

## Research Paper

## Determining Indemnity and premium rate for two- year yield insurance of paddy cultivars (case study: Tarom and Shiroodi cultivars in Noukandeh-ka county of Qaimshahr city)

Fatemeh Zanjani<sup>1</sup>, Somayeh Shirzadi Laskookalayeh<sup>2\*</sup>, Seyed Mojtaba Mojaverian<sup>3</sup>,  
Fatemeh Kashiri Kolaei<sup>2</sup>

1. MSc Student of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
2. Asistant Prof., Department of Agricultural Economic, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
3. Associate Prof., Department of Agricultural Economic, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

Received: 2024/04/03

Accepted: 2024/06/05

PP:1-14

Use your device to scan and read the article online



DOI:

[10.30495/jae.2024.33238.2422](https://doi.org/10.30495/jae.2024.33238.2422)

### Keywords:

coverage level, guaranteed yield, partial insurance payments, probability of Indemnity, two-year yield insurance.

### Abstract

**Introduction:** Agricultural insurance is an effective tool to reduce financial losses agricultural economic activity. The purpose of present study, while introducing two-year yield insurance, the specification (premium rate and indemnity) of two-year yield insurance for paddy crop in Noukandeh-ka county of Ghaemshahr city of Mazandaran province has been determined.

**Materials and methods:** In this study , based on the partial payment method introduced by Chen and Goodwin, one-year and two-year insurance coverage levels and partial payments were determined. Also, the sensitivity analysis of insurance premium rate per hectare of Tarom and Shiroudi paddy was done in different coverage levels scenarios. The data required for the study were collected from the Agricultural Insurance Fund and Agricultural Jihad Organization Of Mazandaran Province in the year 2021.

**Findings:** The results of different coverage level scenarios for Tarom paddy showed that increasing the level of insurance coverage from 70 to 85% leads to an increase in indemnity and premium rate, but the percentage of changes in indemnity is higher than the percentage of changes in the premium rate. Implementation of two scenarios of annual coverage level of 80 and 85% for Shiroudi paddy and calculation of insurance premium rate and expected Indemnities for each of the coverage levels showed that with the increase of coverage level, the premium rate of each hectare of Shiroudi paddy has increased by about 32%. But the total indemnity received has increased by 3.84 times.

**Discussion and conclusion:** The results of the research showed that at higher levels of insurance coverage, the percentage of changes in Indemnities received by farmers is higher than the percentage of changes in insurance premium rates. According to this result, it seems that farmers with higher degrees of risk aversion have a greater tendency to accept this type of insurance and choose higher levels of coverage. Therefore, it is suggested to use this result in the implementation.

**Citation:** Zanjani F., Shirzadi Laskookalayeh S., Mojaverian S.M., Kashiri Kolaei F. ( 2025). Determining Indemnity and Premium Rate for Two- Year Yield Insurance of paddy cultivars (Case Study: Tarom and Shiroodi cultivars in Noukandeh-ka County of Qaimshahr City). Journal of Agricultural Economics Research.16(4):1-14

\*Corresponding author: Somayeh Shirzadi Laskookalayeh

**Address:** Department of Agricultural Economic, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Mazandaran. Iran. Orcid.org/0000-0002-9084-4965

**Tell:** 0098 1133687570

**Email:** s.shirzadi@sanru.ac.ir

## Extended Abstract

### Introduction:

Agricultural insurance is an effective tool to reduce financial losses in the course of economic activity in agriculture. However, despite the wide benefits of agricultural products insurance in agricultural risk managing, this issue is always accompanied by little acceptance or dissatisfaction of farmers. In this regard, in the present study, while introducing two-year yield insurance, the specification (premium rate and indemnity) of two-year yield insurance for paddy crop in Noukandeh-ka county of Ghaemshahr city of Mazandaran province has been determined.

### Materials and Methods

Since the determination of the premium rate in multi-year yield insurance contracts directly depends on the guaranteed level of yield as well as the probability of Indemnity. Therefore, at first, using MATLAB software, the probability distribution function (including normal, beta and gamma distribution) was calculated and according to the estimation error, the best probability distribution for the probability of annual indemnity and the end of two years of each Tarom and Shiroudi cultivars was estimated.

Then, based on the partial payment method introduced by Chen and Goodwin, one-year and two-year insurance coverage levels and partial payments were determined. Also, in the present study, the sensitivity analysis of insurance premium rate per hectare of Tarom and Shiroudi paddy was done in different coverage levels scenarios. The data required for the study were collected from the Agricultural Insurance Fund and Agricultural Jihad Organization of Mazandaran Province in the year 2021.

### Findings

The results of the study showed that the insurance premium rate determined for the Shiroudi cultivar is higher than the Tarom cultivar, which could be due to the higher probability of damage in the Shiroudi cultivar compared to the Tarom cultivar. Also, the results of different coverage level scenarios for Tarom paddy showed that increasing the level of insurance coverage from 70 to 85% leads to an increase in indemnity and premium rate,

but the percentage of changes in indemnity is higher than the percentage of changes in the premium rate.

Implementation of two scenarios of annual coverage level of 80 and 85% for Shiroudi paddy and calculation of insurance premium rate and expected Indemnities for each of the coverage levels showed that with the increase of coverage level, the premium rate of each hectare of Shiroudi paddy has increased by about 32%. But the total indemnity received has increased by 3.84 times.

### Discussion and Conclusion

The results of the research showed that at higher levels of insurance coverage, the percentage of changes in Indemnities received by farmers is higher than the percentage of changes in insurance premium rates. According to this result, it seems that farmers with higher degrees of risk aversion have a greater tendency to accept this type of insurance and choose higher levels of coverage. Therefore, according to the results of the present study and considering the necessity and importance of insurance as one of the useful solutions in risk management of farmers, it is suggested that this type of two-year yield insurance should be included in the agenda of planners, policy makers and agricultural products insurance fund.

### Ethical Considerations

#### Compliance with ethical guidelines

All subjects full fill the informed consent.

### Authors' contributions

Design and conceptualization: Somayeh Shirzadi Laskookalayeh, Seyed Mojtaba Mojaverian and Fateme Kashiri; Methodology and data analysis: Somayeh Shirzadi Laskookalayeh, Fatheme Zanjani, Seyed Mojtaba Mojaverian and Fateme Kashiri kolaei; Supervision: Somayeh Shirzadi Laskookalayeh, Seyed Mojtaba Mojaverian and Fateme Kashiri and final writing: Somayeh Shirzadi Laskookalayeh, Fatheme Zanjani, Fateme Kashiri kolaei

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest

## مقاله پژوهشی

## تعیین غرامت و نرخ حق بیمه‌ی عملکرد دوساله برای ارقام شلتوک (مطالعه موردی: بخش نوکنده‌کا شهرستان قائمشهر)

فاطمه زنجانی<sup>۱</sup>، سمیه شیرزادی لسکوکلایه<sup>۲\*</sup>، سید مجتبی مجاوریان<sup>۳</sup>، فاطمه کشیری کلانی<sup>۲</sup>  
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران  
۲. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران  
۳. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران

### چکیده

**مقدمه و هدف:** بیمه کشاورزی ابزاری موثر برای کاهش خسارات مالی در فعالیت اقتصادی کشاورزی است. هدف مطالعه حاضر ضمن معرفی بیمه عملکرد دو ساله، به تعیین مشخصات (نرخ حق بیمه و غرامت) بیمه عملکرد دو ساله برای محصول شلتوک در بخش نوکنده‌کا شهرستان قائمشهر استان مازندران پرداخته شده است.  
**مواد و روش‌ها:** در مطالعه حاضر، براساس روش پرداخت جزئی معرفی شده توسط چن و گووین، سطوح پوشش بیمه یکساله و دوساله و مقادیر پرداخت‌های جزئی تعیین گردید. همچنین تحلیل حساسیت نرخ حق بیمه‌ی هر هکتار از شلتوک ارقام طارم و شیرودی در سناریوهای مختلف سطح پوشش انجام شد. داده‌های مورد نیاز مطالعه از صندوق بیمه کشاورزی و سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران در سال ۱۴۰۰ جمع‌آوری گردید.  
**یافته‌ها:** نتایج سناریوهای مختلف سطح پوشش برای شلتوک رقم طارم نشان داد، افزایش سطح پوشش بیمه از ۷۰ تا ۸۵ درصد منجر به افزایش غرامت نرخ حق بیمه می‌شود، ولی درصد تغییرات غرامت از درصد تغییرات نرخ حق بیمه بیشتر است. اجرای دو سناریوی سطح پوشش سالانه ۸۰ و ۸۵ درصدی برای شلتوک رقم شیرودی و محاسبه نرخ حق بیمه و غرامت‌های انتظاری برای هریک از سطوح پوشش نشان داد که با افزایش سطح پوشش، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم شیرودی حدود ۳۲ درصد افزایش داشته است ولی مجموع غرامت دریافتی، ۳/۸۴ برابر شده است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق نشان داد در سطوح بالاتر پوشش بیمه‌ای، درصد تغییرات غرامت‌های دریافتی کشاورزان نسبت به درصد تغییرات نرخ حق بیمه بیشتر است. با توجه به این نتیجه به نظر می‌رسد کشاورزان با درجات ریسک‌گریزی بالاتر، گرایش بیشتری نسبت به پذیرش این نوع بیمه و انتخاب سطوح پوشش بالاتر داشته باشند. لذا به کارگیری این نتیجه در اجراء پیشنهاد می‌گردد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶

شماره صفحات: ۱-۱۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

[10.30495/jae.2024.33238.2422](https://doi.org/10.30495/jae.2024.33238.2422)

### واژه‌های کلیدی:

احتمال غرامت، بیمه عملکرد دوساله، پرداخت-های جزئی بیمه، سطح پوشش، عملکرد تضمینی.

\* نویسنده مسوول: سمیه شیرزادی لسکوکلایه

نشانی: گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران

تلفن: ۰۱۱۳۳۶۸۷۵۷۰

پست الکترونیکی: s.shirzadi@sanru.ac.ir

## مقدمه

بیمه خواهد شد. همچنین دوهرتی و همکاران (۱۰) اشاره نمودند که اگر بیمه محصول در برابر مخاطرات آب و هوایی در قالب چندساله ارائه شود، کشاورزان ترجیح بیشتری در پذیرش و تقاضا برای این نوع بیمه خواهند داشت. اسپنکو و همکاران (۱۵) نیز نشان دادند که قراردادهای بیمه‌ای در قالب‌های چندساله و به صورت توأم یک‌ساله-چندساله برای طرح‌های بیمه محصول کشاورزی مورد تقاضا می‌باشد. بنابراین با توجه به مطالب ارائه شده، معرفی بیمه‌های جدید از جمله قرارداد بیمه عملکرد چندساله در راستای افزایش انگیزه کشاورزان برای مشارکت در بیمه و در نتیجه پوشش ریسک فعالیت‌شان ضروری به نظر می‌رسد. نقش اساسی طرح‌های بیمه، پرداخت خسارت به افراد ریسک‌گریزی است که در برابر بلاهای طبیعی قرار گرفته‌اند. طرح بیمه با کاهش ریسک تولید، افراد ریسک-گریزی را وادار به شرکت در فعالیت‌های ریسکی می‌کند که پیش از این هیچ تمایلی به شرکت در آن فعالیت‌ها نداشتند (۱۲).

با شروع به کار صندوق بیمه کشاورزی در ایران از سال ۱۳۶۳، مازندران از جمله اولین استان‌هایی است که طرح بیمه کشاورزی در آن اجرا شده و محصول برنج از سال ۱۳۶۶ به محصولاتی پیوست که تحت پوشش بیمه قرار دارند (۱). شهرستان قائم‌شهر از جمله شهرستان‌های مهم استان مازندران است که عمده فعالیت ساکنین آن کشاورزی است. برنج از جمله محصولاتی است که در تمام روستاهای قائم‌شهر کشت می‌شود و بخش عمده‌ای از درآمد کشاورزان این منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. شهرستان قائم‌شهر از جنوب با شهرستان سوادکوه از شمال با شهرستان جویبار، از شرق با شهرستان ساری و از غرب با شهرستان بابل هم‌مرز می‌باشد. شهرستان قائم‌شهر دارای ۲ شهر، ۲ بخش، ۶ دهستان، ۱۵۶ آبادی دارای سکنه و ۳ آبادی خالی از سکنه است (۱۷).

بخش نوکنده‌کا یکی از بخش‌های شهرستان قائم‌شهر می‌باشد که حدود ۳۵۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری این شهرستان را به خود اختصاص داده است. همچنین در سطح استان مازندران، بیشترین سطح نشاء و برداشت مکانیزه برنج را دارد. بخش مذکور در حدود ۴۴۰۰ نفر بهره‌بردار برنج با ارقام پرمحصول و بومی دارد. عملکرد رقم پرمحصول آن در کل استان مازندران دارای بالاترین رکورد به لحاظ میزان عملکرد می‌باشد (۹). نوع بیمه مورد استفاده برای زراعت برنج در شهرستان قائم‌شهر استان مازندران و بخش نوکنده‌کا، بیمه عملکرد و بیمه هزینه تولید یکساله می‌باشد. بررسی آمار و اطلاعات بیمه‌ای شهرستان قائم‌شهر نشان می‌دهد که درصد شالیکاران بیمه شده نسبت به

بیمه محصولات کشاورزی به لحاظ نظری، یک سازوکار مشارکت در پذیرش ریسک است. اما در عمل، یک ابزار هزینه-بر جهت انتقال ریسک از کشاورزان به بیمه‌گران دولتی یا خصوصی است (۶). بیمه کشاورزی نوعی بیمه است که به موجب آن محصول کشاورزی در مقابل مخاطرات کشاورزی همچون سیل، نگرگ، خشکسالی، طوفان، گرمزدگی، آفات گیاهی و حوادثی مانند آتش‌سوزی مورد پوشش قرار داده می‌شود و در صورت وقوع خسارت، مبلغی تا سقف مبلغ مندرج در قرارداد به کشاورز پرداخت می‌شود (۲۵).

از فواید بالقوه بیمه محصولات کشاورزی می‌توان به مواردی از قبیل افزایش درآمد کشاورزان، جلوگیری از مهاجرت‌های بی-رویه روستاییان، افزایش پذیرش تکنولوژی پیشرفته، اشاعه روش‌های نوین زراعی و دامی، ایجاد امنیت اقتصادی برای تولید و سرمایه‌گذاری اشاره نمود (۲۵). در ایران، انواع مختلفی از بیمه محصولات کشاورزی وجود دارد. بیمه سنتی کشاورزی یعنی همان بیمه عملکرد محصول در ایران، از نارسایی‌های فراوانی رنج می‌برد که برخاسته از اطلاعات نامتقارن است. اطلاعات نامتقارن، نارسایی‌هایی مانند انتخاب ناسازگار<sup>۱</sup> و مخاطره‌های اخلاقی<sup>۲</sup> را ایجاد می‌کند. بالا بودن هزینه‌های اجرایی از دیگر نارسایی‌های نظام کنونی بیمه محصولات کشاورزی است. بنابراین بررسی و ارائه الگوهای بیمه‌ای مناسب برای کاهش نارسایی‌های یاد شده از مهمترین چالش‌ها در حوزه مدیریت ریسک به‌شمار می‌رود (۲). در راستای کاهش مخاطرات اخلاقی، گاردنر و کرامر (۱۳) نشان دادند که برای قراردادهای بیمه‌ای با پوشش کامل، اگر در زمان تشخیص تقلب، قرارداد در قالب چندساله باشد، مخاطرات اخلاقی از بین می‌رود و بیمه‌گر از پرداخت هرگونه خسارت در آینده خودداری می‌کند. در مقابل، چمبرز (۶) اشاره کرد که امکان بروز مخاطرات اخلاقی در پایان یک قرارداد چند ساله وجود دارد، زیرا انتهای قرارداد است و بیمه‌گر دیگر نمی‌تواند به آینده متوسل شود. با این حال، اگر جریمه‌های قرارداد چند ساله به اندازه کافی بالا باشد، احتمالاً مخاطرات اخلاقی کاهش می‌یابد (۷) و (۲۲). ولی با وجود این مباحث، مینارد و رنجر (۱۸) نشان دادند که قرارداد طولانی‌تر منجر به ایجاد انگیزه در کاهش ریسک می‌شود. دودک و همکاران (۱۱) نشان دادند که افزایش تعداد سال‌های بیمه در قراردادهای بیمه‌ای، منجر به افزایش تمایل افراد در بیمه نمودن و افزایش تقاضا برای استفاده از قراردادهای

1 Adverse Selection

2 Moral Hazard

فعلی محاسبه می‌شود و میزان پرداختی‌های هر دوره نیز بر اساس پرداخت‌های جزئی (پرداخت غرامت در هر سال) تعیین می‌گردد. دومین تفاوت اساسی این است که در طرح بیمه چند-ساله، عملکرد تضمینی، بر مبنای مجموع عملکرد واقعی طی دوره چندساله تعیین می‌شود و پرداخت‌ها در زمانی که مجموع عملکرد واقعی محصول از عملکرد تعهد شده کمتر باشد صورت می‌گیرد (۸). لذا با توجه به انگیزه پایین زارعین در بیمه نمودن محصول خود و نارضایتی در میزان حق بیمه پرداختی و غرامت‌های دریافتی، بررسی نوع جدیدی از بیمه یعنی بیمه عملکرد دو ساله در جهت تعدیل نارضایتی زارعین و افزایش احتمال مشارکت کشاورزان در بیمه نمودن محصول برای مدیریت مناسب‌تر ریسک تولیدی و درآمدی آنان ضروری به نظر می‌رسد.

در زمینه بیمه کشاورزی و تعیین حق بیمه محصولات کشاورزی مطالعاتی در ایران و جهان صورت گرفته است. پناهی (۱۹) با استفاده از داده‌های ۱۱ ساله صندوق بیمه منطقه مرودشت (تعهد و غرامت) به محاسبه نرخ بهینه حق بیمه محصول گندم پرداختند. در نهایت حق بیمه به دست آمده را با حق بیمه‌های موجود مقایسه کرده و به این نتیجه دست یافتند که حق بیمه به دست آمده از حق بیمه فعلی منطقی‌تر به نظر می‌رسد.

عارف عشقی و همکاران (۵) در مطالعه خود به تعیین نرخ حق بیمه عملکرد منطقه‌ای برای محصولات گندم و جو در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش ناپارامتریک پرداختند. نتایج نشان داد، در سطح پوشش ۶۵ درصد برای محصول گندم در نواحی مختلف، نرخ‌های حق بیمه واقعی از ۱/۶ درصد در شهرستان اهر تا ۳/۱ درصد در شهرستان هشترود، برای گندم دیم از ۳/۹ درصد در شهرستان اهر تا ۹/۳ درصد در شهرستان میانه، برای محصول جو آبی از ۱/۳ درصد در شهرستان اهر تا ۴/۹ درصد در شهرستان مراغه و برای جو دیم از ۲/۷ درصد در شهرستان مراغه تا ۶/۹ درصد در شهرستان سراب متغیر است. نتایج نشان داد که با توجه به کاهش میزان نرخ حق بیمه‌های پرداختی، روش بیمه جدید یعنی بیمه عملکرد منطقه‌ای سودمندی‌هایی را برای بیمه‌گر و کشاورزان به همراه خواهد داشت.

غلامی (۱۴) در بخشی از مطالعه خود به برآورد حق بیمه منصفانه و بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای بیمه محصولات کشاورزی پرداخت. جامعه آماری وی شامل کشاورزان گندمکار شهرستان مسجد سلیمان بوده است. داده‌های مورد نیاز از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری شد. نتایج حق بیمه منصفانه نشان داد، حق بیمه دریافتی فعلی کمتر از حق بیمه منصفانه براساس ریسک واقعی تولید در منطقه

کل شالیکاران شهرستان ناچیز است. به طوری که در بخش نوکنده‌ها در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نسبت تعداد بیمه‌شدگان (مجموع بیمه‌شدگان بیمه عملکرد و هزینه تولید) به کل بهره‌برداران برنج این بخش، ۰/۰۳ (سه صدم) است. لازم به توضیح است که تعداد بهره‌برداران تحت پوشش هر دو بیمه هزینه تولید و عملکرد در بخش نوکنده‌ها ۱۶۳ فقره می‌باشد که از این تعداد تنها حدود ۱۶ نفر تحت پوشش بیمه عملکرد و مابقی آن یعنی در حدود ۱۴۶ فقره تحت پوشش بیمه هزینه تولید (به دلیل هزینه پایین‌تر این نوع پوشش بیمه‌ای) می‌باشند (۲۱).

طبق آمار و گزارش‌های موجود در صندوق بیمه استان مازندران طی سال‌های زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ الی ۱۴۰۰-۱۳۹۹، درصد و سهم نوع بیمه مورد استفاده برای زارعین برنج شهرستان قائم‌شهر به ترتیب برای بیمه هزینه تولید و بیمه عملکرد در حدود ۹۰ درصد و ۱۰ درصد از کل زارعین برنج کار این شهرستان بوده است. به استناد صندوق بیمه شهرستان قائم‌شهر، زارعین برنج کار این شهرستان، تمایلی در بیمه نمودن مزرعه خود ندارند و صرفاً عواملی از قبیل استفاده از تسهیلات و وام‌های کشاورزی و یا خرید نهاده‌های کشاورزی از اداره جهاد کشاورزی، آن‌ها را ملزم به بیمه نمودن اراضی خود می‌نماید. در یک مقایسه بین بیمه هزینه تولید و بیمه عملکرد می‌توان گفت که میزان غرامت دریافتی کشاورز در بیمه عملکرد بالاتر است ولی میزان حق بیمه هر هکتار در بیمه هزینه تولید کمتر بوده و همین مسئله سبب شده است که آنها بیمه هزینه تولید را در این اجبار و الزام بیمه نمودن، برای محصول خود ترجیح دهند (۲۱). بررسی تعداد افراد بیمه شده نسبت به تعداد کل بهره‌برداران منطقه مورد مطالعه بیان می‌کند که ویژگی‌های مثبت بیمه هزینه تولید از جمله، پرداخت هزینه پایین حق بیمه، دریافت غرامت در هر یک از مراحل کاشت و داشت و برداشت متناسب با مرحله پیشرفت عملیات زراعی و لحاظ صرفاً خسارت فردی نه خسارت کل منطقه در بیمه هزینه تولید هم نتوانسته انگیزه و تمایل زارعین برنج کار را در استفاده از بیمه برای کاهش ریسک برنج کاری افزایش دهد. به همین دلیل، در این مطالعه با معرفی نوع جدیدی از بیمه عملکرد که در قالب قرارداد بیمه عملکرد دوساله می‌باشد، سعی بر آن است که گامی در راستای افزایش مشارکت کشاورزان در بیمه شلتوک برداشته شود.

بیمه عملکرد دوساله، ترکیبی از هر دو پوشش بیمه‌ای یک و چندساله می‌باشد. دو تفاوت اساسی بین بیمه عملکرد یک‌ساله و چندساله وجود دارد. اولین تفاوت این است که مدت بیمه از یک سال (دوره) به چند سال تمدید می‌شود و عملکرد تضمینی محصول در هر دوره به روش مشابه انجام شده در بیمه عملکرد

مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در مطالعه‌شان از روش آزمون انتخاب برای بررسی تمایل به پرداخت<sup>۶</sup> کشاورزان بر اساس روش‌های پرداخت نقدی یا کار برای بیمه استفاده نمودند. نتایج نشان داد که به‌طور متوسط کشاورزان شرکت‌کننده در این بررسی، به دلیل اینکه تمایل آنها به پرداخت، کمتر از هزینه مورد انتظار بیمه است، نیازمند دریافت یارانه پول نقد برای بیمه می‌باشند. با این حال، بیشتر کشاورزان، نسبت به برنامه‌های کاری دیگر که در اتیوپی رایج است، مایل به حضور در برنامه-های کار بیمه در نرخ پایین دستمزد روزانه می‌باشند.

هاسانا و همکاران (۱۶) به تعیین حق بیمه محصول برنج و شبیه سازی آن تحت نرخ‌های حق بیمه مختلف در روستای سوکاراتو<sup>۷</sup> در غرب جاوا<sup>۸</sup> پرداختند. همچنین آنها در بخشی از مطالعه خود با استفاده مدل بقا<sup>۹</sup>، احتمال شکست محصول را مورد تجزیه و تحلیل قراردادند نتیجه بررسی احتمال شکست محصول برنج ۳/۲۷ محاسبه شد و با استفاده از مدل رگرسیون نمایی<sup>۱۰</sup> مدت زمان انتظار بین رویدادهای شکست<sup>۱۱</sup> محصول برنج نیز تعیین شد. در نهایت شبیه‌سازی در نرخ‌های مختلف حق بیمه محصول برنج انجام گرفت و حق بیمه سالانه بیمه کشاورزی حدود ۲۵۷ میلیون روپیه بدست آمد.

دودک و همکاران (۱۱) در مطالعه خود به بررسی تقاضا برای قراردادهای بیمه چندساله‌ی بلایای طبیعی پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که با افزایش تعداد سال‌های بیمه در قراردادهای بیمه‌ای، تمایل افراد در بیمه نمودن افزایش می‌یابد و ارائه بیمه چندساله نسبت به ارائه بیمه یکساله منجر به افزایش تقاضا برای استفاده از قراردادهای بیمه توسط افراد خواهد شد. همچنین برطبق نتایج آن‌ها، ارائه یارانه، تاثیری در افزایش تقاضا برای بیمه ندارد اما لحاظ بیمه به صورت قراردادهای چندساله می‌تواند با افزایش تقاضا برای بیمه، منجر به کاهش شکاف بیمه‌ای شود. پراکاش و ساراوانان (۲۰) در مطالعه‌ای با عنوان سیستم پیشنهادی حق بیمه محصولات کشاورزی با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی<sup>۱۲</sup>، رابطه‌ای را برای محاسبه حق بیمه کشاورزی با استفاده از روش رگرسیون بوستینگ<sup>۱۳</sup> توصیه نمودند. در مدل پیشنهادی آن‌ها ریسک منطقه‌ای و سطح کشت از جمله عواملی بود که برای محاسبه حق بیمه کشاورزی در نظر گرفته شد.

مورد مطالعه می‌باشد. یعنی بدون کمک و یارانه دولتی با حق بیمه فعلی، بیمه محصول گندم زیان خواهد داشت. نتایج تخمین تابع تقاضای بیمه نیز نشان داد که درجه ریسک‌گریزی کشاورزان، بر اساس سن و تنوع کشت از مهمترین عوامل موثر و معنادار بر تقاضای بیمه محصول توسط کشاورزان منطقه مورد بررسی می‌باشند.

عرب مازار و همکاران (۴) در مطالعه‌ی خود به بررسی بیمه شاخص پرداختند. بیمه شاخص ریسک، ابزار جدیدی است که در این مطالعه پیشنهاد شد که در آن از روش داده‌کاوی و یادگیری ماشین برای پردازش داده‌های حجیم مربوط به تسهیلات پرداختی به فعالیت‌های بخش کشاورزی به ویژه اطلاعات مربوط به کیفیت بازپرداخت تسهیلات استفاده شود. این اطلاعات مبنای محاسبه ریسک فعالیت‌های گوناگون بخش کشاورزی و به تبع آن بیمه محصولات کشاورزی قرار گرفت. نتایج نشان داد، استفاده از این روش در مقیاس کلان، توزیع عادلانه‌تری از حق بیمه و خسارت پرداختی میان بیمه‌گر و بیمه-گذار ارائه می‌دهد.

چن و گودوین (۸) در مطالعه‌ای، قرارداد بیمه چند ساله<sup>۱</sup> با پرداخت‌های جزئی<sup>۲</sup> را برای ذرت کاران شهرستان آدیر، آیووا<sup>۳</sup>، طراحی نمودند. آن‌ها در مطالعه خود بیان نمودند که با توجه به اینکه عملکرد تحقق یافته محصول کشاورزی از سالی به سالی دیگر می‌تواند متفاوت باشد و ممکن است به همبستگی عملکرد تحقق یافته بین سال‌ها بستگی داشته باشد، لذا با توسعه قرارداد بیمه عملکرد یکساله<sup>۴</sup> به چند ساله، نرخ حق بیمه منصفانه<sup>۵</sup> تعیین خواهد شد و به این ترتیب میزان حق بیمه پرداختی کشاورزان کاهش می‌یابد. در این مطالعه نرخ حق بیمه و غرامت برای دوره چندساله، در سطوح مختلف پوشش بیمه‌ای سالانه و مجموع سال‌ها تعیین شد. همچنین میزان غرامت (پرداخت جزئی) در پایان هر سال برای جبران احتمال زیان قابل توجه در عملکرد محصول کشاورزی در آن سال محاسبه گردید. نتایج اجرای قرارداد بیمه عملکرد چندساله برای محصول ذرت در شهرستان آدیر، آیووا نشان داد که این نوع قرارداد بیمه‌ای با ارائه تضمین‌های بیمه در طول سال‌ها و لحاظ پرداخت‌های جزئی در صورت خسارت می‌تواند بیمه مناسبی جهت به کارگیری در مدیریت ریسک محصولات کشاورزی باشد.

تادسه و همکاران (۲۴) در مطالعه‌ای شیوه‌های مختلف پرداخت حق بیمه کشاورزی را در چهار روستا واقع در مرکز کشور اتیوپی

6 Willingness to pay

7 Sukaratu

8 Java

9 Survival model

10 Exponential regression model

11 Failure events

12 Artificial intelligence techniques

13 Boosting Regression Model

1 Multi-Year crop insurance contract

2 Partial Payment

3 Adair County, Iowa

4 Single Yield

5 Fair Premium rate

در رابطه (۱)،  $\gamma$ : سطح پوشش یک ساله برای پرداخت جزئی غرامت و  $0 < \gamma < 1$  می‌باشد.

اگر میزان عملکرد واقعی در هر سال از حاصل ضرب عملکرد انتظاری در سطح پوشش یک‌ساله کوچکتر باشد یعنی،  $y_i^A < \gamma\mu$ ، غرامت در آن سال پرداخت می‌گردد که به آن پرداخت جزئی غرامت می‌گویند و مقدار آن بر اساس رابطه (۲) به دست می‌آید.

$$Pay_i(y_i^A, \gamma) = \max(\gamma\mu - y_i^A, 0) \quad (2)$$

در رابطه (۲)،  $i$ : تعداد سال بیمه‌ای،  $i=1,2$ : عملکرد واقعی در سال  $i$ ،  $Pay_i(y_i^A, \gamma)$ : پرداخت جزئی غرامت در سال  $i$  و  $\mu$ : عملکرد انتظاری و  $\gamma\mu$  حاصل ضرب عملکرد انتظاری در سطح پوشش یکساله) یا مقدار آستانه پرداخت جزئی غرامت را نشان می‌دهند. لازم به توضیح است که محاسبه عملکرد انتظاری و قیمت انتظاری از طریق محاسبه امید ریاضی برای هر یک از دو پارامتر عملکرد و قیمت با لحاظ احتمال یکسان برای بازه زمانی ده ساله داده‌ها انجام گرفت.

در صورتی که مجموع بیشترین عملکرد واقعی در سال اول و دوم بزرگتر از دو برابر حاصل ضرب سطح پوشش دوساله و عملکرد انتظاری باشد (برقرار بودن رابطه ۳)، مقدار کل غرامت در سال دوم پرداخت می‌گردد و میزان غرامت بر اساس رابطه (۴) محاسبه و تعیین شد.

$$\max(y_1^A, \gamma\mu) + y_2^A > 2\beta\mu \quad (3)$$

$$Pay_2(y_2^A, \gamma) + TI\left(y_1^A, \frac{y_2^A}{\gamma}, \beta\right) =$$

$$\max(\gamma\mu - y_2^A, 0) + \max(2\beta\mu - \max(y_1^A, \gamma\mu) - \max(y_2^A, \gamma\mu), 0) \quad (4)$$

در رابطه (۳) و (۴)،  $\beta$ : سطح پوشش دوساله برای پرداخت غرامت و  $0 < \beta < 1$ ،  $y_1^A$  و  $y_2^A$  به ترتیب عملکرد واقعی در سال اول و دوم و  $TI$  کل غرامت پرداختی در سال دوم می‌باشد. در نهایت جهت تعیین نرخ حق بیمه منصفانه<sup>۱</sup> (AFPR)، در بیمه عملکرد دوساله از رابطه (۵) استفاده می‌شود.

$$\frac{x(\gamma\mu - y_1^A, 0) + \text{Prob}(y_2 < \gamma\mu) \max(\gamma\mu - y_2^A, 0)}{\gamma\mu} + \frac{\mu \max(2\beta\mu - \max(y_1^A, \gamma\mu) - \max(y_2^A, \gamma\mu), 0)}{2\beta\mu} = \frac{-E(Y_1 | Y_1 < \gamma\mu) + \text{Prob}(y_2 < \gamma\mu)(\gamma\mu - E(Y_2 | Y_2 < \gamma\mu))}{\mu(2\beta\mu - \max(y_1^A, \gamma\mu) - \max(y_2^A, \gamma\mu))} \quad (5)$$

بررسی مطالعات در داخل و خارج از کشور بیان‌کننده این مطلب است که مطالعات اندکی به تعیین مقدار مناسب غرامت و حق بیمه پرداخته‌اند. اکثر مطالعات، یا به بررسی و طراحی انواع بیمه‌های محصولات کشاورزی از جمله بیمه درآمدی و عملکردی یکساله توجه داشته‌اند، یا تمرکز اصلی آن‌ها بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه محصولات کشاورزی بوده است لازم به توضیح است که به دلیل تمرکز کمتر هدف مطالعه حاضر بر بررسی میزان تمایل و عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه، از ارائه این دسته مطالعات خودداری شده است. همچنین در داخل کشور مطالعه‌ای بر اساس هدف پژوهش حاضر یعنی تعیین نرخ حق بیمه و غرامت در قرارداد بیمه عملکرد دو ساله برای محصولات کشاورزی و به طور خاص، محصول شلتوک یا برنج یافت نشده است. با توجه به مطالب ارائه شده، تعیین نرخ حق بیمه و غرامت در قراردادهای بیمه‌ای از موضوعات مهمی است که در اکثر پژوهش‌های علمی تاحد زیادی مغفول مانده است. مطالعه و معرفی قرارداد بیمه‌ای مناسب برای محصولات کشاورزی و تعیین نرخ حق بیمه و غرامت‌های پرداختی مناسب و منصفانه برای این قراردادها، می‌تواند در کاهش عدم اقبال و تمایل کشاورزان در بیمه نمودن محصولات کشاورزی خود و بهبود تمایل آنان در استفاده از این روش کاهش ریسک کمک شایانی نماید. لذا هدف مطالعه حاضر علاوه بر معرفی بیمه عملکرد دو ساله، تعیین مشخصات (نرخ حق بیمه و غرامت) بیمه عملکرد دو ساله برای محصول شلتوک می‌باشد که به صورت مطالعه موردی در بخش نونکنده‌کا شهرستان قائم‌شهر استان مازندران انجام شده است.

### روش تحقیق

همانگونه که در اهداف تحقیق نیز ذکر شد منظور از تعیین ویژگی‌ها و مشخصات بیمه عملکرد دو ساله در مطالعه حاضر، تعیین و محاسبه میزان مناسب غرامت و نرخ حق بیمه پرداختی در بیمه عملکرد دو ساله می‌باشد که در ادامه روابط مربوط به محاسبه هر یک در یک بیمه عملکرد دوساله بیان شده است. لازم به توضیح است که مراحل محاسبه نرخ حق بیمه عملکرد دوساله و غرامت، برگرفته از مطالعه چن و گودوین (۸) می‌باشد. اولین گام جهت تعیین نرخ حق بیمه و غرامت‌های پرداختی، تعیین سطح پوشش بیمه است. جهت تعیین سطح پوشش بیمه برای پرداخت جزئی غرامت که در هر سال پرداخت می‌گردد، از رابطه (۱) استفاده می‌گردد.

$$\gamma = \frac{\text{هزینه متغیر به ازای هر کیلو گرم}}{\text{قیمت انتظاری به ازای هر کیلو گرم}} \quad (1)$$

1 Actuarially Fair Premium Rate (AFPR)

و شیرودی و با توجه به اطلاعات هزینه و درآمد هر هکتار از محصولات مذکور، اقدام به محاسبه سطح پوشش یکساله گردید و با توجه به سطح آن، سطح پوشش عملکرد در پایان دو سال، مقداری بالاتر از سطح پوشش یکساله، در نظر گرفته شد. در نهایت، سناریوهایی برای سطح پوشش یکساله مدنظر قرار گرفت و در هر سناریو، حق بیمه هر هکتار از شلتوک ارقام طارم و شیرودی محاسبه گردید. لازم به توضیح است که این سناریو ها شامل چهار سطح پوشش ۰/۷، ۰/۷۵، ۰/۸، ۰/۸۵، برای شلتوک رقم طارم و دو سطح پوشش ۰/۸ و ۰/۸۵ درصد برای شلتوک رقم شیرودی بوده است.

یکی دیگر از فاکتورهای مورد نیاز در محاسبه نرخ حق بیمه، محاسبه احتمال وقوع غرامت بوده است که برای این منظور، برای هر یک از محصولات مورد بررسی، تابع توزیع‌های احتمال مختلفی شامل توزیع نرمال، بتا و گاما مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به خطای برآوردی، بهترین توزیع احتمال برای احتمال وقوع غرامت سالانه و پایان دو سال برآورد شد. بر اساس نتایج، توزیع احتمال نرمال برای شلتوک رقم طارم و توزیع احتمال بتا برای شلتوک رقم شیرودی انتخاب شد. لازم به توضیح است که اطلاعات قیمتی (قیمت شلتوک رقم طارم و شلتوک رقم شیرودی) در محدوده زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ از آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی جمع‌آوری گردیده و با استفاده از شاخص قیمت عمده فروشی، تمام قیمت‌ها بر حسب قیمت سال ۱۴۰۰ محاسبه و مورد استفاده قرار گرفتند.

### نتایج

با توجه به توضیحات ارائه شده در بخش مواد و روش، محاسبه نرخ حق بیمه در ۶ سناریو مشتمل بر دو سناریوی سطح پوشش برای شلتوک رقم شیرودی و چهار سناریوی سطح پوشش برای شلتوک رقم طارم انجام گردید که نتایج آن در جداول زیر ارائه شده است. در ابتدا در جدول ۱ میزان غرامت‌ها و نرخ حق بیمه برای شلتوک رقم طارم ارائه شده است.

در معادله (۵)، صورت کسر نشان دهنده پرداخت‌های انتظاری بیمه‌گراست که از سه بخش تشکیل شده است. دو بخش اول مقادیر غرامت پرداختی در هریک از سال‌های اول و دوم بیمه-ای را نشان می‌دهد و بخش سوم، مقدار غرامت پرداختی برای کل دو سال که از طرف صندوق بیمه به کشاورز برنج‌کار پرداخت می‌شود را بیان می‌کند (۸). لازم به توضیح است در بیمه عملکرد دوساله، عملکرد تعهد شده برای شلتوک در هر دوره (در هریک از دو سال) به روش مشابه بیمه عملکرد یکساله موجود تعیین می‌شود. میزان پرداختی‌های هر دوره نیز بر اساس پرداخت‌های جزئی (پرداخت غرامت در هر سال) تعیین می‌گردد. به استناد مطالعات انجام شده که پیش‌تر نیز به آن اشاره شد، اجرای قرارداد بیمه عملکرد در قالب دو یا چندساله نسبت به قراردادهای یکساله می‌تواند مخاطرات اخلاقی که از جمله مشکلات بیمه فعلی است را تا حد زیادی کاهش دهد. همچنین با توجه به اینکه پرداخت غرامت در قراردادهای بیمه‌ای دوساله صرفاً در پایان قرارداد صورت نمی‌گیرد بلکه هم در هر سال (پرداخت جزئی) و هم در پایان دوره قرارداد، غرامت‌ها پرداخت می‌شوند می‌تواند از جمله تمایز قراردادهای بیمه عملکرد چند یا دو ساله نسبت به قرارداد بیمه عملکرد یکساله باشد. بنابراین در این پژوهش، مقدار مناسب نرخ حق بیمه و غرامت در هر سال و همچنین در کل سال‌های تعهد شده بیمه تعیین می‌گردد و میزان حساسیت و اثرگذاری هر یک از این دو فاکتور نرخ حق بیمه و غرامت بر دیگری مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین از آنجایی که نرخ حق بیمه تعیین شده برای بیمه‌های عملکردی بستگی مستقیم به سطح تضمین شده عملکرد در این قراردادها دارد، بنابراین همانگونه که در روابط ۱ و ۲ نشان داده شد، بر اساس سطح عملکرد انتظاری، اقدام به محاسبه عملکرد تضمینی برای دو رقم شلتوک طارم و شیرودی در سطوح پوشش مختلف می‌گردد. همچنین با توجه به توضیحات ارائه شده، یکی دیگر از پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه نرخ حق بیمه عملکرد دو ساله، سطوح پوشش یکساله و دو ساله می‌باشد. به این منظور با فرض وقوع عملکردهای گذشته شلتوک رقم طارم

جدول ۱- میزان غرامت و نرخ حق بیمه شلتوک رقم طارم

سناریوهای سطح پوشش بیمه (درصد)				سطح پوشش
۸۵	۸۰	۷۵	۷۰	
۲۵۲۳/۲۵	۳۳۱۶	۳۱۰۸/۷۵	۲۹۰۱/۵	عملکرد تضمینی یکساله (کیلوگرم)
۷۴۶۱	۷۴۶۱	۷۴۶۱	۷۴۶۱	عملکرد تضمینی پایان دو سال (کیلوگرم)
۴۹۶۵۰	۲۸۹۲۵	۸۲۰۰	۰	غرامت سال اول (هزار ریال)
۷۲۶۵۰	۵۱۹۲۵	۳۱۲۰۰	۱۰۴۷۵	غرامت سال دوم (هزار ریال)
۰	۰	۰	۰	غرامت پایان دوسال (هزار ریال)
۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۳۶۴	۰/۰۳۶۳	نرخ حق بیمه
۲۱	۷	۱	۰/۲	احتمال وقوع غرامت سالانه (درصد)
۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	احتمال وقوع غرامت در پایان دو سال (درصد)

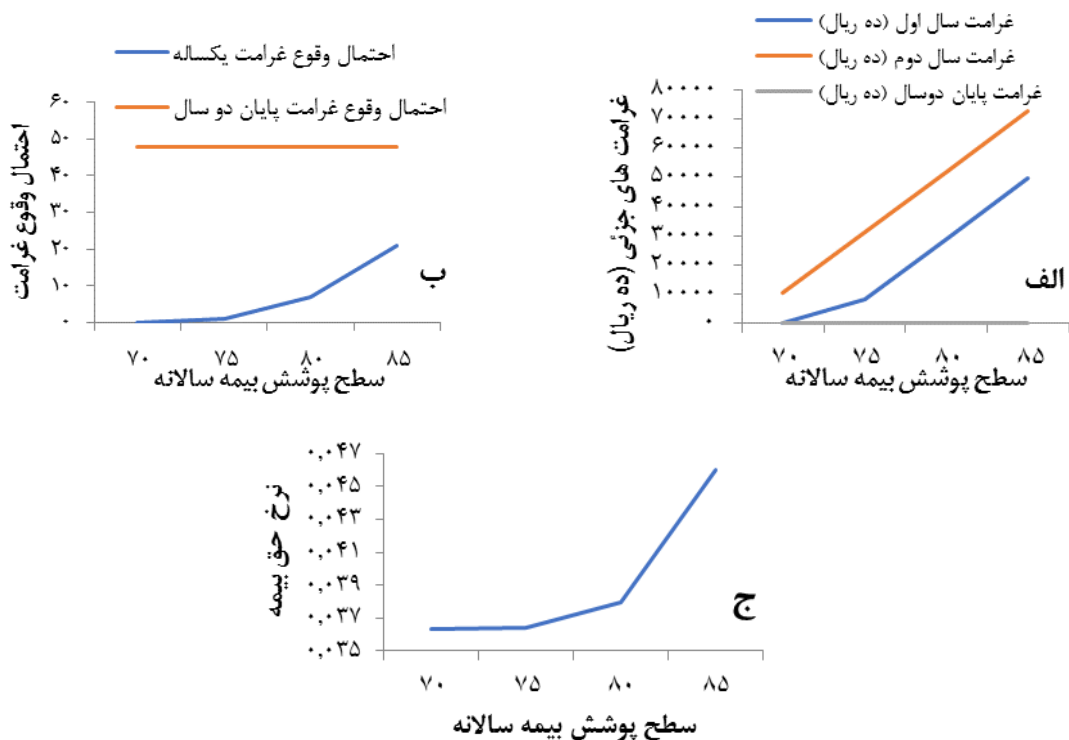


رفتن سطح پوشش و عملکرد تضمینی، موجب افزایش احتمال دریافت غرامت شده است. در سناریوی سطح پوشش ۸۰ درصدی عملکرد یکساله، عملکرد تضمینی یکساله برای شلتوک رقم طارم ۳۱۱۶ کیلوگرم می‌باشد. که بر این اساس، احتمال وقوع غرامت انتظاری برای شلتوک رقم طارم حدود ۷ درصد محاسبه شد.

در سناریوی آخر، در سطح پوشش ۸۵ درصدی عملکرد یکساله شلتوک رقم طارم، عملکرد تضمینی یکساله برای این محصول ۳۵۲۳/۲۵ کیلوگرم محاسبه گردید. که تحت این شرایط، احتمال وقوع غرامت انتظاری، ۲۱ درصد خواهد بود. در ادامه به منظور بررسی مناسب‌تر نتایج جدول ۱ در نحوه تغییر غرامت‌ها، احتمال وقوع غرامت و نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم طارم در سطوح مختلف سطح پوشش بیمه، تحلیل‌های نموداری ارائه شده است.

طبق نتایج ارائه شده در جدول ۱، مشاهده می‌شود که در سطح پوشش ۷۰ درصدی عملکرد یکساله شلتوک رقم طارم، عملکرد تضمینی یکساله برای این محصول، ۲۹۰۱/۵ کیلوگرم است که بر مبنای عملکرد انتظاری (۴۱۴۵ کیلوگرم) محاسبه شده است. با توجه به توزیع احتمال محاسبه شده، احتمال وقوع غرامت انتظاری در این سطح عملکرد تضمینی، ۰/۲ درصد می‌باشد. در این سناریو و سناریوهای بعدی، سطح پوشش عملکرد پایان دو سال، ۹۰ درصد فرض شده است که تحت این شرایط، عملکرد تضمینی پایان دو سال برای شلتوک رقم طارم ۷۴۶۱ کیلوگرم محاسبه گردید و احتمال وقوع غرامت انتظاری در پایان دو سال ۴۸ درصد محاسبه شد.

در سطح پوشش ۷۵ درصدی عملکرد یکساله، عملکرد تضمینی یکساله برای شلتوک رقم طارم، ۳۱۰۸/۷۵ کیلوگرم به دست آمد. تحت این شرایط احتمال وقوع غرامت انتظاری ۰/۰۱ است که نسبت به سناریوی قبلی افزایش داشته است. به عبارتی، بالا



نمودار ۱- الف) تغییر غرامت‌های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه ب) تغییر احتمال وقوع غرامت-های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه ج) تغییر نرخ حق بیمه عملکرد دوساله در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه

بررسی تغییر احتمال وقوع غرامت‌های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه در نمودار (۱-ب) مشاهده می‌شود، با افزایش سطح پوشش، احتمال دریافت غرامت‌های جزئی سال اول و دوم افزایش می‌یابد و این افزایش در سطوح پوشش بالاتر با شیب بیشتری اتفاق می‌افتد. به عبارتی، افزایش سطح پوشش منجر به افزایش عملکرد تضمین

همانگونه که در نمودار (۱-الف) ملاحظه می‌شود با افزایش سطح پوشش، غرامت سال اول و دوم روند افزایشی دارد ولی غرامت پایان دو سال در سطح صفر ثابت می‌ماند. به عبارتی، با افزایش سطح پوشش و در نتیجه عملکرد تضمینی، امکان دریافت غرامت‌های جزئی سالانه افزایش یافته است ولی لزوماً به معنای دریافت غرامت در پایان دو سال نیست. بر طبق نتایج

می‌رسد چرا که معمولاً برای پوشش ریسک بیشتر، هزینه بیشتری باید پرداخت کرد و لذا با افزایش سطح پوشش بیمه که به عملکرد تضمینی بالاتر منجر می‌شود، بایستی حق بیمه بیشتری پرداخت نمود.

در جدول ۲ مبادله بین نرخ حق بیمه و غرامت در سناریوهای مختلف سطح پوشش سالانه برای محصول طارم قابل مشاهده است.

جدول ۲- مبادله بین نرخ حق بیمه و غرامت در سناریوهای مختلف سطح پوشش سالانه

سناریوهای سطح پوشش سالانه				سطح پوشش
۸۵	۸۰	۷۵	۷۰	
۰/۰۴۶	۰/۰۳۸	۰/۰۳۶۴	۰/۰۳۶۳	نرخ حق بیمه
۱۲۲۳۰۰	۸۰۸۵۰	۳۹۴۰۰	۱۰۴۷۵	کل غرامت (هزار ریال)
۰/۲۶۰	۰/۰۳۹	۰/۰۰۱	-	نرخ تغییرات حق بیمه
۱۰/۶۸	۶/۷۲	۲/۷۶	-	نرخ تغییرات کل غرامت

منبع: یافته‌های تحقیق

دریافتی نسبت به نرخ حق بیمه بوده است همسو با مطالعه پناهی (۱۹) می‌باشد.

همچنین نتایج بررسی ویژگی‌های بیمه عملکرد دوساله همراه با مطالعه علیپور (۳) و عارف عشقی و همکاران (۵) است که در مطالعه خود نتایج مشابهی را در خصوص مزایای به‌کارگیری بیمه جدید و اثر آن بر بهبود شرایط دریافت غرامت و پرداختی-های کشاورزان برای محصولات مورد پژوهش خود ارائه دادند.

در جدول ۳، نتایج محاسبه نرخ حق بیمه عملکرد دو ساله برای شلتوک رقم شیروودی ارائه شده است. همانگونه که قبلاً اشاره شد، برای این رقم شلتوک، دو سناریوی سطح پوشش سالانه در نظر گرفته شده است.

جدول ۳- نرخ حق بیمه شلتوک رقم شیروودی

سناریوهای سطح پوشش بیمه (درصد)		سطح پوشش
۰/۸۵	۰/۸	
۶۶۹۱/۲	۶۲۹۷/۶	عملکرد تضمینی یکساله (کیلوگرم)
۱۴۱۶۹/۶	۱۴۱۶۹/۶	عملکرد تضمینی پایان دوسال (کیلوگرم)
۱۵۷۰۸	۰	غرامت سال اول (هزار ریال)
۳۸۸۰۸	۱۱۲۵۶	غرامت سال دوم (هزار ریال)
۰	۰	غرامت پایان دو سال (هزار ریال)
۰/۰۴۸	۰/۰۳۶	نرخ حق بیمه
۴۱	۱۸	احتمال وقوع غرامت سالانه (درصد)
۵۴	۵۴	احتمال وقوع غرامت پایان دو سال (درصد)

منبع: یافته‌های تحقیق

برآورد شده، حدود ۱۸ درصد است یعنی احتمال اینکه عملکرد سالانه شلتوک رقم شیروودی از عملکرد تضمینی کمتر باشد حدود ۱۸ درصد است. در این سناریو، سطح پوشش پایان دو سال، ۹۰ درصد فرض شده است که بر این اساس، عملکرد تضمینی پایان دو سال ۱۴۱۶۹/۶ محاسبه شده است به عبارتی

شده و با افزایش عملکرد تضمینی، احتمال کمتر شدن عملکرد واقعی از عملکرد تضمینی بیشتر شده و لذا احتمال وقوع خسارت و دریافت غرامت بیشتر می‌شود.

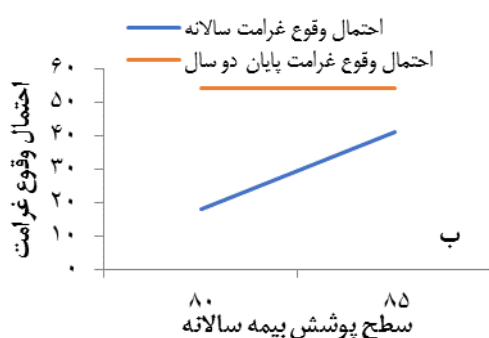
در نهایت در نمودار (۱-ج) نرخ حق بیمه عملکرد دو ساله هر هکتار شلتوک رقم طارم در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه رسم شده است. ملاحظه می‌شود که با افزایش سطح پوشش، نرخ حق بیمه افزایش می‌یابد که منطقی نیز به نظر

همانگونه که در جدول ۲، نتایج مبادله‌ی حق بیمه و غرامت-های محاسبه شده برای شلتوک رقم طارم در سناریوهای مختلف سطح پوشش سالانه مشاهده شد. درصد تغییرات نرخ حق بیمه از تغییرات غرامت دریافتی کمتر می‌باشد. به عنوان نمونه در سناریوی دوم نسبت به سناریوی اول، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم طارم حدود ۰/۱ درصد افزایش داشته است ولی مجموع غرامت دریافتی، ۲/۷۶ برابر شده است. در سایر سناریوها نیز مشاهده می‌شود که درصد تغییرات نرخ حق بیمه از درصد تغییرات غرامت دریافتی کمتر است که این نتیجه برای کشاورزان ریسک‌گریز و کم درآمدی که تمایل دارند با کمترین هزینه، بیشترین عایدی را داشته باشند مفید به نظر می‌رسد. نتایج مطالعه حاضر که مبین مبالغ مناسب‌تر غرامت

همانگونه که در جدول ۳، مشاهده شد در سطح پوشش ۸۰ درصدی، عملکرد تضمینی یکساله برای شلتوک رقم شیروودی ۶۲۹۷/۶ کیلوگرم به دست آمد که بر مبنای عملکرد انتظاری لحاظ شده برای این نوع شلتوک یعنی ۷۸۷۲ کیلوگرم محاسبه شد. احتمال وقوع غرامت انتظاری با توجه به توزیع احتمال

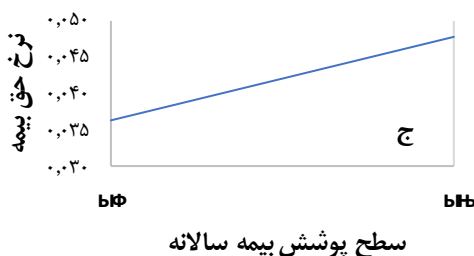
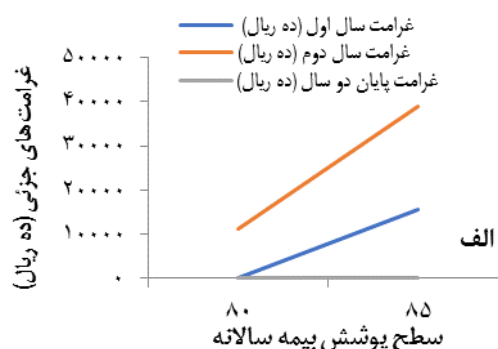
۲-الف) نحوه تغییر غرامت سال اول، غرامت سال دوم و غرامت پایان دو سال در سطوح مختلف سطح پوشش بیمه سالانه برای رقم شیرودی ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود افزایش سطح پوشش، منجر به افزایش غرامت‌های جزئی در سال اول و دوم می‌شود ولی غرامت پایان دو سال همچنان صفر باقی مانده است.

همچنین در سناریوی سطح پوشش ۸۵ درصدی، عملکرد تضمینی یکساله برای شلتوک رقم شیرودی ۶۶۹۱/۲ کیلوگرم می‌باشد. احتمال وقوع غرامت انتظاری تحت این عملکرد تضمینی ۴۱ درصد است. تحت این شرایط و با توجه به اینکه در این سناریو نیز سطح پوشش پایان دو سال ۹۰ درصد لحاظ شده است، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم شیرودی ۰/۰۴۸ به دست آمده است.



اگر در پایان دو سال، مجموع عملکرد سال اول و دوم از ۱۴۱۶۹/۶ کیلوگرم کمتر شود آنگاه کشاورز در پایان دو سال هم غرامت دریافت خواهد کرد. احتمال وقوع غرامت در پایان دو سال هم ۵۴ درصد محاسبه شده است. در این سناریو، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم شیرودی، ۰/۰۳۶ به دست آمده است. تحت این شرایط و با توجه به اینکه در این سناریو نیز سطح پوشش پایان دو سال ۹۰ درصد لحاظ شده است، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم شیرودی ۰/۰۴۸ به دست آمده است.

در ادامه به منظور بررسی نحوه تغییر غرامت‌ها، احتمال وقوع غرامت و نرخ حق بیمه هر هکتار در سطوح مختلف سطح پوشش بیمه، تحلیل‌های نموداری ارائه شده است. در نمودار



نمودار ۲-الف) تغییر غرامت‌های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه - شلتوک رقم شیرودی (ب) تغییر احتمال وقوع غرامت‌های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه - شلتوک رقم شیرودی (ج) تغییر نرخ حق بیمه عملکرد دوساله در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه - شلتوک رقم شیرودی

خسارت و لذا دریافت غرامت بیشتر می‌شود. در نهایت در نمودار ۲-ج) تغییر نرخ حق بیمه عملکرد دو ساله هر هکتار شلتوک رقم شیرودی در سناریوهای سطح پوشش بیمه رسم شده است. ملاحظه می‌شود که با افزایش سطح پوشش، نرخ حق بیمه افزایش می‌یابد که منطقی نیز به نظر می‌رسد چرا که معمولاً برای پوشش ریسک بیشتر، هزینه بیشتری باید پرداخت کرد و لذا با افزایش سطح پوشش بیمه که به عملکرد تضمینی بالاتر

تغییر احتمال وقوع غرامت‌های جزئی و پایان دو سال در سناریوهای مختلف سطح پوشش بیمه سالانه - شلتوک رقم شیرودی نیز در نمودار ۲-ب) ارائه شده است. همانگونه که در نمودار ۲-ب) مشاهده می‌شود، با افزایش سطح پوشش، احتمال دریافت غرامت‌های جزئی سال اول و دوم افزایش می‌یابد. به عبارتی، افزایش سطح پوشش منجر به افزایش عملکرد تضمین شده و با افزایش عملکرد تضمینی، احتمال کمتر شدن عملکرد واقعی از عملکرد تضمینی بیشتر شده و لذا احتمال وقوع

در جدول (۴) مبادله بین حق بیمه و غرامت شلتوک رقم شیروودی ارا نه شده است.

منجر می‌شود، بایستی حق بیمه بیشتری پرداخت کرد. نتایج مطالعه همراستا با پژوهش چن و گودوین (۸) می‌باشد.

جدول ۴- مبادله بین حق بیمه و غرامت در سناریوهای مختلف سطح پوشش سالانه- شلتوک رقم شیروودی

سناریوهای سطح پوشش سالانه (درصد)	۸۵	۸۰	سطح پوشش
	۰/۰۴۸	۰/۰۳۶	نرخ حق بیمه
	۵۴۵۱۶	۱۱۲۵۶	کل غرامت (هزار ریال)
	۰/۳۱۷	-	نرخ تغییرات حق بیمه
	۳/۸۴	-	نرخ تغییرات کل غرامت

منبع: یافته‌های تحقیق

همانگونه که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود در سناریوی دوم نسبت به سناریوی اول، نرخ حق بیمه هر هکتار شلتوک رقم شیروودی حدود ۳۲ درصد افزایش داشته است ولی مجموع غرامت دریافتی، ۳/۸۴ برابر شده است.

عملکردهای تضمینی هر رقم، برای رقم طارم ۲۱ درصد و برای رقم شیروودی به تقریباً دوبرابر رقم طارم یعنی ۴۱ درصد بدست آمد. در این شرایط، نرخ حق بیمه پرداختی کشاورزان (برنجکاران) برای رقم طارم، حدود ۰/۰۴۶ و برای رقم شیروودی، حدود ۰/۰۴۸ می‌باشد. بالاتر بودن نرخ حق بیمه برای رقم شیروودی نسبت به طارم می‌تواند ناشی از بالاتر بودن احتمال وقوع خسارت در رقم شیروودی نسبت به رقم طارم باشد همچنین با توجه به نتایج تحقیق که نشان دهنده بالاتر بودن درصد تغییرات غرامت‌های دریافتی کشاورزان نسبت به درصد تغییرات نرخ حق بیمه در سطوح بالاتر پوشش بیمه‌ای می‌باشد، به نظر می‌رسد کشاورزان با درجات ریسک گریزی بالاتر، گرایش بیشتری نسبت به پذیرش این نوع بیمه و انتخاب سطوح پوشش بالاتر داشته باشند. نظر به اهمیت بررسی روش های جدید بیمه در تعیین غرامت و نرخ حق بیمه منصفانه، استفاده از روش‌هایی همچون روش بیمه عملکرد دوساله و روش محاسباتی مطالعه حاضر پیشنهاد می‌شود. با توجه به نتایج مطالعه که نشان داد افزایش سطح پوشش بیمه، می‌تواند درصد تغییرات غرامت بیشتری را نسبت به درصد تغییرات نرخ حق بیمه ایجاد نماید پیشنهاد می‌گردد جهت افزایش احتمال پذیرش بیمه عملکرد دوساله، سطح پوشش بیمه‌ای بالاتری مورد توجه قرارگیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی با لحاظ مقدار مناسب فرانشیز دولت با توجه به نرخ حق بیمه‌های محاسبه شده در مطالعه حاضر، مبلغ حق بیمه تعیین گردد تا مقایسه قابل درک‌تری از مبلغ حق بیمه پرداختی و میزان غرامت دریافتی توسط کشاورزان در زمان ترویج و آگاه نمودن کشاورزان نسبت به استفاده از این نوع بیمه عملکرد دو ساله ایجاد شود و میزان تمایل آن‌ها در پذیرش این نوع بیمه به طور دقیق‌تری مورد سنجش قرار گیرد.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت‌نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

با توجه به اینکه حق بیمه تعیین شده برای بیمه‌های عملکردی بستگی مستقیم به سطح تضمین شده عملکرد در این قراردادها دارد، بنابراین بر اساس سطح عملکرد انتظاری، اقدام به محاسبه عملکرد تضمینی برای دو رقم طارم و شیروودی شد. در این مطالعه، سعی بر آن بوده است که نرخ حق بیمه برای بیمه عملکرد دوساله برای شلتوک رقم طارم و شلتوک رقم شیروودی تعیین شود. با توجه به اینکه در این نوع بیمه، دو سطح پوشش شامل سطح پوشش سالانه و سطح پوشش پایان دو سال مطرح است. به منظور تحلیل حساسیت، سناریوهایی مبتنی بر سطح پوشش سالانه در نظر گرفته شد و در هر سناریو، حق بیمه هر هکتار از ارقام شلتوک طارم و شیروودی محاسبه گردید. نتایج سناریوهای مختلف سطح پوشش برای شلتوک رقم طارم نشان داد که افزایش سطح پوشش بیمه، منجر به افزایش غرامت و افزایش نرخ حق بیمه می‌شود ولی درصد تغییرات غرامت از درصد تغییرات نرخ حق بیمه بیشتر است که این نتیجه برای کشاورزان ریسک‌گریز و کم‌درآمدی که تمایل دارند با کمترین هزینه، بیشترین عایدی را داشته باشند مفید به نظر می‌رسد و شاید بتواند احتمال پذیرش بیمه محصول را افزایش دهد. نتایج اعمال سناریوهای سطح پوشش سالانه برای شلتوک رقم شیروودی و محاسبه نرخ حق بیمه و غرامت‌های انتظاری نیز نشان داد که با افزایش سطح پوشش، نرخ حق بیمه هر هکتار افزایش می‌یابد اما نرخ تغییرات غرامت نسبت به نرخ تغییرات حق بیمه بیشتر می‌باشد که نشان دهنده آن است که سطح پوشش ۸۵ درصدی، عایدی بیشتری به کشاورزان خواهد رساند ولی با توجه به بالاتر بودن نرخ حق بیمه، احتمالاً پذیرش کمتری خواهد داشت. همانگونه که در نتایج مشاهده شد، در بالاترین سطح پوشش بیمه، احتمال وقوع خسارت سالانه با توجه به

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

## مشارکت نویسندگان

نگارش نهایی: فاطمه زنجایی، سمیه شیرزادی لسکوکلیه، فاطمه کشیری کلائی.

## تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

طراحی و ایده پردازی: سمیه شیرزادی لسکوکلیه، سید مجتبی مجاوریان، فاطمه کشیری کلائی؛ روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها: سمیه شیرزادی لسکوکلیه، فاطمه زنجایی، سید مجتبی مجاوریان، فاطمه کشیری کلائی؛ نظارت: سمیه شیرزادی لسکوکلیه، سید مجتبی مجاوریان، فاطمه کشیری کلائی و

## References

1. Agricultural insurance fund of Mazandaran province; 2021. <http://www.sbkiran.ir/fa/taxonomy/term/166>
2. Ainollahi M, Ghahremanzadeh M, and Dashti G. Evaluating the Possibility of Utilizing Whole-Farm Revenue Insurance in Zanjan City. *Agricultural Economics*. 2019; 13(2), 51-82 [\[https://doi.org/10.22034/iaes.2019.107554.16901\]](https://doi.org/10.22034/iaes.2019.107554.16901).
3. Alipour M, Determining income insurance premium for onion and potato products in East Azarbaijan province: application of parametric approach. Master's thesis in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. 2014. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/>.
4. Arab Mazar A, and Kiqbadi Thani S, The effect of climate change on the insurance of agricultural products with an emphasis on index insurance, the 27th National Conference on Insurance and Development, Tehran.2019. <https://civilica.com/1/61652/>.
5. Aref Eshghi T, Raheli H, Ghahremanzadeh M, and Dashti G. Determining the Premium Rates of Area Yield Crop Insurance Using Non-parametric Method: the Case Study of Wheat and Barley in East Azerbaijan Province. *Agricultural Economics*, 2017; 11(2), 51-73. [\[https://doi.org/10.22034/iaes.2017.212251\]](https://doi.org/10.22034/iaes.2017.212251).
6. Azimi, N., Abbasi, M., Jalilvand, M. & Zandiyan, F. (2013). The role of agricultural and livestock insurance in sustainable development, Agricultural and Environmental Sciences Conference, Shiraz. <https://civilica.com/doc/250432>.
7. Chambers RG. Insurability and moral hazard in agricultural insurance markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 1989; 71: 604–616. [\[https://doi.org/10.2307/1242016\]](https://doi.org/10.2307/1242016).
8. Chen Y, and Goodwin B K, Policy design of multi-year crop insurance contracts with partial payments. 2015; PLoS ONE 10(12): e0145384. [\[doi:10.1371/journal.pone.0145384: 1-15\]](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145384).
9. Department of Agricultural Jihad in Qaim Shahr City. Department of plant products. 2021. <https://https://jkmaz.ir/ghaemshahr>.
10. Doherty E, Mellett S, Norton D, McDermott T K, O’Hora D, and Ryan M A, discrete choice experiment exploring farmer preferences for insurance against extreme weather events. *Journal of Environmental Management*, 290, 112607. 2021. <https://10.1016/j.jenvman.2021.112607>
11. Dudek T, Ulm ER, and Noy I, Demand for multi-year catastrophe insurance contracts: Experimental evidence for mitigating the insurance gap. The international platform of Ludwigs-Maximilians University’s Center for Economic Studies and the ifo Institute, CESifo Working. 2021;9442: 1-34. <https://www.cesifo.org/en/wp>.
12. Ehsan A, Tehrani R, Eslami Bidgoli G, The investigation of risk aversion coefficient and the variance production in risk management Case study: tomato producers in Dezfool. *Agricultural Economics and Development*, 16(1), 17-35. 2008. <https://doi.org/10.30490/aead.2008.126885>.
13. Gardner B L, and Kramer R A, Experience with crop insurance programs in the United States; 1986. [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup](https://scholar.google.com/scholar_lookup).
14. Gholami S, Estimation of risk aversion and calculation of fair insurance premium for wheat crop in Masjid Sulaiman city, Master's thesis in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan. 2016. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/>.
15. Osipenko M, Shen Z, and Odening M. Is there a demand for multi-year crop insurance? *Agricultural Finance Review*. 2015; 75: 92–102. <https://doi.org/10.1108/AFR-12-2014-0043>.
16. Hasanah P, Azka M, Herliansyah R. and Payung N.L. An empirical study to determine crop insurance premium using survival analysis. *Journal*

- of physics: 2021;Conference series, 1752: 012023. [Doi: [10.1088/1742-6596/1752/1/012023](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1752/1/012023)].
17. Iran Statistics Center, 2015. <https://www.amar.org.ir/>.
18. Maynard T, and Ranger N, What role for "Long-term Insurance" in adaptation? An analysis of the prospects for and pricing of multi-year insurance contracts. Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice, 2012; 37: 318–339.
19. [<https://doi.org/10.1057/gpp.2012.10>].
20. Panahi S S, Optimizing wheat crop insurance rates in Fars province, Maroodasht region. Master's Thesis of Business Administration, Faculty of Management, Islamic Azad University of Tehran. 2015. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/>.
21. Prakash M C, and Saravanan P, Crop insurance premium recommendation system using artificial intelligence techniques. International Journal of Professional Business Review, 2023; 8(4): 1-12. Doi:[<https://doi.org/10.26668/businessreview.v8i4.1270>].
22. Qaemshahr Agricultural Insurance Service Company. 2021; Promotional notice No. 89.
23. Rogerson WP, The 1st order approach to principal-agent problems. Econometrica, 53: 1357–1367. 1985. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:53:y:1985:i:6:p:1357-67>
24. Salami H, Ghahremanzadeh M, Hosseini S S, and Yazdani S, Revenue Insurance, a Policy Tool for Reducing Production Risk and Price Fluctuation in Broiler Production Sector. Agricultural Economics, 2010; 3(4): 1-30. <https://sid.ir/paper/124447/fa>.
25. Tadesse M A, Alfnes F, Erenstein O, and Holden S T, Demand for a labor-based drought insurance scheme in Ethiopia: a stated choice experiment approach. Agricultural Economics, 2017; 48(4): 501-511. [<https://doi.org/10.1111/agec.12351>].
26. Yaqoubi A, Chizari M, Pezeshkirad gh, Mohseni A, and Feli S, The role of agricultural products insurance in adjusting the risk of agricultural products, Regional conference of agriculture, axis of growth and development,2008;[sid.ir/paper/813954/fa](https://sid.ir/paper/813954/fa)