

Research Paper

Calculation of Shadow Price of Water for Almond Crop in Saman County of Iran

H. Naderi ¹, M. Pendar ², S. Yazdani ³

Received: 4 April, 2024 Accepted: 4 December, 2024

Introduction: Considering that a very large part of water resources is consumed as the most important and limited production inputs in Iran's agricultural sector as well as lack of water on the one hand and the huge costs of its supply on the other hand, increasing the efficiency and value of water consumption is one of the most important national goals. Therefore, this study aimed at evaluating the water of Saman County, located in Chaharmahal and Bakhtiari province of Iran, in order to provide the conditions to reduce the consumption or waste of water resources by adopting favorable policies in the agricultural sector. According to the goals and limitations of this research, the production function method was estimated using econometric techniques.

Materials and Methods: In this research, in order to identify the effective inputs in the production of almonds in Saman County, and to determine the economic value of Zayandehroud River water through the Cochran-Orcutt formula, 85 questionnaires were completed by a simple random method from gardeners of the county. Then, Cobb-Douglas, Transcendental, Quadratic, Generalized Quadratic and Generalized Leontief functions were estimated with in an econometric method; and according to the available indicators and statistics, the quadratic function was chosen as the most appropriate production function while by using the estimated coefficients of the selected estimation model and the price of the product, the final value of water production could be calculated.

-
1. PhD Student in Agricultural Economics, Agricultural Campus of Tehran University, Karaj, Iran.
 2. Corresponding Author and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Tehran Agricultural Campus, Karaj, Iran (mpendar@ut.ac.ir).
 3. Professor, Department of Agricultural Economics, Agricultural Campus, University of Tehran, Karaj, Iran.

DOI: 10.30490/aead.2024.365303.1589

Results and Discussion: According to the estimation of the dependent forms of the production function and their comparison through F test, coefficient of determination statistic, DW test, the number of significant coefficients, the economic value obtained and the agreement of the model with the theory, the quadratic production function was selected as the superior model. According to the coefficients of the second-order model in the county, water, animal and chemical fertilizers, pesticides, tree age, frost and type of irrigation were significant while labor force and machinery were not significant in almond production. The economic value of water was equal to 70640 IRI rials.

Conclusion and Suggestions: Considering that the economic value of water for the almond crop was estimated at 70640 IRI rials for each cubic meter which is more than the willingness to pay and the cost paid by gardeners, and also because some gardeners did not have a modern irrigation system, it can be managed to compensate for some part of the price increase as well as the government may plan to modernize the irrigation system at the same time as increasing the price of water consumption up to the level of willingness of the gardeners to pay, while preventing double pressure on the gardeners, satisfying them and increasing their participation, leading to optimal use of water and provide water input.

Keywords: *Valuation, Quadratic Function, Gardening, Chaharmahal and Bakhtiari (Province).*

JEL Classification: Q15, Q18, Q25

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۳، شماره ۱۳۰، تابستان ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

محاسبه قیمت سایه‌ای آب برای محصول بادام در شهرستان سامان

حسین نادری^۱، مهدی پندار^۲، سعید یزدانی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۶

چکیده

ایران در زمره کشورهای کم‌آب محسوب می‌شود؛ و بیشتر مساحت کشور از مناطق خشک و نیمه‌خشک تشکیل شده است و بخش بسیار زیادی از منابع آب نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و محدودترین نهاده‌های تولید، در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. با عنایت به کمیابی آب، قیمت‌گذاری آب را می‌توان گامی مناسب و ضروری به‌سوی چارچوبی دانست که در نهایت، ارزش کامل و اقتصادی آب را روشن می‌سازد. از این‌رو، هدف پژوهش حاضر تعیین قیمت سایه‌ای آب مصرفی در تولید محصول باغی بادام در شهرستان سامان واقع در استان چهارمحال و بختیاری بود؛ و بدین منظور، از رهیافت تابع تولید استفاده شد. نخست، گردآوری اطلاعات مورد نیاز بر اساس روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از طریق تکمیل ۸۵ پرسشنامه از باغداران بادام شهرستان سامان صورت گرفت؛ سپس، انواع شکل‌های توابع تولید تخمین زده و بهترین شکل تابع، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، تابع تولید درجه دوم تعیین شد. نتایج به‌کارگیری این روش نشان داد که ارزش اقتصادی

۱ - دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۲ - نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران (mpendar@ut.ac.ir).

۳ - استاد گروه اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

هر مترمکعب آب در تولید محصول بادام ۷۰۶۴ تومان است. این مبلغ بالاتر از هزینه پرداختی فعلی باغداران برای هر مترمکعب (۳۱۹ تومان) است. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود که با سیاست‌گذاری مناسب و توجه ویژه به معاش باغداران، ضمن پرداخت یارانه برای ایجاد و به‌روزرسانی سامانه‌های آبیاری موجود، با توجه به میزان مصرف باغدار، قیمت آب به‌صورت پلکانی افزایش یابد تا علاوه بر تشویق باغداران کم‌مصرف، زمینه استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری از این نهاده حیاتی فراهم شود.

کلیدواژه‌ها: قیمت سایه‌ای آب، تابع درجه دوم، محصول بادام، چهارمحال و بختیاری (استان)، سامان (شهرستان).

طبقه‌بندی JEL : Q15, Q18, Q25

مقدمه

ایران، به دلیل بارندگی کمتر از یک‌سوم متوسط جهانی و استعداد تبخیر آب حدود سه برابر متوسط جهانی، در زمره کشورهای کم‌آب قرار دارد (Alizadeh, 2010). اگرچه بیشتر مساحت ایران از مناطق خشک و نیمه‌خشک تشکیل شده است، اما بیشتر محصولات زراعی و باغی در کشور به‌صورت آبی کشت می‌شوند؛ بنابراین، بخش بسیار زیادی از منابع آب، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و در عین حال، از محدودترین نهاده‌های تولید، در بخش کشاورزی مصرف می‌شود؛ از این‌رو، بدون مدیریت بهینه مصرف آب کشاورزی و استفاده از روش‌های افزایش کارایی مصرف آب کشاورزی، نتیجه مطلوب در رشد تولید محصولات کشاورزی قابل پیش‌بینی نخواهد بود (Chimeh et al., 2001; Pourasghar Sangachin, 2014). بدین ترتیب، می‌توان گفت که آب مهم‌ترین نهاده کشاورزی در کشور محسوب می‌شود که نیازمند مدیریت بهینه با هدف حداکثر کارایی ممکن است. ارزش‌گذاری اقتصادی آب بهترین و مؤثرترین روش تخصیص بهینه منابع آب است (Nouri Esfandiari et al., 2006). تعیین قیمت قابل قبول و منطقی برای این نهاده کمیاب می‌تواند موجب صرفه‌جویی در مصرف آن شود. قیمت‌گذاری آب قدمی مناسب و ضروری به‌سمت چارچوبی است که در نهایت، ارزش کامل و اقتصادی آب را روشن می‌سازد (Biswas, 2005) و پرداختن به ارزش اقتصادی آب به‌عنوان یک ابزار مهم مدیریت تقاضای آب موجبات تقویت نقش اقتصادی آب در توسعه را فراهم می‌آورد (Ehsani et al., 2012). خشکسالی‌های اخیر و کاهش آب در فلات مرکزی کشور که بارندگی کمتر و تبخیر بالاتر دارد، بیشتر مشهود است. استفاده از آب شامل نهاده تولید مثل آبیاری محصولات کشاورزی یا حرکت توربین‌ها و آب به‌عنوان کالای نهایی مثل استفاده خانوارها از آب برای آشامیدن و بهداشت یا فعالیت‌های تفریحی مانند شناست. مفهوم ارزش اقتصادی در این دسته‌بندی‌ها تا حدی

متفاوت است. استفاده‌های مصرف‌کننده نهایی از آب منجر به مطلوبیت مستقیم یا لذت شخصی می‌شود. در حالی که استفاده تولیدکننده از آب یک تقاضای برآمده از ارزش نهایی کالاها و خدمات به‌دست‌آمده است. ارزش‌های استخراجی از آب معمولاً به دو صورت ارزش‌های استفاده‌ای (مصارف کشاورزی، صنعتی، خانوارها، ترابری، تفریحات و پساب‌ها) و ارزش‌های غیراستفاده‌ای (ارزش وجودی، میراث و انتخاب) قابل تقسیم‌بندی است (Pourasghar Sangachin, 2001). تولید هر کالا و خدمتی نیاز به ترکیبی از منابع و نهاده‌ها از جمله مواد اولیه، تجهیزات، نیروی کار، مدیریت، سرمایه و زمین دارد. هر کدام از این نهاده‌ها در ایجاد ارزش کل محصول سهم دارند. برآورد منافع یا ارزش اقتصادی یک نهاده قیمت‌گذاری نشده مانند آب مستلزم جداسازی سهم آب در تولید ارزش کل برای محصول از سهم سایر نهاده‌های تولیدی است که در جریان تولید وارد می‌شوند. ارزش‌گذاری آب از دو طریق قابل محاسبه است: یکی، روش‌های قیاسی شامل پسماند، روش هزینه‌های جایگزین، مدل داده- ستانده، تعادل عمومی محاسباتی و برنامه‌ریزی ریاضی؛ و دیگری، روش‌های استقرایی شامل تحلیل‌های مبتنی بر توابع تولید و هزینه، تقاضای استخراجی از مشاهدات بازار آب و روش ارزش‌گذاری ضمنی. با توجه به اهداف هر تحقیق و همچنین، اطلاعات موجود، می‌توان از یک یا چندین روش از روش‌های یادشده بهره برد. به‌دلیل محدودیت در عرضه آب، هزینه فرصت آن مثبت بوده و بیایگر آن است که یک واحد آب مصرف‌شده در یک بخش یا یک فعالیت، یک واحد دسترسی به آب را در بخش یا فعالیت دیگر کاهش می‌دهد. هزینه‌های فرصت به افرادی تحمیل می‌شود که فرصت انجام کاری را به‌دلیل آکه آب در جای دیگر مصرف شده است، از دست می‌دهند. از آنجا که مصرف‌کنندگان به هزینه فرصت و هزینه آثار جانبی در مصرف آب توجه نمی‌کنند، آب را تا جایی مصرف می‌کنند که سود هر واحد آب اضافی با هزینه نهایی خصوصی آن برابر شود. پیامد چنین رویه‌ای به مصرف بیشتر آب با قیمت کمتر می‌انجامد (Lindgren, 1999).

داپلر و همکاران (Doppler et al., 2002)، با استفاده از تابع تولید محصولات زراعی، به تعیین ارزش اقتصادی آب در دره اردن پرداختند. آنها ارزش اقتصادی آب را بر اساس محاسبات خود در حدود ۱۷۵ دلار در هزار متر مکعب برآورد کردند. نتایج نشان داد که تخصیص آب آبیاری بر اساس قیمت واقعی آن، توان بالا برای افزایش بازده مالی در بخش کشاورزی ایجاد می‌کند. همچنین، نتایج نشان داد که با افزایش قیمت واقعی آب در شرایط مخاطره (ریسک)، تولید محصولات کشاورزی کاهش می‌یابد، که خود بر وضعیت الگوی کشت و عرضه بازار اثرات منفی می‌گذارد. دوراندیش و همکاران (Dourandish et al., 2012)، با استفاده از اطلاعات نود باغدار و برآورد تابع تولید کاب-

داگلاس^۱، کارایی فنی و عوامل مؤثر بر تولید زرشک در استان خراسان جنوبی را بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که نیروی کار، زمین، پربازده یا کم‌بازده بودن سال زراعی، سن باغ و روش آبیاری بیشترین تأثیر را بر تولید زرشک داشته و میانگین کارایی فنی زرشک‌کاران ۸۱ درصد بوده است؛ از این رو، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری برای افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد شده است. حسین‌زاد و سلامی (Hosseinzad & Salami, 2005)، در برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی تولید گندم در مزارع زیر سد علویان مراغه، نخست، با برآورد توابع کاب-داگلاس، ترانسندنتال^۲، ترانسلوگ^۳، درجه دوم تعمیم‌یافته و لیئونتیف تعمیم‌یافته و سپس، با محاسبه ارزش اقتصادی نهاده آب (با استناد به پارامترهای مربوط)، با استفاده از آزمون‌های اقتصادسنجی، به ردیابی تابع تولید برتر و نیز مقایسه ارزش اقتصادی آب پرداختند. نتایج پژوهش گویای قابل توجه بودن تأثیر انتخاب تابع درجه دوم تعمیم‌یافته، نسبت به سایر شکل‌های تابعی، برای بیان روابط تولید گندم در منطقه مورد مطالعه و همچنین، چشمگیر بودن هزینه انتخاب نادرست تابع تولید در تعیین ارزش اقتصادی آب و به تبع آن، مبنا قرار دادن اطلاعات به‌دست‌آمده در سیاست‌گذاری‌های کشاورزی یوده است. موسی‌وند و غفاری (Musavand & Ghafari, 2015)، برای محاسبه ارزش اقتصادی آب در تولید محصول پیاز در حوضه آبریز زنجان‌رود، با استفاده از ۹۹ پرسشنامه از پیازکاران حاشیه زنجان‌رود، به برآورد تابع تولید محصول پیاز برای سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۱ پرداختند و پس از این برآورد، تابع درجه دوم تعمیم‌یافته به‌عنوان بهترین شکل تابعی انتخاب شد. نتایج این تحقیق حاکی از بالاتر بودن ارزش اقتصادی آب نسبت به ارزش مبادله‌ای آن در حوضه آبریز زنجان‌رود است. محمودی و کریمی (Mahmoodi & Karimi, 2018)، با استفاده از روش تابع تولید، به برآورد ارزش‌گذاری اقتصادی آب در تولید گندم در شبکه آبیاری شهرستان طبس پرداختند. در این مطالعه، از بین همه توابع، کاب-داگلاس و ترانسلوگ به‌عنوان بهترین توابع تولید انتخاب شدند و نتایج پژوهش نشان داد که متوسط ارزش اقتصادی با اندازه مزرعه نسبت مستقیم دارد و پرداختی کشاورزان معادل سی درصد ارزش اقتصادی آب در تولید محصول گندم است. ما و همکاران (Ma et al., 2021)، با استفاده از یک مدل تخمین‌زننده بهبودیافته بر مبنای نوع گیاه و متغیرهای قیمت محصول، میزان محصول و نهاده‌های مدیریتی (نیروی کار، کود، سوخت ماشین‌آلات و تعمیرات)، ارزش اقتصادی آب کشاورزی را در ایالت آریزونا تخمین زدند. نتایج پژوهش نشان داد که

1. Cobb-Douglas (or Power Function)
2. transcendental
3. translog

ارزش اقتصادی آب کشاورزی برای محصولات مختلف با هم تفاوت چشمگیر دارد. ابراهیم‌نژاد و همکاران (Ebrahimnejad et al., 2021)، با استفاده از تحلیل‌های رگرسیونی و تکمیل ۱۶۲ پرسشنامه از باغداران شهرستان قائم‌شهر، به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در تولید پرتقال این شهرستان پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که دبی چاه، روزهای استفاده از چاه، مدت‌زمان صرف‌شده برای آبیاری، تعداد دفعات آبیاری، سن درختان، فاصله درختان، سن باروری درختان، هزینه سم و هزینه کود از عوامل مؤثر بر بهره‌وری آب به‌شمار می‌روند. سالاری بردسیری و همکاران (Salari Bardsiri et al., 2022) بهره‌وری آب را در پهنه‌های اقلیمی ایران برای سال ۱۳۹۷ محاسبه کردند و بدین نتیجه رسیدند که اقلیم‌های خشک و مرطوب «صادرکننده آب مجازی» و اقلیم‌های فراخشک، نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای «واردکننده آب مجازی» محسوب می‌شوند و می‌توان با افزایش واردات آب مجازی، شدت فشار بر منابع آب را کاهش داد. بورسوتو و همکاران (Borsotto et al., 2021)، با استفاده از اطلاعات موجود در دفاتر حسابداری قیمت‌تعیینی آب توسط نهادهای محلی به روش هزینه‌ای، اثرات تغییر قیمت آب کشاورزی بر درآمد کشاورزان در دره آوستای ایتالیا را بررسی کردند. در این کشور، آب به‌صورت محلی مدیریت می‌شود و نهادهای محلی قیمت آب را تعیین می‌کنند. به‌دلیل کوهستانی و نامناسب بودن منطقه برای کشاورزی و دامپروری، نتایج این تحقیق نشان داد که در صورت وجود یا عدم وجود یارانه، قیمت آب از ۱/۰۶ تا ۲/۶۵ درصد درآمد کل مزرعه را شامل می‌شود. ژوو و همکاران (Zhou et al., 2022)، با مطالعه مبتنی بر الگوی اقتصادی آب^۱، به بررسی اثر قیمت‌گذاری بر بهره‌وری آب در حوضه آبریز رودخانه هیه در کشور چین پرداختند. با توجه به نتایج این پژوهش، در حالی که قیمت فعلی آب کشاورزی انعطاف‌پذیری نامطلوب را نشان می‌داد، ولی با تعیین قیمت ۰/۲۷ یوان برای هر مترمکعب، بهره‌وری افزایش می‌یافت، به‌گونه‌ای که در نقطه قیمتی یادشده، تقاضا برای آب با ۱۰/۲ درصد کاهش و بهره‌وری آب با ۷/۲ درصد افزایش همراه بوده و علت اصلی افزایش بهره‌وری آب «تخصیص آب و زمین» از بخش کشاورزی به بخش‌های دیگر در اثر تغییر قیمت آب عنوان شده است. نادری و همکاران (Naderi et al., 2024)، با استفاده از رهیافت ارزش‌گذاری مشروط، به بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت باغداران بادام و هلو در شهرستان سامان برای هر مترمکعب آب رودخانه زاینده‌رود در سال ۱۳۹۷ بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از تکمیل پرسشنامه توسط ۱۵۲ باغدار پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان تمایل به پرداخت باغداران برای هر مترمکعب آب ۱۴۸۶۰ ریال بوده و سطح تحصيلات،

فاصله از رودخانه، ارزش باغ، سن باغ و نوع محصول تأثیر مثبت و قیمت پیشنهادی، سابقه باغداری و میزان حقابه پرداختی تأثیر منفی بر میزان تمایل به پرداخت افراد داشته است.

شهرستان سامان، با مساحت ۵۴۹ کیلومتر مربع به عنوان کوچک ترین شهرستان استان چهارمحال و بختیاری، در حاشیه دامنه کوه زاگرس و در فاصله ای بسیار نزدیک به رودخانه زاینده رود قرار دارد. این شهرستان دارای ۳۱/۳ درصد از مساحت زیر کشت باغی استان چهارمحال و بختیاری معادل ۱۳۴۵۶ هکتار از اراضی باغی است که ۲۸/۶ درصد از تولیدات باغی استان (معادل ۵۵۶۵۶ تن محصولات باغی) را شامل می شود. به طور متوسط، ۶۶ درصد از مساحت کل باغ های شهرستان سامان به بادام اختصاص دارد و با بهره گیری از ۱۶۰ ایستگاه تلمبه (پمپاژ) آب از سطح رودخانه زاینده رود به ارتفاعات آبیاری می شوند، که به کاهش آب در پایین دست و خشکی زاینده رود در سال های اخیر، ایجاد اختلال در کشاورزی پایین دست، بیکاری کشاورزان آن منطقه و تنش بین حقابه داران رودخانه انجامیده است؛ و ایجاب می کند که آب رودخانه در تمام مسیر و در تمام امور مصرفی ارزش گذاری شود (Naderi et al., 2024) تا از این رهگذر، بتوان با اعمال سیاست های مطلوب در بخش کشاورزی، شرایط کاهش مصرف یا کاهش هدررفت منابع آب را به منظور جاری شدن مجدد آب در زاینده رود و استفاده حقابه داران دیگر فراهم کرد. با توجه به مسئله کم آبی و راهبردی بودن آب رودخانه زاینده رود برای استان چهارمحال و بختیاری و استان های همجوار و همچنین، حساسیت های ایجاد شده در این منطقه از کشور، در مطالعه حاضر، با استفاده از رهیافت تابع تولید برای اولین بار، به ارزش گذاری و تعیین قیمت سایه ای آب کشاورزی برای محصول بادام پرداخته شده است، محصولی که کشت غالب در شهرستان سامان به شمار می رود.

مواد و روش ها

تولید هر کالا و خدمت نیاز به ترکیبی از منابع و نهاده ها از جمله مواد اولیه، تجهیزات، نیروی کار، مدیریت، سرمایه و زمین دارد. بدیهی است که هر کدام از این نهاده ها نیز در ایجاد ارزش کل محصول سهم دارند. برآورد منافع یا ارزش اقتصادی یک نهاده قیمت گذاری نشده مانند آب مستلزم جداسازی سهم آب در تولید ارزش کل برای محصول از سهم سایر نهاده های تولیدی است که در جریان تولید وارد می شوند. ارزش گذاری در مبحث آب کاری پیچیده و سخت بوده و به چندین روش قابل انجام است؛ روش برآورد تابع تولید از مقیاس یک مزرعه تا سطح کشور کاربرد دارد که با شیوه های اقتصادسنجی می تواند از داده های حاصل از بررسی های مزارع کشاورزی ارزش تولید نهایی آب آبیاری را به ویژه در کشورهای در حال توسعه تخمین بزند. این داده های اطلاعاتی

یا شامل داده‌های اولیه است که میزان تولید محصولات و نهاده‌ها و قیمت آنها از طریق پرسنامه مستقیم از کشاورزان جمع‌آوری می‌شوند یا داده‌های ثانویه را شامل می‌شود که از سامانه‌ها و منابع آماری رسمی استخراج می‌شوند. با استفاده از چنین داده‌هایی، تابع تولید برای برآورد رابطه میان تولید محصول و نهاده‌ها از جمله آب تخمین زده می‌شود. با استفاده از ضریب متغیر آب در تابع تولید تخمینی و قیمت محصول یا محصولات مختلف، می‌توان ارزش تولید نهایی آب را به‌دست آورد. این ارزش نشان می‌دهد که هر واحد (مترمکعب یا هزار لیتر) آب چه ارزشی در تولید محصولات کشاورزی دارد (Rigby et al., 2010).

مزیت اصلی این روش به پشتوانه نظری آن برمی‌گردد و چنانچه با داده‌های درست برازش شود، می‌تواند برآوردی قابل قبول از ارزش آب ارائه دهد که با توجه به تابع برآوردشده، قدرت پیش‌بینی نیز داشته باشد. از محدودیت‌هایی که باعث عدم کارایی این روش می‌شود، این است که در فعالیت‌های کشاورزی همراه با فرآیند تولید پیچیده و مخاطره‌آمیز و نیز تعدد نهاده‌های در مالکیت خصوصی تولیدکننده، اگر تحلیل گران هزینه تمامی نهاده‌ها را به‌طور کامل در محاسبات لحاظ نکرده باشند، برآورد به‌دست‌آمده کمتر از ارزش واقعی خواهد بود. از این‌رو، احتمال خطا در تخمین‌های مربوط به ارزش اقتصادی آب بیشتر می‌شود. به‌دلیل محدودیت بودجه و زمان لازم برای برآورد تابع تولید همه بنگاه‌ها، تنها یک تابع تولید کلی برآورد می‌شود و نتایج آن به مجموعه تولیدکنندگان در آن صنعت یا منطقه تعمیم می‌یابد. اما واقعیت آن است که بنگاه‌های مختلف در هر صنعت ممکن است در دارایی‌های اولیه، نوع محصول تولیدی و فناوری با هم متفاوت باشند. از نظر داده‌ها، معمولاً داده‌های مورد نیاز توسط سازمان‌های دولتی مانند ادارات سرشماری یا مالیاتی گردآوری می‌شوند که ممکن است به‌دلیل مقررات موجود و محرمانه بودن آنها، در دسترس پژوهشگر نباشند. از آن گذشته، احتمال دارد که بعضی داده‌ها با روش نمونه‌گیری مناسب گردآوری نشده باشند و در نتیجه، پارامترهایی نارپ و مطلوب در اختیار قرار ندهند. بنابراین، یک بازدید و ممیزی همراه با مصاحبه می‌تواند نتایج بهتری به‌همراه داشته باشد. اما این کار نیز نیازمند هزینه، زمان و مهارت بالاست. مسئله اصلی در کاربرد روش تابع تولید «تصریح درست» آن است. این روش و متغیرهای آن به‌شدت به تغییرات کوچک در مفروضات تابع تولید یا قیمت‌ها حساس است و با خطا یا حذف متغیرها نتایج اریب حاصل خواهد شد. اگر نهاده‌ای از تابع تولید حذف شده باشد، سهم آن به اجزای باقی‌مانده نسبت داده شده، ارزش آب بیش از حد واقعی نشان داده می‌شود. همین مطلب در مورد نهادهایی هم که کمتر از مقدار واقعی آنها تخمین زده شده باشند، صادق است. اما اریب آن نسبت به حالت حذف یک متغیر کوچک‌تر است

(Hosseinzad & Salami, 2005). تابع تولید راهی منظم برای نشان دادن رابطه بین مقادیر مختلف یک نهاد یا منبع است که برای تولید یک محصول (ستاده) و یا عملکرد مربوط بدان محصول به کار می‌رود. به دیگر سخن، تابع تولید یک رابطه فنی بین عوامل تولید (نهاده‌ها) و محصول است؛ یعنی، بر اساس این رابطه و با فناوری موجود نهاده‌ها با هم ترکیب می‌شوند و در نهایت، محصول تولید می‌شود. طبق نظریه‌های تولید، یک مقدار تولید معین از یک محصول تابعی از مصرف نهاده‌های مختلف است. اگر Y بیانگر مقدار تولید و $X_1, \bar{X}_2$ نهاده‌ها باشند، خواهیم داشت:

$$Y = f(X_1, \bar{X}_2) \quad (۱)$$

برای اینکه تابع تولید بتواند نظریه تولید نئوکلاسیک‌ها را نشان دهد، باید از مجموعه ویژگی‌های یکنواختی^۱، تقعر^۲، ضرورت^۳، محدود و غیرمنفی بودن^۴، پیوستگی^۵ و قابلیت دوبار مشتق‌گیری^۶ برخوردار باشد. این خصوصیات به نوعی چارچوب کلی رفتار توابع تولید را مشخص می‌کند و در عین حال، می‌تواند در متمایز ساختن آن گروه از شکل‌های تابعی که بازگوکننده رفتارهای تولیدی نیستند، از گروه‌هایی که می‌توانند برای بیان روابط تولیدی به کار روند، مفید باشند، هرچند، در تعیین شکل مناسب نسبت به دیگر توابع ناتوانند. بر اساس شرط یکنواختی، شکل تابع تولید باید به گونه‌ای باشد که بتواند نشان دهد با افزایش مصرف یک نهاد، تولید کل نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه، تولید نهایی^۷ که مشتق اول تابع تولید است، همواره مثبت می‌ماند. این خصوصیت وجود ناحیه سوم تولید را غیرمنطقی می‌داند. از این‌رو، گروهی از شکل‌های تابعی انعطاف‌ناپذیر^۸، که ناحیه سوم را نشان نمی‌دهند، به ظاهر می‌توانند جایگزینی برای توابع باشند. البته همان گونه که چمبرز (Chambers, 1988) بیان می‌کند، اگرچه قبول کاهش تولید در قبال افزایش مصرف نهاده تولید کرانه منفی از طرف تولیدکننده رفتاری منطقی نیست، ولی نبود حتمیت در واکنش تولید به میزان مصرف نهاده‌ها، ممکن است منجر به مصرف بیش از اندازه مطلوب تولیدکننده شود و در عمل، تولید کرانه‌ای منفی را به دنبال داشته باشد. بر همین اساس و برای

1. monotonicity
2. concavity
3. essentialit
4. limited and redundant
5. continious
6. twice continiously differentiable
7. Marginal Product (MP)
8. unflexible functional forms

پی بردن به وجود چنین پدیده‌ای در تولید، به‌ویژه در تولید محصولات کشاورزی و آزمون آن، به‌کارگیری شکل‌های تابعی انعطاف‌پذیر^۱ که می‌توانند ناحیهٔ سوم تولید را نیز نشان دهند و به‌عنوان شکل‌های برتر تلقی می‌شوند، بر شکل‌های تابعی انعطاف‌ناپذیر ارجحیت دارد. خصوصیت تقعر ایجاب می‌کند که شکل تابع تولید به‌گونه‌ای باشد که بتواند کاهنده بودن تولید کرانه‌ای را نشان دهد. بر همین اساس، توابع خطی را نمی‌توان جایگزینی برای تابع تولیدی منطبق بر مبانی نظری دانست. توابع تولید باید خصوصیت ضرورت یا وجود مقادیر بزرگ‌تر از صفر کلیه نهاده‌های تولید برای دستیابی به محصول را نیز نشان دهند. این خصوصیت ایجاب می‌کند که شکل تابع تولید به‌گونه‌ای باشد که در آن، مصرف حداقلی از نهاده‌های تولید برای داشتن مقدار مثبت محصول نشان داده شود. بر این اساس، توابع تولید خطی با عرض از مبدأ را نمی‌توان تأمین‌کننده این خصوصیت نظری به‌شمار آورد (Hosseinzad & Salami, 2005). به‌طور کلی، توابع مورد استفاده برای تخمین تابع تولید و هزینه به دو دستهٔ کلی توابع انعطاف‌ناپذیر و توابع انعطاف‌پذیر تقسیم می‌شوند. توابع انعطاف‌ناپذیر عموماً به شکل خطی^۲، کشش جانشینی ثابت^۳، ترانسندنتال، کاب-داگلاس، لئونتیف^۴ و توابع انعطاف‌پذیر نیز به شکل ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم‌یافته و لئونتیف تعمیم‌یافته هستند. در جدول ۱، شکل ریاضی مربوط به برخی از توابع تولید پرکاربرد ارائه شده است.

1. flexible functional forms
2. linear production function
3. constant elasticity of substitution of production function
4. Loentief

جدول ۱- انواع شکل ریاضی توابع تولید

نام توابع	شکل تابعی	کشش نهاد نام Ex_i
کاب داگلاس	$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i}$	β_i
CES	$Y = [\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i^{-\rho}]^{-v/\rho}$	$\beta_i v y^{-1} - \rho [\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i^{-\rho}]^{-(v+\rho)/\rho}$
ترانسدنتال	$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i} e^{\gamma_i x_i}$	$((\beta_i/x_i) + \gamma_i) * x_i$
ترانسلوگ	$\begin{aligned} \ln(Y) &= \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln(x_i) \\ &+ 1/2 \sum_{i=1}^n \gamma_{ii} (\ln x_i)^2 \\ &+ \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j), i \neq j \end{aligned}$	$((\beta_i/\beta_{ii}(\ln x_i) + \sum_{j=2}^n (\ln x_j)))$
درجه دوم تعمیم یافته	$\begin{aligned} \ln(Y) &= \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i \\ &+ 1/2 \sum_{i=1}^n \gamma_{ii} (x_i)^2 \\ &+ \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} (x_i)(x_j), i \neq j \end{aligned}$	$(\beta_i + \gamma_{ii}(x_i) + \sum_{j=2}^n \gamma_{ij}(x_j))(\frac{x_i}{Y})$
لئونتیف تعمیم یافته	$\begin{aligned} \ln(Y) &= \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i (x_i)^{1/2} \\ &+ 1/2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ii} (x_i)^{1/2} (x_j)^{1/2} \end{aligned}$	$((1/2 \beta_i (x_i)^{-1/2} + 1/2 \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} (x_i)^{-1/2} (x_j)^{1/2})(x_i/Y))$

مأخذ: حسین‌زاد و سلامی (Hosseinizad & Salami, 2005)

محاسبه قیمت سایه‌ای آب برای.....

در مطالعه حاضر، از شکل‌های تابعی خطی، درجه دوم، درجه دوم تعمیم‌یافته، کاب-داگلاس و ترانسندنتال استفاده شده و برای برآورد کلیه توابع، نرم‌افزار شزم نسخه ۱۰ (Shazam10) به کار رفته است. متغیرهای واردشده در الگو و نماد (علامت اختصاری) آنها مطابق جدول ۲ معرفی شده است.

جدول ۲- نماد و نام متغیرهای مؤثر در تولید بادام

متغیر	نماد
تولید محصول بادام	Q
آب	W
نیروی کار	L
کود شیمیایی	KS
مجموع سموم و ریزمغذی‌ها	S
نیروی کار ماشینی	M
سن درخت	AG
روش آبیاری (قطره‌ای، سنتی)	D1 (متغیر موهومی)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

سپس، با استفاده از داده‌ها و متغیرهای تعریف‌شده، الگوهای اقتصادسنجی مربوط به تابع تولید کشاورزی برای باغداران بادام در شهرستان سامان برآورد شده است. همواره، یکی از چالش‌های پیش روی پژوهشگران انتخاب شکل تابعی مناسب است. نرمال بودن اجزای اخلال، معنی‌داری پارامترها و آماره R^2 از جمله معیارهای انتخاب الگوی مناسب تابعی به‌شمار می‌روند. شایان ذکر است که انتخاب شکل نادرست می‌تواند نتایج نامعقول را به‌دنبال داشته باشد، و نبود دقت کافی در تصریح مناسب شکل‌های تابعی منجر به انتخاب نوعی از تابع می‌شود که ارتباط واقعی بین متغیرها را نشان نمی‌دهد و پارامترهای برآوردشده از این رهگذر اعتبار لازم را نخواهد داشت؛ از این‌رو، انتخاب شکل درست تابعی بسیار اهمیت دارد. با برآورد تابع تولید برای هر محصول، برآوردی از تولید نهایی هر نهاده به‌دست می‌آید که چنانچه در قیمت محصول مورد نظر ضرب شود، برآوردی از ارزش نهایی تولید که برابر با ارزش اقتصادی نهاده یادشده است، حاصل می‌شود (Salami & Mohammadinjrad, 2008):

$$VMP = P_y \left(\frac{\partial Q}{\partial W} \right) \quad (2)$$

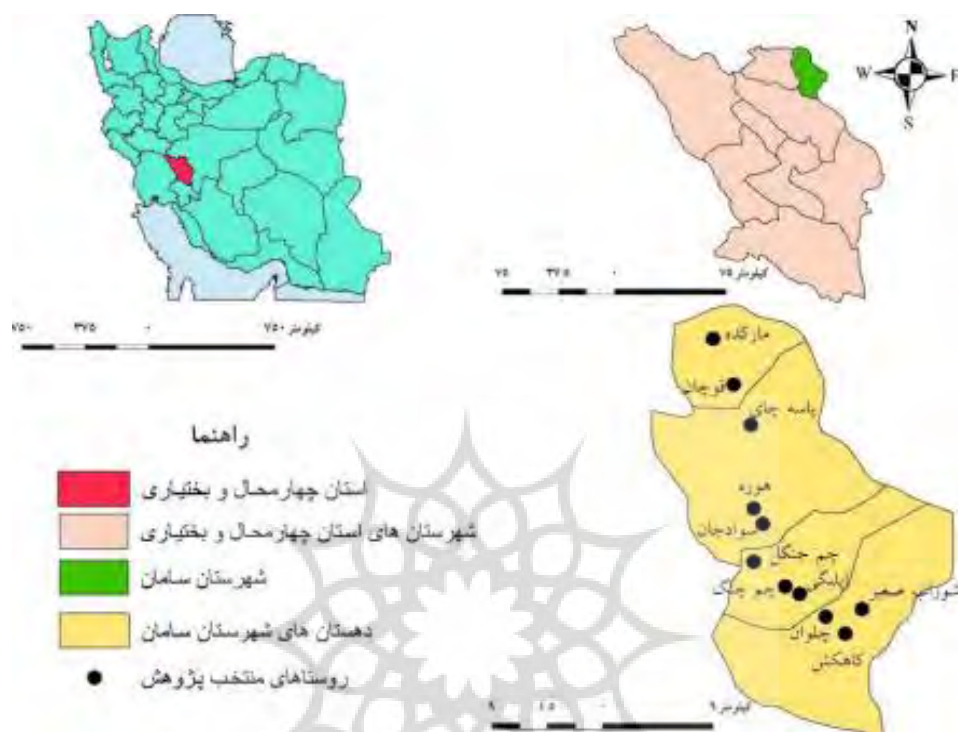
که در آن، Q تابع تولید بهینه است که از میان توابع برآوردی مختلف بر اساس معیارهای یادشده انتخاب می‌شود. چنانچه از این تابع نسبت به نهاده آب (W) مشتق گرفته شود و در قیمت محصول (P_y) ضرب شود، ارزش اقتصادی آب (VMP) به دست می‌آید. لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر، به دلیل عدم دسترسی به آمار و اطلاعات ثبت شده و نیاز به جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه، بهترین روش قابل استفاده تابع تولید بوده و برای تعیین حجم نمونه نیز از رابطه کوکران به شکل زیر استفاده شده است:

$$n = \left[\frac{t * v}{d} \right]^2 \quad v = \frac{\sigma}{\bar{u}} \quad (3)$$

که در آن، $\bar{u}$ میانگین متغیر مبنا در پیش‌نمونه و σ انحراف معیار پیش‌نمونه است؛ همچنین، v ضریب تغییرات و n تعداد نمونه مطلوب بوده و سرانجام، t با فرض خطای پنج درصد d برابر با ۱/۹۶ تعیین شده است. بر این اساس، حجم نمونه برابر با ۸۵ نفر تعیین شده که از بین باغداران شهرستان سامان، به صورت تصادفی ساده، انتخاب و اطلاعات مورد نیاز از آنها جمع‌آوری شده است. نقشه منطقه مورد مطالعه مطابق شکل ۱ است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

محاسبه قیمت سایه‌ای آب برای.....



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه

نتایج و بحث

تحصیلات نمونه مورد مطالعه به هفت گروه بی‌سواد، زیر دیپلم، دیپلم، فوق دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس و بالاتر تقسیم‌بندی شده است، که ۵۸ درصد از تحصیلات دیپلم و پایین‌تر برخوردار بودند. تعداد اعضای خانوار باغداران معمولاً سه یا چهارنفره بود و جمعیت معدودی از خانوارها به هشت نفر هم می‌رسید. سن باغداران بین بیست تا ۷۶ سال (متوسط ۴۵ سال) و تجربه آنها بین یک تا شصت سال (متوسط سیزده سال) بود. عملکرد محصول و میزان استفاده از نهاده‌های مؤثر در تولید بادام و خصوصیات این نهاده‌ها در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- تولید بادام و نهاده‌های مورد استفاده در فرآیند تولید در منطقه مورد مطالعه

متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر	میان	مد
تولید محصول بادام (کیلوگرم در هکتار)	۸۰۵	۱۰۰	۲۵۰۰	۶۰۰	۵۰۰
آب (مترمکعب در هکتار در سال)	۴۶۱۷	۱۱۰۱	۹۲۵۱	۴۳۳۶	۵۰۴۱
نیروی کار (نفر- روز در هکتار در سال)	۱۳۰۰۷	۳۲	۴۶۰	۱۱۸۵	۱۰۶
کود دامی (تن در هکتار)	۲۰	۰	۱۰۰	۱۶۵	۱۰
کود شیمیایی (کیلوگرم در هکتار)	۱۰۴۱	۰	۴۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
سموم (لیتر در هکتار)	۲۹۵	۱	۷۰	۳۰	۲
کار ماشینی (ساعت در هکتار در سال)	۳۷۵	۲	۱۵۰	۳۱	۱۷
سن درخت (سال)	۱۲/۵	۱۲	۲۰	۱	۳۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

آب مصرفی در باغ‌ها در هر پمپاژ کاملاً به‌صورت عادلانه بین زمین‌ها تقسیم شده است، به‌گونه‌ای که آب تخصیصی به هر هکتار در یک پمپاژ کاملاً مساوی بوده و در واقع، میزان آب مصرفی در بین پمپاژها متفاوت است. تمام پمپاژها مجاز به برداشت آب از اواسط اردیبهشت تا اواسط آبان به مدت سه هزار ساعت است. کمترین میزان آب مصرفی برای یک هکتار باغ بادام در شهرستان آبان ۱۱۰۱ متر مکعب است و در حالت حداکثری مصرف برای یک هکتار، این عدد به ۹۲۵۱ متر مکعب می‌رسد. همچنین، میزان متوسط مصرف آب در هکتار ۴۶۱۷ متر مکعب آب است. نیروی کار مصرفی در باغ‌ها شامل نیروی کار مورد استفاده در کارهای شخم‌زنی، هرس، علف‌زنی، آبیاری، برداشت محصول و سایر فعالیت‌ها (سم‌پاشی، پخش کود و ...) است. میزان مصرف سایر نهاده‌ها و عوامل تولید در باغ‌ها به اختصار در جدول ۳ و همچنین، خصوصیات کمی و کیفی متغیر موهومی روش آبیاری مؤثر در تولید محصول بادام در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- متغیر موهومی مؤثر در تولید بادام

متغیر موهومی	بله	خیر
تعداد	۶۶	۱۹
درصد	۷۸	۲۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای آبیاری باغ‌های بادام شهرستان سامان، از روش غرقابی و قطره‌ای استفاده می‌شود. همچنین، بیشتر باغ‌ها (۷۸ درصد) به سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مجهز شده‌اند و تنها در ۲۲ درصد

باغ‌های بادام، از روش سنتی استفاده می‌شوند. البته، مجهز شدن به سامانه‌های آبیاری قطره‌ای به‌صورت انفرادی نیست و باید کل زمین‌هایی که از طریق یک پمپاژ آبیاری می‌شوند، به‌صورت هم‌زمان و همه با هم آبیاری یکنواخت داشته باشند.

برای به‌دست آوردن ارزش اقتصادی آب، همان‌گونه که پیش‌تر به‌تفصیل توضیح داده شد، ابتدا انواع توابع تولید برآورد و با توجه به معیارهای موجود، تابع تولید برتر انتخاب می‌شود و سپس، با مشتق‌گیری از نهاده آب و نیز با توجه به متوسط قیمت محصول و متوسط تولید در هکتار در سال ۱۳۹۷ (متوسط درآمد حاصل از فروش محصول در هکتار)، ارزش اقتصادی آب برای هر هکتار باغ به‌دست می‌آید.

نخست، با توجه به خصوصیات یادشده (یکنواختی، ضرورت، تقعر، غیرمنفی بودن، پیوستگی و دوبار قابل مشتق‌گیری بودن)، اقدام به برآورد الگوهای اقتصادسنجی توابع خطی، درجه دوم، درجه دوم تعمیم‌یافته و توابع لگاریتمی کاب- داگلاس و ترانسندنتال شد. با توجه به معیارهای اقتصادسنجی از جمله درصد ضریب تعیین، مشخص شد که از بین تمام توابع تولید، پارامترهای موجود در تابع درجه دوم بیشترین همخوانی را با نظریه‌های تابع تولید دارد.

جدول ۵- مقایسه الگوهای مختلف تابع تولید بادام

تابع	تعداد ضرایب	ضرایب معنی‌دار شده	درصد ضرایب معنی‌دار شده	DW	R ²	فارک-ایوا	نرمال بودن اجزای شونده آزمون سطح معنی‌دار شده آزمون	کشش	ارزش اقتصادی آب (تومان)
خطی	۸	۶	۷۵	۰/۶۸	۰/۸۰	۰/۹۴	رد فرض صفر در حد یک درصد	۰/۷	۴۲۸۱
درجه دوم	۱۴	۱۱	۷۸/۵	۱/۶۹	۰/۹۰	۲/۶۳	رد فرض صفر در حد یک درصد	۱/۲۱	۷۰۶۴
درجه دوم تعمیم‌یافته	۲۷	۱۴	۵۲	۱/۶	۰/۹۴	۰/۶۳	رد فرض صفر در حد یک درصد	۲/۳	۱۳۰۸۹
کاب- داگلاس	۸	۶	۷۵	۰/۷۵	۰/۸۱	۱۱۱/۲	رد فرض صفر در حد یک درصد	۰/۷	۵
ترانسندنتال	۱۴	۸	۵۷	۱/۲۶	۰/۹۱	۹/۴۸	رد فرض صفر در حد یک درصد	۱/۹	۱۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج جداول ۵ تخمین مدل‌ها جهت بررسی مشکلات نقص فروض کلاسیک شامل هم خطی، ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی، نرمال بودن جملات پسماند و خطای تصریح، آزمون دوربین واتسون و آزمون LM، برای بررسی فرض خودهمبستگی و نیز بررسی خطای تصریح از آزمون ریست-رمزی استفاده شد. همچنین، از آزمون هیستوگرام نرمالیتی برای بررسی نرمال بودن جملات پسماند (آماره جارگوی- برا) استفاده شد و از طریق آزمون F، آماره ضریب تعیین، تعداد ضرایب معنی‌دار، ارزش اقتصادی بدست‌آمده و همخوانی مدل با نظریه، به مقایسه توابع تولید تخمینی پرداخته و تابع تولید درجه دوم به‌عنوان الگوی برتر انتخاب شد. عدد کشش تولید (۱/۲۱) نسبت به آب در این تابع نشان می‌دهد که با یک درصد افزایش مصرف آب، میزان تولید به اندازه ۱/۲۱ درصد افزایش می‌یابد. در ادامه، جزییات تابع تولید درجه دوم مطابق جدول ۶ مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۶- نتایج برآورد تابع تولید درجه دوم برای محصول بادام

تابع	متغیر	ضریب	آماره t
درجه دوم	C	-۱۱۹۳***	-۹/۱۴
	W	۰/۴۶***	۱۴/۳۳
	W ²	-۰/۰۰۰۰۳۲***	-۱۰/۶۳
	L	۰/۸۲	۱/۱
	L ²	-۰/۰۰۱۳	۰/۶۴
	KS	-۰/۲۳***	-۲/۹۸
	KS ²	-۰/۰۰۰۸۲***	۳/۰۱
	S	-۴/۵۶***	-۲/۱۶
	S ²	-۰/۱۵***	۳/۳۷
	M	-۱/۴۹	-۰/۷۳
	M ²	۰/۰۴۱***	۲/۲
	AG	۲۱***	۲/۴
	AG ²	-۰/۵۸**	-۲/۰۲
	D1	-۳۷۸***	-۱۵/۰۱

***، ** و * به ترتیب، معنی‌داری در سطوح ده، پنج و یک درصد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول ۶ و نتایج تابع تولید درجه دوم به‌عنوان بهترین الگو و ضرایب موجود، مشخص شد که نهاده‌های آب، کودهای دامی و شیمیایی، سموم، سن درخت و نوع آبیاری در تولید

بادام معنی‌دار شده‌اند و نیروی کار و ماشین‌آلات در تولید بادام معنی‌دار نیست. با توجه به ضرایب w (+.46) و w^2 (-.000022) نیز مشخص شد که برای مصرف آب در ناحیه دوم تولید هستیم و تابع دارای قانون بازده نزولی است و باغداران نیز از این نهاده به‌صورت بهینه استفاده می‌کنند. همچنین، ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در این الگو با استفاده از مشتق‌گیری از ضرایب متغیرهای معنی‌دار شده، متوسط مصرف آب و قیمت محصول بادام مطابق رابطه (۴) برابر با ۷۰۶۴ تومان برآورد شد. بر همین اساس، متوسط ارزش اقتصادی آب برای هر هکتار باغ با توجه به میانگین مصرف آب در هر هکتار برابر با ۳۲,۶۱۴,۴۸۸ تومان محاسبه شد.

$$\begin{aligned} VMP &= P_y \left(\frac{\partial Q}{\partial W} \right) = P_y [(+.46) + (-2 * .000022)w] \\ &= 27,502 * [(+0.46) + ((-.000044) * (4617))] \\ &= 7064 \end{aligned} \quad (4)$$

از طرفی، میانگین هزینه پرداختی باغداران در سال ۱۳۹۷ برای هر هکتار برابر با ۱,۴۷۴,۸۶۸ تومان بوده که اگر این میزان را بر میانگین آب مصرفی (۴۶۱۷ متر مکعب) تقسیم کنیم، متوسط هزینه پرداختی باغداران برابر با ۳۱۹ تومان برای هر متر مکعب آب به‌دست می‌آید. همچنین، در سال ۱۳۹۷، قیمت مصوب سازمان آب استان چهارمحال و بختیاری برای هر مترمکعب آب برابر با ۴۴ تومان بود. بنابراین، از این اعداد مشخص می‌شود که هزینه انتقال هر مترمکعب آب از سطح رودخانه به باغ به‌طور میانگین برابر با ۲۷۵ تومان است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بیشتر مساحت کشور را مناطق خشک و نیمه‌خشک تشکیل داده و خشکسالی سال‌های اخیر در فلات مرکزی ایران و مصرف آب در بخش کشاورزی (با توجه به کاشت آبی محصولات زراعی و باغی در این مناطق) اجتناب‌ناپذیر است. به‌طور متوسط، ۶۶ درصد از مساحت کل باغ‌های شهرستان سامان به بادام اختصاص یافته است. یکی از بهترین و مؤثرترین روش‌های تخصیص بهینه منابع آب «تعیین ارزش اقتصادی» آن است تا بتوان با اعمال سیاست‌های مطلوب در بخش کشاورزی، شرایط کاهش مصرف و یا کاهش هدر فت منابع آب را فراهم کرد. در این راستا، برای سال ۱۳۹۷، ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب با استفاده از رهیافت تابع تولید برای محصول بادام ۷۰۶۴ تومان برآورد شد. در همین سال، کل هزینه پرداختی باغداران برای هر متر مکعب آب ۳۱۹ تومان بوده که از این مبلغ، ۴۴ تومان

سهم پرداختی به سازمان آب استان و ۲۷۵ تومان هزینه انتقال آب از سطح رودخانه به باغ را شامل می‌شود. همچنین، بر اساس نتایج پژوهش نادری و همکاران (Naderi et al., 2024)، تمایل به پرداخت باغداران این شهرستان برای هر مترمکعب آب در سال ۱۳۹۷ برابر با ۱۴/۸۶۰ ریال برآورد شده است. از آنجا که در مطالعه حاضر، ارزش اقتصادی آب برای محصول بادام برابر با ۷۰۶۴ تومان برای هر مترمکعب برآورد شده، این رقم بیش از تمایل به پرداخت و هزینه پرداختی باغداران است. به دلیل فرسوده بودن تجهیزات و عدم برخورداری برخی باغداران از سامانه‌های آبیاری نوین، می‌توان علاوه بر سیاست‌های تشویقی برای باغدارانی که از این گونه سامانه‌ها استفاده می‌کنند، ضمن افزایش پلکانی قیمت آب مصرفی تا محدوده تمایل به پرداخت باغداران، با کمک‌های پیش‌بینی شده دولتی^۱ و پرداخت یارانه، اقدام به ایجاد و به‌روزرسانی سامانه‌های آبیاری کرد. بنابراین، می‌توان ضمن جلوگیری از فشار مضاعف به باغداران (از طریق کاهش هزینه‌های کارگری و مقدار آب مصرفی مورد نیاز)، با جلب رضایت و افزایش مشارکت آنها، موجبات استفاده بهینه از نهاده آب را فراهم آورد. در این صورت، علاوه بر اینکه سامانه‌های آبیاری به‌روز و تجهیز می‌شود، باغداران ارزش آب را بهتر متوجه می‌شوند و از این نهاده به‌صورت بهینه استفاده خواهند کرد. همچنین، با توجه به ارتباط معنی‌دار تولید محصول بادام با سن درختان، توصیه می‌شود که در راستای تداوم کشت این محصول در شهرستان سامان، برای هرگونه سیاست‌گذاری در امور باغبانی، به متوسط سن درختان به‌منظور جوان‌سازی و نیز احداث باغ‌های جدید، استفاده از ارقام بادام دیرگل ترویج شود.

منابع

1. Alizadeh, A. (2010). Principles of applied hydrology. 29th Edition. University of Imam, Reza Press. [In Persian]
2. Biswas, A. K. (2005). An assessment of future global water issues. *International Journal of Water Resources Development*, 21(2), 229-237. DOI: 10.1080/07900620500098885.
3. Borsotto, P., Moino, F., & Novelli, S. (2021). Modeling change in the ratio of water irrigation costs to farm incomes under various scenarios with integrated FADN and administrative data. *Economia Agro-alimentare*, F. Angeli (ed.), 23(3), 1-19.

۱- بند ب ماده ۳۵ قانون برنامه ششم؛ بند الف تبصره ۸ قانون بودجه سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹؛ استفاده از اعتبار صندوق توسعه ملی بنا به بند ه تبصره ۴ قانون بودجه سال ۱۳۹۹.

4. Chambers, R. G. (1988), Applied production analysis: a dual approach. Cambridge University Press.
5. Chimeh, T., Ebrahimi, K., Hourfar, A., & Araqinejad, Sh. (2014). Evaluation of agricultural water valuation based on crop type in Qazvin Plain, Iran. *Journal of Water Research in Agriculture*, 28(1), 171-182. [In Persian]
6. Doppler, W., Salman, A. Z., Al-Karablieh, E. K., & Wolf, 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(3), 171-182. DOI: 10.1016/S0378-3774(01)00193-7.
7. Dourandish, A., Kohansal, M. R., Shahnooshi, N., & Hosseinzadeh, M. (2012). Survey of technical efficiency of barberry producers in South Khorasan province. *Agricultural Economics*, 6(2), 101-120. [In Persian]
8. Ebrahimnejad, H., Karamatzadeh, A., Eshraghi, F., & Rezaei, A. (2021). Investigating factors affecting the physical and economic efficiency of water in orange production in Qaimshahr city. *Water Research in Agriculture*, 35(3), 259-275. DOI: 10.22092/jwra.2021.354273.862. [In Persian]
9. Ehsani, M., Hayati, B., Dashty, Gh., Ghahremanzadeh, M., & Hosseinzad, J. (2012). Water economic value estimation in barley production at Qazvin Plain irrigation network. *Water and Soil Science (Agricultural Science)*, 22(1), 187-200. [In Persian]
10. Hosseinzad, J., & Salami, H. (2005). Selecting a production function to estimate the economic value of agricultural water: a case study of wheat production. *Agricultural Economics and Development*, 12(4), 53-73. DOI: 10.30490/aead.2005.132260
11. Lindgren, A. (1999). The value of water: a study of the Stampriet Aquifer in Namibia. Department of Economics, Umea University.
12. Ma, M., Gao, S., Lu, Y., & Yao, Y. (2021). Economic value of agricultural water use for Arizona. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, 60(1), 2628-2640. DOI: 10.1177/0020720920984685.
13. Mahmoodi, A., & Karimi, H. (2018). Economic valuation of irrigation water for large and small farm of wheat (case study: Tabas County). *Agricultural Economics and Development*, 25(4), 1-19. DOI: 10.30490/aead.2018.60991. [In Persian]
14. Musavand, S., & Ghafari, H. (2015). Estimating economic value of water in onion production in Zanjanrud Basin. *Journal of Water Research in Agriculture*, 29(4), 547-557. DOI: 10.22092/jwra.2016.105828. [In Persian]
15. Naderi, H., Pendar, M., Yazdani, S., & Vafaei, E. (2024). Investigation of factors affecting the almond and peach orchardists' willingness to pay in

- Saman city. *Agricultural Economics Research*, 16(2), 78-89. DOI: 10.30495/jae.2022.29261.2297. [In Persian]
16. Nouri Esfandiari, A., Arian, T., & Nasiri, P. (2006). Analysis of water value policies in the Fourth Development Program of Iran. Proceedings of Fourth Conference on Exchange of Research, Technical and Engineering Experiences, Tehran. [In Persian]
 17. Pourasghar Sangachin, F. (2001). Challenges of managing Iran's water resources. *Journal of Planning and Budgeting Organization*, 67-68, 85-122. [In Persian]
 18. Rigby, D., Alcon, F., & Burton, M. (2010). Supply uncertainty and the economic value of irrigation water. *European Review of Agricultural Economics*, 37(1), 97-117. DOI: 10.1093/erae/jbq001.
 19. Salami, H., & Mohammadinejad, A. (2008). Determining the economic value of water using flexible production functions: a case study of Saveh Plain. *Scientific Agricultural Sciences and Industries*, 16(2). [In Persian]
 20. Salari Bardsiri, M., Mehrabi Boshrahadi, H., Zare Mehrjerdi, M., Amirteimoori, S., & Mirzaei Kalilabadi, H. R. (2022). Investigating the relationship between water security and food security in terms of quantity in different climatic zones of Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 53(2), 497-514. DOI: 10.22059/ijaedr.2022.330430.669083. [In Persian]
 21. Zhou, Q., Zhang, Y., & Wu, F. (2022). Can water price improve water productivity? A water-economic-model-based study in Heihe River Basin, China. *Sustainability*, 14, 6224. DOI: 10.3390/su14106224.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی