اندازه گیری بهره وری کل عوامل تولید مزارع پرورش ماهی سردآبی در استان آذربایجان غربی

محسن همتی
دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی
محمدرضا ارسلان بد
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه

چکیده

در این مطالعه بهره وری کل عوامل تولید مزارع پروش ماهی سردابی استان آذر بایجان غربی در سال ۱۳۸۹ اندازه‌گیری شد.از کلیه ۱۰۰ مزرعه پرورش ماهی فعال استان داده‌های لازم از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه جمع آوری شد. به منظور اندازه گیری بهره‌وری کل عوامل تولید در این مطالعه از شاخص پارامتریک (اقتصاد سنجی) استفاده شده است. ابتدا توابع تولید کاب دا گلاس و ترانسند نتال برآورد شدند و با استفاده از آزمون F مقید تابع تولید مناسب، ترانسند نتال، تعیین شد. با استفاده از این تابع بهره وری کل عوامل تولید محاسبه شد. بر اساس نتایج بدست آمده بهره وری کل عوامل تولید ۹۷ مزرعه بین ۰/۵– ۰/۶ و بهره وری ۳ مزرعه دیگر بین ۰/۴– ۰/۵ بوده است که نشان‌دهنده‌ی آن است که از پراکندگی زیادی برخوردار نیست. نتایج همچنین نشان داد که تحصیلات مدیر مزرعه تأثیر مثبت بر بهره‌وری داشته است.

کلمات کلیدی : بهره وری کل عوامل، شاخص پارامتریک، ،تابع تولید ترانسند نتال ، ماهی قزل آلا، آذربایجان غربی .

مقدمه

تکثیر و پرورش آبزیان یکی از مهمترین فعالیت‌های شیلاتی محسوب می شود. اهمیت پرورش آبزیان از جنبه‌های مختلف قابل بحث می‌باشد. افزایش روزافزون جمعیت،از میان رفتن منابع طبیعی تجدید شونده و بهره‌برداری بیش از حد از ذخایر دریایی از جمله مهمترین علل و عوامل رشد پرورش آبزیان در جهان می باشد. از سوی دیگر تبیین اهمیت و ضرورت فعالیت‌های آبزی پروری و نیز ارائه نتایج بررسی‌ها و تحقیقات به سیاست گذاران اقتصادی کشور و خصوصاً بخش کشاورزی می‌تواند در برنامه‌ریزی های مربوطه نقش مهمی ایفا نماید.این امر می‌تواند از طریق بررسی جنبه‌های گوناگون اقتصادی و فنی این واحدها صورت گیرد. هدف این مطالعه اندازه گیری بهره وری کل عوامل تولید مزارع پرورش ماهی سردآبی در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۹ می باشد.

پیشینه تحقیق

مطالعات مختلفی جهت اندازه گیری بهره وری و بررسی اقتصادی واحد های این صنعت در مناطق مختلف کشور صورت گرفته است. خیاطی و مشعوفی(۱۳۸۶) در تحقیقی به اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید در مزارع پرورش ماهی مطالعه موردی مزارع گرمابی و سردابی استان گیلان پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که بین بهره‌وری کل عوامل در مزارع گرمابی و سردابی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین شکاف فناوری دارای تأثیر مثبت و عواملی همچون ارزش تولید به هزینه غذا، مساحت مفید مزرعه، درصد بقا، شاخص فروش، تعداد بچه ماهی‌ها در مترمربع، بیوماس اولیه و بیوماس نهایی در مترمربع دارای تأثیر مثبت بر بهره‌وری هر دو گروه از مزارع می باشند، تحصیلات بالاتر نیز تاثیر معنی‌داری در بهره‌وری مزارع گرمابی ندارد، در حالی که دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار در بهره‌وری مزارع سردابی است.

حجی(۱۳۸۳) در پژوهشی بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی و سردآبی استان‌های اصفهان و چهارمحال و بختیاری را اندازه‌گیری و عوامل مؤثر بر آن را مورد بررسی قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد که بین بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی وسردابی تفاوت معنی دار وجود ندارد. همچنین در مدیریت مزارع پرورش ماهی تحصیلات رسمی بی‌تأثیر بوده اما تجربه اهمیت دارد. این امر بر فناوری پایین تولید دلالت می کند، زیرا سطح فناوری چندان بالا نیست که نیروی کار تحصیل کرده بتواند با بکارگیری آن به سطوح بالاتری از بهره وری دست یابد. از دیگر نتایج این تحقیق می‌توان به تأثیر مثبت مقدار تولید دربهره‌وری کل عوامل تولید اشاره کرد. و نهایتاً اینکه مزارع دو منظوره (مزارعی که در کنارکشاورزی به پرورش ماهی نیز اشتغال دارند)در مقایسه با مزارع یک منظوره، از بهره‌وری بیشتری برخوردارند و از منابع استفاده بهینه‌ای می کنند.

مارتینز و همکاران (Martinez & et al., 1999) بهره وری کل عوامل تولید مزارع پرورش آبزیان را با نمونه‌ای شامل ۵۵ مزرعه درمنطقه سولاوسی کشور اندونزی با استفاده از شاخص تورنکوئیست اندازه‌گیری

کردند. در این تحقیق بهره‌وری کل عوامل تولید، از سهم نهاده‌ها در هزینه تولید (شامل غذا، نیروی کار، کود و دارو) و سهم گونه های مختلف مورد پرورش، از کل درآمد مزرعه (به عنوان ستانده ها) به دست آمد. سپس با استفاده از مدل رگرسیونی، تأثیر ترکیب گونه‌های مورد پرورش، موقعیت جغرافیایی و مساحت مزرعه بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که در بین گونه‌های مورد پرورش، خرچنگ و شیرماهی تأثیر مثبتی بر بهره‌وری دارند. همچنین موقعیت جغرافیایی مزرعه نسبت به بازار تأثیر معنی‌داری در بهره‌وری ندارد، در حالی که مساحت مزرعه دارای اثر معکوس بر بهره‌وری است.

روی و همکاران(Roy et al., 2002) نیز در پژوهشی به بررسی رابطه بین اندازه مزرعه و تأثیر آن بر بهره‌وری پرداختند. داده های این پژوهش که از ۷۹ مزرعه نمونه با مساحت ۰/۸ تا ۶۰ هکتار گردآوری شده است، نشان داد که ارتباط مثبت و نسبتاً نیرومندی بین اندازه مزرعه و میزان بهره‌وری آن وجود دارد.

فرضیه‌های تحقیق

۱. بهره‌وری کل عوامل تولید پرورش دهندگان مختلف ماهی سردآبی در استان آذربایجان غربی از پراکندگی زیادی برخوردار است.

۲. میزان تحصیلات تأثیر مهمی بر بهره وری کل عوامل تولید پرورش دهندگان ماهی سردابی دارد.

۳. اندازه مزرعه (مساحت) تاثیر مثبت بر بهره وری دارد.

روش شناسی

در این مطالعه با برآورد تابع تولید، بهره وری کل عوامل تولید پرورش دهندگان ماهی سردآبی در استان آذربایجان غربی انداره گیری شده است. در این روش پس از مشخص کردن فرم تابع با استفاده از روشOLS داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های تکمیل شده در مورد مزارع استان آذربایجان غربی، تابع تولید برتر تعیین شده و با استفاده از آن بهره وری کل عوامل تولید محاسبه می شود.

جامعه آماری در این پژوهش تمامی مزارع پرورش ماهی سردابی در استان آذربایجان غربی می باشد. تعداد کل این مزارع۱۴۷ مورد می باشد که از این تعداد، ۱۰۰ مزرعه در سطح استان فعال بوده و ما بقی غیرفعال می باشند. حجم نمونه این تحقیق با استفاده از فرمول کوکران محاسبه شد. به علت اینکه واریانس میزان تولید مزارع بالا بوده، حجم نمونه همان ۱۰۰ عدد (جامعه آماری) برآورد شد. در تحقیق حاضر اطلاعات لازم جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات به دو صورت اسنادی و پیمایشی جمع آوری شده است به طوریکه در روش اسنادی اطلاعات لازم در مورد تعداد مزارع،میزان تولید مزارع،نوع مالکیت و مکان مزارع موجود در استان از طریق مراجعه به اداره کل شیلات استان آذربایجان غربی بدست آمده و در روش پیمایشی فاصله مزرعه تا بازار فروش،فاصله مزرعه تا محل خرید بچه ماهی،تعداد بچه ماهی رها سازی شده در طی دو دوره(یکسال)،مساحت کل مزرعه،مساحت استخرهای پرورش،میزان کنسانتره مصرف شده،میزان داروهای مصرف شده،تعداد و میزان

وام های اخذ شده،هزینه های جاری وسایر اطلاعات لازم با مراجعه حضوری به تمامی مزارع و تکمیل پرسشنامه از مزارع فعال بدست آمده است.

تولید کل ماهی در سال ۱۳۸۸ بر حسب کیلوگرم(Y) متغیر وابسته می باشد و متغیر های مستقل به شرح زیر هستند:

X1: میزان غذای مصرفی(کنسانتره و مکمل غذایی) مزرعه در طی یک سال بر حسب کیلوگرم

X2: تعداد قطعات بچه ماهی استفاده شده در مزرعه در طی یک سال

X3: میزان داروی مصرفی در طی یک سال بر حسب کیلوگرم

X4: میزان نمک مصرف شده در طی یک سال بر حسب کیلوگرم

X5: نیروی کار بر حسب نفر- روز

X6: مساحت استخرهای پرورش ماهی (مساحت مفید مزرعه)

مساحت مفید مزرعه شامل استخرهای پرورش ماهی و در مجموع آن بخش از مزرعه که به طور مستقیم در پرورش ماهی استفاده می‌شود. در حال حاضر استخرهای پرورش ماهی سردآبی به صورت کانالی ساخته می شوند که حالت پله‌ای دارند و عمق این استخرها ۲۰۰-۸۰ سانتی‌متر و گاهی بیشتر می باشد.

X7: میزان تحصیلات مدیر مزرعه می باشد که بصورت اعداد ۱ تا ۸ از بی سواد تا تحصیلات دکتری رتبه‌بندی شده است:

X8: وزن بچه ماهی های مصرف شده بر حسب کیلوگرم

X9: فاصله مزرعه تا بازار فروش می باشد که بر حسب کیلومتر در تابع تولید منظور شده است.

تجزیه و تحلیل داده ها

۱. در این تحقیق از بین فرم‌های مختلف توابع تولید با توجه به خصوصیات یک مدل برتر(ساده بودن، سازگاری با منطق فیزیکی و اقتصادی، خوبی برازش، قدرت تعمیم و پیش‌نگری و تخمین منحصر به فرد پارامترها) توابع تولید کاب داگلاس و ترانسندنتال برای بررسی عوامل موثر بر تولید ماهی انتخاب شدند و سپس از طریق آزمون والد وآزمون F مقید و معیارهای AIC(Akaike Information Criteria) و SIC (Schwartz Information Criteria)(2003, Gujarati) تابع تولید برتر انتخاب گردید. نتایج حاصله در جدول ۱ می باشد.

جدول۱. نتایج آزمون انتخاب تابع تولید برتر

نوع تابع	Jarque-Bera	SIC	AIC
تابع ترانسندنتال	۰/۰۵۳۱۵۳	-۵/۵۱۱۸۸	-۶/۰۰۶۸۷
تابع کاب داگلاس	۳/۳۲۹۶۴۰	-۵/۱۹۱۶	-۵/۴۵۲۱۲
آزمون والد	value	df	probability
F-statistic	۶/۱۸۲۱۶۷	(۹ ,۸۱)	۰/۰۰
Chi-square	۵۵/۶۳۹۵۱	۹	۰/۰۰
آزمون F حداقل مربعات مقید	F محاسبه شده		F جدول
مقادیر	۱/۸۵		۱/۷۴

فرم عمومی این تابع با توجه به متغیرهای تعریف شده به شکل زیر می باشد:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_3 \ln x_3 + \alpha_4 \ln x_4 + \alpha_5 \ln x_5 + \alpha_6 \ln x_6$$
$$\alpha_7 \ln x_7 + \alpha_8 \ln x_8 + \alpha_9 \ln x_9 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6$$
$$\beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 \qquad (۱)$$

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید ترانسندنتال در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به بالا بودن مقدار R^2و پایین بودن تعداد متغیرهای معنی‌دار شده در تابع تخمین زده شده مشخص شد که در تابع تخمین زده شده مشکل هم‌خطی وجود دارد. برای رفع این مشکل متغیرهای مستقل تابع را وزن‌دار کردیم. پس از رفع مشکل هم-خطی، تابع را با آزمون‌های وایت، هیستوگرام و نرمال بودن و همچنین آماره دوربین واتسون مورد ارزیابی قرار دادیم.

با توجه به مقدار آماره دوربین واتسون که نشانگر بود یا نبود خود همبستگی بین جملات اخلال می‌باشد و با توجه به مقدار آماره دوربین واتسون محاسبه شده که برابر با ۱/۸۲۳ می‌باشد مشخص شد که تابع برآورد شده دارای مشکل خود همبستگی نمی‌باشد. همچنین با استفاده از آزمون وایت مشکل ناهمسانی واریانس تابع برآورد شده مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که مشکل ناهمسانی واریانس وجود ندارد. با توجه به آزمون هیستوگرام و نرمالیتی، مشخص شد که تابع برآورد شده با عدم نرمال بودن جملات جزء اخلال مواجه نمی‌باشد. نتایج مربوط در جدول ۲ می باشد.

جدول۲. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید ترانسندنتال

پارامتر	ضریب	T	P-Value
α_0	-0.8109	-6.79232	0.00
α_1	0.433169	7.615067	0.00
α_2	0.544389	10.80022	0.00
α_3	0.004971	0.757603	0.4509
α_4	-0.01727	-4.17257	0.0001
α_5	0.073994	2.129609	0.0362
α_6	-0.00992	-1.42939	0.1567
α_7	0.014678	0.56112	0.3945
α_8	0.001526	0.714629	0.4769
α_9	-0.00092	-0.53392	0.5949
β_1	-1.20E-06	-0.42669	0.6707
β_2	1.55E-07	0.194295	0.8464
β_3	-0.00032	-1.80774	0.0744
β_4	1.35E-06	2.735781	0.0076
β_5	-2.08E-05	-0.52493	0.6011
β_6	1.73E-05	1.604704	0.1125
β_7	-0.00164	-0.39019	0.6974
β_8	0.029456	0.541481	0.5897
β_9	2.09E-06	0.267874	0.7895
	F=11026.50	Adjusted R^2=0.999501	R^2=0.999592 D-W=1.823

جدول۳. نتایج تابع تولید ترانسندنتال بعد از وزن دار کردن

پارامتر	ضریب	T	P-Value
α_0	-0.61047	-5.07288	0.00
α_1	0.445615	8.447014	0.00
α_2	0.485106	11.81705	0.00
α_3	0.037646	3.677278	0.0004
α_4	-0.01157	-2.40762	0.0183
α_5	0.103899	3.108995	0.0026
α_6	-0.01351	-2.18433	0.0318
α_7	0.042991	3.194583	0.002
α_8	0.002339	1.159178	0.2498
α_9	-0.00047	-0.2822	0.7785
β_1	-4.16E-06	-1.32987	0.1873
β_2	9.65E-07	1.317269	0.1915
β_3	-0.00083	-5.37195	0.00
β_4	1.74E-06	2.850523	0.0055
β_5	-1.46E-05	-0.2999	0.765
β_6	1.82E-05	1.764019	0.0815
β_7	-0.00828	-2.73905	0.0076
β_8	0.017715	0.308521	0.7585
β_9	8.13E-07	0.144897	0.8852
D-W=1.835	R^2=0.999744	Adjusted R^2=0.999686	F=17558.68	

در تابع ترانسندنتال با توجه بـه جـدول۳ پارامترهـای α_8، α_9، β_1، β_2، β_5، β_6، β_8 و β_9 از لحـاظ آماری معنی دار نبوده و در نتیجه تابع تولید ترانسندنتال به فرم زیر برآورد گردیده است:

$$\ln y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \alpha_3 \ln x_3 + \alpha_4 \ln x_4 + \alpha_5 \ln x_5 + \alpha_6 \ln x_6$$
$$\alpha_7 \ln x_7 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_7 x_7$$

(۲)

Ln Y = -0/61 + 0/445*ln(X1) + 0/485*ln(X2) + 0/0376*ln(X3) – 0/0115*ln(X4) +0/1039*ln(X5) – 0/0135*ln(X6) + 0/043*ln(X7) – 0/000472*ln(X9) –

$+1/743*10^{-6}*X4$ (۳)0/0083*X7 - 0/00083*X3

با توجه به این که تابع برتر در این مطالعه تابع ترانسندنتال تعیین شد بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از این تابع محاسبه می شود. بهره وری کل عوامل تولید را از روی تابع ترانسندنتال بدین گونه محاسبه می کنیم که $\ln a_0$ را در تابع ترانسندنتال lnTFP می نامیم که شکل تابع ترانسندنتال به صورت زیر در می آید:

$$\ln y = \ln TFP + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \alpha_3 \ln x_3 + \alpha_4 \ln x_4 + \alpha_5 \ln x_5 + \alpha_6 \ln x_6$$
$$\alpha_7 \ln x_7 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_7 x_7$$

(۴)

با حل رابطه(۴) lnTFP را بدست می آوریم:

$$\ln TFP = \ln y - \alpha_1 \ln x_1 - \alpha_2 \ln x_2 - \alpha_3 \ln x_3 - \alpha_4 \ln x_4 - \alpha_5 \ln x_5 - \alpha_6 \ln x_6$$
$$\alpha_7 \ln x_7 - \beta_3 x_3 - \beta_4 x_4 - \beta_7 x_7$$

(۵)

با توجه به رابطه (۵) بهره وری کل عوامل تولید محاسبه گردید. بر اساس نتایج بدست آمده، بهره وری کل عوامل تولید ۹۷ درصد مزارع با فراوانی ۹۷ بین ۰/۵ — ۰/۶ بوده و بهروری کل عوامل تولید ۳ درصد از مزارع با فراوانی ۳ بین ۰/۴ — ۰/۵ می باشد. همچنین حداکثر، حداقل و میانگین بهره وری کل عوامل تولید مزارع به ترتیب ۰/۵۷۵۵۲، ۰/۴۴۲۸ و ۰/۵۲۹۲۸ می باشد. این نتایج نشان می دهد که بهره‌وری مزارع از پراکندگی زیادی بر خوردار نیست. نتایج همچنین نشان می دهد که تحصیلات مدیران مزارع تاثیر مثبت بر بهره وری داشته که این نتیجه با نتیجه گیری مطالعه مشعوفی و خیاطی (۱۳۸۶) در مورد پرورش ماهی سرد ابی هماهنگ می باشد. مزارع از مساحت بیش از حد زیادی برخوردار بوده اند به گونه‌ای که تولید نهایی آن منفی شده است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل نشان می دهد که میزان بهره وری کل عوامل تولید در تمامی مزارع به هم دیگر نزدیک می باشد و از پراکندگی زیادی برخوردار نیست و با توجه به تأثیر مثبت تحصیلات مدیر مزرعه بر تولید پیشنهاد می شود آموزش های مناسب کافی به مدیران مزارع و سایر نیروی انسانی مزارع پرورش ماهی داده شود.با توجه به این که بهره وری نهایی مساحت منفی شده است پیشنهاد می شود از سایر نهاده ها نیز متناسب با نهاده مساحت استفاده شود. این اولین مطالعه درباره بهره وری پرورش دهندگان ماهی سردابی در استان آذربایجان غربی بوده و مطالعه ای محدود می باشد. لازم است مطالعات بیشتری در زمینه های زیر صورت گیرد:

۱) پیشنهاد می شود برنامه های مدون و جامع آموزشی و ترویجی برای مدیران و سایر نیروی انسانی تنظیم و اجرا شود.

۲) با توجه به اینکه پرورش ماهی فعالیتی با ریسک زیاد می باشد بیشنهاد می شود تأثیر بیمه بر بهره وری کل عوامل تولید مطالعه شود.

۳) با توجه به اینکه علاوه بر نهاده های تولید که در این تحقیق ذکر شد، عوامل دیگری هم می تواند در زمینه افزایش بهره وری موثر باشد مثل افزایش اکسیژن آب جهت پایین آوردن ضریب تبدیل غذایی، شکل هندسی استخر های پرورش، دمای آب و PH آب، پیشنهاد می شود در مطالعات آتی تاثیر این عوامل نیز مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد.

منابع

۱. اداره کل مهندسی آبزیان شیلات (۱۳۷۷)، "طرح توجیهی مزرعه پرورش ماهی سردآبی در سیستم مدار بسته ۵۵ تنی"، معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران.

۲. حجی، علی اصغر(۱۳۸۳)، "اندازه گیری و تحلیل بهره وری کل عوامل تولید مزارع پرورش ماهی استان اصفهان و چهار محال بختیاری"، پایان نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. خیاطی،م ومشعوفی،م(۱۳۸۶)، "اندازه گیری و تحلیل بهره وری کل عوامل تولید در مزارع پرورش ماهی: مطالعه موردی مزارع گرمابی و سردابی استان گیلان"، مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال پانزدهم، شماره ۵۹.

4. Gujarati, D. N. (2003), “Basic Econometrics,”New York: Mc Graw Hill, 266-282.

5. Martinez, F. J. & et al (1999), “Practices using interspatial TFP, Sulawesi, Indonesia”, Asian Fisheries Science, Vol. 12, No. 3:223-234.

6. 6. Roy, A. K. & et al (2002), “Farm size and aquaculture productivity”, Asian Fisheries Science", Vol. 15, No. 2:129-134.