

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۷، شماره ۱۰۷، پاییز ۱۳۹۸

DOI: 10.30490/aead.2020.252456.0

بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در بورس شاخص‌های هواشناسی

زهرا نعمت‌الهی^۱، نازنین فکوری^۲، سیدعلی حسینی یکانی^۳، حمید امیرنژاد^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۲

چکیده

طی سال‌های اخیر، ابزاری نوین با عنوان «بورس شاخص‌های هواشناسی» برای مقابله با مخاطره تولید معرفی شده است و در بورس‌های مطرح دنیا مبادله می‌شود. با توجه به وجود مخاطره ناشی از تغییر شرایط آب‌وهوایی در بخش کشاورزی، در پژوهش حاضر ضمن معرفی بورس شاخص‌های هواشناسی، بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در آن با بهره‌گیری

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۳. نویسنده مسئول و دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
(hosseiniyekani@gmail.com)

۴. دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

از الگوی لاجیت ترتیبی صورت گرفت. داده‌های مورد نیاز با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی و از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه از ۱۶۰ کشاورز بخش خرم‌آباد شهرستان تنکابن جمع‌آوری شد. نتایج پژوهش نشان داد که ۷۹ درصد از کشاورزان منطقه به شرکت در بورس پیشنهادی شاخص‌های هواشناسی تمایل دارند و تنها ۲۱ درصد تمایلی به مشارکت در این نوع بورس نشان نمی‌دهند؛ همچنین، متغیرهای سن، نحوه مالکیت و ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان بر سطح مشارکت آنها تأثیر منفی دارد و تحصیلات، پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت نیز بر افزایش میزان مشارکت کشاورزان مؤثرند. از این‌رو، راه‌اندازی بورس شاخص‌های هواشناسی برای پوشش مخاطرات ناشی از پدیده‌های جوی پیشنهاد شده است.

طبقه‌بندی JEL: G32, D81.

کلیدواژه‌ها: بورس، شاخص‌های هواشناسی، مشارکت کشاورزان، لاجیت ترتیبی، تنکابن (شهرستان).

مقدمه

سطح زیر کشت و عملکرد محصولات کشاورزی متأثر از عوامل مختلف قابل کنترل یا غیرقابل کنترل است. عوامل قابل کنترل به دو دسته عوامل قیمتی و غیرقیمتی تقسیم می‌شوند. از مجموعه عوامل قیمتی، قیمت محصولات کشاورزی و نهاده‌های مربوط به آن نقش بسیار مهمی در اقدام به کشت و یا گسترش سطح زیر کشت ایفا می‌کند (۷). همچنین، میزان مصرف نهاده‌هایی همچون بذر، کود و سم از جمله عوامل غیرقیمتی قابل کنترل به‌شمار می‌رود. از سوی دیگر، شرایط آب‌وهوایی و شرایط اقلیمی نیز از مهم‌ترین عوامل غیرقابل کنترل مؤثر بر افزایش سطح زیر کشت و حتی اقدام به کشت محصولات کشاورزی است (۲).

در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه ایران، نظام تولید کشاورزی نسبت به تغییر اقلیم از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار است، زیرا انعطاف‌پذیری این کشورها نسبت به تغییر فناوری، سرمایه و عوامل مؤثر بر تولید کشاورزی کمتر است (۱۴). از طرفی، ضعف در زیرساخت‌ها و

منابع مالی اندک برای پوشش مخاطره، تولید کشاورزی و در نتیجه، درآمد ملی این کشورها را نسبت به شرایط آب‌وهوایی حساس و شکننده می‌سازد (۳۸)، به گونه‌ای که بیشترین مخاطره تولید در بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه مربوط به شرایط آب‌وهوایی است و بخش اعظم این مخاطرات آب‌وهوا به نوسان‌های دما و بارش مربوط می‌شود. در دنیای واقعی، چنین تولیدکنندگانی از ابزارهای محدود برای کاهش این مخاطرات تولید برخوردارند. در این راستا، راهکارهای مختلف برای کاهش مخاطره ناشی از شرایط آب‌وهوایی پیشنهاد می‌شود. راهکارهای مطرح در این زمینه به دو گروه روش‌های «کاهش مخاطره توسط مدیر» و «اشتراک‌گذاری مخاطره» تقسیم می‌شوند. از دسته اول می‌توان کشت محصولات مقاوم، کشت محصولات با دوره تولید کوتاه‌تر^۵، استفاده از تنوع کشت^۶ و پس‌انداز یا اندوخته احتیاطی^۷ را نام برد. کشت اشتراکی^۸، پیش‌فروش محصول، فروش تضمینی^۹، بیمه^{۱۰} و بورس^{۱۱} نیز از روش‌های اشتراک‌گذاری مخاطره محسوب می‌شوند.

در سال‌های اخیر، ابزار مالی^{۱۲} جدیدی برای مدیریت مخاطره رویدادهای آب‌وهوایی معرفی شده است. قراردادهای اختیار معامله آب‌وهوایی^{۱۳} نیز در قالب ابزاری بالقوه برای پوشش مخاطره در اواخر دهه ۱۹۹۰ معرفی شدند و امروزه، ایالات متحده آمریکا، انگلستان، سایر بازارهای مالی توسعه‌یافته اروپایی و ژاپن به معرفی قراردادهای اختیار معامله آب‌وهوا^{۱۴} و تجارت آن در سطح جهانی می‌پردازند (۱۴، ۳، ۶، ۲۳). قرارداد اختیار معامله^{۱۵} از قراردادهای

-
5. shorter production period
 6. diversification
 7. contingency reserve
 8. shared culture
 9. ensure sell
 10. insurance
 11. exchange
 12. financial instruments
 13. weather derivatives
 14. weather option
 15. option

شناخته شده در بورس های دنیاست. بنا به تعریف، قرارداد اختیار معامله عبارت است از قراردادی دو طرفه بین خریدار^{۱۶} و فروشنده^{۱۷} و بر اساس آن، به خریدار این حق داده می شود که بدون هیچ التزام و تعهدی، مقداری معین از دارایی هم پیوند با قرارداد^{۱۸} را با قیمت توافقی معین در یک سررسید معین (اختیار معامله اروپایی^{۱۹}) یا در طول زمان رسیدن به سررسید (اختیار معامله آمریکایی^{۲۰}) بخرد یا بفروشد، و فروشنده نیز در ازای این امتیاز، مبلغی را به عنوان حق بیمه^{۲۱} که در واقع، همان قیمت اختیار^{۲۲} است، از خریدار دریافت می کند و در مقابل، متعهد می شود که در صورت تمایل خریدار به استفاده از حق خود مبنی بر خرید یا فروش دارایی مورد نظر، آن دارایی را به وی بفروشد یا از او بخرد. در عرصه بین الملل، در بسیاری از مطالعات، بر کارآیی قراردادهای اختیار معامله آب و هوایی در پوشش مخاطره تولید در بخش کشاورزی تأکید شده است. با این حال، تاکنون در ایران، هیچ مطالعه ای در زمینه معرفی، طراحی و بررسی کارآیی این قراردادها انجام نشده و تنها مطالعات صورت گرفته در این زمینه مربوط به بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در طرح های بیمه کشاورزی بوده است. در این میان، یگانه و همکاران (۴۴) به بررسی متغیرهای اقتصادی - اجتماعی مؤثر بر پذیرش بیمه مراتع بهره برداران در شهرستان کلالة پرداختند که بر اساس یافته های این پژوهش، سابقه کاری و بازنشستگی دامداران، ضعف های صندوق بیمه در جهت توسعه بیمه مراتع، عدم وجود شعبه یا شرکت بیمه محصولات کشاورزی، دیوان سالاری و مشکلات موجود در فرآیند خرید تا پرداخت غرامت از مهم ترین متغیرهای مؤثر شناخته شده اند. سخی و همکاران (۳۴) نیز در مطالعه خود به بررسی احتمال و عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در بازارهای آتی و اختیار معامله شهرستان گنبد کاووس پرداختند که براساس نتایج به دست آمده، ۳۵ درصد از

16. buyer

17. writer

18. underlying asset

19. European options

20. American options

21. premium

22. option price

کشاورزان تمایلی به شرکت در دو بازار آتی و اختیار معامله نداشتند. پژوهش خدآوردی زاده و همکاران (۲۰) نشان داد که سن، سطح سواد، میزان درآمد، تعداد دام، میزان آگاهی از مزیت های بیمه دام، داشتن شغل هایی غیر از دامداری، سابقه دامداری و دریافت تسهیلات از عامل های مؤثر بر پذیرش بیمه دام از سوی دامداران بود که به جز سن و داشتن شغل جانبی، دیگر متغیرها اثر مثبت بر پذیرش دامداران برای بیمه دام های شان داشتند. همچنین، نتایج پژوهش میرزاد (۲۵) نشان داد که می توان احتمال پذیرش بیمه محصولات کشاورزی در بین نخل داران را بر اساس متغیرهای شناخت کارشناس بیمه، داشتن شغل غیر کشاورزی، نگرش نسبت به بیمه محصولات کشاورزی، تعداد افراد تحت سرپرستی، آگاهی نسبت به بیمه، مخاطره پذیری، سن، فاصله منزل تا بانک و بدهی به بانک پیش بینی کرد. در مطالعه ایروانی و همکاران (۱۷) نیز متغیرهای سواد، دریافت غرامت، دریافت وام، آگاهی از بیمه، ارتباط با مروج و اندازه زمین گندم کاران تأثیر معنی دار بر پذیرش بیمه گندم داشتند. همچنین، در مطالعه کرمی (۱۸)، میانگین درآمد کل، تحصیلات، سطح زیر کشت، انحراف استاندارد عملکرد و نسبت حداقل درآمد مزرعه به کل درآمد مزرعه از عوامل افزایش دهنده مشارکت بیمه محصولات کشاورزی شناخته شدند. مطالعه نعیمی و همکاران (۲۷) نیز همبستگی مثبت و معنی دار بین متغیرهای سواد، سطح زیر کشت، درآمد و آگاهی کشاورزان از اهداف بیمه و متغیر نگرش کشاورزان نسبت به بیمه محصول گندم را نشان داده است. کاستلانی و ویگانو (۵)، با استفاده از الگوی لاجیت مختلط، عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه شاخص های آب و هوا توسط کشاورزان را بررسی کردند؛ بر اساس یافته های این پژوهش، راهبردهای مدیریت مخاطره بر تقاضای بیمه مؤثر نبودند و متغیرهای نوع بیمه خشکسالی و نحوه پرداخت غرامت از عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه خشکسالی در اتیوپی بودند. بر اساس مطالعه ناتویی ماب و همکاران (۲۹)، کشاورزان غنا به طور متوسط مبلغ ۴۱/۲۰ سدی غنا بابت دریافت پیش بینی های هواشناسی پرداخت می کنند؛ و متغیرهای سن، جنسیت، اندازه مزرعه و درآمد غیر مزرعه ای از جمله عواملی شناخته شدند که تأثیر مثبت بر تمایل به پرداخت کشاورزان داشتند. همچنین، ژو و همکاران (۴۱) متغیرهای سن،

جنسیت، سطح سواد، تعداد گاوهای تلف شده، آگاهی نسبت به اهمیت بیمه، درآمد سالانه، سابقه گاو‌داری، تعداد گاو پرورش یافته، میزان دانش بیمه‌ای و پذیرش حق بیمه را از عوامل‌های مؤثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان در استان شانگهای چین برای بیمه عنوان کردند. یزدان‌پناه و هاچراینر (۴۳) نیز در پژوهش خود نشان دادند که کیفیت ارائه خدمات به بیمه‌گذاران، کیفیت خدمات عمومی برای کشاورزان، تصویر ذهنی از شرکت بیمه و کیفیت جبران خسارت به صورت مستقیم بر رضایت کشاورزان در بیمه محصولات مؤثرند. همچنین، بر پایه نتایج پژوهش اینس (۱۶)، هرچه وضعیت کشاورزان از نظر درآمد و آموزش بهتر باشد، پذیرش طرح‌های بیمه‌ای نیز از جانب آنها بیشتر خواهد بود. بر پایه نتایج پژوهش واندویر (۴۰)، درآمد مزرعه و سطح سواد کشاورزان از عوامل اصلی تقاضای بیمه کشاورزی به‌شمار می‌روند. اسمیت و باکویت (۳۷) سطح سواد کشاورزان، نوسان‌های تولید محصول، میزان بدهی به مؤسسه‌های اعتباری و بانک‌ها و حق بیمه را در مشارکت کشاورزان در طرح بیمه مؤثر دانستند. همچنین، بر پایه نتایج پژوهش گودوین (۱۱)، مالکان مزرعه‌های بزرگ‌تر تمایل بیشتری به بیمه محصولات کشاورزی نشان داده و تأثیر اندازه زمین، مدیریت اجاره‌ای و مالکیت موقت زمین بر تقاضای بیمه ذرت مثبت بود.

از آنجا که خسارت‌های طبیعی و آب‌وهوایی قابل کنترل نبوده و به‌سختی قابل پیش‌بینی است و همچنین، تولید در بخش‌های زیادی نسبت به آب‌وهوا حساس است (۲۲، ۲۶)، چنان‌که انتظار می‌رود، برای قراردادهای اختیار معامله آب‌وهوایی که می‌تواند مخاطره تولید مرتبط با شرایط اقلیمی را کاهش دهد، تقاضای فزاینده وجود خواهد داشت. شهرستان تنکابن، با موقعیت جغرافیایی منحصربه‌فرد و ظرفیت‌های زیادی که در بخش کشاورزی دارد، بسیار حائز اهمیت بوده و شهر خرم‌آباد این شهرستان دارای سه دهستان و ۱۱۴ روستای دارای سکنه است. به‌طور کلی، این ناحیه دارای مناطق بسیار مستعد برای کشاورزی و دامداری است و در آن، انواع محصولات از قبیل برنج، سیب‌زمینی، لوبیا و چای کشت می‌شود. بنابراین، در پژوهش

حاضر، ضمن معرفی بورس شاخص‌های هواشناسی، عوامل انگیزشی مرتبط با مشارکت کشاورزان منطقه تنکابن در این بازار بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

مدل‌های لاجیت و پروبیت ترتیبی به‌طور خاص برای استفاده از متغیرهای ترتیبی ایجاد شده‌اند. این روش‌ها از کامل‌ترین مدل‌ها برای برآورد در چنین تحقیقاتی بوده و قادر به تقسیم‌بندی و تمیز متغیر وابسته به طبقات مختلف‌اند، بدین صورت که متغیر وابسته در معرض مجموعه‌ای از فرضیات قرار می‌گیرد و با توجه به طبقات مختلف مشخص شده، مقادیری را به خود اختصاص می‌دهد. از این‌رو، در مطالعات پیمایشی که طبقه‌بندی متغیر وابسته به صورت رتبه‌ای است، از این روش‌ها استفاده می‌شود (۱۰). حال، چنانچه سطوح مشارکت فعالان بازار براساس طیف لیکرت باشد، علاوه بر تعداد طبقات، ترتیب طبقات نیز اهمیت پیدا می‌کند (۱۲) به همین دلیل، در پژوهش حاضر، به‌منظور بررسی عوامل اثرگذار بر مشارکت کشاورزان، از الگوی لاجیت ترتیبی استفاده شده است.

الگوی لاجیت ترتیبی دارای متغیر وابسته (y_i^*) به‌صورت پیوسته و غیرقابل مشاهده است. اگر فرض شود y_i متغیری گسسته و قابل مشاهده است که بیانگر سطوح مختلف از مشارکت کشاورز i است، ارتباط میان متغیر غیرقابل مشاهده و متغیر قابل مشاهده با استفاده از الگوی لاجیت ترتیبی به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{array}{lll}
 y_i = 1 & \text{اگر} & -\infty \leq y_i^* \leq \mu_1 & i = 1, \dots, n \\
 y_i = 2 & \text{اگر} & \mu_1 \leq y_i^* \leq \mu_2 & i = 1, \dots, n \\
 y_i = 3 & \text{اگر} & \mu_2 \leq y_i^* \leq \mu_3 & i = 1, \dots, n \\
 y_i = j & \text{اگر} & \mu_{j-1} \leq y_i^* \leq +\infty & i = 1, \dots, n
 \end{array} \quad (1)$$

که در آن، μ آستانه‌هایی است که پاسخ‌های مشاهده شده گسسته را تعریف می‌کند و باید برآورد شود. مدل یادشده با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی برآورد می‌شود. الگوی

لاجیت ترتیبی این احتمال را که کشاورز l ، سطح l ام یا پایین تر را به خود اختصاص دهد (تعریف احتمال تجمعی)، به صورت الگوی زیر برآورد می‌کند:

$$\text{Log} \left[\frac{\gamma_j(X_l)}{1 - \gamma_j(X_l)} \right] = \mu_j - [\beta_1 x_{l1} + \beta_2 x_{l2} + \beta_3 x_{l3} + \dots + \beta_k x_{lk}] \quad (2)$$

$j = 1, 2, 3, \dots, j, l = 1, 2, \dots, n$

که در آن، x بردار $1 \times k$ از متغیرهای توضیح‌دهنده (شامل متغیرهایی چون سن، تحصیلات، درآمد کشاورزی، درآمد غیر کشاورزی، اندازه مزرعه، نوع مالکیت زمین، خطر بروز باران شدید، خطر بروز خشکسالی، ضریب مخاطره‌گریزی، پس‌انداز احتیاطی، تنوع کشت) و β بردار ستونی پارامترهای برآورده شده است. در رابطه بالا، μ_j تنها به احتمال طبقه پیش‌بینی وابسته است و به متغیرهای توضیحی نامبرده شده بستگی ندارد. عبارت $\beta_1 x_{l1} + \beta_2 x_{l2} + \beta_3 x_{l3} + \dots + \beta_k x_{lk}$ بخش مستقل طبقات است.

یکی از فروض اساسی رگرسیون لاجیت ترتیبی این است که ارتباط میان هر جفت از گروه‌های نتیجه یکسان باشد. در نتیجه، یک مجموعه از ضرایب (تنها یک مدل) وجود خواهد داشت؛ اگر چنین نباشد، نیاز به مدل‌های متفاوت برای توضیح ارتباط میان هر جفت از گروه‌های نتیجه وجود خواهد داشت (۴۶). آزمون رگرسیون‌های موازی (آزمون برنت^{۳۳} و آزمون نسبت راست‌نمایی) منطقی بودن قضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها را ارزیابی می‌کند. چنانچه این فرضیه برای متغیری رد شود، به جای لاجیت ترتیبی، از لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته استفاده می‌شود (۴۶).

در این الگو، تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود. زمانی که یک متغیر پیش‌بینی‌کننده افزایش می‌یابد، تغییر در احتمال، علاوه بر اینکه وابسته به ارزش پیش‌بینی‌کننده است، به سایر متغیرها نیز بستگی دارد. از آنجا که این تغییر در احتمال، ثابت نیست، لذا تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود، بنابراین، در اینجا، تنها جهت تغییر احتمال (علامت

بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در.....

ضریب) برای گروه‌های نهایی (ابتدایی و انتهایی) قابل مشاهده است (۲۴). از این رو، در این نوع از مدل‌ها، به منظور بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر احتمالات پیش‌بینی شده متغیر وابسته و یا برای انتخاب ترتیب آلترناتیوها، اثر نهایی یا احتمال نهایی محاسبه می‌شود. ضرایب β به طور مستقیم با اثرات نهایی مرتبط نیستند و با استفاده از روابط زیر، می‌توان اثرات نهایی متغیرها بر احتمالات سه طبقه مورد بررسی را محاسبه کرد (۱۲، ۱۵):

(۳)

$$\frac{\partial \text{prob}(y_j = f | x_i)}{\partial x_{jk}} = \left[\frac{\partial \gamma(\mu_j - \beta' x_i)}{\partial x_{jk}} - \frac{\partial \gamma(\mu_{j-1} - \beta' x_i)}{\partial x_{jk}} \right] = [\lambda(\mu_{j-1} - \beta' x_i) - \lambda(\mu_j - \beta' x_i)] \beta_k$$

از آنجا که اثر نهایی به ارزش‌های کلیه متغیرهای توضیحی وابسته است، تصمیم‌گیری برای به کارگیری ارزش‌های متغیرها در برآورد بسیار اهمیت دارد. معمولاً اثر نهایی در ارزش‌های میانگین متغیرها محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه مجموع احتمالات همواره برابر با یک است، بنابراین، مجموع اثرات نهایی برای هر متغیر برابر با صفر خواهد بود (۳۶).

چنانچه بیان شد، در الگوی لاجیت ترتیبی پژوهش حاضر، ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده است. روش‌های مختلفی برای محاسبه گرایش به مخاطره معرفی شده است، که روش‌های عمده را می‌توان به سه گروه تقسیم‌بندی کرد: استخراج مستقیم تابع مطلوبیت، استخراج تجربی، و استنتاج رفتار اقتصادی مشاهده شده (۳۰). در پژوهش حاضر، ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان با استفاده از روش نخست (استخراج مستقیم تابع مطلوبیت DEU^{۲۴}) محاسبه شده است.

در روش DEU، فرض می‌شود که کشاورزان به طور انفرادی از تغییرپذیری در بازده حاصل از تصمیمات تولیدی بیم دارند. اگر تابع مطلوبیت پولی فرد را به صورت $U(y)$ نشان دهیم که در آن، y بازده پولی خالص برای فرد در یک دوره مشخص باشد، مطلوبیت حاصل از کسب هر سطحی از بازده پولی خالص (مثلاً $u(m)$) از رابطه زیر به دست می‌آید:

24. direct elicitation of utility function

$$E[u(y)] = \sum_j P_j u(y_j) \quad (4)$$

امید ریاضی y یا همان بازده پولی خالص انتظاری تصمیم گیرنده به صورت $y^* = \sum_j P_j y_j$ تعریف می‌شود. معادل قطعیت^{۲۵} (CE) با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$U(CE) = E[u(y)] \quad (5)$$

پاداش پذیرش مخاطره^{۲۶} به صورت اختلاف بین y^* و CE تعریف می‌شود:

$$\pi = y^* - CE \quad (6)$$

در مورد یک فرد مخاطره‌گریز، مسلماً CE از بازده پولی انتظاری تصمیم گیرنده (y^*) کوچک‌تر بوده و بنابراین، پاداش پذیرش مخاطره وی بزرگ‌تر از صفر و تابع مطلوبیت پولی وی مقعر خواهد بود.

اگرچه منفی بودن $u(m)$ (مشتق دوم تابع مطلوبیت) دلالت بر مخاطره‌گریزی افراد دارد، ولی مقدار آن بر اثر تبدیل خطی تغییرپذیر است. به دیگر سخن، مقدار مشتق دوم تابع مطلوبیت در معادل خطی آن، با تغییر مقدار m تغییر می‌کند و از این رو، با این معیار نمی‌توان درجه مخاطره‌گریزی افراد را با یکدیگر مقایسه کرد (۴). به همین دلیل، رابطه زیر در قالب معیاری منحصربه‌فرد از مخاطره‌گریزی مطلق^{۲۷} (r_a) که مقادیر یکسانی را برای تابع مطلوبیت و تبدیل‌های خطی مثبت آن نشان می‌دهد، از سوی ارو (۱) و پرت (۳۱) ارائه شده است:

$$r_a(Y) = -\frac{u''(Y)}{u'(Y)} \quad (7)$$

از آنجا که در مطالعه حاضر، مطلوبیت حاصل از درآمد ناخالص تولیدکنندگان (Y) مورد نظر بوده، درجه مخاطره‌گریزی مطلق تولیدکنندگان $r_a(Y)$ نیز با توجه به میزان درآمد ناخالص آنها محاسبه و در تحلیل‌ها منظور شده است.

25. certainty equivalent

26. risk premium

27. absolute risk aversion

بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در.....

در روش DEU، فرم‌های ریاضی مختلف از توابع مطلوبیت به‌عنوان تابع مطلوبیت تولیدکنندگان منظور می‌شود. از آنجا که در فرم نمایی منفی^{۲۸} تابع مطلوبیت، درجه مخاطره-گریزی مطلق تولیدکنندگان ثابت در نظر گرفته می‌شود، در پژوهش حاضر، تابع مطلوبیت تولیدکنندگان به‌صورت $U = -\exp(\rho Y)$ در نظر گرفته شده است. در تابع بالا، ρ درجه مخاطره‌گریزی مطلق است و با استفاده از روابط (۴) و (۵) محاسبه می‌شود. جهت تعیین درجه مخاطره‌گریزی کشاورزان و برآورد تابع لاجیت ترتیبی از نرم‌افزارهای GAMS و Stata استفاده شده است.

توصیف نمونه

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کشاورزان منطقه خرم‌آباد شهرستان تنکابن است. این بخش دارای سه دهستان است و در مجموع، ۱۱۴ روستای دارای سکنه را دربرمی‌گیرد. داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه از ۱۶۰ کشاورز که در سال ۱۳۹۴ در منطقه مورد مطالعه به کشت محصولات زراعی مشغول بودند، جمع‌آوری شده است. حجم نمونه‌های مورد نیاز برای هر روستا با استفاده از رابطه کوکران تعیین شد. تعاریف متغیرهای پژوهش در جدول ۱ آمده است. متغیرهای مورد بررسی شامل سه دسته عوامل جمعیتی، اقتصادی و رفتاری کشاورزان است.

28. Negative exponential function

جدول ۱. متغیرهای پژوهش

متغیر	واحد	نوع متغیر	تعریف متغیر
عوامل جمعیتی:			
X ₁	سن	کمی	تعداد سال‌های عمر
X ₂	میزان تحصیلات	کیفی	ابتدایی = ۱، سیکل = ۲، دیپلم = ۳، لیسانس = ۴، بالاتر از لیسانس = ۵
عوامل اقتصادی:			
X ₃	درآمد کشاورزی	کمی	درآمد سالانه از فعالیت کشاورزی
X ₄	درآمد غیر کشاورزی	کمی	درآمد سالانه از فعالیت غیر کشاورزی
عوامل رفتاری:			
X ₅	اندازه مزرعه	کمتر	سطح زیر کشت
X ₆	نحوه مالکیت	-	ملکی = ۰، استیجاری = ۱
X ₇	ضریب مخاطره‌گریزی	-	ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان
X ₈	پس‌انداز احتیاطی	-	دارای پس‌انداز احتیاطی = ۱، غیر = ۰
X ₉	تنوع کشت	-	داشتن تنوع در کشت محصولات = ۱، غیر = ۰
X ₁₀	خطر باران شدید	-	خطر وقوع باران شدید در منطقه = ۱، غیر = ۰
X ₁₁	خطر خشکسالی	-	خطر وقوع خشکسالی در منطقه = ۱، غیر = ۰

نتایج و بحث

چنانچه بیان شد، در پژوهش حاضر، از الگوی لاجیت ترتیبی به منظور بررسی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان در بورس شاخص‌های هواشناسی استفاده شده است. بدین منظور، کشاورزان نمونه انتخابی، بر اساس تمایل به مشارکت در بورس شاخص‌های هواشناسی، به سه گروه عدم تمایل، تمایل اندک و متوسط، و تمایل زیاد به مشارکت در بورس شاخص‌های هواشناسی تقسیم شده‌اند. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه‌ها در جدول ۲ آمده است. بر این اساس، به‌طور میانگین، ۷۹

بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در.....

درصد از کشاورزان منطقه تمایل به مشارکت در بورس شاخص‌های هواشناسی داشتند و تنها ۲۱ درصد از آنها تمایلی به مشارکت در این نوع بورس نشان ندادند. میانگین سن کشاورزان ۵۰/۲۶ سال بود. همچنین، میانگین سطح تحصیلات نمونه مورد بررسی ۲/۷۲ (سیکل) بود. بر اساس اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌ها، بیشتر کشاورزان مورد بررسی خرده‌مالک بودند و میانگین ۱/۹۸ نیز مؤید همین مطلب است. همچنین، میانگین متغیرهای درآمد کشاورزی و غیر کشاورزی به ترتیب ۲۸۲۳۲۶ و ۲۲۶۸۰۱ هزار ریال است. میانگین متغیر نحوه مالکیت نیز نشان می‌دهد بیشتر کشاورزان منطقه مالک زمین‌های کشاورزی بودند. اطلاعات مربوط به سایر متغیرها نیز در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار
عدم تمایل به شرکت در بورس	۰/۲۱	-
تمایل اندک و متوسط به مشارکت در بورس	۰/۲۴	-
تمایل زیاد به مشارکت در بورس	۰/۵۵	-
X ₁ سن	۵۰/۲۶	۱۲/۶۷
X ₂ میزان تحصیلات	۲/۷۲	۱/۱۰
X ₃ درآمد کشاورزی	۲۸۲۳۲۶/۵۷	۸۱۹۰۶/۴۸
X ₄ درآمد غیر کشاورزی	۲۲۶۸۰۱/۲۸	۴۶۸۵۰/۰۲
X ₅ اندازه مزرعه	۱/۹۸	۱/۲۶
X ₆ نحوه مالکیت	۰/۳۹	۰/۶۷
X ₇ ضریب مخاطره‌گریزی	۰/۹۲	۰/۶۸
X ₈ پس‌انداز احتیاطی	۰/۸۰	۰/۴۰
X ₉ تنوع کشت	۰/۳۹	۰/۴۹
X ₁₀ خطر باران شدید	۰/۰۶	۰/۲۳
X ₁₁ خطر خشکسالی	۰/۲۷	۰/۴۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

میانگین ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان ۰/۹۲ بوده، که بیانگر مخاطره‌گریزی متوسط کشاورزان مورد بررسی است. نتایج محاسبه ضریب مخاطره‌گریزی کشاورزان در جدول ۳ نشان داده شده است. به منظور درک بهتر نتایج، کشاورزان بر اساس درجه مخاطره‌گریزی به سه طبقه مختلف مخاطره‌گریزی ضعیف، متوسط و قوی تقسیم‌بندی شدند که بر این اساس، ۵۰ نفر از کشاورزان (۳۱/۲۵ درصد) در گروه مخاطره‌گریز ضعیف، ۵۷ نفر (۳۵/۶۲ درصد) در گروه مخاطره‌گریز متوسط و ۵۳ نفر (۳۳/۱۳ درصد) در گروه مخاطره‌گریز قوی قرار دارند. نتایج مطالعات رنجبر ملک‌شاه و همکاران (۳۲) و فردوسی و کوپاهی (۸) نیز حاکی از مخاطره‌گریزی متوسط کشاورزان به ترتیب در گهرباران ساری و استان گلستان بوده است. در مطالعات یزدانی و فیض‌آبادی (۴۲) و نعمت‌الهی و همکاران (۳۰)، بیشتر کشاورزان در گروه با درجه مخاطره‌گریزی قوی قرار گرفته‌اند.

جدول ۳. توزیع فراوانی مخاطره‌گریزی کشاورزان

دامنه درجه مخاطره‌گریزی	فراوانی	درصد	طبقه مخاطره‌گریزی
$r_a < 0.5$	۵۰	۳۱/۲۵	ضعیف
$0.5 < r_a < 1$	۵۷	۳۵/۶۲	متوسط
$r_a > 1$	۵۳	۳۳/۱۳	قوی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج برآورد الگوی لاجیت ترتیبی در جدول ۴ آمده است. بر اساس نتایج به دست آمده، متغیرهای سن، تحصیلات، نحوه مالکیت، ضریب مخاطره‌گریزی، پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت بر سطح مشارکت کشاورزان در بورس شاخص‌های هواشناسی مؤثرند و در این بین، متغیرهای تحصیلات، پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت بر سطوح مشارکت کشاورزان تأثیر مثبت دارند. به دیگر سخن، با افزایش این متغیرها، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در سطوح بالاتری از مشارکت در بورس شاخص‌های هواشناسی افزایش می‌یابد. همچنین، متغیرهای سن،

بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در.....

نحوه مالکیت و ضریب مخاطره‌گریزی بر سطوح مشارکت کشاورزان تأثیر منفی دارند، بدین معنی که افزایش این متغیرها کشاورزان را در سطوح مشارکت پایین‌تری قرار می‌دهد. آماره $Pseudo R^2$ محاسبه‌شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که الگوی لاجیت ترتیبی از سطح بالایی از نیکویی برازش برخوردار است و متغیرهای مستقل مورد استفاده در الگو ۵۲ درصد از تغییرات احتمال قرار گرفتن کشاورزان در سطوح مختلف مشارکت در بورس شاخص‌های هواشناسی را توضیح می‌دهند. مقدار آماره کی‌دو نیز حاکی از معنی‌داری کل رگرسیون است.

جدول ۴. نتایج برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

متغیر	ضریب	انحراف معیار
سن	-۰/۰۵***	۰/۰۲
میزان تحصیلات	۱/۰۳***	۰/۲۸
درآمد کشاورزی	-۲/۲۹۵-۰۶	۲/۴۳۵-۰۶
درآمد غیر کشاورزی	-۴/۱۶۵-۷	۱/۱۹۵-۶
اندازه مزرعه	۰/۲۸	۰/۳۶
نحوه مالکیت	-۰/۵۶**	۰/۳۱
ضریب مخاطره‌گریزی	-۰/۳۹***	۰/۰۷
پس‌انداز احتیاطی	۰/۹۲***	۰/۴۳
تنوع کشت	۰/۶۴*	۰/۳۸
خطر باران شدید	۱/۵۴	۰/۹۶
خطر خشکسالی	۰/۰۱۸	۰/۴۲
آستانه اول	-۴/۱۸**	۱/۶۸
آستانه دوم	-۳/۱۶*	۱/۲۵
آستانه سوم	۳/۲۲**	۱/۴۷
Wald chi2 = ۹۰/۳۵		Prob > chi2 = ۰/۰۰۰
Log likelihood = -۱۳۴/۶۴		Pseudo R ² = ۰/۵۲

*** معنی‌دار در سطح یک درصد، ** معنی‌دار در سطح پنج درصد، * معنی‌دار در سطح ده درصد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون رگرسیون‌های موازی (آزمون‌های برنت، نسبت راست‌نمایی و والد) نیز فرضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها در الگوی برآوردشده را تأیید می‌کند، بدین معنی که ارزش پارامترهای وضعیت برای تمامی گروه‌های پاسخ، ثابت و یکسان است (جدول ۵). بنابراین، از آنجا که در الگوهای لاجیت، ضرایب قابل تفسیر نبوده و تنها جهت تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را نشان می‌دهند، لازم است ضرایب نهایی محاسبه شوند. از این رو، اثرات نهایی برای هر کدام از سطوح مشارکت کشاورزان محاسبه و در جدول ۶ بیان شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون رگرسیون‌های موازی

آزمون	آماره کی دو	سطح احتمال	درجه آزادی
برنت	۸/۸۱	۰/۶۴	۱۱
نسبت راست‌نمایی	۹/۰۱	۰/۶۲	۱۱
والد	۹/۷۸	۰/۵۵	۱۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج به دست آمده (جدول ۶)، با افزایش سن کشاورزان و ثابت بودن سایر شرایط، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در گروه‌های عدم تمایل به مشارکت و تمایل اندک و متوسط به مشارکت به ترتیب به میزان ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۳ واحد افزایش و احتمال قرار گرفتن آنها در گروه تمایل زیاد به مشارکت به میزان ۰/۰۱۳ واحد کاهش می‌یابد، که دلیل آن پابندی کشاورزان مسن تر به روش‌های سنتی و استقبال کمتر آنها از ابزار و فناوری‌های جدید است و به دیگر سخن، برای جلوگیری از زیان درآمدی، کشت محصولات رایج و با اطمینان بیشتر را ترجیح می‌دهند؛ و به همین علت، بورس شاخص‌های هواشناسی در نظر آنها می‌تواند غیرضروری جلوه کند. تیرایی یاری (۳۹) نیز در مطالعه خود نتیجه گرفت که بین متغیر سن و پذیرش بیمه رابطه معکوس و معنی‌دار وجود دارد. افزایش سطح تحصیلات، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در سطح مشارکت بالا را به میزان ۰/۲۵ افزایش می‌دهد. در واقع، افزایش

تحصیلات، مشارکت بیشتر کشاورزان در بورس شاخص‌های هواشناسی را به دنبال دارد، که به دلیل افزایش سطح اطلاع کشاورزان از مخاطرات بخش کشاورزی و روش‌های مقابله با آنها و همچنین، درک بهتر فواید ناشی از بورس شاخص‌های هواشناسی است. نجفی و قادری (۲۸) و قلاوند و چیدری (۹) نیز اثر سواد بر میزان پذیرش بیمه را مثبت و معنی‌دار دانسته‌اند. خسروی‌پور و همکاران (۲۱) در مطالعه خود بدین نتیجه رسیدند که سطح سواد عامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصول گندم در میان گندمکاران شهرستان دزفول بوده است. ظفر و جوادیان (۴۵) نیز نشان دادند که سطح سواد با میزان پذیرش و توسعه بیمه دام سبک رابطه مثبت و معنی‌دار دارد. رابطه مثبت بین سطح تحصیلات و فعالیت در بورس کالای کشاورزی در نتایج مطالعه سخی و همکاران (۳۴) نیز مشاهده می‌شود. همچنین، اثر نهایی مربوط به متغیر نحوه مالکیت نشان می‌دهد که با تغییر مالکیت زمین کشاورزی از ملکی به استیجاری، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در گروه‌های عدم تمایل و تمایل اندک و متوسط به مشارکت افزایش یافته و احتمال قرار گرفتن آنها در گروه تمایل زیاد به مشارکت به میزان ۰/۱۳۹ واحد کاهش می‌یابد. در مطالعه سخی و همکاران (۳۴) نیز نتایج مشابه مطالعه حاضر مشاهده شده است. چنان‌که در جدول ۶ آمده، ضریب مخاطره‌گریزی بر مشارکت کشاورزان تأثیر منفی داشته است، به گونه‌ای که با افزایش درجه مخاطره‌گریزی، احتمال قرار گرفتن کشاورزان در گروه تمایل زیاد به مشارکت به میزان ۰/۰۹۶ واحد کاهش می‌یابد. در واقع، کشاورزان مخاطره‌گریزتر استقبال کمتری از فناوری‌های نوین نشان می‌دهند. حیاتی و حفاری (۱۳) نشان دادند که مخاطره‌گریزی کشاورزان با تمایل آنها به بیمه محصولات رابطه معکوس دارد. میرزاد (۲۵) نیز مخاطره‌پذیری و سن را از عوامل کاهنده تقاضای بیمه دانسته است. در مطالعه سخی و همکاران (۳۴)، رابطه مثبت بین ضریب مخاطره‌گریزی و فعالیت در بورس کالای کشاورزی مشاهده شده است. همچنین، بر اساس نتایج به دست آمده، متغیرهای پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت بر سطح مشارکت کشاورزان تأثیر مثبت داشتند؛ به دیگر سخن، احتمال قرار گرفتن کشاورزان دارای پس‌انداز احتیاطی و کشاورزانی که در کشت محصولات خود

تنوع را به کار برده‌اند، در سطوح پایین مشارکت (عدم مشارکت، مشارکت کم و متوسط) کمتر از سایر کشاورزان است.

جدول ۶. اثرات نهایی حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

متغیر	عدم مشارکت	مشارکت اندک و متوسط	مشارکت زیاد
سن	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	-۰/۰۱۳
میزان تحصیلات	-۰/۰۴۱	-۰/۰۵۸	۰/۲۵
درآمد کشاورزی	۹/۲۶e-۸	۱/۲۹e-۷	-۵/۶۸e-۷
درآمد غیر کشاورزی	۱/۶۹e-۸	۲/۳۵e-۸	-۱/۰۳e-۷
اندازه مزرعه	-۰/۰۱۱	-۰/۰۱۶	۰/۰۶۹
نحوه مالکیت	۰/۰۲۳	۰/۰۳۱	-۰/۱۳۹
ضریب مخاطره‌گریزی	۰/۰۱۵	۰/۰۲۲	-۰/۰۹۶
پس‌انداز احتیاطی	-۰/۰۴۸	-۰/۰۶۲	۰/۲۲۵
تنوع کشت	-۰/۰۲۴	-۰/۰۳۵	۰/۱۵۷
خطر باران شدید	-۰/۰۳۶	-۰/۰۵۴	۰/۳۱۶
خطر خشکسالی	-۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج جدول ۶، متغیرهای یادشده احتمال قرار گرفتن کشاورزان در سطح بالای مشارکت را به ترتیب به میزان ۰/۲۲۵ و ۰/۱۵۷ واحد افزایش می‌دهند. وجود بورس شاخص‌های هواشناسی این امکان را برای کشاورزان دارای پس‌انداز احتیاطی فراهم می‌کند تا از طریق انتقال این پس‌انداز به بورس، علاوه بر بیمه خود در برابر تغییرات آب‌وهوایی، از سود ناشی از مشارکت در بورس نیز بهره‌مند شوند. همچنین، کشاورزانی که تنوع کشت را در قالب ابزار پوشش مخاطره به کار می‌برند، در صورت وجود بورس شاخص‌های آب‌وهوایی، ابزاری نوین برای پوشش مخاطره فعالیت خود خواهند داشت. در مطالعه سلامی و عین‌اللهی (۳۵)، اثر منفی تنوع تولید و کشت بر پذیرش بیمه مشاهده شده است. نتایج مطالعه رستمی و همکاران (۳۳) نشان داد که سطح سواد، تنوع تولید، درجه مخاطره‌گریزی و نوع مالکیت از

عوامل مهم و تأثیرگذار بر پذیرش کشاورزان برای بیمه محصولات به شمار می‌روند. کرباسی و همکاران (۱۹) نیز نشان دادند که متغیرهای مالکیت و مخاطره‌پذیری کشاورزان تأثیر منفی و سطح سواد تأثیر مثبت بر پذیرش بیمه دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت مخاطره ناشی از تغییر شرایط آب‌وهوایی در تولید و سود کشاورزان، پژوهش حاضر به بررسی عوامل انگیزشی مشارکت کشاورزان در بورس شاخص‌های هواشناسی پرداخته است. بدین منظور، از الگوی لاجیت ترتیبی استفاده شده و نتایج برآورد این الگو نشان داده است که متغیرهای سطح تحصیلات کشاورزان، پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت بر سطح مشارکت کشاورزان تأثیر مثبت دارند. همچنین، بر اساس نتایج به دست آمده، متغیرهای سن، نحوه مالکیت و ضریب مخاطره‌گریزی بر سطح مشارکت کشاورزان تأثیر منفی دارند. از این رو، پیشنهادهایی برای راه‌اندازی بورس شاخص‌های هواشناسی بدین شرح ارائه می‌شود:

- با توجه به تمایل ۷۹ درصد از کشاورزان منطقه به مشارکت در بورس پیشنهادی شاخص‌های هواشناسی، که گویای استقبال بالای کشاورزان از این ابزار جدید است، توسعه این گونه بازارها و برنامه‌ریزی در این راستا ضروری به نظر می‌رسد؛
- با توجه به رابطه منفی بین مخاطره‌گریزی و احتمال مشارکت کشاورزان، برای ایجاد و راه‌اندازی بورس شاخص‌های هواشناسی، لازم است ویژگی‌های رفتاری و گفتاری کشاورزان مورد توجه قرار گیرد؛ و
- با توجه به رابطه تنگاتنگ بین اطلاعات آب‌وهوایی و بورس شاخص‌های هواشناسی، لازم است جمع‌آوری اطلاعات برای تدوین قراردادهای قابل مبادله در این نوع بورس از منابع مورد اعتماد و به‌ویژه مراکز هواشناسی معتبر در دستور کار قرار گیرد.

منابع

1. Arrow, K.J. (1965). Aspects of the theory of risk-bearing. Helsinki: Academic Publishers.
2. Ashktorab, N., Layani, G. & Soltani, G.R. (2015). Evaluation of the effects of climate change and government policies on yield and crop area of corn in Iran: panel data approach. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 29 (1): 31-42. (Persian)
3. Bae, K.I. & Choung, J.H. (2009). A study on the market price of weather risk in pricing weather derivatives. *Journal of Derivatives Korea*, 27(2): 49-66.
4. Barry, P.J. (1984). Risk management in agriculture. Iowa State University Press.
5. Castellani, D. & Vigano, L. (2015). An analysis of the demand of weather index-based insurance with flexible attributes in a risk management framework. *European Scientific Journal*, 11(16): 1-21.
6. Chen, J.H., Yang, L.R., Suc, M.C. & Lina, J.Z. (2010). A rule extraction based approach in predicting derivative use for financial risk hedging by construction companies. *Expert Systems with Applications*, 37(9): 6510-6514.
7. Cheng, H.T. & O.J., C. (1988). Demand analysis of fresh and frozen finfish and shellfish in the United States. *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 533-542.
8. Ferdowsi, R. & Koopahi, M. (2005). Determination of risk tendency of wheat farmers (case study in Golestan province). *Agricultural Economics and Development*, 52: 27-43. (Persian)
9. Ghalavand, K. & Chizari, M. (2006). Investigating the factors affecting agricultural insurance acceptance among wheat farmers in Tehran and Mazandaran provinces. *Insurance and Agriculture*, 11: 49-68. (Persian)
10. Gojarati, D. (2013). Applied Econometrics N. Mehregan and L. Aqeli (Trans.). Hamedan: Noor-e Elm Publications. (Persian)
11. Goodwin, B.K. (1993). An empirical analysis of the demand for multiple peril crop insurance. *American Agricultural Economics*, 75: 425-434.
12. Greene, W.H. (2005). Econometric analysis. New York: MacMillan.
13. Hayati, D. & Haffari, F. (2014). Effective structures on tendency to pomegranate crop insurance: an antarctic case study in Natanz. *Journal of Rural Development Strategies*, 1: 103-119. (Persian)

14. Hong, S.J. & Sohn, S.Y. (2013). Peer group analysis for introducing weather derivatives for a city. *Expert Systems with Applications*, 40: 5680-5687.
15. Howard, A. & Berry, W. (2008). *The soil and heath: A study of organic agriculture*. The University Press of Kentucky.
16. Innes, R. (2003). Crop insurance in a political economy, an alternative perspective on agriculture policy. *American Agricultural Economics*, 85: 318-335.
17. Iravani, H., Vahedi, M., Kalantari, K. & Movahedi Mohammadi, H. (2006). Factors affecting adoption of wheat insurance in Tahrshah County. *Agricultural Sciences of Iran*, 37-2(1): 137-144. (Persian)
18. Karami, A. (2008). Investigating the factors affecting the likelihood of adopting wheat crop insurance in Kohkilouyeh and Boyer Ahmad province. *Agricultural Economics and Development*, 5(2): 232-250. (Persian)
19. Karbasi, A., Ziaei, S. & Abdshahi, A. (2009). Determining the factors affecting wheat insurance claims: a comparison of the classical and Bayesian econometric approach. *Agricultural Economics and Development*, 4: 149-163. (Persian)
20. Khodaverdizadeh, M., Khodaverdizadeh, S. & Masoumzadeh, F. (2014). Determining the effective factors on rural farm insurance claims (case study: Marand County). *Quarterly Journal of Rural Development Strategies*, 1(3): 1-18. (Persian)
21. Khosravipour, B., Amani, A., Shahnoushi Foroushani, N. & Eisireh, A. (2011). The variables affecting the acceptance of wheat crop insurance among wheat farmers in Dezfoul. *Rural and Development*, 14: 127-146. (Persian)
22. Lazo, J.K., Lawson, M., Larsen, P.H. & Waldman, D.M. (2011). US economic sensitivity to weather variability. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 92: 709-720.
23. Lee, C.S., Jin, Z.Z. & Song, C.G. (2011). A study on pricing and risk evaluation of weather insurance based on multivariate temperature model. *Actuarial Studies*, 3(1): 83-106.
24. Liao, T.F. (1994). Interpreting probability models: logit, probit and other generalized linear models. *Quantitative Applications in the Social Sciences*, 7-101.
25. Mirzad, N. (2014). Investigating the factors affecting the acceptance of agricultural crop insurance among farmers in Iranshahr. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. (Persian)

26. Nadolnyak, D. & Hartarska, V. (2012). Agricultural disaster payments in the southeastern US: do weather and climate variability matter? *Applied Economics*, 44: 4331-4342.
27. Naeimi, A., Pezeshki Rad, G. & Chizari, M. (2009). Individual, educational and promotional factors affecting the attitude of wheat farmers in Zanjan province toward agricultural insurance. *Journal of Agricultural Management Research*, 9: 51-61. (Persian)
28. Najafi, V. & Ghaderi, K. (2006). Determining the factors affecting the demand of industrial trap insurance: a case study of Kermanshah province. *Insurance and Agriculture*, 12: 3-14. (Persian)
29. Nantui Mabe, F., Nketiah, P. & D, D. (2014). Farmers' willingness to pay for weather forecast information in Savelugu-Nanton municipality of the northern region. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 12(36): 34-44.
30. Nematollahi, Z., Hosseini Yekani, S.A. & Hosseinzadeh, M. (2015). Estimation of esfarayens' farmers risk aversion coefficient and its influencing factors (nonparametric approach). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 29(3): 284-293. (Persian)
31. Praat, J.W. (1964). Risk aversion in the small and in the large. *Econometrics*, 32: 122-136.
32. Ranjbar Malekshah, T., Hosseini Yekani, S.A. & Mojaverian, S.M. (2015). The degree of absolute risk aversion of farmers and determining the factors affecting it in Gharbaran Sari. *Economics and Agricultural Development*, 29(4): 401-410. (Persian)
33. Rostami, M.R. (2001). Investigating the effect of marketing factors on the behavioral mechanism of fisheries products consumers in Tehran. Tarbiat Modares University. (Persian)
34. Sakhi, F., Mohammadi, H. & Sabouhi Sabouni, M. (2015). Investigating the probability and the factors affecting the participation of farmers in future markets and derivatives (case study: cotton product of Gonbad Kavos County). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 29(3): 242- 257. (Persian)
35. Salami, H. & Einollahi Ahmadabadi, M. (2009). Factors affecting beet farmers to buy agricultural products insurance: a case study of Khorasan province. *Agricultural Insurance Conference on Development and Investment Security, Agricultural Bank of Iran*, 9-22. (Persian)
36. Shahnoushi Foroushani, N., Firouzzare, A., Jaleh-Rajabi, M., Daneshvar, M. & Dehghanian, S. (2011). The use of the order logit model in an investigation of the effective factors on bread waste (case

- study of mashhad). *Journal of Economic Research*, 46(3): 111-132. (Persian)
37. Smith, V.H. & Goodwin, B. (2001). Crop insurance, moral hazard and agricultural chemical use. *American Agricultural Economics*, 78(2): 428-438.
38. Spicka, J. & Hnilica, J. (2013). A methodical approach to design and valuation of weather derivatives in agriculture. *Hyundai Publishing Corporation Advances in Meteorology*, 2: 1-8.
39. Tiraei Yari, N. (2002). Investigating the personality factors affecting modernity in accepting farm insurance plan by Khouzestan province operators. Tehran: Tarbiat Modares University. (Persian)
40. Vandever, M.L. (2001). Demand for area crop insurance among litchi producers in northern Vietnam. *Agricultural Economics*, 26: 173-184.
41. Xiu, F., Xiu, F. & Bauer, S. (2012). Farmers' willingness to pay for cow insurance in Shaanxi province, China. *Procedia Economics and Finance*, 1: 431-440.
42. Yazdani, S. & Feizabadi, Y. (2004). Determining the degree of risk aversion of poultry and studying the factors affecting it: case study of Sabzevar. *Agricultural Sciences Journal*, 2: 15-24. (Persian)
43. Yazdanpanah, M.N., Monfared, S. & Hochrainer, S. (2011). Farmers satisfaction about crop insurance: case of south of Iran. Development on the Margin, 5-7 October, Tropentag.
44. Yeganeh, H., Beshkoufeh, M.S. & Gholizadeh, G.M. (2016). Investigation of socioeconomic variables affecting the acceptance of rangeland insurance to operators: the case of Kalaleh. Paper Presented at the Second National Congress on the Development of Agricultural Science and Natural Resources. (Persian)
45. Zafar, V. & Javadian, S.A. (2014). Investigating the factors affecting adoption and development of livestock insurance by producers in Qom province. *Insurance and Agriculture*, 11: 75-100. (Persian)
46. Zahedian Tajanaki, R., Mojaverian, S.M. & Shahpouri, A.R. (2015). Investigating the effective factors on damage groups in agricultural crop insurance (a case study of Iran's beekeepers, low-productivity units). *Agricultural Economics and Development*, 9(3): 1-13. (Persian)