

تحلیل روند تغییر تکنولوژی و صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت طیورگوشتی استان‌های ایران

زهرا کاوخانی*^۱، قادر دشتی^۲، جواد حسین‌زاد^۳

چکیده

رشد فزاینده جمعیت و افزایش تقاضا برای فراورده‌های کشاورزی منجمله محصولات پروتئینی نظیر گوشت مرغ از طرفی و محدودیت منابع تولید، ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید را به صورت یک ضرورت درآورده است. از آنجایی که تغییر تکنولوژی یکی از مولفه‌های اساسی تغییر بهره‌وری محسوب می‌شود. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی روند و ماهیت تغییر تکنولوژی در صنعت مرغداری گوشتی استان‌های مختلف ایران صورت گرفت. بدین منظور داده‌های مورد نیاز مربوط به ۲۷ استان در طی دوره‌ی زمانی ۹۶-۱۳۷۵ جمع‌آوری گردید. برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به همراه سیستم معادلات سهم هزینه با استفاده از داده‌های پانلی به روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتب (SURE) نشان داد که به طور متوسط نرخ تغییر تکنولوژی در واحدهای مرغداری کشور ۱/۶۱- درصد است، یعنی تغییر تکنولوژی در طول زمان باعث کاهش هزینه تولید محصول گوشت مرغ گردیده است. از آنجایی که کشش هزینه کوچک‌تر از یک (معادل ۰/۳۷) بدست آمد بنابراین تولید محصول با پدیده بازده صعودی نسبت به مقیاس و لذا وجود صرفه اقتصادی روبرو می‌باشد. نهایتاً بهره‌مندی صنعت طیور از نمادهای نوین تکنولوژی و اتخاذ تدابیر برای افزایش مقیاس تولید در واحدهای مرغداری گوشتی استان‌های مختلف کشور پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری، تابع هزینه ترانسلوگ، تغییر تکنولوژی، کشش هزینه، مرغداری گوشتی

Email: kawkhaniz@yahoo.com

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز
۲ - استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز
۳ - دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

با ازدیاد جمعیت و رشد شتابان جامعه شهری، نیاز جوامع به مواد غذایی افزایش یافته است که این مهم مستلزم افزایش تولیدات کشاورزی است. از طرفی برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای رشد تولیدات کشاورزی نیازمند بکارگیری تکنولوژی مدرن و سازگار با محیط زیست بوده که در این راستا استفاده از نهاده‌های مدرن یک اولویت اساسی تلقی می‌شود. به بیان دیگر برای گذر از کشاورزی معیشتی به کشاورزی تجاری و مدرن، دسترسی کافی به نهاده‌ها، تجهیزات و تکنولوژی مرتبط با آن، جزء الزامات اساسی به شمار می‌آید (Madani Radm 2015).

صنعت مرغداری به لحاظ تامین بخش عمده‌ای از نیازهای غذایی و پروتئینی کشور یکی از زیربخش‌های مهم و اساسی بخش کشاورزی به شمار می‌رود. به منظور بسترسازی رشد اقتصادی در زمینه پرورش طیور، آنچه را که بایستی در نظر داشت، این است که نباید تنها رکوردشکنی در عملکردهایی همچون ظرفیت‌های بالای تولید ملاک عمل قرار گیرد، چرا که بررسی‌ها نشان می‌دهد، با توجه به سرمایه‌گذاری زیادی که در زمینه پرورش طیور و افزایش کمی واحدهای مرغداری طی سال‌های گذشته، انجام گرفته، اما نتایج حاصله نشان از عدم بهره‌برداری کامل از کل ظرفیت بالقوه این صنعت دارد (Shahbazi & Javan Bakht 2020). در این بین ارزش کل سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در زیربخش دام و طیور کشور ۳۱۵ هزار میلیارد ریال بوده است. این سرمایه‌گذاری‌ها در سال ۱۳۸۵ به تولید ۸۶۶ هزار تن گوشت قرمز، ۸۲۵۱ هزار تن شیر، ۱۴۶۸ هزار تن گوشت مرغ و ۷۰۱ هزار تن تخم‌مرغ در کشور منجر شده است. زیربخش دام و طیور حدود ۳۱ درصد از ارزش افزوده بخش کشاورزی و حدود ۵/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است (Heshmati & Rashidghalam), 2016).

علیرغم تمامی تلاش‌های صورت گرفته برای بهبود وضعیت واحدهای تولید، هنوز نارسائی‌های متعددی به چشم می‌خورد. از جمله مشکلات مهم این صنعت هزینه تمام شده بالا و غیررقابتی آن می‌باشد، بطوریکه علی‌رغم وجود ظرفیت مناسب برای صادرات فرآورده‌های این بخش، هنوز نه تنها صادرات این محصول به صورت جدی و بطور مستمر انجام نشده است، بلکه در برخی مواقع اقدام به واردات گوشت مرغ و تخم‌مرغ می‌شود (Abdi et al, 2016). استفاده کارآمد و بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام شده و در نتیجه آن افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که این امر باعث افزایش رفاه جامعه می‌شود (Isfahani & Khazaei, 2010).

با وجود پتانسیل‌های زیادی که بخش کشاورزی و صنعت طیور کشور دارد، عملکرد و بهره‌وری عوامل تولید محصولات، پایین‌تر از استانداردهای جهانی است. بنابراین شناسایی عوامل موثر بر سطح تولید و نیز ترکیب عوامل تولید و تغییرات تکنولوژی، گامی موثر در جهت افزایش عملکرد محصولات و بالا بردن بهره‌وری عوامل تولید می‌باشد. گوشت مرغ یکی از مهم‌ترین مواد غذایی است و تولید اقتصادی آن از ضروریات می‌باشد. استفاده از تکنولوژی به منظور افزایش بهره‌وری و کارایی در یک واحد تولیدی منجر به کاهش هزینه تولید، کاهش قیمت تمام‌شده و افزایش تولید محصول می‌گردد. افزایش تولید محصولات کشاورزی از طریق توسعه عوامل تولید و تغییرات عمده تکنولوژی صورت می‌گیرد. از آنجایی که توسعه عوامل تولید همواره با محدودیت‌هایی مواجه بوده است از این‌رو در شرایط کنونی تغییر تکنولوژی بهترین و عملی‌ترین روش به منظور افزایش تولید محصولات

کشاورزی بویژه گوشت مرغ می‌باشد، یعنی برای بدست آوردن محصول بیشتر باید از مقدار معینی عوامل تولید استفاده کرد.

با توجه به اهمیت استفاده از ایده‌های نوین و تکنولوژی‌های پیشرفته در فرآیند توسعه اقتصادی، مطالعات متعددی در زمینه تغییر تکنولوژی صورت گرفته است. (Solow, 1957) تغییر تکنولوژی و عملکرد تولیدی زراعی را با استفاده از تابع تولید در ایالت نیویورک مورد بررسی قرار داد. مطابق یافته‌های تحقیق، تغییر تکنولوژی در دوره مطالعه بطور متوسط خنثی گزارش گردید. ضمن اینکه ۸۷/۵ درصد افزایش تولید ناخالص مربوط به تغییر تکنولوژی بوده است. (Shao et al 2016) تاثیر تغییر تکنولوژی را با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی بر اساس تابع هزینه تولید ترانسلوگ و داده‌های پانلی ۳۲ صنعت در چین، طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۴ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تغییر تکنولوژی باعث استفاده بیشتر از انرژی و صرفه‌جویی در سرمایه شده است. (2018) Jaumandreu, تغییر تکنولوژی را در سطح شرکت‌های اسپانیا مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌ها نمایانگر آن بود که رشد سالانه تولید در شرکت‌ها حدود ۱/۵ درصد بوده است، که این رشد ناشی از تغییر تکنولوژی و تقویت نیروی کار بوده است. (Jia et al, 2018) اثر تغییر تکنولوژی را در انتشار کمتر کربن در چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج موید آن بود که تغییر تکنولوژی موجب صرفه‌جویی در مصرف برق می‌شود، اما اثر کاهش انتشار کربن را ندارد.

(Kohansal, 2014) در بررسی تغییرات تکنولوژی و اقتصاد مقیاس در تولید گندم استان خراسان رضوی در طی سال‌های ۷۲-۱۳۸۹ دریافت که در مجموع، روند تغییرات تکنولوژی باعث کاهش هزینه‌های تولید شده که در این خصوص مولفه تغییر تکنولوژی ناشی از گسترش مقیاس اصلی‌ترین عامل در روند تغییر تکنولوژی بوده است. (Dashti, 2015) در ارزیابی ماهیت و روند تغییر تکنولوژی در صنعت گاو‌داری ایران در بازه زمانی سال‌های ۱۳۶۹-۸۹ با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ نشان داد که تغییر تکنولوژی در طی دوره مورد مطالعه سبب کاهش هزینه تولید شده است. علاوه بر این تغییر تکنولوژی در جهت استفاده بیشتر از خوراک دام و استفاده کمتر از عوامل نیروی کار و انرژی بوده است. (Vaseghi et al, 2019) در بررسی اثر تغییر تکنولوژی بر سهم هزینه کود و سموم شیمیایی در تولید محصول ذرت دانه‌ای در دوازده استان کشور نتیجه گرفت، تغییر تکنولوژی در راستای کاهش عناصر پر خطر بوده است. (Hadipoor et al, 2019) اثر شاخص‌های پایداری تکنولوژی کشاورزی حفاظتی را بر محصول گندم در شهرستان مرودشت مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر آن بود که تکنولوژی کشاورزی حفاظتی در مقایسه با کشاورزی مرسوم از یک سو از مصرف نهاده‌ها و هزینه‌های کمتر و از سوی دیگر، از تولید، درآمد و بهره‌وری بیشتری برخوردار می‌باشد.

بدین ترتیب ملاحظه می‌گردد در دنیای در حال تحول امروزی رشد بهره‌وری یکی از منابع مهم افزایش تولیدات کشاورزی می‌باشد. در این بین تکنولوژی در کنار تغییرات مقیاس و کارایی می‌تواند سهم بسزائی در بهبود بهره‌وری عوامل تولید زیربخش‌های مختلف بخش کشاورزی منجمله صنعت طیور داشته باشد. امروزه افزایش جمعیت بویژه در جامعه شهری، باعث افزایش تقاضا برای مواد غذایی از جمله گوشت مرغ شده است. بنابراین برای پاسخگویی به تقاضای مردم باید کارایی تولید مرغ گوشتی را افزایش داد که برای این منظور می‌توان از بهبود تکنولوژی بهره گرفت. نظر به تنوع و گستردگی فعالیت پرورش گوشت مرغ در تمامی استان‌های کشور در این مطالعه سعی می‌شود

وضعیت تغییر تکنولوژی در استان‌های کشور مورد بررسی و تحلیل واقع شود تا با شناخت درست و علمی این موضوع بتوان توان تولیدی کشور را تقویت نمود.

مبانی نظری و روش تحقیق

تکنولوژی (فناوری) معمولاً به دانش استفاده و تولید ماشین و تجهیزات سرمایه‌ای گفته می‌شود. ساختار تولید و تغییر تکنولوژی در یک صنعت را می‌توان با به کارگیری تابع تولید یا تابع هزینه دوگان بررسی کرد (دستی و همکاران ۱۳۸۹). برآورد مستقیم تابع تولید زمانی مناسب‌تر است که مقدار محصول به شکل درون‌زا مشخص شود، در حالی که برای مقدار برون‌زای تولید تابع هزینه ترجیح داده می‌شود (Yigezu et al, 2006).

در این تحقیق برای شناخت تکنولوژی حاکم بر تولید مرغ گوشتی و میزان رشد آن از تابع هزینه بهره گرفته می‌شود، زیرا این روش از جنبه نظری و اقتصاد سنجی بر سایر توابع دارای برتری است. توابع هزینه انعطاف‌پذیر شکل جامع‌تری از توابع هزینه می‌باشند، بنابراین می‌توان ساختار تولید را از ساختار هزینه بدست آورد. شکل عمومی تابع هزینه با در نظر گرفتن متغیر روند زمان عبارت است از (Rasmussen, 2000):

$$C = C(w_1, w_2, w_3, Q, T) \quad (1)$$

که در آن w_1 ، w_2 و w_3 به ترتیب قیمت‌های دان طیور، انرژی و نیروی کار، Q مقدار محصول، C هزینه کل تولید و T متغیر روند زمانی می‌باشد. الگوی تجربی تحقیق حاضر متناسب با تابع هزینه ترانسلوگ را می‌توان به صورت رابطه ۲ نوشت:

$$\begin{aligned} \ln C_{kt} = & \alpha_0 + \alpha_{w_1} \cdot \ln w_{1kt} + \alpha_{w_2} \cdot \ln w_{2kt} + \alpha_{w_3} \cdot \ln w_{3kt} + \\ & \alpha_q \cdot \ln Q_{kt} + \alpha_t \cdot T + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \alpha_{w_1 w_1} \cdot (\ln w_{1kt})^2 + \\ & \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \alpha_{w_2 w_2} \cdot (\ln w_{2kt})^2 + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \alpha_{w_3 w_3} \cdot (\ln w_{3kt})^2 + \\ & \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \alpha_{q q} \cdot (\ln Q_{kt})^2 + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \alpha_{t t} \cdot (T)^2 + \alpha_{w_1 w_2} \cdot \ln w_{1kt} \cdot \ln w_{2kt} + \\ & \alpha_{w_1 w_3} \cdot \ln w_{1kt} \cdot \ln w_{3kt} + \alpha_{w_2 w_3} \cdot \ln w_{2kt} \cdot \ln w_{3kt} + \\ & \alpha_{q w_1} \cdot \ln Q_{kt} \cdot \ln w_{1kt} + \alpha_{q w_2} \cdot \ln Q_{kt} \cdot \ln w_{2kt} + \\ & \alpha_{q w_3} \cdot \ln Q_{kt} \cdot \ln w_{3kt} + \alpha_{t w_1} \cdot \ln w_{1kt} \cdot T + \alpha_{t w_2} \cdot \ln w_{2kt} \cdot T + \\ & \alpha_{t w_3} \cdot \ln w_{3kt} \cdot T + \alpha_{t q} \cdot \ln Q_{kt} \cdot T \end{aligned} \quad (2)$$

در رابطه فوق \ln نمادی از لگاریتم طبیعی، C_{kt} هزینه استان k ام در سال t ام، α ها پارامترهای تابع، w_{1kt} قیمت نهاده دان طیور در استان k ام در سال t ام، w_{2kt} قیمت نهاده گازوئیل در استان k ام در سال t ام، w_{3kt} قیمت نهاده نیروی کار در استان k ام در سال t ام، T متغیر روند زمانی و Q_{kt} مقدار محصول گوشت مرغ استان k ام در سال t ام می‌باشد.

بدین ترتیب معادله سهم هزینه نهاده با مشتق‌گیری از تابع هزینه ترانس‌لوگ نسبت به قیمت نهاده $\ln P$ به صورت رابطه ۳ بدست می‌آید:

$$s_{ikt} = \alpha_i + \sum_j \alpha_{ij} \ln w_{kt} + \alpha_{iq} \ln Q_{kt} + \alpha_{it} T \quad (3)$$

در مطالعه حاضر متغیر روند زمانی به عنوان شاخص به منظور بررسی تغییرات تکنولوژیکی بکار گرفته شد. تغییر در تکنولوژی با کاهش یا افزایش در هزینه‌ها همراه است. این تغییر بر اساس کارایی یا عدم کارایی تکنولوژی انتخاب شده در بنگاه و یا صنعت مورد نظر می‌باشد. نرخ رشد تغییر تکنولوژی به وسیله رابطه ۴ ارائه می‌گردد:

$$\begin{aligned} \text{C} = \frac{\partial \ln C_{kt}}{\partial T} = & \alpha_t + \alpha_{tt} \cdot T + \alpha_{tw_1} \cdot \ln w_{1kt} + \alpha_{tw_2} \cdot \ln w_{2kt} \\ & + \alpha_{tw_3} \cdot \ln w_{3kt} + \alpha_{tq} \cdot \ln Q_{kt} \end{aligned} \quad (4)$$

با توجه به رابطه ۴ تغییر تکنولوژی (C) شامل سه مولفه تحول فنی خنثی^۱ ($\alpha_t + \alpha_{tt} T$)، تحول فنی غیرخنثی^۲ ($\alpha_{tw_1} \cdot \ln w_1 + \alpha_{tw_2} \cdot \ln w_2 + \alpha_{tw_3} \cdot \ln w_3$) و تحول فنی ناشی از افزایش مقیاس^۳ ($\alpha_{tq} \cdot \ln Q$) می‌باشد. برقراری شرط $\frac{\partial \ln C_{kt}}{\partial T} < 0$ ، نشان دهنده این مطلب است که طی دوره زمانی لحاظ شده پیشرفت تکنولوژی وجود داشته است. به عبارتی، تکنولوژی مورد استفاده در جهت کاهش رشد هزینه‌های تولیدی عمل کرده است.

با استفاده از تابع هزینه ترانس‌لوگ می‌توان کشش هزینه را به صورت رابطه ۵ محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} E_c = \frac{\partial \ln C_{kt}}{\partial \ln Q_{kt}} = & \alpha_q + \alpha_{qq} \cdot \ln Q_{kt} + \alpha_{qw_1} \cdot \ln w_{1kt} + \alpha_{qw_2} \cdot \ln w_{2kt} \\ & + \alpha_{qw_3} \cdot \ln w_{3kt} + \alpha_{tq} \cdot T \end{aligned} \quad (5)$$

اگر کشش هزینه برابر، بزرگتر یا کوچکتر از واحد باشد، بازده نسبت به مقیاس به ترتیب ثابت، کاهنده یا فزاینده خواهد بود (Khodaparast Mashhadi et al 2015).

بنابر ماهیت مطالعه حاضر که در آن هر یک از استان‌ها که تولید کننده مرغ گوشتی هستند به عنوان واحدهای مقطعی در طول زمان در نظر گرفته می‌شود، از روش داده‌های پانل برای برآورد الگوی تجربی استفاده خواهد شد. پانل دیتا یک نوع مدل اقتصادسنجی است که در آن رفتار واحدهای مقطعی مانند خانوار، بنگاه، استان، کشور و... در طول زمان بررسی می‌شود. شکل کلی مدل پانل به صورت رابطه ۶ می‌باشد (Larson, 2008):

$$Y_{kt} = B_{1t} + B_2 X_{kt} + U_{kt} \quad (6)$$

¹ . Pure Technological Change

² . Scale Augmenting Technological Change

³ . Inpute Biased Technological Change

که در این رابطه k نشان دهنده k آمین واحد مقطعی، t نشان دهنده t آمین دوره زمانی و U_{kt} خطاهای تصادفی می‌باشد.

برای سنجش اینکه داده‌ها پانل هستند یا تجمیعی از آزمون F لیمر استفاده می‌شود. در این روش ابتدا باید همگن یا ناهمگن بودن مقاطع آزمون شود اگر مقاطع همگن باشند (در طول زمان شیب و عرض از مبدا ثابت) از روش تجمیعی استفاده می‌گردد در غیر این صورت (شیب ثابت، عرض از مبدا متغیر) از روش پانل با اثرات ثابت استفاده می‌شود. رابطه F آزمون لیمر را نشان می‌دهد (Barham, 2015):

$$F = \frac{(RSS_3 - (RSS_1 + RSS_2)) / p}{(RSS_1 + RSS_2) / (n_1 + m_2 - p)} \quad (7)$$

در ادامه از آزمون هاسمن بهره گرفته می‌شود. آزمون هاسمن بر پایه وجود یا عدم وجود ارتباط بین خطای رگرسیون تخمین زده شده و متغیرهای مستقل مدل استوار است. اگر چنین ارتباطی وجود داشته باشد، مدل اثر تصادفی و اگر این ارتباط وجود نداشته باشد، مدل اثر ثابت کاربرد خواهد داشت. فرضیه H_0 نشان‌دهنده عدم ارتباط متغیرهای مستقل و خطای تخمین و فرضیه H_1 نشان‌دهنده وجود ارتباط است. آزمون هاسمن از رابطه ۸ بدست می‌آید (Sheytanova, 2015):

(۸)

$$H = (\hat{B}^{RE} - \hat{B}^{FE})' [Var(\hat{B}^{RE}) - Var(\hat{B}^{FE})]^{-1} (\hat{B}^{RE} - \hat{B}^{FE})'$$

که در آن \hat{B}^{RE} و \hat{B}^{FE} به ترتیب بردارهای برآورد ضریب برای مدل اثرات تصادفی و ثابت هستند.

در این تحقیق به منظور جلوگیری از بروز مشکل در تخمین سیستم معادلات، یکی از معادلات سهم هزینه نهاد حذف شده و کلیه معادلات تابع هزینه و سهم تقاضای نهاده‌ها به شکل همزمان برآورد می‌شوند. در الگوی بکار گرفته شده، قیمت تمامی نهاده‌ها بر قیمت جوجه یکروزه تقسیم گردید. با توجه به ماهیت مطالعه آمار و اطلاعات مورد نیاز تولید گوشت مرغ از ۲۷ استان در طی دوره زمانی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۷۹، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۶ از نتایج سرشماری واحدهای مرغداری گوشتی کشور آمار ایران و وزارت جهاد کشاورزی جمع‌آوری گردید.

نتایج و بحث

برای تخمین مدل با داده‌های ترکیبی در ابتدا لازم است که نوع داده‌های مدل رگرسیون از جهت پانلی یا تجمیعی بودن مشخص شود که این کار با انجام آزمون F صورت می‌گیرد. فرض H_0 این آماره، بیانگر انتخاب روش حداقل مربعات تجمیع شده و اولویت آن نسبت به روش پانلی است. نتایج این آزمون در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول (۱) آزمون F برای تشخیص روش داده‌های پانلی یا تجمیعی

نوع آزمون	مقدار محاسبه شده F	احتمال	نتیجه
آزمون F	۲/۶۳	۰/۰۰۰۶	رد H_0

مآخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه احتمال آماره F نزدیک به صفر است، بنابراین فرض H_0 مبنی بر برابری عرض از مبداها رد شده و روش داده‌های پانلی انتخاب شد.

بعد از انجام آزمون F که مشخص شد داده‌های مطالعه از نوع پانلی هستند، برای انتخاب از بین دو روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی، از آماره آزمون هاسمن بهره گرفته شد. فرضیه H_0 این آزمون، بیانگر انتخاب روش اثرات تصادفی است. با توجه به اینکه مقدار آماره F برابر $129/22$ با ارزش احتمال صفر بدست آمد لذا فرض H_0 مبنی بر پذیرش اثرات تصادفی، رد شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول (۲) آزمون هاسمن برای تشخیص روش اثرات ثابت یا تصادفی

نوع آزمون	مقدار محاسبه شده F	احتمال	نتیجه
آزمون (هاسمن)	۱۲۹/۲۲	۰/۰۰۰۰	رد H_0

مآخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ در جدول ۳ ارائه شده است. در این جدول آماره R^2 نشان می‌دهد که ۹۶ درصد تغییر در متغیر وابسته به وسیله متغیرهای توضیحی، توضیح داده می‌شود.

جدول (۳) تخمین تابع هزینه ترانسلوگ به صورت SURE

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z	سطح احتمال
عرض از مبدا	-۳/۵۶	۳/۳۳	-۱/۰۷	۰/۲۸
دان طیور	۰/۴۳	۲/۲۶	۰/۱۹	۰/۸۴
انرژی	***-۱/۵۱	۰/۷۱	-۲/۱۲	۰/۰۳
نیروی کار	-۰/۱۶	۱/۳۳	-۰/۱۲	۰/۹۰
محصول	***۰/۸۶	۰/۳۴	۲/۵۲	۰/۰۱
دان طیور- انرژی	-۰/۸۵	۰/۶۴	-۱/۳۲	۰/۱۸
دان طیور- نیروی کار	***-۱/۵۵	۰/۵۷	-۲/۶۹	۰/۰۰۷
دان طیور- محصول	***-۰/۳۲	۰/۱۱	-۲/۷۹	۰/۰۰۵
انرژی- نیروی کار	*۰/۵۶	۰/۳۳	۱/۶۸	۰/۰۹
انرژی- محصول	***۰/۱۶	۰/۰۷	۲/۰۴	۰/۰۴
نیروی کار- محصول	***۰/۱۳	۰/۰۴	۲/۶۵	۰/۰۰۸
تکنولوژی	۰/۴۱	۱/۴۰	۰/۳۰	۰/۷۶
تکنولوژی- دان طیور	۱/۰۳	۰/۹۲	۱/۱۲	۰/۲۶
تکنولوژی- انرژی	-۰/۳۸	۰/۳۹	-۰/۹۸	۰/۳۲
تکنولوژی- نیروی کار	-۰/۵۰	۰/۴۰	-۱/۲۶	۰/۲۰
تکنولوژی- محصول	***-۰/۲۳	۰/۰۸	-۲/۷۲	۰/۰۰۶
توان دوم تکنولوژی	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۶۹
توان دوم دان طیور	*۱/۳۱	۰/۶۷	۱/۹۴	۰/۰۵
توان دوم انرژی	-۰/۰۱	۰/۱۲	-۰/۱۴	۰/۸۸

۰/۰۰۰	۳/۵۱	۰/۱۲	۰/۴۵	توان دوم نیروی کار
۰/۰۰۱	۳/۴۷	۰/۰۱	***۰/۰۶	توان دوم محصول
۰/۹۶				R ²

***، **، * : به ترتیب معنی داری در سطح ۰٫۱، ۰٫۵ و ۱۰ درصد را نشان می دهد.

مآخذ: یافته های تحقیق

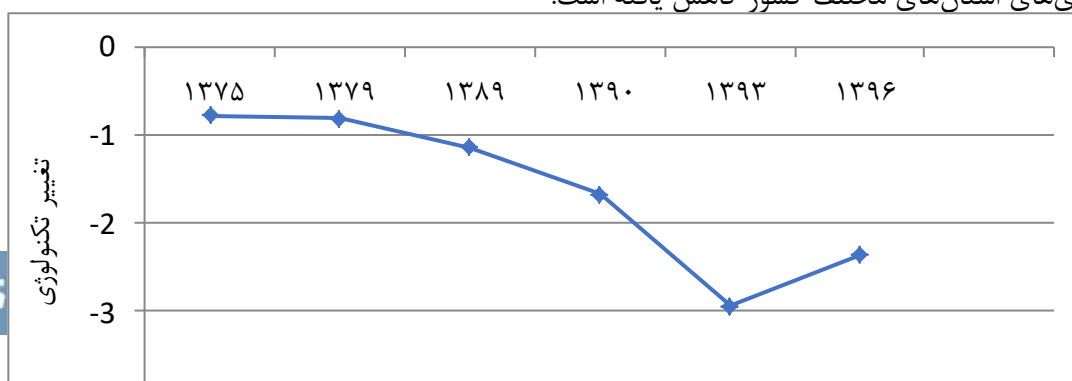
نرخ تغییر تکنولوژی در فاصله زمانی سال های ۹۶-۱۳۷۵ معادل ۱/۶۱- می باشد. با توجه به جدول ۴ نرخ تغییر تکنولوژی در برخی از استان ها که از تکنولوژی بروز استفاده کرده بودند بالای میانگین کشوری بود. علامت منفی در این جدول نشانگر کاهش رشد هزینه های تولیدی در طول زمان بوده است. بکارگیری نژاد اصیل جوجه یکروزه، دان طیور و مواد با کیفیت بالا، بهره مندی از سیستم گرمایشی و سرمایشی کارآمد از جمله نمادهای بروز تغییر تکنولوژی محسوب می شوند.

جدول (۴) میزان تغییر تکنولوژی در مرغداری های گوشتی به تفکیک استان طی سال های ۹۶-۱۳۷۵

تغییر تکنولوژی	استان	تغییر تکنولوژی	استان
-۱/۶۶	لرستان	-۲/۲۶	بوشهر
-۱/۶۴	همدان	-۲/۱۴	چهارمحال و بختیاری
-۱/۵۹	قزوین	-۲/۱۰	اصفهان
-۱/۵۵	تهران	-۲	اردبیل
-۱/۵۴	آذربایجان غربی	-۱/۹۴	آذربایجان شرقی
-۱/۴۷	مرکزی	-۱/۹۴	یزد
-۱/۲۷	کرمانشاه	-۱/۷۶	مازندران
-۱/۲۱	فارس	-۱/۷۳	خوزستان
-۱/۲۰	کردستان	-۱/۷۰	کهگیلویه و بویراحمد
-۱/۱۹	ایلام	-۱/۷۰	سیستان و بلوچستان
-۱/۱۶	خراسان	-۱/۶۸	کرمان
-۱/۱۳	سمنان	-۱/۶۷	قم
-۰/۸۹	هرمزگان	-۱/۶۷	زنجان
		-۱/۶۶	گیلان
-۱/۶۱			جمع کل

مآخذ: یافته های تحقیق

در نمودار ۱ روند تغییر تکنولوژی آورده شده است. ملاحظه می شود این روند تا سال ۱۳۹۳ نزولی و در آن سال به حداقل خود رسیده است. یعنی در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال های دیگر هزینه تولید هر واحد گوشت مرغ در مرغداری های استان های مختلف کشور کاهش یافته است.



نمودار (۱) روند تغییر تکنولوژی واحدهای مرغداری گوشتی استان‌های مختلف کشور طی سال‌های ۹۶-۱۳۷۵

نتایج اجزای تغییر تکنولوژی در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج مربوط به تغییر تکنولوژی خالص نشان داد که در تمامی سال‌های مورد بررسی، مقدار تغییر تکنولوژی خنثی مثبت و میانگین آن معادل ۰/۹۳ بوده است. بطور کلی می‌توان گفت فرآیند تغییر تکنولوژی خالص در طول زمان باعث افزایش هزینه تولید و انتقال منحنی هزینه به سمت بالا شده است. نتایج تغییر تکنولوژی غیرخنثی نشان داد که مقادیر آن بطور متوسط برابر ۰/۲۶- بوده است. بدین ترتیب می‌توان گفت که در تولید مرغ گوشتی، تحولات تکنولوژی باعث صرفه‌جویی در عوامل تولید شده است. نتایج حاصل از تغییر تکنولوژی ناشی از افزایش مقیاس نیز نشان داد که همگام با افزایش مقیاس تولید هزینه تولید محصول کاهش یافته است. مقدار متوسط عددی ۲/۲۸- مربوط به تغییر تکنولوژی ناشی از افزایش مقیاس در طول دوره مورد مطالعه از اثری منفی برخوردار بوده است.

جدول (۵) نرخ تغییر تکنولوژی به تفکیک اجزای آن در مرغداری ایران طی دوره زمانی ۹۶-۱۳۷۵

سال	تغییر تکنولوژی خنثی	تغییر تکنولوژی غیرخنثی	تغییر تکنولوژی ناشی از افزایش مقیاس	تغییر تکنولوژی کل
۱۳۷۵	۰/۵۶	۰/۷۸	-۲/۱۲	-۰/۷۶
۱۳۷۹	۰/۷۱	۰/۶۸	-۲/۲۰	-۰/۸۱
۱۳۸۹	۰/۸۶	۰/۲۳	-۲/۲۳	-۱/۱۳
۱۳۹۰	۱/۰۱	-۰/۴۳	-۲/۲۵	-۱/۶۷
۱۳۹۳	۱/۱۶	-۱/۶۸	-۲/۴۱	-۲/۹۳
۱۳۹۶	۱/۳۱	-۱/۱۸	-۲/۴۸	-۲/۳۵
میانگین	۰/۹۳	-۰/۲۶	-۲/۲۸	-۱/۶۱

مآخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۶ نتایج مربوط به کشش هزینه و بازده نسبت به مقیاس ارائه شده است. در این مطالعه مقدار متوسط کشش هزینه محاسبه شده معادل ۰/۳۷ بدست آمد که کوچک‌تر از یک می‌باشد؛ یعنی در شرایط ثابت، با افزایش تولید گوشت مرغ به میزان یک درصد، هزینه تولید بطور متوسط ۰/۳۷ درصد افزایش می‌یابد که حکایت از بازده صعودی نسبت به مقیاس دارد. بازده نسبت به مقیاس با کشش هزینه رابطه عکس دارد.

جدول (۶) کشش هزینه و بازده نسبت به مقیاس در مرغداری‌های ایران طی دوره زمانی ۹۶-۱۳۷۵

سال	کشش هزینه	بازده نسبت به مقیاس
۱۳۷۵	۰/۵۸	۱/۷۲
۱۳۷۹	۰/۳۵	۲/۸۵
۱۳۸۹	۰/۲۹	۳/۴۴
۱۳۹۰	۰/۲۹	۳/۴۴
۱۳۹۳	۰/۴۷	۲/۱۲
۱۳۹۶	۰/۲۵	۴

۲/۹۲	۰/۳۷	میانگین
------	------	---------

مآخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۷ کشش هزینه به تفکیک استان‌ها ارائه شده است. همانطوری که مشاهده می‌شود در تمامی استان‌ها مقدار آن کمتر از یک می‌باشد. بر این اساس گفته می‌شود در برخی از استان‌ها، کشش هزینه بیشتر از میانگین کشوری در نتیجه پتانسیل ایجاد واحدهای تولیدی با مقیاس بالا در این استان‌ها به چشم می‌خورد در حالیکه در بعضی از استان‌ها، این کشش کمتر از میانگین کشور می‌باشد.

جدول (۷) کشش هزینه در مرغداری‌های ایران به تفکیک استان طی دوره زمانی ۹۶-۱۳۷۵

کشش هزینه	استان	کشش هزینه	استان
۰/۳۹	زنجان	۰/۱۵	هرمزگان
۰/۳۹	همدان	۰/۲۵	سمنان
۰/۳۹	لرستان	۰/۲۵	خراسان
۰/۳۹	کرمان	۰/۲۶	ایلام
۰/۴۰	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۲۶	کردستان
۰/۴۱	خوزستان	۰/۲۷	فارس
۰/۴۱	مازندران	۰/۲۸	کرمانشاه
۰/۴۴	یزد	۰/۳۲	مرکزی
۰/۴۶	آذربایجان شرقی	۰/۳۵	آذربایجان غربی
۰/۵۰	اصفهان	۰/۳۵	تهران
۰/۵۱	چهارمحال و بختیاری	۰/۳۷	قزوین
۰/۵۴	بوشهر	۰/۳۸	قم
۰/۵۷	اردبیل	۰/۳۹	گیلان
		۰/۳۹	سیستان و بلوچستان
۰/۳۷			میانگین

مآخذ: یافته‌های تحقیق

گفته می‌شود نتایج این تحقیق با یافته‌های مطالعه دشتی (Dashti, 2015) انطباق دارد به گونه‌ای که نتایج این پژوهش نیز نشان داد که تغییر تکنولوژی با گذشت زمان و به واسطه استفاده از نمادهای نوین تکنولوژی باعث کاهش نرخ تغییر هزینه تولید شد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به شناخت امکانات و تنگناهای موجود بخش کشاورزی به‌ویژه در صنعت مرغداری گوشتی، تغییر تکنولوژی بهترین و عملی‌ترین روش به‌منظور افزایش تولید این محصول می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش نیز بررسی وضعیت تغییر تکنولوژی در صنعت مرغداری گوشتی ایران بود. نتایج حاصل از

بررسی‌های پژوهش نشان داد که داده‌های مطالعه حاضر پانلی و با اثرات ثابت می‌باشند. بطور کلی نتیجه حاصل از برآورد تابع هزینه ترانس‌لوگ به همراه سیستم معادلات سهم نهاده‌های تولید نشان داد که وجود تعداد قابل توجهی متغیرهای معنی‌دار و نیز بالا بودن R^2 از نشانه‌های خوبی برآزش الگو می‌باشد. نتایج تحقیق نشان داد که با گذشت زمان و به‌واسطه بهبود تکنولوژی در صنعت مرغ گوشتی، روند هزینه کاهشی بوده و معادل $-1/61$ می‌باشد. بدین ترتیب اتخاذ تدابیری که سبب گردد مرغداری‌های گوشتی از نمادهای نوین تکنولوژی بهره بگیرند می‌تواند به کاهش هزینه و اقتصادی‌تر شدن فرآیند تولید کمک نمایند. حمایت‌های اعتباری دولت و وجود ثبات قیمت در بازار محصول و نهاده‌ها در این راستا کارساز خواهد بود. با توجه به سهم هزینه بالای نهاده دان طیور در هزینه‌های کل عوامل در مرغداری‌های گوشتی کشور، ترغیب مدیران واحدهای تولیدی به افزایش بهره‌وری این عامل می‌تواند سهم و نقش موثری در کاهش هزینه‌های تولید داشته باشد. تامین به‌موقع نهاده دان، توجه به ترکیب دان مصرفی و بهره‌گیری از دان با کیفیت بالا از مهم‌ترین راهکارهای ارتقای بهره‌وری این نهاده می‌باشد. با توجه به این که کشش هزینه کل در این تحقیق کوچک‌تر از واحد یعنی $0/37$ بوده است، وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس را در صنعت مرغ گوشتی تایید می‌نماید. از این‌رو اتخاذ راهکارهایی که امکان افزایش اندازه واحدهای تولیدی را فراهم سازد توصیه می‌گردد. اعطای تسهیلات بانکی برای راه‌اندازی واحدهای تولیدی با مقیاس بزرگ‌تر و حمایت دولت می‌تواند مشوق مناسبی برای افزایش مقیاس تولید باشد. از آنجایی که استان‌های مختلف از نظر کشش هزینه و لذا بازده نسبت به مقیاس در شرایط متفاوتی بسر می‌برند لذا گسترش مقیاس در مناطقی که دارای بازده نسبت به مقیاس صعودی بالاتری می‌باشند، می‌تواند در مطالعات آتی مورد بررسی و تحقیق بیشتر واقع شوند.

منابع

- Abdi, A., Dashti, Gh., Ghahramanzadeh, Mo. and Hosseinzad, J. (2016) Analysis of technical efficiency and technology gap of broiler poultry units in Sanandaj. *Journal of Animal Science Research*, 3, PP. 61-50 (In Farsi).
- Dashti, Gh. (2015) Assessing the nature and trend of technology change in the Iranian livestock industry, *Journal of Animal Science Research*, Volume 25, Number 1, PP. 25-25 (In Farsi).
- Dashti, N., Yavari, K. and Sadeghi H, (2010) A study of the nature and trend of technological change in the IRN industry (1350-1387), *Economic Research Journal*, No. 1, PP. 95-71 (In Farsi).
- Feyzabadi, Y. and Taghipour M. (2014) Calculation of concentration index and its effect on market margin in the poultry slaughter industry of Mazandaran province, *Quarterly Journal of Business Research*, No. 71, PP. 179-161 (In Farsi).
- Hadipoor, H., Mousavi, N. and Najafi B. (2019) Evaluation of sustainability indicators of conservation agricultural technology: a case study of wheat crop in Marvdasht, *Journal of Agricultural Economics Research*, Volume 12, Number 3, PP 72-41 (In Farsi).
- Heshmati, A. and Rashidghalam, M. (2016) Estimation of technical change and TFP growth based on observable technology shifters. *Journal of Productivity Analysis*, PP.1-16.

- Hosseinzad, J. and Rashidqalam M. (2017) The impact of exchange rates on the prices of main livestock and poultry inputs, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, No. 1, PP. 1-8 (In Farsi).
- Isfahani, M. and Khazaei, J. (2010) Investigating the effective factors on the efficiency of poultry farmers in South Khorasan Province, *Agricultural Economics Research*, No. 4, PP. 180-165 (In Farsi).
- Jia, P., Li, K. and Shao, S. (2018) Choice of technological change for China's low-carbon development: Evidence from three urban agglomerations. *Journal of Environmental Management*, 206, PP.1308-1319.
- Doraszelski, U. and Jaumandreu, J. (2018) Measuring the bias of technological change. *Journal of Political Economy*, 126(3), PP.1027-1084.
- Khodaparast Mashhadi, M., Fitras, M. and Fathi B. (2015) Investigating the cost function structure of a two-product firm (Case study of Markazi Province Water and Sewerage Company), *Scientific Quarterly*, No. 14, PP. 217-193 (In Farsi).
- Kohansal, M. (2014) Study of technology changes and economies of scale in irrigated wheat production in Khorasan Razavi province, *Journal of Agricultural Economics and Development*, No. 85, PP. 105-87 (In Farsi).
- Larson, D.F. (2008) *Heterogeneous technology and panel data: the case of the agricultural production function* (Vol. 4536). World Bank Publications.
- Madani Radm, M. (2015) Study and analysis of the production, supply and consumption of improved seeds in the country: Challenges and Solutions, Ministry of Jihad Agriculture, Planning Research Institute, *Agricultural Economics and Rural Development*, PP. 1-15 (In Farsi).
- Pishbahar, A., Ferdowsi, R. and Assadollahpour, F. (2015) Investigation of price transfer in the chicken meat market: Applying the Markov-Switching Vector Self-Explanatory Model (MSVAR), *Agricultural Economics*, No. 2, PP. 72-55 (In Farsi).
- Rasmussen, S. (2000) Technological change and economies of scale in Danish agriculture No. 1322-2016-103579.
- Shao, S., Luan, R., Yang, Z. and Li, C. (2016) Does directed technological change get greener: empirical evidence from Shanghai's industrial green development transformation. *Ecological Indicators*, 69, PP.758-770.
- Sheytanova, T. (2015) The accuracy of the hausman test in panel data: A Monte Carlo Study.
- Shahbazi, A. and Javan Bakht, A. (2019) Investigation of production structure of broiler breeding units in Masjed Soleiman city, *Journal of Animal Research*, No. 2, PP. 15-29 (In Farsi).
- Solow, R.M. (1957) Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics And Statistics*, PP.312-320.
- Sotirakopoulos, K., Barham, R., Piper, B. and Nencini, L. (2015) A statistical method for assessing network stability using the chow test. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 17(10), PP.1841-1850.
- Vaseghi, A., Azizi, A. and Zare Mehrjerdi, M. (2018) Investigating the effect of technology change on the cost share of fertilizers and chemical pesticides in order to protect the environment (Case study: production of corn), *Journal of Agricultural Economics Research*, Volume 10, Number 4, PP 226-215 (In Farsi).
- Yigezu, Y.A., Foster, K.A. and Lantz, V. (2006) Production structure, technological change and scale economies in the saw and planing mills industry in New Brunswick, Canada No. 379-2016-21824.