



Evaluating Appropriate Strategies for the Adoption of Climate Change Adaptation: A Case Study of Baft County, Kerman Province

Nasrollah Habibi Fathabadi^{1*}, Elham Khajepour², Sedighe Nabieian²

1- PhD Student in Agricultural Economics, Department of Agricultural Production and Management, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

*Corresponding Author: nasrollah@agr.uk.ac.ir

Keywords:

Adaptation, Baft County, Climate Change, Farmers, Logit model, Plant varieties.

Extended Abstract

Introduction

Climate change has significantly increased the vulnerability of agriculture in arid and semi-arid regions such as Baft County, Kerman Province, Iran. This region faces challenges such as prolonged droughts, reduced precipitation, higher temperatures, and greater climatic variability, all of which threaten rural livelihoods and food security. Given these pressures, identifying effective adaptation strategies is crucial. Among various options, the adoption of different plant varieties that are resilient to climate stresses has gained increasing attention. This study aims to identify the key factors influencing farmers' acceptance of using diverse plant varieties as a climate change adaptation strategy in Baft County.

Materials and Methods

This applied, descriptive-correlational study was conducted in Baft County and involved a sample of 247 farmers selected using a structured questionnaire. Data collection took place during the summer of 2019. The questionnaire was validated by experts and showed acceptable reliability (Cronbach's alpha). The collected data were analyzed using a logit regression model, which is suitable for examining binary decisions such as whether farmers adopt or do not adopt climate adaptation measures. The initial model

Received:

14 Jul 2025

Revised:

27 Aug 2025

Accepted:

27 Aug 2025

How to cite this article:

Habibi Fathabadi, N; Khajepour, E; & Nabieian, S. (2025). Evaluating Appropriate Strategies for the Adoption of Climate Change Adaptation: A Case Study of Baft County, Kerman Province. *Journal of Drought and Climate change Research (JDCR)*, 4(13), 251-268. <https://doi.org/10.22077/jdcr.2025.9734.1156>



included various demographic, socio-economic, informational, and behavioral variables—such as age, gender, education level, income, land tenure, awareness of climate change, participation in training, access to credit, use of modern irrigation, crop diversification, and more. After statistical testing, insignificant variables were excluded, resulting in a refined model focused on significant predictors.

Results and Discussion

The results reveal that farmers' acceptance of climate adaptation measures is not solely determined by personal characteristics such as age, gender, or education. Instead, it is more strongly influenced by factors like access to information, resource availability, behavioral attitudes, and institutional support. Notably, the adoption of different plant varieties—especially drought-tolerant options such as Gol-e Mohammadi—serves as an effective adaptation in the face of climate stress. The findings suggest that better-informed farmers, those with access to credit, and those engaged with extension services are more likely to accept and implement such measures. Moreover, the study highlights that successful adoption depends on a supportive environment that includes water resource management, infrastructure development, and educational initiatives.

Conclusion

Promoting farmers' acceptance of climate adaptation strategies requires a holistic approach that extends beyond the introduction of improved plant varieties. This involves strengthening extension services, improving access to credit and training, ensuring water availability, and investing in agricultural infrastructure. Technical innovations combined with institutional and educational support are essential for enhancing farmers' adaptive capacity. In summary, while the use of different plant varieties such as Gol-e Mohammadi plays a vital role in climate adaptation, its success depends on creating a favorable environment that reduces vulnerability and enables informed decision-making among farmers.



بررسی راهکارهای مناسب برای پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم، مورد مطالعه شهرستان بافت - استان کرمان

نصرالله حبیبی فتح‌آبادی^{۱*}، الهام خواجه‌پور^۲، صدیقه نبیانیان^۲

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

*نویسنده مسئول: nasrollah@agr.uk.ac.ir

چکیده

واژه‌های کلیدی:

تغییر اقلیم در حال حاضر یک پدیده جهانی است که همه ابعاد زندگی موجودات و محیط‌زیست آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده است. تغییر اقلیم خصوصاً خشک‌سالیهای اخیر در کشور به‌طور مشهودی بر تولید در بخش کشاورزی اثر گذاشته است. سازگاری با تغییر اقلیم یکی از ابتدایی‌ترین و مهم‌ترین راهبردهای مدیریت تغییر اقلیم در کشاورزی است. این تحقیق به‌منظور بررسی استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۸ صورت گرفت. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از حیث روش توصیفی - استنباطی است. داده‌های تحقیق از طریق پرسش‌نامه که روایی و پایایی آن مورد ارزیابی قرار گرفته است (آلفای کرونباخ معادل ۷۶/۹)، به روش نمونه‌گیری تصادفی از ۲۴۷ نفر جمع‌آوری گردید. روش به‌کاررفته در این پژوهش مدل لاجیت بوده که پس از بررسی به‌عنوان مدل مناسب برگزیده شد. نتایج نشان‌دهنده این است که عواملی همچون متغیرهای، استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف، یارانه نهاده‌های کشاورزی، روش‌های نوین آبیاری، بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی اثر معنی‌دار دارند. از آنجاکه کم‌آبی، جز مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم است و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف نوعی اطمینان خاطر را در کشاورزان ایجاد خواهد کرد و درنهایت منجر به کاهش ریسک گریزی کشاورزان خواهد شد و کشاورزان را به سمت استفاده از انواع مختلف گیاهان کم‌آب سوق خواهد داد.

تغیر اقلیم، پذیرش سازگاری، کم‌آبی، مدل لاجیت

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۴/۲۳

تاریخ ویرایش:

۱۴۰۴/۰۶/۰۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۶/۰۵

مقدمه

استان کرمان از جمله مناطقی است که تغییر اقلیم در آن به خصوص در تعدادی از بخش‌های آن از جمله شهرستان بافت، از معضلات بسیار جدی محسوب می‌شود. بخش کشاورزی به دلیل تعاملات گسترده‌ای که با محیط دارد بیش‌ترین تأثیر را از پدیده تغییر اقلیم می‌پذیرد و در نتیجه ضمن تغییر شرایط تولید، باعث تغییرات رفاهی نیز در سطح جامعه می‌شود. با توجه به اتکا مستقیم کشاورزی بر منابع طبیعی، مردمی که معیشت خود را از این بخش تعیین می‌کنند به دلیل اثرپذیری تغییر اقلیم، به شدت آسیب‌پذیر می‌باشند، بنابراین، با توجه به سطح بالای آسیب‌پذیری کشاورزان خرده‌پا و روند افزایشی تغییر اقلیم، کشاورزان نیازمند سازگاری و مقابله با این تغییرات هستند (Jamshedi et al., 2017). از آنجایی که تولید محصولات کشاورزی به ویژگی‌های آب‌وهوایی متکی می‌باشد؛ بروز تغییرات اقلیمی؛ تولید، محصولات زراعی را متأثر خواهد ساخت (Mousavi et al., 2015). تغییرپذیری در وضعیت اقلیم به راه‌های مختلف و روش‌های مستقیم و غیرمستقیم بر فعالیت‌های کشاورزی تأثیر می‌گذارد. به طوری که در بعضی از مناطق به دلیل عدم دسترسی به آب، کشاورزان از کشت محصولات زراعی دست برداشته و به محصولات باغی روی آورده و همچنین بسیاری از روستاها خالی از سکنه بوده و این موضوع می‌تواند باعث مشکلات زیادی از جمله مهاجرت روستاییان به شهرها شود. یکی از راهکارها به منظور کاهش اثرات کم‌آبی و رفع مشکلات حاصل استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف در جهت پذیرش سازگاری با تغییر گل محمدی از جمله گیاهانی است که می‌توان آن را به‌عنوان یک رقم سازگار معرفی نمود که با وجود نیاز آبی کم، هم سودآوری آن قابل ملاحظه بوده و هم در زمان برداشت محصول نیز منجر به اشتغال‌زایی بسیار بالایی می‌شود. یکی از مناطقی که به دلیل بحران تغییر اقلیم، کشاورزان را به سوی استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف سوق داده است، شهرستان بافت می‌باشد که با ۶۴۹۴ کیلومترمربع مساحت و جمعیتی بالغ بر ۹۱۵۰۰ نفر به‌عنوان یکی

از شهرستان پرجمعیت استان کرمان شناخته شد که از این تعداد ۴۷۰۰ نفر بهره‌بردار زراعی و ۸۰۵۰ نفر بهره‌بردار باغی هستند.

این شهرستان در تولید محصولات هم‌چون گردو و بادام از سطح زیر کشت خوبی برخوردار است. همچنین، در منطقه بافت محصولات متعددی چون گندم، جو، ذرت، کلزا و غیره کشت می‌شود. در حال حاضر، در بعضی مناطق این شهرستان گل محمدی کشت می‌شود که به دلیل متناسب بودن آن با اقلیم منطقه، یکی از کشت‌های رایج این شهرستان است. در مناطقی با سطح زیر کشت بادام و گردو، به دلیل کم‌آبی شاهد افت شدید عملکرد این محصولات در چند سال اخیر بوده‌ایم و عملاً این محصول از چرخه تولید خارج شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد اگر در بیشتر مناطق گل محمدی کشت شود، نه تنها از نظر کمیت از عملکرد بالایی برخوردار است، بلکه قبل از گرم شدن هوا، از لحاظ کیفیت و مرغوبیت نیز بسیار خوب است. کم‌آبی باعث افت شدید در عملکرد محصولات می‌شود. امید است در آینده، کشت رقم‌های مختلف به‌عنوان یک الگوی نمونه و کارساز، در جهت استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف برای سایر بخش‌های استان که با مشکل تغییر اقلیم دست‌وپنجه نرم می‌کنند، تبدیل گردد. با توجه به مطالب ارائه‌شده، بررسی استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم، به‌کارگیری و تقویت این عوامل در مناطق بحرانی دیگر ضروری به نظر می‌رسد. جدید بودن این طرح نیز از آن جهت است که تاکنون هیچ‌گونه تحقیقی به‌منظور بررسی استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم صورت نگرفته است. در زمینه استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری، می‌توان از کشت گل محمدی برای توسعه و پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم اشاره کرد.

هشسترا و همکاران (Hochstrat et al., 2006)، به بررسی روش‌های مختلف کشاورزان در برابر تغییرات آب‌وهوا و خشکسالی پرداختند تا خطر تغییرات را کاهش دهند. به‌عنوان مثال، در کشور مالی، کشاورزان از فصول بارانی کوتاه‌تر به دلیل استفاده از رقم‌های گیاهی

مدل لاجیت باینری^۱ و ۵۵۶ کشاورز مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان سازگاری را درک کرده‌اند و به‌طور کلی محصولات کشاورزی کوتاه‌مدت، محصولات مقاوم در برابر خشک‌سالی، آبیاری و کاشت درخت برای سازگاری انجام می‌شود. همچنین دولت می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند از جمله کلاس‌های آموزش و محصولات خاص یا مناطق زراعی را در اختیار کشاورزان قرار دهد.

فگریبا و همکاران (Fagariba et al., 2018)، روش‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی و راه‌های مقابله با تغییر اقلیم را در منطقه غرب سیسالا در قسمت شمال غنا با استفاده از مدل لاجیت و نمونه ۳۳۰ کشاورز کوچک بررسی کردند. بررسی نشان داد که بارش باران‌های نامنظم، دمای بالا، اطلاعات هوایی و تبخیر بالا به‌عنوان عواملی هستند که به‌شدت کشاورزان را تحت تأثیر تغییرات آب‌وهوایی قرار می‌دهند که از این میان خشک‌سالی و درجه حرارت بیش‌ترین تأثیر را دارد. علاوه بر این روش‌های سازگاری عبارت‌اند از: محصولات مقاوم در برابر خشک‌سالی و جنگلکاری و همچنین در صورت بهبود محیط‌زیست کشاورزان می‌توانند سازگاری را بهتر بپذیرند.

ترینه و همکاران (Trinh et al., 2018)، عوامل مؤثر بر سازگاری با تغییر اقلیم کشاورزان بر محصولات زراعی در ویتنام را بررسی کردند. در بررسی آن‌ها کشاورزان با کاشت انواع محصول، استفاده از بذر جدید، تنظیم تاریخ کاشت، نظارت بر پیش‌بینی آب‌وهوا، کشت مخلوط، به این نتیجه دست‌یافته‌اند که حضور در کلاس‌های آموزشی سازگاری با تغییر اقلیم و اندازه مزرعه، عوامل مؤثر پذیرش کشاورزان برای سازگاری هستند. همچنین خانواده‌هایی با وضعیت مالی بهتر روش سازگاری را بهتر می‌پذیرند.

کوچکی و نصیری (Kouchaki & Nasiri, 2006)، به بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر عملکرد گندم آبی کشور و راهکارهای سازگاری گندم با تغییر اقلیم پرداختند که در این مطالعه از مدل ساکروس^۲ برای محاسبه اثر افزایش غلظت CO₂ استفاده شد. آن‌ها به این

ذرت با طول رشد کوتاه‌مدت بهره می‌گیرند، اگرچه رقم‌های گیاهی با طول رشد بلندمدت، محصول بیشتر و مزه بهتری دارد.

دیز (Daze, 2007)، به بررسی سنجش آسیب‌پذیری کشاورزان در برابر تغییرات اقلیمی در غنا پرداخت. نتایج نشان داد که راهکارهای مقابله با تغییرات اقلیمی کشت مخلوط، کاشت ارقام مقاوم به شوری و خشکی، کاشت ردیفی درختان، تغییر در تاریخ کشت، کشت سبزیجات در فاصله بین ردیف‌های درختان، جایگزینی پرورش بز بجای گوسفند به دلیل تغذیه آسان، تغییر در رژیم و عادات غذایی مردم و مهاجرت از آن منطقه است.

براین و همکاران (Bryan et al., 2009)، روش‌های سازگاری با تغییر اقلیم توسط کشاورزان و عوامل مؤثر بر این سازگاری را در منطقه آفریقای جنوبی با استفاده از مدل لاجیت مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که رایج‌ترین روش‌های سازگاری عبارت‌اند از: استفاده از محصولات مختلف یا ارقام محصول، کاشت درختان، حفاظت خاک، تغییر تاریخ کاشت و آبیاری و باین‌همه ادراک کشاورزان، درصدی هم تغییراتی در شیوه کشاورزی خود انجام ندادند. موانع اصلی سازگاری در آفریقای جنوبی عدم دسترسی به اعتبار، عدم دسترسی به زمین و همچنین اطلاعات بود. عوامل مؤثر شامل ثروت، حمایت از مزرعه‌داران توسط دولت و دسترس به زمین‌های حاصلخیز و دادن اعتبار در آفریقای جنوبی بود. با توجه به همه این‌ها نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان احتمال بیشتری دارند که در صورت دسترسی به اعتبار و زمین روش‌های سازگاری را بهتر بپذیرند و سیاست‌گذاران باید یک محیط کارآمد برای حمایت از سازگار شوندگان با افزایش دسترسی به اطلاعات اعتبار و بازارها ایجاد کنند و تلاش ویژه‌ای برای دستیابی کشاورزان کم‌درآمد به منابع محدود داشته باشند. کامبا و ماچپوندوا (Komba & Muchapondwa, 2012)، عوامل مؤثر بر سازگاری با تغییرات اقلیمی توسط کشاورزان در تانزانیا و اینکه آیا کشاورزان خرده‌مالک تغییرات اقلیمی را درک می‌کنند را با بهره‌گیری از

1. Binary logit
2. SUCROS

رفتار کشاورزان در این زمینه پرداختند. تحقیق، کاربردی و به روش توصیفی-همبستگی بود و جامعه آماری آن، کلیه کشاورزان استان زنجان بودند که با استفاده از جدول نمونه‌گیری گرجسی و مورگان، ۳۹۳ نفر مشخص و از طریق روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای تصادفی انتخاب شد.

نتایج نشان می‌دهد؛ میزان استفاده کشاورزان از ۱۴ راهکار مرتبط با سازگاری، بیشتر از حد متوسط و ۱۵ راهکار دیگر کمتر از حد متوسط می‌باشد و میزان استفاده ۷۹/۱ درصد کشاورزان از راهکارهای سازگاری در حد متوسط بود. ضریب همبستگی نشان می‌دهد که بین متغیرهای ادراک اقلیمی، دوره آموزشی شرکت کرده، دانش سازگاری، توان تأمین اعتبار، درآمد غیر کشاورزی، درآمد کشاورزی، مساحت زمین دیم، مساحت زمین آبی، دسترسی به نهاده‌ها و تجربه کشاورزان، با به‌کارگیری راهکارهای سازگاری توسط کشاورزان رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این بررسی نشان می‌دهد که هرچقدر کشاورزان دارای سرمایه انسانی، اجتماعی و فیزیکی بالاتر بوده و در سال‌های اخیر بیشتر تحت تأثیر تغییرات اقلیمی بودند، از راهکارهای سازگاری استفاده بیشتری می‌کنند.

ظریفیان و همکاران (Zrefean et al., 2017) در بررسی شناسایی عوامل مؤثر بر به‌کارگیری سیستم‌های نوین آبیاری در توسعه کشاورزی پایدار در روستاهای شهرستان بستان‌آباد که جامعه آماری تحقیق ۱۹/۶۸۸ کشاورز صاحب زمین زراعی آبی در ۴۳ روستای شهرستان بستان‌آباد بودند و حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۲۲۷ نفر محاسبه و با روش نمونه‌گیری مرحله‌ای انتخاب شدند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد ۷۶ درصد پاسخگویان با مشکل کمبود آب در حد زیاد مواجه بودند، ۸۶ درصد کشاورزان معتقد بودند که این فناوری در حد زیاد و خیلی زیاد در افزایش محصول و کاهش مصرف آب کشاورزی تأثیر دارد. حدود ۸۵ درصد کشاورزان مورد مطالعه، آبیاری تحت فشار را پذیرفته و با توجه به تحلیل رگرسیون لاجیت، متغیرهای نوع منبع آب، قابل‌مشاهده بودن اثرات فناوری، نگرش کشاورز نسبت به مشکل کمبود آب،

نتیجه رسیدند که تغییر تاریخ کاشت و اصلاح ارقامی از گندم با دامنه مقاومت بالاتر به گرما در مرحله گل‌دهی، تأثیر چشم‌گیری در بهبود عملکرد خواهند داشت. به‌طور کلی، تصمیم‌گیری کشاورزان برای اینکه چه چیزی و چگونه تولید کنند، در یک محیط پر از خطر صورت می‌گیرد. از جمله چالش‌های کشاورزان اثرات خشک‌سالی، کاهش درآمد کشاورزان و نقدینگی کمتر، تأمین نیازهای مصرفی و همچنین سرمایه‌گذاری‌های جدید خواهد بود.

کهن‌سال و همکاران (Cohansal et al., 2007)، به بررسی عوامل محیطی و غیر محیطی مؤثر بر توسعه و پذیرش آبیاری بارانی در میان کشاورزان استان خراسان رضوی پرداختند نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای سن کشاورز، تعداد نیروی کار خانوادگی، تعداد قطعات زمین، تعداد محصولات و وضعیت دسترسی به آب در پذیرش آبیاری بارانی تأثیر منفی دارند. همچنین مشخص گردید متغیرهای مساحت مزرعه، سطح سواد، شغل کشاورز به‌عنوان شغل اصلی، شیب زمین، ناهمگونی خاک و دسترسی به اعتبارات و تسهیلات تأثیر مثبت معنی‌داری در پذیرش آبیاری بارانی دارند.

رضانی و همکاران (Ramazani et al., 2024) در بررسی تغییر اقلیم بر میزان خشکی در ایران با رویکرد مواجهه جمعیتی پرداختند هدف پژوهش ارزیابی تأثیرات تغییر اقلیم بر میزان خشکی در ایران با رویکرد بررسی میزان جمعیت مواجهه با شدت‌های مختلف خشکسالی. نتایج دوره پایه نشان داد که خروجی اقلیمی حاصل از ادغام مدل‌های اقلیمی گزارش ششم از کارآیی مناسبی در شبیه‌سازی تغییرات بارش متوسط و بیشینه دما در کشور برخوردار می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از برقراری اقلیم خیلی خشک طی دوره آتی در بخش قابل توجهی از کشور در محدوده مرکز جنوب تا شرق و شمال غرب می‌باشد.

مقدم‌فرد و همکاران (Moghdamfar et al., 2017) در بررسی عوامل مؤثر بر رفتارهای سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی در استان زنجان، باهدف شناسایی راهکارهای سازگاری مورد استفاده و عوامل مؤثر بر

زیرا آن‌ها معتقدند که تغییرات بر درآمدشان تأثیر مستقیم دارد. کشاورزان روش سازگاری صرفه‌جویی در آبیاری با مدرن‌سازی را انتخاب کردند. تحلیل واریانس با استفاده از روش (ANOVA) نشان داد که بین دیدگاه جامعه محلی و کارشناسان دولت، تفاوت معناداری وجود دارد که این موضوع می‌تواند یکی از موانع اجرای راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم در منطقه باشد.

ملازهی و همکاران (Mlazhe et al., 2023) در بررسی ظرفیت‌های سازگاری کشاورزان خرما برای سازگاری با استراتژی‌های تغییرات اقلیمی برای کاهش خطر تولید که از ۳۰۰ نمونه خردمقیاس سطح مزرعه از کشاورزان خرما در بخش جنوب شرق ایران استفاده شد، دریافتند که سطح سازگاری کشاورزان از نظر روش‌های سازگاری با تغییر اقلیم و درجه ظرفیت سازگاری، در حد متوسط بوده است. کشاورزان با روش‌های عملیات باغی مانند خاک ورزی، گرده‌افشانی و مدیریت خوسه، استفاده از کودهای شیمیایی و آلی، کنترل آفات و شیوه‌های هرس و نگهداری، نسبت به سایر اقدامات از جمله کاشت انواع ارقام مقاوم به خشکی و شوری، بهبود شیوه‌های آبیاری، سازگاری بالاتری دارند. مقدار تولید محصول، تابعی از نیروی کار، اندازه زمین کشاورزی، مصرف نهاده‌های کشاورزی و ظرفیت‌های متفاوت سازگاری کشاورزی است.

رضانی‌اعتدالی و همکاران به بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر میزان خشکی در ایران با رویکرد مواجهه جمعیتی پرداختند در نتیجه نتایج در دوره پایه نشان داد که خروجی اقلیمی حاصل از ادغام مدل‌های اقلیمی گزارش ششم از کار آیی مناسبی در شبیه‌سازی تغییرات بارش، متوسط و بیشینه دما در سطح کشور برخوردار می‌باشد علاوه بر این بررسی شرایط اقلیمی در دوره پایه حاکی از آن است که بر اساس هر دو شاخص خشکی تمام استان‌های کشور به غیر از گیلان، مازندران و کهگیلویه و بویراحمد درگیر شرایط نیمه‌خشک تا خیلی خشک می‌باشند بررسی جمعیت تحت تأثیر شدت‌های مختلف خشکی بیانگر افزایش جمعیت تحت تأثیر شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک در مناطق جنوبی، شرقی، غربی و مرکزی

میزان وام بانکی، نوع مالکیت منبع آب، نوع شغل، وضعیت خدمات پس از فروش، سطح مالکیت اراضی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و میزان آگاهی کشاورزان از ویژگی‌های فناوری، حدود ۳۵ درصد تغییرات واریانس متغیر وابسته را تبیین می‌کنند.

دشتی و همکاران (Dashte et al., 2020) ارزیابی شاخص‌های پایداری کشاورزی تحت سناریوهای اقلیمی و مدیریت منابع آب در حوضه آبریز آجی‌چای را انجام داده و اثرات سناریوهای مدیریت منابع آب، از جمله کاهش سهم آب بخش کشاورزی، افزایش راندمان آبیاری و افزایش قیمت آب آبیاری، بر شاخص‌های پایداری را مورد ارزیابی قرار دادند. از میان سناریوهای مدیریتی، افزایش راندمان آب آبیاری، بیشتر از سایر سناریوها، تقاضای برآورده نشده را کاهش داده و در نتیجه باعث کاهش اثرات منفی تغییر اقلیم بر پایداری منابع آب می‌گردد.

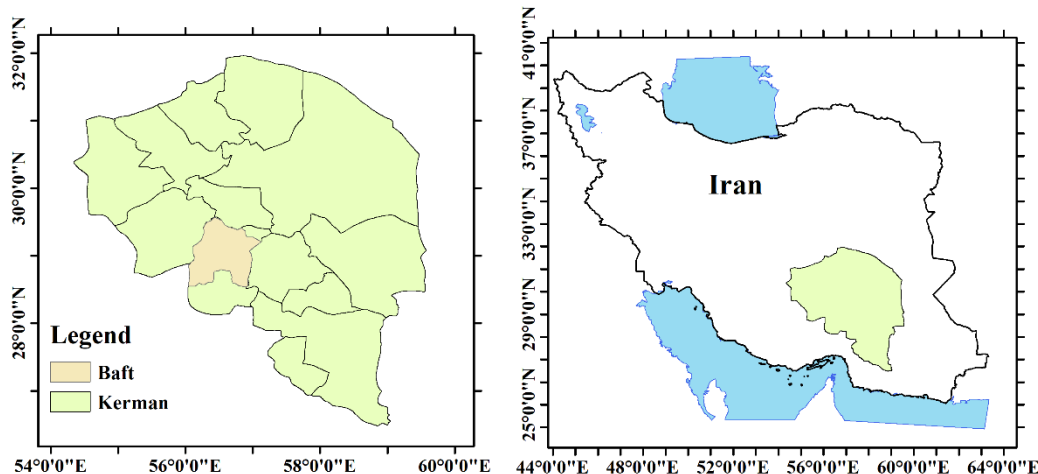
فرح‌زا و همکاران (Frhza et al., 2020) در بررسی خود، به منظور ارزیابی نیازهای آموزشی کشاورزان دارای سامانه آبیاری تحت فشار با رویکرد سازگاری با کم‌آبی در استان قزوین پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد که کشاورزان به اهمیت و ضرورت آموزش آگاهی دارند و برای آموزش اثربخش، باید پژوهش‌های آینده بر شناسایی شیوه‌های آموزشی متناسب با شرایط اقلیمی، فرهنگی و اجتماعی تمرکز یابد.

سلیمانی و همکاران (Soleimani et al., 2021) در بررسی سازگاری با تغییر اقلیم از دیدگاه کشاورزان و کارشناسان (شهرستان رستم) باهدف مطالعه و مقایسه ادراک کشاورزان و کارشناسان دولتی از تغییر اقلیم در بخش کشاورزی شهرستان رستم استان فارس و بررسی تأثیر آن بر کشاورزی و سازگاری پرداختند. در این بررسی، برای اولویت بندی راهبردهای سازگار با تغییر اقلیم از شاخص راهبردهای سازگاری (ASI) و برای جمع‌آوری پاسخ‌های کشاورزان (۳۷۰ نفر) و کارشناسان (۱۵ نفر) از روش نمونه‌گیری کرج سی و مورگان استفاده شد. در نتیجه، کارشناسان اصلی‌ترین شواهد و اثرهای تغییر اقلیم را در منطقه به خوبی درک کرده‌اند، اما برای کشاورزان، تغییرات هیدرو اقلی منابع آبی و بارش ملموس‌تر بوده است،

تحلیل قوانین سازگاری با تغییر اقلیم در کشورهای در حال توسعه، آن را در دو سطح کیفی و کمی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در نهایت مشخص شد که گذشت زمان و افزایش آگاهی در خصوص تغییر اقلیم، موجب گستردگی و جامعیت بیشتر اهداف مورد نظر در قوانین سازگاری شده است و قوانین تغییر اقلیم، موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود.

در یک جمع‌بندی می‌توان اشاره نمود که بررسی مطالعات در زمینه استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی در مناطق مختلف دنیا نشان می‌دهد که عواملی مانند تجربه کشاورز، سطح زیر کشت، سن، جنسیت، دمای هوا، درآمد، مالکیت زمین، بارش، تغییر تاریخ کاشت، تعداد اعضای خانواده، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی، استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف، درآمد غیر کشاورزی، قطعات زمین، حاصل خیزی خاک، تغییر زمان کاشت، عملکرد محصول، نیروی کار فصلی، بر استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم از سوی کشاورزان، تأثیرگذار بوده است. از میان متغیرهای به کاررفته در پژوهش عواملی چون استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف، کم آبی، میزان تحصیلات، میزان درآمد کشاورزی، کلاس‌های ترویجی، با عوامل مورد بررسی در قسمت مرور منابع تقریباً مطابقت داشته است.

مواد و روش‌ها



شکل ۱. موقعیت استان کرمان و شهرستان بافت

Fig 1. Location of Kerman Province and Baft County, Iran.

کشور نسبت به دوره پایه می‌باشد. ارونندی به تأثیر تغییر اقلیم بر نحوه سرمایه‌گذاری در سامانه‌های نوین آبیاری پرداخت با توجه به اینکه تغییر اقلیم تأثیرات گسترده‌ای بر نحوه سرمایه‌گذاری در سامانه‌های نوین آبیاری دارد با افزایش شدت و تکرار خشک سالی‌ها و تغییر الگو بارش‌ها، روش‌های سنتی آبیاری کمتر قابل اعتماد می‌شوند با این حال مدیریت دقیق برای جلوگیری از مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی ضروری است.

موسوی مؤید و همکاران همکاران (Mousavi et al., 2025) بررسی امکان‌سنجی تغییر کشت از گیاهان زراعی به دارویی در شرایط خشک‌سالی مورد منطقه مارگون پرداختند که در دو مرحله اول (انتخاب مناسب‌ترین گیاه دارویی) مورد استفاده مرحله دوم (امکان‌سنجی تغییر کشت از گیاهان زراعی به گیاه منتخب) قرار گرفت از بین شش گیاه دارویی آنگوزه به لحاظ ویژگی‌هایی همچون عملیات کشاورزی، نگهداری، رشد و سازگاری به‌عنوان مناسب‌ترین گیاه دارویی برای منطقه مارگون انتخاب شد همچنین نتایج آزمون همبستگی نشان داد که سن و تحصیلات نقش مهمی در درک و پذیرش گیاه جایگزین ایفا می‌کنند بدین منظور جهت رفع پیچیدگی‌های کشف آنگوزه و افزایش آگاهی کشاورزان از کلاس‌های آموزشی و ترویجی و بازدید از مزارع نمونه استفاده شود.

فرزانه و همکاران (Farzana et al., 2023) در بررسی

تصمیم‌گیری‌های شخصیتی و مدیریتی فرد می‌باشد. این موارد را می‌توان از طریق مدل‌های احتمال مورد سنجش و بررسی قرارداد. این مدل‌ها به مدل‌های دو انتخابی معروف هستند که بیانگر دو حالت پذیرش $(Y=1)$ و عدم پذیرش $(Y=0)$ می‌باشند. در این مدل‌ها، X مجموعه عواملی است که احتمال وقوع Y وابسته به آن‌ها است و پارامتر B نیز، ضرایب مربوط به تأثیرگذاری X ها را نشان می‌دهد (Souri, 2013). برای مدل‌های دو انتخابی، مدل‌های مختلفی مطرح می‌شوند که عبارت‌اند از:

مدل احتمال خطی (LPM)

در مدل احتمال خطی، برای $F(x_i, \beta)$ یک معادله خطی تعریف می‌شود:

$$F(X_i, \beta) = X_i' \beta = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_K X_{Ki} \quad (1)$$

$$x_i' = [1 \quad X_{2i} \quad \dots \quad X_{Ki}] , \quad \beta' = [\beta_1 \quad \beta_2 \quad \dots \quad \beta_K]$$

معادله فوق معروف به مدل احتمال خطی (LPM) است. مدل LMP یک مدل ساده است که مشابه تحلیل رگرسیون معمولی می‌باشد، اما دارای برخی کاستی‌ها و مشکلات است.

(۲)

$$(Y|X_i) = F(X_i, \beta) = X_i' \beta = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_K X_{Ki} \\ = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + u_i$$

$$Y_i = E(Y|X_i) + u_i = X_i' \beta + u_i \quad (3)$$

مدل (۳) واریانس ناهمسانی دارد، زیرا با توجه به $u_i = Y_i - X_i' \beta$ می‌توان مقادیر u_i و احتمال‌های آن را به صورت زیر نوشت:

جدول ۱. واریانس ناهمسانی

Table 1. Heterogeneity of Variance

u_i	$1 - X_i' \beta$	$-X_i' \beta$
مقادیر احتمال Probabilistic values	$F(X_i, \beta)$	$1 - F(X_i, \beta)$

توجه شود که $F(X_i, \beta) = X_i' \beta$ است؛ بنابراین، (معادله ۱) نشان می‌دهد که U_i واریانس ناهمسانی دارد، زیرا واریانس آن وابسته به متغیرهای توضیحی است.

مشکل دیگر مدل LPM این است که چون $F(X_i, \beta) = X_i' \beta$ بیانگر احتمال است، لذا بی بین

شهر بافت در ۱۵۶ کیلومتری مرکز استان کرمان، یکی از مرتفع‌ترین و خوش‌آب‌وهواترین شهرهای استان کرمان می‌باشد. شهر بافت با ارتفاع ۲/۲۸۰ متر از سطح دریا، مرتفع‌ترین شهر جنوب ایران و مرتفع‌ترین شهر بالای ۲۵ هزار نفر جمعیت ایران محسوب می‌شود. قرارگیری در ارتفاع زیاد و هم‌جواری با کوه شاه، سبب اعتدال هوای این شهر در تابستان شده است.

از لحاظ اقلیمی، آب‌وهوای شهر بافت معتدل کوهستانی است. ارتفاع شهر بافت از سطح دریا ۲/۲۸۰ متر است که سومین شهر مرتفع بالای ۲۵ هزار نفر جمعیت ایران نام گرفته است. در تابستان‌ها هوای بافت خنک و دل‌پذیر و در زمستان‌ها سرد و یخبندان می‌باشد، به طوری که به دلیل ارتفاع نسبتاً بالا و آب‌وهوای مساعد، همه‌ساله میزبان بارش‌های سنگین برف بوده است.

متغیر، یک آیتیم داده‌ای است که می‌توان بیش از یک مقدار را در خود جای دهد. در تحقیقات تجربی، حداقل از دو متغیر وابسته و مستقل استفاده می‌شود. برای حل یک مسئله و شناسایی عوامل دخیل در آن، به بررسی عوامل کیفی نیاز است. از جمله ابزارهایی که برای مطالعه این‌گونه عوامل کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توان متغیرهای مجازی را نام برد. متغیرهای مجازی برای هر دو متغیر توضیحی و وابسته قابل کاربرد هستند.

به‌طور کلی، متغیر وابسته در برخی از مدل‌های اقتصادسنجی، یک متغیر کیفی است که نشان‌دهنده

بنابراین، امید ریاضی و واریانس u_i عبارت است از:

(۴)

$$E(u_i|X) = (1 - X_i' \beta) F(X_i, \beta) + (-X_i' \beta) \\ (1 - F(X_i, \beta)) = 0 \\ var(u_i|X) E(u_i^2|X) = (1 - X_i' \beta)^2 F(X_i, \beta) + (X_i' \beta)^2 \\ (1 - F(X_i, \beta)) = X_i' \beta (1 - X_i' \beta)$$

$$\sum_{i=1}^n \left\{ Y_i \frac{g_i}{G_i} - (1 - Y_i) \frac{g_i}{1 - G_i} \right\} X_i = 0 \quad (10)$$

از آنجاکه $g_i = G_i(1 - G_i)$ است، لذا (۱۰) به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\sum_{i=1}^n [Y_i(1 - G_i) - (1 - Y_i)G_i] X_i = 0 \quad (11)$$

معادله (۱۱) به صورت زیر ساده می‌شود:

$$\sum_{i=1}^n [Y_i - G(x'_i\beta)] X_i = 0 \quad (12)$$

یا

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - G_i) X_i = 0 \quad (13)$$

$Y_i - G(x'_i\beta)$ مشابه خطاها است (e_i) و لذا معادله فوق مشابه معادلات نرمال در روش OLS است.

به‌عنوان مثال در حالت یک متغیره، $x'_i\beta$ برابر است با:

$$x'_i\beta = [1 \quad X_i] \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \alpha + \beta X_i \quad (14)$$

بنابراین، معادلات نرمال عبارت‌اند از:

$$\sum_{i=1}^n \left[Y_i - \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \right] 1 = 0 \quad (15)$$

$$\sum_{i=1}^n \left[Y_i - \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \right] X_i = 0$$

مشق مرتبه دوم تابع درست‌نمایی برابر است با:

$$H = \frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta \partial \beta'} = - \sum G_i (1 - G_i) X_i X_i' \quad (16)$$

ماتریس H همواره منفی معین است.

اثرات نهایی

در یک مطالعه رگرسیون، پارامتر β بیانگر اثرات نهایی متغیرهای توضیحی بر متغیر مستقل است. برای بررسی اثرات نهایی، اثر تغییر X_i ها بر Y را اندازه‌گیری می‌کنیم. در مدل‌هایی که Y^* یک متغیر کیفی و غیرقابل مشاهده است، پارامتر β اثر تغییرات X_i ها را اندازه‌گیری می‌کند. در صورت مثبت بودن β مطلوبیت انتخاب حالت موردنظر همراه با افزایش X_i افزایش می‌یابد اما نمی‌توان مقدار این افزایش را مشخص کرد. برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

۰ و ۱ باشد. در تخمین‌های تجربی، ممکن است $X'_i\beta$ خارج از فاصله $[0, 1]$ فراگیرد.

به ناچار، مشکل واریانس ناهمسانی را می‌توان با روش GLS حل نمود، اما مشکل دوم با توجه به خطی بودن مدل LPM، همچنان باقی است؛ بنابراین بایستی قیدی روی تابع احتمال $F(X_i, \beta)$ اعمال گردد که بتواند آن را محدود به فاصله $[0, 1]$ نمود (Souri, 2013).

مدل لاجیت

یکی از توابعی که زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد، تابع لجستیک است. برای متغیر تصادفی Z تابع توزیع لجستیک به صورت زیر می‌باشد:

$$G(Z) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} = \frac{e^Z}{1 + e^Z} \quad (5)$$

و تابع چگالی آن به صورت $g(z) = G'(Z) = \frac{e^z}{(1+e^z)^2}$ می‌باشد.

مشابه تابع توزیع نرمال، احتمال آنکه $Y_i = 1$ باشد برابر است با:

$$P(Y_i = 1 | x'_i) = G(x'_i\beta) = \frac{1}{1 + e^{-x'_i\beta}} = \frac{e^{x'_i\beta}}{1 + e^{x'_i\beta}} \quad (6)$$

و احتمال آنکه $Y_i = 0$ باشد برابر است با:

$$P(Y_i = 0 | x_i) = 1 - P(Y_i = 1 | x_i) = \frac{1}{1 + e^{x'_i\beta}} \quad (7)$$

برای تخمین β ، باید تابع درست‌نمایی تشکیل گردد. (برای سادگی، $G(x'_i\beta)$ با G_i نشان داده می‌شود):

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n G_i^{Y_i} (1 - G_i)^{1 - Y_i} \quad (8)$$

لگاریتم تابع درست‌نمایی عبارت است از:

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n [Y_i \ln G_i + (1 - Y_i) \ln(1 - G_i)] \quad (9)$$

$$= \sum_{i=1}^n [-Y_i \ln(1 - e^{-x'_i\beta}) + (1 - Y_i) \ln(1 + e^{x'_i\beta})]$$

تخمین‌زننده حداکثر درست‌نمایی در مدل لاجیت از حل معادله زیر به دست می‌آید:

دقت برآورد :

سطح خطا :

P : نسبت موفقیت

در سطح خطای 0.05 مقدار $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ برابر 1.96 است. (Aazar et al., 2008)

با استفاده از رابطه (۱۹) تعداد نمونه برای پژوهش حاضر که برابر 247 نفر به دست آمد. پرسشنامه‌ها به کمک این نمونه 247 نفری از بهره‌برداران در تابستان 1398 به مدت سه ماه تکمیل شد. داده‌های پرسشنامه پس از جمع‌آوری، جهت تجزیه‌طلبی آماری (تحلیل توصیفی و استنباطی) توسط نرم‌افزار spss ثبت گردید. پس از بررسی مدل‌های ذکر شده، در نهایت مدل لاجیت برگزیده شد. پرسشنامه حاضر، به دلیل اینکه از نظر کارشناسان تا حدودی، همه جوانب موضوع مورد تحقیق را در نظر گرفته، از روایی برخوردار است. جهت تعیین پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرباخ^۱ و نرم‌افزار spss استفاده شده است. میزان پایایی محاسبه شده برای پرسشنامه تحقیق مورد نظر برابر با $0.76/9$ است، بنابراین پایایی پرسشنامه در حد مطلوب و مناسبی قرار دارد.

نتایج و بحث

عوامل بسیار زیادی وجود دارند که می‌توانند بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در یک منطقه اثر بگذارند. در این پژوهش نیز برای شناسایی عوامل اثرگذار برای استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم ابتدا متغیرهای سن، جنسیت، وضعیت تأهل، شغل پدر، شغل همسر، میزان تحصیلات، نوع درآمد کشاورزی، میزان درآمد سالانه کشاورزی، میزان درآمد سالانه غیر کشاورزی، بار تکفل، تعداد شاغلین خانواده، نوع مالکیت، درک اتفاق اقلیم، شرکت در کلاس‌های آموزشی، استفاده از اعتبارات کشاورزی، استفاده از خدمات شرکت تعاونی، تعداد قطعات زمین، مساحت کل زمین، سهمیه آب، تغییر الگو کشت، استفاده از محصول جدید در الگو کشت، رضایت از عملکرد محصول، رضایت از درآمد غیر کشاورزی، رضایت از درآمد کشاورزی، مشورت

1. Cronbachs alpha

$$\frac{dp(Y_i = 1)}{dx_{ki}} = \varphi(\widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_1 x_2 + \dots + \widehat{\beta}_k x_k) \widehat{\beta}_k \quad (17)$$

$$k = 1, 2, \dots, k$$

بیش‌ترین تأثیر زمانی است که $\beta'_i X_i$ و یا به عبارتی $\widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_1 x_2 + \dots + \widehat{\beta}_k x_k$ برابر صفر باشد. زیرا در توزیع نرمال استاندارد، بیش‌ترین مقدار مربوط به $\varphi(0)$ است که تقریباً برابر 0.4 می‌باشد. در صورتی که X_i یک متغیر توضیحی مجازی باشد اثر تغییر در X_i بر Y از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(18)$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = P(Y = 1 | X_i, X_{\text{other}}) - P(Y = 1 | X_i = 0, X_{\text{other}})$$

جامعه آماری و تعداد نمونه

جامعه آماری

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از حیث روش توصیفی- استنباطی بوده است. جامعه هدف، کل بهره‌برداران شهرستان بافت که دارای سه بخش (گوغر-بزجان-دشتاب) می‌باشد و جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش، شامل تمامی بهره‌برداران کشاورزی این منطقه می‌باشد تعداد این بهره‌برداران برابر 7500 نفر بوده که از این تعداد 230 نفر بهره‌بردار مرد و 17 نفر، بهره‌بردار زن بوده‌اند. اطلاعات و داده‌های ثانویه مورد استفاده در این تحقیق به کمک بررسی‌های اسنادی و کتابخانه‌ای و داده‌های اولیه نیز، از طریق مطالعه‌های میدانی با طراحی پرسش‌نامه و مصاحبه و به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، جمع‌آوری گردیده است. برای این منظور ابتدا تعدادی پرسش‌نامه جهت پیش‌آزمون، بین یک نمونه بیست نفری از بهره‌برداران توزیع گردید. پس از بررسی مجدد سؤالات و اصلاح آن‌ها طبق نظر خبرگان، پرسش‌نامه اصلاح شد. سپس حجم نمونه به کمک فرمول تعیین اندازه نمونه با نسبت موفقیت، از رابطه (۱۹) تعیین گردید.

$$(19)$$

$$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{\varepsilon^2}$$

n : حجم نمونه

Z : مقدار احتمال نرمال استاندارد

حداکثر و حداقل و غیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

آزمون کای اسکوئر برای بررسی معنی داری ضرایب

طبق نتایج به دست آمده از آزمون کای اسکوئر، متغیرهای، درک اتفاق اقلیم، شرکت در کلاس های ترویجی، استفاده از اعتبارات کشاورزی، تغییر الگو کشت، استفاده از محصول جدید در الگو کشت، رضایت از عملکرد محصول، مشورت با سایر کشاورزان، استفاده از اطلاعات رسانه جمعی، استفاده از محصولاتی با دوره رشد کوتاه مدت، استفاده از رقم های گیاهی مختلف، کشت مختلط، استفاده از بیمه محصولات کشاورزی، تغییر تاریخ کاشت محصولات، یارانه نهاده های کشاورزی، کمک های بلاعوض، تأمین نیرو کار فصلی، روش های نوین آبیاری به عنوان متغیرهای معنی دار و سایر متغیرها، به عنوان متغیرهای غیر معنی دار مشخص شدند. نتایج حاصل از بررسی معنی داری ضرایب توسط آزمون کای اسکوئر، در جدول ۲ آورده شده است:

با سایر کشاورزان، استفاده از اطلاعات رسانه جمعی، استفاده از محصولاتی با دوره رشد کوتاه مدت، نیروی کار فصلی، استفاده از رقم های گیاهی مختلف، کشت مختلط، استفاده از بیمه محصولات کشاورزی، تغییر تاریخ کاشت محصولات، یارانه نهاده های کشاورزی، کمک های بلاعوض، روش های نوین آبیاری وارد مدل گردید. پس از بررسی اولیه، متغیرهای سن، جنسیت، وضعیت تأهل، شغل پدر، شغل همسر، میزان تحصیلات، نوع درآمد کشاورزی، میزان درآمد سالانه کشاورزی، میزان درآمد سالانه غیر کشاورزی، بار تکفل، تعداد شاغلین خانواده، نوع مالکیت، استفاده از خدمات شرکت تعاونی، تعداد قطعات زمین، مساحت کل زمین، سهمیه، رضایت از درآمد غیر کشاورزی، رضایت از درآمد کشاورزی، به دلیل عدم معنی داری (کوچک تر از یک بودن قدر مطلق Z یک متغیر و بزرگ تر از 0.05 بودن احتمال آن نشان دهنده عدم معنی داری آن متغیر است.) از مدل حذف شدند و تخمین با سایر متغیرها انجام گردید. برخی از ویژگی های شخصیتی، شغلی و مدیریتی بهره برداران مورد مطالعه که از طریق جداول توزیع فراوانی و توافقی و شاخص هایی چون میانگین، درصد فراوانی،

جدول ۲. نتایج توصیفی برخی متغیرهای کمی

Table 2. Descriptive results of some quantity variables

متغیر changeable	حداقل minimum	حداکثر maximum	میانگین average
سن Years	21	80	51
درآمد کشاورزی خانوار (میلیون تومان در سال) Agricultural family income (million toman per year)	20	400	60
درآمد غیر کشاورزی خانوار (میلیون تومان در سال) Non-agricultural household income (million toman per year)	5	120	30
بار تکفل Burden	1	7	3
تعداد قطعات زمین Number of land pieces	1	20	4

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ۳. نتایج توصیفی برخی متغیرهای کیفی

Table 3. Descriptive results of some qualitative variables

درصد Percent	تعداد number	سطح hedron	متغیر changeable
66	163	تحصیلات زیر دیپلم و دیپلم Below diploma and diploma	
30.8	76	کاردانی و کارشناسی Diploma and speciazation	
2.8	7	کارشناسی ارشد و بالاتر Masters degree and higher	تحصیلات education
99.6	246	جمع Collection	
15	37	نوع مالکیت اجاره‌ای Leasehold ownership	
6.1	15	سهم‌بری Bari share	مالکیت ownership
78.9	195	ملکی Kingdom	
100	247	جمع Collection	

جدول ۴. آزمون کای اسکور برای بررسی معنی‌داری همبستگی بین عوامل مختلف و سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی
Table 4. Chi-Square test was used to examine the correlation between different factors of adation climate change in agriculture sector

نتیجه event	سطح معنی‌داری Hedron meaningful	آماره کای اسکوئر Chi-squar	نام متغیر changeable	شماره number
معنی‌دار significant	0.035	4.45	درک اتفاق اقلیم (W ₁) Understanding climate expenditure	۱
معنی‌دار significant	0.000	92.093	کلاس‌های ترویجی (q ₁) Promotional classes	۲
معنی‌دار significant	0.001	11.504	اعتبارات کشاورزی (q ₃) Agricultural credits	۳
معنی‌دار significant	0.001	11.231	تغییر الگو کشت (q ₇) Change cultivation pattern	۴
معنی‌دار significant	0.000	18.413	استفاده از محصول جدید (q ₈) Use of the new product	۵
معنی‌دار significant	0.000	15.946	رضایت از عملکرد محصول (q ₁₄) Satisfaction with product performance	۶
معنی‌دار significant	0.000	13.499	مشورت با سایر کشاورزان (q ₁₅) Consultation with other farmers	۷
معنی‌دار significant	0.035	4.454	استفاده از اطلاعات رسانه جمعی (q ₁₆) Use of mass media information	۸
معنی‌دار significant	0.000	12.993	محصولاتی با دوره رشد کوتاه مدت (q ₁₇) Products with a short-term growth period	۹

معنی دار significant	0.000	23.315	استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف (q18) Use of different plant varieties	۱۰
معنی دار significant	0.072	3.244	کشت مختلط (q19) Mixed cultivation	۱۱
معنی دار significant	0.000	24.481	بیمه محصولات (q22) Insurance of products	۱۲
معنی دار significant	0.000	22.428	تغییر تاریخ کشت (q23) Change planting date	۱۳
معنی دار significant	0.000	31.902	یارانه نهاده‌های کشاورزی (q24) Subsidies for agricultural institutions	۱۴
معنی دار significant	0.003	8.892	کمک‌های بلاعوض (q25) Irreversible help	۱۵
معنی دار significant	0.000	30.583	تأمین نیرو کار فصلی (q26) Seasonal labor supply	۱۶
معنی دار significant	0.006	7.635	روش‌های نوین آبیاری (q28) Modern irrigation	۱۷

منبع: یافته‌های پژوهش

برای شروع کار ابتدا نرمال‌یته بودن بررسی می‌گردد. در غیر این صورت از لاجیت استفاده میشود. در اینجا در صورتی که جزء خطا نرمال باشد از روش پروبیت و نرمال بودن توزیع متغیر وابسته بررسی شده است.

جدول ۵. بررسی نرمال‌یته بودن

Table 5. Normality Assessment

کای اسکوئر Chi-Square		آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov Test		ردیف row
سطح معنی داری Significance level	مقدار آماره Statistic amount	سطح معنی داری Significance level	مقدار آماره Statistic amount	
0.000	20.409	0.000	0.415	1

منبع: یافته‌های پژوهش

برآورد می‌شود، لیکن چگونگی عملکرد آن دو متفاوت است. در رگرسیون چند متغیره از روش کوچک‌ترین مجموع مجذورات استفاده می‌شود. در این روش، مجموع مجذورات اختلاف بین مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده متغیر وابسته حداقل می‌گردد. مدل لجستیک از منحنی لجستیک پیروی می‌کند، بدین ترتیب این منحنی بر اساس داده‌های واقعی پردازش می‌شود. داده‌های واقعی مربوط به متغیر وابسته، بر اساس این که پدیده موردنظر اتفاق افتاده یا نیفتاده، دو مقدار صفر و یک اختصاص داده می‌شود، لذا در بالا و پایین نمودار مزبور قرار می‌گیرند. برتری رگرسیون لجستیک در این است که برای تعیین مقادیر صفر و

با توجه به جدول ۵ مشاهده می‌شود که توزیع متغیر وابسته نرمال نیست.

بنابراین از مدل لاجیت برای بررسی عوامل مؤثر بر سازگاری با تغییر اقلیم استفاده شده است. از تمام متغیرهای موجود، متغیرهای معنی‌دار و اثرات نهایی آن‌ها در جدول ۶ آورده شده است.

مدل‌های لاجیت و پروبیت در مواردی استفاده می‌شوند که متغیر وابسته در این موارد به صورت انتخاب دوگانه ظاهر می‌شود. مدل استفاده شده در این قسمت مدل لاجیت است که از رگرسیون لجستیک پیروی می‌کند. در رگرسیون لجستیک مانند رگرسیون چند متغیره، ضرایب متغیرهای مستقل

جدول ۶. نتایج لاجیت
Table 6. Results of Logit

اثرات نهایی Final effects	سطح معنی داری Significance level	آماره Z Statistic	انحراف معیار Standard deviation	ضریب index	نام متغیر changeable
-0.2052	0.0014	-3.1985	0.6018	-1.9251	عرض از مبدأ (C) Offer from the source
0.1544	0.0160	2.4082	0.2508	0.6042	استفاده از رقم‌های گیاهی - مختلف Use of different plant varieties
0.1331	0.0124	2.5016	0.2512	0.6286	یارانه نهادهای کشاورزی Subsidies for agricultural institutions
_____	0.6506	-0.4529	0.3254	-0.1474	تغییر الگو کشت Change cultivation pattern
_____	0.1320	-1.5061	0.2978	-0.4486	استفاده از اطلاعات رسانه جمعی Use of mass media information
_____	0.1981	-1.2868	0.2893	-0.3723	کمک‌های بلاعوض Irreversible help
0.1203	0.0921	1.6841	0.2770	0.4665	روش‌های نوین آبیاری Modern irrigation

منبع: یافته‌های پژوهش

و تجاری سازی وارد عرصه تولید شده و مورد استقبال بهره برداران قرار گیرند. همچنین استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف احتمال پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم را به اندازه ۱۵/۴۴ درصد افزایش می‌دهد.

متغیر دوم یارانه نهادهای کشاورزی می‌باشد. مقدار ضریب این متغیر ۰/۶۲۸۶ می‌باشد که مثبت و معنی‌دار است که اثر نهایی این متغیر برابر با ۰/۱۳۳۱ به معنی آن است کشاورزان هرچه بیشتر از یارانه نهادهای کشاورزی استفاده کنند احتمال پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم به اندازه ۱۳/۳۱ درصد افزایش می‌یابد.

متغیرهای تغییر الگو کشت، استفاده از اطلاعات رسانه جمعی، کمک‌های بلاعوض معنی‌دار نشده‌اند.

یک تنها اطلاع از وقوع پدیده مورد نظر کافی است. آنچه در استفاده از این مدل مدنظر است بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی شهرستان بافت می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود برای هر یک از متغیرها ضریب، معناداری آن‌ها محاسبه شده است.

متغیر اول مربوط به رقم‌های گیاهی مختلف می‌باشد. مقدار ضریب تخمینی معادل (۰/۶۰۴۲) نشان می‌دهد کشاورزانی که سازگاری با تغییر اقلیم را پذیرفته‌اند، بیشتر از رقم‌های گیاهی مختلف استفاده می‌کنند ارقام جدید گیاهی زمانی اقتصادی خواهد بود که این ارقام از طریق یک فرآیند کارآمد و موثر معرفی

از جمله اجرای طرح‌های آبیاری نوین، استفاده از رقم‌های مختلف گیاهان مانند کلزا، گل محمدی و غیره که در برابر خشک‌سالی مقاوم هستند، همچنین دادن تسهیلات کم‌بهره توسط سازمان آب منطقه‌ای و با همکاری جهاد کشاورزی و بانک کشاورزی وجود دارد.

۲- در منطقه بافت، محصولات متعددی چون گندم، جو، سیب‌زمینی، دانه‌های روغنی، یونجه، کلزا، ذرت و غیره کشت می‌شود که بیش‌ترین سطح زیر کشت مربوط به گندم به سطح زیر کشت ۴۰۰۰ هکتار است. همچنین یکی از کشت‌های رایج این منطقه درختانی چون گردو، بادام و درختان میوه بوده که به دلیل کرم خراط و خشک‌سالی‌های پی‌درپی باعث افت شدید عملکرد این محصولات در چند سال اخیر شده است و آن‌ها را به یک محصول غیراقتصادی تبدیل کرده است. کشت محصولاتی چون گل محمدی، عناب و زرشک می‌تواند به عنوان گیاهان با نیاز آبی کم در این منطقه صورت پذیرد. البته این محصولات در سال‌های اولیه کشت به آب نیاز دارند اما در سال‌های بهره‌برداری می‌توان به صورت کشت دیم با آبیاری تکمیلی از آن‌ها بهره‌برداری نمود و همچنین سودآوری قابل توجهی دارند.

۳- با توجه به نتایج تحقیق استفاده از یارانه نهاده‌های کشاورزی به عنوان یکی از سیاست‌های حمایتی دولت از بخش کشاورزی پیشنهاد می‌شود. ۴- با توجه به اینکه تعداد کمی از بهره‌برداران از روش‌های نوین آبیاری استفاده می‌کنند و با توجه به نتایج بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی توصیه می‌شود تغییراتی در روش‌های آبیاری بانگیزه کاهش مصرف آب صورت گرفته شود و کشاورزان را به استفاده از این روش‌های نوین تشویق کرد.

۵- در جهت سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی و کاهش پیامدهای ناشی از آن در نتایج حاصله از مصاحبه با کشاورزان با توجه به پایین بودن ضریب مکانیزاسیون در شهرستان و سنتی بودن کشاورزی، به منظور اجرایی نمودن بسیاری از راهبردها، بهبود وضعیت تکنیکی کشاورزان و اصلاح

متغیر ششم مربوط به روش‌های نوین آبیاری است. مقدار ضریب این متغیر ۰/۴۶۶۵ می‌باشد که نشان‌دهنده رابطه مثبت و معنی‌داری بین پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم و استفاده از روش‌های نوین آبیاری وجود دارد. با توجه به اثر نهایی آن استفاده از روش‌های نوین آبیاری احتمال پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم را به اندازه ۱۲/۰۳ درصد افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری

از جمله راه‌کارهایی که برای پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم ارائه شده است. می‌توان به استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف اشاره کرد. در این تحقیق ابتدا متغیرهای احتمالی بسیاری شناسایی و وارد مدل گردید که از میان این متغیرهای ورودی درک اتفاق اقلیم، شرکت در کلاس‌های ترویجی، استفاده از اعتبارات کشاورزی، تغییر الگو کشت، استفاده از محصول جدید در الگو کشت، رضایت از عملکرد محصول، مشورت با سایر کشاورزان، استفاده از اطلاعات رسانه جمعی، استفاده از محصولاتی با دوره رشد کوتاه‌مدت، استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف، کشت مختلط، استفاده از بیمه محصولات کشاورزی، تغییر تاریخ کاشت محصولات، یارانه نهاده‌های کشاورزی، کمک‌های بلاعوض، تأمین نیرو کار فصلی، روش‌های نوین آبیاری که دارای همبستگی معنی‌داری با متغیر وابسته بودند شناسایی شدند. از بین متغیرهای مذکور استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف، یارانه نهاده‌های کشاورزی، روش‌های نوین آبیاری، تأثیر مثبت بر مدل داشتند همچنین معنی‌داری متغیرها توسط آزمون کای اسکوئر بررسی شد و اولویت پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم بر اساس تحلیل مدل از نظر شیب ضرایب نشان می‌دهد که ابتدا یارانه نهاده‌های کشاورزی و بعد استفاده از رقم‌های گیاهی مختلف در پذیرش سازگاری با تغییر اقلیم مؤثر بوده است. بر اساس نتایج این تحقیق و تحلیل‌های انجام‌شده پیشنهادات زیر ارائه می‌شود.

۱- به منظور پذیرش سازگاری و با توجه به خشک‌سالی‌هایی که چند سال اخیر اتفاق افتاده و برای جلوگیری از مصرف بی‌اندازه آب راهکارهایی

- Agriculture and Production Science*, 32(1), 325–342. <https://doi.org/10.22034/saps.2021.44368.2628> [In Persian].
- Daze, A. (2007). Climate change and poverty in Ghana. CARE International, Accra, Ghana. <https://www.researchgate.net/publication/286293889>
- Farahza, M. N., & Nazari, M. (2021). Assessment of training needs of farmers with pressurized irrigation systems using a water scarcity adaptation approach (Case study: Qazvin province). *Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering*, 13(1), 108–123. <https://doi.org/10.22125/iwe.2022.158510> [In Persian].
- Farzaneh, M., & Bani Mostafa Arab, M. (2024). Analysis of climate change adaptation laws in developing countries. *Climate Change Research*, 4(13), 35–54. <https://doi.org/10.30488/ccr.2023.394431.1128> [In Persian].
- Fagariba, C. J., Song, S., & Soule Baoro, S. K. G. (2018). Climate change adaptation strategies and constraints in Northern Ghana: Evidence of farmers in Sissala West District. *Sustainability*, 10(5), 1484. <https://doi.org/10.3390/su10051484>
- Hooshmandan Moghadam Fard, Sh., Yaghoubi, S., & Asakereh, A. (2019). Factors affecting farmers' adaptive behaviors toward climate change in Zanjan province. *Sustainable Agriculture and Production Science*, 30(3), 231–251. <https://doi.org/10.1001.1.24764310.1399.30.3.14.9> [In Persian].
- Kehansal, M., Ghorbani, M., & Rafiei, H. (2009). Environmental and non-environmental factors affecting the adoption of sprinkler
- روش‌های کاشت و اتخاذ تدابیری برای مبارزه با آفات و بیماری‌هایی از قبیل سن گندم و کرم خراط و باهدف کاهش آفات و بیماری‌ها و افزایش تولید، همچنین به منظور افزایش کمی و کیفی محصولات و تغییر در تاریخ کشت و زمان به منظور افزایش تولید و درآمد کشاورزان بسیار مؤثر است.
- منابع**
- Aazar, A., & Momeni, M. (2008). *Statistics and its application in management* (Vol. 1). SAMT Publishing, Tehran. <https://samt.ac.ir/fa/book/118> [In Persian].
- Asadi Jamshidi, O., & Kalantari, K. (2017). Mechanisms of adaptation to climate change among smallholder farmers in Hamadan province. *Iranian Journal of Agricultural Extension and Education*, 13(2), 109–130. <https://doi.org/10.1001.1.20081758.1396.13.2.7.7> [In Persian].
- Hochstrat, R., Wintgens, T., Kazner, C., Melin, T., Gebel, J. B. (2004). Options for water management during drought. p. 29–37. In E. D. Martin (Ed.), *Proceedings of the 4th Annual Four Corners Irrigation Workshop*, 8–10 July 2004. Soil and Water Conservation Society, New Mexico, USA. <https://doi.org/10.5004/dwt.2010.1347>
- Bryan, E., Deressa, T. T., Gbetibouo, G. A., & Ringler, C. (2009). Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: Options and constraints. *Environmental Science & Policy*, 12(4), 413–426. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.02.002>
- Dashti, G., Sani, H., & Majnooni Haris, M. (2021). Evaluation of agricultural sustainability indicators under climate scenarios and water resources management in the Ajichay Basin. *Sustainable*

- Persian].
- Ramazani E'tedali, H., & Kouhi, M. (2024). Assessing the impact of climate change on drought severity in Iran using a population exposure approach. *Journal of Drought and Climate Change Research*, Articles in Press, <https://doi.org/10.22077/jdcr.2025.9739.1157> [In Persian].
- Soleimani, M., & Mehrangiz, M. (2022). Adaptation to climate change from the perspective of farmers and experts (Case study: Rostam county). *Spatial Planning*, 13(2), 91–106. <https://doi.org/10.22108/spl.2023.138568.1740> [In Persian].
- Souri, A. (2013). *Econometrics (Advanced)*, Vol. 2. Farhang Shenasi Publishing, Tehran. <https://taaghche.com/book/103237> [In Persian].
- Trinh, T. Q., Rañola Jr, R. F., Camacho, L. D., & Simelton, E. (2018). Determinants of farmers' adaptation to climate change in agricultural production in central Vietnam. *Land Use Policy*, 70, 224–231. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.023>
- Zarifian, Sh., Rostami, M., & Pishbahar, E. (2019). Factors affecting the adoption of modern irrigation systems for sustainable agriculture development (Case study: Bostanabad County). *Sustainable Agriculture and Production Science*, 30(3), 217–229. <https://doi.org/20.1001.1.24764310.1399.30.3.13.8> [In Persian].
- irrigation (Case study: Razavi Khorasan province). *Agricultural Economics and Development*, 17(65), 97–112. <https://doi.org/10.30490/aead.2009.5882> [In Persian].
- Komba, C., & Muchapondwa, E. (2012). Adaptation to climate change by smallholder farmers in Tanzania. *Economic Research Southern Africa, Working Paper 299*. Retrieved from <https://econrsa.org/wp-content/uploads/2022/06/wp299.pdf>
- Kouchaki, A., & Nasiri, M. (2008). Impact of climate change and increased CO₂ concentration on wheat yield in Iran and evaluation of adaptation strategies. *Iranian Journal of Crop Research*, 6(1), 139–153. <https://doi.org/10.22067/gsc.v6i1.1184> [In Persian].
- Malazehi, A., Nazari Pour, M., & Khosravi, M. (2024). Farmers' adaptation strategies to climate change and their effects on date production in southeastern Iran. *Iran Water Research*, 18(1). <https://doi.org/10.22034/iwrj.2024.14567.2564> [In Persian].
- Mousavi Moayed, S. A., Noori Pour, M., Sharifzadeh, M., & Fereidouni, H. (2024). Feasibility of shifting from field crops to medicinal plants under drought conditions: Case of Margoon region. *Journal of Drought and Climate Change Research*, 3(1), 63–82. <https://doi.org/10.22077/jdcr.2025.8474.1086> [In Persian].
- Mousavi Moayed, S. A., Nooripoor, M., Sharifzadeh, M., & Afereydouni, M. (2025). Feasibility study of the cultivation change from agronomy to medicinal plants in Drought conditions: The case of Margoon region. *Journal of Drought and Climate change Research*, 3(1), 63-82. <https://doi.org/10.22077/jdcr.2025.8474.1086>. [In