Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Entrepreneurial Strategies in Agriculture Vol. 12, Issue 1, 2025 p: 89-100

OPEN ACCESS

Research Paper

Investigating the Preferences of Citrus Gardeners in Accepting Weather Index Insurance for Protection Against Weather Hazards

Maryam DelfanAzari[1], Hamid Amirnejad[2], and Kamal Ataie Solout[3]

1- M.Sc., Department of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

2- Professor, Department of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

3- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, (Corresponding Author: Kamal.ataie.s@gmail.com)

Received: 18 June, 2024 Revised: 5 September, 2024 Accepted: 18 October, 2024

Extended Abstract

Background: Climate variability is one of the most significant issues that has emerged in the agricultural sector over recent decades, posing challenges to the production of crops and horticultural products. Today, these changes are becoming a critical concern for farmers and the environment alike. Agriculture is a risk-prone activity, as farmers face various types of risks, including climatic risks, pests, diseases, market risks, and input-related challenges. The intensification of the adverse impacts of climate change is not unrelated to human behavior in rural areas and people's attitudes toward the environment or nature. Climate change is one of the most significant challenges facing the production and development of fruit trees. The high sensitivity of fruit trees to climatic conditions, along with the effects of shifting temperature and precipitation patterns on their growth, development, and productivity, underscores the importance of comprehensive research in the field of climate change. In all countries, the agricultural sector and its support have been a focal point, as this sector holds significant strategic importance. This is because it is directly linked to the essential needs of society and the health of the population in every nation. On the other hand, various risks can jeopardize the functioning of this sector, and one of the best ways to manage risk is by providing insurance services to agricultural and rural communities. Insurance companies are also seeking to introduce new tools, such as index-based weather insurance, as innovative entrepreneurial instruments. These tools not only create new job opportunities for the private sector but also enhance the satisfaction of farmers. Given the importance of agricultural insurance in reducing income risks for orchardists and the high dependence of orchard performance on weather conditions in Mazandaran Province, this study investigates the preferences of citrus orchardists in Tonekabon County for safeguarding against climatic risks in the year 2024.

Methods: The present study is applied research in terms of its objectiveand it is a survey and field-based study in terms of its methodology. The current study was conducted using the Heckman method within a two-stage conceptual framework. The participation or non-participation of orchardists in the index-based weather insurance program was examined in the first stage, and the factors influencing the orchardists' willingness to pay were identified and analyzed in the second stage. In the first stage of the present study, the dependent variable was derived from the response to the question of whether citrus orchardists are willing to participate in the index-based weather insurance program or not. Given that the dependent variable is a binary qualitative variable taking values of zero and one, binary regression models, such as the Probit model, were used to achieve the objective of the first stage. However, since the Tobit model incorporates both sets of observations in estimating the model parameters and determining the effect of independent variables on the dependent variable, factors that could influence an individual's willingness to pay for crop insurance were included as independent variables in the Probit model of this study. Meanwhile, factors that could affect the level of willingness to pay after the decision to participate were incorporated into a linear regression model. Data were collected using a survey method and a pre-prepared questionnaire. The sample size, determined based on Cochran's method and the variance of the characteristic trait (acceptance or non-acceptance of index-based weather insurance), was set at 387. The designed questionnaire was randomly distributed among orchardists. SPSS and SHAZAM software were utilized for data analysis.

Copyright ©2025 DelfanAzari et al. Published by Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]

[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

Results: The results of the study revealed that having a non-orchard-related occupation negatively affected the likelihood of accepting index-based weather insurance. According to the marginal effect statistic, orchardists who had additional income sources or occupations were 0.1 units less likely to accept index-based weather insurance than those whose sole occupation was orchard farming. The previous damage experience variable showed a positive and significant impact on the likelihood of accepting index-based weather insurance. According to the marginal effect value, if orchardists in Tonekabon experienced damage in previous years, their likelihood of accepting index-based weather insurance would be 0.11 units higher than those who had no history of damage. Additionally, efforts to adapt to climate change had a positive and significant impact on the likelihood of accepting index-based weather insurance. The results from calculating the marginal effect of this variable showed that if orchardists took measures to adapt and reduce damage to citrus and fruit trees before or during unfavorable weather conditions, such as snow, rain, and hail, their willingness to accept index-based weather insurance would increase by 0.12 units compared to the other group. In this study, the overall significance of the regression was assessed using the likelihood ratio test. Given a significance level of less than 5%, it can be concluded that the model results are highly reliable. Additionally, the results of the second-stage estimation revealed that the inverse Mills ratio was significant, indicating that the influencing variables in the decision-making and action stages of orchardists are different regarding index-based weather insurance. Furthermore, the average yield (orchardist income) and awareness of methods to combat orchard frost damage were the variables having a negative and significant impact on the willingness to pay for index-based weather insurance.
Conclusion: Index-based weather insurance represents a new entrepreneurial opportunity in the insurance industry. Based on the findings of this study, organizing region-specific and age-appropriate training sessions, timely and precise follow-ups by experts at the damage sites, and effective advertising through mass media can be beneficial in encouraging orchardists to adopt index-based weather insurance. These measures can assist planners in this field in promoting its acceptance.

Keywords: Insurance, Two-stage Heckman estimator, Willingness to pay, Weather volatility

How to Cite this Article: DelfanAzari, M., Amirnejad, H., & Ataie Solout, K. (2025). Investigating the Preferences of Citrus Gardeners in Accepting Weather Index Insurance for Protection Against Weather Hazards. *J Entrepreneurial Strategies Agric,* 12(1), 89-100. DOI: 10.61186/jea.2024.418

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]

[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

مقاله پژوهشی

بررسی ترجیحات باغداران مرکبات در پذیرش بیمه شاخص آب و هوا جهت مصون‌سازی در مقابل مخاطرات آب و هوایی

مریم دلفان آذری[۱]، حمید امیرنژاد[۲] و کمال عطایی سلوط[۳]

۱- کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۲- استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۳- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران، (نویسنده مسوول: Kamal.ataie.s@gmail.com).

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۷
صفحه ۸۹ تا ۱۰۰

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: یکی از مهم‌ترین مسائلی که طی دهه‌های اخیر در بخش کشاورزی به‌وجود آمده است و تولید محصولات زراعی و باغی را با مشکل مواجه ساخته است، نوسانات آب‌وهوایی است و امروزه این تغییرات در حال تبدیل‌شدن به یک موضوع مهم در زندگی کشاورزان و محیط زیست شده است. کشاورزی، فعالیتی همراه با ریسک است، به‌طوری‌که کشاورزان با انواع مختلفی از ریسک‌های آب‌وهوایی، آفات، بیماری، ریسک‌های بازار و نهاده های تولید مواجه هستند. تشدید پیامدهای زیان‌بار تغییر اقلیم با رفتارهای انسانی در مناطق روستایی و نگرش مردم به محیط زیست یا طبیعت، بی‌ارتباط نیست. تغییر اقلیم یکی از مهم‌ترین مسائل پیشرو در تولید و توسعه درختان میوه است. حساسیت بالای درختان میوه به شرایط اقلیمی و اثرات دگرگونی الگوهای دما و بارش بر رشد و نمو و توسعه درختان میوه، اهمیت تحقیقات جامع در زمینه تغییر اقلیم را آشکار می‌سازد. در تمامی کشورها، بخش کشاورزی و حمایت از آن مورد توجه بوده‌اند و این بخش دارای اهمیت راهبردی بسیار بالایی است زیرا به‌طور مستقیم با نیازمندی‌های ضروری جامعه و سلامت مردم هر کشور در ارتباط است. از سویی، خطرپذیری‌های متنوعی می‌تواند کارکرد این بخش را به مخاطره اندازد و یکی از بهترین راه‌های مدیریت ریسک، ارائه خدمات بیمه‌ای برای جامعه کشاورزی و روستایی است. شرکت‌های بیمه نیز به‌دنبال ارائه ابزارهای جدید بیمه مانند بیمه شاخص آب و هوا به‌عنوان ابزارهای جدید کارآفرینانه هستند که باعث ایجاد فرصت‌های جدید شغلی برای بخش خصوصی و نیز افزایش رضایت کشاورزان می‌شود. با توجه به اهمیت بحث بیمه محصولات کشاورزی جهت کاهش ریسک درآمد باغداران و همچنین وابستگی زیاد عملکرد باغات به شرایط آب و هوایی در استان مازندران، در این پژوهش، به بررسی ترجیحات باغداران مرکبات شهرستان تنکابن جهت مصون‌سازی در مقابل مخاطرات آب و هوایی در سال ۱۴۰۲ پرداخته شده است. هدف مطالعه حاضر بررسی ترجیحات باغداران مرکبات شهرستان تنکابن جهت مصون‌سازی در مقابل مخاطرات آب و هوایی است.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر به‌لحاظ هدف، کاربردی و به‌لحاظ نحوه اجرای پژوهش، پیمایشی و میدانی است. مطالعه حاضر در قالب روش هکمن در چارچوب مفهومی دو مرحله‌ای انجام شد؛ در مرحله اول مشارکت و عدم مشارکت باغداران در برنامه بیمه شاخص آب و هوایی و در مرحله دوم شناسایی عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت باغداران بررسی گردیدند. در مرحله اول مطالعه حاضر، متغیر وابسته از پاسخ به این پرسش که آیا باغداران مرکبات حاضر به مشارکت در برنامه بیمه شاخص آب و هوایی هستند یا خیر، به‌دست آمد. با توجه به اینکه متغیر وابسته یک متغیر کیفی دوتایی است که مقادیر صفر و یک را به‌خود اختصاص می‌دهد، لذا جهت دستیابی به هدف مرحله اول از الگوهای رگرسیونی با متغیر وابسته دوتایی مانند الگوی پروبیت استفاده شد. اما از آنجاکه مدل توبیت هر دو مجموعه از مشاهدات را در برآورد پارامترهای مدل و تعیین اثر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته مورد مطالعه قرار می‌دهد، در این پژوهش، عواملی که می‌توانند بر تمایل فرد برای پرداخت برای بیمه محصولات تأثیر بگذارند، به‌صورت متغیرهای مستقل در مدل پروبیت وارد شدند و عواملی که می‌توانند بر میزان تمایل به پرداخت پس از اتخاذ تصمیم تأثیر بگذارند، در مدل رگرسیون خطی قرار گرفتند. جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از روش پیمایشی و تهیه پرسشنامه صورت گرفت. تعداد نمونه‌ها بر اساس روش کوکران و واریانس صفت مشخصه (پذیرش یا عدم پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوا) ۳۸۷ عدد تعیین شد که پرسشنامه‌ی طراحی شده به‌صورت تصادفی ساده، در بین باغداران توزیع شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS و SHAZAM استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که داشتن شغل غیر باغداری بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی تأثیر منفی داشت. طبق آماره اثر نهایی، باغدارانی که دارای درآمد و شغل دیگری بودند نسبت به گروهی که تنها شغل باغداری داشتند، احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی آن‌ها به‌میزان ۰/۱ واحد کمتر بود. متغیرهای سابقه خسارت، تأثیر مثبت و معنی‌دار بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی داشتند، به‌طوری‌که طبق مقدار اثر نهایی، چنانچه باغداران تنکابنی در سال‌های قبل دارای سابقه خسارت بودند، نسبت به گروه دیگر (باغدارانی که سابقه خسارت ندشتند) احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی آن‌ها به‌اندازه ۰/۱۱ واحد بیشتر است. همچنین، اقدام برای سازگاری با تغییر اقلیم بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی تأثیر مثبت و معنی‌داری داشت. نتایج حاصل از محاسبه اثر نهایی این متغیر نشان دادند که چنانچه باغداران در زمان یا پیش از وقوع شرایط آب و هوایی نامساعد، نظیر برف، باران و تگرگ، اقداماتی را جهت سازگاری و کاهش میزان صدمات به درختان مرکبات و میوه‌ها نسبت به گروه دیگر انجام می‌دادند، تمایل به پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی آن‌ها به اندازه ۰/۱۲ واحد افزایش می‌یافت. در این پژوهش، معنی‌داری کل رگرسیون با استفاده از آزمون نسبت درست‌نمایی برازش شد که با توجه به سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌توان بیان نمود که نتایج مدل از کارایی خوبی برخوردار است. همچنین نتایج تخمین مرحله دوم نشان دادند که نسبت عکس میل معنی‌دار بود و نشان دهنده این موضوع است که متغیرهای اثرگذار در مرحله تصمیم و اقدام باغداران به بیمه شاخص آب و هوایی متفاوت بودند. همچنین، متغیرهای متوسط عملکرد (درآمد باغدار) و آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازندگی باغات دارای تأثیر منفی و معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت بیمه شاخص آب و هوایی داشتند.

نتیجه‌گیری: بیمه‌ی شاخص آب و هوا فرصت کارآفرینی جدیدی در صنعت بیمه است. با توجه به نتایج این پژوهش، برگزاری کلاس‌های متناسب با شرایط منطقه و شرایط سنی افراد، پیگیری دقیق و به موقع کارشناسان از محل خسارت و همچنین انجام تبلیغات اثربخش به برنامه‌ریزان این عرصه از طریق رسانه‌های ارتباط جمعی می‌توانند در پذیرش بیمه شاخص آب و هوا توسط باغداران مفید باشند.

واژه‌های کلیدی: برآوردکننده دومرحله‌ای هکمن، بیمه، تمایل به پرداخت، نوسانات آب و هوا

مقدمه

نوسانات آب‌وهوایی یکی از مهم‌ترین مسائلی هستند که طی دهه‌های اخیر در بخش کشاورزی به‌وجود آمده‌اند و تولید محصولات زراعی و باغی را با مشکل مواجه ساخته‌اند. این تغییرات در حال تبدیل‌شدن به یک موضوع مهم در زندگی کشاورزان و نیز محیط زیست هستند (Torabi *et al.*,

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]

[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

2018). کشاورزی فعالیتی همراه با ریسک است، به‌طوری‌که کشاورزان با انواع مختلفی از ریسک‌های آب و هوایی، آفات، بیماری، ریسک‌های بازار و مواد اولیه مواجه‌اند. هر ساله، کشاورزان به‌دلیل داشتن یک درآمد نامطمئن نگران پرداخت تسهیلات، هزینه‌های زندگی و امثال آن هستند (Montazeri *et al*., 2024). کشاورزی یک زیربخش مهم اقتصادی است و انتظار می‌رود که در دهه‌های آتی، تقاضای جهانی غذا تا ۷۰ درصد افزایش یابد (Wreford & Topp, 2020). در عین حال، بخش کشاورزی با چالش‌های چشمگیری از تأثیرات تغییر اقلیم در دهه‌های آینده مواجه خواهد شد. یکی از خطرات شناسایی‌شده تغییرات آب و هوا در فعالیت‌های کشاورزی، افزایش پیش‌بینی‌نشده در حوادث آب و هوایی شدید، شامل امواج گرما، خشکسالی، سرمای شدید، طوفان‌ها و نوسانات طوفان و سطح بالای تابش خورشیدی، با سطوح بالای آسیب و هزینه‌های ترمیم است (IPCC, 2012). درآمد کشاورزان در درجه اول به‌دلیل خطرات ناشی از آب‌وهوا در نوسان است و کشاورزان خرده‌پا که منابع بسیار محدودی دارند و به تخصیص منابع طبیعی وابسته هستند، نسبت به چنین شوک‌های درآمدی آسیب‌پذیرتر هستند. اگر مدیریت صحیح انجام نشود، ریسک در کشاورزی ممکن است توسعه اقتصادی را کُند سازد (Hazell *et al*., 2010). در این زمینه، سازگاری با تغییر اقلیم اجتناب‌ناپذیر است (Falco *et al*., 2014) و بخش باغبانی کشور به‌دلیل وابستگی بالاتر به شرایط اقلیمی از اهمیت بیشتری برخوردار است. تغییر اقلیم یکی از مهم‌ترین مسائل پیشرو در تولید و توسعه درختان میوه است (Torabi *et al*., 2018). حساسیت بالای درختان میوه به شرایط اقلیمی و اثرات دگرگونی الگوهای دما و بارش بر رشد و نمو و توسعه درختان میوه، اهمیت تحقیقات جامع در زمینه تغییر اقلیم را آشکار می‌سازند. هرگونه تغییر در الگوی دمای هوا موجب تغییر در مراحل فنولوژی، طول فصل رشد عملکرد و تغییر مؤلفه‌های اقلیم کشاورزی درختان میوه خواهد شد (Ramirez & Kallarackal, 2015). وضعیت آب و هوایی باعث تشدید فقر روستایی و تهدید معیشت کشاورزان شده است (Birthal & Hazrana, 2019) و درآمد آن‌ها به‌دلیل خطرات ناشی از آب و هوا نوسان دارد. وقایع آب و هوایی شدید کل اقتصاد کشاورزی را دچار تغییر می‌کنند، دستمزدها و قیمت دارایی کاهش می‌یابد و بزرگی ضرر و زیان ناشی از تولید را افزایش می‌دهند (Dashti *et al*., 2020). تغییرات در شرایط آب‌وهوایی بر تولید کشاورزی تأثیر می‌گذارد. با در نظر گرفتن هزینه تولید کشاورزی، اطلاعات صحیح آب‌وهوایی می‌تواند به کشاورزان کمک کند تا تصمیمات محتاطی را اتخاذ کنند تا استفاده از منابع کشاورزی را کاهش دهند (Predicatori *et al*., 2008). در نتیجه، توجه به مقاوم‌سازی و توانمندسازی کشاورزان به‌طورکلی و باغداران به‌طور اخص، امری مهم و شایان توجه است. ازآنجاکه آموزش اولین گام در مسیر مقاوم‌سازی باغداران در برابر تغییرات اقلیمی است، لذا ضروری به‌نظر می‌رسد که نیازهای آموزشی باغداران در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیم موردبررسی قرار گیرد (Torabi *et al*., 2018). همچنین، کشاورزان برای حفاظت از معیشت خویش در مقابل تأثیرات نوسانات و تغییرات اقلیمی نیازمند اعمال سازگارانه هستند. زیرا تغییرات اقلیمی یک تهدید جدی به‌خصوص برای معیشت کشاورزان خرده‌مالک است چون این افراد منابع کافی مثل اعتبارات مالی و بیمه محصولات برای مقابله با این تغییرات و نوسانات را در اختیار ندارند که بیمه شاخص آب و هوا[1] فرصتی جدید برای کارآفرینی در صنعت بیمه خواهد بود (Esnaashari & Adeli, 2022). در تمامی کشورها، بخش کشاورزی و حمایت از آن موردتوجه هستند و این بخش دارای اهمیت راهبردی بسیار بالایی است زیرا به‌طور مستقیم با نیازمندی‌های ضروری جامعه و سلامت مردم هر کشور در ارتباط است. از سویی خطرپذیری‌های متنوعی می‌تواند کارکرد این بخش را به مخاطره اندازد و یکی از بهترین راه‌های مدیریت ریسک، ارائه خدمات بیمه‌ای برای جامعه کشاورزی و روستایی است. شرکت‌های بیمه نیز به‌دنبال ارائه ابزارهای جدید بیمه مانند بیمه شاخص آب و هوا به‌عنوان ابزارهای جدید کارآفرینانه هستند که باعث ایجاد فرصت‌های جدید شغلی برای بخش خصوصی و نیز افزایش رضایت کشاورزان می‌شوند (Manteghipour *et al*., 2019).

شواهد علمی نشان می‌دهند که استان مازندران برخلاف ظاهر سرسبزی که دارد، در دهه‌های گذشته دچار آثار زیان‌بار تغییر اقلیم شده است. قوت‌گرفتن پیامدهای زیان‌بار تغییر اقلیم با رفتارهای انسانی در مناطق روستایی و نگرش مردم به محیط‌زیست یا طبیعت، بی‌ارتباط نیست (Imam Qoli, 2016). در تنش یخ‌زدگی ۱۶ الی ۲۵ دی ماه ۱۳۸۶، حدود یک‌سوم محصول پرتقال شمال از بین رفت و یا دچار تغییر کیفی شدند که امکان مصرف تازه‌خوری نداشتند. در حالی‌که طی تنش یخ‌زدگی ۱۳ تا ۲۰ بهمن ماه سال ۱۳۹۲ حدود ۱۰ درصد از محصول مرکبات شمال از بین رفت (Baradaran Nasiri *et al*., 2013). همچنین، بارش برف و کاهش شدید درجه حرارت در روزهای ۲۷ و ۲۸ فروردین سال ۱۳۹۷ و متعاقب آن وقوع خسارت سرمازدگی بهاره، موجب خسارت بیش از ۲۷ میلیارد و ۹۸۰ میلیون ریالی به باغات محصولات سیاه ریشه، گردو و فندق در اراضی بالادست شهرستان تنکابن شد (Agricultual Jihad of Mazandaran Province, 2018). وقوع سیلاب در آبان ماه ۱۴۰۰ باغات مرکبات، کیوی، گلخانه‌ها و اراضی کشاورزی در غرب استان مازندران دچار خسارت شدند که بیشترین میزان خسارت به‌میزان ۵۴۰ میلیارد ریال در تنکابن بود (Agricultural jihad of Tunkabon city, 2021). مطالعات مختلفی پیرامون تغییر اقلیم و اثرات آن بر اکوسیستم صورت گرفته‌اند که برخی مطالعات عوامل مؤثر بر سازگاری بهره‌برداران با اثرات تغییرات اقلیم را بررسی کردند. محمدزاده و همکاران (Mohammadzadeh *et al.,* 2016) به مقایسه‌ی کاربردی لاجیت، پروبیت و توبیت در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه زعفران، مطالعه موردی در شهرستان قاین پرداختند. نتایج نشان دادند که از بین الگوهای برآوردی، روش دو مرحله‌ای هکمن به‌دلیل این‌که می‌تواند میان عوامل مؤثر بر

1. The weather index insurance

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

پذیرش بیمه و نیز عوامل مؤثر بر سطح بیمه‌گذاری تمایز قائل شود، از قوت بیشتری برخودار بود. نتایج به‌دست آمده از متغیرهای الگو با هر سه مدل برآوردی نشان دادند که متغیرهای تحصیلات کشاورز، درآمد سالیانه، استفاده از تسهیلات بانکی، سطح زیر کشت، استفاده از خدمات آموزشی مروجان، شاخص دانش بیمه‌ای و شاخص دانش فنی زراعی تأثیر معنی‌داری بر پذیرش و بیمه‌گذاری زعفران داشتند و تنها متغیر سن دارای تأثیر منفی بر اقدام به بیمه‌گذاری و میزان بیمه‌گذاری زعفران بود. ترابی و همکاران (Torabi *et al*., 2018) شاخص آب و هوایی و تابع غرامت آن برای محصول سیب در شهرستان دماوند را تعیین نمودند. نتایج حاصل نشان دادند که خسارت مورد انتظار ناشی از شرایط نامناسب آب و هوایی برای کل شهرستان ۶۴۲۸۱/۲۵ تن به‌دست آمد و به این ترتیب، میزان حق بیمه برای هر هکتار در سطح پوشش ۱۰۰ درصد ۳۶۳۴۸/۹۱ هزار ریال محاسبه‌شد. همچنین، بررسی نتایج تابع غرامت نیز نشان داد که سرما مهم‌ترین عامل خسارت در شهرستان دماوند برای محصول سیب بود. دشتی و همکاران (Dashti *et al*., 2020) در مطالعه‌ای با استفاده از تابع غرامت و تابع هزینه خسارت توزیع لگ لجستیک، به قیمت‌گذاری بیمه شاخص بارندگی برای محصولات گندم و جو دیم در شهرستان هشترود پرداختند. اطلاعات عملکرد گندم و جو دیم و بارندگی به این‌ترتیب، از سازمان جهاد کشاورزی و اداره کل هواشناسی استان آذربایجان شرقی برای سال‌های ۹۴-۱۳۷۰ جمع‌آوری گردید. نتایج نشان دادند که تابع غرامت در سال‌های زراعی ۱۳۷۸-۱۳۷۹ و ۱۳۸۷-۱۳۸۶ با میزان بارندگی سالانهٔ کمتر از حد تعیین‌شده (۲۲۵ میلی‌متر)، غرامت به‌صورت کامل و برابر با حداکثر سطح تعهد بیمه‌گر پرداخت‌شده بود. همچنین، نرخ حق بیمه معادل ۱۸ درصد و حق بیمه‌های منصفانه در چهار سطح پوشش محاسبه شدند؛ این مقدار در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ در سطح پوشش ۸۰ درصد برای محصول گندم ۲۵۶۸۶۴۱ ریال و برای محصول جو ۲۴۱۰۹۴۸/۱ ریال به‌دست آمد. همچنین، حق بیمه‌های محاسبه‌شده برای هر دو محصول از حق بیمه‌های فعلی بیشتر بودند. عشقی و همکاران (Eshghi *et al*., 2022) به امکان‌سنجی بیمه‌ی قیمتی محصولات کشاورزی در پایداری کسب و کار با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن و معادلات ساختاری برای کشاورزان در شهرستان ساری پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان دادند که میان بیمه‌ی قیمتی و متغیرهای انعطاف‌پذیری بیمه قیمتی برای محصولات مختلف، قابلیت به‌روز حق بیمه براساس قیمت روز بازار و محاسبه حق بیمه منصفانه براساس شاخص مورد اجماع بیمه‌گر و بیمه‌گزار همبستگی مثبت وجود داشت. همچنین، همبستگی میان بیمه‌ی قیمتی و قابلیت به‌روز حق بیمه براساس قیمت روز بازار از سایر عوامل مؤثر بیشتر بود. پسندیده و همکاران (Pasandideh *et al*., 2024) به تعیین میزان اهمیت ویژگی‌های بیمه قیمتی برای شرکت‌های بیمه با تأکید بر امنیت غذایی با استفاده از روش آزمون انتخاب پرداختند. بر همین اساس، رگرسیون لاجیت شرطی مناسب‌ترین مدل برای بررسی ویژگی‌های اثرگذار بیمه قیمتی در پذیرش آن توسط شرکت‌های بیمه بود. مطابق نتایج، علامت ضرایب متغیرهای فرانشیز، حق بیمه و قیمت، مثبت و مطابق با تئوری بود؛ همچنین، متغیرهای مخاطرات اخلاقی و قابلیت به‌روزرسانی قیمت رابطه‌ی معکوس با مطلوبیت بیمه قیمتی توسط شرکت‌های بیمه داشتند. اثرگذاری ویژگی‌های بیمه قیمتی به‌ترتیب بیشترین تأثیر به‌صورت فرانشیز، حق‌بیمه، مخاطرات اخلاقی و قابلیت به‌روزرسانی قیمت بود. علیجانی و همکاران (Alijani *et al*., 2024) به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه آب و هوا توسط باغداران پرتقال شهرستان داراب با استفاده از مدل آزمون انتخاب پرداختند. در این مدل، چهار ویژگی بیمه شاخص آب و هوا محور (تعداد شاخص آب و هوایی تحت پوشش، نوع پرتقال، شیوه پرداخت و حق بیمه در هکتار) مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این تحقیق نشان دادند که در صورتی‌که طرح بیمه برای محصول والنسیا[1] مطرح می‌شد و پرداخت حق بیمه به‌صورت اقساط بود و از سوی دیگر اگر پوشش طرح شامل تعداد بیشتری شاخص‌های آب‌وهوایی بود، احتمال مشارکت باغداران بیشتر می‌شد. ویژگی تعداد شاخص (سه شاخص) و نوع پرتقال (والنسیا) به‌ترتیب با ۹۳۱۱۲ و ۲۴۴۲۵ تومان بیشترین تمایل به پرداخت را در میان ویژگی‌های مختلف داشتند. سیبیکو و همکاران (Sibiko *et al*., 2017) به بررسی ترجیحات کشاورزان خرده‌پا برای بیمه شاخص آب و هوا در کنیا پرداختند. به این‌منظور، با بهره‌گیری از داده‌های تجربی و تکمیل پرسشنامه به تجزیه و تحلیل برنامه موجود بیمه شاخص آب‌وهوایی و بررسی تغییرات لازم در آن پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که آموزش بهتر، سطح بالاتری از شفافیت و ارائه قرارداد به‌صورت گروه‌های کوچک به‌جای قراردادهای انفرادی تمایل به پرداخت را افزایش می‌دهد. میبی و همکاران (Mabe *et al*., 2014) تمایل به پرداخت کشاورزان برای دریافت اطلاعات پیش‌بینی آب و هوا در شهرداری ساولگو-نانتون در منطقه شمالی غنا را با استفاده از روش ارزشگذاری مشروط برآورد کردند. طبق نتایج پژوهش، متغیرهای سن، جنسیت، عملکرد و درآمد مزرعه به‌طور معناداری بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای اطلاعات پیش‌بینی آب‌وهوا تأثیر گذار بودند. فونتا و همکاران (Fonta *et al*., 2018) به تخمین تمایل کشاورزان به پرداخت هزینه بیمه محصول بر پایه آب و هوا در غرب آفریقا (بورکینافاسو) پرداختند. در مرحله اول، مدل دو مرحله‌ای هکمن، یعنی مدل پروبیت برای پذیرش خانوار جهت مشارکت در تمایل به پرداخت و در مرحله دوم یک روش برآورد OLS برای پاسخ‌دهندگان با مقادیر مثبت اجرا می‌شود. این مطالعه در ۱۰ روستا انجام شد و نتایج نشان دادند که ۸۸ درصد (۲۳۵ پاسخ‌دهنده) مقادیر مثبت برای طرح بیمه محصول جدید داشتند. دوهرتی و همکاران (Doherty *et al*., 2021) به بررسی اولویت‌های کشاورزی برای بیمه در برابر حوادث شدید آب و هوایی با روش آزمون انتخاب پرداختند. نتایج نشان دادند که اکثر کشاورزان تمایل به خرید بیمه تحت حمایت

1. Valencia

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

عمومی برای حفاظت از حوادث شدید آب و هوایی داشتند. گروه‌هایی که بیشترین احتمال خرید بیمه را داشتند شامل ۱) کشاورزان جوان، ۲) کشاورزانی که در حال حاضر بیمه کشاورزی، ۳) کشاورزان مناطق جغرافیایی خاص و ۴) کشاورزانی که قبلاً تحت تأثیر حوادث شدید آب‌وهوایی قرار داشت، بودند. همچنین، با توجه به طرح‌های بیمه، کشاورزان پوشش چند سالانه را در مقابل تجدید سالانه ترجیح می‌دادند.

با توجه به اهمیت بالای اجرای بیمه شاخص آب و هوایی و مزایای متعدد و مترتبی که اجرای این بیمه در کشور نظیر کاهش مخاطرات اخلاقی و انتخاب نامناسب دارد، شناسایی ترجیحات باغداران یکی از موضوعات مهمی است که باید موردتوجه قرار گیرد که در این پژوهش به این مهم در بین باغداران شهرستان تنکابن استان مازندران پرداخته شده است که می‌تواند برای کارآفرینان صنعت بیمه مفید باشد چراکه ابزار جدیدی از بیمه به نام بیمه شاخص آب و هوا را می‌توانند در سبد خدمات بیمه‌ای خود وارد نمایند. پژوهش حاضر نخستین پژوهش داخلی است که به کاربرد روش دومرحله‌ای هکمن، در پذیرش بیمه شاخص آب و هوا در بین باغداران پرداخته است. هدف مطالعه حاضر، بررسی ترجیحات باغداران مرکبات شهرستان تنکابن جهت مصون‌سازی در مقابل مخاطرات آب و هوایی است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، جهت بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بیمه شاخص آب و هوا، از الگوی توبیت به‌روش دومرحله‌ای هکمن استفاده شده است. دلیل استفاده از الگوی توبیت، نقص الگوهای لاجیت و پروبیت در تمایز بین عوامل مؤثر بر اقدام به تصمیم و عوامل مؤثر بر میزان فعالیت است (Tobin, 1958). لذا، جهت دستیابی به عوامل مؤثر بر اقدام به تصمیم، می‌توان از الگوهای رگرسیونی با متغیر وابسته دوتایی مانند الگوی احتمال خطی، لاجیت و پروبیت بهره گرفت (Greene, 2012).

$$P_i = Pr(Y_i=1)= F(x_i'\beta)= \frac{1}{1+\exp(-x_i'\beta)} \qquad (۱)$$

که در آن x_i' ترانهاده ماتریس متغیرهای توضیحی نمونه iام، β ماتریس فراسنجه‌های برآوردشده و Pi احتمال یک‌بودن (پذیرش بیمه شاخص آب و هوا) متغیر وابسته هستند. الگوی تجربی رابطه (۱) برای برآورد به‌صورت رابطه (۲) است که Li نشانگر لگاریتم نسبت احتمالات است (Ataie Solout *et al*., 2017). به اعتقاد هیل و همکاران (Hill *et al*., 2011)، استفاده از الگوی لاجیت و یا پروبیت دچار اشکالاتی است و احتمال وجود دو مدل خطا در این الگوها وجود دارد. خطای نوع اول به‌خاطر غیر تصادفی بودن نمونه‌ها و خطای نوع دوم مربوط به یکسان فرض نمودن متغیرهای مؤثر بر اقدام به تصمیم و متغیرهایی که بر میزان فعالیت بعد از تصمیم اولیه اثر می‌گذارند، است. غیر تصادفی بودن نمونه‌ها یعنی آن‌که معمولاً نمونه‌های آماری تنها شامل باغدارانی است که در زمان انجام پژوهش بخشی از زمین خود را به کشت محصولات باغی اختصاص دادند و سایر زارعین حذف می‌شوند. از آنجایی‌که سایر زارعین، به‌دلیل هم‌جواری با زارعین گروه اول و برخورداری از شرایط اقلیمی مشابه، ممکن است سابقه یا پتانسیل فعالیت باغی را داشته باشند، حذف آن‌ها از نمونه آماری و برآورد پارامترهای الگو تنها بر اساس نمونه فعالیت‌های باغدار نمی‌تواند به‌درستی رفتار تولیدکنندگان را بازگو کند و منجر به اریب شدن پارامترهای برآوردشده الگو می‌گردد. خطای نوع دوم به این معنا است که عوامل تأثیرگذار بر تصمیم کشاورز برای تولید یک محصول با عوامل تأثیرگذار بر سطح زیر کشت آن محصول الزاماً یکسان نیستند و می‌توانند دو مجموعه متفاوت از متغیرها باشند (Tobin, 1958; Heckman, 1979). توبین با آگاهی از مشکلات مربوط به خطاهای نوع اول، الگوی توبیت را ارائه کرد که می‌تواند با در نظر گرفتن هر دو گروه افرادی که اقدام به تصمیم دارند و یا ندارند (یعنی کشاورزانی که تولیدکننده محصولات باغی هستند و تولیدکنندگان بالقوه آن)، خطای نوع اول یعنی غیر تصادفی بودن را برطرف سازد (Tobin, 1958). برای بررسی متغیرهای تأثیرگذار بر میزان تمایل به پرداخت از مدل توبیت استفاده می‌گردد. این مدل، با بهره‌گیری از اطلاعات جمع‌آوری‌شده از باغداران خطای ناشی از تصادفی بودن نمونه را برطرف می‌نماید. در این مدل، اگر باغدار قادر به پرداخت مبلغی برای بیمه محصولات ناشی از نوسانات آب‌وهوا باشد، به متغیر وابسته مقداری واقعی و اگر قادر به پرداخت مبلغی برای بیمه نباشد مقدار صفر داده می‌شود. فرم کلی مدل توبیت به‌صورت رابطه (۲) نمایش داده‌شده است (Maddala, 2002):

$$\begin{aligned} y_i &= \gamma' z_i + u_i \qquad i = 1, \dots, N \qquad u_i \approx N(0,\delta_u) \\ y_i^* &= \gamma' z_i + u_i \qquad \text{if } y_i > 0 \qquad (۲) \\ y_i^* &= 0 \qquad \text{if } y_i \le 0 \end{aligned}$$

y_i: متغیر پنهان، y_i^*: متغیر قابل‌مشاهده، γ': بردار $K\times 1$ از پارامترها است که باید برآورد شوند، u_i : جمله اخلال که مستقل از متغیرهای توضیحی است و بر فرض توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\boldsymbol{\delta_u}$ استوار است. 0: آستانه سانسور که متغیر وابسته در بالای آن قابل مشاهده و در مقادیر کم‌تر از آن غیرقابل مشاهده است. با این توضیحات، مدل توبیت به‌گونه‌ای است که هردو گروه از مشاهدات را شامل می‌شود؛ به‌عبارتی، جامعه آماری در الگوی توبیت هردو گروه باغداران را شامل می‌شود. هدف این مدل برآورد پارامترهای نامعلوم یعنی $\boldsymbol{\gamma'}$ و $\boldsymbol{\delta_u}$ بر اساس N مشاهده از $\boldsymbol{y_i}$ و $\mathbf{z_i}$ است. متغیر وابسته $\boldsymbol{y_i}$ یک متغیر تصادفی است که دارای توزیع احتمال است. برای مشاهدات بزرگ‌تر از صفر احتمال وقوع هر مشاهده از رابطه (۳) استفاده می‌شود (Amemyia, 1958):

$$\begin{aligned} &(y_i > 0) = p(\gamma' z_i + u_i > 0) = p(u_i > -\gamma' z_i) = \\ &1 - p(u_i < \gamma' z_i) = 1 - F(-\gamma' z_i) = F(\gamma' z_i) = \phi\left(\frac{\gamma' z_i}{\delta_u}\right) \qquad (۳) \end{aligned}$$

$F(\gamma' z_i)$: تابع چگالی تجمعی توزیع نرمال، $\phi\left(\frac{\gamma' z_i}{\delta_u}\right)$: تابع چگالی تجمعی نرمال استاندارد، و $\boldsymbol{\delta_u}$: انحراف معیار جمله اخلال، برای مشاهدات صفر احتمال وقوع هر مشاهده از رابطه (۴) به‌دست می‌آیند (Amemyia, 1958):

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

$$p(y_i \le 0) = 1 - p(y_i > 0) = 1 - \phi(\frac{\gamma' z_i}{\delta_u}) \quad (۴)$$

تابع درست‌نمایی از حاصل‌ضرب توابع توزیع احتمال هردو مجموعه از مشاهدات حاصل می‌گردد. شکل لگاریتمی تابع به‌صورت رابطه (۵) است (Amemyia, 1958):

(۵)

$$\log L = \sum \log\,(1 - F(0)) + \sum_i \log\left(\frac{1}{(2\pi\delta^2)^{1/2}}\right) - \sum_i \frac{1}{2\delta^2}\,(y_i - \gamma' z_i)^2$$

Σ اول نشانه حاصل جمع مشاهدات صفر، و Σ دوم حاصل جمع مشاهدات غیر از صفر است. در رابطه (۴)، $\boldsymbol{\gamma'}$ و $\boldsymbol{\delta}$ پارامترهای مدل هستند که باید برآورد شوند. ملاحظه می‌شود که مدل توبیت هر دو مجموعه از مشاهدات را در برآورد پارامترهای مدل و تعیین اثر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته مورد مطالعه قرار می‌دهد. عواملی که می‌توانند بر تمایل فرد برای پرداخت برای بیمه محصولات تأثیر بگذارند، به‌صورت متغیرهای مستقل در مدل پروبیت وارد و عواملی که می‌توانند بر میزان تمایل به پرداخت پس از اتخاذ تصمیم تأثیر بگذارند، در مدل رگرسیون خطی قرار می‌گیرند. متغیر وابسته در مدل پروبیت شامل یک متغیر دوجمله‌ای با مقادیر صفر و یک است که در آن عدد یک به‌منزله تصمیم به پرداخت برای بیمه و صفر به مفهوم عدم تمایل به پرداخت است. این مرحله به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر بر تصمیم باغدار تبیین می‌شود که تابع حداکثر درست‌نمایی آن به‌صورت رابطه (۶) تعریف می‌گردد که در این تابع 0 معرف مشاهدات صفر و 1 معرف مشاهدات یک هستند و سایر پارامترها قبلاً تعریف‌شده‌اند (Maddala, 1983):

$$L = \prod_{y_i=0}\{1 - \phi(\frac{\gamma' z_i}{\delta})\} \prod_{y_i=1} \phi\,(\frac{\gamma' z_i}{\delta}) \quad (۶)$$

در مرحله دوم، از روش دومرحله‌ای هکمن، الگوی رگرسیون خطی برای مشاهدات $\boldsymbol{Y_i > 0}$، با اضافه شدن متغیر معکوس نسبت میل[1] ($\boldsymbol{\lambda_i}$) به مجموعه متغیرهای مستقل برآورد می‌شود که ضریب این متغیر خطای ناشی از انتخاب نمونه را نشان می‌دهد. اگر ضریب این متغیر از لحاظ آماری بزرگ‌تر از صفر باشد حذف مشاهدات صفر از مجموعه مشاهدات باعث اریبی پارامترهای برآورد می‌شود. اگر ضریب این متغیر از لحاظ آماری برابر صفر باشد، حذف مشاهدات صفر منجر به اریبی پارامترهای برآورد شده نمی‌شود اما کارا نخواهد بود (Cheng & Capps, 1988). همچنین، حضور متغیر عکس نسبت میل در الگوی رگرسیون خطی، وجود واریانس ناهمسانی الگو اولیه را رفع می‌کند و استفاده از برآوردکننده OLS را ممکن می‌سازد (Greene, *2012*). مدل دوم با اضافه‌شدن متغیر عکس نسبت میل که با استفاده از مدل اول ساخته می‌شود، به مجموعه متغیرهای مستقل مرحله اول مرتبط است. متغیر عکس نسبت میل تابعی غیر خطی از متغیرهای مستقل مدل است. اگر زیرمجموعه داده‌های نمونه را که در مورد آن‌ها y_i^* و بنا بر این میزان انجام فعالیت y_i مثبت است در نظر گرفته شود، در مورد این داده‌ها الگوی رگرسیون مربوط به مرحله دوم عبارت است از (Maddala, 1983):

$$g_i = \beta' x_i + \varepsilon_i \quad (۷)$$

با در نظر گرفتن روابط (۷) و (۸)، زمانی که شخص تمایل به پرداخت داشته باشد (Hoffmann & Kassouf, *2005*):

(۸)

$$E[g_i|y_i = 1] = E(g_i|y_i^* > 0) = E(g_i|u_i > -\gamma' z_i) = \beta' x_i + E(\varepsilon_i|u_i > -\gamma' z_i) = \beta' x_i + \rho\delta_s\lambda_i(\alpha_u)$$

(۹)

$$\lambda_i(\alpha_u) = \frac{\varphi(\alpha_u)}{1 - \phi(\alpha_u)} = \frac{\varphi(-\alpha_u)}{\phi(-\alpha_u)} = \frac{\varphi(\gamma' z_i/\delta_u)}{\phi(\gamma' z_i/\delta_u)}$$

در روابط بالا، $\boldsymbol{u_i}$ و $\boldsymbol{\varepsilon_i}$ دارای توزیع نرمال جدا از هم با میانگین صفر، انحراف معیار $\boldsymbol{\delta_s}$ و $\boldsymbol{\delta_u}$ و همبستگی $\boldsymbol{\rho}$ هستند. $\mathbf{y_i}$ و $\boldsymbol{z_i}$ برای تمامی افراد نمونه تصادفی قابل مشاهده است ولی $\mathbf{g_i}$ فقط زمانی‌که $\boldsymbol{y_i = 1}$ باشد مشاهده خواهد شد. $\boldsymbol{\varphi}(\boldsymbol{\gamma' z_i}/\boldsymbol{\delta_u})$ تابع توزیع چگالی و $\boldsymbol{\phi}(\boldsymbol{\gamma' z_i}/\boldsymbol{\delta_u})$ تابع تراکمی نرمال استاندارد هستند که (Greene, 1993):

$$\phi(z) = \int_{-\infty}^{z} \varnothing_i(t)dt \qquad \varnothing_i(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\,(\frac{t^2}{2}) \quad (۱۰)$$

نسبت توزیع چگالی به توزیع تراکمی برای $\boldsymbol{X_i}$ با $\boldsymbol{\lambda_i(\alpha_u)}$ عکس نسبت میل نشان داده می‌شود. ضریب عکس نسبت میل، خطای ناشی از انتخاب نمونه را بازگو می‌کند. در روش هکمن، الگوی توبیت به دو الگوی پروبیت و الگوی رگرسیون خطی تقسیم می‌شود. الگوهای پروبیت و رگرسیون خطی حاصل از تقسیم الگوی توبیت به‌صورت زیر نمایش داده می‌شوند (Heckman, 1979):

(۱۱) الگوی پروبیت

$$g_i = B'X_i + \varepsilon_i$$
$$Y_i^* > 0 \quad if \quad g_i = 1$$
$$Y_i^* = 0 \quad if \quad g_i = 0$$

(۱۲) الگوی رگرسیون خطی

$$Y_i = B'X_i + \alpha\lambda_i + e_i$$

در این رابطه، $\boldsymbol{\beta}$ و $\boldsymbol{\alpha}$: ضرایب الگو و $\boldsymbol{\lambda_i}$: عکس نسبت میل هستند. تخمین مدل با استفاده از نرم‌افزار SHAZAM انجام شده است.

با توجه به مباحث مطرح شده، مطالعه حاضر در قالب یک چارچوب مفهومی در طی دو مرحله انجام شد؛ به‌طوری‌که در مرحله اول مشارکت و عدم مشارکت باغداران در برنامه بیمه شاخص آب و هوایی و در مرحله دوم شناسایی عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت باغداران بررسی گردیدند.

جامعه آماری در این پژوهش، ۲۸۰۰ باغدار مرکبات در شهر تنکابن در سال ۱۴۰۲ است. حداقل تعداد نمونه‌ها بر اساس روش کوکران و واریانس صفت مشخصه (پذیرش یا عدم پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوا) ۳۳۴ نمونه تعیین شد که در گردآوری نهایی از ۳۸۷ عدد باغدار تعیین شد که پرسشنامه‌ی طراحی شده به‌صورت تصادفی ساده، در بین باغداران توزیع شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS و SHAZAM استفاده شد. متغیرهای درنظر گرفته شده در الگوی پروبیت شامل سن، وضعیت تأهل، تعداد اعضای خانواده، شغل غیر باغداری، تحصیلات، شرکت در کلاس‌های ترویجی، شرکت در کلاس بیمه شاخص آب و هوا، سابقه خسارت، سابقه بیمه، اطلاع از

1. Inverse Mills Ration

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

شرایط آب‌وهوایی و اقدام برای سازگاری با تغییر اقلیم؛ و متغیرهای الگوی رگرسیون خطی شامل سطح زیر کشت باغ مرکبات، متوسط عملکرد، پرداخت خسارت، رضایت از بیمه، متوسط هزینه ماهیانه باغدار و آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازدگی باغات هستند.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل جامعه آماری پژوهش نشان داد که به‌لحاظ جنسیت بیش از ۹۳ درصد باغداران منطقه مرد و حدود ۸۹ درصد نیز متأهل بودند. تقریبا بیش از ۷۰ درصد نمونه دارای شغل دوم غیر از شغل باغداری بودند. همچنین، نتایج نشان دادند که تنها حدود ۱۳ درصد از باغداران از نظر شرکت در کلاس‌های کلاس‌های ترویجی نظیر تولید و نگهداری از مرکبات، تغذیه مرکبات، مقابله با سرمازدگی، کاربرد سموم و تغذیه مرکبات و هرس درختان مرکبات در چنین کلاس‌هایی شرکت نمودند. مطابق با جدول ۱، از نظر سنی میانگین سنی کشاورزان مورد بررسی ۴۸/۵ سال بودکه در دامنه‌ی سنی بین ۲۰ تا ۷۵ سال قرار داشتند. تعداد اعضای خانوار در نمونه‌های مورد بررسی از ۱ تا ۹ نفر متغیر بود. متوسط سطح زیر کشت باغات حدود ۶۸۸۸ مترمربع بود که در نمونه‌های مورد بررسی، مساحت‌های باغات منطقه از ۱۰۰۰ متر مربع تا ۵ هکتار را شامل شدند. از نظر تعداد قطعات باغ نیز تعداد باغات از ۱ تا ۵ قطعه متغیر بود و از منظر سن درختان نیز از ۲ سال (نهال مرکبات) تا ۵۰ سال متغیر بود. متوسط تعداد قطعات و سن درختان به ترتیب برابر با ۱/۹۷ و ۱۳/۱ محاسبه شد. از نظر عملکرد باغداری نیز بین صفر تا ۵۰ تن با مقدار متوسط حدود ۲۲ تن در هکتار متغیر بود و مقدار صفر به دلیل این است که برخی از باغداران دارای باغ‌های تازه‌تاسیس و در واقع نهال بودند که در زمان تحقیق محصولی نداشتند.

جدول ۱- وصیف آماری ویژگی‌های اقتصادی و باغات باغداران مورد بررسی

Table 1. Statistical description of the economic characteristics and orchards of the surveyed orchardists

ویژگی‌ها (Features)	حداقل (Minimum)	متوسط (Average)	حداکثر (Maximum)	انحراف معیار (Standard Deviation)
سن Age	20	48.5	75	11.7
تعداد اعضای خانوار Number of household members	1	3.6	9	1.36
تعداد قطعات باغ Number of garden plots	1	1.97	5	1.35
سن درختان Age of trees	2	13.1	50	7.7
عملکرد Performance	0	21.79	50	14.56
سطح زیر کشت (m^2) The area under cultivation (m^2)	1000	6888.4	50000	6039.9
هزینه ماهیانه زندگی باغدار (میلیون تومان) Monthly cost of living of the gardener (million tomans)	10	13.6	80	5.3
میزان درآمد ماهیانه باغداری (میلیون تومان) Monthly income from gardening (million tomans)	0	15.2	125	16.66
میزان درآمد ماهیانه غیر باغداری (میلیون تومان) Monthly income of non-gardening (million tomans)	0	6.97	20	5.06
میزان درآمد ماهیانه سرپرست خانوار (میلیون تومان) Monthly income of the head of household (million tomans)	12	22.2	125	17.5
میزان هزینه سالیانه جهت سازگاری با تغییر اقلیم در باغ مرکبات (میلیون تومان)	0	2.94	12	3.16

متوسط هزینه‌های ماهیانه زندگی باغدار از ۱۰ تا ۸۰ میلیون تومان، میزان درآمد ماهیانه باغداری از صفر تا ۱۲۵ میلیون تومان، میزان درآمد ماهیانه غیر باغداری از صفر تا ۲۰ میلیون تومان، و میزان درآمد ماهیانه سرپرست خانوار از ۱۲ تا ۱۲۵ میلیون تومان متغیر بودند. میزان هزینه سالیانه جهت سازگاری با تغییر اقلیم در باغ مرکبات منطقه مورد بررسی نیز از صفر تا ۱۲ میلیون تومان متغیر بود.

قبل از برآورد الگو، هم‌خطی بین متغیرهای مستقل بررسی شد و نتایج آزمون هم‌خطی با استفاده از ماتریس واریانس-کوواریانس نشانگر عدم وجود هم‌خطی بین متغیرهای پژوهش بودند. نتایج آزمون ناهمسانی واریانس (وایت) نشان دادند که در کلیه فرم‌های پسمان و مقدار برآوردشده متغیر مستقیم (فرم مستقیم، مربع و لگاریتم و ... مقدار متغیر وابسته پیش‌بینی شده)، سطح احتمالی مقدار آماره کای دو بزرگتر از ۰/۰۵ بود و فرض همسانی واریانس رد نمی‌شود. مطابق با نتایج جدول ۲، در الگوی پروبیت متغیرهای شغل غیر باغداری، سابقه خسارت، اقدام برای سازگاری با شرایط آب‌وهوایی تأثیر معنی‌داری بر تمایل به پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی داشتند. از آنجائی‌که در الگوی پروبیت و سایر مدل‌ها با متغیر وابسته محدودشده، ضرایب تفسیر نمی‌شوند لذا از اثر نهایی و کشش در میانگین و کشش وزنی استفاده شد. مقدار اثر نهایی مربوط به متغیر دارابودن شغل غیر از باغدار ۰/۱- و معنی‌دار است و نشان می‌دهد که چنانچه باغداران غیر از شغل باغداری دارای شغل دیگری باشند و در واقع منبع درآمد دیگری غیر از باغداری داشته باشند، در واقع ریسک درآمدی آن‌ها پایین می‌آید و نگرانی کمتری در خصوص به وجود آمدن شرایطی نظیر شرایط آب و هوایی نامساعد که منجر به ضرر به باغات و کاهش محصولات شود، دارند؛ به‌همین علت، علامت ضریب این متغیر منفی برآورد شده است. مقدار این ضریب نشان می‌دهد که باغدارانی که دارای درآمد و شغل دیگری هستند نسبت به گروهی که تنها دارای شغل باغداری هستند، احتمال

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی آن‌ها به‌میزان ۰/۱ واحد کمتر است، به شرطی‌که سایر عوامل ثابت در نظر گرفته شوند. سابقه خسارت، دیگر متغیری بود که بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی باغداران، تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است. مقدار اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۱۱ و معنی‌دار است و نشان می‌دهد که چنانچه باغداران تنکابنی در سال‌های قبل دارای سابقه خسارت بودند، نسبت به گروه دیگر (باغدارانی که سابقه خسارت نداشتند) احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی آن‌ها به اندازه ۰/۱۱ واحد بیشتر است. اقدام برای سازگاری با تغییر اقلیم دیگر متغیری بود که تأثیر مثبت و معنی‌داری بر احتمال پذیرش باغداران به بیمه شاخص آب‌وهوایی داشته است. نتایج حاصل از محاسبه اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهند که چنانچه باغداران در زمان یا پیش از وقوع شرایط آب و هوایی نامساعد نظیر برف و باران و تگرگ اقداماتی را انجام دهند جهت سازگاری و کاهش میزان صدمات به درختان مرکبات و میوه‌ها نسبت به گروه دیگر، تمایل آن‌ها به پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی به‌اندازه ۰/۱۲ واحد افزایش می‌یابد. در واقع، آن‌ها بر این باورند که اقداماتی که انجام می‌دهند بیشتر در جهت رضایت خودشان بودند و میزان سنگینی خسارت را به‌طور چشمگیر کاهش نمی‌دهند. از بین سایر متغیرهای اثرگذار، اگرچه تأثیر متغیرهای سن، وضعیت تأهل، تحصیلات، شرکت در کلاس‌های ترویجی، کلاس بیمه شاخص آب‌وهوا، سابقه بیمه، و اطلاع از شرایط آب‌وهوایی بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی مثبت بوده است اما از لحاظ آماری این تاثیر معنی‌دار نبوده است. همچنین، تأثیر متغیر تعداد اعضای خانواده بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی باغداران تنکابن از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. معنی‌داری کل رگرسیون با استفاده از آزمون نسبت درست‌نمایی برازش شد که با توجه به سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد می‌توان بیان نمود که نتایج مدل از کارایی خوبی برخوردارند. درصد صحت پیش‌بینی الگو نیز مقدار ۰/۵۸ است که مقدار قابل‌قبولی را به‌خود اختصاص داده است و از این حیث نیز نتایج الگو قابل قبول هستند. درصد صحت پیش‌بینی الگو نشان می‌دهد که الگوی برآوردشده درصد قابل قبولی از متغیر وابسته را با توجه به متغیرهای توضیحی می‌تواند پیش‌بینی نماید. مقدار ضریب تعیین کراگ اوهلر ۰/۵۶ برآورد شده است. ضریب تعیین بیان‌شده نشان می‌دهد که ۵۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است. کم‌بودن این مقدار به این دلیل است که با توجه به این که در مدل‌ها با متغیر وابسته محدودشده، مثل پروبیت، با تغییر هر واحد متغیر مستقل، متغیر وابسته دو مقدار صفر و یک را به‌خود اختصاص می‌دهد. لذا، ضریب تعیین برآوردی نظیر کراگ اوهلر کاذب است و مقدار پایین آن نیز قابل انتظار است.

جدول ۲- نتایج حاصل از الگوی پروبیت

Table 2. Results from the probit model

متغیرها Variables	ضرایب Coefficients	کشش در میانگین Elasticity at mean	کشش وزنی Weighted elasticity	اثر نهایی Final effect
مقدار ثابت Constant	-0.41	-0.35	-.34	–
سن age	0.003	0.13	0.13	0.0012
وضعیت تاهل Marital status	0.02	0.016	0.015	0.0078
تعداد اعضای خانواده Number of family members	-0.043	-0.14	-0.135	-0.017
شغل غیر باغداری Non-horticultural occupation	-0.26*	-0.15	-0.148	-0.1
تحصیلات Education	0.0013	0.01	0.0099	0.0005
شرکت در کلاس‌های ترویجی Participation in promotional classes	0.18	0.023	0.022	0.072
شرکت در کلاس بیمه شاخص آب و هوا Participation in the climate index insurance class	0.08	0.04	0.038	0.032
سابقه خسارت Damage history	0.29*	0.155	0.15	0.11
سابقه بیمه Insurance history	0.004	0.00063	0.0006	0.0015
اطلاع از شرایط آب و هوایی Weather forecast	0.076	0.014	0.013	0.03
اقدام برای سازگاری با تغییر اقلیم Action to adapt to climate change	0.29*	0.165	0.161	0.12
درصد پیش بینی‌های صحیح Percentage of right prediction		0.58	ضریب تعیین گراک اوهلر R^2 Cragg- Uhler	0.56
نسبت درستنمایی: Loglikelihood Ratio		21.23	ضریب تعیین مک فادن R^2 McFadden	0.30
سطح معنی‌داری: P-value		0.03		

* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد

نتایج حاصل از برآورد مرحله دوم مدل توبیت، یعنی بررسی عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت بیمه شاخص آب و هوایی باغداران تنکابن در جدول ۳ آمده‌اند. همان گونه که ملاحظه می‌گردد، از بین متغیرهایی که وارد الگو شده‌اند، سه متغیر متوسط عملکرد (درآمد باغداران)، آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازدگی باغات، و نسبت عکس نسبت میل تأثیر منفی و معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت بیمه شاخص آب‌وهوایی دارند. مقدار نسبت عکس نسبت میل معنی‌دار است و نشان می‌دهد که عواملی که بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی تأثیر دارند و عواملی که بر میزان تمایل به

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

پرداخت باغداران جهت پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی تأثیر دارند، متفاوت هستند. پس، از دو گروه از متغیرها در این مطالعه استفاده شده است. ضریب مربوط به متوسط عملکرد باغداران که شاخصی از درآمد کل باغداری است، تأثیر منفی و معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت باغداران تنکابنی دارد. دلیل این موضوع آن است که در طرح بیمه شاخص آب و هوایی پیشنهادی، در صورتی به باغدار غرامت پرداخت خواهد شد که متوسط عملکرد کمتر از ۱۵ تن در هکتار باشد. با بررسی به‌عمل آمده، متوسط عملکرد باغات در این منطقه حدود ۲۱ تن در هکتار بود. این دلیل می‌تواند یکی از توجیهات مربوط به تأثیر منفی متغیر متوسط عملکرد باغدار در پذیرش بیمه باشد چرا که بیشتر از ضوابط شرکت بیمه جهت پرداخت غرامت است. از سوی دیگر، با توجه به این که میزان رضایت باغداران از بیمه فعلی کشاورزی در سطح پایینی بود، لذا هر نوع بسته پیشنهادی که از شرکت‌های بیمه ارائه شود، باغداران منطقه به‌دلیل عدم اعتماد لازم، بیمه پیشنهادی را نمی‌پذیرند؛ به همین خاطر، این اثر می‌تواند منفی باشد. آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازدگی باغات در منطقه نیز تأثیر منفی بر میزان تمایل به پرداخت باغداران تنکابنی داشت. مقدار ضریب و علامت منفی نشان می‌دهد که چنانچه باغداران از روش مقابله با سرمازدگی باغات آگاهی داشته باشند نسبت به گروهی که آگاهی لازم را ندارند، میزان تمایل به پرداخت برای بیمه شاخص آب و هوایی آنان کمتر است، به شرطی‌که سایر عوامل ثابت باشد. از میان سایر عوامل اثرگذار، متغیرهای سطح زیر کشت باغ مرکبات و پرداخت خسارت دارای تأثیر مثبت و متغیرهای رضایت از بیمه و متوسط هزینه ماهیانه باغدار دارای تأثیر منفی بر میزان تمایل به پرداخت باغداران جهت پذیرش بیمه شاخص آب‌وهوایی هستند که البته این تأثیرات از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند.

جدول ۳- نتایج حاصل از الگوی مدل رگرسیون خطی

Table 3. Results from the linear regression model

کشش در میانگین Elasticity at mean	آماره t T statistic	ضرایب Coefficients	متغیرها Variables
1.18	17.5	730000 *	مقدار ثابت Constant
0.05	0.88	4.11	سطح زیر کشت باغ مرکبات The area under cultivation of citrus gardens
-0.18	-3.5	-4739*	متوسط عملکرد Average performance
0.009	0.79	37800	پرداخت خسارت Payment of damages
-0.0055	-0.24	-8956.4	رضایت از بیمه Satisfaction with insurance
-0.029	-0.61	-0.003	متوسط هزینه ماهیانه باغدار Average monthly cost of the gardener
-0.024	-2.27	-97105*	آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازندگی باغات Awareness of ways to cope with garden frostbite
–	-9.92	-۰/18×10⁶*	عکس نسبت میل Inverse Mills Ratio
0.18	ضریب تعیین بین متغیرهای مشاهده شده و پیش‌بینی شده R-Square between observed and predicted variables	2.2	دوربین واتسون Durbin-Watson:

* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از تخمین مرحله اول توبیت دو مرحله‌ای هکمن (الگوی پروبیت) نشان می‌دهند که متغیرهای شغل غیر باغداری، سابقه خسارت و اقدام برای سازگاری با تغییر اقلیم تأثیر معنی‌داری بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوایی باغداران دارند که تأثیر متغیر اول منفی و تأثیر دو متغیر بعدی مثبت ارزیابی شدند. همچنین، نتایج حاصل از بررسی مرحله دوم الگوی توبیت دو مرحله‌ای هکمن (الگوی رگرسیون خطی) نشان می‌دهند که متغیرهای متوسط عملکرد (درآمد باغدار) و آگاهی از روش‌های مقابله با سرمازدگی باغات تأثیر معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت بیمه شاخص آب و هوایی داشته‌اند. این نتایج با مطالعات میبی و همکاران (Mabe *et al.*, 2014) و محمدزاده و همکاران (Mohammadzade *et al.*, 2016) همسو هستند. همچنین، متغیر عکس نسبت میل نیز معنی‌دار برآورد شد و نشان داد که متغیرهایی که بر تصمیم و اقدام باغداران به بیمه شاخص آب و هوایی تأثیر داشتند متفاوت بودند. نتایج حاصل نشان دادند که درآمد باغداران تأثیر معکوسی بر احتمال پذیرش بیمه شاخص آب و هوا داشت. از آنجائی‌که علامت مربوطه مطابق با انتظار نیست، لذا باید باغداران منطقه که عموماً سنین بالایی دارند، از روش‌های مختلف نظیر انجام تبلیغات مفید از طریق رسانه‌های جمعی، تهیه بروشور و غیره آنان را به اهمیت اتخاذ این نوع بیمه ترغیب نمود تا مقداری از درآمد خود را به این امر اختصاص دهند. دلیل عدم اولویت بیمه از نظر باغداران به عدم رضایت آنان از بیمه فعلی کشاورزی برمی‌گردد و به‌نوعی سعی می‌نمایند درآمد حاصله را در جای مهم‌تر هزینه نمایند. آگاهی باغدار نیز بر خلاف انتظار تأثیر منفی و معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت باغداران منطقه داشت. این نتیجه می‌تواند به علت آن باشد که تبلیغات و آگاهی‌رسانی مفیدی در این زمینه در منطقه مورد بررسی صورت نپذیرفته است. لذا، پیشنهاد می‌شود که در ابتدا کارشناسان ترویجی صندوق بیمه محصولات کشاورزی وارد میدان شوند و با کلاس‌های متناسب با شرایط منطقه و شرایط سنی افراد برگزار نمایند و در ادامه با مثمر ثمر نشان دادن اتخاذ بیمه شاخص آب و هوایی، باغداران را به این امر تشویق کنند. داشتن سابقه خسارت باغداران در فصل‌های قبلی زراعی، تمایل به پرداخت باغداران را افزایش می‌دهد. با توجه به این که این متغیر تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]
[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

است، لذا تصمیم‌گیران در این زمینه باید سازوکارهای پرداخت خسارت و بررسی به‌موقع پرداخت خسارت بـه محصـول را در اولویت کارهای خود قرار دهند تا با جلـب رضـایت باغـداران، به‌صورت گام‌به‌گام برنامه‌های بعدی و مکمل بیمه‌ای را ارائـه دهند تا باغدار مشتاقانه از بیمه کشاورزی و باغداری اسـتقبال نماید.

References

Agricultual Jihad Organization of Mazandaran Province. (2018). Available at: https://jkmaz.ir/Home/ShowDetailsDocument?DocId=64485. [In Persian]

Agricultural Jihad of Tunkabon city. (2021). Available at: https://jkmaz.ir/Home/ShowDetailsDocument?DocId=105162. [In Persian]

Alijani, F., Shajari, Sh., Montazeri, A. & Bagheri, M. (2024). Investigating the effective factors on the acceptance of climate-based insurance by orange growers in Darab city. *Journal of Agricultural Economics Research*, 15 (4), 10.30495/JAE.2023.28416.2261. [In Persian]

Amemyia, T. (1985). Advanced Econometrics, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

Ataie Solout, K., Keykha, A., Ahmadpour, M., Ziaei, S., & Hosseinali, F. (2017). Explaining motivation of farmers to agricultural land use cover change in the Babolsar Township. *Journal of Agricultural Economics*, 11(4), 41-61. [In Persian]

Baradaran Nasiri, M., Abdul Manafi, N., Mir Bagheri, V., & Zabihi, R. (2013). Comparison of the frost crisis of 2006 and 2012 on the production and supply of kiwi and citrus fruits in the northern provinces of the country. *National Research Center of the Islamic Council,* 13531. [In Persian]

Birthal, P.S., & Hazrana, J. (2019). Crop diversification and resilience of agriculture to climatic shocks: Evidence from India. *Journal of Agricultural Systems*, 173, 345-54.

Cheng, H.T., & Capps, O.J. (1988). Demand Analysis of fresh frozen Finish and Shellfish in the United States. *American Journal of Agricultural Economics,* 70, 533-542.

Dashti, Gh., Cheraghi, M., & Pishbahar, E. (2020). Pricing of rainfall index insurance for rainfed wheat and barley in hashtroud county of Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 28(2), 1-24. [In Persian]

Doherty, E., Mellett, S., Norton, D., Thomas, K.J., McDermott, D. O., & Horac. R. M. (2021). A discrete choice experiment exploring farmer preferences for insurance against extreme weather events. *Journal of Environmental Management*, 290, 112607.

Eshghi, F., Mojaverian, S. M., Mardanshahi, M. M. (2022). Feasibility of Price Insurance of Agricultural Products in Business Stability (Case Study: Sari Farmers). *Journal of Entrepreneurial Strategies in Agriculture*. 9(17), 116-124. doi:10.52547/jea.9.17.116. [In Persian]

Esnaashari, H., & Adeli, M. (2024). Determining the irrigation insurance of Sistan water supply canals in order to use water optimally. *Journal of Irrigation and Water Engineering*, 51(3), 366-379. [In Persian]

Falco, S. Di., Adinolfi, F., Bozzola, M., & Capitanio, F. (2014). Crop Insurance as a Strategy for Adapting to Climate Change. *Journal of Agricultural Economics*, 65(2), 485–504.

Fonta, W., Sanfo, S., Kedir, A., & Thiam, D. (2018). Estimating farmers' willingness to pay for weather index-based crop insurance uptake in West Africa: Insight from a pilot initiative in Southwestern Burkina Faso. *Journal of Agricultural and Food Economics*, 6(11), 1-20. https://doi.org/10.1186/s40100-018-0104-6.

Greene, W. H. (1993). Econometric analysis (Macmillan Publishing Company, New York).

Greene, W.H. (2012). Econometric Analysis, 7 th Edition, New York: Macmillan.

Hazell, P., Anderson, N., Balzer, C. A., Hastrup, U., Hess, U., & Rispoli, F. (2010). The potential for scale and sustainability in weather index insurance for agriculture and rural livelihoods. World Food Program (WFP) Rome, Italy. https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/newsroom/wfp281391.

Heckman, J. (1979). The common structure of statistical of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Journal of Economic and Social Measurement*, 5, 475-492.

Hill, R.C., Griffiths, E.G., & Lim, G.C. (2011). Principles of Econometrics, 4th edition, John Wiley and Sons, 784p.

Hoffmann, R., & Kassouf, A.L. (2005). Deriving conditional and unconditional marginal effects in log earnings equations estimated by Heckman's procedure. *Journal of Applied Economics*, 37(11), 1303-1311.

Imam Qoli, L. (2016). Dissertation on Sociological Analysis of Environmental Lifestyle. Department of Social Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, Mazandaran University. [In Persian]

IPCC. (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. In: Barros, C.B.V. Stocker, T.F. Qin, D. Dokken, D.J. Ebi, K.L. Mastrandrea, M.D. Mach, K.J. Plattner, G.K. Allen, S.K. Tignor, M. Midgley, P.M. (Eds.), A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, p. 582.

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]

[DOI: 10.61186/jea.2024.418]

Maddala, G.S. (1983). Limited-dependent and qualitative variables in econometrics (No. 3). Cambridge university press.

Maddala, G.S. (2002). Introduction to Econometrics (3rd Edition). Chichester John Wieley.

Manteghipour, M., Haghighi, M., Jahanbani, E., & Soltani, H. (2019). Commercial insurable risks in the agricultural sector. *Insurance Research Center,* [In Persian]

Mohammadzadeh, H., Karbasi, A., & Vakashfi, M. (2015). Applied comparison of Logit, Probit and Tobit in investigating factors affecting the acceptance of saffron insurance in Qain city. *Journal of Saffron Agriculture and Technology*, 4(3), 254-239. [In Persian]

Mabe, F.N., Nketiah, P., & Darko, D.A. (2014). Farmers' willingness to pay for weather forecast information in Savelugu-Nanton municipality of the Northern region. Russian. *Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 36, 34-44.

Pasandideh, S., Eshghi, F., Mojaverian, S. M., & Taslimi, M. (2024). Determining the Importance of Price Insurance Attributes for Insurance Companies with an Emphasis on Food Security. *Journal of Entrepreneurial Strategies in Agriculture,* 11(1), 28-39. doi:10.61186/jea.11.1.28 [In Persian]

Predicatori, F., Giacomazzi, F., Frontero, P., & Bellodi, M. (2008). Agriculture and climate change: an evaluation of the willingness to pay for improved weather forecast. Final FORALPS Conference on Contributions for a wise management of water resources from meteorology and climatology, Trento Italy.

Ramirez, F., & Kallarackal, J. (2015). Responces of fruit trees to the global climate change. Springer Cham Heidelberg New York, Dordrecht London. ISBN. 978 - 3 -319 -14199 -2.

Sibiko, K.W., Veettil, P.C., & Qaim, M. (2017). Small farmers preferences for weather index insurance: Insights from Kenya (No. 93). GlobalFood Discussion Papers.

Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Journal of Ecomometrica*, 26, 29-36. DOI: 10.2307/1907382.

Torabi, S., Dourandish, A., Daneshvar Kakhaki, M., Kianirad, A., & Mohammadi, H. (2018). Determining the weather index insurance premium and its compensation function for the apple crop in Damavand city: the use of different types of elliptic and Archimedean joints. *Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(1), 23-41. [In Persian]

Wreford, A., & Topp, C.F. (2020). Impacts of climate change on livestock and possible adaptations: a case study of the United Kingdom. Agricultural Systems, 178, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X18302555.

[Downloaded from jea.sanru.ac.ir on 2026-05-08]

[DOI: 10.61186/jea.2024.418]