

Explaining the Obstacles and Requirements for Agricultural Development in Response to Drought Consequences (Case study: Hamoon villages)

Valiollah Sarani^{1✉}, Somayeh Shahraki Dehsoukhteh², Samaneh Sarani³

1. Assistant Professor of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Zabol University, Zabol, Iran

✉ E-mail: vsarani@uoz.ac.ir

2. Assistant Professor of Statistics, Faculty of Science, Zabol University, Zabol, Iran

E-mail: ssahraki@uoz.ac.ir

3. Ph. D Student of Geography and Rural Planning, Faculty of Social Sciences, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran

E-mail: ssarani67@uoz.ac.ir



How to Cite: Sarani, V; Shahraki Dehsoukhteh, S, & Sarani, S. (2026). Explaining the Obstacles and Requirements for Agricultural Development in Response to Drought Consequences (Case study: Hamoon villages). *Geography and Development*, 24 (84), 89-116.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22111/GDIJ.2025.52065.3737>

Received:

8 June 2025

Received in revised form:

17 August 2025

Accepted:

24 August 2025

Published online:

25 September 2026

Keywords:

Obstacles and requirements for agricultural development, Economic Rural, Consequences of drought, Hamoon villages.

ABSTRACT

The present study aims to explain the obstacles and requirements of agricultural development in response to the consequences of drought in rural areas of Hamoon. This research is applied and has an interpretative and analytical nature and is in the qualitative and quantitative research group in terms of method. SPSS software, grounded theory method and fuzzy Cooperas model were used to analyze the data. The following categories (lack of water resources, climate change, increasing soil and desertification, lack of appropriate infrastructure, incorrect mechanisms against drought, undesirable governance, dominance of a centralized and sectoral approach in agricultural and rural development, centralized and polar politics, and Afghanistan's water policies) were identified as obstacles to agricultural development in Hamoon villages. The results also showed that the categories (international cooperation, sustainable management of water resources, combating climate change, developing common infrastructure, economic and social support, and strengthening integrated management) were identified as requirements for agricultural development in Hamoon villages. Then, Pearson correlation test was used to correlate the requirements for agricultural development and reducing the consequences of drought.



© the Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

1. Introduction

The agricultural sector plays an important role in the economy of developing countries and is known as the main driver of agriculture-related industries. Iran is one of the arid countries in the world that is always exposed to severe droughts. Meanwhile, rural areas of Sistan and Baluchestan province, including Hamoon, are located in the arid and semi-arid belt, and drought and reduced rainfall in this region have been a long-standing challenge for villages and farmers, so that the occurrence of successive droughts has caused a decrease in groundwater and surface water, and accordingly, the area under cultivation and the efficiency of agricultural products have decreased. Therefore, in order to reduce these problems and agricultural problems in Hamoon villages and reduce the consequences of drought, identifying obstacles and requirements can be effective in reducing livelihood damage.

2. Materials and Methods

The present study is applied in terms of purpose, interpretive and analytical in nature, and in terms of method, it is in the qualitative and quantitative research group. In order to analyze the information, SPSS software, grounded theory method, and fuzzy Coopers model were used. In this regard, one-sample t-test was used to determine the extent of drought consequences in Hamoon villages, then grounded theory method was used to identify obstacles and requirements for agricultural development in response to drought consequences. Next, fuzzy Coopers model was used to rank and assess the importance of the obstacles. Finally, Pearson correlation test was used to determine the relationship between two variables (agricultural development requirements and reducing drought consequences), and path analysis method was used for the direct and indirect effects of the variable (agricultural development requirements on reducing drought consequences). The data collection method is also in two forms: documentary and library studies, questionnaires, and interviews. Therefore, for the information of the questionnaire, indicators related to drought consequences were extracted from numerous articles and reflected in the questionnaire. The validity of the questionnaire was also confirmed by 30 professors and experts, and its reliability was confirmed with a value of 0.78.

3. Results and Discussion

Villagers in Hamun are constantly facing the collapse of the local economy and poverty due to drought, because the livelihood of the majority of villagers is mainly related to agricultural and livestock activities. Drought primarily threatens and destabilizes the most important source of livelihood of the rural community. Therefore, with the loss of agricultural and livestock lands, the income of villagers decreases and creates a wave of unemployment. On the other hand, the migration of this wave of unemployed people to cities and the lack of jobs in new places are also other problems faced by drought. When unemployment increases, social disorders increase and differences between villages also expand. Therefore, it can be said that drought, unlike other natural disasters that bring people closer together, drives people away from each other. Meanwhile, given Hamoon's proximity to the insecure borders of Afghanistan and Pakistan, a drought is causing a change in their lifestyle and activities from agriculture and animal husbandry to economically disruptive and anti-security activities such as smuggling goods, drugs, and fuel.

Meanwhile, agriculture in Hamun faces serious challenges due to its heavy dependence on water resources and threats from drought. The shortage of water resources in Hamun villages has occurred due to the drying up of the Hamun Wetland and the reduction of groundwater. In fact, the Hamun Wetland, as one of the most important water resources in the region, dried up due to the reduction of water input from the Hirmand River and climate change, and with the excessive extraction of groundwater resources, the groundwater level decreased and ultimately led to their salinization. Climate change and soil erosion and desertification also stem from the drying up of the Hamun Wetland. In addition to environmental issues, the use of traditional irrigation methods has led to the wastage of water resources among villagers, as the lack of access to modern agricultural technologies such as drip irrigation is rampant in the Hamun villages. In this regard, it is worth mentioning that poverty and unemployment in the region have caused villagers to invest less in the agricultural sector. In addition to these issues, weak governance has led to incorrect policies in water resource management, and water is distributed unfairly between different sectors (agriculture, industry, and drinking water). Also, poor governance has led to the lack of long-term planning to deal with drought and climate change, and it reduces the vulnerability of rural communities to drought due to the lack of proper investment by officials in drought forecasting and warning systems. On the other hand, the lack of governance leads to the misallocation of resources and the reduction of the effectiveness of drought response programs, and due to the lack of accountability of responsible institutions for their performance, it reduces public trust among villagers and their participation in drought response programs. In this regard, one of the experts suggested that weak governance may cause Iran to not cooperate with Afghanistan in managing shared water resources. In fact, one of the external obstacles to the agricultural development of Hamun villages is Afghanistan's water policies. Afghanistan has in some cases not adhered to its commitments to international agreements, such as the 1972 agreement with Iran, and in recent years has focused on domestic development and the use of water resources to meet domestic needs.

4. Conclusion

Considering the obstacles facing agricultural development in Hamoon, the following requirements were proposed: international cooperation, sustainable management of water resources, combating climate change, developing joint infrastructure, economic and social support, and strengthening integrated management. In this regard, it is necessary to create new agreements (concluding new agreements between Iran and Afghanistan) for joint management of water resources, and accordingly, it is suggested that international organizations such as the United Nations Organization provide the necessary support to resolve water disputes between the two countries. On the other hand, to restore Hamoon Wetland, it is recommended to cooperate with Afghanistan to increase the water entering Hamoon Wetland, and to consider joint programs between the two countries to combat climate change and reduce its impacts on water resources. In this regard, each of the requirements identified with the collaboration of experts in different fields, if implemented properly, can be effective in reducing the consequences of drought.

Keywords: Challenges and requirements for agricultural development, Consequences of drought, Hamoon villages.

5. References

- Azadi, H., Keramati, P., Taheri, F., Rafiaani, P., Teklemariam, D., Gebrehiwot, K., Hosseininia, G., Van Passel, S., Lebailly, P., and Witlox, F. (2018). Agricultural land conversion: Reviewing drought impacts and coping strategies, *International journal of disaster risk reduction*, Vol. 31, 184-195.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420918305685>
- Basto, S. Thompson, K. Grime, J. P. Fridley, J. D. Calhim, S. Askew, A. P. & Rees, M. (2018). Severe effects of long-term drought on calcareous grassland seed banks. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 1(1), 1 -7.
<https://www.nature.com/articles/s41612-017-0007-3>
- Birthal, P.S., Negi, D.S., Khan, M.T., and Agarwal, S. (2015). Is Indian agriculture becoming resilient to droughts? Evidence from rice production systems, *Food Policy*, Vol. 56, 1-12.
<https://ideas.repec.org/a/eee/jfpoli/v56y2015icp1-12.html>
- Breshears, D.D., López-Hoffman, L., Graumlich, L.J. (2011). When ecosystem services crash: preparing for big, fast, patchy climate change. *Ambio A J. Hum. Environ.* 40, 256 - 263.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21644454/>
- Campbell, D . Barker, D . & McGregor, D. (2011). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, 31(1), 146 -158.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622810000330>
- Castro, B. (2019). The shifting limits of drought adaptation in rural Colombia, *Current Directions in Water Scarcity Research*, 2: 77 -86.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128148204000067>
- Coombs, W. T. (2011). "Crisis Management and Communications." Institute for Public Relations. N.P., Jan.-Feb Web.
https://books.google.com/books?hl=fa&lr=&id= 4GMAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA149&dq=Crisis+Management+and+Communications&ots=KS7uzc1DL1&sig= kDoeOuve8y26zLGpQi_bvNEg#v=onepage&q=Crisis%20Management%20and%20Communications&f=false
- De Silva, M. M. G. T . & Kawasaki, A. (2018). Socioeconomic vulnerability to disaster risk: a case study of flood and drought impact in a rural Sri Lankan community. *Ecological Economics*, 152, 131 -140.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091731604X>
- Donyaei Dariyan, M., & Riahi, V. (2021). Analysis of agricultural drought trends and adaptation methods (Case study: Shabestar County). *Geography and Human Relationships*, 4(2), 466-487.
https://www.gahr.ir/article_141328.html
- FAO. (2016 a). *Climate change and food security: risks and responses*, Rome, ISBN 978-92-5-108998.
<https://openknowledge.fao.org/items/8d799d5f-60e4-4ff9-87dd-d33289abb482>

- FAO. (2023). The impact of disasters and crises on agriculture and food security 2023, Rome, Italy, ISBN 978-92-5-138194-6.
<https://openknowledge.fao.org/items/cd76116f-0269-43e4-8146-d912329f411c>
- Fang, B., Kansara, P., Dandridge, Ch. and Lakshmi, V. (2021). Drought monitoring using high spatial resolution soil moisture data over Australia in 2015-2019. *Journal of Hydrology* 594, 1-12
<https://www.researchgate.net/publication/348344579>
- Grothmann, T., Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Glob. Environ. Change* 15, 199 - 213.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095937800500004X>
- Gunathilaka, R.P.D., Smart, J.C.R., Fleming, C.M. (2018). Adaptation to climate change in perennial cropping systems: options, barriers and policy implications. *Environ. Sci . Policy* 82, 108 - 116.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901117309346>
- Gonçalves, S.T.N., Vasconcelos Júnior, F.d.C., Silveira, C.d.S., Cid, D.A.C., Martins, E.S.P.R. and Costa, J.M.F.d. (2023). Comparative Analysis of Drought Indices in Hydrological Monitoring in Ceará's Semi-Arid Basins, Brazil. *Water*, 15, 1259.
<https://www.mdpi.com/2073-4441/15/7/1259>
- Habiba U., Shaw, R., Takeuchi, Y. (2012). Farmer's Perception and Adaptation Practices to Cope with Drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3(1), 72-84.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420912000064>
- Hadadi, S., & Hosseini, S. M. (2017). Drought crisis and the mission of extension. *Proceedings of the 4th Scientific and Research Congress on Development and Promotion of Agricultural Sciences, Natural Resources and Environment of Iran*, Tehran: Association for the Development and Promotion of Fundamental Sciences and Techniques.
<https://civilica.com/doc/649095/>
- Hazran, Z., Man, N., and Nolila, M. (2017). The post-flood impacts on farmers, agricultural sector and food security in Kelantan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(9), 175-184.
<https://ideas.repec.org/a/hur/ijarbs/v7y2017i9p175-184.html>
- Hena, S., Jingdong, L., Rehman, A., & Zhang, O. (2019). A comparative analysis of agricultural development and modernization between China and Pakistan. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 6(4), 81-94.
<https://www.science-gate.com/IJAAS/2019/V6I4/1021833ijaas201904010.html>
- Iqbal, M.W., Donjadee, S., Kwanyuen, B., and Liu, S.Y. (2018). Farmers' perceptions of and adaptations to drought in Herat Province, Afghanistan. *Journal of Mountain Science*, 15(8), 1741-1756.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11629-017-4750-z>
- Jahantigh, H., Bakhshi, A., & Ghorbani Salkhord, R. (2022). Barriers and requirements for mountainous farmers' adaptation to climate change: A case study of Papi district, Khorramabad County. *Applied Researches in Geographical Sciences*, 22(67).
<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3944-fa.html>
- Khosravipour, B., & Lavimi, K. (2024). The role of modern irrigation in optimal water management during drought. *Geography and Human Relationships*, 7(3), 303-318.
https://www.gahr.ir/article_207801.html
- Karanisa, T., Amato, A., Richer, R., Abdul Majid, S., Skelhorn, C., & Sayadi, S. (2021). Agricultural Production in Qatar's Hot Arid Climate. *Sustainability*, 13(7), 4059.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/7/4059>
- Karim, M. H., & Toolabinezhad, M. (2021). Agricultural revitalization strategies for the regeneration of rural areas. *Quarterly Journal of Space Economy and Rural Development*, 10(4), 17-42.
https://serd.khu.ac.ir/browse.php?a_id=3766&sid=1&slc_lang=fa&ftxt=0

- Lotfi Nasab Asl, Sakineh; Mohammad Khosroshahi; Zahra Saeidi Far; Fatemeh Dargahian. (2018). Analysis of Precipitation Trend Changes and Assessment of Droughts in the Jazmourian Watershed Using Trend Detection Methods and Optimal Indices. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, Vol. 25, No. 4.
<https://civilica.com/doc/1631158>
- Lukhmanova, G., Baisholanova, K., Shiganbayeva, N., Abenov, B., Sambetbayeva, A., & Gussenov, B. S. (2019). Innovative development of the agricultural sector of the Republic Of Kazakhstan. *Revista Espacios*, 40(32), 1-9.
<https://bbr.buketov.edu.kz/index.php/economy-vestnik/article/view/362>
- Mardy, T. Uddin, M. N. Sarker, M. A. Roy, D. and Dunn, E. S. (2018). Assessing Coping Strategies in Response to Drought: A Micro-Level Study in the NorthWest Region of Bangladesh, *Climate*, 6(2): 1-18.
<https://www.mdpi.com/2225-1154/6/2/23>
- Mariano, D. A. Dos Santos, C. A. C. Wardlow, B. D. Anderson, M. Schiltmeyer, A. V. Tadesse, T. and Svoboda, M. (2018). Use of remote sensing indicators to assess effects of drought and human-induced land degradation on ecosystem health in Northeastern Brazil, *Remote Sensing of Environment*, 213: 129 -143.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425718302050>
- Moghaddasi, Fatemeh; Mahnoosh Moghaddasi; Mehdi Mohammadi Ghalenoy. (2023). Evaluation of Drought Characteristics Based on the Integration of Global Precipitation and Runoff Data in Secondary Watersheds of the Country. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, Vol. 54, No. 9, 1299-1317.
https://ijswr.ut.ac.ir/article_94104_669da274829bddd3433f4cb0a9ef7978.pdf
- Molen, M.K. et al. (2011). Drought and Ecosystem Carbon Cycling, *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 151, issue 7, 765- 773.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2011.01.018>
- Mousavi, S., & Niknami, M. (2021). Explaining the driving policies of drought management: A case study of Tehran Province. *Quarterly Journal of Strategic Studies of Public Policy*, 11(40).
https://sspp.iranjournals.ir/article_247492.html
- Mousavi, Seyed Hassan; Hamid Akbari; Yadollah Beliani. (2009). Monitoring Drought Based on Precipitation-Based Indices in Kermanshah City During the 1951-2005 Statistical Period. *First Regional Conference on Water and Drought*, Islamic Azad University of Rasht, May 20-21.
<https://civilica.com/doc/64502/>
- Nabizadeh Balkhkanlou, A., Hejazizadeh, Z., & Ziaian Firouzabadi, P. (2018). Evaluation of the Vegetation Temperature Condition Index (VTCI) for drought monitoring in the Simineh-Rud basin of Lake Urmia using MODIS satellite imagery. *Applied Researches in Geographical Sciences*, 18(50), 129-139.
https://jgs.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2916&sid=1&slc_lang=fa&ftxt=0
- Pouraghabali, M., Shams, A., & Gheidi, A. (2020). Assessment of drought consequences and their impact on the migration intention of rural youth in Hamadan County. *Village and Development*, 23(91).
https://rvt.agri-peri.ac.ir/article_123162.html
- Pulwarty, R. S. and Sivakumar, M. V. K. (2014). Information systems in a changing climate: Early warnings and drought risk management, *Weather and Climate Extremes*, 3(6): 14 -21.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094714000218>
- Rohani, H., Ghorbani, M., Kohansal, M. (2021). Analysis of the effective factors on dimensions of sustainable agricultural development in Khorasan Razavi province, using seemingly unrelated regression equations. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 52(1), 33- 52.
https://ijaedr.ut.ac.ir/article_80192.html?lang=en
- Roknoddin Eftekhari, Abdolreza; Seyed Mohammad Mousavi; Mehdi Pourtaheri; Manouchehr Farajzadeh Asl. (2014). Analysis of the Role of Livelihood Diversity in the Resilience of Rural Households under Drought Conditions: A Case Study of Drought-Prone Areas in Isfahan Province. *Journal of Rural Research*, Vol. 5, No. 3.
<https://civilica.com/doc/1428377>
- Safari Aliakbari, M., Poodineh, M. R., & Azadpour, M. (2021). Drought and rural communities: Coping strategies for its consequences (Case study: Border villages of Zahedan County). *Applied Researches in Geographical Sciences*, 23(70).
<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-4081-fa.html>

- Salam, R. Islam, A. R. M. T. Shill, B. K. Alam, G. M. Hasanuzzaman, M. Hasan, M. M. & Shouse, R. C. (2021). Nexus between vulnerability and adaptive capacity of drought-prone rural households in northern Bangladesh. *Natural Hazards*, 106(1), 509 -527.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-020-04473-z>
- Sarani, M., & Hosseini, S. M. (2024). Identification and prioritization of drought risk management with an emphasis on rural resilience (Case study: Tropical crops in Baluchestan). *Journal of Environmental Science Studies*, 9(3), 9070-9086.
https://www.jess.ir/article_191565.html
- Shabanali Fami, H., Savari, M., Moetaghed, M., Mohammadzadeh Nasrabadi, M., Afshari, S., & Baghaei, M. (2020). Analysis of small-scale farmers' adaptation strategies to drought conditions in Isfahan Province. *Spatial Planning*, 24(1).
<https://ensani.ir/fa/article/420222/>
- Shamshnia, Seyed Amir (2023). Comparative Assessment and Evaluation of SMDI, SPI, and RDI Drought Indices in Zarqan Region, Fars Province. *Journal of Climate Change Research*, Golestan University Scientific Quarterly, Vol. 4, No. 15, 73–90.
https://ccr.gu.ac.ir/article_182275_0b11b4078c83380fece774ed5cb10c35.pdf
- Soleimanisard, Farshad; Saeid Soltani Koopaei; Ali Salajghe (2008). Analysis of Drought Extent Using the Standardized Precipitation Index (SPI) in Kerman Province. First International Conference on Water Crisis, University of Zabol, March 12–13.
<https://civilica.com/doc/64227/>
- Spinoni, J Barbosa, P . De Jager, A. McCormick, N. Naumann, G. Vogt, J. V. Magni, D. Masante, D. and Mazzeschi, M. (2019). A new global database of meteorological drought events from 1951 to 2016. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 22, 1 - 24.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581818303136>
- Toolabinezhad, M., & Sadeghi, K. (2018). Farmers' strategies in response to drought consequences and investigation of effective factors (Case study: Roshtkhar County). *Journal of Rural Research*, 9(4), 608-627.
https://jrur.ut.ac.ir/article_68567.html
- Vafakhah, Mehdi; Mansour Rajabi (2005). Efficiency of Meteorological Drought Indices for Monitoring and Assessing Droughts in Bakhtegan, Tashk, and Maharloo Lake Watersheds. *Journal of Desert*, Vol. 10, No. 2, 370-382.
<https://www.sid.ir/paper/5388/fa>
- Wamalwa, I., Mburu, B., and Mang'uriu, D. (2016). Agro climate and weather information dissemination and its influence on adoption of climate smart practices among small scale farmers of Kisii country. Kenya, 10(6), 14-23.
<https://core.ac.uk/reader/234662000>
- Wang, W., Zhao, X., Cao, J., Li, H., & Zhang, Q. (2020). Barriers and requirements to climate change adaptation of mountainous rural communities in developing countries: The case of the eastern Qinghai-Tibetan Plateau of China. *Land Use Policy*, 95, 1 - 11.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719300912>
- Ward, P.S., and Makhija, S. (2018). New modalities for managing drought risk in rainfed agriculture: evidence from a discrete choice experiment in Odisha, India. *World development*, Vol. 107, 163-175.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18300834>
- Zarghani, S. H., Abbaszadeh, M., Mousavi, S. M. B., & Saadati, Z. (2018). Analysis of the social-security impacts and consequences of drought with an emphasis on the eastern provinces. 10th Congress of the Geopolitical Association and 2nd Conference on Geography and Planning of Iran's Border Regions, University of Birjand.
<https://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1068217.html>



تبیین موانع و الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی (مورد مطالعه: روستاهای هامون)

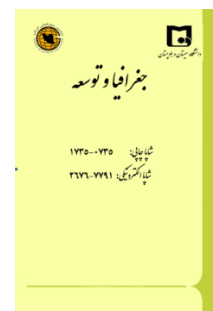
دکتر ولی الله سارانی^{۱*}، دکتر سمیه شهرکی ده سوخته^۲، سمانه سارانی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

پژوهش حاضر، با هدف تبیین موانع و الزامات توسعه کشاورزی، در واکنش به پیامدهای خشکسالی در مناطق روستایی هامون انجام شده است. این پژوهش کاربردی و دارای ماهیت تفسیری و تحلیلی است و از لحاظ روش، در گروه پژوهش کیفی و کمی قرار دارد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از نرم افزار «SPSS»، روش تئوری زمینه‌ای و مدل «کوپراس فازی» استفاده شده است. نتایج نشان داد: مقولات (کمبود منابع آب، تغییرات اقلیمی، افزایش خاک و بیابان-زایی، فقدان زیرساخت‌های مناسب، سازوکارهای نادرست در برابر خشکسالی، حکمروایی نامطلوب، غالب بودن رویکرد متمرکز و بخشی در توسعه کشاورزی و روستایی، سیاست متمرکز و قطبی و سیاست‌های آبی افغانستان)، به-عنوان موانع توسعه کشاورزی در روستاهای هامون شناسایی شدند. در ادامه نیز نتایج نشان داد، مقولات (همکاری‌های بین‌المللی، مدیریت پایدار منابع آبی، مقابله با تغییرات اقلیمی، توسعه زیرساخت‌های مشترک، حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی و تقویت مدیریت یکپارچه) به‌عنوان الزامات توسعه کشاورزی در روستاهای هامون شناسایی شدند. سپس، به‌منظور همبستگی بین الزامات توسعه کشاورزی مطرح‌شده و کاهش پیامدهای خشکسالی، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. در مطالعه همبستگی بین دو متغیر مطرح‌شده، بررسی مقادیر ضریب همبستگی نشان داد که بین تمام شاخص‌های وابسته با متغیر مستقل (الزامات توسعه کشاورزی) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. در نهایت نتایج تحلیل مسیر، گویای آن بود که الزام (همکاری‌های بین‌المللی) با مقدار اثر مستقیم ۰/۱۸۸ و اثر غیرمستقیم ۰/۰۷۸، بیشترین تأثیرگذاری را در کاهش پیامدهای خشکسالی در مناطق روستایی هامون را به‌خود اختصاص داده است.

جغرافیا و توسعه، شماره ۸۴، پاییز ۱۴۰۵
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸
تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۲
صفحات: ۸۹-۱۱۶



واژه‌های کلیدی:
موانع و الزامات توسعه کشاورزی،
اقتصاد روستایی، پیامدهای خشکسالی،
روستاهای هامون.

مقدمه

بخش کشاورزی، نقش مهمی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه دارد و به‌عنوان محرک اصلی صنایع مرتبط با کشاورزی شناخته می‌شود (Hena et al, 2019:7)، به‌ویژه در مراحل اولیه توسعه، بخش کشاورزی با تأمین سرمایه و نیروی کار مورد نیاز سایر بخش‌ها، نقش پیشرو در روند تاریخی توسعه کشورها ایفا کرده است (Lukhmanova et al, 2019:5). بر این اساس، بعد از دوران انقلاب سبز، همواره بخش کشاورزی به‌عنوان پیش‌برنده توسعه اقتصادی سایر بخش‌ها در سراسر جهان، در اولویت برنامه‌های توسعه کشورها قرار گرفته است (Karanisa et al, 2021:4). در این میان، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بخش کشاورزی، یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌ها در مقابل نوسانات آب‌وهوایی همچون خشکسالی است، به‌گونه‌ای که بیش از ۸۰ درصد از خسارات و تلفات ناشی از تغییرات و نوسانات اقلیمی، به بخش کشاورزی اختصاص دارد (Hazran et al, 2017:10, FAO, 2017:6). این در حالی است که بخش کشاورزی، در تأمین امنیت غذایی جامعه، نقش بسزایی دارد (Warmalwa et al, 2016:12). در همین راستا، در چهار دهه گذشته، سرعت تخریب متأثر از این پدیده، در مناطق جغرافیایی افزایش یافته است (Molen et al, 2011: 765) و

همواره از نظر اقتصادی، سالانه موجب خسارات ۶ تا ۸ میلیارد دلاری در سطح جهان می‌شود و بر زندگی مردم بی‌شماری تأثیرگذار است (لطفی‌نسب اصل، ۱۳۹۷: ۹۲۳)؛ به‌طوری‌که اثرات منفی آن در بخش درآمدی کشاورزان (کمیت و کیفیت تولیدات) مهم‌ترین خطر به‌حساب می‌آید (Mardy et al, 2018:1). باین‌حال، با توجه به این‌که تغییرات آب‌وهوایی اثرات چشمگیری بر کشاورزان می‌گذارد، ولی شواهد نشان می‌دهد جامعه بشری نمی‌تواند برای جلوگیری و کنترل مؤثر تغییرات آب‌وهوایی، فقط به ابزارهای فنی اعتماد کند (Breshears et al, 2011: 257). جوامع انسانی می‌توانند طرح و ساختار سیستم‌های خود را طوری تنظیم‌کنند که انعطاف‌پذیری و مقاومت خود در مقابله با افزایش خطرات ناشی از شرایط آب‌وهوایی را بهبود بخشند؛ به‌طوری‌که با اثرات تغییرات آب‌وهوایی خود را سازگار نمایند (Grothmann & Part, 2005: 201). ولی سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی، یک روند پاسخگویی طولانی‌مدت، پیچیده و سیستماتیک است که افراد، خانواده‌ها و کشاورزان برای استفاده از آن با موانع و مشکلاتی روبه‌رو می‌باشند (Castro, 2019: 79). وجود این موانع، نه‌تنها توانایی کشاورزان یا افراد در شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک خشکسالی را محدود می‌کند (Guanthilaka et al, 2018:110)، بلکه باعث کاهش کارایی سازگار خانوارهای کشاورزی، تأخیر در فرصت‌های سازگاری و ... می‌شود.

کشور ایران نیز از کشورهای خشک دنیاست که همواره در معرض خشکسالی‌های شدید قرار دارد (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۴۰)؛ به‌عنوان نمونه، می‌توان به خشکسالی در قسمت‌های شمالی و مرکز استان کرمان (سلیمانی‌سارد و همکاران، ۱۳۸۷: ۶)، خشکسالی در حوضه‌های آبریز دریاچه بختگان، طشک و مهارلو (وفاه‌خواه و رحبی، ۱۳۸۴: ۳۷۸)، خشکسالی در شهر کرمانشاه (موسوی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۴۹)، خشکسالی در منطقه زرقان استان فارس (شمس‌نیا، ۱۴۰۲: ۸۴) و ... اشاره کرد؛ از این‌رو، خشکسالی‌های مداوم، به دغدغه اصلی مردم و مسئولین تبدیل شده است (نبی‌زاده بلخکالو و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۲۹)؛ چرا که کشاورزی، سهم ۱۰/۳ درصدی در تولید ناخالص داخلی و سهم ۲۰/۹ درصدی در اشتغال و امنیت غذایی دارد (Rohani et al, 2021:10). همچنین بر اساس گزارش ملل، ایران جزء ۳۱ کشور جهان است که با مسئله خشکسالی مواجه می‌باشد؛ از این‌رو، به‌دلیل ارتباط تنگاتنگ روستا و کشاورزی، پیامدهای منفی خشکسالی بر اقتصاد روستایی و کشاورزی نمایان می‌شود (Spinioni et al, 2019: 4). به همین خاطر، خشکسالی همواره بر عملکرد روستاها و محصولات کشاورزی اثرگذاری بیشتری دارد (Habiba et al, 2012: 76) و منجر به کاهش درآمد و کیفیت زندگی روستاییان می‌شود؛ در نتیجه کاهش سطح استاندارد زندگی خانوارهای روستایی را به‌دنبال دارد (De Silva & Kawasaki, 2018: 132). با توجه به این اثرات خشکسالی در نواحی روستایی، شناسایی موانع و الزامات توسعه کشاورزی، در واکنش به پیامدهای خشکسالی بسیار حیاتی است. در این بین، مناطق روستایی استان سیستان و بلوچستان و از جمله هامون، در کمربند خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته و خشکسالی و کاهش مقدار بارش در این منطقه، به‌عنوان چالشی دیرینه، مهمان روستاها و کشاورزان شده است؛ به‌طوری‌که وقوع خشکسالی‌های پی‌درپی، باعث کاهش آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی شده و به نسبت آن، سطح زیرکشت و راندمان محصولات کشاورزی کاهش یافته است. در این راستا، منطقه هامون که روزگاری به‌عنوان "دریای نیلگون سیستان" شناخته می‌شد، امروزه با بحران بی‌سابقه‌ای در کشاورزی روبه‌رو است. کاهش شدید آب رودخانه هیرمند، خشک‌شدن تالاب بین‌المللی هامون و افت سطح آب‌های زیرزمینی، کشاورزی سنتی این منطقه را با چالش‌های جدی مواجه کرده است. بادهای ۱۲۰ روزه که زمانی با رطوبت تالاب تعدیل می‌شد، امروزه با حمل ذرات ریزگرد، خاک‌های حاصلخیز را از بین برده و زمین‌های کشاورزی را به کانون تولید گردوغبار

تبدیل کرده است. کشاورزان هامون که قرن‌ها با سیستم‌های سنتی آبیاری و کشت گاو محور سازگار شده بودند، امروزه با کاهش ۷۰ درصدی محصولات روبه‌رو می‌باشند. مهاجرت جوانان به شهرها، تغییر الگوی معیشت و فروپاشی نظام‌های اجتماعی مبتنی بر کشاورزی، تهدیدی جدی برای پایداری جوامع روستایی در این منطقه ایجاد کرده است. در این شرایط، مسائل اصلی این است که چرا علی‌رغم اجرای طرح‌های متعدد مقابله با خشکسالی، کشاورزی هامون نتوانسته است تاب‌آوری لازم را در برابر تغییرات اقلیمی کسب کند؟ چه موانع ساختاری و مدیریتی مانع از تطبیق موفقیت‌آمیز نظام‌های کشاورزی با شرایط جدید شده است؟ و چگونه می‌توان با طراحی سیستم‌های کشاورزی سازگار با کم‌آبی، بقای کشاورزی در این منطقه را تضمین کرد؟

با توجه به مطالب بیان‌شده، پژوهش حاضر از منظر نظری می‌تواند دانستنی‌های مفیدی را درباره خشکسالی، کنش‌ها و تفکرات درگیر در موانع و الزامات مؤثر در واکنش به پیامدهای خشکسالی، به تحلیل‌گران، منتقدان، مدیران و سیاست‌گذاران، کسب‌وکارها و بازاریابان ارائه‌دهد و از منظر کاربردی نیز، با توجه به ماهیت پدیده خشکسالی و دامنه و ابعاد پیامدهای همه‌جانبه آن و ضرورت اتخاذ سیاست‌ها و رهیافت‌های مؤثر برای مقابله با آن (حدادی و حسینی، ۱۳۹۶: ۱)، می‌بایست این پدیده را از منظر موانع و الزامات توسعه کشاورزی بررسی کرد تا زوایای عمیق‌تری نسبت به موضوع یافت‌شود؛ چیزی که در مطالعات مربوط به کشاورزی و جغرافیایی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر، در بُعد کاربردی، یافته‌های این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در تدوین راهبردهای سازگاری با خشکسالی، بهبود مدیریت منابع آب و ارتقای تاب‌آوری نظام‌های کشاورزی کمک کند. مطالعه موردی روستاهای هامون، به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و آسیب‌پذیری بالا در برابر تغییرات اقلیمی، اهمیت مضاعفی دارد و می‌تواند الگویی برای مناطق مشابه ارائه‌دهد. این پژوهش از یک‌سو، به غنای ادبیات توسعه روستایی در شرایط محیطی دشوار می‌افزاید و از سوی دیگر، راهکارهای عملی برای کاهش آسیب‌پذیری جوامع روستایی در برابر خشکسالی، ارائه می‌دهد؛ لذا سؤال اصلی پژوهش را می‌توان بدین‌گونه مطرح کرد که موانع و الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی در هامون کدامند؟

خشکسالی، یکی از مخرب‌ترین مخاطرات طبیعی است که در سال‌های اخیر به تدریج در حال افزایش است و به‌عنوان یک رویداد آهسته و خزنده نامیده می‌شود (Pulwarty & Sivakumar, 2014: 14) و هنگامی رخ می‌دهد که بارش به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای به پایین‌تر از حد نرمال کاهش‌یابد (Campbell et al, 2011: 154). تعاریف متفاوتی از خشکسالی مطرح شده است؛ به‌عنوان نمونه، ماریانو و همکاران (۲۰۱۳)، خشکسالی را معلول یک دوره شرایط خشک غیرعادی در نظر می‌گیرند که به اندازه کافی دوام دارد و به‌نحوی منجر به ایجاد عدم تعادل در وضعیت هیدرولوژی یک ناحیه خاص می‌گردد (Mariano et al, 2018: 131). در تعریف دیگر، خشکسالی بر انحراف از شرایط عادی بارش دلالت دارد و زمانی به‌وقوع می‌پیوندد که میزان بارندگی، کمتر از ۷۵ درصد بارش در یک منطقه باشد (طوبایی‌نژاد و صادقی، ۱۳۹۷: ۶۱۳)؛ از این‌رو، برای تعیین شروع خشکسالی، میزان انحراف وضعیت فعلی از میانگین بارش در طول یک دوره زمانی، معمولاً ۳۰ سال در نظر گرفته می‌شود (Basto et al, 2018: 5). همچنین قابل‌ذکر است، خشکسالی‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: خشکسالی هواشناسی، خشکسالی کشاورزی، خشکسالی هیدرولوژی و خشکسالی اجتماعی و اقتصادی. خشکسالی کشاورزی، به‌طور معمول از دوره‌های گرم‌وخشک و بارش کم ناشی می‌شود و نتیجه آن، کاهش در دسترس بودن آب برای تولید محصول و علوفه است. فقدان رطوبت در طول فصل رشد، باعث ایجاد استرس و از بین رفتن شدید محصولات کشاورزی می‌شود.

باین حال، اگر فنون کشاورزی و شرایط خاک نیاز به آب اضافی داشته باشد، خشکسالی کشاورزی می‌تواند حتی بدون کمبود بارش رخ دهد.

به دلیل تغییرپذیری طبیعی اقلیم، عرضه آب در برخی سال‌ها کافی است ولی در سال‌های دیگر، در حد تأمین نیازهای انسان و محیط‌زیست نیست؛ از این‌رو، اثرات متعددی در نواحی روستایی می‌گذارد که از جمله آن‌ها می‌توان به کاهش تقسیم فعالیت‌های شغلی در مزرعه، حساسیت‌های منفی در مناطق روستایی، عدم استفاده بهینه از زمین‌های کشاورزی، تخریب و نابودی اقتصاد روستایی، مهاجرت‌های روستایی، کاهش منابع کشاورزی و امنیت و سلامت خانواده و تخریب کیفیت زندگی روستایی اشاره کرد (NDWMC, 2017:10)؛ بنابراین به‌طور کلی، در صورت عدم مدیریت صحیح، پیامدهای نامناسبی از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی را به دنبال خواهد داشت (Motiei Langaroudi et al, 2013:12).

در همین راستا، فانو عناصر کلیدی اهداف سیاست مدیریت خشکسالی را ارتقای رویکردهای استاندارد به آسیب‌پذیری و تأثیر ارزیابی، پیاده‌سازی واکنش‌های اضطراری و اقدامات بهبودی جهت تقویت سیاست‌های ملی می‌داند (FAO, 2016:17). هایببا و همکاران (۲۰۱۲)، طی پژوهش‌های خود نشان دادند که مدیریت دام، کاشت هم‌زمان محصولات مکمل و کشت زود هنگام، تنوع در کاشت محصولات سنتی، تغییر الگوی مصرف و مهاجرت برخی از راهبردهای سنتی کشاورزان برای مقابله با خشکسالی هستند. کمپیل و همکاران (۲۰۱۱)، راهبردهای مقابله کشاورزان جاماییکا را با خشکسالی با چهار مرحله تقسیم کردند: اولین راهبرد روش‌هایی که در هنگام کاشت استفاده می‌شوند، از جمله کاشت محصولات مقاوم به خشکسالی، کاشت زود هنگام محصولات، کاشت محصولات چندمنظوره، کاهش سطح زیرکشت، اجتناب از کاشت در زمان خشکسالی، دومین راهبرد فنونی که به منظور حفظ رطوبت به کار گرفته می‌شوند؛ مانند استفاده از مالچ، آبیاری قطره‌ای و تنظیم دوره آبیاری، سومین راهبردهایی که در طول خشکسالی استفاده می‌شوند عبارتند از: خرید آب، تقسیم‌بندی آب، استفاده از کود گیاهی و مدفون کردن بخشی از محصول برای جذب آب و چهارمین راهبرد به منظور جبران خشکسالی انجام می‌شود، شامل کاهش سطح زیرکشت، جستجوی کار غیرکشاورزی، کار کردن روی مزارع دیگر، مهاجرت موقت و فروش دام است (Coombs, 2011:6).

در همین راستا، مطالعات متعددی در سطح داخلی و خارجی در زمینه خشکسالی و توسعه کشاورزی انجام شده است؛ در این بین به منظور غنی‌شدن ادبیات، تحقیق سعی شد به مطالعاتی که هم‌پوشانی و همخوانی با موضوع پژوهش حاضر دارند، پرداخته شود. شعبانعلی فمی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهشی با عنوان: «تحلیل راهبردهای سازگاری کشاورزان کوچک‌مقیاس با شرایط خشکسالی در استان اصفهان»، به این نتایج دست یافتند، بیشترین وضعیت استقرارپذیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی در ناحیه «ST» قرار دارد. دنیائی داریان و ریاحی (۱۴۰۰)، در پژوهشی به این نتایج دست یافتند، وضعیت خشکسالی در دهستان چهرگان در وضعیت مناسبی قرار ندارد و در بین دهستان‌های مورد مطالعه، دهستان «گونی مرکزی» در شرایط بهتری از نظر خشکسالی پوشش گیاهی قرار دارد و از بین راهکارهای مطرح‌شده، راهکارهای زراعی معیار بهبود راندمان آب، بیشترین امتیاز را داراست و طبق نظر کارشناسان، برای راهکارهای زیرساختی معیار، توسعه استانداردهای زندگی روستایی، بیشترین امتیاز را کسب کرد. در ادامه نیز، موسوی و نیک‌نامی (۱۴۰۰)، در پژوهشی به بررسی و تبیین سیاست‌های پیشران مدیریت خشکسالی در استان تهران پرداختند و به این نتایج دست یافتند، سیاست‌های زراعی، تحقیقاتی، آموزشی ترویجی و فرهنگی-

اجتماعی، ۶۸ درصد از تغییرات متغیر مدیریت خشکسالی را تبیین می‌کند. در نهایت، تغییر پارادایم از سیاست مدیریتی منفعل و واکنشی به مدیریت فعال و پیشگیرانه توصیه شد.

صفری علی‌اکبری و همکاران (۱۴۰۰)، در تحقیقی با عنوان: «خشکسالی و جوامع روستایی»، راهبردهای مقابله با پیامدهای آن (مورد مطالعه: روستاهای مرزی شهرستان زاهدان)، به این نتایج دست یافتند، خشکسالی در روستاهای این شهرستان بیشترین اثر را بر کاهش منابع آب، سطح زیرکشت، اشتغال، درآمد، فقر روستایی، تعداد دام با تولیدات دامی، مهاجرت‌های روستایی، از بین رفتن پوشش گیاهی، فرسایش و شوری خاک و کاهش قیمت زمین و اراضی داشته است. کریم و طولابی‌نژاد (۱۴۰۰)، در پژوهشی با عنوان: «راهبردهای احیای کشاورزی در راستای تجدید حیات مناطق روستایی»، به این نتایج دست یافتند، سرمایه‌گذاری، توسعه بازاریابی، سیاست‌های حمایت از کشاورزان و اصلاح و تغییر الگوی کشت، مهم‌ترین راهبردهای احیای کشاورزی در لرستان بوده‌اند. همچنین نتایج مدل «QFD» و ماتریس ارتباط نیز نشان داد، عامل انسانی، کمک مالی/مشاوره دولتی، عامل اجتماعی، منابع محلی، برنامه‌ریزی محیطی، امکانات برای توسعه آبی روستاها و کشاورزی، مهم‌ترین پیشران‌های موردنیاز تجدید حیات مناطق روستایی لرستان می‌باشند. جهان‌تیغ و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با عنوان: «موانع و الزامات سازگاری کشاورزان مناطق کوهستانی با تغییرات آب‌وهوایی، نمونه موردی: بخش پاپی از توابع شهرستان خرم‌آباد»، به این نتایج دست یافتند، کشاورزان روستاهای مورد مطالعه با موانع نهادی، هنجاری، فناوری و اطلاعات و شناختی مواجه هستند. سارانی و حسینی (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان: «شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشکسالی با تأکید بر تاب‌آوری روستاییان»، به این نتایج دست یافتند، مهم‌ترین عامل مؤثر بر تاب‌آوری روستاییان، عامل اقتصادی بوده و بالاترین ضریب در گویه‌های این مؤلفه، مربوط به گویه شدت رواج بیکاری است. عامل اجتماعی نیز دومین عامل مؤثر و عامل زیست‌محیطی سومین عامل بوده است. خسروی‌پور و لویمی (۱۴۰۳)، در پژوهشی با عنوان: «نقش آبیاری‌های نوین در مدیریت بهینه آب در زمان خشکسالی»، به این نتایج دست یافتند، روش‌های آبیاری نوین به لحاظ مطلوبیت در توزیع آب با بازده بالا، یک راه‌حل مناسب جهت استفاده بهینه از منابع آب است.

در مطالعات خارجی نیز، بیرتهال و همکاران (۲۰۱۵)، به دنبال پاسخ به این سؤال، آیا کشاورزان هند در برابر خشکسالی مقاوم هستند؟ نشان دادند که خشکسالی، یکی از محدودیت‌های عمده برای بهبود پایداری خشکسالی متوسط است که در سال‌های اخیر بسامد آن افزایش اما شدت آن کاهش یافته است. ارزیابی‌ها، نشان‌دهنده تأثیر انقلاب سبز در کشور هند است. آزادی و همکاران (۲۰۱۸)، به بررسی تأثیرات خشکسالی و استراتژی‌های مقابله با آن در سه سطح محلی، ملی و بین‌المللی به منظور کاهش اثرات خشکسالی پرداختند و به این نتایج دست یافتند، ماهیت پیچیده و چندبعدی خشکسالی، نیازمند گسترش رویکرد یکپارچه است که بر همکاری دولت‌ها با ذی‌نفعان مختلف متمرکز شده است و چنین رویکرد یکپارچه‌ای، می‌تواند مدیریت ریسک خشکسالی را بهبود بخشد و آسیب‌پذیری کشاورزان روستایی را کاهش داده و با ایجاد انعطاف‌پذیری و ظرفیت مقابله در تمامی سطوح برای مقابله با خشکسالی باید پیاده‌سازی شود. وارد و همکاران (۲۰۱۸)، به روش‌های جدید مدیریت خشکسالی در کشاورزی، با استفاده از آزمایش‌های انتخابی گسسته در اودیسه هند پرداختند و نتیجه گرفتند، کشاورزان روستایی، علاقه چندانی به مدیریت ریسک محصولات خود ندارند. اقبال و همکاران (۲۰۱۸)، ضمن اشاره به اثرات خشکسالی در منطقه هرات افغانستان، اشاره کرده‌اند که کشاورزان بر پایه باورهای دینی خود، مسائل آب‌وهوایی را تفسیر کرده و

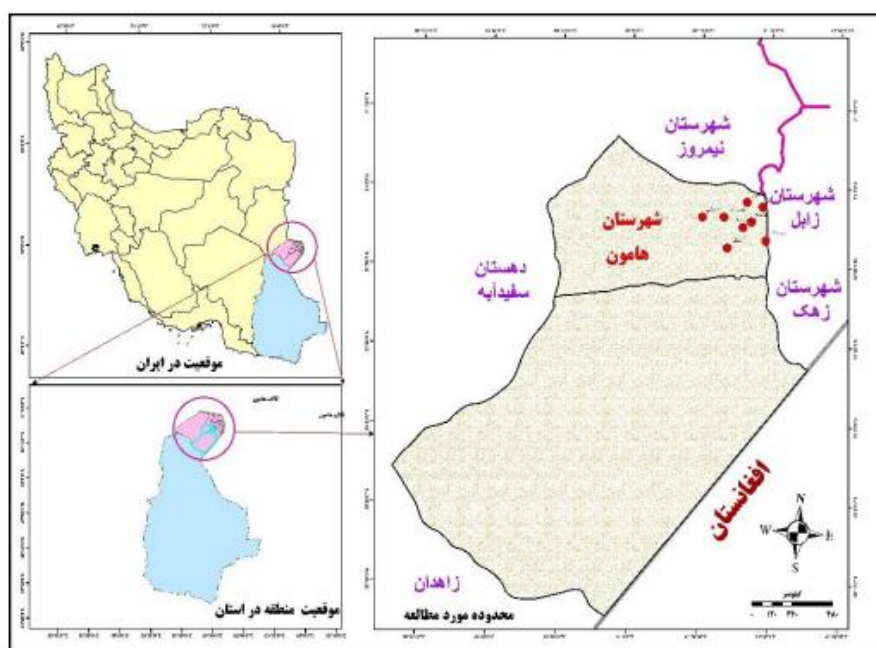
خشکسالی را به عنوان پدیده‌ای اقلیمی و محیطی بر اساس عواملی همچون: افزایش دما، کاهش بارش، بهره‌برداری بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، ضعف مالی، تخریب مراتع و جنگل‌زدایی ادراک کرده‌اند. کاسترو (۲۰۱۹)، در مطالعه خود با استفاده از یک روش مروری، به بررسی روش‌های سازگاری روستاییان در برابر تغییرات اقلیمی در کشور کلمبیا پرداخت و به این نتایج دست یافت که خانوارهای با منابع بیشتر، به‌طور موقت، مهاجرت را به عنوان یک شیوه سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی انتخاب می‌کنند؛ درحالی‌که خانواده‌هایی با آسیب‌پذیری بالا، در محل از شیوه‌های سازگاری استفاده می‌کنند. وانگا و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به بررسی روش‌های سازگاری کشاورزان با تغییرات آب‌وهوایی پرداختند و به این نتایج دست یافتند، بهبود سازگاری کشاورزان با تغییرات آب‌وهوایی، زیرساخت‌های محلی، فناوری‌های اطلاعاتی و اطلاعات هشداردهنده بلایا، مهم‌ترین عوامل افزایش سازگاری کشاورزان با تغییرات آب‌وهوایی هستند. در ادامه نیز سلام و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی به بررسی آسیب‌پذیری و ظرفیت سازگاری خانوارهای روستایی مستعد خشکسالی در شمال بنگلادش پرداختند و به این نتایج دست یافتند، خشکسالی بیشترین اثر را بر کاهش بهره‌وری کشاورزان دارد و روستاییان با دارایی‌های معیشتی مناسب نیز آسیب کمتری دیده‌اند. فانگ و همکاران (۲۰۲۱)، خشکسالی سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ استرالیا را مورد بررسی قرار دادند و به این نتایج دست یافتند، در مناطق ساحلی شرقی و غربی، خشکسالی‌ها در بهار و تابستان رخ داده و در پاییز و زمستان برطرف شده‌اند. گونکالاو و همکاران (۲۰۲۳)، در پژوهشی پنج شاخص خشکسالی جهت پایش خشکسالی در ایالت سنارا برزیل، را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد، شاخص «SPI»، نسبت به سایر شاخص‌ها برتری دارد و می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی دوره‌های خشکسالی را نشان دهد و تعداد بیشتری از رویدادها را ثبت کند.

این مطالعه با تمرکز بر منطقه هامون به عنوان یک اکوسیستم منحصربه‌فرد، رویکردی نوین در تحلیل موانع و الزامات توسعه کشاورزی در شرایط خشکسالی ارائه می‌دهد؛ درحالی‌که تحقیقات پیشین عمدتاً به بررسی راهبردهای کلی یا تأثیرات خشکسالی در مناطق مختلف پرداخته‌اند، این پژوهش با ترکیب سه بعد کلیدی تحلیل همزمان موانع ساختاری و الزامات نهادی، تلفیق دانش بومی با فناوری‌های مدرن و ارائه چارچوبی عملیاتی برای تاب‌آوری اجتماعی- زیست‌محیطی- گامی فراتر از مطالعات موجود برداشته است. نوآوری اصلی این تحقیق در ارائه الگویی بوم‌محور است که به‌طور خاص برای شرایط پیچیده هامون طراحی شده و پلی میان نظریه‌های مدیریت خشکسالی و کاربرد عملی آن‌ها، در سطح خانوارهای کشاورزی ایجاد می‌کند. این رویکرد یکپارچه که هم به زیرساخت‌های فنی و هم به ابعاد اجتماعی- فرهنگی توجه دارد، می‌تواند به عنوان الگویی برای سایر مناطق مشابه با چالش‌های خشکسالی، مورد استفاده قرار گیرد.

داده‌ها و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان هامون، با مختصات جغرافیائی ۶۱ درجه و ۱۱ دقیقه و ۱۳ ثانیه تا ۶۱ درجه و ۲۹ دقیقه و ۴۱ ثانیه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱۹ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۱ دقیقه و ۳۵ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. این شهرستان، یکی از پنج شهرستان منطقه سیستان و در محدوده جنوب و جنوب غرب این منطقه واقع شده است (Zaboli, 2012: 83). این شهرستان در شمال استان سیستان و بلوچستان واقع گردیده است و از شرق با شهرستان زهک، از شمال با شهرستاهای زابل و نیمروز، از غرب نیز با بخشی از حوزه شهرستان فیروزه و از جنوب با شهرستان زاهدان و کشور افغانستان (۱۱۰ کیلومتر مرز) همجوار است. مسافت شهرستان هامون تا تهران ۱۷۵۴ کیلومتر مربع و ارتفاع از سطح دریا ۴۸۰ متر می‌باشد. مساحت این شهرستان ۴۹۸۷ کیومتر مربع و دارای ۴ دهستان به نام‌های: محمدآباد، لوتک، تیمورآباد و کوه خواجه می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



شکل ۱: موقعیت نسبی روستاهای نمونه و تقسیمات سیاسی محدوده پژوهش

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۳

روش مطالعه

پژوهش حاضر، از نظر هدف، کاربردی و دارای ماهیت تفسیری و تحلیلی و از لحاظ روش در گروه پژوهش کیفی و کمی قرار دارد. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از نرم افزار «SPSS»، روش تئوری زمینه‌ای و مدل «کوپراس فازی» استفاده شده است. در این راستا، به منظور میزان پیامدهای خشکسالی در روستاهای هامون، از آزمون «تی تک نمونه‌ای» استفاده شد، سپس در راستای شناسایی موانع و الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی، از روش تئوری زمینه‌ای استفاده شد. در ادامه نیز، به منظور رتبه‌بندی و میزان اهمیت موانع مطرح شده از مدل «کوپراس فازی» استفاده شد. در نهایت در راستای ارتباط بین دو متغیر (الزامات توسعه کشاورزی و کاهش

پیامدهای خشکسالی) از آزمون «همبستگی پیرسون» و برای تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیر الزامات توسعه کشاورزی در کاهش پیامدهای خشکسالی، از روش «تحلیل مسیر» استفاده شد. روش گردآوری اطلاعات نیز به دو صورت مطالعات اسنادی-کتابخانه‌ای- پرسش‌نامه‌ای و مصاحبه است؛ از این‌رو، به‌منظور اطلاعات پرسش‌نامه، شاخص‌های مربوط به پیامدهای خشکسالی از دل مقالات متعدد استخراج و در قالب پرسش‌نامه منعکس شد. جدول (۱)، روایی پرسش‌نامه نیز مورد تأیید ۳۰ نفر از اساتید و متخصصان قرار گرفت و پایایی آن با مقدار ۰/۷۸، مورد تأیید قرار گرفته است.

به‌منظور مصاحبه، پیش از اجرای مصاحبه اطلاعات کلی درباره شناسایی موانع و الزامات توسعه کشاورزی توسط پژوهشگر به آگاهی‌دهندگان ارائه شد. هنگام اجرای مصاحبه، ابتدا پژوهشگر از افراد مشارکت‌کننده در پژوهش، درخواست نموده تا تجربه خود را از پدیده موردنظر در قالب یک قصه یا داستان برگرفته از تجارب خود در زمینه موضوع پژوهش بیان نمایند. در مرحله بعد، هر مصاحبه تبدیل به متن شد و برای اطمینان نیز یک بار متن نوشته شده با متن مصاحبه تطبیق داده شد. همگام با جمع‌آوری داده‌ها و تبدیل مصاحبه‌ها به متن، کدگذاری و تحلیل داده‌ها نیز صورت‌گرفت تا مصاحبه‌ها معنایابی شود و اطلاعات به‌دست آمده از مصاحبه‌های قبلی، به‌عنوان مبنا برای مصاحبه‌های بعدی استفاده شد. مصاحبه‌ها حدود یک ماه طول کشید و هر مصاحبه تقریباً بین (۶۰) الی (۹۰) دقیقه به‌طول انجامید. مصاحبه‌ها تقریباً تا جایی که امکان دستیابی به داده‌های جدید دیگر فراهم نبود، ادامه یافت.

جامعه آماری در پژوهش، شامل دو بخش است: بخش اول: ساکنین محلی در روستاهای هامون بر اساس نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۱۵۰ نفر تعیین شدند؛ سپس در بخش دوم نیز، جامعه آماری شامل متخصصان نخبگان در حوزه مطالعاتی (اساتید دانشگاه، مدیران در سازمان‌های ذی‌ربط کشاورزی، روستایی، دانش‌آموختگان رشته‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، کشاورزی) انتخاب شدند. به‌منظور گردآوری جامعه نمونه، از روش نمونه‌گیری هدفمند (تا زمان اشباع نتایج) بهره گرفته شد و در نهایت، تعداد ۳۵ نفر انتخاب شدند.

جدول ۱: پیامدهای خشکسالی

شاخص	مقیاس
کاهش تعداد دام نگهداری شده به دلیل کم شدن علوفه	ترتیبی
کم شدن منابع آبی مورد استفاده برای آبیاری	ترتیبی
کم شدن عملکرد محصولات باغی	ترتیبی
کاهش سطح زیرکشت محصولات زراعی آبی	ترتیبی
افزایش آفات و بیماری‌های باغ‌ها و مزارع به دلیل تغییر شرایط آب‌وهوایی	ترتیبی
شور شدن خاک و نیز کاهش کیفیت منابع آبی	ترتیبی
کاهش سطح زیرکشت محصولات زراعی دیم به دلیل کاهش بارندگی	ترتیبی
کم شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل بادزدگی و گرم‌زدگی	ترتیبی
کم شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل کاهش و نامنظم شدن بارندگی	ترتیبی
کاهش مشارکت در کارهای دسته‌جمعی	ترتیبی
افزایش اختلافات و تعارضات با همسایگان و دیگر روستاییان	ترتیبی
افزایش اختلافات با سایر روستاها	ترتیبی
کاهش اعتماد به سایر اهالی روستاها	ترتیبی
کاهش سطح روابط دوستانه با روستاییان	ترتیبی
کاهش سطح بهداشت و سلامت	ترتیبی
تغییر در شیوه زندگی	ترتیبی
روی آوردن به مشاغل کاذب و غیرقانونی	ترتیبی
کاهش اشتغال و افزایش بیکاری	ترتیبی
کاهش درآمد و قدرت خرید	ترتیبی
افزایش قیمت محصولات کشاورزی	ترتیبی
افزایش قیمت نهادها و هزینه‌های تولید	ترتیبی
پایین آمدن دستمزدها	ترتیبی

مأخذ: زرغانی و همکاران، ۱۳۹۷، پوراقبالی و همکاران، ۱۳۹۹

نتایج و بحث

در ابتدا قبل از هرگونه بررسی در رابطه با تبیین موانع و الزامات توسعه کشاورزی، به بررسی میزان پیامدهای خشکسالی در روستاهای هامون پرداخته شد؛ از این‌رو، از آزمون «تی تک‌نمونه ای» استفاده شد. نتایج به شرح جدول (۲) است.

جدول ۲: وضعیت پیامدهای خشکسالی در هامون از دیدگاه روستاییان

شاخص	میانگین	T	سطح معناداری (۲ دامنه)	فاصله اطمینان تفاوت ۰/۹۵	
				بالا	پایین
کاهش تعداد دام نگهداری شده به دلیل کم شدن علوفه	۳/۱۵	۲۵/۱۲۱	۰/۰۰۰	۳/۲۵	۳/۰۴
کم شدن منابع آبی مورد استفاده برای آبیاری	۳/۵۶	۲۵/۵۴۶	۰/۰۰۰	۳/۷۸	۳/۳۶
کم شدن عملکرد محصولات باغی	۳/۲۷	۲۵/۳۳۲	۰/۰۰۰	۳/۳۹	۳/۱۵
کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی	۳/۳۱	۲۵/۳۵۴	۰/۰۰۰	۳/۴۳	۳/۱۶
افزایش آفات و بیماری‌های باغ‌ها و مزارع به دلیل تغییر شرایط آب‌وهوایی	۳/۲۱	۲۵/۲۹۹	۰/۰۰۰	۳/۳۴	۳/۱۱
شور شدن خاک و نیز کاهش کیفیت منابع آبی	۳/۲۲	۲۵/۳۰۲	۰/۰۰۰	۳/۳۲	۳/۱۱
کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعی دیم به دلیل کاهش بارندگی	۳/۳۴	۲۵/۳۶۶	۰/۰۰۰	۳/۴۵	۳/۱۷
کم شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل بادزدگی و گرمزدگی	۳/۲۲	۲۵/۳۰۲	۰/۰۰۰	۳/۳۲	۳/۱۱
کم شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل کاهش و نامنظم شدن بارندگی	۳/۲۹	۲۵/۳۱۱	۰/۰۰۰	۳/۴۰	۳/۱۵
کاهش مشارکت در کارهای دسته‌جمعی	۳/۳۳	۲۵/۳۶۴	۰/۰۰۰	۳/۴۴	۳/۱۶
افزایش اختلافات و تعارضات با همسایگان و دیگر روستاییان	۳/۴۴	۲۵/۴۶۶	۰/۰۰۰	۳/۵۶	۳/۳۱
افزایش اختلافات با سایر روستاها	۳/۵۵	۲۵/۵۹۹	۰/۰۰۰	۳/۶۷	۳/۴۱
کاهش اعتماد به سایر اهالی روستاها	۳/۲۲	۲۵/۳۰۲	۰/۰۰۰	۳/۳۲	۳/۱۱
کاهش سطح روابط دوستانه با روستاییان	۳/۱۶	۲۵/۱۲۲	۰/۰۰۰	۳/۲۶	۳/۰۶
کاهش سطح بهداشت و سلامت	۳/۲۹	۲۵/۳۳۶	۰/۰۰۰	۳/۴۲	۳/۱۸
تغییر در شیوه زندگی	۳/۳۱	۲۵/۳۶۲	۰/۰۰۰	۳/۴۲	۳/۱۴
روی آوردن به مشاغل کاذب و غیرقانونی	۳/۵۵	۲۵/۵۴۴	۰/۰۰۰	۳/۷۶	۳/۳۴
کاهش اشتغال و افزایش بیکاری	۳/۶۱	۲۵/۷۶۵	۰/۰۰۰	۳/۸۱	۳/۴۵
کاهش درآمد و قدرت خرید	۳/۵۸	۲۵/۶۰۰	۰/۰۰۰	۳/۶۵	۳/۴۴
افزایش قیمت محصولات کشاورزی	۳/۱۸	۲۵/۱۲۴	۰/۰۰۰	۳/۲۸	۳/۰۹
افزایش قیمت نهاده‌ها و هزینه‌های تولید	۳/۳۱	۲۵/۳۱۳	۰/۰۰۰	۳/۴۳	۳/۱۸
پایین آمدن دستمزدها	۳/۲۱	۲۵/۲۹۹	۰/۰۰۰	۳/۳۴	۳/۱۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

نتایج ارائه شده در جدول (۲)، نشان‌دهنده تأثیرات گسترده و نگران‌کننده خشکسالی بر روستاهای منطقه هامون است. با توجه به مقیاس لیکرت (حد متوسط=۳)، تمامی پیامدهای مورد بررسی، در سطحی بالاتر از حد متوسط قرار دارند که بیانگر شدت قابل توجه بحران خشکسالی در این منطقه است. در این میان، «کاهش اشتغال و بیکاری» با میانگین ۳/۶۱ به عنوان جدی‌ترین پیامد خشکسالی شناسایی شده است که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بالای ساختار اقتصادی و معیشتی منطقه در برابر تغییرات اقلیمی است. از سوی دیگر، «کاهش تعداد دام نگهداری شده به دلیل کمبود علوفه» با میانگین ۳/۱۵ اگرچه کم‌ترین تأثیر را در بین پیامدهای مورد بررسی داشته، اما همچنان در سطحی بالاتر از حد متوسط قرار دارد که حاکی از تأثیر همه‌جانبه خشکسالی بر تمامی ابعاد زندگی روستاییان است. این یافته‌ها به وضوح نشان می‌دهد که خشکسالی در منطقه هامون، یک بحران چندبعدی است که هم‌زمان بر جنبه‌های اقتصادی (اشتغال)، اجتماعی (مهاجرت) و زیست‌محیطی (منابع علوفه) تأثیر گذاشته و نیازمند برنامه‌ریزی جامع و فوری برای کاهش آثار آن است.

در ادامه نیز، به منظور تعیین موانع و الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی در مناطق روستایی هامون، از روش «تئوری زمینه‌ای» استفاده شد. مصاحبه‌ها ضبط، یادداشت و بلافاصله پیاده شد تا با مرور

چند باره گفتگوها، تحلیل و بررسی دقیق‌تری نسبت به دیدگاه‌های متخصصان انجام‌شود. در ابتدا در مرحله مرور بازنگری که در حکم مقدمه‌ای برای ورود به عملیات تحلیل محسوب می‌شود، برای جلوگیری از داوری شخصی در هنگام ترتیب داده‌ها، مصاحبه‌های ضبط‌شده، یادداشت‌های شخصی که در طی تحقیق توسط پژوهشگر انجام می‌شد، جمع‌آوری و مورد بازنگری و اصلاح قرار داده شد. در ادامه نیز در مرحله (استخراج داده‌های معنایی کدگذاری باز) هدف، درک مفاهیم نهفته‌شده در گفته‌های مصاحبه‌شونده است. نام برخی از مفاهیم از دانش پیشین گرفته شده و نام برخی مفاهیم ابداع‌شده توسط پژوهشگر و یا ذکرشده توسط مشارکت‌کنندگان و معطوف به داده‌های موجود است. مطابق جدول (۳)، تعداد (۳۱) مفهوم از مصاحبه و ۹ مقوله (موانع توسعه کشاورزی) استخراج شد. سپس هر یک از مقولات، با استفاده از مدل «کوپراس»، رتبه‌بندی (میزان اهمیت هر یک از موانع) شد.

جدول ۳: موانع توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی

رتبه	وزن	مفاهیم	مقوله‌ها (موانع)
۵	۰/۱۱۸	کاهش آب ورودی از رودخانه هیرمند	کمبود منابع آبی
		تغییرات اقلیمی	
		برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی	
		کاهش سطح آب‌های زیرزمینی و شور شدن آن‌ها	
۳	۰/۱۲۱	کاهش بارندگی	تغییرات اقلیمی
		افزایش دما	
		افزایش تبخیر	
		کاهش رطوبت خاک	
۷	۰/۱۰۹	فرسایش بادی	افزایش خاک و بیابان‌زایی
		شور شدن خاک	
۴	۰/۱۲۰	سیستم‌های آبیاری ناکارآمد	فقدان زیرساخت‌های مناسب
		عدم استفاده از فناوری‌های نوین	
۲	۰/۱۳۰	عدم بهبود عملیات بهره‌برداری و نگهداری باسیاست آب	سازوکارهای نادرست در برابر خشکسالی
		عدم انتخاب گیاهان دائمی مناسب در الگوی زراعی هامون	
		عدم تشویق و گسترش مشارکت مردمی و آموزش زیست‌محیطی با تأکید بر کنترل بیابانی- شدن و مدیریت اثرات ناشی از خشکسالی	
		عدم تأمین اعتبارات دولتی برای اجرای پروژه‌های پیشگیری از خسارت خشکسالی و حفرنمودن چاهک‌ها	
		عدم اجرای طرح بیابان‌زدایی در منطقه به‌عنوان یک طرح لازم و ملی برای استفاده بهتر از منابع آبی	
		عدم بهبود عملیات بهره‌برداری و نگهداری باسیاست آب	
		عدم انتخاب گیاهان دائمی مناسب در الگوی زراعی سیستان	
۱	۰/۱۳۳	نبود کارایی درست مدیران و مسئولین در قبال کشاورزان	حکمرانی نامطلوب در روستاها و بین مسئولین دولتی
		عدم پاسخگویی درست نسبت به پروژه‌های نامناسب کشاورزی	
۳	۰/۱۲۱	بی‌توجهی سیاست‌گذاران به برنامه‌های بلندمدت در زمینه رفع خشکسالی	غالب‌بودن رویکرد متمرکز و بخشی در توسعه کشاورزی و روستایی
		توجه ناکافی به روستاهای سیستان به‌دلیل محرومیت	
		رویکرد بالا به پایین	
		توجه به رویکرد بخشی در برنامه‌های توسعه کشاورزی	
۸	۰/۰۹۲	معطوف کردن سرمایه‌ها و فعالیت‌های اقتصادی به مناطقی که منفعت اقتصادی دارند	سیاست متمرکز و قطبی
۶	۰/۱۱۰	عدم رعایت توافقنامه بین‌المللی	سیاست‌های آبی افغانستان
		تمرکز بر توسعه داخلی در کشور افغانستان	
		برداشت بی‌رویه آب از کشور افغانستان	
		ساختن سد	
		مدیریت نامناسب و عدم هماهنگی بین ایران و افغانستان در مدیریت منابع آبی مشترک	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳



شکل ۲: رتبه‌بندی و میزان اهمیت هر یک از موانع توسعه کشاورزی در روستاهای هامون

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

مطابق جدول (۳)، بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته، مقولات (کمبود منابع آب، تغییرات اقلیمی، افزایش خاک و بیابان‌زایی، فقدان زیرساخت‌های مناسب، سازوکارهای نادرست در برابر خشکسالی، حکمروایی نامطلوب، غالب بودن رویکرد متمرکز و بخشی در توسعه کشاورزی و روستایی، سیاست متمرکز و قطبی و سیاست‌های آبی افغانستان)، به عنوان موانع توسعه کشاورزی، در واکنش به پیامدهای خشکسالی در روستاهای هامون شناسایی شدند، سپس بر اساس مدل «کوپراس فازی»، به ترتیب: حکمروایی نامطلوب در روستاها و بین مسئولین دولتی با وزن ۰/۱۳۳، بیشترین و سیاست متمرکز و قطبی با مقدار وزن ۰/۰۹۲، کمترین میزان اهمیت را شامل شده‌اند.

مطالعه حاضر، با شناسایی ۹ مانع کلیدی، چالش‌های اساسی توسعه کشاورزی در منطقه هامون را در شرایط خشکسالی تبیین می‌کند. در بُعد محیط‌زیستی، عوامل طبیعی مانند: کمبود منابع آب، تغییرات اقلیمی و افزایش بیابان‌زایی، به عنوان موانع اصلی عمل می‌کنند که مستقیماً بر کاهش بهره‌وری کشاورزی و دامداری تأثیر گذاشته‌اند. از سوی دیگر، موانع ساختاری-مدیریتی شامل: فقدان زیرساخت‌های مناسب، سازوکارهای نادرست مقابله با خشکسالی و حکمروایی نامطلوب، نشان‌دهنده ضعف سیستم‌های برنامه‌ریزی و اجرایی در سطح محلی و ملی است. این چالش‌ها، در کنار سیاست‌های آبی افغانستان که بر میزان آب ورودی به منطقه تأثیری ندارد، پیچیدگی مسئله را دوچندان کرده است. همچنین، تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که غالب بودن رویکرد متمرکز و بخشی در توسعه کشاورزی و روستایی، همراه با سیاست‌های قطبی، از موانع اساسی در مسیر حل بحران خشکسالی هستند. این رویکردهای یکسویه، نه تنها نتوانسته‌اند راهکارهای مناسبی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی ارائه دهند، بلکه گاه با نادیده گرفتن دانش بومی و نیازهای محلی، به تشدید آسیب‌پذیری جوامع روستایی انجامیده‌اند. برای نمونه، عدم توجه به سیستم‌های آبیاری سنتی و بومی در کنار نبود سرمایه‌گذاری کافی در فناوری‌های نوین، کشاورزان را در چرخه‌ای از وابستگی به روش‌های ناپایدار قرار داده است. این یافته‌ها، بر ضرورت بازنگری در سیاست‌های کلان، تقویت نهادهای محلی و تلفیق دانش بومی با راهکارهای علمی تأکید دارد تا بتوان تاب‌آوری کشاورزی در منطقه هامون را در بلندمدت افزایش داد.

پس از شناسایی موانع مطرح‌شده، به بررسی الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی پرداخته شد؛ از این‌رو، از روش تئوری زمینه‌ای استفاده شد. نتایج به شرح جدول (۴) است.

جدول ۴: الزامات توسعه کشاورزی در واکنش به پیامدهای خشکسالی

مفاهیم	مقوله‌ها (الزامات)
توافقنامه‌های جدید بین ایران و افغانستان برای مدیریت مشترک منابع آبی	همکاری‌های بین‌المللی
جلب حمایت‌های بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد برای حل اختلافات آبی بین دو کشور	
استفاده از روش‌های نوین آبیاری برای کاهش هدررفت آب	مدیریت پایدار منابع آبی
احیای تالاب هامون	
اجرای برنامه‌های مشترک بین ایران و افغانستان برای مقابله با تغییرات اقلیمی	مقابله با تغییرات اقلیمی
حفاظت از منابع طبیعی	
کشت محصولات مقاوم به خشکی	
ایجاد بانک‌های بذر برای گونه‌های گیاهی مقاوم به خشکی	
ساخت سدهای مشترک بر روی رودخانه هیرمند برای مدیریت بهتر منابع آبی	توسعه زیرساخت‌های مشترک
سرمایه‌گذاری مشترک در توسعه سیستم‌های آبیاری مدرن	
تسهیلات مالی به کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی
ایجاد مشاغل جایگزین (مانند گردشگری پایدار برای کاهش وابستگی به کشاورزی)	
تدوین سیاست‌های صحیح برای مدیریت منابع آبی	تقویت مدیریت یکپارچه
تدوین برنامه‌های بلندمدت برای مقابله با خشکسالی و تغییرات اقلیمی	
مبارزه با فساد و افزایش شفافیت در تخصیص منابع برای کشاورزی	
آموزش و آگاهی‌رسانی به کشاورزان درباره خشکسالی و روش‌های مقابله با آن	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

همان‌طور که در جدول (۴)، ملاحظه می‌شود، مقولات (همکاری‌های بین‌المللی، مدیریت پایدار منابع آبی، مقابله با تغییرات اقلیمی، توسعه زیرساخت‌های مشترک، حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی و تقویت مدیریت یکپارچه) به عنوان الزامات توسعه کشاورزی در برابر پیامدهای خشکسالی در هامون شناسایی شدند.

از این‌رو، شش الزام اساسی برای مقابله مؤثر با پیامدهای خشکسالی در منطقه هامون شناسایی شده است. در سطح کلان، همکاری‌های بین‌المللی به‌ویژه با افغانستان به عنوان منبع اصلی تأمین آب هیرمند، همراه با مدیریت پایدار منابع آبی از طریق سیستم‌های نوین آبیاری و بازیافت آب، از اولویت‌های غیرقابل انکار هستند. در بُعد محیط‌زیستی، مقابله با تغییرات اقلیمی، نیازمند اجرای طرح‌های احیای اکوسیستم مانند تثبیت شن‌های روان و توسعه پوشش گیاهی مقاوم به خشکی است. همچنین توسعه زیرساخت‌های مشترک نظیر سامانه‌های ذخیره‌سازی آب و شبکه‌های انتقال هوشمند می‌تواند تاب‌آوری منطقه را بهبود بخشد. در سطح خرد، حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی از جمله اعطای تسهیلات کم‌بهره به کشاورزان، توسعه صندوق‌های بیمه محصولات کشاورزی و آموزش روش‌های کشت مقاوم به خشکی، ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر، تقویت مدیریت یکپارچه از طریق ایجاد

نهادهای محلی کارآمد و مشارکت ذی‌نفعان، در تصمیم‌گیری‌ها می‌تواند به هماهنگی بهتر بین سیاست‌های ملی و نیازهای محلی منجر شود. این الزامات در کنار یکدیگر می‌توانند چارچوبی جامع برای تبدیل هامون به الگویی از کشاورزی پایدار در مناطق خشک ارائه‌دهند، به شرط آن‌که با ارادهٔ سیاسی قوی و تخصیص منابع کافی همراه باشند. در ادامه نیز، به‌منظور همبستگی بین الزامات توسعهٔ کشاورزی مطرح‌شده و کاهش پیامدهای خشکسالی، از آزمون «همبستگی پیرسون» استفاده شد. در مطالعهٔ همبستگی بین دو متغیر مطرح‌شده، بررسی مقادیر ضریب همبستگی نشان‌داد که بین تمام شاخص‌های وابسته با متغیر مستقل (الزامات توسعهٔ کشاورزی) رابطهٔ مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. جدول (۵).

جدول ۵: نتایج تحلیل همبستگی بین متغیر (الزامات توسعهٔ کشاورزی و کاهش پیامدهای خشکسالی)

P	r	متغیر مستقل	پیامدهای خشکسالی
۰/۰۰۰	۰/۳۳۴	الزامات توسعهٔ کشاورزی	کاهش تعداد دام نگهداری‌شده به دلیل کم‌شدن علوفه
۰/۰۰۰	۰/۳۵۶		کم‌شدن منابع آبی مورد استفاده برای آبیاری
۰/۰۰۰	۰/۳۵۵		کم‌شدن عملکرد محصولات باغی
۰/۰۰۰	۰/۳۱۴		کاهش سطح زیرکشت محصولات زراعی آبی
۰/۰۰۰	۰/۳۲۲		افزایش آفات و بیماری‌های باغ‌ها و مزارع به دلیل تغییر شرایط آب‌وهوایی
۰/۰۰۰	۰/۳۴۵		شورشدن خاک و نیز کاهش کیفیت منابع آبی
۰/۰۰۰	۰/۳۷۷		کاهش سطح زیرکشت محصولات زراعی دیم به دلیل کاهش بارندگی
۰/۰۰۰	۰/۳۲۱		کم‌شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل بادزدگی و گرم‌زدگی
۰/۰۰۰	۰/۳۷۷		کم‌شدن عملکرد محصولات زراعی به دلیل کاهش و نامنظم‌شدن بارندگی
۰/۰۰۰	۰/۴۰۰		کاهش مشارکت در کارهای دسته‌جمعی
۰/۰۰۰	۰/۴۱۱		افزایش اختلافات و تعارضات با همسایگان و دیگر روستاییان
۰/۰۰۰	۰/۳۷۷		افزایش اختلافات با سایر روستاها
۰/۰۰۰	۰/۳۵۶		کاهش اعتماد به سایر اهالی روستاها
۰/۰۰۰	۰/۳۳۵		کاهش سطح روابط دوستانه با روستاییان
۰/۰۰۰	۰/۴۱۱		کاهش سطح بهداشت و سلامت
۰/۰۰۰	۰/۴۴۳		تغییر در شیوهٔ زندگی
۰/۰۰۰	۰/۴۲۲		روی آوردن به مشاغل کاذب و غیرقانونی
۰/۰۰۰	۰/۴۳۱		کاهش اشتغال و افزایش بیکاری
۰/۰۰۰	۰/۴۱۹		کاهش درآمد و قدرت خرید
۰/۰۰۰	۰/۳۵۶		افزایش قیمت محصولات کشاورزی
۰/۰۰۰	۰/۳۶۶		افزایش قیمت نهاده‌ها و هزینه‌های تولید
۰/۰۰۰	۰/۳۷۸		پایین آمدن دستمزدها

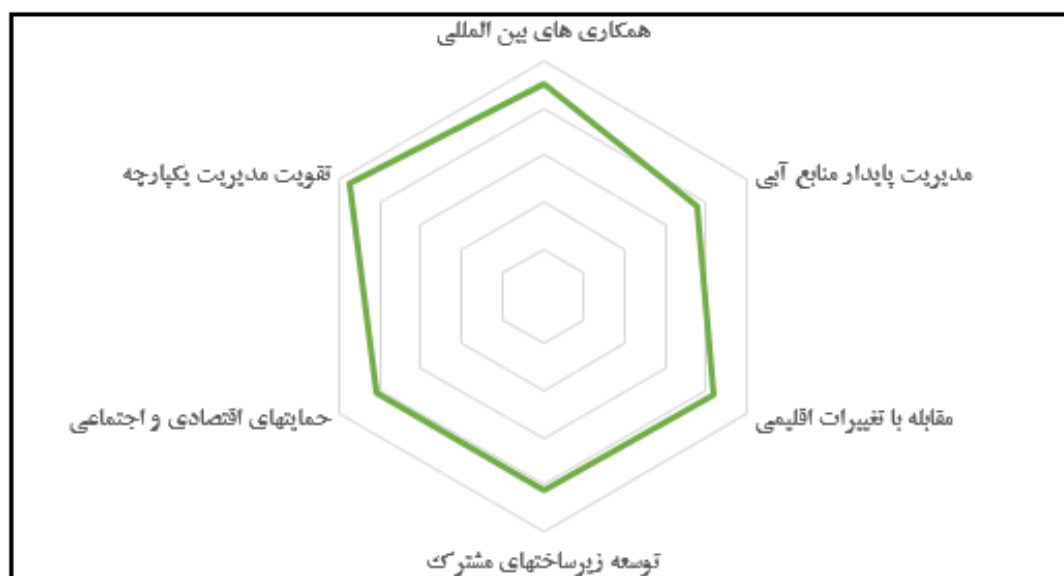
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در این راستا، با توجه به ارتباط بین دو متغیر (الزامات توسعه کشاورزی) و (کاهش پیامدهای خشکسالی)، به شناسایی میزان اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیر مستقل بر وابسته پرداخته شد. مطابق با نتایج به دست آمده در جدول (۶)، هر شش الزام توسعه کشاورزی، در سطح $P=0/000$ (۹۹ درصد اطمینان) رابطه مستقیمی با کاهش پیامدهای خشکسالی در مناطق روستایی هامون داشتند. این شش الزام، برای رسم مدل علی ساختاری استفاده شد و میزان اثرات مستقیم و غیرمستقیم هر یک از آن‌ها، در کاهش پیامدهای خشکسالی تبیین شد. این اثرات در جدول (۶) نمایش داده شده و اولویت‌بندی گردیده است. مطابق با نتایج به دست آمده، ضریب همبستگی چندگانه (۰/۹۸۱)، بیانگر این است که رابطه بین متغیر مستقل با متغیر وابسته در تحقیق، چشمگیر است. همچنین از بین الزامات مورد مطالعه، الزام (همکاری‌های بین‌المللی) با مقدار اثر مستقیم ۰/۱۸۸ و اثر غیرمستقیم ۰/۰۷۸، بیشترین تأثیرگذاری را در کاهش پیامدهای خشکسالی در مناطق روستایی هامون را به خود اختصاص داده است.

جدول ۶: اثرات الزامات توسعه کشاورزی در کاهش پیامدهای خشکسالی

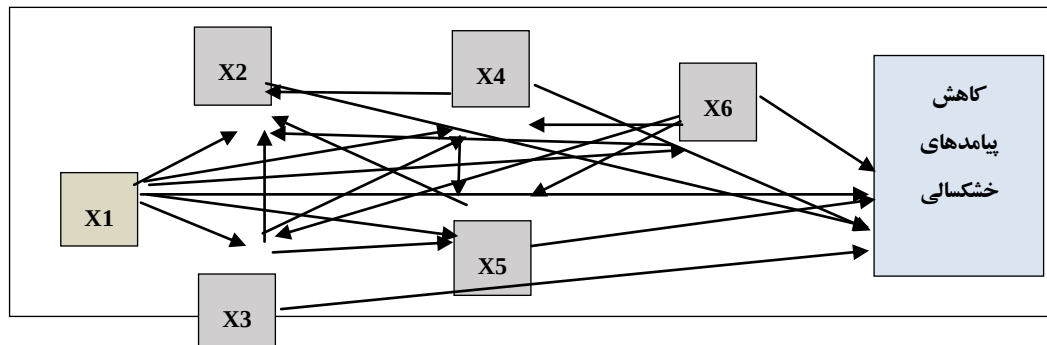
الزام	علامت اختصاری	اثرات مستقیم	اثرات غیرمستقیم	مجموع اثرات علی	اولویت
همکاری‌های بین‌المللی	X1	۰/۱۸۸	۰/۰۷۸	۰/۲۶۶	۱
مدیریت پایدار منابع آبی	X2	۰/۱۱۰	۰/۰۸۰	۰/۱۹۰	۶
مقابله با تغییرات اقلیمی	X3	۰/۱۸۰	۰/۰۲۹	۰/۲۰۹	۳
توسعه زیرساخت‌های مشترک	X4	۰/۱۵۶	۰/۰۵۰	۰/۲۰۶	۴
حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی	X5	۰/۱۷۰	۰/۰۳۴	۰/۲۰۴	۵
تقویت مدیریت یکپارچه	X6	۰/۱۸۸	۰/۰۵۰	۰/۲۳۸	۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳



شکل ۳: رتبه‌بندی الزامات توسعه کشاورزی در کاهش پیامدهای خشکسالی

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳



شکل ۴: الگوی اثرات علی الزامات توسعه کشاورزی مطرح شده در کاهش پیامدهای خشکسالی در روستاهای هامون

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

مدیریت پایدار منابع آبی مشترک بین ایران و افغانستان، نیازمند اتخاذ رویکردی جامع و چندسطحی است. در سطح دوجانبه، ضرورت دارد دو کشور با انعقاد توافقنامه‌های جدید مبتنی بر اصول حقوق بین‌الملل، چارچوبی منصفانه برای تقسیم منابع آبی تدوین کنند که شامل: مکانیسم‌های نظارتی مشترک، سازوکارهای انعطاف‌پذیر در شرایط خشکسالی و سیستم‌های اشتراک داده باشد. در سطح بین‌المللی، جلب حمایت نهادهای تخصصی مانند برنامه محیط‌زیست ملل متحد و بهره‌گیری از کنوانسیون‌های حقوقی می‌تواند به ایجاد اعتماد و ارائه راهکارهای علمی کمک کند. به‌موازات این اقدامات، اجرای پروژه‌های مشترک نظیر: سیستم هشدار خشکسالی یکپارچه، برنامه‌های احیای اکوسیستم و تأسیس صندوق توسعه پایدار، می‌تواند زمینه همکاری عملیاتی را فراهم آورد. این رویکرد ترکیبی که دیپلماسی فعال را با اقدامات اجرایی پیوند می‌زند، می‌تواند الگویی برای حل اختلافات آبی در سایر مناطق مرزی ایران نیز باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، وسعت خشکسالی در حوضه اقلیم خشک همچون هامون در مقیاس ۳ تا ۱۲ ماهه، به‌طور متوسط ۴۵ و ۵۳ درصد است؛ از این‌رو، روستاییان در هامون به‌دلیل خشکسالی، همواره با فروپاشی اقتصاد محلی و فقر مواجه هستند؛ چرا که معیشت غالب روستاییان عمدتاً مربوط به فعالیت‌های کشاورزی و دامداری است. خشکسالی در درجه اول، مهم‌ترین منبع معیشت جامعه روستایی را دچار تهدید و بی‌ثباتی می‌کند؛ از این‌رو، با از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و دامداری، درآمد روستاییان کاهش می‌یابد و موج بیکاری ایجاد می‌شود. از سوی دیگر، مهاجرت موج بیکاران به سمت شهرها و فقدان شغلی در مکان جدید نیز از دیگر مسائل پیش‌روی خشکسالی است. زمانی که بیکاری افزایش می‌یابد، ناهنجاری‌های اجتماعی افزایش و اختلافات در بین روستاها نیز گسترش می‌یابد؛ بنابراین، چنین می‌توان مطرح نمود، خشکسالی برعکس سایر بلایای طبیعی که باعث نزدیک کردن افراد به یکدیگر می‌شوند، انسان‌ها را از همدیگر دور می‌کند. در این بین، با توجه به نزدیکی هامون به

مرزهای ناامن افغانستان و پاکستان، خشکسالی سبب تغییر شیوه زندگی و فعالیت‌های آنان از کشاورزی و دامداری، به فعالیت‌های مُخِل اقتصادی و ضد امنیتی مانند: قاچاق کالا، مواد مخدر و سوخت می‌شود. در همین راستا، نتایج تحقیق با مطالعه صفری علی‌اکبری و همکاران (۱۴۰۰) و سلام و همکاران (۲۰۲۱)، مبنی بر آن‌که خشکسالی بیشترین تأثیر را در اشتغال، درآمد و فقر روستایی، مهاجرت‌های روستایی و ... دارد، همخوانی دارد.

در این بین، کشاورزی در هامون، به دلیل وابستگی شدید به منابع آبی و تهدیدات ناشی از خشکسالی، با چالش‌های جدی مواجه است. کمبود منابع آبی در روستاهای هامون، به دلیل خشک شدن تالاب هامون و کاهش آب‌های زیرزمینی است. در واقع، تالاب هامون به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع آبی منطقه، به دلیل کاهش آب ورودی از رودخانه هیرمند و تغییرات اقلیمی خشک شد و با برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، سطح آب‌های زیرزمینی کاهش یافت و در نهایت منجر به شورش آن‌ها شده است. تغییرات اقلیمی و فرسایش خاک و بیابان‌زایی نیز، نشأت گرفته از خشک شدن تالاب هامون است. در کنار مسائل محیطی، استفاده از روش‌های سنتی آبیاری منجر به هدررفت منابع آبی در بین روستاییان شد، چرا که کمبود دسترسی به فناوری‌های نوین کشاورزی مانند آبیاری قطره‌ای در روستاهای هامون بیداد می‌کند. در همین راستا، قابل ذکر است که فقر و بیکاری در منطقه باعث شده که روستاییان کمترین سرمایه‌گذاری را در بخش کشاورزی، داشته باشند. در نتایج، این قسمت از تحقیق، با مطالعه خسروی‌پور و لویی (۱۴۰۳)، مبنی بر آن‌که آبیاری‌های نوین در مدیریت بهینه آب در زمان خشکسالی مؤثر است، مطابقت دارد.

در کنار این مسائل، حکمروایی ضعیف منجر به سیاست‌های نادرست در مدیریت منابع آبی شد؛ به این دلیل که آب بین بخش‌های مختلف (کشاورزی، صنعت و شرب) به طور ناعادلانه توزیع می‌شود. همچنین، حکمرانی نامطلوب باعث شده، برنامه‌ریزی بلندمدت برای مقابله با خشکسالی و تغییرات اقلیمی صورت‌نگیرد؛ از این رو آسیب‌پذیری جامعه روستایی را در برابر خشکسالی، به دلیل نبود سرمایه‌گذاری درست از سوی مسئولین در سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار خشکسالی، کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، نبود حکمروایی، باعث تخصیص نادرست منابع و کاهش اثربخشی برنامه‌های مقابله با خشکسالی می‌شود و به دلیل نبود پاسخگویی نهادهای مسئول در قبال عملکرد خود، اعتماد عمومی در بین روستاییان کاهش یافته و مشارکت آن‌ها را در برنامه‌های مقابله با خشکسالی نیز کم می‌کند. در همین راستا، یکی از متخصصان مطرح‌نمود، حکمرانی ضعیف ممکن است باعث عدم همکاری ایران با افغانستان در مدیریت منابع آبی مشترک شود. در واقع، یکی از موانع بیرونی در توسعه کشاورزی روستاهای هامون، سیاست‌های آبی افغانستان است. افغانستان در برخی موارد به تعهدات خود در قبال توافقنامه‌های بین‌المللی مانند توافق‌نامه ۱۳۵۱ با ایران پایبند نبوده و در سال‌های اخیر تمرکز خود را بر توسعه داخلی و استفاده از منابع آبی برای تأمین نیازهای داخلی قرار داده است.

حال با توجه به موانع پیش‌روی توسعه کشاورزی در هامون، الزامات: همکاری‌های بین‌المللی، مدیریت پایدار منابع آبی، مقابله با تغییرات اقلیمی، توسعه زیرساخت‌های مشترک، حمایت‌های اقتصادی و اجتماعی و تقویت مدیریت یکپارچه، پیشنهاد شد. در این راستا، لازم است توافقنامه‌های جدید (انعقاد توافقنامه‌های جدید بین ایران و افغانستان) برای مدیریت مشترک منابع آبی ایجاد شود و بر این اساس، پیشنهاد می‌شود، سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان متحد برای حل اختلافات آبی بین دو کشور حمایت‌های لازم را داشته باشند. از سوی دیگر، برای

احیای تالاب هامون، توصیه می‌شود، با افغانستان برای افزایش آب ورودی به تالاب هامون همکاری شود و برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش تأثیرات آن بر منابع آبی، برنامه‌های مشترک بین دو کشور لحاظ گردد. در این راستا، هر یک از الزامات شناسایی شده با هم‌اندیشی متخصصان در حوزه‌های مختلف در صورت اجرای درست، می‌تواند، در کاهش پیامدهای خشکسالی مؤثر واقع شود.

در راستای نتایج به‌دست‌آمده، راهکارهای ذیل پیشنهاد شد:

- توصیه می‌شود، پژوهشی با محوریت (شناسایی عوامل علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر) مؤثر در عدم حکمروایی مطلوب در روستاهای هامون به‌منظور کاهش پیامدهای خشکسالی در بخش کشاورزی انجام‌شود تا در چارچوب عوامل، پیامدها و راهبردها، مدل پارادایمیک حکمروایی مطلوب در روستاهای هامون ترسیم‌شود.
- برای جلوگیری از به‌دردرفتن ظرفیت‌ها و قابلیت‌های روستاهای هامون و استفاده بهینه از آن‌ها و رفع نامتوازی - های کشاورزی لزوم حضور برنامه آمایش سرزمین در برنامه‌ریزی بخش کشاورزی در این منطقه مشخص می‌شود. این رویکرد در مباحث مربوط به توسعه کشاورزی یکی از قلمروهای اساسی عملکرد جغرافیای کاربردی است که اغلب با اراده و اختیار، تعادل در شاخص‌های کشاورزی را در هامون سازماندهی و برقرار می‌کند؛ از این‌رو، لازم است که با شناخت وضع موجود در توسعه کشاورزی درباره فضای آینده کشاورزی آینده‌نگری نمود.

منابع

- پوراقبالی، میلاد؛ علی شمس؛ احمد قیدی (۱۳۹۹). سنجش پیامدهای خشکسالی و تأثیر آنها بر نیت مهاجرت جوانان روستایی شهرستان همدان، روستا و توسعه. دوره ۲۳، شماره ۹۱. صفحات ۷۷-۵۱.
https://rvt.agri-peri.ac.ir/article_123162.html
- جهان‌تیغ، حسین؛ امیر بخشی؛ رضوان قربانی‌سالخورد (۱۴۰۱). موانع و الزامات سازگاری کشاورزان مناطق کوهستانی با تغییرات آب و هوایی نمونه موردی، بخش پاپی از توابع شهرستان خرم‌آباد، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۲۲، شماره ۶۷.
<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3944-fa.html>
- حدادی، سولماز؛ سیدمحمود حسینی (۱۳۹۶). بحران خشکسالی و رسالت ترویج، چهارمین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی. منابع طبیعی و محیط زیست ایران. تهران. انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
<https://civilica.com/doc/649095/>
- خسروی‌پور، بهمن؛ کوثر لویمی (۱۴۰۳). نقش آبیاری‌های نوین در مدیریت بهینه آب در زمان خشکسالی، جغرافیا و روابط انسانی. دوره ۷، شماره ۳. صفحات ۳۱۸-۳۰۳.
https://www.gahr.ir/article_207801.html
- دنیائی‌داریان، مجتبی؛ وحید ریاحی (۱۴۰۰). تحلیل روند خشکسالی کشاورزی و روش‌های سازگاری با آن (نمونه موردی: شهرستان شبستر)، جغرافیا و روابط انسانی. دوره ۴، شماره ۲. صفحات ۴۸۷-۴۶۶.
https://www.gahr.ir/article_141328.html
- رکن الدین افتخاری، عبدالرضا؛ سید محمد موسوی؛ مهدی پورطاهری؛ منوچهر فرج‌زاده‌اصل (۱۳۹۳). تحلیل نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی مطالعه موردی: مناطق در معرض خشکسالی استان اصفهان، فصلنامه پژوهش‌های روستایی. دوره ۵، شماره ۳.
<https://civilica.com/doc/1428377>

زرقانی، سیدهادی؛ مریم عباسزاده؛ سیدمحمدباقر موسوی؛ زهرا سعادت (۱۳۹۷). تحلیل آثار و پیامدهای اجتماعی-امنیتی خشکسالی با تاکید بر استان‌های شرقی، دهمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک و دومین همایش جغرافیا و برنامه‌ریزی مناطق مرزی ایران. دانشگاه بیرجند با همکاری انجمن ژئوپلیتیک.

<https://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1068217.html>

سارانی، مریم؛ سیدمهدی حسینی (۱۴۰۳). شناسایی و اولویت‌بندی مدیریت ریسک خشکسالی با تاکید بر تاب‌آوری روستاییان (مطالعه موردی: محصولات گرمسیری بلوچستان)، مطالعات علوم محیط زیست. دوره ۹. شماره ۳. صفحات ۹۰۸۶-۹۰۷۰.

https://www.jess.ir/article_191565.html

سلیمانی‌سارد، فرشاد؛ سعید سلطانی‌کوپایی؛ علی سلاجقه (۱۳۸۷). تحلیل گستره خشکسالی با استفاده از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در استان کرمان، اولین کنفرانس بین‌المللی بحران آب. دانشگاه زابل. ۲۲-۲۰ اسفند.

<https://civilica.com/doc/64227/>

شعبانعلی‌فمی، حسین؛ مسلم سواری؛ مهسا معتقد؛ مهناز محمدزاده‌نصرآبادی؛ سمیرا افشاری؛ مسیب بقایی (۱۳۹۹). تحلیل راهبردهای سازگاری کشاورزان کوچک مقیاس با شرایط خشکسالی در استان اصفهان، برنامه‌ریزی و آمایش فضا. دوره ۲۴. شماره ۱.

<https://ensani.ir/fa/article/420222/>

شمس‌نیا، سید امیر (۱۴۰۲). ارزیابی و مقایسه تطبیقی شاخص‌های خشکسالی SMDI، SPI و RDI در منطقه زرقان، استان فارس، نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی. فصلنامه علمی دانشگاه گلستان. دوره ۴. شماره ۱۵. صفحات ۹۰-۷۳.

https://ccr.gu.ac.ir/article_182275_0b11b4078c83380fece774ed5cb10c35.pdf

صفری علی‌اکبری، مسعود؛ محمدرضا پودینه؛ محمد آزادپور (۱۴۰۰). خشکسالی و جوامع روستایی: راهبردهای مقابله با پیامدهای آن (مورد مطالعه: روستاهای مرزی شهرستان زاهدان)، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. سال ۲۳. شماره ۷۰.

<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-4081-fa.html>

طولابی‌نژاد، مهرشاد؛ خدیجه صادقی (۱۳۹۷). راهبردهای کشاورزان در واکنش به پیامدهای خشکسالی و بررسی عوامل موثر بر آن (مورد مطالعه: شهرستان رشت‌خوار)، پژوهش‌های روستایی. دوره ۹. شماره ۴. صفحات ۶۲۷-۶۰۸.

https://jrur.ut.ac.ir/article_68567.html

کریم، محمدحسین؛ مهرشاد طولابی‌نژاد (۱۴۰۰). راهبردهای احیای کشاورزی در راستای تجدید حیات مناطق روستایی، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی. دوره ۱۰. شماره ۴. صفحات ۴۲-۱۷.

https://serd.khu.ac.ir/browse.php?a_id=3766&sid=1&slc_lang=fa&ftxt=0

لطفی‌نسب اصل، سکینه؛ محمد خسروشاهی؛ زهرا سعیدی فر؛ فاطمه درگاهیان (۱۳۹۷). تحلیل روند تغییرات بارندگی و ارزیابی خشکسالی‌های حوضه آبخیز جازموریان با استفاده از روش‌های روندیابی و شاخص‌های بهینه، مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران. دوره ۲۵. شماره ۴.

<https://civilica.com/doc/1631158>

موسوی، سمیه؛ مهرداد نیک‌نامی (۱۴۰۰). تبیین سیاست‌های پیشران مدیریت خشکسالی: مورد مطالعه استان تهران، فصلنامه علمی مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی. دوره ۱۱. شماره ۴۰.

https://sspp.iranjournals.ir/article_247492.html

مقدسی، فاطمه؛ مه‌نوش مقدسی؛ مهدی محمدی‌قلعه‌نی (۱۴۰۲). ارزیابی خصوصیات خشکسالی بر اساس ترکیب داده‌های بارش و رواناب پایگاه‌های جهانی در حوضه‌های آبریز درجه دو کشور، مجله تحقیقات آب و خاک ایران. دوره ۵۴. شماره ۹. صفحات ۱۳۱۷-۱۲۹۹.

https://ijswr.ut.ac.ir/article_94104_669da274829bddd3433f4cb0a9ef7978.pdf

موسوی، سید حسن؛ حمید اکبری؛ یدالله بلیانی (۱۳۸۸). پایش خشکسالی بر اساس نمایه‌های مبتنی بر بارش در شهر کرمانشاه طی دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۰۵، اولین همایش منطقه‌ای آب و خشکسالی دانشگاه آزاد رشت. ۳۱-۳۰ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/64502/>

نبی‌زاده بلخکانلو، عادل؛ زهرا حجازی‌زاده؛ پرویز ضیائی‌ان‌فیروزآبادی (۱۳۹۷). ارزیابی وضعیت دمایی پوشش گیاهی (VTCI) برای پایش خشکسالی در حوضه آبریز سیمینه‌رود دریاچه ارومیه با استفاده از تصاویر ماهواره MODIS. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۱۸. شماره ۵۰. صفحات ۱۳۹-۱۲۹. https://jgs.khu.ac.ir/browse.php?a_id=2916&sid=1&slc_lang=fa&ftxt=0

وفاخواه، مهدی؛ منصور رجبی (۱۳۸۴). کارایی نمایه‌های خشکسالی هواشناسی برای پایش و ارزیابی خشکسالی‌های حوضه آبریز دریاچه‌های بختگان، طشک و مهارلو، مجله بیابان. دوره ۱۰. شماره ۲. صفحات ۳۸۲-۳۷۰. <https://www.sid.ir/paper/5388/fa>

References

- Azadi, H., Keramati, P., Taheri, F., Rafiaani, P., Teklemariam, D., Gebrehiwot, K., Hosseininia, G., Van Passel, S., Lebaillly, P., and Witlox, F. (2018). Agricultural land conversion: Reviewing drought impacts and coping strategies, *International journal of disaster risk reduction*, Vol. 31, 184-195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420918305685>
- Basto, S. Thompson, K. Grime, J. P. Fridley, J. D. Calhim, S. Askew, A. P. & Rees, M. (2018). Severe effects of long-term drought on calcareous grassland seed banks. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 1(1), 1-7. <https://www.nature.com/articles/s41612-017-0007-3>
- Birthal, P.S., Negi, D.S., Khan, M.T., and Agarwal, S. (2015). Is Indian agriculture becoming resilient to droughts? Evidence from rice production systems, *Food Policy*, Vol. 56, 1-12. <https://ideas.repec.org/a/eee/jfpoli/v56y2015icp1-12.html>
- Breshears, D.D., López-Hoffman, L., Graumlich, L.J. (2011). When ecosystem services crash: preparing for big, fast, patchy climate change. *Ambio A J. Hum. Environ.* 40, 256 - 263. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21644454/>
- Campbell, D . Barker, D . & McGregor, D. (2011). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, 31(1), 146 -158. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622810000330>
- Castro, B. (2019). The shifting limits of drought adaptation in rural Colombia, *Current Directions in Water Scarcity Research*, 2: 77-86. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128148204000067>
- Coombs, W. T. (2011). "Crisis Management and Communications." Institute for Public Relations. N.P., Jan.-Feb Web. https://books.google.com/books?hl=fa&lr=&id=_4GMAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA149&dq=Crisis+Management+and+Communications&ots=KS7uzc1DL1&sig=_kDoeOuve8y26zLGpQi_byNEg#v=onepage&q=Crisis%20Management%20and%20Communications&f=false
- De Silva, M. M. G. T. & Kawasaki, A. (2018). Socioeconomic vulnerability to disaster risk: a case study of flood and drought impact in a rural Sri Lankan community. *Ecological Economics*, 152, 131 -140. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091731604X>
- FAO. (2016 a). Climate change and food security: risks and responses, Rome, ISBN 978-92-5-108998. <https://openknowledge.fao.org/items/8d799d5f-60e4-4ff9-87dd-d33289abb482>
- FAO. (2023). The impact of disasters and crises on agriculture and food security 2023, Rome, Italy, ISBN 978-92-5-138194-6. <https://openknowledge.fao.org/items/cd76116f-0269-43e4-8146-d912329f411c>

- Fang, B., Kansara, P., Dandridge, Ch. and Lakshmi, V. (2021). Drought monitoring using high spatial resolution soil moisture data over Australia in 2015-2019. *Journal of Hydrology* 594, 1-12
<https://www.researchgate.net/publication/348344579>
- Grothmann, T., Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change. *Glob. Environ. Change* 15, 199 - 213.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095937800500004X>
- Gunathilaka, R.P.D., Smart, J.C.R., Fleming, C.M. (2018). Adaptation to climate change in perennial cropping systems: options, barriers and policy implications. *Environ. Sci. Policy* 82, 108 - 116.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901117309346>
- Gonçalves, S.T.N., Vasconcelos Júnior, F.d.C., Silveira, C.d.S., Cid, D.A.C., Martins, E.S.P.R. and Costa, J.M.F.d. 2023. Comparative Analysis of Drought Indices in Hydrological Monitoring in Ceará's Semi-Arid Basins, Brazil. *Water*, 15, 1259.
<https://www.mdpi.com/2073-4441/15/7/1259>
- Habiba U., Shaw, R., Takeuchi, Y. (2012). Farmer's Perception and Adaptation Practices to Cope with Drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3(1), 72-84.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420912000064>
- Hazran, Z., Man, N., and Nolila, M. (2017). The post-flood impacts on farmers, agricultural sector and food security in Kelantan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(9), 175-184.
<https://ideas.repec.org/a/hur/ijarbs/v7y2017i9p175-184.html>
- Hena, S., Jingdong, L., Rehman, A., & Zhang, O. (2019). A comparative analysis of agricultural development and modernization between China and Pakistan. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 6(4), 81-94.
<https://www.science-gate.com/IJAAS/2019/V6I4/1021833ijaas201904010.html>
- Iqbal, M.W., Donjadede, S., Kwanyuen, B., and Liu, S.Y. (2018). Farmers' perceptions of and adaptations to drought in Herat Province, Afghanistan. *Journal of Mountain Science*, 15(8), 1741-1756.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11629-017-4750-z>
- Karanisa, T., Amato, A., Richer, R., Abdul Majid, S., Skelhorn, C., & Sayadi, S. (2021). Agricultural Production in Qatar's Hot Arid Climate. *Sustainability*, 13(7), 4059.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/7/4059>
- Lukhmanova, G., Baisholanova, K., Shiganbayeva, N., Abenov, B., Sambetbayeva, A., & Gussenov, B. S. (2019). Innovative development of the agricultural sector of the Republic Of Kazakhstan. *Revista Espacios*, 40(32), 1-9.
<https://bbr.buketov.edu.kz/index.php/economy-vestnik/article/view/362>
- Mardy, T. Uddin, M. N. Sarker, M. A. Roy, D. and Dunn, E. S. (2018). Assessing Coping Strategies in Response to Drought: A Micro-Level Study in the NorthWest Region of Bangladesh, *Climate*, 6(2): 1-18.
<https://www.mdpi.com/2225-1154/6/2/23>
- Mariano, D. A. Dos Santos, C. A. C. Wardlow, B. D. Anderson, M. Schiltmeyer, A. V. Tadesse, T. and Svoboda, M. (2018). Use of remote sensing indicators to assess effects of drought and human-induced land degradation on ecosystem health in Northeastern Brazil, *Remote Sensing of Environment*, 213: 129 -143.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425718302050>
- Molen, M.K. et al, 2011, Drought and Ecosystem Carbon Cycling, *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 151, issue 7, 765- 773.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2011.01.018>

- Pulwarty, R. S. and Sivakumar, M. V. K. (2014). Information systems in a changing climate: Early warnings and drought risk management, *Weather and Climate Extremes*, 3(6): 14 -21.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094714000218>
- Rohani, H., Ghorbani, M., Kohansal, M. (2021). Analysis of the effective factors on dimensions of sustainable agricultural development in Khorasan Razavi province, using seemingly unrelated regression equations. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 52(1), 33- 52. (In Farsi).
https://ijaedr.ut.ac.ir/article_80192.html?lang=en
- Salam, R. Islam, A. R. M. T. Shill, B. K. Alam, G. M. Hasanuzzaman, M. Hasan, M. M. & Shouse, R. C. (2021). Nexus between vulnerability and adaptive capacity of drought-prone rural households in northern Bangladesh. *Natural Hazards*, 106(1), 509 -527.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-020-04473-z>
- Spinoni, J. Barbosa, P. De Jager, A. McCormick, N. Naumann, G. Vogt, J. V. Magni, D. Masante, D. and Mazzeschi, M. (2019). A new global database of meteorological drought events from 1951 to 2016. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 22, 1 - 24.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581818303136>
- Wamalwa, I., Mburu, B., and Mang'uriu, D. (2016). Agro climate and weather information dissemination and its influence on adoption of climate smart practices among small scale farmers of Kisii country. Kenya, 10(6), 14-23.
<https://core.ac.uk/reader/234662000>
- Wang, W., Zhao, X., Cao, J., Li, H., & Zhang, Q. (2020). Barriers and requirements to climate change adaptation of mountainous rural communities in developing countries: The case of the eastern Qinghai-Tibetan Plateau of China. *Land Use Policy*, 95, 1 - 11.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719300912>
- Ward, P.S., and Makhija, S. (2018). New modalities for managing drought risk in rainfed agriculture: evidence from a discrete choice experiment in Odisha, India. *World development*, Vol. 107, 163-175.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18300834>