اقتصادکشاورزی و توسعه، سال پانزدهم، شماره ۵۹، پاییز۱۳۸۶

اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید در مزارع پرورش ماهی
مطالعه موردی مزارع گرمابی و سردابی استان گیلان

مهدی خیاطی*، محمد مشعوفی*

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۶/۶/۵

چکیده

هدف از این مطالعه، اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید و بررسی عوامل مؤثر بر آن در مزارع پرورش ماهی استان گیلان است. این تحقیق از نوع پیمایشی بوده که داده‌های آن به‌وسیله پرسشنامه گردآوری شده است. حجم نمونه نیز با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای، ۲۳۶ نمونه براورد شده است. 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 ماهی در مترمربع، بیوماس اولیه و بیوماس نهایی در مترمربع دارای تأثیر مثبت بر بهره‌وری هر دو گروه از مزارع می‌باشند. تحصیلات بالاتر نیز تأثیر معنیداری در بهره‌وری مزارع گرمابی ندارد، درحالی که دارای تأثیر مثبت و معنیدار در بهره‌وری مزارع سردابی است.

* کارشناسان گروه مطالعات اقتصادی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان
e-mail: khayyatim24@yahoo.com e-mail: m_mashoufi_p@yahoo.com

کلید واژه‌ها:

بهره‌وری کل عوامل تولید، پرورش ماهی، مزرعه گرمابی، مزرعه سردابی

مقدمه

از آنجا که بین انواع محصولات غذایی، ماهی و مواد پروتئینی جایگاه ویژه‌ای دارند، پرورش ماهی[1] به‌طور مصنوعی به‌خصوص در کشورهایی که توانایی گسترش منابع دریایی خود را ندارند و یا این کار برای آنها پر هزینه است، راه مناسبی برای تأمین بخشی از نیازهای غذایی و پروتئینی محسوب می‌شود. با این شیوه می‌توان تولید ماهی را سریعاً افزایش داد و با افزایش درآمد کشاورزان کوچک، زمینه اشتغال مطمئنی برای آنها فراهم آورد. با توجه به اینکه ماهی علاوه بر مصارف انسانی، در تغذیه دام و طیور نیز کاربرد فراوانی دارد، پرورش ماهی از طریق فعال کردن بخش وسیعی از صنایع تبدیلی و تکمیلی، ضمن گسترش دامنه اشتغال به بخش صنعت و به‌ویژه صنایع روستایی، ارزش افزوده قابل توجهی نیز ایجاد می‌کند.

طی ۵۵ سال گذشته تولید جهانی آبزیان افزایش چشمگیری داشته و قسمت عمده این افزایش تولید از طریق آبزی‌پروری[2] به‌دست آمده است. آمارها نشان می‌دهد در بین بخشهای تولیدکننده غذا، آبزی‌پروری دارای سریعترین رشد می‌باشد(کونک‌او، ۱۳۸۳)، به نحوی که تولیدات آبزی‌پروری جهان از کمتر از ۳ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ به ۴۷/۸ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ میلادی افزایش یافته است. همچنین در سال پیشگفته از ۱۴۱/۶ میلیون تن عرضه ماهی در جهان، ۹۳/۸ میلیون تن مربوط به عرضه از طریق صید و ۴۷/۸ میلیون تن دیگر از طریق آبزی‌پروری بوده است (Globefish, 2006; FAO, 2006).

در بخش کشاورزی استان گیلان نیز ارتقای بهره‌وری زیربخش ماهیگیری با تأکید خاص بر پرورش ماهی، به سبب سهم و نقشی که در درآمدزایی، اشتغال و تولید استان دارد، درخور توجه و بررسی است. کاهش ذخایر ماهیان استخوانی و خاویاری دریای خزر، گسترش

1. fish culture
2. aquaculture

آلودگیهای زیست محیطی ناشی از فعالیتهای انسانی و ورود گونه‌های مهاجم به این بومنظام، کاهش میزان صید را طی یک دهه گذشته در پی داشته است. محدودیت صید و نیازهای رو به فزونی مصرف و اشتغال از یک سو و تبعات اقتصادی- اجتماعی این مسئله برای ساکنان نوار ساحلی دریای خزر موجب شده است به سختی بتوان چشم‌اندازی امیدوارکننده را فراروی افزایش میزان تولید از محل صید آبزیان دریایی تصور کرد.

مقدار صید انواع ماهیان استخوانی و خاویاری در استان گیلان از ۵۱ هزارتن در سال ۱۳۷۵ به ۳۳/۷ هزارتن در سال ۱۳۸۳ کاهش یافته، در حالی که طی همین دوره مقدار تولید ماهیان پرورشی در آبهای داخلی استان از ۱۱/۴ هزارتن به ۱۹/۱ هزارتن افزایش یافته است. چنانکه مشاهده می‌شود، تولید ماهیان پرورشی حدود ۵۷٪ مجموع تولید ماهی استان را در سال ۱۳۸۳ تشکیل می‌هد(سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه بیش از نیمی از تولید ماهی استان در قالب پرورش صورت می‌گیرد، در چنین شرایطی به نظر می‌رسد استفاده از بسترهای طبیعی داخل استان برای پرورش مصنوعی آبزیان، گزینه مناسبی برای پاسخ به مشکلات پیش‌رو باشد. البته در این زمینه باید ملاحظاتی را در خصوص کارایی و اثربخشی استفاده از منابع تولید در نظر داشت، زیرا اگرچه سرمایه‌گذاری نقش مهمی در اشتغالزایی و ایجاد ظرفیتهای جدید تولیدی دارد و فی‌نفسه پدیده‌ای مطلوب ارزیابی می‌شود، اما باید توجه داشت که صرفاً به زیر کشت بردن زمینها و سرمایه‌گذاری، نه در زمینه پرورش آبزیان که در هیچ فعالیتی، پویایی و پایداری اقتصاد یا رشته فعالیت خاصی را در درازمدت تضمین نمی‌کند. در واقع دستیابی به سطح معینی از تولید با کاهش هزینه‌ها و اتلاف منابع و یا دستیابی به سطوح بالاتر تولید بدون افزایش در هزینه‌ها - که از آن به بهره‌وری تعبیر می‌شود — تضمین‌کننده بقای هر نوع فعالیت اقتصادی است.

بسیاری از کشورها توانسته‌اند بخشی از رشد اقتصادی خود را به جای افزایش در مصرف نهاده‌ها و سرمایه‌گذاری‌های جدید از طریق ارتقای بهره‌وری و استفاده بهینه از ظرفیتهای موجود تأمین کنند. امروزه کشورها برای رشد و توسعه از رویکردی ترکیبی سود می‌برند. بدین معنی که ضمن ایجاد ظرفیتهای جدید، از ظرفیتهای موجود نیز به‌طور بهینه

استفاده می‌کنند. در سطح بنگاهها نیز بلوغ اقتصاد جهانی، شرکتها را بر آن داشته است که تلاشهای دامنه‌داری برای بقای خود انجام دهند. بلوغ اقتصادی از بعد تغییرات ساختاری در محیط بیرونی دو مسئله اساسی را پیش‌روی بنگاهها قرار داده است: الف) یافتن زمینه‌ها و خطوط جدیدی از تجارت و ب) افزایش رقابت بین شرکتها در مشاغل موجود. در چنین محیطی شکاف بین مشاغل موفق و ناموفق بیشتر و بیشتر می‌شود. در بسیاری از بازارها مشاغل بحران‌زده و حاشیه‌ای ناگزیر از ترک بازار و یا خارج شدن از چرخه فعالیتهای معینی می‌شوند. اینکه آیا یک بنگاه اقتصادی از منابع موجود به‌طور بهینه استفاده می‌کند یا نه، از این جهت دارای اهمیت است که درجه سلامت و قدرت منطق رفتار اقتصادی بنگاه با این مولفه مورد سنجش قرار می‌گیرد(Shimizu, 1997).

با توجه به اهمیت این موضوع، در ماده ۵ برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نیز تمامی دستگاههای اجرایی ملی و استانی مکلف شده‌اند نسبت به این امر اهتمام ویژه داشته و سهم بهره‌وری کل عوامل[1] را در رشد تولید ناخالص داخلی دست کم به ۳۱/۳٪ برسانند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳).

در راستای تحقیق حاضر مطالعات متعددی چه در داخل و چه در خارج انجام گرفته است. برای نمونه حجی(۱۳۸۳) در پژوهشی بهره‌وری کل عوامل‌تولید مزارع گرمابی و سردابی 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 و سردابی تفاوت معنیدار وجود ندارد. همچنین در مدیریت مزارع پرورش ماهی تحصیلات رسمی بی‌تأثیر بوده اما تجربه اهمیت دارد. این امر بر فناوری پایین تولید دلالت می‌کند، زیرا سطح فناوری چندان بالا نیست که نیروی کار تحصیلکرده بتواند با به‌کارگیری آن به سطوح بالاتری از بهره‌وری دست‌یابد. از دیگر نتایج این تحقیق می‌توان به تأثیر مثبت مقدار تولید در بهره‌وری کل عوامل تولید اشاره کرد. و نهایتاً اینکه مزارع دو منظوره (مزارعی که در کنار

1. total factor productivity

کشاورزی به پرورش ماهی نیز اشتغال دارند) در مقایسه با مزارع یک‌منظوره، از بهره‌وری بیشتری برخوردارند و از منابع استفاده بهینه‌ای می‌کنند.

نتایج بررسی نبی‌ئیان(۱۳۸۴) در تحلیل بهره‌وری عوامل تولید گوشت مرغ با استفاده از تابع تولید نشان می‌دهد که کشش تولید نهاده‌های دان، نیروی کار، آب و برق مثبت بوده و بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی نیروی کار در واحدهای تعاونی بیش از واحدهای خصوصی بوده است. همچنین واحدهای تعاونی از نهاده دان در حد بهینه، از نیروی کار بیش از حد بهینه و از عوامل بهداشت، آب و برق نیز کمتر از حد بهینه استفاده کرده‌اند.

مارتینز و همکاران (Martinez & et al., 1999) بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع پرورش آبزیان را با نمونه‌ای شامل ۵۵ مزرعه درمنطقه سولاوسی[1] کشور اندونزی با استفاده از شاخص تورنکوئیست[2] اندازه‌گیری کردند. در این تحقیق بهره‌وری کل عوامل تولید، از سهم نهاده‌ها در هزینه تولید (شامل غذا، نیروی کار، کود و دارو) و سهم گونه‌های مختلف مورد پرورش، از کل درآمد مزرعه (به عنوان ستانده‌ها) به‌دست آمد. سپس با استفاده از مدل رگرسیونی، تأثیر ترکیب گونه‌های مورد پرورش، موقعیت جغرافیایی و مساحت مزرعه که TFP بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که در بین گونه‌های مورد پرورش، خرچنگ و شیرماهی تأثیر مثبتی در بهره‌وری دارند. همچنین موقعیت جغرافیایی مزرعه نسبت به بازار تأثیر معنیداری‌دربهره‌وری 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 در بهره‌وری پرداختند. داده‌های 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.

به طورکلی نوسانهای بهره‌وری در سطح کلان تابعی از تغییرات آن در سطوح خرد است. هر اندازه که چرخه بهبود بهره‌وری در بخشها و زیربخش‌های اقتصادی نهادینه شده باشد، امید به رشد یکپارچه نظام اقتصادی افزونتر می‌شود. اگر هدف، بهبود بهره‌وری است

1. Sulawesi
2. Tornquist index

پیش از آن باید بهره‌وری را اندازه‌گیری کرد. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید و بررسی عوامل مؤثر بر آن در مزارع پرورش ماهی استان گیلان انجام گرفته است.

چارچوب نظری و روش تحقیق

تعدد تعاریف بهره‌وری و تفاوت کاربردهای آن توسط افراد با تخصصهای گوناگون، همچون مدیران، مهندسان، حسابداران و اقتصاددانان به پدید آمدن روشهای اندازه‌گیری مختلفی منجر شده است (آذربایجانی، ۱۳۶۸؛ خاکی، ۱۳۷۶).

در این پژوهش، نظر به دقت بالای روشهای اقتصادی در اندازه‌گیری بهره‌وری و همچنین با توجه به اهداف تحقیق و الزامات ناشی از نوع داده‌های گردآوری شده به‌وسیله پرسشنامه، از رویکرد اقتصادی استفاده شده است. در این رویکرد به‌کارگیری شاخصها و تابع تولید از پرکاربردترین روشها برای اندازه‌گیری بهره‌وری می‌باشد.

بهره‌وری جزئی یکی از شاخصهای بهره‌وری است که از نسبت کل ستانده به هر یک از نهاده‌های مورد استفاده برای تولید آن ستاده به‌صورت جداگانه محاسبه می‌گردد که می‌توان آن را به صورت زیر نشان داد:

$$P_i = Y / X_i \qquad (۱)$$

که در آن P_i بهره‌وری نهاده i، Y حجم فیزیکی یا ارزش ریالی محصول تولید شده و X_i مقدار یا ارزش نهاده i است (ابطحی، ۱۳۷۵). سومانث معتقد است اندازه‌گیری بهره‌وری جزئی به تنهایی ممکن است به داوری نادرست در مورد بهره‌وری کل مجموعه بیانجامد (مؤتمنی، ۱۳۸۳). برای رفع این مشکل برخی از صاحب‌نظران کوشیدند تا بهره‌وری را با در نظر گرفتن کلیه نهاده‌های به کار رفته در تولید به صورت زیر اندازه‌گیری کنند:

$$TFP = \frac{V.A}{\sum_i W_i X_i} \qquad (۲)$$

که در آن TFP شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید، VA ارزش افزوده، W_i وزن هر یک از

نهاده‌ها و X_i عوامل تولید می‌باشند (دربان آستانه، ۱۳۸۰).

یکی از مشکلات موجود در اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید به روش شاخصها، چگونگی جمع بستن نهاده‌ها در مخرج کسر است. بعضی از محققان با وزن مساوی این نهاده‌ها را با هم جمع می‌بندند و برخی دیگر از میانگین وزنی آنها(نسبت به ارزش ریالی یا فیزیکی مصرف نهاده‌ها) استفاده می‌کنند. در هر دو حالت این انتقاد وجود دارد که تأثیر نهاده‌های مختلف در میزان بهره‌وری کل یکسان نیست (غلامی، ۱۳۸۱). بنابراین باید میزان تأثیرگذاری و سهم هر نهاده بر تولید را از هم جدا کرد. از جمله روشهایی که می‌توان در این خصوص به کار برد، استفاده از توابع تولید است (مهرگان، ۱۳۷۷). تابع تولید، ارتباط فنی بین عوامل تولید و محصول به‌دست آمده از یک فرایند تولیدی را بیان می‌کند (دال، ۱۳۶۶):

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta} \qquad (۳)$$

در رابطه بالا Y مقدار تولید، L نیروی کار، K سرمایه، α و β به ترتیب ضریب کشش ارزش تولیدات نسبت به نهاده‌های نیروی کار و سرمایه است. با لگاریتم (طبیعی)گیری از دوسوی رابطه ۳ خواهیم داشت:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K \qquad (۴)$$

و اگر A را TFP بنامیم، خواهیم داشت:

$$\ln Y = \ln TFP + \alpha \ln L + \beta \ln K \qquad (۵)$$

با حل معادله ۵، ضرایب α و β و نیز lnTFP براورد می‌شوند. ضرایب براورد شده برای میانگین کل نمونه‌ها(در این تحقیق مزارع پرورش ماهی) یکسان بوده و می‌توان به صورت زیر شاخص TFP هر یک از مزارع را اندازه‌گیری کرد (غلامی، ۱۳۸۱):

$$\ln TFP = \ln Y - \alpha \ln L - \beta \ln K \qquad (۶)$$

در تابع تولید کاب - داگلاس کشش تولید ثابت بوده و امکان نمایش سه مرحله تولید نئوکلاسیک‌ها وجود ندارد. به منظور رفع این محدودیتها، تابع تولید متعالی یا ترانسندنتال[1] - که شکل لگاریتمی آن به صورت رابطه ۷ است - ارائه شد (خاکی، ۱۳۷۵):

1. transcendental

$$\ln Y = \ln A + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \gamma_1 X_1 + \gamma_2 X_2 \quad (۷)$$

در این پژوهش برای اندازه‌گیری TFP از هر دو نوع تابع استفاده شد که به دلیل وجود خودهمبستگی و معنیدار نبودن ضرایب براورد شده توسط تابع ترانسندنتال، نتایج به‌دست آمده از تابع کاب-داگلاس مبنای تحلیل قرار گرفت.

بهره‌وری کل عوامل تولید در مزارع پرورش ماهی استان گیلان

برای اندازه‌گیری TFP ابتدا با استفاده از تابع تولید کاب - داگلاس (معادله ۳)، ضرایب کشش متغیرهای مستقل به‌دست آمد. سپس با استفاده از ضرایب کشش به‌دست آمده و اعدادی که از طریق پرسشنامه برای هر یک از متغیرهای مستقل در هر مزرعه گردآوری شد، بهره‌وری کل عوامل تولید هریک از مزارع اندازه‌گیری شد:

$$Y_i = TFP.\ F_i^{\alpha F} K_i^{\alpha K} C_i^{\alpha C} B_i^{\alpha B} Z_i^{\alpha Z} P_i^{\alpha P} R_i^{\alpha R} \quad (۸)$$

در رابطه ۸ – که برای تخمین بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده شده است – TFP بهره‌وری کل عوامل تولید، Y_i ارزش کل تولیدات مزرعه i بر حسب هزار ریال، F_i هزینه غذای مصرفی بر حسب هزار ریال، K_i هزینه نیروی کار بر حسب هزار ریال، C_i سایر هزینه‌های جاری بر حسب هزار ریال، B_i بیوماس تولید در مترمربع استخر، Z_i ضریب تبدیل غذا، P_i گرم غذا در مترمربع استخر و R_i بیوماس اولیه در مترمربع استخر است. αF, αK, αC, αB, αZ, αP و αR نیز به ترتیب ضریب کشش هزینه غذای مصرفی، هزینه نیروی کار،سایر هزینه‌های جاری، بیوماس تولید برای هر قطعه از محصول، ضریب تبدیل غذا،گرم غذا در مترمربع استخر و بیوماس اولیه در مترمربع استخر می‌باشد. با لگاریتم (طبیعی) گیری از طرفین رابطه ۸، مقدار پارامترهای آن حاصل خواهد شد:

$$\ln Y_i = \ln TFP + \alpha_F \ln F_i + \alpha_K \ln K_i + \alpha_C \ln C_i + \alpha_B \ln B_i + \alpha_Z \ln Z_i + \alpha_P \ln P_i + \alpha_R \ln R_i \quad (۹)$$

پس از تخمین ضرایب کشش هریک از متغیرهای یاد شده و با فرض یکسان بودن این

ضرایب در تمام مزارع، لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید هر یک از مزارع با رابطه ۱۰ محاسبه می‌شود:

$$\ln TFP = \ln Y_i - \alpha_F \ln F_i - \alpha_K \ln K_i - \alpha_C \ln C_i - \alpha_B \ln B_i - \alpha_Z \ln Z_i - \alpha_P \ln P_i - \alpha_R \ln R_i \quad (۱۰)$$

بدین ترتیب با استفاده از ضرایب تخمین زده شده و داده‌های گردآوری شده برای هر یک از متغیرهای مستقل در هر مزرعه، لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید هریک از مزارع محاسبه می‌شود. اکنون برای بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید، معادله رگرسیونی دیگری براورد می‌گردد که لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه شده برای هر یک از مزارع، متغیر وابسته آن بوده و عوامل مؤثر نیز به صورت متغیر مستقل وارد مدل می‌شوند:

$$\ln TFP_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \ldots + \alpha_n \ln X_n \quad (۱۱)$$

در معادله بالا $\ln TFP_i$ لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید مزرعه i، α_0 ضریب ثابت معادله، $\alpha_1 \ldots \alpha_n$ ضرایب کشش هر یک از عوامل و $X_1 \ldots X_n$ هم عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید را نشان می‌دهند که در هر دو نوع مزرعه عبارتند از: ارزش تولید به هزینه غذا، شکاف فناوری، شاخص فروش، تعداد بچه‌ماهی در مترمربع، بیوماس اولیه در مترمربع، بیوماس نهایی در مترمربع، درصد بقا، مساحت مفید استخر، سابقه پرورش ماهی، متغیر مجازی تحصیلات (دانشگاهی= ۱، متوسطه=۱ وسیکل=۱) و متغیر مجازی شرکت در دوره آموزشی-ترویجی=۱.

تأثیرعواملی همچون هزینه انرژی، متغیرمجازی مرتبط بودن تحصیلات با پرورش ماهی=۱، متغیر مجازی وام گرفتن از (منابع رسمی و غیر رسمی=۱) و متغیر مجازی عضویت در تعاونی نیز تنها بر بهره‌وری مزارع گرمابی و تأثیر متغیرهایی مانند هزینه دارو، متغیر مجازی داشتن شغل دوم=۱ و متغیر مجازی استفاده از کارشناس=۱ تنها بر بهره‌وری مزارع سردابی مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

داده‌ها و اطلاعات

برای تعیین حجم نمونه در گام نخست تمامی مزارع گرمابی و سردابی فعال استان گیلان در سال ۱۳۸۳ به عنوان جامعه آماری تحقیق مشخص شدند. مزارع سردابی در سه گروه شامل استخرهای بتنی ۴۸ مورد، پرورش ماهی در شالیزار و پرورش ماهی با آب چاه هر یک۳۳ مورد طبقه‌بندی گردیدند. مزارع گرمابی نیز در سه گروه آب‌بندان‌ها ۲۷۳ مورد، کشت توأم برنج و ماهی ۱۲۸ مورد و مزارع پرورشی ۲۳۰۵ مورد دسته‌بندی شدند. به دلیل تنوع بسیار زیاد مزارع پرورش ماهی از نظر ماهیت تولید، جهت دستیابی به یک جامعه آماری نسبتاً همگن در هر دو نوع مزارع گرمابی و سردابی، به توصیه کارشناسان اداره کل شیلات استان، آن دسته از مزارع که در مقایسه با سایر انواع بهره‌برداری‌ها اهمیت اقتصادی کمتری داشتند و به لحاظ شرایط تولیدنیز تفاوتهای بنیادینی با دیگر واحدها داشتند از فهرست جامعه آماری خارج شدند.

به این ترتیب استخرهای بتنی با ۴۸ مورد در گروه مزارع سردابی و استخرهای خاکی با ۲۳۰۵ مورد در گروه مزارع گرمابی به عنوان جامعه آماری تحقیق انتخاب شدند. ولی در گروه مزارع گرمابی برای کاهش هزینه های گردآوری داده‌ها، ۵ شهرستان، که دارای کمتر از ۱۰ مزرعه بودند[1]، از جامعه آماری کنار گذاشته شدند. بنابراین، تعداد جامعه آماری مزارع گرمابی از ۲۳۰۵ به ۲۲۷۸ مزرعه کاهش یافت.

در پژوهش حاضر برای تحلیل داده‌ها از مدلهای رگرسیونی استفاده شده است. از آنجا که بالا بودن تعداد نمونه‌ها موجب افزایش توان توضیح تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل می‌گردد، بنابراین از تمامی ۴۸ استخر بتنی (سردابی) فعال در استان پرسشنامه تکمیل شد. در مزارع گرمابی نیز به دلیل پراکنده بودن مزارع در سطح شهرستانها از نمونه‌گیری طبقه‌ای بهره گرفته شد. در این شیوهٔ نمونه‌گیری ابتدا با استفاده از فرمول عمومی کوکران[2]، تعداد نمونه اولیه برابر با ۲۰۷ مزرعه براورد گردید، ولی به دلیل محدودیت زمانی و اقتصادی، با استفاده از فرمول تصحیح یتس، حجم نمونه براورد شده به ۱۹۰ نمونه کاهش یافت

---

۱. استان گیلان دارای ۱۶ شهرستان است که شهرستانهای آستارا با ۱ مزرعه، املش با ۸ مزرعه، رودبار با ۵ مزرعه، سیاهکل با ۸ مزرعه و ماسال با ۵ مزرعه، از جامعه آماری کنار گذاشته شدند.

2. Qucran

و نهایتاً تعداد نمونه در هر طبقه (شهرستان) با استفاده از فرمول انتساب متناسب تعیین گردید. گفتنی است از ۱۹۰ پرسشنامه تکمیل شده در مزارع گرمابی، دو پرسشنامه به دلیل داشتن داده‌های مشکوک از تحلیلها حذف شدند. بنابراین با احتساب ۴۸ پرسشنامه تکمیل شده در مزارع سردابی و ۱۸۸ پرسشنامه تکمیل شده در مزارع گرمابی، مجموع نمونه‌هایی که داده‌های آنها در تحلیل وارد شد، به ۲۳۶ نمونه رسید.

نتایج و بحث

همان طور که پیشتر اشاره شد، برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل، معادله ۹ براورد گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. ضریب تعیین این تابع برابر با ۰/۸۱۹ است که نشاندهنده تبیین ۸۱/۹٪ تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل وارد شده در مدل است. آماره F نیز در سطح ۹۹٪ اطمینان معنیدار بوده، لذا مدل براورد شده دارای اعتبار است.

جدول ۱. نتایج تابع براورد شده بر اساس رابطه ۹ برای اندازه‌گیری TFP

متغیرهای مستقل[1]	ضرایب	آماره t
ln هزینه غذا	۰/۵۷۰	۹/۲۳۱***
ln هزینه نیروی کار	۰/۰۴۰	۱/۲۱۴ ns
ln سایر هزینه‌های جاری	۰/۱۱۶	۳/۵۲۲***
ln بیوماس اولیه در مترمربع	۰/۰۶۰	۱/۱۲۷ ns
ln گرم غذا در مترمربع	۰/۴۰۹	۶/۸۰۶***
ln بیوماس تولید برای هر قطعه محصول	۰/۲۳۸	۵/۳۷۸***
ln ضریب تبدیل غذا	-۰/۳۲۵	-۷/۷۲۰***
متغیر مجازی مزرعه گرمابی =۱	۰/۱۶۰	۲/۲۹۷**
عرض از مبدأ	۸/۰۷۳	۱۳/۴۵۱***
R^2 = ۰/۸۱۹ $\overline{R}^2$ = ۰/۸۱۲ F = ۱۲۸/۱۲۲*** D.W. = ۱/۸۰۰ n=۲۳۶		

منبع: یافته‌های تحقیق

ns، *، **، ***: به ترتیب از نظر آماری بدون‌معنی و معنیدار در سطح ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪

۱. متغیر وابسته، لگاریتم طبیعی ارزش تولیدات مزرعه در سال ۱۳۸۳ بر حسب هزار ریال است.

ضرایب هر یک از متغیرها در تابع تولید مبین کشش تولید آن نهاده است. چنانچه مشاهده می‌شود، هزینه نیروی کار و بیوماس اولیه در مترمربع تأثیر معنیداری بر ارزش تولیدات ندارند، درحالی که هزینه غذا، سایر هزینه‌های جاری، گرم غذا در مترمربع و بیوماس تولید به ازای هر قطعه محصول دارای تأثیر مثبت و معنیدار در ارزش تولیدات مزرعه هستند. اما کشش تولید ضریب تبدیل غذا نشان می‌دهد که به ازای یک درصد افزایش در ضریب تبدیل غذا، ارزش تولیدات ۳۲/۱٪ کاهش می‌یابد. همچنین ضریب متغیر مجازی مزرعه گرمابی (مزرعه گرمابی= ۱) نیز در سطح ۱٪ معنیدار است، بنابراین عرض از مبدأ رگرسیون یا لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید برای مزارع سردابی ۸/۰۷۳ است و مقدار آن برای مزارع گرمابی از مجموع عرض از مبدأ رگرسیون و ضریب متغیر مجازی مزرعه گرمابی۸/۲۹۷(۰/۲۲۴+ ۸/۰۷۳) محاسبه شده است. از این رو برخلاف نتایج مطالعه حجی (۱۳۸۳)، تفاوت معنیداری بین بهره‌وری کل عوامل در مزارع گرمابی و سردابی وجود دارد و بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی بیشتر از مزارع سردابی است.

از دیگر موارد قابل استنتاج در یک تابع تولید، محاسبه بازده نسبت به مقیاس است. بازده نسبت به مقیاس برای تابع براورد شده برابر با ۱/۲۶۸ است. بنابراین با افزایش یک درصد در تمامی متغیرهای مستقل، تولید به میزان بیشتری افزایش یافته و با افزایش مساحت مزارع، هزینه‌ها کاهش یافته است.

بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل در هر یک از دو گروه مزارع گرمابی و سردابی به‌طور جداگانه انجام گرفت. توابع ۱ و ۲ (جدول ۲) برای بررسی به ترتیب عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی و سردابی براورد شده است.

جدول ۲. بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی و سردابی[۱]

متغیرهای مستقل	تابع ۱ (مزارع گرمابی)		تابع ۲ (مزارع سردابی)	
	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t
ln درصد بقا	۰/۱۰۲	۲/۹۴۳***	۰/۴۲۸	۴/۱۴۶***
ln شاخص فروش	۰/۱۱۷	۳/۴۴۸***	۰/۳۱۳	۲/۳۸۹***
ln هزینه انرژی	۰/۱۳۹	۳/۹۳۹***	–	–
ln هزینه دارو	–	–	−۰/۲۵۷	−۲/۱۹۵**
ln تعداد بچه ماهی در مترمربع	۰/۹۲۶	۳/۸۹۶***	۰/۹۱۷	۲/۵۱۸**
ln بیوماس اولیه در مترمربع	۰/۳۴۶	۹/۶۱۴***	۰/۴۴۰	۲/۹۰۱***
ln بیوماس نهایی در مترمربع	۰/۲۴۰	۵/۸۹۹***	۰/۲۸۹	۱/۸۷۷**
ln مساحت مفید مزرعه	۰/۹۷۴	۲۰/۲۷۴***	۱/۱۹۵	۳/۷۶۵**
ارزش تولید به هزینه غذا	۰/۲۱۹	۵/۱۸۳***	۱/۳۷۷	۷/۰۸۰***
شکاف فناوری	−۰/۹۹۶	−۴/۰۴۶***	−۰/۵۴۲	−۳/۴۵۱***
سابقه پرورش ماهی	−۰/۰۱۸	−۰/۴۶۱ ns	۰/۴۳۴	۳/۶۹۷***
متغیر مجازی تحصیلات دانشگاهی= ۱	۰/۰۰۲	۰/۰۶۷ ns	۰/۵۸۲	۳/۱۶۵***
متغیر مجازی تحصیلات متوسطه= ۱	−۰/۰۵۶	−۱/۲۱۷ ns	۰/۴۰۱	۲/۰۹۸**
متغیر مجازی تحصیلات سیکل= ۱	−۰/۰۳۱	−۰/۶۸۵ ns	−۰/۲۸۳	−۱/۰۰۳ ns
متغیر مجازی مرتبط بودن تحصیلات با پرورش ماهی =۱	۰/۰۱۷	۱/۵۹۹ ns	–	–
متغیر مجازی وام گرفتن از منابع رسمی = ۱	۰/۰۱۵	۰/۳۹۵**	–	–
متغیر مجازی وام گرفتن از منابع غیررسمی = ۱	−۰/۰۴۷	−۱/۰۱۹ ns	–	–
متغیر مجازی شرکت در دوره‌های آموزشی-ترویجی= ۱	۰/۱۰۷	۳/۰۵۲***	۰/۳۲۵	۳/۱۰۷***
متغیر مجازی داشتن شغل دوم= ۱	–	–	−۰/۳۴۲	−۳/۲۶۴***
متغیر مجازی استفاده از کارشناس=۱	–	–	۰/۲۷۱	۲/۵۸۳**
متغیر مجازی عضویت در تعاونی = ۱	۰/۰۱۸	۰/۵۱۴ ns	–	–
عرض از مبدأ	−۲/۷۰۲	−۲/۹۳۱***	−۴/۱۲۵	−۲/۴۲۴**
R^2 = ۰/۸۲۴ $\overline{R}^2$ = ۰/۸۰۵			R^2 = ۰/۷۷۸ $\overline{R}^2$ = ۰/۶۶۳	
F = ۴۳/۹۰۵*** D.W. = ۱/۹۲۰			F = ۶/۷۷۵*** D.W. = ۲/۲۷۱	
n= ۱۸۸			n=۴۸	

منبع: یافته‌های تحقیق ns، *، **، ***: به ترتیب از نظر آماری بدون‌معنی و معنیدار در سطح ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪

۱. متغیر وابسته در هر دو تابع، لگاریتم طبیعی بهره‌وری کل عوامل تولید است.

ضرایب این مدل نشان می‌دهد که درصد بقا دارای تأثیر مثبت و معنیداری در بهره‌وری کل عوامل تولید است. این شاخص مبین میزان توجه پرورش‌دهندگان به کیفیت بچه‌ماهی انتخاب شده و مدیریت تولید به‌ویژه در زمان ماهی‌دار کردن استخر است.

شاخص فروش - که مبین متوسط قیمت فروش یک کیلوگرم محصول به متوسط قیمت هر عدد بچه‌ماهی است - نشاندهنده شرایط بازار در زمان فروش محصول است. پرورش‌دهندگان معمولاً نقش مؤثری در تعیین قیمت محصول ندارند و قیمت به شیوه چوب زدن تعیین می‌شود. علاوه بر آن عواملی همچون کالاهای رقیب و تغییر فصلها نیز قیمتها را دستخوش نوسان می‌سازد. تأثیر مثبت شاخص فروش در بهره‌وری نشاندهنده میزان اثرگذاری پرورش‌دهنده در تعیین قیمت و یا توانایی او در عرضه محصول هنگام بالا بودن سطح قیمتهاست.

ضریب مساحت مفید استخر ۰/۹۷۴براورد شده که در سطح ۱٪ معنیدار است. این امر یعنی هزینه متوسط مزارع بزرگتر به دلیل صرفه‌جویی‌های ناشی از افزایش مقیاس واحد تولیدی، کاهش می‌یابد. همچنین در مزارع بزرگتر استفاده از فناوری توجیه اقتصادی داشته و این عامل نیز بهره‌وری غذا و نیروی کار را بهبود بخشیده است. متغیر تحصیلات تأثیر معنیدار در بهره‌وری کل عوامل تولید ندارد و این امر نشان می‌دهد که به دلیل سادگی عملیات تولید در مزارع گرمابی، عمده دانش این کار به‌طور تجربی فرا گرفته شده است. این در حالی می‌باشد که نتایج پژوهش مارتینز و همکارانش (Martinez & et al., 1999) رابطه معکوسی را بین بهره‌وری و مساحت مزرعه نشان می‌دهد.

از جمله عوامل دیگری که تأثیر آنها در بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی مورد بررسی قرار گرفت، سه شاخص مهم تعداد بچه‌ماهی در مترمربع، بیوماس اولیه و بیوماس نهایی در مترمربع می‌باشد. معنیدار بودن ضرایب هر سه شاخص بدین معنی است که با افزایش تعداد، وزن و اندازه بچه‌ماهی و وزن محصول نهایی، بهره‌وری افزایش می‌یابد. همچنین در مساحت معینی از استخر امکان افزایش مؤلفه‌های یاد شده وجود دارد که این مسئله گواه وجود

ظرفیت خالی در استخرهاست.

دو متغیر شکاف فناوری و ارزش تولید به هزینه غذا (بهره‌وری غذا) نماینده سطح فناوری مزرعه هستند. شکاف فناوری مبین فاصله فناوریکی مزارع نسبت به واحدی می‌باشد که از بالاترین سطح فناوری برخوردار است. همچنین هر اندازه فناوری تولید بتواند بهره‌وری غذای ماهی را افزایش دهد، بهره‌وری کل عوامل تولید بیشتر خواهد بود. شکاف فناوری و ارزش تولید به هزینه غذا به ترتیب دارای تأثیر منفی و مثبت در بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع گرمابی هستند؛ یعنی عقب‌ماندگی فناوریکی مزارع موجب کاهش بهره‌وری می‌گردد و افزایش بهره‌وری غذا بر اثر استفاده از فناوری، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.

ضریب هزینه انرژی برابر با ۰/۱۳۹ است که در سطح ۱٪ معنیدار می‌باشد. بسیاری از مزارع گرمابی فاقد برق بوده و برای انجام هوادهی از پمپهای گازوئیلی، بنزینی و نفتی (که قسمت عمده هزینه انرژی را تشکیل می‌دهند) استفاده می‌کنند. تأثیر مثبت و معنیدار این عامل در بهره‌وری کل عوامل تولید نشان می‌دهد که هزینه انرژی صرف به‌کارگیری پمپهای آب می‌شود که برای آبگیری استخرها و اکسیژن‌دهی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تسهیلات بانکی از منابع مهم تأمین مالی واحدهای پرورش ماهی به شمار می‌رود. چنانکه در تابع ۱ مشاهده می‌شود، ضریب متغیر مجازی وام گرفتن از منابع رسمی (= ۱) مثبت و معنیدار است. این نتیجه را چنین می‌توان تفسیر کرد که تسهیلات بانکی با افزایش تأمین مالی پرورش‌دهندگان، به‌خصوص اگر در مواقع نیاز اعطا شود، موجب اقدام به‌موقع آنها برای ماهی‌دار کردن استخر می‌شود و امکان به‌کارگیری مقدار کافی از سایر نهاده‌ها با کیفیت بهتر را نیز فراهم می‌آورد.

بررسی متغیر شرکت در دوره‌های آموزشی- ترویجی نشان می‌دهد این امر برای آموزش مقدمات پرورش ماهی ضروری است و لذا گذراندن دوره‌های آموزشی تأثیر مثبتی در بهره‌وری دارد.

متوسط سابقه پرورش‌دهندگان مزارع گرمابی ۱۲ سال است که با توجه به سادگی عملیات تولید، تقریباً هر پرورش‌دهندهٔ تازه‌کاری با ۲ تا ۳ دوره تولید، تجربه کافی برای انجام

این کار را کسب می‌کند؛ از این رو افزایش سابقه، تأثیر معنیدار در بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید ندارد.

نتایج بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع سردابی در تابع ۲ (جدول ۲) نشان می‌دهد که درصد بقا دارای تأثیر مثبت و معنیدار در بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع سردابی می باشد. مطابق آنچه در تفسیر این شاخص برای مزارع گرمابی ذکر شد، درصد بقا در مزارع سردابی نیز همین نقش را دارد منتهی با این تفاوت که به دلیل تراکم بالای تعداد و وزن بچه‌ماهی در واحد سطح مزارع سردابی و همچنین حساسیت بیشتر قزل‌آلا نسبت به نوسانهای محیطی، توجه به فعالیتهای پیشگفته برای افزایش درصد بقا در مزارع سردابی اهمیتی دو چندان دارد.

معنیدار شدن شاخص فروش نیز به این معنی است که افزایش نسبت قیمت هر قطعه از محصول نهایی به قیمت بچه‌ماهی خریداری شده، موجب افزایش بهره‌وری می‌شود. هزینه دارو که دارای تأثیر منفی در بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع سردابی است به معنی استفاده بیش از حد از این نهاده می‌باشد. تعداد بچه‌ماهی، بیوماس اولیه و بیوماس نهایی در متر مربع تأثیر مثبت و معنیدار در بهره‌وری کل عوامل تولید دارند. تأثیر مثبت این سه شاخص مبین وجود ظرفیت خالی در مزارع سردابی است، بدین معنی که در هر مترمربع از مساحت استخرهای موجود، امکان افزایش وزن و تعداد بچه‌ماهی اولیه به‌طور همزمان وجود دارد، اما به دلیل ضعف در سیستمهای هوادهی، این امر امکان‌پذیر نیست، بنابراین با افزایش تعداد و وزن بچه‌ماهی اولیه در واحد سطح و ارتقای همزمان فناوری تولید، بیوماس نهایی نیز افزایش می‌یابد. از سوی دیگر رشد ماهی قزل‌آلا در هفته‌های نخستین بسیار کند و بطئی است، اما در وزنهای بالاتر، سرعت رشد نیز افزایش می‌یابد. بنابراین هر اندازه بچه‌ماهی کوچکتر انتخاب شود، بر طول دوره رشد آن افزوده می‌شود که این امر افزایش هزینه‌های جاری را در پی خواهد داشت. مساحت مفید مزرعه دارای اثر مثبت و معنیدار در بهره‌وری کل عوامل تولید است؛ بنابراین انتظار می‌رود با افزایش مساحت مزارع، از نهاده‌ها استفاده بهینه‌تری شود. از آنجا که ارزش تولید به هزینه غذا نیز تأثیر مثبت در بهره‌وری کل عوامل تولید دارد و این شاخص مبین فناوری تولید است، می‌توان چنین استنباط کرد که هر اندازه فناوری تولید بتواند بهره‌وری غذا

را افزایش دهد، بهره‌وری کل عوامل تولید نیز بیشتر خواهد شد. این امر با نتایج تحقیق حجی (۱۳۸۳) در مزارع پرورش ماهی استانهای اصفهان و چهارمحال و بختیاری همخوانی دارد. به عبارت دیگر ضرایب دو شاخص ارزش تولید به هزینه غذا و شکاف فناوری نشان می‌دهد هر اندازه فناوری تولید بهره‌وری غذا را افزایش دهد، بهره‌وری کل عوامل نیز افزایش خواهد یافت، در حالی که هر اندازه مزرعه‌ای مبتلا به نارساییها و عقب‌ماندگی فناوری باشد، از بهره‌وری آن کاسته خواهد شد.

برخلاف مزارع گرمابی که در آنها سابقه پرورش ماهی تأثیر معنیدار در بهره‌وری کل عوامل تولید ندارد، این عامل در مزارع سردابی دارای اثر مثبت بوده و در سطح ۱٪ معنیدار است. احتمالاً این امر ناشی از حساسیت و پیچیدگی بیشتر تولید در مزارع سردابی می‌باشد؛ زیرا آثار منفی ناشی از بی توجهی به مسئله‌ای خاص در مزارع سردابی به مراتب بیشتر و شدیدتر از آنچه در مزارع گرمابی اتفاق می‌افتد خواهد بود.

ضریب مثبت تحصیلات رسمی مبین بالاتر بودن سطح فناوری تولید در مزارع سردابی از مزارع گرمابی و در واقع استفاده مطلوب‌تر پرورش‌دهندگان دارای تحصیلات بالاتر است؛ به عبارت دیگر افراد دارای سطوح تحصیلات بالاتر از منابع علمی بیشتر استفاده می‌کنند و به همین دلیل توجه بیشتری به عملیات تولید دارند. با این همه در استفاده از فناوری و منابع علمی و به تبع آن در بهره‌وری کل عوامل تولید، بین پرورش‌دهندگانی که رشته تحصیلی آنها مرتبط با پرورش ماهی است و گروهی که رشته تحصیلی آنها ارتباطی با این موضوع ندارد، تفاوت معنیداری به‌دست نیامد. گفتنی است این امر برخلاف نتایج تحقیق حجی (۱۳۸۳) می‌باشد.

به طور مشابه، تأثیر مثبت شرکت در دوره آموزشی-ترویجی بر بهره‌وری کل عوامل تولید را می‌توان با آنچه در توضیح اثر تحصیلات بر بهره‌وری آمد، تفسیر کرد.

متغیر مجازی داشتن شغل دوم (= ۱) به دلیل کاهش مدت زمان لازم برای رسیدگی به امور مزرعه و در نتیجه کاهش توان مدیریتی پرورش‌دهنده، تأثیر منفی در بهره‌وری کل عوامل تولید داشته که در سطح ۱٪ معنیدار است.

بررسی اثر متغیر مجازی استفاده از کارشناس در مزارع سردابی تأثیر مثبت این عامل را در بهره‌وری مزارع نشان می‌دهد. بدین‌ترتیب نقش مهم آموزش، تحصیلات و خدمات مشاوره‌ای بر بهره‌وری مزارع سردابی به شدت مورد تأکید قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

درصد بقا در هر دو نوع استخر، به‌ویژه در استخرهای سردابی، به دلیل حساسیت بیشتر ماهی قزل‌آلا به شرایط محیطی و تراکم بالای توده زنده، اثر مثبتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. از این رو با شناخت عوامل کاهنده و یا افزایش‌دهنده درصد بقا و کنترل و هدایت آنها، بهبود این شاخص امکان‌پذیر خواهد شد. برخی از مهمترین عوامل اثرگذار بر درصد بقا عبارتند از: کیفیت بچه‌ماهی اولیه، شرایط حمل بچه‌ماهی از محل تکثیر تا استخر، نحوه ماهی‌دار کردن استخر، تغیرات شرایط محیطی و بیماریها.

افزایش هزینه انرژی در مزارع گرمابی موجب افزایش بهره‌وری می‌شود؛ زیرا بخش زیادی از انرژی به مصرف پمپهای هواده می‌رسد. بنابراین انتظار می‌رود با افزایش تعداد پمپها میزان بهره‌وری نیز فزونی یابد.

افزایش هزینه دارو در مزارع سردابی موجب کاهش بهره‌وری می‌شود. این موضوع را می‌توان به توجه افراطی پرورش‌دهندگان به مصرف دارو نسبت داد که این خود ناشی از نگرانی بیش از حد آنها از وقوع تلفات احتمالی به دلیل بیماریهاست. در این باره علت دیگر، ناآشنایی پرورش‌دهندگان نسبت به نحوه، شرایط و مقدار صحیح مصرف داروها و مواد ضدعفونی‌کننده است.

دو شاخص تعداد بچه‌ماهی و بیوماس اولیه در مترمربع تأثیر مثبت در بهره‌وری هر دو نوع مزرعه گرمابی و سردابی دارند. بیوماس اولیه به طور همزمان ناظر بر سه مؤلفه اندازه، وزن و تعداد بچه‌ماهی است؛ بنابراین انتظار می‌رود بیوماس اولیه با افزایش یک، دو و یا هر سه مؤلفه یاد شده فزونی یابد و به تبع آن بهره‌وری نیز در همان راستا تغییر کند. البته به دست

آوردن ترکیب بهینه‌ای از تعداد، اندازه و وزن بچه‌ماهی در مترمربع نیازمند بررسیهای بیشتری است.

نتایج تحقیق به خوبی نشان می‌دهد که مزارع بزرگتر به دلیل صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید از بهره‌وری بالاتری برخوردارند.

ارزش تولید به هزینه غذا مبین سطح فناوری تولید است؛ بنابراین در هر دو نوع مزرعه با ارتقای سطح فناوری می‌توان بهره‌وری غذا را به‌طور چشمگیری ارتقا داد. شکاف فناوری نیز دارای تأثیر منفی در بهره‌وری هر دو نوع مزرعه است؛ بنابراین کاهش درجه عقب‌ماندگی فناوری در مزارع پرورش‌ماهی موجب افزایش بهره‌وری خواهد شد.

در حالی که تحصیلات تأثیر معنیداری در بهره‌وری مزارع گرمابی ندارد، افزایش آن بهره‌وری را در مزارع سردابی ارتقا می‌دهد.

افزایش بیوماس نهایی (کیلوگرم محصول تولید شده) در مترمربع (عملکرد در واحد سطح) موجب افزایش بهره‌وری در هر دو نوع مزرعه می‌شود. این شاخص ازعوامل دیگری مانند فناوری، کیفیت غذای مصرفی، ضریب تبدیل، تعداد و وزن بچه‌ماهی در واحد سطح تأثیر می‌پذیرد.

پرورش‌دهنده، مدیر اصلی مزرعه به شمار می‌رود، از این رو متغیرهای مرتبط با سطح دانش وی (سابقه، سطح تحصیلات و شرکت در دوره‌های آموزشی-ترویجی) به دلیل حساسیت بیشتر و پیچیده‌تر بودن فرایند تولید در مزارع سردابی، تأثیر مثبت در بهره‌وری این نوع مزارع دارند، در حالی که در مزارع گرمابی به دلیل ساده‌تر بودن و حساسیت کمتر فرایند تولید و همچنین ابتدایی بودن سطح فناوری تولید، تحصیلات بالاتر تأثیری بر افزایش بهره‌وری ندارد. لذا آموزشهای ترویجی پرورش‌دهندگان مزارع سردابی تأثیر مثبتی در افزایش بهره‌وری مزارع آنها دارد.

از آنجا که کیفیت بچه‌ماهی به عنوان اصلی‌ترین نهاده تولید، تأثیر مهمی در بهبود درصد بقا دارد، پیشنهاد می‌شود کمیته‌ای متشکل از کارشناسان اداره کل شیلات و دامپزشکی استان، ضمن تدوین استانداردهای لازم، بر مراکز تولید و تکثیر بچه‌ماهی نظارت کنند. همچنین

لازم است به منظور ارتقای سطح فناوری در مزارع، اداره کل شیلات استان با کمک مالی بانکها طرحی را برای مکانیزه کردن مزارع تدوین کند. گفتنی است تنها در سایه ارتقای سطح فناوری تولید می‌توان تعداد بچه‌ماهی و بیوماس اولیه در مترمربع را افزایش داد. در پایان نتیجه می‌گیریم ارائه آموزشهای ترویجی و پیشرفتهٔ گسترده به طیف وسیعتری از پرورش‌دهندگان آثار مثبتی را در پی خواهد داشت.

منابع

۱. ابطحی، حسین و بابک کاظمی (۱۳۷۵)، بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ اول.

۲. آذربایجانی، کریم (۱۳۶۸)، اندازه‌گیری بهره‌وری صنایع کشور(الگوی اقتصادسنجی عوامل مؤثر بر بهره‌وری)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه اصفهان.

۳. حجی، علی اصغر (۱۳۸۳)، اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید مزارع پرورش ماهی استانهای اصفهان و چهارمحال و بختیاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. خاکی، غلامرضا (۱۳۷۶)، ارزش‌افزوده راهی برای اندازه‌گیری بهره‌وری، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران.

۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳)، قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، چاپ دوم.

۶. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان (۱۳۸۴)، سالنامه آماری استان گیلان ۱۳۸۳، معاونت آمار و اطلاعات.

۷. دربان آستانه، علیرضا (۱۳۸۰)، اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری صنایع کوچک

روستایی و بررسی عوامل مؤثر بر آن(مطالعه موردی استان خراسان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۸. غلامی، محمد نقی (۱۳۸۱)، تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کوچک روستایی تحت پوشش سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه‌روستایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹. کونک او، حسنای (۱۳۸۳)، مجموعه مقالات همایش هشتم شیلات ایران، ترجمه ابراهیم میگلی‌نژاد، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، شرکت سهامی شیلات ایران.

۱۰. مؤتمنی، علیرضا (۱۳۸۳)، طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۱. مهرگان، نادر (۱۳۷۷)، ارایه روشی برای محاسبه بهره‌وری، مطالعه موردی محاسبه بهره‌وری سرمایه‌گذاری در کشاورزی، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۲۲، صص ۳۸-۴۵.

۱۲. نبی‌ئیان، صدیقه (۱۳۸۴)، بررسی بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید گوشت مرغ در دو بخش تعاونی و خصوصی در استان کرمان، پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۱۳. دال، جان. پی. و فرانک اورازم (۱۳۶۶)، اقتصادتولید، ترجمه محمدرضا ارسلان‌بد، مرکز نشر دانشگاهی.

14. FAO (2006), The state of world fisheries and aquaculture.

15. Shimizu, M. & et al. (1997), Value added productivity measurement and it's practical applications, Japan Productivity Center for Socio-Economic Development.

16. Global fish trade overview,

http://www.globefish.org/index.php?id=1020.

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

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