





مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه اقتصاد کشاورزی

رساله برای دریافت درجه دکتراى تخصصى رشته اقتصاد کشاورزی «Ph.D»

گرایش: اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست

عنوان

تعیین‌کننده‌های راهبردهای تطبیق با تغییر اقلیم و اثرات این

راهبردها بر کارایی فنی گندمکاران در منطقه سیستان

اساتید راهنما:

دکتر محمود احمدپور برازجانی

دکتر ماشاء ا... سالارپور

اساتید مشاور:

دکتر علیرضا کیخا

دکتر رضا اسفنجاری کناری

نگارش

هما نارویی

بهار ۱۴۰۳

## چکیده

تغییر اقلیم به عنوان یک تهدید بزرگ برای کشاورزی، امنیت غذایی و معیشت میلیون‌ها نفر در بسیاری از نقاط جهان در حال ظهور و گسترش است. به دلیل حساسیت بالای کشاورزی به پارامترهای آب و هوایی، آسیب‌پذیری این بخش در برابر تغییرات اقلیم قابل توجه است. اثرات منفی تغییر اقلیم بر عملکرد و بهره‌وری محصولات کشاورزی در بسیاری از مناطق جهان به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک به اثبات رسیده است. در این راستا، راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم توسط کشاورزان پیگیری شده است. بنابراین، تحقیق در مورد تأثیر به کارگیری راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم بر کارایی کشاورزان و ارزیابی عوامل مؤثر بر پذیرش و عملیاتی کردن این راهبردها حائز اهمیت است. در پژوهش حاضر، ابتدا شاخص تطبیق با تغییر اقلیم (برای ساخت این شاخص از تجمیع داده‌های هفت راهبرد تطبیقی بکار گرفته شده توسط کشاورزان بهره گرفته شد)، ایجاد و سپس تأثیر این شاخص همراه با اثرات مصرف نهاده‌ها (نیروی کار، آب، مصرف نهاده‌های شیمیایی و ماشین‌آلات) و عوامل اقتصادی-اجتماعی (سطح تحصیلات، اندازه خانوار، درآمد خارج مزرعه، تجربه کشاورزی، دسترسی به اطلاعات اقلیمی و دسترسی به اعتبارات) بر کارایی فنی تولید کنندگان گندم در منطقه سیستم ارزیابی شد. داده‌های و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل ۲۶۵ پرسشنامه در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ و به روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای در منطقه مورد مطالعه جمع آوری شد. برای این منظور از یک مدل مرزی تصادفی اصلاح شده درونزا (EMSF) و یک مدل مرزی تصادفی (SFA) متداول استفاده شد. استفاده از EMSF به منظور لحاظ اثرات درونزای مؤثر بر اتخاذ راهبردهای تطبیق با تغییر اقلیم با هدف ارائه یک برآورد نااریب و سازگار از کارایی فنی کشاورزان انجام شد. ذکر این نکته ضروری است که به منظور ساختن شاخص تطبیق با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) راهبردهای دارای بار عاملی بالا شناسایی شد. در نهایت، اثرات برخی از ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی، مزرعه‌ای و روانشناختی بر میزان پذیرش راهبردهای تطبیقی در بین کشاورزان با استفاده از مدل رگرسیون لجیت چندگزینه‌ای ارزیابی شد. نتایج کاربرد روش PCA نشان داد که بیشترین میزان بار عاملی به ترتیب مربوط به متغیرهای تغییر اندازه زمین (۰/۸۱۲) خاکورزی حفاظتی (۰/۷۹۷) و تغییر تاریخ کشت (۰/۶۱۹) است. این در حالی است که کمترین بار عاملی راهبردهای تطبیق در بین کشاورزان مربوط به استفاده از آب باران و استفاده از کودهای زیستی با مقادیر ۰/۲۱۹ و ۰/۳۲۷ است. در واقع، در این مرحله اهمیت راهبردهای تطبیقی بکار گرفته شده در منطقه مورد مطالعه بر کارایی فنی مشخص شد. نتایج آماره تست درون‌زایی نشان داد که استراتژی تطبیق یا سازگاری با تغییرات آب و هوا درون‌زا است. بنابراین، مسئله درون‌زایی باید در نظر گرفته شود در غیر این صورت برآوردهای پارامتر کارایی ناسازگار خواهد بود. در این مطالعه، میانگین کارایی فنی معمولی (SFA) ۷۳ درصد تخمین زده شده است که بسیار متفاوت از تخمین به دست آمده از EMSF با میانگین کارایی فنی ۸۲ درصد است. داشتن اختلاف ۹ درصد از میانگین نمرات کارایی برای دو روش، نشان دهنده تفاوت قابل توجه بین برآوردها است. همچنین، نتایج تجربی دو مدل مرزی نشان داد که مساعدت نهاده‌های نیروی کار، سموم شیمیایی، کود شیمیایی، آب و ماشین‌آلات به کارایی تولید گندم از نظر آماری مثبت و معنی‌دار است. علاوه بر این، نتایج نشان داد با اجرای راهبردهای تطبیق با اقلیم توسط کشاورزان میزان ناکارایی فنی کاهش می‌یابد. تأثیر مثبت متغیرهای

سطح تحصیلات، تجربه کشاورزی، دسترسی به اطلاعات اقلیمی و دسترسی به اعتبارات بر کاهش ناکارایی فنی نیز در این مطالعه به اثبات رسید. در نهایت، نتایج برآورد مدل لاجیت چندگزینه‌ای نشان داد که متغیرهای سطح تحصیلات، درآمد مزرعه، دسترسی به اعتبار، مشارکت خانواده در فعالیت‌های اجتماعی و باور کشاورزان به تغییر اقلیم تأثیر مثبتی بر مشارکت کشاورزان در پذیرش راهکارهای کشاورزی تطبیق به اقلیم دارد. این در حالی است که متغیر سن سرپرست خانوار اثر منفی بر تمایل کشاورزان به اتخاذ راهکارهای تطبیق به اقلیم دارند. عدم تأثیر درآمد خارج از مزرعه و سابقه کشاورزی بر پذیرش راهبردهای تطبیق به اقلیم نیز حائز اهمیت است. بر این اساس، گسترش راهکارهای سازگار با تغییر اقلیم در سطح منطقه سیستان مستلزم آموزش و اطلاع‌رسانی صحیح در زمینه بکارگیری این راهکارها و اجرای سیاست‌هایی به منظور ایجاد دید و نگرش مثبت در کشاورزان جهت پذیرش این راهکارها همراه با حمایت‌های فنی و مالی است.

واژگان کلیدی: تحلیل مؤلفه‌های اصلی، مدل رگرسیون لاجیت چندگزینه‌ای، مدل مرزی تصادفی اصلاح شده درونزا، ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی

## **Determinants of adaptation strategies to climate change and the effects of these strategies on the technical efficiency of wheat growers in Sistan Province**

### **Abstract**

Climate change is emerging as a major threat to agriculture, food security, and the livelihoods of millions of people in many parts of the world. Due to the high sensitivity of agriculture to weather parameters, the vulnerability of this sector to climate change is significant. The negative effects of climate change on the yield and productivity of agricultural products have been proven in many regions of the world, particularly in arid and semi-arid regions. In this regard, farmers have been encouraged to adopt strategies tailored to climate change. Therefore, it is important to research the impact of adopting adaptation strategies on the efficiency of farmers and to evaluate the factors influencing the acceptance and implementation of these strategies. In the present study, the effects of input consumption (labor, water, chemical inputs, and machinery) and random factors outside the farmer's control (education level, household size, off-farm income, farming experience, access to climate information, and access to credit) were evaluated. In addition, the study evaluated the impact of climate change adaptation strategies (using a climate change adaptation index created by combining data from seven applied adaptation strategies) on the technical efficiency of wheat producers in the Sistan region. The required data and information were collected through 265 questionnaires in the crop year 1401-1400 using a multi-stage random sampling method in the study area. An endogenous modified stochastic frontier model (EMSF) and a conventional stochastic frontier model (SFA) were used. The EMSF was utilized to address endogenous effects influencing the adoption of climate change adaptation strategies, aiming to offer an impartial and reliable estimation of farmers' technical efficiency. It is important to mention that strategies with high factor loadings were identified using Principal Component Analysis (PCA) to construct the adaptation index. Finally, a Multinomial Logit Regression (MLR) was used to assess the impact of some socio-economic, agricultural, and psychological characteristics on farmers' adoption of adaptation strategies. The results of the PCA method showed that the highest factor load is related to the variables of change in plot size (0.812), conservation tillage (0.797), and change in planting date (0.619). Meanwhile, the lowest factor load of farmers' adaptation strategies is related to the use of rainwater and organic fertilizer, with values of

0.219 and 0.327, respectively. At this stage, the study has determined the significance of the adaptation strategies employed in the research area on technical efficiency. The results of the endogeneity test indicated that the climate change adaptation strategy is endogenous. Therefore, the issue of endogeneity needs to be considered; otherwise, the estimates of the efficiency parameters will be inconsistent. In this study, the average technical efficiency of conventional SFA is estimated to be 73%, which differs significantly from the estimate obtained from EMSF with an average technical efficiency of 82%. A 9% difference in the mean performance values between the two methods indicates a significant distinction between the estimators. The experimental results of two cutting-edge models also indicated that the contribution of labor inputs, chemical pesticides, chemical fertilizers, water, and machinery to wheat production efficiency is statistically positive and significant. The results also indicated that the level of technical inefficiency decreases when farmers implement climate adaptation strategies. The study also demonstrated the positive impact of education level, farming experience, access to climate information, and access to credit on reducing technical inefficiency. Finally, the results of the Multinomial Logit Model estimation showed that variables such as education level, farm income, access to credit, family participation in social activities, and farmers' belief in climate change have a positive effect on farmers' participation in adopting agricultural solutions for climate adaptation. Meanwhile, the age of the household head has a negative effect on farmers' willingness to adopt climate adaptation strategies. The lack of influence of off-farm income and agricultural history on the adoption of climate adaptation strategies is also significant.

**Keywords:** Principal components analysis, multinomial logistic regression, Endogenous modified stochastic frontier model, socio-economic characteristics



University of Zabol  
Graduate School  
Faculty of Agriculture  
Agricultural Economics Department

The Thesis Submitted in Partial Fulfillment for the Degree of PhD in Agricultural Economics

**Determinants of adaptation strategies to climate change and the effects of  
these strategies on the technical efficiency of wheat growers in Sistan  
Province**

Supervisors:

**Dr. M. Ahmadpour Borazjani**

**Dr. M. Salarpour**

Advisors:

**Dr. A. Keikha**

**Dr. R. Esfanjari Kenari**

By:

**Homa Narooei**

**Spring 1403**