

## Factor Affecting of Farmer Willingness to Managing Catastrophic Risks by Simultaneous Adoption of Custom Risk Management Tools (Diversification and Precautionary Savings)

SEYYED-ALI HOSSEINI-YEKANI<sup>1\*</sup>, ZAHRA NEMATOLLAHI<sup>2</sup>, MASOUD HOSSEINZADEH<sup>3</sup>, NAZANIN FAKOURI<sup>4</sup>

1, Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

2, Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

3, Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

4, MSc. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

(Received: Jan. 20, 2019- Accepted: Aug. 10, 2021)

### ABSTRACT

The use of multiple risk management tools at the same time is a common practice among the farming communities around the world. Therefore, this study is designed to investigate the Factor affecting of Simultaneous adoption of managing custom catastrophic risks tools such as diversification and precautionary savings in agriculture in Khorram Abad Area of Tonekabon. So bivariate probit model was used to cope the possible correlation between the risk management adoption decisions. The results highlighted that, age, education of the household head, family size, in farm income, land size and risk aversion coefficient has the significant effect on the decisions to adopt diversification and precautionary savings to manage farm risks. Risk aversion coefficient has the most effects on decisions to adopt managing catastrophic risks tools; Increasing in risk aversion coefficient, was increased the probability of simultaneously use of risks management tools by 0.22 percentage. Therefore, due to the positive impact of education and income on the use of risk management tools, increasing farmers 'awareness and increasing farmers' income through modifying their cropping pattern has been suggested.

**Keywords:** risk management, diversification, precautionary saving, bivariate probit.

### Introduction

The agricultural sector in the Iranian economy is very important because of its considerable capabilities and capacities. This section is full of risk and uncertainty. The types of risks in the agricultural sector include: production risk, marketing risk, financial risk, environmental and legal risk, and human resource risk. To mitigate risk in the agricultural sector, risk management strategies and techniques such as crop diversification, conservation savings, off-farm income, production contracts, market contracts, crop insurance and income insurance are used. In the present study, due to the small scale of agricultural activities in Iran and its traditional context, the use of traditional risk management tools by farmers has been considered. Among the many applications of crop diversification and precautionary savings, this study examined the important and effective factors in using these tools in risk management. Therefore, this study is designed to investigate the factor affecting of Simultaneous adoption of managing custom catastrophic risks tools such as diversification and precautionary savings in agriculture in Khorram Abad Area of Tonekabon.

## Materials and Methods

bivariate probit model was used to cope the possible correlation between the risk management adoption decisions. A bivariate probit model allowing for possible contemporaneous correlation in the decisions to adopt the two risk management strategies (diversification and precautionary savings) can be specified as follows:

$$Y_{ij} = X'_{ij} \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Where  $Y_{ij}$  represent the risk management alternatives faced by the  $i$ th producer,  $X'_{ij}$  is a  $1 \times k$  vector of observed variables that affect the risk management adoption decision,  $\beta_j$  is a  $k \times 1$  vector of unknown parameters (to be estimated), and  $\varepsilon_{ij}$  is the unobserved error term. As there is possibility of simultaneous adoption of the risk management alternatives, the elements of  $\varepsilon_{ij}$  likely will experience stochastic dependence. Ignoring such dependency may lead to biased estimates of the choice probabilities and incorrect estimates of the standard errors of the parameters. A maximum likelihood (ML) procedure is used to estimate the unknown parameters.

In this study, dependent variables are diversification and precautionary savings. Among the many uses of diversification, its important role in risk management is considered for the study and included in the analysis as 1 if the farmer uses diversification only for the purpose of risk management and 0 otherwise. Precautionary savings is included in the analysis as 1 if the farmer is using precautionary savings as an ex-post risk coping tool only to reduce the negative shocks to their farm incomes arising from adverse weather conditions and 0 otherwise.

Independent variables are: Farm and farm household characteristics such as age, education, in farm income, farming experience, family size, farm size and proportion of own land. Risk perception. Catastrophic risks considered for this study are categorized into i) risk of drought ii) risk of heavy rains and iii) risk of pest and diseases. Farmers were asked to score the incidence and severity of each source of risk. Risk attitude considered as another independent variable in this study. The risk attitude of the farmers is elicited using Equally Likely Certainty Equivalent (ELCE) model where certainty equivalents (CE) are derived for a sequence of risky outcomes and matches them with utility values. The most commonly used utility functions when assessing risk preferences are the negative exponential, power, expo-power and cubic functions. For the present study, negative exponential utility function is used to evaluate the risk attitude of the farmers as it is consistent with risk averse, risk preferring and risk indifferent attitudes. Risk aversion is more than 1 if the farmer is risk averse and farmers with risk aversion variable less than 0.5, was risk preferring. The required data for this study were collected through face to face interviews and questionnaires from 160 farmers who were cultivating crops in the study area in 2016 and were randomly collected.

## Results and Discussion

Majority of the sampled respondents used precautionary savings to offset negative shocks of adverse weather conditions while 40 percent of the respondents used diversification for the purpose. Most of the farmers in the area consider catastrophic risk sources as potential threats to their farm enterprise. Majority of the farmers in the area are indifferent attitudes and risk averse and tend to avoid risk when facing a risky situation.

Correlation coefficient for the two risk management adoption decision is calculated (0.24). The coefficient is the pairwise correlation between the error terms of the two equations in the bivariate probit model. The correlation coefficient in our case is positive and significant which supports our hypothesis that the error terms in the risk management adoption equations are correlated. It also justifies the use of a bivariate probit approach instead of two independent probit models. The positive sign of the correlation coefficient also indicates that the decision to adopt one particular risk management strategy may make it more likely that another strategy will be adopted. The Likelihood Ratio test of  $\rho$  (4.18) and Wald  $\chi^2$  test (43.89) justify the estimation of the bivariate probit and not of two independent probit models the hypothesis  $H_0$  of conjoint nullity of  $\rho$  can be rejected.

Significant variables in the adoption equation of diversification are age, education, family size, in farm income, farm size and the risk averse nature of the household head. Significant variables in

the precautionary savings equation are age, education, family size, in farm income, farm size, risk perceptions of heavy rains and risk averse nature of the farmers. By comparing marginal effects, Risk aversion coefficient has the most effects on decisions to adopt managing catastrophic risks tools; Increasing in risk aversion coefficient, was increased the probability of simultaneously use of risks management tools by 0.22 percentage.

### **Conclusion**

The use of multiple risk management tools at the same time is a common practice among the farming communities around the world. Therefore, this study is designed to investigate the Factor affecting of Simultaneous adoption of managing custom catastrophic risks tools such as diversification and precautionary savings in agriculture in Khorram Abad Area of Tonekabon. So bivariate probit model was used to cope the possible correlation between the risk management adoption decisions. The results highlighted that, age, education, family size, in farm income, land size and risk aversion coefficient has the significant effect on the decisions to adopt diversification and precautionary savings to manage farm risks. Risk aversion coefficient has the most effects on decisions to adopt managing catastrophic risks tools; Increasing in risk aversion coefficient, was increased the probability of simultaneously use of risks management tools by 0.22 percentage. Therefore, due to the positive impact of education and income on the use of risk management tools, increasing farmers 'awareness and increasing farmers' income through modifying their cropping pattern has been suggested.

## عوامل مؤثر بر گرایش کشاورزان به کاربرد همزمان ابزارهای سنتی مدیریت ریسک (پس انداز احتیاطی و تنوع کشت)

سید علی حسینی یکانی<sup>۱</sup>، زهرا نعمت‌الهی<sup>۲</sup>، مسعود حسین‌زاده<sup>۳</sup>، نازنین فکوری<sup>۴</sup>

۱، دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۲، دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

ساری، ساری، ایران

۳، دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۴، کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

ساری، ساری، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۳۰ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۵/۱۹)

### چکیده

استفاده همزمان از ابزارهای مدیریت ریسک در بخش کشاورزی، بسیار متداول است. لذا، در پژوهش حاضر، عوامل مؤثر بر استفاده همزمان از پس انداز احتیاطی و تنوع کشت به عنوان دو راهکار سنتی مدیریت ریسک کشاورزان منطقه خرم‌آباد شهرستان تنکابن، مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا، با توجه به وجود همبستگی در استفاده از ابزارهای مدیریتی، الگوی پروبیت دو متغیره مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از برآورد الگوی فوق نشان داده است، متغیرهای سن، تحصیلات، بعد خانوار، درآمد کشاورزی، اندازه مزرعه و ضریب ریسک‌گریزی بر استفاده همزمان دو ابزار پس انداز احتیاطی و تنوع کشت تاثیر معنی‌داری داشته‌اند. در بین عوامل یاد شده، ضریب ریسک‌گریزی بیشترین تاثیر را بر انتخاب ابزارهای مدیریتی داشته است؛ به گونه‌ای که، با افزایش ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان، احتمال استفاده از ابزارهای مدیریتی، ۰/۲۲ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین، با توجه به تاثیر مثبت تحصیلات و درآمد بر استفاده از ابزارهای مدیریت ریسک، افزایش میزان آگاهی کشاورزان از سوی مروجان کشاورزی و افزایش درآمد کشاورزان از طریق اصلاح الگوی کشت آنان، پیشنهاد شده است.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت ریسک، کشاورزی، تنوع کشت، پس انداز احتیاطی، پروبیت دو

متغیره.

### مقدمه

بخش کشاورزی در اقتصاد ایران، به علت دارا بودن قابلیت‌ها و ظرفیت‌های قابل توجه، اهمیت بسیار زیادی دارد (Karbasi and Akbarzadeh, 2009). این بخش، سرشار از ریسک و عدم اطمینان است (Afrasiabi et al., 2014). انواع ریسک در بخش کشاورزی عبارتند از:

ریسک تولید، ریسک بازاریابی، ریسک مالی، ریسک محیطی و قانونی و ریسک منابع انسانی (Ullah et al, 2015). ریسک و بحران، رفتار تولیدکنندگان را تحت تاثیر قرار می‌دهد و نتایج انعکاس یافته از آن به صورت تاثیر بر میزان درآمد حاصل از محصولات و تصمیمات کشاورزان در استفاده از نهاده‌ها و عرضه محصولات ظاهر می‌شود (Hekmat and Amani, 2011).

متغیرهای سن، سطح تحصیلات، مالکیت و شرکت در کلاس‌های ترویجی است. در بین این متغیرها، سن دارای اثر بیشتری بر واکنش رفتاری کشاورزان در برابر ریسک تولید بوده است. Roosta et al. (2010) نیز نشان داده است، تنوع زراعی محصولات با قیمت محصولات زراعی رابطه مستقیم و با هزینه تولید رابطه معکوس دارد. همچنین با افزایش متوسط درآمدهای کشاورزی و غیر کشاورزی، تنوع محصولات افزایش یافته است. در مطالعه Zare Mansoori (2015)، سن، تجربه و سطح زیر کشت، بر تنوع زراعی کشاورزان شهرستان بردسیر تأثیر مثبت داشته است. همچنین، محاسبه صرفه‌های اقتصادی ناشی از تنوع کشت، نشان داده است که سیستم کشت متنوع محصولات گندم و جو، هزینه‌های تولیدی توأم این دو محصول را نسبت به تولید جداگانه آن‌ها ۳۷ درصد، کاهش می‌دهد. نتایج تحقیق Liu et al (2010)، نشان داده است، بزرگ‌ترین ریسک‌های آب و هوایی، خشکسالی و سیل بوده است و کشاورزان برای مقابله با آن، به اشتغال غیرکشاورزی و قرض کردن از بستگان و دوستان روی می‌آورند. Khuu & Weber (2012)، به این نتیجه رسیدند که کشاورزان غرب استرالیا در مقابل خطراتی مثل تگرگ، آتش‌سوزی و برخی خطرات دیگر ریسک می‌نمایند اما در مقابل خطراتی همچون خشک‌سالی، ریسک ننموده و با تغییراتی در سیاست‌های بیمه و مدیریت ریسک، گرایش آنها را برای پرداخت حق بیمه می‌توان افزایش داد. Ullah et al (2015) نیز در پژوهش خود بر کاربرد همزمان ابزارهای مدیریت ریسک جهت کنترل خطرات طبیعی که در این بخش وجود دارد، تأکید نموده‌اند. در مطالعه Rehman et al (2015) نیز عوامل مزرعه‌ای، ویژگی‌های خانواده کشاورزان، نگرش کشاورزان نسبت به ریسک، دسترسی آن‌ها به اطلاعات و منابع مالی بر استفاده همزمان از ابزارهای مدیریت ریسک تأثیر داشته‌اند. نتایج مطالعه Nazir & Rehman (2016) مثبت تحصیلات و تجربه کشاورزی بر استفاده از تنوع در بخش کشاورزی را تایید نموده است.

روش‌هایی از قبیل پیشگیری از ریسک، تعدیل ریسک، پذیرش ریسک، انتقال ریسک و مدیریت ریسک برای مقابله با ریسک و عدم حتمیت، وجود دارند

مخاطرات طبیعی، اجتماعی و اقتصادی، محیطی شکننده و آسیب‌پذیر را برای تولیدکنندگان بخش کشاورزی ایجاد کرده است (Hekmat and Amani, 2011). انکاء زیاد فعالیت‌های این بخش به طبیعت و مواجه شدن با مجموعه گسترده‌ای از خطرات از قبیل سیل، تگرگ، سرما و گرما، آفات و امراض طبیعی، سبب تمایز فعالیت‌های این بخش نسبت به سایر بخش‌ها شده است (Anderson, 2003). بنابراین، کشاورزان باید در شرایطی سرشار از عدم قطعیت نسبت به قیمت‌ها و عملکردها در زمینه تخصیص منابع و تولید محصولات تصمیم‌گیری کنند (Amini, 2010؛ Hekmat and Amani, 2011). لذا، مدیریت ریسک در بخش کشاورزی از مسائل مهم پیش روی کشاورزان و فعالان در این بخش می‌باشد. در این راستا Mirzad et al (2014) در پژوهش خود ضمن بیان وابسته بودن ماهیت تولید در بخش کشاورزی به طبیعت، بر بکارگیری روش‌های مدیریت ریسک اعم از سنتی و نوین تأکید می‌کنند. et Rostami al (2007)، در تبیین نتایج پژوهش خود، نشان داده است، عواملی مانند بالا بودن سطح سواد و تحصیلات، داشتن شغل فرعی، افزایش مالکیت بر زمین-های کشاورزی، بالا بودن سطح پوشش خدمات بیمه به عنوان منبع اطمینان و اعتماد بهره‌برداران، ضریب ریسک‌پذیری بهره‌برداران را افزایش می‌دهد. نتایج مطالعه Roosta et al (2010)، نشان داده است، مهم-ترین ریسک‌های تهدیدکننده تولید گندم، ریسک‌های طبیعی و اقتصادی بوده و مهم‌ترین استراتژی‌های به کارگرفته شده برای مقابله با آن، استراتژی‌های تکنولوژیکی و مالی می‌باشند. همچنین، بر اساس یافته-های پژوهش آنان، بین توانایی کشاورزان در مدیریت ریسک و میزان تحصیلات، نگرش نسبت به ریسک، میزان عملکرد در هکتار، سطح زیر کشت گندم، مساحت زمین زراعی، ارزش گندم فروشی، مشورت با کارشناسان و متخصصان کشاورزی در سطح یک درصد و برنامه‌های تلویزیونی در سطح پنج درصد رابطه معنی‌دار وجود داشته است. Geravandi and Alibeigi (2011)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که کشاورزان ذرت-کار از لحاظ واکنش رفتاری در برابر ریسک تولید، ریسک‌گریز می‌باشند و این واکنش تحت تأثیر

احتیاطی عمل می‌کنند. پس‌اندازهای احتیاطی شامل انباشت دارایی‌های نقدی و نیمه‌نقدی از قبیل دام، پول نقد، موجودی محصولات کشاورزی، مزرعه و ابزار خانگی، تجهیزات و سایر دارایی‌های مولد می‌باشد. این دارایی‌ها عمدتاً توسط کشاورزان خرده‌پا، جهت دفع شوک‌های منفی استفاده می‌شوند (Ullah et al, 2015).

تحلیل عوامل موثر در تصمیم‌گیری کشاورزان درباره مدیریت اراضی خود باعث درک بهتر چرایی رفتار آن‌ها در خصوص مقدار و محل سرمایه‌گذاری خواهد شد و به تصمیمات کشاورزی به سوی مدیریت پایدار اراضی کمک خواهد کرد. با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر به بررسی عوامل موثر بر به کارگیری همزمان ابزارهای مدیریت ریسک پرداخته است. با توجه به کوچک مقیاس بودن فعالیت‌های کشاورزی در ایران و بافت سنتی آن، در مطالعه حاضر، استفاده از ابزارهای مدیریت ریسک سنتی توسط کشاورزان مورد توجه قرار گرفته است. در میان کاربردهای بسیار تنوع کشت محصولات کشاورزی و پس‌انداز احتیاطی، در این پژوهش عوامل مهم و موثر بر به کارگیری این ابزارها در مدیریت ریسک، مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجا که اقتصاد شهرستان تنکابن و خرم‌آباد بر پایه کشاورزی و باغداری بنا نهاده شده است، این منطقه مورد بررسی قرار گرفته است. تنکابن از نظر تولید محصول برنج و چای در مازندران رتبه نخست را دارد و در تولید گندم، خرمالو و کیوی (۹۰ درصد تولید کشور) نیز یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان کشور است. مرکبات این منطقه از جمله پرتقال و نارنج (که از تولیدکنندگان مهم در کشور است) و میوه‌های نوظهوری مانند کامکوات، آووکادو و فیجوآ مشهور است. همچنین انجیر، ازگیل، دارابی، گردو، فندق، گلابی، سیب، آلو و آلوچه، جو، لوبیا، باقلی، انواع صیفی و علوفه دامی در این منطقه به عمل می‌آید. در ضمن این شهرستان یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان گل و گیاه در سطح استان مازندران است که سالانه مقدار زیادی از آن به کشورهای حاشیه دریای خزر صادر می‌شود (fakuri, 2016). با توجه به اهمیت و ضرورت مدیریت ریسک در بخش کشاورزی، امید است با مطالعه و شناسایی عوامل موثر بر مدیریت ریسک، بر ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری و شغلی در این منطقه کمک

(Hekmat and Amani, 2011؛ 2014 Mirzad et al) جهت تعدیل کردن ریسک در بخش کشاورزی، راهبردهای مدیریت ریسک و تکنیک‌هایی از قبیل تنوع کشت، پس‌انداز احتیاطی، اتکاء به فعالیت‌های خارج از مزرعه و درآمدزا، قراردادهای تولیدی، قراردادهای بازاری، بیمه محصولات کشاورزی و بیمه درآمد به کار برده می‌شوند (2014 Mirzad et al). پرداخت‌های جبرانی، تعیین قیمت‌های تضمینی، خریدهای اعتباری نیز از برنامه‌هایی هستند که جهت ثبات درآمد تولیدکنندگان این بخش و کاهش ریسک، مورد استفاده قرار می‌گیرند (Kiani Rad and Yazdani, 2004).

از قدیمی‌ترین و رایج‌ترین راهکارها و استراتژی‌های مدیریت ریسک می‌توان به تنوع محصولات کشاورزی و نگهداری مقداری ذخیره مالی برای مواقع ضروری اشاره کرد که این راهکارها با پخش یا تقسیم مخاطرات بین محصولات و گزینه‌های گوناگون موجب کاهش اثرات منفی ریسک می‌شوند. بدین ترتیب، کشاورزان نوسانات درآمدی خود را فقط بر پایه ارتباط بین محصولات مختلف و منابع و نهاده‌های در دسترس به کمترین اندازه می‌رساند. این ابزارهای پوشش ریسک (پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت)، ابزار موثری برای ایجاد سیاست‌های توسعه بخش کشاورزی محسوب شده و به عنوان رهیافتی برای از بین بردن آسیب‌پذیری روستاییان که یکی از ابعاد محرومیت جامعه روستایی است، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. تنوع در کشت محصولات، یکی از روش‌های اساسی است که بشر از همان ابتدا در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار داده است. تنوع محصول و سیستم‌های کشت مخلوط و درهم، ابزاری جهت کاهش زیان در بخش کشاورزی با توجه به اتفاقات نامساعد آب و هوایی، آفات نباتی یا حملات حشرات می‌باشد. به غیر از تغییر استراتژی تولید محصولات کشاورزی، خانواده‌ها با تنوع بخشیدن به منابع درآمدی به حداقل رساندن اثرات شوک‌های منفی هر یک از آن‌ها، قادر خواهند بود به درآمدی مطمئن دست یابند. پس‌انداز احتیاطی محصولات کشاورزی یا دارایی‌های نقدی نیز، باعث می‌شود که خانوارها همیشه مصرفی یکسان و بدون نوسان داشته باشند. پول نقد و محصولات کشاورزی آماده فروش همانند پس‌انداز

$$Y_{2i}^* = X_{2i} \beta_2 + U_{2i} \rightarrow \begin{cases} Y_{2i} = 1 & \text{if } Y_{2i}^* > 0 \\ Y_{2i} = 0 & \text{if otherwise} \end{cases}$$

در رابطه (۲)،  $Y_{1i}^*$  و  $Y_{2i}^*$  دو متغیر غیرقابل مشاهده می‌باشند که هر یک، نشان‌دهنده یکی از استراتژی‌های مدیریت ریسک می‌باشند. استراتژی‌های تنوع کشت و پس‌انداز احتیاطی، جهت مقابله با ریسک تولید محصولات، توسط کشاورزان مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در تجزیه و تحلیل‌های مربوطه، چنانچه کشاورزان از تنوع در کشت محصولات به منظور مدیریت ریسک استفاده نمایند، به  $Y_{1i}^*$  عدد ۱ و در غیر این صورت عدد صفر تعلق گرفته است. همچنین اگر کشاورزان از پس‌اندازهای احتیاطی جهت مقابله و کاهش شوک‌های منفی ناشی از شرایط نامساعد آب و هوایی استفاده کنند، عدد ۱ و در غیر این صورت عدد صفر به  $Y_{2i}^*$  تعلق می‌گیرد. جهت تخمین پارامترهای مجهول رابطه (۲)، از روش حداکثر درست‌نمایی (ML) استفاده می‌شود. همانند الگوی پروبیت ساده در اینجا هم فرض بر این است که اجزاء اخلاص دارای توزیع نرمال  $N(0,1)$  است. در صورتی که اجزاء اخلاص، مستقل از یکدیگر در دو معادله باشند، به طوری که واریانس برابر صفر باشد آنگاه می‌توان دو معادله پروبیت را به طور انفرادی برآورد نمود، اما در حالت وابستگی متقابل متغیرهای وابسته، اجزاء اخلاص دارای ویژگی زیر خواهند بود (Temesgen, 2015):

$$U_{1i} = \gamma_i + \varepsilon_{1i}$$

$$U_{2i} = \gamma_i + \varepsilon_{2i}$$

خطاها در هر معادله شامل یک بخش مجزا و متفاوت  $\varepsilon_i$  و بخش ثابت و مشترک  $\gamma_i$  می‌باشند. از آنجا که هر دو نوع خطا به طور نرمال توزیع شده‌اند، بنابراین خطاها نیز نرمال اما وابسته به یکدیگر خواهند بود (Temesgen, 2015).

نمود، چرا که بدون امنیت، کشاورزی رونق نمی‌گیرد و این امنیت زمانی به دست خواهد آمد که اهداف مدیریت ریسک که تنوع محصولات کشاورزی و پس‌انداز احتیاطی یکی از آن‌ها است، تحقق یابد.

### روش‌شناسی پژوهش

به منظور تحلیل داده‌ها از روش پروبیت دومتغیره<sup>۱</sup> استفاده شده است. در الگوی پروبیت دو متغیره، این امکان وجود دارد که بتوان همبستگی همزمان در تصمیمات مبتنی بر اتخاذ استراتژی‌های مدیریت ریسک (تنوع و پس‌انداز احتیاطی) را لحاظ نمود. کاربرد الگوی پروبیت دو متغیره یا دو معادله‌ای زمانی است که دو تصمیم مرتبط با یکدیگر توسط یک تصمیم‌گیرنده یا تصمیم‌گیرندگان مختلف اتفاق می‌افتد. مدل بر این فرض استوار است که دو تصمیم اتخاذ شده (در این مطالعه: تنوع کشت و پس‌انداز احتیاطی) دارای وابستگی متقابل هستند. حالت کلی الگوی پروبیت دو متغیره به شرح زیر می‌باشد:

(۱)

$$Y_{ij} = X'_{ij} \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

که در رابطه (۱)،  $Y_{ij}$  ( $j=1, 2$ )، نشان‌دهنده گزینه‌های مدیریت ریسک می‌باشد که مقابل تولیدکننده نام  $(i=1, \dots, n)$  قرار دارد. بردار  $X'_{ij}$ ، بردار  $(1 \times k)$  از متغیرهای مشاهده شده است که بر تصمیمات مدیریت ریسک اثر می‌گذارد.  $\beta_j$ ، برداری  $(1 \times k)$  از پارامترهای ناشناخته است که باید تخمین زده شوند و  $\varepsilon_{ij}$  نیز جمله خطا می‌باشد. در این معادله، هر  $Y_j$  یک متغیر دو دویی می‌باشد و بنابراین، رابطه (۱)، در واقع سیستمی از دو معادله می‌باشد که بایستی تخمین زده شوند (همان‌گونه که دو گزینه مدیریت ریسک وجود دارد) (Temesgen, 2015).

(۲)

$$Y_{1i}^* = X_{1i} \beta_1 + U_{1i} \rightarrow \begin{cases} Y_{1i} = 1 & \text{if } Y_{1i}^* > 0 \\ Y_{1i} = 0 & \text{if otherwise} \end{cases}$$

(۸)

$$\begin{aligned}\Pr(Y_1=1, Y_2=0) &= \Phi(X_{1i} \hat{\beta}_1) - \Phi(X_{1i} \hat{\beta}_1, X_{2i} \hat{\beta}_2, \hat{\rho}) \\ \Pr(Y_1=0, Y_2=1) &= \Phi(X_{2i} \hat{\beta}_2) - \Phi(X_{2i} \hat{\beta}_1, X_{2i} \hat{\beta}_2, \hat{\rho}) \\ \Pr(Y_1=0, Y_2=0) &= 1 - \Phi(X_{1i} \hat{\beta}_1) - \Phi(X_{2i} \hat{\beta}_2) - \Phi(X_{2i} \hat{\beta}_1, X_{2i} \hat{\beta}_2, \hat{\rho})\end{aligned}$$

جامعه آماری مورد نظر در این پژوهش، کشاورزان منطقه خرم‌آباد شهرستان تنکابن می‌باشند. این بخش دارای سه دهستان است و در مجموع ۱۱۴ روستای دارای سکنه را در بر می‌گیرد. داده‌های مورد نیاز برای انجام این پژوهش، از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه از ۱۶۰ کشاورز که در سال ۱۳۹۵ در منطقه مورد مطالعه به کشت محصولات زراعی مشغول بوده‌اند و به صورت تصادفی جمع‌آوری شده است. نمودار مفهومی مدیریت ریسک در نظر گرفته شده در این پژوهش در نمودار (۱) نشان داده شده است. همچنین، جدول (۱) تعریف متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. متغیرهای مورد بررسی شامل سه دسته فاکتورهای جمعیتی، اقتصادی و رفتاری کشاورزان می‌باشند. این خصوصیات از قبیل سن، تحصیلات و درآمد بر گرایش ریسکی تولیدکنندگان محصولات کشاورزی اثرگذار می‌باشند و به صورت بالقوه بر تصمیمات مدیریتی ریسکی که کشاورزان می‌گیرند، سهم می‌باشند. تجربه کشاورزی نیز نقش مهم و تاثیرگذاری در اتخاذ تصمیمات مربوط به مدیریت ریسک ایفاء می‌کند. در این مطالعه، ریسک‌های فاجعه‌بار در سه دسته شامل، ریسک خشک‌سالی، ریسک آفات و بیماری‌ها و ریسک وقوع بارش شدید طبقه‌بندی شده‌اند. ضریب ریسک-گریزی از دیگر متغیرهای رفتاری در نظر گرفته شده در این بررسی بوده است.

(۴)

$$\Pr(Y_{1i}=1) = \Pr(U_{1i} > -X_{1i} \beta_1) = \Pr(\gamma_i + \varepsilon_{1i} > -X_{1i} \beta_1)$$

$$\Pr(Y_{2i}=1) = \Pr(U_{2i} > -X_{2i} \beta_1) = \Pr(\gamma_i + \varepsilon_{2i} > -X_{2i} \beta_2)$$

در حالت استقلال متغیرهای وابسته، احتمال مشترک عبارت خواهد بود از حاصل ضرب احتمالات نهایی. در حالت وابستگی معادلات، احتمالات مشترک بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

(۵)

$$\begin{aligned}\Pr(Y_1=1, Y_2=1) &= \Pr(Y_1=1 | Y_2=1) \times \Pr(Y_2=1) \\ &OR \\ \Pr(Y_1=1, Y_2=1) &= \Pr(Y_2=1 | Y_1=1) \times \Pr(Y_1=1)\end{aligned}$$

با استفاده از تابع توزیع نرمال دو متغیره، می‌توان تابع چگالی احتمال مشترک را به دست آورد:

(۶)

$$\phi(u_1, u_2) = \frac{1}{2\pi\sigma_{u_2}\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{u_1^2 + u_2^2 - 2\rho u_1 u_2}{1-\rho^2}\right)\right]$$

که در آن  $\rho$  نشان‌دهنده میزان همبستگی متقابل معادلات مورد بررسی است.

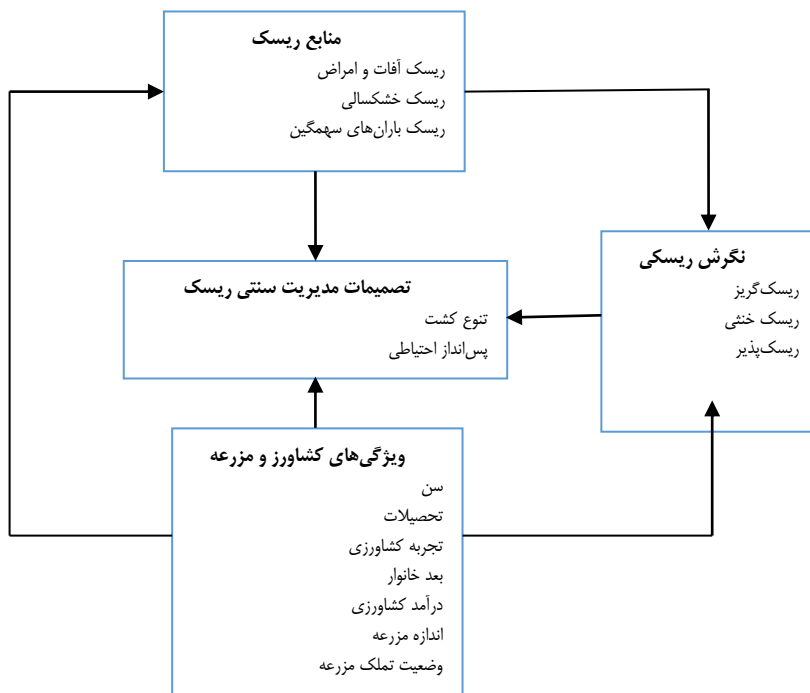
بنابراین مقدار احتمال مشترک که در آن احتمال وقوع همزمان برای هر دو استراتژی مدیریت ریسک تعیین می‌شود، عبارتست از (Temesgen, 2015):

(۷)

$$\Pr(Y_1=1, Y_2=1) = \Phi(X_{1i} \hat{\beta}_1, X_{2i} \hat{\beta}_2, \hat{\rho})$$

که در آن  $\Phi$  تابع توزیع تجمعی نرمال دو متغیره است. همچنین:





نمودار ۱- نمودار مفهومی مدیریت ریسک

امید ریاضی  $y$  یا همان بازده پولی خالص انتظاری تصمیم گیرنده به صورت  $y^* = \sum_j p_j y_j$  تعریف می-شود. معادل قطعیت<sup>۲</sup> (CE) با استفاده از رابطه (۱۰) قابل محاسبه می‌باشد:

$$U(CE) = E[u(y)] \quad (10)$$

پاداش پذیرش ریسک<sup>۳</sup> به صورت اختلاف بین  $y^*$  و CE تعریف می‌شود. در مورد یک فرد ریسک‌گریز مسلماً CE از بازده پولی انتظاری تصمیم گیرنده ( $y^*$ ) کوچکتر بوده و بنابراین پاداش پذیرش ریسک وی بزرگتر از صفر و تابع مطلوبیت پولی وی مقعر خواهد بود. اگرچه منفی بودن  $u''(m)$  (مشتق دوم تابع مطلوبیت) دلالت بر ریسک‌گریزی افراد دارد ولی مقدار آن بر اثر تبدیل خطی تغییرپذیر است. به عبارتی دیگر مقدار مشتق دوم تابع مطلوبیت در معادل خطی آن، با تغییر مقدار  $m$ ، تغییر می‌کند و لذا با این معیار نمی‌توان درجه ریسک‌گریزی افراد را با یکدیگر مقایسه نمود (bari, 1984). به همین دلیل رابطه (۱۱)، به عنوان

روش‌های مختلفی جهت محاسبه گرایش به ریسک معرفی شده است که روش‌های عمده را می‌توان به سه گروه تقسیم‌بندی نمود: روش استخراج مستقیم تابع مطلوبیت، روش استخراج تجربی و استنتاج رفتار اقتصادی مشاهده شده (nematollahi et al, 2015). در این پژوهش، ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان با استفاده از روش نخست (استخراج مستقیم تابع مطلوبیت DEU<sup>۱</sup>) محاسبه شده است.

در روش DEU فرض می‌شود، کشاورزان به طور انفرادی، از تغییرپذیری در بازده حاصل از تصمیمات تولیدی بیم دارند. اگر تابع مطلوبیت پولی فرد به صورت  $U(Y)$  نشان داده شود، 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 (۹) به دست می‌آید:

(۹)

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

2. Certainty Equivalent  
3. Risk Premium

1. Direct Elicitation of Utility Function

معیاری منحصر به فرد از ریسک‌گریزی مطلق  $r_a$  که مقادیر یکسانی را برای تابع مطلوبیت و تبدیل‌های خطی مثبت آن نشان می‌دهد از سوی ure (1965) و prat (1964) ارائه شده است.

$$r_a(Y) = -\frac{U''(Y)}{U'(Y)} \quad (11)$$

از آن‌جا که در مطالعه حاضر مطلوبیت حاصل از درآمد ناخالص تولیدکنندگان مورد نظر می‌باشد، درجه ریسک‌گریزی مطلق تولیدکنندگان نیز با توجه به میزان درآمد ناخالص آن‌ها محاسبه و در تحلیل‌ها منظور شده است.

در روش DEU، فرم‌های ریاضی مختلفی از توابع مطلوبیت، به عنوان تابع مطلوبیت تولیدکنندگان منظور می‌شود. از آن‌جا که در فرم نمایی منفی<sup>۲</sup> تابع مطلوبیت، درجه ریسک‌گریزی مطلق تولیدکنندگان ثابت در نظر گرفته می‌شود، در پژوهش حاضر تابع مطلوبیت تولیدکنندگان به صورت  $U = -\exp(\rho Y)$  در نظر گرفته شده است. در تابع فوق،  $\rho$  درجه ریسک‌گریزی مطلق می‌باشد و با استفاده از روابط (۹) و (۱۰) محاسبه می‌شود. جهت تعیین درجه ریسک‌گریزی کشاورزان و برآورد الگوی پروبیت دو متغیره از نرم‌افزارهای 22 GAMS و Stata 14 استفاده شده است.

## 1. Absolute Risk Aversion

## 2. Negative Exponential Function

### جدول ۱- متغیرهای مورد پژوهش

متغیر	واحد	نوع متغیر	تعریف متغیر
فاکتورهای جمعیتی:			
X <sub>1</sub> سن	سال	کمی	تعداد سال‌های عمر
X <sub>2</sub> تجربه	سال	کمی	تعداد سال‌های انجام کارهای کشاورزی
X <sub>3</sub> میزان تحصیلات	-	کیفی	بی‌سواد=۰، سیکل=۱، دیپلم=۲، لیسانس=۳، فوق لیسانس=۴
X <sub>4</sub> بعد خانوار	تعداد	کیفی	تعداد اعضای خانوار
فاکتورهای اقتصادی:			
X <sub>5</sub> درآمد کشاورزی	ریال	کمی	درآمد سالیانه از فعالیت کشاورزی
فاکتورهای رفتاری			
X <sub>6</sub> اندازه مزرعه	هکتار	کمی	سطح زیر کشت
X <sub>7</sub> مالکیت زمین	-	کیفی	مالک زمین=۱، زمین استیجاری=۰
X <sub>8</sub> ریسک خشکسالی	-	کیفی	خطر وقوع باران شدید در منطقه=۱، خیر=۰
X <sub>9</sub> ریسک آفات و بیماری‌ها	-	کیفی	خطر وقوع خشکسالی در منطقه=۱، خیر=۰
X <sub>10</sub> ریسک بارش شدید	-	کیفی	خطر وقوع بارش شدید در منطقه=۱، خیر=۰
X <sub>11</sub> ضریب ریسک‌گریزی	-	کمی	درجه ریسک‌گریزی کشاورزان

### یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش حاضر، بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسش‌نامه‌ها، در جدول (۲)، نشان داده شده است. بر این اساس، میانگین سن کشاورزان ۵۰/۵۴ سال بوده است. میانگین سطح تحصیلات نمونه مورد بررسی ۱/۲۳ (سیکل) بوده است. بر اساس اطلاعات بدست آمده از پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده، بیشتر کشاورزان نمونه مورد بررسی، کشاورزان خرده مالک بوده‌اند و میانگین ۱/۹۸ هکتار

مربوط به متغیر اندازه مزرعه نیز مؤید این مطلب می‌باشد. همچنین، میانگین متغیر درآمد کشاورزی ۵۰۶ میلیون ریال می‌باشد. همچنین میانگین متغیرهای وابسته پژوهش نشان می‌دهند، ۸۰ درصد کشاورزان از ابزار پس‌انداز احتیاطی و ۳۹ درصد آنها از تنوع کشت جهت مقابله با ریسک ناشی از تغییرات آب و هوا استفاده می‌کنند. اطلاعات مربوط به سایر متغیرها نیز در جدول (۲) ارائه شده است.

ترتیب در گهرباران ساری و استان گلستان بوده است. در مطالعه yazdani and feizabadi (2003) و nematollahi et al (2015)، بیشتر کشاورزان در گروه با درجه ریسک گریزی قوی قرار گرفته‌اند.

جدول ۳- توزیع فراوانی ریسک‌گریزی کشاورزان

طبقه ریسک گریزی	درصد	فراوانی	دامنه درجه ریسک- گریزی
ضعیف	۳۱/۲۵	۵۰	$ra < 0.5$
متوسط	۳۵/۶۲	۵۷	$0.5 < ra < 1$
قوی	۳۳/۱۳	۵۳	$ra > 1$

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در مطالعه حاضر، به منظور بررسی عوامل مؤثر بر استفاده کشاورزان از استراتژی‌های مقابله با ریسک، سه الگوی جداگانه تخمین زده شده است. بدین منظور ابتدا برای هر یک از دو متغیر وابسته، استفاده از تنوع کشت و پس‌انداز احتیاطی، الگوی پروبیت مستقل برآورد شده است و سپس با در نظر گرفتن هر دو استراتژی به عنوان متغیر وابسته، الگوی پروبیت دو متغیره برآورد شده است. نتایج مربوط به برآورد الگوی پروبیت دو متغیره در جدول (۴) نشان داده شده است. بر اساس نتایج، وجود همبستگی بین جملات اخلاص دو متغیر وابسته، نشان از برتری الگوی پروبیت دو متغیره در مقابل دو الگوی پروبیت مستقل دارد. همچنین، علامت مثبت ضریب همبستگی نشان می‌دهد، استفاده از یکی از راهکارهای مدیریت ریسک، احتمال به کارگیری راهکار دیگر را افزایش می‌دهد. مقدار آماره آزمون‌های LR و والد (Wald) نیز فرض مستقل بودن دو متغیر وابسته را رد و لزوم استفاده از الگوی پروبیت دو متغیره را تایید می‌کنند.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار
Y1 پس‌انداز احتیاطی	۰/۸۰	۰/۴۹
Y2 تنوع کشت	۰/۳۹	۰/۴۰
X1 سن	۵۰/۵۴	۱۲/۶۸
X2 تجربه	۲۵/۹۶	۱۴/۸۶
X3 میزان تحصیلات	۱/۲۳	۱/۶۵
X4 بعد خانوار	۴/۴۶	۱/۷۸
X5 درآمد کشاورزی	۸ e۵/۰۶	۸ e۲/۳۸
X6 اندازه مزرعه	۱/۹۸	۱/۳۱
X7 مالکیت زمین	۰/۳۹	۰/۶۷
X8 ریسک خشکسالی	۰/۸۵	۰/۳۶
X9 ریسک آفات و بیماری‌ها	۰/۲۸	۰/۴۵
X10 ریسک بارش شدید	۰/۰۶	۰/۲۳
X11 ضریب ریسک‌گریزی	۰/۹۲	۰/۶۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان با استفاده از روابط (۹) و (۱۰) محاسبه و در جدول (۳) نشان داده شده است. میانگین ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان ۰/۹۲ به دست آمده است که بیان‌گر ریسک‌گریزی متوسط کشاورزان نمونه مورد بررسی می‌باشد. به منظور درک بهتر نتایج، کشاورزان بر اساس درجه ریسک‌گریزی، به سه طبقه مختلف ریسک‌گریزی ضعیف، متوسط و قوی تقسیم بندی شده‌اند. بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته، ۵۱ نفر از کشاورزان (۳۱/۲۵ درصد) در گروه ریسک‌گریز ضعیف و ۵۹ نفر (۳۵/۶۲ درصد) در گروه ریسک‌گریز متوسط و ۵۰ نفر (۳۳/۱۳ درصد) در گروه ریسک‌گریز قوی قرار دارند. نتایج مطالعه ranjbar malekshah et al (2014) و ferdusi and kuhpaei (2004) نیز حاکی از ریسک‌گریزی متوسط کشاورزان به

جدول ۴- نتایج الگوی پروبیت دومتغیره عوامل مؤثر بر استراتژی‌های مدیریت ریسک

متغیر	ضریب		اثر نهایی ( $y_1=1, y_2=1$ )
	پس‌انداز احتیاطی	تنوع کشت	
ثابت	-۱/۰۹	-۰/۶۳	-
سن	**۰/۰۰۵	**۰/۰۱	**۰/۰۰۴
تجربه	۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۰۲
میزان تحصیلات	***۰/۱۴	**۰/۰۱	**۰/۰۱
بعد خانوار	*۰/۲۱	*۰/۱۸	**۰/۰۷
درآمد کشاورزی	۸e-***۲/۴۴	e-***۱/۱۲	۵۲۵
اندازه مزرعه	**۰/۴۹	-۰/۴۵	۹e-***
مالکیت زمین	-۰/۵۱	۰/۲۲	۰/۰۵
خطر آفات و بیماری‌ها	۰/۵۲	-۰/۱۴	۰/۰۰۳
خطر خشکسالی	۰/۵۱	-۰/۱۰	-۰/۰۰۵
خطر بارش شدید	**۱/۰۳	۰/۱۹	-۰/۰۷
ضریب ریسک-گریزی	*۱/۳۲	*۰/۸۵	**۰/۲۲
Correlation	LR	Wald	
۰/۲۴***coefficient=	۴/۱۸***chi2=	۴۳/۸۹***chi2=	

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و یک درصد (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

پس‌انداز احتیاطی جهت مقابله با ریسک آب و هوا، تاثیر مثبت و معناداری داشته‌اند. انباشت بخشی از درآمد به صورت دارایی‌هایی که قدرت نقدشوندگی بالایی دارند، به کشاورزان کمک می‌کند تا در مواقع ضروری بتوانند براحتی وجوه مورد نیاز خود را تامین کنند. بدین ترتیب با افزایش درآمد، کشاورزان بخش بیشتری از درآمد خود را جهت پس‌انداز احتیاطی نگهداری می‌کنند. اندازه مزرعه بر انباشت وجوه نقد تاثیر منفی داشته است و کشاورزان بزرگ مالک، تمایل کمتری به نگهداری پس‌انداز احتیاطی نشان می‌دهند. شاید این امر ناشی از توان بیشتر کشاورزان بزرگ مالک، در تأمین وثایق مورد نیاز بانک‌ها باشد. به عبارتی، این دسته از کشاورزان به دلیل قدرت تامین منابع مالی خود از سایر روش‌ها، کمتر به پس‌انداز احتیاطی رغبت نشان می‌دهند. افزایش خطر بارش شدید و ضریب ریسک‌گریزی، منجر به پس‌انداز بیشتر کشاورزان در مواجهه با شرایط نامساعد جوی می‌شوند.

متغیرهای سن، میزان تحصیلات، بعد خانوار، درآمد کشاورزی، اندازه مزرعه و ضریب ریسک‌گریزی نیز متغیرهای مؤثر بر استفاده از تنوع کشت جهت مقابله با ریسک بخش کشاورزی می‌باشند. کشاورزان مسن‌تر و کشاورزان با سطح تحصیلات بیشتر، به دلیل آگاهی از مزایای بکارگیری تنوع کشت، نسبت به سایر کشاورزان، بیشتر از این ابزار جهت مقابله با ریسک‌های مرتبط با شرایط نامساعد آب و هوایی استفاده می‌کنند. ارتباط مثبت بین متغیر سن و انتخاب استراتژی تنوع کشت، در مطالعات (Rehima et al (2013 و Deressa et al (2010 نیز مشاهده شده است. در حالی که در مطالعه Mesfin et al (2011 رابطه منفی بین سن و استفاده از تنوع کشت گزارش شده است. همچنین، رابطه مثبت بین تحصیلات و به کارگیری ابزارهای مدیریت ریسک در مطالعات Ullah et al (2015 و Jensen and Pope (2004 نیز مشاهده شده است. در مطالعه Mishra (2009، سن بر استفاده از پس‌انداز احتیاطی تاثیر مثبت داشته است. افزایش تحصیلات کشاورزان همانند مطالعات Mishra (2009 و Deressa et al (2010، منجر به استقبال بیشتر آنها از پس‌انداز احتیاطی می‌شود. بعد خانوار و درآمد کشاورزی نیز بر استفاده از

بر اساس نتایج (جدول ۴)، متغیرهای سن، میزان تحصیلات، بعد خانوار، درآمد کشاورزی، اندازه مزرعه، خطر بارش شدید و ضریب ریسک‌گریزی بر بکارگیری پس‌انداز احتیاطی جهت مقابله با ریسک در بخش کشاورزی مؤثر بوده‌اند. افزایش سن منجر به کاهش استفاده از استراتژی پس‌انداز احتیاطی می‌شود. رابطه منفی بین سن و بکارگیری پس‌انداز احتیاطی در مطالعات Ullah et al (2015 و Jensen and Pope (2004 نیز مشاهده شده است. در مطالعه Mishra (2009، سن بر استفاده از پس‌انداز احتیاطی تاثیر مثبت داشته است. افزایش تحصیلات کشاورزان همانند مطالعات Mishra (2009 و Deressa et al (2010، منجر به استقبال بیشتر آنها از پس‌انداز احتیاطی می‌شود. بعد خانوار و درآمد کشاورزی نیز بر استفاده از

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تغییر شرایط آب و هوایی، تولید و سود کشاورزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو، کشاورزان به دنبال ایجاد ثبات در درآمد خود، ابزارهای مدیریتی مختلفی را جهت مقابله با تغییرات آب و هوایی و کاهش ریسک استفاده می‌کنند و بسیاری از آنها این ابزارهای مدیریتی را به صورت همزمان مورد استفاده قرار می‌دهند. لذا، در مطالعه حاضر با توجه به سنتی بودن بخش کشاورزی در کشور، عوامل مؤثر بر استفاده همزمان از پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت به عنوان دو راهکار سنتی مدیریت ریسک، مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های مورد نیاز پژوهش، از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه از ۱۶۰ کشاورز منطقه خرم‌آباد شهرستان تنکابن جمع‌آوری شده است. همچنین، با توجه به وجود همبستگی در استفاده از ابزارهای مدیریتی، الگوی پروبیت دو متغیره مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از برآورد الگوی فوق وجود همبستگی بین استفاده از راهکارهای مدیریت ریسکی را تایید نموده است. بدین ترتیب، استفاده از یکی از ابزارهای مدیریت ریسک، احتمال استفاده از ابزارهای دیگر را افزایش می‌دهد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده، متغیرهای سن، تحصیلات، بعد خانوار، درآمد کشاورزی، اندازه مزرعه و ضریب دیسک‌گریزی بر استفاده همزمان دو ابزار پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت تأثیر معنی‌داری داشته‌اند. در بین عوامل یاد شده، ضریب ریسک‌گریزی، بیشترین تأثیر را بر انتخاب ابزارهای مدیریتی داشته است؛ به گونه‌ای که، با افزایش ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان، احتمال استفاده از ابزارهای مدیریتی، ۰/۲۲ درصد افزایش می‌یابد. تحصیلات تأثیر مثبت و معناداری بر استفاده همزمان از ابزارهای مدیریت ریسک داشته است، لذا با توجه به تأثیر مثبت تحصیلات بر بکارگیری روش‌های مدیریت ریسک، افزایش اطلاعات و آگاهی کشاورزان پیرامون منابع ریسک، مدیریت ریسک آنها را بهبود می‌بخشد. این مساله باید مورد توجه بخش ترویج کشاورزی به عنوان یک رسالت قرار گیرد. برگزاری کارگاه‌های آموزشی، برنامه‌های اینترنتی، رادیو و تلویزیونی، بسته‌های آموزشی- ترویجی و مجله‌های

کشت افزایش یافته است. افزایش ضریب ریسک‌گریزی، تمایل کشاورزان را به استفاده از تنوع کشت و در نتیجه تنوع درآمد کشاورزی افزایش می‌دهد. نتیجه‌ای مشابه در مطالعه (Ullah et al (2015) مشاهده شده است. اندازه مزرعه بر استفاده از تنوع کشت، تأثیر منفی داشته است. به عبارتی بر اساس نتایج به دست آمده، می‌توان بیان نمود که کشاورزان کوچک مقیاس‌تر، تمایل بیشتری به استفاده از تنوع کشت جهت مقابله با ریسک ناشی از شرایط نامناسب آب و هوایی دارند. کشاورزان بزرگ- مالک، به دلیل توان مالی بیشتر نسبت به کشاورزان خرده مالک، استقبال کمتری از تنوع کشت و در مجموع استراتژی‌های سنتی مدیریت ریسک از خود نشان می‌دهند. نتیجه فوق با مطالعه (Ullah et al (2015) مطابقت داشته و برخلاف نتیجه مطالعه (Kouame (2010) می‌باشد.

در الگوی پروبیت دو متغیره، علاوه بر در نظر گرفتن همبستگی بین متغیرهای وابسته که منجر به دستیابی به نتایج قابل اعتمادتری می‌شود، می‌توان اثرات نهایی شرطی (اثرات نهایی در شرایط استفاده همزمان ابزارهای مدیریت ریسک) را محاسبه نمود. در این الگو، اثر نهایی به صورت پیش‌فرض، نشان‌دهنده درصد تغییر در احتمال وقوع همزمان دو متغیر وابسته با فرض ثبات سایر شرایط می‌باشد. به عبارتی دیگر، اثر نهایی نشان می‌دهد، در اثر تغییر یک درصد از متغیرهای مستقل، احتمال استفاده همزمان از ابزارهای مدیریت ریسک چند درصد تغییر می‌کند. بر این اساس ضریب ریسک‌گریزی، بیشترین تأثیر را بر احتمال استفاده از ابزارهای مدیریتی داشته است. افزایش ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان، احتمال استفاده همزمان از ابزارهای پس‌انداز احتیاطی و تنوع کشت را به اندازه ۰/۲۲ درصد افزایش می‌دهد. پس از ضریب ریسک‌گریزی، اندازه مزرعه بیشترین تأثیر را بر استفاده از ابزارهای سنتی مدیریت ریسک داشته است؛ به گونه‌ای که احتمال استفاده همزمان از این ابزارهای مدیریتی در کشاورزان بزرگ- مالک نسبت به سایر کشاورزان به میزان ۰/۱۸ درصد کاهش می‌یابد. همچنین اثر نهایی متغیر بعد خانوار نشان می‌دهد، با افزایش بعد خانوار، احتمال استفاده همزمان از ابزارهای مدیریت ریسک نام‌برده به میزان ۰/۰۷ درصد افزایش می‌یابد.

منطقه اقدام نموده تا ضمن مصرف بهینه نهاده‌ها و افزایش درآمد کشاورزان، ریسک نیز کاهش یابد.

#### سیاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی کاربردی با عنوان " بررسی عوامل موثر بر گرایش کشاورزان به کاربرد همزمان ابزارهای سنتی مدیریت ریسک (پس-انداز احتیاطی و تنوع کشت)" و کد ۰۲-۱۳۹۸-۰۲ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شده است. نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه و دانشکده مهندسی زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری سپاس‌گزاری می‌نمایند.

علمی-تخصصی کشاورزی می‌تواند از راهکارهای مناسب جهت فرهنگ‌سازی و افزایش آگاهی کشاورزان و ترغیب آنان به استفاده از این ابزارهای پوشش ریسک باشد. استفاده از این ابزارها علاوه بر این‌که کشاورزان را در مواجهه با ریسک‌های محیطی بیمه می‌نماید، در راستای اهداف کشاورزی پایدار و حفاظت از محیط زیست می‌باشد. با توجه به تاثیر مثبت درآمد کشاورزی در به کارگیری ابزارهای مدیریت ریسک توسط کشاورزان، پیشنهاد می‌شود کارشناسان جهاد کشاورزی با در نظر گرفتن منابع و محدودیت‌های موجود و با هدف افزایش سود و درآمد کشاورزان به بهینه‌سازی الگوی کشت در

#### REFERENCES

1. Afrasiabi, S., Ghahramanzadeh, M., Daashti, Gh., Hosseinzad, J. (2014), Factors affecting the participation of wheat suppliers in the proposed plan of climate index in Ahar county, Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production, 23(4): 71-84. In Farsi
2. Amini, R. (2010). The Effect of subsidies targeted on the efficiency of agricultural production factors in the agricultural insurance policy, Agricultural Insurance, Journal of Agriculture Jihad. In Farsi
3. Anderson, J.R. (2003). Impacts of climate variability in Australian agriculture. Review of Marketing and Agricultural Economics: 49 (31).
4. Ashfaq, M., Hassan, S., Naseer, M.Z., Baig, I.A. and Asma, J. (2008). Factors affecting farm diversification in rice-wheat. Pak. Journal of. Agricultural. Sciences, 45(3):91-94.
5. Deressa, T.T., Ringer, C. and Hassan, R.M. (2010). Factors affecting the choices of coping strategies for climate extremes. The case of farmers in the Nile Basin of Ethiopi, IFPRI Discussion Paper, 1032.
6. Geravandi, Sh., Alibeigi, A.H. (2011). Determination of effective factors on using risk management strategies by Kermanshah corn farmers, Quarterly Journal of Rural Research, 1(2): 117- 135. In Farsi
7. Hekmat, M., Amani, A, R. (2011). Comparative study of risk management and crisis management in agriculture, National Conference of Agricultural and Natural Resources Contribution to the Development of the Islamic Republic of Iran at 1404, Rasht, Islamic Azad University of Rasht Branch. In Farsi
8. Jensen, F.E. and Pope, R.D. (2004). Agricultural precautionary wealth. Journal of Agricultural and Resource Economics: 17-30.
9. Karbasi, A.R., Akbarzadeh, J. (2009). Estimation of supply and demand function of Iranian saffron exports with simultaneous equation system, Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development, 62: 33- 53. In Farsi
10. Khuu A., and Weber E.J. (2012). How Australian farmers deal with risk? University of Western Australia. Crawley WA 6009/ May 2012/ DISCUSSION PAPER 12.07.
11. Kiani Rad, A., Yazdani, S. (2004). Risk management and insurance of agricultural products; experiences and experiments; Fourth Conference on Agricultural Economics. In Farsi
12. Kouame, E. B. H. (2010). Risk, risk aversion and choice of risk management Strategies by cocoa farmers in western Cote D'ivoire, University of Cocody-AERC Colla-borative PHD Program. Available online on. <http://www.csae.ox.ac.uk/con-ferences/2010-EDiA/papers/267-Kouame.pdf>. Retrieved 28th September, 2012.
13. Liu B., LI M., Guo Y., and Shan K. (2010). Analysis of the demand for weather index agricultural insurance on household level in anhui, China. International conference on agricultural risk and food security, Agriculture and Agricultural Science Procedia, 1:179-186.
14. Mesfin, W., Fufa, B. and Haji, J. (2011). Pattern, trend and determinants of crop diversification: empirical evidence from smallholders in eastern Ethiopia. Journal of Economics and Sustainable Development, 2(8):78-89.
15. Mirzad, N., Abedi Sarvestani, A., Abdollahzadeh, Gh.H. (2014). Agricultural crop insurance new approach in risk management, Khavaran Higher Education Institute. In Farsi

16. Mishra, A.K. and Chang, H.H. (2009). Factors affecting precautionary savings of self-employed farm households. *Agricultural Finance Review*, 69(3): 300-313.
17. Nazir, A. and Rehman, A. (2016). Adoption of Off-farm Diversification Income Sources in Managing Agricultural Risks among Cotton Farmers in Punjab Pakistan, *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 6(8)47-53.
18. 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): 1-12. In Farsi
19. Rehima, M., Belay, K., Dawit, A. and Rashid, S. (2013). Factors affecting farmers' crops diversification: Evidence from SNNPR, Ethiopia. *International Journal of Agricultural Sciences*, 3(6): 558-565.
20. Roosta, A. (2012). Measure agricultural crop diversity in Fars province and its effective factors using variability indices, MSc Thesis, Islamic Azad University of Marvdasht Branch, Faculty of Agriculture and Natural Resources. In Farsi
21. Roosta, K., Farajollah Hosseini, S. J., Chizari, M., Hosseini, S.M. (2010). Investigating factors affecting farmers' ability in risk management (case study: wheat farmers of Khorasan Razavi), *Iranian Journal of Agricultural Development Economics*. In Farsi
22. Rostami, F., Shabanali Femi, H., Movahed Mohhamadi, H., Iravani, H. (2007). Risk management of wheat production in family utilization system (case study: Hirsin county), *Iranian Journal of Agricultural Science*, 2(1): 93- 106m. In Farsi
23. Temesgen, Y. (2015). Valuing community based forest landscapes restoration: Bivariate probit analysis for degraded forest lands in North Western Ethiopia, *Journal of Marketing and Consumer Research*, 8:59-63.
24. Torkamani, J., Abdollahi Ezatabadi, M. (2002). The impact of socioeconomic factors on the decision-making process in terms of risk, *Journal of Agricultural Economics and Development*, 9 (33): 27-46. In Farsi
25. Ullah, R., Jourdain, D., Shivakoti, G.P. and Dhakal, S. (2015). Managing catastrophic risks in agriculture: simultaneous adoption of diversification and precautionary savings, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12:268-277.
26. Ullah, R., Shivakoti, G. P., Rehman, M., Kamran, M. A. (2015). Catastrophic Risks Management at Farm: The Use of Diversification, Precautionary Savings and Agricultural Credit, *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 52(4), 1139-1147.
27. Zare Mansoori, Z. (2015). Factors affecting of plant diversity and measuring the efficiency of diversity: a case study of wheat and barley products in Bardsir, MSc Thesis, Shahid Bahonar University of Kerman. In Farsi.