برآورد تابع تقاضای بیمه محصولات کشاورزی بر مبنای حق بیمه واقعی
(مطالعه موردی: گندم آبی در استان گلستان)

مهدی فهیم‌زاده*[1]، محمد کاوسی کلاشمی[2]، حسن میرزایی[3]
*1- دانش آموخته اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران
2- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
3- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران
ایمیل نویسنده مسئول mehdi.fahimz@ut.ac.ir

چکیده

بخش کشاورزی از پر مخاطره‌ترین فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد که مجموعه این مخاطرات در درآمد کشاورزان، تصمیمات آن-ها در استفاده از نهاده‌ها و عرضه محصولات کشاورزی تاثیرگذار می‌باشد. سازوکار حمایتی پیش‌بینی شده برای پیشگیری از تحمیل خسارات ناشی از بروز حوادث به کشاورزان، بیمه محصولات کشاورزی است. در این مطالعه ساختار هزینه‌ای محصول گندم آبی، با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ و به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از کشش‌های خودقیمتی منفی و رابطه‌ی معکوس بین قیمت نهاده و تقاضای آن می‌باشد. کشش‌های متقاطع نشان می‌دهد نهاده حق بیمه رابطه جانشینی با نهاده‌های کود و سم، بذر و نیروی کار و رابطه مکملی با نهاده‌های زمین و ماشین‌آلات دارد. در رابطه جانشینی بر خلاف رابطه مکملی با افزایش مصرف این نهاده‌ها میزان ریسک واحد زراعی کاهش می‌یابد و درنتیجه تمایل به پرداخت حق بیمه کمتری برای بیمه واحد زراعی دارند.

کلمات کلیدی: تابع هزینه‌ی ترانسلوگ، سهم نهاده‌ها، تابع تقاضای مشتق شده، کشش، استان گلستان، گندم

مقدمه

بخش کشاورزی در کشور با تامین ۱۲ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۳ درصد اشتغال نیروی کار، بیش از ۸۵ درصد نیازهای غذایی و ۳۶ درصد از صادرات کشور به عنوان مهمترین بخش اقتصادی کشور محسوب می‌گردد. با این حال این بخش همواره یکی از پرمخاطره‌ترین فعالیت‌های اقتصادی بوده است که هر ساله بروز حوادث طبیعی(طوفان، سیل، خشکسالی، تگرگ، برف، باران شدید، آتش سوزنده) و آفات و امراض گیاهی و از طرفی شرایط اقتصادی و اجتماعی(شرایط بازار، نوسان‌های قیمت محصول و نهاده‌ها) خسارات زیادی به کشاورزان تحمیل می‌کند که مجموعه این مخاطرات در درآمد کشاورزان، تصمیمات آن‌ها در استفاده از نهاده‌ها و عرضه محصولات کشاورزی تاثیرگذار است. در کشورهای در حال توسعه مانند ایران به دلیل پایین بودن درآمد بیشتر کشاورزان، نسبت پایین سرمایه به نیروی کار و ناپایداری‌های عمومی، زیان‌های اجتماعی و اقتصادی این حوادث نمود بیشتری دارد. همچنین شایان ذکر است که از ۴۰ نوع حادثه طبیعی که در جهان ثبت شده، ۳۱ مورد آن در ایران رخ می‌دهد و کشور ما را در این زمینه در رده دهمین کشور بلاخیز جهان جای داده است. در چنین شرایطی سازوکار حمایتی پیش‌بینی شده برای پیشگیری از تحمیل خسارات ناشی از بروز حوادث یاد شده به کشاورزان، بیمه محصولات کشاورزی می‌باشد. بیمه محصولات کشاورزی به عنوان یکی از سیاست‌های کاهش ریسک تولید و حمایت از منابع مالی تولیدکنندگان و سرمایه گذاران، می‌تواند پشتوانه مطمئنی برای سرمایه و درآمد کشاورزان که همواره با طیف وسیعی از حوادث و مخاطرات طبیعی مواجه هستند، به حساب می‌آید.

تعاریف گوناگونی از منابع مختلف در مورد بیمه محصولات کشاورزی وجود دارد، ولی بیشتر منابع، آن را سازوکار ملی می‌دانند که هدف آن، حداقل کردن بی ثباتی برآمده از خسارت‌ها و زیان‌های برخاسته از عوامل متعدد مشخص و گاهی نامشخص در بخش کشاورزی و در عمل یک ابزار هزینه‌بر جهت انتقال ریسک از کشاورزان و تولیدکنندگان به بیمه‌گران دولتی یا خصوصی عنوان شده است. در این راستا قانون بیمه محصولات کشاورزی در سال ۱۳۶۳ در مجلس جمهوری اسلامی ایران به تصویب رسید و صندوق بیمه محصولات کشاورزی با هدف بیمه انواع محصولات کشاورزی و دامی، به عنوان وسیله‌ای برای دستیابی به هدف‌ها و سیاست‌های بخش کشاورزی، در بانک کشاورزی تشکیل شد و فعالیت خود را با بیمه دو محصول صنعتی پنبه و چغندرقند در دو استان خراسان و مازندران آغاز کرد. هدف از فعالیت‌های این صندوق حمایت از توان تولید، مقابله با ریسک و بلایای طبیعی و فراهم آوردن شرایط مناسب برای سرمایه گذاری‌های جدید در بخش کشاورزی است. پس از گذشت ۲۶ سال از فعالیت‌های این صندوق، ۳۲ محصول در زیر بخش زراعت، ۳۲ محصول در زیر بخش باغداری، ۱۴ فعالیت در زیر بخش دامداری و ۵ فعالیت در زیر بخش منابع طبیعی تحت پوشش بیمه قرار گرفته است(صندوق بیمه محصولات کشاورزی، سال ۱۳۸۸). با توجه به اینکه یکی از مهمترین چالشهای کشور، افزایش روزافزون جمعیت و تامین غذا برای جمعیت رو به رشد است، ضرورت توجه به فعالیت‌های زراعی به عنوان منبع مهم و اصلی در تامین نیازهای غذایی مشخص می‌گردد، که این فعالیت‌ها بخش

مهمی از سرمایه بخش کشاورزی را به خود اختصاص داده است که این سرمایه نیز، مانند دیگر سرمایه‌گذاری‌های بخش کشاورزی، نیازمند حمایت است. بنابراین در این پژوهش بیمه محصول زراعی که به عنوان یکی از راه‌های تضمین سرمایه برای کشاورزان این بخش است و باید مورد توجه ویژه دولت و سیاستمداران قرار گیرد، بررسی می‌گردد.

در بین محصولات مختلف کشاورزی، گندم به عنوان مهمترین محصول راهبردی زراعی کشور، بیشترین حجم قراردادها را در صندوق بیمه‌ی محصولات کشاورزی به خود اختصاص داده است و به عنوان منبع مهم و اساسی در تامین نیازهای غذایی خانوار به شمار می‌آید. استان گلستان یکی از مهمترین قطب‌های تولید گندم می‌باشد. سطح زیر کشت محصول گندم در سال ۱۳۸۷ در این استان برابر با ۱۵۹۰۲۵ هکتار بوده است که ۷ درصد از سطح زیر کشت کشور می‌باشد و میزان تولید گندم آبی در این استان ۵۹۰ هزار تن می‌باشد که برابر با ۷ درصد از تولید کشور می‌باشد.(وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷).

با توجه به اهمیت موضوع و ضرورت تحقیق ، در این پژوهش با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ تابع تقاضای بیمه برآورد و کشش تقاضای بیمه محصول گندم آبی در استان گلستان محاسبه می‌گردد.

پیشینه تحقیق

در خصوص بررسی ساختار هزینه‌ی تولید، با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ مطالعات متعددی صورت گرفته است، که در زیر به تعدادی از مطالعات صورت گرفته در این زمینه اشاره شده است.

از نظر تاریخی اولین بار هاتلینگ (۱۹۳۲) به بررسی ویژگی‌های تابع هزینه پرداخت، سپس ساموئلسون (۱۹۴۷) آن را گسترش داد و مفهوم مرز بهای عوامل را ابداع نمود. شفارد (۱۹۵۳)، با به وجود آوردن رابطه‌ی دوگانگی بین توابع هزینه و تولید، تحول بزرگی در تحقیقات اقتصادی به وجود آورد، وی این روابط را بر اساس خواص مجموعه‌های محدب که توسط فنچل (۱۹۵۱) ابداع شده بود بررسی کرد.

بیسوانگر (۱۹۷۴)، با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ برای ایالت‌های مختلف امریکا، کشش‌های قیمتی و جانشینی را محاسبه نمود. لوپز (۱۹۸۸)، تابع هزینه‌ی لئونتیف تعمیم یافته را برای بخش کشاورزی کانادا برآورد نموده و تقاضای مشتق شده برای نهاده‌ها را بدست آورد. گارسیا و راندال (۱۹۹۴)، با کمک تئوری دوگان، از طریق بررسی و برآورد تابع هزینه‌ی ترانسلوگ، ساختار تابع تولید را در کشورهای امریکا، انگلیس و فرانسه بررسی کردند. ناپاسینتونک و امرسن (۲۰۰۲)، با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ، به بررسی تغییرات فنی در کشاورزی امریکا و ارتباط آن با سیاست‌های مهاجرت در طی سالهای ۹۴-۱۹۴۸ پرداختند و در نهایت کشش‌های جانشینی آلن (AES) و خودقیمتی و متقاطع را محاسبه کردند.

عزیزی و سلطانی (۱۳۷۹) این تابع را برای تعیین اندازه‌ی مقیاس باغ‌های زیتون شهرستان رودبار به‌کار بردند. هژبرکیانی و نعمتی (۱۳۷۶) با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ، توابع تقاضای نهاده‌های گندم آبی کشور را به دست آورده و نتیجه‌گیری کردند که همه‌ی نهاده‌های به کار رفته در تولید گندم آبی دارای تقاضای بی‌کشش

بوده و به غیر از نهاده‌های کود با نیروی‌کار و آب و نیروی‌کار با زمین، بقیه‌ی نهاده‌ها با یکدیگر قابلیت جانشینی ضعیفی دارند. حسینی و شاهنوشی (۱۳۷۷) با برآورد تابع هزینه‌ی ترانسلوگ اقتصاد تنوع و اقتصاد اندازه محصولات در بهره برداری‌های زراعی منطقه کوار استان فارس مورد تحلیل قرار دادند. محمودی (۱۳۸۰) در مطالعه‌ی خود، در چارچوب تابع سود نرمال شده به تجزیه و تحلیل ساختار تولید و استخراج معادلات تقاضا و سهم نهاده‌ها پرداخته است. ترکمانی و کلائی (۱۳۸۰) در مطالعه‌ی خود به تحلیل چگونگی تأثیر نهاده‌ها در تولید گندم با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ پرداختند و نشان دادند که نیروی کار، ماشین آلات و کود شیمیایی جانشین یکدیگرند.

جهانی و اصغری (۱۳۸۴) در تحلیل هزینه‌ی گندم با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ تک محصولی نشان دادند که در تولید گندم، کود شیمیایی مکمل بذر، و ماشین آلات مکمل نیروی کار محسوب می‌شود. فروض هموتتیک بودن، وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، وجود فرم کاب داگلاس و کشش جانشینی واحد رد شده است.

انصاری و سلامی (۱۳۸۶)، در بررسی صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران این تابع را به کار بردند و نشان دادند که خصوصیت ساختاری بازده مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران وجود دارد.

اتقایی و سلامی (۱۳۸۸) در بررسی ساختار هزینه و روابط میان نهاده‌ها در برنج‌کاران استان گیلان این تابع را بکار بردند و نشان دادند که در مورد کلیه‌ی نهاده‌ها، تقاضا برای نهاده بی‌کشش است. نهاده‌ی سم با کلیه نهاده‌ها جز کود رابطه‌ی مکملی داشته و بین نیروی کار و ماشین‌آلات کشش جانشینی موریشما بیشتر است. همچنین برآورد معیار بازدهی نسبت به مقیاس (ES) بیانگر آن است که بازدهی نسبت به مقیاس در شالیزارهای مورد مطالعه‌ی صعودی بوده است.

بنی اسد و همکاران (۱۳۸۹) از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ برای بررسی ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل آلا در استان تهران استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که فرض همگنی و هموتتیک بودن تابع تولید را نمی‌توان پذیرفت ولی فرضیه‌ی کشش جانشینی واحد بین نهاده‌ها را نمی‌توان رد کرد. نهاده‌های غذای ماهی و بچه ماهی مکمل یکدیگر شناخته شده‌اند و بقیه‌ی نهاده‌ها جانشین یکدیگر شده‌اند. در نهایت این نتیجه حاصل شده است که صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا دارای صرفه‌های ناشی از مقیاس می‌باشد.

چارچوب مفهومی و روش‌شناسی تحقیق

به لحاظ تئوریک تابع تقاضای بیمه محصولات کشاورزی به دو طریق قابل استخراج است:

۱- حداکثرسازی مطلوبیت با توجه به قید بودجه

۲- برآورد تابع هزینه و استفاده از روش لم شفارد

در اینجا برای تخمین تابع تقاضای بیمه، از روش دوم استفاده می‌گردد. بررسی ساختار تولید از رهیافت‌های متعددی از جمله توابع تولید و هزینه امکان پذیر است ولی استخراج تقاضای نهاده با مشتق‌گیری از تابع هزینه به

دو دلیل ارجح‌تر است یکی احتمال ایجاد هم‌خطی بین قیمت نهاده‌های تولید نسبت به تابع تولید که تابعی از مقادیر مصرف نهاده است، کمتر می‌باشد. ثانیاً احتمال بیشتری وجود دارد که قیمت نهاده‌ها برون‌زا باشند. شکل عمومی تابع هزینه در صورتی که تمام نهاده‌های تولید متغیر باشند به صورت رابطه (۱) قابل بیان می‌باشد:

$$C = C(P, Q) \qquad (۱)$$

که در این رابطه P برداری از قیمت نهاده‌ها و Q برداری از مقدار محصول و C نشانگر هزینه کل واحد تولیدی می‌باشد.

تابع هزینه ترانسلوگ به صورت کلی مطابق رابطه (۲) است:

$$LNTC = \alpha 1 + \alpha 2 \times LNQ + \frac{1}{2}\alpha 3 \times (LNQ)^2 + \sum_{R=1}^{N} \beta_R \times LNP_R \times LNQ + \sum_{R=1}^{N} \delta_R \times LNP_R + \frac{1}{2}\sum_{R=1}^{N}\sum_{S=1}^{N} \lambda_{RS} \times LNP_R \times LNP_S \qquad (۲)$$

که در آن Q مقدار تولید، TC هزینه تولید وP قیمت نهاده می‌باشد. همچنین $\alpha 1$ عرض از مبدأ و $\alpha 2$، $\alpha 3$، δ_R ، λ_{RS}، β_R ضرایب برآوردی می‌باشند.

با فرض اینکه تولیدکنندگان نمی‌توانند تاثیری روی قیمت نهاده و محصول داشته باشند، تابع تقاضا برای نهاده با استفاده از قضیه شفرد (مشتق جزیی تابع نسبت به قیمت هر نهاده) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\partial LNTC}{\partial LNP} = \frac{P\,X}{TC} = S \qquad (۳)$$

که تابع سهم هر نهاده در نهایت برابر می شود با:

$$S_R = \delta_R + \sum_{S=1}^{N} \lambda_{RS} \times LNP_S + \beta_R \times LNQ \qquad (۴)$$

for R=1,2,3,…,N

که این سهم نهاده Rام می‌باشد. معادلات سهم هزینه به صورت معادلات سیستمی می‌باشند. از آن جا که تمام متغیرها در معادلات تکرار می گردند، لذا با این تفاسیر اگر ارتباط بین جملات اخلال در همه معادلات سهم هزینه برقرار نباشد از نظر کارایی تفاوتی نخواهد داشت. ولی جدا از این، حتی اگر وابستگی‌ها هم نباشد و متغیرها هم در همه معادلات تکرار شوند بحث محدودیت‌ها مطرح می‌شود. همچنین تابع هزینه، همگن از درجه یک نسبت به قیمت نهاده‌ها می‌باشد. یعنی در سطح مشخصی از تولید و تکنولوژی ثابت تغییر K درصدی در قیمت نهاده‌ها موجب تغییری برابر با K درصد در هزینه کل می گردد. برای اعمال شرط همگنی خطی باید محدودیت های زیر را در تابع هزینه ترانسلوگ لحاظ کرد. شرط اول بیانگر آن است که مجموع ضرایب برآوردی مربوط به لگاریتم قیمت‌ها یک شده و شرط دوم بیانگر آن است که مجموع ضرایب اثرات متقابل لگاریتم قیمت‌ها صفر گردد. همچنین شرط سوم نیز بیانگر صفر بودن اثرات متقابل لگاریتم قیمت‌ها و محصول می‌باشد.

$$\sum_{R=1}^{N}\delta_R = 1, \sum_{R=1}^{N}\lambda_{RS} = 0, \sum_{R=1}^{N}\beta_R = 0 \qquad (۵)$$

که از این بین شرط اول و دوم مهمتر است. همچنین یک شرط مهم برای ایجاد تقارن به صورت زیر می-باشد:

$$\lambda_{RS} = \lambda_{SR} \qquad (۶)$$

از آنجا که مجموع سهم‌ها همواره برابر یک می‌باشد لذا، با اعمال شرط همگنی خطی در قیمت نهاده‌ها مجموع نسبت‌های سهم هزینه برابر یک خواهد بود.

$$\sum_{R=1}^{N} S_R = 1 \qquad (۷)$$

به دلیل وجود همبستگی بین جملات اخلال در معادلات سهم هزینه به منظور برآورد تابع هزینه ترانسلوگ از روش رگرسیونهای به ظاهر نامرتبط تکراری استفاده می‌شود. با توجه به این موضوع که مجموع سهم هزینه نهاده ها برابر یک می‌شود در نتیجه مجموع جملات اخلال در معادلات برابر صفر خواهد شد. از طرفی متغیرهای مستقل در تمام معادلات سهم هزینه یکسان‌اند. کلیه متغیرهایی که وارد مدل نشده‌اند در جملات اخلال ظاهر می-شوند و هم خطی کامل ایجاد خواهد شد و سیستم قابل برآورد نخواهد بود. لذا برای جلوگیری از این امر و این اشکال یکی از معادلات سهم هزینه نهاده، حذف و با استفاده از سایر معادلات پارامترها برآورد می‌شوند. لذا می-توان با استفاده از پارامترهای برآورد شده سهم هزینه حذف شده از مدل را برآورد کرد. یا این که می‌توان به این صورت هم عمل کرد که ابتدا یک سهم را از مدل حذف و برآورد را انجام داد و بعد در مرحله بعدی سهم دیگری را از مدل حذف کرده و سهم حذف شده قبلی را وارد مدل نمود. لازم به ذکر است که شیوه برآورد در رگرسیون های به ظاهر نامرتبط تکراری به این صورت است که در مرحله اول هر یک از معادلات به روش حداقل مربعات معمولی برآورد می شوند. در این مرحله پسماندها و برآوردی از ماتریس واریانس- کوواریانس محاسبه می‌شود. در مرحله بعدی ضرایب از طریق حداقل مربعات تعمیم‌یافته برآورد می‌شود و سپس پسماندها و ماتریس واریانس-کوواریانس محاسبه می‌شود و این مرحله تا زمانی ادامه می‌یابد که برآوردها همگرا شوند. در برآورد تابع هزینه ترانسلوگ باید دقت شود که تمامی سهم‌های برآورد شده باید مثبت باشند چرا که سهم منفی معنی ندارد. در ضمن باید دقت شود که مجموع سهم‌های برآورد شده بایستی برابر یک شود. همچنین باید دقت شود که کشش‌های خودقیمتی پس از برآورد باید منفی شود چرا که باید مطابق تئوری باشند. در ادامه چگونگی برآورد کششها و انواع آن ها شرح داده خواهد شد. کشش‌های خود قیمتی و متقاطع از طریق روابط زیر به دست می‌آیند:

$$E_{RS} = \frac{\lambda_{RS} + S_R S_S}{S_R}$$
$$E_{SS} = \frac{\lambda_{SS} + {S_S}^2 - S_S}{S_S} \qquad (۸)$$

که همان طور که قبلا هم اشاره شد S ها سهم نهاده‌ها می‌باشند و λ ها هم پارامترهای برآورد شده‌اند. همانطور که در بالا اشاره شد کشش‌های خودقیمتی باید منفی شوند و هر چه بیشتر منفی شوند نشان دهنده این امر است که نهاده مورد نظر پر کشش‌تر است یعنی به قیمت خود حساس‌تر است. یا به عبارت دیگر تغییر درصدی در قیمت آن باعث تغییر بیشتری در مقدار استفاده از آن نهاده می‌شود. اما کشش‌های متقاطع بیانگر این امر است که تغییر در قیمت یک نهاده چه تاثیری در مقدار خرید از نهاده دیگر خواهد داشت. کشش متقاطع می‌تواند مثبت یا منفی شود. مثبت شدن کشش متقاطع بیانگر این امر است که دو نهاده با هم جانشین‌اند یعنی افزایش در قیمت یک نهاده باعث افزایش در خرید از نهاده دیگر می شود. منفی شدن کشش متقاطع هم به معنی این است که دو نهاده با هم مکمل‌اند. یعنی کاهش در قیمت یک نهاده علاوه بر این که باعث افزایش در میزان استفاده از خود آن نهاده می‌شود بلکه باعث افزایش در میزان استفاده از نهاده مکمل خود نیز می‌شود.

اطلاعاتی که برای این مطالعه بکار گرفته شده است از آمارنامه‌های جهاد کشاورزی بدست آمده است. این اطلاعات دوره ۸۷-۱۳۷۸ را در بر می‌گیرد و مربوط به گندم آبی در استان گلستان می‌باشد. شکل کلی تابع هزینه متناسب با تحقیق حاضر و نهاده‌هایی که در این مطالعه از آنها استفاده شده است، عبارتند از:

$$C = C(P_s , P_f , P_d , P_b , P_m , P_i , Q) \qquad (۹)$$

که در آن (P_i) حق بیمه واقعی است که در آن هزینه‌های مبادله لحاظ گردیده است، P_s قیمت بذر مصرفی، P_f قیمت کود شیمیایی و سم، P_d اجاره بها برای زمین، P_b دستمزد نیروی کار، P_m هزینه استفاده از ماشین آلات و Q مقدار محصول می‌باشند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این قسمت نتایج حاصل از برآورد تابع هزینه ترانسلوگ، توابع سهم نهاده‌ها از کل هزینه به روش سیستم معادلات همزمان و اعمال محدودیت‌های مربوط به هموتتیک بودن، همگنی و کشش جانشینی واحد و آزمون فرضیه‌ها بیان شده است. مدل اولیه شامل یک تابع هزینه ترانسلوگ بوده که برای جلوگیری از بروز مشکل هم خطی کامل پنج سهم از شش سهم نهاده‌ها وارد مدل شد و به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری بصورت سیستماتیک برآورد گردید. در این برآورد، مقدار آماره R^2، ۶۹ درصد و میزان آماره دوربین واتسن برابر ۱/۸۳ گردیده است. سهم‌ها پس از برآورد همگی مثبت شده‌اند و بیشترین سهم هزینه مختص نهاده کود و سم و کمترین سهم هزینه نیز مربوط به نهاده بذر است. کششهای خودقیمتی و متقاطع نیز محاسبه گردید. با توجه به جدول (۲) تمامی کشش‌های خودقیمتی منفی شده‌اند که مطابق با تئوری است و بیان‌کننده رابطه معکوس بین قیمت نهاده و مقدار مصرفی آن است. با توجه به مقدار مطلق کشش‌های خودقیمتی، در مورد تمامی نهاده‌ها،

تقاضا برای نهاده‌ها بی‌کشش شد، یعنی در اثر افزایش یک درصد در قیمت، تقاضا به میزان کمتر از یک درصد کاهش می‌یابد و بالعکس.

همانطور که کششهای متقاطع نشان می‌دهند، نهاده حق بیمه با نهاده‌های کود و سم، بذر و نیروی کار رابطه جانشینی دارد که نشان‌دهنده این است که با افزایش مصرف این نهاده‌ها میزان ریسک واحد زراعی کاهش می‌یابد و درنتیجه تمایل به پرداخت حق بیمه کمتری برای بیمه واحد زراعی دارند. همچنین نهاده حق بیمه با نهاده‌های زمین و ماشین‌آلات رابطه مکملی دارد که نشان‌دهنده این است که با افزایش سطح زیر کشت و در نتیجه افزایش میزان کاربرد ماشین‌آلات در واحد زراعی میزان پرداخت حق بیمه نیز افزایش می‌یابد. رابطه زیر تابع تقاضای مشتق شده برای بیمه را نشان می‌دهد که از تابع هزینه ترانسلوگ بدست آمده است همانطور که این رابطه نشان می‌دهد رابطه بین تقاضای نهاده بیمه و سایر نهاده‌ها مثبت می‌باشد. علاوه بر این رابطه بین عملکرد و نهاده بیمه مثبت است که این نشان‌دهنده این است که بیمه محصول گندم در استان گلستان بر روی میزان عملکرد در این استان تاثیر مثبت داشته است.

$$D\ insurence = 0.99 + 1.05\ nls + 0.88\ nlf + 1.008\ nld + 0.79\ nlb + 1.07\ nlm + 0.06\ nli + 0.98\ ly \quad (۱۰)$$

جدول (۱) نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ در استان گلستان

متغیرها	ضرایب رگرسیون	t آماره	متغیرها	ضرایب رگرسیون	t آماره
	۱	۱		۰/۸۵	۳/۵۸
	۰/۹۹	۱/۰۱		۱/۰۵	۲/۸۴
	۱/۰۱	۱/۰۱		۰/۹۶	۱/۱۹
	-۱/۰۳	-۲/۳۶		۰/۹۹	۳/۰۲
	۰/۹۳	۳/۳۳		۰/۹	۲/۷۹
	۱	۱		۰/۸۸	۲/۹۳
	-۰/۸۳	-۲/۱۴		۰/۹۴	۰/۹۶
	-۱/۰۸	-۵/۰۳		۱/۰۲	۱/۱۸
	۰/۹۸	۱/۱		۱/۰۰۸	۲/۲۴
	۱/۰۳	۱/۱۸		۱/۰۶	۱۵/۱۳
	۰/۸۷	۱/۰۱		۰/۷۹	۱/۸۶
	۱	۱		۱/۰۷	۳/۹۵
	۱/۰۰۵	۱/۰۹		۰/۰۰۹	۲/۰۴
	۱/۰۴	۱/۵۴		۰/۱۸	۱/۳۱
	۰/۹۹	۱		۰/۱۵	۲/۸۱
	۰/۸۸	۱/۸۵		۰/۰۵	۲/۹۲
	۱/۰۶	۱/۹۳		۰/۰۸	۹/۶۳
	۰/۹۶	۳/۳۸		۰/۰۶	۱/۰۹

جدول (۲) کشش‌های خود قیمتی و متقاطع آلن

نهاده‌ها	بذر	کود و سم	زمین	نیروی کار	ماشین آلات	حق بیمه
بذر	-۰/۷۷	۲/۰۹	۳/۹۷	-۱/۳۷	۱/۵۵	-۱/۳۱
کود و سم	۱/۸	-۰/۱۵	۳/۹۸	۱/۴۵	۳/۴۴	-۱/۱۴
زمین	۲/۱۴	۰/۰۲۵	-۰/۱۷	۱/۳۶	۱/۰۴	۱/۲۸
نیروی کار	-۱/۹۲	۲/۳۶	۳/۵۴	-۰/۲۱	۱/۰۶	-۱/۹۳
ماشین آلات	۱/۷۱	۲/۱۹	۳/۸۸	۱/۵۲	-۰/۱	۱/۳۴
حق بیمه	-۱/۲	-۲/۱۲	۳/۸۱	-۱/۱۳	۱/۰۷	-۰/۱۷

بحث و نتیجه‌گیری

بخش کشاورزی از پر مخاطره‌ترین فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد که مجموعه این مخاطرات در درآمد کشاورزان، تصمیمات آن‌ها در استفاده از نهاده‌ها و عرضه محصولات کشاورزی تاثیرگذار می‌باشد. سازوکار حمایتی پیش‌بینی شده برای پیشگیری از تحمیل خسارات ناشی از بروز حوادث به کشاورزان، بیمه محصولات کشاورزی است. در این مطالعه ساختار هزینه‌ای محصول گندم آبی، با استفاده از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ و به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری مورد بررسی قرار گرفت که بحث و نتیجه‌گیری این مطالعه بصورت زیر می‌باشد:

۱- با توجه به نتایج تمامی کشش‌های خودقیمتی منفی شده‌اند که مطابق با تئوری است و بیان‌کننده رابطه معکوس بین قیمت نهاده و مقدار مصرفی آن است. با توجه به مقدار مطلق کشش‌های خودقیمتی، در مورد تمامی نهاده‌ها، تقاضا برای نهاده‌ها بی‌کشش شد، یعنی در اثر افزایش یک درصد در قیمت، تقاضا به میزان کمتر از یک درصد کاهش می‌یابد و بالعکس.

۲- براساس کششهای متقاطع، نهاده حق بیمه با نهاده‌های کود و سم، بذر و نیروی کار رابطه جانشینی دارد که نشان می‌دهد با افزایش مصرف این نهاده‌ها میزان ریسک واحد زراعی کاهش می‌یابد و درنتیجه تمایل به پرداخت حق بیمه کمتری برای بیمه واحد زراعی دارند. همچنین نهاده حق بیمه با نهاده‌های زمین و ماشین‌آلات رابطه مکملی دارد که نشان‌دهنده این است که با افزایش سطح زیر کشت و در نتیجه افزایش میزان کاربرد ماشین‌آلات در واحد زراعی میزان پرداخت حق بیمه نیز افزایش می‌یابد.

۳- طبق تابع تقاضای بیمه مشتق شده از تابع هزینه ترانسلوگ ملاحظه می‌شود رابطه بین تقاضای نهاده بیمه و سایر نهاده‌ها مثبت می‌باشد. علاوه بر این رابطه بین عملکرد و نهاده بیمه مثبت است که این نشان‌دهنده این است که بیمه محصول گندم در استان گلستان بر روی میزان عملکرد در این استان تاثیر مثبت داشته است.

منابع

۱.اتقایی، م. ح، سلامی (۱۳۸۸)، «بررسی ساختار هزینه و روابط میان نهاده‌ها در برنج‌کاران استان گیلان با استفاده از مدل رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری»، هفتمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی کرج.

۲. انصاری، و. ح، سلامی (۱۳۸۶)، «صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران»، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی.

۳. بنی اسد، م. ح، سلامی. ن، شیری. م، یعقوبی. (۱۳۸۹). « بررسی ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا در استان تهران»، مجله‌ی پژوهشهای نوین اقتصاد کشاورزی، جلد ۲، شماره ۱،ص ۱۳۰-۱۱۵.

۴. ترکمانی، ج. ع، کلائی (۱۳۸۰)، «استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ چند محصولی در تخمین همزمان توابع هزینه و تقاضای نهاده‌های کشاورزی»، مطالعه موردی استان گلستان، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۴. ص ۱۲۴-۱۰۱.

۵. جهانی، م. ع، اصغری (۱۳۸۴)، «تحلیل هزینه گندم با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ تک محصولی، مطالعه موردی منطقه ارسباران»، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۰.ص ۲۶۲-۲۳۳.

۶. حسینی، ص. ن، شاهنوشی.(۱۳۷۷)، «اقتصاد اندازه و اقتصاد تنوع در بهره‌برداری‌های زراعی کوار استان خراسان»، دومین گردهمایی اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی کرج.

۷.صندوق بیمه محصولات کشاورزی(۱۳۸۸)، *www.sbkiran.ir*.

۸. عزیزی، ج. غ، سلطانی (۱۳۷۹)، «تعیین بهره‌وری عوامل تولید و اندازه مقیاس باغ زیتون»، سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی.

۹.وزارت جهاد کشاورزی(۱۳۸۷)، «آمارنامه کشاورزی » ، تهران.

۱۰. هژبر کیانی، ک. م، نعمتی (۱۳۷۶)، «برآورد تابع هزینه و توابع تقاضای نهاده‌های گندم آبی با استفاده از رگرسیونهای به ظاهر نامرتبط»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال پنجم، شماره ۱۸. ص ۷۰-۵۷.

11. Binswanger, H.P. (1974). “A cost function approach to the measurement of factor demand elasticities of substitution”, *American Journal of Agricultural Economics*, v(59):377-386.

12. Garcia, R.J. and Randal A. (1994). “A cost function analysis to estimated the effects of fertilizer policy on the supply of wheat and corn”, *Review of Agricultural Economics*, v(16):215-230.

13. Samuelson, P. (1947). “Foundation of Economic Analysis”, Cambridge, Mass, Harvard University Press.

14. Shephard, R. (1953). “Theory of cost and production functions”, Princeton, N.J., Princeton University Press.

15. Hotelling, H. (1932). “Edgeworths Taxation Paradox and the Nature of Supply and Demand Functions”, Journal of Political Economy, V (22):577-616.

16. Fenchel, W. (1951). “Convex sets And functions”, Princeton University, Lecture notes.

17. Lopez, R.E. 1988. "The structure of production and derived demand for inputs in Canadian agriculture”, American Journal of Agricultural Economic. V(62):343-352.

18. Napasintuwong , D. and Emerson R.D. (2002). “Induced innovations and foreign workers in u.s. agriculture”, American Agricultural Economics Association Annual Meetings, Long Beach, California, July 28-31,.