

## بیمه گندم با نگاهی بر مسائل مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان آور مطالعه موردی در استان فارس

علیرضا نیکویی<sup>۱</sup> و جواد ترکمانی<sup>۲</sup>  
۱، پژوهشگر بخش اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان  
۲، دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۲/۵

### خلاصه

بیمه محصولات کشاورزی، از جمله راهکارهای مناسب برای غلبه بر ریسک حاکم بر تولید در بخش کشاورزی و افزایش اطمینان خاطر کشاورزان نسبت به درآمد آینده خویش می‌باشد. با این وجود، حاکمیت مسائلی چون پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور بر کار بست این نظام، سبب کارایی نامناسب بیمه در برخی از کشورهای اجرا کننده آن می‌گردد. در این مطالعه، با در نظر گرفتن محصول گندم، وجود پدیده‌های مذکور برای بیمه آن در استان فارس مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های لازم برای این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری از گندمکاران بیمه شده و بیمه نشده سه ناحیه اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرائی گرم و کوهستانی سرد، با تکمیل پرسشنامه و به روش مصاحبه حضوری در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ جمع‌آوری گردید. به منظور بررسی پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور، از مدلی به شکل سیستمی از معادلات همزمان که شامل یک تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌ها (نسبت نهاده‌ها) بود، استفاده گردید. نتایج حاصل از برآورد این مدل نشان داد که با افزایش اندازه مزرعه گندمکاران، احتمال انتخاب زیان‌آور برای صندوق بیمه افزایش می‌یابد. همچنین، نتایج منفی عملکرد بیمه گندم در اقلیم کوهستانی سرد و نتیجه تا حدودی منفی عملکرد آن در اقلیم نیمه صحرائی گرم را می‌توان به حاکمیت پدیده مخاطرات اخلاقی در بیمه محصول گندم در این دو ناحیه اقلیمی نسبت داد. اضافه بر آن، نتیجه مثبت عملکرد بیمه گندم در اقلیم مدیترانه‌ای را، می‌توان ناشی از عدم حاکمیت پدیده مذکور در این ناحیه دانست.

**واژه‌های کلیدی:** بیمه، ریسک، مخاطرات اخلاقی، انتخاب زیان‌آور، تابع تولید، تابع تقاضا.

### مقدمه

جمله این برنامه‌ها، دخالت دولتها در مهار خطر از طریق بیمه محصولات زراعی است تا در مقابل زیان‌های ناشی از سوانح طبیعی از کشاورزان حمایت کنند و بدینسان، به حفظ سطح درآمد و بهره‌وری آنان مدد رسانند. در عین حال، با وجود انتظاراتی که از یک نظام بیمه محصولات زراعی کارا می‌رود، وجود مسائلی چون خطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور که بر اجرای برنامه‌های بیمه محصولات زراعی حاکم است، سبب کارکرد نامناسب آن و ناکامی بعضی از کشورها در دسترسی به اهداف اصلی این برنامه شده است (۷).

ناپایداری طبیعت و ماهیت غیر قابل پیش‌بینی حوادث طبیعی، شرایط خاصی را برای بخش کشاورزی ایجاد نموده و تصمیم‌گیری و نحوه فعالیت بهره‌برداران را تحت تاثیر جنبه‌های مختلف خود قرار داده است به طوریکه فعالیت در این بخش همواره توأم با خطر (ریسک) بوده و کشاورزان نسبت به درآمد آینده خود نامطمئن می‌باشند. برای مقابله با این خطرات، کشاورزان و جوامع روستایی و همچنین برنامه‌ریزان کشورهای مختلف طیفی از برنامه‌های مهار خطر بوجود آورده‌اند (۱۷). از

است. به عبارت دیگر سیاست بیمه<sup>۱</sup> می‌تواند انگیزه‌های بهره‌برداران در استفاده از نهاده‌های مختلف را، تغییر دهد.

راماسوامی (۱۹۹۳) اثرات کاهش ریسک و مخاطرات اخلاقی بیمه کشاورزی را مورد بررسی قرار داد. جهت و بزرگی این اثرات بستگی به پارامترهایی از قبیل قرارداد بیمه<sup>۲</sup>، ترجیحات ریسکی تولید کننده و نوع تکنولوژی به کار گرفته شده توسط تولید کننده دارد. در این مطالعه، از یک شبیه سازی عددی برای ارزیابی ارتباط بین اثرات کاهش ریسک و مخاطرات اخلاقی استفاده و نشان داده شد که اثر کاهش ریسک تولید بر مخاطرات اخلاقی غلبه خواهد کرد، اگر و تنها اگر، ریسک گریزی بالا باشد و تأثیر استفاده از نهاده‌ها روی خطر تولید (ریسک تولید) نسبت به تأثیرشان روی عملکرد انتظاری بالاتر باشد. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که با وجود این که بیمه کشاورزی، به علت کاهش ریسک تولید کشاورزی می‌تواند باعث افزایش تولید از طریق بکارگیری فعالیت‌های خطرزا (ریسکی) شود، ولی وجود پدیده مخاطرات اخلاقی باعث کاهش استفاده از نهاده‌هایی که در فعالیت‌های خطرزا به کار گرفته می‌شوند، شده و بنابراین، درآمد انتظاری (عملکرد انتظاری) از این فعالیت‌ها نیز کاهش خواهد یافت.

کوئیگین، کاراجیانیس و استانتون (۱۹۹۳) به ارائه یک تحلیل تئوری و تجربی درباره پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور در حضور بیمه محصولات زراعی پرداخته‌اند. آنها با استفاده از داده‌های مقطعی سال ۱۹۸۸ که از ۵۳۵ تولید کننده آمریکایی، توسط اداره آمار کشاورزی ملی آمریکا جمع‌آوری گردیده بود، به بررسی پدیده‌های مذکور در کار بست بیمه زراعی پرداختند. مدل‌های به کار برده شده توسط محققین شامل یک تابع تولید کاب - داگلاس<sup>۳</sup> و توابع نسبت نهاده‌ها<sup>۴</sup> بود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که به علت وجود بازده افزایشی نسبت به مقیاس در جمعیت نمونه مطالعه، انتخاب مزارع کوچک برای بیمه‌گذار، پدیده انتخاب زیان‌آور را به دنبال خواهد داشت. همچنین، وجود پدیده مخاطرات

معمولاً بین مفهوم مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور تفاوت وجود دارد. مخاطرات اخلاقی را می‌توان به احتمال تبدیل تصمیمات بهینه شخص بیمه شده در مورد استفاده از عوامل تولید به تصمیمات غیر بهینه، پس از اخذ بیمه، تعریف کرد. به این معنی که، پس از بستن قرارداد بیمه بین بیمه‌گر و بیمه شده، خطرات تحت پوشش بیمه کاهش یافته و این عمل، باعث تغییراتی در رفتار بیمه شده می‌گردد، به طوری که، احتمال وقوع اینگونه اتفاقات تحت پوشش بیمه و یا افزایش شدت ضایعات، معمولاً وجود دارد. انتخاب زیان‌آور به این معنی است که اشخاصی که به احتمال بیشتری از اتفاقات تحت پوشش بیمه رنج می‌برند، در یک نرخ بیمه مشخص، تمایل بیشتری به بیمه شدن دارند. به این ترتیب، با عدم تشخیص اینگونه افراد توسط شرکت‌های بیمه، ضرر زیادی متوجه آنها خواهد شد (۱۴).

تحقیقات گسترده‌ای در کشورهای مختلف جهان در زمینه پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور در حضور بیمه محصولات زراعی صورت پذیرفته است. از جمله این تحقیقات، مطالعه هالکرو (۱۹۴۹) است که مجموعه مخاطرات بیمه زراعی را بر مبنای عملکرد سطح زیر کشت ارائه داده و معتقد است که به دلیل مواجه شدن با پدیده انتخاب زیان‌آور، بیمه زراعی فردی و داوطلبانه که تمامی ریسک‌ها را در بر می‌گیرد، به طور مطلوب عمل نخواهد کرد و برای غلبه بر این پدیده و کاهش هزینه‌های اجرایی آن، طرح بیمه بازده منطقه‌ای را بایستی اجرا کرد.

احسان، علی و کوریان (۱۹۸۲) با بیان ریسک‌های کشاورزی، معتقدند که شرکت‌های بیمه دارای دانشی عینی در خصوص ریسک‌هایی که تحت پوشش قرار می‌دهند، می‌باشند. در عین حال، شرکت‌های بیمه به علت داشتن اطلاعات ناقص درباره وضعیت ریسکی کشاورزان، ممکن است که قادر نباشند تمایزی بین مشتریها قائل شوند و این مسأله منجر به انتخاب زیان‌آور می‌گردد.

در این صورت، کشاورزان با ریسک بالا، بیمه را خواهند خرید که در نتیجه، شرکت‌های بیمه زیان بالایی خواهند دید. تجربیات آنها نشان داد که برای هر برنامه موفق، توزیع ریسک در طول مکان و زمان ضروری است. مسأله مهمی که در خصوص انتقال ریسک و بیمه وجود دارد، مخاطرات اخلاقی

1. Insurance policy

2. Insurance contract

3. Cobb - Douglas Production Function

4. Input Share

طوفان، باران‌های سیل آسا، سرمازدگی، یخبندان و زلزله می‌باشند. ماهیت بیمه برای اکثر محصولات به صورت اختیاری و فردی و برای بعضی از محصولات دیگر، از جمله چغندر قند، با توافق کارخانجات قند طرف قرارداد با بهره‌برداران و صندوق بیمه محصولات کشاورزی، به صورت اجباری و گروهی توسط این کارخانجات، صورت می‌گیرد. همچنین، بعضی از بانک‌های کشاورزی، به منظور افزایش عملکرد نماینده صندوق بیمه مستقر در آن بانک، شرط بیمه اجباری را برای اخذ وام و خدمات، قرار می‌دهند.

با وجود قدمت چندساله‌ای که در اجرای طرح بیمه محصولات زراعی در ایران دیده می‌شود، تاکنون تحقیق جامعی جهت شناخت مسائلی چون مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور که بر کاربست نظام بیمه محصولات زراعی حاکم می‌باشد، صورت نگرفته است. به این منظور در مطالعه جاری، به بررسی مسائل مذکور در غالب مدل‌های تجربی برای بیمه محصول گندم به عنوان یک محصول استراتژیک کشور که از پوشش بیمه آن، چند سالی گذشته و استان فارس در پوشش بیمه آن موفق بوده، پرداخته شده است. با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و جغرافیایی، استان فارس یکی از قطب‌های مهم کشاورزی کشور را تشکیل می‌دهد. سطح زیر کشت گندم آبی در این استان در سال زراعی ۷۴-۷۳ برابر ۳۳۴۰۰۰ هکتار و از نظر میزان تولید محصول، این استان در طی سال‌های مختلف همواره رتبه اول تولید گندم در کشور را به خود اختصاص داده است (۵). بررسی وضعیت بیمه گندم در استان فارس نشان می‌دهد که در دوره زراعی ۷۳-۷۲، ۸۳۶۶۰ هکتار از گندم آبی آن، زیر پوشش بیمه قرار گرفته است (۳). بر اساس جدول (۱) برای این میزان، در پایان دوره حدود ۷۷۹/۵ میلیون ریال برای گندم آبی به زارعین بیمه شده خسارت دیده، غرامت پرداخت شده است. نمودار (۱) نشان می‌دهد که از کل عوامل خطر تحت پوشش صندوق بیمه شامل سیل، تگرگ، زلزله، سرمای پاییزه، سرمای بهاره و طوفان، عمده خسارت وارده به محصول گندم، به علت سیل بوده است. به این ترتیب ۴۶/۸ درصد از غرامت پرداختی توسط صندوق بیمه، به زارعین تحت پوشش بیمه گندمی که از این بدیده خسارت دیده‌اند اختصاص یافته است.

اخلاقی، کاربرد کمتر نهاده‌های متغیر نسبت به نهاده‌های ثابت و به طور کلی، کاربرد کمتر نهاده‌ها را در مزارع بیمه شده نسبت به مزارع بیمه نشده نشان می‌دهد.

باب کوک و هنسی (۱۹۹۶) در سال ۱۹۹۶ به بررسی این سؤال می‌پردازند که آیا حاصلخیز کننده‌ها و بیمه جایگزین یکدیگر یا کامل کننده هم می‌باشند؟ برای این منظور تاثیر بیمه عملکرد و درآمد روی کاربرد بهینه حاصلخیز کننده نیتروژن در تولید ذرت آیوا بررسی شده است. آنها با در نظر گرفتن توزیع‌های مقید کننده عملکردهای ذرت و نرخ‌های حاصلخیز کننده نیتروژن، به این نتیجه رسیدند که در همه نرخ‌های حاصلخیز کننده و با توجه به سطوح مختلف ریسک‌گریزی افراد، حاصلخیز کننده نیتروژن و بیمه جانشین یکدیگر هستند و بنابراین کسانی که بیمه را خریداری می‌کنند، احتمالاً، کاربرد این حاصلخیز کننده را کاهش می‌دهند که در این صورت پدیده مخاطرات اخلاقی وجود خواهد داشت.

اسمیت و گودوین (۱۹۹۶) رابطه بین استفاده از نهاده‌های شیمیایی و خریداری بیمه زراعی برای کشاورزان گندم کار کانزاس را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که انگیزه مخاطرات اخلاقی، زارعین بیمه شده را به استفاده کمتر از نهاده‌های شیمیایی هدایت می‌کند.

ایران از جمله کشورهایی است که طرح بیمه زراعی را، در مقیاس ملی، در حال حاضر اجرا می‌کند. قانون بیمه محصولات کشاورزی در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۱ در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید. بر اساس این مصوبه، به منظور انجام بیمه انواع محصولات کشاورزی در مقابل خسارت‌های ناشی از سوانح طبیعی و حوادث قهری و به عنوان وسیله‌ای برای نیل به هدف‌ها و سیاست‌های بخش کشاورزی، صندوق بیمه محصولات کشاورزی در بانک کشاورزی تاسیس گردید (۶). در این قانون، بالا بردن سطح درآمد کشاورزان در راس اهداف بیمه قرار داشته و کاستن از عدم تعادل درآمد در بخش کشاورزی در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصاد، از اهمیت بسیار برخوردار است (۱). نظام بیمه محصولات کشاورزی ایران، بر اساس سطح زیر کشت محصولات و حداکثر مبلغ مورد تعهد بیمه‌گر در قرار داد بیمه، می‌باشد. خطرات تحت پوشش بیمه شامل خطراتی است که از حیطه مدیریت کشاورز خارج بوده و عبارت از، سیل، تگرگ،

جدول ۱- سهم هر یک از عوامل خطر تحت پوشش صندوق بیمه محصولات کشاورزی در غرامت پرداختی توسط صندوق بیمه برای محصول گندم در سال زراعی ۷۲-۷۳ در استان فارس

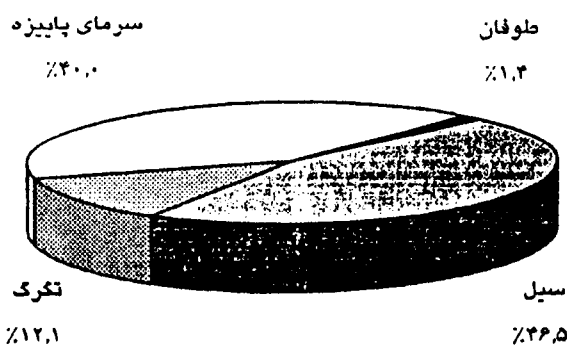
نوع محصول	سیل	تگرگ	سرمای پائیزه	سرمای بهاره	بارانهای سیل آسا	طوفان	جمع کل
گندم	۳۶۲,۶۳۹,۰۰۴۶	۷۵,۷۳۹,۰۰۰	۲۲۵,۱۳۳,۶۹۲	-	-	۱۳,۸۱۷,۶۲۵	۷۷۹,۳۲۹,۳۶۳
	(۳۶/۸)	(۹/۷)	(۳۱/۷)	.	.	(۱/۸)	(۱۰۰)

\* اعداد داخل پرانتز سهم عوامل خطر تحت پوشش بیمه در کل غرامت پرداختی توسط صندوق بیمه به درصد  
 مأخذ: صندوق بیمه محصولات کشاورزی (۳)

### مواد و روش‌ها

به منظور انتخاب جمعیت نمونه مورد نظر، بر اساس تقسیمات اقلیمی انجام شده توسط حیاتی (۱۳۷۶)، سه ناحیه اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد که بیش از ۹۰٪ از استان فارس را تشکیل داده‌اند، انتخاب و شهرستان شیراز و کوار، فسا و فیروزآباد و اقلید و آباده به طور تصادفی به ترتیب در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد برگزیده شدند. جدول (۲) وضعیت بیمه گندم در هنگام شروع به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در مناطق مورد مطالعه را نشان می‌دهد. شهرستان شیراز به دلیل بیشتر بودن مراکز صندوق بیمه در بانک‌های کشاورزی هر یک از بخش‌های آن و همچنین، بیشتر بودن سطح زیر کشت این محصول در کل استان، نسبت به سایر شهرستان‌ها در مناطق مورد مطالعه، سطح بیشتری از محصول گندم را زیر پوشش بیمه قرار داده است. به این ترتیب طرح نمونه‌گیری این مطالعه به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای طبقه‌بندی شده شکل گرفت و پس از انجام نمونه‌گیری و مصاحبه حضوری با بهره‌برداران، اطلاعات حاصل از ۴۱۰ گندم کار بیمه شده و بیمه نشده برای تشکیل نمونه این مطالعه، در سال زراعی ۷۵-۷۶ جمع‌آوری گردید.

به منظور مقایسه میانگین‌های عملکرد تولید در هر هکتار و اندازه زمین گندمکاران وارد شده در جمعیت نمونه شهرستان‌های انتخاب شده در هر منطقه آب و هوایی، فرضیه  $H_0$  که به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین هر



شکل ۱- سهم عوامل خطر تحت پوشش صندوق بیمه محصولات کشاورزی در سطح خسارت دیده محصول گندم در سال زراعی ۷۲-۷۳ در استان فارس  
 مأخذ: صندوق بیمه محصولات کشاورزی (۳)

جدول ۲- عملکرد صندوق بیمه محصولات کشاورزی استان فارس برای گندم آبی در مناطق مورد مطالعه مربوط به دوره زراعی ۷۵-۷۶ تا پایان فروردین ماه ۱۳۷۶

شهرستان	تعداد بیمه‌گذار	تعداد قرارداد	سطح بیمه شده (هکتار)
شیراز	۱۹۳۵	۱۹۳۵	۱۸۸۱۹
آباده	۱۰۵۹	۱۰۵۹	۹۹۱۲
اقلید	۱۰۳۸	۱۰۳۸	۱۱۰۱۸
فسا	۱۳۳۷	۱۴۳۷	۸۳۶۳
فیروزآباد	۸۷۶	۸۷۶	۱۰۴۷۰
کل استان	۱۷۴۳۶	۱۷۴۳۴	۱۴۰۸۰۷

مأخذ: صندوق بیمه محصولات کشاورزی استان فارس (۴)

متغیرهای تصادفی نوع مزرعه و آب و هوا بر هم دیگر است. فرض بر این است که،  $\eta(\varphi\epsilon)$  دارای توزیع نرمال با میانگینی از ارزش‌های پایین  $\varphi$  (نوع بد مزرعه) و واریانس  $\eta(\varphi\epsilon)$  می‌باشد. به این ترتیب، زارع بایستی، در حضور متغیرهای قابل مشاهده و غیر قابل مشاهده مذکور، در مورد بیمه شدن یا نشدن تصمیم بگیرد (۱۴). با استفاده از تحلیل مطلوبیت انتظاری استاندارد<sup>۱</sup> که برای مقایسه مسائل انتخابی، در مواقع وجود عدم حتمیت به کار برده می‌شود، به سادگی می‌توان نشان داد که:

- ۱- در هر قرارداد بیمه، با داشتن مقادیر مشخص نهاده‌ها، نوع بد مزرعه (مقادیر پایین تر  $\varphi$ ) برای بیمه شونده سودآور و برای بیمه گر، زیان‌آور است (۱۴).
- ۲- با کاهش در ریسک گریزی مطلق، برای هر مزرعه انتخابی، یک  $\varphi^*$  وجود دارد، به طوری که اگر  $\varphi > \varphi^*$  بیمه اخذ خواهد شد و این همان تاثیر انتخاب زیان‌آور است (۱۴).

۳- اگر کاربرد سطوح نهاده‌ها و کوشش‌های مدیریتی در حضور بیمه، به ترتیب با  $X^*$  و  $\theta^*$  نشان داده شوند و  $P$  و  $W$ ، به ترتیب بردار قیمت محصولات تولیدی و قیمت نهاده‌ها باشند، با کاهش در ریسک‌گریزی مطلق خواهیم داشت:

$$\theta^* < \theta, X^* < X, \forall \varphi, p, w \quad ۲$$

و به این ترتیب، بیمه مزارع را به سوی کاهش در استفاده از سطوح بهینه  $X$  و  $\theta$  هدایت کرده و این همان تاثیر مخاصرات اخلاقی است (۱۴).

بنابراین، سه فرضیه ۱ تا ۳، به این مطلب اشاره دارند که تمایل زارعی که دارای ارزش پایین تر  $\varphi$  می‌باشند به اخذ بیمه، احتمالاً، بیشتر است و بنابراین، نهاده‌های متغیر و به ویژه نهاده‌های غیر قابل مشاهده کمتری را در مقایسه با موقعی که بیمه نباشند، به کار می‌گیرند. ترکیب تاثیر مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور عبارت است از اینکه:

- ۴- با نهاده‌ها و خصوصیات قابل مشاهده شبیه یکدیگر، به طور متوسط زارعی بیمه شده، ستاده کمتری از زارعی بیمه نشده خواهند داشت (۱۴).

یکی از عوامل مذکور در مقابل فرضیه رقیب مبنی بر وجود اختلاف بین این عوامل، با استفاده از آزمون  $T$ ، ارزیابی شد. نتایج این آزمون که در جدول (۳) گزارش شده، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین اندازه زمین بهره‌برداران و عملکرد محصولات زراعی مورد مطالعه در شهرستان‌های در نظر گرفته شده در هر یک از مناطق آب و هوایی، است.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد تولید در هکتار و اندازه زمین گندمکاران نمونه در شهرستان‌های موجود در هر منطقه آب و هوایی

ناحیه آب و هوایی	پارامتر مورد سنجش	نام شهرستان	ارزش T	ردیابپذیرش محاسباتی	فرضیه $H_0$
مدیرانهای	میانگین اندازه زمین هکتار میانگین عملکرد در هکتار	شیراز	۵/۲۳	۶/۳۳	پذیرش فرضیه
		کوار	۵/۲۳	۶/۳۳	پذیرش فرضیه
نیمه صحرائی گرم	میانگین اندازه زمین هکتار میانگین عملکرد در هکتار	فسا	۱۳/۷۹	۱۲/۷۱	پذیرش فرضیه
		فیروزآباد	۱۳/۷۹	۱۲/۷۱	پذیرش فرضیه
کوهستانی سرد	میانگین اندازه زمین هکتار میانگین عملکرد در هکتار	اقلید	۱۵/۴۳	۱۲/۱۲	پذیرش فرضیه
		آباد	۱۵/۴۳	۱۲/۱۲	پذیرش فرضیه

بررسی حاکمیت پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور را می‌توان در قالب مدل‌های ساده‌ای که تصمیم‌گیری‌های زراعی برای تولید محصول و بیمه شدن زارعی را نشان می‌دهد، به تصویر کشاند. تصمیم‌های تولید زارعی را می‌توان اینگونه مدل‌بندی کرد که، در یک مزرعه برای تولید محصولات، نهاده‌های ثابت  $Z$ ، نهاده‌های متغیر قابل مشاهده  $X$  و نهاده‌های غیر قابل مشاهده  $\theta$  (برای مثال کوشش‌های مدیریتی)، وجود دارد. بنابراین، ستاده  $Y$  در مزرعه بستگی به بردار نهاده‌های ( $\theta$  و  $X$  و  $Z$ ) دارد. همچنین، متغیر تصادفی  $\epsilon$ ، نوسانات برونزا از قبیل آب و هوا و  $\varphi$ ، تفاوت‌های غیر قابل مشاهده در کیفیت مزرعه و مهارت‌های زارع (نوع مزرعه)، را بیان می‌کنند (۱۴). بنابراین، مدلی به شکل تابع تولید زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Y = f(Z, X, \theta)\eta(\varphi\epsilon) \quad ۱$$

در رابطه (۱)، معمولاً، متغیر  $\theta$  تا حدودی مربوط به مخاطرات اخلاقی و متغیر  $\varphi$  مربوط به پدیده انتخاب زیان‌آور است. در این رابطه،  $\eta(\varphi\epsilon)$  نشان دهنده تاثیر متقابل

$$\ln Y = a_0 + \sum_{i=1}^y a_i \ln X_i + \sum_j^n B_j \ln Z_j + \delta_0 \quad 5$$

$$W_i X_i / pY = \gamma_i + \delta_i \quad 6$$

در این روابط که متغیرهای آن قبلاً تعریف شده‌اند،  $\alpha_i$ ،  $\alpha_0$  و  $\beta_j$  به ترتیب، ضریب ثابت، ضریب نهاده‌های متغیر و ضریب نهاده‌های ثابت تابع تولید و  $\gamma_i$ ، ضریب ثابت معادله نسبت نهاده‌ها را تشکیل می‌دهند. شکل گسترده این روابط، متناسب با مطالعه جاری که در آن به جای مقدار مصرفی هر نهاده، از هزینه ریالی مصرف هر نهاده استفاده شده است، به شرح روابط ۷ تا ۹-۸ می‌باشد:

$$\begin{aligned} \ln Y_j = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_{1j} + \alpha_2 \ln X_{2j} + \alpha_3 \ln X_{3j} + \alpha_4 \ln X_{4j} + \alpha_5 \ln X_{5j} + \\ & + \alpha_6 \ln X_{6j} + \alpha_7 \ln X_{7j} + \alpha_8 \ln X_{8j} + \alpha_9 \ln X_{9j} + \alpha_{10} \ln X_{10j} + \\ & \beta_1 \ln Z_{1j} + \beta_2 \ln Z_{2j} + \lambda_0 \delta_{0j} + \varepsilon_j \end{aligned}$$

$$X_{1j}/Y_j = \gamma_1 + \lambda_1 \delta_{1j} \quad (1-8)$$

$$X_{2j}/Y_j = \gamma_2 + \lambda_2 \delta_{2j} \quad (2-8)$$

$$X_{3j}/Y_j = \gamma_3 + \lambda_3 \delta_{3j} \quad (3-8)$$

$$X_{4j}/Y_j = \gamma_4 + \lambda_4 \delta_{4j} \quad (4-8)$$

$$X_{5j}/Y_j = \gamma_5 + \lambda_5 \delta_{5j} \quad (5-8)$$

$$X_{6j}/Y_j = \gamma_6 + \lambda_6 \delta_{6j} \quad (6-8)$$

$$X_{7j}/Y_j = \gamma_7 + \lambda_7 \delta_{7j} \quad (7-8)$$

$$X_{8j}/Y_j = \gamma_8 + \lambda_8 \delta_{8j} \quad (8-8)$$

$$X_{9j}/Y_j = \gamma_9 + \lambda_9 \delta_{9j} \quad (9-8)$$

در روابط (۷) تا (۹-۸) که به صورت سیستمی از معادلات همزمان و به روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای (3SLS) برآورد گردیده‌اند،  $Y_j$  میزان تولید محصول واحد ژام بر حسب ریال،  $X_{1j}$  تا  $X_{9j}$  هزینه مصرف هر یک از نهاده‌ها بر حسب ریال که به ترتیب شامل کود حیوانی، کود شیمیایی نیترا، کود شیمیایی فسفات، هزینه آبیاری، کارگر خانوادگی، کارگر روزمزد، مکانیزاسیون، سموم و بذر بوده و  $X_{10j}$  اندازه زمین بهره‌برداران است.  $Z_{1j}$  و  $Z_{2j}$  نیز، شامل نهاده‌های ثابت بوده که به ترتیب نشان‌دهنده ارزش زمین و سرمایه زارعین می‌باشند. همچنین،  $\delta_{0j}$  متغیر مجازی بیمه با مقدار یک برای زارعین بیمه شده و مقدار صفر برای زارعین بیمه نشده است.  $\alpha_1$ ،  $\alpha_0$  تا  $\alpha_{10}$ ،  $\beta_1$  و  $\beta_2$  به ترتیب ضریب ثابت، ضرایب نهاده‌های متغیر و ضرایب نهاده‌های ثابت می‌باشند. همچنین،  $\lambda_0$  ضریب متغیر مجازی بیمه و  $\varepsilon_j$  جمله اخلاص در تابع تولید می‌باشد. در روابط (۱-۸) تا

اگر تصمیمات غیر قابل مشاهده بیمه شونده را با علامت  $\delta$  به عنوان تقریبی برای  $\theta$  و  $\varphi$  مشخص کنیم، می‌توان یک سیستم از معادلات با در نظر گرفتن یک تابع تولید و معادلات نسبت نهاده‌ها را به صورت روابط (۳) و (۴) تخمین زد:

$$Y = f(X, Z, \delta) \quad 3$$

$$S_i X_i / pY = h(Z, p, w, \delta) \quad I=1, \dots, k \quad 4$$

در این روابط،  $Y$  عملکرد محصول،  $X$  میزان نهاده‌های متغیر،  $Z$  میزان نهاده‌های ثابت،  $\delta$  متغیر مجازی نشان دهنده بیمه بودن یا نبودن زارعین،  $S$  نسبت نهاده‌ها و  $w$  و  $p$  به ترتیب، قیمت هر واحد از نهاده‌های متغیر و محصول می‌باشند. همچنین،  $k$  تعداد نهاده‌های متغیر است (۱۴).

با توجه به تجزیه و تحلیل بالا، می‌توان فرضیه‌ای که در آن، زارعین تصمیم‌های عقلانی در مورد تخصیص نهاده‌ها و بیمه می‌گیرند را به صورت زیر در نظر گرفت:

$H_1$ : ضرایب  $\delta$  در هر دو تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌های منفی است.

که می‌تواند در مقابل فرضیه صفر ( $H_0$ ) زیر آزمایش شود.

$H_0$ : ضرایب  $\delta$  در هر دو تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌ها برابر صفر است.

در تحلیل تجربی این مطالعه، یک شکل ساده تابع تولید کاب - داگلاس برای  $f$  مورد استفاده قرار گرفته است. در تخمین تابع تولید کاب - داگلاس فرضیات محدود کننده‌ای از جمله فرض کشش‌های واحد جانشینی وجود دارد (۱۲). ولی به دلیل این که این محدودیت‌ها تمرکز اصلی مطالعه جاری نمی‌باشند، از این تابع استفاده شده است. مزیت‌های تابع کاب - داگلاس که آن را یک انتخاب مناسبی برای مطالعه جاری قرار داده، عبارتند از:

- ۱- ساده بودن استخراج معادلات تقاضای نهاده‌ها.
  - ۲- نزدیکی لازم به شکل تابع اختیاری مورد نظر.
  - ۳- این تابع رفتار مستدلی برای همه ارزش‌های نهاده‌ها نشان می‌دهد.
  - ۴- پارامترهای کمی که این تابع نیاز دارد.
- به این ترتیب توابع ۵ و ۶ می‌توانند به شکل‌های خطی - لگاریتمی استاندارد و نسبت نهاده‌ها با یک متغیر مجازی که نشان دهنده بیمه است، برآورد شوند (۱۴):

به منظور بررسی فرضیه بازده ثابت نسبت به مقیاس، در مقابل فرضیه رقیب مبنی بر عدم بازده ثابت نسبت به مقیاس (بازده کاهشی یا افزایشی بسته به مجموع کشش‌های تولید)، از آزمون مجذور کای ( $\chi^2$ ) استفاده گردید.

### نتایج و بحث

به منظور بررسی مسئله مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور در مناطق مورد مطالعه، سیستم معادلات ۱۷ و ۱۸، با استفاده از روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای (3SLS)، برای گندم کاران، برآورد گردیدند. نتایج تخمین ضرایب تابع تولید و توابع تقاضای عوامل تولید گندم کاران مناطق اقلیمی مورد مطالعه در جدولهای ۴ و ۵ آورده شده است.  $R^2$  توابع تولید در جدول ۴ نشان می‌دهد که به ترتیب، ۶۷/۱۸، ۵۷/۱۹ و ۶۴/۱۵ درصد از تغییرات متغیرهای وابسته توابع تولید گندم کاران مناطق اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد متغیرهای مستقل توجیه می‌گردند. با توجه به این که توابع تولید برآورد شده به فرم کاب - داگلاس می‌باشند، ضرایب مربوط به هر نهاد مستقیماً کشش تولید هر نهاد را بیان می‌کنند. بنابراین، در تابع تولید گندم کاران منطقه مدیترانه‌ای، نهاده‌های کبک حیوانی، آب، ماشین‌آلات و بذر مصرفی که با ضرایب کوچکتر از یک و بزرگتر از صفر و به ترتیب، در سطوح ۱، ۱ و ۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار شده‌اند، نشان می‌دهند که با افزایش ۱ واحد در این نهاده‌ها، میزان تولید به میزانی کمتر از یک واحد افزایش خواهد یافت و بنابراین، گندم کاران در استفاده از این نهاده‌ها در ناحیه اقتصادی تولید (ناحیه دوم تولید) عمل می‌کنند. همچنین، ضرایب منفی نهاده‌های کود فسفاته و کارتر خانوادگی که در سطح کمتر از ۱ درصد معنی‌دار شده‌اند، نشان‌دهنده تاثیری منفی افزایش آنها بر تولید و استفاده زارعین از آنها در ناحیه سوم تولید می‌باشند. نتایج تخمین ضرایب تابع تولید گندم کاران منطقه اقلیمی نیمه صحرایی گرم نشان می‌دهد که در این تابع نهاده‌های کود نیترا، کود فسفات، ماشین‌آلات و زمین به ترتیب در سطوح ۵، ۵، ۱ و ۵ درصد معنی‌دار شده‌اند و با داشتن ضرایب مثبت و کوچکتر از ۱، زارعین در استفاده از این نهاده‌ها در ناحیه اقتصادی تولید عمل می‌کنند. همچنین، نتایج تخمین ضرایب تابع تولید گندم کاران

(۸-۹)،  $\delta_1$  تا  $\delta_9$  متغیرهای مجازی بیمه،  $\lambda_1$  تا  $\lambda_9$  و  $\gamma_1$  تا  $\gamma_9$  به ترتیب ضرایب متغیرهای مجازی بیمه و ضرایب ثابت معادلات نسبت نهاده‌ها می‌باشند. این مجموعه از توابع در هر منطقه آب و هوایی برای گندم کاران، توسط بسته نرم‌افزاری TSP7 برآورد گردیده‌اند.

همانطور که قبلاً گفته شد، انتظار می‌رود که ضرایب متغیرهای مجازی  $\delta_i$ ، علامت منفی داشته باشند. به منظور بررسی فرضیه صفر بودن این ضرایب در مقابل فرضیه رقیب مبنی بر عدم صفر بودن آنها، از آزمون مجذور کای ( $\chi^2$ ) استفاده گردید. با در نظر گرفتن فرضیه حداکثر کردن سود، ضرایب ثابت معادلات مقطعی توابع تولید و تقاضای نهاده، رابطه  $\gamma_i = \alpha_i$  را نشان می‌دهند. تحت فرضیه ریسک‌گریزی، با فرض حداکثر کردن تابع مطلوبیت انتظاری یا هر تابع تعمیم یافته مناسب دیگر، مساوی بودن ضرایب ثابت جای خود را به غیر مساوی بودن ضرایب یعنی  $\gamma_i \leq \alpha_i$  می‌دهند. در این حالت، انتظار می‌رود که سطح بکارگیری نهاده‌های متغیر، پایین‌تر از سطح بهینه تولید باشد که در آن هزینه نهایی (MC) برابر تولید نهایی انتظاری (MP) است (۱۴).

در اینجا، توجه به خصوصیت بازده نسبت به مقیاس در تابع کاب - داگلاس نیز حایز اهمیت است. از آنجا که بیمه بر اساس هر هکتار عمل می‌کند، عدم بازده ثابت نسبت به مقیاس، به صورت خودکار مسئله انتخاب زیان‌آور را مطرح می‌کند. برای مثال، اگر بازده افزایشی نسبت به مقیاس وجود داشته باشد، مزارع کوچک احتمالاً عملکردهای پایین‌تری داشته و انتظار اینکه در بعضی از موارد اینگونه مزارع، تصمیم به اخذ بیمه بگیرند، بیشتر است. اگر بازده قسمت‌های مختلف یک مزرعه بزرگ، کاملاً همبسته نباشند، احتمالاً، واریانس بازده کل مزرعه پایین‌تر می‌باشد، که این مجدداً تاثیر انتخاب زیان‌آور را نشان می‌دهد. اگر تولید در دامنه‌ای از بازده کاهشی نسبت به مقیاس، قرار گیرد (بر اساس آنچه که در تئوری‌های اقتصاد خرد گفته شده است)، میانگین و واریانس بازده، در جهت مخالف یکدیگر عمل می‌کند و در بلند مدت، در صورت دسترسی به بیمه، تصمیم‌گیری زارعین در جهت عمل کردن در زیر مقیاس بهینه خواهد بود. بنابراین، تاثیر مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور، با یکدیگر، به صورت همزمان اتفاق می‌افتند (۱۴). به این ترتیب،

می‌باشند، جستجو کرد که در نهایت موجب افزایش تولید زارعین بیمه شده نسبت به بیمه نشدگان است. کاهش تخمین زده شده در هزینه نسبی نهاده‌ها برای گندم کاران بیمه شده در این ناحیه کمتر از ۱۰ درصد (۰/۹/۸) است. به این ترتیب، در این ناحیه اقلیمی پدیده مخاطرات اخلاقی تأثیر منفی بر تولید زارعین نداشته است و تأثیر مثبت بیمه بیانگر عدم وجود پدیده انتخاب زیان‌آور صندوق بیمه و عدم حاکمیت فرض عقلانیت اقتصادی در این ناحیه می‌باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده از تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌های اقلیم نیمه صحرائی گرم، هر چند که ضریب متغیر مجازی بیمه در تابع تولید در سطح استاندارد آماری معنی‌دار نشده است، ولی علامت منفی آن نشان‌دهنده تأثیر منفی بیمه بر تولید در واحد سطح گندم کاران این ناحیه می‌باشد. این ضریب در توابع تقاضای نهاده‌ها نشان می‌دهد که تأثیر بیمه بر مصرف نهاده‌های ماشین‌آلات و سموم در سطح کمتر از ۱ درصد در این ناحیه معنی‌دار و مثبت بوده و تأثیر آن بر مصرف بذر در سطح معنی‌دار ۵ درصد منفی می‌باشد. هر چند که متغیر مجازی بیمه در سایر توابع تقاضای نهاده‌ها تأثیر معنی‌داری بر هزینه نسبی نهاده‌ها نداشته است، ولی منفی بودن ضرایب این متغیر برای ۵ عامل تولید و ترکیب نتایج به دست آمده در تابع تولید، توابع تقاضای نهاده‌ها و آزمون فرضیه صفر بودن کلیه ضرایب متغیر مجازی بیمه این ناحیه حاکی از آن است که تولید برای یک بردار مشخصی از نهاده‌ها برای بیمه شدگان کمتر بوده و گندم‌کاران بیمه شده، تا حدودی، نهاده‌های متغیر کمتری نسبت به نهاده‌های ثابت و به ویژه، نهاده‌های کمتری در واحد سطح زمین، از زارعین بیمه نشده استفاده می‌کنند. کاهش تخمین زده شده در هزینه نسبی نهاده‌ها برای گندم کاران بیمه شده در این ناحیه ناچیز و برابر ۱/۴ درصد است. با این نتایج می‌توان به تعبیری، برای وجود پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور و برقراری فرض عقلانیت اقتصادی در این ناحیه، نزدیک بود.

همچنین، نتایج به دست آمده از تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌های گندم کاران اقلیم کوهستانی سرد، نشان می‌دهد که ضریب متغیر مجازی بیمه در تابع تولید در سطح کمتر از ۵

منطقه اقلیمی کوهستانی سرد نشان داد که در این تابع زارعین در استفاده از نهاده‌های کود حیوانی، کود فسفات و سرمایه که در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده‌اند، در ناحیه سوم تولید و برای نهاده‌های کود نیترات، آب، کارگر خانواده، کارگر روزمزد، ماشین‌آلات و سموم که به ترتیب، در سطوح ۵، ۱، ۵، ۱ و ۱ درصد معنی‌دارند، در ناحیه دوم تولید عمل می‌کنند. ضرایب سایر نهاده‌ها در توابع تولید از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشند.

با آزمون این فرضیه که کلیه ضرایب متغیر مجازی بیمه در توابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌ها دارای ضریب صفر هستند، در مقابل فرضیه رقیب مبنی بر عدم صفر بودن این ضرایب، به این نتیجه می‌رسیم که فرضیه صفر در سطح کمتر از ۱ درصد برای کلیه توابع تولید رد شده و فرضیه رقیب مورد پذیرش قرار می‌گیرد. در صورتی که کلیه ضرایب متغیر مجازی بیمه در توابع تولید تقاضای نهاده‌ها منفی بود، فرض عقلانیت اقتصادی<sup>۱</sup> که عبارت از انتخاب زیان‌آور صندوق بیمه، به خاطر گرایش بیشتر مزارع دارای عملکردهای پایین‌تر به بیمه شدن و حاکمیت پدیده مخاطرات اخلاقی بر این مزارع است، مورد پذیرش قرار می‌گیرد. به این ترتیب، بر اساس نتایج به دست آمده، ضریب متغیر مجازی بیمه در تابع تولید گندم کاران اقلیم مدیترانه‌ای در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار است و علامت مثبت آن نشان‌دهنده تأثیر مثبت بیمه بر تولید در واحد سطح گندم کاران این ناحیه می‌باشد. ضریب متغیر مجازی بیمه در توابع تقاضای نهاده‌های این ناحیه نشان می‌دهد که تأثیر بیمه بر مصرف نهاده‌های کود فسفات در سطح ۵ درصد، کارگر خانوادگی در سطح ۱ درصد، کارگر روزمزد، سموم و بذر مصرفی در سطح ۵ درصد معنی‌دار و منفی و تأثیر معنی‌داری بر هزینه نسبی سایر نهاده‌ها نداشته است. بنابراین، ترکیب نتایج به دست آمده در تابع تولید و توابع تقاضای نهاده‌های گندم کاران اقلیم مدیترانه‌ای، نشان می‌دهد که بهره‌برداران بیمه شده از مصرف بعضی از نهاده‌های متغیر خود برای تولید در واحد سطح گندم، کاسته‌اند. ولی این کاهش موجب کاهش تولید آنها نشده است. دلیل این امر را می‌توان در برآیند اثر کاهش مصرف نهاده‌هایی چون کود فسفات و کارگر خانوادگی که در ناحیه ۳ تولید قرار دارند و کاهش مصرف نهاده‌هایی چون بذر که در ناحیه ۲ تولید



جدول ۴- ضرایب تخمین زده شده تابع تولید مدل به خاطر مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان آور گندم کاران در مناطق اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرائی گرم و کوهستانی سرد مورد مطالعه

اقليم کوهستانی سرد		اقليم نیمه‌صحرائی گرم		اقليم مدیترانه‌ای		مناطق آب و هوایی
ارزش t-	ضرائب	ارزش t-	ضرائب	ارزش t-	ضرائب	متغیر
۸/۸۸۱**	۸/۳۹۳	۹/۵۷۱**	۹/۰۹۳	۶/۱۱۲**	۶/۳۲۴	عرض از مبدا
-۱/۹۹۶*	-۰/۰۰۵	۱/۱۱۵	۰/۰۰۲	۳/۶۴۷**	۰/۰۰۸	کود حیوانی
۲/۰۰۷*	۰/۰۱۲	۱/۶۵۹*	۰/۰۷۹	۰/۲۴۸	۰/۰۰۲	کود نیترا
-۱/۷۶۹*	-۰/۰۱۸	۱/۹۴۶*	۰/۱۱۱	-۲/۴۶۶**	-۰/۰۱۵	کود فسفات
۴/۰۳۷**	۰/۰۱۱	-۱/۱۳۹	-۰/۰۰۴	۲/۷۸۲**	۰/۰۱۵	هزینه آبیاری
۱/۹۵۳*	۰/۰۰۷	-۰/۵۲۳	-۰/۰۰۲	-۲/۱۱۲**	-۰/۰۰۸	کارگر خانوادگی
۱/۷۴۴*	۰/۰۰۶	-۰/۱۶۳	-۰/۰۰۰۴	-۰/۸۵۴	-۰/۰۰۲	کارگر روزمزد
۵/۸۷۵**	۰/۲۶۹	۲/۳۶۰**	۰/۱۲۸	۷/۸۶۸**	۰/۴۰۱	مکانیزاسیون
۲/۹۷۲**	۰/۰۰۵	۰/۸۵۴	۰/۰۰۳	-۱/۰۲۹	-۰/۰۰۳	سموم
۰/۸۹۱	۰/۰۸۸	۰/۱۲۴	۰/۰۱۱	۲/۰۲۴*	۰/۱۷۲	بذر
۰/۱۳۸	۰/۰۰۲	-۰/۵۵۱	-۰/۰۱۲	-۰/۶۳۱	-۰/۰۱۰	اندازه زمین
۰/۸۲۷	۰/۰۰۱	۱/۶۳۶*	۰/۰۰۲	۰/۹۶۸	۰/۰۰۱	ارزش زمین
۲/۱۰۴*	۰/۰۰۵	-۰/۲۲۰	-۰/۰۰۰۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۴	سرمایه زارعین
-۲/۱۱۶*	-۰/۰۸۸	-۰/۶۳۲**	-۰/۰۱۹	۱/۷۴۱*	۰/۰۵۹	بیمه
-۱/۲۶۹	-۰/۰۷۱		۰/۱۹۲	۲/۰۲۳*	۰/۰۸۶	تأثیر
$R^2 = ۰/۶۴۵$		$R^2 = ۰/۵۷۹$		$R^2 = ۰/۶۷۸$		ویژگی‌های تابع
$R^2 = ۰/۶۱۱$		$R^2 = ۰/۵۱۸$		$R^2 = ۰/۶۴۸$		
D.W. = ۱/۷۲۳		D.W. = ۱/۸۱۷		D.W. = ۱/۸۳۴		
F = ۱۹/۱۲۷**		F = ۹/۶۲۷**		F = ۲۲/۶۷۵**		
N = ۱۵۱		N = ۱۰۵		N = ۱۵۴		

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

نهاده‌های آب، کارگر خانواده و ماشین‌آلات در سطح ۵ درصد است. متغیر مجازی بیمه در سایر توابع تقاضای نهادها تأثیر معنی‌داری بر هزینه نسبی نهادها، نداشته است. ترکیب نتایج به دست آمده در تابع تولید و توابع تقاضای نهادها، نشان می‌دهد که بهره‌برداران بیمه شده از مصرف بعضی از نهادها

درصد، معنی‌دار شده است و علامت منفی آن، تأثیر منفی بیمه بر تولید در واحد سطح گندم کاران این ناحیه را بیان می‌کند. ضریب متغیر مجازی بیمه در توابع تقاضای نهادها بیانگر تأثیر منفی بیمه بر مصرف نهادهای کود حیوانی و کارگر روزمزد در سطوح معنی‌دار ۵ و ۱ درصد و تأثیر مثبت آن بر مصرف

جدول ۵- ضرایب تخمین زده شده توابع تقاضای عوامل تولید مدل مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان آور گندم کاران در مناطق اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد مورد مطالعه

مناطق	اقلیم مدیترانه‌ای		اقلیم نیمه صحرایی گرم		اقلیم کوهستانی سرد	
	سهم	تأثیر	سهم	تأثیر	سهم	تأثیر
توابع سهم عوامل تولید	ارزش T	ارزش T	ارزش T	ارزش T	ارزش T	ارزش T
	عوامل	بیمه	عوامل	بیمه	عوامل	بیمه
	( $\gamma_i$ )	( $\lambda_i$ )	( $\gamma_i$ )	( $\lambda_i$ )	( $\gamma_i$ )	( $\lambda_i$ )
کود حیوانی	۰/۰۰۸	۶/۷۵۸**	۰/۰۲۷	۵/۶۶۱**	۰/۰۱۷	۷/۸۳۲**
کود نیترا ته	۰/۰۳۵	۱۷/۶۶۳**	۰/۰۳۶	۱۲/۱۶۹**	۰/۰۴۴	۷/۶۴۹**
کود فسفات	۰/۰۵۹	۱۷/۳۶۹**	۰/۰۵۴	۱۲/۴۱۸**	۰/۰۶۳	۱۲/۱۲۵**
هزینه آبیاری	۰/۲۱۲	۲۱/۷۲۰**	۰/۲۲۲	۱۵/۸۰۹**	۰/۱۹۹	۱۵/۱۹۱**
کارگر خانوادگی	۰/۰۹۴	۱۸/۲۸۳**	۰/۰۷۸	۱۴/۴۰۴**	۰/۱۱۷	۱۸/۳۳۸**
کارگر روزمزد	۰/۰۶۴	۷/۹۴۳**	۰/۰۴۹	۸/۷۵۳**	۰/۰۶۳	۱۱/۶۲۹**
مکانیزاسیون	۰/۰۱۵	۴/۶۵۰**	۰/۰۲۶	۳/۶۸۲**	۰/۰۵۳	۷/۱۸۸**
سموم	۰/۰۳۶	۱۲/۱۹۱**	۰/۰۰۹	۴/۰۷۸**	۰/۰۱۵	۸/۷۸۳**
بذر	۰/۱۳۷	۹/۰۲۵**	۰/۰۹۳	۸/۷۷۸**	۰/۱۷۷	۶/۰۶۱**

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد

اقلیم کوهستانی سرد)، انتخاب زیان آور صندوق بیمه بسته به مقیاس تولید را نیز می‌توان با مطالعه مجموع ضرایب نهاده‌های متغیر معنی دار شده توابع تولید بررسی کرد. جدول (۶)، نتایج آزمون فرضیه بازده ثابت نسبت به مقیاس ضرایب توابع تولید در مقابل فرضیه عدم بازده ثابت نسبت به مقیاس برای مجموع ضرایب نهاده‌های متغیر معنی دار شده توابع تولید در اقلیم‌های مورد بررسی که با استفاده از آزمون  $\chi^2$  به دست آمده است را، نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، این مجموع برای توابع تولید گندم کاران سه ناحیه اقلیمی مدیترانه‌ای، نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد به ترتیب برابر، ۰/۵۷۳، ۰/۳۱۸ و ۰/۲۷۸ بوده که نشان‌دهنده بازده کاهشی نسبت به مقیاس در تولید گندم سه ناحیه است که با توجه به معنی دار شدن آزمون  $\chi^2$  در این جدول، فرضیه  $H_0$  در سطح معنی دار کمتر از ۱ درصد، رد شده و فرضیه رقیب مبنی بر عدم بازده ثابت نسبت مقیاس (در اینجا، برای هر سه منطقه آب و هوایی، بازده کاهشی نسبت به مقیاس) مورد پذیرش قرار می‌گیرد. به این ترتیب، در این نواحی، کمتر بودن عملکرد در هکتار مزارع بزرگتر نسبت به کوچکتر، نشانه کاهش مراقبت‌های زراعی و مدیریت مناسب در

متغیر خود برای تولید در واحد سطح گندم، نسبت به بیمه نشدگان کاسته و به مصرف نهاده‌های دیگری اضافه کرده‌اند. ولی، مجموع تأثیر مراقبت‌های زراعی و مدیریتی گندم کاران بیمه شده و شرایط ویژه مزرعه، منجر به کمتر بودن تولید محصول در این گروه نسبت به بیمه نشدگان شده است. افزایش تخمین زده شده در هزینه نسبی نهاده‌ها، برای گندم کاران بیمه شده در این ناحیه برابر ۲/۹ درصد است. به این ترتیب، با وجود افزایش ناچیز نسبی در هزینه نهاده‌های گندم کاران این ناحیه، کوچکتر بودن سطح تولید بیمه شدگان نشانگر انتخاب زیان آور صندوق بیمه در این ناحیه بوده، ولی، دلیلی بر حاکمیت پدیده مخاطرات اخلاقی وجود ندارد. بنابراین، فرض عقلانیت اقتصادی برای گندم کاران این منطقه اقلیمی تأیید نمی‌گردد.

علاوه بر تأیید حاکمیت پدیده انتخاب زیان آور صندوق بیمه در دو ناحیه اقلیمی نیمه صحرایی گرم و کوهستانی سرد که از لحاظ شرایط اقلیمی مناسب برای کشت گندم، در وضعیت نامناسب تر و ریسکی تری برای کشت گندم قرار دارند (به عنوان نمونه، حاکمیت بیشتر پدیده‌های خشکسالی و کم آبی در اقلیم نیمه صحرایی گرم و پدیده‌های سرمای بهاره و یخبندان در

دادن حداقل ۲۰ درصد مبلغ غرامت بیمه به عنوان فرانشیز، می‌توان تا حدودی اطمینان حاصل کرد که کشاورزان برای به حداقل رساندن زیان، تلاش کرده و پدیده مخاطرات اخلاقی کاهش می‌یابد. از طرفی، نتایج حاصل از احتمال رخداد پدیده‌های مخاطرات اخلاقی و انتخاب زیان‌آور در مناطق مورد مطالعه و تحت پوشش بیمه و همچنین، نگرشی بر تجربه زاین به عنوان یکی از کشورهای موفق در اجرای بیمه محصولات کشاورزی به نقل از یوشیدا (۱۹۹۰) و کادا و شگنو (۱۹۹۰)، می‌تواند زمینه‌ساز تحقیقات بیشتر در زمینه اندیشیدن بر بیمه اجباری محصولات کشاورزی برای کلیه خطرانی که از حیطة مدیریت کشاورز خارج بوده و اکنون نیز در لیست خطرات تحت پوشش صندوق بیمه قرار دارند، باشد.

یکی دیگر از نتایج ضمنی به دست آمده در این تحقیق، بازده کاهشی نسبت به مقیاس در مناطق مورد مطالعه است و از طرفی، آنچه که در ادبیات توسعه کشاورزی بیان شده حاکی از تاثیر مثبت یکپارچه‌سازی اراضی بر افزایش تولید می‌باشد. به این ترتیب، با شکل دادن مزارع کوچک در قالب تعاونی‌های زراعی و یکپارچه کردن اراضی پراکنده روستاها با حفظ مالکیت شخصی روستاییان، می‌توان، علاوه بر استفاده از مزایای واحدهای با مقیاس بزرگ از جمله کاهش هزینه‌های تولید و افزایش به کارگیری تکنولوژی‌های جدید، از مزیت واحدهای با اندازه کوچک که عبارت از مراقبت بیشتر از محصول نوسط زارعین خرده‌پا و جلوگیری از پدیده انتخاب زیان‌آور است، بهره‌مند شد.

مزارع بزرگ بوده و انتخاب مزارع بزرگ گندم توام با انتخاب زیان‌آور و انتخاب مزارع کوچک یک طرح بیمه زراعی سالم را برای صندوق بیمه محصولات کشاورزی در پی خواهد داشت.

جدول ۶- نتایج آزمون فرضیه بازده ثابت نسبت به مقیاس در مقابل فرضیه بازده کاهشی یا افزایشی نسبت به مقیاس برای نهاده‌های متغیر معنی‌دار شده در توابع تولید گندم کاران مناطق مورد مطالعه

مناطق آب و هوایی	فرضیه H <sub>0</sub>	فرضیه H <sub>1</sub>	آزمون ازبوم $\chi^2$
مدیترانه‌ای	$\alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_7 + \alpha_9 = 1$	$\alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_7 + \alpha_9 = 0.573$	۱۹/۵۷۱*
نیمه صحرایی گرم	$\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_7 = 1$	$\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_7 = 0.318$	۶۳/۱۴۵*
کوهستانی سرد	$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 = 1$	$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 = 0.178$	۱۶/۱۶۶*

\* معنی‌دار در سطح کمتر از ۱ درصد ماخذ: داده‌های مورد بررسی

بنابراین، با توجه به نتایج به دست آمده مبنی بر وجود یا نشانه‌هایی از پدیده مخاطرات اخلاقی در مناطق مورد مطالعه، به منظور جلوگیری از این پدیده در مزارع تحت پوشش بیمه، پیشنهاد می‌گردد که کارشناسان صندوق بیمه به طور مداوم از مزارع تحت پوشش بیمه، به خصوص در مراحل از رشد گیاه که احتمال بروز خسارت در آن بیشتر است، بازدیدهای لازم را به عمل آورده تا با ملزم کردن کشاورزان به اجرای مدیریت صحیح کشاورزی، دست کم برای به حداقل رساندن خسارت محصول، کمک نمایند. همچنین، بنا بر پیشنهاد هزل (۱۹۹۰)، با قرار

## REFERENCES

۱. جابری، ا. ۱۳۷۳. صندوق بیمه محصولات کشاورزی و برنامه پنج ساله اول توسعه اقتصادی کشور. مجله بانک کشاورزی، شماره (۴۲): ۲۳-۱۶.
۲. حیاتی، د. ۱۳۷۴. سازه‌های اجتماعی - اقتصادی و تولیدی - زراعی موثر بر دانش فنی، دانش کشاورزی پایدار و پایداری نظام زراعی در بین گندم کاران استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
۳. صندوق بیمه محصولات کشاورزی ۱۳۷۳. گزارش عملکرد دوره زراعی سال ۷۳-۱۳۷۲. اداره تحقیقات، برنامه‌ریزی و بررسی‌های اقتصادی صندوق بیمه محصولات کشاورزی، تهران.
۴. صندوق بیمه محصولات کشاورزی استان فارس ۱۳۷۶. گزارش عملکرد بیمه محصولات گندم آبی مربوط به دوره زراعی ۷۶-۷۷ تا پایان فروردین ماه ۷۶. آمار منتشر نشده.

۵. کادا، ر. و ر. شنگو. ۱۹۹۰. برنامه‌ریزی و کاربست‌های بیمه کشاورزی با رویکرد نظری. در بیمه کشاورزی در آسیا (APO)، ترجمه محسن حکیمی، مرکز توسعه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی: ۶۹-۹۶.
۶. مجلس شورای اسلامی ۱۳۶۲. اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی. بانک کشاورزی، تهران.
۷. هزل، پ. ب. ر. ۱۹۹۰. کارکرد مناسب بیمه کشاورزی در کشورهای در حال توسعه. در: بیمه کشاورزی در آسیا (APO)، ترجمه محسن حکیمی، مرکز توسعه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۴۷-۶۷.
۸. یوشیدا، ی. ۱۹۹۰. نقش بیمه در توسعه کشاورزی. در: بیمه کشاورزی در آسیا (APO)، ترجمه محسن حکیمی، مرکز توسعه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی ۳۵-۴۳.
9. Ahsan, S. M., A. Ali & N. Kurian 1982. Toward a theory of agricultural insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 69(3): 520-529.
10. Babcock, B. A. & D. A. Hennessy 1996. Input demand under yield and revenue insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78: 416-427.
11. Halcrow, H. g. 1949. Actuarial structures for crop insurance. *Journal of Farm Economics*, Vol. 31: 418-443.
12. Heady, E. O. & J. L. Dillon. 1961. *Agricultural Production Functions*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
13. Nelson, C. & E. T. Loehman. 1987. Further toward a theory of agricultural insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 69(3): 523-531.
14. Quiggin, J., G. Karagiannis & J. Stanton. 1993. Crop insurance and crop production: An empirical study of moral hazard and adverse selection. *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 37(2): 95-113.
15. Ramaswami, B. 1993. Supply response to agricultural insurance: Risk reduction and moral hazard effect. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75: 914-925.
16. Smith, V. H. & B. K. Goodwin. 1996. Crop insurance, moral hazard and agricultural chemical use. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78: 428-438.
17. Walker, T. S. & N. S. Jodha. 1986. How small farm households, adapt to risk. In: P. B. R. Hazell, C. Pomarada and A. Valdes (eds), *Crop Insurance for Agricultural Development: Issues and Experience*, John Hopkins University Press, Baltimore.

## **Wheat Insurance with Consideration of Moral Hazard and Adverse Selection Problems: A Case Study in Fars Province**

**A. NIKOOIE<sup>1</sup> AND J. TORKAMANI<sup>2</sup>**

**1, Researcher, Agricultural Economics, Agricultural Research Center, Isfahan**

**2, Associate Professor, Agricultural Economics, Shiraz University, Iran**

**Accepted April. 25, 2001**

### **SUMMARY**

Agricultural insurance is one of the appropriate ways to overcome the risk in agricultural production and to increase farmers' confidence in their future incomes. However, some problems, among them adverse selection and moral hazard cause agricultural insurance system to have been inefficient in many countries. In this study, these problems in insuring wheat were investigated in Fars province. Data used in the study were collected using stratified multi-stage cluster sampling method and interviewing of farmers during the farming years 1996-1997. The sample included wheat insured and uninsured farmers in three different climates of Mediterranean, warm sub-desert, and cold mountainous of Fars Province. The adverse selection and moral hazard effects were investigated using a simultaneous equation model including a production function and input share functions. The results showed that adverse selection and moral hazard were the main cause of negative effect of insurance on wheat farmers' production in the warm sub – desert and mountainous climates. However, due to non – existence of moral hazard in Mediterranean climate, the effect of insurance on wheat farmers' production was positive in this region. The results of adverse selection analysis showed that with increasing farm area, the probability of adverse selection increases for agricultural insurance organization in study regions.

**Key words:** Insurance, Risk, Moral hazard, Adverse Selection, Production function, Demand function.