

## زمینه‌یابی ایجاد بیمه شاخص آب‌وهوایی پیشنهادی در محصول گندم دیم شهرستان اهر

محمد قهرمان‌زاده<sup>۱\*</sup>، قادر دشتی<sup>۲</sup>، سمیرا افراسیابی<sup>۳</sup>، جواد حسین‌زاد<sup>۴</sup> و باب‌اله حیاتی<sup>۵</sup>

۱. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲، ۴، ۵. دانشیاران گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳. کارشناس ارشد مدیریت کشاورزی، دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۰۸ - تاریخ تصویب: ۹۳/۰۱/۳۰)

### چکیده

در بین روش‌های متعدد مدیریت ریسک کشاورزی، بیمه محصولات کشاورزی یکی از مهم‌ترین سازوکارهای ایجاد امنیت برای سرمایه‌گذاری در این بخش و کاهش آثار آسیب‌های طبیعی به شمار می‌رود. یکی از انواع بیمه مدرن، بیمه شاخص آب‌وهوایی است که بر اساس پارامترهای آب‌وهوایی منطقه مانند میزان بارندگی و دما طراحی می‌شود. در این پژوهش، ضمن بررسی فاکتورهای مؤثر بر تمایل مشارکت گندمکاران در این طرح پیشنهادی بیمه، عوامل مؤثر بر میزان حق بیمه تمایل به پرداخت کشاورزان برای این نوع محصول بیمه‌ای جدید در شهرستان اهر شناسایی شده است. بدین منظور از الگوی لاجیت و توبیت با استفاده از اطلاعات ۲۸۹ نفر از گندمکاران شهرستان اهر از طریق تکمیل پرسشنامه بهره‌گرفته شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت نشان داد به ترتیب اهمیت متغیرهای رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی، آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی و سطح تحصیلات دبیرستان به بالا تأثیر مستقیم و معنی‌دار و متغیرهای حق بیمه پیشنهادی و تعداد سابقه بروز خسارت در سه سال گذشته تأثیر معکوس و معنی‌داری بر احتمال مشارکت گندمکاران در بیمه شاخص آب‌وهوایی دارند؛ همچنین متوسط حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران اهر به ازای هر هکتار گندم ۹۱۴۷۰ ریال محاسبه شد که در مقایسه با حق بیمه فعلی بیمه عملکرد گندم، که ۱۴۵۰۰۰ ریال است، مقدار معقولی است. نتایج حاصل از برآورد مدل توبیت نشان‌دهنده این است که سن کشاورز، باسواد بودن، سطح آشنایی وی با بیمه شاخص آب‌وهوایی اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان حق ریسک (حق بیمه) تمایل به پرداخت گندمکاران دارند.

**واژه‌های کلیدی:** بیمه شاخص آب‌وهوایی، حق ریسک، گندم دیم، مدل توبیت، مدل لاجیت

### مقدمه

محصولات کشاورزی سازوکاری برای مشارکت در ریسک است که در عمل موجب انتقال ریسک از بیمه‌گزار به مؤسسات بیمه‌کننده دولتی یا خصوصی می‌شود. در سال‌های اخیر، سازوکارهای گوناگونی برای مقابله با مشکلات بیمه سنتی کشاورزی ایجاد شده است. یکی از این

ریسک در فعالیتهای کشاورزی شرایط ناپایداری را فراهم می‌کند که تولید محصولات کشاورزی را به مخاطره می‌اندازد و باعث ایجاد خسارات مالی و احساس ناامنی در کشاورزان می‌شود (Bahrami & Agahi, 2009). بیمه

ریسک‌های بارندگی و دما را تحت پوشش قرار می‌دهد. گسترده‌ترین سطح استفاده از بیمه شاخص آب‌وهوایی در نیمه دهه ۱۹۹۰ در ایالات متحده آمریکا و کانادا و از طریق برنامه تضمین غرامت ناشی از حوادث فاجعه‌بار طبیعی بوده است. قرارداد بیمه شاخص آب‌وهوایی با هر کشاورز به صورت جداگانه منعقد می‌شود و غرامت به کشاورز در صورتی پرداخت می‌شود که شاخص مد نظر (برای مثال میزان بارندگی) به یک حد آستانه‌ای تعیین شده برسد. شاخص‌ها بر اساس رابطه همبستگی پدیده‌های آب‌وهوایی و میزان عملکرد محصول با توجه به داده‌ها و سوابق تاریخی مزارع ساخته می‌شوند. شاخص ممکن است یکی از مقیاس‌های آب‌وهوایی مانند میزان بارندگی، دمای هوا، رطوبت، سرعت باد یا تعداد روزهای آفتابی باشد که با میزان خسارت وارده به محصول همبستگی دارند و از سوی یک شاخص ثالث مانند سازمان هواشناسی اندازه‌گیری می‌شوند. این شاخص باید اطمینان‌بخش باشد و بیمه‌گران و بیمه‌گذاران نتوانند بر اندازه‌گیری این متغیر اثر بگذارند (Ruck, 1999). یکی از مهم‌ترین مزایای بیمه شاخص آب‌وهوایی مسئله برابری است. از آنجا که برنامه‌های بیمه شاخص هزینه‌های اجرایی پایینی دارند، از آن‌ها می‌توان برای گسترش بیمه برای اقشار فقیر جامعه مانند کشاورزانی که در مناطق فقیر کشور زندگی می‌کنند استفاده کرد (Keipi & Tyson, 2002). این امر همچنین دسترسی به اعتبارات را برای کشاورزان فقیر راحت‌تر می‌کند؛ چون وام دهندگان برای پرداخت وام معمولاً یا وثیقه طلب می‌کنند که کشاورزان فقیر فاقد آن هستند یا یک قرارداد بیمه می‌خواهند (Arias & Covarrubias, 2006).

با توجه به اهمیت استراتژیک گندم و اینکه تولید آن بیش از سایر محصولات به آب‌وهوا و شرایط اقلیمی بستگی دارد، درک درست از شرایط آب‌وهوایی و شناخت ابزارهای لازم برای اجرای سودمند طرح‌ها برای به‌کارگرفتن پتانسیل‌های آب‌وهوایی و افزایش تولید محصولات کشاورزی می‌تواند مفید باشد. شرایط جوی و آب‌وهوایی به‌ویژه بارندگی و دما تأثیر بسزایی در رشد گندم دیم دارد. شهرستان اهر به مرکزیت شهر اهر و در مرکز منطقه ارسباران و در فضایی به وسعت ۱۵ کیلومتر مربع قرار دارد. متوسط عملکرد گندم دیم در سطح شهرستان ۱۰۵۰ کیلوگرم در هکتار است. به علت وابستگی شدید تولید گندم در مناطق دیم به میزان و پراکنش بارندگی، میزان عملکرد در سال‌های مختلف از فرم خاصی تبعیت نکرده و بیشتر تابعی از

سازوکارها استفاده از بیمه‌های شاخص محور<sup>۱</sup> است. یکی از انواع بیمه‌های شاخص محور، بیمه شاخص آب‌وهوایی<sup>۲</sup> است که به گونه‌ای متفاوت عمل می‌کند. این نوع بیمه برای مقابله با خسارت سیستمیک از جمله خشکسالی و دماهای نامناسب طراحی شده است. در این نوع بیمه، مبنای پرداخت غرامت شاخص‌های اقلیمی مانند میزان بارندگی و دماست که همبستگی بالایی با تولید دارند. بیمه شاخص محور دارای آستانه و حد است؛ یعنی یک محدوده بحرانی تعیین می‌شود و پرداخت خسارت فقط در این محدوده انجام می‌شود و اگر شاخص یا شاخص‌های مورد نظر مانند بارندگی کمتر از حد بحرانی یا دامنه حد بحرانی باشند، خسارت به کشاورزان پرداخت می‌شود.

بیمه محصولات کشاورزی بر اساس شاخص‌های آب‌وهوایی، یک محصول بیمه‌ای منحصربه‌فرد به منظور حمایت از تولیدکنندگان در مقابل خسارات ناشی از تغییرات آب‌وهوایی است. یکی از ویژگی‌های مهم این طرح بیمه‌ای این است که در مقابل اطلاعات نامتقارن و مخاطرات اخلاقی مقاوم است. این نوع بیمه بر اساس شاخصی که همبستگی بالایی با عملکرد دارد طراحی می‌شود و پرداخت خسارت بر اساس این شاخص‌ها صورت می‌گیرد نه بر اساس عملکرد مزرعه؛ از این رو نیاز به کنترل شدید کشاورز کاهش می‌یابد و به طور چشمگیری مسئله مخاطرات اخلاقی را کاهش می‌دهد. در بیمه شاخص آب‌وهوا، مسائل مربوط به اطلاعات نامتقارن بسیار اندک رخ می‌دهد؛ همچنین بررسی‌های مزرعه‌به‌مزرعه که فعالیتی پرهزینه است حذف می‌شود و به تبع هزینه‌ها به مقدار شایان توجهی کاهش می‌یابند؛ زیرا بیمه بر اساس شاخص آب‌وهوایی مانند دما و بارندگی است و تولیدکنندگان نمی‌توانند روی آن تأثیرگذار باشند (Afrasiabi et al., 2012).

در حال حاضر، بیمه سنتی عملکرد گندم از سوی صندوق بیمه محصولات کشاورزی در کشور اجرا می‌شود. این نوع بیمه در ایران نیز مانند سایر کشورهای جهان با مشکلات فراوانی از جمله مخاطرات اخلاقی، حجم بالای غرامت پرداختی، هزینه‌های اجرایی زیاد روبه‌رو است که نیاز است بیمه محصولات کشاورزی به سمت ارائه برنامه جدید بیمه‌ای شاخص محور حرکت کند که به طور خاص

1. Index based  
2. Weather Index-based Insurance

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در قالب یک چارچوب مفهومی در دو مرحله انجام شد در مرحله اول مشارکت کردن و نکردن کشاورزان در برنامه بیمه پیشنهادی شاخص آب‌وهوایی بررسی شد. در این مرحله، میزان تمایل کشاورزان به پرداخت حق بیمه برای خرید این قرارداد بیمه محاسبه می‌شود. در مرحله دوم سعی شد عوامل مؤثر بر میزان حق بیمه‌ای که کشاورزان تمایل به پرداخت آن دارند بررسی شود؛ بنابراین در مرحله دوم با توجه به اطلاعات حاصل از مرحله اول بررسی خواهد شد که میزان حق بیمه پرداختی کشاورز تابع چه عواملی است.

برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه از طرف کشاورزان می‌توان از مدل‌های رگرسیونی با متغیرهای وابسته کیفی مانند لاجیت و پروبیت استفاده کرد. الگوی لاجیت از تابع توزیع تجمعی لوجستیک و الگوی پروبیت از تابع توزیع تجمعی نرمال برای انتقال مقادیر پیش‌بینی شده از طریق الگوی رگرسیون خطی به درصد احتمال استفاده می‌کنند و نتایج بسیار مشابهی را در اختیار می‌گذارند؛ همچنین الگوی لاجیت در مقایسه با الگوی پروبیت از لحاظ برآورد مدل و کشش‌ها و محاسبات نهایی آسان‌تر است. بر همین اساس، برای مرحله نخست این مطالعه یعنی بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی از الگوی اقتصادسنجی لاجیت استفاده خواهد شد. الگوی لاجیت دارای متغیر وابسته کیفی است که مقدار صفر برای کشاورزان گندمکار دیمی است که در بیمه شاخص آب‌وهوایی شرکت نکرده‌اند و مقدار یک برای گندمکاران دیم مشارکت‌کننده در بیمه شاخص آب‌وهوایی است و ساختار آن به صورت زیر است:

$$Z_i^* = \alpha + \beta x_i + u_i \quad (1)$$

که در آن  $Z_i^*$  وضعیت مشارکت کشاورزان در طرح پیشنهادی بیمه شاخص آب‌وهوایی،  $x_i$  برداری از ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، فردی و جغرافیایی کشاورز نام،  $\alpha$  و  $\beta$  پارامترهای الگو و  $u_i$  نیز جزء خطایی الگو است. با تقسیم احتمال مشارکت در طرح بیمه شاخص آب‌وهوایی از سوی آامین کشاورز گندمکار دیم به احتمال مشارکت نکردن در آن و گرفتن لگاریتم طبیعی از طرفین روابط زیر به دست می‌آید:

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (2)$$

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Z_i^* = \alpha + \beta_1 x_i \quad (3)$$

بارندگی بوده است که این مسئله اهمیت ویژه بیمه شاخص بارندگی و دما را در منطقه نشان می‌دهد (Agricultural Management office of Ahar, 2012).

Varangis et al., (2002) به بررسی شاخص آب‌وهوای در کشورهای در حال توسعه پرداخته و اقدام به ارائه راهکارهای مقابله با ریسک‌های آب‌وهوایی با استفاده از بازارهای مالی کرده‌اند آن‌ها بیان می‌کنند که خسارت بلایای طبیعی در کشورهای در حال توسعه ۲۰ درصد بیشتر از کشورهای توسعه یافته است. در واقع، در کشورهای در حال توسعه موفقیت در زراعت و کشاورزی به طور مستقیم به آب‌وهوا وابسته است. Turvey & Belltawn (2009) پذیرش بیمه آب‌وهوایی را در چین بررسی کرده‌اند. نتایج بیانگر آن است که بیمه آب‌وهوایی ابزاری مؤثر برای مدیریت ریسک در چین است و کشاورزان تمایل بالایی به پذیرش بیمه آب‌وهوایی با نتایج رضایت‌بخش دارند. Bokusheva (2010) ساختار وابستگی بین متغیرهای عملکرد و آب‌وهوا را با هدف بررسی طراحی و قیمت‌گذاری بیمه محصول مبتنی بر آب‌وهوا و مشتقات آب‌وهوا را بر اساس یک پیش‌فرض ضمنی انجام داد و نشان داد که ساختار وابستگی بین عملکرد و متغیر آب‌وهوا در طول زمان ثابت باقی نمی‌ماند. Mahmoudi & karbasi (2010) تحلیل بیمه آب‌وهوای محور در مدیریت خسارت‌های خشکسالی را انجام دادند. در این پژوهش، برنامه‌ای برای بیمه خشکسالی محصول گندم دیم در شهرستان مشهد با استفاده از مبانی نظری بیمه آب‌وهوای محور طراحی شده و سپس با برنامه بیمه خشکسالی که هم‌اکنون از سوی صندوق بیمه کشاورزی اجرا می‌شود با استفاده از مدل جاست و پاپ مقایسه شده است. Shahnoushi et al. (2011) به بررسی عوامل ساختاری و عملکردی مؤثر بر رضایت بیمه‌گذار از بیمه محصولات کشاورزی استان خراسان رضوی پرداختند. Aziznasiri et al. (2012) اقدام به تعیین حق بیمه شاخص‌های آب‌وهوایی محصولات کشاورزی برای محصول گندم مراغه کردند. در این مطالعه، ساختار وابستگی شاخص‌های آب‌وهوایی و عملکرد محصول با استفاده از توابع مفصل ارشمیدسی بررسی و شاخص خشکسالی به دلیل داشتن بیشترین همبستگی با عملکرد محصول انتخاب شده است.

در راستای مطالب بیان‌شده، هدف از مطالعه حاضر بررسی عوامل مؤثر بر تمایل مشارکت گندمکاران در طرح پیشنهادی بیمه شاخص آب‌وهوایی و همچنین تحلیل عوامل مؤثر بر میزان حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران برای این نوع محصول بیمه‌ای جدید در شهرستان اهر است.

شود. حق بیمه تمایل به پرداخت با استفاده از محاسبه انتگرال معین تابع توزیع تجمعی به دست می‌آید (Molaei et al., 2009).

$$P(Y_i = 1) = F_1(dv) \quad E(RP) = \int F_1(dv)db \quad (5)$$

همچنین، حق بیمه تمایل به پرداخت برآورده شده در بازه صفر تا منفی بی‌نهایت  $(-\infty)$  نمی‌تواند تخمین خوبی از RP باشد. در نتیجه، انتگرال باید در بازه صفر تا مثبت بی‌نهایت  $(+\infty)$  محاسبه شود.

$$E(RP) = \int_0^{+\infty} F_i(dv)db \quad (6)$$

باید به جای محاسبه انتگرال در بازه صفر تا مثبت بی‌نهایت میانه حق بیمه تمایل به پرداخت محاسبه و استفاده شود؛ چون میانه حق بیمه تمایل به پرداخت نسبت به داده‌های پرداخت حساسیت کمتری دارد (Molaei et al., 2009).

در مرحله دوم مطالعه حاضر، متغیر وابسته حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران است که در مرحله اول مطالعه تمایل به مشارکت در برنامه بیمه شاخص پیشنهادی را دارند. این متغیر وابسته برای آنان دارای مقدار و برای گروهی دیگر از گندمکاران که تمایل به شرکت در بیمه شاخص آب‌وهوایی نداشتند صفر است. در واقع، متغیر وابسته (حق بیمه) یک متغیر سانسور شده است و برای بررسی رفتار کشاورزان در تمایل به پرداخت حق بیمه می‌توان از الگوی توییت استفاده کرد. متغیر وابسته در الگوی توییت به لحاظ ماهیت بیانگر دو گروه یا حالت است که معمولاً ارزش‌های صفر و غیر صفر اختیار می‌کنند. مقدار مثبت بر وقوع و مقدار فعالیت مورد نظر دلالت دارد که در این تحقیق تمایل به پرداخت میزان حق بیمه است و ارزش صفر بر وقوع نیافتن آن دلالت دارد که در این تحقیق عدم تمایل به پرداخت حق بیمه است. فرم کلی الگوی توییت به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \beta'x_i + u_i > 0 & \quad \text{اگر} \quad y_i = \beta'x_i + u_i \\ \beta'x_i + u_i \leq 0 & \quad \text{اگر} \quad y_i = 0 \end{aligned}$$

متغیر وابسته محدود شده و بیانگر میزان تمایل به پرداخت حق بیمه گندمکار نام است و  $x_i$  بردار مقدار متغیرهای توضیحی را نشان می‌دهد و بیانگر متغیرهای فردی و اجتماعی و اقتصادی کشاورزان است که در مطالعه حاضر شامل تعداد اعضای خانواده، تعداد نیروی کار خانوادگی، سابقه فعالیت کشاورزی، تعداد سابقه بروز خسارت گندم در سه سال گذشته، میزان آشنایی با بیمه محصولات کشاورزی (در قالب طیف لیکرت)، میزان رضایت

در این معادله،  $L$  لگاریتم نسبت مشارکت کردن به مشارکت نکردن بوده و برحسب  $x$  و پارامترهای خطی است. در روابط فوق،  $L$  به مدل لاجیت معروف است و  $\alpha$  و  $\beta$  نیز پارامترهای الگو هستند. متغیرهای توضیحی در مطالعه حاضر شامل سن گندمکار، تعداد اعضای خانواده، تعداد نیروی کار خانوادگی، سابقه فعالیت کشاورزی، تعداد سابقه بروز خسارت گندم در سه سال گذشته، میزان آشنایی با بیمه محصولات کشاورزی (در قالب طیف لیکرت)، میزان رضایت کشاورزان گندمکار دیم از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی (در قالب طیف لیکرت)، استفاده مداوم از بیمه محصولات کشاورزی، مقدار حق بیمه پیشنهادی، تحصیلات کشاورز و نوع فعالیت کشاورزی هستند.

با توجه به اینکه بیمه شاخص آب‌وهوایی جدید است و در کشور اجرا نمی‌شود، برای محاسبه حق بیمه پیشنهادی به عنوان یک متغیر توضیحی به منظور برآورد حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران از حق بیمه عملکرد گندم دیم که در حال حاضر اجرا می‌شود به عنوان یک جانشین و مقدار اولیه در طراحی پرسشنامه استفاده و سپس این مبلغ تحلیل حساسیت می‌شود. در این مرحله، ابتدا میزان حق بیمه پرداختی کشاورزان برای بیمه سنتی عملکرد گندم در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ به دست آمده که به مبلغ ۱۴۵۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار است؛ سپس مطابق رهیافت Haneman (1994) مبالغ حق بیمه‌های پیشنهادی برای سنجش میزان حق بیمه تمایل به پرداخت کشاورزان در ۲۰ سطح متفاوت تعیین شده است؛ به عبارت دیگر، اندازه ده مبلغ متفاوت به اندازه‌های افزایش مبالغ ۵ درصدی و ده مبلغ متفاوت به میزان کاهش مبالغ ۵ درصدی از میزان حق بیمه سهم کشاورز (۱۴۵۰۰۰ ریال) است. پس از به‌دست‌آوردن مبالغ پیشنهادی، در مرحله بعدی میزان تمایل به پرداخت حق ریسک با استفاده از روش Boyle & Bishop (1988) محاسبه می‌شود. بر این اساس می‌توان مقدار مورد انتظار هر متغیر تصادفی پیوسته  $(X)$  مانند مبلغ حق بیمه تمایل به پرداخت را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد (Molaei et al., 2009):

$$E(X) = \int_0^{+\infty} F(x)dx - \int_{-\infty}^0 [1 - F(x)]dx \quad (4)$$

که  $F(x)$  تابع توزیع تجمعی  $x$  است. برای برآورد مقدار مورد انتظار حق بیمه تمایل به پرداخت (RP) در روش‌های استخراج انتخاب دوتایی باید میانگین یا میانه RP محاسبه

برآورد الگوهای رگرسیونی نظیر توبیت با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی به برآوردهای اریب منجر می‌شود.

بخش اصلی داده‌ها از طریق تکمیل پرسشنامه همراه با مصاحبه به صورت میدانی انجام شده است؛ البته در تکمیل پرسشنامه‌ها پیش‌آگاهی به گندمکاران در خصوص بیمه شاخص آب‌وهوایی با پارامترهای دما و بارندگی داده شده تا کشاورزان آشنایی ضمنی با این محصول بیمه‌ای داشته باشند. جامعه آماری این تحقیق کشاورزان یا گندمکاران دیم شهرستان اهر شامل ۱۲۴۰۰ نفر است. روش نمونه‌گیری، تصادفی ساده است و به منظور تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است و در نهایت حجم نمونه ۲۸۹ نفر محاسبه شد.

### نتایج و بحث

وضعیت بروز خسارت گندم دیم در سه سال گذشته بررسی شده است و نتایج بیانگر آن است که ۹۴ درصد از کشاورزان در سه سال گذشته سابقه بروز خسارت گندم داشته‌اند و تنها ۶ درصد از آنان از سابقه بروز خسارت در امان بوده‌اند. در واقع، ۴۵ درصد از کشاورزان در ۳ سال گذشته هر سال بروز خسارت گندم را داشته‌اند. این مسئله بیانگر ریسکی بودن این فعالیت در منطقه است. در مطالعه حاضر، خطرات عمده‌ای که کشاورزان را در تولید گندم دیم تهدید می‌کنند به پنج بخش آفات، بیماری، آب‌وهوا، دسترسی نداشتن به نهاده‌ها و سایر زبان‌ها تقسیم و هرکدام از این خطرات از سوی کشاورزان رتبه‌بندی شدند. بررسی نتایج نشان داد که ۸۴ درصد از کشاورزان خطرات آب‌وهوایی را در درجه اول انتخاب کرده‌اند که این مسئله جایگاه و اهمیت شرایط آب‌وهوایی را در تولید گندم دیم اهر نشان می‌دهد و به‌خوبی بیانگر ضرورت ارائه بیمه شاخص آب‌وهوایی است. یافته‌ها همچنین مؤید آن است که ۸۶ درصد از کشاورزان مهم‌ترین عامل بروز خسارت گندم دیم را خشکسالی قلمداد کردند. تگرگ و سرما در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند که این یافته‌ها اهمیت پارامترهای دما و بارندگی در تولید گندم و بروز خسارت گندم را نمایان می‌کند و از این رهگذر می‌توان به جایگاه این دو پارامتر در طراحی بیمه شاخص آب‌وهوایی پی برد.

کشاورزان گندمکار دیم از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی (در قالب طیف لیکرت)، استفاده مداوم از بیمه محصولات کشاورزی، مقدار حق بیمه پیشنهادی، تحصیلات کشاورز و نوع فعالیت کشاورزی، اهمیت مساعدبودن آب‌وهوا برای شروع به کاشت گندم دیم (در قالب طیف لیکرت)، متغیر میزان آشنایی با عملکرد بیمه شاخص آب‌وهوایی (در قالب طیف لیکرت) هستند.  $\beta$  بردار پارامتر نامعلوم و  $u_i$  جزء خطای تصادفی با توزیع نرمال و میانگین صفر و واریانس  $\sigma^2$  است. فرم تابعی الگوی توبیت عبارت است از:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_n x_{in} + u_i \quad (7)$$

حال اگر از متغیر وابسته الگوی توبیت امید ریاضی گرفته شود، می‌توان نوشت:

$$E(y_i) = P(y_i > 0)E(y_i | y_i > 0) + P(y_i = 0)E(y_i | y_i = 0) \quad (8)$$

که به شکل زیر می‌توان آن را خلاصه کرد:

$$E(y_i) = p(y_i > 0) = p(\beta'x_i + u_i > 0) = 1 - p(u_i < \beta'x_i) = 1 - F(-\beta'x_i) = F(\beta'x_i) = \Phi(\beta x_i / \sigma) \quad (9)$$

در معادلات فوق،  $F(0)$  تابع چگالی تجمعی توزیع نرمال  $(c.d.f)$  و  $\Phi(0)$  تابع چگالی نرمال استاندارد و انحراف معیار استاندارد جمله پسماند است. با توجه به اینکه  $E(y_i | y_i > 0)$  برابر صفر است می‌توان نوشت:

$$E(y_i | y_i > 0) = \beta'x_i + \sigma\lambda \quad (10)$$

و سپس:

$$\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) + (\beta'x_i + \sigma\lambda) E(y_i) = \Phi \quad (11)$$

که در آن  $\Phi$  تابع چگالی نرمال استاندارد است و در نهایت معادله فوق را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد (Hosseinzadeh & Ghorbani, 2011):

$$y_i = \Phi\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) + (\beta'x_i + \varphi\sigma)\left(\frac{\beta'x_i}{\sigma}\right) + u_i \quad (12)$$

جدول ۱. نتایج فراوانی عوامل خسارت آب‌وهوایی در تولید گندم دیم

رتبه	نوع خطر	فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی تجمعی
۱	خشکسالی	۸۶	۲۴۸
۲	تگرگ	۸	۲۳
۳	سرما	۳/۵	۱۰
۴	سیل	۱	۲
۵	توفان	۱	۱
۶	سایر موارد	۰/۵	۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین تأثیر افت بارندگی و دما در عملکرد گندم دیم از نظر گندمکاران منطقه به ترتیب با ۸۶ و ۷۴ درصد از اهمیت زیاد و خیلی زیاد برخوردار است. این یافته بیانگر اهمیت بالای افت بارندگی و دما در عملکرد گندم دیم و به تبع آن در شاخص بیمه آب‌وهوایی است. بر همین اساس در این مطالعه نیز این دو پارامتر در بحث بیمه شاخص آب‌وهوایی مد نظر قرار گرفتند.

با توجه به اینکه گندم دیم به میزان بسیار بالایی به شرایط آب‌وهوایی وابسته است، از کشاورزان گندمکار دیم منطقه پرسش‌هایی درخصوص تأثیرات بارندگی و دما در مراحل رشدی گیاه مد نظر پرسیده شد. پرسش‌ها و نتایج مربوط در جدول ۲ آمده است. ملاحظه می‌شود که بیش از ۸۸ درصد از کشاورزان تأثیر مساعدبودن آب‌وهوا را برای شروع به کشت گندم دیم زیاد و خیلی زیاد دانسته‌اند؛

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی دیدگاه گندمکاران درخصوص آثار دما و بارندگی به عملکرد گندم

پرسش	سطح خیلی کم				خیلی زیاد
	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
تأثیر مساعدبودن آب‌وهوا برای شروع به کشت گندم دیم	۱ (۱)	۷ (۱۲)	۴۲ (۵۴)	۴۶ (۱۰۰)	
تأثیر افت بارندگی در عملکرد گندم دیم	۱ (۱)	۱۰ (۱۴)	۳۲ (۴۶)	۵۴ (۱۰۰)	
تأثیر افت دما در عملکرد گندم دیم	۱ (۱)	۷ (۸)	۱۸ (۲۶)	۴۹ (۷۵)	۲۵ (۱۰۰)

مأخذ: یافته‌های تحقیق \*: اعداد داخل پرانتز فراوانی تجمعی سطوح است.

توضیحاتی به کشاورزان داده شد و سپس نظرات کشاورزان درخصوص اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی در دوره‌های رشد محصول مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۴ منعکس شده است. مطابق جدول بیش از ۵۰ درصد از کشاورزان اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی را در هر سه مرحله کاشت، داشت و برداشت بیش از حد متوسط دانسته‌اند. آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی در بین کشاورزان پایین بود و بیش از ۷۰ درصد از آنان در حد متوسط به پایین با بیمه شاخص آب‌وهوایی آشنایی داشتند.

در مطالعه حاضر، طول دوره رشد گندم دیم به پنج مرحله "کاشت بذر"، "جوانه‌زنی"، "ساقه‌روی" "تولید خوشه" و "رسیدن گندم" تقسیم شد و اهمیت بارندگی و دما در هر یک از دوره‌ها سنجیده شد که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است. مطابق جدول ۳، بیشترین خسارت وارده به کشاورزان بر اثر شرایط آب‌وهوایی در مرحله تولید خوشه است که طبق نظرکشاورزان و کارشناسان در این منطقه این دوره رشد مصادف با ماه‌های اردیبهشت و خرداد است. در طول تحقیق، درخصوص بیمه شاخص آب‌وهوایی

جدول ۳. نتایج آمار توصیفی دیدگاه گندمکاران در خصوص خسارت وارده بر اثر دما و بارندگی در مراحل رشد گندم

پرسش	مراحل رشد	کاشت بذر	جوانه‌زنی	ساقه‌روی	تولید خوشه	رسیدن گندم
بیشترین خسارت وارده بر اثر کمبود بارندگی	۷	(۷)	(۲۰)	(۳۳)	(۹۷)	(۱۰۰)
	۳			۱۳	۶۴	۳
بیشترین خسارت وارده بر اثر افزایش یا کاهش بیش از حد دما	۶	(۶)	(۳۸)	(۷۱)	(۹۴)	(۱۰۰)
	۶		۳۲	۳۳	۲۳	۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق \*: اعداد داخل پرانتز فراوانی تجمعی سطوح است.

جدول ۴. نتایج آمار توصیفی آشنایی و اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی در دوره‌های رشد از دیدگاه کشاورزان

پرسش	سطح	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی	۷	(۷)	(۳۱)	(۷۱)	(۹۰)	(۱۰۰)
	۱۰		۱۹	۴۰	۱۹	۱۰
اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی در دوره کاشت	۶	(۶)	(۳۱)	(۷۱)	(۹۰)	(۱۰۰)
	۱۰		۲۵	۴۰	۱۹	۱۰
اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی در دوره داشت	۹	(۹)	(۲۶)	(۶۲)	(۸۸)	(۱۰۰)
	۱۲		۱۷	۳۶	۲۶	۱۲
اهمیت بیمه شاخص آب‌وهوایی در دوره برداشت	۱۰	(۱۰)	(۲۸)	(۶۲)	(۸۷)	(۱۰۰)
	۱۳		۱۸	۳۴	۲۵	۱۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق \*: اعداد داخل پرانتز فراوانی تجمعی سطوح است.

نرم‌افزار Stata انجام شد. مقدار آماره این آزمون ۰/۰۲ بوده که در مقایسه با مقدار بحرانی آن در سطح ۵ درصد (۳/۸۴) از لحاظ آماری معنی‌دار نیست، بنابراین مدل مشکل واریانس ناهمسانی ندارد.

بر اساس اطلاعات جدول ۵ در بین متغیرهای توضیحی مورد نظر، متغیرهای سطح تحصیلات ۳ (یعنی سطح سواد دبیرستان و بالاتر از آن)، نوع زمین کشاورزی (یعنی فقط زمین‌های زراعی)، آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی، میزان رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی اثر مثبت و معنی‌داری دارند. متغیرهای تعداد سابقه بروز خسارت در سه سال گذشته و قیمت حق بیمه پیشنهادی اثر معکوس و معنی‌داری بر پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی از سوی کشاورزان گندمکار دیم شهرستان اهر ایفا می‌کنند. نتایج مربوط به محاسبات آثار نهایی متغیرهای توضیحی الگوی لاجیت در ستون آخر جدول ۵ آورده شده است. با توجه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که اثر نهایی به‌دست‌آمده در

نتایج بیانگر آن است که ۶۸ درصد از گندمکاران به شرکت در برنامه بیمه پیشنهادی شاخص آب‌وهوایی تمایل دارند و تنها ۳۲ درصد تمایل به مشارکت ندارند و این یافته بیانگر مشارکت بالای کشاورزان در برنامه بیمه پیشنهادی است. برای بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به مشارکت گندمکاران در طرح بیمه‌ای پیشنهادی شاخص آب‌وهوایی مدل لاجیت برآورد شد که نتایج حاصل از برآورد در جدول ۵ آورده شده است. مطابق جدول ۵ آماره آزمون نسبت درست‌نمایی (LR) ۵۵/۵۲ به دست آمده که در مقایسه با مقدار بحرانی آن (۱۲/۵۹) در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است، در نتیجه کل رگرسیون از لحاظ آماری معنی‌دار است؛ همچنین مقادیر  $R^2$  مک فادن،  $R^2$  کاس-اسنل و  $R^2$  کراچ-اوهرل به ترتیب ۰/۲۱۳، ۰/۲۳۵ و ۰/۲۱۳ هستند که مقادیر مورد قبولی هستند و نشان‌دهنده اعتبار و خوبی برازش رگرسیونند. آزمون واریانس ناهمسانی LM برای مدل لاجیت با استفاده از روش Green (2005) در

دیم شهرستان ۰/۱۸۹ درصد افزایش می‌یابد؛ همچنین متغیر آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی در سطح احتمال یک درصد تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی دارد. مطابق اثر نهایی این متغیر اگر یک واحد افزایش در سطح آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی (با فرض ثابت بودن سایر عوامل) به وجود آید، احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی ۱۳۵/۸ درصد افزایش می‌یابد. این متغیر بیشترین اثر نهایی را در بین متغیرها داراست؛ یعنی متغیر آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی بیشترین سهم را در پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی دارد.

خصوص رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی ۱/۱۹۹ است؛ یعنی یک واحد افزایش در میزان رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی از سوی گندمکاران با ثابت بودن سایر عوامل به افزایش ۱۱۹/۹ درصد در احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی منجر می‌شود؛ همچنین کشش کل وزن داده شده برای ویژگی رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی ۰/۱۸۹ است؛ یعنی اینکه اگر میزان رضایت گندمکاران از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی یک درصد افزایش یابد، با ثابت بودن سایر عوامل، احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی در بین گندمکاران

جدول ۵. نتایج برآورد الگوی لاجیت

نام متغیر	مقدار ضریب	آماره t	کشش وزنی	اثر نهایی
عرض از مبدأ	***-۳/۳۰۰	-۲/۷۳	-	-
رضایت از عملکرد بیمه محصولات کشاورزی	***۰/۸۳۱	۳/۷۱	۰/۱۸۹	۱/۱۹۹
آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی	**۰/۶۶۶	۲/۲۸	۰/۱۵۱	۱/۳۵۸
حق بیمه پیشنهادی	**۰/۰۰۰۰۷	-۲/۰۵	-۰/۰۰۰۰۱	-۰/۶۷۸
تعداد سابقه بروز خسارت در سه سال گذشته	**۰/۳۰۱	-۲/۳۲	-۰/۰۶۸	-۰/۴۵۲
سطح تحصیلات ۳ (دبیرستان به بالا)	***۰/۹۱۸	۲/۹۲	-	۰/۱۶۳
نوع فعالیت کشاورزی	*۰/۵۵۲	۱/۸۳	-	۰/۱۵۱

LOG-LIKELIHOOD(0) = -178.493 LOG-LIKEHOOD FUNCTION = -150.736

LR = 55.52, MC Fadden's  $R^2 = 0/156$ , ML(Cox-Snell)  $R^2 = 0/186$ , Mc Kelvey & Zavoina's  $R^2 = 0/269$

Cragg-Uhler  $R^2 = 0/253$

مأخذ: یافته‌های تحقیق \* و \*\* و \*\*\*: به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ و ۱۰ درصد است.

بحرانی جدول (۱۲/۵۹) در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است؛ در نتیجه کل رگرسیون از لحاظ آماری معنی‌دار است. همچنین مقادیر  $R^2$  کاس-اسنل،  $R^2$  مک کلوی-زاویونا و  $R^2$  کراچ-اوهرل نیز به ترتیب ۰/۲۱۳، ۰/۲۳۵ و ۰/۲۱۳ است که مقادیری قابل قبول و نشان‌دهنده خوبی برازش مدل هستند؛ همچنین آزمون واریانس ناهمسانی LM برای مدل توبیت با استفاده از روش Drukker (2002) در نرم‌افزار Stata انجام شد که مقدار آماره آزمون ۱/۹۲ بوده که در مقایسه با مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد (۴/۲۱)، از لحاظ آماری معنی‌دار نیست؛ بنابراین مدل مشکل واریانس ناهمسانی ندارد.

بر اساس اطلاعات جدول ۶ متغیرهای توضیحی میزان سن کشاورز، بیسوادی گندمکاران، میزان آشنایی با بیمه محصولات کشاورزی و آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان حق ریسک (حق بیمه) تمایل به پرداخت و متغیرهای مالکیت زمین و متوسط سطح زیر کشت گندم دیم

پس از برآورد مدل لاجیت، میزان حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران محاسبه شد. متوسط حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران به ازای هر هکتار ۹۱۴۷۰ ریال به دست آمده است. این در حالی است که مقدار حق بیمه واقعی در بیمه عملکرد سنتی گندم دیم در شهرستان اهر برای هر هکتار در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ ۱۴۵۰۰۰ ریال است. با مقایسه این دو مقدار حق بیمه به نظر می‌رسد مقدار حق بیمه (یا همان حق ریسک) برآورد شده برای بیمه شاخص آب‌وهوایی مقداری معقول و مورد قبول باشد.

در مرحله دوم مطالعه، الگوی توبیت برای بررسی عوامل تأثیرگذار بر میزان حق بیمه تمایل به پرداخت از سوی گندمکاران دیم شهرستان اهر برازش شد. نتایج حاصل از برآورد مدل توبیت در جدول ۶ نشان داده شده است. آزمون‌های مربوط به خوبی برازش مدل در انتهای جدول آمده است. مطابق جدول ۶ آماره آزمون نسبت درست‌نمایی (LR) در مدل توبیت ۶۴/۵۷ بوده که در مقایسه با مقدار



متغیر سطح زیر کشت گندم دیم در سال گذشته به دلیل داشتن هم‌خطی شدید با متغیر متوسط پنج‌ساله میزان سطح زیر کشت گندم دیم حذف شد.

در ۵ سال گذشته رابطه‌ی بی‌معنایی از لحاظ آماری با میزان حق بیمه تمایل به پرداخت دارند. شایان ذکر است که در بین متغیرهای موجود در مدل توبیت متغیر سابقه کشاورزی به دلیل داشتن هم‌خطی شدید با متغیر سن کشاورز حذف و

جدول ۶. نتایج برآورد الگوی توبیت برای حق بیمه تمایل به پرداخت بیمه شاخص آب‌وهوایی از سوی گندمکاران

نام متغیر	مقدار ضریب	آماره t	کشش	اثر نهایی
عرض از مبدأ	-۲۷۹/۰۸***	-۵/۱۴	-	-
مالکیت زمین	۲۵/۵۰	۰/۹۲	-	۱۳/۱۵
سن کشاورز	۲/۹۲ ***	۳/۸۵	۱/۵۷	۱/۵۷
باسواد بودن کشاورز	-۴۵/۰۶ **	-۲/۰۸	-	-۲۳/۵۵
متوسط سطح زیر کشت گندم دیم در ۵ سال گذشته	-۰/۳۱	-۰/۵۴	-۰/۰۴	-۰/۱۶
آشنایی با بیمه محصولات کشاورزی	۳۴/۳۰***	۳/۵۳	۰/۹۰	۱۸/۴۳
آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی	۴۷/۳۰***	۴/۹۴	۱/۶۷	۲۵/۴۳

$$LR= 64/57, ML(Cox-snell)R^2= 0/213, Mc Kelvey \& Zavoina's R^2= 0/235 \text{ Cragg-Uhler } R^2= 0/213$$

\* و \*\* و \*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ و ۱۰ درصد است. مأخذ: یافته‌های تحقیق

بیمه از سوی کشاورزان خرده‌پا با سطح زیر کشت کمتر به سبب ریسک‌گریزی بالا بیشتر است و این یافته قابل انتظار است. کشش این متغیر نیز ۰/۰۴ درصد است و نشان‌دهنده این است که یک درصد افزایش در میزان متوسط ۵ ساله سطح زیر کشت گندم دیم میزان حق بیمه تمایل به پرداخت کشاورزان را ۰/۰۴ درصد کاهش می‌دهد.

#### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اثر معکوس حق بیمه بر احتمال مشارکت کشاورزان گندمکار دیم در طرح بیمه شاخص آب‌وهوایی پیشنهاد می‌شود حق بیمه منصفانه از کشاورزان دریافت شود. نظر به تأثیر مثبت و معنادار میزان آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی در میزان تمایل به مشارکت در طرح بیمه شاخص آب‌وهوایی و اثر نهایی بالای این متغیر در میزان تمایل به پرداخت حق بیمه پیشنهاد می‌شود زمینه برگزاری کلاس‌های آموزشی و معرفی این طرح بیمه‌ای فراهم شود تا میزان آشنایی کشاورزان افزایش یابد؛ به عبارت دیگر، قبل از اجرای این بیمه یک فرهنگ‌سازی درخصوص کارکرد بیمه شاخص آب‌وهوایی صورت گیرد.

با توجه به رابطه تنگاتنگ بین اطلاعات آب‌وهوایی و بیمه شاخص آب‌وهوایی پیشنهاد می‌شود جمع‌آوری اطلاعات

متغیر میزان آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی دارای بیشترین اثر نهایی در میزان حق بیمه تمایل به پرداخت برای بیمه پیشنهادی بیمه شاخص آب‌وهوایی است، به طوری که ۱ واحد افزایش در سطح آشنایی گندمکاران از بیمه شاخص آب‌وهوایی میزان تمایل به پرداخت آن‌ها را ۲۵/۴ هزار ریال افزایش می‌دهد؛ همچنین کشش متغیر میزان آشنایی با بیمه شاخص آب‌وهوایی ۱/۶۷ درصد است که بیانگر این مطلب است که یک درصد افزایش در سطح آشنایی کشاورزان گندمکار دیم شهرستان می‌تواند میزان حق بیمه تمایل به پرداخت آن‌ها را ۱/۶۷ درصد افزایش دهد. متغیر متوسط سطح زیر کشت گندم دیم در ۵ سال گذشته دارای کمترین اثر نهایی و معکوس در بین متغیرهاست. نتایج بیانگر این مطلب است که افزایش یک هکتاری در متوسط سطح زیر کشت گندم دیم میزان حق بیمه تمایل به پرداخت آن‌ها را ۰/۱۶ هزار ریال کاهش می‌دهد. در واقع، می‌توان بیان کرد افزایش سطح زیر کشت در طول چند سال حکایت از افزایش درآمد کشاورز دارد و با افزایش درآمد می‌توان انتظار داشت که میزان ریسک‌گریزی کشاورز کمتر می‌شود؛ به همین سبب کشاورزان غنی‌تر تمایل کمتری برای شرکت در بیمه و لذا پرداخت حق بیمه دارند. در عوض، تمایل به پرداخت حق

بالای کشاورزان از محصولات جدید بیمه‌ای دارد؛ افزون بر این میزان حق بیمه تمایل به پرداخت گندمکاران به ازای هر هکتار ۹۱۴۷۰ ریال به دست آمده است که در مقایسه با حق بیمه پرداختی کشاورزان برای بیمه عملکرد (سنتی) گندم دیم، که ۱۴۵۰۰۰ ریال است، مقدار معقول و مورد قبولی است؛ از این رو انتظار می‌رود بازار بیمه برای این نوع محصول بیمه شکل گیرد. در نهایت، با توجه به میزان مشارکت بالای کشاورزان و حق بیمه تمایل به پرداخت معقول آن‌ها توصیه می‌شود که صندوق بیمه محصولات کشاورزی ایران تدوین و اجرای برنامه بیمه شاخص آب و هوایی را یک ضرورت تلقی کند و در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌های آتی خود آن را مد نظر قرار دهد.

برای تدوین این محصول بیمه‌ای با دقت و از منابع مورد اعتماد (مراکز هواشناسی معتبر) جمع‌آوری شود. با توجه به نتایج به دست آمده و اینکه گروه هدف بیمه شاخص آب و هوایی بیشتر کشاورزان خرده‌پا هستند، توصیه می‌شود در اجرا و طراحی این بیمه ویژگی‌ها و نیازهای این گروه از کشاورزان بیشتر مد نظر قرار گیرد تا دوام و پایداری این برنامه بیمه‌ای زیاد شود و بازار بیمه از تداوم و پایداری بیشتری برخوردار شود.

نتایج تحقیق حکایت از آن دارد که ۶۸ درصد از گندمکاران شهرستان اهر به شرکت در برنامه بیمه پیشنهادی شاخص آب‌وهوایی تمایل دارند و تنها ۳۲ درصد متمایل به مشارکت نیستند. این درصد بالای تمایل به مشارکت در بیمه شاخص آب‌وهوایی حکایت از استقبال

## REFERENCES

- Afrasiabi, S., Ghahremanzadeh, M. & Dashti, G. (2012). *Weather Index-Based Insurance as New Tools for Agricultural Risk Management*. The 8<sup>th</sup> biennial conference of Iranian agricultural economics society. Shiraz (In Farsi).
- Agricultural management office of Ahar. (2012). *Statistic yearbook of Aher agriculture*. Ahar.
- Arias, D. & Covarrubias, K. (2006). *Agricultural Insurance in Mesoamerican: An Opportunity to Deepen Rural Financial Market*. Technical paper series. Sustainable Development Department, Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
- Aziznasiri, S., KianiRad, A. & Ofoghi, R. (2012). *Weather-based crop insurance premium Determination in Iran: Maragheh wheat case study*. The 8<sup>th</sup> biennial conference of Iranian agricultural economics society. Shiraz (In Farsi).
- Bahrami, A. & Agahi, H. (2006). *Risk management in agricultural Farms*. Journal of Agricultural Insurance, scientific & research Quarterly journal of agricultural products insurance fund. Vol 2, NO 8. Winter 47-60 (In Farsi).
- Bokusheva, R. (2010). *Measuring the dependence structure between Yield and weather Variables*. ETHZ Zurich. Institute for environmental Decisions.
- Boyle, K. J. & Bishop R.C. (1988). *Welfare Measurement Using Contingent Valuation, A Comparison of Techniques*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 70: 20-28.
- Drukker, D.M. (2002). *Bootstrapping a conditional moments test for normality after tobit estimation*. The Statajournal, 2: 125-139
- Green, W. (2007). *Econometric Analysis*. 6<sup>th</sup> ed, Macmillam publishing company Inc, New York, USA.
- Haneman, W. M. (1994). *Valuing environment through contingent valuation*. Journal of Economic Perspectives, 8:19-43.
- Hosseinzadeh, M & Ghorbani, M. (2011). *The Economic Study of Farmers, Behavior on Animal Manure Use at Farm Level of Esfarayen*. Agricultural Economics & Development, No 3(25). 305-312 (In Farsi).
- Keipi, K. & Tyson, J. (2002). *Planning and Financial Protection to Survive Disasters*. Technical paper series. Sustainable Development Department, Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
- Shahnoushi, N., Rafiei, H. & Edalatian, A. (2011). Investigation of structural and functional factors affecting agricultural insurance satisfaction: a case study on Khorasan Rzaivi province Iranian journal of Agricultural Economics, 5 (1) :103-121 (In Farsi).
- Mahmoudi, N. & Karbasi, A. (2010). *Analysis of Application of Climate-Based Insurance in Management of Drought Damage*. Journal of Agricultural Insurance Fund. Vol. 7, No. 23 & 24,

- spring. 5-23(In Farsi).
- Molaei, M., Ghahremanzadeh, M. & Mahdizadeh, E. (2009). *Estimating Recreational Value of Maku Sardar palace and Determining Effective Factors on the visitor's willingness for payment*. Journal of Economic Modeling. Vol. 3, NO. 2(8). 173-193(In Farsi).
- Ruck, T. (1999). *Hedging Precipitation risk*. Insurance and Weather Derivatives: From Exotic Options to Exotic Underlying. H. Geman, ed., Chapter 3. London: Risk Book.
- Turvey, C. & Belltawn, B.C. (2009). *Weather Risk and the Viability of Weather Insurance in Western China*. Conference of the American Agricultural Economics Association, Milwaukee, Wisconsin
- Varangis, P., Skees, J. & Barnett, B. (2002). *Financial Risk management with weather Hedges in Weather indexes for developing countries*. World Bank, chapter 16. 280-292.