



## **Determination of Optimal Cropping Pattern with an Emphasis on Farmers' Incomes Increase (Case Study: Villages of Chenaran County)**

**Mahdi Mousavi\*<sup>1</sup> – Mahdi Jahani<sup>2</sup>- Hamid Jafari<sup>3</sup>**

*1- Ph.D. in Geography and Rural Planning, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.*

*2- Assistant Prof. in Geography and Urban Planning, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.*

*3- Assistant Prof. in Geography and Rural Planning, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.*

*Received: 9 February 2016*

*Accepted: 9 December 2017*

### **Extended abstract**

#### **1. INTRODUCTION**

**E**very year, 100 million cubic meters of water deficit in the Chenaran plain are witnessed. In addition to the negative effects of rainfall reduction over the last four decades, uncontrolled increases in water retrieval from subterranean reservoirs have been caused by the creation of unlawful wells in agriculture, livestock and industry, and the expansion of complexes. A large industrial complex with a large number of production units, increased drinking water consumption has been affected by the growth of Mashhad's metropolitan area. A portion of the drinking water of Mashhad, the supply of water to the industries created in the Mashhad axis of Chenaran and the water needed for industrial settlements. Created (at least four settlements) is one of the main uses of water in the region after agriculture. The decrease in the water of the permanent and seasonal rivers of the city, reducing the discharge of springs, gullies and lowering the level of aquifers is one of the main factors limiting the production of agricultural products in the Chenaran. Due to the serious constraints on water resources in the city of Chenaran and the need to achieve sustainable economies for the residents of the village and, consequently, to prevent them from migrating to major cities and to increase farmers'

incomes, it is necessary to develop a suitable cultivation pattern.

#### **2. THEORETICAL FRAMEWORK**

The plan for reforming the cultivation pattern is one of the fundamental demands for the region's agriculture, through which, while preserving its sources of production, agricultural activities are economically feasible and also provides for the economic development of the village. The question now is that by cultivating what products in the Chenaran region, with a severe shortage of water and adjacent to the bigger market of Mashhad, can be solved to solve the problems of farmers in this area. Therefore, the attempt has been made to use this method to analyze the hierarchical analysis of AHP. And using the TOPSIS model, this issue is to be considered.

#### **3. METHODOLOGY**

The data and statistics required from this study were from Jihad-e-Agriculture Organization and also through face-to-face interviews and completed the questionnaire by simple sampling from 20 expert experts and 20 farmers. Representatives of 8 sample villages of the city (Akhmalad villages, Hakim Abad, Ayyatollah, Kamal Abad, Dolatabad, National, and Mukhnan). Some of this information and statistics have a small aspect, and by referring to the relevant organizations' databases, including the Jihad-e-Agriculture Organization as the agriculture manager in the said city. Were available, and others were among the qualitative

data in this field The achievement of Saeb's optimal judgment was based on the opinion of expert experts and farmers as the target community. The criteria that were considered in determining the optimal cultivation pattern were subdivisions of two main axes: rural economic development and optimal agricultural water management. These criteria consisted of criteria for crop production costs (planting, harvesting and harvesting), revenues from product sales, and guaranteeing purchases and returns of production capital that are debatable in the category of economic development. Also, the performance criteria of cubic water in the production of produce, number of irrigation beds (Water content) and yield per hectare The agricultural management dummies cover. The products that are sampled and dominated by their dominant cultivation in the city, and by a survey of sample farmers and experts to determine the pattern of cultivation have been considered (wheat, barley, rapeseed, sugar beet, potatoes, tomatoes, Alfalfa, forage corn). A model for selecting the criteria for the purpose of study (optimal cropping pattern).

#### 4. DISCUSSION

In this research, in order to determine the cropping pattern due to the serious constraints of agricultural water sources in the area under study (Chenaran), it was attempted to determine the pattern of cropping along with water resources management and in addition to focusing on rural economic development and improvement of the level Livelihood of the rural community. In this regard,

by determining the criteria such as water consumption per hectare, water yield in crop production, irrigation frequency and pollutant index, income and cost of product production, as well as the criterion of guarantee of sales, was tried using the Dynamic Analysis Method Hierarchy and TOPSIS Model, rather than selecting the best options for determining the cultivar pattern

#### 5. CONCLUSION

In this research, in order to determine the cropping pattern due to the serious constraints of agricultural water sources in the area under study (Chenaran), it was attempted to determine the pattern of cropping along with water resources management and in addition to focusing on rural economic development and improvement of the level Hierarchy and topsis model, rather than selecting the best options for determining the cultivar pattern The products are industrial and it is better to take into account the monitoring. Sugar beet planting from the industrial and alfalfa groups of the forage product group is minimized.

**Key words:** Water management, crop pattern, economic development, Chenaran.

**Acknowledgments:** The current paper is extracted from the doctoral dissertation of the first author in the Department of Geography, Faculty of Letters & Humanities, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflict of interest to declare.

#### How to cite this article:

Mousavi, M., Jahani, M. & Jafari, H. (2018). Determination of optimal cropping pattern with an emphasis on farmers' incomes increase (Case study: Villages of Chenaran County). *Journal of Research & Rural Planning*, 6(4), 1-14.

<http://dx.doi.org/10.22067/jrrp.v5i4.53650>



## تعیین الگوی کشت بهینه محصولات کشاورزی با هدف افزایش درآمد روستاییان (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان چناران)

مهدی موسوی<sup>۱\*</sup> - مهدی جهانی<sup>۲</sup> - حمید جعفری<sup>۳</sup>

۱- دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

۲- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

۳- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۸ آذر ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۲۰ بهمن ۱۳۹۶

### چکیده

**هدف:** تحقیق حاضر با هدف انتخاب بهترین الگوی کشت برای روستاییان شهرستان چناران با محوریت افزایش درآمد کشاورزان انجام شده است.

**روش تحقیق:** آمار و اطلاعات مورد نیاز این مطالعه، از سازمان جهاد کشاورزی و همچنین، از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه به روش نمونه‌گیری ساده از ۲۰ نفر از کارشناسان خبره و ۲۰ کشاورز نماینده از تعداد ۸ روستای نمونه شهرستان شامل (روستاهای اخمد علیا، بازه، حکیم‌آباد، حیطة طلا، کمال‌آباد، دولت‌آباد، ملی و موچنان) گردآوری شده است. سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) نسبت به الگوی کشت بهینه در روستاهای نمونه (۸ روستا) شهرستان چناران تعیین شد. ضمن این‌که برای اثبات صحت آن از مدل تاپسیس بهره گرفته شده است.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق که با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و مدل تاپسیس به دست آمد، نشان می‌دهد که با تعیین معیارهایی از جمله میزان آب مصرفی در هر هکتار، عملکرد آب در تولید محصول، میزان دفعات آبیاری و شاخص پرت آب، درآمد و هزینه تولید محصول و همچنین، معیار تضمین فروش، می‌توان نسبت به انتخاب گزینه‌های برتر جهت تعیین الگوی کشت اقدام کرد. پس از انجام فرآیند تحلیل و پایش گزینه‌های مختلف کشت، درنهایت، مشخص شد که با لحاظ معیارهای فوق، بهترین الگوی کشت در منطقه مذکور، کاشت ذرت علوفه‌ای از گروه نباتات علوفه‌ای، گندم و جو از گروه غلات و کلزا از گروه محصولات صنعتی است و بهتر است با توجه به پایش صورت گرفته کاشت چغندر قند از گروه محصولات صنعتی و یونجه از گروه محصولات علوفه‌ای به حداقل ممکن کاهش یابد.

**راهکارهای عملی:** بدیهی است در تعیین الگوی کشت توجه به عوامل ذکر شده با توجه به محدودیت جدی منابع آب و لزوم توسعه اقتصادی روستاها ضروری است.

**اصالت و ارزش:** انتخاب الگوی کشت مبتنی بر معیارهایی که در جهت تقویت و توسعه اقتصادی روستا انتخاب شده و تحلیل سلسله‌مراتبی آن‌ها و اثبات صحت استفاده از مدل‌های ریاضی، قطعاً می‌تواند نتایج مقرون به واقعیت را حاصل کند.

**کلیدواژه‌ها:** مدیریت آب، الگوی کشت، توسعه اقتصادی، چناران

ارجاع: موسوی، م، جهانی، م، جعفری، ح. (۱۳۹۶). تعیین الگوی کشت بهینه محصولات کشاورزی با هدف افزایش درآمد روستاییان (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان چناران). *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۶(۴)، ۱-۱۴.

<http://dx.doi.org/10.22067/jrpp.v5i4.53650>

## ۱. مقدمه

### ۱.۱. طرح مسأله

سالانه شاهد ۱۰۰ میلیون متر مکعب کسری مخزن آب در دشت چناران هستیم. دشت چناران علاوه بر تأثیرات منفی ناشی از کاهش بارندگی در چهار دهه گذشته شاهد افزایش بی‌رویه برداشت‌های آب از مخازن زیرسطحی به واسطه ایجاد چاه‌های غیرمجاز کشاورزی، دامداری و صنعتی و گسترش مجتمع‌های صنعتی بزرگ با تعداد زیاد واحد تولیدی، افزایش مصرف آب شرب متأثر از رشد جمعیت کلان‌شهر مشهد و غیره بوده است. تأمین قسمتی از آب شرب شهر مشهد، تأمین آب مورد نیاز صنایع ایجادشده در محور مشهد چناران و آب مورد نیاز شهرک‌های صنعتی ایجادشده (حداقل چهار شهرک) از جمله مصارف اصلی آب منطقه بعد از کشاورزی است (ابطحی، ۱۳۹۰، ص. ۱۲۱). کاهش جدی آب رودخانه‌های دائمی و فصلی شهرستان، کاهش آبدهی چشمه‌سارها، قنوت و پایین آمدن سطح سفره‌های آب زیرزمینی از عوامل اصلی محدودکننده تولید محصولات کشاورزی در چناران است. بنابراین، با توجه به محدودیت جدی منابع آبی در شهرستان چناران و لزوم دستیابی به اقتصاد پایدار برای ساکنان روستا و به تبع آن، جلوگیری از مهاجرت آن‌ها به شهرهای بزرگ و همچنین، افزایش درآمد کشاورزان، ضروری است الگوی کشت مناسبی تدوین شود. الگوی کشت عبارت است از انتخاب نوع و ترکیب کشت محصولات در یک منطقه با توجه به عوامل اقلیمی، جغرافیایی، اکولوژیکی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی که بالاترین سود اقتصادی را در منطقه ایجاد کرده؛ به نحوی که این جریان اقتصادی با اصول کشاورزی پایدار تفاوتی نداشته باشد (سیادت، ۱۳۸۱، ص. ۵۶). اهمیت الگوی کشت به حدی است که عدم دقت در انتخاب آن می‌تواند توجیه اقتصادی فعالیت کشاورزی را زیر سؤال ببرد. در این مقاله نیز تلاش شده با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) نسبت به تعیین الگوی کشت بهینه در روستاهای نمونه (۸ روستا) شهرستان چناران اقدام شود. ضمن این که برای اثبات صحت آن از مدل تاپسیس بهره گرفته شده است، حال سؤال اصلی تحقیق آن است که آیا با انتخاب الگوی کشت بهینه می‌توان موجبات افزایش درآمد کشاورزان شد؟

## ۲.۱. پیشینه تحقیق

در راستای تحقیق فوق، پیش‌تر مطالعاتی درباره تأثیر الگوی کشت بر افزایش بازدهی محصول و افزوده‌شدن درآمد روستاییان صورت پذیرفت از جمله مطالعات انجام‌شده در کشور اردن گویای آن است که در بحث مدیریت آب کشاورزی، بحث تعیین الگوی کشت تا اندازه قابل ملاحظه‌ای باعث افزایش درآمد زارعان می‌شود و از طرفی، موجب بهره‌برداری بهینه از منابع نیز می‌شود؛ به‌عنوان مثال، با رویکرد کاشت گیاهان کم‌آب‌طلب از نوع گیاهان علوفه‌ای به جای محصولات صنعتی مانند چغندر قند و جای‌گزین کردن کاشت ذرت علوفه‌ای به جای کاشت یونجه، می‌توان به میزان تا ۴۵٪ موجب صرفه‌جویی در مصرف آب و بین ۰/۸ تا ۱،۱ برابر موجبات افزایش درآمد کشاورزان را فراهم ساخت. به‌کارگیری مدل‌های بهینه نیز ضمن افزایش سودآوری، سطح زیرکشت را تا میزان ۱،۲ برابر جهت کاشت محصول فراهم می‌کند.

تحقیق العطفی (۲۰۰۹) نشان می‌دهد تلفیق هم‌زمان استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و الگوی بهینه کشت در کشور تانزانیا و در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارالسلام باعث افزایش درآمد زارعان تا دو برابر شده است. این امر باعث کاهش هزینه‌های تولید و به‌طور خاص، کاهش هزینه‌های آماده‌سازی تا میزان ۶۵٪، کاهش استفاده از نهاده‌های کود و سم به میزان ۴۰ تا ۵۰ درصد و کاهش هزینه نیروی انسانی تا ۳۰ درصد شده است.

**کلثومی آیسک و صالح‌نیا (۱۳۸۷)** با ارائه مقاله خود با عنوان «بررسی راهکارهای افزایش بهره‌وری اقتصادی آب کشاورزی» در همایش ملی الگوهای توسعه پایدار (۱۳۷۸) در مدیریت آب (نمونه موردی: شهرستان دماوند)، راهکارهای متفاوتی را در جهت اقتصادی کردن فرآیند تولید محصولات کشاورزی و بهره‌وری مناسب‌تر از آب کشاورزی ارائه کرد و ضمن توجه ویژه به مقوله اصلاح الگوی کشت بیان کردند که استفاده از اقلام کم‌آب‌طلب و روش کم‌آبیاری و توجه به روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای می‌تواند موجبات افزایش درآمد کشاورزان از هر هکتار زمین‌های کشاورزی را تا میزان ۱،۲ برابر فراهم آورد.

در سال ۱۳۹۶ **بنی‌اسدی و زارع مهرجردی** با بررسی تأثیر الگوی کشت بهینه بر فقر روستایی در بخش ارزوئی



شمالی ختم می‌شود و از نظر طول جغرافیایی این شهرستان به‌طور تقریبی بین طول‌های شرقی ۵۸ درجه و ۴۴ دقیقه و ۴ ثانیه تا ۵۹ درجه و ۲۲ دقیقه و ۲۷ ثانیه قرار دارد (راوی، ۱۳۹۱، ص. ۳۳)

## ۲.۲. روش تحقیق

آمار و اطلاعات مورد نیاز این مطالعه، از سازمان جهاد کشاورزی و همچنین، از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه به روش نمونه‌گیری ساده از ۲۰ نفر از کارشناسان خبره و ۲۰ کشاورز نماینده از تعداد ۸ روستای نمونه شهرستان شامل (روستاهای اخلمد علیا، بازه، حکیم‌آباد، حیظه طلا، کمال‌آباد، دولت‌آباد، ملی و موچنان) گردآوری شده است. برخی از این اطلاعات و آمار، جنبه کمی دارند و با مراجعه به بانک‌های اطلاعاتی سازمان‌های مربوط از جمله سازمان جهاد کشاورزی به‌عنوان متولی امر زراعت در شهرستان مذکور قابل دریافت بود و برخی دیگر نیز در زمره داده‌های کیفی بودند که در این زمینه عمدتاً جهت دستیابی به معیار قضاوت صائب و بهینه، تکیه بر نظر غالب کارشناسان خبره و کشاورزان به‌عنوان جامعه هدف بود. معیارهایی که در تعیین الگوی کشت بهینه مورد توجه واقع شد، به‌عنوان زیرشاخه‌هایی از دو محور اصلی شامل توسعه اقتصادی روستا و مدیریت بهینه آب کشاورزی بود. این معیارها عبارت بودند از معیارهای هزینه‌های تولید محصول (کاشت، داشت و برداشت)، درآمد حاصل از فروش محصول و تضمین خرید و برگشت سرمایه تولید که در مقوله توسعه اقتصادی قابل بحث هستند. همچنین، معیارهای عملکرد هر متر مکعب آب در تولید محصول، تعداد دفعات آبیاری (میزان پرت آب) و میزان عملکرد محصول در هکتار که در مقوله مدیریت آب کشاورزی می‌گنجد. محصولاتی که به‌عنوان نمونه و با عنایت به غالب بودن کشت آن‌ها در شهرستان و با آمارگیری از کارشناسان و کشاورزان نمونه جهت تعریف الگوی کشت، مورد توجه واقع شده اند نیز عبارت‌اند از: گندم، جو، کلزا، چغندر، قند، سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی، یونجه، ذرت علوفه‌ای.

شهرستان بافت-کرمان در مقاله‌ای با همین عنوان به تأثیر قابل توجه الگوی کشت بهینه بر مهار فقر روستایی پرداخت و نشان دادند که با توجه به استفاده از ارقام پربازده و کم‌آب‌طلب و سازگار با اقلیم می‌توان درآمد مطلوبی را نصیب کشاورزان کرد و آن‌ها را به ماندن در روستا ترغیب کرد. در سال (۱۳۹۱)، سلیمانی و بوذرجمهری با ارائه مقاله خود با عنوان «نقش مدیریت منابع و مدیریت مصرف آب در توسعه سطح زیرکشت (نمونه موردی: شهرستان سراپان)» در همایش کشوری کشاورزی، تولید ملی با محوریت آمایش سرزمین، نحوه مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی را مورد توجه قرار دادند و متذکر شدند که با رویکرد الگوی کشت بهینه، هزینه‌های تولید تا ۱۵٪ کاهش می‌یابد.

در سال (۱۳۹۲)، آشوبگر طوسی، علیزاده و تقی‌زاده کاخکی با ارائه مقاله خود با عنوان «بهینه‌سازی الگوی کشت در وضعیت خشک‌سالی (مطالعه موردی: دشت قوچان و شیروان)» که در پنجمین همایش ملی مدیریت منابع آب ارائه شد، راهکارهای متعددی را جهت بهره‌وری مطلوب آب کشاورزی ارائه کردند و نشان دادند که توجه به مقوله الگوی کشت مطلوب زمینه‌ساز ارتقای درآمد روستاییان تا میزان ۳۵٪ می‌شود.

تحقیق حاضر با بهره‌گیری از مدل تاپسیس و تحلیل چندمعیاره تلاش کرده تأثیر انتخاب الگوی کشت مناسب بر درآمد روستاییان را به‌طور خاص در محدوده مورد مطالعه و با توجه به اقلیم نیمه‌خشک منطقه مشخص کند.

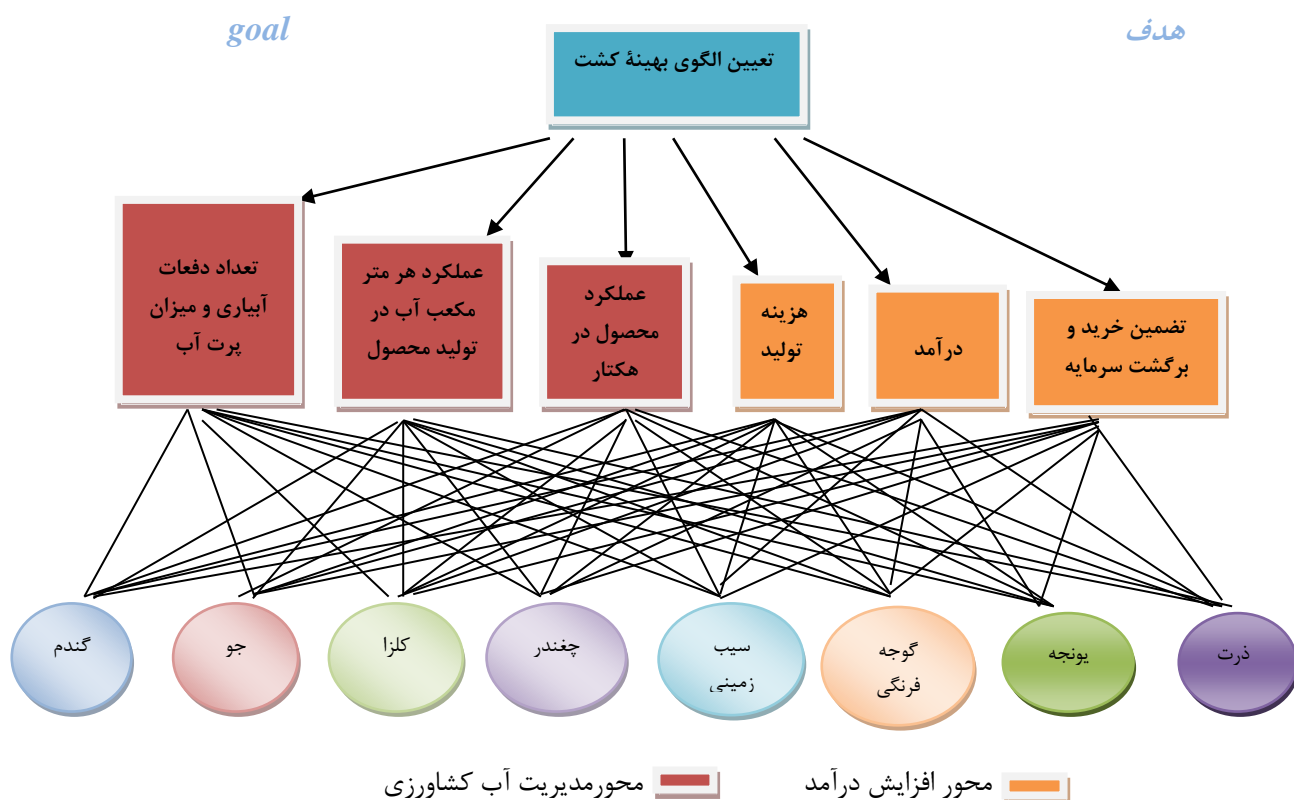
## ۲. روش‌شناسی تحقیق

### ۱.۱. قلمرو جغرافیایی تحقیق

محدوده مورد مطالعه در تحقیق روستاهای شهرستان چناران از شهرستان‌های استان خراسان رضوی است. شهرستان چناران محدوده مورد با ۳۰۷۸/۸۵ کیلومتر مربع وسعت در ۶۰ کیلومتری شمال غرب مشهد (فاصله مرکز به مرکز) و ۸۳۰ کیلومتری پایتخت واقع شده است. این شهرستان از شمال و شمال غربی و شرقی به شهرستان‌های درگز و قوچان، از شرق به شهرستان کلات، از جنوب به شهرستان مشهد و از جنوب غربی و غرب به شهرستان نیشابور محدود شده است. این شهرستان تقریباً از ۳۶ درجه و ۱۹ دقیقه و ۵ ثانیه عرض شمالی آغاز شده و به ۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه و ۲۰ ثانیه عرض

الگوی کشت بهینه می‌باشد.

مدل زیر گویای نحوه انتخاب معیارها جهت تحصیل هدف



شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق،

مأخذ: ترسیم نگارنده، ۱۳۹۴

جاری می‌شود که با توجه به استحصال سالانه و به‌طور میانگین معادل ۹,۷ میلیارد متر مکعب آب از منابع آب زیرزمینی، مخازن آب‌های زیرزمینی استان سالانه با کسری حدود ۱,۷ میلیارد متر مکعبی مواجه هستند (احسانی، ۱۳۸۷، ص ۴۷). شهرستان چناران در فاصله ۵۵ کیلومتری از مرکز استان خراسان رضوی و در مدارهای ۵۸ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی/غربی و ۵۹ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی/جنوبی قرار دارد. شهرستان دارای بیش از ۴۰۴۸۷ هکتار سطح زیرکشت آبی و ۵۳۱۰ هکتار سطح زیرکشت دیم همچنین دارای ۵۱۸۴۶۵ واحد دامی با تولید بیش از ۵۰۸۶۸۱ تن محصولات زراعی، باغی و دامی می‌باشد (آب منطقه‌ای خراسان رضوی، ۱۳۸۷، ص ۴۴). مهم‌ترین محصولات زراعی، باغی و دامی شهرستان گندم، جو، ذرت، علوفه‌ای، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، سیب، گلابی، گیلاس،

در نهایت، با لحاظ معیارهای فوق تلاش شده است که با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) نسبت به تعیین الگوی کشت بهینه در روستاهای نمونه (۸ روستا) شهرستان چناران اقدام شود. ضمن این که برای اثبات صحت آن از مدل تاپسیس بهره گرفته شده است.

### ۳. مبانی نظری تحقیق

استان خراسان رضوی به لحاظ قرارگرفتن در اقلیم خشک و نیمه‌خشک و مواجهه با کاهش بارندگی در سال‌های اخیر، در زمینه آب کشاورزی، در وضعیت بسیار نامطلوبی نسبت به سایر استان‌های کشور قرار دارد. در این استان، آب اساسی‌ترین معضل کشاورزان است؛ به‌گونه‌ای که از قریب به ۱۱,۹ میلیارد متر مکعب آب در استان حدود ۸,۹ میلیارد متر مکعب آن صرف تغذیه آبخوان‌های زیرزمینی شده و ۳,۹ میلیارد متر مکعب به‌صورت جریان‌های سطحی در استان



سلسله‌مراتبی AHP و بهره‌گیری از مدل تاپسیس، این مسأله مورد بررسی قرار گیرد.

#### ۴. یافته‌های تحقیق

معیارهای کمی که در تعیین الگوی کشت مورد استفاده واقع شد، از جدول (۱) به دست آمد. این معیارها عبارت‌اند از حداقل بودن میزان مصرف آب مصرفی در هر هکتار، عملکرد آب در تولید محصول در روستاهای نمونه، تعداد دفعات آبیاری و پرت آب در تولید محصول در روستاهای نمونه، درآمد حاصل شده برای کشاورزان در روستاهای نمونه.

در روش تاپسیس، همان‌گونه که در جداول (۲ تا ۷) مشخص شده، ابتدا ضریب اهمیت معیارها تعیین می‌شود و سپس با وزدن دهی به معیارها، ماتریس نرمالیزه طبق جدول (۱۲) تشکیل می‌شود. در روش تاپسیس سپس نسبت به کمی کردن و بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم اقدام می‌کنند. به این ترتیب که هر کدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شود. آخرین مرحله، رتبه‌بندی گزینه‌های پیش روی و تعیین بهترین گزینه است. برای این منظور کافی است فاصله نسبی هر گزینه، به ترتیب بزرگ به کوچک مرتب شود (جدول ۱۳ و ۱۴). در این حالت گزینه که دارای بزرگ‌ترین فاصله نسبی نسبت به سایر گزینه‌ها است، بالاترین رتبه را به خود اختصاص می‌دهد؛ به عبارتی، با تعریف ایده‌آل‌های مثبت و منفی و تعیین نزدیکی نسبی گزینه‌ها به گزینه ایده‌آل، رتبه‌بندی اولویت کشت جهت دستیابی به الگوی کشت طبق جدول (۱۴) حاصل می‌شود.

آلبالو، گردو، ماهی، تخم‌مرغ، شیر، گوشت و عسل است. این شهرستان در تولید محصولات ذرت علوفه‌ای، گوجه‌فرنگی، پیاز، کدو، سیب، گلابی، عناب، شلیل، گردو، گیلان، آلبالو، توت‌فرنگی، سنجید دارای رتبه‌های اول تا سوم استان است (راوی، ۱۳۹۱، ص. ۶۶). در این شهرستان تعداد ۱۰۸۶۶ نفر بهره‌برداران کشاورزی در بخش‌های زراعت، دام و باغداری فعالیت دارند و در حدود ۴۴۸ حلقه چاه عمیق و نیمه‌عمیق ۱۷۹ رشته قنات و ۸ رودخانه قرار دارد که بیش از ۵۴۳ میلیون متر مکعب آب استحصال و به مصرف کشاورزی می‌رسد (زعفرانلو، ۱۳۹۲، ص. ۵۶). از آنجایی که دشت مشهد چناران از مناطق مهم کشت محصولات زراعی در استان خراسان رضوی محسوب می‌شود و با توجه به مصرف بالغ بر ۹۵۷ میلیون متر مکعب آب در بخش کشاورزی در این عرصه (۱۲٪ مرتبط با آب‌های سطحی و ۸۸٪ مرتبط با آب‌های زیرزمینی) و با عنایت به این موضوع که این دشت با افت قریب به ۱٫۲ متری سطح آب‌های زیرزمینی در سال در زمرة دشت‌های بحرانی محسوب می‌شود و کسری ۱۰۰ میلیون متر مکعبی آب در آن، محوری‌ترین تصمیم، اجرایی کردن الگوی کشت محصولات زراعی و باغی با تأکید بر توسعه اقتصادی روستا (ایجاد سودآوری در تولید محصولات کشاورزی و حفظ زمینه‌های اشتغال) و همچنین، مدیریت آب کشاورزی بسیار مورد تأکید است (آب منطقه‌ای خراسان رضوی، ۱۳۹۲، ص. ۴۹). افت شدید سطح آب‌های زیرزمینی و کاهش میانگین بارندگی سالیانه، طراحی الگوی کشت مناسب را برای نجات کشاورزی چناران ضروری کرده است. ضمن این که طرح اصلاح الگوی کشت یکی از مطالبات اساسی برای کشاورزی منطقه است تا از طریق آن ضمن حفظ منابع تولید، فعالیت کشاورزی جنبه اقتصادی به خود گیرد و موجبات توسعه اقتصادی روستا را نیز فراهم سازد (جهاد کشاورزی چناران، ۱۳۹۱، ص. ۷۶)، حال این سؤال مطرح است که با کشت چه محصولاتی در منطقه چناران که با کمبود شدید آب و همجواری با بازار بزرگ مصرف مشهد مواجه است، می‌توان راهگشای حل مشکلات کشاورزان این منطقه بود. بنابراین، در این مطالعه تلاش شده است با استفاده از روش تلفیقی تحلیل

جدول ۱- مقایسه کارایی مصرف آب در تولید محصولات مختلف، هزینه تولید محصول در روستاهای نمونه، امنیت برگشت سرمایه و تضمین فروش

مأخذ: مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان چناران، ۱۳۹۳

محصول	دفعات آبیاری	میانگین هر آبیاری (مترمکعب)	کل آب مصرفی (مترمکعب)	میانگین تولید هر هکتار (تن)	عملکرد هر متر مکعب آب در محصول (کیلوگرم)	قیمت هر کیلوگرم (ریال)	درآمد هر متر مکعب آب در محصول
گندم	۵	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۳.۵	۰.۷	۱۰۵۰۰	۷۳۵۰
جو	۵	۱۱۰۰	۵۰۰۰	۳.۴	۰.۷	۷۸۰۰	۵۴۶۰
یونجه	۲۰	۸۰۰	۱۶۰۰۰	۹	۰.۵۶	۹۲۰۰	۵۱۵۲
چغندر قند	۱۴	۱۲۰۰	۱۶۸۰۰	۳۶	۲.۵	۲۱۰۰	۵۲۵۰
ذرت علوفه‌ای	۱۳	۱۱۵۰	۱۴۹۵۰	۴۹	۳.۲۷	۸۸۰۰	۲۸۷۷۶
پنبه	۱۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰۰	۳	۰.۲۳	۲۲۰۰۰	۵۰۶۰
سیبزمینی	۱۳	۱۲۰۰	۱۵۶۰۰	۲۲	۱.۴	۳۵۰۰	۴۹۰۰
کلزا	۵	-	۵۵۰۰	۳	۰.۶۴	۲۰۰۰۰	۱۲۸۰۰
سیب درختی	۱۵	۱۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵	۱	۲۳۰۰۰	۲۳۰۰۰
زعفران سرگل	۵	۸۰۰	۴۰۰۰	۵	۱.۲۵	۴۷۰۰۰۰۰	۵۸۷۵۰
گوجه فرنگی	۵	-	۷۲۰۰	۷	۰.۹۷	۵۰۰۰	۵۰۰۰

با استناد به جدول (۱) و ستون سوم آن و با توجه به این نکته که حداقل بودن میزان مصرف آب مصرفی در هر هکتار، مطلوب‌ترین نتیجه در تعیین ضریب اهمیت معیار کل آب مصرفی در هکتار است، بنابراین، در جدول (۲) خواهیم داشت:

جدول ۲- حداقل بودن میزان مصرف آب مصرفی در هر هکتار

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

ذرت	یونجه	گوجه‌فرنگی	سیبزمینی	چغندر قند	کلزا	جو	گندم	کل آب مصرفی در هکتار (m <sup>3</sup> )
۱۴۹۵۰/۵۰۰۰	۱۶۰۰۰/۵۰۰۰	۷۲۰۰/۵۰۰۰	۱۵۶۰۰/۵۰۰۰	۱۶۸۰۰/۵۰۰۰	۵۵۰۰/۵۰۰۰	۵۵۰۰/۵۰۰۰	۱	گندم
۱۴۹۵۰/۵۰۰۰	۱۶۰۰۰/۵۰۰۰	۷۲۰۰/۵۰۰۰	۱۵۶۰۰/۵۰۰۰	۱۶۸۰۰/۵۰۰۰	۵۵۰۰/۵۰۰۰	۵۵۰۰/۵۰۰۰	۱	جو
۱۴۹۵۰/۵۵۰۰	۱۶۰۰۰/۵۵۰۰	۷۲۰۰/۵۵۰۰	۱۵۶۰۰/۵۵۰۰	۱۶۸۰۰/۵۵۰۰	۱	۱	۵۰۰۰/۵۵۰۰	کلزا
۱۴۹۵۰/۱۶۸۰۰	۱۶۰۰۰/۱۶۸۰۰	۷۲۰۰/۱۶۸۰۰	۱۵۶۰۰/۱۶۸۰۰	۱	۵۵۰۰/۱۶۸۰۰	۵۰۰۰/۱۶۸۰۰	۵۰۰۰/۱۶۸۰۰	چغندر قند
۱۴۹۵۰/۱۵۶۰۰	۱۶۰۰۰/۱۵۶۰۰	۷۲۰۰/۱۵۶۰۰	۱	۱۶۸۰۰/۱۵۶۰۰	۵۵۰۰/۱۵۶۰۰	۵۵۰۰/۱۵۶۰۰	۵۰۰۰/۱۵۶۰۰	سیب زمینی
۱۴۹۵۰/۷۲۰۰	۱۶۰۰۰/۷۲۰۰	۱	۱۵۶۰۰/۷۲۰۰	۱۶۸۰۰/۷۲۰۰	۵۵۰۰/۷۲۰۰	۵۵۰۰/۷۲۰۰	۵۰۰۰/۷۲۰۰	گوجه‌فرنگی
۱۴۹۵۰/۱۶۰۰۰	۱	۷۲۰۰/۱۶۰۰۰	۱۵۶۰۰/۱۶۰۰۰	۱۶۸۰۰/۱۶۰۰۰	۵۵۰۰/۱۶۰۰۰	۵۵۰۰/۱۶۰۰۰	۵۰۰۰/۱۶۰۰۰	یونجه
۱	۱۶۰۰۰/۱۴۹۵۰	۷۲۰۰/۱۴۹۵۰	۱۵۶۰۰/۱۴۹۵۰	۱۶۸۰۰/۱۴۹۵۰	۵۵۰۰/۱۴۹۵۰	۵۵۰۰/۱۴۹۵۰	۵۰۰۰/۱۴۹۵۰	ذرت
میانگین هندسی نمونه‌ها								
۱.۸۸۴	۱.۷۳۳	۱.۷۳۳	۰.۵۶۸	۰.۶۱۱	۱.۳۲۴	۰.۵۹۶	۰.۶۳۸	مجموع
ضریب اهمیت نمونه‌ها								
۰.۲۰۷	۰.۱۹۱	۰.۱۹۱	۰.۰۶۳	۰.۰۶۷	۰.۱۴۵	۰.۰۶۶	۰.۰۷۰۲	مجموع

این روند را برای تمام گزینه‌ها انجام می‌دهیم:



**جدول ۳- عملکرد آب در تولید محصول در روستاهای نمونه ( $\text{kg/m}^3$ )**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

تولید محصول	گندم	جو	کلزا	چغندرقد	سیب زمینی	گوجه فرنگی	یونجه	ذرت
گندم	۱	۷/۷	۷/۶۴	۷/۲۵	۷/۱،۴	۷/۹۷	۷/۵۶	۷/۳،۲۷
جو	۱	۷/۷	۷/۶۴	۷/۲۵	۷/۱،۴	۷/۹۷	۷/۵۶	۷/۳،۲۷
کلزا	۶۴/۷	۶۴/۷	۱	۶۴/۲۵	۶۴/۱،۴	۶۴/۹۷	۶۴/۵۶	۶۴/۳،۲۷
چغندرقد	۲۵/۷	۲۵/۷	۲۵/۶۴	۱	۲۵/۱،۴	۲۵/۹۷	۲۵/۵۶	۲۵/۳،۲۷
سیب زمینی	۱،۴/۷	۱،۴/۷	۱،۴/۶۴	۱،۴/۲۵	۱	۱،۴/۹۷	۱،۴/۵۶	۱،۴/۳،۲۷
گوجه فرنگی	۹۷/۷	۹۷/۷	۹۷/۶۴	۹۷/۲۵	۹۷/۱،۴	۱	۹۷/۵۶	۹۷/۳،۲۷
یونجه	۵۶/۷	۵۶/۷	۵۶/۶۴	۵۶/۲۵	۵۶/۱،۴	۵۶/۹۷	۱	۵۶/۳،۲۷
ذرت	۳،۲۷/۷	۳،۲۷/۷	۳،۲۷/۶۴	۳،۲۷/۲۵	۳،۲۷/۱،۴	۳،۲۷/۹۷	۳،۲۷/۵۶	۱
مجموع	میانگین هندسی نمونه‌ها							
۹،۸۷۱	۳	۵۱۵	۸۹۲	۱،۲۸۸	۲،۳۰۰	۵۸۸	۶۴۴	۶۴۴
مجموع	ضریب اهمیت معیارها							
۱	۰،۳۰۴	۰،۰۵۳	۰،۰۹۰	۰،۱۳۰	۰،۲۳۳	۰،۰۶۰	۰،۰۶۵	۰،۰۶۵

است که برای هر محصول به تفکیک مشخص شده است. در این معیار هم گزینه حداقل، مطلوب‌ترین گزینه است.

معیار دیگری که می‌تواند مورد توجه واقع شود، بحث پرت آب و تعداد دفعات آبیاری است که در محور مدیریت آب کشاورزی می‌گنجد. این معیار نیز در **جدول (۳)** ذکر شده

**جدول ۴- تعداد دفعات آبیاری و پرت آب در تولید محصول در روستاهای نمونه**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

دفعات آبیاری	گندم	جو	کلزا	چغندرقد	سیب زمینی	گوجه فرنگی	یونجه	ذرت
گندم	۱	۵/۵	۵/۵	۱۴/۵	۱۳/۵	۵/۵	۲۰/۵	۱۳/۵
جو	۱	۵/۵	۵/۵	۱۴/۵	۱۳/۵	۵/۵	۲۰/۵	۱۳/۵
کلزا	۱	۵/۵	۵/۵	۱۴/۵	۱۳/۵	۵/۵	۲۰/۵	۱۳/۵
چغندرقد	۵/۱۴	۵/۱۴	۵/۱۴	۱	۱۳/۱۴	۵/۱۴	۲۰/۱۴	۱۳/۱۴
سیب زمینی	۵/۱۳	۵/۱۳	۵/۱۳	۱۴/۱۳	۱	۵/۱۳	۲۰/۱۳	۱۳/۱۳
گوجه فرنگی	۱	۵/۵	۵/۵	۱۴/۵	۱۳/۵	۵/۵	۲۰/۵	۱۳/۵
یونجه	۵/۲۰	۵/۲۰	۵/۲۰	۱۴/۲۰	۱۳/۲۰	۵/۲۰	۱	۱۳/۲۰
ذرت	۵/۱۳	۵/۱۳	۵/۱۳	۱۴/۱۳	۱	۵/۱۳	۲۰/۱۳	۱
مجموع	میانگین هندسی نمونه‌ها							
۹،۲۳	۶۶۰	۴۲۹	۱،۷۱۷	۶۶۰	۶۱۳	۱،۷۱۷	۱،۷۱۷	۱،۷۱۷
مجموع	ضریب اهمیت معیار							
۱	۰،۰۷۲	۰،۰۴۶	۰،۱۸۶	۰،۰۷۲	۰،۰۶۶	۰،۱۸۶	۰،۱۸۶	۰،۱۸۶

**جدول ۵- درآمد حاصل شده برای کشاورزان در روستاهای نمونه**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

درآمد	گندم	جو	کلزا	چغندرقد	سیب زمینی	گوجه فرنگی	یونجه	ذرت
گندم	۱	۷۳۵۰/۵۴۶۰	۷۳۵۰/۱۲۸۰۰	۷۳۵۰/۵۲۵۰	۷۳۵۰/۴۹۰۰	۷۳۵۰/۵۰۰۰	۷۳۵۰/۵۱۵۲	۷۳۵۰/۲۸۷۷۶
جو	۵۴۶۰/۷۳۵۰	۱	۵۴۶۰/۱۲۸۰۰	۵۴۶۰/۵۲۵۰	۵۴۶۰/۴۹۰۰	۵۴۶۰/۵۰۰۰	۵۴۶۰/۵۱۵۲	۵۴۶۰/۲۸۷۷۶
کلزا	۱۲۸۰۰/۷۳۵۰	۱۲۸۰۰/۵۴۶۰	۱	۱۲۸۰۰/۵۲۵۰	۱۲۸۰۰/۴۹۰۰	۱۲۸۰۰/۵۰۰۰	۱۲۸۰۰/۵۱۵۲	۱۲۸۰۰/۲۸۷۷۶
چغندر	۵۲۵۰/۷۳۵۰	۵۲۵۰/۵۴۶۰	۵۲۵۰/۱۲۸۰۰	۱	۵۲۵۰/۴۹۰۰	۵۲۵۰/۵۰۰۰	۵۲۵۰/۵۱۵۲	۵۲۵۰/۲۸۷۷۶
سیب زمینی	۴۹۰۰/۷۳۵۰	۴۹۰۰/۵۴۶۰	۴۹۰۰/۱۲۸۰۰	۴۹۰۰/۵۲۵۰	۱	۴۹۰۰/۵۰۰۰	۴۹۰۰/۵۱۵۲	۴۹۰۰/۲۸۷۷۶
گوجه فرنگی	۵۰۰۰/۷۳۵۰	۵۰۰۰/۵۴۶۰	۵۰۰۰/۱۲۸۰۰	۵۰۰۰/۵۲۵۰	۵۰۰۰/۴۹۰۰	۱	۵۰۰۰/۵۱۵۲	۵۰۰۰/۲۸۷۷۶
یونجه	۵۱۵۲/۷۳۵۰	۵۱۵۲/۵۴۶۰	۵۱۵۲/۱۲۸۰۰	۵۱۵۲/۵۲۵۰	۵۱۵۲/۴۹۰۰	۵۱۵۲/۵۰۰۰	۱	۵۱۵۲/۲۸۷۷۶
ذرت	۲۸۷۷۶/۷۳۵۰	۲۸۷۷۶/۵۴۶۰	۲۸۷۷۶/۱۲۸۰۰	۲۸۷۷۶/۵۲۵۰	۲۸۷۷۶/۴۹۰۰	۲۸۷۷۶/۵۰۰۰	۲۸۷۷۶/۵۱۵۲	۱
مجموع	میانگین هندسی نمونه‌ها							
۹.۹۸۸	۳.۸۵	۶۸۹	۶۶۸	۶۵۵	۷۰۲	۱.۷۱۱	۷۳۰	۹۸۳
مجموع	ضریب اهمیت معیارها							
۱	۰.۳۸۶	۰.۰۶۹	۰.۰۶۷	۰.۰۶۶	۰.۰۷۰	۰.۱۷۱	۰.۰۷۳	۰.۰۹۸

کارشناسان نخبه و کشاورزان نمونه حاصل شد. بدیهی است مطلوب‌ترین گزینه، گزینه‌ای است که حداقل هزینه را داشته باشد.

۲- هزینه تولید محصول در روستاهای نمونه: این معیار در زمره معیارهای کیفی قرار داشت که با استناد به آرای حاصل از پرسش‌نامه و مطالعات کارشناسی و رجوع به نظرات

**جدول ۶- هزینه تولید محصول در روستاهای نمونه**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

درآمد	گندم	جو	کلزا	چغندرقد	سیب زمینی	گوجه فرنگی	یونجه	ذرت
گندم	۱	۵/۶	۵/۴	۵/۲	۵	۵/۳	۵/۷	۵/۸
جو	۶/۵	۱	۶/۴	۶/۲	۶	۶/۳	۶/۷	۶/۸
کلزا	۴/۵	۴/۶	۱	۴/۲	۴	۴/۳	۴/۷	۴/۸
چغندرقد	۲/۵	۲/۶	۲/۴	۱	۲	۲/۳	۲/۷	۲/۸
سیب‌زمینی	۱/۵	۱/۶	۱/۴	۱/۲	۱	۱/۳	۱/۷	۱/۸
گوجه‌فرنگی	۳/۵	۳/۶	۳/۴	۳/۲	۳	۱	۳/۷	۳/۸
یونجه	۷/۵	۷/۶	۷/۴	۷/۲	۷	۷/۳	۱	۷/۸
ذرت	۸/۵	۸/۶	۲	۴	۸	۸/۳	۸/۷	۱
مجموع	میانگین هندسی نمونه‌ها							
۹.۵۶	۲.۱۲۵	۱.۸۶۰	۰.۷۹۷	۰.۲۶۵	۰.۵۳۱	۱.۰۰۶	۱.۵۹۴	۱.۳۲۸
مجموع	ضریب اهمیت معیارها							
۱	۰.۲۲۲	۰.۱۹۵	۰.۰۸۳	۰.۰۲۸	۰.۰۵۶	۰.۱۱۱	۰.۱۶۷	۰.۱۳۹

به تمایل خریداران بزرگ از جمله دولت به خرید محصولات دارد و در زمره معیارهای کیفی است.

۳- امنیت برگشت سرمایه و تضمین فروش: این معیار نیز به خصوص در ایران با توجه به اهمیت غذایی محصول بستگی

### جدول ۷- امنیت برگشت سرمایه و تضمین فروش

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

تضمین فروش	گندم	جو	کلزا	چغندر قند	سیب زمینی	گوجه فرنگی	یونجه	ذرت
گندم	۱	۸۷	۸۳	۸	۸۶	۸۵	۸۲	۸۴
جو	۷/۸	۱	۷/۳	۷	۷/۶	۷/۵	۷/۲	۷/۴
کلزا	۳/۸	۳/۷	۱	۳	۳/۶	۳/۵	۳/۲	۳/۴
چغندر قند	۱/۸	۱/۷	۱/۳	۱	۱/۶	۱/۵	۱/۲	۱/۴
سیب زمینی	۶/۸	۶/۷	۶/۳	۶	۱	۶/۵	۶/۲	۶/۴
گوجه فرنگی	۵/۸	۵/۷	۵/۳	۵	۵/۶	۱	۵/۲	۵/۴
یونجه	۲/۸	۲/۷	۲/۳	۲	۲/۶	۲/۵	۱	۲/۴
ذرت	۴/۸	۴/۷	۴/۳	۴	۴/۶	۴/۵	۴/۲	۱
مجموع	میانگین هندسی							
۹.۵۶	۱.۰۶	۵۳۱	۱.۳۲۸	۱.۵۹۴	۰.۲۶۵	۰.۷۹۷	۱.۸۶	۲.۱۲۵
مجموع	ضریب اهمیت معیارها							
۱	۰.۱۱۱	۰.۰۵۶	۰.۱۳۹	۰.۱۶۷	۰.۰۲۸	۰.۰۸۳	۰.۱۹۵	۰.۲۲۲

با جمع ضرایب اهمیت معیارها، ماتریس تصمیم را در روش تاپسیس تشکیل می‌دهیم.

### جدول ۸- ضریب اهمیت معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

ID	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
گندم	۰.۲۰۷	۰.۰۶۵	۰.۱۸۶	۰.۰۹۸	۰.۱۳۹	۰.۲۲۲
جو	۰.۱۹۱	۰.۰۶۵	۰.۱۸۶	۰.۰۷۳	۰.۱۶۷	۰.۱۹۵
کلزا	۰.۱۹۱	۰.۰۶۰	۰.۱۸۶	۰.۱۷۱	۰.۱۱۱	۰.۰۸۳
چغندر قند	۰.۰۶۳	۰.۲۳۳	۰.۰۶۶	۰.۰۷۰	۰.۰۵۶	۰.۰۲۸
سیب‌زمینی	۰.۰۶۷	۰.۱۳۰	۰.۰۷۲	۰.۰۶۶	۰.۰۲۸	۰.۱۶۷
گوجه‌فرنگی	۰.۱۴۵	۰.۰۹۰	۰.۱۸۶	۰.۰۶۷	۰.۰۸۳	۰.۱۳۹
یونجه	۰.۰۶۶	۰.۰۵۳	۰.۰۴۶	۰.۰۶۹	۰.۱۹۵	۰.۰۵۶
ذرت	۰.۰۷۰۲	۰.۳۰۴	۰.۰۷۲	۰.۳۸۶	۰.۲۲۲	۰.۱۱۱
$\sum=1$	$\sum=1$	$\sum=1$	$\sum=1$	$\sum=1$	$\sum=1$	$\sum=1$

و پیشاپیش کمی و بی‌مقیاس شده است، درعین حال مجدد این فرآیند را در تاپسیس تکرار می‌کنیم.

اگرچه ماتریس تصمیم بالا چون درایه‌هایش شامل ضرایب اهمیت هر گزینه براساس معیارهای مقایسه‌ای ذکر شده است

**جدول ۹- تجمیع ضرایب اهمیت معیارها در ماتریس تصمیم به روش تاپسیس**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

ID	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
گندم	۵۲۶	۱۵۰	۴۷۲	۲۱۳	۳۵۰	۵۵۹
جو	۴۸۶	۱۵۰	۴۷۲	۱۵۹	۴۲۰	۴۹۱
کلزا	۴۸۶	۱۳۹	۴۷۲	۳۷۲	۲۷۹	۲۰۹
چغندر قند	۱۶۰	۵۳۹	۱۶۸	۱۵۲	۱۴۱	۰۷۱
سیب‌زمینی	۱۷۰	۳۰۰	۱۸۳	۱۴۳	۰۷۱	۴۲۱
گوجه‌فرنگی	۳۶۹	۲۰۸	۴۷۲	۱۴۶	۲۰۹	۳۵۰
یونجه	۱۶۸	۱۲۳	۱۱۷	۱۵۰	۴۹۱	۰۱۴۱
ذرت	۱۷۹	۷۰۴	۱۸۳	۸۳۹	۵۵۹	۲۸

برای وزن دهی به معیارهای مقایسه‌ای جدول زیر را داریم:

**جدول ۱۰- وزن دهی به معیارهای مقایسه**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

معیار	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
امتیاز (میزان ارجحیت)	۵	۱	۶	۹	۷	۹

براساس روش AHP، ضریب اهمیت معیارهای مقایسه‌ای حاصل می‌شود که عبارت است از:

**جدول ۱۱- ضریب اهمیت معیارهای مقایسه‌ای**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

معیار	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
ضریب اهمیت	۱۵	۰۲	۱۶	۲۴	۱۹	۲۴

در مرحله بعد ضریب اهمیت معیارها را یک‌به‌یک در درایه‌های ماتریس تصمیم ضرب می‌کنیم:

**جدول ۱۲- ماتریس نرمالیزه**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

ID	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
گندم	۰۷۹	۰۰۳	۰۷۶	۰۵۱	۰۶۷	۱۳۴
جو	۰۷۳	۰۰۳	۰۷۶	۰۳۸	۰۸۰	۱۱۸
کلزا	۰۷۳	۰۰۲	۰۷۶	۰۹۰	۰۵۳	۰۵۰
چغندر قند	۰۲۴	۰۱۰	۰۲۷	۰۳۶	۰۲۷	۰۱۷
سیب‌زمینی	۰۲۶	۰۰۶	۰۲۹	۰۳۴	۰۱۳	۰۱۰
گوجه‌فرنگی	۰۵۶	۰۰۴	۰۷۶	۰۳۵	۰۴۰	۰۸۴
یونجه	۰۲۵	۰۰۲	۰۱۹	۰۳۶	۰۹۳	۰۳۴
ذرت	۰۲۷	۰۱۴	۰۲۹	۰۲۰	۰۱۰	۰۶۸

**جدول ۱۳- ایده‌آل‌های مثبت و منفی به روش تاپسیس**

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

-	آب مصرفی در هکتار	عملکرد آب در تولید محصول	دفعات آبیاری	درآمد	هزینه تولید محصول	تضمین فروش
MAX	۰۷۹	۰۱۴	۰۷۶	۰۲۰	۰۱۰	۱۳۴
MIN	۰۲۴	۰۰۲	۰۱۹	۰۳۴	۰۱۳	۰۱۷

فاصله اقلیدسی هر گزینه از ایده آل مثبت و فاصله هر گزینه تا ایده آل منفی، براساس فرمول‌های زیر محاسبه می‌شود:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i=1,2,\dots,m$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i=1,2,\dots,m$$
(۱)

بعد از یافتن فاصله‌های مثبت و منفی برای هر گزینه، فاصله نسبی گزینه‌های تصمیم‌گیری به کمک رابطه تعیین می‌شود.

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (۲)$$

جدول ۱۴- فاصله اقلیدسی گزینه‌ها از ایده آل‌ها و نزدیکی نسبی به گزینه ایده آل (CI) و رتبه‌بندی

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۴

رتبه	CI	MINUS	PLUS	ID
1	.۴۹۵	.۱۵۲	.۱۵۵	گندم
2	.۴۶۱	.۱۴۲	.۱۶۶	جو
3	.۴۱۶	.۱۰۷	.۱۵۰	کلزا
4	.۰۷۲	.۰۱۸	.۲۲۹	چغندر قند
5	.۲۹۱	.۰۸۵	.۲۰۷	سیب‌زمینی
6	.۳۴۱	.۰۹۷	.۱۸۷	گوجه‌فرنگی
7	.۲۸۱	.۰۸۲	.۲۰۹	یونجه
8	.۶۷۳	.۱۹۸	.۰۹۶	ذرت

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر جهت تعیین الگوی کشت با عنایت به محدودیت جدی منابع آب کشاورزی در منطقه مورد مطالعه (شهرستان چناران)، تلاش شد که تعیین الگوی کشت همسو با مدیریت منابع آب تنظیم شود و علاوه بر آن، با محوریت توسعه اقتصادی روستا و بهبود سطح معاش جامعه روستایی باشد. در این راستا، با تعیین معیارهایی از جمله میزان آب مصرفی در هر هکتار، عملکرد آب در تولید محصول، میزان دفعات آبیاری و شاخص پرت آب، درآمد و هزینه تولید محصول و همچنین، معیار تضمین فروش سعی شد با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و مدل تاپسیس، نسبت به انتخاب گزینه‌های برتر جهت تعیین الگوی کشت اقدام شود. پس از انجام فرآیند تحلیل و پایش گزینه‌های مختلف کشت، در نهایت، مشخص شد که با لحاظ معیارهای فوق، بهترین الگوی کشت در منطقه مذکور، کاشت ذرت علوفه‌ای از گروه نباتات علوفه‌ای، گندم و جواز گروه غلات و کلزا از گروه محصولات صنعتی است و بهتر است با توجه به پایش صورت گرفته، کاشت چغندر قند از گروه محصولات صنعتی و یونجه از گروه محصولات علوفه‌ای به حداقل ممکن کاهش یابد. بنابراین، در جمع‌بندی از نتایج تحقیق و

پاسخ به سؤالات تحقیق مشخص می‌شود که انتخاب الگوی کشت همسو با مدیریت منابع آب می‌تواند به ارتقای درآمد روستاییان بینجامد. مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات پیشین مؤید اهمیت انتخاب الگوی کشت در تحصیل درآمد مطلوب‌تر برای کشاورزان بوده و مزید بر آن، اهمیت تأثیر مدیریت بهینه منابع آب بر انتخاب الگوی کشت را با هدف توسعه اقتصادی پایدار نشان می‌دهد. این تحقیق، ضمن تأیید تحقیقات پیشین در اهمیت انتخاب الگوی کشت مناسب در افزایش سطح زیرکشت، به‌طور خاص بر اهمیت این انتخاب بر افزایش درآمد روستاییان متمرکز شده و آن را به مدد مدل‌های کمی و کیفی اثبات کرده است. در نهایت، پیشنهاد می‌شود نهادهای متولی امر کشاورزی در منطقه با ترویج سیاست‌های تشویقی و انجام حمایت‌های فکری بیشتر، موجبات افزایش و ارتقای سطح درآمد و تأمین معاش بهینه را برای کشاورزان این منطقه فراهم کنند.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری مهدی موسوی، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد است.

## کتاب‌نامه

1. Abtahi, R. (1390/2011). *Agricultural water resources management in Iran's villages under drought conditions* (Unpublished master's thesis). Payam Noor University, Shiraz, Iran. [In Persian]
2. Altafi, S. K. (1388/2009). *Agricultural water management* (Unpublished master's thesis). Azad University of Firoozkooh, Firoozkooh, Iran. [In Persian]
3. Ashubgar Tusi, Sh., Alizadeh, A., & Taghizadeh Kakhkishi, H. (1392/2013). Optimization of cropping pattern in drought conditions (Quchan and Shirvan Plain). *Fifth National Conference on Iranian Water Resources Management* (pp: 25-42), Tehran, Iran. [In Persian]
4. Baniasadi, M., Zare Mehrjerdi, M., Hasanvand, M. (1396/2017). Study of Cropping Pattern Changes and groundwater Resources Extraction by Implementing Reduced Water Consumption Policies in Orzuiyeh Plain of Kerman Province. *Agricultural Economics*, 11(3), 111-129. [In Persian]
5. Chenaran Agricultural Jihad Organization. (1393/2014). Comprehensive agricultural accelerated report in Chenaran, with regard to climate factors. Chenaran: Agricultural Jihad Organization. [In Persian]
6. Ehsani, K. (1387/2008). *The city of Chenaran* (1<sup>st</sup> ed.). Mashhad: Behnashr Publication. [In Persian]
7. Kolsumi Ayesk, S. (1387/1999). Examination of the Strategies for increasing economic productivity of agricultural water (Case study: Damavand). *National conference on Sustainable Development in Water Management* (pp: 34-49). Mashhad, Mahab Samen Consulting Engineers Co. Retrieved from [https://www.civilica.com/Paper-CSDPWM01-CSDPWM01\\_037.html](https://www.civilica.com/Paper-CSDPWM01-CSDPWM01_037.html). [In Persian]
8. Ravi, Z. (1391/2012). *Chenaran Outlook*. Chenaran City Council, Annual Report. [In Persian]
9. Regional Water Authority of Khorasan Razavi. (1387/2008). *Water resources management, Chenaran plain*. Mashhad: Regional Water Authority of Khorasan Razavi. [In Persian]
10. Regional Water Authority of Khorasan Razavi. (1392/2013). *Comprehensive agricultural accelerated report in Chenaran with respect to climate factors*. Mashhad: Regional Water Authority of Khorasan Razavi. [In Persian]
11. Siyadat, H., & Samad, D. (1381/2002). *Water efficiency in crop production, workshop on applied approach to irrigation management in Dehydration*. National Irrigation and Drainage Commission, Tehran, Iran. [In Persian]
12. Soleymani, M., & Bouzarjomehri, Kh. (1391/2012). The role of resource management and water use management in the development of land use (case study: Sarayan county). *National Agricultural Conference, National Production, with the focus on land management* (pp: 68-82), Qom, Iran. [In Persian]
13. Zafaranlou, A. (1392/2013). Natural resources report of Khorasan Razavi. Mashhad: Natural Resources Office of Khorasan Razavi. [In Persian]