اقتصاد کشاورزی/ جلد ٤/ شماره‌ی ۱/ صفحه‌های ۲۰۹-۱۹۳

عوامل موثر بر تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی در استان کهگیلویه و بویراحمد

ایمان نجفی و بهاءالدین نجفی*

تاریخ دریافت: ۱۱ /۱۳۸۷/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۰/۲۹

چکیده

با توجه به این که آب یکی از عوامل محدودکننده‌ی توسعه‌ی کشاورزی است ، نیاز است که مدیریت منابع آب به طور صحیح و مناسب در کشور اجرا شود. هدف از انجام این مطالعه، تخمین تابع تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی و محاسبه‌ی کشش قیمتی تقاضای آب است. این مطالعه در استان کهگیلویه و بویراحمد بر روی مزارع پرورش ماهی صورت گرفته است و آمار و اطلاعات مورد نیاز با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای از ۵۵ واحد پرورش ماهی جمع‌آوری شده است. برای استخراج تابع تقاضای آب از روش حداکثرسازی (بیشینه‌سازی) سود استفاده شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که متغیرهای تعداد بچه ماهی، نیروی کار خانوادگی و روزمزد، میزان آب مصرفی و وزن متوسط بچه‌ماهی بر تولید، اثر مثبت و متغیر دمای آب بر تولید اثر منفی دارد. پس از تخمین تابع تقاضای آب و محاسبه‌ی کشش قیمتی تقاضا ، مشخص شد در قیمتی برابر ارزش تولید نهایی آب (۳۲۵ ریال) کشش قیمتی تقاضا برابر ۱/۲۷- خواهد بود؛ که این موضوع حاکی از کشش‌پذیر بودن تابع تقاضا نسبت به قیمت آب است و با توجه به این نتیجه می‌توان با اطمینان گفت که قیمت‌گذاری مناسب و منطقی برای آب تاثیر مثبت بر کاهش مصرف آب دارد و مانع از استفاده‌ی بی‌رویه‌ی آب می‌شود .

طبقه‌بندی JEL: C230، D400

واژه‌های کلیدی: تابع تقاضا، آب، پرورش ماهی، کهگیلویه و بویراحمد، ایران

* به ترتیب دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت و عضو باشگاه پژوهش‌گران دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج و استاد بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت
E-mail: iman_najafi2008@yahoo.com

مقدمه

در کشور ایران ، منابع آب به طور غیر یک‌نواختی در زمان و مکان پراکنده شده است که می‌بایست این منابع آب را از طریق مدیریت صحیح و پایدار مورد بهره‌برداری بهینه قرار داد، (دشتی، ۱۳۷٤). در برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای آب مانند هر کالا یا نهاده‌ای قیمت یا آب‌بها نقش تعیین‌کننده‌ای به عهده دارد و اگر این قیمت درست تعیین شود انتظار می‌رود بسیاری از مسایل موجود در مدیریت آب برطرف شود و برای این که در یابیم قیمت‌گذاری آب چه اثری بر تقاضای آب دارد لازم است که حساسیت تقاضای آب نسبت به قیمت آب از طریق کشش قیمتی تقاضا اندازه‌گیری شود. یکی از مسایل موجود در مدیریت آب تخصیص آن بین مصارف مختلف است، (سلطانی، ۱۳۷۳). با توجه به این که هدف اصلی کشاورزان به دست آوردن بیش‌ترین سود است، تعیین قیمت منطقی برای آب باعث می‌شود که مصرف‌کنندگان آن را به عنوان نهاده‌ی ارزان و رایگان تلقی نکرده و انگیزه برای حفاظت، صرفه‌جویی و استفاده‌ی اقتصادی از آب تقویت شود.

در استان کهگیلویه و بویراحمد منابع آب نیز از نظر زمان و مکان به طور غیر یک‌نواختی پراکنده شده است که در نیمی از استان منابع آب فراوان و نیمی دیگر با کم‌یابی شدید آب روبه‌رو است که این مساله نیاز به مدیریت مصرف آب را در این استان ضروری می‌کند. در آن قسمت از استان که دارای آب‌وهوای مناسب برای پرورش ماهی است نیاز است به مدیریت تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی توجه بیش‌تری شود. مهم‌ترین ابزار مدیریت تقاضای آب، تعیین قیمت منطقی برای آب است. هدف این مقاله تعیین حساسیت پرورش‌دهندگان ماهی نسبت به قیمت آب از طریق برآورد تابع تقاضای آب است.

در زمینه‌ی حساسیت مصرف‌کنندگان آب نسبت به قیمت آب و تخمین تابع تقاضای آب مطالعات گوناگونی انجام گرفته است که در این جا به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌شود:

چیذری و میرزائی خلیل‌آبادی (۱۳۷۸) در مطالعه‌ای در شهرستان رفسنجان اقدام به استخراج تابع تقاضای آب با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس و قیمت‌گذاری آب کشاورزی کردند. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که ارزش تولید نهایی آب ۳۹۸ ریال بوده است. به

سخن دیگر با افزایش مصرف هر متر مکعب آب کشاورزی در امر تولید پسته، درآمد باغداران به مقدار ۳۹۸ ریال افزایش خواهد یافت. در این مطالعه میزان آب‌بها ۳۵ ریال برآورد شد. کشش‌پذیر بودن تقاضای آب نشان می‌دهد که آب‌بها ابزار مناسبی برای مقابله با مشکل کم‌آبی منطقه است و می‌توان با دریافت آب‌بها انگیزه‌ی صرفه‌جویی و مصرف کم‌تر آب را در بهره‌برداران ایجاد کرد.

اسدی و سلطانی (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی واکنش مصرف‌کنندگان آب خانگی و کشاورزی نسبت به نرخ آب به دنبال تعیین کشش قیمتی تقاضای آب کشاورزی در منطقه‌ی مورد مطالعه بودند. در این مطالعه از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳٦۰ تا ۱۳۷٤ مصرف آب خانگی شهرستان تنکابن و اطلاعات به دست آمده از پرسش‌نامه‌ی ۱۳۷ کشاورز دشت قزوین در سال ۱۳۷٤ برای برآورد تابع تقاضای آب استفاده شده است.

سلامی و محمدی‌نژاد (۱۳۸۱) در مطالعه‌ای اقدام به تعیین ارزش اقتصادی آب برای چهار محصول گندم، پنبه، طالبی و انار کردند. محققان در این مطالعه برای تعیین ارزش اقتصادی آب از توابع تولید انعطاف‌پذیر شامل تابع لئونتیف تعمیم‌یافته، تابع درجه دوم تعمیم‌یافته و تابع ترانسلوگ تعمیم‌یافته استفاده کردند. آن‌ها در پایان، پیش‌نهاد دادند که آب کشاورزی را از روش قیمت‌گذاری محصول به محصول ارزش‌گذاری کنند و از روش دو نرخی استفاده شود.

بریم‌نژاد (۱۳۸٦) با استفاده از آمار سال ۸۲-۱۳۸۱ استان کرمان و با استفاده از تابع تولید چندجمله‌ای، تابع تقاضای آب را برای دو محصول گندم و جو به دست آورد . نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که میزان آب مصرف شده برای محصول گندم با قیمت آب رابطه‌ی مثبت دارد. یعنی افزایش قیمت آب تاثیری بر کاهش مصرف آب برای این محصول ندارد و میزان آب مصرف شده برای محصول جو با قیمت آب رابطه‌ی منفی دارد یعنی با افزایش قیمت آب، میزان مصرف برای این محصول کاهش می‌یابد. محمدی و پناهی (۱۳۸٦) در مطالعه‌ای به تحلیل تولید در تعیین ارزش اقتصادی آب در میان بهره‌برداران محصول برنج پرداختند. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید برای محصول برنج نشان داد که نهاده‌های آب،

نیروی کار و کود شیمیایی بر روی تولید اثر مثبت داشت و ارزش تولید نهایی هر متر مکعب آب مورد استفاده در تولید برنج برابر با ٤١٨ ریال به دست آمد.

هاو ولیناویور (١٩٧٦) با استفاده از داده‌های مقطعی در ایالات متحده، به روش نیمه‌لگاریتمی ، میزان حساسیت مصرف‌کنندگان آب را نسبت به قیمت ۱/۱۲- و ضریب تشخیص را ۷۳ درصد برآورد کرد.

توماس وسیم (١٩٩٨) در استرالیا با به‌کارگیری داده‌های مقطعی به روش نیمه‌لگاریتمی، الگوی تقاضای آب را برآورد و مقدار کشش قیمتی را ۰/۵- محاسبه کرد.

پاساد و رائو (١٩٩١) در زمینه‌ی قیمت‌گذاری آب کشاورزی در هندوستان بر این باورند که برای اعمال مدیریت درست در نرخ‌گذاری آب لازم است کشاورزان در جمع‌آوری آب‌بها و توزیع و مدیریت آب، تا پایین‌ترین واحد عملی تحویل آب مشارکت داده شوند و آب‌بها باید کمینه هزینه‌های بهره‌برداری و نگه‌داری را بپوشاند.

روش تحقیق

تقاضا برای نهاده‌های کشاورزی از جمله آب یک تقاضای مشتق است. به گفته‌ی دیگر تقاضا برای نهاده‌ها از تقاضای خریداران محصول مشتق می‌شود. در این مطالعه تابع تقاضای آب با استفاده از روش حداکثرسازی (بیشینه‌سازی) سود به طور مستقیم و بدون استفاده از قضیه‌ی هم‌زادی پی‌ریزی می‌شود. در بازار رقابت کامل شرط لازم برای بیشینه‌سازی سود تولیدکننده برابر بودن ارزش تولید نهایی هر نهاده با قیمت آن نهاده است. هم‌چنین شرط مرتبه‌ی دوم یا شرط کافی برای بیشینه‌سازی سود تولیدکننده آن است که تابع تولید در همسایگی نقطه‌ی بحرانی که منتبع از شرایط مرتبه‌ی اول است، اکیدا معقر باشد. شرایط بیشینه‌ی سود را می‌توان با بازدهی نسبت به مقیاس نیز مرتبط کرد، (کوانت و هندرسن، ١٣٨١). وقتی بازدهی صعودی نسبت به مقیاس در تابع تولید وجود داشته باشد یعنی درجه‌ی همگنی تابع بزرگ‌تر از ۱ باشد، در نقطه‌ای که شرایط لازم برای بیشینه شدن سود برقرار است: اگر میزان مصرف نهاده‌ها دو برابر شود، هزینه‌ی نهاده‌ها دو برابر شده ولی تولید بیش از دو

برابر می‌شود. در نتیجه درآمد بیش از دو برابر شده و سرانجام سود افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی تابع سود، ماکزیمم معینی ندارد. بنابراین فقط در شرایط بازدهی نزولی نسبت به مقیاس می‌توان بیشینه‌ای برای تابع سود در نظر گرفت و سود را بیشینه کرد.

برای تخمین تابع تقاضای آب و تعیین کشش قیمتی تقاضای آب برای محصول ماهی، نخست بایستی تابع تولید ماهی برآورد شود.

تابع تولید ماهی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$y = A\prod_{i=1}^{n} X_i^{Bi} = Ax_1^{\beta_1}.....x_n^{\beta n} \quad (۱)$$

در تابع بالا y نشان‌دهنده‌ی مقدار تولید ماهی (بر حسب کیلوگرم)، A ضریب فن‌آوری و X_1 تا X_7 نشان‌دهنده‌ی عوامل تولید هستند که به صورت زیر معرفی می‌شوند:

X_1: نیروی کار روزمزد بر حسب روز- نفر

X_2: میزان خوراک مصرفی بر حسب کیلوگرم

X_3: تعداد قطعه‌ی اولیه‌ی بچه‌ماهی

X_4: دمای آب بر حسب سانتی‌گراد

X_5: متوسط وزن بچه‌ماهی بر حسب گرم

X_6: میزان آب مصرفی بر حسب متر مکعب

X_7: نیروی کار خانوادگی بر حسب روز- نفر

$\beta_1.....\beta_7$: کشش تولید متغیرهای توضیحی در تابع تولید ماهی

پس از تخمین تابع تولید ماهی برای محاسبه‌ی ارزش تولید نهایی آب می‌توان مقادیر میانگین تولید محصول در نمونه و میانگین آب مصرفی در مزارع پرورش ماهی نمونه را در فرمول ارزش تولید نهایی قرار داد و ارزش تولید نهایی آب را در تولید ماهی به صورت زیر محاسبه کرد:

$$VMp_{wa} = \frac{\partial y}{\partial wa} \times p_y = e_{wa} \times \frac{\bar{y}}{\bar{w}_a} \times p_y \quad (۲)$$

VMP_{wa}: ارزش تولید نهایی آب

$\overline{w_a}$: مقدار متوسط آب مصرفی (بر حسب متر مکعب)

P_y: قیمت هر کیلوگرم ماهی

e_{wa}: کشش تولید آب (استخراج از تابع تولید ماهی)

$\overline{y}$: مقدار متوسط تولید ماهی

برای تخمین تابع تقاضای آب با استفاده از روش بیشینه‌سازی سود به صورت زیر عمل می‌شود:

۱. تابع تولید به صورت معادله‌ی شماره‌ی ۳ در نظر گرفته می‌شود:

$$Y = CX_1^a X_2^b X_3^c X_4^d X_5^e X_6^f X_7^g \qquad (۳)$$

۲. تابع هزینه نیز به صورت معادله‌ی شماره‌ی ٤ فرض می‌شود:

$$C = r_1X_1 + r_2X_2 + r_3X_3 + r_6X_6 + r_7X_7 + tfc \qquad (٤)$$

با توجه به این که در این مطالعه متغیرهای X_4 , X_5 مربوط به دمای آب و متوسط وزن بچه‌ماهی (متوسط وزنی که بچه‌ماهی در شروع دوره‌ی پرورش داشت) است و هیچ هزینه‌ای برای تولیدکنندگان ندارد، بنابراین در تابع هزینه وارد نشده است. بنابراین در نهایت تابع سود به صورت زیر است و از تابع سود نسبت به عوامل تولید مشتق گرفته و مساوی صفر قرار داده می‌شود:

$$\pi = p.y - c$$

$$1)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_1} = \frac{apy}{x_1} - r_{lw} = 0 \qquad \text{از (۱) و (٦)} \Rightarrow x_1 = \frac{ar_{wr}\, x_6}{r_{lw}\, f}$$

$$2)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_2} = \frac{bpy}{x_2} - r_f = 0 \qquad \text{از(۲) و(٦)} \Rightarrow x_2 = \frac{br_{wr}\, x_6}{r_f\, f}$$

$$3)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_3} = \frac{cpy}{x_3} - r_b = 0 \qquad \text{از (۳) و(٦)} \Rightarrow x_3 = \frac{cr_{wr}\, x_6}{r_b f}$$

$$4)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_4} = \frac{dpy}{x_4} - r_t = 0 \qquad \text{از(٤)و (٦)} \Rightarrow x_4 = \frac{dr_{wa}\, x_6}{f}$$

$$5)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_5} = \frac{epy}{x_5} - r_p = 0 \qquad \text{از (۵) و(٦)} \Rightarrow x_5 = \frac{er_{wa}\, x_6}{f}$$

$$6)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_6} = \frac{fpy}{x_6} - r_{wr} = 0 \qquad \text{از (۷) و (٦)} \Rightarrow x_7 = \frac{gr_{wa}\, x_6}{r_{lf}\, f}$$

$$7)\ \frac{\partial \pi}{\partial x_7} = \frac{gpy}{x_7} - r_{lf} = 0$$

با توجه به این که در تابع تولید کاب – داگلاس برآورد شده، نهاده‌ی آب با نماد X_6 وارد الگو شده است و هدف، استخراج تقاضای آب است؛ مقادیر هر یک از متغیرها را بر حسب X_6 به دست آورده و در تابع تولید قرار داده و تابع را بر حسب X_6 محاسبه می‌کنیم و در نتیجه تابع تقاضا برای آب به صورت زیر به دست می‌آید:

$$D_{wa} = (PA)^{\frac{1}{\gamma}}\left(\frac{a}{r_{lw}}\right)^{\frac{a}{\gamma}}\left(\frac{b}{r_f}\right)^{\frac{b}{\gamma}}\left(\frac{c}{r_b}\right)^{\frac{c}{\gamma}}(d)^{\frac{d}{\gamma}}(e)^{\frac{e}{\gamma}}\left(\frac{f}{r_{wa}}\right)^{\frac{1-\theta}{\gamma}}\left(\frac{g}{r_{lf}}\right)^{\frac{g}{\gamma}} \quad (۵)$$

در تابع بالا $\gamma = 1-(a+b+c+d+e+f+g)$ و $\theta = a+b+c+d+e+g$ است.

D_{wa}: تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی

r_{lw}: دست‌مزد نیروی کار روزمزد به ازای هر روز

r_f: قیمت هر کیلوگرم خوراک

r_b: قیمت هر قطعه بچه‌ماهی

r_{wa}: قیمت آب به ازای هر متر مکعب

r_{lf}: قیمت نیروی کار خانوادگی (معادل هزینه‌ی فرصت نیروی کار خانواده است)

برای محاسبه‌ی کشش قیمتی تقاضای آب برای سادگی کار نخست از فرم کلی معادلعه‌ی سود نسبت به نهاده‌ی آب مشتق می‌گیریم:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_6} = p\frac{\partial y}{\partial x_6} - \frac{\partial c}{\partial x_6} = \frac{pfy}{x_6} - r_{wa} = 0 \quad (۶)$$

$$x_6 = \frac{pfy}{r_{wa}} \quad (۷)$$

که با توجه به تابع تقاضای نهاده‌ی x_6 (آب) که در بالا خلاصه شد از طریق فرمول زیر کشش قیمتی تقاضا را محاسبه می‌کنیم:

$$E_{wa} = \frac{\partial x_{wa}}{\partial r_{wa}} \cdot \frac{r_{wa}}{x_{wa}} \quad (۸)$$

در نتیجه کشش تقاضای آب برابر است با:

$$E_{wa} = -\frac{fpy}{r_{wa} x_{wa}} \qquad (۹)$$

که با جای‌گزین کردن قیمت محصول و متوسط تولید و میزان آب مصرفی و کشش تولید آب و قیمت آب (در این جا قیمتی معادل ارزش تولید نهایی آب) کشش قیمتی تقاضای آب به دست می‌آید.

در این مطالعه از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای استفاده شد. به این صورت که نخست سه شهرستان بویراحمد، دنا و کهگیلویه به عنوان خوشه‌های اصلی در این روش نمونه‌گیری انتخاب شد و از میان ۱۰۰ مزرعه‌ی پرورش ماهی که در این سه شهرستان قرار گرفته است، در مجموع از خوشه‌های فرعی که در جدول زیر نشان داده شده است؛ از طریق مصاحبه‌ی حضوری و تکمیل پرسش‌نامه به وسیله‌ی ۵۵ پرورش‌دهنده‌ی ماهی، اطلاعات مورد نیاز گردآوری شد. زمان انجام مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه بهار ۱۳۸۷ بوده است وچگونگی توزیع نمونه‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه در جدول شماره‌ی (۱) آمده است. هم‌چنین برخی اطلاعات از جمله دمای آب، میزان آب مصرفی و متوسط وزن بچه‌ماهی‌ها با هم‌کاری کارشناسان اداره‌ی شیلات و آمارهای موجود در این اداره به دست آمد. برای به دست آوردن دمای آب هر مزرعه، میانگین دمای سالانه‌ی آب درنظر گرفته شد. در پیوند با میزان آب مصرفی باید میزان جریان آب را در یک دوره‌ی تولید (یک سال) در نظر گرفت؛ زیرا تولید ماهی نیازمند جریانی از آب است تا ماهی بتواند اکسیژن مورد نیازش را از جریان آب تهیه کند. برای محاسبه‌ی میزان جریان آب در طول یک دوره، نخست باید دبی آب در هر مزرعه محاسبه شود. دبی آب در هر مزرعه، میزان آب ورودی به مزرعه در یک ثانیه را نشان می‌دهدکه با انجام تناسبی ساده می‌توان میزان جریان آب را در یک سال محاسبه کرد. متوسط وزن بچه‌ماهی، میانگین وزنی است که بچه‌ماهی‌ها در هر مزرعه در ابتدای دوره داشته‌اندو به طور معمول وزن بچه‌ماهی‌ها از ۳ تا ۱۰ گرم است.

جدول (۱). چگونگی توزیع نمونه‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه

شهرستان	شهر	بهره‌بردار نمونه
بویراحمد	مارگون	۱۰
	یاسوج	۱۵
دنا	سی‌سخت	۱۳
	چیتاب	۱۲
کهگیلویه	دهدشت	۳
	لیکک	۲
جمع		۵۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج و بحث :

برآورد تابع تولید ماهی

در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار Eviwes و روش حداقل (کمینه) مربعات معمولی شکل‌های تابعی کاب داگلاس، ترانسندنتال، درجه‌ی دوم و ریشه‌ی دوم برآورد شد که سرانجام با استفاده از آزمون F فرم تابع کاب-داگلاس به عنوان تابع ارجح انتخاب شد. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب-داگلاس برای ماهی در جدول (۲) آمده است:

جدول (۲). نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب- داگلاس برای ماهی

متغیر	ضریب	آماره‌ی t
C	-۰/٤۲۸۳	۰/۳۷۵۲
$\ln X_1$	۰/۳٤۸۹	٤/۰۹٤۸
$\ln X_2$	۰/۱۳۷۷	۲/۱٤۲٦
$\ln X_3$	۰/۵۲٦۸	۵/۹۳۵٦
$\ln X_4$	-۰/۷٤۵۰	۲/۷۰۳۵
$\ln X_5$	۰/۱٤۷۱	۲/۱۸٦۲
$\ln X_6$	۰/۲۲۰۵	۲/۸۰۵۳
$\ln X_7$	۰/۱۵۸٤	۲/۸۰۱۰
R^2 = %۹۳ R^{-2}=%۹۲ D-W=۱/۹۳ F=۹۳/۹۸		

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به تابع بالا و آماره‌های t، تمامی ضریب‌ها به غیر از عرض از مبدا در سطح ۹۵ و ۹۹ درصد معنادار است. ضریب تعیین (R^2) نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل تا ۹۳ درصد تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهد.

هم‌چنین وجود R^2 بالا و معنادار بودن ضریب‌های الگو، یکی از نشانه‌های نبود هم‌خطی در الگو است.

برای بررسی تصریح الگو از آزمون RESET رمزی [۱۴۸] استفاده شد. با استفاده از این آزمون می‌توان پی برد که فرم ریاضی معادله و متغیرها مناسب انتخاب شده است. نتایج این آزمون در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳). آزمون رمزی برای تشخیص خطای مشخص‌نمایی تابع تولید کاب – داگلاس

آماره	مقدار آماره	سطح احتمال
F-statistic	۱/۲۷٤۹٤٤	۰/۲۸۹۳٤٦
Logliklihood Ratio	۳/۰۳۱٤۳۲	۰/۲۱۹٦٥۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به احتمال‌های به دست آمده، و آماره‌های F و لگاریتم نسبت درست‌نمایی به دست آمده، وجود خطای تصریح رد می‌شود و حاکی از شکل درست تابع است.

برای بررسی واریانس ناهمسانی در این تابع از آزمون وایت استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون وایت نشان داد که الگو دچار مشکل واریانس ناهمسانی است.

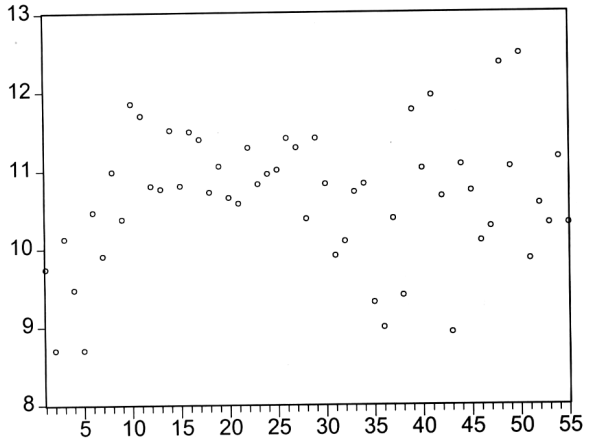
جدول (٤). آزمون واریانس ناهمسانی وایت برای تابع تولید کاب- داگلاس

آماره	مقدار آماره	سطح احتمال
F-Statistic	۳/۱۳٥٥۳۱	۰/۰۰۲۳۰۳
$n.R^2$	۲۸/۷۷۷٥۰	۰/۰۱۱۱۹۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

148-Ramsey's RESET Test

که برای رفع این مشکل، بار دیگر الگو توسط روش حداقل (کمینه) مربعات وزنی برآورد می‌شود که برای تخمین از این روش نیاز است وزنی مناسب برای الگو انتخاب شود. با استفاده از ترسیم نمودار پراکنش برای تمام متغیرها وزن مناسب انتخاب می‌شود. هر کدام از این متغیرها که دارای انحراف بیش‌تری باشد به عنوان وزن انتخاب می‌شود زیرا چنین متغیرهایی در الگو باعث ایجاد مشکل واریانس ناهمسانی می‌شود. سرانجام مشخص شد لگاریتم متغیر مقدار خوراک مصرفی در این الگو باعث ایجاد واریانس ناهمسانی شده است.



نمودار (۱). نمودار پراکنش لگاریتم متغیر مقدار خوراک مصرفی

در نتیجه پس از انتخاب وزن مناسب، نتایج تابع کاب- داگلاس از روش حداقل (کمینه) مربعات وزنی (WLS) در جدول زیر آمده است:

از بررسی آماره های t به دست آمده در بالا مشخص شد که تمامی ضریب‌ها به غیر از عرض از مبدا در سطح ۹۹ و ۹۵ درصد معنادار است. R^2 به دست آمده از این معادله، نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل تا ۹۸ درصد تغییرات متغیر وابسته را نشان می‌دهد. R^2 بالا دلالت بر برازش خوب تابع دارد. آماره‌ی F به دست آمده نشانگر این است که الگو در سطح ۹۹ درصد معنادار است.

جدول (۵). نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب-داگلاس برای ماهی بعد از رفع واریانس ناهمسانی

متغیر	ضریب	آماره t
C	-۰/۵۱۹٦	-۰/٤٥٨٨
$\ln X_1$	۰/۳٦٤۱۹	٤/۳۰٤۸
$\ln X_2$	۰/۱٤۸٦	۲/۱٦۹۱
$\ln X_3$	۰/٤۸۱٦	۵/۳۸۰۸
$\ln X_4$	-۰/۷۳۰٦	-۲/٦۹۷۱
$\ln X_5$	۰/۱۵۱۸	۲/۲۹٦۲
$\ln X_6$	۰/۲٤۷۲	۳/۱۳۲۲
$\ln X_7$	۰/۱۷۰٤	۳/۰۸۲۸
R^2=%98 R^{-2}=%97 D-W=1/93 F=414/7069		

ماخذ: یافته‌های تحقیق

در تابع کاب– داگلاس کشش عوامل تولید همان ضریب‌های متغیرهای مستقل است که در جدول (٦) آمده است:

جدول (٦). کشش عوامل تولید ماهی

نهاده	نیروی کار روزمزد	خوراک	بچه‌ماهی	دمای آب	وزن متوسط بچه‌ماهی	آب	نیروی کار خانوادگی
کشش تولید	۰/۳٦	۰/۱۵	۰/٤۸	-۰/۷۳	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۱۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بیش‌ترین کشش مربوط به دمای آب است که علامت منفی نشانگر اثر منفی بر تولید است؛ به این معنا که افزایش یک درصدی در میزان دمای آب، تولید را به میزان ۰/۷۳ درصد کاهش می‌دهد و تعداد بچه‌ماهی بعد از دمای آب دارای بالاترین کشش است که علامت مثبت آن

نشانگر تاثیر مثبت بر تولید است؛ به این مفهوم که با افزایش یک درصد در تعداد بچه‌ماهی، تولید به میزان ۰/٤۸ درصد افزایش می‌یابد. پس از تعداد بچه‌ماهی، نیروی کار روزمزد با کشش ۰/۳٦ در رتبه‌ی سوم قرار دارد. با افزایش یک درصد در میزان نیروی کار روزمزد، تولید به میزان ۰/۳٦ درصد افزایش می‌یابد. دو نهاده‌ی میزان آب مصرفی و نیروی کار خانوادگی به ترتیب با کشش‌های ۰/۲۵ و ۰/۱۷ در رتبه‌های بعدی قرار دارند و با افزایش یک درصدی در میزان آب مصرفی و نیروی کار خانوادگی تولید به ترتیب به میزان ۰/۲۵ و ۰/۱۷ درصد افزایش می‌یابد. مقدار خوراک مصرفی و وزن متوسط بچه‌ماهی هر دو دارای کشش ۰/۱۵ دارای کم‌ترین کشش تولیدی است و با افزایش یک درصد در میزان هر یک از این دو نهاده، تولید به میزان ۰/۱۵ درصد افزایش می‌یابد.

بازدهی نسبت به مقیاس

برای تعیین بازدهی نسبت به مقیاس می‌بایست ضریب تابع را که همان مجموع کشش‌های عوامل تولید است، به دست آوریم. برای مشخص کردن بازدهی نسبت به مقیاس از آزمون والد استفاده می‌شود، به این معنی که ضریب تابع را به وسیله‌ی این آزمون بررسی می‌کنیم.

$\varepsilon = = 0/83$

برای این که بتوانیم درباره‌ی بازدهی نسبت به مقیاس تصمیم بگیریم می‌بایست ضریب تابع بالا را به وسیله‌ی آزمون والد مورد آزمون قرار دهیم.

جدول (۷). آزمون والد برای بررسی بازدهی نسبت به مقیاس

آماره	مقدار آماره	سطح احتمال
F	۰/۷۸۰۵۷۰	۰/۱۸۸۵۰۹
X^2	۰/۷۸۰۵۷۰	۰/۱۸۲۰۷۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به آماره‌ی F و X^2 به دست آمده و هم‌چنین سطوح احتمال جدول (۷)، فرض H_0 پذیرفته می‌شود و نتیجه می‌گیریم که بازدهی نسبت به مقیاس نزولی (DRS) است؛ به این معنا

که با افزایش یک درصد تمامی نهاده‌های تولیدی به طور هم‌زمان، مقدار محصول ۰/۸۳ درصد افزایش می‌یابد.

ارزش تولید نهایی آب

ارزش تولید نهایی آب از حاصل ضرب تولید نهایی آب در قیمت محصول به دست می‌آید:

$$Vmp_{xi} = MP_{xi}.P_y \qquad (۱۰)$$

که بر اساس رابطه‌ی شماره‌ی (۱۰)، ارزش تولید نهایی آب برابر ۳۲۵ ریال است؛ به این مفهوم که با افزایش یک متر مکعب آب اضافی در جریان تولید ماهی، درآمد پرورش‌دهندگان ۳۲۵ ریال افزایش خواهد یافت.

تابع تقاضای آب در تولید ماهی با استفاده از روش بیشینه‌سازی سود

بر اساس روش بیشینه‌سازی سود، تابع تقاضا به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\left(\frac{0.247}{r_{wa}}\right)^{2.46}\left(\frac{0.170}{r_{lf}}\right)^{1.005} \qquad (۱۱)$$

$$D_{wa} = 15752984.02\left(\frac{0.364}{r_{lw}}\right)^{2.153}\left(\frac{0.148}{r_f}\right)^{0.875}\left(\frac{0.481}{r_b}\right)^{2.846}$$

همان طور که از تابع تقاضای آب مشخص است، میزان تقاضای آب در مزارع پرورش ماهی با دست‌مزد نیروی کار روزمزد و خانوادگی، قیمت خوراک، قیمت بچه‌ماهی و قیمت آب رابطه‌ی عکس دارد. به این معنا که با تغییر قیمت این عوامل، تقاضای آب در جهت عکس تغییر می‌کند.

محاسبه‌ی کشش قیمتی تقاضای آب

میزان آب‌بهای دریافتی از پرورش‌دهندگان در منطقه‌ی مورد مطالعه مقدار یک درصد تولید در هر سال است و اگر توجه شود می‌توان دریافت که تفاوت میزان آب وارد شده به مزارع و میزان آب خارج شده از این مزارع به اندازه‌ی حجم استخرهای مزارع است. بنابراین تولیدکنندگان می‌بایست بهای آن میزان آبی را بپردازند که در استخرهایشان ذخیره شده است و

با توجه به این که آب‌بهای دریافتی از تولیدکنندگان معادل یک درصد تولید در هر سال است؛ در واقع می‌توان گفت که تولیدکنندگان قیمتی معادل ارزش تولید نهایی آب بابت آب‌بها می‌پردازند. با مشتق گرفتن از تابع تقاضای آب وجای‌گزین کردن قیمت محصول، متوسط تولید، متوسط میزان آب مصرفی وکشش تولید و قیمت آب (در این جا قیمتی معادل ارزش تولید نهایی) کشش قیمتی تقاضای آب برابر با$E_{wa} = -۱/۲۷$ محاسبه شد.

نتیجه‌گیری و پیش‌نهادها

همان طور که نتایج نشان می‌دهد تقاضا برای آب کشش‌پذیر است؛ به‌گونه‌ای که با یک درصد افزایش قیمت آب تقاضا برای آب در مزارع پرورش ماهی ۱/۲۷ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به کشش‌پذیر بودن تقاضا برای آب می‌توان با اطمینان گفت که قیمت‌گذاری آب نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان به‌کارگیری این نهاده خواهد داشت

با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه، راه‌کارهای زیر ارایه می‌شود:

۱- با توجه به این که دمای آب مصرفی بیش‌ترین تاثیر را بر روی تولید ماهیان سردآبی دارد، لازم است که سرمایه‌گذاران قبل از سرمایه‌گذاری و کارشناسان اداره‌ی شیلات قبل از صدور مجوز برای احداث مزارع پرورش ماهی در هر وضعیت دمای آب را در فصول مختلف سال بررسی کنند.

۲- براساس تابع تقاضای آب، دیده شد که تقاضای آب با قیمت آب رابطه‌ی عکس دارد. یعنی افزایش آب‌بها بر کاهش مصرف آب برای این محصول اثر مثبت دارد. این قضیه به وسیله‌ی کشش قیمتی تقاضا که برابر (۱/۲۷-) است، نیز تایید شد. بنابراین به منظور استفاده بهینه از آب، افزایش قیمت آن توصیه می‌شود.

۳- به منظور به‌بود منابع آب مورد استفاده، پیش‌نهاد می‌شود درآمدهای جمع‌آوری شده از طریق قیمت‌گذاری آب برای به‌بود منابع آب کشاورزی و سرمایه‌گذاری در این زمینه استفاده شود.

٤- با توجه به این که منطقه‌ی مورد مطالعه شرایط مناسبی برای پرورش ماهی دارد، (از جمله فراوانی آب) نیاز است که به تکثیر و پرورش توجه بیش‌تری شود.

٥- برای جلوگیری از تلف شدن آب و احداث شبکه‌های پیش‌رفته‌ی انتقال آب می بایست اعتبارات لازم توسط دولت در اختیار پرورش‌دهندگان قرار بگیرد.

منابع

اسدی، ه. و سلطانی، غ. (١٣٧٩)، بررسی واکنش مصرف کنندگان آب خانگی و کشاورزی نسبت به نرخ آب، *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ٨(٣٢): ١٨٥-١٦٧.

بریم‌نژاد، و. (١٣٨٦). استخراج تابع تقاضای آب از تابع تولید چندجمله‌ای. *مجله‌ی علمی کشاورزی*، ٣٠(٢): ١١٦-١٠٩.

جعفری، ع. م. و سلطانی، غ. (١٣٧٨). افزایش بهره‌وری آب کشاورزی: مطالعه‌ی موردی استان همدان. مقالات منتخب بهره‌وری کشاورزی، انتشارات موسسه‌ی پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ٩٩-٨٧.

چیذری، ا. و میرزایی خلیل‌آبادی، ح. ر. (١٣٧٨). نقش قیمت‌گذاری در استفاده‌ی بهینه از منابع آب کشاورزی در شهرستان رفسنجان. *مجله‌ی علوم و صنایع کشاورزی*، ١٣(٢): ١١٨-١١١.

چیذری، ا. و میرزایی خلیل‌آبادی، ح. ر. (١٣٧٨). بهره‌برداری اقتصادی از منابع آب. *مجله‌ی علوم کشاورزی مدرس*، ٢: ٨٢-٧٥.

دشتی، ق. (١٣٧٤). سیاست قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی در ایران. مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب، اصفهان، ایران، ٣٠٦-٢٩٧.

سلامی، ح. و محمدی‌نژاد، ا. (١٣٨١). تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از توابع تولید انعطاف‌پذیر: مطالعه‌ی موردی دشت ساوه. *مجله‌ی علوم و صنایع کشاورزی*، ١٦(٢): ٩٦-٨٥.

سلطانی، غ. (۱۳۷۳). برنامه‌ریزی آبیاری به منظور استفاده‌ی بهینه از منابع آب ایران. مجموعه مقالات اولین کنگره‌ی برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در امور زیربنایی آب و خاک در بخش کشاورزی، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ٥٤-٤٣.

کوانت، ر. ا. و هندرسن، ج. م. (۱۳۸۱). *تئوری اقتصاد خرد*، (تقرب ریاضی)،ترجمه‌ی مرتضی قره‌باغیان و جمشید پژویان، انتشارات فرهنگی رسا، تهران.

محمدی، ح. و پناهی، ا. (١٣٨٦). تحلیل اقتصادی تولید و مدیریت تقاضای آب در زارعین برنج‌کار استان فارس. مجموعه مقالات اولین همایش ملی و دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه. چاپ اول.

Boadu, F. O. (1992). Contingent valuation for household water in rural China. *Journal of Agricultural Economics*, 43(3): 458-463

Chandio, B. A. (1995). Water management policies to sustain irrigation system in Pakistan. Proceedings of regional conference on *water resources management*, Isfahan, Iran.

Essid, H. (1986). Irrigation water charges in Tunisia: The case of the oases of south Tunisia. Report on the expert Consultation on irrigation water charges, FAO, Rome, Italy.

Howe, C. W. and Linaweaver, F. P (1967). The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. *Water Resources*, 3(1): 13-32.

Passad, K. and Rao, P. K. (1991). On irrigation water pricing in India. *Water Resource Development*, 7(4): 274-280.

Sampath, R. (1992). Issues in irrigation pricing in developing countries. *World Development*, 20(7): 967-977.

Thomas, J. F. and Syme, G. J. (1988). Estimating residential price elasticity of demand for water: A contingent valuation approach. *Water Resources*, 24(11): 1847-1857.