

Simultaneous Fulfillment of the Agricultural Sector Economic Goals, Affected by Limited Water Resources in the Framework of the Iran's Sixth Development Plan: A Case Study of Yazd Province

MAJID DEGHANIZADEH¹, SADEGH BAKHTIARI^{2*} and SAEED DAEI KARIMZADEH³

1, Phd Student of Economics, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

2, Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

3, Associate professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received: Apr. 6, 2020- Accepted: Dec. 23, 2020)

ABSTRACT

The importance of the economic and environmental role of the agricultural sector and limitation of water resources, planning are necessary tools for achieving the maximum objectives of the agricultural sector. In this study, in order to evaluate the simultaneous fulfillment of multiple economic goals in the agricultural sector of Yazd province including increasing production, employment, productivity and minimizing water consumption based on the objectives of the Sixth Development Plan, a combination of Goal Programming and Input-Output models were used. The present study is important and innovative in terms of evaluating the simultaneous fulfillment of sector objectives and related modeling with emphasis on the water factor. based on the productivity, modeling was done in three scenarios. Based on the findings, it is impossible to achieve the goals of the sector simultaneously within the goals of the particular plan due to limited available water. The objectives of production and employment in the sector are not necessarily the same. Also, it is not possible to achieve the ideal amount of production level with the current state of water consumption efficiency. Accordingly, while paying attention to the key factor of water, it is necessary to consider the proposed model of this research and its outputs in the definition of agricultural sector development goals. Operation of productive activities with emphasis on preparing and implementing a suitable cultivation pattern in each region is also a basic condition for achieving the maximum goals of the sector.

Keywords: Input-Output, Goal Programming, Economic Goals, Yazd Province.

Extend Abstract

Objectives

According to the latest information from regional accounts, about 1.8% of the total output of Iran's economic activities in 1398 was related to the province of Yazd, which in terms of output, is ranked 16th among 32 regions of the country (including 31 provinces and one trans-region). In terms of population with a share of about 1.4 percent Yazd is in 24th place. Therefore, in terms of per capita production, Yazd province has been among the top provinces in the country and has always been higher than the national average. On the other hand, Yazd, which is located in the geographical center of Iran, is a droughty province. It has low water and has the lowest rainfall in the country. Obviously, the limitation of water resources as a basic principle in water-scarce areas reduces the access of the sectors, especially agriculture, to the required water, and this requires that the impact of water scarcity on the projected objectives of the sectors be evaluated. The main question is that in the face of limited water resources, is it possible to achieve the expected objectives simultaneously? Evaluating the simultaneous realization of multiple economic goals in

the agricultural sector of Yazd province, including maximizing production, employment, productivity and optimizing water consumption based on the goals of the Sixth Plan in terms of limited water resources, should be considered as the main objective of the present research.

Methods

In order to achieve the purpose of the study, the combined approach of the goal Programming model and water Input-Output based on inter-sectoral relations is used. In order to compile the Input-Output table of the province, the table of 2011 of the Statistical Center (the latest statistical table of the country) is used as a criterion. Then, using the Flag Coefficient Method, the table of the province was compiled in 2013 and prepared in 6 sectors including agriculture (agriculture, horticulture, livestock, poultry and forestry), mining, industry, water, electricity and gas, buildings and services. Now, despite the data of 2013 as the base year, the achievement of multiple goals in 2017 is evaluated as the target year in the framework of the combined model. Modeling based on productivity status is done in three scenarios. In the first scenario, it is assumed that productivity in the target year is the same as the base year. In the second scenario, maximizing productivity will be considered as a goal. In the third scenario, it is assumed that productivity in the target year grows exactly the same as the goals of the Sixth Plan compared to the base year.

Results

The research findings are important in several ways. First, within the framework of determined goals, it is not possible to simultaneously achieve the goals of the sector. Second, improving labor productivity has reduced employment, and therefore the production and employment goals of the sector are not necessarily aligned. Third, reducing the volume of water available, significantly reduces the level of production and achieving its ideal amount is impossible with the current state of water efficiency. The condition for achieving the goals is to increase water productivity many times more. The results of the three research scenarios also show that it is not possible to simultaneously achieve economic goals in the agricultural sector of Yazd province within the goals of the Sixth Plan, especially in terms of available limited water resource.

Discussion

The use of the combined model considered in this study evaluates the possibility of simultaneously achieving multiple economic goals in the agricultural sector based on inter-sectoral relations. Based on the results, it is suggested to consider the proposed model and its outputs in defining and formulating the development goals of the sector. Also, the key element of water should be the main axis in development planning. Operation of productive activities with the focus on preparing and implementing a suitable cultivation pattern in each region is also a necessary condition for achieving the maximum goals of the sector. Evaluating the potential of the proposed model through its implementation in other areas and developing the model based on the separation of water consumption components including water, green water and gray water are among the proposed areas for future research. Also, key element of water resources, should be considered as the base for any kind of development planning. Operation of productive activities with the focus on preparing and implementing a suitable cultivation pattern in each region is also a necessary condition for achievement of the maximum sector objectives. The development of the proposed model based on the separation of water consumption components such as, blue water, green water and gray water for future research could be useful tools and capabilities for better planning of economic sectors particularly in the agriculture sector.

بررسی تحقق هم‌زمان اهداف اقتصادی بخش کشاورزی متأثر از محدودیت منابع آب در چارچوب برنامه ششم توسعه: مورد مطالعه استان یزد

مجید دهقانی‌زاده^۱، صادق بختیاری^۲* و سعید دائی کریم‌زاده^۳

۱، دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۲، استاد گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۳، دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۹/۱/۱۸ - تاریخ تصویب: ۹۹/۱۰/۱۳)

چکیده

اهمیت نقش اقتصادی و زیست‌محیطی بخش کشاورزی و محدودیت منابع آبی، برنامه‌ریزی جهت تحقق حداکثری اهداف بخش را ضروری می‌نماید. در این تحقیق به منظور ارزیابی تحقق هم‌زمان اهداف چندگانه اقتصادی در بخش کشاورزی استان یزد شامل بیشینه‌سازی تولید، اشتغال و بهره‌وری و کمینه‌سازی مصرف آب در چارچوب اهداف برنامه ششم توسعه، از مدل تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی و داده-ستانده استفاده گردید. تحقیق حاضر از حیث ارزیابی تحقق هم‌زمان اهداف چندگانه در بخش و مدل‌سازی مرتبط، با تأکید بر عامل آب نوآورانه است. در این راستا، مبتنی بر وضعیت بهره‌وری مصرف آب و نیروی کار، مدل‌سازی در سه سناریو انجام شد. بر اساس یافته‌ها، تحقق هم‌زمان اهداف اقتصادی بخش در چارچوب اهداف برنامه خاصه محدودیت آب در دسترس، ممکن نیست. اهداف تولید و اشتغال در بخش نیز الزاماً هم‌راستا نیستند. همچنین، دسترسی به مقدار آرمانی سطح تولید با وضعیت فعلی بهره‌وری مصرف آب امکان‌پذیر نیست. در این خصوص لازم است ضمن توجه به عنصر کلیدی آب، در نحوه تعریف و تدوین اهداف توسعه بخش کشاورزی، مدل پیشنهادی این تحقیق و خروجی‌های آن توجه شود. عملیاتی نمودن فعالیت‌های بهره‌ورانه با تأکید بر تهیه و اجرای الگوی کشت مناسب هر منطقه نیز شرط اساسی جهت تحقق حداکثری اهداف بخش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: داده-ستانده، برنامه‌ریزی آرمانی، اهداف اقتصادی، استان یزد

مقدمه

کمی و کیفی منابع آب و افزایش رقابت میان مصرف‌کنندگان آن، نیز بر لزوم برنامه‌ریزی‌های مدیریتی به‌ویژه در بخش کشاورزی با توجه به سهم بالای مصرف آن تأکید دارد (Asadi and Najafi, 2019; Omidi et al., 2019). از طرفی در برنامه ششم توسعه کشور، اهداف متعددی برای بخش کشاورزی طراحی شده که متوسط رشد سالانه اقتصادی ۸ درصد، اشتغال ۳/۹ درصد و بهره‌وری کل عوامل به میزان ۳/۲ درصد و همچنین کاهش مصرف آب از جمله آن‌ها می‌باشد. بدیهی است

اهمیت آب به‌گونه‌ای است که برخورداری از آب سالم برای نیازهای انسانی از جمله مصرف کشاورزی به عنوان عامل تمدن شناخته شده است (karamooz et al., 2018). در حال حاضر، کشاورزی حدود ۷۰ درصد برداشت جهانی آب را شامل می‌شود و برآورده شدن ۶۰ درصد افزایش تقاضای مواد غذایی در افق ۲۰۵۰، به آب قابل توجه نیاز دارد (UN-Water, 2018). کاهش شدید

گلخانه‌ای یا مصرف انرژی تأثیر منفی بر تولید و اشتغال دارد. Gupta et al. (2018) در چارچوب یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی، به بررسی اهداف توسعه پایدار شامل رشد تولید، مصرف برق و انتشار گازهای گلخانه‌ای در اقتصاد هند تا سال ۲۰۳۰ پرداخته‌اند. رویکرد آن‌ها تخصیص اشتغال جهت بهینه‌سازی هم‌زمان بخش‌ها بوده است. نتایج نشان می‌دهد که دستیابی به اهداف تعیین‌شده بدون اقدامات اضافی در بخش‌ها با تأکید بر کشاورزی امکان‌پذیر نیست. Omrani et al. (2018) تعداد نیروی کار مورد نیاز در بخش‌های مختلف استان-های ایران برای دستیابی هم‌زمان به اهداف تولید، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی در افق ۲۰۳۰ را بررسی کرده‌اند. تخصیص نیروی کار در بین چهار بخش کشاورزی، صنعت، خدمات و حمل و نقل برای دستیابی به نرخ رشد اقتصادی ۴ درصد مد نظر بوده است. بر اساس نتایج، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی در بخش حمل و نقل باید بهبود یابد. González et al. (2018) در تحقیق خود جهت بررسی تأثیرات اقتصادی کمبود آب در اقتصاد انگلستان، از روش ترکیبی داده-ستانده و برنامه‌ریزی خطی استفاده کرده‌اند. هدف بهینه‌سازی تولید و اشتغال با توجه به محدودیت آب بوده است. بر اساس نتایج مدل در سناریوهای مختلف، تولید از ۱۶/۰ تا ۴۸/۱ درصد کاهش یافته است. Lin et al. (2019) به ارزیابی امکان بازسازی صنعتی چین در کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال ۲۰۲۰ پرداخته‌اند. روش آن‌ها مدل ترکیبی داده-ستانده و برنامه‌ریزی آرمانی و اهداف شامل بهینه‌سازی تولید و کمینه‌سازی مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. نتایج نشان می‌دهد که با بهینه‌سازی ساختار، شدت مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌تواند تا ۱۳/۹ و ۵/۳ درصد کاهش و تولید می‌تواند با نرخ سالانه ۶/۶ رشد کند. البته، برای دستیابی هم‌زمان به اهداف، چندین مشکل وجود دارد.

مطالعات قبلی همگی بر اهمیت ارزیابی تحقق هم-زمان اهداف متعدد در سیستم اقتصادی تأکید دارند، اما وجه تمایز این مطالعه نسبت به مطالعات مشابه، ارائه مدل تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی و داده-ستانده آب در

محدودیت منابع آب به عنوان اصل اساسی در مناطق کم‌آبی نظیر یزد، سبب کاهش دسترسی بخش‌ها خاصه کشاورزی به آب مورد نیاز می‌شود و این ایجاد می‌کند تا تاثیر کم‌آبی بر اهداف پیش‌بینی شده بخش‌ها، ارزیابی گردد. سوال اساسی این است که در شرایط مواجهه با محدودیت منابع آبی، آیا امکان تحقق هم‌زمان اهداف پیش‌بینی شده وجود دارد؟ با عنایت به مباحث مورد اشاره، ارزیابی تحقق هم‌زمان اهداف چندگانه اقتصادی در بخش کشاورزی استان یزد شامل بهینه‌سازی تولید، اشتغال و بهره‌وری و کمینه‌سازی مصرف آب مبتنی بر اهداف برنامه ششم با لحاظ محدودیت منابع آب، هدف عمده این تحقیق محسوب می‌گردد. الگوی مدنظر جهت دستیابی به هدف یاد شده، مدل تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی و داده-ستانده منطقه‌ای در حوزه آب، مبتنی بر تعاملات و روابط بین بخشی است. هرچند در چارچوب هدف تحقیق، مطالعه مشابهی یافت نشد، ولی برخی از مطالعات صورت پذیرفته برای ارزیابی تحقق هم‌زمانی اهداف با تأکید بر مدل ترکیبی به شرح ذیل است.

San Cristóbal (2012) به توسعه یک مدل برنامه-ریزی آرمانی و داده-ستانده در راستای اهداف توسعه پایدار در اقتصاد اسپانیا پرداخته است. مبتنی بر نتایج حاصله برای دستیابی به اهداف شامل سطح تولید، نیروی کار، نیاز به ذغال سنگ و تولید گازهای گلخانه‌ای و انتشار مواد زائد، بخش‌های وسایل نقلیه، تجارت و گردشگری بیشترین کاهش را در تولید و اشتغال متحمل می‌شوند. بخش‌های کشاورزی و فلزات اساسی بیشترین کاهش در انتشار گازهای گلخانه‌ای و بخش-های آب، برق و گاز و کاغذ بیشترین کاهش در انتشار مواد زائد را دارند. دو بخش سایر محصولات معدنی و محصولات فلزی، بیشترین سطح کاهش نیاز به ذغال سنگ را خواهند داشت. Carvalho et al. (2015) یک مدل برنامه‌ریزی خطی چند هدفه در چارچوب داده-ستانده برای ارزیابی اهداف متعدد در اقتصاد برزیل ارائه داده‌اند. توابع هدف بهینه‌سازی تولید و اشتغال و کمینه‌سازی مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. نتایج نشان می‌دهد که بهینه‌سازی تولید و اشتغال منجر به افزایش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود و برعکس، کمینه‌سازی انتشار گاز

$$X = (I - A)^{-1}f \quad (۲)$$

که X بردار ارزش تولید بخش‌ها، $(I - A)^{-1}$ ماتریس معکوس لئونتیف و f بردار تقاضای نهایی است. در چارچوب داده-ستانده، بردارهای کل مصرف آب (W) و اشتغال (L) بصورت زیر تعریف می‌شود (González et al., 2018; Velazquez, 2006).

$$W = \hat{W}(I - A)^{-1}f = \hat{W}X \quad (۳)$$

$$L = \hat{L}(I - A)^{-1}f = \hat{L}X \quad (۴)$$

که \hat{W} ماتریس قطری ضرایب آب به صورت نسبت آب مصرفی به ارزش تولید در بخش‌ها (w_i) و \hat{L} ماتریس قطری ضرایب نیروی کار به صورت نسبت اشتغال به ارزش تولید در بخش‌ها (l_i) می‌باشد.

در ادبیات داده-ستانده، بهره‌وری مصرف آب و نیروی کار نیز به ترتیب به صورت معکوس ضرایب مصرف آب (نسبت میزان آب مصرفی در هر میلیون ریال ارزش تولید) و نیروی کار (نسبت اشتغال در هر میلیون ریال ارزش تولید) تعریف می‌شود. به منظور تدوین جدول داده-ستانده استان، جدول سال ۱۳۹۰ مرکز آمار (جدیدترین جدول کشور) ملاک عمل قرار می‌گیرد. پس از آن با به کارگیری روش ضریب مکانی فلگ، که بر اساس مطالعات متعدد یکی از بهترین روش‌های منطقه‌ای‌سازی جداول ملی است، جدول استان در سال ۱۳۹۲ تدوین و در ۶ بخش کشاورزی (زراعت، باغداری، دام و طیور و جنگل‌داری)، معدن، صنعت، آب، برق و گاز، ساختمان و خدمات منطبق بر طبقه‌بندی بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی (آیسیک) آماده‌سازی می‌شود. در این مطالعه، اطلاعات ارزش تولید از حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار و آمار اشتغال و آب مصرفی از اطلاعات اسنادی و سالنامه آماری استان استخراج می‌شود. حال با وجود اطلاعات متغیرهای هدف در سال ۱۳۹۲ به عنوان سال پایه، تحقق اهداف در سال اول برنامه ششم توسعه (۱۳۹۶) به عنوان سال هدف در چارچوب مدل ترکیبی ارزیابی می‌شود. اهداف

مقیاس منطقه‌ای با تاکید بر عنصر کلیدی و کمیاب آب است. دلایل عمده انتخاب این رویکرد، توانایی مدل داده-ستانده در محاسبه آب مصرفی از طریق ردیابی کل زنجیره تأمین و امکان بررسی تحقق اهداف متعدد با لحاظ محدودیت‌ها بر مبنای مدل آرمانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از رویکرد ترکیبی داده-ستانده آب و برنامه‌ریزی آرمانی بهره‌گیری می‌شود. برنامه‌ریزی آرمانی یک مدل بهینه‌سازی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است که مزیت آن، امکان بررسی هم‌زمان اهداف متعدد است در حالی که در مدل‌های خطی تنها امکان لحاظ یک هدف وجود دارد (San Cristóbal, 2012; Rifai, 1996). اصل بنیادین در مدل آرمانی دستیابی به راه‌حل مطلوب با کمینه‌سازی مجموع انحرافات بین اهداف و سطح مورد انتظار تصمیم‌گیران است و به صورت زیر فرموله می‌شود (Gupta et al., 2018; Lin et al., 2019):

$$\begin{aligned} & \min \{ \sum_{i=1}^n w_i (d_i^+ + d_i^-) \} \quad (۱) \\ & \begin{cases} f_i(X) - d_i^+ + d_i^- = g_i & i = 1; 2; \dots; n \\ d_i^+; d_i^- \geq 0 & i = 1; 2; \dots; n \\ X \in S \end{cases} \end{aligned}$$

که در آن w_i ، $f_i(X)$ و g_i به ترتیب وزن، تابع مربوط و سطح مورد انتظار (آرمان) تأمین هدف مد نظر تصمیم‌گیران، d_i^+ و d_i^- انحرافات مثبت و منفی از آرمان نام و S مجموعه دست‌یافتنی است. در مدل آرمانی، ابتدا اهداف شناسایی و محدودیت‌های مرتبط با آن‌ها بیان می‌شوند. سپس، متغیرهای انحرافی از اهداف تعیین و یک تابع اولویت‌بندی شده از آن‌ها تعریف می‌شود. در نهایت نیز جمع انحراف نامطلوب از اهداف حداقل می‌شود (Colapinto et al., 2019; Rifai, 1996). انحرافات نامطلوب d_i^+ و d_i^- به ترتیب تحقق مقداری بیش از آرمان و تحقق مقداری کمتر از آرمان است. اگر محدودیت آرمانی بصورت $f_i(X) \leq g_i$ باشد d_i^+ انحراف نامطلوب و برعکس، d_i^- انحراف نامطلوب خواهد بود (Momeni, 2006). در تحقیق حاضر برای ساخت توابع مورد نیاز مدل آرمانی از مدل داده-ستانده استفاده شده است. رابطه اساسی در مدل داده-ستانده بصورت زیر است:

۱. دلیل استفاده از اطلاعات سال ۱۳۹۲ به جای ۱۳۹۰، لحاظ تقسیمات کشوری شهرستان طیس است که در انتهای سال ۱۳۹۱ از استان یزد منتزع گردیده و حساب‌های منطقه‌ای سال ۹۲ یزد بدون طیس است.

$$\sum_{i=2}^6 w_i x_i \leq 100 * 10^6 + (750 * 10^6 - w_1 x_1)$$

تعریف می‌شود. در این راستا، امکان بهره‌مندی سایر بخش‌ها از آب مازاد احتمالی کشاورزی به عنوان بخشی از پویایی مدل مد نظر است. سطح موردانتظار برای مصرف آب در برنامه ششم نیز بر اساس برنامه سازگاری با کم‌آبی برای کل بخش‌ها حداکثر ۸۵۰ میلیون مترمکعب است که حداکثر ۷۵۰ میلیون آن برای بخش کشاورزی می‌باشد.

هدف بیشینه‌سازی بهره‌وری مصرف آب: با این فرض که بهره‌وری آب باید حداقل به اندازه نرخ بهره‌وری کل عوامل در برنامه بهبود یابد، محدودیت بهره‌وری مصرف آب بصورت $w_i = W_i^g / x_i \leq w_i^*$ تعریف می‌گردد. ضریب مصرف آب (معکوس بهره‌وری) در سال هدف بر اساس مقدار سال پایه می‌باشد. W_i^g نیز میزان آب تخصیص یافته به بخش آام بر اساس مقدار بهینه تولید (x_i) خواهد بود.

هدف بیشینه‌سازی بهره‌وری نیروی کار: مشابه محدودیت بهره‌وری آب، محدودیت بهره‌وری نیروی کار بصورت $l_i = L_i^g / x_i \leq l_i^*$ می‌باشد. l_i^* ضریب نیروی کار در سال هدف بر اساس مقدار سال پایه و L_i^g نیز میزان اشتغال تخصیص یافته به بخش آام بر اساس مقدار بهینه تولید (x_i) خواهد بود. سطح آرمان‌های مدل (غیر از مصرف آب که پیشتر توضیح داده شد) بر مبنای مقادیر کمی اهداف برنامه ششم تنظیم می‌گردد. با توجه به تمرکز مطالعه بر بخش کشاورزی، وضعیت متغیرهای هدف در سال پایه، سطح آرمان و وضعیت جاری آن‌ها در سال هدف در قالب جدول ۱ جمع‌بندی می‌شود.

مد نظر و محدودیت‌های مرتبط با آن‌ها را می‌توان به شرح ذیل فرمول‌بندی نمود.

هدف بیشینه‌سازی تولید، در این ارتباط دو محدودیت وجود دارد. ۱) محدودیت تعادل اقتصادی در چارچوب داده-ستانده مبتنی بر رابطه ۲ بصورت $(1 - a_{ij})x_i \leq f_i^*$ است که فرض می‌شود تولید، تقاضای نهایی را برآورده می‌کند، اما به خاطر محدودیت آب می‌تواند پایین‌تر باشد (González et al., 2018). با توجه به فقدان جدول داده-ستانده در سال هدف و این‌که در جدول فرض می‌شود، تکنیک تولید یک رشته فعالیت در دوره زمانی کوتاه‌مدت تغییر زیادی نمی‌کند (Statistical Center of Iran, 2012)، ضرایب فنی در سال پایه و هدف یکسان لحاظ می‌شود. f_i^* نیز تقاضای نهایی در سال هدف است که مبتنی بر مقدار سال پایه و با توجه به اهداف برنامه به دست می‌آید. x_i (در تمامی روابط پیش‌رو) مقدار بهینه تولید حاصل از حل مدل می‌باشد. ۲) محدودیت سطح تولید بصورت $x_i \geq x_i^*$ می‌باشد که x_i^* مقدار هدف تولید است که بر پایه مقدار سال پایه و نرخ‌های برنامه بدست می‌آید.

هدف بیشینه‌سازی اشتغال: در این ارتباط محدودیت اشتغال به صورت $l_i x_i \leq L_i^*$ تعریف می‌گردد (González et al., 2018). L_i^* تعداد اشتغال در سال هدف است که با توجه به رقم سال پایه و رشد برنامه به دست می‌آید.

هدف کمینه‌سازی مصرف آب: در این ارتباط، مبتنی بر رابطه ۳، دو محدودیت ۱) مصرف آب کشاورزی به صورت $w_1 x_1 \leq 750 * 10^6$ و ۲) مصرف آب سایر بخش‌ها به صورت

جدول ۱- وضعیت اهداف در سال پایه و هدف و سطح موردانتظار آن‌ها در بخش کشاورزی استان یزد

هدف	میزان سال پایه	سطح آرمان	میزان جاری در سال هدف	نرخ رشد سالیانه طبق برنامه
تولید (میلیارد ریال)	۴۰۶۴۴	۵۵۲۹۶	۵۳۸۳۹	۸
اشتغال (نفر)	۲۵۶۴۸	۲۹۸۸۹	۲۷۷۱۱	۳/۹
مصرف آب (میلیون مترمکعب)	۹۵۳	۷۵۰	۸۹۷	-
ضریب مصرف آب (مترمکعب به میلیون ریال)	۲۳/۴۴	۲۰/۵۸	۱۶/۶۶	-۳/۲
ضریب نیروی کار (نفر به میلیون ریال)	۰/۰۰۰۶۳	۰/۰۰۰۵۵	۰/۰۰۰۵۱	-۳/۲

فرض می‌شود بهره‌وری در سال هدف دقیقاً معادل اهداف برنامه ششم رشد می‌کند. بنابراین، در سناریوهای اول و سوم، l_i و w_i به صورت برون‌زا و در سناریوی دوم بصورت درون‌زا تعیین می‌شوند. جمع‌بندی مدل بر مبنای مباحث فوق به صورت رابطه زیر می‌باشد.

در این تحقیق مبتنی بر وضعیت بهره‌وری مصرف آب و نیروی کار، مدل‌سازی در سه سناریو انجام می‌شود. در سناریوی اول فرض می‌شود که بهره‌وری در سال ۱۳۹۶ (سال هدف) معادل سال ۱۳۹۲ (سال پایه) است. در سناریوی دوم بیشینه‌سازی بهره‌وری به عنوان یک هدف مد نظر خواهد بود. در سناریوی سوم نیز

$$\min \left\{ w g_1 \sum_{i=1}^6 d_i^+ + w g_2 \sum_{i=1}^6 e_i^- + w g_3 \sum_{i=1}^6 z_i^+ + w g_4 m_1^+ + w g_5 \sum_{i=2}^6 n_i^+ + w g_6 \sum_{i=1}^6 p_i^+ + w g_7 \sum_{i=1}^6 Q_i^+ \right\} \quad (5)$$

$$s. t. \begin{cases} x_i - \sum_{j=1}^6 a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = f_i^* & i = 1; 2; \dots; 6 \\ x_i - e_i^+ + e_i^- = x_i^* & i = 1; 2; \dots; 6 \\ l_i x_i - z_i^+ + z_i^- = L_i^* & i = 1; 2; \dots; 6 \\ w_1 x_1 - m_1^+ + m_1^- = 750 * 10^6 \\ \sum_{i=2}^6 w_i x_i - n_i^+ + n_i^- = 100 * 10^6 + (750 * 10^6 - w_1 x_1) \\ x_i = x_j \\ l_i - p_i^+ + p_i^- = l_i^* & i = 1; 2; \dots; 6 \\ w_i - Q_i^+ + Q_i^- = w_i^* & i = 1; 2; \dots; 6 \\ x_i; w_i; l_i; d_i^+; d_i^-; e_i^+; e_i^-; z_i^+; z_i^-; m_1^+; m_1^-; n_i^+; n_i^-; p_i^+; p_i^-; Q_i^+; Q_i^- \geq 0 \end{cases}$$

نتایج و بحث

مدل آرمانی، مقادیر برآوردی هر یک از متغیرهای هدف را در چارچوب محدودیت‌ها ارائه می‌نماید. این مقادیر در مقایسه با آرمان‌ها می‌تواند دارای انحراف مثبت (تحقق بیش از آرمان) یا انحراف منفی (تحقق کمتر از آرمان) باشد. هدف مطالعه حاضر، بررسی هم‌زمانی تحقق اهداف اقتصادی بخش کشاورزی استان یزد با لحاظ محدودیت دسترسی به آب در چارچوب اهداف برنامه ششم توسعه است. لذا، برای امکان تحلیل بهتر نتایج، مقادیر برآوردی متغیرهای هدف در سه سناریوی مدنظر به همراه متوسط رشد سالیانه آن‌ها نسبت به سال پایه در جداول ۳ تا ۶ درج شده تا با رشدهای هدف در برنامه مقایسه شود. در این تحقیق، تحلیل‌ها متمرکز بر بخش کشاورزی است. فرض کلی این است که چنان‌چه آب در اختیار باشد سایر شرایط تولید فراهم است و در ازای حجم مشخصی از آب، تولید انجام می‌شود و با محدودیت آب، تولید نیز محدود می‌شود. مبتنی بر سطح بهینه تولید در هر سناریو، متغیرهای

در رابطه فوق wg وزن مرتبط با اهداف و d_i^+ ، e_i^- ، z_i^+ ، m_1^+ ، n_i^+ ، p_i^+ و Q_i^+ به صورت مثبت و منفی، متغیرهای انحراف از سطح مورد انتظار اهداف مدل می‌باشد. سایر علائم و متغیرها همان تعاریف قبلی هستند. بردار وزن اهداف به صورت زیر فرض می‌شود که بنابر نظر تصمیم‌گیران قابل تغییر خواهد بود. مدل ترکیبی (رابطه ۵) نیز در قالب نرم‌افزار Lingo کد نویسی و اجرا می‌گردد.

جدول ۲- وزن اهداف در سناریوهای مختلف

سناریوی سوم	سناریوی دوم	سناریوی اول	
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	$w g_1$
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	$w g_2$
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	$w g_3$
۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۲۰	$w g_4$
۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۲۰	$w g_5$
.	۰/۰۵	.	$w g_6$
.	۰/۰۵	.	$w g_7$

سالیانه ۱۴/۷ درصدی بهره‌وری است که در مقایسه با نرخ ۳/۲ درصدی برنامه رقم بسیار بالاتری است و به نظر در شرایط موجود دست نیافتنی است. اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۶، بخش کشاورزی حدود ۸۹۷ میلیون مترمکعب آب مصرف نموده که منجر به ایجاد ۵۳۸۳۹ میلیارد ریال تولید و سطح بهره‌وری آب حدود ۶۰ هزار ریال در هر مترمکعب شده است. این در حالی است که آرمان بهره‌وری آب در سطح مصرف ۷۵۰ میلیون مترمکعب، رقمی حدود ۷۴ هزار ریال است. در سال پایه نیز در سطح مصرف ۹۵۳ میلیون مترمکعب آب، بهره‌وری حدود ۴۳ هزار ریال بوده است. مقایسه ارزش تولید تحقق یافته (جاری) بخش در سال هدف با مقدار آن در سال پایه (داده‌های جدول ۱)، نیز مبین رشد سالیانه ۷/۳ درصد است که از هدف برنامه و سطح آرمان پایین‌تر است، اما در مقایسه با رشدهای حاصل از دو سناریوی اول و سوم به هدف برنامه نزدیک‌تر است. در این راستا باید توجه نمود که رشد ۷/۳ درصد حاصل، بر اساس مصرف آب ۸۹۷ میلیون مترمکعبی سال ۱۳۹۶ حاصل گردیده که از رقم حداکثر آب در اختیار بخش یعنی ۷۵۰ میلیون مترمکعب، فاصله قابل توجهی دارد. این وضعیت خود بیان‌گر این واقعیت است که در شرایط موجود بهره‌وری مصرف آب و در چارچوب حداکثر آب در اختیار، دستیابی به هدف تولید بخش امکان‌پذیر نیست.

اشتغال و مصرف آب با توجه به میزان ضریب نیروی کار و ضریب مصرف آب که معکوس بهره‌وری هستند، مشخص می‌گردد.

با این اوصاف نتایج حاصل نشان می‌دهد که مقدار محقق شده برای تولید بخش کشاورزی در دو سناریوی اول و سوم (جدول ۳) از آرمان آن (جدول ۱) کمتر است. مقایسه این مقادیر با ارزش تولید در سال پایه نشان از رشد سالیانه منفی ۵/۸ و ۲/۷ درصدی است که با هدف ۸ درصدی برنامه ششم فاصله دارد. در سناریوی اول بهره‌وری آب نسبت به سال پایه ثابت است، از طرفی حداکثر آب در اختیار بخش ۷۵۰ میلیون مترمکعب تعیین گردیده که از مقدار آن در سال پایه حدود ۲۰۰ میلیون کمتر است. این وضعیت با فرض ثبات سایر شرایط باعث محدودیت سطح تولید می‌شود. در سناریو سوم با همان محدودیت آب، به دلیل بهبود بهره‌وری مصرف آب در سال هدف، مقدار محقق شده تولید بالاتر از سناریوی اول است. تحلیل نتایج در سناریو سوم نشان می‌دهد که حتی در صورت تحقق کامل هدف برنامه در ارتقاء بهره‌وری عامل آب، امکان تحقق هدف تولید وجود ندارد. اما در سناریوی دوم که بیشینه‌سازی بهره‌وری مصرف آب به عنوان هدف مدنظر بوده، مقدار آرمانی تولید و رشد ۸ درصدی هدف برنامه محقق شده است. برای نیل به این هدف، ضریب مصرف آب از مقدار ۲۳/۴۴ مترمکعب در هر میلیون ریال تولید به ۱۳/۵۶ کاهش می‌یابد (جدول ۶). این وضعیت مستلزم رشد

جدول ۳- وضعیت تولید برآوردی مدل و رشد سالیانه نسبت به سال پایه در سناریوهای مختلف

نام بخش	سناریوی اول		سناریوی دوم		سناریوی سوم		رشد طبق اهداف برنامه
	تولید (میلیارد ریال)	رشد (درصد)	تولید (میلیارد ریال)	رشد (درصد)	تولید (میلیارد ریال)	رشد (درصد)	
کشاورزی	۳۱۹۹۳	-۵/۸	۵۵۲۹۶	۸	۳۶۴۳۸	-۲/۷	۸
معادن	۵۳۳۰۳	۸/۸	۶۱۶۴۵	۱۲/۸	۵۳۳۰۳	۸/۸	۸/۸
صنعت	۲۰۵۹۳۷	۹/۳	۲۱۱۸۰۹	۱۰/۱	۲۰۵۹۳۷	۹/۳	۹/۳
آب، برق و گاز	۱۱۱۲۸	۹	۱۲۰۲۲	۱۱/۱	۱۱۱۲۸	۹	۹
ساختمان	۲۲۸۰۶	۷/۵	۳۳۰۹۹	۱۸	۲۲۸۰۶	۷/۵	۷/۵
خدمات	۱۳۰۴۸۳	۵/۸	۱۳۶۷۳۵	۷	۱۳۰۴۸۳	۵/۸	۵/۸
جمع	۴۵۵۶۵۰	۶/۷	۵۱۰۶۰۵	۹/۷	۴۶۰۰۹۵	۶/۹	۸

آرمانی تولید دست‌یافتنی است، مقدار آرمان اشتغال در بخش نیز محقق می‌شود. لیکن، شرط تحقق آن کاهش ضریب نیروی کار از رقم ۰/۰۰۰۶۳ نفر در میلیون ریال ارزش تولید به ۰/۰۰۰۵۴ است که بیان‌گر ارتقاء سالیانه بهره‌وری حدود ۳/۸ درصد است.

در حوزه کمینه‌سازی مصرف آب نیز نتایج مندرج در جدول ۵ نشان می‌دهد که بخش کشاورزی در تمام سناریوها حداکثر آب در اختیار (۷۵۰ میلیون مترمکعب) را مصرف نموده و آب مازادی را در اختیار سایر بخش‌ها قرار نداده است. در عین حال، کاهش میزان آب در دسترس در بخش نسبت به سال پایه (محدودیت آب) باعث کاهش سطح تولید در سناریوهای اول و سوم شده است.

در مجموع، نتایج حاصل از سناریوهای سه‌گانه نشان می‌دهد که امکان تحقق هم‌زمان اهداف اقتصادی در بخش کشاورزی استان یزد در چارچوب اهداف برنامه ششم بویژه از حیث محدودیت حجم آب در اختیار، وجود ندارد.

متناسب با وضعیت تولید، در سناریوی اول و سوم آرمان اشتغال در بخش کشاورزی نیز محقق نمی‌شود. بر مبنای اطلاعات جدول ۴، در هر دو سناریو میزان اشتغال محقق شده حدود ۲۰۰۰۰ نفر است که از میزان آرمانی آن یعنی ۲۹۸۸۹ نفر (جدول ۲) کمتر است و در مقایسه با رقم سال پایه رشد منفی سالانه حدود ۶ درصد را در بر دارد. هدف برنامه در این خصوص رشد ۳/۹ درصدی است. از مقایسه نتایج این دو سناریو نکته قابل تاملی حاصل می‌شود. با وجود سطح بالاتر تولید در سناریو سوم (۳۶۴۳۸ میلیارد ریال) نسبت به سناریوی اول (۳۱۹۹۳ میلیارد ریال)، میزان اشتغال آن‌ها تقریباً برابر است. با توجه به این‌که بهره‌وری نیروی کار در سناریوی اول ثابت ولی در سناریوی سوم به اندازه هدف برنامه (۳/۲ درصد) رشد می‌نماید به گونه‌ای که ضریب نیروی کار از ۰/۰۰۰۶۳ نفر شاغل در هر میلیون ریال ارزش تولید به ۰/۰۰۰۵۵ کاهش می‌یابد (جدول ۶)، می‌توان گفت بهبود بهره‌وری نیروی کار باعث کاهش اشتغال در بخش گردیده و لذا اهداف تولید و اشتغال الزاماً هم‌راستا نیستند. در سناریوی دوم، که مقدار

جدول ۴- وضعیت اشتغال برآوردی مدل و رشد سالیانه نسبت به سال پایه در سناریوهای مختلف

نام بخش	سناریوی اول		سناریوی دوم		سناریوی سوم		رشد طبق برنامه
	رشد (درصد)	اشتغال (نفر)	رشد (درصد)	اشتغال (نفر)	رشد (درصد)	اشتغال (نفر)	
کشاورزی	-۵/۸	۲۰۱۸۷	۳/۹	۲۹۸۸۹	-۶	۲۰۰۴۱	۳/۹
معادن	۸/۸	۱۶۲۰۴	۴/۶	۱۳۸۲۶	۶/۶	۱۴۹۲۵	۴/۶
صنعت	۹/۳	۱۰۹۱۴۷	۳/۴	۸۷۳۹۳	۷/۲	۱۰۰۹۰۹	۳/۴
آب، برق و گاز	۹	۶۹۲۲	۶/۶	۶۳۲۸	۶/۷	۶۳۴۳	۶/۶
ساختمان	۷/۵	۵۷۸۸۱	۳/۷	۵۰۱۱۴	۴/۵	۵۱۷۶۹	۳/۷
خدمات	۵/۸	۱۶۲۰۶۰	۴/۳	۱۵۳۱۰۱	۴/۹	۱۵۶۵۸۰	۴/۳
جمع	۶/۳	۳۷۲۴۰۱	۳/۹	۳۴۰۶۴۹	۴/۷	۳۵۰۵۶۶	۳/۹

جدول ۵- وضعیت مصرف آب برآوردی در سناریوهای مختلف (میلیون متر مکعب)

نام بخش	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم	مصرف آب در سال پایه
کشاورزی	۷۵۰	۷۵۰	۷۵۰	۹۵۲/۸
معادن	۱۵/۱	۸/۴	۱۳/۷	۱۰/۸
صنعت	۴۱/۲	۳۷/۲	۳۸/۰	۲۸/۹
آب، برق و گاز	۲/۹	۲/۹	۲/۷	۲/۱
ساختمان	۰/۸	۱/۱	۰/۷	۰/۶
خدمات	۲۳/۷	۴۲	۲۲/۹	۱۸/۹
جمع	۸۳۳/۷	۸۴۱/۶	۸۲۸	۱۰۱۴

جدول ۶- وضعیت ضریب مصرف آب و نیروی کار (معکوس بهره‌وری) در سناریوهای مختلف (متر مکعب به میلیون ریال - نفر به میلیون ریال)

نام بخش	سناریوی اول		سناریوی دوم		سناریوی سوم	
	ضریب آب	ضریب کار	ضریب آب	ضریب کار	ضریب آب	ضریب کار
کشاورزی	۲۳/۴۴	۰/۰۰۰۶۳	۱۳/۵۶	۰/۰۰۰۵۴	۲۰/۵۸	۰/۰۰۰۵۵
معادن	۰/۲۸۳	۰/۰۰۰۳۰	۰/۱۳۷	۰/۰۰۰۲۲	۰/۲۵۷	۰/۰۰۰۲۸
صنعت	۰/۲۰۰	۰/۰۰۰۵۳	۰/۱۷۶	۰/۰۰۰۴۱	۰/۱۸۵	۰/۰۰۰۴۹
آب، برق و گاز	۰/۲۶۱	۰/۰۰۰۶۲	۰/۲۴۱	۰/۰۰۰۵۳	۰/۲۴۱	۰/۰۰۰۵۷
ساختمان	۰/۰۳۶	۰/۰۰۲۵۴	۰/۰۳۲	۰/۰۰۱۵۱	۰/۰۳۲	۰/۰۰۲۲۷
خدمات	۰/۱۸۱	۰/۰۰۱۲۴	۰/۳۰۷	۰/۰۰۱۱۲	۰/۱۷۶	۰/۰۰۱۲۰

نتایج مطالعه از این حیث که تحقق هم‌زمان اهداف چندگانه در چارچوب تعیین شده امکان‌پذیر نبوده و نیازمند تدابیر ویژه است، با نتایج سایر مطالعات از جمله Lin et al. (2019)، Gupta et al. (2018) و Carvalho et al. (2015) هماهنگ است. دستیابی هم‌زمان به اهداف به ویژه آرمان تولید و مصرف آب در بخش ذیل محدودیت منابع آبی نیازمند اقداماتی نظیر تکمیل زنجیره تولید، اولویت‌بخشی به محصولات با نیاز آبی کمتر و مقاوم به خشکی، تعیین الگوی کشت مناسب هر منطقه، توسعه کشت‌های متراکم، انتقال حداکثری کشت به فضای کنترل‌شده، توسعه روش‌های نوین آبیاری و مدیریت مصرف آب با نصب کنتورهای هوشمند و حجمی، خواهد بود. نتایج مطالعه همچنین موید اهمیت عامل آب و سطح بهره‌وری آن در دستیابی به اهداف است، لذا بایستی به عنوان محور اصلی برنامه‌ریزی‌ها مدنظر باشد. از این حیث نیز نتیجه با دستاورد مطالعه Sargazi (2017) در شهرستان صومعه‌سرا مبنی بر ضرورت محور بودن عامل آب در برنامه‌ریزی‌های بخش در یک راستا می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج González et al. (2018) در خصوص کاهش تولید به واسطه محدودیت در دسترسی به آب نیز هماهنگ است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بخش کشاورزی در منطقه کویری یزد علاوه بر نقش معیشتی و اقتصادی، عامل اساسی استمرار حیات است. از طرفی، توسعه این بخش به عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری به

منابع پایه در این مناطق وارد نماید. در این تحقیق به منظور ارزیابی تحقق هم‌زمان اهداف چندگانه اقتصادی در بخش کشاورزی استان یزد در چارچوب اهداف برنامه ششم توسعه بویژه محدودیت آب در دسترس، از مدل تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی و داده - ستانده آب استفاده گردید که از حیث بررسی هم‌زمانی اهداف بخش (شامل پیشینه‌سازی تولید، اشتغال و بهره‌وری و کمینه‌سازی مصرف آب) و مدل‌سازی مرتبط، اتکاء بر عامل کلیدی آب، کاملاً نوآورانه و در تصمیم‌گیری‌ها، حایز اهمیت می‌باشد.

یافته‌های تحقیق از چند جهت حائز اهمیت است. نخست آن‌که در چارچوب اهداف تعیین شده، تحقق هم-زمان اهداف اقتصادی بخش ممکن نیست. دوم آن‌که، اهداف تولید و اشتغال بخش الزاماً هم‌راستا نیستند. سوم آن‌که، کاهش حجم آب در دسترس موجب کاهش قابل توجه سطح تولید می‌گردد و دسترسی به مقدار آرمانی آن با وضعیت فعلی بهره‌وری آب ممکن نیست. بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد در نحوه تعریف و تدوین اهداف توسعه بخش، مدل پیشنهادی این تحقیق و خروجی‌های آن مدنظر قرار گیرد. همچنین عنصر کلیدی آب، محور اصلی در برنامه‌ریزی توسعه بخش باشد. عملیاتی نمودن فعالیت‌های بهره‌ورانه با محوریت تهیه و اجرای الگوی کشت مناسب هر منطقه نیز شرط لازم در جهت تحقق حداکثری اهداف بخش می‌باشد. فقدان اطلاعات دقیق و منسجم سالانه در سطح استان‌ها در خصوص متغیرهای مورد بررسی و انتشار آن‌ها با تاخیر چندساله و از طرفی مغایرت در آمارهای اعلامی در مقاطع مختلف، از جمله

آب آبی، آب سبز و آب خاکستری از جمله زمینه‌های پیشنهادی برای تحقیقات آتی می‌باشد.

محدودیت‌های جدی تحقیق به شمار می‌رود. ارزیابی توان مدل پیشنهادی از طریق اجرای آن در دیگر مناطق و توسعه مدل بر اساس تفکیک اجزای آب مصرفی شامل

REFERENCES

- Asadi, M., Najafi, H. (2019). Economic evaluation of optimum cultivating pattern for reducing the use of groundwater in Dehghan plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1), 29-43. (In Farsi).
- Carvalho, A. L., Antunes, C. H., Freire, F., & Henriques, C. O. (2015). A hybrid input–output multi-objective model to assess economic–energy–environment trade-offs in Brazil. *Energy*, 82, 769-785.
- Colapinto, C., Jayaraman, R., & La Torre, D. (2019). Goal programming models for managerial strategic decision making. *Studies in Systems, Decision and Control*, 487–507.
- Freire-González, J., Decker, C.A. & Hall, J.W. (2018). A linear programming approach to water allocation during a drought. *Water*, 363 (10), 1-14.
- Gupta, S., Fügenschuh, A. & Ali, I. (2018). A multi-criteria goal programming model to analyze the sustainable goals of India, *Sustainability*, 10, 778.
- karamooz, A., fatahi, A., fehrest, M. & neshat, A. (2018). Estimating economic and environmental consequences of extraction from underground waters (Ardakan County). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(2), 203-213. (In Farsi).
- Lin, P.P., Li, D.F., Jiang, B.Q., Wei, A.P. & Yu, G.F. (2019). Regional input–output multiple choice goal programming model and method for industry structure optimization on energy conservation and GHG emission reduction in China. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12 (2), 1311 – 1322.
- Momeni, M. (2006). *New topics in operations research*, (1th ed.). Tehran: University of Tehran Press. Iran. (In Farsi).
- Omidi, F., Ebrahimi, K. & fazlolahi, H. (2019). Development of AWPM model for determining the economic value of water. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1), 137-146. (In Farsi).
- Omran, H., Valipour, M., & Emrouznejad, A. (2018). Using weighted goal programming model for planning regional sustainable development to optimal workforce allocation: An application for provinces of Iran. *Social Indicators Research*, 141, 1007–1035.
- Rifai, A. K. (1996). A note on the structure of the goal-programming model: Assessment and evaluation. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(1), 40–49.
- San Cristóbal, J. R. (2012). A goal programming model for environmental policy analysis: Application to Spain. *Energy Policy*, 43, 303-307.
- Sargazi, A. (2017). Planning and optimal allocation of water resources in the agricultural sector using fuzzy programming approach (Case study of Someh Sara city). *Iran Water Resources Research*, 13(2), 74-81. (In Farsi).
- Statistical Center of Iran. (2012). *Simple input-output table framework*. Retrieved October 13, 2020, from <https://www.amar.org.ir/>. (In Farsi).
- Statistical Center of Iran. (2020). *Regional accounts 1390-96*. Retrieved October 13, 2020, from <https://www.amar.org.ir/>.
- UN-Water. (2018). *The united nations world water development report 2018: Nature-Based solutions for water*. Paris. UNESCO.
- Velazquez, E. (2006). An input–output model of water consumption: Analysing intersectoral water relationships in Andalusia. *Ecological Economics*, 56, 226– 240.