

The Effects of Climate Change on Iran's Agricultural Sector

Abstract:

Iran, a nation with a rich agricultural history and a significant portion of its economy reliant on farming, is increasingly vulnerable to the impacts of climate change.¹ This article explores the multifaceted challenges posed by climate change to Iran's agricultural sector, including water scarcity, temperature increases, altered precipitation patterns, and increased frequency of extreme weather events. It examines the consequences of these changes on crop production, livestock, and food security, while also discussing potential adaptation strategies and the need for sustainable agricultural practices to mitigate the adverse effects of climate change.

Introduction:

Agriculture plays a crucial role in Iran's economy, contributing significantly to its GDP and employing a substantial portion of the population.² The sector is also vital for ensuring food security for the nation's growing population. However, Iran's geographical location and arid climate make it particularly susceptible to the impacts of climate change.³ Rising temperatures, declining precipitation, and increased frequency of droughts are already impacting agricultural productivity, threatening livelihoods and potentially exacerbating existing socio-economic challenges.⁴ This article delves into the specific effects of climate change on Iran's agricultural sector, highlighting the urgent need for proactive measures to safeguard its future.

Water Scarcity: A Looming Crisis:

Water scarcity is arguably the most pressing challenge facing Iran's agricultural sector. Climate change is exacerbating this issue by reducing overall precipitation and altering its patterns.⁵ Snowpack, a crucial source of water for irrigation, is diminishing due to warmer temperatures, leading to reduced river flow and groundwater recharge.⁶ The increased frequency and intensity of droughts further deplete already scarce water resources, making it difficult for farmers to sustain their crops and livestock. These water shortages not only affect agricultural output but also contribute to desertification, land degradation, and internal displacement.⁷ Competition for water resources between different sectors, including agriculture, industry, and domestic use, is intensifying, further compounding the problem.

Temperature Increases and Altered Precipitation:

Rising temperatures are directly impacting crop yields and livestock productivity.⁸ Increased heat stress can reduce crop growth, shorten growing seasons, and decrease yields for many staple crops, including wheat, barley, and rice.⁹ Higher temperatures also increase evapotranspiration, further straining water resources and exacerbating drought conditions.¹⁰ Changes in precipitation patterns, including delayed onsets of rainfall, shorter rainy seasons, and more erratic rainfall events, make it difficult for

farmers to plan their planting and harvesting schedules. These unpredictable weather patterns increase the risk of crop failures and economic losses for farmers.

Extreme Weather Events: A Growing Threat:

Climate change is projected to increase the frequency and intensity of extreme weather events, such as heatwaves, dust storms, floods, and droughts.¹¹ These events can have devastating impacts on agriculture, destroying crops, damaging infrastructure, and disrupting supply chains.¹² Heatwaves can cause widespread crop losses and livestock deaths, while dust storms can bury crops and reduce their productivity. Floods can inundate fields, washing away crops and damaging irrigation systems. The increased frequency and intensity of droughts can lead to widespread crop failures, forcing farmers to abandon their land and migrate to other areas.

Impacts on Crop Production, Livestock, and Food Security:

The combined effects of climate change are already impacting crop production in Iran.¹³ Yields of key crops, such as wheat and barley, have been declining in recent years, raising concerns about food security. The livestock sector is also vulnerable to climate change, as heat stress can reduce animal productivity and increase mortality rates.¹⁴ Water scarcity also affects livestock production, as it limits the availability of fodder and drinking water.¹⁵ These challenges to crop and livestock production threaten Iran's food security, making the country more reliant on food imports and increasing its vulnerability to global food price fluctuations.

Adaptation Strategies and Sustainable Practices:

Addressing the challenges posed by climate change to Iran's agricultural sector requires a multi-pronged approach that includes both adaptation and mitigation strategies. Adaptation strategies focus on helping farmers cope with the impacts of climate change, while mitigation strategies aim to reduce greenhouse gas emissions that contribute to climate change. Some key adaptation strategies include:

- Improving water management: Implementing more efficient irrigation techniques, such as drip irrigation, and promoting water conservation practices can help farmers cope with water scarcity.¹⁶
- Developing drought-resistant crops: Investing in research and development of drought-resistant crop varieties can help farmers maintain yields in drier conditions.
- Diversifying cropping systems: Diversifying crops can reduce the risk of crop failures and improve soil health.¹⁷
- Promoting sustainable livestock management: Implementing sustainable grazing practices and providing shade and water for livestock can help them cope with heat stress.¹⁸

- Strengthening early warning systems: Developing and improving early warning systems for extreme weather events can help farmers prepare and mitigate the impacts of these events.¹⁹

In addition to adaptation strategies, it is also crucial to implement mitigation strategies to reduce greenhouse gas emissions from the agricultural sector. These strategies include:

- Improving energy efficiency: Reducing energy consumption in agriculture can help lower greenhouse gas emissions.²⁰
- Promoting sustainable land management: Practices such as conservation tillage and cover cropping can help sequester carbon in the soil.²¹
- Reducing livestock emissions: Improving livestock feed and manure management can help reduce methane emissions.²²

Conclusion:

Climate change poses a significant threat to Iran's agricultural sector, impacting water resources, crop production, livestock, and food security.²³ Addressing these challenges requires a concerted effort from policymakers, researchers, and farmers. Investing in adaptation strategies, promoting sustainable agricultural practices, and mitigating greenhouse gas emissions are essential to safeguard the future of Iran's agricultural sector and ensure food security for its growing population. The time for action is now, as the impacts of climate change are already being felt, and further delays will only exacerbate the challenges facing this vital sector. International cooperation and knowledge sharing will be crucial in supporting Iran's efforts to adapt to and mitigate the impacts of climate change on its agricultural sector.

تأثیرات تغییرات آب و هوا بر بخش کشاورزی ایران

چکیده:

ایران، کشوری با سابقه غنی کشاورزی، و بخش قابل توجهی از اقتصاد آن وابسته به کشاورزی، به طور فزاینده ای در برابر اثرات تغییرات آب و هوایی آسیب پذیر است. این مقاله چالش های چند وجهی ناشی از تغییرات آب و هوایی برای بخش کشاورزی ایران، از جمله کمبود آب، افزایش دما، تغییر الگوهای بارش و افزایش فراوانی رویدادهای شدید آب و هوایی را بررسی می کند. این مقاله عواقب این تغییرات بر تولید محصول، دام و امنیت غذایی را بررسی می کند، در حالی که استراتژی های تطبیق بالقوه و نیاز به شیوه های کشاورزی پایدار برای کاهش اثرات نامطلوب تغییرات آب و هوایی را نیز مورد بحث قرار می دهد.

مقدمه:

کشاورزی نقش مهمی در اقتصاد ایران ایفا می کند و به طور قابل توجهی در تولید ناخالص داخلی آن سهیم است و بخش قابل توجهی از جمعیت را استخدام می کند. این بخش همچنین برای تضمین امنیت غذایی برای جمعیت رو به رشد کشور حیاتی است. با این حال، موقعیت جغرافیایی و آب و هوای خشک ایران، آن را به ویژه در برابر اثرات تغییرات آب و هوایی مستعد می کند. افزایش دما، کاهش بارندگی و افزایش فراوانی خشکسالی ها در حال حاضر بر بهره وری کشاورزی تأثیر می گذارد و معیشت ها را تهدید می کند و به طور بالقوه چالش های اجتماعی-اقتصادی موجود را تشدید می کند. این مقاله به اثرات خاص تغییرات آب و هوایی بر بخش کشاورزی ایران می پردازد و نیاز فوری به اقدامات پیشگیرانه برای حفاظت از آینده آن را برجسته می کند.

کمبود آب: بحرانی قریب الوقوع:

کمبود آب به *arguably* مهمترین چالش پیش روی بخش کشاورزی ایران است. تغییرات آب و هوایی با کاهش بارندگی کلی و تغییر الگوهای آن، این مسئله را تشدید می کند. پوشش برف، منبع حیاتی آب برای آبیاری، به دلیل دمای گرمتر کاهش می یابد و منجر به کاهش جریان رودخانه و تغذیه آب های زیرزمینی می شود. افزایش فراوانی و شدت خشکسالی ها بیشتر منابع آبی از قبل کمیاب را تخلیه می کند و کشاورزان را در حفظ محصولات و دام های خود با مشکل مواجه می کند. این کمبودهای آب نه تنها بر تولید کشاورزی تأثیر می گذارد، بلکه به بیابان زایی، تخریب زمین و جابجایی داخلی نیز کمک می کند. رقابت برای منابع آب بین بخش های مختلف، از جمله کشاورزی، صنعت و مصارف خانگی، تشدید می شود و بیشتر مشکل را پیچیده می کند.

افزایش دما و تغییر بارش:

افزایش دما به طور مستقیم بر عملکرد محصول و بهره وری دام تأثیر می گذارد. افزایش تنش گرمایی می تواند رشد محصول را کاهش دهد، فصل های رشد را کوتاه کند و عملکرد بسیاری از محصولات اصلی، از جمله گندم، جو و برنج را کاهش دهد. دمای بالاتر نیز تبخیر و تعرق را افزایش می دهد و بیشتر منابع آب را تحت فشار قرار می دهد و شرایط خشکسالی را تشدید می کند. تغییر در الگوهای بارش، از جمله شروع دیرتر بارندگی، فصل های بارانی کوتاه تر و رویدادهای بارندگی نامنظم تر، برنامه ریزی

کاشت و برداشت را برای کشاورزان دشوار می کند. این الگوهای آب و هوایی غیرقابل پیش بینی خطر شکست محصول و خسارات اقتصادی برای کشاورزان را افزایش می دهد.

رویدادهای شدید آب و هوایی: تهدیدی رو به رشد:

پیش بینی می شود که تغییرات آب و هوایی فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب و هوایی، مانند موج های گرما، طوفان های گرد و غبار، سیل و خشکسالی را افزایش دهد. این رویدادها می توانند تأثیرات مخربی بر کشاورزی داشته باشند و محصولات را از بین ببرند، زیرساخت ها را تخریب کنند و زنجیره های تأمین را مختل کنند. موج های گرما می توانند باعث از بین رفتن گسترده محصولات و مرگ و میر دام شوند، در حالی که طوفان های گرد و غبار می توانند محصولات را دفن کنند و بهره وری آنها را کاهش دهند. سیل می تواند مزارع را زیر آب ببرد، محصولات را از بین ببرد و سیستم های آبیاری را تخریب کند. افزایش فراوانی و شدت خشکسالی ها می تواند منجر به شکست گسترده محصول شود و کشاورزان را مجبور به ترک زمین های خود و مهاجرت به مناطق دیگر کند.

تأثیرات بر تولید محصول، دام و امنیت غذایی:

اثرات ترکیبی تغییرات آب و هوایی در حال حاضر بر تولید محصول در ایران تأثیر می گذارد. عملکرد محصولات کلیدی، مانند گندم و جو، در سال های اخیر کاهش یافته است و نگرانی هایی را در مورد امنیت غذایی ایجاد کرده است. بخش دام نیز در برابر تغییرات آب و هوایی آسیب پذیر است، زیرا تنش گرمایی می تواند بهره وری حیوانات را کاهش دهد و میزان مرگ و میر را افزایش دهد. کمبود آب نیز بر تولید دام تأثیر می گذارد، زیرا دسترسی به علوفه و آب آشامیدنی را محدود می کند. این چالش ها برای تولید محصول و دام، امنیت غذایی ایران را تهدید می کند و کشور را بیشتر به واردات مواد غذایی وابسته می کند و آسیب پذیری آن را در برابر نوسانات جهانی قیمت مواد غذایی افزایش می دهد.

استراتژی های تطبیق و شیوه های پایدار:

مقابله با چالش های ناشی از تغییرات آب و هوایی برای بخش کشاورزی ایران نیازمند یک رویکرد چند جانبه است که شامل استراتژی های تطبیق و کاهش باشد. استراتژی های تطبیق بر کمک به کشاورزان برای مقابله با اثرات تغییرات آب و هوایی متمرکز است، در حالی که استراتژی های کاهش هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه ای را که به تغییرات آب و هوایی کمک می کنند، دنبال می کنند. برخی از استراتژی های تطبیق کلیدی عبارتند از:

- بهبود مدیریت آب: اجرای تکنیک های آبیاری کارآمدتر، مانند آبیاری قطره ای، و ترویج شیوه های حفاظت از آب می تواند به کشاورزان در مقابله با کمبود آب کمک کند.
- توسعه محصولات مقاوم به خشکی: سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه ارقام محصول مقاوم به خشکی می تواند به کشاورزان کمک کند تا عملکرد خود را در شرایط خشک تر حفظ کنند.
- تنوع سیستم های زراعی: تنوع محصولات می تواند خطر شکست محصول را کاهش دهد و سلامت خاک را بهبود بخشد.
- ترویج مدیریت پایدار دام: اجرای شیوه های چرای پایدار و فراهم کردن سایه و آب برای دام می تواند به آنها در مقابله با تنش گرمایی کمک کند.

- تقویت سیستم های هشدار اولیه: توسعه و بهبود سیستم های هشدار اولیه برای رویدادهای شدید آب و هوایی می تواند به کشاورزان در آماده شدن و کاهش اثرات این رویدادها کمک کند.

علاوه بر استراتژی های تطبیق، اجرای استراتژی های کاهش برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای از بخش کشاورزی نیز بسیار مهم است. این استراتژی ها عبارتند از:

- بهبود بهره وری انرژی: کاهش مصرف انرژی در کشاورزی می تواند به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای کمک کند.
- ترویج مدیریت پایدار زمین: شیوه هایی مانند شخم حفاظتی و پوشش گیاهی می تواند به ذخیره کربن در خاک کمک کند.
- کاهش انتشار دام: بهبود تغذیه دام و مدیریت کود می تواند به کاهش انتشار متان کمک کند.

نتیجه گیری:

تغییرات آب و هوایی تهدید قابل توجهی برای بخش کشاورزی ایران است و منابع آب، تولید محصول، دام و امنیت غذایی را تحت تأثیر قرار می دهد. مقابله با این چالش ها نیازمند تلاش هماهنگ از سوی سیاست گذاران، محققان و کشاورزان است. سرمایه گذاری در استراتژی های تطبیق، ترویج شیوه های کشاورزی پایدار و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای برای حفاظت از آینده بخش کشاورزی ایران و تضمین امنیت غذایی برای جمعیت رو به رشد آن ضروری است. زمان برای اقدام فرا رسیده است، زیرا اثرات تغییرات آب و هوایی در حال حاضر احساس می شود و تأخیر بیشتر فقط چالش های پیش روی این بخش حیاتی را تشدید می کند. همکاری بین المللی و به اشتراک گذاری دانش در حمایت از تلاش های ایران برای تطبیق و کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی بر بخش کشاورزی آن حیاتی خواهد بود.

منابع:




[Climate profile: Iran - Atlantic Council](http://www.atlanticcouncil.org)

www.atlanticcouncil.org

[Agriculture - Economic Diplomacy Deputy Ministry of Foreign Affairs of the I.R. Iran](http://en-economic.mfa.ir)

en-economic.mfa.ir

 [Iran Faces Dwindling Water and Escalating Climate Pressures, Aggravating Displacement Threats - Migration Policy Institute](#)

www.migrationpolicy.org

 [Heat, Oil, and Dust: The State of Iran's Lakes and Its Climate Future | New Security Beat](#)


www.newsecuritybeat.org

 [Migration and Climate Change | IOM Islamic Republic of Iran](#)


iran.iom.int

 [Climate Change Indicators: Snowpack | US EPA](#)

www.epa.gov

 [Direct and indirect effects of climate change on agriculture and economy of Iran under pessimistic conditions. - ResearchGate](#)

www.researchgate.net

 [Effects of Heat Stress on Plant-Nutrient Relations: An Update on Nutrient Uptake, Transport, and Assimilation - PubMed Central](#)

pmc.ncbi.nlm.nih.gov

 [Evapotranspiration and the Water Cycle | U.S. Geological Survey - USGS.gov](#)

www.usgs.gov



CB

[Mapped: How extreme weather is destroying crops around the world - Carbon Brief](#)
interactive.carbonbrief.org



[How is Iran affected by Climate Change? - United Nations Development Programme](#)

www.undp.org

[Livestock and Climate Resilience](#)

projects.livestockdata.org



[Small Ruminants: Farmers' Hope in a World Threatened by Water Scarcity - PubMed Central](#)

pmc.ncbi.nlm.nih.gov



[Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks - PubMed Central](#)

pmc.ncbi.nlm.nih.gov



[Diversified crop rotations improve soil health, environmental impact and yield - The University of Western Australia](#)

www.uwa.edu.au

[Q MITIGATING WEATHER RELATED STRESS IN BEEF CATTLE](#)

www.bqa.org



[Protect Communities, Minimize Loss with Early Warning System - Baron Weather](http://baronweather.com)

baronweather.com



[Trends and Future Directions in Crop Energy Analyses: A Focus on Iran - MDPI](http://www.mdpi.com)

www.mdpi.com



[B7 - 3 Sustainable soil and land management for CSA in practice](http://www.fao.org)

www.fao.org



[Livestock methane - Environmental Defense Fund](http://www.edf.org)

www.edf.org