختند. در این مطالعه با بکارگیری داده‌های مربوط به ۱۰۰ بهره‌بردار استان فارس در سال ۷۸-۱۳۷۷، توابع تقاضای شرطی در چارچوب معادلات سیستمی با

---

[1] - Muchapondwa
[2] - Molua
[3]- Carew
[4] -Lau and Yotopoulos

بهره‌گیری از رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری به صورت مقید برآورد شد. نتایج این مطالعه نشان دادند که کود شیمیایی مکمل بذر مصرفی بوده و نیروی کار، ماشین‌آلات و کود شیمیایی نیز روابط جانشینی دارند. هم‌چنین، کشش‌های قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها کم‌تر از یک برآورد شده و تولید هر دومحصول نیز دارای بازدهی نزولی نسبت به مقیاس است.

عمادزاده و همکاران (۱۳۸۱) در برآورد تابع هزینه و تعیین قیمت کف برای محصول خرما در شهرستان جهرم با استفاده از رهیافت ترانسلوگ سیستمی و رگرسیون به ظاهر نامرتبط تکراری به این نتیجه رسیدند که هر چقدر سطح زیرکشت یک کشاورز به مقدار بهینه نزدیک شود هزینه تولید کاهش خواهد یافت و اگر در نقطه بهینه، تولید صورت گیرد قیمت کف برای هر کیلوگرم خرما به یک دهم مقدار فعلی کاهش خواهد یافت که این امر نشان‌دهنده ظرفیت بلااستفاده زیاد در آن منطقه است.

نوری (۱۳۸۵) اثر اخلال‌های موجود در بازار برنج را بر عرضه، تقاضا و واردات این محصول مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. بدین منظور، وی به برآورد توابع عرضه، تقاضا و واردات طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۵۵ پرداخته است. در این مطالعه، از مدل خطی لگاریتمی جهت برآورد تابع تقاضا و از الگوی تعدیل جزیی نرلاو جهت برآورد تابع عرضه استفاده شده است. نتایج بدست آمده از این پژوهش بیانگر آن است که کشش قیمتی و درآمدی تقاضای برنج به ترتیب معادل ۰/۱۱- و ۰/۱۳ می‌باشد. هم‌چنین، کشش قیمتی عرضه برابر ۰/۰۶ برآورد شده است.

االفی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای به تبیین ساختار تولید و بررسی وجود صرفه اقتصادی در تولید سیب‌زمینی استان اردبیل پرداختند. در این مطالعه به تخمین سیستمی تابع هزینه ترانسلوگ به همراه معادلات سهم هزینه با استفاده از داده‌های سال ۱۳۸۹ اقدام شد. نتایج نشان داد که کشش‌های قیمتی عوامل تولید بذر، کار و ماشین‌آلات منفی بوده و نهاده‌های کار و بذر مکمل ماشین‌آلات می‌باشند. هم‌چنین، نهاده آب با عوامل بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات رابطه جانشینی دارند. افزون بر این، کشش هزینه معادل ۰/۶۹ برآورد شد که نشان‌دهنده وجود صرفه اقتصادی در فرایند تولید این محصول می‌باشد.

محمدی و بهرامی‌نسب (۱۳۹۲) عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای صادرات پسته ایران با استفاده از رهیافت خودتوضیح برداری VAR را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج بدست آمده از الگوی هم‌جمعی نشان‌دهنده آن است که هر یک از متغیرهای میانگین درآمد کشورهای واردکننده، نرخ واقعی ارز و تولید داخلی پسته با عرضه و تقاضای صادرات پسته ایران در بلندمدت رابطه مثبت و معنادار خواهند داشت، در حالی که تولید در دیگر کشورها و قیمت داخلی پسته در بلندمدت با عرضه و تقاضای صادراتی محصول، رابطه منفی و معنادار دارند.

برنج در الگوی تغذیه‌ای خانوارهای ایرانی و امنیت غذایی و ایجاد اشتغال و درآمد برای قشر وسیعی از تولیدکنندگان همواره نقش بسزایی داشته است. از این‌رو، اصلاح ساختار بازار برنج در راستای تنظیم بازار برای سیاست‌گذاران اقتصادی دارای اهمیت بسیار است. این در حالی است که طی سالیان اخیر همواره روند تأمین و توزیع آن با بی‌نظمی‌هایی همراه بوده است. ماهیت مسایل درگیر در حوزه تولید تا حد زیادی به بررسی هم‌زمان تقاضای عوامل تولید و عرضه محصول مربوط می‌شود. با این وجود، در بیش‌تر مطالعات معدود انجام شده در مورد تولید برنج، بیش‌تر مباحث مورد نظر به گونه منفرد و جداگانه بررسی شده است. بر این اساس و با توجه به اهمیت موضوع که طی مطالب پیش‌گفته به تفصیل تبیین گردید، این پژوهش در نظر دارد به برآورد هم‌زمان توابع سود، عرضه محصول و تقاضای نهاده‌های تولید محصول برنج در استان مازندران به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی برنج کشور پرداخته و از این رهگذر، پیشنهادهایی را بمنظور مرتفع ساختن مشکلات درگیر در حوزه تولید و عرضه این محصول راهبردی ارایه کند.

مواد و روش‌ها

بررسی تابع سود، روشی کاربردی برای تجزیه و تحلیل تولید و توابع تقاضای نهاده‌ها و عرضه‌ی محصول است. مزیت این روش، دست‌یابی غیرمستقیم به کشش‌ها بدون نیاز به تابع تولید است و کشش‌های حاصله از تابع سود سازگاری بیش‌تری نیز دارند. بمنظور دست‌یابی به توابع عرضه محصول و تقاضای نهاده آن، از تابع سود ترانسلوگ[1] به صورت زیر استفاده شده است:

(۱)

$$Ln\pi^{*} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n}\alpha_i LnP_i^{*} + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{h=1}^{n}\gamma_{ih}LnP_i^{*}LnP_h^{*} + \sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{m}\delta_{ik}LnP_i^{*}LnZ_k + \sum_{k=1}^{m}\beta_{kk}LnZ_k + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{m}\sum_{j=1}^{m}\varphi_{kj}LnZ_kLnZ_i$$

$$i = h = ۱,۲,...,m \qquad k = j = ۱,۲,...,m$$

در این تابع، π^{*} سود نرمال[2] (درآمد کل منهای هزینه‌ی کل نهاده‌های متغیر تقسیم بر قیمت محصول) و P_i^{*} قیمت نهاده‌ی متغیر X_i است که به وسیله قیمت محصول P_y، نرمال شده است. Z_k kامین نهاده‌ی ثابت، Ln لگاریتم طبیعی و α_0، α_i، γ_{ih}، γ_{ik}، β_k و φ_{ki} نیز پارامترها بوده که $\gamma_{ih} = \gamma_{hi}$ است. با مشتق‌گیری از تابع سود ترانسلوگ نسبت به LnP_i^{*} و

[1]- Translog
[2]- Normalized Prolit

LnP_y و نیز با استفاده از لم هتلینگ[۱] می‌توان به توابع سهم نهاده متغیر از سود و نیز نسبت محصول به سود دست یافت:

$$S_i = \frac{\partial Ln\pi^*}{\partial LnP_i^*} = -\frac{P_i^* X_i}{\pi^*} = \alpha_i + \sum_{h=1}^{n} \gamma_{ih} LnP_h^* + \sum_{k=1}^{n} \delta_{ik} LnZ_k \qquad (۲)$$

$$S_v = \frac{\partial Ln\pi^*}{\partial LnP_y^*} = \frac{v}{\pi^*} \qquad (۳)$$

v در این‌جا تابع عرضه است[۲]. به دلیل فرض قیمت‌پذیری تولیدکننده، قیمت‌های نرمال نهاده و سود عوامل ثابت، متغیرهای برون‌زا تلقی می‌شود. هم‌چنین، به دلیل وجود پارامترهای مشترک در توابع بالا، این توابع باید به صورت هم‌زمان تخمین زده شود. افزون بر این، وجود یک قید مبنی بر برابری پامترهای مشترک ضرورت دارد. برای تخمین این سیستم معادلات، می‌توان نخست از یک تابع چشم پوشید و تنها معادلات دیگر را برای تخمین در نظر گرفت. سپس براساس برابری مجموع S_iها و S_v با یک، ضرایب تابع دیگر را بدست آورد.

اکنون با این فرض که ضرایب برآوردی روابط (۱) تا (۳) بدست آمده است، می‌توان به کشش‌های تقاضای نهاده متغیر و عرضه محصول نسبت به تمامی متغیرهای برون‌زا دست یافت. براساس رابطه (۲)، معادله تقاضا برای iامین نهاده متغیر به صورت زیر است:

$$X_i = \frac{\pi}{P_i} = (-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \qquad (۴)$$

$$LnX_i = Ln\pi - LnP_i + Ln(-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \qquad (۵)$$

در نتیجه می‌توان به کشش قیمتی خودی تقاضا برای X_i دست یافت:

$$\eta_{ii} = \frac{\partial LnX_i}{\partial LnP_i} = \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i} - 1 + \frac{\partial Ln}{\partial LnP_i}(-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \qquad (۶)$$

$$\eta_{ii} = S_i - 1 + \frac{\gamma_{ii}}{S_i} \qquad (۷)$$

---

[1]- Hotelling Lemma

[۲]- در حقیقت v معرف مقدار محصول است که با ضرب آن در قیمت محصول P_y، درآمد کل حاصل می‌شود و پس از کسر هزینه‌ها، π (سود) و از تقسیم π بر P_y سود نرمال π^* بدست می‌آید.

به همین ترتیب از رابطه (۵)، کشش قیمتی متقاطع تقاضا برای نهاده‌ی iام نسبت به قیمت hامین نهاده بدست می‌آید:

$$\eta_{ih} = \frac{\partial LnX_i}{\partial LnP_h} = \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_h} + \frac{\partial Ln}{\partial LnP_h}(-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \quad (۸)$$

$$\eta_{ih} = S_h - ۱ + \frac{\gamma_{ih}}{S_i} \quad (۹)$$

هم‌چنین، کشش تقاضا برای نهاده‌ی iام نسبت به قیمت محصول P_y، به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\eta_{iy} = \frac{\partial LnX_i}{\partial LnP_y} = \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_y} - \frac{\partial LnP_i}{\partial LnP_y} + \frac{\partial Ln}{\partial LnP_y}(-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \quad (۱۰)$$

$$\eta_{iy} = \sum_{i=۱}^{n} \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_y} \cdot \frac{\partial LnP_i}{\partial LnP_y} - (-۱) - \sum_{h=۱}^{n} \frac{\gamma_{ih}}{S_i} \quad (۱۱)$$

$$\eta_{iy} = \sum_{i=۱}^{n} S_i + ۱ - \sum_{h=۱}^{n} \frac{\gamma_{ih}}{S_i} \quad (۱۲)$$

S_i سهم نهاده‌ی متغیر i از سود و γ_{ii} و γ_{ih} به ترتیب ضرایب جملات درجه دوم و حاصل‌ضرب‌های تقاطعی در رابطه سود (۱) است.

کشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت محصول، قیمت نهاده‌های متغیر و مقادیر عوامل ثابت نیز به صورت توابعی خطی از پارامترهای تابع سود نرمال قابل محاسبه است. معادله عرضه محصول را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$V = \pi^* + \sum_{i=۱}^{n} \pi^* (-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \quad (۱۳)$$

$$V = \pi^* (۱ - \sum_{i=۱}^{n} \pi^* (-\frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i})$$

$$LnV = Ln\pi^* + Ln(۱ - \sum_{i=۱}^{n} \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \quad (۱۴)$$

بنابراین، کشش عرضه‌ی محصول نسبت به قیمت iامین نهاده‌ی متغیر چنین است[۱]:

$$\varepsilon_{vi} = \frac{\partial LnV}{\partial LnP_i} = \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i} + \frac{\partial Ln}{\partial LnP_i}(۱ - \sum_{h=۱}^{n} \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_h}) \qquad i = h = ۱,۲,\cdots,n \quad (۱۵)$$

$$\varepsilon_{vi} = S_i - \sum_{h=۱}^{n} \frac{\gamma_{hi}}{۱ - \sum_{h=۱}^{n} S_h} \quad (۱۶)$$

γ_{hi} ضریب حاصل‌ضرب تقاطعی در رابطه‌ی سود (۱) است. کشش قیمتی خودی عرضه به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$\varepsilon_{vv} = \frac{\partial LnV}{\partial LnP_y} = \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_y} + \frac{\partial Ln}{\partial LnP_y}(۱ - \sum_{i=۱}^{n} \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i}) \quad (۱۷)$$

$$\varepsilon_{vv} = \sum_{i=۱}^{n} \frac{\partial Ln\pi}{\partial LnP_i} \cdot \frac{\partial LnP_i}{\partial LnP_y} - \sum_{i=۱}^{n} \sum_{h=۱}^{n} \frac{\gamma_{ih}}{۱ - \sum_{h=۱}^{n} S_h} \quad (۱۸)$$

$$\varepsilon_{vv} = -\sum_{i=۱}^{n} S_i + \sum_{i=۱}^{n} \sum_{h=۱}^{n} \frac{\gamma_{ih}}{۱ - \sum_{h=۱}^{n} S_h} \quad (۱۹)$$

با استفاده از رابطه (۱)، الگوی تجربی تابع سود ترانسلوگ نرمال برای مزارع کشت محصول برنج به صورت زیر نوشته می‌شود:

(۲۰)

$$Ln\pi^* = \alpha_{.} + \alpha_L LnP_L^* + \alpha_F LnP_F^* + \alpha_S LnP_S^* + \alpha_M LnP_M^* + \alpha_W LnP_W^* + \frac{۱}{۲}\gamma_{LL}(LnP_L^*)^۲ + \frac{۱}{۲}\gamma_{FF}(LnP_F^*)^۲ +$$
$$\frac{۱}{۲}\gamma_{SS}(LnP_S^*)^۲ + \frac{۱}{۲}\gamma_{MM}(LnP_M^*)^۲ + \frac{۱}{۲}\gamma_{WW}(LnP_W^*)^۲ + \gamma_{LF} LnP_L^* LnP_F^* + \gamma_{LS} LnP_L^* LnP_S^* + \gamma_{LM} LnP_L^* LnP_M^* +$$
$$\gamma_{LW} LnP_L^* LnP_W^* + \gamma_{FS} LnP_F^* LnP_S^* + \gamma_{FM} LnP_F^* LnP_M^* + \gamma_{FW} LnP_F^* LnP_W^* + \gamma_{SM} LnP_S^* LnP_M^* + \gamma_{SW} LnP_S^* LnP_W^* + \gamma_{MW} LnP_M^* LnP_W^*$$

π^* سود مقید (درآمد کل منهای کل هزینه‌های متغیر) سالانه حاصل از کشت هر هکتار محصول برنج است که به وسیله قیمت برنج P_R نرمال شده است. در این‌جا، سود مقید به عنوان کل درآمد منهای کل هزینه‌های نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب

---

[۱]- بایستی توجه داشت که $\partial LnP_i = \partial LnP_i^*$ است. یعنی تغییرات لگاریتم قیمت P_i و قیمت نرمال P_i^* برابرند، زیرا:

$$\partial LnP_i^* = \frac{۱}{P_i^*}\partial P_i^* = \frac{۱}{\frac{P_i^*}{P_y}}\partial\frac{P_i}{P_y} = \frac{۱}{P_i}\partial P_i = \partial LnP_i$$

مصرفی تعریف می‌شود. هم‌چنین، P_L^* میانگین دستمزد روزانه عملیات گوناگون کشاورزی، P_F^* متوسط بهای هر کیلوگرم کود شیمیایی بکار رفته در کشت برنج، P_S^* متوسط بهای هر کیلوگرم بذر اصلاح شده برنج، P_M^* متوسط هزینه‌ی روزانه عملیات گوناگون کشاورزی به وسیله ماشین‌آلات[۱] و P_W^* میانگین بهای هر متر مکعب آب مصرفی است که به وسیله قیمت برنج نرمال شده‌اند. اندیس‌های L، F، S، M و W به ترتیب نشان‌دهنده نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب مصرفی است.

براساس رابطه‌ی (۲) توابع سهم سود S_i برای پنج نهاده متغیر مورد نظر به وسیله مشتق‌گیری از تابع سود ترانسلوگ نرمال به صورت‌های زیر بدست می‌آید:

$$S_L = \frac{P_L^* X_L}{\pi^*} = \alpha_L + \gamma_{LL} LnP_L^* + \gamma_{LF} LnP_F^* + \gamma_{LS} LnP_S^* + \gamma_{LM} LnP_M^* + \gamma_{LW} LnP_W^* \quad (۲۱)$$

$$S_F = \frac{P_F^* X_F}{\pi^*} = \alpha_F + \gamma_{FL} LnP_L^* + \gamma_{FF} LnP_F^* + \gamma_{FS} LnP_S^* + \gamma_{FM} LnP_M^* + \gamma_{FW} LnP_W^* \quad (۲۲)$$

$$S_S = \frac{P_S^* X_S}{\pi^*} = \alpha_S + \gamma_{SL} LnP_L^* + \gamma_{SF} LnP_F^* + \gamma_{SS} LnP_S^* + \gamma_{SM} LnP_M^* + \gamma_{SW} LnP_W^* \quad (۲۳)$$

$$S_M = \frac{P_M^* X_M}{\pi^*} = \alpha_M + \gamma_{ML} LnP_L^* + \gamma_{MF} LnP_F^* + \gamma_{MS} LnP_S^* + \gamma_{MM} LnP_M^* + \gamma_{MW} LnP_W^* \quad (۲۴)$$

$$S_W = \frac{P_W^* X_W}{\pi^*} = \alpha_W + \gamma_{WL} LnP_L^* + \gamma_{WF} LnP_F^* + \gamma_{WS} LnP_S^* + \gamma_{WM} LnP_M^* + \gamma_{WW} LnP_W^* \quad (۲۵)$$

که در آن‌ها X_L، X_F، X_S، X_M و X_W به ترتیب مقادیر نهاده‌های متغیر نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب مصرفی است. پس از تخمین ضرایب، معادله عرضه از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$S_v = ۱ - \sum S_i \qquad i = L, F, S, M, W \quad (۲۶)$$

در نهایت، کشش‌های عرضه‌ی محصول و تقاضای نهاده‌ها از توابع اخیر محاسبه می‌شود. براساس آزمون‌های بازدهی ثابت نسبت به مقیاس[۲]، همبستگی هم‌زمان، تقارن[۳] و برابری

---

[۱]- هزینه روزانه هر نوع عملیات کشاورزی توسط ماشین‌آلات، از تقسیم کل هزینه عملیات بر تعداد روزهای لازم برای انجام آن عملیات بدست آمده است.

[2]- Constant Returns to Scale

[3]- Symmetry

پارامترهای مشابه[1] به درستی روش بکارگیری تابع سود ترانسلوگ، روش تخمین زلنر و نیز ضرورت اعمال قیود تقارن و برابری پارامترهای مشابه پی می‌بریم.

برآورد الگوهای مورد نظر در این مطالعه با بهره‌گیری از بسته نرم‌افزاری Eviews انجام شده است. آمار و داده‌های مورد نیاز در این بررسی، به صورت مقطعی و مربوط به سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ بوده که به روش پژوهش پیماشی[2] و نیز مراجعه به سازمان‌های مربوطه گردآوری شده است. جامعه آماری مورد مطالعه، شامل تمامی برنج‌کاران استان مازندران بوده که برای انتخاب نمونه مناسب از جامعه یاد شده، روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای[3] مورد استفاده قرار گرفته است. در نهایت، داده‌های مورد نیاز، از مجموع ۳۶۴ پرسش‌نامه استخراج گردید. نظر به این که در این پژوهش، روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای بکار گرفته شده است، لذا برآوردگر نااریب میانگین جامعه μ برای هر یک از متغیرهای الگو، با استفاده از رابطه (۲۶) قابل محاسبه خواهد بود (شیفر و همکاران، ۱۹۹۶):

$$\hat{\mu} = (\frac{N}{M})\frac{\sum_{i=1}^{n} M_i \bar{y}_i}{n} = \frac{1}{\overline{M}}\frac{\sum_{i=1}^{n} M_i \bar{y}_i}{n} \qquad (۲۷)$$

که در رابطه (۲۷)، N تعداد خوشه‌ها در جامعه مورد نظر، n تعداد خوشه‌هایی که به گونه تصادفی ساده انتخاب شده، M_i تعداد افراد در خوشه iام، m_i تعداد افرادی که از خوشه iام به گونه تصادفی ساده انتخاب شده، $M = \sum_{i=1}^{N} M_i$ تعداد افراد در کل جامعه، $\overline{M} = \frac{M}{N}$ متوسط اندازه خوشه‌های جامعه، y_{ij} مشاهده‌ی نمونه‌ی jام از خوشه‌ی iام و $\bar{y}_i = \frac{1}{m_i}\sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$ میانگین نمونه برای هر خوشه‌ی iام می‌باشد.

نتایج و بحث

با توجه به مطالب بیان شده، نتایج برآورد سیستم معادلات سود ترانسلوگ نرمال و نیز عرضه و تقاضای مشتق نهاده‌های تولید محصول برنج به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری (ISUR)[4] ارایه می‌شود.

1- Parametric Equality
2- Survey Research
3- Two-Stage Cluster Sampling
4- Iterative Seemingly Unrelated Regressions

با استفاده از رابطه (۲۰)، نتایج حاصل از برآورد تابع سود ترانسلوگ نرمال برای مزارع کشت محصول برنج در استان مازندران در جدول ۲ نشان داده شده است.

چنان‌که از جدول ۲ برمی‌آید، از مجموع ۲۱ پارامتر وارد شده در تابع سود ترانسلوگ، ۱۷ ضریب از نظر آماری در سطوح ده، پنج و یک درصد معنی‌داری بوده که در جدول قابل مشاهده است. ضرایبی که به لحاظ آماری معنی‌دار نبوده، حذف شده است. بر پایه نتایج بدست آمده، مدل تخمین زده شده دارای قدرت توضیحی نسبتاً مناسب بوده به گونه‌ای که ۷۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل الگو توضیح داده شده است. وجود خودهمبستگی میان جمله‌های پسماند نیز براساس معیار دوربین- واتسون D.W=۲/۱۰۷ رد می‌شود. نظر به این‌که تفسیر تک تک ضرایب تابع سود ترانسلوگ به علت کثرت ضرایب، پیچیده و غیرعملی بوده و همچنین با توجه به ملاحظات کاربردی، در این مطالعه، روابط بین نهاده‌ها با استفاده از کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع بررسی شده است.

تابع سود ترانسلوگ نرمال مورد نظر در رابطه‌ی (۲۰)، براساس نتایج حاصل از برآورد تابع در جدول ۲، به صورت رابطه (۲۸) قابل ارایه است.

(۲۸)

$$Ln\pi^* = ۹/۴۷ - ۲/۰۴LnP_L^* - ۱/۵۸LnP_F^* + ۰/۱۲LnP_S^* - ۱/۹LnP_M^* + ۰/۰۲LnP_W^* + ۰/۱۱(LnP_L^*)^۲ - ۰/۱۵۵(LnP_F^*)^۲ + ۰/۱۲۵(LnP_S^*)^۲ - ۰/۰۱۵(LnP_M^*)^۲ + ۰/۲۲۵(LnP_W^*)^{۲^*} + ۱/۱۶LnP_L^*LnP_S^* + ۱/۱۱LnP_L^*LnP_W^* + ۱/۷۱LnP_F^*LnP_M^* - ۰/۰۴LnP_F^*LnP_W^* + ۰/۳۵LnP_S^*LnP_M^* - ۰/۲۱LnP_M^*LnP_W^*$$

با محاسبه‌ی سود مقید سالانه‌ی کشت هر هکتار محصول برنج (π^*) در رابطه (۲۸)، توابع سهم سود برای شش نهاده مورد نظر با بکارگیری روابط (۲۱)، (۲۲)، (۲۳)، (۲۴) و (۲۵) در روابط (۲۹)، (۳۰)، (۳۱)، (۳۲) و (۳۳) قابل دست‌یابی است.

$$S_L = \frac{P_L^* X_L}{\pi^*} = -۲/۰۴ + ۰/۲۲LnP_L^* + ۱/۱۶LnP_S^* + ۱/۱۱LnP_W^* \quad (۲۹)$$

$$S_F = \frac{P_F^* X_F}{\pi^*} = -۱/۵۸ - ۰/۳۱LnP_F^* + ۱/۷۱LnP_M^* - ۰/۰۴LnP_W^* \quad (۳۰)$$

$$S_S = \frac{P_S^* X_S}{\pi^*} = ۰/۱۲ + ۱/۱۶LnP_L^* + ۰/۲۵LnP_S^* + ۰/۳۵LnP_M^* \quad (۳۱)$$

$$S_M = \frac{P_M^* X_M}{\pi^*} = -۱/۹ + ۱/۷۱LnP_F^* + ۰/۳۵LnP_S^* - ۰/۰۳LnP_M^* - ۰/۲۱LnP_W^* \quad (۳۲)$$

$$S_W = \frac{P_W^* X_W}{\pi^*} = ۰/۰۲ + ۱/۱۱ LnP_L^* - ۰/۰۴ LnP_F^* - ۰/۲۱ LnP_M^* + ۰/۴۵ LnP_W^* \quad (۳۳)$$

در مرحله‌ی بعد، معادله عرضه با استفاده از رابطه (۲۶) به صورت عبارت (۳۴) بدست می‌آید.

$$S_V = ۶/۳۸ - ۳/۲ LnP_L^* - ۰/۳۶ LnP_F^* - ۰/۷۶ LnP_S^* - ۰/۸۲ LnP_M^* - ۰/۳۱ LnP_W^* \quad (۳۴)$$

بر اساس رابطه (۳۴)، قیمت نهاده‌های نیروی کار، کود شیمیایی، ماشین‌آلات، بذر اصلاح شده و آب مصرفی بر مقدار عرضه‌ی برنج اثری معکوس دارند. این نتیجه با نظریه‌های اقتصادی نیز سازگار است. به بیان دیگر، با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، مقدار عرضه در صورتی که قیمت عوامل تولید افزایش یابد، کم‌تر می‌شود. در واقع، کشاورز مشاهده می‌کند کشت محصول به دلیل بالا رفتن قیمت عوامل تولید، کم‌تر به‌صرفه بوده و ازاین رو، کشت و عرضه محصول را محدودتر می‌کند. بنابراین، با کاهش مقدار تولید، عرضه برنج به بازار نیز کاهش می‌یابد. از این رو، می‌توان گفت قیمت نهاده‌های کشاورزی در این مطالعه به گونه کامل خوش رفتار بوده و مطابق انتظار عمل کرده است.

پس از محاسبه‌ی روابط (۲۸)، (۲۹)، (۳۰)، (۳۱)، (۳۲)، (۳۳) و (۳۴) با استفاده از روش معادلات به ظاهر نامرتبط تکراری (ISUR)، کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضا برای پنج نهاده مورد مطالعه و عرضه محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها و محصول – که چنان‌که گفته شد به لحاظ کاربردی و سیاست‌گذاری دارای اهمیت است- محاسبه و نتایج برآورد در جدول ۳ گزارش شده است.

نتایج ارایه شده در رابطه با کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضای نهاده‌ها در مورد محصول برنج در جدول ۳ نشان می‌دهند که کشش‌های قیمتی خودی تقاضا برای نهاده‌های مورد نظر دارای علامت صحیح و مورد انتظار منفی بوده زیرا میان قیمت و تقاضای این نهاده‌ها رابطه معکوس وجود دارد. این نتیجه با نتایج بسیاری از مطالعات نظیر رضایی و ترکمانی (۱۳۷۹)، ترکمانی و کلایی (۱۳۸۰)، هژبرکیانی و حاجی احمد (۱۳۸۱) و الفی و همکاران (۱۳۹۱) همسوست. هرچند که مقادیر قدر مطلق کشش‌های قیمتی خودی تقاضا برای نهاده‌ها در این مطالعات متفاوت بوده و از این رو، تقاضا برای نهاده نسبت به قیمت نهاده مربوطه، کشش‌پذیر یا بی‌کشش بوده است. در این مطالعه کشش خودی قیمتی برای تقاضای نیروی کار معادل ۰/۴۲-، برای کود شیمیایی برابر ۰/۹۲- و برای بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب مصرفی به ترتیب ۱/۰۳- ، ۰/۲۸- و ۰/۲۱- برآورد شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، از میان نهاده‌های تولید برنج، بذر

اصلاح شده باکشش‌ترین و حساس‌ترین نهاده نسبت به قیمت خودش است؛ این امر بیش‌تر ناشی از امکان جایگزین کردن بذر معمولی برنج به جای بذر اصلاح شده می‌باشد.

هم‌چنین، مقادیر کشش‌های متقاطع تقاضا برای این نهاده‌ها نشان‌دهنده رابطه مکملی و جانشینی میان هر جفت از این نهاده‌هاست. برای مثال، کشش متقاطع قیمتی تقاضای نیروی کار نسبت به قیمت کود شیمیایی معادل ۰/۱۸- بدست آمده که حاکی از رابطه مکملی بین نیروی کار و کود شیمیایی است، در حالی که مقادیر متناظر برای نیروی کار نسبت به قیمت‌های بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب به ترتیب معادل ۰/۰۳، ۰/۷ و ۰/۰۹ بوده که نشان می‌دهد رابطه جانشینی نهاده نیروی کار با ماشین‌آلات قوی‌تر از این رابطه با بذر اصلاح شده و آب است. در مجموع براساس نتایج بدست آمده، قوی‌ترین رابطه جانشینی بین دو نهاده نیروی کار و ماشین‌آلات و قوی‌ترین رابطه مکملی نیز بین دو نهاده ماشین‌آلات و بذر اصلاح شده مشاهده می‌شود. اگرچه نتایج مطالعه رضایی و ترکمانی (۱۳۷۹) حاکی از رابطه مکملی ضعیفی بین نهاده‌ها بوده، اما رابطه بین نهاده‌ها همان‌گونه که در بسیاری از مطالعات مانند ترکمانی و کلایی (۱۳۸۰)، هژبرکیانی و حاجی احمد (۱۳۸۱) و الفی و همکاران (۱۳۹۱) تعیین شده می‌تواند به صورت مکملی یا جانشینی باشد.

کشش‌های تقاضای نهاده‌های تولید نسبت به قیمت محصول دارای علامت مورد انتظار و مثبت می‌باشد به گونه‌ای که مقادیر کشش مورد نظر برای نهاده‌های نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب مصرفی به ترتیب معادل ۱/۲۶، ۲/۰۸، ۳/۴۲، ۲/۳۱ و ۲/۰۳ برآورد شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، با تغییر در قیمت برنج، شاهد تغییر قابل توجه‌تری در مقدار تقاضای بذر اصلاح شده در مقایسه با نهاده‌های دیگر هستیم. این امر به احتمال زیاد، از آن‌جا ناشی می‌شود که کشاورزان تنها در صورت اطمینان از درآمد بالای حاصل از فروش محصول خود (ناشی از افزایش قیمت محصول) به استفاده از بذر اصلاح شده اقدام می‌کنند. در مورد تأثیرپذیری تقاضای نهاده از قیمت محصول، نتایج مطالعات کاملاً همسو نیست. برای مثال، در مطالعه رضایی و ترکمانی (۱۳۷۹) اگرچه کشش تقاضای تمامی نهاده‌های تولید در مقابل قیمت محصول گندم آبی مثبت بوده، اما هیچ کدام کشش‌پذیر نبوده است. درحالی که در پژوهش هژبرکیانی و حاجی احمد (۱۳۸۱) در مورد گندم دیم، تقاضای تمامی نهاده‌ها نسبت به قیمت محصول، باکشش گزارش شده است.

هم‌چنین، کشش‌های عرضه‌ی محصول نسبت به قیمت عوامل تولید نیز دارای علامت مورد انتظار منفی بوده است. این امر نشان‌دهنده‌ی این مطلب است که افزایش قیمت منجر به کاهش عرضه محصول خواهد شد. در این بین، نیروی کار (با داشتن کشش ۰/۸۱-) بیش‌ترین تأثیر را بر

مقدار عرضه خواهد داشت. در نهایت، مقدار برآورد شده‌ی کشش قیمتی خودی عرضه برنج معادل ۲/۱۶ حاکی از حساسیت قابل توجه عرضه برنج نسبت به قیمت محصول و در نتیجه تأثیر نظام قیمت‌گذاری بر عرضه این محصول استراتژیک است. نتیجه بدست آمده در مورد علامت کشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها و نیز قیمت محصول در این پژوهش، بیش‌تر مشابه بسیاری از مطالعات قبلی مانند رضایی و ترکمانی (۱۳۷۹) و هژبرکیانی و حاجی احمد (۱۳۸۱) است هرچند تأثیر قیمت‌های نهاده و محصول بر عرضه‌ی محصول در این مطالعات شدت و ضعف داشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تقاضا برای محصول برنج به عنوان یکی از اقلام اصلی سبد کالایی خانوارهای ایرانی، به دلیل عوامل اقتصادی و دموگرافیک از روندی افزایشی برخوردار بوده است. این در شرایطی است که افزایش تولید محصول به سبب محدودیت‌های فیزیکی نهاده‌های تولید با مشکل رو به رو بوده که این مسئله منجر به افزایش واردات این محصول در مقاطع متناوب گردیده است. این مطالعه با هدف فراهم آوردن چارچوبی که بتواند نهاده‌های مورد تقاضا در کشت این محصول و تابع عرضه آن را به گونه هم‌زمان بررسی نموده و از این رهگذر پیشنهادهایی مؤثرتر بمنظور حل مشکلات موجود در مورد این محصول در استان مازندران به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده برنج کشور ارایه کند، انجام گیرد. بدین منظور، در ابتدا نتایج برآورد تابع سود ترانسلوگ برای محصول ارایه و سپس سود مقید سالانه کشت هر هکتار محصول برنج محاسبه شد. در مرحله بعد، توابع سهم سود برای پنج نهاده مورد نظر شامل نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده، ماشین‌آلات و آب مصرفی و نیز معادله عرضه بدست آمده و در نهایت، کشش‌های گوناگون خودی و متقاطع قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها و عرضه محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها و قیمت محصول محاسبه گردید. براساس نتایج ناشی از تخمین همزمان توابع تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه محصول برنج در استان مازندران، می‌توان بیان داشت که کشش‌های قیمتی خودی تقاضای نهاده‌ها دارای علامت مورد انتظار منفی بوده و هم‌چنین، رابطه مکملی و جانشینی میان هر یک از نهاده‌های مورد مطالعه براساس مقادیر حاصل از کشش‌های متقاطع تقاضای نهاده وجود دارد. در این میان، بذر اصلاح شده به دلیل امکان جایگزین شدن با بذر معمولی، باکشش‌ترین و حساس‌ترین نهاده نسبت به قیمت خودش است. از سوی دیگر، قوی‌ترین رابطه جانشینی بین دو نهاده نیروی کار و ماشین‌آلات و قوی‌ترین رابطه مکملی نیز بین دو نهاده ماشین‌آلات و بذر اصلاح شده قابل مشاهده است. هم‌چنین، کشش‌های تقاضای نهاده‌های تولید نسبت به قیمت محصول دارای علامت مورد انتظار و مثبت می‌باشد. افزون

بر این، نتایج برآورد کشش‌های محاسبه شده عرضه محصول نسبت به قیمت عوامل تولید و کشش خودی قیمتی عرضه محصول حاکی از حساسیت نسبی کشاورزان برنج‌کار نسبت به تغییرات قیمت نهاده‌ها و قیمت محصول و به بیان دیگر، تأثیر قابل توجه مکانیزم قیمت‌گذاری نهاده و بویژه محصول بر شرایط عرضه‌ی محصول در منطقه است. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهادها و راهکارهای زیر در راستای بهبود مدیریت تقاضای نهاده و عرضه محصول برنج در استان ارایه می‌شود:

در زمینه قیمت عوامل تولید می‌توان چنین مطرح کرد که اگر دولت، قیمت این نهاده‌ها را با ارایه یارانه هدفمند، در سطح متناسب و معقولی کنترل نماید، کشاورزان را به تولید محصول برنج ترغیب خواهد کرد. با این حال، در صورت نیاز به حذف یارانه، این عمل باید با مطالعات دقیق، به مرور زمان و به صورت تدریجی و هماهنگ و هم‌زمان با دیگر فاکتورهای مؤثر در تولید از جمله عوامل دخیل در عرضه محصول انجام شود. البته، به کار بستن سیاست‌های یارانه‌ای بر قیمت نهاده‌ها در صورتی می‌تواند به افزایش بازده تولید برنج کمک نماید که با ارایه دانش فنی لازم به کشاورزان در راستای بکارگیری درست این عوامل در مراحل گوناگون تولید، از به هدر رفتن آن‌ها جلوگیری شود. بنابراین، در پیش گرفتن اقدام‌هایی مانند تشکیل کلاس‌های ترویجی، برای رسیدن به هدف مهم افزایش تولید و در نهایت، رفع وابستگی به واردات، ضروری به نظر می‌رسد. هم‌چنین، با توجه به بزرگ بودن کشش قیمتی بذر اصلاح شده در تولید محصول برنج، اختصاص یارانه بیش‌تر برای تولید بذر اصلاح شده توصیه می‌شود؛ گذشته از این‌که افزایش قیمت‌های تضمینی محصول، در بکارگیری این نهاده مؤثر است. افزون بر این، با توجه به باکشش بودن عرضه برنج نسبت به قیمت این محصول، پیروی از سیاست تضمین قیمت برنج و افزایش معقول آن متناسب با هزینه تولید و نیز قیمت کالاهای مصرفی –که در برخی سال‌های اخیر چنین تناسبی وجود نداشته است- پیشنهاد می‌شود. ثابت نگه‌داشتن قیمت خرید برنج به وسیله دولت طی دوره‌های متناوب بدون توجه به هزینه تولید، بر تولید این محصول اثر منفی بر جای می‌گذارد. بنابراین، تغییر قیمت تضمین شده بویژه در شرایط تورم اقتصادی، باید به موازات تغییر در هزینه‌های تولید و توجه به شرایط تقاضای نهاده و از طریق ایجاد ساز و کاری منطقی و جامع صورت پذیرد. همچنین باید توجه کرد که نه تنها افزایش محصول بلکه تأمین درآمد مطلوب و حفظ قدرت خرید تولیدکنندگان محصولات کشاورزی در برابر افزایش بهای کالاها و خدمات غیرکشاورزی، جزء هدف‌های سیاست کشاورزی است. به بیان دیگر، هدف اصلی سیاست کشاورزی از میان بردن اختلاف درآمد شهرنشینان و روستاییان است. برای تحقق چنین هدفی باید قیمت‌های تضمین شده نه تنها براساس هزینه کامل تولید بلکه با توجه به افزایش قیمت کالاهای مصرفی تعیین شود. هم‌چنین،

افزایش قیمت‌های تضمینی باید متناسب با افزایش قیمت دیگر کالاهای کشاورزی صورت پذیرد تا محصولات سودآورتر – در صورتی که در اولویت تولید نباشند- جایگزین تولید محصول برنج نشود.

Refrences

- Alefi, Kh., Dashti, Sh. & Khorami, Sh. (2012). Analysis of relations between inputs and economies of scale in potato production in Ardebil Province. Agricultural Knowledge and Sustainable Production.22 (4.1): 213-224. (In Persian).
- Azizi, J. (2006). Economic Evaluation of rice marketing strategies in Guilan Province. Journal of Agricultural Sciences. 12(4): 429-715. (In Persian).
- Carew, R. Chen, P. & Stevent, V. (2011). Evaluating publicly funded research in Canadian agriculture: a profit function approach. Canadian Journal of Agricultural. 40(2): 60-547.
- Danh V. T. (2007). The role of prices in stimulating Vietnamese rice economy. CAS Discussion paper. 52: 2-13.
- Emadzadeh, M., Akbari, N. & Ghasemi, M. (2002). Estimation of cost function and determination of floor prices for date crop: a case study of Jahrom County. Journal of Agricultural Economics and Development. 40: 67-88. (In Persian).
- Fakhraei, A. & Norouzi, F. (2007). Estimation of the demand function of various imported and native types of rice using error correction model. Iranian Journal of Economic Research. 9(30): 119-135. (In Persian).
- Kofi Ocran, M. & Biekpe, N. (2008). Agricultural commodity supply response in Ghana. Journal of Economic Studies. 35(3): 224 – 235.
- Kurdo Y. 1987. The production structure and demand for labor in postwar Japan’s agriculture. American Journal of Agriculture Economics. 62(2): 36-38.
- Lau, L. G. & Yotopoulos, P. A. (2013). Profit supply and factor demand function. American Economic Rewiew. 45: 8-11.
- Ministry of Jihad-e-Agricultural Statistics. Crops. Different years. (In Persian).
- Mohammadi, H. & Bahraminasab, M. (2013). Evaluation of factors affecting iran's pistachio export supply and demand (VAR approach). Journal of Agricultural Economics. 7(4): 23-42. (In Persian).
- Molua, E. (2010). Response of rice yields in Cameroon: Some implication for agricultural price policy. Libyan Agriculture Research Center Journal International. 1(3): 182-194.
- Muchapondwa, E. (2009). Supply response of Zimbabwean agriculture: 1970-1999. Journal of Afjare, Parm. 3(1): 28-42.
- Noori, K. (2006). Investigating the impact of rice market disruptions on its supply, demand and imports in iran. Journal of Agricultural Economics Research. 19(73): 17-25. (In Persian).

- Olwanda, J. Ngigi, M. & Ngoyo, W. (2009). Supply responsiveness of maize farmers in Kenya: A farm level analysis. International Association of Agricultural Economists. 16-22.
- Permeh, Z. & Gilanpoor, A. (2009). Examining rice market regulation policies in iran and comparing it with selected countries and providing solutions to improve its market regulation. Journal of Business Studies and Research. 7(38): 32-49. (In Persian).
- Permeh, Z., Gilanpoor, O., Khaledi, K., Jeiran, A. & Pirouz, A. (2010). Rice market. Institute of Trade Studies and Research. Tehran. (In Persian).
- Research Institute for Agricultural Planning, Economic and Rural Development of Iran. (2014). (In Persian).
- Rezaei, B. & Torkamani, J. (2000). Estimation of input demand and wheat supply functions in iranian agriculture. Journal of Agricultural Economics and Development. 31: 87-114. (In Persian).
- Rahji, M. & Adewumi, M. (2008). Market supply response and demand for local rice in Nigeria: Implications for self–sufficiency policy. Journal of Central European Agriculture. 9(3): 567-575.
- Rahman, S. & Parkinson, R. (2007). Productivity and soil fertility relationships in rice production systems, Bangladesh. Agricultural Systems. 92(1-3): 318–333.
- Scheaffer, R. Mendenhall, W. & Ott, L. (1996). Elementary survey sampling. Duxbury press, U. S. A.
- Sidhu S. & Baanate C. (1981). Estimating farm-level input demand and wheat supply in the Indian Panjab using a translog profit function. American Agriculture Economics Association. 63(2): 227-247.
- Torkamani, J. & Kolaei, A. (2001). Using Multi-product translog cost function for simultaneous estimating cost and input demand functions in agriculture (a case study of Fars Province). Agricultural Economics and Development. 9(34): 101-124. (In Persian).

پیوست‌ها

جدول ۱- وضعیت تولید برنج در ایران و استان مازندران در سال‌های زراعی ۸۱-۱۳۸۰ تا ۹۳-۱۳۹۲.

سال زراعی	تولید ایران (تن)	تولید مازندران (تن)	سهم مازندران از تولید ایران (درصد)	رتبه
۸۱-۱۳۸۰	۲۸۸۷۰۰۰	۹۴۴۶۵۶	۳۲/۷۲	۱
۸۲-۱۳۸۱	۲۹۳۱۰۰۰	۹۴۵۰۲۶	۳۲/۲۴	۱
۸۳-۱۳۸۲	۲۵۴۲۰۰۰	۹۴۳۶۱۰	۳۷/۱۲	۱
۸۴-۱۳۸۳	۲۷۳۷۰۸۴	۱۰۱۷۳۱۲	۳۷/۱۷	۱
۸۵-۱۳۸۴	۲۶۱۲۰۰۰	۹۳۸۸۰۰	۳۵/۹۴	۱
۸۶-۱۳۸۵	۲۶۶۳۰۰۰	۹۵۱۰۰۰	۳۵/۷۱	۱
۸۷-۱۳۸۶	۲۰۷۰۰۰۳	۹۲۱۴۱۸	۴۴/۵۱	۱
۸۸-۱۳۸۷	۲۱۳۷۰۰۶	۹۸۵۰۰۳	۴۳/۷۲	۱
۸۹-۱۳۸۸	۲۴۸۹۹۹۹	۱۰۳۸۸۶۴	۴۱/۷۲	۱
۹۰-۱۳۸۹	۱۸۹۳۰۱۳	۸۷۵۴۶۰	۴۶/۳	۱
۹۱-۱۳۹۰	۲۳۶۰۰۰۰	۱۰۳۸۰۲۲	۴۳/۹۶	۱
۹۲-۱۳۹۱	۲۴۵۰۰۰۰	۱۰۷۷۰۰۰	۴۳/۹۹	۱
۹۳-۱۳۹۲	۲۳۱۰۰۰۰	۱۰۳۸۲۰۰	۴۴/۹۴	۱

مأخذ: آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی (سال‌های گوناگون) و یافته‌های پژوهش.

جدول ۲- نتایج برآورد تابع سود ترانسلوگ برای محصول برنج.

پارامترها	ضرایب تخمینی	آماره t	پارامترها	ضرایب تخمینی	آماره t
$\alpha_{\cdot}$	۹/۴۷*	۱/۶۸	γ_{MM}	-۰/۰۳*	-۱/۷۵
α_L	-۲/۰۴**	-۲/۴۴	γ_{WW}	۰/۴۵***	۳/۶۸
α_F	-۱/۵۸***	-۳/۲۸	γ_{LS}	۱/۱۶**	۲/۰۴
α_S	۰/۱۲**	۲/۰۲	γ_{LW}	۱/۱۱**	۲/۱۴
α_M	-۱/۹***	-۳/۸۷	γ_{FM}	۱/۷۱***	۴/۳۳
α_W	۰/۰۲*	۱/۸۶	γ_{FW}	-۰/۰۴**	-۲/۲۶
γ_{LL}	۰/۲۲**	۲/۳۱	γ_{SM}	۰/۳۵***	۵/۱۵
γ_{FF}	-۰/۳۱***	-۴/۲۲	γ_{MW}	-۰/۲۱*	-۱/۶۹
γ_{SS}	۰/۲۵***	۳/۲۷			
D.W=۲/۱۰۷	F=۲۳۶/۸۵۸	$\overline{R}^{۲}$ =۰/۷۷		^{۲}=۰/۷۸	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

*، ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده‌ی معنی‌داری در سطوح ده، پنج و یک درصد می‌باشد.

جدول ۳ - کشش‌های خودی و متقاطع قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها و عرضه محصول برنج.

	قیمت نیروی کار	قیمت کود شیمیایی	قیمت بذر اصلاح شده	قیمت ماشین‌آلات	قیمت آب	قیمت برنج
تقاضای نیروی کار	-۰/۴۲	-۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۷	۰/۰۹	۱/۲۶
تقاضای کود شیمیایی	-۰/۱	-۰/۹۲	۰/۱۱	۰/۰۹	-۰/۱۴	۲/۰۸
تقاضای بذر اصلاح شده	۰/۰۷	۰/۰۵	-۱/۰۳	-۰/۳۱	-۰/۰۳	۳/۴۲
تقاضای ماشین‌آلات	۰/۷۹	۰/۱۲	-۰/۱۰	-۰/۲۸	-۰/۰۲	۲/۳۱
تقاضای آب	۰/۰۵	-۰/۱	-۰/۱۱	۰/۰۱	-۰/۲۱	۲/۰۳
عرضه‌ی برنج	-۰/۸۱	-۰/۱۹	-۰/۲۸	-۰/۴۷	-۰/۱۴	۲/۱۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش