

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۸، شماره ۱۰۹، بهار ۱۳۹۹

DOI: 10.30490/AEAD.2020.252527.0

## محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از روش تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره: مطالعه موردی کشاورزان منطقه گهرباران ساری

طاهره رنجبر ملک‌شاه<sup>۱</sup>، سیدعلی حسینی یکانی<sup>۲</sup>، سیدمجتبی مجاوریان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۴

### چکیده

با توجه به اهمیت آگاهی از رفتار مخاطره‌آمیز کشاورزان برای سیاست‌گذاری مفید در بخش کشاورزی، در مطالعه حاضر، با استفاده از روش تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره، درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان در گهرباران ساری تعیین شد و سپس، رابطه آن با خصوصیات اقتصادی-اجتماعی کشاورزان مورد مطالعه قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری با ۲۵۰ کشاورز منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری شد. نتایج مطالعه نشان داد

---

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

۲- نویسنده مسئول و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.  
(hosseiniyekani@gmail.com)

۳- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

که اکثر کشاورزان در طبقه ریسک‌گریزی زیاد جای می‌گیرند و از میان خصوصیات اقتصادی-اجتماعی کشاورزان (نظیر سن، تحصیلات، مساحت زمین، تعداد اعضای خانواده، درآمد زراعی، سهم فعالیت زراعی از کل درآمد، مالکیت زمین، وام و تجربه کشاورزی)، متغیرهای درآمد زراعی، سهم فعالیت زراعی از کل درآمد و تعداد اعضای خانواده رابطه مثبت و متغیرهای مساحت زمین و وام رابطه منفی با درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان دارند. از آنجا که درجه ریسک‌گریزی بیشتر کشاورزان نماینده بالا بود، بحث مدیریت ریسک بسیار حائز اهمیت می‌نماید. اقداماتی مانند کشت اشتراکی، تنوع تولید، کنترل جمعیت از سوی کشاورز و راهکارهایی همچون گسترش تعاونی‌ها، گسترش اعتبارات، قیمت تضمینی، بیمه و راه‌اندازی و توسعه بازارهای آتی از سوی سیاست‌گذاران از جمله پیشنهاد‌های مطالعه حاضر بود.

**کلیدواژه‌ها:** تصمیم‌گیری چندمعیاره، خصوصیات اقتصادی-اجتماعی، ریسک‌گریزی مطلق، کشاورزان گهرباران ساری.

طبقه‌بندی JEL: C19, D81

#### مقدمه

کشاورزی فعالیتی سرشار از مخاطرات است و انواع مخاطرات طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و نیز مخاطرات عمدی دست به دست هم داده و مجموعه‌ای آسیب‌پذیر و شکننده را برای تولیدکنندگان این بخش فراهم آورده‌اند (Yazdani and Kiani-Rad, 2008). از این‌رو، تولید در بخش کشاورزی، پیوسته در شرایط ناپایدار و دشوار قرار دارد. مخاطره‌آمیز بودن این شرایط، تولید در این بخش را به صورت فعالیتی همراه با ریسک درآورده است. به همین دلیل، عوامل ایجادکننده ریسک از مهم‌ترین چالش‌هایی است که کشاورزان پیوسته از آن رنج می‌برند و موجب زیان فراوان می‌شود (Rousta et al., 2009).

دامنه‌ای گسترده از انواع مخاطرات یا همان ریسک‌ها بر درآمد حاصل از تولیدات کشاورزی تأثیرگذار است که از آن میان، می‌توان به ریسک‌های تولید، قیمت یا بازار و همچنین، ریسک‌های انسانی، نهادی، و مالی اشاره کرد. نقش و اهمیت هر کدام از این منابع ریسک در هر منطقه بسته به شرایط زمانی و مکانی و سیاست‌های دولت متفاوت است (Bielza et al., 2008)؛ بررسی‌ها نیز نشان می‌دهد که در صورت عدم حمایت از کشاورزان در قالب نظام‌های حمایتی و مدیریتی، صدمات زیادی به آنها وارد و در اکثر موارد، امکان فعالیت از آنها سلب می‌شود (Jafarzadeh, 1999). توجه به ریسک و ابعاد آن در تحلیل‌های مربوط به اقتصاد کشاورزی باعث می‌شود که برنامه‌ریزان با دیدی مناسب‌تر و کامل‌تر نسبت به فرآیند تصمیم‌گیری کشاورزان در شرایط توأم با ریسک و همچنین، با آگاهی از روحیه آنها در رویارویی با مخاطرات احتمالی، سیاست‌ها و برنامه‌هایی مناسب را برای دستیابی به هدف‌های توسعه کشاورزی گزینش و اجرا کنند (Yazdani and Sasooli, 2008).

نگرش افراد به مخاطرات احتمالی متفاوت است؛ به‌طور کلی، می‌توان افراد را به سه گروه ریسک‌گریز<sup>۱</sup>، ریسک‌پذیر<sup>۲</sup> و ریسک‌خنثی<sup>۳</sup> تقسیم کرد (Dillin and Hardaker, 1986; Randhir, 1991). بسیاری از مطالعات بیانگر ریسک‌گریزی بهره‌برداران کشاورزی، به‌ویژه کشاورزان کوچک‌مقیاس و خرده‌پاست (Anderson and Dillon, 1992; Torkamani, 2000). به دیگر سخن، کشاورزان از نظر ریسک‌گریز بودن یا نبودن با یکدیگر تفاوت ندارند و می‌توان آنها را عموماً ریسک‌گریز دانست. تفاوت کشاورزان در ارتباط با گرایش به ریسک در درجه ریسک‌گریزی آنهاست.

تاکنون، مطالعات متعدد، با استفاده از روش‌های مختلف اقتصادسنجی و برنامه‌ریزی ریاضی، به موضوع ریسک پرداخته‌اند. اما، هیچ‌کدام از روش‌های در دسترس، به‌طور کامل، هم از نظر تجربی و هم به‌لحاظ نظری، مورد رضایت نیست (Tauer, 1983). در این میان، آن

- 
1. Risk Averse
  2. Risk Taker
  3. Risk Neutral

دسته از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی که قادر به دخالت دادن عدم قطعیت در جواب‌های نهایی خود است، می‌تواند ابزاری مناسب برای محاسبه درجه ریسک‌گریزی باشد.

توسعه مباحث موسوم به تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱</sup> بر پایه این نکته ساده ولی مهم استوار است که در تصمیم‌گیری‌های واقعی، به ندرت یک هدف، آرمان یا دیدگاه واحد مطرح می‌شود. از این رو، دامنه این تصمیم‌گیری‌ها روش‌هایی را دربرمی‌گیرد که می‌توانند برای پشتیبانی از فرآیند تصمیم‌گیری در شرایط وجود چندین عامل متناقض تصمیم به کار گرفته شوند (Dianati Deilami et al., 2011).

از جمله تحقیقات انجام گرفته در ارتباط با موضوع پژوهش حاضر در داخل کشور می‌توان به مطالعه مرتضوی و همکاران (Mortazavi et al., 2012)، اشاره کرد که با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی<sup>۲</sup> و برآورد تابع تولید تصادفی تعمیم‌یافته محصول انار، میزان ریسک نهاده‌های تولیدی این محصول در روستاهای بخش مرکزی شهرستان شهرضا را تحلیل کردند. نتایج مطالعه نشان داد که ریسک تولید انار رابطه مستقیم و معنی‌دار با متغیرهای سطح زیر کشت و کودهای شیمیایی و رابطه غیرمستقیم با آب مصرفی، کود دامی و نیروی کار دارد. علاوه بر این، فقر، عامل فزاینده و تعداد افراد خانواده و سطح زیر کشت عوامل کاهنده پارامتر ریسک‌گریزی کشاورزان شناخته شدند. همچنین، اکبری و همکاران (Akbari et al., 2014)، با استفاده از مدل توییت، به بررسی عوامل مؤثر بر ریسک پسته‌کاران شهرستان سیرجان پرداختند. بر اساس نتایج مطالعه، چهار عامل فراوانی ریسک سال قبل، تنوع محصولات کشت شده، اشتغال خارج از مزرعه و سطح زیر کشت محصول رابطه مثبت و معنی‌دار و متغیرهای سن، مشارکت در طرح ناظر محصول پسته، مالکیت ماشین‌های کشاورزی و سطح زیر کشت محصول بیمه شده رابطه منفی و معنی‌دار با ریسک پسته‌کاران را نشان دادند. در مطالعه‌ای دیگر، گلکاران مقدم (Golkaran-Moghaddam, 2014) به بررسی ریسک تولید

1. Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

2. Maximum Likelihood Estimation (MLE)

محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

زعفران و ارزیابی عوامل مؤثر بر گرایش به ریسک زعفران کاران شهرستان تربت حیدریه با تأکید بر شاخص فقر پرداخت و بدین منظور، از الگوی جاست و پاپ (Just and Pope, 1978) و برای محاسبه شاخص ریسک‌گریزی، از پارامتر ارائه شده توسط موسکاردی و دیجانوری (Moscardi and Dejanvry, 1977) استفاده کرد. نتایج مطالعه نشان داد که عوامل سطح زیر کشت، میزان مصرف کود شیمیایی و تعداد دوره آبیاری بر ریسک تولید زعفران تأثیر منفی دارند؛ همچنین، اکثریت زعفران کاران ریسک‌گریزند. همچنین، نعمت‌الهی و همکاران (Nematollahi et al., 2015)، با به‌کارگیری روش ناپارامتریکی، به محاسبه ضریب ریسک‌گریزی و با بهره‌گیری از مدل درجه دو، به بررسی ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان شهرستان اسفراین پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که اکثر کشاورزان این منطقه از درجه ریسک‌گریزی بسیار بالا برخوردارند؛ همچنین، متغیر سن دارای تأثیر مثبت و متغیرهای سطح ثروت و تنوع کشت دارای تأثیر منفی بر ضریب ریسک‌گریزی کشاورزان است.

از مطالعات خارجی در زمینه موضوع تحقیق نیز می‌توان به مطالعه گومز و همکاران (Gomez Limon et al., 2003)، اشاره کرد که بر مبنای برنامه‌ریزی چندمعیاره، به محاسبه ضریب ریسک‌گریزی مطلق<sup>۱</sup> و نسبی پرداختند و نتایج مطالعه نشان داد که گرایش‌های متفاوت به ریسک در میان کشاورزان وجود دارد، به گونه‌ای که ریسک‌گریزی مطلق آنها به‌مرور در حال کاهش بوده و اما ریسک‌گریزی نسبی آنها ثابت مانده است. همچنین، آی و اوجی (Aye and Oji, 2007) نشان دادند که متغیرهای سن، بعد خانوار، سطح آموزش، عضویت در گروه‌های همکاری و شدت فقر از جمله عوامل اثرگذار بر رفتار ریسکی کشاورزان ایالت بنو<sup>۲</sup> در نیجریه است. همچنین، بر اساس یافته‌های این تحقیق، ۷۸/۳ درصد از کشاورزان این منطقه فقیر بودند؛ و ریسک‌گریزی ۷۱/۷ درصد از کشاورزان بالا، ۲۵/۸ درصد متوسط و ۱/۷ درصد پایین بود و فقط ۰/۸ درصد از آنها ریسک‌پذیر بودند. سولوسکی و کلوچکو گاجوسکا

1. Absolute Risk Aversion

2. Benue State

(Sulewski and Kloczko Gajewska, 2014) به بررسی عوامل اثرگذار بر ریسک در بخش کشاورزی پرداختند. بدین منظور، داده‌های تحقیق را از شش صد کشاورز در مزارع لهستان جمع‌آوری کردند. نتایج مطالعه نشان داد که اکثر کشاورزان لهستانی ریسک‌گریزند و عامل اصلی ریسک در این منطقه خشکسالی است؛ همچنین، یکی از مهم‌ترین روش‌های مقابله با ریسک، بیمه محصولات بوده و توسعه برنامه‌های آموزشی برای افزایش آگاهی کشاورزان نیز ضروری است. براین (Brian, 2015) نیز با استفاده از معیاری از دامنه نوسان ریسک انتخاب‌شده از پیمایش‌های بین‌المللی، مقایسه‌ای بین توزیع نگرش به ریسک در کشاورزان مالک، صاحبان شغل‌های غیرکشاورزی و مردم عادی در آمریکا انجام داده و سپس، به بررسی عوامل اثرگذار بر گرایش به ریسک در بین افراد نمونه انتخابی پرداخته است. نتایج مطالعه وی نشان داد که کشاورزان نسبت به مردم عادی ریسک‌گریزترند، درحالی که نسبت به مالکان صنایع غیرکشاورزی از مقاومت کمتری برخوردارند؛ همچنین، بیشترین دامنه ریسک در بین مردان کشاورزی دیده شده که سن و تحصیلات آنها پایین‌تر است، میزان تولید بالاتری نسبت به سایر کشاورزان دارند و در نزدیکی مراکز شهری فعالیت می‌کنند.

با توجه به مطالب پیش‌گفته، لحاظ ریسک در تصمیم‌گیری مزرعه ضروری می‌نماید. افزون بر این، چارچوب روش‌شناختی تصمیم‌گیری چندمعیاره به خوبی با طبیعت پیچیده مسائل تصمیم‌گیری مالی منطبق است. از سوی دیگر، رویکردهای بهینه‌سازی، تحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی سنتی، عمدتاً بر این فرض استوارند که مسائل مرتبط با این حوزه به خوبی مطرح و تدوین شده‌اند و از این رو، در این رویکردها، معمولاً وجود تنها یک هدف یا معیار ارزیابی (یعنی، الگوی تک‌معیاره) در نظر گرفته می‌شود (Zopounidis and Doumpos, 2002).

از این رو، در تحقیق حاضر، با به کارگیری روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان منطقه گهرباران محاسبه و عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر آن بررسی شده است. با توجه به اهمیت منطقه گهرباران در کشاورزی به‌ویژه کشت برنج و نیز

محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

وجود ریسک زیاد برای تولید این محصول، پژوهش حاضر به مطالعه مجموعه دهستان‌های گهرباران شمالی و جنوبی پرداخته است.

### مواد و روش‌ها

در هر نظام کشاورزی، تغییر روحیه ریسک‌گریزی کشاورزان از طریق کاهش فشار ناشی از خطرات و توزیع زیان اقتصادی و اجتماعی یکی از اهداف اصلی به‌شمار می‌رود. بدین منظور، می‌توان با تعیین گرایش بهره‌برداران به ریسک از طریق محاسبه درجه ریسک‌گریزی، روحیه بهره‌برداران در برخورد با مخاطرات را با هم مقایسه کرد. این ضریب نشان‌دهنده روحیه بهره‌برداران در مورد امکان وقوع رویدادهای ریسکی است (Ehsan et al., 2008). در همین راستا، ارو (Arrow, 1965) و پرات (Praat, 1964)، با توجه به یکی از نظریه‌های تصمیم‌گیری، شاخص ریسک‌گریزی مطلق ( $r_a$ ) را برای غلبه بر محدودیت‌های موجود در استفاده از تابع مطلوبیت اصلی و همچنین، برای مقایسه حالت‌های مختلف ریسک پیشنهاد کردند. این شاخص به صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$r_a(w) = - \frac{U'(w)}{U''(w)} \quad (1)$$

این ضریب، تغییر در مطلوبیت نهایی به‌ازای یک درصد افزایش در ثروت فرد ( $w$ ) را تفسیر می‌کند. مثبت بودن ضریب  $r_a$  ریسک‌گریزی و ضریب منفی آن ریسک‌پذیری تصمیم‌گیرندگان را نشان می‌دهد.

در پژوهش حاضر، از نظریه مطلوبیت چندمشخصه‌ای<sup>۱</sup> به‌عنوان چارچوب نظری برنامه‌ریزی تصمیم‌گیری چندمعیاره برای تعیین تابع مطلوبیت کشاورزان مورد مطالعه استفاده شده است. هدف نظریه مطلوبیت چندمشخصه‌ای کاهش یک مسئله تصمیم با معیارهای چندگانه به یک تابع کمی یا عددی است که آلترناتیوهای مرتبط با یک معیار منفرد را رتبه‌بندی می‌کند.

---

1. Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)

بنابراین، مطلوبیت‌های حاصل از  $n$  مشخصه از آلترناتیوهای متفاوت در یک تابع مطلوبیت به صورت رابطه (۲) کمی می‌شوند (Shajari and Torkamani, 2007):

$$\text{Max } E[U(X, Y_1, \dots, Y_n)] \quad (2)$$

که در آن،  $U$  تابع مطلوبیت چندمشخصه‌ای و  $X_i$  مشخصه‌های مورد توجه تصمیم‌گیرنده است. به باور هوانگ و یون (Hwang and Yoon, 1981)، مجموعه نظریه، محاسبات و تجربه نشان می‌دهد که عملکرد روش جمعی «تقریب بسیار نزدیک» برای شکل‌های پیچیده غیرخطی است، در حالی که استفاده از آن بسیار ساده‌تر و به راحتی قابل فهم است. بر این اساس و با پیروی از مطالعات گومز لیمون و ریسگو (Gomez Limon and Riesgo, 2004) و گومز لیمون و مارتینز (Gomez Limon and Martinez, 2005)، می‌توان تابع MAUF مورد نظر هر کدام از بهره‌برداران را به صورت خطی در قالب رابطه (۳) نشان داد:

$$U = \sum_{i=1}^n w_i u_i(x_i) \quad (3)$$

که در آن،  $U$  مطلوبیت کل،  $w_i$  وزن هر ویژگی  $u_i(x_i)$  ارزش ویژگی نام در ارتباط با محصول  $k$ ام است. مجموع وزن‌ها نیز برابر با یک در نظر گرفته می‌شود.

سامپسی و همکاران (Sumpsi et al., 1993)، برای تخمین MAUF، شیوه‌ای را پیشنهاد کردند که چند سال بعد، از سوی آمادور و همکاران (Amador et al., 1998) توسعه داده شد. این شیوه بر اساس برنامه‌ریزی هدف وزنی<sup>۱</sup> استوار شده و مشتمل بر مراحل زیر است:

- ۱- مجموعه اهدافی که به طور تجربی، ظاهراً از نظر کشاورزان بیشترین اهمیت را دارند، تعیین می‌شود. بدین منظور، استفاده از مطالعات گذشته و پرسشنامه‌ها کافی خواهد بود. در مطالعه حاضر، این اهداف در قالب دو هدف کلی حداکثرسازی سود ناخالص و حداقل سازی ریسک تقسیم‌بندی شده است.

## 1. Weighted Goal Programing (WGP)



محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

۲- ویژگی زام (مانند سود، ریسک و ...) به‌عنوان یک تابع ریاضی از متغیر  $x$  (برای نمونه، سطح زیر کشت) تعریف می‌شود.

۳- یک ماتریس  $m \times n$  (که  $n$  شمار اهداف و  $m$  شمار محصولات جایگزین را نشان می‌دهند) استخراج می‌شود. هر عنصر این ماتریس  $(x_{ij})$  سطح زیر کشت بهینه محصول  $i$ ام با توجه به هدف  $j$ ام را نشان می‌دهد.

۴- نظام  $m+1$  معادله‌ای در قالب رابطه (۴) حل می‌شود:

$$\sum_{j=1}^q w_j x_{ij} = x_i \quad i = 1, 2, \dots, q \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^q w_j = 1$$

که در آن،  $w_j$  وزن به‌دست آمده از هر هدف است؛ همچنین،  $x_i$  سطح زیر کشت موجود هر محصول را نشان می‌دهد که از پرسشنامه‌ها به‌دست آمده است. این محصولات شامل برنج طارم ( $X_1$ )، برنج شیرودی ( $X_2$ )، گوجه فرنگی ( $X_3$ )، هندوانه ( $X_4$ )، گندم ( $X_5$ )، جو ( $X_6$ )، کلزا ( $X_7$ )، سویا ( $X_8$ ) و سیر ( $X_9$ ) است.

۵- از آنجا که نظام معادلات رابطه (۴) به‌طور طبیعی راه‌حل دقیق و مشخص ندارد، برای

محاسبه مقادیر  $x_{ij}$ ، حداقل‌سازی انحرافات به‌شرح رابطه (۵) انجام می‌شود:

$$\text{Min} \quad \sum_{i=1}^q n_i + p_i \quad (5)$$

$$\text{subject to} \quad \sum_{j=1}^q w_j x_{ij} + n_i - p_i = x_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^q w_j = 1$$

که در آن،  $n_i$  و  $p_i$  به‌ترتیب انحرافات منفی و مثبت است.

با توجه به تحلیل‌های دایر (Dyer, 1977)، مبنی بر سازگاری وزن‌های به‌دست آمده از نظام معادلات رابطه (۵) با تابع مطلوبیت جمع‌پذیر، MAUF هر کدام از بهره‌برداران را می‌توان به‌صورت رابطه (۶) نشان داد:

$$u = \sum_{j=1}^q \frac{w_j}{h_j} f_j(x) \quad (6)$$

که در آن، تابع مطلوبیت ناشی از تأمین هدف زام (به عنوان تابعی از  $X$ ) و بردار سطح زیر کشت محصولات است و پارامتری است که از آن برای نرمال سازی وزن هدف زام استفاده می شود.

با جایگزین کردن اجزای محاسبه کننده پارامتر  $k_j$  به جای آن می توان تابع مطلوبیت هر کدام از کشاورزان را در قالب رابطه (۷) نشان داد:

$$w_j = \sum_{i=1}^n w_i \frac{f_j(x_i) - f_i}{f_j - f_i} \quad (7)$$

که در آن، مقدار ایده آل هدف زام و مقدار غیرایده آل هدف زام است. همان گونه که پیش تر اشاره شد، در حل مدل رابطه (۵)، باید عناصر ماتریس تعیین شوند. به منظور تعیین اجزای این ماتریس، لازم است برای هر تولید کننده به ازای اهداف مورد نظر تولید کنندگان، نسبت به حل مدل های برنامه ریزی ریاضی دستوری با توجه به محدودیت های طبیعی آن تولید کننده اقدام شود.

چنان که پیش تر نیز گفته شد، در مطالعه حاضر، برای تصمیم سازی های بهره برداران، دو هدف کلی به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

الف) حداکثر سازی سود ناخالص کل<sup>۱</sup> (TGM): سود ناخالص حاصل از تولید هر محصول ( $GM_i$ ) از تفاضل درآمد هر کدام از محصولات در هکتار از هزینه های متغیر مربوط به دست می آید.

$$\text{Max } TGM = \sum_{i=1}^n GM_i X_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

ب) حداقل سازی ریسک (VAR): ریسک از محاسبه  $X' \cdot [COV] \cdot X$  به دست می آید، به گونه ای که  $[COV]$  ماتریس واریانس - کوواریانس سود ناخالص محصولات در طول دوره ده ساله است.

1. Total Gross Margin (TGM)

محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

$$\text{Min VAR} = X^* \cdot [\text{COV}] \cdot X \quad (9)$$

همچنین، محدودیت‌های مدل‌های برنامه‌ریزی دستوری هر تولیدکننده مشتمل بر محدودیت‌های کود شیمیایی، زمین، آب، سرمایه و سم به صورت زیر خواهد بود:

$$\sum a_{ij} x_i \leq b_j \quad i = 1, 2, \dots, 9 \quad j = 1, 2, \dots, 5 \quad (10)$$

با استفاده از رابطه (۷) و اطلاعاتی که در ارتباط با اهداف کشاورزان از برآورد به دست آمده است، می‌توان تابع مطلوبیت جمع‌پذیر را به صورت رابطه (۱۱) نشان داد.

$$U = w_1 \frac{TGM(X) - TGM_0}{TGM^* - TGM_0} + w_2 \frac{VAR_0 - VAR(X)}{VAR^* - VAR_0} \quad (11)$$

که در آن،  $TGM_0$  و  $TGM^*$  به ترتیب TGM ایده‌آل و غیرایده‌آل را نشان داده و  $w_1$  و  $w_2$  نیز به ترتیب وزن اهداف حداکثرسازی سود ناخالص و حداقل‌سازی ریسک است.

سرانجام، تابع مطلوبیت هر کدام از کشاورزان را می‌توان به صورت رابطه (۱۴) نوشت:

$$EU = \frac{w_1}{k_1} \left[ TGM(X) - \frac{w_2 k_1}{w_1 k_2} VAR(X) - TGM_0 + \frac{w_2 k_1}{w_1 k_2} VAR_0 \right] \quad (14)$$

که در آن،  $k_1$  تفاضل سود در دو حالت حداکثرسازی سود ناخالص و حداقل‌سازی ریسک و  $k_2$  نیز تفاضل ریسک در این دو حالت را نشان می‌دهد.

در نهایت، با توجه به ضریب ریسک‌گریزی مطلق معرفی شده توسط ارو (Arrow, 1965) و پرات (Praat, 1964)، می‌توان ضریب ریسک‌گریزی مطلق ( $r^a$ ) را به صورت رابطه (۱۵) محاسبه کرد:

$$r^a (W) = r^a (TGM) = \frac{w_2 k_1}{w_1 k_2} \quad (15)$$

همچنین، عوامل مختلف بر رفتارهای ریسکی کشاورزان تأثیرگذار است که اطلاع از آنها نقش بسیار مهمی در سیاست‌گذاری‌ها دارد. صورت کلی تابعی که بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از پرسشنامه برآورد می‌شود، در قالب رابطه (۱۶) قابل نمایش است (Yazdani and Feizabadi, 2005):

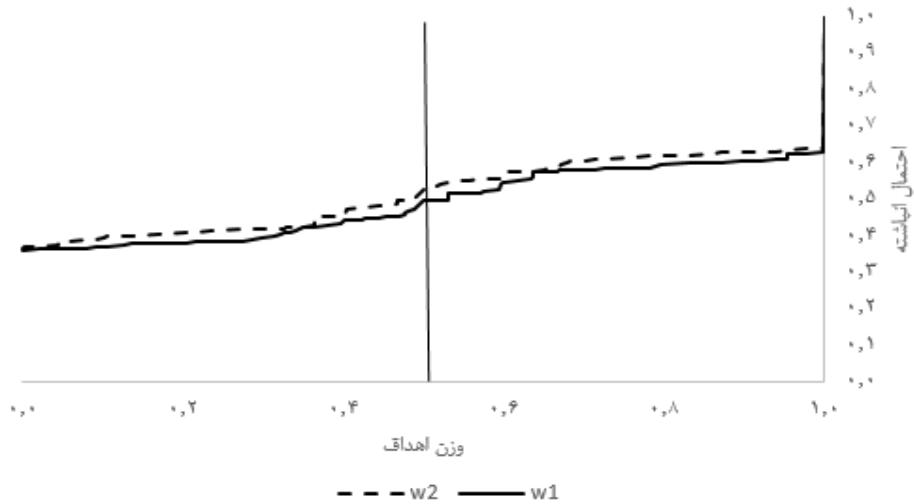
$$r_{25} = f(\text{age, farm size, family size, education, agricultural income, land ownership, loan, percentage of income from farming, farming experience}) \quad (16)$$

داده‌های پژوهش حاضر از طریق مصاحبه حضوری با ۲۵۰ کشاورز فعال در زمینه کشت محصولات زراعی در منطقه گهرباران جمع‌آوری شد. تعیین حجم نمونه‌های مورد نیاز برای هر روستا با استفاده از رابطه کوکران (Cochran, 1977) صورت گرفت. برای محاسبه درجه ریسک‌گریزی، از نرم‌افزار GAMS و برای بررسی میزان اثرگذاری متغیرها بر درجه ریسک‌گریزی، از نرم‌افزار Eviews استفاده شده است.

### نتایج و بحث

اولین گام در استخراج تابع مطلوبیت چندمشخصه‌ای، تعیین مجموعه اهدافی است که به‌طور تجربی، از نظر کشاورزان، بیشترین اهمیت را داشته است. در گام بعدی، برای تعیین وزن هر کدام از دو هدف پیش‌گفته (که ضرایب اساسی توابع مطلوبیت چندمشخصه‌ای هر کدام از تولیدکنندگان است)، برای هر کدام از ۲۵۰ تولیدکننده مصاحبه‌شده، مدل رابطه (۵) حل شد. بنابراین، الگوی کشت بهینه تولیدکنندگان نمونه، با در نظر گرفتن دو هدف حداکثرسازی سود ناخالص و حداقل‌سازی واریانس، تعیین شد. با قرار دادن الگوهای کشت تجویزی هر تولیدکننده در مدل یادشده و مقایسه آنها با مقدار واقعی سطح زیر کشت هر محصول توسط هر تولیدکننده از طریق این مدل، وزن‌های هر کدام از اهداف به‌دست آمد، که نشان‌دهنده درجه اهمیت این دو هدف از دید هر کدام از تولیدکنندگان است. نمودار ۱ خلاصه نتایج به‌دست آمده از حل مدل یادشده را برای ۲۵۰ تولیدکننده نماینده نشان می‌دهد.

محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

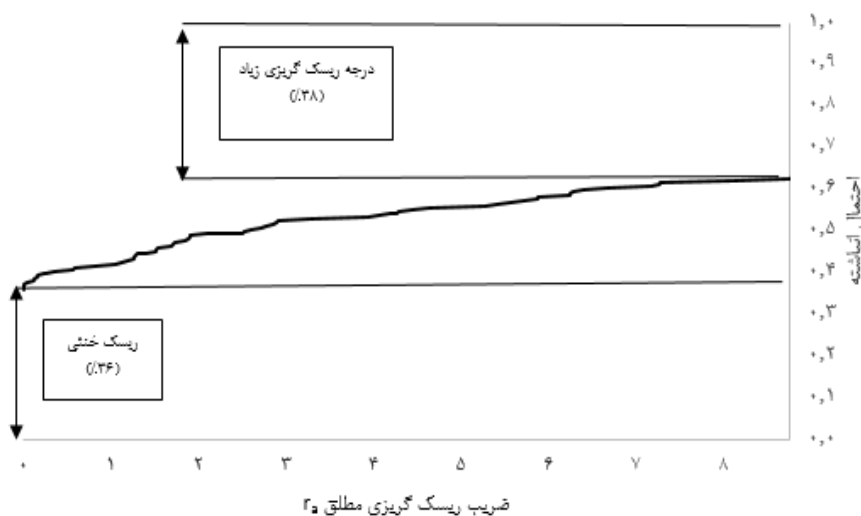


منبع: یافته‌های تحقیق

### نمودار ۱- نمودار توزیع انباشته از وزن هر هدف

با توجه به نمودار ۱، ۳۶ درصد از تولیدکنندگان تنها هدف تصمیم‌گیری خود را حداکثرسازی سود ناخالص قرار داده ( $W_1 = 1$ ) و بنابراین، هیچ اهمیتی به حداقل‌سازی ریسک نداده‌اند ( $W_2 = 0$ ). در مقابل، ۳۶ درصد از تولیدکنندگان نیز تنها هدف خود را حداقل‌سازی ریسک قرار داده ( $W_2 = 1$ ) و بنابراین، هیچ اهمیتی به هدف حداکثرسازی سود ناخالص نداده‌اند ( $W_1 = 0$ ). البته ۲۸ درصد باقی‌مانده از تولیدکنندگان هر دو هدف را در نظر گرفته، اما اولویت بیشتری به یکی از دو هدف داده‌اند؛ و از آن میان، پنجاه درصد وزن کمتر از ۰/۵ به حداقل‌سازی ریسک داده و بنابراین، اهمیت بیشتری به هدف حداکثرسازی سود ناخالص داده‌اند و همچنین، چهل درصد از این تولیدکنندگان وزن کمتر از ۰/۵ به هدف حداکثرسازی سود ناخالص و ده درصد باقی‌مانده نیز وزن برابر به هر دو هدف مورد نظر داده‌اند.

در نهایت، ضریب ریسک‌گریزی مطلق هر کدام از بهره‌برداران مورد مطالعه از رابطه (۱۵) محاسبه شده، که نتایج آن در قالب نمودار توزیع احتمال انباشته این دو ضریب آمده است (نمودار ۲).



منبع: یافته‌های تحقیق

### نمودار ۲- نمودار توزیع انباشته ضریب ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان

همان‌گونه که مشخص است، ریسک‌گریزی مطلق در میان بخش عمده کشاورزان (۳۶ درصد) صفر شده، که نشان‌دهنده عدم اهمیت به ریسک در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی این افراد است؛ و به دیگر سخن، این گروه از کشاورزان رفتار ریسک‌خنتی از خود نشان می‌دهند. برای این افراد، وزن هدف حداکثرسازی سود ناخالص برابر با یک و وزن هدف حداقل‌سازی ریسک برابر با صفر محاسبه شده است ( $W_2=0$  و  $W_1=1$ ).

همچنین، ۲۵ درصد از کشاورزان درجه ریسک‌گریزی متوسط دارند. موقعیت این دسته از کشاورزان در نمودار ۲ بین دو خط افقی است و این دسته از افراد به هدف حداکثرسازی سود ناخالص نسبت به هدف حداقل‌سازی ریسک اهمیت بیشتری می‌دهند. با توجه به نتایج نشان‌داده‌شده در این نمودار، ریسک‌گریزی ۳۸ درصد از کشاورزان در سطح بسیار بالاست.

محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

وزن هدف حداکثرسازی سود ناخالص برای این افراد کمتر از  $0/2$  و بنابراین، وزن حداقل‌سازی ریسک آنها بیشتر از  $0/8$  است ( $W_2 > 0/8, W_1 < 0/2$ ). پیداست که برای این دسته از کشاورزان، درجه اهمیت حداکثرسازی سود ناخالص نسبت به حداقل‌سازی ریسک بسیار پایین‌تر است. در حالتی که وزن هدف حداکثرسازی سود ناخالص برابر با صفر باشد (در نمودار ۲، نقطه قطع شدن محور عمودی)، ضریب ریسک‌گریزی مطلق بی‌نهایت می‌شود، چراکه این افراد اصلاً به حداکثرسازی سود ناخالص اهمیت نداده و فقط به دنبال کاهش ریسک خود بوده‌اند. این رفتار، عقلایی به نظر نمی‌رسد و بنابراین، نمی‌توان این افراد را جزو تولیدکنندگان تجاری به حساب آورد.

برای تحلیل دقیق اثر هر کدام از متغیرهای اقتصادی-اجتماعی یادشده بر درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان، اقدام به تخمین ضرایب رابطه (۱۶) شده و نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

**جدول ۱- نتایج رگرسیون خصوصیات اقتصادی-اجتماعی کشاورزان روی درجه ریسک‌گریزی**

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t
عرض از مبدأ	-۱/۴۶۵	۱/۴۷	-۰/۰۷
سن	-۰/۰۰۴	۰/۰۲۶	-۰/۱۸
تحصیلات	-۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۲۴
مساحت زمین	-۰/۵	۰/۱۹	-۲/۵۳***
افراد خانواده	۰/۱۸	۰/۱۱	۱/۷۴*
درآمد زراعی	۴/۲۳	۲/۰۸	۲/۰۳**
سهم فعالیت زراعی از کل درآمد	۲/۲۲	۰/۷۶	۲/۹۲***
وام	-۱/۰۲	۰/۳۴	-۲/۹۸***
مالکیت زمین	-۰/۱۸	۰/۵۵	-۰/۳۳
تجربه کشاورزی	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	۰/۱۳

متغیر وابسته: درجه ریسک‌گریزی مطلق، روش OLS،  $R^2 = 0/11$

\* معنی‌داری در سطح ده درصد، \*\* معنی‌داری در سطح پنج درصد، \*\*\* معنی‌داری در سطح یک درصد

منبع: یافته‌های تحقیق

همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، مقدار  $R^2$  پایین است که با توجه به نوع متغیرهای مستقل، دور از انتظار نیست؛ و البته مدل از نظر هم‌خطی و ناهمسانی واریانس مشکلی نداشت. همچنین، متغیرهای درآمد زراعی، سهم فعالیت زراعی از کل درآمد و تعداد اعضای خانواده رابطه مثبت با درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان و نیز متغیرهای مساحت زمین و وام رابطه منفی با درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان دارند. بر اساس این نتایج، با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان گفت که با افزایش سهم فعالیت زراعی از کل درآمد، درجه ریسک‌گریزی کشاورزان افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که به ازای افزایش یک واحد به سهم درآمد از فعالیت زراعی، با شرط ثابت بودن سایر ضرایب، درجه ریسک‌گریزی کشاورزان ۲/۲۲ واحد افزایش می‌یابد. با افزایش سهم درآمد فعالیت زراعی از کل درآمد کشاورز، وابستگی مالی وی به کشاورزی بیشتر شده و برای تأمین مایحتاج زندگی، بدین درآمد نیازمند است. در نتیجه، به علت ماهیت ریسکی کشاورزی، ریسک‌گریزی وی افزایش می‌یابد. همچنین، تعداد اعضای خانواده رابطه مستقیم با درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان دارد، چنان‌که بزرگ‌تر بودن خانواده بدین معنی است که نیاز معیشتی بیشتر و تمایل کمتری برای پذیرش ریسک وجود دارد (Moscardi and Dejanvry, 1977).

بررسی سایر متغیرهای معنی‌دار نشان می‌دهد که با افزایش مساحت زمین و وام، درجه ریسک‌گریزی مطلق کشاورزان کاهش یافته است. در مورد ارتباط مساحت زمین و ریسک، دیدگاه‌های گوناگون از سوی موافقان و مخالفان اصلاحات ارضی وجود دارد؛ پس، در این مورد نمی‌توان قطعی نظر داد. اثر منفی مساحت زمین بر درجه ریسک‌گریزی را می‌توان این گونه توضیح داد که هرچه مساحت زمین و سطح زیر کشت بالاتر باشد، درآمد کشاورز نیز بالاتر بوده و این درآمد بیشتر سطح اطمینان خاطر بیشتری برای مقابله با ریسک به کشاورزان می‌دهد. همچنین، با افزایش یک واحد از وام دریافتی برای مصارف کشاورزی، درجه ریسک‌گریزی کشاورزان به میزان ۱/۰۲ واحد کاهش می‌یابد. برای توضیح این رابطه هم می‌توان گفت که هرچه مبلغ وام دریافتی بالاتر باشد، سرمایه در دسترس کشاورز برای انجام



محاسبه درجه ریسک‌گریزی با استفاده از.....

فعالیت کشاورزی بیشتر بوده و کشاورز با اطمینان خاطر بیشتری می‌تواند به فعالیت خود ادامه دهد. از سوی دیگر، این امکان برای آنها فراهم می‌شود تا قبل از مواجهه با برخی از ریسک‌ها، مدیریت بهتری بر آنها داشته باشند، از آنها اجتناب کنند و یا آثار آنها را بر تولید محصولات زراعی تخفیف دهند. کشش متغیرهای اثرگذار در جدول ۲ نشان داده شده است.

#### جدول ۲- کشش‌های ضریب ریسک‌گریزی مطلق نسبت به متغیرهای مستقل

کشش	متغیر
-۰/۸۶	مساحت زمین
۷۱۴۸۷/۷	درآمد زراعی
۲/۵۶۳	سهم فعالیت زراعی از کل درآمد
۰/۵	تعداد اعضای خانواده

منبع: یافته‌های تحقیق

بررسی کشش‌ها نشان می‌دهد که متغیر درآمد زراعی بیشترین تأثیر را بر درجه ریسک‌گریزی داشته است. درصد درآمد از فعالیت زراعی، مساحت زمین و تعداد اعضای خانواده نیز به ترتیب، در رده‌های بعدی عوامل مؤثر بر درجه ریسک‌گریزی جای گرفته‌اند.

#### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همان‌گونه که نتایج مطالعه نشان می‌دهد، درجه ریسک‌گریزی اکثریت کشاورزان بالا بود. بنابراین، توجه به بحث مدیریت ریسک بسیار حائز اهمیت است. بدین منظور، دو راهکار «کاهش ریسک توسط خود تولیدکننده و انتقال ریسک به شخص ثالث» و «اقدامات ویژه سیاست‌گذاران» وجود دارد. از آنجا که اندازه زمین رابطه منفی با درجه ریسک‌گریزی کشاورزان دارد، می‌توان کشت اشتراکی را در قالب اقدام خود کشاورزان به‌منظور کاهش ریسک پیشنهاد داد؛ سیاست‌گذاران بخش کشاورزی نیز می‌توانند با حمایت از تعاونی‌های

تولید و توسعه آنها به نوعی موجبات یکپارچه سازی اراضی را فراهم آورند و از این رهگذر، ریسک‌گریزی کشاورزان را کاهش دهند.

از آنجا که وام و اعتبارات در کاهش ریسک‌گریزی کشاورزان اثر مثبت دارد، هر اقدامی توسط سیاست‌گذاران که باعث گسترش اعتبارات و دسترسی آسان تولیدکنندگان به اعتبارات ارزان شود، می‌تواند در این زمینه مفید باشد.

همچنین، دو متغیر درآمد زراعی و سهم فعالیت زراعی از کل درآمد اثر مثبت بر درجه ریسک‌گریزی کشاورزان نماینده داشته‌اند؛ از آنجا که نمی‌توان گفت فعالیت‌های زراعی را باید کاهش داد، چراکه با اهداف توسعه و بحث امنیت غذایی در تضاد است، باید به زمینه‌سازی برای اقداماتی در راستای کاهش ریسک فعالیت‌های زراعی و از آن جمله تنوع تولید توسط خود کشاورز پرداخت. همچنین، دولت در کوتاه‌مدت با سیاست‌های قیمت تضمینی می‌تواند اثرگذار باشد و در میان‌مدت، با توسعه بیمه محصولات کشاورزی و نیز در بلندمدت، از طریق راه‌اندازی و توسعه بازارهای آتی محصولات کشاورزی به‌عنوان مطمئن‌ترین و پیشرفته‌ترین راهکار برای مدیریت ریسک، می‌تواند ایفای نقش کند.

## منابع

1. Akbari, A., Shahiki-Tash, M.N. and Yazdani, F. (2014). Identification of risk factors affecting the production of pistachio in Sirjan. *Journal of Agricultural Economics Researches*, (23): 175-190. (Persian)
2. Amador, F., Sumpsi, J.M. and Romero, C. (1998). A non-interactive methodology to assess farmers' utility function: an application to large farms in Andalusia. Spain. *European Review of Agricultural Economics*, 25(1): 92-109.
3. Anderson, J.R. and Dillon, J.L. (1992). Risk analysis in dry land farming systems. Farm System Management. Series 2, Rome: FAO.
4. Arrow, K.J. (1965). Aspects of the theory of risk-bearing. , Helsinki: Academic Publishers.
5. Aye, G.C. and Oji, K.O. (2007). Effect of poverty on risk attitudes of farmers in Benue State, Nigeria. *12<sup>th</sup> Annual Conference of Econometric Modeling for Africa*.

6. Bielza, M., Conte, C., Dittmann, Ch., Gallego, J. and Stroblmair, J. (2008). Agricultural insurance schemes. Institute for the Protection and Security of the Citizen, Agriculture and Fisheries Unit.
7. Brian, E. (2015). The risk attitudes of U.S. farmers. *Oxford Journals, Social Sciences, Applied Economic Perspectives and Policy*. (37): 553-574.
8. Cochran, C.B. (1977). Sampling Techniques. New York: John Wiley.
9. Dianati Deilami, Z., Behzadpour, S., Alami, M.R. and Haji-Maghsoudi, M. (2011). Application of multi criteria decision making techniques (hierarchical analysis and TOPSIS) in predicting the future of companies in tehran stock exchange. *Journal of Financial Engineering and Management of Securities*. 9: 181-203. (Persian)
10. Dillin, Y.L. and Hardaker, J.B. (1986). Farm management research for small farms development. Rome: FAO.
11. Dyer, J.S. (1977). On the relationship between goal programming and multiattribute utility theory. Discussion Paper 69, Management Study Center, University of California, Los Angeles.
12. Ehsan, A.A.R., Tehrani, R. and Eslami Bigdeli, Gh.R. (2008). The investigation of risk aversion coefficient and the variance of production in risk management, case study: tomato producers in Dezfool. *Agricultural Economics and Development*, (61): 17-35. (Persian)
13. Golkaran-Moghaddam, S. (2014). Production risk and risk trends of saffron farmers in Torbat Heidariyeh County with an emphasis on poverty. *Journal of Agriculture Economics and Development*, (87): 1-21. (Persian)
14. Gomez Limon, J.A., Arriaza, M. and Riesgo, L. (2003). An MCDM analysis of agricultural risk aversion. *European Journal of Operational Research*, (151): 569-585.
15. Gomez Limon J.A. and Martinez, Y. (2005). Multi-criteria modelling of irrigation water market at basin level: a Spanish case study. *European Journal of Operational Research*, 1-24.
16. Gomez Limon J.A. and Riesgo, L. (2004). Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. *Journal of Agricultural Economics*, (31): 47-66.
17. Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981). Multi attribute decision making. New York: Springer-Verlag.
18. Jafarzadeh, A. (1999). The importance of agricultural insurance in the normal compensation. *Journal of the Insurance Industry*, (55): 142-160. (Persian)

19. Just, R.E. and Pope, R.D. (1978). Stochastic specification of production function and economic implications. *Journal of Econometrics*, 7(1): 67-86.
20. Mortazavi, S.A., Ghorbani, M., Borujeni, P. and Alipour, A. (2012). Factors affecting the pomegranate's production risk with emphasis on poverty: a case study of villages in central region of Shahreza County. *Journal of Agricultural Economics Researches*, (3): 21-37. (Persian)
21. Moscardi, E. and Dejanvry, A. (1977). Attitudes toward risk among peasants: an econometric approach. *American Journal of Agricultural Economics*, (59): 710-716.
22. Nematollahi, Z., Hosseini Yekani, S.A. and Hosseinzadeh, M. (2015). Estimation of risk aversion coefficient of farmers in Esfarayen County and its effective factors (nonparametric approach). *Journal of Economics and Agriculture*, (3): 284-293. (Persian)
23. Praat, J.W. (1964). Risk aversion in the small and in the large. *Econometrical*, (32): 122-136.
24. Randhir, O.T. (1991). Influence of risk on input use in south Indian tank fed farms. *Indian Journal of Agricultural Economics*, (46):57-63.
25. Roustaa, K., Farajollah Hosseini, S.J., Chizari, M. and Hosseini, S.M. (2009). Investigating the factors affecting farmers' ability in risk management (a case study of wheat farmers of Khorasan Razavi). *Journal of Agricultural Economics Researches*, (3): 127-141. (Persian)
26. Shajari, Sh. and Torkamani, J. (2007). Approximation of multi-criteria decision-making simulations to study irrigation water demand: a case study of Doroudzan catchment area in Fars province. *Agricultural Economics (Economics and Agriculture)*, 1(3) (Special Issue of Sixth Conference on Iranian Agricultural Economics): 331-345. (Persian)
27. Sulewski, O. and Kloczko Gajewska, A. (2014). Farmers' risk perception, risk aversion and strategies to cope with production risk: an empirical study from Poland. *Studies in Agricultural Economics*, (116): 140-147.
28. Sumpsi, J.M., Amador, F. and Romero, C. (1993). A research on the Andalusian farmers' objectives, methodological aspects and policy implications. VIIIth EAAE Congress, Stresa, Italy.
29. Tauer, W. (1983). Target MOTAD. *American Journal of Agricultural Economics*, (65): 606-610.
30. Torkamani, J. (2000). Comparison and assessment of main methods determining the agricultural operators' tendency toward risk: a case

- study of husbandry units of dairy cows. *Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development*, 8(31): 31-55. (Persian)
31. Yazdani, S. and Feizabadi, Y. (2005). Determining the degree of risk aversion in poultry industry and factors affecting the risk aversion: a case study of Sabzevar County of Iran. *Journal of Agricultural Sciences*, 11(2): 15-24. (Persian)
32. Yazdani, S. and Kiani-Rad, A. (2008). Income insurance, a new model in management of product risk. *Journal of Agricultural Economics Researches*. (47): 64-79. (Persian)
33. Yazdani, S. and Sasooli, M. (2008). Studying the effects of inputs on production risk of rice in Shaft County in Guilan province. *Journal of Economics and Agriculture*, (1): 35-46. (Persian)
34. Zopounidis, C. and Doumpos, M. (2002). Multi-criteria decision aid in financial decision making: methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. (11): 167-186.

