اقتصادکشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره ٦٨، زمستان ١٣٨٨

تحلیل صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس و اندازه بهینه در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار استان تهران

دکتر قادر دشتی*، سمیه شرفا**

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۹

چکیده

یکی از عوامل مؤثر و تعیین‌کننده در استفاده مطلوب از نهاده‌ها در واحدهای بهره‌برداری، اندازه واحد تولیدی و برخورداری از اقتصاد مقیاس است. در این راستا به منظور بررسی وجود صرفه‌های اقتصادی در مرغداریهای تخمگذار استان تهران، اطلاعات لازم از طریق تکمیل پرسشنامه از ۷۰ واحد تولیدی در سال ۱۳۸۶ جمع‌آوری گردید. با گزینش و برازش تابع هزینه ترانسلوگ، عوامل مؤثر بر هزینه‌های تولید واحدهای تولیدی شامل قیمت دان، قیمت پولت، قیمت نیروی کار و مقدار محصول تخم مرغ شناسایی و سپس با محاسبه کشش هزینه و متعاقب آن کشش مقیاس، مشخص شد که در مجموع ۹۴ درصد واحدهای

* استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) e- mail:ghdashti@yahoo.com

** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی دانشگاه تبریز
e-mail:shorafa.somayeh@gmail.com

مورد مطالعه می‌توانند صرفه‌جویی حاصل از اندازه را تجربه‌کنند. اندازه بهینه پرورش پولت از حداقل‌سازی تابع هزینه متوسط ترانسلوگ معادل ۶۲۰۰۰ قطعه براورد شد. بدین ترتیب در شرایط حاضر این امکان برای صنعت مرغداری وجود دارد که با افزایش مقیاس تولید در حد اندازه بهینه، هزینه متوسط تولید محصول را بکاهد و با بهبود سودآوری خود به اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید کمک نماید.

طبقه‌بندی JEL: D21

کلید واژه‌ها:

استان تهران، اندازه بهینه، تابع هزینه ترانسلوگ، کشش هزینه، صنعت مرغداری

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت جهان یکی از مهمترین مسائل جوامع بشری در جهت تأمین مواد غذایی سالم و کافی مورد نیاز می‌باشد. در این راستا صنعت مرغداری به لحاظ شرایط مساعد و قابلیتهای کشور ایران اهمیت قابل ملاحظه‌ای در تأمین قسمت اعظمی از احتیاجات غذایی جامعه دارد به‌گونه‌ای که از نظر تولید، کشور ایران در بین ۲۱۰ کشور دنیا با تولید ۶۱۰ هزار تن تخم مرغ در سال ۲۰۰۵ در ردیف پانزدهمین کشور تولیدکننده این محصول قرار گرفته است. با وجود سرمایه‌گذاری‌های زیاد در زیربخش طیور و علی‌رغم افزایش کمی واحدهای مرغداری طی سالهای گذشته، به دلایل متعددی از جمله عدم استفاده کارا از منابع تولید، از کل ظرفیت این صنعت بهره‌گیری نمی‌شود. براساس تحقیقات صورت گرفته، مشکل عمده این صنعت در بهره‌وری پایین عوامل تولید، ناکارایی واحدهای تولیدی، ضعف در مدیریت، نادیده گرفتن اصول اقتصاد و عدم شناخت عوامل مؤثر بر تولید می‌باشد (دشتی و یزدانی، ۱۳۷۵).

شواهد نشان می‌دهد همگام با رشد سرمایه‌گذاری در این صنعت که عمدتاً بر اساس نیازهای داخلی بوده، توسعهٔ لازم در بخش تولید مواد اولیهٔ غذایی صورت نگرفته است به‌طوری‌که در حال حاضر با لحاظ میزان واردات دان سالانه، این صنعت وابستگی قابل توجهی را نشان می‌دهد. در حقیقت طی دهه‌های اخیر، علی‌رغم زیانهای ناشی از عملکرد مقیاس کوچک در عرصهٔ این صنعت حمایت دولت دلیل اصلی بقای تولیدکنندگان کوچک بوده است، به عبارت دیگر مرغداریها در شرایط رقابتی فعالیت نکرده‌اند و بنابراین عدم توجه به صرفه‌های ناشی از اقتصاد مقیاس[1] غیرقابل تصور نبوده است (شکری،۱۳۸۳). وجود پراکندگی قابل ملاحظه از لحاظ ظرفیت و اندازه واحدهای مرغداری در مناطق مختلف کشور، این سؤال را در ذهن ایجاد می‌کند که آیا از لحاظ فنی، مقیاس تولید تأثیری در هزینهٔ تولید هر واحد محصول ندارد و به عبارت دیگر آیا ساختار تولید در زیربخش پرورش طیور دارای خصوصیت بازده ثابت به مقیاس است یا اینکه اساساً به این مهم توجه نشده و گسترش واحدهای تولیدی براساس عوامل دیگری صورت گرفته است؟

تغییر شرایط تهیهٔ منابع تولید برای پرورش مرغ تخمگذار در سالهای اخیر نسبت به دههٔ ۶۰ و تمایل دولت به سوق دادن صنعت مرغداری کشور به سمت بازار رقابتی ایجاب می‌کند تمامی عواملی که می‌توانند بر کاهش هزینه‌ها و در نتیجه افزایش قدرت رقابتی واحدهای تولیدی اثر بگذارند مورد بررسی قرار گیرند. به نظر می‌رسد محدودیت نهاده‌های مورد نیاز و هزینهٔ تأمین آنها از داخل وخارج کشور، ضرورت بررسی ساختار تولید و عوامل تعیین‌کنندهٔ آن از جمله بازده به مقیاس و اندازه بهینه را در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار جهت استفادهٔ اقتصادی از نهاده‌ها نشان می‌دهد. اندازه واحد تولیدی و برخورداری از اقتصاد مقیاس یکی از منابع مهم تأثیرگذار بر بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید و در نتیجه افزایش توان رقابتی واحدهای تولیدی می‌باشد که متأثر از ساختار تولید، نوع محصول، شرایط اقتصادی و اجتماعی هر منطقه می‌باشد.

1. scale economies

با عنایت به تولید حدود ۳۰ درصد از محصول تخم‌مرغ کشور در استان تهران، هدف تحقیق حاضر بررسی صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس و تعیین اندازه بهینه در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار در استان مذکور می‌باشد.

پیشینه تحقیق و مبانی نظری

واژه مقیاس بسیار محدودتر از واژه اندازه است. اگر افزایش مقیاس یک واحد در نظر باشد، باید همه نهاده‌ها اعم از ثابت و متغیر به نسبت یکسانی افزایش یابند. در این صورت اگر سطح تولید با همان مقیاسی که نهاده‌ها افزایش یافته‌اند، زیاد شود، تفاوتی از لحاظ صرفه‌جویی و عدم صرفه‌جویی وجود نخواهد داشت و در صورتی که حجم تولید با نسبتی بزرگتر افزایش پیدا کند، صرفه‌جویی اقتصادی نسبت به مقیاس وجود دارد (دبرتین، ۱۳۷۶). بدین‌ترتیب استنباط می‌شود که تغییر مقیاس یک بنگاه تولیدی می‌تواند عاملی مؤثر در تغییر هزینه متوسط تولید هر واحد محصول می‌باشد. نظر به اهمیت اندازه واحد تولیدی در اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید، مطالعات متعددی در زمینه این موضوع در بخش کشاورزی صورت گرفته است. دشتی و یزدانی(۱۳۷۵) بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران (شهرستان تبریز) را با براورد تابع تولید مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که در سطح واحدهای پرورش‌دهندهٔ مرغ گوشتی منطقه، نهاده‌های دان و نیروی کار از مهمترین عوامل مؤثر بر تولید گوشت مرغ می‌باشند. ضمناً بهره‌وری و تخصیص عوامل تولید در واحدهای با ظرفیت پایین بهتر صورت می‌گیرد.

جوان‌بخت و سلامی(۱۳۸۲) با بهره‌گیری از فرم تابع هزینه ترانسلوگ به بررسی وجود یا عدم وجود اقتصاد مقیاس در واحدهای بانک کشاورزی پرداختند. نتایج مطالعه آنها بازده به مقیاس را در این واحدها ۱/۲۵ برابر نشان داد.

شکری(۱۳۸۳) در پژوهشی به بررسی ساختار تولید در واحدهای پرورش‌دهندهٔ مرغ گوشتی و تعیین چگونگی بازده به مقیاس در صنعت طیور ایران از طریق براورد تابع هزینه

ترانسلوگ پرداخت. نتایج نشان داد که مقدار بازده به مقیاس در سطوح مختلف تولید در واحدهای مرغداری متفاوت می‌باشد. همچنین یک واحد مرغداری گوشتی با ۵۰ هزار قطعه ظرفیت در هر دوره، مناسبترین اندازهٔ مرغداری محسوب می‌شود.

یزدان پناهی و نجفی(۱۳۸۴) اندازه بهینه گاوداری‌های تولیدکننده شیر در استان فارس را با استفاده از الگوی دو مرحله‌ای داوسون و هوبارد در شهرستانهای شیراز، مرودشت و سپیدان به ترتیب ۳۶، ۳۷ و ۸۸ رأس براورد نمودند.

شیرزاد کبریایی و زیبایی(۱۳۸۴) کارایی مقیاس و اقتصادی گاوداریهای صنعتی تولیدکننده شیر استان فارس را با استفاده از یک روش سیستمی مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که در ۳۷/۸ درصد از واحدها مشکل عدم سوددهی مربوط به ناکارایی اندازه وجود دارد.

انصاری و سلامی(۱۳۸۶) صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران را از طریق براورد تابع هزینه ترانسلوگ مطالعه کردند. یافته‌های تحقیق بیانگر وجود خصوصیت ساختاری بازده به مقیاس صعودی در این صنعت بوده به این معنی که با افزایش وسعت مزارع پرورش میگو، هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد.

لولند و رینگستاد (Louland and Ringstad, 2001) به محاسبه منافع اقتصادی کاهش هزینه‌های ناشی از اقتصاد مقیاس در تولیدات لبنی نروژ با تخمین توابع هزینه با استفاده از داده‌های سری زمانی ۱۹۷۲-۹۶ پرداختند و نتیجه گرفتند که بازده به مقیاس صعودی در سالهای‌موردنظر وجود دارد که بهره‌مندی از آن به طور اساسی باعث کاهش هزینه‌ها می‌گردد.

پاول و همکاران(Paul & et al., 2003) در مطالعه‌ای تحت عنوان «اقتصاد مقیاس و کارایی در کشاورزی ایالات متحده» با به‌کارگیری روش تابع تولید مرزی تصادفی نتیجه گرفتند که مزارع کوچکتر از هر دو لحاظ فنی و مقیاس غیرکارا هستند. بوسمارت و همکاران (Boussemart & et al., 2006) اندازه بهینه و بازده نسبت به مقیاس را در واحدهای تولیدات دامی استونی محاسبه کردند و نشان دادند که فرایند تولید دارای بازده به مقیاس ثابت و اندازه

بهینه تولید شیر ۷۰۰ تن بوده است. گراویس و همکاران(Gravis & et al., 2006) توابع هزینه سه زیربخش کشاورزی کانادا(گوشت، غلات و فراورده‌های لبنی) را با به‌کارگیری فرم تابعی ترانسلوگ بررسی نمودند. نتایج، وجود بازده به مقیاس صعودی را در هر سه فعالیت مذکور نشان دادند.

در کل، نتیجه مطالعات مربوط به بازده به مقیاس و اندازه بهینه واحدهای تولیدی کشاورزی نشان می‌دهد که اولاً رهیافت غالب در چنین پژوهشهایی استفاده از توابع هزینه انعطاف‌پذیر به‌ویژه تابع ترانسلوگ می‌باشد، ثانیاً این‌گونه مطالعات متأثر از ساختار تولید، نوع محصول، شرایط اقتصادی و اجتماعی هر کشور و هر منطقه می‌باشند، لذا این‌گونه مطالعات باید برای هر منطقه به طور اختصاصی انجام گیرد.

مواد و روشها

صرفه‌جویی اقتصادی حالتی است که در آن ضمن افزایش تولید یک واحد بهره‌برداری، هزینه تولید هر واحد محصول کاهش می‌یابد. از لحاظ نظری، بهترین اندازه واحد تولیدی، حجمی از تولید است که در آن هزینه متوسط در حداقل خود باشد. منحنی هزینه متوسط بلند مدت حداقل هزینه هر واحد از تولید را در هر سطحی از میزان محصول، موقعی که هر مقیاسی از تولید را می‌توان ایجاد کرد، نشان می‌دهد (هندرسن و کوانت، ۱۳۸۶). فرم عمومی تابع هزینه عبارت است از:

$$C = c(p_1, p_2, p_{3,}, ..., p_n, Q) \qquad (۱)$$

در رابطه فوق هزینه کل تولید (C) تابعی از قیمت هر واحد نهاده (p_i) و مقدار محصول (Q) خواهد بود. هزینه متوسط[1] از تقسیم هزینه کل بر مقدار محصول تولیدی به‌دست می‌آید:

$$AC = \frac{c(p_1, p_2, p_3, ..., p_n, Q)}{Q} \qquad (۲)$$

هزینه نهایی[2] برابر تغییر هزینه کل در اثر یک واحد اضافه تولید کردن محصول می‌باشد:

1. Average Cost (AC)
2. Marginal Cost (MC)

$$MC = \frac{dc(p_1, p_2, p_3, ..., p_n, Q)}{dQ} \quad (۳)$$

از حداقل‌سازی تابع هزینه متوسط و یا برابرسازی توابع هزینه متوسط و هزینه نهایی، بهترین اندازه واحد تولیدی که در آن هزینه متوسط تولید محصول حداقل می‌شود، به‌دست می‌آید (واریان، ۱۳۷۸). این توابع ضمنی هستند و در عمل یک رابطه تابعی مناسب با استفاده از آزمونهای آماری و اقتصادسنجی انتخاب می‌شود.

یکی از معیارهایی که مبین وجود یا عدم وجود صرفه اقتصادی حاصل از اندازه در واحدهای تولیدی می‌باشد، کشش هزینه است که بیانگر تغییر نسبی هزینه کل در نتیجه تغییر نسبی مقدار تولید است و به صورت رابطه ۴ بیان می‌شود:

$$E_C = \frac{\delta C / C}{\delta Q / Q} = \frac{MC}{AC} \quad (۴)$$

کشش هزینه EC نسبت هزینه نهایی به هزینه متوسط در هر مرحله از تولید را نشان می‌دهد. زمانی که EC کوچکتر از یک باشد، به این معنی است که با تولید یک درصد محصول بیشتر، هزینه تولید کمتر از یک درصد افزایش می‌یابد. در این حالت صرفه‌جویی حاصل از اندازه وجود دارد و لذا واحدهای تولیدی بزرگتر اقتصادی‌تر از واحدهای کوچکتر عمل می‌کنند. حالت عکس آن عدم صرفه‌جویی را نشان می‌دهد و اگر برابر با یک شود، تفاوتی از لحاظ صرفه و یا عدم صرفه اقتصادی نخواهد بود (Chambers, 1988). بازده نسبت به مقیاس با کشش هزینه رابطه عکس دارد. هنگامی که کشش هزینه نزولی باشد، بازده نسبت به مقیاس افزایشی و زمانی‌که صعودی باشد، بازده نسبت به مقیاس کاهشی خواهد بود(دبرتین، ۱۳۷۶).

بدین‌ترتیب مشخص می‌گردد که برای محاسبه کشش هزینه و بررسی صرفه اقتصادی باید از تابع هزینه بهره گرفته شود. توابع مورد استفاده در این مطالعه از نوع توابع انعطاف‌پذیر هستند. این‌گونه توابع با داشتن تعداد کافی از پارامترها، هیچ‌گونه محدودیتی بر ساختار تولید اعمال نمی‌کنند، ضمن اینکه نواحی سه‌گانه تولید قابل تفکیک است و لذا می‌توان محدوده

اقتصادی تولید را مشخص نمود. به استناد کاربرد وسیع توابع انعطاف‌پذیر ترانسلوگ[1]، درجه دوم تعمیم یافته[2] و لئونتیف تعمیم یافته[3] در مطالعات داخلی و خارجی، در مطالعه حاضر نیز تابع هزینه مناسب با توجه به معیارهای گزینش تابع برتر از میان این سه تابع انتخاب می‌گردد. برنت و خالد (Berndt and Khaled, 1979) با به‌کارگیری یک تابع هزینه باکس-کاکس تعمیم یافته[4] نشان دادند که این سه فرم تابعی در واقع حالتهای خاصی از تابع مذکور می‌باشند:

$$C = \left[1 + \lambda G(P)\right]^{\frac{1}{\lambda}} \left[\prod_{k=1}^{K} Q_k^{\beta_k(Q,P)}\right] \qquad (۵)$$

که در آن:

$$G(P) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{N} \alpha_i p_i(\lambda) + \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \gamma_{ij} p_i(\lambda) p_j(\lambda) \qquad (۶)$$

$$\beta_K(Q,P) = \beta_K + \sum_{I=1}^{K} \frac{\theta_{Ik}}{2} \ln Q_I + \sum_{i=1}^{N} \phi_{ki} \ln P_i \qquad (۷)$$

$$P_i(\lambda) = \frac{\left(P_i^{\frac{\lambda}{2}} - 1\right)}{\left(\frac{\lambda}{2}\right)} \qquad (۸)$$

درروابط‌فوق N تعدادنهاده، K تعدادمحصول، P بردارقیمتهای‌نهاده‌ها و Q بردار مقادیر محصولها را نشان می‌دهد. شرط تقارن برای توابع فوق به صورت $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, $\theta_{Ik} = \theta_{kI}$ می‌باشد. براساس بررسی خالد و برنت، زمانی تابع همگن از درجه یک در قیمت نهاده‌ها خواهد بود که شروط زیر تأمین گردد:

$$(a)\quad \alpha_i = 1 + \lambda\alpha_0 \quad , \quad (b)\ \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} = \frac{\lambda}{2}\alpha_i \quad \forall i, \quad (c)\sum_{i=1}^{n} \phi_{Ki} = 0 \quad \forall K: \qquad (۹)$$

با واردنمودن محدودیتهای همگنی بر تابع هزینه تعمیم یافته (۵) رابطه زیر به‌دست خواهد آمد:

$$C = \left[\frac{2}{\lambda}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} \gamma_{ij} P_i^{\lambda/2} P_j^{\lambda/2}\right]^{1/\lambda} \left[\prod_{k=1}^{K} Q_k^{\beta_k(P,Q)}\right] \qquad (۱۰)$$

بدین‌ترتیب با داشتن رابطه ۱۰ می‌توان فرم صریح توابع هزینه ترانسلوگ، لئونتیف تعمیم یافته و درجه دوم تعمیم یافته را به‌دست آورد.

---

1. Translog (Tlog)
2. Generalized Square-Root Quadratic (GSRQ)
3. Generalized Leontief (GL)
4. Generalized Box-Cox Cost Function

الف) تابع هزینه ترانسلوگ

برای به‌دست آوردن تابع هزینه ترانسلوگ محدودیت رابطه ۱۱ وارد مدل می‌شود. با مشتق‌گیری از رابطه ۱۰ نسبت به λ زمانی که به سمت صفر میل می‌کند، تابع هزینه ترانسلوگ (رابطه ۱۲) به‌دست خواهد آمد:

$$G(P)=\frac{\left[\dfrac{C}{\sum_k Q_k^{\beta_k(Q,P)}}\right]^{\lambda}-1}{\lambda} \qquad (۱۱)$$

$$\ln C=\alpha_0+\sum_{i=1}^{N}\alpha_i\ln P_i+\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}\gamma_{ij}\ln P_i\ln P_j+\sum_{k=1}^{K}\beta_k\ln Q_k+\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{K}\frac{\theta_{lk}}{2}\ln Q_k+\sum_{k=1}^{N}\sum_{i=1}^{N}\phi_{ki}\ln P_i\ln Q_k \qquad (۱۲)$$

این فرم تابعی که کاربرد گسترده‌تری دارد، برای اولین بار توسط کریستنسن و همکاران (Christensen & et al., 1971) با نام تابع هزینه لگاریتمی ترانسندنتال[1] (ترانسلوگ) ارائه گردید. در این فرم تابعی علاوه بر پارامترهای متغیرهای اصلی، ضرایب آثار متقابل متغیرها نیز براورد می‌شود و هیچ محدودیت قبلی بر مقادیر کششها وارد نمی‌شود. فرم تک محصولی تابع هزینه ترانسلوگ (که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت) به قرار زیر می‌باشد:

$$LnC=\alpha_0+\sum_{i=1}^{N}\alpha_i\ln P_i+\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}\gamma_{ij}\ln P_i\ln P_j+\beta_k\ln Q+\sum_{i=1}^{N}\phi_{qi}\ln P_i\ln Q \qquad (۱۳)$$

شرط تقارن برای تابع فوق به صورت $\gamma_{ij}=\gamma_{ji}$ است و محدودیتهای همگنی زیر در مورد آن لحاظ می‌گردد:

$$\sum_i^N\alpha_i=1\ ,\ \sum_i\phi_{qi}=0\ ,\ \sum_i^N\gamma_{ij}=\sum_i^N\gamma_{ji}=\sum_i^N\sum_j^N\gamma_{ij}=0 \qquad (۱۴)$$

کشش هزینه به صورت رابطه ۱۵ قابل محاسبه است:

$$E_C=\frac{\partial\ln(C)}{\partial\ln(Q)}=\frac{\partial C}{\partial Q}\times\frac{Q}{C}=\frac{MC}{AC} \qquad (۱۵)$$

لذا در رابطه با تابع هزینه تک محصولی (رابطه ۱۳) نتیجه می‌شود:

$$E_C=\frac{\partial\ln C}{\partial\ln Q}=\beta_k+\sum_{i=1}^{N}\phi_{qi}\ln P_i \qquad (۱۶)$$

1. Transcendental Logarithmic Cost Function

از آنجا که بازده نسبت به مقیاس(RTS) با کشش هزینه رابطه عکس دارد، لذا می‌توان نوشت:

$$RTS = \frac{1}{E_C} \qquad (۱۷)$$

وجود بازده نسبت به مقیاس و در نتیجه وجود صرفه یا عدم صرفهٔ اقتصادی در یک صنعت خاص در شکل منحنی هزینهٔ متوسط بلند مدت آن نمایان می‌گردد. با بررسی ساختار هزینهٔ تولید در یک صنعت می‌توان به چگونگی بازده به مقیاس پی برد. چنانچه در یک صنعت بنگاههایی با یک اندازه و یا سطح تولید معین دارای کمترین هزینهٔ هر واحد تولید باشند و بنگاههایی با اندازهٔ کوچکتر و یا بزرگتر از بنگاههای گروه اول هزینهٔ تولید بیشتری را برای هر واحد محصول متحمل شوند، این صنعت دارای منحنی هزینهٔ متوسط بلندمدت U شکل می‌باشد. وجود یک منحنی با این شکل بدین معنی است که بنگاههای گروه دوم با تغییر در اندازه و یا مقیاس تولید و رساندن اندازهٔ واحد تولیدی به حد اندازهٔ بنگاههای گروه اول می‌توانند هزینهٔ تولید هر واحد محصول را کاهش دهند و بر توان رقابتی خود در بازار بیفزایند.

ب) تابع هزینه لئونتیف تعمیم‌یافته

در رابطه ۱۰ زمانی که $\lambda = ۱$ باشد، نتیجه، تابع هزینه لئونتیف تعمیم یافته خواهد بود:

$$C = \left[2\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}\gamma_{ij}\sqrt{P_i P_j} \right] \left[\prod_{k=1}^{K} Q_k^{\beta_k(P,Q)} \right] \qquad (۱۸)$$

این فرم تابعی اولین بار به صورت تابع تولید توسط واسیلی لئونتیف ارائه شد و بحث انعطاف‌پذیری آن را نخستین بار دایورت (Diewert, 1971) وارد متون اقتصادی کرد. دایورت فرم لئونتیف تعمیم یافته را توسعه داد. این تابع همانند تابع ترانسلوگ هیچ محدودیت قبلی بر مقادیر کششها وارد نمی‌کند و نواحی سه‌گانه تولید قابل تفکیک می‌باشد.

ج) تابع هزینه درجه دوم تعمیم یافته

در رابطه ۱۰ اگر $\lambda = ۲$ باشد، نتیجه، تابع هزینه درجه دوم تعمیم یافته خواهد بود:

$$C = \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}\gamma_{ij}P_i P_j \right]^{\frac{1}{2}} \left[\prod_{k=1}^{K} Q_k^{\beta_k(P,Q)} \right] \qquad (۱۹)$$

این تابع نیز کلیه ویژگیهای توابع نئوکلاسیک را به جز شرط ضرورت[1] (وجود مقادیر مثبت کلیه نهاده‌های تولید برای دستیابی به محصول) دارد.

پس از براورد توابع هزینه کل و هزینه متوسط با بهره‌گیری از معیارهای اقتصادسنجی، توابع هزینه مناسب انتخاب می‌شود. انتخاب صحیح الگوهای اقتصادسنجی و تأثیر آن در نتایج به‌دست آمده، از مباحث مهم و بنیانی در تحقیقات تجربی است. به اعتقاد گجراتی (۱۳۸۶) تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی از جمله معیارهای مهم در تعیین الگوی اقتصاد سنجی برتر برای کارهای تجربی محسوب می‌شوند. علاوه بر این، براساس نظر تامپسون (Thompson, 1998)، مطالعات تجربی راهنمای خوبی برای انتخاب الگوی برتر می‌باشند. با تعیین فرم تابعی مناسب و بهره‌گیری از پارامترهای توابع موردنظر، بازده نسبت به مقیاس و اندازه مطلوب اقتصادی واحدهای مرغداری تخمگذار مورد ارزیابی و بحث واقع می‌گردند. متغیرهای الگو شامل هزینه کل (کلیه پرداختیها به پولت، دان، نیروی کار، سوخت، بهداشت و درمان برحسب ریال)، مقدار محصول تخم‌مرغ (کیلوگرم)، قیمت دان، قیمت پولت و قیمت نیروی کار(برحسب ریال) بوده است. داده‌های لازم جهت براورد توابع هزینه از طریق تکمیل پرسشنامه از ۷۰ واحد مرغداری صنعتی تولیدکننده تخم مرغ استان تهران، که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی دومرحله‌ای انتخاب شدند، در زمستان سال ۱۳۸۶ جمع‌آوری گردیده است.

نتایج و بحث

به منظور محاسبه کشش هزینه و تحلیل صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس واحدهای مرغداری، ابتدا تابع هزینه کل با استفاده از نرم‌افزار Eviews5 براورد گردید. پس از براورد توابع و تخمین پارامترها با بهره‌گیری از معیارهای اقتصادسنجی، تابع هزینه مناسب یعنی تابع ترانسلوگ انتخاب گردید. درجدول ۱ الگوهای مختلف تابع هزینه از نظر درصد ضرایب معنیدار و مقادیر ضریب تعیین مقایسه شده است.

1. Essentiality

جدول ۱. درصد ضرایب معنیدار و مقادیر ضریب تعیین الگوهای مختلف

الگو	ضرایب معنیدار(درصد)	آماره $\overline{R^2}$
لئونتیف تعمیم یافته	۲۰	۰/۴۸
درجه دوم تعمیم یافته	۲۵	۰/۵۷
ترانسلوگ	۶۶	۰/۹۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ملاحظه می‌شود که تابع ترانسلوگ بین تمامی توابع براورد شده بیشترین درصد ضرایب معنیدار را دارا می‌باشد. همچنین ضریب تعیین و آماره دوربین واتسون آن قابل قبول‌تر از مدلهای دیگر است. نتیجه تخمین تابع هزینه ترانسلوگ برای واحدهای مورد مطالعه در جدول ۲ گزارش شده است. براساس این فرم تابعی متغیر وابسته یا هزینه کل (TC) روی قیمت پولت (PPOL)، قیمت نیروی کار (PSAL)، قیمت دان (PWFD) و مقدار محصول تخم مرغ (Q) و آثار متقابل آنها رگرس شده است. C مبین عرض از مبدأ و LN نشانگر لگاریتم طبیعی می‌باشد. مقدار آماره $\overline{R^2}$ نشان می‌دهد که حدود ۹۵ درصد تغییرات متغیر وابسته (هزینه کل) توسط متغیرهای توضیحی وارد شده در مدل تبیین می‌شود. آماره دوربین واتسون معادل ۲/۰۶ و نشانهٔ نبود خودهمبستگی در مدل می‌باشد، ضمن اینکه الگو از نظر واریانس ناهمسانی نیز دارای مشکل نمی‌باشد.

جدول ۲. نتایج براورد تابع هزینه کل ترانسلوگ برای واحدهای مرغداری تخمگذار استان تهران

متغیر	ضریب	آماره t	سطح معنیداری
C	۳۲/۱۵۸	۲/۶۰۱	۰/۰۱۲
LNP_{POL}	۵/۲۹۴	۱/۰۵۴	۰/۲۹۷
LNP_{WFD}	-۱/۲۱۶	۲/۴۱۵	۰/۰۰۰
LNP_{SAL}	-۳/۰۷۸	-۳/۸۲۶	۰/۰۰۰
LNQ	۰/۴۶۳	۱/۰۴۵	۰/۳۰۱
$LNP_{SAL}\times LNP_{SAL}$	۰/۰۳۰	۴/۷۵۱	۰/۰۰۰
$LNP_{WFD}\times LNP_{WFD}$	۰/۵۷۳	۱/۲۲۰	۰/۲۲۸
$LNP_{Pol}\times LNP_{Pol}$	۰/۰۰۷	۲/۴۸۰	۰/۰۱۷
LNQ×LNQ	۰/۰۰۴	۰/۷۹۴	۰/۴۳۱
$LNQ\times LNP_{POL}$	-۰/۴۲۴	-۳/۱۸۳	۰/۰۰۳
$LNP_{WFD}\times LNQ$	۰/۲۲۱	۴/۴۰۳	۰/۰۰۰
$LNQ\times LNP_{SAL}$	-۰/۰۰۴	-۰/۵۲۴	۰/۶۰۳
$LNP_{WFD}\times LNP_{POL}$	-۲/۶۰۴	-۳/۱۷۹	۰/۰۰۲
$LNP_{POL}\times LNP_{SAL}$	۱/۲۶۹	۵/۴۹۶	۰/۰۰۰
$LNP_{WFD}\times LNP_{SAL}$	-۰/۱۵۵	-۲/۲۳۷	۰/۰۳۰
$\overline{R^2}$ =۰/۹۵	F=۴۴۹۵/۰۹۹		Prob(F-Statistic)=۰/۰۰۰
DW=۲/۰۶			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای محاسبه کشش هزینه از تابع هزینه ترانسلوگ براورد شده نسبت به متغیر مقدار محصول تخم‌مرغ(Q) مطابق رابطه ۱۶ مشتق گرفته شد. با توجه به ضرایب براوردی تابع هزینه کل، مقدار کشش هزینه محاسبه شده معادل ۰/۹۷ به‌دست آمد که کوچکتر از یک می‌باشد؛ یعنی با افزایش تولید تخم‌مرغ به میزان یک درصد، هزینه به میزان ۰/۹۷ درصد اضافه می‌شود؛ پس با افزایش حجم تولید در واحدهای مرغداری از میزان هزینه متوسط تولید کاسته می‌شود.

بدین‌ترتیب با بزرگتر شدن اندازه واحد تولیدی، هزینه تولید هر واحد محصول کاهش می‌یابد و به اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید کمک می‌کند. ۹۴ درصد واحدهای مورد مطالعه دارای کشش هزینه کوچکتر از یک هستند، لذا می‌توانند صرفه‌جویی حاصل از اندازه را تجربه کنند و ۶ درصد مابقی با مشکل عدم صرفه‌جویی ناشی از اندازه مواجه می‌باشند.

با استفاده از رابطه ۱۷، بازده نسبت به مقیاس معادل ۱/۰۳ به‌دست آمد که حاکی از وجود بازده به مقیاس افزایشی می‌باشد؛ یعنی اگر تمامی نهاده‌های مورد استفاده در واحدهای مرغداری به اندازه یک درصد افزایش یابند، انتظار می‌رود بیش از یک درصد و حدود ۱/۰۳ درصد به میزان تولید تخم‌مرغ اضافه شود. لذا مقدار بازده به مقیاس در سطوح مختلف تولید در واحدهای مرغداری متفاوت می‌باشد. بدین‌ترتیب مدیران واحدهای تولیدی مورد مطالعه می‌توانند با افزایش حجم تولید و متعاقب آن کاهش هزینه متوسط تولید، سودآوری واحد را افزایش دهند.

از آنجا که بهترین اندازه واحد تولیدی، مقداری از تولید است که در آن هزینه متوسط در حداقل باشد، لذا به منظور محاسبه اندازه بهینه نگهداری پولت در واحدهای مرغداری، تابع هزینه متوسط براورد گردید. باید توجه کرد هنگامی که در صنعتی نظیر صنعت طیور کشور، واحدهای تولیدی با اندازه‌های مختلف فعالیت می‌کنند، وجود یک منحنی هزینهٔ متوسط تولید U شکل و در نتیجه مشخص نمودن واحدهای تولیدی با اندازهٔ مطلوب اقتصادی غیر قابل تصور نیست. براین اساس، متغیر هزینه متوسط (AC) روی متغیرهای قیمت پولت، قیمت نیروی کار، قیمت دان و مقدار محصول و آثار متقابل آنها در قالب فرم تابعی ترانسلوگ برازش گردید. نتیجه براورد تابع هزینه متوسط ترانسلوگ برای واحدهای مرغداری تخمگذار استان تهران در جدول ۳ آورده شده است. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده بیانگر آن است که حدود ۸۷ درصد تغییرات هزینه متوسط توسط متغیرهای توضیحی یعنی مقدار محصول تخم مرغ و قیمت عوامل تولید، توجیه می‌شود. الگوی موردنظر از نظر خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی دارای مشکل نمی‌باشد.

جدول ۳. نتایج براورد تابع هزینه متوسط ترانسلوگ برای واحدهای مرغداری تخمگذار استان تهران

متغیر	ضریب	آماره t	سطح معنیداری
C	۳۳/۱۶۳	۷/۰۲۵	۰/۰۰۰
LNP_{POL}	-۱۱/۸۰۴	-۱۰/۴۵۹	۰/۰۰۰
LNP_{WFD}	۱/۱۷۶	۴/۱۲۸	۰/۰۰۰
LNP_{SAL}	۱۱/۶۲۸	۹/۸۵۶	۰/۰۰۰
LNQ	۳/۷۰۵	۵/۵۲۹	۰/۰۰۰
$LNP_{SAL}\times LNP_{SAL}$	-۰/۵۲۷	-۲/۲۴۲	۰/۰۲۹
$LNP_{WFD}\times LNP_{WFD}$	-۰/۰۱۰	-۰/۱۳۳	۰/۸۹۴
$LNP_{Pol}\times LNP_{Pol}$	-۰/۴۷۸	-۲/۰۸۴	۰/۰۴۱
LNQ×LNQ	-۰/۰۱۳	-۰/۵۵۵	۰/۵۸۰
$LNQ\times LNP_{POL}$	-۰/۳۴۰	-۳/۷۲۲	۰/۰۰۱
$LNP_{WFD}\times LNQ$	۰/۰۵۵	-۰/۸۳۱	۰/۴۰۹
$LNQ\times LNP_{SAL}$	-۰/۴۹۳	-۳/۸۰۹	۰/۰۰۱
$LNP_{WFD}\times LNP_{POL}$	۰/۱۹۹	۱/۳۳۸	۰/۱۸۶
$LNP_{POL}\times LNP_{SAL}$	-۰/۰۰۱	-۱/۹۲۶	۰/۰۵۹
$LNP_{WFD}\times LNP_{SAL}$	-۰/۲۳۴	-۲/۴۵۷	۰/۰۱۳
$\overline{R^2}$ =۰/۸۷	F=۰۱۷۵۵۲۹	Prob(F-Statistic)=۰/۰۰۰	
D.W=۱/۹۵			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

براساس تابع هزینه متوسط به‌دست آمده، پس از مشتق‌گیری جزئی نسبت به متغیر Q و ارزیابی مقدار تابع در میانگین متغیرهای موجود، مقدار بهینه نگهداری پولت معادل ۶۲۰۰۰ قطعه به‌دست آمد؛ یعنی هر واحد مرغداری با نگهداری ۶۲۰۰۰ قطعه پولت از حداقل هزینه متوسط برخوردار خواهد گردید. بدین‌ترتیب مطلوبترین اندازه واحد پرورش مرغ تخمگذار در استان تهران مشخص گردید. متوسط ظرفیت موجود واحدهای مرغداری تخمگذار مورد

مطالعه ۵۷۳۳۰ قطعه پولت می‌باشد که حدوداً ۸ درصد پایین‌تر از انـدازه بهینـه اسـت. بنـابراین، متناسب و همسو با نتیجه حاصل از مقدار کشش هزینه محاسبه شده، واحدهای پـرورش‌دهنـده مرغ تخمگذار می‌توانند با افزایش تعداد پولت تا حد مطلوب سودآوری فراینـد تولیـد خـود را بهبود بخشند.

پیشنهادها

با توجه به مطالب ذکر شده و نتایج براورد توابع هزینه در راسـتای بهـره‌گیـری بهینـه از منابع واحدهای مرغداری موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. نتایج براورد اندازه واحد تولیدی و بازده به مقیاس حاکی از وجود اقتصاد مقیاس در مرغداریهای تولیدکننده تخم مرغ استان تهران می‌باشد. نتیجـه ایـن امـر وجـود امکـان کـاهش هزینه متوسط محصول تخم مرغ و اقتصادی‌تر شدن فراینـد تولیـد خواهـد بـود. لـذا در شـرایط حاضر باید تمهیداتی اتخاذ شود که مدیران واحدهای پرورش دهنـده مـرغ تخمگـذار بـا تغییـر متناسب همه عوامل و افزایش مقیاس تولید خود بتوانند مقدار ستانده بیشتری تولید نمایند.

۲. با توجه به اینکه اکثر مرغداریهای مورد بررسی زیر ظرفیت بهینه تولید می‌کننـد، لـذا یکی از راه‌های کاهش هزینه در آنها، افزایش ظرفیت تولید تخم مرغ و نزدیک شدن به میـزان تولید بهینه است. بدین‌ترتیب مشابه توصیه قبل، اتخاذ تدابیری که به افزایش ظرفیت واحـدهای تولیدی منجر شود و به اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید کمک نماید، پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱. انصاری، وحیده و حبیب الله سلامی (۱۳۸۶)، صرفه‌های ناشی از مقیـاس در صـنعت پرورش میگوی ایران، *مجموعه مقالات ششـمین کنفـرانس اقتصـاد کشـاورزی ایـران*، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. جوان بخت، عذرا و حبیب الله سلامی (۱۳۸۲)، بررسی وجود یا عدم وجود اقتصاد مقیاس در واحدهای بانکی با استفاده از پارامتر کشش مقیاس: مطالعه موردی بانک کشاورزی، *مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، کرج، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۳. دبرتین، دیوید ال. (۱۳۷۶)، اقتصاد تولید کشاورزی، ترجمه محمدقلی موسی نژاد و رضا نجار زاده، انتشارات مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

۴. دشتی، قادر و سعید یزدانی (۱۳۷۵)، تحلیل بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران، *مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۵. شکری، الهام (۱۳۸۳)، ساختار تولید در صنعت طیور گوشتی کشور و تعیین اندازه مطلوب اقتصادی واحدهای تولیدی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۶. شیرزاد کبریایی، علی و منصور زیبایی (۱۳۸۴)، بررسی سیستم مشکلات سوددهی تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان فارس، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ویژه نامه،۱۳: ۱۸۵- ۱۹۹.

۷. گجراتی، دامودار (۱۳۸۶)، مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، چاپ انتشارات دانشگاه تهران.

۸. واریان، هال (۱۳۷۸)، تحلیل اقتصاد خرد، ترجمه رضا حسینی، انتشارات نشر نی.

۹. هندرسن، جیمز، م. و ریچارد ا. کوانت (۱۳۸۶)، تئوری اقتصاد خرد، ترجمه مرتضی قره باغیان و جمشید پژویان، چاپ ششم، انتشارات مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران.

۱۰. یزدان پناهی، مژگان و بهاءالدین نجفی(۱۳۸۴)، اندازه بهینه گاوداری‌های تولیدکننده شیر در استان فارس، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ویژه نامه، ۱۳: ۱۴۹ - ۱۶۳.

11. Berndt, E. R. and M. S. Khaled (1979), Parametric productivity measurement and choice among flexible functional forms, *Journal of Political Economy*, 1220-45.

12. Boussemart, J. P., J. P. Butault and E. Matvejef (2006), Economies of ccale and optimal farm size in the estonia dairy sector, 96-th eaae seminar, Jan 2006, Taenikon, Switzerland.

13. Chambers, R. G. (1988), Applied production analysis: A dual approch, Cambridge.

14. Christensen, L., D. Jorgenson, and L. Lau (1971), Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function, *Econometrica,* 39: 255-256.

15. Diewert, W.E (1971), An application o the shephard duality theorem: A eeneralized leontief production function, *Journal of Political Economics,* 79: 481-507.

16.Gravis, P. J., O. Bonroy and S. Couture(2006), Economies of scale in the Canadian food processing industry, MPRA paper NO. 64, OCT 2006.

17. Louland, K. and V. Ringstad (2001), Gains and Structural effects of exploiting scale-economies in Norwegian dairy production, *Jr. of Agric. Econ,* 149-16.

18. Paul C. M., R. Nehring, D. Banker and A. Somwaru (2003), Scale economies and efficiency in U. S agriculture: are traditional

farms history? U. S. Deparment of agriculture, Washington, D. C. 2005, 202-694-5618.

19. Thompson, C. D. (1998), Choice of flexible functional form: review and appraisal, *Western Journal of Agricultural Economics,* 13: 169-183.