Archive of SID

نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۵ شماره ۱/ سال۱۳۹۴

ارزیابی ماهیت و روند تغییر تکنولوژی در صنعت گاوداری ایران

قادر دشتی[1*]

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/٤/۳۰

[1] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
[*]مسئول مکاتبه: Email: Ghdashti@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: بررسی ماهیت و روند تغییر تکنولوژی به عنوان یکی از منابع اصلی بهبود بهره‌وری عوامل تولید زیربخش دام مطرح می‌باشد. **هدف:** بر همین اساس، هدف این مطالعه ارزیابی روند و اریب تغییر تکنولوژی در صنعت گاوداری ایران می‌باشد. **روش کار:** رهیافت تئوری دوگان هزینه در برآورد ساختار تقاضای عوامل با وجود تغییرات قیمت نهاده‌ها و وضعیت تکنولوژی مفید شناخته شده است. ازهمین‌رو یک تابع هزینه ترانسلوگ به همراه سیستم معادلات سهم هزینه با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از ۲٤ استان کشور ایران در دوره زمانی سال‌های ۸۹-۱۳٦۹ بروش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط (SURE) برآورد گردید. **نتایج:** مطابق یافته‌های تحقیق، نرخ تغییر تکنولوژی در طی دوره مورد مطالعه ۰/۳۱۲ - درصد بوده است یعنی با گذشت زمان نرخ تغییر هزینه واحدهای تولیدی کاهش یافته است. علاوه بر این تغییر تکنولوژی در جهت استفاده بیشتر از خوراک دام و استفاده کمتر از عوامل کار و انرژی بوده است. **نتیجه گیری نهایی:** افزایش درصد گاوهای اصیل ونیز بهره‌مندی از خدمات تلقیح مصنوعی به عنوان نمادهایی ازتغییر تکنولوژی عملا به کاهش هزینه تولید و اقتصادی‌تر شدن فرایند تولیدمحصول شیر منجر شده است.

واژگان کلیدی: تابع هزینه ترانسلوگ، تغییر تکنولوژی، سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط، گاوداری صنعتی

مقدمه

با وجود اهمیت قابل توجه زیر بخش دام در تولید ناخالص ملی و سهم انکار ناپذیر آن در اشتغال مستقیم و غیرمستقیم ۸۰ درصد از روستاییان کشور و با وجود سابقه فعالیت چندین صدساله در زمینه دامپروری، هنوز در بسیاری از واحدهای پرورش دام به روش چندین قرن قبل عمل می‌شود. از همین رو در این شیوه تولید، بهره‌وری کار و سرمایه پایین، بهداشت دام در مخاطره و کیفیت تولید نازل بوده و شاید مهم‌تر آنکه تولید به این شیوه دیگر مقرون به‌صرفه نمی‌باشد. در این راستا نظام دامداری کشور را به دو بخش سنتی و صنعتی می‌توان تقسیم نمود که نظام دامداری سنتی به دو بخش روستایی و عشایری تفکیک می‌شود بعبارت دیگر دامداری به شیوه‌های روستایی، عشایری و صنعتی سه قالب اصلی نظام دامداری کشور را تشکیل می‌دهد (عمادی و آقاعلی‌نژاد ۱۳۷۸).

فعالیت گاوداری صنعتی با شناسایی و پرورش دامهای بومی پربازده و نیز دام‌های نژاد اصیل خارجی و

www.SID.ir

Archive of SID

تاسیس موسسه دامپروری حیدرآباد کرج در سال ۱۳۱٤ شروع شد. در سال ۱۳۱٦ تعدادی دام نژاد اصیل از خارج وارد کشور شده و در سال ۱۳۲۹ برای توسعه این فعالیت بنگاه دامپروری تاسیس شد. طی سال‌های ٤۹-۱۳٤۰ با بهره‌گیری از مصداق‌های مختلف تکنولوژی منجمله وارد کردن دام‌های اصیل پربازده مانند هلشتاین، براون سویس و غیره و بهره‌گیری از خدمات ماشینی، تجهیزات و بهداشت و درمان این رشته فعالیت‌ها به سرعت رو به رشد نهاد، بطوریکه در حال حاضر سهم عمده شیر و گوشت کشور توسط گاوداری های صنعتی تولید می‌شود. در سال ۱۳۸۳ ، تعداد ۱۰۳۵۷ واحد گاوداری صنعتی تولید کننده شیر با ظرفیت کل ۸٤۷۵۰۰ رأس گاو و گوساله فعال بوده‌اند که ماحصل تلاش آنها تولید مقدار ۱۱۷۸۲هزار تن شیر بوده‌است. براساس آخرین سرشماری واحدهای گاوداری در سال ۱۳۹۲ تعداد واحدها بالغ بر ۱٦ هزار واحد با ظرفیت پرورش بیش از یک میلیون راس گاو و گوساله ذکر شده که محصول شیر تولید شده نیز از مرز چهار میلیون تن گذشته است (مرکزآمار ایران ۱۳۸٤و ۱۳۹۳).

علیرغم فعالیت تعداد قابل‌توجهی واحدهای دامداری صنعتی در مناطق مختلف کشور گفته می‌شود به سبب وجود نارسائیها و مشکلات متعدد بویژه عدم بهره‌مندی از دانش فنی و تکنولوژی پیشرفته بهره‌وری عوامل تولید در سطح نازلی قرار داشته و تلفات و ضایعات مربوط نیز نسبتاً چشمگیر می‌باشد. اساساً یکی از معضلات امروز صنعت دامپروری در ایران دور بودن این صنعت از آخرین تکنولوژی‌های نوین آن در جهان است. برای رهائی از این قبیل نارسائیها مکانیزه شدن مراحل تولید و فرآوری شیر و محصولات لبنی به عنوان یکی از مسائلی که در شکوفائی اقتصاد ملی می‌تواند نقش داشته باشد و از طرف دیگر به روند رشد صنعت شیر در کشور سرعت بخشد مطرح می‌باشد (دشتی و کوپاهی ۱۳۸۸). بایستی توجه داشت که همگام با افزایش تعداد گاوداریهای صنعتی در کشور بهره‌مندی از نمادهای مختلف تکنولوژی نیز در طی سال‌های مورد مطالعه روند رو به رشدی را پشت سر گذاشته است. به عنوان نمونه به واسطه بهره‌مندی از گاوهای اصلاح شده و خدمات تلقیح مصنوعی در واحدهای گاوداری صنعتی که می‌تواند نمادی از تکنولوژی در زیربخش دام باشد در طول سال‌های گذشته مقدار شیر تولیدی گاوداری‌های صنعتی از ۵۰۳ هزار تن در سال ۱۳٦۹ به ۱۷۸۲ هزار تن در سال ۱۳۸۲ و نهایتا به ۳۷۹۳ هزار تن در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (مرکزآمار ایران ۱۳۹۳). با وجود افزایش چشمگیر تعداد گاو و واحدهای گاوداری شیری در فاصله زمانی مورد نظر میزان شیر تولیدی گاوداریهای صنعتی بیش از سه برابر شده است. بدین ترتیب استنباط می‌شود افزایش مقدار شیر صرفا از افزایش تعداد دام ناشی نشده است بلکه تلاش‌ها و تحقیقات مربوط به بهینه کردن نژاد گاوها نیز عامل مهمی در ارتقای بهره‌وری عوامل تولید و رشد آن در صنعت گاوداری کشور بوده است که در این بین تغییر تکنولوژی به عنوان یکی از اصلی‌ترین عناصر بهره‌وری محسوب می‌شود.

با توجه به اهمیت استفاده از ایده‌های نوین و تکنولوژی‌های پیشرفته در فرآیند توسعهٔ اقتصادی، مطالعات متعددی در زمینهٔ تغییر تکنولوژی صورت گرفته‌است. در این بین تحقیقات صورت گرفته در خارج از کشور گسترده‌تر از مطالعات انجام گرفته در داخل کشور می‌باشد. هوگو و آدلاجا (۱۹۸٤) در مطالعه‌ای تغییرات ساختاری و تکنولوژی را در صنعت شیر ایالات متحده آمریکا با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ، با استفاده از داده‌های ترکیبی برای دوره زمانی ۸۱-۱۹٦۷ بررسی کردند. برابر یافته‌های تحقیق در طول دوره مطالعه نرخ پیشرفت تکنولوژی از ٤ درصد در سال ۱۹٦۷ به رقم ۸ درصد در سال ۱۹۸۱ رسیده است که این پیشرفت کاراندوز و انرژی‌بر بوده است. راسمیوسن (۲۰۰۰) تغییر تکنولوژی و اقتصاد مقیاس را

www.SID.ir

Archive of SID

در کشاورزی دانمارک مورد مطالعه قرار داده است. با داشتن آمار و اطلاعات سال‌های ۹۵-۱۹۷۳ تابع هزینه ترانسلوگ چند محصولی به همراه چهار معادله سهم هزینه به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری، برآورد گردید. نتایج تحقیق حاکی از وجود بازده نسبت به مقیاس صعودی در زیربخش‌های زراعت و دامپروری و عدم صرفه‌های ناشی از مقیاس در پرورش خوک این کشور است. همچنین نرخ تغییر تکنولوژی سالانه برای زیربخش‌های زراعت، دامپروری و پرورش خوک به ترتیب برابر ٤، ۱ و ۲/۲ درصد بوده است. لاچال و همکاران (۲۰۰۵) با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به بررسی جانشینی عوامل تولید و تغییر تکنولوژی دربخش کشاورزی تونس پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که نرخ تغییر تکنولوژی سالانه برابر ۳/۸ درصد بوده است که این تکنولوژی کاراندوز و استفاده‌کنندهٔ نهاده‌های واسطه بوده است. هلویگت و آدامز (۲۰۰۹) با کاربرد مدل تولید مرزی به مطالعه رشد بهره‌وری، تغییر تکنولوژیکی و تغییر کارایی در صنعت چوب شمال‌غرب آمریکا برای دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹٦۸ پرداختند. براساس یافته‌های تحقیق رشد بهره‌وری در طی این سی سال قابل توجه بوده و تغییر تکنولوژیکی بیش‌ترین تاثیر را در این رشد داشته است. سینگ وسینگ (۲۰۱۲) نشان داد که هرچند تغییر کارایی تاثیر معنی‌داری بر رشد بهره‌وری عوامل تولید کشاورزی هند ندارد لیکن تغییرات تکنیکی از نوع غیر خنثای هیکسی دربخش کشاورزی به چشم می‌خورد.

حاجی رحیمی (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای روش متغیر نهان[1] یا سیستم معادلات ساختاری با وجود متغیر نهان را به منظور اندازه‌گیری شاخص تکنولوژی و تجزیه و تحلیل نحوه تأثیر عوامل مختلف از جمله سرمایه انسانی، تحقیقات و ترویج کشاورزی و ورود نوآوری‌های جهانی بر شکل‌دهی تغییرات تکنولوژی در بخش کشاورزی ایران مورد استفاده قرار داد. یافته‌های تحقیق نشان داد که متغیر ورود نوآوری‌های جهانی و سرمایه انسانی در شکل‌دهی تغییرات تکنولوژی تأثیر مثبت و معنی‌دار دارند. لیکن، اثر متغیر تحقیقات و ترویج با اینکه دارای علامت مثبت و مورد انتظار بود، از نظر آماری معنی‌دار نشد. همچنین مطابق مدل موردنظر نمی‌توان در مورد سرمایه‌بر و کاراندوز بودن تغییر تکنولوژی اظهارنظر قطعی کرد. دشتی و کوپاهی (۱۳۸۵) روند تغییر تکنولوژی در گاوداری‌های صنعتی ایران را با استفاده از داده‌های پانل و به کمک رهیافت تئوری دوگان هزینه مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که نرخ تغییر تکنولوژی در دوره زمانی ۷۹-۱۳٦۹ رقمی معادل ۱/۳۷ درصد بوده است؛ که این تغییر تکنولوژی در جهت استفاده بیشتر از خوراک دام و کاهش مصرف نیروی‌کار و انرژی بوده است. یاوری و دشتی (۱۳۸۸) روند و اریب تغییر تکنولوژی در صنعت سیمان ایران را با استفاده از رهیافت تابع هزینه دوگان مورد بررسی قرار دادند. مطابق یافته‌های تحقیق نرخ تغییر تکنولوژی طی دوره مورد مطالعه ۱/۱۲ درصد بوده است. یعنی با گذشت زمان، نرخ تغییر هزینه واحدهای تولیدی کاهش یافته است. علاوه بر این تغییر تکنولوژی در جهت استفاده بیشتر از انرژی و استفاده کمتر از عوامل نیروی‌کار، سرمایه و مواد بوده است. شهابی‌نژاد و اکبری (۲۰۱۰) تغییرات بهره‌وری در کشاورزی ۸ کشور در حال توسعه را برای دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۳ بررسی کردند. نتایج نشان داد دلیل عمده رشد بهره‌وری در دوره زمانی مورد نظر تغییر تکنولوژیکی بوده است.

در وضعیت فعلی نیز، جهت ساماندهی به فرآیند تولید و افزایش کارایی واحدهای پرورش گاو شیری لازم است با بهره‌گیری از متدهای علمی تحقیقات کاربردی متناسب با شرایط و امکانات کشور را جهت شناخت و ارزیابی ابعاد مختلف تکنولوژی و شیوه‌های تولید اجرا نموده و در برنامه‌ریزی‌ها و سیاستگذاری‌های آتی از

[1] Latent Variable

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌های آنها استفاده نمود. به همین دلیل انجام پژوهش‌های اقتصادی در زمینه تحلیل تغییر تکنولوژی و بهبود بهره‌وری در تولید شیر در راستای بهره‌گیری بهینه از منابع موجود اجتناب ناپذیر و منطقی می‌نماید. از آنجائیکه تغییر تکنولوژی در فعالیت تولید شیر نیز یکی از منابع اصلی رشد بهره‌وری محسوب می‌شود، لذا شناخت تکنولوژی حاکم بر صنعت دامپروری، جهت و نرخ رشد آن برای کمک به اصلاح و تقویت وضعیت صنعت فوق و ارائه تحلیل‌های مبتنی بر اصول اقتصادی شایسته توجه و قابل‌تامل بنظر می‌رسد. در همین راستا هدف اصلی تحقیق حاضر نیز کنکاش پیرامون ابعاد مختلف تغییر تکنولوژی در یکی از زیربخش‌های مهم بخش کشاورزی یعنی صنعت گاوداری ایران (فعالیت تولید شیر) می‌باشد. پژوهش حاضر نیز کوششی است در این زمینه که طی آن سعی می‌شود با بهره‌گیری از رهیافت های علمی متداول و نیز دستیابی به آمار و اطلاعات مربوط به صنعت گاوداری ماهیت تکنولوژی و نیز نرخ رشد آن از ابعاد مختلف مورد بحث و ارزیابی واقع گردد.

مواد و روش‌ها

ساختار تولید و تغییر تکنولوژی در یک صنعت نظیرگاوداری می‌تواند با بکارگیری تابع تولید یا تابع هزینه دوگان بررسی شود. برآورد مستقیم تابع تولید زمانی مناسب‌تر است که مقدار محصول بشکل درونزا مشخص شود در حالیکه برای مقدار برونزای تولید، تابع هزینه ترجیح داده می‌شود (هایامی ۱۹۷۰). تئوری دوگان این امکان را فراهم می‌سازد که تمامی اطلاعات مربوط به مقیاس، کشش جانشینی و تقاضای نهاده‌ها به سهولت قابل محاسبه باشند (بینس ونگر ۱۹۷٤). ضمن اینکه ضعف مالی وکمبود سرمایه در نزد تولیدکنندگان ایران شرط حداقل‌سازی هزینه را ملموس‌تر و واقعی‌تر از شرط حداکثرسازی سود می‌نماید. بنابراین در پژوهش حاضر از رهیافت اقتصادسنجی و برآورد تابع هزینه استفاده شد. شکل عمومی تابع هزینه عبارت است از (سلامی ۱۹۹٦):

$$C = c(w_f, w_l, w_e, Q, TI) \qquad (۱)$$

که در آن w_f, w_l و w_e به ترتیب قیمت‌های خوراک دام، نیروی کار و انرژی، Q مقدار محصول شیر و TI شاخص تکنولوژی در گاوداری‌های صنعتی می‌باشند. با داشتن داده‌های ترکیبی و توسعه تابع هزینه ترانسلوگ می‌توان الگوی تجربی تابع هزینه را به صورت رابطه ۲ نوشت:

(۲)

$$\ln C_{it} = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln w_{jit} + \beta_q \ln Q_{it} + \beta_s TI + \frac{1}{2}\left[\sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln w_{jit} \ln w_{kit} + \beta_{qq}(\ln Q_{it})^2 + \beta_{ss} TI^2\right] + \sum_j \beta_{jq} \ln w_{jit} \ln Q_{it} + \sum_j \beta_{sj} TI.\ln w_{jit} + \beta_{sq} TI.\ln Q_{it}$$

که در آن C_{it} هزینه بنگاه iام در سال tام ، βها ضرایب تابع و ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشد. بدین ترتیب معادلات سهم هزینه نهاده با مشتق گیری از تابع ۲ استخراج می‌شوند. تابع هزینه در الگوی فوق باید دارای شرایط خوش‌رفتاری همگن از درجه[1] یک نسبت به قیمت نهاده‌ها، مقعر بودن[2] و یکنوا بودن[3] باشد. برای تأمین شرط مقعر بودن تابع هزینه ترانسلوگ، باید ماتریس مشتقات درجه دوم تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده‌ها یک ماتریس نیمه معین منفی باشد. این شرط در صورتی که کشش‌های خود قیمتی تقاضا برای تمام مشاهدات دارای مقادیر منفی باشند، تأمین می‌شود (دایورت و والیس ۱۹۸۷). برای تأمین شرط یکنوا بودن تابع هزینه در قیمت نهاده‌ها لازم است، سهم هزینه هر

[1]. Homogeneity of 1

[2]. Concavity

[3]. Monotonicity

www.SID.ir

Archive of SID

نهاده از کل هزینه تولید به ازای هر نمونه مثبت باشد (گارسیا و راندال ۱۹۹٤).

مشتق جزئی تابع ترانسلوگ نسبت به قیمت نهاده زام تابع تقاضای سهم نهاده مزبور را وقتی قیمت نهاده‌های تولید معلوم باشد ارائه می‌کند. بدین ترتیب ترتیب معادلات سهم هزینه نهاده از رابطه ۳ استخراج می‌شوند که در آن s_{jit} سهم هزینه نهاده زام بنگاه iام در سال tام می‌باشد (ناپاسین تیوانگ ۲۰۰۳). بنابراین:

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_j} = \frac{\partial c}{\partial w_j}\frac{w_{j_i}}{C} = \frac{x_{j_i} w_{j_i}}{C} = s_j \qquad (۳)$$

$$S_{jit} = \beta_j + \sum_j \beta_{ij} \ln w_j + \beta_{iq} \ln Q + \beta_{sj} TI \qquad (٤)$$

که در آن $C = \sum w_j x_j$ می‌باشد.

از آنجاییکه جمع سهم هزینه‌ها برای هر مشاهده برابر یک است سیستم معادلات تقاضای سهم نهاده‌ها می‌باید قیدهای زیر را در مورد پارامترهای مدل تامین نماید:

$$\sum_j a_i = 1 \quad , \sum_j \beta_{ij} = 0 \qquad (۵)$$

در عین حال برای آنکه سیستم معادلات تقاضای سهم نهاده‌ها خصوصیات مربوط به نظریه تولید نئوکلاسیک را تامین کند (تابع هزینه همگن از درجه یک نسبت به قیمت‌ها) باید قیدهای زیر بر روی پارامترها صادق باشد:

$$\sum \beta_{ij} = 0 \quad , \sum \beta_{iq} = 0 \quad \sum \beta_{ti} = 0 \qquad (٦)$$

بعلاوه شرط تقارن:

$$\beta_{ij} = \beta_{ji} \qquad (۷)$$

اما برآوردهای بدست آمده برای پارامترهای الگو الزاماً قیدهای مورد نظر را تامین نمی‌کنند. لذا این جنبه از سیستم معادلات باید مورد آزمون قرار گیرد.

با استفاده از پارامترهای بدست آمده می توان رابطه تغییر تکنولوژی را بصورت زیر نشان داد:

(۸)

$$\dot{C} = \frac{\partial \ln c_{it}}{\partial TI} = \beta_s + \beta_{ss} TI + \sum_j \beta_{sj} \ln w_{jit} + \beta_{sq} \ln Q_{it}$$

با توجه به رابطه ۸ تغییرات تکنولوژی ($\dot{C}$) شامل سه جزء تحول فنی خالص $(\beta_s + \beta_{ss} TI)$، تحول فنی غیر خنثی $(\sum_j \beta_{sj} \ln w_{jit})$ و تحول فنی ناشی از افزایش مقیاس $(\beta_{sq} \ln Q_{it})$ می‌باشد.

به باور استون‌سون (۱۹۸۰) تغییر تکنولوژی ممکن است نسبت به نهاده‌های عامل و تعیین‌کننده‌های مقیاس[1] فرایند تولید دارای اریب باشد. در صورت وجود پیشرفت فنی، معیار اریب نهاده‌ای عبارت است از:

$$Ib_j = \frac{\partial S_{jit}}{\partial TI} = \beta_{js} \qquad (۹)$$

همانند موارد پیشین ارزیابی اریب نهاده با توجه به علامت عبارت فوق صورت می‌گیرد. چنانچه $Ib_j < 0$ باشد تغییر تکنولوژی سبب استفاده کمتر از نهاده j می‌باشد یعنی تغییر تکنولوژی نهاده j- اندوز محسوب می‌شود . در صورتیکه $Ib_j = 0$ باشد تغییر تکنولوژی خنثی تلقی می‌شود لذا گرایش خاصی به نهاه j وجود ندارد.

برابر شواهد و اسناد موجود بدلیل نیاز به هزینه زیاد تهیه آمار و اطلاعات هزینه و درآمد از واحدهای دامداری صنعتی بشکل سالانه صورت نمی‌گیرد که این امر دسترسی به آمار سری زمانی موردنیاز برای انجام اینگونه مطالعات را با مشکل مواجه می‌نماید. در راستای نیل به هدف تحقیق از اطلاعات و داده‌های نتایج طرح‌های آمارگیری سال‌های ۸۹-۱۳٦۹ مربوط به استان‌های مختلف کشور استفاده به عمل آمد. این داده‌ها حاوی اطلاعاتی در رابطه با مقادیر و ارزش عوامل تولید مورد استفاده مانند انواع خوراک دام، نیروی کار، منابع مختلف انرژی، مقادیر و ارزش

[1] Scale Characteristics

www.SID.ir

Archive of SID

محصولات تولیدی بویژه شیر و نیز محصول فرعی (کود حیوانی)، ارزش تجهیزات سرمایه‌ای و مشخصات واحدها ونژادهای مختلف گاو و گوساله می‌باشد. اطلاعات مزبور هم برای کل کشور و هم به تفکیک استانهای کشور تهیه شده است. لذا در این مطالعه اطلاعات هر استان در هر سال بعنوان یک مشاهده در نظر گرفته شده است.

با داشتن آمار و اطلاعات مورد نیاز می توان نسبت به تخمین سیستم توابع هزینه اقدام نمود. هر چند که پارامترهای تابع هزینهٔ اصلی با روش حداقل مربعات معمولی قابل برآورد است اما معادلات سهم هزینهٔ عوامل را شامل نمی‌شود. یک روش مناسب برای برآورد چنین سیستم‌هایی استفاده از روش برآورد معادلات به ظاهر نامرتبط می‌باشد. با توجه به اینکه در سیستم هزینهٔ اشاره شده در بخش متدولوژی مجموع سهم هزینه‌ها برابر یک می‌باشد می‌توان با حذف یکی از معادلات سهم هزینه نسبت به برآورد ضرایب اقدام کرد. بعداً می‌توان ضرایب معادلهٔ حذف شده را از روی ضرایب بقیهٔ معادلات به دست آورد (کانت و نائوتیال ۱۹۹۷). در نهایت مطابق روالی که قبلاً ارائه گردید می‌توان اریب تغییر تکنولوژی را مورد بحث و ارزیابی قرار داد. شایان ذکر است که در این مطالعه، فرم‌های تابعی ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم یافته به همراه معادلات سهم هزینه نهاده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Shazam برآورد گردیده است. نهایتا نتایج مربوط به مناسب‌ترین شکل تابعی مورد تحلیل قرار گرفته است.

در تحقیق حاضر به منظور انجام محاسبات و برآورد مدل‌ها نیاز به آمار و اطلاعات در رابطه با میزان تولید شیر، قیمت و مقدار انواع نهاده‌های به کار برده شده شامل خوراک‌دام، انرژی، نیروی‌کار و شاخص تکنولوژی بود. بر همین اساس و با توجه به اطلاعات در دسترس، این شاخص با توجه به درصد گاوهای اصیل خارجی و نیز درصد گاوهای تلقیح مصنوعی شده که نمادهایی از تغییر تکنولوژی در صنعت گاوداری محسوب می‌شوند بدست آمده است. منبع اصلی تهیه داده‌ها از بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران می‌باشد.

نتایج و بحث

همانطوری که در قسمت مواد و روش‌ها اشاره شد از سه فرم ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم‌یافته و لئونتیف تعمیم‌یافته جهت نیل به هدف تحقیق بهره گرفته شد. پس از انجام آزمون‌های نرمال بودن اجزائ اخلال و استفاده از معیارهای خوبی برازش منجمله آماره‌های R^2 و نیز بررسی تئوریکی مطابقت یافته‌ها با تئوریها و تجربیات موجود نهایتاً الگوی ترانسلوگ بعنوان مدل مناسب جهت نیل به اهداف تحقیق انتخاب شد. نتیجه برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به همراه سیستم معادلات تقاضای عوامل تولید نشانگر وجود تعداد قابل توجهی از متغیرهای معنی‌دار و نیز بالا بودن آماره R^2 می‌باشد. در الگوی مزبور علائم متغیرهای قیمت نهاده‌ها و مقدار محصول مطابق انتظار می‌باشند بدین مفهوم که با افزایش قیمت نهاده‌های خوراک دام، نیروی کار، انرژی و سرمایه و نیز ارتقاء سطح تولید شیر، هزینه تولید آن سیر صعودی خواهد داشت. این مورد با خصوصیت غیرکاهنده بودن هزینه نسبت به افزایش قیمت نهاده‌ها و مقدار تولید انطباق دارد (چمبرز، ۱۹۸۸). در حالیکه در الگوی درجه دوم نرمال شده علامت متغیر انرژی و نیز در الگوی لئونتیف علائم متغیرهای خوراک دام و نیروی کار منفی بودند. بدین ترتیب سازگاری ضرایب بدست‌آمده در الگوی ترانسلوگ با واقعیت‌های تجربی و تئوریکی بیشتر نمایان می‌شود.

نتیجه برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به همراه سیستم معادلات تقاضای سهم نهاده‌های تولید در جدول ۱ آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- پارامترهای برآورد شدهٔ الگوی هزینهٔ ترانسلوگ

متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t
عرض از مبدأ	-۵/۳۱۵***	-۲/۲۶	خوراک دام-کار	-۰/۱۱۲***	-۲/۶۵
خوراک دام	۰/۸۵۴***	۵/۰۶	خوراک دام-انرژی	-۰/۰۴۵	-۱/۵۱
کار	۰/۱۲۶	۰/۷۵	خوراک دام- محصول	۰/۰۲۰	۰/۸۷
انرژی	۰/۲۹۸***	۳/۱۴	خوراک دام- تکنولوژی	۰/۱۶۴	۱/۳۸
محصول	۱/۱۰۶***	۳/۰۹	کار-انرژی	۰/۲۰۳***	۲/۳۵
تکنولوژی	۱۱/۰۲۵***	۲/۲۲	کار-محصول	-۰/۰۱۵	-۱/۲۶
(خوراک)^2	۰/۰۱۸	۱/۰۸	کار- تکنولوزی	۰/۰۶۷	۱/۲۵
(کار)^2	۰/۲۰۹***	۳/۹۶	انرژی- محصول	۰/۰۱۶	۰/۵۲
(انرژی)^2	۰/۱۵۵	۱/۵۶	انرژی - تکنولوژی	-۷/۸۵۴**	-۳/۱۸۸
(محصول)^2	-۰/۰۳۱	-۱/۵۴	محصول- تکنولوژی	۰/۵۵۴***	۲/۸۷۰
(تکنولوژی)^2	۰/۰۳۴	۱/۲۳۷			
R^2=۰/۹۳		R^2=۰/۹۴			D.W.=۲/۰۳

بررسی تغییر تکنولوژی در دوره زمانی مورد مطالعه نشان می‌دهد که با گذشت زمان و بواسطه بهبود تکنولوژی مورد استفاده در گاوداری‌های صنعتی نرخ تغییر هزینه تولید کاهش یافته است. نرخ تغییر تکنولوژی در فاصله زمانی سال‌های ۸۹-۱۳۶۹ معادل ۰/۳۱۲- درصد می‌باشد. هرچند که در سال‌های مختلف نرخ‌های متفاوتی را می‌توان شاهد بود لیکن علامت منفی نشانگر کاهش نرخ هزینه در طول زمان می‌باشد. نرخ تغییر تکنولوژی ابتدا سیر صعودی داشته سپس با نرخ کاهنده‌ای هزینه‌های واحد تولیدی را تحت تاثیر قرار داده است. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود همانند نتایج اکثر تحقیقات صورت گرفته در بخش کشاورزی و امور دام، بهبود تکنولوژی یعنی بهره‌گیری از گاوهای اصیل خارجی و تلقیح مصنوعی به منزله نمادهائی از تکنولوژی، نرخ تغییر هزینه‌های بنگاه‌ها را کاهش داده است. به عبارتی بهره‌مندی از تکنولوژی‌های نوین و کارآمد سبب انتقال تابع تولید محصول شیر شده و لذا بواسطه اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید، هزینه تولید واحد شیر در دوره زمانی مورد مطالعه سیر نزولی را تجربه کرده است.

ارزیابی نتایج حاصل از اریب عوامل و اریب مقیاس (جدول ۲) در گاوداری‌های صنعتی در دوره زمانی مورد مطالعه موید همسوئی و سازگاری یافته‌های پژوهش می‌باشد. علامت منفی مربوط به اریب نهاده خوراک دام نشان می‌دهد با بهبود تکنولوژی و ارائه نژادهای نوین که دارای ضریب تبدیل و پتانسیل تولید شیر بالاتری هستند هزینه واحد تولید شیر کاهش می‌یابد. مثبت بودن اریب مقیاس نیز نشان می‌دهد که با

www.SID.ir

Archive of SID

افـزایش مقیـاس تولیـد، بکـارگیری خـوراک دام در واحدهای گاوداری صنعتی سیر صـعودی داشـته اسـت بدین مفهوم که باگسترش مقیاس تولید سهم هزینـه ایـن نهاده افزایش پیدا می‌کند. با توجه به سهم بسـیار بـالای هزینه این نهاده از هزینه‌هـای کـل عوامـل در واحـدهای گاوداری، ترغیب مدیران واحـدهای تولیـدی بـه افـزایش بهره‌وری این عامل مـی‌توانـد سـهم و نقـش مـوثری در کاهش هزینه‌های تولید داشته باشـد. همچنـین ایـن نـوع تغییر تکنولوژی وابستگی به نیـروی کـار و هزینـه‌هـای مرتبط با آنرا کاهش می‌دهد. این نتیجه‌گیری در رابطه با هر دو اریب نهاده و اریب تغییـر مقیـاس[1] نهـاده انـرژی نیز صادق می‌باشد.

جدول ۲- میزان اریب نهاده و اریب مقیاس در گاوداری‌های صنعتی

نهاده	اریب نهاده	اریب مقیاس
خوراک دام	-۰/۷۰۱	۰/۰٤۸
نیروی کار	-۰/۰۱۲	- ۰/۰۲۱
انرژی	-۰/۱۵۵	- ۰/۰۵٦

با استفاده از پارامترهای برآورد شده برای الگوی هزینه می توان اریب تغییر تکنولوژی را مورد بحث قرار داد و اثر بکارگیری تکنولوژی را بر سهم نهاده‌های متغیر در فرایند تولید مورد ارزیابی قرار داد. نتایج حاصل از اریب نهاده مربوط به تغییر تکنولوژی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳ - اریب تکنولوژی نسبت به عوامل تولید

نهاده	اریب نهاده
خوراک دام	۰/۰۱۵
نیروی کار	-۰/۰۸
انرژی	-۰/۰۲۲

علامت مثبت مربوط به اریب نهاده خوراک دام نشان می‌دهد با بهبود تکنولوژی و ارائه نژادهای نوین که ظرفیت تغذیه‌ای و متعاقب آن پتانسیل تولید شیر بالاتری دارند میزان مصرف خوراک دام افزایش می‌یابد. علامت منفی اریب نهاده‌های نیروی کار و انرژی نیز نشان می‌دهد که وجود و بهره‌گیری از نیروی ماشینی موجب اتکای کمتر واحدهای تولیدی به نیروی کار می‌شود. هم چنین گفته می‌شود که استفاده از تجهیزات و سیستم اتوماتیک باعث کاهش مصرف انرژی شده و لذا صرفه‌جویی در مصرف آن را به دنبال داشته است. برابر یافته‌های هوگو (۱۹۸٤) تکنولوژی صنایع شیر آمریکا کاراندوز، سرمایه‌بر و انرژی‌بر بوده است. همچنین مطابق نتایج تحقیق هوگو و آدلاجا (۱۹۸٤) نهاده‌های انرژی و غیرانرژی در صنایع لبنی آمریکا جانشین هم می‌باشند؛ درحالیکه نتیجه پژوهش سلامی (۱۹۹٦) بیانگر وجود ارتباط مکملی عوامل سرمایه و مواد و نیز جانشینی سایر نهاده‌ها می‌باشد.

بطور کلی با توجه بـه نتـایج بدسـت آمـده علامـت نـرخ تغییر تکنولوژی حاکی از آن می‌باشد که با گذشت زمان نرخ تغییر هزینه واحدهای تولیدی کاهش یافته اسـت. از آنجائیکه تکنولوژی تولید در طول زمـان موجـب کـاهش نرخ تغییر هزینه تولید در گاوداری‌های صـنعتی گردیـده است بدین ترتیب مـی‌تـوان اسـتنباط نمـود کـه افـزایش درصد گاوهای اصیل ونیز اضـافه شـدن بهـره‌منـدی از خدمات تلقیح مصنوعی عمـلا موجبـات بهبـود تغییـرات هزینه در دوره زمانی مورد مطالعـه گردیـده اسـت. لـذا انتظار می‌رود با ترویج این قبیل نمادهائی از تکنولـوژی بتوان به اقتصادی‌تر شـدن فراینـد تولیدمحصـول شـیر کشور کمک نمود. در مجموع گسـترش و تقویـت مراکـز اصلاح دام گام مفید و بلندی در جهـت بهبـود بهـره‌وری عوامـل و بالنـدگی هرچـه بیشـتر واحـدهای تولیـدی می‌تواند محسوب گردد.

[1] Scale Change Bias

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

حاجی رحیمی م و ترکمانی ج، ۱۳۸۲. مدلسازی تغییرات تکنولوژی در کشاورزی ایران: روش متغیر نهان، ، چهارمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه تهران.

دشتی ق و کوپاهی م، ۱۳۸۸. اندازه‌گیری و تحلیل میزان و منابع رشد بهره‌وری عوامل تولید در صنعت گاوداری ایران ، هفتمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه تهران.

شرافت م ن، ۱۳۷۵. بررسی ساختار تکنولوژیک تولید و برآورد تقاضای نهاده‌های تولید. معاونت امور اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی.

عمادی م ح و آقاعلی‌نژاد ع ر، ۱۳۷۸. تحلیلی بر تحول نظامهای دامداری و راهبردهای مداخله دولت در ایران طی نیم قرن اخیر. فصلنامه روستا و توسعه، سال۳ ،شماره ۲.

مرکزآمار ایران، ۱۳۸٤. نتایج سرشماری گاوداریهای صنعتی کشور سال ۱۳۸۳، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.

مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳. قابل دسترس در سایت www. Amar. sci. org. ir.

یاوری م و دشتی ن، ۱۳۸۸. تحلیل روند تغییر تکنولوژی در صنعت سیمان ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳۷-۵۷:(۹)٤.

Binswanger H P, 1974. "A microeconomic approach to induced innovation". Economic Journal 84: 940-958.

Chambers R G, 1988. Applied production analysis: A dual approach. Cambridge University Press.

Datta A, and Christoffersen S, 2004. Production costs, scale economies and technical change in U.S. textile and apparel industries. School of Business Administration, Philadelphia University.

Diewert W E and Wales A J, 1987. Flexible functional form and global curvature conditions. Econometrica. 55(1):43-68.

Garcia R and Randall A, 1994. A cost function analysis to estimate effect of fertilizer policy on the Supply of Wheat and corn. Review of Agricultural Economies. 16:215-230.

Hayami Y, and Ruttan VW, 1970. "Factor prices and technical change in agricultural development: The United States and Japan, 1880-1966." Journal of political Economy 78: 1115-1141.

Helvoigt TL and Adams DM, (2009). A stochastic frontier analysis of Technical Progress, efficiency change and productivity growth in the Pacific Northwest sawmill industry. Forest policy and economics. 11: 280-287.

Hoque A and Adelaja A, 1984. Factor demand and returns to scale in milk production: Effects of price, substitution and technology. NJARE 238-244.

Kant S and Nautiyal JC, 1997. Production structure, factor substitution, technical change, and total factor productivity. Can. J For Res 27:701-710.

Kumbhakar SC, 2003. Factor productivity and technical change. Applied Economics Letters 10:291-297.

Napasintuwong O and Emerson RD, 2003. "Farm mechanization and the farm labor market: A socioeconomic model of induced innovation" Selected paper prepared for presentation of the Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting. Mobile, A Labama.

Rasmussen S, 2000. Technological change and economies of scale in Danish agriculture. The Royal Veterinary and Agricultural University KVL, Copenhagen.

www.SID.ir

Archive of SID

Salami H. 1996. Production structure and productivity measurement in the Iranian crop sector. Unpublished Ph.D. thesis, University of Alberta, Canada.

Shahabinejad V and Akbari A, 2010. Measuring agriculture productivity growth in developing eight. J Develop and Agric Econom 2(9): 326-332.

Singh p and Singh A. 2012. Decomposition of technical change and productivity growth in Indian agriculture using non-parametric Malmquist index. Eurasian J of Business and Econom 2012, 5 (9), 187-202.

Stevenson R, 1980. "Measuring technological bias". American Economic Review 70: 162-173.

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation the trend and direction of technical change in industrial dairy farms in Iran

Gh Dashti[1*]

Received: April 22, 2014 Accepted: June 24, 2014
[1]Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: Email: Ghdashti@yahoo.com

Abstract

BACKGROUND: The use of modern technology in production units is one of the main factors of improving input productivity in livestock sub-sector. **OBJECTIVES:** So the main objective of this research is analyzing the trend and technical change biases in Iran's livestock using cost duality theory. **METODS:** The approach given in the duality theory is found useful in estimating the structure of input demand under changing input prices and technology conditions. Applying SURE method, a Translog cost function with cost share equations estimated using panel data from 24 provinces of Iran for the period 1980-2000. **RESULTS:** The results showed that the rate of technical change was about -0.312 percent during the studied period, which means that the rate of cost changes of production units, has been decreased. In addition, technical change in livestock industry was feed-using, labor-saving and energy-saving biases**. COUNCLOSIONS:** The finding does indicate, Increasing original cows and using artificial insemination as symbols of technical change, causes decrease in production cost and improve profitability of milk production.

Keywords: Technical change, Livestock industry, Translog cost function, Seemingly unrelated regression equations

www.SID.ir