Integrated Watershed Management, Autumn, 2026, 6(3), 73-94 **Article Type: Research**

doi: 10.22034/iwm.2025.2068029.1245 **Online ISSN: 2783-4581**

Farmers' Adaptation to Climate Change in Iran: A Bibliometric Analysis Based on International Sources

Saeid Barkhori*

Department of Rangeland and Watershed manegemet, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Jiroft, Iran

*Corresponding author Email: barkhoris@gmail.com

(Received: 05 August 2025 Revised: 22 September 2025 Accepted: 15 December 2025)

Extended Abstract

Introduction: Climate change stands as one of the most critical environmental challenges of the 21st century, with profound implications for natural resources and the agricultural sector. It disrupts established climate patterns, directly threatening water sustainability, soil fertility, and the ecological cycles that underpin agricultural production. Globally, rising temperatures, shifting precipitation regimes, prolonged droughts, and the increased frequency of extreme weather events like floods and heatwaves jeopardize agricultural yields. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), global temperatures have already increased by approximately 1.1°C since pre-industrial times and could exceed 4°C by the century's end if current trends continue. Such changes are projected to reduce yields of staple crops such as wheat, rice, and maize by 10 to 25 percent in some regions by 2050, with disproportionate impacts on developing nations reliant on subsistence farming. Iran, with its predominantly arid and semi-arid climate, is highly vulnerable. The country faces reduced precipitation, rising temperatures, recurrent droughts, and the depletion of surface and groundwater resources. These climatic stressors endanger agricultural productivity, rural livelihoods, and national food security, presenting multidimensional environmental, economic, and social challenges. This study employs a systematic bibliometric analysis to map and evaluate the international scientific literature on Iranian farmers' adaptation to climate change, addressing key quantitative, qualitative, conceptual, and geographic research questions.

Materials and methods: This research utilizes a systematic bibliometric analysis to map and evaluate the international scientific literature concerning Iranian farmers' adaptation to climate change. The focus on internationally indexed sources ensures methodological rigor and global scientific representation. A two-stage systematic search was conducted to identify relevant publications. First, a general search combining terms for adaptation, climate change, and Iran yielded 384 documents, including research articles, reviews, conference proceedings, and books. Second, a refined search incorporating agriculture and farmer-specific terms narrowed the corpus to 140 publications. The bibliographic data from these publications were imported into VOS viewer software for quantitative analysis. Techniques such as co-authorship and keyword co-occurrence analysis were applied to uncover collaboration networks, identify prolific authors and countries, and trace thematic trends and conceptual evolution. This quantitative bibliometric approach provides a data-driven overview of the research landscape, revealing knowledge gaps, methodological tendencies, and priority topics within this critical domain.

Results and Discussion: The findings indicate that scientific production on Iranian farmers' climate adaptation has followed a steadily increasing trend, with international collaborations enhancing both methodological quality and policy relevance. Thematically, most studies have focused on individual and socio-economic factors, vulnerability assessments, and behavioral models, although a significant portion (25%) lacked a clear theoretical framework. Geographically, research has been concentrated in agriculturally intensive and climate-vulnerable provinces such as Khuzestan, Fars, and Azerbaijan. The analysis identified a wide range of adaptive behaviors among farmers, including adjustments to planting dates, the adoption of drought-resistant seeds, improved water management practices (e.g., drip irrigation, rainwater harvesting), the use of innovative technologies like precision agriculture, engagement with economic mechanisms such as crop insurance, participation in educational interventions via extension services, and responses influenced by psychosocial factors like risk perception and self-efficacy.

Conclusion: This bibliometric analysis provides a comprehensive, data-driven overview of international research on Iranian farmers' adaptation to climate change, illuminating publication trends, key contributors, collaborative networks, dominant themes, and geographic focus areas. The findings highlight the multifaceted nature of adaptation, underscoring the necessity of integrating social, economic, and environmental factors while also pointing to a need for more robust theoretical frameworks to guide future empirical work. The study reveals significant regional research disparities, advocating for targeted investigations in understudied provinces. Furthermore, the results emphasize the critical role of international cooperation in elevating research quality and policy relevance. These insights can inform strategic planning for climate adaptation policies tailored to Iran's diverse agro-ecological contexts, ultimately supporting resilient agricultural development in the face of ongoing climatic shifts.

Keywords: Adaptive strategies, Vulnerability, Socio-economic factors, Behavioral models, Climate resilience

CitationBarkhori, S. (2026). Farmers' Adaptation to Climate Change in Iran: A Bibliometric Analysis Based on International Sources. *Integrated Watershed Management*, 6(3), 73-94. https://doi.org/10.22034/iwm.2025.2068029.1245

Copyrights:
Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Integrated Watershed Management. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/ by/4.0).

مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز، سال ششم، شماره سوم، پاییز ۱۴۰۵، صفحات (۹۴-۷۳) نوع مقاله: پژوهشی

شاپا الکترونیکی: ۴۵۸۱-۲۷۸۳ doi: 10.22034/iwm.2025.2068029.1245

سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران: تحلیلی کتاب‌سنجی بر پایه منابع بین‌المللی

سعید برخوری*

گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

***نویسنده مسئول:** barkhoris98@gmail.com

(**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۵/۰۵/۱۴ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۶/۳۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۹/۲۴)

چکیده مبسوط

مقدمه: تغییر اقلیم یکی از مهمترین تهدیدهای زیست‌محیطی قرن بیست و یکم محسوب می‌شود که تأثیرات عمیقی بر منابع طبیعی و به‌ویژه بخش کشاورزی دارد. این پدیده با تغییر الگوهای اقلیمی، مستقیماً بر پایداری منابع آبی، حاصلخیزی خاک و چرخه‌های بوم‌شناختی که برای تولید کشاورزی حیاتی هستند، اثر می‌گذارد. در سطح جهانی، افزایش میانگین دمای هوا، تغییر در الگوهای بارندگی، تداوم دوره‌های خشکسالی، کاهش ذخایر آب و افزایش دفعات و شدت حوادث حدی نظیر سیل و موج‌های گرما، موجب تهدید بازده محصولات کشاورزی شده‌اند. بر اساس گزارش هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC)، دمای جهانی از زمان پیش از صنعتی شدن تاکنون حدود ۱/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش‌یافته است و اگر روند کنونی ادامه یابد، ممکن است تا پایان قرن از ۴ درجه سانتی‌گراد فراتر رود. این تغییرات می‌تواند بازده محصولات اساسی مانند گندم، برنج و ذرت را تا سال ۲۰۵۰ در برخی مناطق بین ۱۰ تا ۲۵ درصد کاهش دهد. این مسئله به‌ویژه کشورهایی را که به کشاورزی معیشتی وابسته‌اند، به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. ایران که عمدتاً دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است، به‌شدت در برابر این تأثیرات آسیب‌پذیر است؛ چرا که کاهش بارندگی، افزایش دما، خشکسالی‌های مکرر و کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی را تجربه می‌کند. این فشارهای اقلیمی تولید کشاورزی، معیشت روستایی و امنیت غذایی ملی را تهدید می‌کند و درنتیجه چالش‌هایی چندبعدی در زمینه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و امنیتی برای کشور به وجود می‌آورد. مطالعه حاضر با رویکردی نظام‌مند به بررسی ادبیات علمی انتشار یافته در مجلات بین‌المللی درباره سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم می‌پردازد و مجموعه‌ای از پرسش‌های کلیدی تحقیق را در ابعاد کمی، کیفی، مفهومی و جغرافیایی بررسی می‌کند.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از روش تحلیل کتاب‌سنجی نظام‌مند برای ترسیم و ارزیابی ادبیات علمی بین‌المللی مربوط به سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم بهره گرفته است. تمرکز بر منابع نمایه شده بین‌المللی، تضمین‌کننده دقت علمی و بازنمایی جهانی است. فرآیند جست‌وجو در دو مرحله انجام شد. ابتدا با ترکیب کلیدواژه‌های مرتبط با «سازگاری»، «تغییر اقلیم» و «ایران» در ۳۸۴ سند شامل مقاله‌های پژوهشی، مروری و کنفرانسی، یادداشت‌های تخصصی و کتاب‌های تخصصی شناسایی شد. در مرحله دوم، جست‌وجو با افزودن واژه‌های «کشاورزی» و «کشاورزان» محدودتر شد و در نهایت ۱۴۰ سند انتخاب گردید. داده‌های استخراج شده از پایگاه داده اسکوپوس برای انجام کتاب‌شناختی به نرم‌افزار *VOSviewer* وارد شد تا تحلیل محتوای کمی شامل هم‌نویسندگی و هم‌رخدادی واژگان کلیدی انجام گیرد. این تحلیل به شناسایی شبکه‌های همکاری، نویسندگان و کشورهای پرکار، روندهای موضوعی و تکامل مفهومی کمک کرد. روش کتاب‌سنجی کمی با تحلیل محتوا ترکیب شد تا نمایی جامع از چشم‌انداز پژوهش‌ها، شکاف‌های دانشی، روندهای روش‌شناختی و موضوعات اولویت‌دار در این حوزه حیاتی ارائه شود.

نتایج و بحث: یافته‌ها نشان داد تولید علمی در زمینه سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم روندی افزایشی داشته و همکاری‌های بین‌المللی کیفیت روش‌شناسی و ارتباط با سیاست‌گذاری در این حوزه را ارتقا داده است. بیشتر مطالعات انجام شده بر عوامل فردی و اجتماعی–اقتصادی، آسیب‌پذیری و مدل‌های رفتاری متمرکز بوده‌اند، هرچند ۲۵ درصد آن‌ها فاقد چارچوب نظری مشخص‌اند. از نظر جغرافیایی نیز تمرکز بر استان‌های کشاورزی‌محور و آسیب‌پذیر مانند خوزستان، فارس و آذربایجان بوده است. همچنین، رفتارهای سازگاری کشاورزان شامل اقداماتی مانند تغییر تاریخ کاشت و بذرهای مقاوم، مدیریت منابع آب (آبیاری قطره‌ای، جمع‌آوری آب باران)، فناوری‌های نوین (کشاورزی دقیق)، سازوکارهای اقتصادی (بیمه و حمایت مالی)، مداخلات آموزشی (ترویج کشاورزی) و عوامل روان‌شناختی–اجتماعی (ادراک ریسک و خودکارآمدی) بوده است.

نتیجه‌گیری: این تحلیل کتاب‌سنجی، تصویری جامع و مبتنی بر داده از پژوهش‌های بین‌المللی درباره سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم ارائه می‌دهد و روندهای انتشاراتی، پژوهشگران کلیدی، شبکه‌های همکاری، موضوعات غالب و مناطق جغرافیایی متمرکز را روشن می‌سازد. یافته‌ها به ماهیت چندوجهی سازگاری اشاره دارند و اهمیت ادغام عوامل اجتماعی، اقتصادی و محیطی در پژوهش‌ها را یادآور می‌شوند. همچنین، نابرابری منطقه‌ای در پژوهش‌ها آشکار است و انجام مطالعات هدفمند در استان‌های کمتر مطالعه‌شده توصیه می‌گردد. علاوه بر این، نتایج این مطالعه بر نقش حیاتی همکاری‌های بین‌المللی در ارتقای کیفیت علمی و کاربردی بودن پژوهش‌ها برای سیاست‌گذاری تأکید می‌کند. این یافته‌ها می‌توانند به بهبود برنامه‌ریزی راهبردی در زمینه سیاست‌های سازگاری اقلیمی متناسب با شرایط اکولوژیکی متنوع ایران کمک کرده و توسعه پایدار کشاورزی را در برابر تغییرات اقلیمی در حال وقوع تقویت نمایند.

واژه‌های کلیدی: راهبردهای سازگاری، آسیب‌پذیری، عوامل اجتماعی–اقتصادی، مدل‌های رفتاری، تاب‌آوری اقلیمی

استناد: برخوری، س. (۱۴۰۵). سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران: تحلیلی کتاب‌سنجی بر پایه منابع بین‌المللی. *مدیریت جامع حوزه های آبخیز*، ۶(۳)، ۹۴-۷۳. https://doi.org/10.22034/iwm.2025.2068029.1245

حق چاپ:

حق چاپ برای نویسنده (گان) این مقاله محفوظ است. بر اساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این نشریه به‌صورت آزاد در وب‌سایت نشریه برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل‌دسترس است.

برخوری

مقدمه

تغییرات اقلیمی یکی از اساسی‌ترین تهدیدهای زیست‌محیطی قرن بیست‌ویکم محسوب می‌شود که پیامدهای گسترده‌ای بر منابع طبیعی، به‌ویژه بخش کشاورزی، بر جای گذاشته است. این پدیده نه‌تنها الگوهای اقلیمی را دگرگون کرده، بلکه پایداری منابع آب، حاصلخیزی خاک و چرخه‌های بوم‌شناختی حیاتی برای تولیدات کشاورزی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. افزایش میانگین دما، تغییر الگوی بارش، گسترش دوره‌های خشکسالی، کاهش ذخایر آبی و افزایش شدت و فراوانی پدیده‌های حدی مانند سیلاب‌ها و امواج گرمایی ازجمله اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات اقلیمی بر تولیدات کشاورزی در مقیاس جهانی است (Shaffril *et al.*, 2018; Malhi *et al.*, 2021). بر اساس گزارش‌های هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم[1] (IPCC)، دمای کره زمین از دوران قبل از انقلاب صنعتی تاکنون حدود ۱/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش‌یافته و در صورت تداوم روند فعلی تا پایان قرن ممکن است به بیش از ۴ درجه برسد (IPCC, 2021). همچنین پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۵۰ عملکرد محصولات کشاورزی کلیدی نظیر گندم، برنج و ذرت ممکن است در برخی مناطق جهان بین ۱۰ تا ۲۵ درصد کاهش یابد (IPCC, 2001). این کاهش عملکرد به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه که اقتصاد آن‌ها به‌شدت به کشاورزی معیشتی وابسته است، می‌تواند منجر به بروز بحران‌های اقتصادی، ناامنی غذایی، افزایش فقر روستایی و مهاجرت‌های اقلیمی گسترده منجر شود (Mendelsohn, 2009). ازاین‌رو، کشاورزی در سطح جهانی نه‌تنها یک قربانی مستقیم تغییرات اقلیم محسوب می‌شود، بلکه به یکی از حوزه‌های بحرانی در مسیر دستیابی به امنیت غذایی و توسعه پایدار بدل شده است (Kurukulasuriya & Rosenthal, 2003).

ایران به‌عنوان کشوری با اقلیم غالب خشک و نیمه‌خشک، ازجمله کشورهایی است که به‌شدت در معرض اثرات منفی تغییرات اقلیمی قرار دارد. کاهش میانگین بارندگی سالانه، افزایش دمای هوا، گسترش پدیده‌های حدی مانند خشکسالی‌های مکرر و کاهش منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی از مهمترین نشانه‌های تغییرات اقلیمی در ایران هستند که به‌طور مستقیم و غیر مستقیم تولیدات کشاورزی کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Amiri & Eslamian, 2010). مطالعات نشان می‌دهد که طی دهه‌های اخیر، ارزش‌افزوده بخش کشاورزی ایران در اثر تغییرات اقلیمی کاهش‌یافته و بهره‌وری منابع تولید به‌ویژه آب‌وخاک با اختلال مواجه شده است. در مطالعه Malakootikhah و Farajzadeh (۲۰۲۰) تأثیر منفی افزایش دما بر کاهش بیش از ۵ درصدی ارزش افزوده بخش کشاورزی در بلندمدت مشاهده شده است. همچنین بر اساس مدل‌های شبیه‌سازی اقتصادی، تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به کاهش چشمگیر تولید محصولات کشاورزی استراتژیک و افزایش واردات این محصولات در آینده نزدیک شود (Khaleghi *et al.*, 2015). این تغییرات به‌ویژه در حوضه‌های حساس که منابع آبی آن تحت فشار شدید قرار دارند، موجب افزایش تنش‌های اجتماعی، ایجاد نزاع عمومی برای کسب منابع و تهدید معیشت کشاورزان شده‌اند (Naderi *et al.*, 2024). بنابراین، تغییر اقلیم در ایران نه‌تنها یک تهدید محیطی‌زیستی، بلکه یک چالش چندبعدی اقتصادی، اجتماعی و امنیتی در حوزه کشاورزی محسوب می‌شود.

در واکنش به اثرات فزاینده تغییرات اقلیمی، سازگاری به‌عنوان یک سازوکار کلیدی در کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان موردتوجه بسیاری از پژوهشگران قرارگرفته است. کشاورزان، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، اغلب با محدودیت‌هایی نظیر کمبود منابع، دانش فنی

[1] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

ناکافی یا ضعف در دسترسی به خدمات پشتیبانی مواجه هستند و همین امر سازگاری آن‌ها را پیچیده‌تر می‌سازد (Below *et al*., 2012). در ایران نیز مطالعات متعددی به بررسی رفتارها، عوامل مؤثر و راهبردهای سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند (Keshavarz *et al*., 2014; Keshavarz & Karami, 2016; Karimi *et al*., 2018; Shaffril *et al*., 2018; Azadi *et al*., 2019; Savari & Shokati Amghani, 2021; Delfiyan *et al*., 2021; Kheiri *et al*., 2024; Dargahi Maraghe & Keshavarz, 2025). به عنوان نمونه، Keshavarz و Karami (۲۰۱۶) با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت، رفتارهای محیط‌زیستی کشاورزان در شرایط خشکسالی را بررسی کردند و نشان دادند که خودکارآمدی، آسیب‌پذیری درک شده و کارآمدی پاسخ تأثیر مثبت بر رفتارهای سازگارانه کشاورزان دارند، در حالی که شدت تهدید و هزینه‌های پاسخ تأثیر منفی داشتند. در مطالعه دیگر، Savari و Shokati Amghani (۲۰۲۱)، به بررسی عوامل موثر بر راهبردهای سازگاری کشاورزان ایرانی با خشکسالی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که عواملی مانند باورهای فرهنگی، روانشناختی و اجتماعی به همراه ادراک ریسک و نگرش‌ها، نقش مهمی در انتخاب راهبردهای فنی و غیرفنی کشاورزان ایفا می‌کنند. همچنین، Dargahi Maraghe و Keshavarz (۲۰۲۵)، به بررسی آسیب‌پذیری معیشتی و راهبردهای سازگاری خانواده‌های کشاورز استان تهران در برابر تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند. عوامل اثرگذار بر میزان سازگاری کشاورزان شامل قصد سازگاری، ویژگی‌های مزرعه، خودکارآمدی درک شده، مواجهه با تغییر اقلیم و اثربخشی سازگاری بودند. با وجود این‌که این بدنه‌ی پژوهشی از غنای قابل‌توجهی در سطح بین‌المللی برخوردار است، اما همچنان خلأهایی در درک جامع رفتارهای سازگاری کشاورزان ایرانی وجود دارد. به‌ویژه، جریان‌شناسی علمی این حوزه و روند تحول مفهومی و روش‌شناختی مطالعات، به‌صورت نظام‌مند بررسی نشده است. مشخص نیست که تمرکز جغرافیایی، چارچوب‌های نظری، یا روش‌های غالب در این پژوهش‌ها چگونه توزیع شده‌اند و چه شکاف‌هایی در ادبیات علمی باقی مانده‌اند. ازاین‌رو، هدف مطالعه حاضر، شناسایی و تحلیل جریان‌های علمی، روندهای زمانی و موضوعی و شبکه‌های تولید دانش در زمینه سازگاری کشاورزان ایران با تغییر اقلیم، از طریق یک تحلیل کتاب‌سنجی نظام‌مند است. این مطالعه می‌کوشد تا با ترسیم نقشه‌ای جامع از پژوهش‌های انجام‌شده، به درک بهتر مسیرهای طی شده و اولویت‌های مغفول‌مانده یاری رساند.

با توجه به اهمیت فزاینده موضوع سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی و پراکندگی پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه، مطالعه حاضر به‌منظور دستیابی به تصویری جامع و قابل‌اتکا از وضعیت پژوهش‌های مربوط به سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییرات اقلیمی انجام شده است. در این خصوص، از منابع منتشرشده در مجلات بین‌المللی معتبر استفاده شده است. تمرکز بر این منابع، ازآن‌رو حائز اهمیت است که پژوهش‌های نمایه شده در پایگاه‌های معتبر علمی معمولاً دارای استانداردهای بالای علمی، داوری دقیق و نمایندگی گسترده‌تری از جریان‌های علمی جهانی هستند (Mongeon & Paul-Hus, 2016). در کنار این، روش کتاب‌سنجی[1] به‌عنوان رویکردی کمی و نظام‌مند برای تحلیل محتوای انتشارات علمی، امکان شناسایی روندهای زمانی، شبکه‌های همکاری، حوزه‌های پرمطالعه و مغفول‌مانده و تحول مفاهیم کلیدی را فراهم می‌آورد[2] (Aria & Cuccurullo, 2017; Donthu *et al*., 2021). ترکیب این دو رویکرد یعنی بهره‌گیری از مطالعات بین‌المللی و تحلیل کتاب‌سنجی،

[1] Bibliometric Analysis

[2] کتاب‌سنجی روشی علمی برای تحلیل کمی انتشارات پژوهشی است که با استفاده از شاخص‌هایی مانند تعداد مقالات، استنادها و نویسندگان، وضعیت و روند تحقیقات را نشان می‌دهد. این روش امکان شناسایی خلأهای پژوهشی و ترسیم تصویری از مسیر علمی یک حوزه را فراهم می‌سازد.

برخوری

امکان ترسیم دقیق‌تری از وضعیت واقعی پژوهش در این حوزه را فراهم کرده و به سیاست‌گذاران و پژوهشگران کمک می‌کند تا خلأها، تمرکزهای موضوعی و مسیرهای آتی تحقیق را شفاف‌تر بشناسند. بنابراین، مطالعه حاضر باهدف بررسی نظام‌مند ادبیات علمی منتشرشده درباره سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم در سطح بین‌المللی انجام شده است. برای دستیابی به تصویری دقیق از روند، محتوای مفهومی و تعاملات علمی این حوزه، مجموعه‌ای از پرسش‌های کلیدی پژوهش طراحی‌شده است. این پرسش‌ها، ابعاد کمی، کیفی، مفهومی و جغرافیایی مطالعات را پوشش می‌دهند که به شرح زیر است:

- روند کمی انتشار مطالعات سازگاری با تغییر اقلیم در ایران که در مجلات معتبر بین‌المللی چاپ شده‌اند چگونه است؟
- محققان پرکار و اثرگذار در این حوزه چه کسانی هستند و شبکه تعاملات پژوهشگران چه ساختاری دارد؟
- پژوهشگران ایرانی بیشتر با محققان کدام کشورها همکاری علمی دارند؟
- روند مفهومی مطالعات بر اساس کلیدواژه‌ها و واژه‌های پرتکرار چگونه ترسیم می‌شود؟
- اهداف پژوهشی مقالات منتشرشده در حوزه سازگاری با تغییر اقلیم چه بوده‌اند؟
- این مطالعات عمدتاً در کدام استان‌های ایران انجام شده‌اند؟
- عوامل اثرگذار بر سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در این مطالعات کدام‌اند؟
- چه مدل‌ها یا چارچوب‌های نظری در تحلیل سازگاری مورداستفاده قرار گرفته‌اند؟
- راهبردهای سازگاری کشاورزان ایرانی چه بوده و بیشتر کدام راهبردها موردتوجه قرار گرفته‌اند؟
- خلاءهای پژوهشی شناسایی‌شده کدام‌اند و چه پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده وجود دارد؟

مواد و روش‌ها

برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش، از رویکرد کتاب‌سنجی به‌عنوان یک روش تحلیلی نظام‌مند، کمی و شفاف بهره گرفته شد. روش کتاب‌سنجی، به‌عنوان ابزاری معتبر در تحلیل ساختار، محتوا و روند تحول ادبیات علمی، این امکان را فراهم می‌سازد که با تکیه بر داده‌های انتشارات علمی، الگوهای تولید و انتشار دانش شناسایی شوند (Tanselle, 2009; Kumar *et al.*, 2023). در گام نخست، پایگاه داده اسکوپوس[1] به‌عنوان یکی از جامع‌ترین و معتبرترین منابع اطلاعاتی در سطح بین‌المللی برای استخراج داده‌ها انتخاب شد (Pranckutė, 2021). در شکل (۱) نقشه راه پژوهش ترسیم شده است.

جستجوی منابع در دو مرحله صورت گرفت. در مرحله اول از استراتژی جستجوی زیر استفاده شد؛ مطالعاتی که در آن‌ها مفاهیم سازگاری، تغییر اقلیم و ایران به‌طور هم‌زمان استفاده‌شده باشد، شناسایی شدند. لازم به ذکر است که اولین مقاله نگاشته شده در این زمینه به سال ۲۰۰۶ برمی‌گردد.

Strategy 1: "Adaptation" AND "climate change" AND "Iran"

در جستجو اولیه، ۳۸۴ سند علمی شناسایی شد. اگرچه این مطالعه به سازگاری با تغییر اقلیم در ایران پرداخته است، اما برای تمرکز بیشتر بر حوزه کشاورزی، جستجوی دوم با استراتژی دقیق‌تر زیر انجام گرفت:

Strategy 2: "Adaptation" AND "climate change" AND "Iran" AND "agriculture" OR "farmers"

در مرحله دوم، ۱۴۰ سند علمی استخراج شناسایی گردید. فایل‌های مربوط به این اسناد با فرمت *BibTeX* دانلود و به نرم‌افزار VOSviewer وارد شدند. این

[1] Scopus

نرم‌افزار، ابزاری تخصصی برای مصورسازی و تحلیل داده‌های کتاب‌سنجی، به‌ویژه در حوزه تحلیل هم‌نویسندگی[1] و هم‌رخدادی واژه‌ها است (Van Eck & Waltman, 2023). در این مرحله، دو نوع بررسی انجام شد که شامل تحلیل هم‌نویسندگی و تحلیل هم‌رخدادی واژه‌ها[2] بود. تحلیل هم‌نویسندگی باهدف شناسایی پژوهشگران پرکار، بررسی شبکه تعاملات علمی میان نویسندگان و کشورهای همکار ایران در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم صورت گرفت. در مقابل، تحلیل هم‌رخدادی به بررسی واژه‌های پرتکرار در عناوین و چکیده مقالات پرداخت تا روندهای مفهومی و موضوعات کلیدی در حوزه سازگاری با تغییر اقلیم در ایران شناسایی شود.

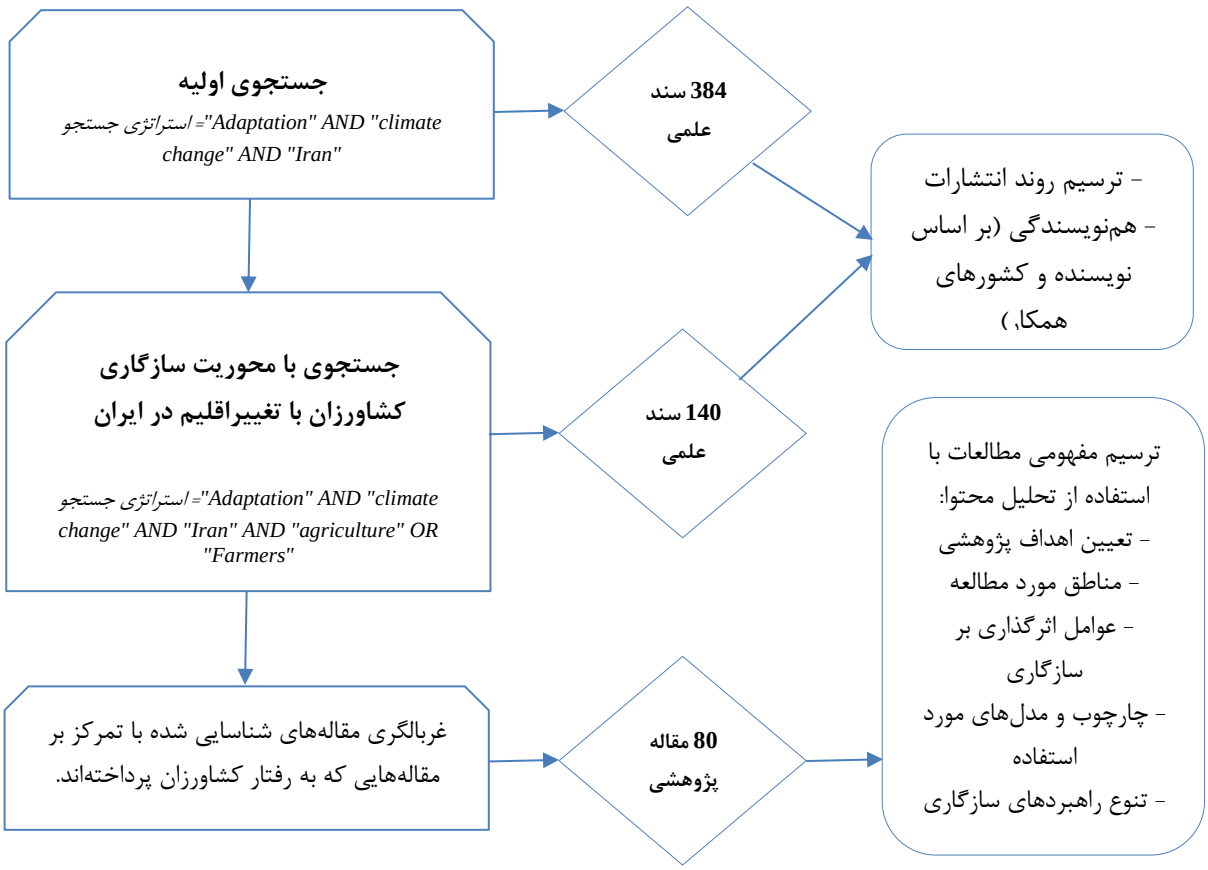
در ادامه، فرآیند غربالگری محتوا با مرور عنوان و چکیده اسناد علمی انجام شد و در نهایت ۸۰ مقاله برای تحلیل نهایی انتخاب گردید. معیار کلیدی گزینش مقاله برای این مرحله پرداختن به رفتار سازگاری کشاورزان بوده است. در این مرحله، از تحلیل محتوای کمی برای بررسی دقیق‌تر استفاده شد. تحلیل محتوا به‌عنوان روشی منعطف و ساختاریافته برای استخراج اطلاعات از متون، امکان شناسایی مفاهیم، طبقه‌بندی عناصر تکرارشونده و تحلیل فراوانی آن‌ها را فراهم می‌سازد (White & Marsh, 2006).

محورهای تحلیل محتوایی در این مرحله شامل اهداف پژوهشی مقالات، استان‌های محل انجام مطالعه، عوامل اثرگذار بر سازگاری با تغییر اقلیم، چارچوب‌ها و مدل‌های نظری مورداستفاده و راهبردهای سازگاری کشاورزان ایرانی بود. فراوانی هر یک از عناصر یادشده اندازه‌گیری و طبقه‌بندی شد. تحلیل‌های ترکیبی کتاب‌سنجی و محتوایی، علاوه بر ترسیم وضعیت موجود پژوهش در این حوزه، به شناسایی خلاءهای علمی و ارائه پیشنهادهایی برای مسیرهای آتی پژوهشی نیز کمک کرده‌اند.

[1] Co-authorship analysis

[2] Co-occurrence analysis

برخوری



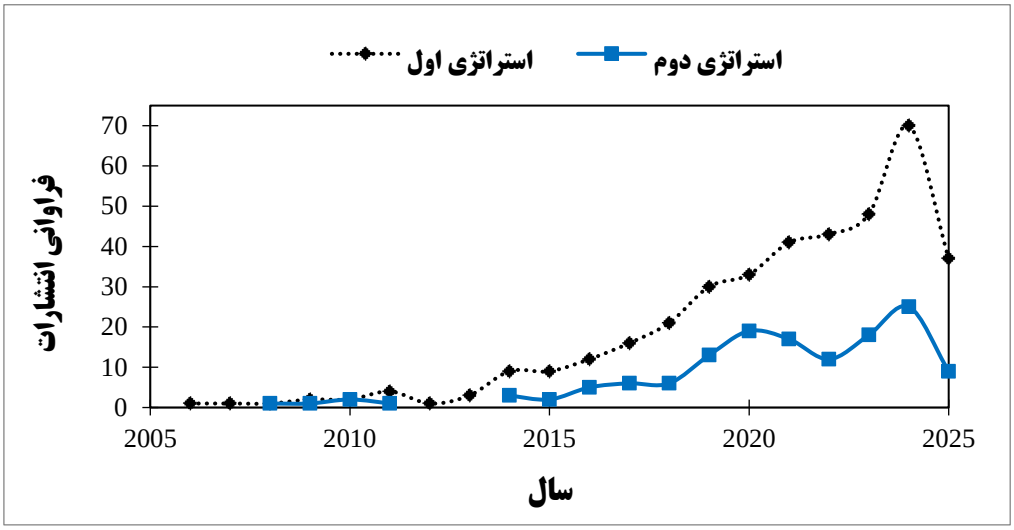
شکل ۱. روش مطالعه کتاب‌سنجی در زمینه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران

Figure 1. The method of bibliometric study on farmers' adaptation to climate change in Iran

نتایج و بحث

روند رشد انتشارات

بررسی روند انتشارات مرتبط با سازگاری با تغییر اقلیم در پایگاه داده اسکوپوس نشان‌دهنده رشد شتابان توجه پژوهشگران ایرانی به این حوزه در دو دهه گذشته است. روند انتشارات سازگاری با تغییر اقلیم در شکل (۲) ترسیم شده است. در جستجوی نخست (استراتژی اول) که کلیه مطالعات مرتبط با سازگاری و تغییر اقلیم در ایران را شامل می‌شد، ۳۸۴ سند علمی شناسایی شد. رشد چشمگیر تولیدات علمی از سال ۲۰۱۶ به بعد، به‌ویژه در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴، با یافته‌های Hadi و همکاران (۱۴۰۱) هم‌راستاست که نشان دادند موج جدید تحقیقات تغییر اقلیم در ایران، هم‌زمان با شدت‌گیری بحران‌های اقلیمی و محیط‌زیستی، آغاز شده است. در جستجوی دوم (استراتژی دوم) که تمرکز آن بر سازگاری کشاورزی با تغییر اقلیم در ایران بود، ۱۴۰ سند علمی استخراج شد. این مطالعات نیز از سال ۲۰۱۸ به بعد رشد معناداری یافته‌اند که نشان‌دهنده حساسیت فزاینده جامعه علمی به بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های در معرض خطر تغییر اقلیم است. یکی از محرک‌های کلیدی در این روند، چالش گسترده آب در ایران است (Ladi *et al.*, 2021). این ارتباط مؤید آن است که پژوهش‌های سازگاری، به‌ویژه در بخش کشاورزی، نه‌تنها پاسخی به تهدیدهای اقلیمی هستند، بلکه بازتابی از فشارهای ساختاری ناشی از کم‌آبی و نابرابری‌های توسعه‌ای‌اند. بدین ترتیب، رشد مطالعات سازگاری را می‌توان ناشی از تلاقی بحران‌های زیست‌محیطی با ملاحظات توسعه انسانی در ایران دانست.



شکل ۲. روند انتشارات مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران (منبع داده‌ها: اسکوپوس)

Figure 2. Publication trend of studies on farmers' adaptation to climate change in Iran (Data source: Scopus)

مشارکت پژوهشگران در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

مشارکت پژوهشگران در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، نشان‌دهنده حضور گسترده و متنوع جامعه علمی در این زمینه است. بر اساس تحلیل ۱۴۰ مطالعه استخراج‌شده از پایگاه اسکوپوس، مجموعاً ۳۹۹ پژوهشگر از ایران و سایر کشورها در تولید این آثار نقش داشته‌اند. بررسی فراوانی انتشارات و تعداد ارجاعات پژوهشگران فعال، نشان می‌دهد که برخی افراد، نه‌تنها از نظر کمی بلکه از منظر کیفی (اثرگذاری علمی) نیز نقش برجسته‌ای در این حوزه داشته‌اند. بر این اساس، مسعود *یزدان‌پناه* (*Masoud Yazdanpanah*) با ۱۴ مقاله، بیشترین تولید علمی را داشته و درعین‌حال، با دریافت ۵۶۹ ارجاع، در رتبه نخست از نظر اثرگذاری علمی نیز قرارگرفته است. *حسین آزادی* (*Hossein Azadi*) و *طاهره زبیده* (*Tahereh Zobeideh*) نیز به ترتیب با ۱۲ و ۹ مقاله در رده‌های بعدی از لحاظ فراوانی انتشارات قرار دارند. درحالی‌که از منظر تعداد ارجاعات، مرضیه کشاورز (۵۶۳ ارجاع) و *عزت‌الله کرمی* (۵۰۲ ارجاع) در جایگاه‌های دوم و سوم قرار دارند که نشان‌دهنده سطح بالای توجه به آثار آن‌ها در ادبیات علمی این حوزه است. این یافته‌ها بیانگر آن است که بخشی از پژوهشگران نه‌تنها فعال بلکه تأثیرگذار نیز هستند و شبکه‌ای از نویسندگان کلیدی در حال شکل‌گیری در این حوزه است (جدول ۱).

جدول ۱. فهرست پژوهشگران بر پایه فراوانی انتشارات و تعداد ارجاعات

Table 1. List of researchers based on publication frequency and number of citations

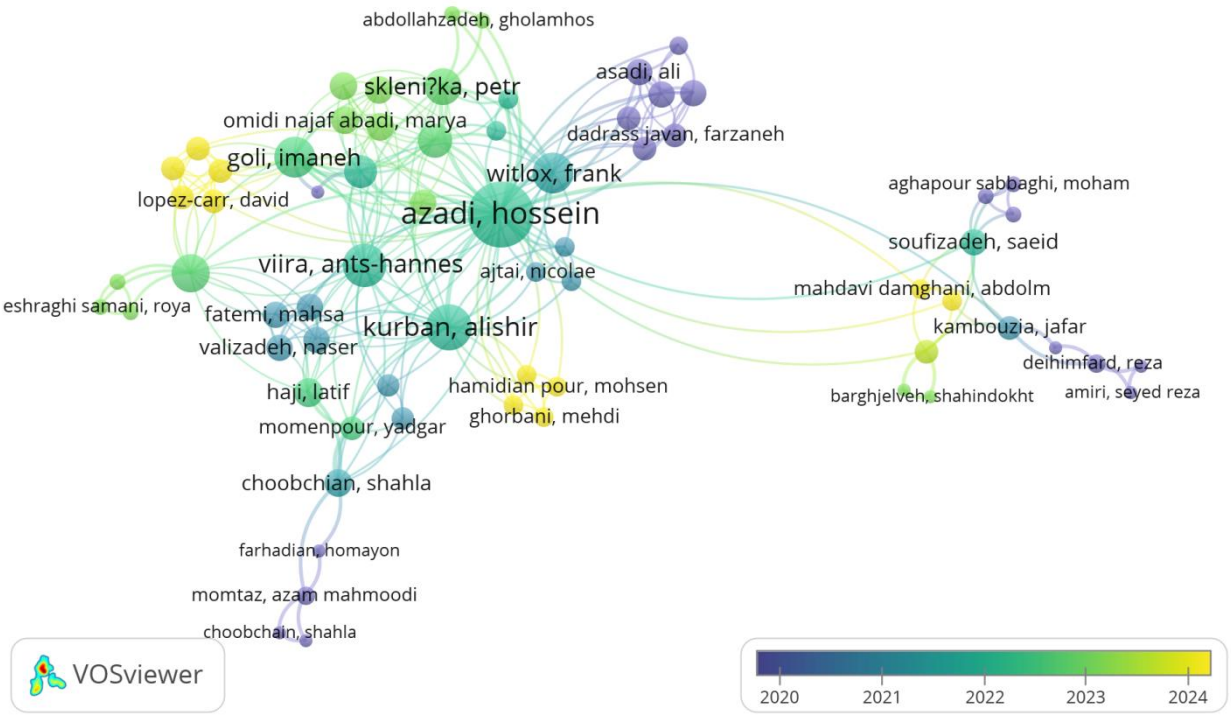
ردیف	رتبه‌بندی بر پایه فراوانی انتشارات		رتبه‌بندی بر پایه تعداد ارجاعات	
	پژوهشگر	فراوانی انتشارات	پژوهشگر	تعداد ارجاعات
1	مسعود یزدان‌پناه	14	مسعود یزدان‌پناه	569
2	حسین آزادی	12	مرضیه کشاورز	563
3	طاهره زبیده	9	عزت‌اله کرمی	502
4	مرضیه کشاورز	7	وحید کریمی	250
5	مسلم سواری	7	حسین آزادی	211

برخوری

بخش قابل‌توجهی از آثار پژوهشگران برجسته این حوزه، نه‌تنها به تحلیل‌های توصیفی و پیمایشی در سطح روستاها و مناطق کشاورزی ایران پرداخته‌اند، بلکه تلاش کرده‌اند چارچوب‌های نظری تلفیقی و بین‌رشته‌ای را برای فهم رفتارهای سازگاری ارائه دهند. به‌عنوان‌مثال، یزدان‌پناه، کشاورز، آزادی و زبیده در مقالات متعددی به بررسی نقش باورهای اقلیمی، درک خطر، فاصله روان‌شناختی و احساسات در تصمیمات سازگاری کشاورزان پرداخته‌اند (Azadi *et al*., 2019; Zobeidi *et al*., 2022; Yazdanpanah *et al*., 2025). این پژوهش‌ها، با تمرکز بر مناطق آسیب‌پذیری چون جنوب‌غرب ایران، نه‌تنها درک عمیق‌تری از عوامل انسانی مؤثر بر رفتار سازگاری ارائه داده‌اند، بلکه مسیر را برای ورود مفاهیمی چون دل‌بستگی مکانی، هنجارهای اخلاقی و تنش‌های هیجانی در تحلیل‌های بعدی هموار کرده‌اند (Arjomandi *et al*., 2025).

افزون بر این، برخی پژوهشگران مانند Keshavarz و Karami (۲۰۱۶) توجه ویژه‌ای به پیوند تغییر اقلیم با ساختارهای اجتماعی-اقتصادی و راهبردهای کشاورزی هوشمند اقلیمی داشته‌اند؛ آن‌ها نشان داده‌اند که پذیرش فناوری، سطح آموزش و حمایت نهادی، در کنار ادراکات فردی، در شکل‌گیری رفتارهای سازگاری نقش تعیین‌کننده دارد (Memarbashi *et al*., 2022; Goli *et al*., 2024). بنابراین، مشارکت این گروه از نویسندگان نه‌تنها از منظر انتشار و ارجاع علمی، بلکه از حیث تولید دانش مسئله‌محور، در تبیین ابعاد پیچیده سازگاری کشاورزان ایرانی با تغییر اقلیم، نقشی کلیدی ایفا کرده است.

شبکه علمی پژوهشگران در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، نشان‌دهنده شکل‌گیری خوشه‌هایی از همکاری‌های علمی میان نویسندگان داخلی و بین‌المللی است. این شبکه که از طریق تحلیل هم‌نویسندگی و با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer ترسیم شده، در قالب شکل (۳) ارائه‌شده است. نقشه هم‌نویسندگی روابط میان پژوهشگرانی را نشان می‌دهد که در تولید حداقل دو مقاله مشترک نقش داشته‌اند. بررسی این شبکه نشان می‌دهد که برخی از پژوهشگران به‌عنوان گره‌های مرکزی عمل کرده و نقش مهمی در پیوند میان خوشه‌های مختلف علمی ایفا کرده‌اند (گره‌های بزرگ‌تر در شکل ۳). این ساختار خوشه‌ای بیانگر وجود گروه‌های تحقیقاتی فعال در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی خاص است که از طریق پروژه‌های مشترک یا همکاری‌های بین‌المللی به هم متصل شده‌اند. قدرت ارتباطات علمی در این حوزه، به‌ویژه میان پژوهشگران پرکار، می‌تواند زمینه‌ساز تولید دانش هم‌افزایانه و جهت‌دهی به سیاست‌های سازگاری در بخش کشاورزی کشور باشد.



شکل ۳. شبکه تعاملات پژوهشگران در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم (خروجی نرم‌افزار VOSviewe)

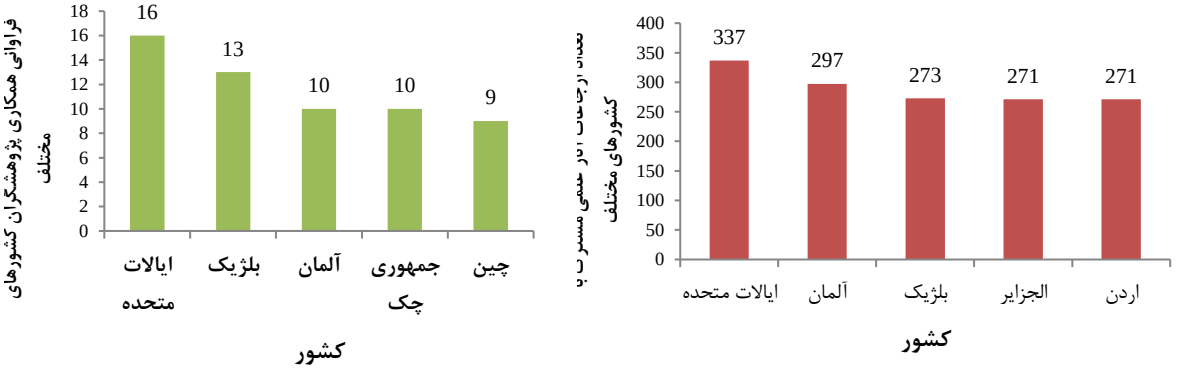
Figure 3. Co-authorship Network of Researchers in Studies on Farmers' Adaptation to Climate Change (Output of VOSviewer Software)

مشارکت پژوهشگران در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

تحلیل مشارکت پژوهشی بر اساس کشور در مطالعات مربوط به سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، نشان‌دهنده حضور گسترده و متنوع جامعه علمی بین‌المللی است. درمجموع، پژوهشگرانی از ۳۷ کشور در نگارش ۱۴۰ مقاله علمی مشارکت داشته‌اند که این خود بیانگر توجه جهانی به موضوع تغییر اقلیم در ایران، به‌ویژه در بخش کشاورزی است. از این میان، ۹ کشور بیش از ۵ مقاله منتشر کرده‌اند که نشان‌دهنده تعامل پژوهشی فعال‌تری در این حوزه بوده است.

ایالات‌متحده با ۱۶ مقاله، در صدر فهرست کشورها از نظر فراوانی انتشارات قرار دارد و از لحاظ تعداد ارجاعات (۳۳۷ ارجاع) نیز جایگاه نخست را حفظ کرده است. بلژیک و آلمان به‌ترتیب با ۱۳ و ۱۰ مقاله، در رتبه‌های بعدی قرار دارند. اما از منظر ارجاعات، آلمان (۲۹۷ ارجاع) و بلژیک (۲۷۳ ارجاع) از اثرگذاری بالایی برخوردار بوده‌اند. جالب آنکه کشورهایی چون الجزایر و اردن نیز با وجود تعداد مقاله کمتر، از نظر ارجاع در جایگاه‌های بالا قرار دارند (هر دو با ۲۷۱ ارجاع) که نشان می‌دهد آثار تولیدشده از این کشورها از نظر محتوایی موردتوجه بالای جامعه علمی قرار گرفته‌اند. جزئیات این بخش در شکل (۴) ارائه شده است.

برخوری

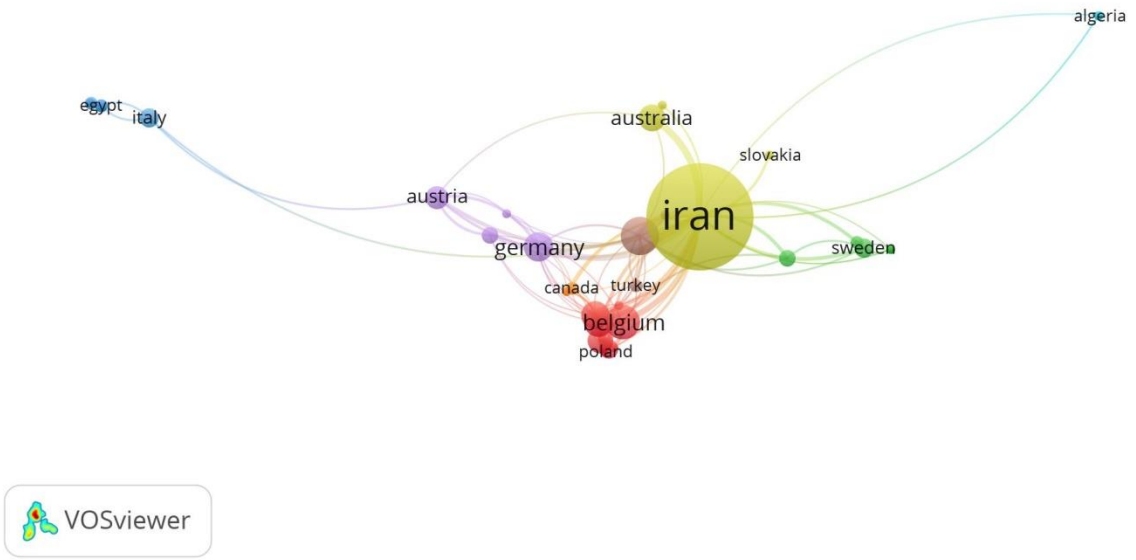


شکل ۴. فراوانی کشورهای همکار بر پایه فراوانی انتشارات و تعداد ارجاعات

Figure 4. Frequency of Collaborating Countries Based on Publication Frequency and Citation Number

نمونه‌هایی از همکاری‌های علمی موفق میان ایران و ایالات‌متحده نیز در پژوهش‌هایی درباره تغییر تاریخ کاشت گندم دیم (Nouri et al., 2017) و پیرامون تخصیص منابع آب در شرایط اقلیمی جدید (Golfam et al., 2019) مشهود است. این نوع مشارکت‌ها، ضمن ارتقای سطح علمی مقالات، به بهبود کاربردی بودن یافته‌ها در سیاست‌گذاری‌های زیست‌محیطی و کشاورزی منجر می‌شوند و بیانگر اهمیت همکاری‌های فرامرزی در مواجهه با چالش‌های اقلیمی پیچیده هستند. همچنین، همکاری‌های علمی با کشورهایی دارای زیرساخت پژوهشی قوی، به‌ویژه آلمان و بلژیک، نقش چشم‌گیری در ارتقای سطح علمی این حوزه داشته‌اند (Jamshidi *et al.*, 2019; Ghanian *et al.*, 2020). این تعاملات علمی، ظرفیت بالایی برای انتقال دانش، تقویت روش‌شناسی و افزایش اعتبار بین‌المللی پژوهش‌ها ایجاد کرده‌اند.

شبکه تعاملات هم‌نویسندگی بر پایه کشورها که در شکل (۵) نمایش داده‌شده است، تصویری گویا از گستردگی و پیچیدگی همکاری‌های علمی در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران ارائه می‌دهد. این شبکه نشان می‌دهد که ایران به‌عنوان گره مرکزی تعاملات، با طیف وسیعی از کشورها وارد همکاری پژوهشی شده است. کشورهایی نظیر ایالات‌متحده، آلمان، بلژیک، چین و جمهوری چک، از مهم‌ترین شرکای علمی ایران در این حوزه به شمار می‌روند. ضخامت پیوندها در این شبکه نیز بیانگر شدت همکاری‌هاست؛ به‌طوری‌که پیوندهای قوی‌تری بین ایران و کشورهای دارای بیشترین انتشار و ارجاع مشاهده می‌شود. این الگوی شبکه‌ای، علاوه بر نمایاندن ساختار تعاملات علمی، اهمیت نقش‌آفرینی کشورهایی با زیرساخت تحقیقاتی قوی در تقویت بدنه علمی حوزه تغییر اقلیم در ایران را نیز برجسته می‌سازد.



شکل ۵. شبکه همکاری پژوهشگران کشورهای دیگر در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم (خروجی نرم‌افزار VOSviewe)

Figure 5. Collaboration Network of Researchers from Other Countries in Studies on Farmers' Adaptation to Climate Change (Output of VOSviewer Software)

شبکه مفهومی مطالعات

در تحلیل مفهومی مطالعات مرتبط با سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم، می‌توان روندی تدریجی و ساختاریافته را در جهت‌گیری پژوهش‌ها مشاهده کرد. شکل (۶) که نقشه هم‌رخدادی واژگان را نمایش می‌دهد، نشان می‌دهد که پژوهش‌ها از پرداختن به اثرات مستقیم تغییر اقلیم بر کشاورزی آغاز شده‌اند و به‌مرور به سوی جنبه‌های مدیریتی و نهایتاً ابعاد انسانی و اجتماعی این پدیده حرکت کرده‌اند. در بخش‌های اولیه این روند، مفاهیمی مانند «خشک‌سالی»، «عملکرد محصول» و «کشاورزی دیم» به‌عنوان دغدغه‌های اصلی مطرح بوده‌اند. این مفاهیم بازتاب‌دهنده تمرکز اولیه بر ارزیابی تأثیرات اقلیمی بر بهره‌وری کشاورزی و منابع طبیعی هستند.

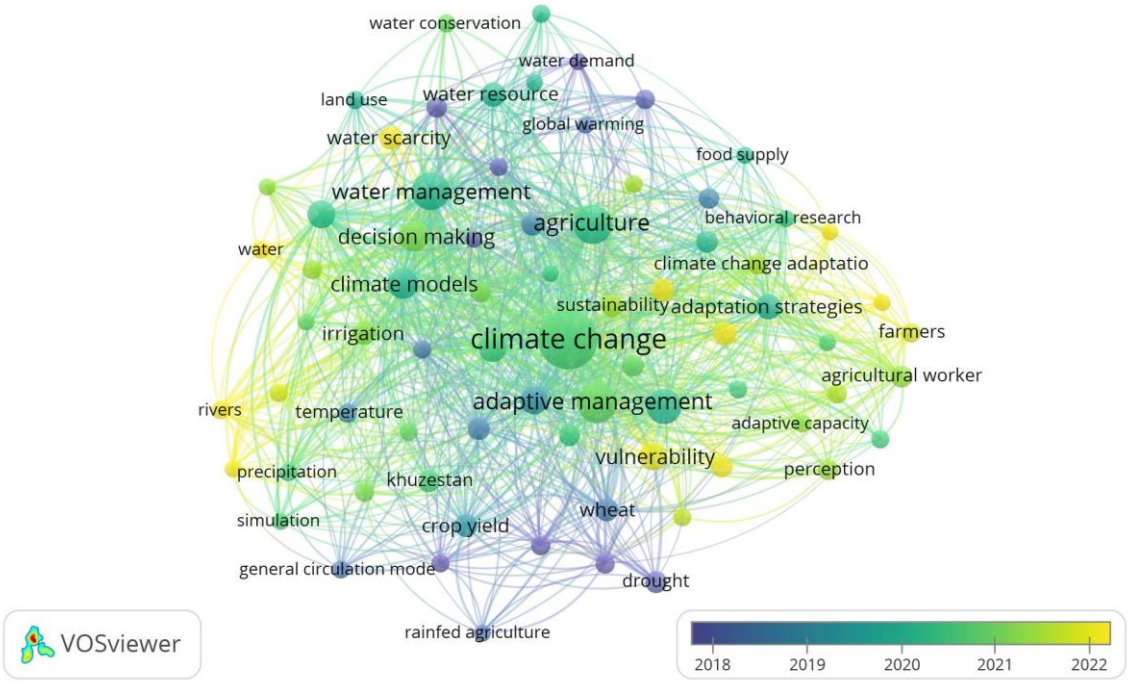
با پیشرفت مطالعات، واژگانی نظیر «مدیریت تطبیقی[1]»، «مدیریت آب»، «تصمیم‌سازی» و «مدل‌های اقلیمی» جایگاه برجسته‌تری در نقشه مفهومی یافته‌اند. این تغییر نشان‌دهنده افزایش توجه به طراحی راهبردها و مداخلات مدیریتی برای سازگاری بهتر با شرایط اقلیمی متغیر است.

در مرحله بعد، همان‌طور که در شکل (۶) مشخص است، محور توجه مطالعات به سمت ابعاد اجتماعی و انسانی گسترش یافته است. مفاهیمی مانند «آسیب‌پذیری»، «امنیت آبی»، «رودخانه‌ها»، «کشاورزان» و «کارگران کشاورزی» در مرکز تحلیل‌ها قرار گرفته‌اند. این روند حاکی از آن است که درک سازگاری به‌تدریج از سطح فنی و مدیریتی فراتر رفته و به درک عمیق‌تری از مسائل ساختاری، عدالت

[1] Adaptive Management

برخوری

اجتماعی و تاب‌آوری جوامع کشاورزی تبدیل‌شده است. درمجموع، شکل (۶) به‌خوبی این تحول مفهومی را بازتاب می‌دهد؛ تحولی که از شناخت اثرات زیست‌محیطی آغازشده و به سمت مدیریت پایدار، مشارکت اجتماعی و سیاست‌گذاری چندسطحی در حوزه سازگاری کشاورزی با تغییر اقلیم گسترش‌یافته است.



شکل ۶. روند تغییرات مفهومی در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم (خروجی نرم‌افزار VOSviewe)

Figure 6. Conceptual Development Trends in Studies on Farmers' Adaptation to Climate Change (Output of VOSviewer Software)

مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم بر پایه اهداف پژوهشی

با استفاده از تحلیل محتوای ۸۰ مقاله گزینش‌شده، مطالعات در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی در ایران به‌طورکلی در پنج دسته اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند که هرکدام هدف خاصی را دنبال می‌کنند. نخستین دسته، شناسایی عوامل مؤثر بر سازگاری کشاورزان است که با ۳۵ درصد از کل مطالعات، بیشترین سهم را دارد و پرچم‌دار تحقیقات در این زمینه پژوهشی به شمار می‌آید. دسته دوم، بررسی رفتارها و راهبردهای سازگاری است که ۲۳ درصد از مطالعات را شامل می‌شود. دسته سوم، تحلیل سطح آسیب‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان با ۱۴ درصد سهم، کمترین توجه را در مقایسه با دیگر دسته‌ها به خود اختصاص داده است. در ادامه، توسعه و آزمون مدل‌های مفهومی رفتاری در ۱۳ درصد از پژوهش‌ها قرار دارد و در نهایت، دسته ارائه سیاست‌ها یا پیشنهادهای کاربردی برای بهبود سازگاری با ۱۰ درصد سهم، آخرین گروه در این طبقه‌بندی است. همچنین، مطالعات مروری و تحلیلی نیز تنها ۶ درصد از کل پژوهش‌ها را شامل می‌شود. جزئیات مربوط به این دسته‌بندی در جدول (۲) ارائه شده است.

بر اساس این دسته‌بندی از مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، مسائل مختلفی همچون شناسایی عوامل مؤثر، تحلیل رفتارها و راهبردهای سازگاری و مدل‌سازی مفهومی به‌طور دقیق‌تری مشخص شده است، درحالی‌که حوزه‌هایی همچون آسیب‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان و

سیاست‌گذاری‌های کاربردی کمتر موردتوجه قرار گرفته‌اند. این طبقه‌بندی علاوه بر روشن‌سازی این مسائل، شکاف‌های موجود در ادبیات علمی را نیز به‌طور برجسته‌تری نمایان می‌سازد.

جدول ۲. دسته‌بندی اهداف پژوهشی در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

Table 2. Categorization of Research Objectives in Studies on Farmers' Adaptation to Climate Change

ردیف	دسته	تعریف	نمونه‌ها	فراوانی	درصد
1	شناسایی عوامل مؤثر بر سازگاری کشاورزان	تمرکز بر متغیرهای فردی، روان‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی مانند دانش، نگرش، درآمد، تجربه.	Keshavarz *et al*.,2014; Karimi *et al*., 2018	28	35
2	بررسی رفتارها و راهبردهای سازگاری اتخاذشده توسط کشاورزان	مطالعه انواع پاسخ‌های کشاورزان به تغییر اقلیم؛ راهبردهایی مانند تغییر نوع محصول، صرفه‌جویی در مصرف آب، یا بیمه محصولات.	Savari & Shokati Amghani, 2021	18	23
3	تحلیل سطح آسیب‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان	استفاده از شاخص‌های ترکیبی برای سنجش تاب‌آوری یا آسیب‌پذیری مناطق مختلف.	Kheiri *et al*., 2024; Naderi *et al*., 2024	11	14
4	توسعه و آزمون مدل‌های مفهومی رفتاری در زمینه سازگاری	بهره‌گیری از مدل‌هایی چون TPB، PMT و... برای تحلیل سازگاری.	Keshavarz & Karami, 2016	10	13
5	ارائه سیاست‌ها یا پیشنهادهای کاربردی برای بهبود سازگاری در سطح محلی یا ملی	تمرکز بر تحلیل نهادی، مشارکت نهادهای دولتی و توصیه‌های سیاست‌محور.	Azadi *et al*., 2019	8	10
6	مطالعات مروری و تحلیلی (نقشه راه، مرور نظام‌مند، تحلیل کتاب‌سنجی)	بررسی روندهای علمی، تحلیل موضوعی یا جریان‌شناسی دانش.	Shaffril *et al*., 2018	5	6

مناطق موردپژوهش در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران

بر اساس جدول (۳)، تحلیل جغرافیایی مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران نشان می‌دهد که تمرکز پژوهش‌ها بر برخی استان‌های خاص بوده است. استان خوزستان با ۱۴ مطالعه (۱۸ درصد) در صدر قرار دارد و بیشترین توجه را در ادبیات پژوهشی به خود اختصاص داده است (Yazdanpanah *et al*., 2025). پس‌ازآن، استان فارس با ۹ مطالعه (۱۱ درصد) و همدان با ۶ مطالعه (۸ درصد) در رده‌های بعدی قرار دارند. همچنین، مجموعه استان‌های آذربایجان شرقی و غربی درمجموع با ۱۰ بار اشاره (۱۲ درصد) سهم قابل‌توجهی از مطالعات را به خود اختصاص داده‌اند.

در ردیف‌های دیگر، استان‌هایی مانند سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، لرستان و مازندران هرکدام ۴ مطالعه داشته‌اند، اما به دلیل تعدد استان‌ها در یک ردیف، مجموع فراوانی آن‌ها به ۱۶ مورد (۲۰ درصد) می‌رسد. این الگو در مورد سایر استان‌ها نیز مشاهده می‌شود، ازجمله استان‌های کرمان، خراسان رضوی و قزوین با ۹ مورد (۱۱ درصد) و استان‌هایی مانند تهران، گلستان، ایلام و کردستان با ۸ مورد (۱۰ درصد). استان‌های کم مطالعه شده مانند البرز، سمنان و یزد نیز تنها با ۳ مطالعه (۴ درصد) در انتهای جدول قرار دارند.

این توزیع نشان می‌دهد که مناطق دارای کشاورزی گسترده، تنوع اقلیمی بالا، یا آسیب‌پذیری بیشتر در برابر تغییرات اقلیمی، بیشترین سهم را در مطالعات

برخوری

داشته‌اند؛ درحالی‌که برخی استان‌ها به‌رغم شرایط خاص خود، هنوز در ادبیات علمی کمتر موردتوجه قرار گرفته‌اند و نیازمند بررسی‌های هدفمندتر در آینده هستند.

جدول ۳. استان‌های موردمطالعه در ادبیات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم
Table 3. Provinces Studied in the Literature on Farmers' Adaptation to Climate Change

ردیف	استان*	فراوانی مطالعات	فراوانی در تعداد استان	درصد
1	خوزستان	14	14	18
2	فارس	9	9	11
3	همدان	6	6	8
4	آذربایجان‌های غربی و شرقی	5	10	12
5	اصفهان	5	5	6
6	سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، لرستان، مازندران	4	16	20
7	کرمان، خراسان رضوی و قزوین	3	9	11
8	تهران، گلستان، ایلام، کردستان	2	8	10
9	البرز، سمنان و یزد	1	3	4

* در ردیف‌هایی که بیش از یک استان ذکرشده، فراوانی مطالعات برای هر استان به‌طور جداگانه و به تعداد ذکرشده محاسبه می‌شود.

عوامل اثرگذار بر سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

نتایج حاصل از تحلیل محتوای ۸۰ مقاله در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، در جدول (۴) دسته‌بندی و ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد که عوامل مؤثر را می‌توان در قالب پنج مؤلفه اصلی شامل انگاره‌های روان‌شناختی، سرمایه اجتماعی، ویژگی‌های دموگرافیک و عوامل پشتیبان طبقه‌بندی کرد. در میان این مؤلفه‌ها، انگاره‌های روان‌شناختی بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند؛ به‌ویژه متغیرهایی مانند «آگاهی و دانش نسبت به تغییر اقلیم» (۱۲ درصد)، «نگرش» (۱۰ درصد) و «ادراک ریسک» (۵ درصد) از برجسته‌ترین عوامل روانی اثرگذار هستند. مطالعاتی مانندKeshavarz و همکاران (۲۰۱۴) نیز بر نقش محوری آگاهی، نگرش و باورهای ذهنی در اتخاذ تصمیمات سازگارانه تأکید کرده‌اند.

در مؤلفه سرمایه اجتماعی، متغیرهایی مانند مشارکت اجتماعی (۵ درصد)، عضویت در سازمان‌های کشاورزی و اعتماد اجتماعی بیانگر این نکته‌اند که پیوندهای اجتماعی می‌توانند بستر مناسبی برای تبادل اطلاعات و پذیرش راهبردهای سازگاری فراهم آورند. این یافته‌ها همسو با نتایج مرور نظام‌مند Shaffril و همکاران (۲۰۱۸) هستند که نشان می‌دهند سرمایه اجتماعی در تقویت اقدامات سازگارانه در جوامع کشاورزی آسیایی نیز نقش محوری دارد.

در بخش ویژگی‌های دموگرافیک، عواملی مانند تجربه کشاورزی (۷ درصد) و سطح تحصیلات (۶ درصد) به‌عنوان متغیرهای کلیدی شناخته شده‌اند که میزان درک و واکنش کشاورزان به تغییرات اقلیمی را تعیین می‌کنند. از سوی دیگر، عوامل پشتیبان مانند دسترسی به منابع مالی (۹ درصد)، حمایت‌های نهادی (۷ درصد) و دسترسی به اطلاعات (۵ درصد) نیز در افزایش ظرفیت انطباق کشاورزان تأثیرگذار هستند. استفاده از فناوری‌های نوین، نوآوری و منابع طبیعی نیز گرچه با فراوانی کمتر ذکر شده‌اند، اما نقش مؤثری در توانمندسازی عملی کشاورزان ایفا می‌کنند. درمجموع، این دسته‌بندی به درک عمیق‌تری از ابعاد گوناگون سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران منجر می‌شود و می‌تواند مبنایی برای طراحی پژوهش‌های آتی، سیاست‌های هدفمند، متناسب با زمینه‌های روانی، اجتماعی و نهادی موجود در مناطق مختلف باشد.

جدول ۴. عوامل اثرگذار بر سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران
Table 4. Factors Influencing Farmers' Adaptation to Climate Change in Iran

ردیف	مؤلفه	متغیر	فراوانی	درصد
1	انگاره‌های روان‌شناختی	آگاهی و دانش نسبت به تغییر اقلیم	18	12
2		نگرش نسبت به تغییر اقلیم	15	10
3		ادراک ریسک	7	5
4		اعتقادات دینی یا فرهنگی مرتبط با طبیعت	5	3
5		باور به کارآمدی اقدامات سازگاری	4	3
6		نگرش	4	3
7		خودکارآمدی	4	3
8		ویژگی‌های روان‌شناختی ازجمله اضطراب یا امید	2	1
9	سرمایه اجتماعی	مشارکت اجتماعی	8	5
10		عضویت در سازمان‌های کشاورزی	5	3
11		اعتماد اجتماعی	4	3
12	ویژگی‌های دموگرافیک	تجربه کشاورزی	11	7
13		سطح تحصیلات کشاورز	9	6
14		اندازه زمین کشاورزی	7	5
15		درآمد سالانه خانوار	6	4
16	عوامل پشتیبان	دسترسی به منابع مالی	13	9
17		حمایت دولتی / نهادی	10	7
18		دسترسی به اطلاعات و آموزش	8	5
19		استفاده از فناوری و نوآوری	6	4
20		دسترسی به آب و منابع طبیعی	5	3

مدل‌ها و چارچوب‌های نظری به کار گرفته‌شده در مطالعات سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

در مطالعات صورت گرفته درباره سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم، بهره‌گیری از مدل‌ها و چارچوب‌های نظری نقش مهمی در تبیین رفتارها و تحلیل عوامل تأثیرگذار ایفا کرده است. بر اساس نتایج تحلیل محتوای ۸۰ مقاله منتخب که خلاصه آن در جدول (۵) ارائه شده است، می‌توان مشاهده کرد که طیف متنوعی از رویکردهای نظری در این حوزه استفاده شده است. این جدول نشان می‌دهد که هفت گروه اصلی از مدل‌ها و چارچوب‌های نظری در مطالعات موردبررسی به کار گرفته شده‌اند.

در این میان، نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده با سهم ۱۸ درصد، رایج‌ترین چارچوب نظری بوده است که بیشتر برای تحلیل قصد رفتاری کشاورزان در اتخاذ اقدامات سازگارانه مورداستفاده قرارگرفته است (Keshavarz & Karami, 2016). چارچوب آسیب‌پذیری و مدل‌های تلفیقی هر یک با سهم ۱۵ درصد، جایگاه بعدی را دارند؛ چارچوب آسیب‌پذیری عمدتاً برای تحلیل ریسک‌ها و نقاط ضعف ساختاری مورداستفاده قرارگرفته و مدل‌های ترکیبی نیز تلاش کرده‌اند با ادغام نظریه‌هایی چون رفتار برنامه‌ریزی‌شده، نظریه انگیزش حفاظت و چارچوب معیشت پایدار، دیدگاه جامعی در تحلیل سازگاری ارائه دهند. سایر چارچوب‌ها شامل چارچوب معیشت پایدار با ۱۳ درصد، نظریه انگیزش حفاظت با ۱۰ درصد و نظریه انتخاب عقلانی با ۵ درصد هستند. نکته قابل‌توجه اینکه ۲۵ درصد از مطالعات از چارچوب نظری مشخصی پیروی نکرده‌اند و عمدتاً رویکردی توصیفی یا اکتشافی داشته‌اند. این

برخوری

امر بیانگر آن است که همچنان بخشی از ادبیات در این حوزه از انسجام نظری برخوردار نیست و نیاز به تقویت مبانی نظری در پژوهش‌های آینده احساس می‌شود.

جدول ۵. مدل یا چارچوب‌های نظری مورداستفاده در مطالعات سازگاری با تغییر اقلیم

Table 5. Theoretical Models or Frameworks Used in Studies on Adaptation to Climate Change

ردیف	مدل یا چارچوب	درصد فراوانی	نمونه یا توضیحات
1	نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده	18	Karimi *et al*., 2018؛Keshavarz & Karami, 2016
2	نظریه انگیزش حفاظت	10	Savari & Shokati Amghani, 2021
3	چارچوب معیشت پایدار	13	Kheiri *et al*., 2024؛Azadi *et al*., 2019
4	نظریه انتخاب عقلانی	5	Delfiyan *et al*., 2021
5	چارچوب آسیب‌پذیری	15	Kheiri *et al*., 2024؛Naderi *et al*., 2024
6	چارچوب‌های تلفیقی (مدل ترکیبی)	15	استفاده از نظریه‌های رفتار برنامه‌ریزی‌شده، انگیزش حفاظتی و چارچوب معیشت پایدار با مفاهیم جامعه‌شناختی
7	تحلیل بدون چارچوب نظری مشخص (مطالعات توصیفی یا اکتشافی)	25	برخی مطالعات اولیه در مناطق مختلف کشور

راهبردهای سازگاری کشاورزان ایران با تغییر اقلیم

نتایج حاصل از تحلیل محتوای ۸۰ مقاله در زمینه راهبردهای سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی در ایران در جدول (۶) ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهند که راهبردهای سازگاری به‌طورکلی در پنج گروه اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند: راهبردهای زراعی و مدیریتی، مدیریت منابع آب، راهبردهای فنی و فناورانه، راهبردهای اقتصادی و راهبردهای آموزشی و نهادی.

در این میان، راهبردهای زراعی و مدیریتی با بیشترین فراوانی (۹ مورد) ازجمله پرکاربردترین راهبردها محسوب می‌شود و شامل تغییر زمان کاشت و برداشت، استفاده از ارقام مقاوم به خشکی و گرما، تنوع‌بخشی به محصولات و کاهش سطح زیرکشت محصولات آب‌بر است. این نتایج بر لزوم انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی‌های زراعی و استفاده از تکنیک‌های جدید برای مقابله با چالش‌های اقلیمی تأکید دارند.

راهبردهای مربوط به مدیریت منابع آب دومین گروه پرکاربرد (با ۱۰ مورد) است که شامل بهبود شیوه‌های آبیاری، استفاده از منابع آب جایگزین و ذخیره‌سازی و جمع‌آوری آب باران می‌شود. این دسته از راهبردها به‌ویژه در مناطقی با کمبود منابع آبی از اهمیت بالایی برخوردار است و نشان می‌دهد که کشاورزان به دنبال بهره‌گیری از روش‌های کارآمد برای حفظ منابع آبی هستند. در راهبردهای فنی و فناورانه، استفاده از فناوری‌های نوین مانند نرم‌افزارها، سامانه‌های هشدار و مکانیزاسیون نیز با تعداد ۴ مورد مطرح‌شده است. این دسته از راهبردها به‌ویژه در مناطقی که دسترسی به فناوری‌های مدرن و اطلاعات دقیق وجود دارد، می‌تواند تأثیر زیادی بر بهبود سازگاری داشته باشد.

راهبردهای اقتصادی شامل بیمه محصولات کشاورزی و دریافت وام‌ها و حمایت‌های مالی است که درمجموع ۱۲ مورد از راهبردها را به خود اختصاص داده‌اند. این دسته تأکید بر لزوم حمایت‌های مالی و دولتی برای تأمین امنیت اقتصادی کشاورزان دارد. در نهایت، راهبردهای آموزشی و نهادی شامل آموزش‌های ترویجی، اطلاع‌رسانی نهادها و مشارکت مردمی است که سهم ۱۵ درصدی از راهبردهای ذکرشده را به خود اختصاص داده‌اند. این راهبردها نشان‌دهنده اهمیت آگاهی‌بخشی و توانمندسازی کشاورزان برای مقابله با تغییرات اقلیمی است. این دسته‌بندی نشان می‌دهد که

کشاورزان ایران به‌طور گسترده از مجموعه‌ای متنوع از راهبردها برای سازگاری با تغییرات اقلیمی استفاده می‌کنند که ترکیبی از رویکردهای فنی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی را در بر می‌گیرد.

جدول ۶. راهبردهای سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم

Table 6. Farmers' Adaptation Strategies to Climate Change

ردیف	راهبرد کلی	راهبردهای زیرمجموعه	فراوانی	نمونه مطالعه
1	راهبردهای زراعی و مدیریتی	تغییر زمان کاشت و برداشت	9	Keshavarz *et al*., 2014; Azadi *et al*., 2019; Delfiyan *et al*., 2021
2		استفاده از ارقام مقاوم به خشکی/گرما	6	Savari & Shokati Amghani, 2021; Kheiri *et al*., 2024
3		تنوع‌بخشی به محصولات	4	Keshavarz & Karami, 2016; Karimi *et al*., 2018
4		کاهش سطح زیر کشت محصولات آب‌بر	3	Azadi *et al*., 2019; Naderi *et al*., 2024
5	راهبردهای مربوط به مدیریت منابع آب	بهبود شیوه‌های آبیاری (قطره‌ای، بارانی، بهینه‌سازی)	10	Azadi *et al*., 2019; Naderi *et al*., 2024
6		استفاده از منابع آب جایگزین (آب‌های شور، فاضلاب تصفیه‌شده)	2	Karimi *et al*., 2018
7		مدیریت بهره‌برداری از آب زیرزمینی	4	Naderi *et al*., 2024
8		ذخیره‌سازی و جمع‌آوری آب باران	2	Keshavarz *et al*., 2014
9	راهبردهای فنی و فناورانه	استفاده از فناوری‌های نوین (نرم‌افزار و سامانه‌های هشدار)	4	Shaffril *et al*., 2018; Azadi *et al*., 2019
10		مکانیزاسیون و ماشین‌آلات نوین	3	Kheiri *et al*., 2024
11		بهره‌گیری از اطلاعات هواشناسی و پیش‌بینی اقلیم	3	Keshavarz & Karami, 2016; Shariatzadeh & Bijani, 2022
12	راهبردهای اقتصادی	بیمه محصولات کشاورزی	7	Keshavarz et al., 2014; Delfiyan et al., 2021
13		دریافت وام و حمایت‌های مالی	5	Dargahi Maraghe & Keshavarz, 2025
14		تنوع درآمدی با فعالیت‌های غیرکشاورزی	3	Karimi *et al*., 2018
15	راهبردهای آموزشی و نهادی	آموزش‌های ترویجی و کارگاه‌های آگاهی‌بخش	8	Azadi *et al*., 2019; Kheiri *et al*., 2024
16		اطلاع‌رسانی نهادها درباره خطرات اقلیمی	4	Keshavarz *et al*., 2014
17		نقش نهادهای محلی و مشارکت مردمی	3	Delfiyan *et al*., 2021
18		اعتماد نهادی به دولت و سازمان‌ها	2	Shariatzadeh & Bijani, 2022
19	راهبردهای اجتماعی – روان‌شناختی	ادراک ریسک و خطر اقلیمی	4	Below *et al*., 2012; Shariatzadeh & Bijani, 2022
20		خودکارآمدی و انگیزش درونی	3	Karimi *et al*., 2018; Delfiyan *et al*., 2021
21		اعتماد اجتماعی و تعاملات محلی	4	Keshavarz & Karami, 2016

نتیجه‌گیری کلی

مرور نظام‌مند مطالعات انجام‌شده در حوزه سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ایران، تصویری چندبعدی و میان‌رشته‌ای از ماهیت این پدیده ارائه می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که رفتار سازگاری کشاورزان صرفاً واکنشی به شرایط اقلیمی یا اقتصادی نیست، بلکه در بستر پیچیده‌ای از عوامل روانی (باورها، نگرش‌ها و ادراک خطر)، اجتماعی (حمایت اجتماعی و هنجارهای فرهنگی)، نهادی (نقش دولت، نهادهای محلی، سیاست‌گذاری‌ها) و محیطی (میزان منابع طبیعی، زیرساخت‌ها) شکل می‌گیرد. این دیدگاه جامع مستلزم آن است که پژوهشگران، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان،

برخوری

نگاه صرفاً فنی به مسئله را کنار گذاشته و به تعامل عوامل نرم و سخت توجه داشته باشند.

در عین حال، تحلیل انتقادی ادبیات نشان می‌دهد که با وجود افزایش کمی پژوهش‌ها در سال‌های اخیر، توزیع فضایی، مفهومی و روشی آن‌ها متوازن نبوده و شکاف‌های مشخصی در این حوزه وجود دارد. با توجه به یافته‌های این پژوهش، مهم‌ترین خلأهای این حوزه پژوهشی شناسایی شده و مسیرهای مشخصی برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌گردد که به شرح زیر است:

۱. توزیع فضایی نامتوازن مطالعات

خلاء پژوهشی: بیشتر پژوهش‌ها در استان‌هایی نظیر خوزستان، فارس، همدان، آذربایجان‌های غربی و شرقی و اصفهان متمرکز شده‌اند، در حالی‌که استان‌هایی چون بوشهر، مرکزی، کهگیلویه و بویراحمد و کرمانشاه و سایر استان‌ها به‌شدت کم‌مطالعه هستند.

پیشنهاد: طراحی مطالعات میدانی منطقه‌ای با تمرکز بر ویژگی‌های بومی، اقلیمی و نیازهای خاص این استان‌ها.

۲. فقدان مطالعات طولی برای بررسی پویایی رفتار سازگاری

خلاء پژوهشی: اکثر مطالعات مقطعی هستند و قادر به درک روند تغییرات نگرشی یا رفتاری کشاورزان طی زمان نیستند.

پیشنهاد: اجرای پژوهش‌های پیمایشی طولی برای رصد تغییر رفتار و استراتژی‌های تطبیقی کشاورزان در بازه‌های چندساله.

۳. کم‌توجهی به روش‌های نوین تحلیل داده

خلاء پژوهشی: هنوز از ظرفیت تحلیل‌های پیشرفته چون یادگیری ماشین، داده‌کاوی و مدل‌های هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار سازگاری بهره کافی گرفته نشده است.

پیشنهاد: به‌کارگیری الگوریتم‌های داده‌کاوی و یادگیری ماشین جهت پیش‌بینی رفتارها و تصمیمات کشاورزان بر پایه داده‌های ترکیبی.

۴. غفلت از نقش سرمایه اجتماعی و نهادهای محلی

خلاء پژوهشی: در حالی‌که نهادهای محلی و مشارکت اجتماعی در تاب‌آوری جوامع روستایی نقش کلیدی دارند، این موضوع در بیشتر مطالعات مغفول مانده است.

پیشنهاد: بررسی نقش شبکه‌های اجتماعی، نهادهای مردمی و تعاملات نهادی در ارتقای ظرفیت سازگاری.

۵. توجه ناکافی به گروه‌های آسیب‌پذیر مانند زنان و سالمندان

خلاء پژوهشی: نیازهای خاص و موانع فرهنگی، اقتصادی یا نهادی برای این گروه‌ها هنوز به‌طور نظام‌مند بررسی نشده است.

پیشنهاد: پژوهش‌های اختصاصی درباره چالش‌ها و توانمندی‌های اقشار خاص با تأکید بر سیاست‌گذاری‌های هدفمند.

۶. نبود چارچوب‌های نظری بومی‌شده یا ترکیبی

خلاء پژوهشی: بیشتر مطالعات به‌طور پراکنده از مدل‌های بین‌المللی استفاده می‌کنند و کمتر تلاشی برای ترکیب یا بومی‌سازی آن‌ها صورت گرفته است.

پیشنهاد: توسعه چارچوب‌های نظری ترکیبی مانند تلفیق نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده[1] (TPB) با چارچوب معیشت پایدار[2] (SLF) متناسب با شرایط ایران.

۷. فقدان ارزیابی سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی موجود

خلاء پژوهشی: اثربخشی برنامه‌های دولتی نظیر بیمه کشاورزی یا طرح‌های آموزشی به‌ندرت به‌طور علمی ارزیابی شده‌اند.

[1] Theory of Planned Behavior (TPB)
[2] Sustainable Livelihood Framework (SLF)

پیشنهاد: تحلیل جامع اثربخشی این سیاست‌ها با رویکردهای ارزیابی کمی و کیفی برای بهبود برنامه‌ریزی.

۸. کمبود مطالعات هزینه–فایده و تحلیل ریسک در راهبردهای سازگاری

خلاء پژوهشی: تصمیم‌گیری بهینه کشاورزان نیازمند اطلاعات دقیق از مزایا و هزینه‌های نسبی راهبردهای مختلف است.

پیشنهاد: انجام تحلیل‌های اقتصادی–اجتماعی نظیر تحلیل ریسک، هزینه–فایده و پایداری مالی راهبردها.

۹. نبود تحلیل‌های جریان‌شناسی دانش و نقشه‌راه علمی در سطح ملی

خلاء پژوهشی: تاکنون هیچ پژوهشی به‌صورت جامع به ترسیم روند علمی، جریان‌های دانشی و خلأهای بنیادین در این حوزه نپرداخته است.

پیشنهاد: انجام تحلیل‌های کلان مانند کتاب‌سنجی، تحلیل شبکه استنادی و نقشه‌برداری دانش برای برنامه‌ریزی علمی کشور در این حوزه.

در نهایت، روشن است که مسیر آینده پژوهش‌های حوزه سازگاری کشاورزی با تغییر اقلیم، نیازمند رویکردی جامع‌نگر، منطقه‌محور و چندرشته‌ای است. تلفیق داده‌های کمّی و کیفی، بهره‌گیری از چارچوب‌های بومی‌سازی‌شده و تمرکز بر عدالت اقلیمی برای گروه‌های آسیب‌پذیر ازجمله الزامات ضروری این مسیر به شمار می‌روند.

References

Amiri, M. J., & Eslamian, S. S. (2010). Investigation of climate change in Iran. *Journal of Environmental Science and Technology*, *3*(4), 208–216. https://doi.org/10.3923/jest.2010.208.216

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Arjomandi, P., Yazdanpanah, M., Zobeidi, T., Komendantova, N., & Shirzad, A. (2025). Place attachment, activation of personal norms, and the role of emotions to save water in scarcity. *Environmental and Sustainability Indicators*, *25*, 100567. https://doi.org/10.1016/j.indic.2025.100567

Azadi, Y., Yazdanpanah, M., & Mahmoudi, H. (2019). Understanding smallholder farmers' adaptation behaviors through climate change beliefs, risk perception, trust, and psychological distance: Evidence from wheat growers in Iran. *Journal of Environmental Management*, *250*, 109456. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109456

Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, *22*(1), 223–235. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012

Dargahi Maraghe, M., & Keshavarz, M. (2025). Livelihood Vulnerability and Adaptation of Tehran Province'Farm Families to Climate Change: Strategies and Drivers. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, *20*(2), 199-221. https://doi.org/10.22034/iaeej.2024.462375.1804

Delfiyan, F., Yazdanpanah, M., Forouzani, M., & Yaghoubi, J. (2021). Farmers' adaptation to drought risk through farm–level decisions: the case of farmers in Dehloran county, Southwest of Iran. *Climate and Development*, *13*(2), 152-163. https://doi.org/10.1080/17565529.2020.1737797

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Ghanian, M., Ghoochani, O. M., Dehghanpour, M., Taqipour, M., Taheri, F., & Cotton, M. (2020). Understanding farmers' climate adaptation intention in Iran: A protection-motivation extended model. *Land Use Policy*, 94, 104553.

برخوری

https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104553

Golfam, P., Ashofteh, P. S., Rajaee, T., & Chu, X. (2019). Prioritization of water allocation for adaptation to climate change using multi-criteria decision making (MCDM). *Water Resources Management, 33*, 3401–3416. https://doi.org/10.1007/s11269-019-02307-7

Goli, I., Kriaučiūnienė, Z., Zhang, R., Bijani, M., Koohi, P. K., Rostamkalaei, S. A., ... & Azadi, H. (2024). Contributions of Climate Smart Agriculture Toward Climate Change Adaptation and Food Security: The Case of Mazandaran Province, Iran. *Trends in Food Science & Technology*, 104653. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104653

Hadi, M., Hashemkhani, M., & Iravani, E. (2022). The trend of scientific research analysis on climate change in Iran. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering (IJEHSE)*, 15(2), 361–378. (In Persian)

IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157896

Jamshidi, O., Asadi, A., Kalantari, K., Azadi, H., & Scheffran, J. (2019). Vulnerability to climate change of smallholder farmers in the Hamadan province, Iran. *Climate Risk Management*, 23, 146–159. https://doi.org/10.1016/j.crm.2019.01.002

Karimi, V., Karami, E., & Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. *Journal of Integrative Agriculture*, *17*(1), 1 https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61794-5

Keshavarz, M., & Karami, E. (2016). Farmers' pro-environmental behavior under drought: Application of protection motivation theory. *Journal of Arid Environments*, *127*, 128-136. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2015.11.010

Keshavarz, M., Karami, E., & Zibaei, M. (2014). Adaptation of Iranian farmers to climate variability and change. *Regional environmental change*, *14*, 1163-1174. https://doi.org/10.1007/s10113-013-0558-8

Khaleghi, S., Bazazan, F., Madani, S., (2015). The Effects of Climate Change on Agricultural Production and Iranian Economy. *Agricultural Economics Research*, *7*(25), 113-135. (In Persian)

Kheiri, M., Kambouzia, J., Soufizadeh, S., Damghani, A. M., Sayahnia, R., & Azadi, H. (2024). Assessing vulnerability to climate change among farmers in northwestern Iran: A multi-dimensional approach. *Ecological Informatics*, *82*, 102669. https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102669

Kumar, M., George, R. J., & PS, A. (2023). Bibliometric analysis for medical research. *Indian Journal of Psychological Medicine*, *45*(3), 277-282. https://doi.org/10.1177/02537176221103617

Kurukulasuriya, P., & Rosenthal, S. (2003). *Climate change and agriculture: A review of impacts and adaptations*. The World Bank.

Ladi, T., Mahmoudpour, A., & Sharifi, A. (2021). Assessing impacts of the water poverty index components on the human development index in Iran. *Habitat International*, 113, 102375. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102375

Malakootikhah, Z., & Farajzadeh, Z. (2020). Climate change impact on agriculture value added. *Agricultural Economics and Development*, *28*(3), 1-30. https://doi.org/10.30490/aead.2020.305725.1093 (In Persian)

Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. *Sustainability*, *13*(3), 1318. https://doi.org/10.3390/su13031318

Memarbashi, P., Mojarradi, G., & Keshavarz, M. (2022). Climate-smart agriculture in Iran: Strategies, constraints and drivers. *Sustainability*, 14(23), 15573. https://doi.org/10.3390/su142315573

Mendelsohn, R. (2009). The impact of climate change on agriculture in developing countries. *Journal of Natural Resources Policy Research*, *1*(1), 5–19. https://doi.org/10.1080/19390450802495882

Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis.

Scientometrics, 106(1), 213–228. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5

Naderi, L., Karamidehkordi, E., Badsar, M., & Moghadas, M. (2024). Impact of climate change on water crisis and conflicts: Farmers' perceptions at the ZayandehRud Basin in Iran. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 54, 101878. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101878

Nouri, M., Homaee, M., Bannayan, M., & Hoogenboom, G. (2017). Towards shifting planting date as an adaptation practice for rainfed wheat response to climate change. *Agricultural Water Management*, *186*, 108–119. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.03.004

Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. *Publications*, 9(1), 12. https://doi.org/10.3390/publications9010012

Savari, M., & Shokati Amghani, M. (2021). Factors influencing farmers' adaptation strategies in confronting the drought in Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 4949-4972. https://doi.org/10.1007/s10668-020-00798-8

Shaffril, H. A. M., Krauss, S. E., & Samsuddin, S. F. (2018). A systematic review on Asian's farmers' adaptation practices towards climate change. *Science of the Total Environment*, *644*, 683–695. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.349

Tanselle, G. T. (2009). *Bibliographical analysis: a historical introduction.* Cambridge University Press.

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2023). VOSviewer manual. *Leiden: Univeristeit Leiden*, *1*(1), 1-53.

White, M. D., Marsh, E. E., Marsh, E. E., & White, M. D. (2006). Content analysis: A flexible methodology. *Library trends*, *55*(1), 22-45. https://doi.org/10.1353/lib.2006.0053

Yazdanpanah, M., Homayoon, S. B., Zobeidi, T., Woosnam, K. M., Löhr, K., & Sieber, S. (2025). Bridging farmers' non-cognitive and self-conscious emotional factors to cognitive determinants of climate change adaptation in southwest Iran. *Climate and Development*, *17*(2), 119–133. https://doi.org/10.1080/17565529.2024.1944126

Zobeidi, T., Yaghoubi, J., & Yazdanpanah, M. (2022). Farmers' incremental adaptation to water scarcity: An application of the model of private proactive adaptation to climate change (MPPACC). *Agricultural Water Management*, *264*, 107528. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107528