

## نگرشی زیست محیطی بر نقش بیمه گندم آبی در استان خراسان شمالی

الهام شکری - محمد قربانی\* - علیرضا کوچکی - شهناز دانش<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۱۱

### چکیده

در این مطالعه، تاثیر بیمه بر مصرف نهاده‌های شیمیایی (اثرات زیست محیطی بیمه) مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده، از ۱۵۰ کشاورز گندم‌کار بیمه شده و بیمه نشده استان خراسان شمالی در سال ۱۳۸۳ جمع‌آوری شد. نتایج این بررسی نشان داد که متغیرهای تحصیلات، اندازه خانوار، مالکیت مزرعه، پراکندگی مزرعه، شرکت در کلاس‌های ترویجی، سطح زیر کشت و ریسک‌گریزی بر تقاضای بیمه تاثیر مثبت و سن کشاورز و دریافت غرامت تاثیر منفی دارند. احتمال پذیرش بیمه از سوی گندم‌کاران باعث کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی و در نتیجه افزایش منافع زیست محیطی می‌شود. با توجه به یافته‌های مطالعه، تلاش برای پوشش بیمه‌ای کلیه کشاورزان گندم‌کار، آموزش‌های مرتبط با مصرف نهاده‌های شیمیایی و هدف‌گیری گروه‌های هدف متمایل به بیمه به عنوان راه‌کار ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: کودها، منافع زیست محیطی، پروبیت، تابع تقاضا

### مقدمه

محصولات مکمل، به کار بردن رقم‌های مقاوم اما با بازده پایین، نظام اجاره‌داری، قراردادهای نظام‌های مالی غیررسمی اشاره کرد. اگرچه این روشها سودمند هستند، اما نمی‌توانند به طور کامل مخاطره را از کشاورزان دور کنند. علاوه بر آن، اکثر این روشها برای کشاورزان هزینه زیادی ایجاد می‌کنند. در این راستا بیمه محصولات کشاورزی می‌تواند نقش عمده‌ای ایفا کند، به گونه‌ای که امنیت کشاورزان را افزایش دهد و از آنها در برابر خسارت‌های فوق‌حیاط حمایت کند (۲۱). از سوی دیگر نهاده‌های مورد استفاده در تولید کشاورزی، می‌توانند موجبات آلودگی و خسارت به محیط‌زیست را فراهم آورند. استفاده فراوان و نادرست از انواع نهاده‌های شیمیایی مثل انواع کودها، آفت‌کشها و علف‌کشها به منظور تولید بیشتر و کاهش مخاطره تولید از

فعالیت‌های کشاورزی سرشار از مخاطره‌های گوناگون می‌باشند (۸و۷). وجود انواع مخاطره‌های طبیعی و غیرطبیعی از جمله مخاطره‌های تولید، قیمت، مالی، نهادی و انسانی باعث شده است تا تولیدکنندگان محصولات کشاورزی با شرایط نامطمئن و آسیب‌پذیری روبرو باشند (۳۹). لذا کشاورزان برای مهار کردن و یا کاهش خطرات مرتبط با فعالیت‌های خود، برنامه‌ها و تدبیرهایی را به کار می‌گیرند. از جمله این برنامه‌ها می‌توان به کشت محصولات متنوع زراعی، تولید محصولات دارای قیمت تضمینی، کاهش توأم

۱- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

سوی کشاورزان، منجر به آلودگی محیط زیست می شود. ازت و فسفر اضافی ناشی از کوددهی فراوان به محصولات کشاورزی باعث ایجاد مقادیر فراوان ضایعات کشاورزی، تخریب خاک و آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی می شود. همچنین آفت کشها و علف کشها نیز با آلوده کردن آب و هوا به محیط زیست آسیب می رسانند (۲۵). به نظر می رسد بیمه محصولات کشاورزی بتواند از طریق کاهش مصرف نهاده های شیمیایی، خسارت های محیط زیست را به حداقل برساند. در ایران اجرای برنامه بیمه محصولات کشاورزی به دلیل وقوع انواع سوانح طبیعی (طوفان های شدید، سیل، خشکسالی، نگرگ، سرما زدگی، بیماری های گیاهی و غیره) و غیرطبیعی (نوسان قیمت های محصول و نهاده و غیره) و نیز به دلیل خرده پیا بودن اکثر کشاورزان و ناتوانی آنها در جبران سرمایه گذاری های زیان دیده، امری اجتناب ناپذیر است. لذا صندوق بیمه محصولات کشاورزی با هدف جبران خسارتها از طریق کمک مستقیم دولت به کشاورزان، فعالیت خود را از سال ۱۳۶۳ با بیمه دو محصول صنعتی پنبه و چغندر قند در دو استان خراسان و مازندران (گرگان) آغاز کرد. پس از آن هر ساله بر تعداد محصولات تحت پوشش و حمایت خود افزود، به گونه ای که محصول گندم نیز - به عنوان یکی از مهمترین راهبردی ترین محصولات در میان تولیدات کشاورزی می باشد و نقش مهمی در سبد خانوار و امنیت غذایی دارد - تحت پوشش صندوق بیمه محصولات کشاورزی قرار گرفت. در استان خراسان که یکی از مهمترین قطب های تولید گندم می باشد، گندم آبی در سال ۷۱-۱۳۷۰، تحت پوشش بیمه قرار گرفته است (۲۰). فینرمن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۷) معتقدند بیمه منجر به کاهش مصرف آفت کش ها می شود. همچنین استفاده از بیمه اثرات ممنوعیت استفاده از حشره کش ها را در مزرعه کاهش

می دهد. هرویتس و لیچنبرگ<sup>۲</sup> (۳۰)، نشان دادند کشاورزان بیمه شده نسبت به کشاورزان بیمه نشده، کود، علف کش، حشره کش و آفت کش بیشتری را مصرف می کنند. همچنین نتایج مطالعه آنها نشان داد که کود و آفت کش هر دو جزء نهاده های با ریسک بالا هستند. نتایج مطالعه اینز و آردیلا<sup>۳</sup> (۳۲) نشان داد که زارعین برای بدست آوردن حداکثر محصول، از بیمه ای که تولید - درآمد را ثابت نگه دارد، استفاده می کنند. بنابراین اثرات بیرونی محیطی را تشدید و در نهایت منجر به فقر بیشتر خاک می شوند. همچنین بیمه ای که ارزش زمین را ثابت نگه دارد، اگرچه محصول کمتری می دهد ولی اثرات خارجی محیطی کمتری نیز دارد. اسمیت و گودوین<sup>۴</sup> (۴۰) نشان دادند که انگیزه مخاطرات اختلاقی، زارعین بیمه شده را به استفاده کمتر از نهاده های شیمیایی هدایت می کند. به باور لافرانس<sup>۵</sup> و همکاران (۳۳)، بیمه باعث گسترش استفاده از زمین های حاشیه ای برای کشاورزی و در نتیجه افزایش بازده تزولی زمین می شود. برداشت یارانه به بیمه باعث ایجاد انگیزه هایی برای استفاده بیشتر از زمین های حاشیه ای می شود. بیمه محصول نیز باعث تخریب بیشتر محیط زیست می شود. هوآنگ<sup>۶</sup> (۳۱) نشان داد استفاده از کود نیترا ته قبل از زمان کشت، خسارت زیادی به محیط زیست وارد می سازد و بیمه می تواند در کشاورزان انگیزه ای برای پذیرش کود از ته در طول فصل رشد به جای استفاده از آن قبل از فصل رشد ایجاد کند. در واقع اگر کشاورز بیمه شده از کود نیترا ته در طی فصل رشد استفاده نکند و با توجه به انتظارات درآمد پایین تری داشته باشد، کاهش درآمد او از طریق برداشت غرامت جبران خواهد شد. به اعتقاد کوبل<sup>۷</sup> و همکاران (۲۵)، بیمه نامه تضمین شده

2- Horowitz and Lichtenberg  
3- Innes and Ardila  
4- Smith and Goodwin  
5- Lafrance  
6- Huang  
7- Coble

1- Feinerman

اطلاعات مربوط به نهاده‌ها، ستاده‌ها، بیمه و ویژگی‌های مزرعه و کشاورزان از طریق تکمیل پرسشنامه جمع آوری شده است. به منظور انتخاب نمونه‌ها، از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده شده است. برای انتخاب نمونه‌ها ابتدا کشاورزان بر اساس بیمه شده و بیمه نشده طبقه‌بندی شده و سپس در هر طبقه بر اساس تعداد نمونه‌های تعیین شده در هر طبقه بر اساس روش تصادفی نمونه‌ها انتخاب شده‌اند. در این بررسی تعداد ۱۵۰ گندم کار استان خراسان شمالی در سال ۸۳-۱۳۸۲ انتخاب و اطلاعات مورد نیاز از آنها گردآوری شده است.

**تئوری و الگو -** بیمه محصولات کشاورزی یکی از سازوکارهای مهم توزیع ریسک می‌باشد. در عمل، بیمه کشاورزی هزینه‌ای را برای انتقال ریسک از زارعین به دولت و یا سایر بیمه‌گرها در بر خواهد داشت. برای تشویق کشاورزان به مشارکت در بیمه کشاورزی، دولت مجبور به پرداخت یارانه زیادی می‌باشد. در این بخش تابع (الگو) تولید تصادفی چند نهاده و چند محصولی بیان می‌شود. این الگو برای نشان دادن اثرات دیدگاه‌های ریسکی بیمه بر روی تخصیص منابع به کار گرفته شده است. فرض کنید که  $m$  محصول با علامت  $Y^j (j = 1, 2, \dots, m)$ ،  $n$  نهاده با علامت  $X^i (i = 1, 2, \dots, n)$  و شاخص تصادفی بیانگر وضعیت محیط ( $\theta$ ) وجود دارد. هر محصول با برداری از نهاده‌ها مرتبط می‌باشد و از لحاظ تکنولوژیکی مستقل از سایر محصولات است. تابع تولید انفرادی به صورت رابطه ۱ می‌باشد:

$$Y^j = F^j(X^1, \theta), \dots, j = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

که در آن  $X^j = (X_1^j, X_2^j, \dots, X_n^j)$  برداری از نهاده‌های تخصیص یافته به محصول  $j$  است (۱۴).

هر  $F^j$  برای تمام مقادیر  $X^j$  و  $\theta$  غیر منفی و  $F^j(0, \theta) = 0$  می‌باشد. محصول  $j$  در شرایطی تولید نخواهد شد که نهاده‌ای به آن تخصیص پیدا نکند. قبل از

ذرت علوفه‌ای مبتنی بر مصرف ازت به اندازه نیاز، کمترین خسارت را به محیط زیست وارد می‌کند. همچنین با استفاده از این بیمه‌نامه‌ها در کوتاه‌مدت، سطح و میزان محصول تضمین می‌شود و در بلندمدت نیز کشاورز عادت می‌کند که انواع کودهای لازم و به ویژه کودهای ازت‌دار را به میزان عادی مصرف کند. نتایج مطالعه لیو و بلیک<sup>۱</sup> (۳۴) نشان داد که برای کلیه توابع مطلوبیت کاهنده ریسک‌گریزی و ریسک‌گریزی ثابت، اثر کاهش ریسک منجر به افزایش مصرف نهاده‌های ریسک‌افزا می‌شود ولی تأثیر نامشخصی روی مصرف نهاده‌های ریسک‌کاه دارد. همچنین اثر مخاطره اخلاقی منجر به کاهش مصرف نهاده‌ها می‌شود. بنابراین اثر کل بیمه عادلانه بر روی مصرف نهاده‌ها نامعین است. می‌شرا<sup>۲</sup> و همکاران (۳۷) نشان دادند که بیمه در آمدی منجر به کاهش مصرف نهاده‌های کود و آفت‌کش می‌شود. همچنین کاهش مصرف کودها علاوه بر کاهش مخارج کشاورزان به افزایش منافع زیست محیطی منجر می‌شود. با وجود اینکه بیمه محصولات کشاورزی طی دهه‌های اخیر در ایران عملیاتی شده است، و برخی از ابعاد آن به ویژه در حوزه اثرگذاری آن بر تولید (۲، ۶، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۴)، ریسک‌گریزی (۴، ۵، ۱۳، ۲۲ و ۲۳)، کارایی (۴، ۵ و ۱۶) و توزیع درآمدی (۵، ۷، ۱۰ و ۱۶) مورد مطالعه قرار گرفته است، اما تا کنون نگرشی زیست محیطی در مورد نقش بیمه در محصول گندم وجود نداشته است. به همین دلیل، این مطالعه تلاش دارد تا این مهم را در قالب الگوهای تجربی برای بیمه محصول گندم در استان خراسان شمالی مورد بررسی قرار دهد.

## مواد و روشها

داده‌ها- در این مطالعه آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل

شناخت ماهیت  $\theta$ ، کشاورز نهاده‌های  $X_i^j$  را انتخاب خواهد کرد تا مطلوبیت انتظاری سود را بیشینه کند:

$$EU[\Pi(X^1, \dots, X^m, \theta, P, W)] = \int U \left( \sum_j P^j F^j(X^j, \theta) - \sum_j W X^j \right) dG(\theta) \quad (2)$$

s.t.

$$X_i^j \geq 0 \dots \dots \dots \text{for } \dots \dots \text{all } \dots i, j$$

که  $X$  کاهنده ریسک باشد کاهش می‌یابد. با یک نهاده و یک محصول، محصول بیشتری برای کشاورزان ریسک خنثی در نظر گرفته شده است تا کشاورز ریسک‌گریز با نهاده‌هایی که ریسک را افزایش می‌دهند (شکل ۱a). بر عکس، محصول کمتری با نهاده کاهنده ریسک در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱b). (۱۱) هرچه مصرف نهاده‌های شیمیایی کمتر باشد، اثرات سوء زیست‌محیطی کمتری در بر خواهد داشت و از این طریق می‌تواند نقش بیمه را از طریق کاهش ریسک‌گریزی و در نتیجه کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی بر روی محیط زیست نشان دهد.

**الگوی تجربی** - در الگوی تجربی، اثر بالقوه بیمه بر تصمیمات مربوط به مصرف نهاده‌ها توسط کشاورزان مورد بررسی قرار گرفته است. هدف این تحلیل، تعیین اثر بیمه محصول گندم بر روی مصرف نهاده‌ها است. لذا ابتدا باید تابع تقاضای بیمه برآورد شود. پذیرش و قبول بیمه از سوی کشاورزان نیز به ریسک‌گریزی، توزیع قیمت‌ها و عملکردها و خطرات و نیز عوامل دیگری که سود مزرعه و کشاورز را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بستگی دارد. به عبارت دیگر تقاضا برای بیمه محصولات کشاورزی تابع عوامل اقتصادی - اجتماعی گوناگونی است که بدون آگاهی از آنها احتمال جلب مشارکت مناسب بهره‌برداران کشاورزی در این برنامه ضعیف خواهد بود. برای محاسبه ضریب ریسک‌گریزی از روش اقتصادسنجی استفاده شده است. برای این منظور ابتدا تابع عملکرد برآورد شد. به منظور بدست آوردن بهترین فرم تابعی، نخست توابع عملکرد کاب-داگلاس و ترانسندنتال برای استان خراسان شمالی برآورد شد.

که در آن  $\theta$  احتمال کاملاً مثبتی برای تمام مجموعه  $A$  دارد و  $\Pi(X^1, \dots, X^m, \theta, P, W)$  نشان دهنده سود است. در این جا  $\Pi_i^j(X^1, \dots, X^m, \theta, P, W)$  نشان دهنده سود نهایی نهاده  $i$  به کار رفته برای کالای  $j$  می‌باشد. شرایط مرتبه اول کوهن - تاکر برای مصرف بهینه نهاده عبارت است از:

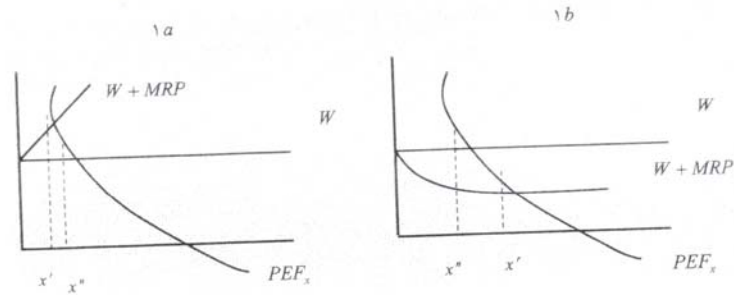
$$E\Pi_i^j \leq -P_j \frac{\text{cov}[U'(\Pi), F_i^j]}{EU'(\Pi)}$$

$$X_i^j \left[ E\Pi_i^j + P_j \frac{\text{cov}[U'(\Pi), F_i^j]}{EU'(\Pi)} \right] = 0$$

برای ریسک‌گریز و  $X_i^j$  مثبت شرط مرتبه اول برابر است با:

$$E\Pi_i^j = -P_j \frac{\text{cov}[U'(\Pi), F_i^j]}{EU'(\Pi)} \quad (3)$$

مک مین و هلمن<sup>۱</sup> (۳۶) سمت راست رابطه ۳ را به عنوان ریسک نهایی حق بیمه ( $MRP$ ) تعریف کرده‌اند. اگر نهایتاً  $X_i^j$  افزایش دهنده ریسک باشد، ( $MRP$ ) مثبت خواهد شد. اگر  $X_i^j$  کاهش دهنده ریسک باشد، ( $MRP$ ) منفی خواهد شد. نمودار ۱ اثر ( $MRP$ ) را بر روی مصرف نهاده‌ها در مورد کشاورزان ریسک‌گریز و ریسک‌خنثی با یک نهاده ( $X$ ) و یک محصول نشان می‌دهد. در شکل فرض شده است که  $EU' = \infty$  در  $X = 0$  می‌باشد. تولید نهایی انتظاری نزولی است. در این حالت، ریسک‌نهایی حق بیمه در صورتی که  $X$  افزایش دهنده ریسک باشد، افزایش می‌یابد و ( $MRP$ ) در صورتی



شکل ۱- مصرف نهاده‌ها (نهاده‌های کامنده ریسک  $a$  و نهاده‌های افزایشده ریسک  $b$ ) در شرایط ریسکی مختلف: کشاورزان ریسک خنثی ( $x''$ ) و ریسک گریز ( $x'$ )

تابعی از ویژگیهای مزرعه و خصوصیات مالی کشاورز و خانواده او است. متغیر بیمه یک متغیر ناپیوسته و موهومی به صورت  $(1,0)$  است، لذا استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای تخمین احتمال پذیرش بیمه از سوی کشاورزان منجر به ایجاد اربب در پارامترهای رگرسیون خواهد شد. برای رفع این مشکل از الگوهای انتخاب دوتایی استفاده می‌شود. این الگوها در اقتصادسنجی برای بررسی رفتار فردی که با دو یا چند گزینه خاص مواجه بوده و در نهایت باید یکی از آنها را انتخاب نماید یا فردی که با دو وضعیت انتخاب یا عدم انتخاب یک گزینه خاص روبروست به وفور مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱۸). در این مطالعه برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصول گندم آبی از الگوی دوتایی پروبیت به صورت ذیل استفاده شده است:

$$Y_i^* = \beta' \Omega_{1i} + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \approx N(0,1) \quad (5)$$

$$Y_i^* > 0 \quad Y_i = 1$$

$$Y_i^* \leq 0 \quad Y_i = 0$$

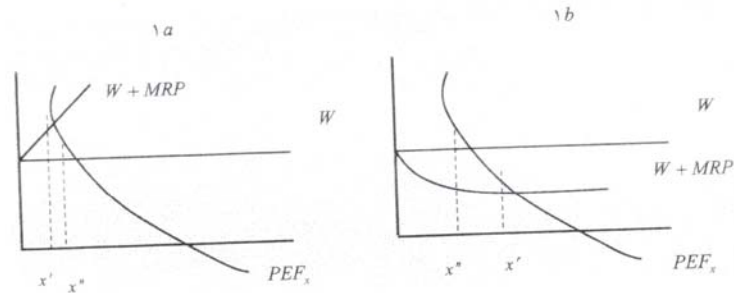
در این معادله  $\Omega_{1i}$  ماتریسی از متغیرهای مستقل (تحصیلات کشاورز، سن کشاورز، اندازه خانوار، سطح زیر کشت، ضریب ریسک‌گریزی و متغیرهای مجازی

در این دو تابع متغیر وابسته عملکرد گندم، و متغیرهای مستقل شامل تعداد ساعات استفاده از ماشین‌آلات، بذری، مصرفی، کودهای شیمیایی (شامل کود فسفات، کود نیتروژن و کود ازته)، دفعات آبیاری، تعداد نیروی کار، مجموع سموم شیمیایی (شامل سم علف‌کش و سم حشره‌کش) و کود حیوانی مصرف شده در یک هکتار می‌باشد. پس از برآورد، با استفاده از آزمون F حداقل مربعات مقید، بهترین الگوی تابع عملکرد برای استان خراسان شمالی انتخاب شد.

با توجه به تابع عملکرد انتخاب شده، با معلوم بودن ضریب متغیر عملکرد محصول  $(\theta = \sigma_Y / \mu_Y)$  و معلوم بودن قیمت نهاده‌ها  $(P_i)$  و قیمت محصول  $P$ ، از رابطه ذیل برای محاسبه ریسک‌گریزی استفاده شده است.

$$K(S) = \frac{1}{\theta} \left( 1 - \frac{P_i X_i}{P_f \mu_Y} \right) \quad (4)$$

رابطه ۴ برای اندازه‌گیری ریسک‌گریزی به کار می‌رود که می‌تواند به سادگی برای هر کشاورز و با آگاهی از تابع عملکرد، ضریب متغیر محصول، قیمت‌های نهاده‌ها و محصول و نیز سطوح مشاهده شده مصرف نهاده‌ها به دست آید (۳۸). فرض شده است سطح بیمه مطلوب  $Y_i$  کشاورز  $i$  ام



شکل ۱- مصرف نهاده‌ها (نهاده‌های تک‌منده ریسک  $a$  و نهاده‌های افزایشنده ریسک  $a$ ) در شرایط ریسکی مختلف: کشاورزان ریسک‌خشنی ( $x''$ ) و ریسک‌گریزی ( $x'$ )

تابعی از ویژگی‌های مزرعه و خصوصیات مالی کشاورز و خانواده او است. متغیر بیمه یک متغیر ناپیوسته و موهومی به صورت  $(0,1)$  است، لذا استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای تخمین احتمال پذیرش بیمه از سوی کشاورزان منجر به ایجاد اربب در پارامترهای رگرسیون خواهد شد. برای رفع این مشکل از الگوهای انتخاب دوتایی استفاده می‌شود. این الگوها در اقتصادسنجی برای بررسی رفتار فردی که با دو یا چند گزینه خاص مواجه بوده و در نهایت باید یکی از آنها را انتخاب نماید یا فردی که با دو وضعیت انتخاب یا عدم انتخاب یک گزینه خاص روبروست به وفور مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱۸). در این مطالعه برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصول گندم آبی از الگوی دوتایی پروبیت به صورت ذیل استفاده شده است:

$$Y_i^* = \beta' \Omega_{1i} + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \approx N(0,1) \quad (5)$$

$$Y_i^* > 0 \quad Y_i = 1$$

$$Y_i^* \leq 0 \quad Y_i = 0$$

در این معادله  $\Omega_{1i}$  ماتریسی از متغیرهای مستقل (تحصیلات کشاورز، سن کشاورز، اندازه خانوار، سطح زیر کشت، ضریب ریسک‌گریزی و متغیرهای مجازی

در این دو تابع متغیر وابسته عملکرد گندم، و متغیرهای مستقل شامل تعداد ساعات استفاده از ماشین‌آلات، بذری، مصرفی، کودهای شیمیایی (شامل کود فسفات، کود نیتروژن و کود ازته)، دفعات آبیاری، تعداد نیروی کار، مجموع سموم شیمیایی (شامل سم علف‌کش و سم حشره‌کش) و کود حیوانی مصرف شده در یک هکتار می‌باشد. پس از برآورد، با استفاده از آزمون F حداقل مربعات مقید، بهترین الگوی تابع عملکرد برای استان خراسان شمالی انتخاب شد.

با توجه به تابع عملکرد انتخاب شده، با معلوم بودن ضریب متغیر عملکرد محصول  $(\theta = \sigma_Y / \mu_Y)$  و معلوم بودن قیمت نهاده‌ها ( $P_i$ ) و قیمت محصول  $P$ ، از رابطه ذیل برای محاسبه ریسک‌گریزی استفاده شده است.

$$K(S) = \frac{1}{\theta} \left( 1 - \frac{P_i X_i}{P_f \mu_Y} \right) \quad (4)$$

رابطه ۴ برای اندازه‌گیری ریسک‌گریزی به کار می‌رود که می‌تواند به سادگی برای هر کشاورز و با آگاهی از تابع عملکرد، ضریب متغیر محصول، قیمت‌های نهاده‌ها و محصول و نیز سطوح مشاهده شده مصرف نهاده‌ها به دست آید (۳۸). فرض شده است سطح بیمه مطلوب  $Y_i$  کشاورز  $i$  ام

مالکیت مزرعه، پراکندگی مزرعه، دریافت غرامت از صندوق بیمه محصولات کشاورزی و شرکت در کلاسهای ترویجی) و  $\beta$  برداری از پارامترهایی است که باید برآورد شود. برخلاف متغیر تصادفی  $Y_i (i = 1, \dots, n)$  که متغیری قابل مشاهده (معادل یک زمانی که کشاورز بیمه را بپذیرد و معادل صفر زمانی که کشاورز بیمه را قبول نکند)، متغیر  $Y_i^*$  متغیری غیرقابل مشاهده است و از تابع مطلوبیت مدیر مزرعه بدست می آید. ارزش مورد انتظار  $Y_i$  می تواند بر حسب احتمال  $(P)$  پذیرش بیمه به صورت ذیل بیان شود:

$$E[Y|\Omega_{ii}] = P(Y_i = 1) = P(Y_i^* > 0) = p(-\varepsilon_i < \beta\Omega_{ii}) \quad (6)$$

$$= \Phi(\beta\Omega_{ii}) = \Phi(\bar{\varepsilon}) = \int_{-\infty}^{\bar{\varepsilon}} \phi(u_i) du_i$$

که در آن  $u_i$  با  $\varepsilon_i$  معادل است و متغیری تصادفی با میانگین صفر و واریانس یک می باشد.  $\Phi(\cdot)$  و  $\phi(\cdot)$  به ترتیب توزیع تجمعی استاندارد و تابع احتمال نرمال استاندارد می باشند. معادله برآورد شده احتمال پیش بینی شرکت در برنامه بیمه  $(\hat{Y}_i)$  را نتیجه خواهد داد. ارتباط بین یک متغیر توضیحی خاص و پیامد احتمالی انتخاب گزینه مورد انتظار یا  $P(Y_i = 1)$ ، به کمک اثر نهایی<sup>۱</sup> که به صورت تغییر جزئی در احتمال انتخاب ارزش یک، به ازاء تغییر در متغیر توضیحی مورد نظر تعریف می شود، تفسیر می گردد. تغییر نهایی در احتمال پذیرش بیمه با توجه به تغییر در  $k$  امین متغیر مستقل  $\Omega_k$  به صورت ذیل بیان می شود (۳۷):

$$\frac{\partial E[Y|\Omega_k]}{\partial \Omega_k} = \phi(\cdot) \beta_k \quad (7)$$

اگر ماتریس متغیرهای توضیحی، شامل متغیر مجازی نیز باشد، اثرات نهایی محاسبه شده در میانگین متغیر مجازی مناسب نیست. زیرا به احتمال زیاد مقدار میانگین متغیر مجازی با هیچ کدام از مقادیر مشاهده شده این متغیر (صفر یا یک) مطابقت ندارد. یکی از راه های حل این مساله آن است که اثرات نهایی متغیرهای مجازی در مقدار مشخصی

از متغیر مجازی (به عنوان مثال، صفر و یا یک) در حالی که متغیرهای پیوسته در مقدار میانگین خود ثابت نگه داشته شوند، محاسبه گردد (۳۵).

هدف دوم، بررسی اثر پذیرش بیمه بر تصمیم مربوط به مصرف نهاده ها می باشد. در مورد گندم، تصمیم مربوط به مصرف کودهای شیمیایی (فسفات، نیترا ته و پتاسه) و سموم شیمیایی (علف کش و حشره کش)  $(X_i)$  پس از پذیرش قرارداد بیمه حاصل شده است. تصمیمات مربوط به مصرف کودهای شیمیایی وابسته به احتمال خرید بیمه  $(\hat{Y}_i)$  و ویژگی های مزرعه و کشاورز  $(\Omega_{2i})$  شامل تحصیلات کشاورز، سن کشاورز، مالکیت مزرعه، پراکندگی مزرعه، استفاده از تناوب زراعی، استفاده از کود سبز، استفاده از بقولات در الگوی زراعی، دفعات آبیاری، کود حیوانی، ضریب ریسک گریزی و شرکت در کلاسهای ترویجی است. همچنین تصمیمات مربوط به مصرف سموم شیمیایی نیز علاوه بر احتمال خرید بیمه، به متغیرهای تحصیلات کشاورز، سن کشاورز، مالکیت مزرعه، پراکندگی مزرعه، استفاده از تناوب زراعی، استفاده از مبارزه بیولوژیکی، شرکت در کلاسهای ترویجی و ریسک گریزی وابسته است یعنی:

$$X_i = \alpha\Omega_{2i} + \xi\hat{Y}_i + \mu_i \quad (8)$$

در الگوی تعریف شده توسط روابط ۵ و ۸، در حالی که  $\beta$  اثرات انتخابی را نشان می دهد،  $\xi$  اثر مخاطرات اخلاقی را اندازه گیری می کند (۳۷). رابطه ۸ از طریق روش حداقل مربعات معمولی (OLS)<sup>۲</sup> برآورد می شود (۳۷).

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از برآورد تابع عملکرد متعالی (ترانستدنتال) برای استان خراسان شمالی در جدول ۱ ارائه شده است.

2- Ordinary Least Square

1- Marginal Effect

جدول (۱) نتایج برآورد تابع عملکرد متعالی (ترانسندنتال) گندم کاران در استان خراسان شمالی

متغیر	ضریب	آماره t
$Ln x_1$	۰/۰۵۵	-۰/۷۹۹
$Ln x_2$	-۰/۱۷۰	-۲/۸۴۷**
$Ln x_3$	۰/۲۵۳	۳/۳۲۲**
$Ln x_4$	۰/۱۱۸	۱/۹۹۶*
$Ln x_5$	-۰/۰۶۱	-۱/۹۱۰*
$Ln x_6$	-۰/۰۴۱	۱/۴۳۹
$Ln x_7$	-۰/۰۴۶	-۱/۹۷۵*
$x_1$	-۱/۷۶×۱۰ <sup>-۲</sup>	-۰/۱۸۹
$x_2$	۰/۰۰۳	۳/۸۵۸**
$x_3$	-۱/۵۲×۱۰ <sup>-۲</sup>	-۰/۶۸۵
$x_4$	-۰/۰۰۲	-۰/۶۲۹
$x_5$	۰/۰۱۸	۱/۶۰۹
$x_6$	۰/۰۰۲	-۰/۴۶۴
$x_7$	۰/۰۰۶	۱/۵۱۴
ضریب ثابت	-۰/۴۷۱	-۱/۲۹۷
$R^2$	۰/۵۱	

\*\* معنی دار در سطح یک درصد \* معنی دار در سطح ۵ درصد

در تابع عملکرد برآورد شده برای استان خراسان شمالی، به دلیل اینکه تابع عملکرد متعالی (ترانسندنتال) انتخاب شد، ابتدا کشتش متغیرها برآورد شد. همان طور که اطلاعات جدول ۲ نشان می دهد متغیر بذر گندم دارای بیشترین کشتش در تابع تولید می باشد. با قرار دادن مقدار و قیمت نهاده بذر در رابطه ۴، ضریب ریسک گریزی برای هر کدام از کشاورزان استان خراسان شمالی محاسبه شد. نتایج مربوط به این ضرایب نشان داد که اکثر کشاورزان گندم کار ریسک گریز می باشند<sup>۱</sup>.

پس از محاسبه ضریب ریسک گریزی، تابع تقاضا برای بیمه گندم آبی در استان خراسان شمالی با استفاده از الگوی پرویت و نرم افزار Shazam برآورد و نتایج در جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس اطلاعات جدول ۳، در استان خراسان شمالی، متغیرهای سطح تحصیلات، اندازه خانوار، متغیر مجازی مالکیت مزرعه، متغیر مجازی پراکندگی

پس از برآورد تابع عملکرد، ضریب ریسک گریزی برای کشاورزان گندم کار محاسبه شد. برای محاسبه ضریب ریسک گریزی ابتدا کشتش نهاده های تولید در تابع عملکرد متعالی (ترانسندنتال) محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول (۲) کشتش نهاده ها و تولید در استان خراسان شمالی

میزان کشتش	نهاده
۰/۰۵	ماشین آلات ( $x_1$ )
۰/۵۰۲	بذر ( $x_2$ )
۰/۱۷۹	کود شیمیایی ( $x_3$ )
۰/۱۰۱	دفعات آبیاری ( $x_4$ )
۰/۰۲۸	نیروی کار ( $x_5$ )
۰/۰۴۵	سموم شیمیایی ( $x_6$ )
-۰/۰۲	کود حیوانی ( $x_7$ )
۰/۸۸۵	کشتش تولید



مزرعه و متغیر مجازی شرکت در کلاسهای ترویجی، سطح زیر کشت گندم و ریسک‌گریزی بر تقاضای بیمه تأثیر مثبت دارند. متغیر سن کشاورز و متغیر مجازی دریافت غرامت از صندوق بیمه محصولات کشاورزی نیز رابطه منفی با تقاضای بیمه دارند. مثبت بودن ضریب تحصیلات و اندازه خانوار بیانگر این است که هر چه سطح تحصیلات کشاورزان بیشتر و اندازه خانوار آنها بزرگتر باشد، تمایل آنها به پذیرش بیمه برای محصول گندم بیشتر می‌شود. در واقع با افزایش آگاهی کشاورزان از مزایای بیمه، تقاضای آنها برای بیمه افزایش یافته است. مثبت شدن متغیر

تحصیلات با نتایج مطالعات ترکمانی (۴)، ترکمانی و قربانی (۳)، نیکویی و ترکمانی (۲۲)، دربیجانی و قربانی (۸)، کرباسی (۱۸)، فلاوند و چیذری (۱۷)، کرباسی و کامبوزیا (۱۹) و ترکمانی (۷) مطابقت دارد. مالکیت زمین نیز بر تقاضای بیمه تأثیر مثبت دارد یعنی انگیزه کشاورزانی که مالک زمین زراعی خود بوده اند به علت عواملی از جمله شناخت بیشتر نسبت به ویژگی‌های زمینی که بر روی آن کار می‌کنند و سایر انگیزه‌های شخصی برای پیوستن به نظام بیمه بیشتر می‌باشد.

جدول (۳) نتایج برآورد تقاضای بیمه گندم در استان خراسان شمالی با استفاده از الگوی پروبیت

متغیرها	ضریب	آماره t	کمش	اثر نهایی (تغییرات در احتمال)
ضریب ثابت	-۲/۲۰	-۲/۲۵**	-۱/۹۳	-
تحصیلات کشاورز	۰/۰۰۱۶	۰/۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۶
سن کشاورز	-۰/۰۰۹	-۱/۹۱*	-۰/۲۷	-۰/۰۰۴
اندازه خانوار	۰/۰۱۵	۰/۶۱	۰/۰۵	۰/۰۰۶
مالکیت مزرعه	۰/۳۲	۲/۳۵**	۰/۰۶	۰/۱۲۱
پراکندگی مزرعه	۰/۰۴	-۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۰۱۷
دریافت غرامت	-۰/۱۹	-۱/۰۵	-۰/۰۷	-۰/۰۷۳
کلاس ترویجی	۰/۱۵	۱/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۵۹
سطح زیر کشت	۰/۰۱۶	۲/۷۳**	۰/۰۸	۰/۰۰۶
ریسک‌گریزی	۱/۸۴	۴/۰۵**	۲/۱۲	۰/۲
معیارهای خوبی بولزش				
	۰/۰۵۲	<i>ESTRELLA R<sup>2</sup></i>		
	۰/۰۵۱	<i>MADALA R<sup>2</sup></i>		
	۰/۰۶۹	<i>CREGG - UHLER R<sup>2</sup></i>		
	۰/۰۳۹	<i>MCFADDEN R<sup>2</sup></i>		
	۰/۶۶	درصد خوبی بولزش		

\*\* معنی‌دار در سطح یک درصد \* معنی‌دار در سطح ۵ درصد

پراکندگی مزرعه تأثیر مثبت بر تقاضا برای بیمه دارد در واقع گندم‌کارانی که زمین‌های آنها پراکنده است، به دلیل مشکل مدیریت و نیز خطرات احتمالی که برای تولید آنها وجود دارد، تمایل بیشتری برای پذیرش بیمه دارند. شرکت در کلاسهای ترویجی نیز با تقاضا برای بیمه رابطه مثبت دارد و

نتایج مطالعات ترکمانی (۴)، ترکمانی و قربانی (۳)، دربیجانی و قربانی (۸)، کرباسی (۱۸)، کرباسی و کامبوزیا (۱۹) و ترکمانی (۷) با این نتیجه سازگار است. متغیر مجازی

۱. به دلیل خلاصه نویسی، از ارائه جدول اطلاعات مربوط به ریسک‌گریزی کشاورزان خودداری شده است.

شمالی نتوانسته است پاسخگوی خسارات وارده به کشاورزان باشد. به همین دلیل پرداخت غرامت بر روی تقاضای بیمه تأثیر منفی گذاشته است. در واقع به دلیل عدم پرداخت غرامت واقعی به کشاورزان خسارت دیده، نمای آنها برای پذیرش بیمه کاهش یافته است. اثر (احتمال) نهایی متغیرها نشان می‌دهد که متغیر ضریب ریسک‌گریزی بالاترین مقدار را دارد. به عبارت دیگر ریسک‌گریزی بودن کشاورزان خراسان شمالی، ۷ درصد احتمال پذیرش بیمه را افزایش می‌دهد. اثر نهایی متغیر مجازی مالکیت مزرعه، متغیر مجازی پراکندگی مزرعه و متغیر مجازی شرکت در کلاسهای ترویجی نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، مالکیت مزرعه، پراکندگی مزارع و شرکت در کلاسهای ترویجی به ترتیب ۱۲، ۱/۷ و ۵/۹ درصد احتمال پذیرش بیمه را افزایش می‌دهد. اثر نهایی سایر متغیرها ناچیز می‌باشد به طوری که تغییر در این متغیرها تأثیر زیادی در احتمال پذیرش بیمه از سوی کشاورزان ندارد.

در بخش قبل تقاضای کشاورزان برای بیمه گندم و تأثیر متغیرهای مختلف بر احتمال خرید بیمه مورد بررسی قرار گرفت. در این قسمت با توجه به مبانی نظری ارائه شده، تلاش شده است تا تأثیر بیمه بر محیط‌زیست از زاویه تأثیر گذاری بر مصرف نهاده‌های شیمیایی (کودها و سموم) مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در استان خراسان شمالی متغیرهای تحصیلات، سن، پراکندگی مزرعه، استفاده از تناوب زراعی، استفاده از کود سبز و شرکت در کلاسهای ترویجی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر روی مصرف کودهای شیمیایی در استان خراسان شمالی دارند. با توجه به اطلاعات این جدول مشاهده می‌شود که متغیر احتمال خرید یا تقاضای بیمه که به عنوان شاخصی از مخاطرات اخلاقی (Y) نیز مطرح می‌باشد بر روی مصرف کودهای ازته، فسفات و کل کودهای شیمیایی تأثیر منفی دارد. به عبارت

مزید مؤثر بودن آموزشهای ترویجی بر روی خرید بیمه توسط کشاورزان می‌باشد. این نتیجه مشابه نتیجه مطالعه فلاوند و چیذری (۱۷) است. مثبت و معنی‌دار بودن ضریب سعیر سطح زیر کشت بیانگر آن است که با افزایش سطح زیر کشت احتمال پذیرش بیمه از سوی گندم‌کاران بیشتر می‌شود. به عبارت دیگر کشاورزان بزرگتر در استان خراسان شمالی نسبت به کشاورزان خرده‌پا تمایل بیشتری برای پذیرش بیمه دارند. این نتیجه با نتیجه مطالعه ترکمانی (۵)، کرباسی (۱۸)، ترکمانی (۷)، فلاوند و چیذری (۱۷) سازگار است. متغیر ضریب ریسک‌گریزی نیز اثر مثبت و معنی‌داری بر بیمه‌شدن دارد، به عبارت دیگر کشاورزان ریسک‌گریز تقاضای بیشتری برای بیمه شدن دارند که با تئوری سازگار می‌باشد. زیرا بیمه یکی از ابزارهای اصلی کاهش ریسک‌گریزی کشاورزان محسوب می‌شود. ترکمانی (۵)، ترکمانی و قربانی (۳)، ترکمانی (۷)، اندرسون<sup>۱</sup> (۲۴)، موسکاردی و دجانوری<sup>۲</sup> (۳۸)، دیلون و اسکاندیزو<sup>۳</sup> (۲۶)، هیزل<sup>۴</sup> (۲۹) و گاردنر و کرامر<sup>۵</sup> (۲۸) نیز به نتیجه مشابهی دست یافته‌اند. تأثیر منفی و معنی‌دار متغیر سن گندم‌کاران بر پذیرش بیمه، نشان‌دهنده این است که کشاورزان مسن‌تر در استان خراسان شمالی، به نوآوری‌های مختلف نظیر بیمه گرایش کمتری دارند و از راهکارهای سنتی برای مقابله با خطر در فعالیتهای کشاورزی خود استفاده می‌کنند.

کرباسی و کامبوزیا (۱۹)، فلاوند و چیذری (۱۷)، آبیبار و قدیریان (۱) نیز به نتیجه مشابهی در ارتباط با متغیر سن دست یافته‌اند. گرچه ضریب متغیر مجازی دریافت غرامت از صندوق بیمه از لحاظ آماری معنی‌دار نیست ولی منفی بودن این ضریب نشان می‌دهد که غرامت‌های پرداخت شده از سوی صندوق بیمه محصولات کشاورزی در استان خراسان

1- Anderson  
2- Moscardi and De Janvry  
3- Dillon and Scandizzo  
4- Hazell  
5- Gardner and Kramer

دیگر بیمه بر مصرف این کودها تأثیر منفی گذاشته و در نتیجه در جهت کاهش اثرات سوء زیست محیطی عمل می نماید. بنابراین، با توجه به وجود چنین رابطه ای می توان به این نتیجه کلی دست یافت که بیمه گندم از طریق کاهش مصرف کودهای شیمیایی از ته و فسفات، به حفظ محیط زیست از بعد آلودگی های شیمیایی کمک می نماید. اما بیمه بر مصرف کودهای پتاسه تأثیر مثبت داشته است. این مسأله تا حد زیادی می تواند وابسته به ویژگی های خاک زراعی در استان باشد که تحت تأثیر بارش باران قرار دارد و خاک آن از لحاظ میزان پتاسیم دارای فقر می باشد.

جدول (۳) نتایج برآورد رگرسیون به روش OLS برای تصمیم به مصرف کودهای شیمیایی در استان خراسان شمالی

متغیر	کود از ته		کود فسفات		کود پتاسه		مجموع کودها
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	
تحصیلات کشاورز	۰/۱۷۰	۳/۴۴۹**	۰/۱۸۱۸	۰/۱۵۹۹	۳/۷۸۶	۴/۱۶۰**	۱۲/۳۰
سن کشاورز	-۲/۰۵۹	-۳/۴۸۳**	-۰/۹۳۱	-۲/۷۲۷**	-۰/۱۵۷۷	-۲/۵۳۳**	-۳/۱۵۷
مالکیت مزرعه	۱۴/۷۵۹	۰/۹۹۶	۴/۲۶۳	۰/۱۵۲۶	-۲۴/۳۱۳	-۴/۰۲۷**	-۴/۷۹
پراکندگی مزرعه	۱۲/۰۷۹	۰/۸۷۱	۳/۲۷۱**	۳/۲۷۱**	-۱/۶۱۱	-۰/۲۸۵	۳۸/۲۲
وجود تناوب زراعی	۶۰/۴۱۰	۴/۵۴۶**	۱۶/۰۸۲	۱/۹۷۹*	۱۷/۳۱۸	۳/۱۹۸**	۹۳/۸۱
استفاده از کود سبز	۶۹/۲۴۹	۳/۲۴۹**	۵۳/۳۲۱	۴/۰۹۲**	۷/۱۹۲	۰/۸۲۸	۱۲۹/۷۶
استفاده از بقولات	-۲۹/۸۵۴	-۲/۰۲۶*	-۱۹/۰۷۵	-۲/۱۱۷*	۳/۳۸۶	۰/۱۵۶۴	-۴۵/۵۴
کلاس ترویجی	۵۱/۶۱۶	۳/۲۰۳**	۵۰/۰۲۱	۵/۰۷۷**	-۳۰/۹۷۵	-۴/۷۱۷**	۲۰/۶۶
دور آبیاری	۰/۵۹۹	۱/۵۷۵	-۰/۱۸۲	-۰/۱۰۴	-۰/۰۱۶	-۰/۱	-۰/۷۷
کود حیوانی	-۰/۳۰۵	-۰/۳۹۵	-۰/۰۲۹	-۰/۲۵۲	-۰/۰۹۸	-۰/۴۶۲	-۰/۳۸
ریسک گریزی	۱۸/۴۳۹	۰/۲۷۴	-۲۸/۰/۷۷	-۶/۲۶۴**	-۱۷۶/۵۸	-۶/۳۸۲**	-۴۳۸/۷۲
$\hat{Y}$	-۱۱۴/۴۶	-۳/۹۸۸**	-۱۸/۵۸۲	-۱/۰۵۹	۳۳/۱۳۵	۲/۱۸۳**	-۹۹/۹۱۳
ضریب ثابت	۲۱۳/۵۰	۱/۶۴۰	۲۳۲/۱۳	۹/۱۹۵**	۴۰۶/۵۱	۷/۶۶۰**	۱۳۵۲/۱
$R^2$	۰/۱۶		۰/۲۸		۰/۲۰		۰/۲۴

\*\* معنی دار در سطح یک درصد \* معنی دار در سطح ۵ درصد

در استان خراسان شمالی باعث افزایش مصرف سموم شیمیایی شده است. این نتیجه نشان می دهد که اگرچه مبارزه بیولوژیکی در این استان صورت گرفته، اما این روش مبارزه نتوانسته است کارایی لازم را داشته باشد و در نتیجه کشاورزان را مجبور به استفاده از سموم شیمیایی کرده است. متغیر احتمال خرید یا پذیرش بیمه که به عنوان شاخصی از مخاطرات اخلاقی نیز مطرح می باشد بر روی مصرف سم علف کش تأثیر منفی داشته است، اگرچه این تأثیر به لحاظ آماری بی معنی است اما بیانگر این نکته است که با افزایش احتمال پذیرش بیمه از سوی کشاورزان، مصرف سموم

جدول ۵ نتایج برآورد رگرسیون به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برای تصمیم به مصرف سموم شیمیایی را در استان خراسان شمالی نشان می دهد. بر اساس اطلاعات جدول ۵ ملاحظه می شود که متغیر پراکندگی مزرعه، تأثیر منفی و معنی داری بر مصرف سموم شیمیایی دارد. به عبارت دیگر کشاورزان گندم کار استان خراسان شمالی که مزارع آنها پراکنده تر است سموم شیمیایی کمتری مصرف می کنند. متغیر مجازی استفاده از مبارزه بیولوژیکی تأثیر مثبت و معنی داری بر روی مصرف سموم شیمیایی دارد. به عبارت دیگر استفاده از مبارزه بیولوژیکی

علف کش کمتر می شود. همچنین احتمال پذیرش بیمه تأثیر مثبت و معنی داری بر روی مصرف سم حشره کش دارد. به عبارت دیگر کاهش ریسک حاصل از بیمه توانسته است بر میزان مصرف سم حشره کش در این استان تأثیری داشته باشد و بیمه در جهت حفاظت از محیط زیست حرکت نکرده است.

جدول (۵) نتایج برآورد رگرسیون به روش OLS برای تصمیم به مصرف سموم شیمیایی در استان خراسان شمالی

متغیر		سم علف کش		سم حشره کش		مجموع سموم	
	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب
تحصیلات کشاورز	۰/۱۲۰	-۰/۶۷۶	۰/۰۰۷	۰/۵۱۹	۰/۱۲۷	-۰/۱۷۳	
سن کشاورز	-۰/۰۴۵	-۱/۰۰۲	-۰/۰۰۷	-۰/۱۸۳	-۰/۰۴۶	-۱/۰۰۸	
مالکیت مزرعه	-۰/۱۸۸۷	-۰/۱۷۳۸	-۰/۱۹۶	-۱/۹۸۹*	-۱/۰۸۳	-۱/۸۹۳	
پراکندگی مزرعه	-۲/۹۸۱	-۲/۶۷۸**	-۰/۶۸۱	-۷/۴۵۵**	-۳/۶۶۳	-۳/۲۶۱**	
تناوب زراعی	۱/۰۵۷	۰/۹۸۳	۰/۱۳۱	۱/۴۸۴	۱/۱۸۹	۱/۰۹۶	
استفاده از مبارزه بیولوژیکی	۱/۹۳۸	۱/۷۷۸*	-۰/۰۳۷	-۰/۱۴۱۳	۱/۹۰۱	۱/۷۲۹*	
کلاس ترویجی	۰/۲۷۶	۰/۲۱۴	۰/۰۴۰	۰/۳۷۸	۰/۳۱۶	۰/۲۴۳	
ریسک‌گریزی	-۶/۱۸۶	-۱/۹۹۸	-۱/۴۵۱	-۳/۱۷۸**	-۸/۳۱۱	-۰/۳۶۱	
$\hat{Y}$	-۰/۴۶۲	-۱/۲۳۳	۰/۳۸۶	۲/۰۱۸*	۰/۸۴۸	-۰/۳۶۱	
ضریب ثابت	۱۶/۹۸۶	۱/۵۷	۳/۶۷۸	۴/۱۳۹**	۲۰/۶۶۴	۱/۸۹۳**	
$R^2$	۰/۰۴۷			۰/۱۶		۰/۰۶	

\* معنی‌دار در سطح یک درصد \* معنی‌دار در سطح ۵ درصد

منافع زیست محیطی از طریق کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی حرکت کرده است، لذا از بعد زیست محیطی می‌تواند یک عامل مثبت باشد، مشروط بر این که کشاورز وارد مرحله دوره مخاطره اخلاقی<sup>۱</sup> نشود. به این معنی که کشاورز در یک دوره به قصد به دست آوردن پرداختهای بیمه به طور عمد از نهاده‌های کمتری استفاده کند و در دوره بعد برای بالا بردن میانگین عملکرد خود از نهاده‌های بیشتری استفاده کند. لذا بیمه از طریق ایجاد انگیزه مخاطره اخلاقی باعث کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش منافع زیست محیطی می‌شود. ایجاد انگیزه مخاطرات اخلاقی به نفع بیمه‌گر نیست و یکی از مشکلاتی است که ممکن است در نظام بیمه به وجود آید. بنابراین برای جلوگیری از ایجاد این انگیزه در کشاورزان و در عین حال کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی کشاورزی، پیشنهاد می‌شود آموزشهای ترویجی مناسب در جهت کاهش مصرف

نتایج به دست آمده از تاثیر بیمه بر رفتار کشاورزان استان خراسان شمالی در مصرف نهاده‌های شیمیایی (کودها و سموم) با نتایج مطالعه اسمیت و گودوین (۴۰) سازگار است. نتایج مطالعه آنها نیز نشان داد که انگیزه مخاطرات اخلاقی باعث می‌شود کشاورزان بیمه شده، نهاده‌های شیمیایی کمتری را مصرف کنند. همچنین میثرا و همکاران (۳۷) نیز به این نتیجه رسیدند که بیمه بر هزینه مصرف سموم و کودهای شیمیایی تاثیر منفی دارد و این کاهش در مصرف نهاده‌های شیمیایی به افزایش منافع زیست محیطی منجر می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان داد با وجود اینکه کشاورزان استان خراسان شمالی دارای یک افق زمانی بلند مدت هستند و در وضعیت پایداری قرار دارند، اما انگیزه مخاطره اخلاقی در آنها وجود دارد. به طوری که این انگیزه باعث کاهش مصرف نهاده‌های کود و سموم شیمیایی در بین گندم‌کاران شده است. در این مورد مخاطره اخلاقی در جهت افزایش

1- Moral hazard cycle

نهادهای شیمیایی و جایگزینی روشهای مناسب مانند مبارزه بیولوژیکی، مبارزه تلفیقی، تناوب زراعی، استفاده از کودهای سبز و غیره صورت گیرد. از سوی دیگر بیمه گر نیز باید با پرداخت به موقع و مناسب غرامت به کشاورزان و نظارت بر مزارع بیمه شده و راهنمایی کشاورزان برای اجرای مدیریت صحیح و به حداقل رساندن خسارت محصول، از ایجاد انگیزه مخاطره اخلاقی در کشاورزان جلوگیری کند.

### منابع

- ۱- آبیاری، ن. و ح، قدیریان. ۱۳۸۰. بررسی عوامل مؤثر بر گرایش به بیمه محصول سویا در استان گلستان. مجموعه مقالات همایش بیمه کشاورزی، توسعه و امنیت کشاورزی، تهران، صفحات ۷۹-۶۱.
- ۲- اسدی، ه. و ح، نیامش. ۱۳۸۰. تعیین سودآوری و تحلیل سربه سر قیمت و عملکرد گندم آبی در بین گروه های گندمکار بیمه شده و بیمه نشده در شهرستان کرج. مجموعه مقالات همایش بیمه کشاورزی، توسعه و امنیت سرمایه گذاری. تهران. صفحات ۲۶۶-۲۴۹.
- ۳- ترکمانی، ج. و م، قربانی. ۱۳۷۸. عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی: مطالعه موردی شهرستان ساری. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۲ صفحات ۲۴۰-۲۳۳.
- ۴- ترکمانی، ج. ۱۳۸۰. بررسی عملکرد بیمه فرآورده های کشاورزی در ایران: مطالعه موردی گندم کاران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۲، صفحات ۲۶-۱۵.
- ۵- ترکمانی، ج. ۱۳۸۳. ارزیابی نقش بیمه در ایجاد امنیت تولیدات کشاورزی. مجموعه مقالات دومین همایش علمی بیمه کشاورزی، توسعه و امنیت سرمایه گذاری. تهران، صفحات ۶۳-۴۵.
- ۶- ترکمانی، ج. و ع، نیکویی. ۱۳۸۳. تاثیر بیمه کشاورزی بر افزایش تولید محصولات زراعی: مطالعه موردی گندم کاران استان فارس. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۱، صفحات ۵۷-۳۷.
- ۷- ترکمانی، ج. ۱۳۸۴. ارزیابی نقش بیمه در کاهش نابرابری درآمدی بهره برداران و عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی: مطالعه موردی. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۶-۵، صفحات ۲۷-۱۷.
- ۸- دریجانی، ع. و م، قربانی. ۱۳۷۷. عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه گندم: مطالعه موردی استان مازندران. مجموعه مقالات دومین گردهمایی اقتصاد کشاورزی ایران، تهران. ۱۵۷-۱۴۵.
- ۹- دهقانان، س.، شاهنوشی، ن.، و ع، فیروز زارع. ۱۳۸۴. بررسی اقتصاد اندازه مزرعه و تاثیر بیمه محصولات کشاورزی بر عملکرد چغندر قند: مطالعه موردی استان خراسان رضوی. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۶-۵، صفحات ۱۳-۵.
- ۱۰- شکر، ا. ۱۳۸۶. بررسی نقش بیمه محصول گندم بر محیط زیست و توزیع درآمدی در استان های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۱- عبدشاهی، ع.، ترکمانی، ج.، و م، بخشوده. ۱۳۸۵. عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری استفاده از کمباین در برداشت محصول برنج مقایسه روش های اقتصاد سنجی کلاسیک و بیز. مجله علوم و صنایع کشاورزی، شماره ۴، صفحات ۶۰-۵۱.
- ۱۲- فردوسی، ر. و س، یزدانی. ۱۳۷۶. نقش بیمه در تولید محصول پنبه: مطالعه موردی شهرستان گرگان. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۴، صفحات ۷۸-۷۱.

- ۱۳- فلسفیان، آ.، ترکمانی، ح.، و م.، قهرمانزاده. ۱۳۸۴. مقایسه تأثیر انواع مختلف بیمه بر الگوی بهینه کشت: مطالعه موردی استان آذربایجان شرقی. پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، زاهدان.
- ۱۴- قربانی، م. ۱۳۷۴. بیمه محصولات کشاورزی با تأکید بر ریسک. سمینار کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- ۱۵- قربانی، م. ۱۳۷۶. تأثیر بیمه بر بهره وری تولید گندم در استان مازندران، کاربرد مدل تجزیه. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۰، صفحات ۷۳-۹۱.
- ۱۶- قربانی، م. ۱۳۸۳. ارزیابی کارکرد سیاست حمایتی بیمه بر کارایی و برابری چغندر کاران استان خراسان. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۱، صفحات ۳۶-۱۹.
- ۱۷- فلاوند، ک و م، چیذری. ۱۳۸۳. بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصولات کشاورزی در بین کشاورزان استان‌های تهران و مازندران. مجموعه مقالات دومین همایش علمی بیمه کشاورزی، توسعه و امنیت سرمایه گذاری، تهران، صفحات ۱۸۹-۱۶۶.
- ۱۸- کرباسی، ع. ۱۳۸۰. بررسی نگرش کشاورزان و عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصولات کشاورزی. . مجموعه مقالات همایش بیمه کشاورزی، توسعه و امنیت کشاورزی، تهران، صفحات ۱۴۰-۱۲۱.
- ۱۹- کرباسی، ع. و ن، کامبوزیا. ۱۳۸۲. بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی استان سیستان و بلوچستان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۲-۴۱، صفحات ۱۸۴-۱۶۷.
- ۲۰- کهنسال، م.، عاقل، ح.، و ف.، رحمانی. ۱۳۸۴. تحلیل عملکرد صندوق بیمه محصولات کشاورزی استان خراسان. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۸، صفحات ۷۳-۹۶.
- ۲۱- محمودی، م.، فرهادیان، ه.، و ا، نوروزی. ۱۳۸۳. راهبرد بیمه محصولات کشاورزی و نقش آن در کاهش ریسک فعالیت‌های کشاورزی. فصلنامه بیمه و کشاورزی، شماره ۴-۳، صفحات ۷۷-۶۳.
- ۲۲- نیکویی، ع. و ج، ترکمانی. ۱۳۸۱. تأثیر بیمه بر ریسک‌گرایی کشاورزان در استان فارس: مقایسه بیمه اجباری-گروهی با فردی-اختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۴، صفحات ۱۶-۱.
- 23-Ahsan, S. M., A. Ali, and N. Kurian.1987. Toward a theory of agricultural insurance. American Journal of Agricultural Economics, 69(3): 520-529.
- 24-Anderson, J.R.1974. Risk efficiency in interpretation of agricultural production research. Review of Marketing and Agricultural Economics, 42: 131-184.
- 25-Coble, K.H., T. Hanson., J. Corey Miller and S. Shaik.2003. Agricultural insurance as an environmental policy tool. Journal of Agriculture and Applied Economics, 35:391-405.
- 26-Dillon, J.L., and P. Scandizzo. 1978. Risk attitudes of subsistence farmers in Northeast Brazil: A sampling approach. American Journal of Agricultural Economics, 60:425-435.
- 27-Feinerman,E., J.A. Herriges and D. Holtkamp.1992. Crop insurance as a mechanism for reducing pesticide usage: A representative farm analysis. Review of Agricultural Economics, 14:169-184.
- 28-Gardner, B., and R. Kramer. 1986. Experience with crop insurance programs in United States. In: Crop insurance for agricultural development: Issues and experience, eds. Hazell, P.B.R., C. Pomarada and A.Valdes. Johns Hopkins, Baltimor.
- 29-Hazell, P. B. R. 1982. Application of risk preference estimates in fin- household and agricultural sector models. American Journal of Agricultural Economics, 64: 384-390.
- 30-Horowitz, J and E. Lichtenberg.1993. Insurance, moral hazard and chemical use in agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 75: 926-935.
- 31-Huang, W.Y., Using insurance to enhance nitrogen fertilizer application timing to reduce nitrogen

- losses.2002. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 34:131-148.
- 32-Innes, R., and S. Ardila.1994. Agricultural insurance and soil depletion in a simple dynamic model. *American Journal of Agricultural Economics*, 76(3):371-384.
- 33-Lafrance, J.T., J.P. Shimshack, and S.Y.Wu. 2001. The environmental impacts of subsidized crop insurance. Department of Agricultural and Resource Economics,UCB.
- 34-Liu, Y and R. Black. 2004. A two-shock model of the impact of crop insurance on input use: Analytic and simulation results. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado.
- 35-Long, J.S.1997. Regression models for categorical and limited dependent variables. Thousand Oaks, CA. Sage.
- 36-Macminn, R.D. and A.G.Holtman.1983. Technological uncertainty and the theory of the firm. *Southern Economics Journal*, 50:120-136.
- 37-Mishra, A.K, R.W. Nimon and H.S.EL-Osta.2005. Is moral hazard good for the environment? Revenue insurance and chemical input use. *Journal of Environment Management*, 74:11-20.
- 38-Moscardi, E. and A. De Janvry.1977. Attitudes toward risk among peasants: An econometric approach. *American Journal of Agricultural Economic*, 59:710-716.
- 39-Ray, P.K. 1967. Agricultural insurance, principles and organization and application to developing countries. FAO, Rome, Peramon Prees: 12-13.
- 40-Smith, V.H and B.K. Goodwin. 1996. Crop insurance, moral hazard and agricultural chemical use. *American Journal of Agricultural Economics*, 78: 428-438.

## Environmental view to insurance role of irrigated wheat in North Khorasan province

E.Shokri - M.Ghorbani\* - A.Koocheki - Sh.Danesh<sup>1</sup>

### Abstract

In this study, effect of insurance on chemical inputs utilization (environmental effects of insurance) is surveyed. Data of this research collected by using stratified random sampling method and interview with 150 wheat producers (insured and non-insured) of North Khorasan province in 2004. Results showed that education, size of family, farm ownership, land fragmentation, participation in extension classes, land cultivated and risk aversion have positive effect and age of farmer and premium receipts have negative effect on insurance demand. Probability of insurance adoption by wheat producers causes decreasing of poison and chemical fertilizer and so increasing of environmental benefits. Regard to results, attempt for insurance coverage all wheat farmers, training on chemical inputs utilization and targeting of target groups orientated to insurance suggested.

**Keywords:** Fertilizers, environmental benefits, Probit, demand function

---

\* - Corresponding author Email: ghorbani@um.ac.ir

1- Contribution from College of Ferdowsi University of Mashhad, Respectively