Research Paper

Investigating the Barriers to the Development of Hydroponic Farming in the Development of the Rural Economy (Case Study: Central District of Gorgan County)

*Ali Akbar Najafi Kani[1]

1. Associate Professor, Geography and Rural Planning Department, Faculty of Humanities, Golestan University, Gorgan, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Najafi Kani, A.A. (2022). [Investigating the Barriers to the Development of Hydroponic Farming in the Development of the Rural Economy (Case Study: Central District of Gorgan County) (Persian)]. *Journal of Rural Research*, 12(4), 832-847, http://dx.doi.org/ 10.22059/jrur.2021.328535.1664

doi: http://dx.doi.org/ 10.22059/jrur.2021.328535.1664

Received: 08 Aug. 2021

Accepted: 20 Dec. 2021

Key words:
Hydroponic cultivation, Obstacles to the development of hydroponics, Rural economic, Economic development, Gorgan County

ABSTRACT

Nowadays, one of the appropriate ways for self-sufficiency and food security of our country is the development and deployment of hydroponic greenhouses. This study is in applied form and in terms of method, it is descriptive-analytical. Also using Cochran's formula, 260 employers and hydroponic farm workers as well as villagers were selected as a sample population and questioned and finally analyzed by using descriptive statistics and Friedman test, gamma correlation analysis matrix and factor analysis model in SPSS software environment. The results of the Friedman Test show that the high initial cost of hydroponics and lack of skills of farmers are considered the most serious obstacles. Also, the results of gamma correlation coefficient matrix analysis indicate that costly hydroponics with the inability of cultivation for many crops, lack of skills of farmers' significant relationship up to 95% confidence level. The results of factor analysis also classified the obstacles to hydroponics in rural areas into four main reasons. Among these, institutional/administrative obstacles with 28.16% of eigenvalue variance are considered as the most important reason and economic and social obstacles, infrastructural barriers, and environmental barriers are in the next positions, respectively. In addition, the studied components are a total of 75.91% of obstacles to hydroponics in rural areas and about 24.9% of the remaining are about factors that were not investigated in this study.

Extended Abstract

1. Introduction

Nowadays, one of the appropriate ways for self-sufficiency and food security of our country is the development and deployment of hydroponic greenhouses, in which, in addition to the ground level, the space created inside the greenhouse is also used vertically. Although greenhouse cultivation, especially hydroponics in Iran, has been considered as a new technology in recent years, unfortunately, there are obstacles and problems for investors in rural areas which make the developments impossible. Due to

* *Corresponding Author:*
Ali Akbar Najafi Kani, PhD
Address: Geography and Rural Planning Department, Faculty of Humanities, Golestan University, Gorgan, Iran.
Tel: +98 (912) 6841710
E-mail: Alinajafi_1159@yahoo.com

the importance of the subject, the general purpose of the present study is the investigation of the obstacles to the development of hydroponics to prosper agricultural production and develop the rural economy.

Gorgan has a privileged geographical position and excellent climatic conditions due to its location which is between a vast and fertile plain and mountains covered with forests and also its relatively short distance to the Caspian Sea. This county is bounded by Aq Qala city from the north, Semnan Province from the south, Aliabad County from the east, and Kordkuy County from the west. In terms of area, Gorgan is 1615.2 square kilometers (7.91 percent of the province) and the average height of the city is 155 meters above sea level. According to the country divisions in 2016, it consists of two central parts, Baharan and five Rural Districts (Estarabad-e Jonubi, Anjirabad, Roshanabad, Estarabad-e Shomali, Qoroq) and 98 villages.

2. Methodology

This study is in applied form and in terms of method, it is descriptive-analytical based on field studies and the statistical population is 12 villages of the central district of Gorgan County. After identifying and designing the indicators, a questionnaire was prepared by using Cochran's formula. 260 employers and hydroponic farmworkers, as well as villagers, were selected as a sample population and questioned. The questions examined in this study were set on a Likert scale and in five grades (very low, low, medium, high, and very high). The reliability of the research was obtained by using Cronbach's alpha coefficient for the components studied in the research equal to 79.0. The extracted data from the questionnaire were finally analyzed by using descriptive statistics and Friedman test, gamma correlation analysis matrix, and factor analysis model in SPSS software environment.

3. Results

Nowadays, food supply to the country's 85 million people and its growing population, and the need to achieve self-sufficiency in agricultural production and food security, necessitate an increase in agricultural production in the country. This requires an alteration in traditional farming systems and methods, including soil cultivation and open field cultivation (cultivation in farm and garden) and their replacement with new and high-yield methods such as hydroponics. Obviously, to achieve this important goal, in the first step, all obstacles to the development of hydroponics must be removed and the necessary measures in the field of institutional, economic, infrastructural, and environmental barriers must be taken into account.

The results of gamma correlation coefficient matrix analysis also indicate that the high cost of hydroponics items does not show a logical and significant relationship with the lack of support of responsible agencies in supporting hydroponic production and lack of sufficient loans for the initial start-up of hydroponics. Hence, it can be concluded that the main reason for the lack of farmers' reception is not the lack of support from the responsible agencies or the lack of loan, and the reason for the lack of reception should be pursued in other factors. Furthermore, although lack of sufficient water resources or lack of access to electricity and gas and environmental incompatibility can be considered as obstacles, the results of the present study show that they are not considered as a serious obstacle to the development of hydroponics in villages in the central district of Gorgan County.

The results of factor analysis indicate that obstacles to hydroponics in rural areas were classified into four main reasons. Among these, institutional/administrative obstacles with 28.16% of eigenvalue variance are considered as the most important reason and the second most important reason is economic and social obstacles with 25.19% of eigenvalue variance. Furthermore, infrastructural barriers with 13.18% of the variance and environmental barriers with 9.38% of eigenvalue variance are in the next positions. Based on this, it can be concluded that according to the experts' opinions, investors and villagers, the studied components are a total of 75.91% of the total variance of hydroponics obstacles in rural areas and about 24.9% of the remaining are about factors that were not investigated in this study.

4. Discussion

To explain the importance and validity of each of the studied components, which are considered as serious obstacles to the development of hydroponics, the Friedman Test was used. The results indicate that the high initial cost of hydroponics, lack of skills of farmers due to lack of training and extension classes, the unwillingness of investors to develop hydroponics due to bureaucracy in-licensing and diversion of capital to the stock exchange, the real estate and tenement due to unbridled inflation in the country are considered as the most serious obstacles. In contrast to the environmental incompatibility of the studied villages with hydroponics, lack of electricity and gas in the margins of the fields to establish a hall and lack of adequate water resources in some villages had the lowest effect and are not considered as the obstacles for hydroponics.

5. Conclusion

In contrast, costly hydroponics with the inability of cultivation for many crops, lack of skills of farmers due to lack of training and extension classes, hydroponics which is specialized cultivation, and lack of proper sales market for crops have a significant relationship up to 95% confidence level. Moreover, costly hydroponics with the inability of poor farmers to repay loans, lack of a valid guarantor to take out a loan, lack of guarantee for the purchase of crops, the unwillingness of investors to develop hydroponics due to bureaucracy in-licensing and diversion of capital to the stock exchange, the real estate and tenement due to unbridled inflation in the country and ultimately the lack of awareness of many farmers about the benefits of hydroponics show a significant relationship of 99%. It means that in addition to the costly cultivation, other factors are also considered as a serious obstacle to the development of hydroponics and are related to each other in a chain and symmetrical manner.

Acknowledgments

This article is an excerpt from an in-university research project.

Conflict of Interest

The authors declared no conflicts of interest

واکاوی موانع گسترش کشت هیدروپونیک در توسعه اقتصادی روستایی (موردمطالعه: بخش مرکزی شهرستان گرگان)

*علی‌اکبر نجفی‌کانی[1]

۱- دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۷ مرداد ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۲۹ آذر ۱۴۰۰

حکیده

امروزه یکی از راه‌های مناسب برای خودکفایی و امنیت غذایی هر کشوری، گسترش و بهره‌برداری از گلخانه‌های هیدروپونیک است. تحقیق حاضر به صورت کاربردی بوده و روش آن به صورت توصیفی - تحلیلی و میدانی است. با استفاده از فرمول کوکران، ۲۶۰ نفر از کارفرمایان و کارگران مزرعه هیدروپونیک و همچنین روستائیان به عنوان جامعه نمونه انتخاب شدند. سپس با استفاده از آماره‌های توصیفی و آزمون فریدمن، تحلیل همبستگی گاما و تکنیک تحلیل‌عاملی در محیط نرم‌افزاری SPSS، داده‌ها مورد سنجش و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج مقایسه میانگین فریدمن نشان داد که بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک و فقدان مهارت کشاورزان بالاترین مقادیر را به خود اختصاص دادند و به عنوان جدی‌ترین موانع محسوب می‌گردند. همچنین نتایج ماتریس تحلیل همبستگی گاما نشان داد بالا بودن هزینه کشت هیدروپونیک با فقدان مهارت کشاورزان تا سطح اطمینان ۹۵ درصد رابطه معناداری با یکدیگر دارند. نتایج تحلیل عاملی نیز موانع کشت هیدروپونیک در روستاها را به چهار عامل اصلی دسته‌بندی کرد. در این بین موانع نهادی/اداری با ۲۸/۱۶ درصد واریانس مقدار ویژه به عنوان مهم‌ترین موانع شناسایی شدند و بعد از آن به ترتیب موانع اقتصادی و اجتماعی، موانع زیرساختی و موانع محیطی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. در ضمن مؤلفه‌های بررسی شده در مجموع ۷۵/۹۱ درصد از موانع کشت هیدروپونیک در روستاها محسوب شده و حدود ۲۴/۰۹ درصد باقی‌مانده مربوط به عواملی هستند که در این پژوهش شناسایی نشدند.

کلیدواژه‌ها:
کشت هیدروپونیک، موانع توسعه هیدروپونیک، اقتصاد روستایی، توسعه اقتصادی، شهرستان گرگان

مقدمه

جمعیت رو به رشد جهان و مصرف بی‌رویه مردم، نگرانی‌هایی پیرامون ظرفیت بخش کشاورزی در تأمین امنیت غذایی آینده ایجاد کرده است. پیامدهای فراگیر تغییرات آب‌وهوایی نیز بر تهدیدات پایداری نظام کشاورزی افزوده است. یافته‌های مطالعات علمی به تازگی نشان می‌دهند به‌منظور اینکه تقاضای بیش از ۹ میلیارد نفری جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ پاسخ داده شود، باید تولیدات کشاورزی افزایش قابل‌توجهی داشته باشد. با توجه به رشد بالای جمعیت کشورهای درحال‌توسعه، افزایش تولید محصولات کشاورزی در این کشورها باید نزدیک به دو برابر باشد تا مواد غذایی موردنیاز جمعیت آن‌ها تأمین شود (Hasaninejad et al, 2018: 269). بر این اساس اینکه آیا زمین و منابع آبی کافی برای تحقق افزایش محصولات کشاورزی در اختیار است یا خیر، نیاز به ارزیابی‌های گوناگونی در مقیاس جهانی دارد. افزایش تولید محصولات کشاورزی می‌تواند از طریق گسترش سطح زیرکشت یا بهبود بازدهی برداشت محصولات باشد. در مقیاس جهانی تقریباً ۹۰ درصد از افزایش تولیدات کشاورزی ناشی از بهبود بهره‌وری است. اما در کشورهای درحال‌توسعه گسترش سطح زیرکشت، یکی از مهم‌ترین عوامل کمک‌کننده رشد تولیدات کشاورزی به حساب می‌آید. ارزیابی‌های کیفیت زمین حکایت از آن دارد که افزایش بهره‌وری تولید توأم با گسترش سطح زیرکشت می‌تواند نیازهای روبه‌رشد مواد غذایی جوامع را در آینده پاسخ دهد (Kiani Salmi & amini faskhoodi, 2018: 7).

بر اساس آمار منتشرشده کمیته ملی آبیاری و زهکشی کشور، ایران از نظر اراضی آبی جزء ده کشور اول دنیا است، ولی فقط ۵ درصد اراضی به روش‌های آبیاری مدرن مجهز شدند. این در حالی است که کشورهایی مثل لیتوانی، اتریش، جمهوری چک، انگلستان و اسلواکی نزدیک به ۱۰۰ درصد اراضی، تحت پوشش

* نویسنده مسئول:
دکتر علی‌اکبر نجفی‌کانی
نشانی: گرگان، دانشگاه گلستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی.
تلفن: ۶۸۴۱۷۱۰ (۹۱۲) ۹۸+
پست الکترونیکی: Alinajafi_1159@yahoo.com

روش‌های آبیاری جدید قرار دارند (Sadeghlo et al., 2018: 78; Sobhani & Goldoost, 2015: 141). متأسفانه ایران جزء کشورهایی است که از نظر به‌کارگیری سامانه‌های نوین آبیاری در سطح پایین قرار دارد و این در حالی است که کشورهایی با سرانه آب بیش از ایران، سطح بیشتری را به روش آبیاری مدرن اختصاص دادند. برای مقابله با مسئله محدودیت آب در کشاورزی، گسترش سامانه‌های نوین آبیاری باید در اولویت برنامه‌های توسعه دولت قرار گیرد (Maleki & Torkamani, 2015: 68; Farajollah Hosseini & Dehyouri, 2014: 132; jamshidi et al., 2015: 6). گسترش و توسعه این سامانه‌ها با بررسی ابعاد فنی، اقتصادی و اجتماعی متعددی روبه‌رو است که منجر به افزایش روند تقاضا برای این سیستم‌ها شده است. به دلیل وجود عوامل متعدد فردی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی پیرامون کشاورزان، عوامل فراوانی در پذیرش و تغییر سامانه‌های آبیاری تأثیرگذار هستند، بنابراین شناسایی این عوامل و جهت دادن سیاست‌ها به سمت آن‌ها، از جمله راهکارهای اصلی برای پذیرش سامانه‌های نوین آبیاری برای کشاورزان است (Motiee Langroudi et al., 2021: 5; Hasaninejad et al., 2018: 268). از این رو استفاده بهینه از منابع آب و استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری مزارع از یک‌سو و ترویج کشت هیدروپونیک از سوی دیگر از اهمیت زیادی برخوردار است (Nazemi et al., 2019: 357). علاوه بر محدودیت‌های آبی، یکی دیگر از چالش‌های اصلی ایران در دستیابی به کشاورزی پایدار، زمین و منابع خاکی است. مساحت قابل‌توجهی از زمین‌های زراعی کشور ایران در گروه نامناسب و بسیار ضعیف قرار دارند. برداشت محصول از این زمین‌ها نه‌تنها بازدهی پایین دارند، بلکه ممکن است با آسیب‌های زیست‌محیطی همراه باشند، آسیب‌هایی که در آینده کاهش بیشتر محصولات را در پی خواهد داشت. بر این اساس به نظر می‌رسد گسترش سطح زیرکشت توفیق چندانی در افزایش ظرفیت تولید مواد غذایی ایران ایجاد نکند (Alcon et al., 2011: 996; Antwi- Agyei et al., 2012: 328). با این حال بازتوزیع زمین‌ها از نامناسب به زمین‌های مناسب‌تر برای کشاورزی می‌تواند به بهبود پایداری فعالیت‌های کشاورزی کشور کمک کند. به‌علاوه افزایش ظرفیت تولید محصولات غذایی از طریق بهره‌مندی از تجارب مدرن کشاورزی (مانند کشاورزی گلخانه‌ای، فناوری‌های آبیاری پیشرفته) به‌خصوص در مناطقی با کیفیت پایین زمین شدنی است. سپس به‌منظور دستیابی به اقتدار و برتری غذایی، ایران باید میان منافع خود از امنیت غذایی و پایداری منابع آبی توازن ایجاد کند (Naveen et al., 2014: 56; Shresta & Gopalakristhnan, 2015: 412)؛ در حال حاضر برای حل مسئله مذکور کشت گلخانه‌ای در کشور ایران، به‌عنوان یک تکنولوژی جدید در چند سال اخیر رواج یافته است. اما هنوز کشاورزان به دلیل عدم آگاهی کافی از این تکنولوژی، به‌صورت صحیح نمی‌توانند از آن بهره گیرند و در بسیاری از مواقع به همان کشت سنتی خود ادامه می‌دهند و تمایل کمتری به کشت گلخانه‌ای نشان می‌دهند. در این میان ترویج و آموزش حلقه گمشده‌ای است که نقش آن نادیده گرفته می‌شود (Zabihi et al., 2020: 108). جالب توجه اینکه استان گلستان علی‌رغم اینکه در شمال کشور و در کنار دریای مازندران واقع است، با بحران کم‌آبی مواجه بوده و روستائیان بیش از پیش از منابع آب زیرزمینی بهره‌برداری می‌کنند. به‌طوری که در دهه گذشته به دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه، شاهد فرونشست‌های متعدد در نواحی مختلف گرگان و دشت هستیم که در صورت عدم اتخاذ تدابیر لازم و ممانعت از آن، صدمات جبران‌ناپذیری بر پیکره روستاها، تأسیسات و زیرساخت‌های منطقه وارد خواهد شد. از این رو با توجه به مزایای متعدد سیستم‌های کشت هیدروپونیک، استفاده از این روش با بهره‌گیری از افراد متخصص و جوان کشور، ضمن کارآفرینی و ایجاد اشتغال و تولید محصولات ارزشمند به بهبود شاخص‌های اقتصادی روستائیان می‌توان کمک نمود. با توجه به توان‌های محیط روستایی و وجود سرمایه‌گذاران بسیار زیاد در بخش مرکزی شهرستان گرگان که علاقه بسیار زیادی به شیوه کشت مدرن دارند و ممانعت از تخریب محیط‌زیست روستایی باید ترویج کشت هیدروپونیک را در دستور کار قرار داد. شایان‌ذکر است که نمونه‌های موفق آن در روستاهای موردمطالعه انگیزه سرمایه‌گذاران را برای تولید افزایش داده است. اما متأسفانه در مقابل موانعی وجود دارد که باعث دلسردی برخی از سرمایه‌گذاران در این بخش گردید. بر این اساس مقاله حاضر سعی دارد ضمن بررسی سؤالات زیر راهکارهای رونق و جهش تولید را در راستای توسعه اقتصادی ارائه نماید.

۱) مهم‌ترین موانع گسترش کشت هیدروپونیک در روستاهای بخش مرکزی شهرستان گرگان کدام‌اند؟

۲) راهکارهای علمی و عملی رونق تولید و توسعه اقتصادی خانوارهای روستایی چه هستند؟

مروری بر ادبیات موضوع

اقتصاد دانش‌بنیان و توسعه روستایی

برای روشن شدن مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان، باید تفاوت آن را با اقتصاد صنعتی و اقتصاد کشاورزی بیان نمود. در گذشته، زمین، نیروی کار و منابع طبیعی محورهای کلیدی رشد اقتصاد کشاورزی بودند و در اقتصاد صنعتی ارکان اقتصاد بر سرمایه و ماشین‌آلات استوار شد که مدیریت در به‌کارگیری آن‌ها نقش کلیدی ایفا می‌کرد. اما در اقتصاد دانش‌بنیان، علم و فناوری، نوآوری و کارآفرینی ارکان اصلی اقتصاد را تشکیل می‌دهند که همگی ریشه در انباشت دانش دارند. بنابراین اقتصاد دانش‌بنیان، اقتصادی است که در آن تولید و بهره‌برداری از دانش نقش کلیدی در رشد اقتصادی و خلق ثروت ایفا می‌کند. اگرچه عوامل سنتی تولید یعنی نیروی کار، سرمایه، مواد خام و کارآفرینی کماکان

باقی می‌ماند، ولی دانش شاه‌کلید رشد، خلق ارزش جدید و ایجاد مبنایی برای حفظ موقعیت رقابتی محسوب می‌گردد. بر این اساس اقتصاد دانش‌بنیان، اقتصادی است که به‌طور مستقیم بر تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات متکی است و این مؤلفه‌ها نقش عمده‌ای در ایجاد ثروت ایفا کند (Najafi Kani, 2019: 161). لذا با توجه توضیحات داده‌شده، نظر به اینکه اقلیم غالب ایران گرم و خشک و کم بارش هست، توسعه کشت هیدروپونیک به‌عنوان یکی از سازوکارهای کلیدی دانش‌بنیان، در راستای رونق تولیدات کشاورزی و توسعه اقتصادی نواحی روستایی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. امروزه عرصه محصولات کشاورزی ایران حدود ۹۰ درصد از تقاضای داخلی مواد غذایی را پاسخ می‌دهد، در حالی که این پاسخگویی به قیمت مصرف ۹۲ درصد از آب‌های شیرین در دسترس تمام می‌شود (Rezaei et al., 2016: 339).

ایران در ناحیه آب‌وهوایی خشک واقع است و در حال حاضر مشکلات ناشی از کم‌آبی در آن نمایان شده است. این وضعیت به‌ویژه برای کشورهای خاورمیانه بسیار نگران‌کننده است. زیرا با پنج درصد جمعیت جهان تنها به یک درصد از آب‌های شیرین دسترسی دارند. در ایران نیز مانند سایر کشورهای درحال‌توسعه، آب از مهم‌ترین نهاده‌های تولیدات کشاورزی محسوب می‌شود. به‌طوری که از ۸۸/۵ میلیارد مترمکعب آب استحصال‌شده از منابع سطحی و زیرزمینی، بیش از ۸۰ میلیارد مترمکعب آن به بخش کشاورزی اختصاص دارد (Xue-yuan, 2010: 1328; Vento et al., 2010: 1439). در حال حاضر اگرچه ایران در تولید ۲۱ محصول کشاورزی رتبه‌های تک‌رقمی را در بین کشورهای جهان به خود اختصاص داده است و در تولید ۳۰ محصول مهم کشاورزی جزء ۲۰ کشور نخست دنیا قرار گرفته است، اما در مقابل با توجه به شرایط محیطی، تغییرات اقلیمی و کمبود منابع آب در ایران از یک سو و جمعیت رو به رشد کشور از سوی دیگر، در آینده‌ای نه چندان دور نه تنها جایگاه خود را در امر تولید از دست می‌دهد، بلکه به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین واردکننده محصولات کشاورزی در جهان تبدیل خواهد شد (Sardar Sharaki et al., 2020: 54). علاوه بر آن با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی و تلاش آن‌ها برای دستیابی به بازار جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات کشور به شمار می‌آید. بنابراین لازم است با نگرش جامع در حفاظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست روستایی، توسعه پایدار کشاورزی را در دستور کار قرار داد که برای رسیدن به این هدف اتخاذ تدابیر لازم به شرح مؤلفه‌های زیر ضروری است:

اصلاح ساختار مدیریتی

ساختار مدیریتی در کشورهای درحال‌توسعه برگرفته از مدل غربی است و ریشه در نظام اداری آن دارد. ماکس وبر در سال ۱۹۱۰ طی مطالعات گسترده و عمیق مدل بوروکراسی نوین را تدوین نمود که در کشورهای غربی به کار گرفته شد. در این الگوی مدیریتی که ارزش‌های معنوی کشورهای درحال‌توسعه مغایر با این روش بوده، دستورات از بالا به پایین، هزینه‌زایی بالا، تورم، به‌کارگیری نیروی انسانی غیرماهر، ریخت‌وپاش‌ها و مصرف کاذب، بیگانگی نسبت به مردم و نخبگان، بالا بودن میزان فساد، فقدان قابلیت لازم در کارکنان به دلیل به‌کارگیری نیروی انسانی غیرماهر، پست‌های فرمایشی، عدم توجه به استخدام و ترفیع بر اساس شایستگی، حقوق و مزایای نامناسب، انحصارگرایی، بوروکراسی در حوزه اقتصاد و دانش فنی را به ارمغان آورده است (Jamali & Ansari 2019: 346). در حالی که در تمدن تاریخی کشورهای درحال‌توسعه به‌خصوص ایران مدیریت به‌صورت دوسویه و همراه با تکریم و موفقیت همراه با دانش بومی بوده است (Shah, 2016: 1802). در دهه‌های اخیر متأسفانه با پذیرفتن الگوی غربی مدل‌های بومی به کلی فراموش شده است و روش‌های غلط و ناسازگار جایگزین گردید. جالب توجه اینکه غربی‌ها در سال ۱۹۷۰ مشکلات ناشی از این مدل را شناسایی و حل کردند، اما کشورهای درحال‌توسعه همواره درصدد ارتقاء این سیستم مشکل‌ساز بدون توجه به مشکلات ایجادشده، غیرکارشناسانه و سلیقه‌ای هستند. لذا ضرورت دارد در کشور ایران اصلاح روش‌ها با تمرکززدایی، تفویض امور غیرمرتبط به سایر وزارتخانه‌ها و سازمان‌های موازی، ایجاد مدیریت دوسویه و مشارکتی، توسعه و تقویت تعاونی‌ها، ایجاد و گسترش صندوق‌های حمایتی و انجمن‌های صنفی کشاورزی در دستور کار قرار گیرند (Campbell et al., 2016: 149).

مدیریت تأمین منابع آب

دسترسی به آب شرب بهداشتی، کشاورزی و صنعت حق همه انسان‌ها و تولیدکنندگان است. اما مدیریت منابع آب برای تعادل و توازن در مصرف از اهمیت بسزایی برخوردار است. متأسفانه در حال حاضر رقابت بین مصرف‌کنندگان آب شرب، بخش کشاورزی و صنعتی، کشور را با بحران جدیدی مواجه نموده است که در این راستا حفظ جنگل‌ها و مراتع و مدیریت بهینه منابع آب بسیار حائز اهمیت است.

اصلاح الگوی کشت

اصلاح الگوی کشت، ارتقاء و بهینه‌سازی عوامل تولید، بهبود درآمد و رفاه کشاورزان و کاهش تأثیر مخاطرات بخش کشاورزی بر تولید بیش از پیش باید موردتوجه قرار گیرد.

اتخاذ روش‌های نوین

با پیشرفت علم کشاورزی، روش‌های جدیدی در انجام مراحل مختلف کشاورزی ابداع گردید که گسترش و ترویج آن شیوه‌ها مثل کشت هیدروپونیک در گلخانه، استفاده از شیوه‌های نوین

آبیاری در کشاورزی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است (Faryabi & Mozaffarizade, 2017: 737; Tajic et al., 2020:203).

اصلاح الگوی مصرف

پدیده مصرف‌گرایی و اسراف در نقطه مقابل مصرف بهینه قرار گرفته است و در حقیقت مصرف‌گرایی عامل تخریب رشد و توسعه و از بین رفتن منابع ملی هر کشور است. با فرهنگ‌سازی و اصلاح الگوی مصرف، می‌توان سطح واردات محصولات فرآوری شده از غرب را به‌طور چشمگیری کاهش داد (Folkman, 2018: 842).

بازاریابی/دیپلماسی اقتصادی

در کشور ایران روش‌های غیرمتعارف بازاریابی تولیدات کشاورزی با هزینه‌های بسیار بالا همراه است و با اهداف توسعه پایدار اقتصاد روستایی ناسازگار است. مسائل و مشکلات زیادی در زمینه بازاریابی محصولات کشاورزی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به نامناسب بودن زیرساختار تسهیلات بازاریابی، ناپایداری قیمت به دلیل عدم تعادل عرضه و تقاضا، فصلی بودن تولیدات کشاورزی، نامناسب بودن سیستم اطلاع‌رسانی بازار، هزینه بالای تولید و ضایعات فراوان در طول مراحل مختلف تولید، حضور دلالان و واسطه‌های فراوان و همچنین نامناسب بودن حمایت‌های دولت در زمینه توسعه بازار و سیاست‌های بازاریابی تولیدات روستایی اشاره نمود (Najafi Kani et al., 2018: 63; Badie Barzin et al., 2019: 467).

در زمینه پژوهش حاضر در گذشته مطالعاتی انجام شده است که مطابق جدول شماره ۱ بعضی از آن‌ها موردبررسی قرار گرفتند.

جدول ۱. مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش.

نویسنده	عنوان پژوهش	نتایج
دین‌پناه و جمشیدی (۲۰۱۴)	عوامل مؤثر بر امکان‌سنجی کشت هیدروپونیک از لحاظ زیرساخت‌ها از دیدگاه کارشناسان باغبانی وزارت جهاد کشاورزی	به این نتیجه دست یافتند که مشکلات اقتصادی به دلیل هزینه‌بر بودن این نوع کشت و عدم حمایت کافی دستگاه‌های متولی و بوروکراسی اداری مهم‌ترین مشکل پیش روی توسعه کشت هیدروپونیک است.
هوشمند و همکاران (۲۰۱۹)	تأثیر روش‌های مختلف مدیریت کم آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی در کشت هیدروپونیک	به این نتیجه رسیدند که شیوه کشت در وزن و مرغوبیت محصول تأثیر بسیار شگرفی دارد و شیوه هیدروپونیک باعث افزایش عملکرد محصول در واحد سطح (کیفیت ظاهری، اندازه و حجم محصول) می‌گردد و به تبع آن میزان درآمد کشاورزان و کیفیت زندگی روستائیان بهبود پیدا می‌کند.
رامین و همکاران (۲۰۱۴)	تأثیر شوری خصوصیات رویشی و فیزیولوژیکی دو رقم گوجه‌فرنگی در شرایط هیدروپونیک	به این نتیجه دست یافتند که ضمن افزایش تولید محصول در واحد سطح، تنش شوری گیاه گوجه‌فرنگی در حد معناداری کاهش یافته است. به بیان ساده‌تر با کاهش تنش شوری گیاه میزان عملکرد در حد قابل توجهی افزایش می‌یابد.
حسینی ابرندآبادی و همکاران (۲۰۱۵)	عملکرد بره‌های پرواری با جیره‌های غذایی حاوی علوفه هیدروپونیک	به این نتیجه رسیدند که علوفه هیدروپونیک نسبت به یونجه تفاوت معناداری با یکدیگر برای پروار بره‌ها ندارند. بنابراین علوفه هیدروپونیک برای گوسفند گوشتی به دلیل نداشتن بازده اقتصادی توصیه نمی‌گردد.
سجادی‌نیا و همکاران (۲۰۱۵)	مقایسه خصوصیات اکوفیزیولوژیک گیاه فلفل در دو سیستم هیدروپونیک و آکواپونیک	به این نتیجه رسیدند که کاشت فلفل در روش آکواپونیک حتی بهتر از شیوه هیدروپونیک بوده و عملکرد مطلوب‌تری دارد. اما بدیهی است که هر دو روش مذکور نسبت به روش معمولی بازدهی بسیار بالاتری دارند و گسترش آن‌ها در راستای رونق و جهش تولید محصولات کشاورزی به‌منظور افزایش صادرات و به تبع آن برای برونرفت از مشکلات ناشی از تحریم امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.
Xue-yuan (2010)	**Irrigation water use efficiency of farmers and its determinants: Evidence from a survey in Northwestern China. Agricultural Sciences in China**	نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که یکی از روش‌های مهم برای برون‌رفت از مشکلات کم‌آبی و افزایش تولیدات کشاورزی در واحد سطح توسعه کشاورزی گلخانه‌ای است.
Shresta & Gopalakristhnan (2015)	**Adoption and diffusion of Drip irrigation Technology an Econometric Analysis. Economic Development and cultural Change**	این پژوهشگران در مواجهه با مشکلات بحران خشکسالی و کم‌آبی برای بسیاری از کشورهایی که در کمربند خشکی قرار گرفتند گسترش کشاورزی مدرن و اصلاح الگوی کشت را بسیار مناسب می‌دانند.

مأخذ: نویسندگان، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

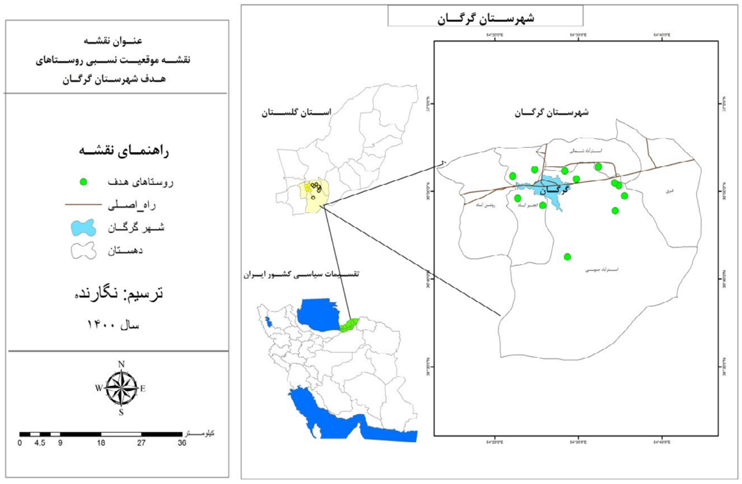
روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق به‌صورت کاربردی بوده و روش آن به‌صورت توصیفی - تحلیلی و میدانی است و جامعه آماری، دوازده روستای بخش مرکزی شهرستان گرگان هستند. پس از شناسایی و طراحی شاخص‌ها، پرسشنامه‌ای تنظیم شد که با استفاده از فرمول کوکران، ۲۶۰ نفر از کارفرمایان و کارگران مزرعه هیدروپونیک و همچنین روستائیان به‌عنوان جامعه نمونه انتخاب و مورد پرسشگری قرار گرفتند. پرسش‌های موردبررسی در این تحقیق در طیف لیکرت و به‌صورت پنج درجه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) تنظیم گردید. پایایی ابزار تحقیق نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای مؤلفه‌های موردبررسی تحقیق برابر با ۰/۷۹ به دست آمد و روایی تحقیق یا اعتبار پرسشنامه از طریق اعتبار صوری محتوایی (با استفاده از نظرات متخصصان و کارشناسان) به دست آمده است. داده‌های مستخرج از پرسشنامه در نهایت با استفاده از آماره‌های توصیفی و آزمون فریدمن، تحلیل همبستگی گاما و تکنیک تحلیل عاملی در محیط نرم‌افزاری SPSS، موردسنجش و تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. در ضمن برای تهیه و تنظیم نقشه از نرم‌افزار Arcgis استفاده گردید.

گرگان به علت قرارگیری در بین دشت وسیع و حاصلخیز و کوه‌های پوشیده از جنگل و فاصله نسبتاً کم آن تا دریای خزر، از موقعیت جغرافیایی و اقلیمی ممتازی برخوردار است. این شهرستان از شمال به شهرستان‌های آق‌قلا و از جنوب به استان سمنان و از شرق به شهرستان علی‌آباد و از غرب به شهرستان کردکوی محدود می‌شود. شهرستان گرگان ۱۶۱۵/۲ کیلومترمربع (۷/۹۱ درصد از مساحت استان) وسعت دارد و ارتفاع متوسط این شهر از سطح دریای آزاد ۱۵۵ متر است. بر اساس تقسیمات کشوری سال ۱۳۹۵ از دو بخش مرکزی و بهاران و پنج دهستان (استرآباد جنوبی، انجیرآب، روشن‌آباد، استرآباد شمالی، قرق) و ۹۸ روستا تشکیل شده است (تصویر شماره ۱).

یافته‌ها

همان‌طوری که در مبانی نظری تحقیق حاضر اشاره شد، اگرچه کشت هیدروپونیک دارای مزایای فراوانی است و گسترش آن می‌تواند امنیت غذایی یک ملت را به ارمغان آورد و به تبع آن باعث رونق تولید، افزایش درآمد و ارتقای کیفیت زندگی روستائیان گردد، اما متأسفانه موانعی پیش روی گسترش آن وجود دارد که اجازه نمی‌دهد این مهم به سادگی محقق گردد. بر این اساس در این پژوهش ۱۷ مانع پیش‌روی گسترش کشت هیدروپونیک شناسایی شدند و با استفاده از روش‌های علمی موردبررسی قرار گرفتند. همان‌طوری که در جداول شماره ۲ و ۳ اشاره شده برای تبیین اهمیت و اعتبار هریک از مؤلفه‌های هفده‌گانه از آزمون مقایسه میانگین فریدمن استفاده گردید و میانگین رتبه‌ای و آماره فریدمن نشان‌دهنده میزان اهمیت هریک از موانع پیش روی کشت هیدروپونیک است. نتایج حاصل از آزمون نشان می‌دهد که بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک، فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی، عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای توسعه کشت هیدروپونیک به دلیل بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و انحراف سرمایه به سوی بورس‌بازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور، بالاترین مقادیر را به خود اختصاص دادند و به‌عنوان جدی‌ترین مانع محسوب می‌گردند و در مقابل گویه‌های ناسازگاری محیط روستاهای موردمطالعه با کشت هیدروپونیک، نداشتن برق و گاز در حاشیه مزارع جهت دایر نمودن سالن و فقدان منابع آب کافی در برخی از روستاها پایین‌ترین مقادیر را به خود اختصاص دادند و به‌عنوان مانع جدی پیش روی گسترش کشت هیدروپونیک محسوب نمی‌شوند.



تصویر ۱. موقعیت روستاهای موردمطالعه در شهرستان گرگان. مأخذ: نگارنده، ۱۴۰۰

جدول ۲. فراوانی و مقایسه میانگین شاخص‌های موردبررسی به‌عنوان موانع توسعه کشت هیدروپونیک در نواحی روستایی.

ردیف	شاخص‌ها	میزان تأثیر					میانگین رتبه‌ای
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
Q1	بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک	۴	۱۰	۴۱	۹۱	۱۱۴	۴/۱۵
Q2	عدم قابلیت کشت هیدروپونیک برای بسیاری از محصولات	۵	۱۷	۵۸	۹۷	۸۳	۳/۹۰
Q3	فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی	۳	۱۶	۵۱	۹۲	۹۸	۴/۰۱
Q4	تخصصی بودن کشت محصول هیدروپونیک	۴	۱۳	۵۸	۹۰	۹۵	۳/۹۹
Q5	نداشتن بازار فروش مناسب محصولات تولیدی	۶	۱۹	۵۴	۹۲	۸۹	۳/۹۱
Q6	عدم حمایت دستگاه‌های متولی در حمایت از تولید هیدروپونیک	۷	۱۵	۵۴	۹۳	۹۰	۳/۹۲
Q7	عدم تخصیص وام کافی برای راه‌اندازی اولیه کشت هیدروپونیک	۶	۱۵	۵۵	۹۳	۹۱	۳/۹۵
Q8	عدم توان بازپرداخت وام برای بسیاری از کشاورزان مستضعف	۵	۱۸	۵۳	۹۳	۹۰	۳/۹۳
Q9	نداشتن ضامن معتبر برای اخذ وام	۱۰	۹	۵۸	۹۵	۸۸	۳/۹۳
Q10	عدم خرید تضمینی محصولات تولیدی	۷	۱۸	۵۴	۸۷	۹۲	۳/۸۹
Q11	عدم رغبت کشاورزان برای توسعه هیدروپونیک	۱۱	۱۴	۵۴	۹۲	۸۹	۳/۹۰
Q12	عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای توسعه کشت هیدروپونیک به دلیل بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و...	۰	۷	۴۱	۱۰۲	۱۱۰	۴/۲۱
Q13	انحراف سرمایه به سوی بورس‌بازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور	۶	۱۰	۵۰	۹۰	۱۰۴	۴/۰۶
Q14	عدم آگاهی بسیاری از کشاورزان در زمینه مزایای کشت هیدروپونیک	۵	۱۹	۵۶	۹۴	۸۶	۳/۹۱
Q15	فقدان منابع آب کافی در برخی از روستاها	۹	۱۵	۶۰	۹۵	۸۱	۳/۸۶
Q16	نداشتن برق و گاز در حاشیه مزارع جهت دایر نمودن سالن	۱۳	۴۱	۵۸	۸۳	۶۵	۳/۵۶
Q17	ناسازگاری محیط روستاهای موردمطالعه با کشت هیدروپونیک	۵۰	۳۷	۶۴	۵۸	۵۱	۳/۰۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰ فصلنامه پژوهش‌های روستایی

جدول ۳. مقایسه میانگین شاخص‌های موردبررسی به‌عنوان موانع گسترش کشت هیدروپونیک با آزمون فریدمن.

ردیف	موانع کشت هیدروپونیک	آماره فریدمن	اولویت	کای اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
Q1	بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک	۸/۲۱	۲	۳۵۶/۲۳	۱۶	۰/۰۴۷*
Q2	عدم قابلیت کشت هیدروپونیک برای بسیاری از محصولات	۶/۸۹	۱۲			
Q3	فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی	۷/۹۲	۴			
Q4	تخصصی بودن کشت محصول هیدروپونیک	۷/۸۶	۵			
Q5	نداشتن بازار فروش مناسب محصولات تولیدی	۶/۹۲	۱۰			
Q6	عدم حمایت دستگاه‌های متولی در حمایت از تولید هیدروپونیک	۶/۹۸	۹			
Q7	عدم تخصیص وام کافی برای راه‌اندازی اولیه کشت هیدروپونیک	۷/۲۳	۶			
Q8	عدم توان بازپرداخت وام برای بسیاری از کشاورزان مستضعف	۷/۰۲	۸			
Q9	نداشتن ضامن معتبر برای اخذ وام	۷/۰۳	۷			
Q10	عدم خرید تضمینی محصولات تولیدی	۶/۶۹	۱۴			
Q11	عدم رغبت کشاورزان برای توسعه هیدروپونیک	۶/۸۷	۱۳			
Q12	عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای توسعه کشت هیدروپونیک به دلیل بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و...	۸/۳۹	۱			

ادامه جدول ۳. مقایسه میانگین شاخص‌های موردبررسی به‌عنوان موانع گسترش کشت هیدروپونیک با آزمون فریدمن.

ردیف	موانع کشت هیدروپونیک	آماره فریدمن	اولویت	کای اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
Q13	انحراف سرمایه به سوی بورس‌بازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور	۸/۰۲	۳	۳۵۶/۲۳	۱۶	*۰/۰۴۷
Q14	عدم آگاهی بسیاری از کشاورزان در زمینه مزایای کشت هیدروپونیک	۶/۹۱	۱۱			
Q15	فقدان منابع آب کافی در برخی از روستاها	۵/۸۹	۱۵			
Q16	نداشتن برق و گاز در حاشیه مزارع جهت دایر نمودن سالن	۵/۲۶	۱۶			
Q17	ناسازگاری محیط روستاهای موردمطالعه با کشت هیدروپونیک	۴/۸۷	۱۷			

*معناداری در سطح ۹۵ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

همچنین برای تبیین میزان رابطه هر یک از سؤالات طراحی‌شده که به‌صورت متقارن و زنجیره‌ای با یکدیگر در ارتباط هستند و به‌عنوان موانع پیش روی توسعه کشت هیدروپونیک در روستاهای موردمطالعه واقع در بخش مرکزی شهرستان گرگان محسوب می‌شوند از ماتریس تحلیل همبستگی گاما استفاده گردید و ماتریس مقادیر یا آماره به‌دست‌آمده در جدول شماره ۴ و ماتریس ضرایب به‌دست‌آمده در جدول شماره ۵ اعتبار و اهمیت هریک از گویه‌های بررسی‌شده را مشخص می‌کنند

جدول ۴. ماتریس مقادیر تحلیل همبستگی گاما[1] برای تبیین موانع گسترش کشت هیدروپونیک در نواحی روستایی.

شاخص	مقادیر / آماره گاما																
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
Q1	۰/۰۰۰																
Q2	۰/۶۴۹	۰/۰۰۰															
Q3	۰/۶۶۷	۰/۸۳۲	۰/۰۰۰														
Q4	۰/۷۲۸	۰/۸۳۰	۰/۸۲۵	۰/۰۰۰													
Q5	۰/۶۵۳	۰/۸۱۰	۰/۸۲۴	۰/۷۹۸	۰/۰۰۰												
Q6	۰/۴۶۵	۰/۷۹۸	۰/۸۱۲	۰/۷۹۹	۰/۷۱۱	۰/۰۰۰											
Q7	۰/۴۵۲	۰/۷۵۹	۰/۰۱۲	۰/۷۵۴	۰/۷۲۳	۰/۶۹۸	۰/۰۰۰										
Q8	۰/۸۲۱	۰/۶۹۸	۰/۷۸۹	۰/۷۱۵	۰/۷۲۰	۰/۷۱۵	۰/۷۳۲	۰/۰۰۰									
Q9	۰/۸۳۲	۰/۶۳۹	۰/۷۹۰	۰/۷۱۶	۰/۸۲۳	۰/۷۹۸	۰/۷۲۱	۰/۷۲۳	۰/۰۰۰								
Q10	۰/۸۰۳	۰/۶۵۲	۰/۶۵۲	۰/۷۷۰	۰/۸۰۷	۰/۸۱۲	۰/۷۱۸	۰/۸۱۰	۰/۶۲۳	۰/۰۰۰							
Q11	۰/۷۳۸	۰/۷۹۸	۰/۶۹۸	۰/۷۹۲	۰/۸۰۲	۰/۸۱۳	۰/۷۲۵	۰/۸۲۱	۰/۷۱۹	۰/۷۹۰	۰/۰۰۰						
Q12	۰/۸۹۱	۰/۸۹۵	۰/۰۴۲	۰/۸۲۱	۰/۷۶۲	۰/۸۱۴	۰/۷۳۳	۰/۸۲۳	۰/۸۱۲	۰/۷۹۸	۰/۶۹۳	۰/۰۰۰					
Q13	۰/۸۸۳	۰/۸۱۳	۰/۷۵۲	۰/۸۲۳	۰/۷۵۹	۰/۷۹۵	۰/۷۳۶	۰/۸۱۱	۰/۸۰۵	۰/۷۶۳	۰/۷۱۹	۰/۶۲۹	۰/۰۰۰				
Q14	۰/۸۱۳	۰/۸۲۱	۰/۷۹۸	۰/۸۰۹	۰/۸۱۲	۰/۷۹۹	۰/۷۹۲	۰/۸۱۳	۰/۸۰۳	۰/۷۴۵	۰/۷۳۲	۰/۷۱۰	۰/۷۳۱	۰/۰۰۰			
Q15	۰/۲۲۱	۰/۴۱۱	۰/۷۸۹	۰/۸۱۳	۰/۸۰۵	۰/۸۰۲	۰/۸۰۳	۰/۸۱۰	۰/۲۱۳	۰/۳۲۳	۰/۴۰۵	۰/۷۰۱	۰/۲۲۵	۰/۶۹۳	۰/۰۰۰		
Q16	۰/۳۴۵	۰/۱۴۵	۰/۴۰۹	۰/۸۰۱	۰/۷۸۵	۰/۸۰۴	۰/۷۹۸	۰/۸۰۴	۰/۱۷۲	۰/۳۱۹	۰/۵۲۳	۰/۷۶۵	۰/۳۹۷	۰/۶۲۵	۰/۷۱۳	۰/۰۰۰	
Q17	۰/۲۱۲	۰/۲۰۸	۰/۱۱۲	۰/۷۸۹	۰/۷۸۹	۰/۴۴۸	۰/۱۲۱	۰/۴۳۵	۰/۱۳۴	۰/۳۹۶	۰/۵۱۷	۰/۲۴۶	۰/۶۷۲	۰/۷۰۹	۰/۸۱۶	۰/۷۴۳	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

1. Gama

جدول ۵. ماتریس تحلیل همبستگی گاما برای تبیین موانع گسترش کشت هیدروپونیک در نواحی روستایی.

شاخص	سطح معناداری هر یک از موانع گسترش کشت هیدروپونیک در نواحی روستایی																
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
Q1	۰/۰۰۰																
Q2	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰															
Q3	۰/۰۳۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰														
Q4	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰													
Q5	۰/۰۳۳	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰												
Q6	۰/۲۴۷	۰/۳۱۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰											
Q7	۰/۲۲۹	۰/۱۲۳	۰/۰۱۲	۰/۰۰۸	۰/۰۲۳	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰										
Q8	۰/۰۰۳	۰/۰۳۹	۰/۰۲۳	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰	۰/۰۱۸	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰									
Q9	۰/۰۰۱	۰/۰۴۱	۰/۰۳۹	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۴۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰								
Q10	۰/۰۱۰	۰/۰۴۹	۰/۰۴۱	۰/۰۳۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸	۰/۰۱۰	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰							
Q11	۰/۰۳۸	۰/۰۴۲	۰/۰۴۸	۰/۰۴۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۲۰	۰/۰۰۰						
Q12	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۴۲	۰/۰۴۹	۰/۰۱۳	۰/۰۰۳	۰/۰۳۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰					
Q13	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۴۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۳۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰				
Q14	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰			
Q15	۰/۴۳۶	۰/۳۱۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۲	۰/۵۱۳	۰/۴۰۳	۰/۱۰۵	۰/۰۳۱	۰/۴۲۳	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰		
Q16	۰/۲۴۵	۰/۵۴۹	۰/۳۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	۰/۳۱۲	۰/۴۱۳	۰/۲۱۳	۰/۰۰۵	۰/۳۱۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰	
Q17	۰/۵۱۱	۰/۶۹۳	۰/۳۱۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۹	۰/۱۴	۰/۷۴۱	۰/۱۳۵	۰/۵۰۴	۰/۳۱۶	۰/۲۱۴	۰/۴۴۶	۰/۰۲۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۱۰	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

نتایج مندرج در ماتریس گاما نشان می‌دهد که گویه بالا بودن هزینه کشت هیدروپونیک با عدم حمایت دستگاه‌های متولی در حمایت از تولید هیدروپونیک و عدم تخصیص وام کافی برای راه‌اندازی اولیه کشت هیدروپونیک رابطه منطقی و معناداری را نشان نمی‌دهند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که علت اصلی عدم استقبال کشاورزان عدم حمایت دستگاه‌های متولی و یا عدم اعطای وام نیست و علت عدم استقبال را باید در موارد دیگری جستجو نمود. همچنین نداشتن منابع آب کافی، یا عدم دسترسی به برق و گاز و ناسازگاری محیطی اگرچه می‌تواند به‌عنوان یک مانع باشند، ولی نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که به‌عنوان مانع جدی پیش روی توسعه کشت هیدروپونیک در روستاهای بخش مرکزی شهرستان گرگان محسوب نمی‌شوند.

به‌عنوان مثال مؤلفه بالا بودن هزینه کشت هیدروپونیک با عدم قابلیت کشت برای بسیاری از محصولات، فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم کلاس‌های آموزشی و ترویجی، تخصصی بودن کشت محصول هیدروپونیک و نداشتن بازار فروش مناسب محصولات تولیدی تا سطح اطمینان ۹۵ درصد رابطه معناداری را نشان می‌دهند.

همچنین مؤلفه بالا بودن هزینه کشت هیدروپونیک با عدم توان بازپرداخت وام برای بسیاری از کشاورزان مستضعف، نداشتن ضامن معتبر برای اخذ وام، عدم خرید تضمینی محصولات تولیدی، عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای توسعه کشت هیدروپونیک به دلیل بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و... انحراف سرمایه به سوی بورسبازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور و در نهایت عدم آگاهی بسیاری از کشاورزان در زمینه مزایای کشت هیدروپونیک رابطه معنادار و ۹۹ درصدی را نشان می‌دهند. به این مفهوم که علاوه بر بالا بودن هزینه کشت، سایر مؤلفه‌ها نیز به‌عنوان مانع جدی پیش روی توسعه کشت هیدروپونیک محسوب می‌شوند و با یکدیگر به‌صورت زنجیره‌ای و متقارن در ارتباط‌اند.

بررسی موانع کشت هیدروپونیک با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی

بر اساس یافته‌های حاصل از تکنیک تحلیل عاملی مقدار

KMO گسترش کشت هیدروپونیک برابر با ۰/۸۲۱ و مقدار بارتلت آن برابر با ۱۶۰۳/۳۲۷ است که سطح معناداری ۹۹ درصدی را نشان می‌دهند. این نتیجه حاکی از همبستگی کامل متغیرهای واردشده برای تحلیل عاملی است. به عبارت دیگر داده‌های بررسی‌شده برای تحلیل عاملی کفایت می‌کنند و می‌توانند به‌عنوان موانع جدی پیش‌روی توسعه و گسترش کشت هیدروپونیک محسوب گردند.

اولویت‌بندی موانع کشت هیدروپونیک در نواحی روستایی

همان‌طور که در جداول شماره ۶ و ۷ مشاهده می‌شود موانع کشت هیدروپونیک در روستاها به چهار عامل اصلی دسته‌بندی شدند. در این بین چالش‌های نهادی/ اداری با مقدار ویژه ۹/۴۶ و ۲۸/۱۶ درصد واریانس مقدار ویژه به‌عنوان مهم‌ترین چالش محسوب می‌گردد و بعد از آن چالش‌های اقتصادی و اجتماعی با ۷/۹۴ مقدار ویژه و ۲۵/۱۹ درصد از واریانس مقدار ویژه به‌عنوان دومین عامل محسوب می‌شود.

علاوه بر موارد مذکور موانع زیرساختی با ۱۳/۱۸ درصد از واریانس و چالش‌های محیطی با ۹/۳۸ درصد از واریانس مقدار ویژه در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به نظرات کارشناسان و روستائیان، مؤلفه‌های بررسی‌شده در مجموع ۷۵/۹۱ درصد از واریانس کل موانع کشت هیدروپونیک در روستاها محسوب می‌شوند و حدود ۲۴/۰۹ درصد باقیمانده مربوط به عواملی هستند که در این پژوهش بررسی نشدند.

وضعیت قرارگیری مجموعه متغیرهای مرتبط با موضوع تحقیق یعنی موانع کشت هیدروپونیک در روستاها، با توجه به عوامل استخراج‌شده با فرض واقع شدن متغیرهای دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵، پس از چرخش عامل‌ها به روش واریماکس و نام‌گذاری عامل‌ها، در نهایت از هفده متغیر واردشده در تحلیل عاملی اکتشافی تمامی متغیرها با بار عاملی بالای ۰/۵ در عامل‌های موردنظر طبقه‌بندی شدند (جدول شماره ۸).

بحث و نتیجه گیری

امروزه تأمین مواد غذایی برای جمعیت ۸۵ میلیونی و رو به رشد کشور و لزوم رسیدن به خودکفایی در تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی ایجاب می‌کند که میزان تولیدات بخش کشاورزی در کشور افزایش یابد. لازمه این امر تغییر در سیستم‌ها و روش‌های کشاورزی سنتی از جمله کشت‌های خاکی و باز (کشت در مزرعه و باغ) و جایگزین نمودن روش‌های نوین و پربازده مثل کشت‌های هیدروپونیک است. بدیهی است برای تحقق این مهم در گام اول باید تمام موانع پیش روی گسترش کشت هیدروپونیک برداشته شود و تدابیر لازم در زمینه موانع نهادی، اقتصادی، زیرساختی و محیطی اتخاذ گردد.

در جوامع روستایی بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک، فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی، بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و انحراف سرمایه به سوی بورس‌بازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور، به‌عنوان جدی‌ترین مانع توسعه کشت هیدروپونیک محسوب می‌گردند. بر این اساس اتخاذ تدابیر و برنامه‌های مناسب توسط مسئولان و مدیران امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

جدول ۶. مقدار KMO و آزمون بارتلت.

تحلیل عاملی	KMO	Bartlet test	Sig
چالش‌های توسعه	۰/۸۲۱	۱۶۰۳/۳۲۷	**۰/۰۰۳

** معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

جدول ۷. عوامل استخراج‌شده از تحلیل عاملی.

عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد واریانس تجمعی
چالش‌های زیرساختی	۵/۱۳	۱۳/۱۸	۱۳/۱۸
چالش‌های محیطی	۳/۳۲	۹/۳۸	۲۲/۵۶
چالش‌های نهادی/ اداری	۹/۴۶	۲۸/۱۶	۵۰/۷۲
چالش‌های اقتصادی و اجتماعی	۷/۹۴	۲۵/۱۹	۷۵/۹۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

جدول ۸. تعیین موانع اصلی گسترش کشت هیدروپونیک با گویه‌ها و بار عاملی مربوطه.

ردیف	نام عامل	متغیرها	بار عاملی
۱	موانع زیرساختی	فقدان منابع آب کافی در برخی از روستاها	۰/۵۶
		نداشتن برق و گاز در حاشیه مزارع جهت دایر نمودن سالن	۰/۵۳
۲	موانع محیطی	عدم قابلیت کشت هیدروپونیک برای بسیاری از محصولات	۰/۵۴
		ناسازگاری محیط روستاهای موردمطالعه با کشت هیدروپونیک	۰/۵۱
۳	موانع نهادی/ اداری	عدم تخصیص وام کافی برای راه‌اندازی اولیه کشت هیدروپونیک	۰/۶۴
		عدم حمایت دستگاه‌های متولی در حمایت از تولید هیدروپونیک	۰/۵۹
		فقدان مهارت کشاورزان به دلیل عدم کلاس‌های آموزشی و ترویجی	۰/۷۲
		تخصصی بودن کشت محصول هیدروپونیک	۰/۶۸
		عدم خرید تضمینی محصولات تولیدی	۰/۶۷
		عدم تمایل سرمایه‌گذاران برای توسعه کشت هیدروپونیک به دلیل بوروکراسی اداری در زمینه صدور مجوز و...	۰/۷۹
۴	موانع اقتصادی و اجتماعی	بالا بودن هزینه اولیه کشت هیدروپونیک	۰/۷۰
		نداشتن بازار فروش مناسب محصولات تولیدی	۰/۶۱
		عدم توان بازپرداخت وام برای بسیاری از کشاورزان مستضعف	۰/۶۰
		انحراف سرمایه به سوی بورسبازی املاک و مستغلات به دلیل تورم افسارگسیخته در کشور	۰/۶۴
		نداشتن ضامن معتبر برای اخذ وام	۰/۵۷
		عدم آگاهی بسیاری از کشاورزان در زمینه مزایای کشت هیدروپونیک	۰/۵۶
		عدم رغبت کشاورزان برای توسعه هیدروپونیک	۰/۵۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰
فصلنامه پژوهش‌های روستایی

علاوه بر آن عدم استقبال کشاورزان، ناشی از عدم حمایت دستگاه‌های متولی و یا عدم اعطای وام برای راه‌اندازی آن و فقدان خرید تضمینی محصولات تولیدی است. از این رو توسعه کشت هیدروپونیک مستلزم اعطای وام با بهره پایین و حمایت همه‌جانبه از تولیدکنندگان است. شایان‌ذکر است که نتایج به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر با مطالعات پژوهشگران خارجی مثل اکسیو یان[1] (۲۰۱۰) و مطالعات شرستا و گوپالاکریستنن[2] (۲۰۱۵) مطابقت دارد و کاملاً همسو است. همچنین تحقیق حاضر با مطالعات بسیاری از محققان ایرانی مثل دین‌پناه و جمشیدی (۲۰۱۴)، هوشمند و همکاران (۲۰۱۹) و سجادی‌نیا و همکاران (۲۰۱۵) همسو بوده و مطابقت دارد. اما در مقابل با نتایج مطالعات رامین و همکاران (۲۰۱۴) و حسینی ابرندآبادی و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت ندارد و آنان از زوایای دیگری کشت هیدروپونیک را موردبررسی قرار دادند.

این نتایج نشان می‌دهد که اکثر محققان متفق‌القول‌اند که اگرچه کشت هیدروپونیک سرمایه‌بر است، اما دارای اثرات مطلوب اقتصادی است و باعث افزایش تولید، افزایش فرصت‌های شغلی، تنوع شغلی و به تبع آن افزایش درآمد و کیفیت زندگی روستائیان می‌شود، همچنین سبب حفظ محیط‌زیست و کاهش مصرف بی‌رویه آب و کاهش تعرض به حریم منابع طبیعی می‌گردد. بر این اساس در راستای رفع موانع و محدودیت‌ها پیش روی کشت هیدروپونیک و رونق تولید و افزایش درآمد روستائیان می‌توان به پیشنهادهای زیر اشاره نمود.

آموزش کشاورزان برای انجام کشت هیدروپونیک در راستای بهبود شاخص‌های کمی از جمله افزایش عملکرد در واحد سطح، افزایش میزان درآمد بهره‌برداران، کاهش مصرف آب و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی

تحت پوشش قرار دادن بیمه همه محصولات کشاورزی به‌ویژه محصولات‌هیدروپونیک

شناسایی بازار هدف برای تولیدات کشاورزی با حمایت و مساعدت بیش از پیش دستگاه‌های متولی (گسترش دیپلماسی کشاورزی و اقتصادی)

تشکیل تعاونی‌های زراعی به‌منظور رفع محدودیت‌های موجود در راستای کشت هیدروپونیک

تشویق کشاورزان به اجرای این سیستم‌ها و ترغیب آنان به

1. Xue-yuan
2. Shresta & Gopalakristhnan

کشت محصولات با نیاز آبی کمتر در نواحی روستایی

مهارت افزایی کشاورزان در زمینه فواید استفاده از سیستم‌های هیدروپونیک با برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی

گسترش صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی (بسته‌بندی مواد غذایی، سورتینگ محصولات، ایجاد کارگاه‌های تولید میوه‌های خشک به‌منظور صادرات) در راستای توسعه کشاورزی مدرن.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی درون دانشگاهی است.

References

Alcon, F., Miguel, M. D. & Burton, M. (2011). Duration analysis of adoption of drip irrigation technology in southeastern Spain. Technological Forecasting & Social Change, 78 ,pp. 991-1001.

Antwi-Agyei, Ph., Fraser, E. D.G., Dougill, A. J., Stringer, L. C & Simelton, E. (2012). Mapping the vulnerability of crop production to drought in Ghana using rainfall, yield and socioeconoic data, -Applied Geography. Vol. 32. pp.324-334.

Badie Barzin, H., Hashemitabar, M., & Hosseini, M. (2019). Effect of Pricing and Rationing Strategies of Irrigation Water on Cropping Pattern and Water Demand in Sistan Plain. Journal of Water Research in Agriculture. Vol. 3, Issue. 3, pp. 464-478.

Campbell, D., Barker, D., & McGregor, D. (2016). Dealing with Drought Small Farmers and Environmental Hazards in Southern St. Elizabeth Jamaica, Applied Geography, 31, pp. 146-158.

Dinpanah, Gh., & Jamshid Nouri, A. (2014). Effective Factors on Feasibility of Hydroponics Cultivation with Regard to Infrastructures, Viewpoint of Horticultural Experts in Jahad Agricultural Ministry. Agricultural extension and education research. Issue 26, pp. 83-92.

Folkman, S. (2018). Personal Control and Coping Processes: A theoretical Analysis, Journal of Personality and Social Psychology, 46 (4), pp. 839-852.

Faryabi, M., & Mozaffarizade, J. (2017). Hydrogeological drought management index (HDMI) as a tool for groundwater resource management under drought conditions (Case Study: Dayyer-Abdan district, Boushehr province). Iranian journal of Eco Hydrology. 4(3), pp. 737-748.

Farajollah Hosseini, J., & Dehyouri, S. (2014). examining the effective factors in utilization of bank credits in under pressure irrigation projects in Isfahan province. Agricultural extension and education research. Vol 5, pp. 129-142.

Hasaninejad, A., Taghdisi, A., Noori., S.H., & Akbarian Ronizi, S.R. (2018). The Role of Drought Risk Management in Reducing the Vulnerability of Farmers: A Case Study of the City of Zarrindasht. Journal of Rural Research. 9(2), pp. 264-277.

Hooshmand, M., Boroomand Nasab, S., Albaji, M., & Alamzadeh Ansari, N. (2019). Effect of different methods of irrigation management on yield, yield components and water use efficiency of tomatoes in hydroponic culture. Iranian water research journal, 34, pp. 85-94.

Hosainy Abrandabadi, H., Hosainy Nasab, S.A., Pourmirzayee, H.R., & Fazaeli, H. (2015). Performance of fattening lambs fed hydroponic barley green fodder. Animal science journal. 106, pp. 157-168.

Jamali, S., & Ansari, H. (2019). Effects of Water Quality and Irrigation Management on Growth and Yield of Quinoa. Journal of Water Research in Agriculture.33,3, pp. 339-351.

Jamshidi, M., Nouri Zamanabadi, S.H., Seidaei Golsefidi, S.E., & Rahimi, D. (2015). Impacts of Drought on Rural Districts Economy in Sirvan and Chardavol Counties. Quarterly Journal of Space Economy and Rural Development. Vol:4, Issue: 3, pp. 1-17.

Kiani Salmi, S., & Amini Faskhoodi, A. (2018). Identifying the Social factors of drought and uncovering its effects. Journal of spatial planning. 7(4), pp.1-18.

Maleki, A., & Torkamani, M.J. (2015). Drought Management for Optimazation of Water Resources. Journal of Agricultural Economics and Development Research. 7(1), PP. 65-89.

Motiee Langroudi, S. H., Dadvar Khani, F., Yaghoot Hardani, H., Ghadiri Masom, M. (2021). Evaluating the effects and consequences of strategic initiatives for rural economic development Case: Khuzestan Province. Quarterly Journal of Space Economy and Rural Development. 10 (35), pp. 1-22.

Najafi Kani, A.A. (2019). Challenges and bottlenecks of economic development in rural areas, case study: villages of Dashli Borun District of Gonbad County. Space Economy and Rural Development, Kharazmi University. 29, pp.151-168.

Najafi Kani, A.A., Sahneh, B., & Akhlaghi, M. (2018). The role of agricultural activities risk management in improvement of economic indexes in the rural families Case study: City of Gorgan. Regional Planning. 8(31), pp. 61-76.

Nazemi, A.H., Parandin, M.A., Sadraddini, A.A., & Ghamarnia, H. (2019). Effects of Surge Irrigation on Water Use Efficiency and Water Productivity of Maize in Islamabad-Gharb Area. Journal of water research in agriculture. 33 (3), pp. 353-368.

Naveen, P., Singh, Cynthia, B., & Byjesh, K. (2014). Vulnerability and policy relevance to drought in the semi-arid tropics of Asia – A retrospective analysis, Weather and Climate Extremes, 3. pp. 54–61.

Ramin, A.A., Khoshbakht, D., & Modares, B. (2014). Effects of Salinity on Growth and Physiological Characteristics of Two Tomato Cultivars (Super Strain- B and Red Clud) in Hydroponic Conditions. Journal of Crop production and processing. Issue: 13, pp. 130-136.

Rezaei, A., Mortezavi, S.A., & Peykani, Gh. (2016). Analysis of Farmers Economic Status in Drought Conditions, the East of Zayandeh-Rud River Basin. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research. 47(2), pp. 335-342.

Sadeghloo, T., Arabteimuri, Y., & Shakuri Fard, E. (2018). Measuring the Level of Rural Awareness and Knowledge about Drought Crisis Management (Case Study Area: Middle Khaf rural district of Khaf County). Journal of geography and environmental hazards. 22, pp. 73-100.

Sajjadinia, A.R., Ershadi, A., & Roosta, H.R. (2015). Comparison of eco-physiological characteristics of pepper in hydroponic and aquaponic systems. Animal science Journal1(2), pp. 1-7.

Sardar Shahraki, A., Hashemi Tabar, M., & Aliahmadi, N. (2020). Assessment the Effects of Drought on Economic Development and Planning Optimal Strategy for Sustainable Livelihood in Sistan. Quarterly scientific Journal of Regional Planning. Issue 38, pp. 51-64.

Sobhani, B., & Goldoost, A. (2015). Studying drought and evaluating its prediction possibility in Ardabil province by using SPI index and ANFIS model. Geographical researches. 30 (1), pp. 135-152.

Shah, Ch. (2016). Pricing of irrigation water under alternative charging methods: Possible short coming of a volumetric approach. Agricultural Water Management, 97:1795- 1805.

Shresta, R., & Gopalakristhnan, C. (2015). Adoption and diffusion of Drip irrigation Technologyan Econometric Analysis. Economic Development and cultural Change, 51: pp. 407-418.

Tajic, A., Najafi Kani, A.A., & Khajeh Shahkoohi, A. (2020). Economic and Social Impacts of Pressurized Irrigation in Rural Areas from Farmers' Point of View Case Study: Baharan District in Gorgan County. Geography and Development. 60, pp. 201-218.

Vento, J.Ph., Reddy, V.R., & Umapathy, D. (2010). Coping with Drought in Irrigated South India: Farmers' adjustments in NagarjunaSagar, Agricultural Water Management, Elsevier, pp. 1434-1442.

Xue-yuan, W. (2010). Irrigation water use efficiency of farmers and its determinants: Evidence from a survey in Northwestern China. Agricultural Sciences in China, 9(9), pp. 1326 – 1337.

Zabihi, S., Hosseini, F.A., Mirdamadi, M., & Amini, A. (2020). Structural analysis of agricultural evolution in rural areas of Markazi Province during 2003-2014. Journal of Regional Planning. 40, pp. 101-116.