فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال نوزدهم، شماره ۵۷، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۱۵۶ - ۱۳۳

تحلیل کارایی و بهره‌وری کل عوامل تولید واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا در استان فارس

محمد نقشینه‌فرد
استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم
naghshineh@jia.ac.ir

حمید محمدی
استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل
hamidmohammadi1378@gmail.com

زکریا فرج‌زاده
دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز
zakariafarajzadeh@gmail.com

عباسعلی عامری
کارشناس اداره شیلات استان فارس
ameri@yahoo.com

استان فارس از پتانسیل بالایی برای پرورش ماهی سردابی و بویژه قزل‌آلا برخوردار است. این مطالعه با هدف تحلیل شرایط تولید واحدهای انفرادی پرورش ماهی قزل‌آلا در استان فارس صورت گرفت. برای این منظور از مفاهیم تابع تولید، کارایی و بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده شد. مفاهیم فوق با استفاده از داده‌های ۵۶ واحد فعال طی دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) ارزیابی شد. یافته‌های تابع تولید نشان دادند که بازده نسبت به مقیاس واحدها طی دوره یاد شده ثابت بوده است و غذا مهم‌ترین عامل مؤثر بر تولید واحدها می‌باشد. میانگین کارایی‌های فنی، تخصیصی و مقیاس تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۰/۹۶۳، ۰/۶۲۲ و ۰/۹۸۴ به دست آمد. نتایج نشان داد بیش از $\frac{2}{3}$ واحدها دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس هستند. همچنین، مشخص گردید که بهره‌وری کل عوامل تولید واحدها در دوره منتخب بیش از ۱۶ درصد رشد یافته که تنها از طریق رشد تکنولوژی بوده است و هر دو جز کارایی فنی شامل کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس در این دوره کاهش یافته است.

طبقه‌بندی JEL: *Q12, Q2* .
واژه‌های کلیدی: *کارایی، بهره‌وری کل عوامل، تولید، قزل‌آلا، استان فارس.*

* **تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۵/۲۵** **تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۹**

۱. مقدمه

افزایش جمعیت جهان و متعاقب آن افزایش نیازهای پروتئینی این جمعیت باعث شده است بشر به مصرف آبزیان و از جمله ماهیان روی آورد. علاوه بر این، ارزش بیشتر گوشت ماهی در مقایسه با گوشت قرمز باعث شده تا مصرف سرانه ماهی در کشورهای جهان بعنوان یک شاخص درمانی و بهداشتی و نیز رفاهی تلقی گردد (صادقی، ۱۳۸۰). با این وجود، به دلیل پایین بودن درآمد سرانه و عدم رواج آن در الگوی مصرفی در کشور ما، این منبع غذایی هنوز جایگاه واقعی خود را در سبد غذایی خانوارها پیدا نکرده است. هر چند مصرف سرانه این ماده غذایی در سال ۱۳۸۳ به بیش از ۵ کیلوگرم در سال افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵)، اما در سال ۲۰۰۳ متوسط مصرف سرانه جهان ۱۶ کیلوگرم و متوسط مصرف سرانه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به ترتیب ۲۳ و ۱۳ کیلوگرم در سال بوده است (FAO, 2007).

در حال حاضر حدود ۹۰ درصد از تولید ماهی ایران حاصل صید از سواحل شمال و جنوب است و تنها ۱۰ درصد از ماهی عرضه شده به بازار از مزارع پرورشی تأمین می‌گردد، اما آمار تولید نشان میدهد در سال‌های اخیر تولید مزارع پرورشی رو به افزایش بوده است. استان فارس نیز از لحاظ تولید مزارع پرورشی در جایگاه بالایی قرار دارد به گونه‌ای که طی سال‌های (۱۳۷۹-۱۳۷۷) بین استان‌های کشور مقام اول را در تولید ماهیان سردآبی داشته است (شیلات استان فارس، ۱۳۸۲).

ماهیت تولید و بهره‌برداری واحدهای پرورشی با صید از سواحل متفاوت است. در واحدهای پرورشی کنترل بر تولید بیشتر است و امکان مدیریت تولید در سطح بالایی امکان‌پذیر است. مدیریت واحدهای کشاورزی همواره در استفاده از مفاهیم اقتصاد تولید و ابزارهای ارائه شده برای بیان کمی مفاهیم پیشرو بوده است. منظور از مفاهیم اقتصاد تولید که در حوزه مدیریت مزرعه کاربرد بیشتری دارند شامل تابع تولید، کارایی و بهره‌وری می‌باشد.

فارل(۱۹۵۷) کارایی را حداکثر تولید با توجه به سطح معینی از مصرف نهاده تعریف نمود، اما نگاهی به مطالعات داخلی در حوزه مدیریت مزرعه و اقتصاد تولید حاکی از آن است که توجه به زیربخش‌ها و محصولات کشاورزی یکسان نبوده است. بخش شیلات از جمله بخش‌هایی است که مسائل اقتصادی کمتر مورد توجه مطالعات داخلی بوده است. چنین انتقادی در مطالعاتی همانند فوسیکس و کلوناریس (۲۰۰۳) نیز در یونان مطرح شده است.

یزدانی و اسماعیلی (۱۳۷۴) از معدود مطالعاتی است که به بررسی کارایی اقتصادی صیادان منطقه بندر لنگه پرداختند. در این مطالعه میانگین کارایی اقتصادی ۰/۵۲ به دست آمد. البته با استفاده از روش‌ها و ابزارهای ارائه‌شده در سایر زمینه‌ها مطالعات متعددی صورت گرفته است. تحلیل کارایی

گاوداری‌های شیری ایالات شمال شرق آمریکا (براوو-یورتا و ریجر،۱۹۹۰)، مطالعه کارایی فنی استحصال چوب در جنوب آمریکا توسط کارتر و کوباگ (۱۹۹۵)، بررسی کارایی مزارع شرق آلمان در مطالعه تایل و برودرسون (۱۹۹۷) و همچنین تحلیل کارایی کشاورزان منطقه اوتار پرداش هند (داتا و جوشی،۱۹۹۲) از جمله این مطالعات هستند.

از معدود مطالعاتی که به تحلیل کارایی واحدهای پرورش ماهی پرداختند می‌توان به شارما و همکاران (۱۹۹۹) اشاره کرد که کارایی مزارع چندمنظوره تولید محصول و پرورش ماهی در چین را ارزیابی نمودند. آنها میانگین کارایی اقتصادی واحدها را ۰/۷۴ برآورد کردند. همچنین، مطالعه دیگری توسط چیانگ و همکاران(۲۰۰۳) میان واحدهای پرورش شیرماهی در تایوان انجام شد که حاکی از نزولی بودن بازده نسبت به مقیاس بود. در ایران نیز حسن‌پور (۱۳۷۶) کارایی فنی انجیرکاران استان فارس را بررسی نمود. همچنین، تحلیل کارایی گندمکاران استان کهگیلویه و بویراحمد توسط رحمانی (۱۳۸۰) بررسی کارایی پنبه‌کاران ۱۳ استان منتخب کشور توسط فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) و مطالعه دهقانیان و قربانی (۱۳۸۲) که به برآورد کارایی تولیدکنندگان سیب در استان خراسان پرداختند از جمله مطالعات در زمینه کارایی هستند. تولید و بهره‌وری نیز از دیگر مفاهیم اقتصادی موردتوجه در بخش کشاورزی است که موردتوجه مطالعه متعدد خارج و داخل بوده است. البته در خصوص بهره‌وری تحلیل منابع تغییر یا رشد آن بیشتر مورد توجه بوده است و در این زمینه مساعدت شاخص‌های مبتنی بر روش تحلیل فراگیر داده‌ها بسیار تعیین‌کننده بوده است. به‌عنوان مثال، کردا (۱۹۸۷) تغییر تکنولوژی را عامل رشد بهره‌وری نیروی‌کار را در نمونه‌ای از کشاورزان هند ارزیابی نمود. مائو و کو (۱۹۹۷) رشد بهره‌وری نمونه‌ای از کشاورزان چین طی سال‌های (۱۹۹۳-۱۹۸۴) را اغلب ناشی از رشد فناوری عنوان کردند. در مطالعه‌ای نیز گردین (۲۰۰۲) سهم سرمایه را در رشد بهره‌وری کنیا مهمتر از نیروی‌کار دانست. در ایران اغلب مطالعه در خصوص رشد بهره‌وری و تولید موردی و محصولی بوده است. به‌عنوان مثال، مجاوریان (۱۳۸۲) در تحقیقی بهره‌وری کل عوامل تولید محصولات گندم، جو، پنبه، برنج و چغندرقند را مورد تحلیل قرار داد. نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش بهره‌وری عمدتاً ناشی از پیشرفت تکنولوژی بوده است.

یافته‌های مطالعه اکبری و رنجکش (۱۳۸۲) حاکی از عدم مساعدت نیروی‌کار به رشد بهره‌وری بخش کشاورزی است. استفاده از مفاهیم یادشده در مدیریت واحدهای پرورش شیلات امکان افزایش بهره‌وری و بهبود موقعیت واحدها را فراهم خواهد نمود. در همین راستا و با توجه به پتانسیل بالای استان فارس در تولید ماهی سردابی در مطالعه حاضر تلاش شده است با استفاده از مفاهیمی مانند تابع

تولید، انواع کارایی و همچنین تغییرات بهره‌وری رهنمون‌های عملی برای بهبود شرایط تولید واحدها ارائه گردد.

۲. مبانی نظری و روش تحقیق

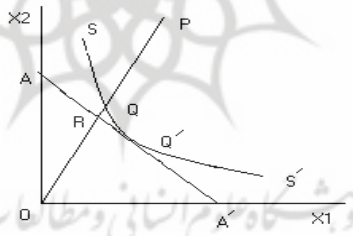
۲-۱. کارایی

تابع تولید بیانگر رابطه میان سطح نهاده‌های بکار گرفته شده و سطح محصول به دست آمده از این نهاده‌ها می‌باشد که از مقادیر محصول مشاهده شده و نهاده بکار گرفته شده برآورد می‌شود. این رابطه نشان‌دهنده سطح متوسط محصول به ازای سطح مشخصی از نهاده‌ها می‌باشد. یکی از فروض صریح در تابع تولید این است که هیچ تفاوتی از لحاظ بازدهی حاصل از مقدار معینی از نهاده‌ها میان بنگاه‌ها وجود ندارد. برعکس، تابع تولید مرزی بیانگر حداکثر محصول ممکن از مقدار مشخصی از نهاده‌ها می‌باشد. بر این اساس، با توجه به تابع تولید مرزی می‌توان کارایی نسبی گروهی از بهره‌برداران مشخص را از طریق مقایسه تولید مشاهده شده آنها با سطح تولید ایده‌آل (بالقوه یا مرزی) به دست آورد. برای کارایی تعاریف متعددی ارائه شده است، اما نظریه مباحث مربوط به کارایی نخست از سوی فارل (۱۹۵۷) مطرح شد. کارایی به طور معمول در شرایط رقابت کامل تعریف می‌شود.

فارل (۱۹۵۷) کارایی را حداکثر تولید با توجه به سطح معینی از مصرف نهاده تعریف نمود. وی کارایی را به سه نوع کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی تقسیم‌بندی نمود. کارایی فنی حداکثر تولید ممکن از مقدار معینی نهاده را مشخص می‌سازد. کارایی تخصیصی نیز توانایی واحد تولیدی در تخصیص بهینه منابع بین محصولات برحسب ارزش نهایی منابع و قیمت محصولات است. به عبارت دیگر، برای برآورد کارایی تخصیصی علاوه بر مقادیر فیزیکی نهاده و ستاده که در کارایی فنی مورد نیاز است لازم است به قیمت ستاده و نهاده نیز دسترسی داشته باشیم. حاصل ضریب این دو کارایی بعنوان کارایی اقتصادی شناخته می‌شود که توانایی واحد در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌ها را نشان می‌دهد. فارل برای سنجش این سه نوع کارایی از مفهوم مرز تولید استفاده و با فرض وجود بازده نسبت به مقیاس انواع سه گانه کارایی را به صورت زیر تحلیل نمود.

با توجه به نمودار (۱) اگر یک واحد تولیدی از دو نهاده X_1 و X_2 برای تولیدمحصول Y استفاده نماید و با فرض اینکه p نقطه‌ای است که واحد تولیدی در آن نقطه عمل می‌کند، کارایی فنی واحد تولیدی با استفاده از رابطه OQ/OP محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه منحنی 'ss نشان‌دهنده مرز تولید می‌باشد، واحد تولیدی قادر خواهد بود از مصرف نهاده‌ها آنقدر کاهش دهد تا به نقطه Q برسد بدون

اینکه تغییری در میزان تولید محصول مشاهده شود. Q نقطه‌ای است که واحد تولیدی از لحاظ فنی به طور کامل کارا عمل می‌کند. کارایی تخصیصی واحد تولیدی نیز با توجه به منحنی هزینه یکسان 'AA با استفاده از رابطه OR/OQ قابل اندازه‌گیری می‌باشد.'Q نقطه‌ای است که واحدتولیدی به لحاظ تخصیصی کاملاً کارا عمل می‌کند. کارایی اقتصادی که ازحاصلضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی به دست می‌آید با استفاده از نسبت OR/OP قابل محاسبه می‌باشد. بدیهی است که کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی محاسبه شده بین صفر و یک خواهد بود (فارل، ۱۹۵۷). برای تعیین کارایی می‌توان از روش‌های شاخص‌های کارایی، تابع‌تولید، تابع‌تولیدمرزی، برنامه‌ریزی ریاضی و روش سود استفاده نمود. از بین روش‌های مذکور تاکنون روش تابع تولید مرزی بیشتر مورد استفاده بوده است، اما در حال حاضر استفاده از روش‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی بیشتر در حال گسترش است. در این مطالعه نیز از روش تحلیل فراگیر داده‌ها که یک روش مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی است استفاده شده است.



نمودار ۱. کارایی فنی و تخصیصی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۲-۲. روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) برای اندازه‌گیری کارایی

تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) برای نخستین بار توسط چارنس، کوپر و رودس در سال ۱۹۷۸ معرفی گردید. این روش یک تکنیک ناپارامتریک با فرض نامعین بودن تابع تولید می‌باشد.

بر مبنای مطالعه فارل ایده اصلی این روش، اندازه‌گیری کارایی از طریق مقایسه هر واحد تولید انفرادی با تمام واحدهای تولیدی یا ترکیب ممکن از واحدها در داده‌های نمونه است. روش DEA مشتمل بر حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی (LP) است که حل آن منجر به تشریح عددی تابع تولید مرزی خطی شکسته می‌شود. کارایی هر واحد از طریق مقایسه مقدار محصول و نهاده مورد استفاده بر روی تابع تولید مرزی (بهترین مشاهده ممکن) محاسبه می‌شود. اگر تولید در جایی بر تابع تولید مرزی

صورت گیرد در این صورت کارایی یک به آن نسبت داده می‌شود و اگر تولید زیر تابع تولید مرزی صورت گیرد کارایی آن کمتر از یک خواهد شد (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۲).

نکته دیگر اینکه تحلیل فراگیر داده‌ها یک روش است نه یک مدل. مطالعه DEA را می‌توان بسته به وضعیت مسئله به روش‌های متفاوتی مورد استفاده قرار داد. مدل DEA مبتنی بر فرمول‌بندی ریاضی خاصی می‌باشد.

یکی از جالب‌ترین جنبه های DEA این است که این مدل یک شاخص انفرادی محصول به نهاده برای تعیین و یا شناخت کارایی یک بنگاه تولیدکننده یک یا چند محصول از مجموعه‌ای از نهاده‌ها ارائه می‌کند. بر اساس مقادیر محصول و نهاده‌های مشاهده شده، DEA کارایی نسبی هر نقطه تولیدی را از طریق محاسبه نسبت کل محصول وزنی به کل نهاده وزنی ارائه می‌کند. وزن‌های مورد استفاده برای هر نهاده یا محصول از طریق یک کد برنامه‌ریزی خطی انتخاب می‌شود.

۲-۳. الگوی ریاضی مدل DEA

فرض کنید n وضعیت تولیدی قابل تصور است. هر وضعیت مقادیر مختلفی از m نهاده مختلف را برای تولید s محصول مختلف بکار می‌گیرد. در این صورت کارایی j امین وضعیت تولیدی از نسبت زیر قابل محاسبه است:

$$h_i = \sum_{r=1}^{s} u_{rj} y_{rj} / \sum_{i=1}^{m} v_{ij} x_{ij} \qquad (۱)$$

رابطه فوق در واقع نسبت مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی نهاده‌های تولیدی است که در آن x_{ij}: مقدار مثبت مشاهده شده i امین نهاده از jامین نقطه تولیدی است. y_{rj}: مقدار مشاهده شده r امین ستاده از jامین نقطه تولیدی است. در مدل DEA که توسط چارنس، کوپر و رودس ارائه شده است، وزن‌های مجازی u_{rj} و v_{rj} برگرفته از حل تابع هدف ذیل مشروط بر مجموعه محدودیت‌های ذکرشده می‌باشد:

$$\text{Maximize: } \underset{u,v}{h_o} = \sum_{r=1}^{s} u_{r0} y_{r0} / \sum_{i=1}^{m} v_{i0} x_{i0} \qquad (۲)$$

$$\text{Subject to: } \begin{aligned} &\sum_{r=1}^{s} u_{rj} y_{rj} / \sum_{i=1}^{m} v_{ij} x_{ij} \le 1; \quad j = 1,2,..., j_0,..., n \\ &-u_{r0} \le 0; \quad r = 1,..., s \\ &-v_{i0} \le 0; \quad i = 1,..., m \end{aligned} \qquad (۳)$$

همچنین، مقادیر بهینه u_r^* و v_r^* اصطلاحاً نرخ تغییرات مجازی و یا ضرایب فزاینده مجازی نامیده می‌شوند. مسئله برنامه‌ریزی خطی که پیش از این تشریح شد را می‌توان به یک مسئله معمولی برنامه‌ریزی خطی که به راحتی قابل حل باشد تبدیل نمود. این مسئله را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{Maximize: } \underset{u,v}{h_0} \sum_{r=1}^{s} u_{r0} y_{r0} \qquad (۴)$$

$$\text{Subject to: } \sum_{i=1}^{m} v_{i0} x_{i0} = 1 \qquad (۵)$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_{r0} y_{r0} - \sum_{i=1}^{m} v_{i0} x_{i0} \le 0; \quad j = 1,...,n$$

$$-u_{r0} \le 0; \quad r = 1,...,s$$

$$-v_{i0} \le 0; \quad i = 1,...,m$$

مدل فوق یک مسئله برنامه‌ریزی خطی معمولی است که به مدل CCR قرینه موسوم است. همچنین، CCR اولیه برنامه فراگیر نامیده می‌شود. اگرچه CCR اولیه نتایجی شبیه به CCR قرینه ایجاد می‌کند، اما CCR اولیه اغلب در ادبیات مربوط به DEA بکار می‌رود. این امر احتمالاً به این دلیل است که CCR اولیه بیشتر با تئوری تولید سنخیت دارد. CCR اولیه را می‌توان به فرم زیر خلاصه نمود:

$$\text{Minimize: } W_o = w_0 \qquad (۶)$$

$$w_0 x_{i0} \ge \sum_{r=1}^{s} \lambda_j x_{ij}, \quad i = 1,...,m$$

$$\text{Subject to: } \sum_{r=1}^{s} \lambda_j y_{rj} \ge y_{r0}, \quad r = 1,...,s \qquad (۷)$$

$$\lambda_j \ge 0, \quad j = 1,...,n, \quad o \in \{1,...,n\}$$

در این مدل، معیار کارایی از طریق متغیر تصمیم w_0 ارائه می‌شود که این متغیر یک معیار عددی است و می‌توان آن را بر حسب معیار فاصله فارل تفسیر نمود. پاسخ بهینه عبارت است از مقدار حداقل w_0 که در آن w_0 مطلوب به گونه‌ای تعیین می‌شود که حاصلضرب آن در نهاده x حداکثر کاهش ممکن را نتیجه می‌دهد (ضمن اینکه محصول در همان سطح قبلی خود حفظ می‌شود). w_0 همواره یک یا کمتر از یک خواهد بود. λ_j متغیر چگالی است و مبتنی بر این فرض است که قطعاً می‌توان یک نقطه تولید مجازی از نقاط تولیدی تحت بررسی (به عنوان ترکیبی از سایر نقاط تولیدی) ایجاد نمود. λ_j می‌بایست برای تمام n وضعیت تولیدی موجود در یک مجموعه واقعی محاسبه شود.

برای واحدهای کارا، λ_j برابر با یک است زیرا مدل نمی‌تواند هیچ ترکیبی از دیگر واحدها را پیدا کند به گونه‌ای که کاراتر از واحدهای مذکور باشند.

مدل تحلیل فراگیر داده‌ها بر مبنای فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید بود. پذیرش این فرض بیان می‌کند که اندازه یک واحد تولیدی نباید کارایی را تحت تأثیر قرار دهد. در حقیقت مقدار عددی کارایی ناشی از این مدل هم کارایی مقیاس و هم کارایی فنی را مقایسه می‌نماید. بنکر، چارنس و کوپر (۱۹۸۴) مدلی از DEA را ارائه نمودند که با فرضیه بازدهی متغیر نسبت به مقیاس سازگار است. این مدل به BCC معروف است(کوئلی و همکاران، ۲۰۰۲):

$$\text{Minimize: } W_o = w_0 \qquad (۸)$$

$$w_0 x_{i0} \geq \sum_{r=1}^{s} \lambda_j x_{ij}, \qquad i = 1,...,m$$

$$\text{Subject to: } \sum_{r=1}^{s} \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, \qquad r = 1,...,s \qquad (۹)$$

$$\sum_{r=1}^{s} \lambda_j y_{rj} = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1,...,n, \qquad o \in \{1,...,n\}$$

با مقایسه رابطه فوق با مدل قبل ملاحظه می‌شود که این مدل یک محدودیت جدید دارد. این محدودیت جدید باعث می‌شود تا تمام نقاط مرجع که سایر نقاط تولیدی با آنها مورد مقایسه قرار می‌گیرند به صورت ترکیبی محدب از مشاهدات واقعی درآیند. در حوزه اقتصاد توسعه مدل اخیر منجر به ایجاد یک تابع تولید مزری خواهد شد که متشکل از بخش‌هایی با بازدهی فزاینده، کاهنده و نیز بخش‌هایی با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس خواهد بود. توانایی DEA در تجزیه کارایی کلی به اجزای کارایی فنی و مقیاس و تعیین بهترین مقیاس تولید می‌تواند استنباط‌های حائز اهمیتی برای تحلیل سیاستگذاری به دنبال داشته باشد.

۳. شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید مالم‌کوئیست

با توجه به ارتباط نزدیک میان بهره‌وری و کارایی این شاخص امکان تحلیل بیشتر ارتباط آنها را فراهم می‌کند. در صورتی که فرض کارایی فنی و تخصیصی تمام بنگاه‌ها تأمین شود و بازده نسبت به مقیاس نیز ثابت باشد تمام تغییر در بهره‌وری را می‌توان به تغییر تکنولوژیکی نسبت داد، اما اگر این فروض محقق نشود تغییر در بهره‌وری علاوه بر تغییر تکنولوژیکی نتیجه تغییر در کارایی‌های فنی، تخصیصی و

مقیاس نیز خواهد بود. در صورتی که داده‌هایی برای بیش از یک دوره در اختیار باشد این امکان وجود دارد که با وجود ناکارایی فنی واحدها نیز تغییرات بهره‌وری را اندازه گرفت. بر این اساس، شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست در حالت یک نهاده و یک محصول بصورت زیر تعریف می‌شود (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۲):

$$m_0(y_s, y_t, x_s, x_t) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)}\left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)}\right]^{1/2} \qquad (۱۰)$$

که در آن، d بیانگر تابع فاصله فارل، y : محصول، x : نهاده، s و t : دوره‌های زمانی است. در رابطه فوق $d_0^s(y_t, x_t)$ نشان‌دهنده فاصله مشاهده دوره t از تکنولوژی دوره s است. در این رابطه، عبارت $d_0^t(y_t, x_t)/d_0^s(y_s, x_s)$ که در بیرون پرانتز قرار دارد تغییر در کارایی فنی بین دو دوره را نشان می‌دهد. عبارت داخل کروشه نیز تغییرات تکنولوژیکی را نشان می‌دهد که عبارت است از میانگین هندسی انتقال تکنولوژی در دو دوره. رابطه (۱۰) همانند روابط قبل که برای اندازه‌گیری کارایی ذکر شد با استفاده از یک الگوی بهینه‌سازی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی محاسبه می‌گردد.

۳-۱. تابع تولید

در بخشی از مطالعه حاضر نیز تابع تولید برآورد گردید. تابع تولید به فرم کاب– داگلاس برآورد گردید. تابع تولید کاب- داگلاس رابطه میان محصول و نهاده‌های مشخص را بیان و آثار عوامل تولید را بر محصول به خوبی نشان می‌دهد. تناسب استفاده از این تصریح توسط مطالعاتی چون فان (۱۹۹۱)، لین (۱۹۹۲)، احمد و براوو- یورتا (۱۹۹۵)، کافمن و اسنل (۱۹۹۷)، کارتر و ژانگ (۱۹۹۸)، لیندرت (۱۹۹۹) و دنگ و همکاران (۲۰۰۵) مورد تأکید قرار گرفته است. تابع تولید کاب - داگلاس برای مطالعه حاضر که نهاده‌های مورد استفاده شامل نیروی‌کار (L)، شاخص بچه‌ماهی (Wg)، دبی‌آب ورودی به استخر (De)، مساحت مفید فعال (Ac) و غذا (Fo) می‌باشد بصورت زیر خواهد بود:

$$q = AL^{\alpha_1} Wg^{\alpha_2} De^{\alpha_3} Ac^{\alpha_4} Fo^{\alpha_5} u \qquad (۱۱)$$

که در آن، q : مقدار تولید، A : ضریب ثابت، α_1 تا α_5: کشش تولید نسبت به عوامل تولید و u: جمله اخلال می‌باشد. رابطه (۱۱) با استفاده از حداقل مربعات برای داده‌های ترکیبی برآورد می‌گردد.

در این برآورد تعداد ۵۶ واحد پرورش ماهی در دو دوره مورد استفاده قرار گرفته است. به عبارت دیگر، تعداد مشاهدات ۱۱۲ مشاهده می‌باشد.

در این مطالعه از داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط سازمان شیلات استان فارس که هر ساله از طریق تکمیل پرسشنامه میان تمام واحدهای فعال جمع‌آوری می‌شود، استفاده شد. تعداد واحدهای فعال پرورش ماهی قزل‌آلا در سال ۱۳۷۸ در استان فارس ۶۹ واحد بود که پس از حذف واحدهای فاقد اطلاعات لازم و دقیق، اطلاعات ۵۶ واحد در تجزیه و تحلیل مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. البته داده‌های ۵۶ واحد برای دو سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۷ مورد استفاده قرار گرفت یعنی در مجموع ۱۱۲ مشاهده برای برآوردهای مدل‌های مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است. عمده اطلاعات حاصل از این پرسشنامه شامل مقادیر نهاده‌ها و محصول و همچنین مقدار هزینه هر یک از اقلام نهاده‌ها و مقیاس فعالیت بهره‌برداران واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا می‌باشد. اطلاعات مورد استفاده مربوط به سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۷ واحدها بود. برآوردهای صورت‌گرفته در جهت تأمین اهداف مطالعه شامل برآورد تابع تولید و انواع کارایی و تحلیل تغییرات بهره‌وری است که با استفاده از نرم‌افزارهای Eviews 5 و Deap انجام شد. از نرم‌افزار Eviews 5 برای تخمین تابع تولید و از نرم‌افزار Deap برای اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری استفاده شد.

۴. نتایج و بحث

تابع تولید برای دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) بصورت ترکیبی برآورد گردید. برای تخمین تابع تولید شیلات با توجه به ادبیات فقیر آن یکی از چالش‌های مهم انتخاب متغیرهای توضیحی بود. در این خصوص با مشورت کارشناسان و همچنین بررسی اندک مطالعات مشابه همانند مطالعه چیانگ و همکاران (۲۰۰۴) عوامل تأثیرگذار بر تولید شامل شاخص بچه‌ماهی، شاخص نیروی‌کار، غذا، دبی‌آب ورودی به استخرها و مساحت استخر مورد استفاده قرار گرفت. بچه‌ماهی دارای دو ویژگی مجزا شامل تعداد و متوسط وزن هر قطعه ماهی بود که هر دوی آنها مهم ارزیابی شدند. بمنظور تجمیع آنها از حاصلضرب آنها استفاده گردید.

در مطالعاتی همانند چیانگ و همکاران (۲۰۰۴) از هزینه بچه ماهی استفاده گردیده است. با توجه به گستردگی دامنه مزارع در سطح استان استفاده از شاخص یاد شده به لحاظ کردن تفاوت میان مزارع مساعدت خواهد کرد. همچنین، در خصوص نیروی‌کار با توجه به تفاوت در مهارت و تحصیلات آنها میان مزارع مختلف با اختصاص وزن‌هایی تفاوت در تحصیلات نیروی‌کار نیز مورد توجه قرار گرفت. همان‌طور که در جدول (۱) آمده است مهم‌ترین عامل تفاوت در سطح تولید بهره‌برداران به غذا مربوط

می‌شود. بر اساس ضریب این متغیر انتظار می‌رود با ۱۰ درصد افزایش در غذای مصرفی میزان تولید بیش از ۹/۵ درصد افزایش یابد. علاوه بر غذا متغیرهای شاخص بچه‌ماهی و دبی‌آب ورودی به استخر نیز بر تولید اثر مثبت و معنادار نشان داده‌اند که البته از لحاظ مقدار مطلق ضریب دارای فاصله بسیار بالا با متغیر غذا هستند. به این ترتیب که با ۱۰ درصد افزایش در دو متغیر شاخص بچه‌ماهی و دبی‌آب ورودی به استخر انتظار می‌رود تولید تنها به ترتیب ۰/۲۱ و ۰/۴۳ درصد افزایش یابد. متغیرهای شاخص نیروی‌کار و مساحت استخر در اینجا نیز اثر معناداری نشان نداده است. در حوزه مطالعات اقتصاد کشاورزی در مطالعه اکبری و رنجکش (۱۳۸۲) و سلطانی (۱۳۸۳) نیز اثر نیروی‌کار بر تولید منفی ارزیابی گردید. چنین شرایطی به معنای استفاده از نیروی‌کار بیش از حد مطلوب و یا در ناحیه سوم تولید می‌باشد. همچنین، مشخص گردید که مجموع ضرایب معنادار با یک اختلاف معناداری ندارند به این معنا که بازده نسبت به مقیاس ثابت است و انتظار می‌رود افزایش نهاده‌های مورد استفاده در تولید با یک نسبت مشخص تولید را به همان میزان افزایش دهد. در این تصریح زمان دارای اثر ثابت فرض شده بود و مشخص گردید که دارای اثری معادل ۵ درصد است به این معنا که تولید در سال ۱۳۸۷ در مقایسه با سال ۱۳۸۲ صرفنظر از تأثیر سایر متغیرها ۵ درصد بالاتر بوده است. الگوی تصریح شده قادر است بیش از ۹۹ درصد از تغییرات در تولید نمونه منتخب را در دوره یاد شده توضیح دهد.

جدول ۱. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید بهره‌برداران ماهی قزل‌آلا استان فارس در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲)

	نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
C	عرض از مبدأ	-۰/۷۰۶***	۰/۱۶۰	-۴/۱۰۶
Ln(Wg)	شاخص بچه ماهی	۰/۰۲۱*	۰/۰۱۳	۱/۵۶۴
Ln(L)	شاخص نیروی‌کار	-۰/۰۱۹	۰/۰۳۰	-۰/۶۱۷
Ln(Fo)	مقدار غذا	۰/۹۵۳***	۰/۰۲۳	۴۱/۹۷
Ln(De)	دبی آب	۰/۰۴۳**	۰/۰۲۰	۲/۱۰۸
Ln(Ac)	مساحت استخر	۰/۰۱۵	۰/۰۲۷	۰/۵۶۲
	اثر ثابت زمان	۰/۰۵۱	-	-
آماره‌ها		F= ۲۱۰۵***	R2=۰/۹۹۴	DW=۱/۹۷

*، ** و *** به ترتیب معنادار در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد.

مأخذ: نتایج تحقیق.

۴-۱. انواع کارایی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس

در جدول (۲) کارایی فنی، تخصیصی و کارایی اقتصادی با فرض بازده‌ثابت نسبت به مقیاس برای بهره‌برداران واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا استان فارس در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) ارائه شده است. لازم به ذکر است که کارایی فنی بر اساس مقادیر فیزیکی ستاده و نهاده محاسبه می‌گردد، اما برای محاسبه کارایی تخصیصی علاوه بر مقادیر فیزیکی قیمت ستاده نهاده نیز مورد نیاز است. کارایی فنی واحدهای منتخب در سطح بالایی قرار دارد. کارایی فنی در دامنه ۱۰۰-۸۵ درصد قرار دارد و مشاهده می‌شود که از پراکندگی کمی برخوردار است. متوسط کارایی فنی واحدهای منتخب حدود ۹۵ درصد است. از میان واحدها نیز تنها ۵ واحد یا حدود ۱۵ درصد دارای کارایی فنی کمتر از ۹۰ درصد هستند. ۶ واحد نیز دارای کارایی فنی ۱۰۰ درصد هستند. واحدهای دارای کارایی فنی پایین عبارتند از شهدای رمضان، ۳۱۶ بوانات، ۴۱۴ تیراژه، هاشمی‌مقدم و ۱۸۳ بیضاء. واحدهای دارای کارایی فنی ۱۰۰ درصد نیز عبارتند از ۱۵۰۰ دژکرد، ۷۷۵ شیراز، تعاونی خسروشیرین، چشمه بناب، حق‌وردی و سده اقلید.

برخلاف کارایی فنی از لحاظ کارایی تخصیصی میان واحدها تفاوت گسترده‌ای وجود دارد و نشان‌دهنده توجه کمتر واحدها به تخصیص منابع با نگاه به قیمت نهاده‌ها و توانایی پایین بسیاری از آنها در انتخاب ترکیب مناسب نهاده‌ها می‌باشد. متوسط کارایی تخصیصی واحدهای منتخب ۶۰ درصد است و نیمی از آنها دارای کارایی کمتر از ۵۰ درصد هستند. در صورتی‌که واحد کوثر استهبان را با کارایی ۱۲ درصد در نظر نگیریم می‌توان گفت کارایی واحدها در دامنه ۱۰۰-۲۱ درصد قرار دارد که پراکندگی بسیار بالایی محسوب می‌گردد. علاوه بر موارد یاد شده می‌توان واحدها را از لحاظ کارایی تخصیصی به گروه‌هایی نیز تفکیک نمود. به این ترتیب که حدود ۳۰ درصد از آنها در سطح بسیار بالایی قرار دارند و دارای کارایی ۱۰۰-۸۸/۵ درصد هستند. به عبارتی از میان ۵۰ درصد از واحدها که دارای کارایی بالاتر از ۵۰ درصد هستند، ۳۰ درصد در سطح بسیار بالایی می‌باشند. البته واحد ۱۵۰۰ دژکرد که دارای کارایی تخصیصی ۱۰۰ درصد ارزیابی شده است با واحد شهریاری که در رتبه دوم قرار دارد دارای فاصله بسیار است، زیرا کارایی واحد شهریاری کمتر از ۹۵ درصد است. به این ترتیب، می‌توان گفت در مورد کارایی تخصیصی لازم است تحلیل بیشتر و بررسی‌های دقیقی صورت گیرد و در جهت ارتقاء دانش مورد نیاز در انتخاب ترکیب نهاده‌ها تلاش بیشتری صورت گیرد. همچنین، مشخص گردید که همبستگی میان کارایی تخصیصی و فنی تنها حدود ۲۶ درصد است که رقم پایینی محسوب می‌گردد و نشان‌دهنده آن است که بهره‌برداران دارای کارایی فنی بالا لزوماً دارای کارایی تخصیصی بالا نیستند و به عبارت دیگر، تمرکز بهره‌برداران عمدتاً بر مسائل فنی پرورش است.

کارایی اقتصادی با توجه به ارقام بسیار بالای کارایی فنی و ارقام پایین کارایی تخصیصی دارای روندی مشابه روند کارایی تخصیصی است. به‌گونه‌ای که همبستگی میان دو سری کارایی تخصیصی و اقتصادی بیش از ۹۹ درصد به دست آمد. واحدها بر اساس کارایی اقتصادی خود به چهار گروه قابل تقسیم هستند. گروه اول شامل واحدهای کوثر استهبان، ۳۱۶ بوانات، سراب بیضاء، شهدای رمضان، غدیرمشایخ و سده اقلید است که کارایی آنها پایین و دارای پراکندگی بالا است که در دامنه ۳۶-۱۲ درصد قرار می‌گیرند.

گروه دوم دارای کارایی کمتر از متوسط هستند، اما پراکندگی کارایی اقتصادی این گروه بسیار اندک است به‌گونه‌ای که کارایی اقتصادی این گروه علیرغم اینکه بالغ بر ۱۰ واحد هستند اما تنها در دامنه ۴۴-۴۲ درصد قرار دارد. این گروه را نیز می‌توان شامل نیازی، باب‌الحوائج، قزل‌سرای‌سامان، نوراله‌یعقوبی، اقلید ۸۸، اکبر فیروزی، چرکس، ۷۲۷ چهل‌چشمه، ۱۸۳ بیضاء و قزل‌سرای بهشت دانست. گروه سوم نیز شامل واحدهای هاشمی‌مقدم، ۱۰۱ ممسنی، ولیعصر کامفیروز، ۴۱۴ تیراژه، نیسایه، تعاونی خسروشیرین، فدک و سراب کهکران است که کارایی اقتصادی این گروه نیز در دامنه نسبتاً گسترده ۶۹-۴۶ درصد قرار دارد. متوسط کارایی اقتصادی این گروه حدود ۶۰ درصد است. گروه آخر دارای فاصله بالا با گروه های دیگر است و متوسط کارایی این واحدها حدود ۸۹ درصد است که دارای اختلاف بالا با سایر گروه‌ها است و شامل واحدهای پروتئین قزل، سد درودزن، مارون ۶۴۸، قائم کامفیروز، شهریاری، ۷۷۵ شیراز، چشمه بناب، فارس قزل ۷۲۷، حق وردی و ۱۵۰۰ دژکرد است. البته دامنه نوسان این گروه نیز چندان پایین نیست و دامنه ۱۰۰-۸۳ درصد را در بر می‌گیرد. اما در عین حال باید دقت نمود که واحدهای گروه آخر از لحاظ هر دو کارایی تخصیصی و اقتصادی در دوره منتخب دارای شرایط مناسبی بوده‌اند و می‌توان آنها را بعنوان واحدهای نمونه برای توصیه به سایر واحدها مورد توجه قرار دارد. متوسط کارایی اقتصادی واحدها ۵۷ درصد است که رقم نسبتاً پایینی محسوب می‌گردد. بطور کلی و بر اساس شاخص کارایی اقتصادی می‌توان واحد ۱۵۰۰ دژکرد را با کارایی اقتصادی ۱۰۰ درصد دارای بهترین عملکرد در دوره منتخب دانست. واحد حق‌وردی با کارایی اقتصادی ۹۲ درصد در رتبه بعدی قرار دارد و سایر واحدها بیش از ۱۰ درصد با واحد اول فاصه دارند.

جدول ۲. نتایج حاصل از برآورد کارایی بهره برداران ماهی قزل‌آلا استان فارس تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس

نام مزرعه	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی	نام مزرعه	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی
۱۵۰۰دژکرد	۱	۱	۱	کوثر استهبان (رزاقی پور)	۰/۹۸۶	۰/۱۲۴	۰/۱۲۲
۱۸۳بیضا	۰/۸۸۵	۰/۵۰۰	۰/۴۴۲	سددرودزن	۰/۹۳۰	۰/۹۱۴	۰/۸۴۹
۳۱۶بوانات	۰/۸۵۹	۰/۲۱۴	۰/۱۸۴	سراب بیضا	۰/۹۱۳	۰/۲۵۴	۰/۲۳۱
۴۱۴ تیراژه	۰/۸۶۶	۰/۶۸۶	۰/۵۹۴	سده اقلید	۱	۰/۳۶۸	۰/۳۶۸
۷۷۵شیراز	۱	۰/۸۸۵	۰/۸۸۵	سراب کهکران	۰/۹۸۲	۰/۷۰۳	۰/۶۹۱
اقلید ۸۸	۰/۹۹۳	۰/۴۴۵	۰/۴۴۲	نیازی	۰/۹۵۰	۰/۴۴۳	۰/۴۲۱
اکبر فیروزی	۰/۹۵۷	۰/۴۶۲	۰/۴۴۲	شرکت باب‌الحوائج	۰/۹۷۴	۰/۴۴۱	۰/۴۳۰
قزل سرای سامان (امیرسالاری)	۰/۹۷۱	۰/۴۵۰	۰/۴۳	شهدای رمضان	۰/۸۵۱	۰/۳۳۳	۰/۲۸۴
پروتئین قزل	۰/۹۲۲	۰/۹۰۲	۰/۸۳۱	شهریاری	۰/۹۳۳	۰/۹۴۷	۰/۸۸۴
۱۰۱ممسنی	۰/۹۹۳	۰/۴۹۵	۰/۴۹۱	غدیر مشایخ	۰/۹۱۸	۰/۳۱۲	۰/۲۸۷
۲۷۷چهل چشمه	۰/۹۰۳	۰/۴۹۰	۰/۴۴۲	فدک	۰/۹۲۱	۰/۷۴۴	۰/۶۸۵
مارون ۶۴۸	۰/۹۴۳	۰/۹۱۸	۰/۸۶۶	قائم کامفیروز	۰/۹۳۲	۰/۹۴۰	۰/۸۷۶
فارس قزل ۷۲۷	۰/۹۹۷	۰/۸۹۷	۰/۸۹۴	قزل سرای بهشت	۰/۹۸۹	۰/۴۴۸	۰/۴۴۳
تعاونی خسرو شیرین	۱	۰/۶۶۵	۰/۶۶۵	هاشمی مقدم	۰/۸۸۲	۰/۵۲۲	۰/۴۶۱
چرکس	۰/۹۲۸	۰/۴۷۷	۰/۴۴۲	نوراله یعقوبی	۰/۹۱۳	۰/۴۸۳	۰/۴۴۱
چشمه بناب	۱	۰/۸۸۵	۰/۸۸۵	نیسایه	۰/۹۷۸	۰/۶۲۸	۰/۶۱۴
حق وردی	۱	۰/۹۲۱	۰/۹۲۱	ولیعصر کامفیروز	۰/۹۷۸	۰/۵۶۲	۰/۵۵۰
			میانگین		۰/۹۴۸	۰/۶۰۲	۰/۵۷۴

مأخذ: نتایج تحقیق.

۵. انواع کارایی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس

در جدول (۳) یافته‌های حاصل از برآورد انواع کارایی تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس ارائه شده است. بمنظور تشریح بهتر نتایج سعی شده است یافته‌های کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی تحت فرض بازده متغیر نسبت با آنچه در جدول (۲) تحت بازده ثابت نسبت به مقیاس به دست آمد مقایسه گردد. در جدول (۲) مشاهده شد که کارایی فنی در سطح بالایی قرار دارد از این رو است که انتظار نمی‌رود اتخاذ فرض بازده متغیرنسبت به مقیاس افزایش چندانی در کارایی فنی واحدها را دربر داشته باشد. مقایسه کارایی فنی تحت دو فرض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس نیز حاکی از آن بود که فرض بازده متغیر منجر به افزایش متوسط کارایی فنی به میزان تنها ۱/۵ درصد خواهد شد. البته میزان افزایش کارایی فنی برای برخی از واحدها همانند فدک سپیدان بالا (۷/۶ درصد) است. نکته حائز

اهمیت این است که واحدهای دارای کارایی فنی بالا تحت فرض بازده ثابت در مقایسه با واحدهای دارای کارایی فنی پایین افزایش بیشتری را تجربه کرده‌اند.

بر خلاف آنچه انتظار می‌رفت در خصوص کارایی تخصیصی بهبود کمی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس حاصل شده است و متوسط کارایی تخصیصی از ۶۰ به ۶۲ درصد افزایش یافته است. این انتظار به دلیل پایین‌بودن دامنه ارقام کارایی تخصیصی می‌باشد. البته میان واحدها افزایش در کارایی تخصیصی واحد چشمه بناب بسیار چشمگیر و بیش از ۱۱ درصد بوده است، اما برای سایر واحدها کمتر از ۷ درصد افزایش مشاهده می‌شود. در خصوص دو واحد فدک و نوراله یعقوبی کاهش کارایی نیز مشاهده می‌شود. همچنین، محاسبه ضریب همبستگی دو سری تغییرات کارایی فنی و تخصیصی حاکی از عدم همسویی آنها بود. به عبارت دیگر، افزایش کارایی فنی و تخصیصی برای یک واحد لزوماً بطور توأم به وقوع نپیوسته است.

کارایی اقتصادی نیز برای برخی از واحدها به دنبال اتخاذ فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس افزایش بسیار اندکی داشته است همانند واحدهای دژکرد، قزل سرای بهشت و ۷۷۵ شیراز، اما از سوی دیگر برای برخی از واحدها در پی انجام فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس بیش از ۱۱ درصد افزایش یافته است. واحدهای شهریاری و چشمه‌بناب به ترتیب با ۱۱/۶۰ و ۱۱/۵ درصد افزایش در کارایی اقتصادی مواجه شده‌اند. بطور متوسط نیز در کل نمونه منتخب کارایی اقتصادی حدود ۳ درصد افزایش یافته است. تحت فرض بازده متغیر واحدهای ۱۵۰۰ دژکرد، چشمه‌بناب و شهریاری با کارایی ۱۰۰ درصد در بالاترین سطح قرار گرفته‌اند و البته واحد دژکرد تحت فرض بازده ثابت نیز دارای کارایی اقتصادی ۱۰۰ درصد بود و همچنین دارای کارایی مقیاس ۱۰۰ درصد می‌باشد.

در ستون دیگری از جدول (۳) کارایی مقیاس واحدهای مختلف ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول آمده است، کارایی واحدها بالاتر از ۹۲ درصد بوده است که رقم بسیار بالایی محسوب می‌گردد و متوسط کارایی مقیاس نیز بیش از ۹۸ درصد است، لذا می‌توان گفت واحدها علیرغم تفاوت گسترده از لحاظ اندازه مزرعه اما دارای مقیاس‌های مطلوب برای شرایط تحت اختیار خود هستند و در میان آنها ۶ واحد دارای کارایی ۱۰۰ درصد و بیش از ۴۰ درصد از واحدها نیز دارای کارایی مقیاس بالاتر از ۹۹ درصد هستند. البته بالابودن کارایی مقیاس به معنای آن نیست که با تغییر اندازه امکان بهبود محدود خواهد بود، زیرا همان‌طور که در ستون آخر آمده است در مورد برخی از واحدها افزایش مقیاس مطلوب‌تر خواهد بود و در مورد برخی دیگر نیز توصیه آن است مقیاس فعالیت خود را کاهش دهند. البته همان‌طور که در ستون آخر جدول مشاهده می‌شود تنها واحدهای سراب‌بیضا، کوثر استهبان،

باب‌الحوائج، قزل‌سرای بهشت و فارس قزل ۷۲۷ با کاهش مقیاس تولید در شرایط اقتصادی بهتری قرار خواهند گرفت، زیرا دارای بازده نسبت به مقیاس نزولی هستند. در این واحدها با افزایش استفاده از نهاده‌ها به نسبت مشخص تولید کمتر از آن نسبت افزایش خواهد یافت. واحدهایی که دارای کارایی ۱۰۰ درصد بودند دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند و در این واحدها افزایش استفاده از نهاده‌های تولید به هر نسبتی افزایش در تولید به همان نسبت را در پی خواهد داشت. این واحدها عبارتند از سده‌اقلید، چشمه‌بناب، ۱۵۰۰ دژکرد، ۷۷۵ شیراز، تعاونی خسروشیرین و حق‌وردی. سایر واحدها دارای بازده نسبت به مقیاس صعودی هستند و افزایش نهاده‌ها به نسبت مشخص فراتر از این نسبت افزایش در تولید را به همراه خواهد داشت.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد کارایی بهره‌برداران ماهی قزل‌آلا استان فارس تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس

نام مزرعه	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی	کارایی مقیاس	بازده نسبت به مقیاس	نام مزرعه	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی	کارایی مقیاس	بازده نسبت به مقیاس
۱۵۰۰دژکرد	۱	۱	۱	۱	ثابت	حق‌وردی	۱	۰/۹۸۷	۰/۹۸۷	۱	ثابت
۱۸۳بیضا	۰/۸۹۱	۰/۵۱۱	۰/۴۵۵	۰/۹۹۴	صعودی	سددرودزن	۰/۹۴۸	۰/۹۳۳	۰/۸۸۴	۰/۹۸۱	صعودی
۳۱۶بوانات	۰/۹۱۳	۰/۲۲۲	۰/۲۰۳	۰/۹۴۱	صعودی	سراب بیضا	۰/۹۲۳	۰/۲۶۳	۰/۲۴۳	۰/۹۸۸	نزولی
۴۱۴ تیراژه	۰/۸۷۰	۰/۶۹۱	۰/۶۰۱	۰/۹۹۶	صعودی	سده اقلید	۱	۰/۳۹۵	۰/۳۹۵	۱	ثابت
۷۷۵شیراز	۱	۰/۸۸۶	۰/۸۸۶	۱	ثابت	سراب کهکران	۰/۹۹۵	۰/۷۲۳	۰/۷۲۰	۰/۹۸۷	صعودی
اقلید ۸۸	۰/۹۹۹	۰/۴۵۱	۰/۴۵۱	۰/۹۹۵	صعودی	نیازی	۰/۹۶۷	۰/۴۶۷	۰/۴۶۱	۰/۹۸۲	صعودی
قزل‌سرای سامان (امیرسالاری)	۰/۹۷۴	۰/۴۷۱	۰/۴۵۸	۰/۹۹۷	صعودی	شرکت باب‌الحوائج	۰/۹۸۱	۰/۴۴۱	۰/۴۳۳	۰/۹۹۴	نزولی
اکبر فیروزی	۱	۰/۴۶۷	۰/۴۶۷	۰/۹۵۷	صعودی	شهدای رمضان	۰/۸۵۸	۰/۳۴۸	۰/۲۹۹	۰/۹۹۲	صعودی
پروتئین قزل	۰/۹۳۴	۰/۹۱۹	۰/۸۵۹	۰/۹۸۷	صعودی	شهریاری	۱	۱	۱	۰/۹۳۳	صعودی
۱۰۱ممسنی	۱	۰/۵۲۶	۰/۵۲۶	۰/۹۹۳	صعودی	غدیر مشایخ	۰/۹۲۱	۰/۳۱۴	۰/۲۸۹	۰/۹۹۷	صعودی
۲۷۷چهل‌چشمه	۰/۹۰۹۰	۰/۵۱۴	۰/۴۶۷	۰/۹۹۳	صعودی	فدک	۰/۹۹۷	۰/۷۲۲	۰/۷۲۰	۰/۹۲۳	صعودی
مارون ۶۴۸	۰/۹۷۹	۰/۹۴۲	۰/۹۲۳	۰/۹۶۳	صعودی	قائم کامفیروز	۰/۹۴۰	۰/۹۴۸	۰/۸۹۱	۰/۹۹۱	صعودی
تعاونی خسروشیرین	۱	۰/۶۷۸	۰/۶۷۸	۱	ثابت	قزل‌سرای بهشت	۰/۹۹۲	۰/۴۴۸	۰/۴۴۴	۰/۹۹۷	نزولی
فارس قزل ۷۲۷	۰/۹۹۷	۰/۹۶۰	۰/۹۵۷	۰/۹۹۹	نزولی	هاشمی‌مقدم	۰/۹۱۴	۰/۵۵۵	۰/۵۰۸	۰/۹۶۵	صعودی
چرکس	۰/۹۳۴	۰/۵۰۰	۰/۴۶۷	۰/۹۹۳	صعودی	نوراله یعقوبی	۰/۹۴۱	۰/۴۷۹	۰/۴۵۱	۰/۹۷۱	صعودی
چشمه‌بناب	۱	۱	۱	۱	ثابت	نیسایه	۰/۹۸۸	۰/۶۴۷	۰/۶۳۹	۰/۹۹۰	صعودی
کوثراستهبان (رزاقی‌پور)	۰/۹۹۳	۰/۱۳۰	۰/۱۳۰	۰/۹۹۳	نزولی	ولیعصر کامفیروز	۱	۰/۶۰۷	۰/۶۰۷	۰/۹۷۸	صعودی
				میانگین			۰/۹۶۳	۰/۶۲۲	۰/۶۰۳	۰/۹۸۴	–

مأخذ: نتایج تحقیق.

بمنظور بررسی بیشتر در خصوص رابطه میان کارایی مقیاس با سایر کارایی‌ها تفکیک دیگری در جدول (۴) ارائه شده است. در این جدول انواع کارایی واحدها به تفکیک بازده نسبت به مقیاس نیز آمده است. مشاهده می‌شود که میان سه گروه از لحاظ کارایی‌ها تفاوت وجود دارد. کارایی فنی واحدهای دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بالاتر از سایر گروه‌ها است و کارایی فنی واحدهای دارای بازده صعودی در پایین‌ترین سطح قرار دارد. بر این اساس، انتظار می‌رود افزایش مقیاس فعالیت منجر به افزایش کارایی فنی نیز شود. این امر از طریق امکان استفاده از تکنیک‌ها و امکانات پیشرفته مقدور خواهد بود. گروه دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس هر چند که دارای کارایی فنی بالاتر از گروه دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس هستند، اما از لحاظ کارایی تخصیصی در مقایسه با گروه دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس در شرایط بسیار نامطلوب‌تری قرار دارند و این کارایی تخصیصی پایین منجر به کارایی اقتصادی پایین نیز شده است. به عبارت دیگر، در مجموع واحدهای دارای بازده نسبت به مقیاس صعودی در مقایسه با واحدهای دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس به مراتب عملکرد بهتری دارند. البته واحدهای دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بر اساس تمام انواع کارایی نسبت به دو گروه دیگر در شرایط بهتری قرار دارند. به این ترتیب می‌توان گفت بازده نسبت به مقیاس که برگرفته از مقیاس فعالیت بهره‌برداران است بر انواع کارایی آنها تأثیر بسیاری دارد و افزایش مقیاس به سطحی فراتر از بازده ثابت موجب کاهش کارایی واحدها خواهد شد.

جدول۴. نتایج حاصل از برآورد کارایی بهره برداران ماهی قزل‌آلا استان فارس به تفکیک انواع بازده نسبت به مقیاس

میانگی انواع کارایی	واحدهای دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس	واحدهای دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس	واحدهای دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس
کارایی فنی تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس	۰/۹۳	۰/۹۷۲	۱
کارایی تخصیصی تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس	۰/۵۹۰	۰/۴۳۳	۰/۷۸۷
کارایی اقتصادی تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس	۰/۵۵۰	۰/۴۲۴	۰/۷۸۷
کارایی فنی تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس	۰/۹۵۱	۰/۹۷۷	۱
کارایی تخصیصی تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس	۰/۶۰۷	۰/۴۴۸	۰/۸۲۴
کارایی اقتصادی تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس	۰/۵۸۰	۰/۴۴۱	۰/۸۲۴

مأخذ: نتایج تحقیق.

۶. تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن

در جدول (۵) نیز یافته‌های حاصل از تحلیل تغییرات بهره‌وری در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) ارائه شده است. منشأ تغییرات بهره‌وری بر اساس شاخص مالم‌کوئیست شامل تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژیکی است. تغییرات کارایی فنی خود دارای دو منشأ تغییرات در کارایی مقیاس و تغییرات در کارایی فنی خالص است. در خصوص مقادیر این جدول لازم به ذکر است که مقادیر ارائه‌شده تغییرات هر یک از معیارها را طی دوره منتخب نشان می‌دهند و بطور استاندارد مقادیر بالاتر از ۱ به معنای رشد مثبت و مقادیر کمتر از ۱ به معنای نزول یا رشد منفی طی دوره منتخب می‌باشد.

بطور متوسط رشد بهره‌وری واحدهای منتخب در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) حدود ۱۶ درصد بوده است که متوسط سالانه آن بالغ بر ۳ درصد خواهد بود. بهره‌وری کل عوامل تولید بجز در مورد سه واحد در سایر واحدها در دوره یادشده رشد داشته است. این واحدها عبارتند از چرکس، ۱۵۰۰ دژکرد و سده اقلید. البته میزان رشد بهره‌وری کل در میان واحدها پراکندگی بالایی را نشان می‌دهد به‌گونه‌ای که در مورد واحد مارون ۶۴۸ این رشد بیش از ۶۱ درصد و در واحد ولیعصر کامفیروز نیز بالاتر از ۶۰ درصد بوده است. در ۱۰ واحد از واحدهای منتخب رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ۱۰-۱ درصد بوده است. این واحدها عبارتند از ۷۷۵ شیراز، قزل‌سرای سامان، شرکت باب‌الحوائج، تعاونی خسروشیرین، نوراله یعقوبی، فارس قزل ۷۲۷، هاشمی مقدم، قزل سرای بهشت، نیازی و ۱۸۳ بیضاء. در میان اندکی کمتر از ۴۰ درصد واحدها رشد بهره‌وری ۲۰-۱۰ درصد بوده است که عبارتند از ۱۰۱ ممسنی، ۲۷۷ چهل‌چشمه، چشمه‌بناب، شهدای رمضان، حق‌وردی، اقلید ۸۸، کوثر استهبان، ۳۱۶ بوانات، نیسایه، ۴۱۴ تیراژه، اکبر فیروزی، پروتئین قزل و سراب بیضاء. در ۸ واحد باقیمانده هر چند که ارقام رشد بهره‌وری در تمام واحدها بالا است، اما در عین حال میان آنها تفاوت بسیاری مشاهده می‌شود. در حالی که رشد بهره‌وری در واحدهای شهریاری، قائم کامفیروز، فدک و غدیر مشایخ به ترتیب ۲۲/۵، ۲۳/۱، ۲۷/۶ و ۳۰/۸ درصد است، اما در خصوص واحدهای سراب کهکران، سددرودزن، ولیعصر کامفیروز و مارون ۶۴۸ ارقام متناظر به ترتیب برابر با ۳۹/۷، ۴۲/۲، ۶۰/۶ و ۶۱/۲ درصد است.

اما در خصوص منشأ رشد تکنولوژی نیز تغییرات جالب‌توجهی به چشم می‌خورد. به این ترتیب که مهم‌ترین منشأ رشد بهره‌وری تغییرات تکنولوژیکی بوده است تا تغییرات کارایی فنی. بررسی نشان داد در مورد ۵۰ درصد از واحدها رشد کارایی فنی منفی بوده است و در دوره یاد شده کارایی فنی کاهش یافته است. متوسط کاهش کارایی فنی در مورد این واحدها حدود ۱۰ درصد بوده است که در دامنه ۲۱-۵ درصد کاهش قرار دارد. این واحدها عموماً در زمره واحدهایی قرار دارند که دارای رشد بهره‌وری پایینی نیز بوده‌اند. واحدهای چشمه‌بناب و حق‌وردی که دارای کارایی فنی ۱۰۰ درصد بودند

در طول دوره تغییرات کارایی فنی را تجربه نکرده‌اند. البته مجموع این نتایج نشان‌دهنده آن است که این واحدها در هر دو دوره دارای کارایی بالا بوده‌اند. حدود ۴۵ درصد از واحدها نیز با رشد کارایی مواجه بوده‌اند که البته این رشد بطور متوسط تنها ۴/۲ درصد بوده است. بالاترین رقم رشد کارایی فنی به واحدهای شهریاری، فدک، سددرودزن و غدیر مشایخ مربوط است که ۹-۷ درصد رشد را تجربه کرده‌اند. به این ترتیب می‌توان گفت اغلب واحدها دارای رشد منفی یا بدون رشد در کارایی فنی بوده‌اند و سایر واحدها نیز دارای رشد کمی بوده‌اند و از میان ۱۵ واحد دارای رشد کارایی فنی نیمی ازآنها کمتر از ۳ درصد رشد در کارایی فنی را تجربه کرده‌اند.

بر خلاف کارایی فنی تغییرات در رشد تکنولوژیکی بسیار بالا بوده است و متوسط رشد تکنولوژیکی میان بهره‌برداران حدود ۲۰ درصد بوده است و تمام واحدها از رشد تکنولوژیکی برخوردار بوده‌اند. رشد تکنولوژیکی در مقایسه با رشد بهره‌وری و کارایی فنی از پراکندگی کمتری برخوردار است و در دامنه حدود ۱۰ درصد تا ۵۷ درصد در نوسان است. واحدهای سددرودزن، سراب کهکران، مارون ۶۴۸ و ولیعصر کامفیروز دارای شرایط بسیار متفاوتی با سایر واحدها از لحاظ رشد تکنولوژی هستند. در این واحدها رشد تکنولوژیکی به ترتیب برابر با ۳۲، ۳۷، ۵۲ و ۵۷ درصد است در حالی که تمام ۳۰ واحد دیگر دارای رشدی در دامنه ۲۱/۳-۹/۸ درصد هستند. لذا واحدهای یادشده را می‌توان مجزا از سایر واحدها در نظر گرفت و البته الگوی تولید و تغییر تکنولوژی تولید این واحدها بررسی مجزا و بیشتر را خاطرنشان می‌کند. بر اساس آنچه عنوان شد می‌توان گفت مهم‌ترین عامل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید رشد تکنولوژی بوده است و در مورد تمام واحدها رشد تکنولوی بیشتر از رشد کارایی فنی بوده است.

همان‌طور که عنوان شد، تغییرات کارایی فنی خود به دو بخش کارایی فنی خالص و تغییرات کارایی مقیاس قابل تقسیم است. کارایی فنی خالص بطور متوسط در میان واحدهای منتخب حدود ۱/۴ درصد کاهش داشته است و کارایی مقیاس نیز با ۱/۷ درصد کاهش مواجه شده است. هر چند که بسیاری از واحدهایی که رشد در کارایی فنی خالص را تجربه کرده‌اند دارای رشد کارایی مقیاس مثبت بوده‌اند، اما در برخی از واحدها نیز علیرغم رشد کارایی مقیاس، کارایی فنی آنها رشدی نداشته است. در بسیاری از واحدها نیز هم کارایی مقیاس و هم کارایی فنی خالص با کاهش مواجه بوده است. بررسی همبستگی میان دو سری کارایی مقیاس و کارایی فنی خالص نشان داد که این همبستگی منفی است. البته هرچند که این ضریب تنها ۰/۳۱ بود، اما بر اساس علامت یا جهت همبستگی حداقل می‌توان گفت تغییرات این دو کارایی برای واحدهای مختلف در یک جهت نبوده است و به عبارتی

بهره‌برداران عموماً در افزایش کارایی فنی خود تنها از یکی از منابع افزایش کارایی فنی بهره جسته‌اند و کمتر در جهت بهره‌گیری از هر دو منبع افزایش کارایی فنی حرکت کرده‌اند. البته برخی از آنها نیز از هیچ یک از این دو منبع استفاده نکرده‌اند و با کاهش هر دو منبع افزایش کارایی فنی مواجه بوده‌اند. واحدهای فدک و شهریاری به ترتیب با ۸/۶ و ۷/۲ درصد دارای بالاترین رشد در کارایی مقیاس بوده‌اند. هر دو این واحدها از بازده صعودی نسبت به مقیاس برخوردارند و افزایش مقیاس فعالیت می‌تواند افزایش بیشتری در تولید را به همراه داشته باشد. این در حالی است که واحد شهریاری مقیاس خود را نسبت به سال ۱۳۸۲ کاهش و فدک افزایش داده است. البته کاهش بیشتر در واحد شهریاری ممکن است آن را در موقعیت بازده صعودی قرار داده باشد. نگاهی به یافته‌های سال ۱۳۸۲ نیز این امر را نشان می‌دهد که واحد شهریاری با مقیاس تولید ۱۳۸۲ که بالاتر از مقیاس ۱۳۸۷ بوده است دارای بازده صعودی بوده است و طبعاً کاهش مقیاس تولید بازده صعودی را حفظ خواهد نمود، اما واحد فدک سپیدان در هر دو مقیاس دارای بازده صعودی بوده است و افزایش مقیاس آن را در شرایط بهتری قرار داده است. مقایسه مقیاس فعالیت واحدهای دارای رشد کارایی مقیاس نشان می‌دهد که اغلب آنها مقیاس فعالیت را کاهش داده‌اند و این امر از لحاظ مقیاس منجر به برتری آنها نسبت به سایر واحدها شده است. به عبارت دیگر، تغییر شرایط در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲) که عمده ویژگی آن کاهش آب و خشکسالی بوده است با کاهش مقیاس فعالیت بعنوان یکی از عوامل افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید امکان افزایش بهره‌وری را فرآهم کرده است. البته واحدهای دیگر نیز سعی در جهت کاهش مقیاس داشته‌اند اما تفاوت بارز آنها با واحدهایی که کارایی مقیاس آنها رشد داشته است کاهش شدید مقیاس تولید در برخی موارد و کاهش بسیار اندک مقیاس فعالیت در موارد دیگر است در حالی که در واحدهای دارای رشد کارایی مقیاس تغییرات متعادل‌تر بوده است.

جدول ۵. نتایج حاصل از برآورد تغییرات بهره‌وری کل و اجزای آن در دوره (۱۳۸۷-۱۳۸۲)

نام مزرعه	تغییرات بهره‌وری کل	تغییرات کارایی فنی و اجزای آن			نام مزرعه	تغییرات بهره‌وری کل	تغییرات کارایی فنی و اجزای آن		
		کارایی فنی خالص	کارایی مقیاس	کارایی فنی			کارایی فنی خالص	کارایی مقیاس	کارایی فنی
۱۵۰۰دژکرد	۰/۸۷۲	۰/۹۹۰	۰/۸۶۳	۰/۹۷۴۱/۱۲۹	کوثر استهبان (رزاقی‌پور)	۱/۱۵۳۱/۱۳۸	۱/۰۰۷	۱/۰۰۷	۱/۰۱۴
۱۸۳بیضا	۰/۹۲۸	۰/۹۸۱	۰/۹۱۰	۱/۱۰۴۱/۲۱۳	سددرودزن	۱/۴۲۲۱/۳۲۲	۱/۰۵۵	۱/۰۲۰	۱/۰۷۶
۳۱۶بوانات	۱/۰۹۵	۰/۹۲۱	۱/۰۰۹	۱/۱۶۱۱/۱۵۰	سراب بیضا	۱/۲۰۴۱/۱۸۶	۱/۰۰۷	۱/۰۰۸	۱/۰۱۵
۴۱۴ تیراژه	۱/۰۲۸	۰/۹۹۵	۱/۰۲۳	۱/۱۷۴۱/۱۴۷	سده اقلید	۰/۹۷۹۱/۱۶۷	۰/۸۸۰	۰/۹۵۳	۰/۸۳۹
۷۷۵شیراز	۰/۹۲۳	۰/۹۹۳	۰/۹۱۶	۱/۰۰۶۱/۰۹۸	سراب کهکران	۱/۳۹۷۱/۳۷۲	۱/۰۰۵	۱/۰۱۳	۱/۰۱۸
اقلید ۸۸	۰/۹۵۲	۰/۹۹۳	۰/۹۴۵	۱/۱۲۶۱/۱۹۱	نیازی	۱/۰۷۹۱/۱۹۶	۱/۰۳۴	۰/۸۷۲	۰/۹۰۲
اکبر فیروزی	۰/۹۸۷	۱/۰۴۱	۱/۰۲۷	۰/۱۹۳۱/۱۶۱	شرکت باب الحوائج	۱/۰۲۸۱/۱۹۰	۰/۸۶۱	۱/۰۰۴	۰/۸۶۴
قزل‌سرای-سامان(امیرسالاری)	۰/۹۱۵	۰/۹۵۶	۰/۸۸۲	۱/۰۲۷۱/۱۶۴	شهدای رمضان	۱/۱۱۹۱/۱۹۱	۱/۰۳۷	۰/۹۰۶	۰/۹۴۰
پروتئین قزل	۱/۰۴	۱/۰۰۱	۱/۰۴۲	۱/۲۰۲۱/۱۵۳	شهریاری	۱/۲۲۵۱/۱۴۳	۱	۱/۰۷۲	۱/۰۷۲
۱۰۱ممسنی	۱	۰/۹۵۰	۰/۹۵۰	۱/۱۰۸۱/۱۶۶	غدیر مشایخ	۱/۳۰۸۱/۲۰۱	۰/۰۸۶	۱/۰۰۳	۱/۰۹۰
۲۷۷چهل چشمه	۱/۱	۰/۸۶۰	۰/۹۴۶	۱/۱۱۶۱/۱۸۰	فدک	۱/۲۷۶۱/۱۷۶	۱/۰۰۳	۱/۰۸۳	۱/۰۸۶
مارون ۶۴۸	۱/۰۲۱	۱/۰۳۸	۱/۰۶۰	۱/۶۱۲۱/۵۲۰	قائم کامفیروز	۱/۲۳۱۱/۱۵۳	۱/۰۶۴	۱/۰۰۳	۱/۰۶۸
فارس قزل ۷۲۷	۰/۹۵۷	۰/۹۹۲	۰/۹۴۹	۱/۰۵۱۱/۱۰۷	قزل سرای بهشت	۱/۰۷۵۱/۱۸۳	۰/۹۰۸	۱	۰/۹۰۸
تعاونی‌خسروشیرین	۰/۹۲۶	۰/۹۹۶	۰/۹۲۳	۱/۰۳۹۱/۱۲۶	هاشمی مقدم	۱/۰۶ ۱/۱۸۶	۰/۸۹۴	۱	۰/۸۹۴
چرکس	۱/۰۷۱	۰/۷۳۸	۰/۷۹۰	۰/۹۳۷۱/۱۸۶	نوراله یعقوبی	۱/۰۴۹۱/۱۸۸	۰/۸۶۵	۱/۰۲۰	۰/۸۸۳
چشمه بناب	۱	۱	۱	۱/۱۱۷۱/۱۱۷	نیسایه	۱/۱۶۴۱/۱۵۳	۱/۰۱۳	۰/۹۹۸	۱/۰۱۰
حق وردی	۱	۱	۱	۱/۱۲۴۱/۱۲۴	ولیعصر کامفیروز	۱/۶۰۶۱/۵۷۲	۱	۱/۰۲۲	۱/۰۲۲
			میانگین			۱/۱۶ ۱/۱۹۶	۰/۹۸۶	۰/۹۸۳	۰/۹۶۹

مأخذ: نتایج تحقیق.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

یافته‌های تابع تولید نشان دادند که غذا مهم‌ترین عامل مؤثر بر تولید است و بازده نسبت به مقیاس در صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا استان فارس ثابت است. اما به نظر می‌رسد تعقیب الگوی تغییر در اندازه مزرعه واحدها طی دوره منتخب می‌تواند در جهت جمع‌بندی منسجم یافته‌ها یاری رساند. از میان ۳۴

واحد منتخب ۴۱ درصد از آنها به دنبال خشکسالی انـدازه مزرعـه را کـاهش داده انـد. البتـه ۲۱ درصـد استراتژی افزایش اندازه مزرعه را انتخاب کـرده‌انـد و ۳۸ درصـد نیـز انـدازه مزرعـه را تغییـر نـداده‌انـد. گروهی که اندازه مزرعه را کاهش داده‌اند بطور متوسط در سال ۱۳۸۷ نسبت بـه سـال ۱۳۸۲ حـدود ۳۴ درصد اندازه فعالیت خود را کاهش داده‌اند. گروه واحدهایی کـه انـدازه مزرعـه آنهـا در دوره یادشـده ثابت بوده است در مقایسه با سایر گروه‌ها که اندازه مزرعه خود را تغییر داده‌اند از رشـد بهـره‌وری کـل عوامل تولید و رشد تکنولوژیکی بیشتری برخوردار بوده‌اند. این رشد عمـدتاً دارای منـشأ تکنولـوژیکی بوده است. از این رو، پیشنهاد می‌گردد سیستم پرورش ایـن گـروه توسـط بهـره‌بـرداران سـایر گـروه‌هـا دقیق‌تر رصد گردد.

هر سه گروه یادشده دارای متوسط کارایی فنی بسیار نزدیک به یکدیگر در سطح ۹۸-۹۶ درصـد بودند، اما از لحاظ کارایی تخصیصی میان آنهـا تفـاوت بـالایی مـشاهده شـد و واحـدهایی کـه مقیـاس فعالیت خود را کاهش داده بودند از کارایی تخصیصی پایین‌تری در مقایسه با دو گروه دیگر برخـوردار بودند. ممکن است کاهش اندازه فعالیت به دلیل کاهش مقیاس خرید نهاده‌ها بهـره‌بـرداران را از برخـی مزایای مقیاس فعالیت همانند خرید با تخفیف بیشتر محروم نماید. لذا پیشنهاد مـی‌شـود بهـره‌بـرداران بـه مقیاس فعالیت خود نیز توجه نمایند و تا حد امکان نسبت به حفظ مقیاس مطلوب همت گمارند.

کارایی مقیاس واحدهایی که اندازه فعالیت خود را افزایش داده‌اند اندکی کاهش نـشان مـی‌دهـد لذا می‌توان گفت اندازه فعالیت این گـروه در مـرز تردیـد قـرار دارد و در ایـن خـصوص لازم اسـت بـا احتیاط نسبت به توسعه فعالیت خود تحت شرایط جاری اقـدام نماینـد. البتـه بـا تغییـر سیـستم پـرورش و تکنولوژی مورد استفاده شرایط جدیدی پیش روی آنها قـرار خواهـد گرفـت. بطـور کلـی از میـان سـه کارایی فنی، تخصیصی و مقیاس عمده تفاوت میان بهره‌برداران به کارایی تخصیصی مربوط می‌شود لذا لازم است دانش مدیریت اقتصادی بهره‌برداران از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی آشنایی با مفـاهیم اقتصاد تولیـد و مـدیریت واحـدهای شـیلات افـزایش یابـد. در انتهـا نیـز لازم بـه ذکـر اسـت کـه نقـش نیروی‌کار به خوبی در تحلیل تابع تولید تبیین نشد و لازم است در خصوص کیفیت نیروی‌کار اطلاعات دقیق‌تری جمع‌آوری شود. در این خصوص شرایط مدیران از لحاظ نوع تحصیلات و تجربه و تخـصص می‌تواند در تحلیل عوامل مؤثر بر کارایی نیز مفید باشد.

منابع

اداره کل شیلات استان فارس، سال‌های مختلف، *گزارش عملکرد مزارع سردابی*، شیراز.

اکبری، نعمت‌اله و مهدی رنجکش (۱۳۸۲)، "بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره (۱۳۷۵-۱۳۴۵)"، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال یازدهم، شماره‌های ۴۳ و ۴۴، صص ۱۴۲-۱۱۷.

حسن‌پور، بهروز (۱۳۷۶)، *بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی انجیر در استان فارس*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

دهقانیان، سیاوش. و محمد. قربانی (۱۳۸۲)، "برآورد کارایی تولیدکنندگان سیب استان خراسان"، *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، شماره سوم.

رحمانی، رهام (۱۳۸۰)، "کارایی فنی گندمکاران و عوامل مؤثر بر آن، مطالعه موردی: استان کهگیلویه و بویراحمد"، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۳۳، صص ۱۸۳-۱۶۱.

سلطانی، غلامرضا. ر (۱۳۸۳)، "تعیین نرخ بازده سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی"، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال دوازدهم، شماره ۴۵، صص ۴۰-۱۹.

صادقی، ناصر (۱۳۸۰)، *پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان*، انتشارات نقش مهر.

فریادرس، ولی‌اله. ، چیذری، امیرحسین. و ابراهیم مرادی (۱۳۸۱)، "اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه‌کاران ایران"، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۴۰، صص ۱۰۱-۸۹.

مجاوریان، مجتبی. (۱۳۸۲)، "برآورد شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست برای محصولات راهبردی طی دوره (۱۳۷۸-۱۳۶۹)"، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره‌های ۴۴-۴۳.

مرکز آمار ایران، پایگاه اطلاع‌رسانی، http://www.sci.ir.org .

یزدانی، سعید. عبدالکریم. اسماعیلی (۱۳۷۴)، "بررسی کارایی صیادی در بندر لنگه"، *مجله علوم کشاورزی ایران*، شماره ۲، صص ۴۷-۴۱.

Ahmad, M. & B. E. Bravo-Ureta (1995), "An Econometric Decomposition of Dairy Output Growth", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 77, PP. 914-921.

Bravo-Ureta, B.E. & L. Rieger (1990), "Alternative Production Frontier Methodologies and Dairy Farm Efficiency", *Agricultural Economics*, Vol. 41, PP. 215-226.

Carter, C. A. & B. Zhang (1998), "The Weather Factor and Variability in Chinas Grain Supply", *Journal of Comparative Economics*, Vol. 26, PP. 529-543.

Carter, D. R. & F. W. Cubbage (1995), "Stochastic Frontier Estimation and Sources of Technical Efficiency in Southern Timber Harvesting", *Forest Science*, Vol. 41, PP. 576-593.

Charnes, A., Cooper, W. & E. Rhodes (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European J. Operational Research*, Vol. 2, No. 6, PP. 429-444.

Chiang, F. S., Sun, C. H. & J. M. Yu (2004), "Technical Efficiency Analysis of Milkfish (Chanos chanos) Production in Taiwan- an Application of the Stochastic Frontier Production Function", Aquaculture 230, PP. 99– 116.

Coelli, T., Prasada Rao, D. S. & G. E. Battese (2002), "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Kluwer Academic Publishers.

Daata, K. K. & P. K. Joshi (1992), "Economic Efficiencies and Land Augmentation to Increase Agricultural Production: A Comparative Analysis for Investment Priorities", *Indian Journal of Agricultural Economic*, Vol. 47, PP. 476-488.

Deng, X., luo, Y., Dong, S. & X. Yang (2005), "Impact of Resources and Technology on Farm Production in Northwestern China", Agricultural System, Vol. 84, PP. 155-169.

Fan, S. (1991)", Effects of Technological Change and Institutional Reform on Production Growth in Chinese Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, PP. 266-275.

Farrell, M.J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A 120, PP. 253– 281 (Part 3).

Food and Agriculture Organization (2007), *Statistical Database*, http://www.fao.org.

Fousekis, P. & S. Klonaris (2003), "Technical Efficiency Determinants for Fisheries: a Study of Trammel Netters in Greece*", Fisheries Research*, Vol. 63, PP. 85–95.

Gerdin, A. (2002), "Productivity and Economic Growth in Kenyan Agriculture (1969-1996) ", *Journal of Agricultural Economic*, Vol. 27, PP. 7-13.

Kaufmann, R. K. & S. E. Snell (1997), "A Biophysical Model of Corn Yield: Integrating Climatic and Social Determinants", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 79, PP. 178-190.

Kuroda, Y. (1987), "The Prosecutor's Structure and Demand for Labor in Post War Japanese Agriculture (1952-1982) ", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 62, No. 2, PP. 328-336.

Lin, J. Y. (1992), "Rural Reforms and Agricultural Growth in China", *The American Economic Review*, Vol. 82, PP. 34-51.

Lindert, P. H. (1999), "The Bad Earth? China's Soil and Agricultural Development Since the 1930s*", Economic Development and Cultural Change*, Vol, 47, PP. 701-736.

Mao, W. & W. W. Koo (1997), "Productivity Growth, Technological Progress and Efficiency Change in Chinese Agriculture after Rural Economic Reforms: A DEA Approach", *China Economic Review*, Vol. 8, No. 2, PP. 157-174.

Sharma, K. R., Pingson, L. & C. Hailiang (1999), "Economic Efficiency and Optimum Stocking Densities in Fish Polyculture: An Application of Data Envelopment Analysis (DEA) to Chinese Fish Farmers", *Aquaculture*, Vol. 180, No. 3-4, PP. 207-221.

Thiele, H. & C. M. Broderson (1997), "Application of Nonparametric (DEA) to the Efficiency of Farm Businesses in the East German Transformation Process", *Agrawirtshaft*, Vol. 46, PP. 407-416.