

بررسی اثر تغییر تکنولوژی بر رشد تولید میگوی پرورشی در استان بوشهر

ژیلا دانشور عامری^{۱*} و ندا آخوندان^۲

۱، ۲، استادیار گروه مدیریت و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران و

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه دیویس آمریکا

(تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۲۱ - تاریخ تصویب: ۹۰/۱۲/۲۱)

چکیده

افزایش تولیدات کشاورزی به دو روش تحقق می پذیرد، اول افزایش نهاده های تولید است که به دلیل محدودیت منابع، تا حدی ممکن می باشد. دوم استفاده از تکنولوژی که یکی از اجزاء بهره وری میباشد. تکنولوژی به مفهوم جایگزین نمودن دانش جدید به جای دانش قدیم در جهت افزایش عملکرد نهاده های تولید می باشد. در این مطالعه، رشد تولید میگو در شرایط تکنولوژی جدید تعیین می گردد. آمار مورد نیاز، از کل ۴۸ مزرعه در سایت حله استان بوشهر در سالهای ۱۳۸۲-۱۳۷۹ جمع آوری گردیده و به منظور تفکیک منابع تغییرات تولیدی حاصل از وجود تکنولوژی، از مدل تفکیک تابع تولید Bisalialh استفاده شده است. نتایج نشان می دهد، مزارعی که از تکنولوژی جدید استفاده نموده اند به اندازه ۵۹ درصد در مقایسه با مزارعی که دارای تکنولوژی قدیم می باشند افزایش تولید داشته اند و سهم تکنولوژی از این رشد ۱۴ درصد بوده است. بنابراین ۴۵ درصد رشد تولید، از افزایش نهاده های غذا، لارو و کود مصرفی به ترتیب برابر ۳۴ و ۷ و ۴ درصد بوده است.

واژه های کلیدی: مزارع پرورش میگو، تابع تولید، تغییر ساختاری، تغییر تکنولوژی.

مقدمه

بنابراین در جهت شناخت منابع افزایش تولید و تفکیک آن به افزایش مقدار و افزایش عملکرد نهاده ها می توان تغییر تکنولوژی را محاسبه نمود. در سال های اخیر، استفاده از فن آوری پیشرفته بطور مستقیم و غیرمستقیم در افزایش سهم سیستم های تراکم موثر بوده است. اما از ۱/۴ میلیون هکتار مزارع پرورش میگو در دنیا فقط تعدادی از مزارع از سیستم های نیمه تراکم و تراکم استفاده می نمایند. در ایران از سیستم نیمه تراکم پرورش میگو استفاده می گردد. در این سیستم از محیط زیست و غذاهای طبیعی و دستی و تراکم نسبتاً پایین استفاده می شود. جدول (۱) سیستم های پرورش میگو در جهان و ایران، سیستم های مختلف درجه وابستگی به

تولید در کشاورزی یک جریان بیولوژیکی است و در دوران تحول و توسعه بتدریج عوامل اقتصادی و اجتماعی در آن موثر واقع شده است. اما توسعه کشاورزی نتیجه یک سلسله فعالیت های برنامه ریزی شده مرتبط و هماهنگ است که جهت وسعت دادن افزایش عملکردها و کارایی تولید است. در این میان بخش غیر کشاورزی عرضه کننده نهاده هایی است که در جریان تولید محصولات کشاورزی می توان آنها را جهت کارایی بیشتر تولید، جانشین نیروی کار، زمین و یا سایر نهاده ها نمود. تولید میگو در ایران از ۶۳۶ تن در سال ۱۳۷۴ به ۸۹۳۰ تن در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته (Annual Report of Iran Fishery, 2005).

غذای طبیعی، تعویض آب یا هوادهی و تراکم بچه میگو را که نشان‌دهنده تکنولوژی مورد استفاده در این سیستم پرورش می‌باشد را نشان می‌دهد.

جدول ۱ - مقایسه سیستمهای پرورش میگو در جهان و ایران

| سیستم پرورش میگو | تولید در هکتار (تن) | وابستگی به غذای طبیعی | کوددهی | درصد تعویض آب | تراکم بچه میگو در متر مربع | هزینه احداث هر هکتار استخر |
|------------------|---------------------|-----------------------|--------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| گسترده | < ۰/۵ | زیاد | طبیعی | طبیعی | ۲-۵ | متفاوت |
| نیمه متراکم | ۰/۵-۵ | متوسط | طبیعی و دستی | ۱۰-۲۰ | ۵-۲۰ | ۲۰۰۰۰ |
| متراکم | ۵-۱۰ | کم | طبیعی و دستی | ۲۰-۵۰ | > ۲۰ | ۲۵۰۰۰ |
| فوق متراکم | ۱۰-۲۰ | ناچیز | ناچیز | > ۵۰ | > ۱۰۰ | ۱۰۰۰۰۰ |
| ایران | ۳ | متوسط | طبیعی و دستی | ۱۰-۱۵ | ۲۲-۲۵ | ۱۰۰۰۰ |

ماخذ: دفتر طرح و برنامه شیلات ایران (۱۳۸۳)

پرورشی هستند. کنترل این پارامترها در حدود طبیعی و جهت رشد میگوها باعث بوجود آمدن هزینه‌هایی می‌گردد که کمتر در هزینه‌های جاری مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

از مهمترین نهادهای تولید و پرورش میگو غذای میگو می‌باشد که در هزینه سهم (۶۰ درصد) و بخش مهمی را عهده‌دار می‌باشد. در پرورش میگو روش‌های مختلفی جهت غذادهی به میگو بکار می‌رود. در هر روش توجه به نیازهای غذایی، عادات غذایی، سن، وزن و نوع میگو و مرحله رشد از عوامل موثر در پرورش میگو در استخر می‌باشد. تغذیه میگو می‌تواند شامل تولیدات طبیعی از جمله پلانکتون‌های جانوری و گیاهی باشد که در استخر یافت می‌شوند. این نوع غذا تولیدات طبیعی استخر هستند که آن را می‌توان کنترل نمود و با تعویض آب و نیز میزان کوددهی می‌توان آن را کم و زیاد نمود و به عنوان منبع طبیعی غذا مورد استفاده میگو قرار داد. اندازه بدن میگو و کوچکی یا بزرگی موجودات استخر میزان استفاده از تولیدات طبیعی استخر را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Sharif Rohany, 2001).

غذاهای دستی یا مصنوعی در بعضی از روش‌های پرورش میگو مانند روش‌های غیر متراکم و متراکم علاوه بر غذاهای طبیعی موجود در استخر استفاده می‌شود. غذای دستی دو نوع می‌باشد یک نوع تازه که رطوبت بالایی دارد و نوع دیگر غذای دستی خشک که مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع غذا باید دارای مواد کافی باشد تا بتواند تمام احتیاجات غذایی میگو را تامین

تکنولوژی نه علم محض است و نه فن مطلق، بلکه کاربرد علوم در حوزه فنون مهارت‌های کاربردی است. تکنولوژی از علم به عمل به چهار جزء تقسیم می‌گردد:

۱- ماشین آلات و ابزار تولید

۲- مهارت‌های تولید

۳- سازماندهی و مدیریت تولید

۴- اطلاعات و دانش فنی تولید

محتوای سخت افزاری تکنولوژی شامل تجهیزات، ابزار و ماشین آلات که از آن به عنوان فن ابزار^۱ یاد می‌گردد. محتوای انسانی تکنولوژی شامل مهارت‌ها، تجارب، خلاقیت‌ها که از آن به عنوان انسان افزار نامبرده می‌شود. تکنولوژی که به سازمان مربوط است و شامل شیوه‌های مدیریت و اداره سازمان و ساختار سازمانی است و به عنوان سازمان افزار^۲ یا تکنولوژی شکل گرفته در نهادهای سازمانی می‌گردد. اطلاعات تکنولوژی شامل روش‌ها - دستور العمل‌ها، فرآیندها، رویه‌ها و استانداردها که می‌توان به آن اطلاع افزار^۳ یعنی تکنولوژی اسناد و مدارک نامید. (Arabion & Popzan, 1998).

در پرورش و تولید میگو عواملی دخالت دارند که برای کنترل آن‌ها باید از ابزار و وسایلی استفاده نمود. بطور مثال درجه شوری آب استخر، میزان دما و شفافیت آب از پارامترهای موثر در مدیریت آب استخرهای

1. Techno ware
2. Human ware
3. Organ ware
4. info ware

بنابراین دانش و علوم جدید از طریق کارشناس متخصص بر افزایش تولید میگو موثر است و بنابراین نقش مانند تکنولوژی در تولید دارد (Sharif Rohany, 2001).

ب- سینی غذا دهی

سینی غذادهی وسیله ایست که جهت تنظیم و بررسی برنامه غذا دهی، شرایط عمومی میگو در استخر، اندازه گیری رشد میگوها و نمونه برداری در روزهای اول که هنوز میگو بسیار ریز می باشد، مورد استفاده قرار می گیرد. این سینیها از چوب یا پولیکا ویا میلگرد در اندازه های ۷۰ در ۷۰ سانتی متر و یا ۸۰ در ۸۰ سانتی متر ساخته شده اند.

سینیهای غذادهی باید در اضلاع مختلف استخر و در محلهایی که میگوها در آن جا حضور دارند نصب شوند و از نصب آنها بر روی شیب دیوارها یا مناطق ناهموار کف استخر، جلوی هوادهها، محل جریان آب و در مقابل دریچههای ورودی و خروجی آب باید جلوگیری نمود (Sharif Rohany, 2001).

ج- سیستم هوادهی

هوادهی استخرهای پرورش میگو با هدف افزایش اکسیژن محلول در آب و اختلاط آبهای کف استخر و سطح انجام می گیرد. این مسئله باعث کیفیت محیط زیست پرورش میگو می گردد. جهت انجام هوادهی استخرها از وسایل مکانیکی به نام هواده استفاده می گردد. تنظیم صحیح موقعیت هواده باعث تجمع لجن کف استخر در وسط استخر گردیده و کار تخلیه آن را راحت تر می نماید (Sharif Rohany, 2001).

دستگاههای هواده یا آب را در هوا می پاشند و یا حبابهای هوا را به داخل آب وارد می نمایند. در سیستمهای پرورش نیمه متراکم و متراکم به علت مصرف غذای دستی در پرورش و تراکم بالای بچه میگو در واسط سطح استفاده از دستگاههای هواده یک مزیت بشمار می رود. در سیستم پرورش میگو در ایران که سیستم نیمه متراکم می باشد نحوه تعویض آب و یا درصد تعویض آن بسته به مدیریت غذا و آب در استخر متفاوت بوده و در بعضی موارد به جای استفاده از هواده از سیستم تعویض آب استفاده می نمایند. بنابراین سیستمهای هوادهی و یا اصلاح اکسیژن آب را به نوعی

نماید. این غذاها از نظر پروتئینها، چربیها و ویتامین ها و سایر مواد به صورت فرموله تهیه می گردد و به صورت غذای مصنوعی در اختیار میگو قرار می گیرد.

از مهم ترین عوامل موثر در تغذیه میگوی پرورشی دسترسی به غذا می باشد که مهمترین بخش در تغذیه میگو می باشد. پس از آن قیمت غذای میگو می باشد که در هزینه تولید میگو رل بسیار مهمی را دارد. ضریب تبدیل غذا^۱ (F.C.R) میزان غذایی است که باید مصرف گردد تا افزایش وزنی برابر یک کیلوگرم محصول بدست آید یا می توان گفت که مقدار غذایی که توسط میگو مصرف می شود تا یک کیلوگرم گوشت میگو تولید گردد. در سیستم پرورش میگو مدیریت استخر باید به گونه ای باشد که ضریب تبدیل غذا حتی الامکان کاهش پیدا کند چرا که غذای میگو سهم بالایی در هزینه های جاری پرورش میگو دارد و برای کاهش F.C.R مدیریت پرورش میگو باید طوری عمل نماید که غذا به بهترین نحو در دسترس میگو قرار گیرد و استفاده بهینه از غذا نیز بعمل آید. عوامل دیگری نیز در تغذیه میگو موثر می باشند که عبارتند از نوع و کیفیت غذای مورد استفاده، کیفیت آب استخر پرورش و اندازه ذرات غذا. همچنین زمان و فرصت کافی باید وجود داشته باشد تا میگو بتواند از غذا استفاده نماید (Sharif Rohany, 2001).

در پرورش میگو به روش غیرمتراکم که از غذای دستی به عنوان منبع تغذیه تکمیلی و یا اصلی استفاده می گردد، سهم مهمی از هزینه را غذای میگو به عهده دارد. بنابراین مدیریت غذا و نوع و مقدار غذا و پارامترهایی که در پرورش و تولید و برداشت میگو نقش دارند در هزینه ها موثر می باشند.

در اینجا به طور مختصر راجع به اهمیت هر یک از این موارد پرداخته می شود.

الف- کارشناس

تاثیر نیروی کار متخصص آبی پروری در مراحل مختلف تولید میگو با مدیریت صحیح در تخصیص بهینه نهاده های تولید، کنترل و مبارزه با بیماریها، تنظیم نوسان غذا دهی و کوددهی و کنترل دما، اکسیژن آب و درجه شوری نقش مهمی در افزایش تولید میگو دارد.

1. Food Conversion Ratio

پرداخت نتایج بدست آمده نشان داد که تکنولوژی مورد استفاده کاراندوز و سرمایه بر و نهاده واسطه بر بوده است.

هدف کلی این تحقیق تفکیک منابع حاصل از رشد تولید میگو در نتیجه بکارگیری تکنولوژی‌های جدید در صنعت پرورش میگو می‌باشد. به جهت اینکه صنعت پرورش میگو در ایران یک صنعت نوین می‌باشد و تعدادی از مزارع با توجه به شرایط از تکنولوژی‌های جدید استفاده می‌نمایند، اثر استفاده بهینه تکنولوژی جدید بر روی تولید و تفکیک منابع حاصل از رشد تولید بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در مورد محاسبه تکنولوژیکی باید ذکر نمود که اقتصاددانان ایده‌های متفاوتی دارند، یکی از این عقیده‌ها این است که تغییر تکنولوژیکی نشان دهنده انتقالی در تابع تولید در طی زمان است. در حقیقت فرض می‌شود که ارتباط زمان با ستاده و نهاده‌ها به صورت زیر وجود دارد:

$$Y = F(X, T) \quad (1)$$

که در آن Y ستانده X نهاده و T زمان می‌باشد. تغییر فناوری از میزان تغییرات ستاده در طول زمان با فرض ثابت ماندن نهاده‌ها محاسبه و اندازه‌گیری می‌شود و در این صورت به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$TC(X, T) = \frac{\partial \ln F(X, T)}{\partial T} \quad (2)$$

تغییر فناوری در اصل فرآیندی است که براساس آن قدرت تولیدی نهاده‌ها در جریان تولید تغییر پیدا می‌کند، تغییری که می‌توان آن را انتقال منحنی‌های تولید همسان بطرف داخل (به سوی مبدا مختصات) نشان داد (Stevenson, 1980).

تغییر تکنولوژی خنثی زمانی است که تکنولوژی جدید تاثیر یکسان روی تمامی نهاده‌ها دارد. یعنی تولید نهایی نهاده‌های موجود در تولید به یک نسبت افزایش می‌یابد. یک تغییر تکنولوژی خنثی تغییری در شیب منحنی تولید کل یا شیب منحنی تولید همسان ایجاد نمی‌کند، ولی تغییر تکنولوژی غیر خنثی یک تغییر تکنولوژی درونزا محسوب می‌شود و تولید نهایی نهاده‌ها

تکنولوژی می‌توان محسوب نمود. (Annual Report of Iran Fishery, 1993) جدول (۲) خصوصیات پذیرش تکنولوژی بین مزارع نمونه رانشان می‌دهد.

جدول ۲- خصوصیات پذیرش تکنولوژی بین مزارع نمونه

| سیستم هواده | سیستم سینی های | کارشناس | غذاخوری |
|-------------|----------------|---------|------------------------|
| ۲۱ | ۳۵ | ۰/۲ | مزارع کمتر از ۱۴ هکتار |
| ۳۰ | ۵۱ | ۰/۸ | مزارع بالای ۱۴ هکتار |

ماخذ: اطلاعات حاصل از تحقیق

Kiresur et al. (1995) به بررسی تغییرات تکنولوژیکی در تولید سورگوم در هند پرداخته‌اند و در مطالعه‌شان از تابع تولید کاب-داگلاس و مدل تجزیه استفاده کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که بین تکنولوژی سنتی و مدرن اختلاف معنی‌دار وجود دارد و کل اختلاف بهره‌وری در حدود ۴۵ درصد برآورد شده که ۳۵ درصد آن مربوط به تغییرات تکنولوژی بوده و ۱۰ درصد بقیه مربوط به سایر نهاده‌ها می‌باشد. دو محقق به نام Gaddi & Kunnal (1996) با استفاده از مدل منابع رشد تولید شیر دامپروران هندی حاصل از بکارگیری تکنولوژی جدید را تعیین کردند. نتایج تحقیقات وجود یک تغییر ساختاری بخاطر وجود تکنولوژی را تایید کرد. آنها نشان دادند که گاودارانی که از تکنولوژی جدید استفاده کرده‌اند از افزایش تولیدی به اندازه ۱۴۶ درصد در مقایسه با گاوداران دارای تکنولوژی قدیم سود جسته‌اند که ۴۷ درصد این رشد تولید بخاطر افزایش عملکرد نهاده‌ها (تغییر فنی) و ۹۹ درصد آن به خاطر افزایش میزان نهاده‌ها بوده است. Bisalial (1977) نیز در مطالعه‌ای در مورد گندمکاران هند به تحلیل تئوریک منابع تغییر تولید با استفاده از تکنولوژی جدید پرداخت. Teruel (2002) در مطالعه خود به جهت تجزیه و تحلیل بهره‌وری در کشاورزی فیلیپین به بررسی ساختار تولید و الگوی تغییرات تکنولوژی و بهره‌وری با استفاده از یک تابع هزینه ترانسلوگ پرداخت. او با استفاده از سیستم FILM به محاسبه کشش‌های خودی و متقاطع تقاضا برای نهاده‌ها

در این توابع تولید اندیس‌های ۱ و ۲ نشان دهنده تکنولوژی قدیم و جدید می‌باشند. مدل تفکیک تولید که توسط Bisalial (1977) ارائه شد، جهت تفکیک منشاء اختلاف تولید بین بنگاه‌های با تکنولوژی جدید و قدیم استفاده می‌گردد.

این اختلاف می‌تواند از تغییر در مقدار نهاده‌ها و تغییر در عملکرد نهاده‌ها یعنی تغییر فنی بوجود آمده باشد.

(۷)

$$\frac{\Delta y}{y_1} = \left[\delta \ln \frac{A_2}{A_1} \right] + [\alpha(\alpha_2 - \alpha) \ln F_1 + \alpha(\beta_2 - \beta) \ln P_1 + \delta(\sigma_2 - \sigma) \ln k_1] + \left[\sigma \alpha \ln \frac{F_2}{F_1} + \delta \beta \ln \frac{P_2}{P_1} + \delta \alpha \ln \frac{k_2}{k_1} \right]$$

$$\Delta y = y_2 - y_1, \quad \sigma = \left[\frac{\Delta y}{y_1} \right] \div \left[\ln \frac{y_2}{y_1} \right] \quad (۸)$$

این رابطه منابع تغییرات تولیدی حاصل از بکارگیری تکنولوژی جدید را نشان می‌دهد. طرف چپ معادله نشان‌دهنده تغییرات کل تولیدی در نتیجه تغییر ساختاری است. یعنی $\frac{\Delta y}{y_1}$ اولین جمله سمت راست اندازه تغییر تولید در نتیجه انتقال پارامتر یعنی عرض از مبدا (مقیاس) را نشان می‌دهد. در واقع نشان‌دهنده تکنولوژی خنثی است. دومین جمله اندازه تغییر تولید ناشی از انتقال پارامترهای شیب تابع تولید را بیان می‌کند که نشان‌دهنده تکنولوژی غیر خنثی است. مجموع گروه‌های اول و دوم تغییرات تولیدی که از تغییر فنی (تغییر در عملکرد نهاده‌ها) در شرایط وجود تکنولوژی جدید است را نشان می‌دهد. گروه سوم نشان دهنده تغییرات تولیدی به‌ازاء تغییر در مقدار نهاده‌ها در شرایط وجود تکنولوژی است.

تکنولوژی به‌عنوان یک متغیر مجازی در تابع تولید قرار می‌گیرد. برای بدست آوردن این متغیر با استفاده از سه نهاده هواده، سینی غذاهای و کارشناس که از عوامل موثر بر تولید میگو می‌باشند بعنوان یک شاخص تکنولوژی استفاده شده است. یعنی با استفاده از شاخص هر کدام از نهاده‌های هواده، سینی غذا و کارشناس و ضرب آنها در ضرایب اهمیت این نهاده‌ها در تولید میگو

را به‌طور غیریکسانی تغییر می‌دهد. برای محاسبه تغییر فنی در تابع تولید از متغیر زمان به‌عنوان جانشین تغییر فنی در مدل‌های رگرسیونی استفاده می‌گردد.

روش‌های مختلفی جهت اندازه‌گیری تحولات فنی اقتصادی وجود دارد.

این روش‌ها را به سه گروه عمده تقسیم بندی نموده‌اند:

الف- روش‌های اقتصاد سنجی تابع تولید

ب- روش‌های اقتصاد سنجی تابع هزینه

ج- روش‌های شاخص‌ها و تحولات فنی

تغییر تکنولوژی در تابع تولید می‌تواند به‌عنوان یک تغییر در پارامترهای تابع تولید و یا به‌عنوان یک تابع تولید جدید تعریف شود (Ruttan 1997) در صورتی که فرم تابع تولیدی به صورت کاب - داگلاس باشد و فقط سه نهاده در تابع تولید موجود باشد:

خواهیم داشت:

$$Y = AF^\alpha P^\beta k^\sigma \quad (۳)$$

که در آن Y به‌عنوان تولید، K میزان کود، P تعداد لارو و میزان غذا F، نهاده‌ها و A پارامتر مقیاس بوده و δ, β, α کشش‌های تولیدی نهاده‌های مزبورند.

حال با توجه به تعریف شاخص تکنولوژی آن را به‌عنوان یک متغیر مجازی در تابع تولید تعریف می‌نماییم:

مزارع دارای تکنولوژی جدید $D = 1$ مزارع دارای تکنولوژی قدیم $D = 0$

بنابراین خواهیم داشت:

$$y = AF^\alpha P^\beta K^\sigma e^{\lambda D} u \quad (۴)$$

با خطی کردن پارامترهای تابع تولید از طریق لگاریتم گیری از روش OLS جهت تخمین پارامترهای تابع تولید می‌توان استفاده نمود.

$$\ln y = \ln A + \ln F + \beta \ln P + \sigma \ln k + \lambda D \quad (۵)$$

اگر پارامتر متغیر مجازی در تابع تولید (۵) معنی‌دار باشد وجود تغییر ساختاری در تابع تولید به علت وجود تکنولوژی است و می‌تواند تابع تولید کل را به دو تابع تولید زیر تفکیک نمود:

(۶)

$$\ln y_1 = \ln A_1 + \alpha_1 \ln F_1 + \beta_1 \ln P_1 + \sigma_1 \ln k_1 + \ln u_1$$

$$\ln y_2 = \ln A_2 + \alpha_2 \ln F_2 + \beta_2 \ln P_2 + \sigma_2 \ln k_2 + \ln u_2$$

نهاده‌های غذا، لارو، کود و تکنولوژی اثر معنی‌دار و مثبت بر روی میانگین تولید دارند. به ازاء هر یک درصد افزایش غذای مصرفی میانگین تولید ۰/۶۷۹ درصد افزایش می‌یابد و همچنین به ازاء هر یک درصد افزایش لارو، میانگین تولید ۰/۲۵ درصد افزایش یافته است. در مورد کود مصرفی نیز به ازاء هر یک درصد افزایش کود میانگین تولید ۰/۲۸۵ درصد افزایش می‌یابد.

با استفاده از غذای مصرفی و میانگین تولید می‌توان ضریب تبدیل میگو را در نمونه بدست آورد که برابر است با $\frac{1}{0.679}$ یعنی ۱/۴ (ضریب تبدیل جهانی ۱/۲ می‌باشد). این در حالیست که ۶۰ درصد از کل هزینه‌ها تنها متعلق به نهاده غذا می‌باشد. ملاحظه می‌شود که $R^2 = ۸۴$ درصد از تغییرات میانگین تولید توسط نهاده‌های درون مدل را توضیح داده است.

ضریب متغیر مجازی (تکنولوژی) که در سطح ۱ درصد معنی دار شده است نشان دهنده وجود تغییر ساختاری حاصل از لحاظ تکنولوژی در تابع تولید است. از آمارهای بدست آمده مشخص می‌گردد که در طی یک دوره چهار ساله، در سال اول میزان غذا و کود در این مزارع بسیار بالاست و میزان تولید بسیار پایین می‌باشد، این مسئله به این معنی می‌باشد که پرورش دهندگان هنوز به راه‌های استفاده از تکنولوژی جدید تسلط ندارند. همچنین افزایش مقیاس بعضی مزارع در طول چهار سال نشان دهنده این است که با استفاده از تکنولوژی‌های جدید و دسترسی به علم روز نتوانسته‌اند با همان سطح نهاده‌ها و یا کمتر میزان تولید خود را افزایش دهند. افزایش تولید میگو در استخر پرورشی را می‌توان با بکاربردن روش‌هایی مانند روش غذایی مناسب، افزایش سرعت ذخیره سازی، استفاده از هواده، کاربرد مواد غذایی فرموله شده و غیره میسر ساخت (Boyd & Tucker, 1998). نتایج برآورد ضرایب دو مدل با تکنولوژی‌های قدیم و جدید در جداول (۵) و (۶) گزارش شده است.

شاخص تکنولوژی بوجود آمده و در تابع قرار می‌گیرد. تکنولوژی یکی از سه جزء ساختاری بهره‌وری می‌باشد و بهره‌وری مزارع پرورش میگو با استفاده از تکنولوژی‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. تغییر تکنولوژی یعنی استفاده از تکنیک یا روش بهتر در تولید، یعنی تغییر در مقدار سرمایه، نهاده‌های واسطه و یا نیروی کار لازم برای تولید همان واحد محصول که کاهش پیدا نموده و باعث افزایش بهره‌وری می‌گردد. (Diewert, 1998).

نتایج و بحث

هدف تخمین رشد تولید به ازاء تغییر تکنولوژی با استفاده از تابع تولید کاب - داگلاس و با استفاده از مدل تفکیک منابع تغییرات تولیدی حاصل از وجود تکنولوژی (بی‌سالی) می‌باشد. در نتیجه آمار مربوط به چهار دوره در ۴۸ مزرعه پرورش میگو در سایت حله جمع‌آوری گردید تا در مجموع ۱۹۲ داده بدست آید مدل مورد نظر با استفاده از برنامه Eviewse تخمین زده شد.

(۹)

$$\ln y = \ln A + \alpha \ln F + \beta \ln P + \delta \ln k + \lambda D \quad (10)$$

$$\ln y_1 = \ln A_1 + \alpha_1 \ln F_1 + \beta_1 \ln P_1 + \delta_1 \ln k_1 + \ln u_1 \quad (11)$$

$$\ln y_2 = \ln A_2 + \alpha_2 \ln F_2 + \beta_2 \ln P_2 + \delta_2 \ln k_2 + \ln u_2$$

همانطور که قبلاً گفته شد با معنی دار شدن متغیر مجازی از لحاظ آماری می‌توان تابع تولید کل را به دو تابع شامل مزارع با استفاده تکنولوژی قدیم و جدید تفکیک نمود. نتایج حاصل از تخمین مدل رگرسیون اولیه در جدول (۴) آمده است.

جدول شماره ۳- نتایج حاصل از تخمین مدل رگرسیون اولیه داده‌های ترکیبی

| متغیر | ضریب | انحراف استاندارد | سطح معنی داری |
|-------------|----------|-----------------------|---------------|
| عرض از مبدا | -۲/۸۸۰۸ | ۰/۷۹۴۶ | ۰/۰۰۰۴ |
| غذا | ۰/۶۷۹۷ | ۰/۰۵۷۲ | . |
| لارو | ۰/۲۵۴۰ | ۰/۰۵۴۶ | . |
| کود | ۰/۲۸۵۴ | ۰/۰۳۶۱ | . |
| تکنولوژی | ۰/۱۸۵۵ | ۰/۰۴۶۰ | ۰/۰۰۰۱ |
| | F=172.76 | R ² =0.86 | |
| | DW=1.72 | R ² = 0.84 | |

مورد نظر، به کمک پارامترهای تخمین زده شده منابع تغییرات تولیدی حاصل از تغییر ساختاری، بواسطه وجود تکنولوژی، مشخص می‌شود.

جدول ۶ - تفکیک منابع تغییرات تولیدی میگو بین تکنولوژی قدیم و جدید

| پارامترها | درصد رشد |
|---|----------|
| کل تغییر تولیدی | ۴۵ |
| منابع تغییر تولید | |
| ۱- تغییر تکنولوژی | ۱۴ |
| ۲- تغییر تولید نهاده ها | |
| ۱-۲) غذای مصرفی | ۳۴ |
| ۲-۲) لارو مصرفی | ۷ |
| ۲-۳) کود مصرفی | ۴ |
| کل تغییرات تولیدی تخمین حاصل از تمامی منابع | ۵۹ |

نتیجه گیری و پیشنهادها

غذای نامناسب یکی از مشکلات عمده مزارع پرورش میگوست و عملاً ضعف مدیریت تغذیه از عوامل مهم کندی رشد میگو در استخرها پرورش می‌باشد. استفاده صحیح از سینی‌های غذاهای در روزهای پرورش کمک زیادی به مدیریت غذا در استخر می‌نماید.

تولید و سودآوری در استخرهایی که هواده بیشتر دارند نسبت به آن‌هایی که هواده کمتری دارند بیشتر بوده است چون در استخرهای دارای هواده بیشتر، میگوها در مدت زمان کمتر به میانگین وزنی بالاتر می‌رسند و از هدر رفتن غذای میگو جلوگیری می‌شود.

پیشنهاد می‌گردد تا مدیر مزرعه پرورش میگو حداقل یک نفر کارشناس شیلات را در مزرعه استخدام نماید تا با دانشی که در مزرعه اعمال می‌کند تکنولوژی را اثر بخش نماید. به مدیران مزارعی که هواده ندارند و به جای آن از تعویض آب استفاده می‌نمایند توصیه می‌گردد که از هواده مناسب با مساحت مزرعه استفاده نمایند. همچنین به سیاست‌گذاران در شیلات توصیه می‌گردد تا برای تشویق پرورش‌دهندگان میگو به استفاده از هواده، هواده را با قیمت مناسب و از طریق تعاونی‌ها در اختیار آنها قرار دهند تا به این ترتیب به استفاده از این دستگاه‌ها رغبت بیشتری نشان دهند.

جدول ۴ - ضرایب برآورد شده مدل با تکنولوژی قدیم

| متغیر | ضریب | انحراف استاندارد | سطح معنی داری |
|-------------|---------|------------------|---------------|
| عرض از مبدا | -۳/۲۷۴۵ | ۱/۱۲۹۶ | ۰/۰۰۴۹ |
| غذای مصرفی | ۰/۷۱۲۸ | ۰/۰۸۷۶ | ۰ |
| لارو | ۰/۲۶۹۰ | ۰/۰۷۹۲ | ۰/۰۰۱ |
| کود | ۰/۲۱۰۴ | ۰/۰۵۲۲ | ۰/۰۰۰۱ |

متغیر وابسته تولید سالانه مزارع با تکنولوژی قدیم با روش OLS، تعداد مزارع: ۲۰ مزرعه، داده‌های ترکیبی: ۸۰

$$R^2 = 0.65 \quad DW=1.64 \quad F=47.26$$

$$\bar{R}^2 = 0.63$$

جدول ۵ - ضرایب برآورد شده مدل با تکنولوژی جدید

| متغیر | ضریب | انحراف استاندارد | احتمال پذیرش فرض صفر |
|-------------|---------|------------------|----------------------|
| عرض از مبدا | -۳/۷۱۲۵ | ۱/۲۰۸۱ | ۰/۰۰۲۷ |
| غذای مصرفی | ۰/۸۹۵۴ | ۰/۰۵۶۷ | ۰ |
| لارو | ۰/۲۷۰۰ | ۰/۰۸۴۳ | ۰/۰۰۱۸ |
| کود | ۰/۴۲۹۳ | ۰/۰۵۵۴ | ۰ |

متغیر وابسته: تولید سالانه مزارع با تکنولوژی جدید (تن) روش OLS، تعداد مزارع: ۲۸ مزرعه، تعداد داده‌های ترکیبی: ۱۱۲

$$\bar{R}^2 = 0.81 \quad DW=1.565$$

$$R^2 = 0.81 \quad F=153.9$$

همانطور که از نتایج پیدا است اثر نهاده‌های غذا، لارو و کود مصرفی روی میانگین تولید معنی دار است و تمام ضرایب نهاده‌ها در مقایسه با رگرسیون مزارع با تکنولوژی قدیم بالاتر می‌باشد. برای مثال اگر در مزارع با تکنولوژی قدیم افزایش یک درصد غذای مصرفی میانگین تولید را ۰/۷۱۲ درصد افزایش دهد، در مزارع با تکنولوژی جدید به ازاء افزایش یک درصد غذای مصرفی میانگین تولید ۰/۸۹۵ درصد افزایش پیدا می‌کند. R^2 مدل نشان دهنده این است که ۸۱ درصد از تغییرات تولیدی توسط متغیرهای لحاظ شده در مدل توضیح داده می‌شود.

این نتایج نشان دهنده این مطلب می‌باشد که در مزارع با تکنولوژی جدید (سینی‌های غذاهای، هواده و کارشناسی) باعث بالا رفتن عملکرد نهاده‌های تولید شده‌اند. حال با توجه به تغییر ساختاری در تابع تولید

REFERENCES

1. Annual Statistical Report of Iran Fishery (1993) (In Farsi).
2. Annual Statistical Report of Iran Fishery (2005) (In Farsi).
3. Arbion A. & Popzan A. (1998). Selecting Appropriate Technology for Agriculture and Rural Development in Iran; *Jihad Journal(Agricultural Extension & Rural Development)* No.212 & 213 page 69-84.
4. Bisaliah (1977). Decomposition Analysis of output change under new production technology in wheat farming: some implications to return on research investment" *Indian Journal of Agricultural Economic.* Econ vol. 32, (3), pp 193-201.
5. Boyd, C.E. & C.S. Tucker(1998). *Aquaculture Water Quality Management* (1998) Published by Kluwer Academic (Boston).
6. Diewert, W. E. (1998). productivity Measurement Using Differences Rather than Ratios: a note; Department of Economics, University of British Columbia, Vancouver, Canada, V6 T 1Z1.
7. Gaddi, G.M. & L.B. Kunnal (1996). Source of output growth in new milk production technology and some implication to returns on research investment "*Indian journal of Agricultural Economic.* Eco. 51,(3) "
8. Kiresur, V., Pandey, R.K. & Mrutyunjaya (1995). Technological change in sorghum production: an econometric study of Dharwad farms in Karnataka, *India Journal of Agricultural Economics*, 50, (2), 123-129.
9. Ruttan, V. W. (1997). Induced Innovation Evolutionary Theory and Path Dependence: *Sources of Technical Change, the Economic Journal*, 107: 1520-1529.
10. Sharif Rohany, M. (2001). Management of pond in shrimp farming *Abziparvar spring of 2001*.
11. Stevenson, R.E.(1980), Measuring Technological Bias, *American Economic Review*, to 162-73.