

## چکیده

### اثر نوسانات اقلیمی و متغیرهای اقتصادی-اجتماعی بر امنیت غذایی در ایران

به کوشش

نوید کارگر ده‌بیدی

امنیت غذایی پدیده‌ای چندبعدی است و زمانی محقق می‌شود که همه‌ی آحاد جامعه جهت زندگی فعال و شاداب، همواره به غذای کافی و سالم دسترسی فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی داشته باشند. با توجه به این‌که ناامنی غذایی از طریق مراقبت‌های بهداشتی و هزینه‌های اجتماعی، بار مالی قابل توجهی را بر جامعه وارد می‌کند، دسترسی به امنیت غذایی یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های توسعه‌ی ملی و بین‌المللی است. یکی از مهم‌ترین راه‌های ارتقای امنیت غذای، توجه ویژه به بخش کشاورزی است. اما این بخش، آسیب‌پذیرترین بخش در برابر پیامدهای تغییر اقلیمی است که در بین ده پدیده‌ی خطرناک انسانی، رتبه اول را دارد و می‌تواند متغیرهای مختلف اقتصادی را به شدت تحت تاثیر قرار دهد. بر این اساس اهداف این مطالعه شامل (۱) ارزیابی ابعاد امنیت غذایی و (۲) تعیین اثرات متغیرهای اقلیمی و متغیرهای اقتصادی-اجتماعی بر امنیت غذایی و (۳) تطبیق با تغییر اقلیم و عوامل مرتبط بر آن در ایران است. برای این منظور، مطالعه حاضر در سه بخش اصلی سازماندهی شده است. در بخش اول به روند ترکیب سبد غذایی خانوارهای روستایی و شهری با استفاده از شاخص‌هایی نظیر مصرف غذا و انرژی مورد نیاز (کیلوکالری معادل فرد بالغ) پرداخته شد. در بخش دوم، اثرات تغییر اقلیم بر بعد موجودی مواد غذایی با رویکرد پنل بررسی شد. در ادامه، روش فوق جهت شبیه‌سازی سناریوهای مختلف تغییر اقلیم مورد استفاده قرار گرفت. همچنین اثر شوک‌های تغییر اقلیم، عرضه کشاورزی، دستمزد، نرخ بهره واقعی و شاخص قیمت انرژی بر شاخص قیمت مواد غذایی به عنوان مهم‌ترین شاخص ارزیابی بُعد دسترسی به غذا برای استان‌های مختلف و با استفاده از رویکرد Panel-VAR مورد بررسی قرار گرفت. در پایان این بخش، اثرات نرخ ارز و تجارت بر شاخص قیمت غذا یا بعد دسترسی به مواد غذایی در کشورهای اسلامی گروه D-8 با رویکرد پنل هم‌جمعی مورد ارزیابی قرار گرفت. در بخش پایانی، اثر اقدامات تطبیقی بر امنیت غذایی با استفاده از رویکرد تطبیق نمرات تمایل (PSM) در حوضه آبریز بختگان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین جهت ارزیابی عوامل مؤثر بر اتخاذ راهبردهای تطبیقی و شدت تطبیق با تغییر اقلیم به ترتیب از مدل‌های پروبیت چند متغیره و پروبیت ترتیبی استفاده شد. در این راستا، نمونه‌ای متشکل از ۳۰۰ زارع جهت مصاحبه و جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز خانوار با روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای

در حوضه آبریز بختگان انتخاب شدند. نتایج بخش اول نشان داد که میزان مصرف گروه‌های مختلف مواد غذایی در خانوار روستایی و شهری با روندهای متفاوتی در حال کاهش است و با ادامه این وضعیت، خانوارهای بیشتری در شرایط ناامنی غذایی قرار خواهند گرفت. دقت مدل پروبیت مورد استفاده به منظور پیش‌بینی ناامنی غذایی خانوار بر مبنای داده‌های خارج از نمونه در حدود ۸۵ درصد است. بنابراین با استفاده از مدل توسعه‌یافته در این مطالعه و با کمک داده‌های موجود در سطح خانوار می‌توان ناامنی غذایی خانوار روستایی و شهری را با دقت قابل قبولی پیش‌بینی کرد. همچنین بر اساس اطلاعات مصرف گروه‌های مختلف مواد غذایی برای خانوارهای روستایی و شهری به ترتیب ۶ و ۵ الگوی غذایی مستقل و متمایز با استفاده از روش قوانین انجمنی استخراج شد. نتایج حاصل از اثرات بالقوه تغییر اقلیم بر تولید محصولات نشان داد که با سناریوی ۲۰ درصدی کاهش بارندگی، عرضه گروه‌های مواد غذایی شامل غلات، حبوبات، گیاهان روغنی و لبنیات به ترتیب حدود ۵/۰۸، ۷/۵۸، ۳/۰۶ و ۲/۸۲ درصد کاهش می‌یابند. همچنین نتایج نشان داد که سهم نوسانات اقلیم، دستمزد، شاخص قیمت غذا، نرخ بهره واقعی و شاخص قیمت انرژی در نوسان قیمت مواد غذایی به ترتیب حدود ۱۷، ۳۹/۶، ۲۹، ۹/۹ و ۲/۸ درصد است. همچنین یافته‌های حاصل از رویکرد پنل هم‌جمعی موید رابطه پایدار و بلندمدت میان عرضه کشاورزی، نرخ ارز، دستمزد، قیمت انرژی، نرخ بهره واقعی، تراز تجاری بخش کشاورزی و قیمت مواد غذایی است. متغیرهای نرخ دستمزد، نرخ ارز، قیمت انرژی و تراز تجاری بخش کشاورزی در بلندمدت باعث افزایش شاخص قیمت مواد غذایی می‌شوند؛ در حالی که عرضه کشاورزی و نرخ بهره واقعی باعث کاهش این شاخص می‌شوند. نتایج حاصل از روش تطبیق نمرات تمایل حاکی از آن است که چنان‌چه زارعین، راهبردهای تطبیقی تنوع فعالیت‌های معیشتی و مدرن‌سازی سیستم‌های آبیاری را اتخاذ نمایند، کالری دریافتی خانوارهای نمونه به ترتیب حدود ۲۱۹/۸۵ و ۱۸۲ کیلوکالری افزایش می‌یابد. بنابراین، مهم‌ترین راه‌حل جهت تعدیل پیامدهای منفی تغییر اقلیم بر ناامنی غذایی، اتخاذ راهبردهای تطبیق با تغییر اقلیم است. همچنین نتایج حاصل از مدل پروبیت چند متغیره نشان داد که سن زارع، تحصیلات زارع، بعد خانوار، درآمد خانوار زارع، دسترسی به اعتبارات، موجودی آب آبیاری، مالکیت ماشین‌آلات کشاورزی، دسترسی به خدمات ترویج کشاورزی، تعداد محصولات کشت شده و کیفیت خاک به‌عنوان تعیین‌کننده‌های معنی‌دار راهبردهای تطبیقی محسوب می‌شوند. بنابراین، نتایج پژوهش موید آن است که کشاورزی پر مخاطره‌ترین فعالیتی است که تحت تاثیر تغییر اقلیم قرار دارد و امنیت غذایی و تاب‌آوری اکوسیستم، مهم‌ترین دغدغه در سراسر جهان می‌باشند. در این راستا، تنها راه کاهش اثرات منفی تغییر اقلیم بر تولید و تطبیق محصول، بهره‌مندی از کشاورزی اقلیم-هوشمند است.

**واژگان کلیدی:** امنیت غذایی، تغییر اقلیم، حوضه آبریز بختگان، راهبردهای تطبیقی

## **Abstract**

### **Effects of Climate Variability and Socio-Economic Variables on Food Security in Iran**

By  
**Navid Kargar Dehbidi**

Food security is a multi-dimensional phenomenon that occurs when all people have physical, economic, and social access to sufficient and safe food for an active and healthy life at any time. Considering that food insecurity imposes a significant burden on the society through health care and social cost, the achievement of food security is one of the most important national and international development concerns. One of the most important ways to improve food security is to pay special attention to the agricultural sector. But this sector is the most vulnerable to the consequences of climate change, which ranks first among the ten most dangerous human phenomena and can severely affect different economic variables. Therefore, present study aimed to (1) analyze dimensions of food security, (2) determine the effects of climate variability and socio-economic variables on food security, and (3) adaptation to climate variability and its associated factors in Iran. To this end, current study was organized into three main sections. The first section deals with trends in food basket composition of rural and urban households using indicator based methods such as food consumption and energy requirement (kcal person<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>). Information about the consumption of different food groups was then used to identify food consumption patterns using data mining methods and lastly a probit model was employed to analysis socio-economic determinants of food insecurity index. Required data for this section was obtained from national repeated cross section data on household expenditure and income in 2020. These surveys are annually conducted by Statistical Center of Iran. In the second section, the effects of climate change on food availability were investigated using a panel approach. This model was then used to simulate different climate change scenarios. Also, a Panel-VAR model was applied to study the shocks of climate change, agricultural supply, wage, real interest rate, and energy price index on food price index as the most important indicator for measuring food access in Iran's provinces. The last part of this section deals with the effects of exchange rate and trade on food price index or food access in D-8 Islamic countries using panel cointegration method. Finally, a propensity score matching (PSM) approach was employed to evaluate the impact of adaptation practices on food security in the Bakhtegan basin. Also, a multivariate probit model and an ordered probit model were applied to investigate factors affecting adoption of climate change adaptation strategies and adaptation intensity, respectively. A sample of 300 farmers was selected for interview and collection of necessary household level data by a multi-stage sampling method in the Bakhtegan basin. The results of the first section showed that the amount of consumption of different food groups in rural and urban households is decreasing with different trends, and with the continuation of this trend, more households will face food insecurity. Moreover, the accuracy of the probit model based on out of sample data to predict household food insecurity is 85%. Therefore,

using the model developed in this study and available data at the household level, it is possible to predict the food insecurity of rural and urban households with acceptable accuracy. Also, based on information about the consumption of different food groups in households, this study extracted 6 and 5 independent and distinct food consumption patterns for rural and urban households using association rules. Additionally, the results of the potential impacts of climate change on crop production indicated that under the scenario of 20% decrease in rainfall, it is expected, the supply of groups of cereals, beans, oil plants and dairy products decrease on average by 5.08%, 7.58%, 3.06%, and 2.82%, respectively. As well, the results indicated that the share of climatic variables, wage, food price index, real interest rate, and energy price index in food price fluctuations are about 17%, 39.6%, 29%, 9.9% and 2.8%, respectively. Besides, the findings of the panel cointegration analysis confirm a stable, long-run relationship between the agricultural supply, exchange rate, wage, energy price, real interest rate, trade balance of the agricultural and food price. In the long run, wage, exchange rate, energy price and trade balance increase food price index, while agricultural supply and real interest rate are effective in reducing this index. In addition, the results of the propensity score matching demonstrated that if farmers adopt the strategy of activity diversification and modern irrigation systems, the calorie intake of sample households could increase by 219.85 and 182 kcal, respectively. Thus, adoption of climate change adaptation strategies is the most important solution to mitigate the negative consequences of climate change on food insecurity. Furthermore, the results of the multivariate probit method showed that age of farmer, farmers' education, household size, household's farm income, access to credit, availability of irrigation water, agricultural machinery ownership, access to agricultural extension services, number of crops planted, and soil quality as significant determinants of adaptation strategies. Therefore, the findings of this study verify that agriculture is considered the most endangered activity adversely affected by climate changes and food security and ecosystem resilience are the most concerning subjects worldwide. In this regard, climate-smart agriculture is the only way to decrease negative impacts of climate variation on crop production and adaptation.

**Keywords:** Adaptation Strategies, Bakhtegan Basin, Climate Change, Food Security