Research Paper

Estimation of Economic Value of Water in Agriculture (Case Study of Gachsaran Gardens)

Majid Ghabaei[1] Mohsen moosaei[o]*

Master of Science, Department of Agricultural Management, Islamic Azad University of Gachsaran. Gachsaran.Iran
Assistant Professor of Department of Agricultural Management, Islamic Azad University of Gachsaran. Gachsaran.Iran

Received:2021/08/05
Revised:2021/06/06
Accepted:2022/02/28
Online: 2022/03/13

Use your device to scan and read the article online

DOI:
10.30495/wej.2022.27984.2314

Key Words: Economic value of water, Production Functions, Coob-Douglas Function, Gachsaran city.

Abstract

Introduction

Due to the limited water resources in the country, determining the economic value of water as a new approach is essential in managing and utilizing water resources. The general objective of this research is to estimate the economic value of water in Gachsaran gardens.

Methods

The Statistical Society in this research was gardeners of Gachsaran city with 2900 people. To select the statistical sample, Krejcie and Morgan's table were used. Based on this table, the sample size was 262 people. A researcher-made questionnaire was used to collect data. To assess the validity of the research tools, a panel of experts including the professors of the Agricultural Management Department of Islamic Azad University of Gachsaran Branch was used and to calculate the reliability of the research tool Cronbach's alpha test was used and the Cronbach's alpha value of the entire questionnaire (0.78) was calculated, this value is acceptable to do the research. According to the total production elasticities of Cob-Douglas subordinate inputs, the rate of return relative to the scale of horticultural products in Gachsaran in 2017 is 7.55%, indicating that with 7.55% increase in production input in Gachsaran, the horticultural product increases by 7.55%. In order to determine the economic value of agricultural water, the functions of Cobb Douglas, Transcendental and Transgul production have been used.

Fundings

The results of the estimation of production functions showed that the Cobb Douglas function according to its simplicity and coefficients was superior to other functions (Transcendental and Transgul), and the estimated economic value of water is 585,060 Rials.

Citaition: Majid Ghabaei Mohsen moosaei. Estimation of Economic Value of Water in Agriculture (Case Study of Gachsaran Gardens).

Citation: ghabaei M, Moosaei M. Estimation of Economic Value of Water in Agriculture: The Case Study of Gachsaran Gardens.Water Resources Engineering Journal.2022; 15(52): 57-72

***Corresponding author:** Mohsen Moosaei
Address: Dept. of Agricultural Management, College of Engineering, Islamic Azad University,Gachsaran Branch, Gachsaran, Iran
Tell: +989177424662
Email: dr.mousaei@gmail.com

Extended abstract

Introduction

One of the main reasons for the low efficiency and poor water efficiency in the agricultural sector is the uncertainty of the actual price and the cheapness. Uncertainty about the value of water or the minimum costs of supplying and transporting it has led to excessive losses and low returns. Water is a production input, and like other inputs, there is a demand for it, and as a result, it has a value determined by the applicants according to the type of consumption and the value of the product and tends to buy tools. The basis of water pricing is the value that consumers are willing to pay on the condition of maximizing profits. Most of the gardens of Gachsaran city are irrigated through surface waters and springs. Lack of management of water consumption in agriculture has negative effects and consequences. Most farmers use traditional methods for irrigation, and proper management is essential for optimal water use.

Material and Methods

The present research is descriptive and survey research in nature and applied research in purpose. The study's statistical population included gardeners in Gachsaran city, with several 2900 people. Krejcie and Morgan table was used to select the statistical sample, and based on this table, the number of sample people was 262. A researcher-made questionnaire was used to collect data. A panel of experts was used to assess the validity of the research tool. Cronbach's alpha test was used to calculate the reliability of the research collection tool, and the Cronbach's alpha value of the whole questionnaire (0.78) was calculated, which is acceptable for the research. Parametric and non-parametric methods are used to determine the economic value of water. The parametric methods are divided into several groups, including the marginal pricing method, the budgeting method, the Gardner method, and the linear programming method. In the parametric method, estimating the economic value of water is based on estimating the parameters of econometric models. In general, the econometric models used to determine the price of water shadows are divided into two categories: the direct method, which includes estimating production functions—the dual method, which involves estimating the functions of profit and cost constraints. One of the most famous functions used among structural relations in production from the distant past is the Cobb Douglas function, which was also used in this study.

Results

Considering the total production elasticities of Cobb Douglas function inputs, the yield compared to the scale of horticultural products in Gachsaran city is 7.55, which shows that with a 7.55% increase in production inputs, Gachsaran city, the yield of horticultural products is 7.55%. Increases.Estimating the economic value of water based on the forms of different production functions showed that the highest estimated price belongs to the transcendental function with 8260.24 Rials and the lowest belongs to the Cabudaglass function with 5850.60 Rials. Considering that there was a difference of 2409.64 Rials in estimating the economic value of water in the studied functions and on the other hand there was no significant advantage between R2 and Durbinowatson statistics, due to the ease of estimation that was expressed in the previous sections, The Kabudglass function was used to calculate the production elasticity relative to water input and the economic value of water.

According to the result of the Cobb Douglas function, the partial tension of water input was calculated to be equal to 0.3017. This number indicates that if water consumption increases by one percent, the yield of products will increase by 0.3017 percent.

The cost of producing one cubic meter of drinking water in the country is 5000 Rials while a citizen pays 800 Rials for this amount of water, or the cost of producing one cubic meter of agricultural water is about 700 Rials, but from a farmer. An amount of about 30 to 40 Rials is taken. (Ehsani and Khaledi, 2003. Ahmadpour and Sabouhi 2009, Sharzei and Amirtimouri, 2011) their research showed that farmers in the study areas pay a small percentage of the economic value of irrigation water in the

form of water extraction and transfer costs. This result is consistent with the findings of the present study. Bossours et al. (2002), in a study using the cost of supply, determined the price of water in the Jordan Valley, estimating the price of water per cubic meter as $ 0.0042 by 1990 and $ 0.021 in 1999. They estimated the price of water in the country at about 50 percent of the cost of maintaining and operating the project and concluded that with rising water prices in the region, productivity would increase.

Discussion

One of the most common and simplest economic methods that has now been used to address the economic value of water is the production function. The use of these methods has been used by various researchers at home and abroad. The results of estimating economic value of water based on the form of different production function showed that the highest estimated price belongs to the Transnatal function with 8260.24 Rials and the least belonged to the Douglas Cab function with 5850.60 Rials. Due to the total tensiles of Douglas Cabs Cabs inputs, the rate of efficiency compared to the scales of garden products in Gachsaran city is 7.55, which shows that with a 7.55 % increase in production inputs in Gachsaran city, the performance of horticultural products 7.55 % It increases. Farmers in the studied areas pay a small percentage of irrigation economic value in the form of water supply and water transfer costs, so the increase in agricultural water prices increases its productivity.

Conclusion

In order to determine the economic value of agricultural water, Cobb Douglas, Transcendental, and Translog production functions have been used. Estimating the production functions under study showed that the Cobb-Douglas function was superior to other functions (Transcendental and Translog) due to its simplicity and significant coefficients. Moreover, the estimated economic value of water is equal to 585,060 Rials. According to the total production elasticities of Cobb Douglas inputs, the rate of return compared to the scale of horticultural products in Gachsaran is 7.55, indicating that with a 7.55% increase in production input Gachsaran, the horticultural product increases by 7.55%. Considering the economic value of water in the present study and the effect of water price on increasing water consumption productivity, the necessary arrangements should be made for accurate water valuation in Gachsaran city.

Ethical Considerations compliance with ethical guidelines

The cooperation of the participants in the present study was voluntary and accompanied by their consent.

Funding

No funding.

Authors' contributions

Design and conceptualization: Mohsen Moosaei, Majid Ghabaei

Methodology and data analysis: Mohsen Moosaei, Majid Ghabaei

Supervision and final writing: Mohsen Moosaei.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

برآورد ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی (مطالعه موردی باغات شهرستان گچساران)

مجید قبایی[۱]، محسن موسایی*[۲]
۱.دانش آموخته مدیریت کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران ایران
۲.استادیار گروه مدیریت کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران ایران

تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۲/۱۸
تاریخ اولین بازنگری: ۱۴۰۰/۰۳/۱۶
تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۱۲/۰۹
تاریخ آنلاین: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

DOI: 10.30495/wej.2022.27984.2314

کلید واژه : ارزش اقتصادی آب، توابع تولید، تابع کاب- داگلاس، شهرستان گچساران

چکیده

مقدمه: به علت محدودیت منابع آبی در کشور، تعیین ارزش اقتصادی آب به عنوان رویکردی جدید، در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب ضروری به شمار می‌آید. بر این اساس هدف کلی این پژوهش برآورد ارزش اقتصادی آب در باغات شهرستان گچساران می‌باشد.

روش: جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل باغداران شهرستان گچساران است که تعداد آنان ۲۹۰۰ نفر بود. برای انتخاب نمونه آماری از جدول کرجسی و مورگان استفاده شد و بر اساس این جدول تعداد افراد نمونه ۲۶۲ نفر تعیین شد. ابزار گردآوری داده ها پرسشنامه محقق ساخته بود که برای سنجش روایی آن از پانل متخصصان و برای محاسبه پایایی ابزار گردآوری تحقیق از آزمون آلفای کرنباخ استفاده گردید. مقدار آلفای کرونباخ کل پرسشنامه۰/۷۸ بدست آمد که این مقدار برای انجام تحقیق قابل قبول می‌باشد.

نتایج: با توجه به مجموع کشش‌های تولیدی نهاده‌های تابع کاب-داگلاس میزان بازده نسبت به مقیاس محصولات باغی در شهرستان گچساران در سال ۱۳۹۶، ۷.۵۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با افزایش ۷.۵۵ درصدی نهاده‌های تولید در شهرستان گچساران، عملکرد محصولات باغی ۷.۵۵ درصد افزایش می‌یابد. به منظور تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی، از توابع تولیـد کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ استفاده شده است.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از برآورد توابع تولید مورد بررسی نشان داد تابع کاب داگلاس با توجه به سادگی و ضرایب معنی‌دار نسبت به سایر توابع (ترنسندنتال و ترانسلوگ) برتری داشت و برآورد ارزش اقتصادی آب بر اساس آن برابر با ۵۸۵،۰۶۰ ریال می‌باشد.

* **نویسنده مسئول:** محسن موسایی
نشانی: گروه مدیریت کشاورزی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گچساران، گچساران، ایران.
تلفن: ۰۹۱۷۷۴۲۴۶۶۲
پست الکترونیکی: dr.mousaei@gmail.com

مقدمه

به دلیل محدود بودن منابع آبی، افزایش منابع آب در دسترس چندان قابل توجه نیست، اما افزایش بهره‌وری از لحاظ منطقی صحیح‌تر به نظر می‌رسد و این احتمال وجود دارد که با به کارگیری شیوه‌های مختلف، بتوان بهره‌وری استفاده از منابع را بالا برد و با استفاده از منابع موجود، حداکثر منفعت را حاصل کرد. (۱).

یکی از دلایل اصلی راندمان پایین آب در بخش کشاورزی و هم‌چنین عدم کارایی آن در این بخش، مشخص نبودن قیمت واقعی آب و قیمت ارزان آب می‌باشد. (۲) پایین بودن راندمان آبیاری نیازمند سرمایه گذاری در تکنولوژی آب اندوز می باشد .لیکن ادعا بر آن است که پایین بودن قیمت نسبی نهادهٔ آب انگیزهٔ لازم را برای جایگزینی تکنولوژی سرمایه ای بر آب اندوز فراهم نکرده است و در نتیجه اتلاف آب در بخش کشاورزی در سطح غیرقابل قبولی می باشد (۳). در واقع یکی از بهترین سیاستها و روشها جهت حفظ منابع آبی، سیاست قیمت گذاری صحیح آب در بخشهای مختلف است تا بتوان از یک الگوی بهینه در مصرف آن بهره برد. بنابراین اگر به آب، به عنوان یک کالای اقتصادی نگاه شود، باید برای آن مثل کالاهای دیگر، قیمت گذاری صحیح صورت گیرد(۴).

در شهرستان گچساران در حدود ۱۸۵۰ هکتار باغ مرکبات وجود دارد. بیشتر سطح باغات شهرستان گچساران از طریق آب‌های سطحی و چشمه آبیاری می‌شوند. عدم مدیریت مصرف آب در کشاورزی آثار و تبعات منفی را در بردارد. بیشتر کشاورزان از روش‌های سنتی برای آبیاری استفاده می‌کنند، از این رو اعمال یک مدیریت مناسب جهت مصرف بهینه آب ضروری است. این مدیریت باید به دنبال بهبود وضعیت تخصیص منابع و ظرفیت‌ها و امکانات موجود، بهبود وضعیت تخصیص منابع آب، بهبود و اعتلای رفتار مصرف کنندگان از نظر تلفات، اشاعه و ترویج روش‌های بهینه مصرف آب در فعالیت‌های کشاورزی باشد.

مبانی نظری

آب یک نهاده تولیدی است و همانند سایر نهاده‌ها تقاضا برای آن وجود دارد و در نتیجه دارای ارزشی است که با توجه به نوع مصرف آن و ارزش محصول تولیدی از طرف تقاضاکنندگان مشخص و برای خرید ابزار تمایل می‌گردد. معمولاً مبنای قیمت‌گذاری آب همان ارزشی است که مصرف‌کنندگان آن حاضرند براساس شرط حداکثر سازی سود بپردازند. لذا طرف تقاضا (منحنی تقاضا) راهنمای اصلی تعیین ارزش نهاده قرار می‌گیرد. در ادبیات موضوع این کار به دو روش کلی صورت می‌گیرد که شامل روش‌های غیر پارامتری و روش‌های پارامتری (اقتصاد سنجی) است.

روش‌های غیرپارامتری

در این روش ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از تکنیک‌های ریاضی در چارچوب نظریه‌های اقتصادی برآورد می‌شود. روش‌های غیرپارامتری تعیین ارزش اقتصادی آب خود به چند گروه شامل روش نرخ‌گذاری حاشیه‌ای، روش بودجه‌بندی، روش گاردنر و روش برنامه‌ریزی خطی تقسیم می‌شوند.

روش پارامتری (اقتصاد سنجی)

روش پارامتری برآورد ارزش اقتصادی آب، مبتنی بر برآورد پارامترهای الگوهای اقتصاد سنجی می‌باشد. به طور کلی الگوهای اقتصاد سنجی مورد استفاده در تعیین قیمت سایه‌ای آب به دو دسته تقسیم می‌شوند: روش مستقیم که مشتمل بر برآورد توابع تولید می‌شود و روش دوگان که برآورد توابع سود و هزینه مقید را در بر می‌گیرد. طبق نظریه‌های تولید، مقدار تولید یک محصول تابعی از مقدار مصرف نهاده‌های مختلفی است که می‌توان آن‌ها را در قالب یک رابطه ریاضی بصورت زیر بیان نمود (۵):

$$Q = f(x, z) \qquad (۱)$$

که در رابطه فوق :Q : میزان تولید؛F : رابطه تابعی؛X : بردار نهاده‌های متغیر و Z : بردار نهاده‌های شبه ثابت می‌باشد. بنابر اصل بهینه‌سازی، ارزش اقتصادی هر نهاده تولیدی باید برابر با ارزش تولید نهایی آن باشد. به عبارت دیگر، از هر نهاده تا آن جایی باید استفاده شود که ارزشی که هر واحد آن (آخرین واحد) در جریان تولید ایجاد می‌کند، برابر با قیمت پرداختی به آن باشد (۲۴). یعنی

$$P \times MP_i = r_i \qquad (۲)$$

که در آن P قیمت محصول، r_i قیمت نهاده i ام و MP_i تولید نهایی نهاده iام است.

برای محاسبه ارزش اقتصادی آب ابتدا می‌بایست تولید نهایی نهاده آب را برآورد نمود. برای این منظور می‌توان با استفاده از کشش تولید نهاده آب، تولید نهایی آب را در متوسط مقادیر مصرف سایر نهاده‌های تولیدی بدست آورد:

$$MPw = \frac{\partial y}{\partial w} = \frac{y}{w} \cdot \frac{\partial (lnY)}{\partial (lnw)} = EW.(\frac{\bar{Y}}{\bar{w}}) \qquad (۳)$$

که در آن MP_w تولید نهایی آب، Ln نماد لگاریتمی طبیعی، E_w کشش تولید نهاده آب، W و Y نیز به ترتیب متوسط مقادیر مصرف آب و مقدار تولید محصول می‌باشند. سپس ارزش اقتصادی(قیمت

سایه‌ای) آب از حاصلضرب تولید نهایی در قیمت تمام شده محصول تولیدی محاسبه می‌شود. قیمت سایه‌ای (ارزش اقتصادی)=

$$P.Mpw = P.\frac{\partial y}{\partial w} = \quad (۴)$$

$$VMP_W$$

که در آن ارزش تولید نهایی نهاده آب، p قیمت تمام شده محصول مورد نظر می‌باشد.

اشکال تبعی توابع تولید

از جمله مهم‌ترین توابع تولید انعطاف‌ناپذیر کاب‌داگلاس است که به دلیل محدودیت‌های ذاتی، محدودیت‌هایی را به طور اجباری بر ساختار تولید وارد می‌کنند. تابع تولید کاب‌داگلاس: شکل ریاضی تابع تولید کاب‌داگلاس به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{aligned} &Ln\ Y \\ &= a \\ &+ \sum_{i=1}^{n} BI\ LnX \\ &EP\ =\ \Sigma\beta i \end{aligned} \quad (۵)$$

$$Y = \alpha 0\ \prod_{i=1}^{n} X iBi \quad (۶)$$

که در آن y مقدار تولید محصول، X_i مقادیر مصرف نهاده‌ها، β_iها پارامترها یا کشش‌های نهاده‌های تولید تابع تولید کاب‌داگلاس و Ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشد. فرض مقعر بودن تابع تولید کاب داگلاس منوط به تأمین شروط

$$\sum\beta < 1 \quad a>0 \qquad ۰ > \beta > ۱$$ می‌باشد. (۴).

تابع تولید لئونتیف نیز از دیگر توابع تولید انعطاف‌ناپذیر است که به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$Y=min\left[\beta 1X1, \beta 2X2, . , \beta nXn \right] \quad (۷)$$

این تابع نیز دارای n پارامتر می‌باشد که در آن کشش جانشینی ثابت و برابر با صفر است. تابع تولید خطی نیز از دیگر اشکال تابع تولید انعطاف‌ناپذیر می‌باشد که رابطه ریاضی آن به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$Y = a + \sum i\ ßi\ X i \quad (۸)$$

توابع تولید CES نیز از جمله اشکال انعطاف‌ناپذیر تابع تولید است که به صورت زیر تعریف می‌شود (۴):

$$y = A[\lambda X1^{\alpha} + (1-\lambda)X2^{\alpha}]^{-1/p} \quad (۹)$$

تابع تولید ترانسندنتال

به عنوان یکی از انواع توابع تولید تعمیم‌یافته کاب‌داگلاس فرم تابعی ترانسندنتال است. از نظر لغوی معانی مختلفی از جمله متعالی، عالی، برترین و ... برای واژه ترانسندنتال در نظر گرفته شده است: فرم ریاضی این تابع به صورت زیر است:

$$Y = \alpha 0 + \Pi jX i\ \alpha i e^{biX i} \quad (۱۰)$$

پیشینه تحقیق

سرایی تبریزی و همکاران(۶) در پژوهشی به بررسی ارزش اقتصادی آب در مصارف زیست محیطی، کشاورزی و صنعت (مطالعه موردی: حوضه آبریز دریاچه ارومیه) پرداختند. در این پژوهش با توجه به محدودیت منابع آب، در پاسخ به تقاضاهای آب برای استفاده رقبای مختلف با استفاده از دستورالعمل حسابداری تلفیقی محیط زیست و اقتصاد (SEEA)سازمان ملل متحد، تالش شده تا با بهره گیری از اطلاعات موجود در خصوص مصارف آب در بخشهای کشاورزی، صنعت و محیط زیست به ارزیابی ارزش اقتصادی (ارزش تولیدی)آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه پرداخته شود. بر اساس برآوردهای انجام شده ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی معادل ۶۰۴۵،در مصارف صنعتی معادل ۳۳۳۴۲ و در محیط زیست حداقل ۲۴۲۳۵ ریال بر مترمکعب می باشد.

(۷) در مطالعه ای تحت عنوان" قیمت گذاری آب زیرزمینی در تولید محصول گندم (مطالعه موردی دشت ارزوییه در استان کرمان)، " پرداختند.در این مطالعه از روش برآورد تابع تولید و ارزش تولید نهایی نهاده استفاده گردید نتایج حاصل از برآورد مدل، ارزش تولید هر مترمکعب آب در تولید گندم را ۲۳۳۸ ریال برآورد نمود. با توجه به این نتیجه پیشنهاد می شود برای مصرف کاراتر منابع آب، این قیمت به طور مستقل یا از طریق افزایش هزینه استخراج، از کشاورز دریافت شود و در عین حال سیاست های مدیریتی دیگر جهت افزایش راندمان آب و اقدامات حمایتی همزمان انجام پذیرد.

(۸) با " بررسی قیمت آب کشاورزی محصولات زراعی در مناطق خشک (مطالعه موردی: شهرستان بیرجند استان خراسان جنوبی) "بیان کردند که قیمت خرید هر متر مکعب آب کشاورزی ۶۷۵۰۰ ریال و اجاره بهای آن به ازای هر متر مکعب ۸۱۴.۲۳۱۴ ریال می باشد. زعفران با نسبت B/C ۶۳۲.۱به ازای اجاره آب و B/C ۲۵۴.۱=به ازای خرید آب در مقایسه با سایر محصولات اقتصادی ترین محصول انتخاب شد و گندم و چغندر نیز به‌عنوان محصولات غیراقتصادی تعیین شدند.

(۹) به " بررسی اثر قیمت گذاری اقتصادی آب آبیاری بر الگوی کشت در دشت دهگلان، تحقیقات اقتصاد کشاورزی " پرداختند. در این پژوهش به تعیین ارزش اقتصادی آب و بررسی تأثیر اعمال سیاست قیمت در قالب ۱۰ سناریو بر الگوی کشت بر اساس مدل برنامه‌ریزی

ریاضی اثباتی و روش بیشترین آنتروپی پرداخته شد. نتایج نشان دادند که هزینه استخراج ۶۳۴ ریال است. در نتیجه، اختلاف بین هزینه استخراج هر مترمکعب / هر مترمکعب آب معادل ۱۸۷۸۳ ریال بدست آمد و با اعمال سیاست / آب آبیاری با ارزش اقتصادی آن در این دشت برابر با ۳ قیمت آب و افزایش قیمت آن تا مرز ارزش اقتصادی، منجر به کاهش مصرف آب و سطح زیر کشت تمامی محصولات به ویژه کاهش سطح زیر کشت محصولاتی می‌شود که بازده ناخالص آنها بیشترین کاهش را در قبال این سیاست داشته‌اند.

همچنین می توان به تحقیقات همچنین می توان به تحقیقات پرهیزکاری و بدیع برزین (۱۰)، گلزاری و همکاران(۱۱)، تهامی پور زرندی و یزدانی (۱۲)، مظفری (۱۳)، پرهیزکاری و همکاران (۱۴) بنی اسدی وهمکاران (۷)و کردوانی (۱۵) مبینی دهکردی (۱۷) در ارتباط با برآورد ارزش اقتصادی آب در کشاورزی اشاره نمود.

نتایج تحقیق چو و گرافتون در ویتنام نشان داد که قیمت گذاری مناسب آب آبیاری در ویتنام موجب کاهش مصرف آب شده، در حالی که سطح درآمد کشاورزان در حد قابل قبولی حفظ شده است (۱۸).

قطعا تعیین ارزش اقتصادی آب ابزار مناسبی برای بهینه سازی تخصیص آب به بخش های مختلف مصرف است (۱۹).

فنجیائو و همکاران در مطالعه ای به ارزیابی اقتصادی مدیریت آبهای زیرزمینی برای کشاورزی در شهر Luancheng واقع در شمال چین پرداختند. نتایج نشان دادند که حجم آب آبیاری در جهت سناریو آبیاری واقعی بیشتر از سناریو آبیاری تعادلی بوده، و این سناریو نیز بیشتر از سناریو حداکثر آبیاری می باشد، اگرچه تغییرات سالانه در آبهای زیرزمینی کوچکتر بوده است (۲۰).

(۲۱) با استفاده از برنامه ریزی مثبت ریاضی و داده های مقطعی مزارع در پنجاب پاکستان، به بررسی تقاضا ی مستهلک شده آبهای زیرزمینی برای آبیاری پرداختند .نتایج نشان داد که راه حل بهینه ای که روش برنامه ریزی مثبت ارائه می دهد از آب کمتری نسبت به حالت معمول در شرایط استفاده تمامی محصولات، استفاده می کند. همچنین محدود کردن استخراج آبهای زیرزمینی، کشاورزان را وادار به تجدید نظر تقاضای آب آبیاری می کند. با اعمال هزینه آب۰/۴۰ روپیه برای هر متر مکعب ، درآمد مزرعه کاهش نخواهد یافت؛ بلکه باعث می شود کشاورزان از ارزش اقتصادی آب آگاه شوند.

(۲۲) با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی اثباتی قیمت سایه ای آب برای چهار محصول ذرت، کتان، گندم، سویا و سورگوم را در دشت های تگزاس شمالی به ترتیب ۹۲/۰۲، ۹۹/۸۶۵، ۷۱/۱۷۰ ، ۹۴/۸۴ در تگزاس جنوبی به ترتیب ۱۷/۶۸۵، ۷۳/۹۰، ۶۶/۱، ۱۳/۵ در دشت های نبراسکا، ۸۶/۱۶۶، ۶۱/۱۸، ۹۴/۲۴ در دشت های کانزاس به ترتیب ۱/۷۶۵، ۷۴/۲۰، ۳۵/۴۸۵، ۴۳/۵۶، ۶۴/۷۷ برآورد کردند. بر اساس نتایج این مطالعه قیمتهای بالاتر برای آب موجب حفاظت از منابع آب می شود، اما این قیمت بالاتر باعث اثرات اقتصادی شدیدی در بهره وری مزارع می گردد. لذا، باید یارانه های دولتی بیشتری را برای این منظور اختصاص داد.

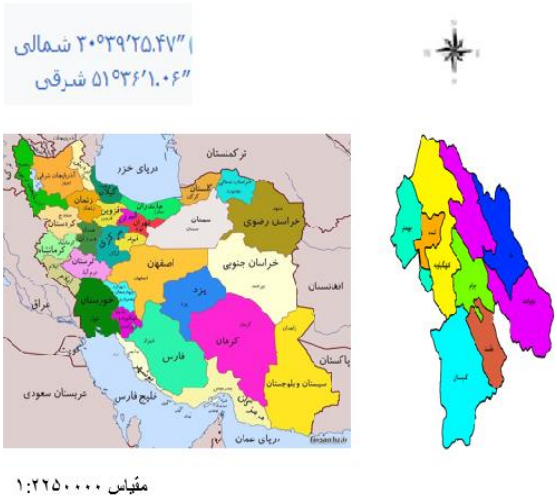
فریجا و چیبیل (۲۳) ارزش آب در آبیاری گندم در منطقه قیروان کشور تونس را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان دادند که ۳۱/۷ درصد کشاورزان بیشتر از حجم مطلوب اقتصادی از آب استفاده می کنند و استفاده بیشتر از حجم بهینه به این معنی است که سود حاصل از هر واحد اضافی آب، از قیمت مورد عمل در بازار آب که ۰/۱۱ دینار در هر مترمکعب است کمتر می باشد.

مدلیین- آزوورا (۲۴) در مطالعه ای در شمال مکزیک به بررسی اثر تجمیع در برآورد ارزش آب کشاورزی با استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی اثباتی و پاسخگویی به چهار سناریو و تغییرات تکنولوژیکی، آب و هوایی، تغییرات در قیمت کالاهای کشاورزی و هزینه های آب کشاورزی پرداختند. میانگین ارزش اقتصادی آب از راه بیشینه سازی سود معادل ۰/۴۳۱ دلار برای هر مترمکعب برآورد شد.

همچنین می توان به تحقیقات زیلکوواسکا (۲۲)، گائلو-آلایا (۲۹)، مول و همکاران(۲۵)، ریسگو و گومز-لیمون (۲۶)، گومز-لیمون و ریسگو (۲۷) و دوپلر و همکاران(۲۸) اشاره نمود.

منطقه مورد مطالعه

شهرستان گچساران در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد و در فاصله ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۴۵ دقیقه طول جغرافیایی واقع شده است. مرکز این شهرستان، شهر دوگنبدان می باشد ، جمعیت این شهرستان بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵برابر با ۱۲۴۰۹۶ نفر بوده است. این شهرستان ۴۶۸۳ کیلومتر مربع مساحت دارد و در ارتفاع ۷۲۰ متری از سطح دریا با مساحتی بالغ بر ۱۸ کیلومتر مربع قرار دارد. گچساران در منطقه گرمسیر قشلاقی واقع شده‌است و دارای دو نوع آب و هوای معتدل و خشک در نیمه شرقی و گرمسیری خشک در نیمه غربی می‌باشد. رودخانه زهره مهم‌ترین رود این شهرستان است که در جنوب شرقی دوگنبدان جاری است. میانگین بارش سالیانه این شهرستان ۴۴۱ میلی متر و میانگین دمای هوا ۲۲/۵ درجه سانتیگراد که در روزهای گرم تابستان تا ۵۰ درجه سانتی گراد نیز می رسد. از فرآورده های عمده کشاورزی می‌توان گندم، جو، برنج، کلزا، بنشن، بادام، چغندرقند، انار، انگور و انواع مرکبات را نام برد.



شکل ۱- وضعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

مواد و روش ها

تحقیق حاضر از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی و پیمایشی محسوب می‌شود و از نظر هدف از نوع کاربردی است، جامعه آماری تحقیق شامل باغداران شهرستان گچساران به تعداد آنان ۲۹۰۰ نفر بود. برای انتخاب نمونه آماری از جدول کرجسی و مورگان استفاده شد و بر اساس این جدول تعداد افراد نمونه ۲۶۲ نفر تعیین شد. ابزار گردآوری داده ها پرسشنامه محقق ساخته بود که برای سنجش روایی آن از پانل متخصصان و برای محاسبه پایایی از آزمون آلفای کرنباخ استفاده گردید و مقدار آلفای کرونباخ کل پرسشنامه۰/۷۸ محاسبه گردید که این مقدار برای انجام تحقیق قابل قبول می‌باشد.

مدل تجربی تحقیق

یکی از معروف ترین توابعی که در میان روابط ساختاری در تولید از گذشته های دور مورد استفاده قرار گرفته تابع کاب داگلاس می باشد الگوی تجربی تابع تولید کاب‌داگلاس برای باغات در منطقه مورد مطالعه به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Ln } y = \alpha_o + \beta_s \text{ LnX sed} + \beta_p \text{ Ln Xper} + \beta_w \text{ Ln Xwat} + \beta_L \text{ Ln XL} + \beta_f \text{ LnX fer} + \beta_n \text{LnXN} \quad (۱۱)$$

Ln نماد لگاریتم طبیعی است. کشش تولید در تابع تولید کاب‌داگلاس برابر با ضرائب تابع می‌باشد.

متغیرهای اصلی که در برآورد توابع تولید مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارتند از:

Y: میزان تولید در هکتار بر حسب کیلوگرم

X_{sed}: میزان بکارگیری بذر یا نهال برحسب تعداد در هکتار

X_{per}: میزان مصرف سموم شیمیایی برحسب کیلوگرم

X_{wat}: میزان مصرف آب برحسب مترمکعب

X_{Lab}: تعداد نیروی کار برحسب نفر/ روز

X_{fer}: میزان مصرف کود شیمیایی برحسب کیلوگرم

X_N: تعداد دفعات آبیاری

مطالعات اخیر نشان داد که ساختار هزینه را می توان با استفاده از فرمهای گوناگونی از توابع مختلف بررسی کرد، در حالی که محدودیت-های نئوکلاسیک مربوط به ساختار تولید، از انجام این تعمیم جلوگیری می کند. همان گونه که گفته شد، تابع هزینه، همگن از درجه یک نسبت به قیمت نهاده هاست. بنابراین، در سطح مشخصی از تولید و فناوری، تغییری برابر K درصد در قیمت نهاده ها، تغییر مشابهی به میزان K درصد در هزینه کل پدید می آورد. در این صورت، در مورد تابع هزینه ترانسلوگ، در باغات و قیمت چهار نهاده کود شیمیایی، بذر، نیروی کار و ماشین آلات، محدودیتهای زیر باید اعمال شود:

$$\sum_{i=1}^{4} ß_i = 1, \sum_{i=1}^{4} y_{ij} 0 (j = 1, \dots, 4), \sum_{i=1}^{2} P_{ij} = 0 (j = 1,2) \quad (۱۲)$$

همچنین برای ایجاد برابری مشتقهای جزئی متقاطع تابع هزینه ترانسلوگ، شرط تقارن به صورت زیر است:

$$y_{ij} = jy_i , \delta_{ij} = j\delta_i \quad (۱۳)$$

ستفاده از قضیه شفرد، از تابع هزینه فوق برحسب نهاده i مشتق جزئی گرفته می شود:

$$\frac{P_i X_i}{c} = S_i = ß_i + \sum_{i=1}^{4} y_{ij} \, lnpj \sum_{i=1}^{2} P_i = lny_i \, (j = 1, \dots, 4) \quad (۱۴)$$

که در آن S_i به نسبت سهم هزینه نهاده i ام و X i سطح نهاده حداقل کننده هزینه است. از آنجا که بر پایه محدودیت همگنی تابع هزینه بالا همگن خطی در قیمت نهاده هاست، مجموع نسبتهای سهم هزینه، برابر یک می شود؛ یعنی:

$$\sum_{i} S_i = 1 \quad (۱۵)$$

بنابراین تنها سه تساوی از چهار تساوی مربوط به نسبتهای سهم هزینه، استقلال خطی دارد، مشتق جزئی تابع هزینه نسبت به YnL_i، برابر با تساوی نسبت سهم درامد است؛ یعنی:

$$\frac{Py_i Y_i}{c} = R_i = a_i \sum_{i=1}^{2} \delta_{ij} lnyj + \sum_{i=1}^{2} Pj_i lnP_i \, (j = 1,2)$$

یافته های تحقیق

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای جامعه‌ی آماری مورد بررسی

نتایج حاصل از بررسی ویژگی‌های فردی نشان داد که میانگین سنی جامعه‌ی مورد بررسی نیز ۴۳ سال بود و جامعه‌ی مورد بررسی از نظر سنی میانسال بوده بطوری که بیشترین درصد جامعه‌ی باغداران مورد بررسی در سن ۳۰ تا ۵۵ سال قرار داشتند. از نظر تحصیلی، جامعه‌ی مورد بررسی در وضعیت مناسبی قرار داشتند به گونه‌ای که بیش از ۹۰ درصد افراد دارای سواد راهنمایی تا متوسطه و دیپلم بودند که این مسئله می‌تواند به عنوان یک امتیاز مثبت در برنامه‌های آموزشی و ترویجی مد نظر قرار گیرد. از نظر پیشینه‌ی کاری نزدیک به ۸۰ درصد افراد دارای تجربه‌ی کاری بیش از ۱۰ سال و بطور خاص، ۱۷.۲ دارای تجربه‌ی کاری بیش از ۳۰ سال بودند که با توجه به گروه سنی افراد می‌توان بیان نمود که جامعه‌ی مورد بررسی در وضعیت مطلوبی از نظر تجربه‌ی باغداری برخوردار بوده‌اند. از نظر میزان گستره ی باغ ۱۴۱نفر دارای گستره ی باغ کمتر از ۵ هکتار و ۹۷ نفر گستره ی باغ بین ۵ تا ۱۰ هکتار داشته اند.

برآورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از توابع مورد مطالعه

برآورد ارزش اقتصادی آب از طریق تابع کاب-داگلاس

هدف از برآورد تابع تولید این است که تغییرات تولید با توجه به تغییرات نهاده‌ها مشخص شود و نقش هریک از عوامل در تولید نهایی معین گردد. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب داگلاس در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- نتایج تابع تولید کاب داگلاس محاسبه شده

متغیر	ضریب	آماره t	سطح احتمال
ضریب ثابت	-۲۹/۱۲	-۱۰/۲۱	۰/۰۰۰۳
Ln تعداد نهال بارور (تعداد/ هکتار)	۱/۳۹	۲/۸۱	۰/۰۰۰۵
Ln میزان مصرف سموم (کیلوگرم/ هکتار)	-۱/۸۱	-۵/۶۶	۰/۰۰۰۹
Ln میزان مصرف آب (مترمکعب/ هکتار)	۲/۸۱	۲۱/۹۲	۰/۰۰۰۱
Ln تعداد نیروی کار (نفر/روز/هکتار)	۱/۳۵	۱۳/۱۶	۰/۰۰۰۱
Ln مصرف کود دامی و شیمیایی (کیلوگرم/ هکتار)	۱/۷۲	۴/۸۶	۰/۰۰۸
Ln دفعات آبیاری (تعداد/سال)	۲/۰۹	۳/۱۱	۰/۰۰۰
		مقادیر	ویژگی‌های مدل
۰/۰۰۰۹	P	۰/۸۱	R^{-2}
۲۶۲	n	۱/۶۵	D.W.
λ=۰/۱۵***		۳۱۱/۳۹	F

برآورد تابع تولید ترنسدنتال

شکل کلی تابع تولید ترنسدنتال به صورت زیر است (رابطه‌ی۱۷) و متغیرهای آن همان‌متغیرهایی است که در بخش های قبلی تعریف شده‌اند.

$$\begin{aligned} Ln\ y = {} & \alpha o + \beta s\ Ln\ sed + \beta p\ Ln\ per \\ & + \beta w\ Ln\ wat + \beta L Ln\ L \\ & + \beta f\ Ln\ fer + \beta n Ln\ N \\ & + \beta s\ Xs + \beta p\ Xp \\ & + \beta w\ Xw + \beta LXL \\ & + \beta f\ Xf + \beta n\ Xn \end{aligned} \qquad (۱۷)$$

نتایج حاصل از برآورد مدل ترنسدنتال در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که در جدول ۳نشان داده شده است از مجموع ۱۲ ضریب تابع ترنسدنتال، تنها ۶ ضریب آن معنی‌دار شده است، لذا می‌توان اذعان نمود که تا اینجا تابع کاب-داگلاس بر تابع ترنسدنتال برتری دارد.

جدول ۲- نتایج تابع تولید ترنسدنتال محاسبه شده

تغیر	ضریب	آمارهt	سطح احتمال
ضریب ثابت	-۲۶/۶۱	-۱۱/۲۹	۰/۰۰۳۲
Ln تعداد نهال بارور (تعداد/ هکتار)	۱/۶۸	3.29	۰/۰۰۸۱
Ln میزان مصرف سموم (کیلوگرم/ هکتار)	-۲/۱۱	-۴/۳۵	۰/۰۰۰۰
Ln میزان مصرف آب (مترمکعب/ هکتار)	۲/۳۳	۲۲/۴۵	۰/۰۰۲۱
Ln تعداد نیروی کار (نفر/روز/هکتار)	۰/۹۶	۶/۶۳	۰/۰۰۹۲
Ln مصرف کود دامی و شیمیایی (کیلوگرم/ هکتار)	۲/۱۹	۳/۸۱	۰/۰۰۹۵
Ln دفعات آبیاری (تعداد/سال)	۳/۲۹	۴/۰۸	۰/۰۰۰۰
تعداد نهال بارور (تعداد/ هکتار)	۰/۰۰۱۳	۱/۸۵	۰/۰۹۵۱
میزان مصرف سموم (کیلوگرم/ هکتار)	-۰/۰۰۵۲	۰/۷۸	۰/۳۲۵۶
میزان مصرف آب (مترمکعب/ هکتار)	-۰/۰۰۵۸	۰/۵۹	۰/۷۹۵۶
تعداد نیروی کار (نفر/روز/هکتار)	۰/۰۰۶۳	۰/۵۶	۰/۳۶۳۶
مصرف کود دامی و شیمیایی (کیلوگرم/ هکتار)	۰/۰۰۲۱	۰/۱۱	۰/۹۶۳۵
دفعات آبیاری (تعداد/سال)	۰/۰۰۹۶	۱/۱۳	۰/۳۵۰۸
		مقادیر	ویژگی‌های مدل
۱/۶۵	D.W.	۰/۸۱	R^{-2}
۲۶۲	n	۰/۰۰۰	P
λ=۰/۱۵***		۲۶۵/۳۳	F

برآورد تابع تولید ترنسلوگ

شکل کلی تابع تولید ترنسلوگ به صورت زیر است (رابطه‌ی ۱۸) و متغیرهای آن همان‌متغیرهایی است که در بخش های قبلی(تابع کاب-داگلاس) تعریف شده‌اند.

$$\begin{aligned} Lnwat &+ \beta L\ Ln\ Lab + \beta f\ Ln\ fer + \beta n\ Ln\ N + 1/2\ \beta s\ (Ln\ sed)2 + 1/2\beta p\ (Ln\ \beta)2 \\ &+ 1/2\beta w\ (Ln\ wat)2 + \tfrac{1}{2}\ \beta L\ (Ln\ Lab)2 + 1/2\beta F(Ln\ fer) + 1/2\beta n(Ln\ N) \\ &+ \beta SP\ Ln\ sed\ Ln\ per + \beta SW\ Ln\ sed\ Ln\ wat + \beta SL\ Ln\ sed\ Ln\ Lab \\ &+ \beta SF\ Ln\ sed\ Ln\ fer + \beta Sn\ Ln\ fer\ Ln\ N + \beta PW\ Ln\ per\ Ln\ wat \\ &+ \beta PL\ Ln\ per\ Ln\ Lab + \beta PF\ Ln\ per\ Ln\ fer + \beta PN\ Ln\ per\ Ln\ N \\ &+ \beta WL\ Ln\ W\ Ln\ Lab + \beta WF\ Ln\ W\ Ln\ F + \beta WN\ Ln\ W\ Ln\ N \\ &+ \beta LF\ Ln\ Lab\ Ln\ Fer + \beta LN\ Ln\ Lab\ Ln\ N + \beta FN\ Ln\ fer\ Ln\ N \end{aligned} \quad (۱۸)$$

X_{sed}←تعداد نهال بارور برحسب تعداد در هکتار

X_{per}←میزان مصرف سموم شیمیایی برحسب کیلوگرم

X_{wat}←میزان مصرف آب برحسب مترمکعب

X_{Lab}←تعداد نیروی کار برحسب نفر /روز

X_N←تعداد دفعات آبیاری

X_{fer}←میزان مصرف کود دامی و شیمیایی برحسب کیلوگرم

نتایج حاصل از برآورد مدل ترنسلوگ در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- نتایج تابع ترنسلوگ محاسبه شده

متغیر	ضریب	آمارهt	سطح احتمال
ضریب ثابت	-۲۵/۳۹	-۱۲/۳۱	۰/۰۰۰۲
Ln تعداد نهال بارور (تعداد/ هکتار)	۱/۷۲	۳/۱۹	۰/۰۰۰۶
Ln میزان مصرف سموم (کیلوگرم/ هکتار)	-۲/۲۱	-۳/۸۲	۰/۰۰۰۰
Ln میزان مصرف آب (مترمکعب/ هکتار)	۲/۲۴	۲۲/۴۸	۰/۰۰۲۱
Ln تعداد نیروی کار (نفر/روز/هکتار)	۰/۸۴	۵/۲۹	۰/۰۰۰۲
Ln مصرف کود دامی و شیمیایی (کیلوگرم/ هکتار)	۲/۱۴	۳/۲۵	۰/۰۰۶۳
Ln دفعات آبیاری (تعداد/سال)	۲/۹۸	۴/۲۹	۰/۰۰۰۰
مجذور تعداد نهال بارور (تعداد/ هکتار)	۰/۰۰۲۳	۱/۷۵	۰/۰۸۵۱
مجذور میزان مصرف سموم (کیلوگرم/ هکتار)	-۰/۰۰۳۲	۰/۲۸	۰/۲۲۵۷
مجذور میزان مصرف آب (مترمکعب/ هکتار)	-۰/۰۱۲۲	۰/۳۹	۰/۷۷۸۵
مجذور تعداد نیروی کار (نفر/روز/هکتار)	۰/۰۰۲۳	۰/۳۶	۰/۴۱۲۲۳۳۳
مجذور مصرف کود دامی و شیمیایی (کیلوگرم/ هکتار)	۰/۰۰۲۹	۰/۱۲	۰/۳۳۵۵
مجذور دفعات آبیاری (تعداد/سال)	۰/۰۰۳۹	۱/۲۲	۰/۰۳۲۵
اثر متقابل نهال بارور و سموم شیمیایی	۰/۰۰۱۳	۱/۵۵	۰/۰۸۲۱
اثر متقابل نهال بارور و مصرف آب	-۰/۰۲۳۲	۰/۱۸	۰/۲۴۵۷
اثر متقابل نهال بارور و نیروی کار	-۰/۰۱۳۲	۰/۵۵	۰/۷۲۸۱
اثر متقابل نهال بارور و کود دامی و شیمیایی	۰/۰۰۲۴	۰/۴۵	۰/۴۳۲۰
اثر متقابل کود دامی و شیمیایی و دفعات آبیاری	۰/۰۰۱۲	۰/۱۵	۰/۷۱۲۹
اثر متقابل سموم شیمیایی و دفعات آبیاری	۰/۰۰۲۴	۱/۱۹	۰/۲۸۰۵
اثر متقابل مصرف آب و نیروی کار	۰/۰۰۱۴	۱/۶۲	۰/۰۶۵۱
اثر متقابل مصرف آب و کود دامی و شیمیایی	۰/۰۰۶۳	۱/۲۵	۰/۰۸۵۱
اثر متقابل مصرف آب و تعداد آبیاری	-۰/۰۰۳۵	۰/۲۹	۰/۲۱۵۷
اثر متقابل نیروی کار و مصرف کود دامی و شیمیایی	-۰/۰۱۲۸	۰/۶۹	۰/۷۱۸۵
اثر متقابل نیروی کار و دفعات آبیاری	۰/۰۰۲۸	۰/۳۹	۰/۳۲۰۳
اثر متقابل کود دامی و شیمیایی و دفعات آبیاری	۰/۰۰۱۶	۰/۱۵۸	۰/۴۱۲۵
اثر متقابل نهال بارور و سموم شیمیایی		مقادیر	ویژگی‌های مدل
۱/۶۳	D.W.	۰/۷۹	R^{-2}
۰/۷۹	R^2	۰/۰۰۰	P
λ=۰/۱۶***	۲۶۸/۳۴	F	۲۶۲

انتخاب تابع مناسب

انتخاب نوع تابع بستگی به ماهیت موضوع مطالعه دارد. با این حال یکی از بهترین ملاکهای تعیین تابع تولید، استفاده از تجربیات گذشته است. بنابراین، در بدو امر ضروری است که تابع بهکار رفته در مطالعه از نظر تئوریهای اقتصادی و در واقع تطبیق شرایط مطالعه با ویژگیهای تابع تولید، توجیه شده باشد. در مرحله بعد نیز توجیهات آماری و اقتصادسنجی، از قبیل معنی دار بودن ضرایب و نیز رگرسیون مربوطه، ضروری است. در انتخاب تابع تولید کشاورزی در کشورهای مختلف از جمله ایران معمولاً از یکی از توابع تولید کاب – داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ استفاده شده است (۳۰).

در این پژوهش سه تابع تولید کاب–داگلاس، ترانسلوگ و ترانسندنتال مورد استفاده قرار گرفتند.

برای انتخاب تابع تولید برتر، توابع مختلف از طریق آزمون F، آماره ضریب تعیین، تعداد ضرایب معنی‌دار، آزمون نسبت درستنمایی و نیز آماره ی جارک برا (JB) که آزمونی برای سنجش بهنجار بودن جزء اخلال مورد مقایسه قرار می‌گیرند، همچنین به اعتقاد گجراتی(۳۱)، تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، برازش خوب، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی از جمله انتخاب شکل تبعی مناسب یک تابع تولید است. آزمون بهنجار بودن جملات اخلال نیز از موضوع هایی است که به انتخاب الگوی مناسب کمک می کند (۳۳). از بین توابع تولید، براساس ملاک‌های اولیه انتخاب یک مدل خوب که به عقیدهٔ جاج (۱۹۸۲) شامل۱- قلت منطقی متغیرهای توضیحی، ۲- خوبی برازش، ۳- سازگاری با تئوری (موافقت جهت علامت ضرائب و کشش‌های الگو با تئوری) و ۴- قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی (مقایسه پیش‌بینی با واقعیت و تجارب) می‌باشد، صورت خواهد گرفت.

تمامی توابع برآور شده از لحاظ آماره R^2 و دوربین واتسون (D.W.) مشابه یکدیگر بودند و برتری قابل توجهی نداشتند اما از آنجایی که هرچه تعداد ضرایب معنی دار در یک الگو بیشتر باشد نشان دهنده درستی بیشتر آن است.این تابع خصوصیات همگنی، یکنواختی، تقعر،پیوستگی، مشتق پذیری، غیر منفی و غیر تهی بودن را دارد (۳۲). هر سه تابع از لحاظ آزمون نرمال بودن مورد قبولند، اما فقط در تابع کاب – داگلاس، تمامی ضرایب متغیرها معنی دارند .از این لحاظ میتوان اذعان نمود تابع کاب داگلاس با توجه به سادگی و ضرایب معنی‌دار نسبت به سایر توابع (ترنسدنتال و ترنسلوگ) برتری داشته و می‌توان با استفاده از این تابع به برآورد ارزش اقتصادی عوامل تولید محصول در شهرستان گچساران پرداخت:

بازده نسبت به مقیاس محصولات باغی در شهرستان گچساران

با توجه به مجموع کشش‌های تولیدی نهاده‌های تابع کاب–داگلاس میزان بازده نسبت به مقیاس محصولات باغی در شهرستان گچساران ۷.۵۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با افزایش ۷.۵۵ درصدی نهاده‌های تولید در شهرستان گچساران، عملکرد محصولات باغی ۷.۵۵ درصد افزایش می‌یابد.

برآورد ارزش اقتصادی آب بر اساس فرم‌های تابع تولید مختلف

نتایج حاصل از برآورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از توابع تولید مورد بررسی در جدول ۵ نشان داده شده است. طبق جدول ارزش اقتصادی برآورد شده برای آب و همچنین کشش‌های تولیدی آنها در الگوهای مختلف به ازای هر متر مکعب آب متفاوت است بطوریکه بیشترین قیمت برآوردی متعلق به تابع ترنسدنتال با ۸۲۶۰.۲۴ ریال و کمترین آن متعلق به تابع کاب – داگلاس با ۵۸۵۰.۶۰ ریال می‌باشد. با توجه به اینکه در برآورد ارزش اقتصادی آب در توابع مورد بررسی ۲۴۰۹.۶۴ ریال اختلاف مشاهده شد و از طرفی نیز میان آماره‌های R^2 و دوربین – واتسون برتری قابل توجهی مشاهده نشد، به سبب سهولت برآورد که در قسمت‌های قبلی بیان گردید، تابع کاب – داگلاس برای محاسبه کشش تولیدی نسبت به نهاده‌ی آب و ارزش اقتصادی آب استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۵- برآورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از توابع تولید مورد بررسی

ردیف	تابع	ارزش اقتصادی آب (ریال)	کشش جزئی تولید نهاده آب
۱	کاب داگلاس	۵۸۵۰.۶۰	۰.۱۰۲
۲	ترانسلوگ	۷۸۹۰.۳۹	۰.۱۶۵
۳	ترنسدنتال	۸۲۶۰.۲۴	۰.۰۶۹

جدول ٦- نتایج محاسبه کشش تولیدی و ارزش اقتصادی آب با استفاده از تابع کاب– داگلاس

ردیف	معیار	ارزش اقتصادی
۱	کشش تولید نسبت به نهاده آب	۰.۳۰۱۷
۲	تولید نهایی آب	۰.۶۶۸۰
۳	ارزش تولید نهایی آب (ریال)	۸۶۱۰.۲۹

–با توجه به نتیجه تابع کاب داگلاس، کشش جزئی نهاده آب معادل ۰.۳۰۱۷ محاسبه گردید. این عدد بیان می‌دارد که اگر مصرف آب به میزان یک درصد افزایش یابد میزان عملکرد محصولات به میزان ۰.۳۰۱۷ درصد افزایش خواهد یافت. در گام بعدی تولید نهایی آب محاسبه شد. با توجه به قیمت هر یک از محصولات در سال ۹۶، ارزش اقتصادی آب در سطح متوسط سایر نهاده های مصرف شده در تولید محصولات باغی مورد بررسی ۸۶۱۰.۲۹ ریال برای هر متر مکعب آب تعیین شد که بیشتر از قیمت پرداختی توسط کشاورزان یعنی ۳۲۳.۱۹

ریال می‌باشد. با توجه به اینکه مقدار آب مصرفی در منطقه ۴۱۲۳.۳۲ مترمکعب در هکتار می‌باشد و نیاز خالص آبیاری در این منطقه طبق کشش تولید نسبت به نهاده‌ی آب ۰.۳۰۱۷ متر مکعب در هکتار برآورد شده است، این اختلاف نشان دهنده‌ی مصرف بالای آب در این منطقه می باشد.

بحث و نتیجه گیری

یکی از رایج‌ترین و ساده‌ترین روش‌های اقتصادی که تاکنون جهت برآورد ارزش اقتصادی آب، مورد استفاده قرار گرفته، روش تابع تولید است. این روش در مطالعات متعددی مانند حسین‌زاد و همکاران (۳۴)، حسین‌زاد و سلامی(۳۳)، سلامی و محمدی‌نژاد (۳۵)، صمدی نژاد و سلامی (۳۶) و هانگ و همکاران (۳۷) برای تعیین ارزش اقتصادی آب بکار گرفته شده است.

- توابع برآورد شده از لحاظ آماره R2 و دوربین واتسون (D.W.) مشابه یکدیگر بودند و برتری قابل توجهی نداشتند اما از آنجایی که هرچه تعداد ضرایب معنی‌دار در یک الگو بیشتر باشد نشان دهنده درستی بیشتر آن است از این لحاظ می‌توان اذعان نمود تابع کاب داگلاس با توجه به سادگی و ضرایب معنی‌دار نسبت به سایر توابع (ترنسندنتال و ترنسلوگ) برتری داشت.

-با توجه به مجموع کشش‌های تولیدی نهاده‌های تابع کاب-داگلاس میزان بازده نسبت به مقیاس محصولات باغی در شهرستان گچساران ۷.۵۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با افزایش ۷.۵۵ درصدی نهاده‌های تولید در شهرستان گچساران، عملکرد محصولات باغی ۷.۵۵ درصد افزایش می‌یابد.

-نتایج حاصل از برآورد ارزش اقتصادی آب بر اساس فرم‌های تابع تولید مختلف نشان داد که بیشترین قیمت برآوردی متعلق به تابع ترنسندنتال با ۸۲۶۰.۲۴ ریال و کمترین آن متعلق به تابع کاب – – داگلاس با ۵۸۵۰.۶۰ ریال می‌باشد. با توجه به اینکه در برآورد ارزش اقتصادی آب در توابع مورد بررسی ۲۴۰۹.۶۴ ریال اختلاف مشاهده شد و از طرفی نیز میان آماره‌های R^2 و دوربین‌واتسون برتری قابل توجهی مشاهده نشد، به سبب سهولت برآورد که در قسمت‌های قبلی بیان گردید، تابع کاب – داگلاس برای محاسبه‌ی کشش تولیدی نسبت به نهاده‌ی آب و ارزش اقتصادی آب استفاده گردید.

-با توجه به نتیجه تابع کاب – داگلاس، کشش جزئی نهاده آب معادل ۰.۳۰۱۷ محاسبه گردید. این عدد بیان می‌دارد که اگر مصرف آب به میزان یک درصد افزایش یابد میزان عملکرد محصولات به میزان ۰.۳۰۱۷ درصد افزایش خواهد یافت.

میانگین قیمت تمام شده آب در هرمتر مکعب در سال ۱۳۹۴، ۱۲۰۰۰ بود. در حالی که مبلغی که یک شهروند در ازای این مقدار آب پرداخت می کند در مناطق شهری ۳۲۰۰ ریال و در مناطق روستایی ۱۵۰۰ ریال است(روزنامه همشهری به نقل از قایم مقام وزیر نیرو، ۱۳۹۴).

احمدپور و صبوحی (۳۸) و شرزه ای و امیرتیموری (۳۹) در پژوهش-های خود نشان دادند که کشاورزان در مناطق مورد مطالعه درصد ناچیزی از ارزش اقتصادی آب آبیاری را در قالب هزینه‌های استحصال و انتقال آب پرداخت می‌کند که این نتیجه با یافته‌های بدست آمده در تحقیق حاضر همخوانی و قرابت دارد. بوسورس و همکاران(۱۶) در مطالعه‌ای با استفاده از هزینه تأمین، به تعیین قیمت آب در دره اردن پرداختند و هر مترمکعب قیمت آب را تا سال ۱۹۹۰ معادل ۰/۰۰۴۲ دلار و در سال ۱۹۹۹ برابر با ۰/۰۲۱ دلار برآورد کردند. آنها قیمت آب در این کشور را حدود ۵۰ درصد هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری طرح تخمین زدند و نتیجه گرفتند که در این منطقه با افزایش قیمت آب، بهره‌وری آن افزایش می‌یابد.

پیشنهادها

با توجه به تعیین ارزش اقتصادی آب در پژوهش حاضر و اثر قیمت آب در افزایش بهره‌وری مصرف آب، تمهیدات لازم جهت ارزش‌گذاری دقیق آب در شهرستان گچساران صورت گیرد.

با توجه به نقش کارشناسان ترویجی در بهبود مدیریت آب در شهرستان گچساران طبق نظر باغداران، تمهیدات لازم جهت ملاقات-های کارشناسان ترویجی با باغداران به منظور آموزش‌های لازم جهت آگاهی دادن در مورد روش‌های نوین آبیاری صورت گیرد.

ضرورت توجه به تعیین ارزش اقتصادی آب درقیمت گذاری آب در جهت افزایش بهره وری مصرف آب

دادن تسهیلات به منظور اجرای روش های نوین آبیاری و انجام آموزش های لازم در بهره برداری از این سامانه ها توسط کارشناسان ترویجی

با توجه به اینکه بیش از نیمی از جمعیت مورد مطالعه در این تحقیق را خرده‌مالکان تشکیل می‌دادند، به منظور افزایش اطمینان از نتایج به دست آمده، پژوهش حاضر در بین مالکان بزرگ منطقه نیز تکرار گردد.

ملاحظات اخلاقی پیروی از اصول اخلاق پژوهش

همکاری مشارکت‌کنندگان در تحقیق حاضر به صورت داوطلبانه و با رضایت آنان بوده است.

حامی مالی

هزینه تحقیق حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی: محسن موسایی

روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها: محسن موسایی ؛ مجید قبایی
نظارت و نگارش نهایی: محسن موسایی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Mansouri Yekta,. R. 2014. Water Resources Engineering and Sustainable Development Case Study: (Mehran Ilam Plain). Proceedings of the first national conference of architecture. Civil and Urban Environment. Hamedan. [In Persian].
2. Ebrahamian, S., and Nehtani, M. 2013. Investigating the water deficit crisis due to the challenge of optimal management of water resources in the agricultural sector in line with the realization of sustainable agricultural development. The first national conference on water and agricultural resources challenges. Iran Irrigation and Drainage Association, Islamic Azad University of Khorasgan. [In Persian].
3. Jehad Keshavarzi (2011). Kohgoloyeh and BoyerAhmad, Report of water. [In Persian].
4. Sanobar., N. 1996. Water Primation: Case Study of Alavian Dam in East Azerbaijan. Poster Articles Proceedings First Scientific Application of Water 65-71
5. Debertin D. L, 1986. Agricultural Production Economics. Macmillan Publication Company, New York
6. Saraei Tabrizi., M. Mousavi, S.M, and Talechi Langroudi, H. 2021. Investigating the economic value of water in environmental, agricultural and industry use (Case Study: Urmia Lake Basin). Journal of Human and Environment, No. 58: 79-95. [In Persian].
7. Bani Assadi., M. Sepahvand., A. and Zare Mehrjerdi. M.J. 2017. Water pricing in wheat crop production (Case Study of Arzubih Plain in Kerman Province). The third national conference of water management in the field (water -based demand). Karaj, Soil and Water Research Institute. [In Persian].
8. Beigi., A. Pordel., A. and Khashi Siuki. A. 2017. Investigation of Agricultural Price of Agricultural Agriculture in Arry Regions (Case Study: Birjand County of South Khorasan Province) Third National Water Management National Conference (Water Demand Conditional). Karaj, Institute of Soil and Water Research. [In Persian].
9. Vaziri., A. Vakil Pour., M. and Mortazavi. S.A 2016. Investigating the Economic Primation Effect of irrigation water on the pattern of cultivation in Dehgolan plain. Journal of Scientific and Research in Economics Research.
10. Parhizgari., A. and Badieh Barzin H. 2017 Determining the economic value of water and simulating the behavior of farmers in the vineyard in reducing agricultural water resources. Journal of Water Research in Agriculture. 31 (1): 105-118. [In Persian].
11. Gulzari., Z. Ashrafi., F. and Keramatzadeh. A. 2016. Estimates of the economic value of water in wheat crop production in Gorgan County. Water Research in Agriculture. 30 (4): 457-466. [In Persian].
12. Tahamiipour Zarandi., M. and Yazdani. S. 2016. The Role of Economic Tools in Integrated Management of Water Resources: A Case for Irrigation Water Pricing System in Wedding Basins of West Iran. Iranian Economics and Agricultural Development Research. (3): 545-556. [In Persian].
13. Mozaffari., M.M. 2016. Request for irrigation water in Ardalan plain with emphasis on pricing policy. Journal of Water and Soil Resources Protection. 5 (4): 48- 67. [In Persian].

14. Parhizgari., A. Khodadadi Hosseini., M. and Taghizadeh Ranjbar., H. and Mahmoudi. A. 2015. Determining the appropriate economic strategy for protecting the groundwater resources of Qazvin Plain. Journal of Rural Development Strategies 2 (4): 477-496. [In Persian].
15. Kurdwani., P. 2011. Water resources and issues in Iran, surface water and underground and their exploitation issues. Tenth Edition, University of Tehran. Tehran. [In Persian].
16. Bosworth B, Cornish G. Perry C, van Steenbergen F. 2002. Water Charging in Irrigated Agriculture: Lessons from the Literature. Report OD 145. HR Wallingford, Wallingford, UK.
17. Mobini Dehkordi., A. 2004. Demand Management and Water Supply, Suitable Mechanism for Consolidation of Water Challenge in the Future, Journal of Agriculture Engineering and Natural Resources, No. 2: 35-46. [In Persian].
18. Chu, L., and Grafton, R.Q. 2020. Water pricing and the value-add of irrigation water in Vietnam: Insight from a crop choice model fitted to a national household survey. Agricultural Water Management.
19. Assaadi, M.A., Khalilian, S., and Mousavi, S.H.A. 2019. Determining the economic value of water in wheat and rapeseed fields (case study: Qazvin plain irrigation network). Journal of Water Resources Engineering. 12: 137-148. [In Persian].
20. Fengjiao M. B, Hui Gaoa A, Egrinya E, Zhanzhong J, Lipu Hana, Jintong L, 2016. An economic valuation of groundwater management for Agriculture in Luancheng County, North China. Agricultural Water Management. 163(1): 28–36.
21. Watto M A, Mugera A. W, 2016. Irrigation water demand and implications for groundwater pricing in Pakistan. Water Policy 18(3): 565-585.
22. Ziolkowska J. J, 2015. Evaluating the shadow price of water for irrigation: a case study of the high plains. Agricultural and applied economics association 2014 annual meeting. Minneapolis. Minnesota.
23. Frija A, Chebil A, 2013. Marginal value of irrigation water in wheat production systems of central Tunisia. 4th international conference of the African association of agricultural economists. Hammamet. Tunisia.
24. Medellín-Azuara J, Harou J.J, Howitt R. E, 2010. Estimating economic value of agricultural water under changing conditions and the effects of spatial.
25. Molle F, Venot J, Hassan Y, 2008 Irrigation in the Jordan Valley: Are Water Pricing Policies Overly Optimistic? Agricultural Water Management. 95: 427-438.
26. Riesgo. L, Gomez-Limon J. A, 2006. Multi-Criteria policy scenario analysis for public regulation of irrigated agriculture. Journal of Agricultural Systems. 91: 1-28.
27. Gomes-Limon J, Riesgo L, 2004. Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. Agricultural Economics. 31: 47-66.
28. Doppler W, Salman A.Z, Al-Karablieh E K, Wolff H.P, 2002. The Impact of Water Price Strategies on the Allocation of Irrigation Water: The case of the Jordan Valley. Agricultural Water Management. 55:171-182.
29. Gallego-Alyala J, 2012. Selecting irrigation water pricing altenatives using a multimethodogical approach. Math. Comp. Model. 55: 861-883.
30. Turkmani., J. 1998. Determination of Reconciliation, Technical Efficiency and Factors Affecting It, Fars Province Case Study, Journal of Agricultural Economics and Development, No. 24. [In Persian].
31. Gajrati., D. 1993. Economist principles. Translated by Hamid Abysshim.

University of Tehran Publications, Volumes 1 and 2. [In Persian].
32. Griffin R. 1987. Selecting functional for in Production analysis. Western Journal of Agricultural Economics, 12: 216-227.
33. Hussein Zad., J. and Salami. H. 2004. Selection of production function to estimate the economic value of agricultural water agriculture case study of wheat production. Agriculture and Development Economy. 12 (48): 63 -71. [In Persian].
34. Hussein Zad., J. Salami., H. and Sadr. K. 2007. Estimating the economic value of water in the production of crops using flexible production functions: Maragheh Plain of Bonab. Agriculture knowledge. 17:1-15. [In Persian].
35. Salami., H., Mohammad Nejad A. and Mohammadi Nejad. 2002. Determining the economic value of agricultural water using flexible production functions (case study of Saveh plain). Horticultural Science, Journal of Agricultural Science and Industries. Ferdowsi University of Mashhad.16(2): 85-97. [In Persian].
36. Samadi Nejad. A. and Salami., H. 2001. Economic Value of Agricultural Water (Case Study of Saveh Central Plain). Masters of Agriculture Economics. Faculty of Agriculture. University of Tehran. [In Persian].
37. Huang Q, Rozelle S, Howitt R, Hung J, 2006. Irrigation water pricing policy in China. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, July 23-26, 2006. Long Beach, CA.
38. Ahmadpour, M., and Sabuhi Sabooni. M. 2008. Water pricing in the agricultural sector using mathematical planning method. Case Study of the Dashtestan District. Agriculture Economy. 3 (3): 121-141. [In Persian].
39. Sharzei., G. and Amir Timuri S. 2012. Determining the Economic Value of Groundwater (Case Study of Ravar County Kerman Province). Economic Research. 91 (98): 113-128. [In Persian].