

تحلیل اقتصادی ساختار تولید مجتمع‌های پرورش ماهی قزل‌آلا

در استان کردستان

فاطمه کنعانی*^۱، حامد قادرزاده^۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۹/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۲

چکیده

ماهی نقش عمده‌ای در تغذیه و سلامت انسان دارد و تقریباً ۱۶ درصد از پروتئین حیوانی مورد نیاز جهان را تامین می‌کند. در مطالعه حاضر به بررسی ساختار اقتصادی مجتمع‌های پرورش ماهی قزل‌آلا در استان کردستان پرداخته می‌شود. برای این منظور از تابع هزینه ترانسلوگ و رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب تکراری استفاده شده است. همچنین از کشش‌های خودی و جانشینی آلن-اوزاوا، کشش‌های خود قیمتی و متقاطع تقاضای نهاده‌ها و کشش جانشینی موریشیما جهت بررسی وضعیت نهاده‌ها نسبت به یکدیگر و از کشش مقیاس و کشش هزینه جهت تعیین صرفه‌های حاصل از مقیاس استفاده شده است. داده‌ها برای سال ۱۳۹۱ از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی دو مرحله‌ای به تعداد ۱۲۵ واحد جمع‌آوری شده است. نتایج نشان می‌دهد که تابع هزینه ترانسلوگ برازش خوبی نسبت به داده‌های مورد تحقیق داشته است. کشش‌های جزئی خودی آلن و کشش‌های قیمتی خودی تقاضا رابطه معکوس قیمت و مقدار تقاضا را تایید کردند. براساس کشش‌های قیمتی خودی تقاضا، نهاده‌های نیروی کار، خوراک، بچه ماهی، دارو و انرژی جزء نهاده‌های بی‌کشش هستند. مطابق کشش‌های جانشینی آلن و متقاطع تقاضا رابطه بین نهاده‌های دارو با مواد غذایی و مواد ضدعفونی با نیروی کار، بچه ماهی، خوراک، دارو و انرژی از نوع جانشینی می‌باشد و دیگر نهاده‌ها با هم مکمل‌اند.

طبقه‌بندی *JEL*: D24, Q12, Q22

واژه‌های کلیدی: ساختار اقتصادی، تابع هزینه ترانسلوگ، رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب تکراری، استان کردستان.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته اقتصاد کشاورزی دانشگاه کردستان.

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه کردستان.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله، o.kanani26@yahoo.com

پیشگفتار

بسیاری از نظریه پردازان اقتصادی بر این باورند که کشاورزی محور توسعه است. بدین ترتیب که اگر کشور از نظر مواد غذایی، لبنی و پروتئینی خودکفا باشد؛ می‌تواند در دیگر فعالیت‌ها نیز با رشد در زمینه‌های مختلف، مسیر پیشرفت را طی کند. در حال حاضر شیلات یکی از زیربخش‌های کشاورزی با نقشی موثر در رشد اقتصادی کشور است. در زمینه اهمیت شیلات، می‌توان به نقش آن در تامین قسمتی از پروتئین حیوانی ارزشمند کشور، دستیابی به منابع ارزی، ایجاد درآمد ملی، کمک به استقلال سیاسی و جلوگیری از واردات اشاره کرد و همچنین نقش آن در ایجاد اشتغال مستقیم و غیر مستقیم در فعالیت‌های ماهیگیری، ایجاد صنایع جنبی و ساخت وسایل و ابزار صید و سایر تاسیسات وابسته در استان‌های شمالی، جنوبی و حاشیه‌های دریا و نیز در سایر نقاط کشور را یادآور شد. در کنار اثرات مستقیم اقتصادی، نباید سایر تاثیرات اجتماعی، فرهنگی و سیاسی ناشی از فعالیت این زیربخش را نادیده انگاشت. مواردی همچون جلوگیری از مهاجرت افراد از طریق جذب و اشتغال آنها، حفظ محدوده مرزهای ملی، ممانعت از انحرافات اجتماعی مانند قاچاق از پیامدها و اثرات شیلات در این مناطق است (کریم کشته، ۱۳۷۹). در سال‌های اخیر بر اثر رشد سریع جمعیت و ضرورت تامین احتیاجات غذایی مردم، با توجه به مشکلات سیاسی و اقتصادی و پیش بینی تقاضا برای غذا و تامین مواد اولیه بسیاری از صنایع، ضرورت توسعه بخش کشاورزی بیش از پیش احساس می‌شود (شاه ولی و لاجینی، ۱۳۸۶). استان کردستان به‌عنوان یکی از استان‌های کشور که در منطقه‌ای کوهستانی قرار گرفته است، امکان نگهداشت آب در سطحی وسیع را نداشته و این باعث گردیده تا امکان انباشت آبزیان در آن به سختی فراهم گردد. این در حالی است که بر اساس گزارش متخصصین سلامت، مردم منطقه از بیماری‌های ناشی از کمبود ید در جیره‌ی غذایی رنج می‌برند. در این راستا، سازمان شیلات و آبزیان کشور طبق سیاست کلی استان‌های مستعد آبزی‌پروری، غیر از استان‌های حاشیه دریاهای جنوب و شمال کشور، استان کردستان را به عنوان استانی مستعد معرفی نموده و در برنامه توسعه شیلات مد نظر قرار داده است.

مطالعات متعددی در زمینه تحلیل ساختار تولید محصولات متفاوت انجام شده است. از جمله این مطالعات می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

جعفری (۱۳۹۱) مطالعه‌ای را تحت عنوان بررسی اقتصادی ساختار تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان انجام داد. نمونه‌گیری به صورت تصادفی به تعداد ۴۰ واحد انجام شد. برای این منظور از تابع هزینه ترانسلوگ و سیستم معادله‌های به ظاهر نامرتبط استفاده شده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که در واحدهای مورد بررسی صرفه‌های حاصل از مقیاس

وجود ندارد. مطابق کشش‌های خود قیمتی تقاضا برای نهاده‌ها، کنسانتره و سایر علوفه بیشترین کشش قیمتی را داشته و تولیدکننده در مورد نهاده‌های یونجه، بهداشت دام و محیط و انرژی نسبت به تغییر قیمت آنها عکس‌العمل چندانی از خود نشان نمی‌دهد.

بنی اسد و همکاران (۱۳۸۹)، مطالعه‌ای با عنوان بررسی ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا در استان تهران انجام دادند. برای این منظور از تابع هزینه ترانسلوگ و سیستم معادلات به ظاهر نامرتب استفاده کردند. داده‌های مورد نیاز در پژوهش از راه پرسشنامه از ۲۰ واحد از مزارع پرورشی در استان تهران که به گونه تصادفی انتخاب شدند، به دست آمده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که فرض همگن بودن و هموتتیک بودن تابع تولید را نمی‌توان پذیرفت و همچنان که انتظار می‌رفت کشش‌های خود قیمتی تقاضای نهاده در همه موارد منفی است و کشش‌های متقاطع تقاضای نهاده در همه موارد به جز کشش متقاطع مربوط به نهاده غذای ماهی و نهاده بچه ماهی که مکمل هستند، دلالت بر رابطه جانشینی دارند. همچنین صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا دارای صرفه‌های ناشی از مقیاس می‌باشد.

رنجبر و دشتی (۱۳۸۸)، تحقیقی تحت عنوان تحلیل ساختار تولید با استفاده از تابع هزینه در مرغداری‌های گوشتی استان زنجان با استفاده از رهیافت تابع هزینه و استفاده از داده‌های مربوط به ۵۳ واحد مرغداری گوشتی استان زنجان در سال ۱۳۸۶ انجام دادند. در این تحقیق از روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتب جهت برازش و مقایسه سیستم‌های توابع هزینه و سهم معادلات ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم یافته و لئونیتیف تعمیم یافته استفاده شده است. سپس با محاسبه بازده نسبت به مقیاس، اریب مقیاس، کشش جزئی آلن و کشش قیمتی تقاضای نهاده‌ها برای تابع هزینه درجه دوم تعمیم یافته این نتایج حاصل شده که ساختار تولید در واحدهای مورد مطالعه دارای بازده نزولی نسبت به مقیاس بوده و بررسی اریب مقیاس تولید، مؤید استفاده بیشتر از نهاده‌های دان، طیور و انرژی و استفاده کمتر از نهاده‌های کار و خدمات بهداشت و درمان بوده است. همچنین کشش‌های خودقیمتی نهاده‌های دان طیور، جوجه یک روزه، نیروی کار، انرژی و خدمات بهداشت و درمان منفی می‌باشد و کشش‌های متقاطع نهاده‌ها نشانگر رابطه جانشینی نهاده خوراک طیور با نیروی کار، انرژی با بهداشت و رابطه مکملی نهاده‌های نیروی کار و انرژی با بهداشت می‌باشد.

کسکین و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای با عنوان تقاضا برای نهاده‌های تولید شیر (مطالعه موردی: منطقه توکیت) به بررسی وضعیت سود ناخالص، قیمت محصول، کشش‌های جانشینی موریشیما و کشش جانشینی متقاطع پرداختند. جامعه مورد بررسی در این تحقیق به دو گروه تقسیم شده است: گروه یک واحدهای تولیدی هستند که دام‌های خود را بیمه کرده و گروه دوم واحدهایی

بودند که برای دام‌های خود از امکانات بیمه‌ای استفاده نکرده بودند. داده‌ها در ۱۰۰ واحد گاو‌داری از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. مدل مورد استفاده تابع تولید ترانسلوگ بوده است که از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب برای حل این مدل استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سود ناخالص در دو گروه مورد بررسی برابر بودند. بیشترین سهم هزینه‌ها در میان عوامل متغیر در گروه یک مربوط به هزینه‌های تغذیه‌ای و در گروه دو مربوط به هزینه‌های نیروی کار بود. نتایج مربوط به کشش‌های خود قیمتی در دو گروه برای نهاده‌های نیروی کار، تغذیه، بهداشت و انرژی نشان می‌دهد که عکس‌العمل کشاورزان در مقابل تغییرات قیمتی نهاده‌ها بسیار پایین است و بیشترین عکس‌العمل در گروه یک مربوط به نهاده نیروی کار و در گروه دو مربوط به نهاده بهداشت دام‌ها می‌باشد. بیشترین جانشینی در میان نهاده‌ها در گروه یک بین نهاده‌های نیروی کار و انرژی و در گروه دو میان نهاده‌های بهداشت و نیروی کار بود. جانشینی کامل بین هیچ جفت از نهاده‌ها وجود نداشت و کمترین میزان جانشینی در دو گروه نیز بین نهاده‌های بهداشت و انرژی بوده است.

کاوویی و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای با عنوان ساختار تولید و تقاضای مشتق شده برای نهاده‌های تولیدی در واحدهای لبنیاتی سنتی در کنیا داده‌های مورد نیاز برای مقطع زمانی ۲۰۰۵-۲۰۰۶ را جمع‌آوری کردند. این مطالعه بر مبنای تئوری دوگانگی در مورد تابع تولید و هزینه استوار است. در این مطالعه از تابع هزینه ترانسلوگ و با استفاده از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب تکراری استفاده شد. تخمین‌های مربوط به کشش‌های قیمتی تقاضای نهاده‌ها و کشش‌های جانشینی بین نهاده‌ها نشان می‌دهد که نهاده‌های مربوط به انواع تغذیه دام‌ها جایگزین یکدیگر می‌باشند و مواد سبوس‌دار با ارزش غذایی و قیمت پایین‌تر می‌تواند جایگزین مواد پروتئینی مثل کنسانتره با ارزش غذایی و قیمت بالاتر شود و این مواد را به عنوان کامل‌کننده مواد غذایی سبوس‌دار استفاده کنند. نتایج مربوط به اندازه واحدها نشان می‌دهد که این واحدها از لحاظ اقتصادی بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس دارند، به عبارت دارای اندازه غیراقتصادی هستند.

با توجه به استعدادهای طبیعی فراوان پرورش ماهی قزل‌آلا و همچنین احساس نیاز روز افزون به پروتئین دریایی، لزوم پژوهش در زمینه بررسی ساختار تولید ماهی بویژه ماهی قزل‌آلا احساس می‌شود. در راستای این هدف، اهداف اختصاصی تخمین تابع هزینه، تعیین صرفه‌های حاصل از مقیاس و محاسبه کشش‌های جانشینی، کشش‌های قیمتی و کشش‌های متقاطع تقاضای نهاده‌ها در تولید ماهی در نظر گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

تئوری دوگان نشان می‌دهد که ساختار تولید یک صنعت می‌تواند هم با استفاده از تابع تولید و هم با استفاده از تابع هزینه مورد مطالعه قرار گیرد (استیر، ۱۹۸۵). تئوری دوگان این امکان را فراهم می‌سازد که تمامی اطلاعات مربوط به مقیاس و تقاضای نهاده‌ها به سهولت قابل محاسبه باشند. بنابراین نظریه تابع هزینه همزاد تابع تولید است از این رو تابع هزینه تمام اطلاعات فنی را که از نظر اقتصادی حائز اهمیت است را در بردارد و می‌تواند مبنای برآورد پارامترهای تابع تولید گردد (دایورت، ۱۹۷۱).

استفاده از تابع هزینه بجای تابع تولید، به منظور برآوردهای تابع تولید دارای مزایای بیشتری است، از جمله اینکه:

❖ در مواقعی که از تابع هزینه استفاده می‌شود، ضرورتی ندارد که فرض شود تابع تولید هموتتیک می‌باشد؛ چرا که چنین فرضی محدودیت‌هایی را بر مدل تحمیل خواهد کرد (هژبر کیانی و نعمتی، ۱۳۸۱).

❖ در روش تابع هزینه نیازی به تحمل شرایط همگنی نمی‌باشد، زیرا این توابع بدون توجه به چگونگی همگنی تابع تولید، خود نسبت به قیمت‌ها همگن هستند (آنتل و آیتا، ۱۹۸۳)

❖ استخراج توابع تقاضای نهاده‌ها و عرضه محصول از تابع تولید برازش شده اغلب نسبتاً مشکل است. برعکس با استفاده از لم شفارد در روش تابع هزینه برای استخراج و محاسبه کشش‌ها هیچ گونه احتیاجی به معکوس کردن ماتریس ضرایب وجود ندارد و دستیابی به این چنین تخمین‌هایی نسبتاً به آسانی صورت می‌گیرد (مهرآرا و عبدی، ۱۳۸۴).

تابع هزینه، رابطه بهینه بین هزینه بنگاه، قیمت نهاده‌ها و سطح تولید را ارائه می‌کند. فرم ضمنی تابع هزینه به صورت زیر است:

$$C = c(P_1, P_2, P_3, \dots, P_i, Q) \quad (1)$$

در رابطه فوق C هزینه کل تولید، P_i قیمت هر واحد نهاده i ام به کار گرفته شده در فرایند تولید و Q مقدار محصول تولید شده می‌باشد. تابع هزینه ترانسلوگ از متداولترین فرم تابع هزینه‌ای است که در مطالعات مربوط به بررسی ساختار تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. دلیل استفاده فراوان این تابع در ادبیات این است که این تابع محدودیتی روی امکان جانشینی بین نهاده‌ها نمی‌گذارد. به علاوه اجازه تغییر بازده به مقیاس را همراه با تغییر سطح تولید می‌دهد که این مورد برای U شکل بودن تابع هزینه متوسط ضروری می‌باشد. رابطه ریاضی تابع هزینه ترانسلوگ برای اولین بار در

سال ۱۹۷۲ کریستنسن، جورگنسون و لائو مطرح شد (پور مختار، ۱۳۹۰). فرم این تابع بصورت رابطه (۲) می‌باشد:

$$\ln C = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iQ} \ln P_i \ln Q + \frac{1}{2} \beta_{QQ} (\ln Q)^2 + \beta_Q \ln Q \quad (2)$$

متغیرهای تابع فوق به صورت زیر می‌باشد:

C : هزینه کل (میلیون ریال)

Q : مقدار محصول تولید شده (کیلوگرم)

P_L : قیمت واحد نیروی کار (ریال بر نفر روز): کل دستمزد پرداختی بر کل تعداد نفر روز کار نیروی کار

P_B : قیمت بچه ماهی (ریال بر عدد): کل هزینه پرداختی بابت بچه ماهی‌های ریخته شده بر تعداد بچه ماهی

P_F : قیمت غذای مصرفی (ریال بر کیلوگرم): کل هزینه پرداختی بابت غذای مصرف شده بر مقدار غذای مصرف شده

P_M : قیمت داروی مصرفی (ریال بر لیتر): کل هزینه پرداختی بابت داروی مصرف شده بر مقدار داروی مصرف شده

P_D : قیمت مواد ضد عفونی کننده (ریال بر کیلوگرم): کل هزینه پرداختی بابت مواد ضد عفونی بر مقدار مواد مصرف شده

P_E : قیمت انرژی مصرفی (ریال بر کیلوگرم): کل هزینه پرداختی بابت انرژی‌های برق، گازوئیل، نفت و آب بر مقدار تولید طی یک دوره

Ln نماد لگاریتم طبیعی است. $\beta_0, \beta_i, \gamma_{ij}, \gamma_{iQ}, \beta_{QQ}$ و نیز پارامترهای تابع می‌باشند.

بدین ترتیب معادلات سهم هزینه‌ای نهاده‌ها با مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به قیمت آنها و استفاده از اصل لم شفارد به صورت رابطه (۳) است.

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P} = \frac{P_i}{C} \cdot X_i = S_i = \beta_i + \gamma_{iQ} \ln Q + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_j \quad (3)$$

به طوری که S_i سهم هزینه عامل تولید i می‌باشد. معادله‌های سهم هزینه به صورت معادله‌های سیستمی می‌باشند. به این روش، روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط می‌گویند، که منجر به افزایش کارایی می‌شود. در این روش تابع هزینه و توابع سهم نهاده‌ها مجموعاً به صورت یک سیستم معادله برآورد می‌شود. از آنجا که مجموع سهم‌ها برابر با یک می‌شود، برآورد مدل با این روش موجب صفر شدن ماتریس واریانس-کواریانس اجزای اخلاص می‌شود. به منظور جلوگیری از بروز این مشکل در

تخمین سیستم معادله‌ها، یکی از معادله‌های سهم هزینه‌ها حذف شده و قیمت سایر نهاده‌ها بر حسب قیمت نهاده‌ای که معادله سهم آن حذف شده، نرمال می‌شوند (انصاری و سلامی، ۱۳۸۶). استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ منوط به برقراری شرایطی تحت عنوان قیود خوش رفتاری از جمله همگن بودن و متقارن بودن تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده‌ها می‌باشد. از آنجا که هر تابع هزینه معقولی می‌بایستی همگن از درجه یک نسبت به قیمت‌ها باشد، بنابراین در تابع هزینه ترانسلوگ نیز شرط همگنی ایجاب می‌کند که قیود زیر بر پارامترهای تابع هزینه برقرار باشد:

$$\sum_{i=1}^6 \beta_i = 1, \quad \sum_{i=1}^6 \gamma_{ij} = 0, \quad \sum_{i=1}^6 \gamma_{iQ} = 0 \quad (4)$$

به منظور برقراری شرط تقارن در الگوی برآوردی رابطه (5) مورد نیاز است:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (5)$$

با وجود اینکه تابع هزینه ترانسلوگ، ساختار تولید را محدود به هموتتیک بودن و همگنی نمی‌کند و هیچ محدودیتی روی کشش‌های جانشینی نهاده‌های تولید نمی‌گذارد، اما این محدودیت‌ها بایستی از نظر آماری روی تابع هزینه ترانسلوگ آزمون شوند تا پس از اطمینان از صحت مدل انتخابی و عدم وجود اریب در پارامترهای برآورد شده، شاخص‌های لازم را جهت مطالعه ساختار تولید بررسی نمود (شیرین‌بخش، ۱۳۸۵).

کشش‌های جانشینی، حساسیت یک متغیر را نسبت به تغییرات متغیر دیگر نشان می‌دهد (جهانی و اصغری، ۱۳۸۴).

الف: کشش جانشینی خودی و متقاطع آلن - اوزاوا: تغییرات درصدی در نسبت دو عامل تولید که ناشی از یک درصد تغییر در قیمت‌های نسبی آنها است را اندازه‌گیری می‌کند. مطابق با کار بلک و ربی و راسل، کشش‌های جانشینی متقاطع آلن، درجه جانشینی بین دو نهاده را نشان می‌دهد، این کشش به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AES_{ij} = \frac{\left(\frac{\partial^2 C}{\partial P_i \partial P_j}\right) \cdot C}{\left(\frac{\partial C}{\partial P_i}\right) \cdot \left(\frac{\partial C}{\partial P_j}\right)} = \frac{\partial \left(\frac{X_i}{\partial P_j}\right)}{\left(\frac{\partial C}{\partial P_i}\right) \left(\frac{\partial C}{\partial P_j}\right)} \cdot C \quad (8)$$

که در آن C نشان‌دهنده تابع هزینه و P_i و P_j قیمت نهاده‌های i و j می‌باشند. این نوع کشش برای تابع هزینه ترانسلوگ به صورت زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$$AES_{ii} = \frac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2}, \quad i = j \quad (9)$$

$$AES_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{S_i S_j} + 1, \quad i \neq j \quad (10)$$

در روابط (۹) و (۱۰) AES_{ij} و AES_{ii} به ترتیب، معرف کشش جزیی خودی آلن و کشش جانشینی آلن می‌باشد. همچنین S_i, S_j سهم عامل i, j و γ_{ij} پارامتر ضرب متقاطع لگاریتم قیمت نهاده i در لگاریتم قیمت نهاده j در تابع ترانسلوگ می‌باشند. در ارتباط با کشش‌های جزیی خودی آلن، انتظار بر آن است که علایم این نوع از کشش‌ها منفی باشند، زیرا تقاضای هر کالا به جز کالای گیرنده با قیمت آن رابطه عکس دارد (کوردو، ۱۹۸۷).

ب: کشش قیمتی تقاضای نهاده‌ها، حساسیت نسبی مقدار مورد تقاضا به تغییر در قیمت کالا است.

$$\varepsilon_{ii} = -\frac{\partial X_i}{\partial P_i} \times \frac{X_i}{P_i} \quad (11)$$

اگر ε_{ii} بزرگتر، کوچکتر یا برابر یک باشد، به ترتیب تقاضا برای نهاده کشش پذیر، کشش ناپذیر یا دارای کشش واحد است.

کشش متقاطع تقاضا، حساسیت نسبی مقدار تقاضای یک کالای مفروض را نسبت به تغییرات در قیمت کالای وابسته اندازه‌گیری می‌کند. با توجه به این تعریف، ضریب کشش متقاطع تقاضا را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial \ln X_i}{\partial \ln P_j} = \frac{\partial X_i}{\partial P_j} \times \frac{P_j}{X_i} \quad (12)$$

اگر ε_{ij} بزرگتر یا کوچکتر از صفر باشد، آنگاه آن دو نهاده نسبت به هم جانشین یا مکمل هستند (روزبهان، ۱۳۷۹). برای تابع هزینه ترانسلوگ این کشش‌ها از روابط زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon_{ii} = AES_{ii} \cdot S_i \quad i = j \quad (13)$$

$$\varepsilon_{ij} = AES_{ij} \cdot S_j, \quad \varepsilon_{ji} = AES_{ij} \cdot S_i \quad i \neq j \quad (14)$$

ج) بلک و ربی و راسل در سال ۱۹۸۹ بیان کرده‌اند که کشش‌های جانشینی آلن، هیچ اطلاعاتی درباره درجه انحنای منحنی تولید یکسان و سهم نسبی هزینه نشان نداده و نمی‌توان آن را به عنوان نرخ نهایی جانشینی، تلقی کرد. موریشیما نشان داد که یک اندازه‌گیری دیگری از جانشینی عوامل وجود داشته که تحت عنوان کشش جانشینی موری شیمما، شناخته می‌شود. این کشش از طریق مشتق لگاریتمی نسبت نهاده‌ها به نرخ نهایی جایگزینی یا نسبت قیمت نهاده‌ها به دست می‌آید. این کشش همچنین انحنای منحنی تولید یکسان و اثرات تغییر در قیمت نسبی را روی سهم نسبی هزینه بیان می‌کند. مطابق کار چمبرز و بلکوری و راسل کشش MSE به صورت زیر تعریف می‌شود (چمبرز، ۱۹۸۸).

$$MSE = \omega_{ij} = \frac{\partial \ln \left(\frac{X_i}{X_j} \right)}{\partial \ln \left(\frac{P_i}{P_j} \right)} \quad (15)$$

در رابطه (۱۵) $\left(\frac{X_i}{X_j}\right)$ نشانگر نسبت بهینه می‌باشد. مقدار مثبت (منفی) ω_{ij} نشانگر این است که نهاده j یک جانشین (مکمل) موری شیما برای نهاده i می‌باشد.

د: کشش هزینه نسبت به تولید بیانگر تغییر نسبی هزینه در نتیجه تغییر نسبی تولید می‌باشد. با توجه به مقدار عددی که در عمل برای کشش هزینه به دست می‌آید، می‌توان در رابطه با وجود یا عدم وجود صرفه اقتصادی واحدهای تولیدی قضاوت کرد.

$$\varepsilon_C = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} \cdot \frac{Q}{C} = \frac{MC}{AC} \quad (16)$$

اگر ε_C کوچکتر، بزرگتر یا برابر یک باشد، بیانگر آن است که صرفه‌جویی، عدم صرفه‌جویی حاصل از مقیاس یا عدم تفاوت بین واحدهای کوچکتر و بزرگتر وجود دارد (اشراقی سامانی و همکاران، ۱۳۸۷). این کشش برای تابع هزینه ترانسلوگ طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon_C = \beta_Q + \gamma_{QQ} \ln Q + \sum_{i=1}^n \gamma_{iQ} \ln P_i = \frac{\partial C}{\partial Q} \cdot \frac{Q}{C} \quad (17)$$

د: کشش مقیاس که درصد تغییر محصول نسبت به درصد تغییر در کل نهاده‌ها را نشان می‌دهد و یک رابطه عکس بین کشش مقیاس و کشش هزینه وجود دارد. بنابراین خواهیم داشت:

$$\varepsilon_S = \frac{1}{\varepsilon_C} = (\varepsilon_C)^{-1} \quad (18)$$

اگر $\varepsilon_S < 1$ یا $\varepsilon_C > 1$ باشد، بازده فزاینده نسبت به مقیاس وجود دارد. اگر $\varepsilon_S > 1$ یا $\varepsilon_C < 1$ باشد، بازده کاهنده نسبت به مقیاس وجود دارد و اگر $\varepsilon_S = 1$ یا $\varepsilon_C = 1$ باشد، بازده ثابت نسبت به مقیاس وجود دارد (عبدی، ۱۳۸۴).

در تحقیق حاضر به منظور انجام محاسبات و برآورد مدل‌ها نیاز به آمار و اطلاعاتی در رابطه با قیمت و مقدار انواع نهاده‌های به کار برده شده مثل نیروی کار، بچه ماهی، غذای مصرفی، دارو، مواد ضد عفونی و انرژی بوده که از طریق طراحی پرسشنامه و مراجعه حضوری به مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا داده‌ها جمع‌آوری شدند. نمونه‌گیری در سال ۱۳۹۲ انجام گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از بسته نرم‌افزاری Eviews استفاده گردید. روش نمونه‌گیری در این مطالعه نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای دو مرحله‌ای بوده است. بنابراین از ۹ شهرستان استان کردستان ۳ شهرستان کامیاران، بیجار و سروآباد به صورت تصادفی انتخاب شده و در آنها تمام شماری صورت گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به آنچه قبلاً بحث شد، تابع هزینه ترانسلوگ و معادلات سهم هزینه نهاده‌ها بر اساس داده‌های آماری موجود، به طور هم زمان در یک دستگاه به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب

تکراری برآورد گردیدند که نتایج در جدول (۱) نشان داده شده است. با بررسی ضرایب و در نظر گرفتن آماره t از ۲۸ پارامتر برآورد شده، ۶ متغیر ($\beta_{QM}, \gamma_{ME}, \gamma_{FM}, \gamma_{BE}, \gamma_{BM}, \gamma_{MM}$) دارای آماره t کوچکتر از حد مورد قبول بوده و از نظر آماری در سه سطح اهمیت ۱، ۵ و ۱۰ درصد معنی دار نمی‌باشند. مقدار ضریب تعیین مدل (R^2) که نحوه برازش مدل را نشان می‌دهد، بیانگر این است که ۶۶ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. همچنین ضرایب تعیین معادله‌های سهم نسبی هزینه نهاده‌های نیروی کار، بچه ماهی، غذای مصرفی، دارو و انرژی به ترتیب ۶۸، ۵۹، ۵۱، ۵۲ و ۳۷ درصد می‌باشند.

نتایج حاصل از آزمون همگنی در جدول (۲) نشان داد که چون χ^2 محاسبه شده (۵/۴۱۸۲) کوچکتر از χ^2 جدول (۱۵/۵۰۷) با درجه آزادی ۸ در سطح معنی داری ۵ درصد است، بنابراین فرض صفر قابل قبول است و می‌توان گفت که تابع هزینه نسبت به قیمت عوامل تولید همگن است. نتایج حاصل از آزمون تقارن در جدول (۳) نشان داد با توجه به این که مقادیر t جدول با ۱۲۵ درجه آزادی در سطوح ۵ درصد و ۱ درصد به ترتیب ۱/۶۵ و ۲/۳۲ می‌باشد و با توجه به مقادیر t محاسبه شده در تمام موارد کوچکتر از t جدول می‌باشد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فرض تقارن برقرار است. با توجه به این که تابع هزینه نسبت به قیمت عوامل تولید همگن و فرض تقارن نیز برقرار می‌باشد، پس یک تابع هزینه خوش‌رفتار بوده و واجد شرایط یک تابع هزینه همزاد تابع تولید می‌باشد.

همان‌گونه که قبلاً اشاره شده ضرایب برآورد شده معادلات سهم هزینه نهاده‌ها از نظر اقتصادی چندان تفسیر خاصی ندارند اما مهم‌ترین کاربرد آن‌ها در محاسبه کشش‌ها می‌باشد. به طوری که بعد از محاسبه کشش‌ها می‌توان ضرایب برآورد شده معادلات سهم هزینه نهاده‌ها را نیز تفسیر کرد. مقادیر این کشش‌ها براساس متوسط سهم هزینه هر نهاده محاسبه می‌شود.

نتایج حاصل از محاسبه کشش‌های جزیی خودی و جانشینی آلن در جدول (۴) نشان داده شده است که نتایج زیر را می‌توان استنباط کرد:

۱- همان‌گونه که از قبل انتظار می‌رفت، کشش‌های خود قیمتی برای تمامی نهاده‌های تولیدی، دارای علامت منفی بوده که مطابق با تئوری‌های اقتصادی (قانون تقاضا) است و نشان می‌دهد که با افزایش قیمت نهاده‌ها، مقدار تقاضای آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲- در میان کشش‌های خود قیمتی، کشش‌های خود قیمتی نهاده مواد ضد عفونی (بهداشت محیط) از سایر کشش‌ها بزرگتر می‌باشد و نشان می‌دهد در صورتی که تنها یک درصد قیمت نهاده مذکور افزایش یابد، مصرف آن خیلی بیشتر از یک درصد کاهش می‌یابد و این نشان از کشش‌پذیری بالای این نهاده دارد.

۳- با توجه به علامت منفی بین نهاده‌های، نیروی کار با بچه ماهی، خوراک ماهی، دارو و انرژی، نهاده بچه ماهی با خوراک ماهی، دارو و انرژی، نهاده دارو با انرژی و نهاده مواد ضدعفونی (بهداشت محیط) با انرژی، می‌توان گفت که این نهاده‌ها مکمل یکدیگرند.

۴- رابطه مکملی نیروی کار و بچه ماهی حاکی از آن است که با افزایش تعداد بچه ماهی، تقاضا برای نیروی کار نیز افزایش می‌یابد. با تفسیری مشابه نیز رابطه مکملی نیروی کار با خوراک، دارو و انرژی به همین دلیل است یعنی با افزایش استفاده از خوراک ماهی، دارو و انرژی تقاضا برای نیروی کار جهت انجام این امور افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر این نهاده‌ها بیشتر با هم رابطه هم مصرفی دارد.

۵- رابطه مکملی بین نهاده‌های بچه ماهی با خوراک ماهی، دارو و انرژی حاکی از آن است که با افزایش تعداد بچه ماهی در مزارع پرورشی تقاضا برای خوراک، دارو و انرژی افزایش می‌یابد. به این دلیل که اگر از نهاده بچه ماهی به دلیل کاهش قیمت آن بیشتر خریداری شود، تولید کننده مجبور می‌باشد برای تعداد بیشتری ماهی خوراک، دارو و خدمات انرژی تهیه کند و در نتیجه مصرف این نهاده‌ها افزایش می‌یابد.

۶- رابطه مکملی بین نهاده خوراک با انرژی، نهاده دارو با انرژی و نهاده مواد ضدعفونی با انرژی را می‌توان این گونه تفسیر کرد که با افزایش میزان استفاده از خوراک، دارو و مواد ضدعفونی در مزارع نیاز به انرژی جهت انجام امور بهداشتی مجتمع‌ها افزایش می‌یابد.

۷- رابطه میان نهاده دارو با خوراک ماهی، نهاده مواد ضدعفونی با نیروی کار، بچه ماهی، خوراک ماهی و دارو با توجه به علامت مثبت بین آن‌ها، نشان از رابطه جانشینی بین آنها دارد. به این معنی که با افزایش استفاده از یک نهاده مثلا به دلیل کاهش قیمت آن، استفاده از نهاده دیگر که جانشین هم می‌باشند، کاهش می‌یابد.

۸- رابطه جانشینی بین نهاده خوراک ماهی با دارو و مواد ضدعفونی حاکی از آن است که با افزایش مصرف خوراک ماهی، ماهی‌ها را قوی و در مقابل بیماری‌هایی که به دلیل ضعف جسمی در آنها ایجاد می‌شود ایمن کرده و در نتیجه نیاز به مخارج دارویی و بهداشتی کاهش می‌یابد. در مورد رابطه جانشینی مواد ضدعفونی با خوراک و دارو با خوراک می‌توان این‌گونه تفسیر کرد، چون مواد ضدعفونی و دارو علیه امراض وارده بر بیماری‌ها به کار می‌رود، لذا می‌توان با افزایش میزان استفاده از مواد ضدعفونی و دارو این خسارت را با به‌کارگیری کمتر میزان خوراک جبران نمود.

۹- در مورد جانشینی نهاده مواد ضدعفونی با دارو، نشان از آن دارد که با افزایش بهداشت محیط نیاز به مخارج دارویی کاهش پیدا می‌کند و کاملا منطقی به نظر می‌رسد.

۱۰- در مورد جانشینی نهاده نیروی کار با مواد ضدعفونی، می‌توان گفت با افزایش نهاده نیروی کار، نظارت و کنترل بر محیط مجتمع‌ها از لحاظ موارد بهداشتی بیشتر شده و در نتیجه کاهش تقاضا برای هزینه‌های بهداشتی منطقی به نظر می‌رسد.

۱۱- افزایش قیمت مواد ضدعفونی باعث افزایش اشتغال، افزایش استفاده از بچه ماهی، خوراک و دارو می‌شود. از آنجایی که کشتش موردنظر بزرگتر از یک است، این موضوع روند یاد شده را تشدید می‌کند. افزایش قیمت دارو باعث افزایش استفاده از خوراک می‌شود، اما با نسبت کمتر چون مقدار آن کوچکتر از یک می‌باشد.

نتایج محاسبه کشتش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضا در جدول (۵) خلاصه شده است که این نتایج را می‌توان استنباط کرد:

۱- تمامی کشتش‌های خودقیمتی برای نهاده‌های تولیدی دارای علامت درست و منطقی (علامت منفی) هستند که سازگار با تئوری‌های اقتصادی می‌باشد. به این معنی که نشان‌دهنده رابطه معکوس بین قیمت و مقدار تقاضا شده نهاده‌ها می‌باشد.

۲- با مقایسه کشتش‌های خود قیمتی نهاده‌های تولیدی می‌توان گفت که از لحاظ قدر مطلق، نهاده مواد ضدعفونی جزء پرکشتش‌ترین نهاده‌هاست و کشتش قیمتی آن بزرگتر از یک می‌باشد. یعنی افزایش یک درصد در قیمت مواد ضدعفونی، موجب کاهش تقاضا برای آن نهاده به میزان $8/45$ درصد می‌شود. این امر می‌تواند به دلیل بالا بودن تعداد جانشین‌های آن باشد و یا اینکه جزء نهاده‌های ضروری به حساب نمی‌آید. یکی دیگر از دلایل بالا بودن کشتش قیمتی مواد ضدعفونی، سهم کم از هزینه‌های عملیاتی می‌تواند باشد.

۳- نهاده‌های نیروی کار، خوراک، بچه ماهی دارو و انرژی جزء نهاده‌های بی‌کشتش هستند. چرا که مقدار کشتش خود قیمتی آنها کمتر از یک بوده و مدیران در مقابل تغییرات قیمتی بین نهاده‌ها واکنش چندانی از خود نشان نمی‌دهند. چرا که جزء نهاده‌های ضروری هستند. یعنی افزایش درصد معینی در قیمت آن نهاده‌ها موجب کاهش تقاضا برای آن نهاده به میزان کمتر از مقدار یاد شده است. به عنوان مثال، کشتش خود قیمتی برای نهاده بچه‌ماهی $0/15$ می‌باشد؛ یعنی در صورتی که یک درصد قیمت نهاده بچه ماهی افزایش یابد، تقاضا برای نهاده بچه ماهی به اندازه $0/15$ درصد کاهش می‌یابد.

۴- کشتش‌های متقاطع محاسبه شده برای نهاده‌ها، نتایج به‌دست آمده از نظر جانشینی و مکملی که در محاسبه کشتش‌های آلن به دست آمده بود را تایید می‌کند. به طوری که بین نهاده‌های دارو با خوراک و مواد ضدعفونی با نیروی کار، بچه ماهی، خوراک و دارو رابطه جانشینی بوده و بین سایر نهاده‌ها رابطه مکملی برقرار می‌باشد.

- ۵- دلیل اصلی بی‌کشش بودن تقاضا برای اکثر نهاده‌های تولیدی پایین بودن کشش‌های جانشینی یا به عبارت دیگر جانشینی ضعیف نهاده‌ها به جای یکدیگر است.
- ۶- دلیل دیگر بی‌کشش بودن تقاضا برای اکثر نهاده‌های تولیدی، عامل زمان می‌باشد چرا که در برآورد مدل، دوره کوتاه مدت در نظر گرفته شده و داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به مقطع کوتاهی از زمان می‌باشد و مدیران مزارع پرورش ماهی فرصت کافی جهت عکس‌العمل نسبت به تغییرات قیمت‌ها را ندارند، لذا منطقی به نظر می‌رسد که تقاضا برای اکثر نهاده‌ها بی‌کشش باشد. نتایج حاصل از محاسبه مقادیر کشش‌های موری شیما و اثرات تغییر قیمت نهاده‌ها روی سهم هزینه نهاده‌ها در جدول (۶) نشان داده شده است که نتایج زیر را می‌توان استنباط کرد:
- ۱- تفسیر از ضرایب کشش جانشینی موری شیما به این ترتیب است که برای مثال اگر نسبت قیمت‌های مواد ضدعفونی به دارو یک درصد رشد داشته باشد، تقاضا برای نسبت نهاده‌های مواد ضدعفونی به دارو به اندازه ۱/۹۵ درصد رشد خواهد داشت یا اینکه اگر نسبت قیمت نهاده خوراک به دارو به اندازه یک درصد رشد داشته باشد، تقاضا برای نسبت نهاده خوراک به دارو به اندازه کمتر از یک درصد (۰/۹۸ درصد) رشد خواهد داشت.
- ۲- کشش نسبت مواد ضدعفونی با نیروی کار، خوراک و دارو بزرگتر از یک بوده که جانشینی قوی بین هر جفت از نهاده‌ها را نشان می‌دهد. این موضوع را می‌توان از روی کشش‌های جانشینی آلن نیز مشاهده کرد. بقیه کشش‌های جانشینی مثل نهاده مواد ضدعفونی با بچه‌ماهی کوچکتر از یک بوده و نشان از جانشینی ضعیف بین آنها دارد.
- ۳- وجود رابطه مکملی بین نهاده‌های نیروی کار با بچه ماهی، خوراک، دارو و انرژی، بچه ماهی با خوراک، دارو با انرژی، مواد ضدعفونی با انرژی و انرژی با خوراک، نتایج به‌دست آمده از کشش‌های جانشینی آلن را تایید می‌کند.
- ۴- نهاده بچه ماهی با انرژی و نهاده خوراک با بچه ماهی، در کشش‌های جانشینی آلن مکمل یکدیگر بودند. اما در اینجا نتایج مبنی بر جانشینی این نهاده‌ها است که به ترتیب با مقادیر ۰/۰۴ و ۰/۰۵ که نشان از جانشینی بسیار ضعیف آنها می‌باشد و این خود می‌تواند دلیلی بر همان وجود رابطه مکملی بین آنها باشد.
- ۵- برای نهاده‌های دارو با خوراک و خوراک با دارو، همچنان که براساس نتایج حاصل از کشش جانشینی آلن انتظار می‌رفت دارای رابطه جانشینی با نسبت ۰/۹۸ هستند.
- ۶- برای نهاده‌های دارو با بچه ماهی، بچه ماهی با دارو، انرژی با دارو و خوراک با انرژی، کشش جانشینی موری شیما دلالت بر وجود رابطه جانشینی با درجه ضعیف را دارد. در حالی که نتایج بدست آمده از کشش جانشینی آلن را تایید نمی‌کند.

۷- می‌توان با استفاده از کشش‌های جانشینی موری شیما، تغییرات سهم نسبی هزینه هر عامل تولیدی را از کل هزینه‌های تولید در قبال تغییرات قیمت نهاده مورد نظر بدست آورد. در مورد کشش‌های جانشینی موری شیما بزرگتر از یک برای نهاده‌های مواد ضدعفونی با نیروی کار، بچه ماهی، خوراک و دارو که سهم نسبی هزینه آن‌ها نزولی است.

۸- در تفسیر اثرات تغییر قیمت عوامل روی سهم نسبی هزینه‌ها، می‌توان این گونه بیان کرد که به عنوان مثال در مورد نهاده خوراک ماهی با بچه ماهی، کشش بزرگ و مثبت خوراک ماهی و بچه ماهی، بیانگر یک افزایش معنی‌دار در سهم هزینه خوراک ماهی در برابر بچه ماهی در قبال افزایش نسبتاً زیاد قیمت خوراک ماهی به بچه ماهی است. کشش منفی مواد ضدعفونی با دارو بیانگر این است که یک کاهش در سهم هزینه مواد ضدعفونی نسبت به دارو در قبال افزایش نسبی قیمت مواد ضدعفونی به قیمت دارو خواهد بود.

مقدار کشش مقیاس به‌دست آمده برای تمامی مشاهدات بزرگتر از یک است. به طوری که میانگین کشش مقیاس برای کل مجتمع‌ها حدود ۱/۸۴۲۵ است که حاکی از آن است که صرفه‌های ناشی از مقیاس برای تمامی مجتمع‌ها مورد مطالعه وجود دارد. به عبارت دیگر، تمامی مجتمع‌ها با بازده صعودی نسبت به مقیاس مواجه بوده و با افزایش تولید میزان هزینه‌ها کاهش می‌یابد. از آن جا که تکنولوژی تولید در این صنعت هموتتیک نیست، مقدار کشش مقیاس در سطوح مختلف تولید متفاوت است. در آزمون فرضیه بازدهی نسبت به مقیاس نیز این فرض رد شده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه تکنولوژی تولید ماهی قزل‌آلا در استان کردستان از ویژگی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برخوردار نیست و همچنین غیر هموتتیک است (مطابق مطالعه اشرافی سامانی و همکاران و بنی اسد و همکاران)، استفاده از کارشناسان متخصص و همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی و ارائه خدمات ترویجی پیشنهاد می‌شود. نتایج حاصل از برآورد کشش‌های جانشینی و قیمتی تقاضا در مورد نهاده‌های تولیدی نشان می‌دهد که اصولاً در این منطقه اعمال سیاست‌های قیمتی در مورد نهاده‌ها به منظور تغییر در نسبت به کارگیری نهاده‌های تولید تاثیر چندانی نخواهد داشت، لذا توصیه می‌شود از سیاست‌گذاری قیمتی نسبت به نهاده‌های تولیدی در تولید ماهی در استان کردستان استفاده نشود. بجز چند مورد اکثر کشش‌های متقاطع جانشینی و کشش‌های متقاطع قیمتی تقاضا برای نهاده‌های تولیدی از نظر قدرمطلق مقادیر کمتری از واحد دارند (مطابق مطالعه گاتورمسن). در نتیجه باید در راستای تولیدات بیشتر، بحث جانشینی بین نهاده‌ها بیشتر مورد توجه قرار گیرد و روی برنامه‌هایی که امکان جانشینی بین نهاده‌ها را افزایش می‌دهد، بیشتر

سرمایه‌گذاری شود. مطابق کشت‌های خود قیمتی تقاضا، نهاده مواد ضد عفونی جزء پرکشت‌ترین نهاده‌هاست و نهاده‌های نیروی کار، خوراک، بچه ماهی، دارو و انرژی جزء نهاده‌های کم‌کشت هستند. پیشنهاد می‌شود در مورد نهاده‌هایی که برای تولیدکننده ضروری به حساب می‌آیند تسهیلات ارزان قیمت فراهم شود. همچنین توصیه می‌شود تا دولت در راستای حمایت از تولیدات ملی، از اتخاذ سیاست‌هایی که باعث عدم ثبات در بازار این نهاده به ویژه خوراک می‌شود، اجتناب نمایند. همچنین با توجه به کشت‌ناپذیری تقاضای نهاده‌ها، توصیه می‌شود تا دولت در راستای حمایت از تولیدات ملی، از سیاست‌هایی که باعث عدم ثبات در بازار این نهاده به ویژه خوراک می‌شود، اجتناب نمایند. مجتمع‌های تحت بررسی با صرفه‌های ناشی از مقیاس روبرو هستند (مطابق مطالعه بنی اسد و همکاران). بنابراین لازم است که تمهیداتی اتخاذ گردد تا مدیران مجتمع‌های تولیدکننده ماهی با افزایش مقیاس واحد تولیدی خود بتوانند، مقدار محصول بیشتری تولید کنند.

فهرست منابع:

۱. اشراقی سامانیر. یزدانی س. صدر اشراقی م و پیکانی غ. ۱۳۸۷. ساختار تولید صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا در استان چهارمحال بختیاری. فصلنامه دانش نوین کشاورزی پایدار. ۱۰: ۱-۱۵.
۲. انصاری و و سلامی ح. ۱۳۸۶، صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. ۵: ۱۹-۲۷.
۳. بنی اسد م. سلامیج. شیرینی و مرتضوی ی. ۱۳۸۹. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی. مجله پژوهش‌های نوین اقتصاد کشاورزی. ۱: ۱۳۰-۱۱۵.
۴. جعفری س. ۱۳۹۱. بررسی اقتصادی ساختار تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه کردستان.
۵. جهانی م و اصغری ع. ۱۳۸۴. تحلیل ساختار ریاضی هزینه‌گندم در منطقه ارسباران. مجله تحقیقات اقتصادی. ۷۰: ۲۶۲-۲۳۳.
۶. رنجبر ف و دشتیق. ۱۳۸۸. تحلیل ساختار تولید با استفاده از تابع هزینه در مرغداری‌های گوشتی (مطالعه موردی: استان زنجان). هفتمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. ۱۴: ۲۷-۳۳.
۷. شاه ولی م و لاجینیز. ۱۳۸۶. برآورد تابع تقاضا. فصلنامه روستا و توسعه. ۱: ۶۸-۵۹.
۸. شیرین‌بخش ش. ۱۳۸۵. اقتصادسنجی رهیافت کاربردی. چاپ اول. انتشارات آوای نور. تهران.
۹. کشته ک. ۱۳۷۹. بررسی وضعیت صنایع تبدیلی شیلات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
۱۰. مهرآرا م و عیدی ع. ۱۳۸۴. برآورد توابع تقاضا برای نهاده‌های ساختمانی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. ۴: ۸۷-۸۰.
۱۱. هژبر کیانی ک و نعمتی ا. ۱۳۸۱. برآورد توابع تقاضای تولید و عرضه گندم آبی و دیم در کشاورزی ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۳۹: ۶۷-۴۹.

12. Antle, J.M. and Aitah, A.S. 1983. Rice Technology Farmer Rationality and Agricultural Policy in Egypt. American Journal of agricultural Economic. 65: 667-674.

13. Chambers, R,G. 1988. Applied Production Analysis, A Dual Approach, Cambridge University Press.

14. Diwert, W.E. 1971. An application of Shepherd duality theorem, a generalized Leontief production function. *Journal of Political Economy*. 79: 481-507.
15. Kavoi, M. Hoag, D. and Pritchett, J. 2009. Production Structure And Derived Demand For Factor Inputs In Small holder Dairying In Kenya. 3: 101-109.
16. keskin, A. Tumer, E.I. and Dagdemir, V. 2010. Demand for Inputs In Milk Production, The Case Of Tokat Province. *African Journal Of Business Management* 4: 1126-1130.
17. Kurdo, Y. 1987. The Production Structure and Demand For Labor In Postwar Japan Agriculture. *American Journal Of Agriculture Economics*. 62: 36-38.
18. Stier, J.C. 1985. Implication of factor substitution. economies of scale and technological in the United States Pulps and Paper Industry. *Forest Science*. 31: 10-23.

پیوست‌ها

جدول ۱- نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ و توابع تقاضای نهاده‌های تولیدی ماهی

به روش ISUR

پارامتر	ضریب	آماره <i>t</i>	پارامتر	ضریب	آماره <i>t</i>
β_0^{***}	۸۵۴۷/۲۶	۳۸۶۸/۱۰	γ_{LF}^{***}	۰۶۲۷/۰-	۷۳۳۸/۸-
β_L^{***}	۲۴۸۲/۰-	۳۱۹۴/۴-	γ_{LM}^{***}	۰۱۳۷/۰-	۷۴۰۷/۳-
β_B^{***}	۶۹۳۱/۰	۵۳۲۸/۹	γ_{LE}^{**}	۰۰۹۴/۰-	۳۷۶۳/۲-
β_F^{***}	۳۵۹۹/۰-	۷۸۵/۷-	γ_{BF}^{***}	۰۶۹۱/۰-	۰۷۱۶/۹-
β_M^*	۱۱۸۲/۰	۹۶۳۶/۱	γ_{BM}	۰۰۰۶/۰-	۱۴۵۴/۰-
β_E^{**}	۲۰۴۱/۰	۳۰۱/۲	γ_{BE}	۰۰۴۷/۰-	۰۱۶۲/۱-
β_Q^{***}	۵۸/۴-	۸۶۶۷/۷-	γ_{FM}	۰۰۶/۰	۰۳۳۸/۱
γ_{LL}^{***}	۰۸۵/۰	۱۱/۵۶۰۹	γ_{FE}^{**}	۰۱۵۹/۰-	۵۳۲۱/۲-
γ_{BB}^{***}	۱۰۱۵/۰	۲۱/۱۴	γ_{ME}	۰۰۱/۰-	۲۳۷۱/۰-
γ_{FF}^{**}	۱۱۶۶/۰	۴۹۰۸/۲	γ_{QL}^*	۰۰۹۶/۰-	۸۲۹۱/۱-
γ_{MM}	۰۰۰۱/۰	۰۲۵۵/۰	γ_{QB}^{***}	۰۳۰۸/۰	۰۵۶۲/۴
γ_{EE}^{***}	۰۳۲۷/۰	۲۵۹۱/۵	γ_{QF}^{***}	۰۸۹۶/۰	۹۱۰۱/۱۲
γ_{QQ}^{***}	۵۴۸۹/۰	۲۰۵۹/۸	γ_{QM}	۰۰۵۴/۰-	۸۶۰۹/۰-
γ_{LB}^{***}	۰۳۱۶/۰-	۲۲۶/۶-	γ_{QE}^{**}	۰۱۸۷/۰-	۰۵۸۹/۲-
آماره‌های کلی					
		R^2	\bar{R}^2	$D.W$	$S.E$
تابع هزینه ترانسلوگ		۶۹/۶۵	۱۵/۵۶	۸۴۳۵/۱	۲۸۵۵/۰
معادله سهم هزینه نیروی کار		۸/۶۸	۲۱/۶۷	۶۳/۱	۰۲۶۱/۰
معادله سهم هزینه بچه ماهی		۱۹/۵۹	۱۱/۵۷	۳۶۹۹/۱۱	۰۳۴۴/۰
معادله سهم هزینه غذای مصرفی		۶۷/۵۱	۳۱/۴۸	۰۲۹۸/۱	۴۹۶۱/۰
معادله سهم هزینه دارو		۷۲/۵۲	۳۱/۵۰	۱/۶۳۶۴	۰۰۵۹/۰
معادله سهم هزینه انرژی		۶۷/۳۷	۵/۳۴	۷۰۶۸/۱	۰۱۰۵/۰
Determinant Residual Covariance = $1/87 \times 10^{-18}$					
Sum Squared Reside = ۷/۹۱۰۹					

در جدول فوق ***، ** و * به ترتیب سطوح معنی‌داری در ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ را نشان می‌دهند.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- نتایج آزمون همگنی ضرایب متناظر معادلات سهم هزینه نهاده‌ها

مقدار آماره χ^2	درجه آزادی	سطح معنی داری
۵/۴۱۸۲	۸	۰/۲۰۴۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- نتایج آزمون قید تقارن تابع هزینه ترانسلوگ

فرضیه H_0 : برابری دو پارامتر ($\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$)			
فرضیه H_1 : عدم برابری دو پارامتر ($\gamma_{ij} \neq \gamma_{ji}$)			
فرضیه H_0	فرضیه H_0	قدرمطلق آماره t	قدرمطلق آماره t
$\gamma_{LB} = \gamma_{BL}$	$\gamma_{BD} = \gamma_{DB}$	۰/۵۱۴۷۲۹	۰/۲۷۷۱۴
$\gamma_{LF} = \gamma_{FL}$	$\gamma_{FM} = \gamma_{MF}$	۰/۲۲۹۳۶	۰/۹۹۴۱۴۲
$\gamma_{LM} = \gamma_{ML}$	$\gamma_{FE} = \gamma_{EF}$	۰/۹۸۹۵۵	۰/۲۹۵۸۲
$\gamma_{LE} = \gamma_{EL}$	$\gamma_{FD} = \gamma_{DF}$	۰/۱۱۵۲۷	۰/۶۰۰۲۹۴
$\gamma_{LD} = \gamma_{DL}$	$\gamma_{DE} = \gamma_{ED}$	۱/۴۶۷۶۱	۱/۱۰۸۱۳۱
$\gamma_{BF} = \gamma_{FB}$	$\gamma_{ME} = \gamma_{EM}$	۱/۰۹۸۰۶۶	۰/۲۵۸۴۲۹
$\gamma_{BM} = \gamma_{MB}$	$\gamma_{MD} = \gamma_{DM}$	۰/۵۲۶۳۳	۰/۲۶۲۴۷
$\gamma_{BE} = \gamma_{EB}$		۰/۵۴۶۸۹۶	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- کشش‌های خودی و جانشینی آلن محاسبه شده بین نهاده‌های تولیدی

انرژی	مواد ضدعفونی	دارو	غذای ماهی	بچه ماهی	نیروی کار
-۲/۴۹	۳۳/۷۲	-۱۳/۷۶	-۰/۸۷	-۲/۱۲	-۰/۶۹
-۰/۸۸	۳/۳۷	-۰/۴۳۷	-۰/۶۸	-۱/۰۵	-
-۰/۶۲	۳/۸۵	۰/۸۹	-۰/۱۹	-	-
-۲/۸۱	۱۰/۱۱۸	-۱۰۳/۷۹	-	-	-
-۴/۶۲	-۹۰/۱/۰۵	-	-	-	-
-۲/۰۴	-	-	-	-	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵- کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضا محاسبه شده بین نهاده‌های تولیدی

	نیروی کار	بچه ماهی	غذای ماهی	دارو	مواد ضدعفونی	انرژی
نیروی کار	-۰/۰۷	-۰/۳	-۰/۶	-۰/۱۳	۰/۳۱	-۰/۰۹
بچه ماهی	-۰/۲۱	-۰/۱۵	-۰/۴۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۳	-۰/۰۳
غذای ماهی	-۰/۰۹	-۰/۰۹	-۰/۱۳	۰/۰۰۸	۰/۰۳	-۰/۰۲
دارو	-۱/۴۱	-۰/۰۶	۰/۶۲	-۰/۹۷	۰/۹۴	-۰/۱
مواد ضدعفونی	۳/۴۷	۰/۴۸	۲/۶۸	۰/۹۷	-۸/۴۵	-۰/۱۷
انرژی	-۰/۲۵	-۰/۱۲	-۰/۴۳	-۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۰۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶- کشش‌های جانشینی موریشیمی نهاده‌های تولیدی

	نیروی کار	بچه ماهی	غذای ماهی	دارو	مواد ضدعفونی	انرژی
نیروی کار		-۰/۱۵ (۱/۱۵)	-۰/۴۷ (۱/۴۷)	-۰/۸۴ (۱/۸۴)	۸/۷۶ (-۷/۷۶)	-۰/۰۱ (۱/۰۱)
بچه ماهی	-۰/۱۴ (۱/۱۴)		-۰/۳۴ (۱/۳۴)	۰/۹۷ (۰/۰۳)	۸/۴۸ (-۷/۴۸)	۰/۰۴ (۰/۹۶)
غذای ماهی	-۰/۰۱ (۱/۰۱)	۰/۰۵ (۰/۹۵)		۰/۹۸ (۰/۰۲)	۸/۸۶ (-۷/۸۶)	۰/۰۵ (۰/۹۵)
دارو	-۱/۳۴ (۲/۳۴)	۰/۰۸ (۰/۹۲)	۰/۷۶ (۰/۲۴)		۹/۳۹ (-۸/۳۹)	-۰/۰۲ (۱/۰۲)
مواد ضدعفونی	۳/۵۴ (-۲/۵۴)	۰/۶۴ (۰/۳۶)	۲/۸۲ (-۱/۸۲)	۱/۹۵ (-۰/۹۵)		-۰/۰۹ (۱/۰۹)
انرژی	-۰/۱۸ (۱/۱۸)	۰/۰۲ (۰/۹۸)	-۰/۲۹ (۱/۲۹)	۰/۹۵ (۰/۰۵)	-۸/۴ (۹/۴)	

مأخذ: یافته‌های تحقیق