اقتصادکشاورزی و توسعه، سال شانزدهم، شماره ٦٤، زمستان١٣٨٧

نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران

امیردادرس مقدم*[1]، دکتر منصور زیبایی*

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۴

چکیده

با توجه به اهمیت نهاده نیروی کار در امر تولید، در این پژوهش عوامل مؤثر بر نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۴۹-۱۳۷۹ بررسی شده است. در این تحقیق نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار به دو قسمت اثر جانشینی کل و اثر TFP تجزیه شده است که اولی ناشی از تغییرات در قیمت عوامل و تغییرات فناوری و دومی نتیجهٔ صرفه‌های مقیاس و اثر غیرهمگنی می‌باشد.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بیشتر از اثر جانشینی کل در دوره مورد بررسی و اثر جانشینی کل نیز بعد از انقلاب اسلامی نسبت به اثر بهره‌وری کل عوامل تولید، دارای روند صعودی بیشتری بوده است. همچنین اثر بهره‌وری کل عوامل تولید و اثر جانشینی کل برای بعد از انقلاب اسلامی افزایش سریعتری داشته است. بنابراین، دلیل

* به ترتیب: دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

e-mail:amdadras@yahoo.com

۱.نویسنده مسئول

e-mail:zibaei@shirazu.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

اصلی افزایش در نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار را می‌توان افزایش نسبی در اثر بهره‌وری کل عوامل تولید و اثر جانشینی کل ذکر کرد.

طبقه‌بندی JEL: D24,Q1

کلید واژه‌ها:

کشاورزی، بهره‌وری نیروی کار، اثرجانشینی کل، اثر بهره‌وری کل عوامل تولید

مقدمه

مفهوم بهره‌وری[1] را به سادگی نمی‌توان درک کرد. سابقه کاربرد این واژه نیز چندان طولانی نیست و به یک قرن نمی‌رسد. این واژه برای اولین بار در دهۀ ۱۸۷۰ فقط برای بیان مسائل نظری اقتصاد مورد استفاده قرار گرفت. از آن پس، به سرعت وارد متون اقتصادی شد. این مفهوم در مباحث اقتصادی اجتماعی و هر رشته دیگر و محافل علمی تجاری، در بخش خصوصی و دولتی، در مؤسسات تولیدی و خدماتی، در مراکز آموزشی و در نهاد خانواده و همه‌جا باتعبیرهای متفاوت رسوخ کرده است. با این حال به رغم کاربرد وسیع، شاید مفهوم آن خالی از ابهام نباشد و شاید هنوز بسیاری از کسانی که درپیشرفت بهره‌وری نقش اساسی دارند، استنباط روشنی از آن نداشته باشند. حتی ممکن است در محافل دانشگاهی و بین کارشناسان مسائل اقتصادی و اجتماعی اجماع نظر دراین باره وجود نداشته باشد (حیدری، ۱۳۷۳).

ساده‌ترین تعریف از بهره‌وری عبارت است از: نسبت بین مقدار معینی محصول و مقدار معینی از یک یا چند عامل تولید. در اینجا آشکارا بر عامل زمان اشاره‌ای نشده است، هر چند ممکن است در محاسبات مورد توجه قرار گیرد. از نظر برخی افراد، بهره‌وری به معنی تولید است. چارچوب بهره‌وری، مرکب از فناوری و انسان می‌باشد. عده‌ای از اقتصاددانان بهره‌وری را مفهومی ذهنی و کوششی برای دستیابی به بالاترین دستاورد با کمترین

1. productivity

Archive of SID

www.SID.ir

هزینه و بیشترین ستانده با کمترین داده و امثال آن می‌دانند که تمامی آنها بر نقش تعیین‌کننده انسان دلالت دارد (حیدری، ۱۳۷۳ و سیدان، ۱۳۸۱). کارایی نیز به عنوان یکی از مفاهیم پیچیده در اقتصاد، تعیین‌کننده توانمندی یک واحد تولیدی در رقابت با سایر واحدهاست؛ مثلاً نسبت ستانده به نهاده معیار ساده‌ای از کارایی است و می‌توان آن‌را در اندازه‌گیری رشد بهره‌وری و نحوه استفاده از عوامل در دسترس به کار گرفت. توجه به این نکته ضروری است که گرچه کارایی و بهره‌وری مفاهیم بسیار نزدیکی هستند، ولی این دو همواره یکی نیستند. اصولاً بهره‌وری به نسبت میان مقدار معینی محصول و یک یا چند عامل تولید و در واقع به میزان کارای ترکیب عوامل تولید اشاره می کند (بخشوده و اکبری، ۱۳۸۲). مطالعات وبررسیهای متعددی در زمینهٔ اندازه‌گیری وتحلیل بهره‌وری کل عوامل انجام گرفته که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود:

میروتچی و تیلر (Mirotchi & Taylor, 1993) تولید غلات را با استفاده از تابع هزینهٔ ترانسلوگ در مزارع اتیوپی بین سالهای ۱۹۸۰-۱۹۸۵ مورد تحلیل قرار دادند. آنها دریافتند که تولید مزارع بازده ثابت نسبت به مقیاس دارد و نیز از نیروی کار کمتر استفاده می‌شود. همچنین کششهای جانشینی نیروی کار و نهاده‌های پر مصرف پایین است.

مطالعه پایس و همکاران (Piesse & et al., 2000) روی کشاورزان مناطق مختلف بوتسوانا نشان داد که اولاً رشدبهره‌وری در مناطق دارای دامپروری بیشتر از سایر مناطق است و ثانیاً این رشد تنها مدیون تغییرات فناوری است.

سوهاریانتو (Suhariyanto, 2001) بهره‌وری کل عوامل تولید را برای ۱۸ کشور آسیایی محاسبه کرد و نشان داد که به رغم رشد سریع در تولیدات کشاورزی، در نیمی از این کشورها بهره‌وری کاهش یافته است.

خاکبازان وگری (Khakbazan & Gray, 1993) مطالعه‌ای را در زمینهٔ بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ انجام دادند وبه این نتیجه رسیدند که طی ۳۰سال گذشته، بخش کشاورزی بخش جاذب نیروی کار نبوده و افزون بر آن بهره‌وری نیروی کار منفی بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

هژبرکیانی (۱۳۷۵) در بررسی مقادیر بهینه اقتصادی نهاده و تعیین آن در زراعت گندم دیم از توابع مختلفی نظیر درجه دوم و ریشه دوم استفاده کرد و در مجموع پیشنهاد نمود که بهره‌برداران با استفاده بیشتر از نهاده بذر(به خصوص بذرهای اصلاح شده)و جایگزین کردن بیشتر ماشین افزار به جای نیروی کار و استفاده کمتر از نهاده کود شیمیایی، به تولید بیشتر و در نتیجه سود بیشتر دست می یابند.

مهرابی بشر آبادی و موسی نژاد (۱۳۷۵) در تحقیق خود به بررسی بهره‌وری عوامل تولید پسته درشهرستان رفسنجان پرداختند. آنها با استفاده از تابع تولید چندجمله‌ای درجه سوم نتیجه گرفتند که آب مورد استفاده کشاورزان کمتر از حد بهینه بوده که دلیل آن کمبود شدید آب در منطقه می‌باشد.

کاظم نژاد وکوپاهی (۱۳۷۵) در محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید ترانسندنتال (متعالی) به بررسی بهره‌وری عوامل مؤثر در تولید پرداختند و در نهایت استفاده بهینه از نهاده‌ها را عاملی در جلوگیری از هدر رفتن منابع و کاهش دهنده متوسط هزینه تولید چای دانستند و همچنین جهت افزایش بهره‌وری و کارایی، عوامل کمی و کیفی را نیز مدنظر قرار دارند.

پیراسته (۲۰۰۳) نشان داد که نرخهای رشد سرمایه، نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل تولید تأثیر معنیداری در نرخ رشد اقتصادی دارند. همچنین نتایج مربوط به محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران نشان دادکه در طول زمان شکاف بین مناطق فقیر و غنی افزایش پیدا کرده است.

با توجه به مطالب پیشگفته، بررسی کشورهای در حال رشد از جمله ایران، در زمینه استفاده هرچه بهتر و مؤثرتر از منابع تولید کشاورزی یعنی زمین، آب، کود شیمیایی، نیروی‌کار و سایر عوامل تولید اهمیت ویژه‌ای دارد. برای رسیدن به این مهم، ابزارهای متعددی در اختیار است که تابع تولید یکی از آنهاست. چنانچه توابع تولید به درستی شناسایی و تفسیر شوند می‌توان بسیاری از مسائل اقتصادی موجود در یک واحدکشاورزی یا یک منطقه را حل کرد. در پی‌کاربرد روزافزون روش براورد تابع تولید در سیاستگذاری

Archive of SID

www.SID.ir

بخش کشاورزی کشورهای پیشرفته و توسعه‌یافته جهان، در سالهای اخیر کاربرد این تکنیک در زمینه‌های مختلف بخش کشاورزی ایران نیز گسترش یافته و نتایج مطلوبی برای تصمیم‌گیری در سطح کلان از جمله سیاستگذاری بخش کشاورزی و در سطح خرد برای واحدهای تولیدی به همراه داشته است (سیدان،۱۳۸۱). به این منظور در تحقیق حاضر، نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران و واکنش عوامل تولید بر نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در این بخش طی دوره ۱۳۴۹-۱۳۷۹ با استفاده از روش برنت و واتکینز (Brendt and Watkins,1981)، دنی و فاس (Deeny and Fuss, 1983)، مریسون (Morrison, 1993) بررسی می‌شود. در این روش یک ارتباط بین نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار با نرخ رشد بهره‌وری کل (TFP)[1] برقرار می شود. طبق این روش، نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار به نرخهای رشد عوامل و TFPتجزیه شده است.

روش تحقیق

در ابتدا فرض شده است که بخش کشاورزی با یک تابع هزینهٔ دوگانه تابع تولید که با شرایط نئوکلاسیکی مطابقت می‌کند، سنجیده می شود:

$$C=G(Q,P,T) \qquad (۱)$$

C: هزینه کل تولید بخش کشاورزی

Q:ارزش افزوده(تولید) در بخش کشاورزی

P:بردار قیمت عوامل تولید (X) و عوامل تولید شامل نیروی کار (x_l)، ماشین آلات (x_m) وکود شیمیایی(x_f) است.

T:شاخص روند زمانی معادل تغییر فناوری

تابع هزینه همگن از درجه یک نسبت به قیمت نهاده‌هاست. طبق قضیه شفرد، از تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده مشتق گرفته می‌شود:

$$X_i(Q,P,T)=\partial C(Q,P,T)/\ \partial p_i \qquad (۲)$$

1.total factor productivity

Archive of SID

www.SID.ir

سپس هردو طرف رابطه ۲ در p_i/c_i ضرب می‌شود تاسهم هزینه نهاده iام به دست آید:

$$s_i = \frac{p_i x_i}{c} = \frac{\partial c}{\partial p_i} \times \frac{p_i}{c} = \frac{\partial \ln c}{\partial \ln p_i} \qquad (۳)$$

حال، نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار را می‌توان تجزیه کرد. نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار را می‌توان از طریق نرخ رشد تولید منهای نرخ رشد نهادهٔ نیروی کار به دست آورد:

$$\frac{d \ln(Q / x_L)}{dt} = \frac{d \ln(Q)}{dt} - \frac{d \ln(x_L)}{dt} = G(Q) - G(X_L) \qquad (۴)$$

که G نرخ رشد و L نهادهٔ نیروی کار است. نرخ رشد بهره‌وری نهادهٔ نیروی کار$Q(x_l)$ به بیش از چند اثر تجزیه شده است. تابع تقاضای نیروی کار در معادلهٔ ۲ داده شده است که باتوجه به زمان وتقسیم کردن هر دو طرف به وسیلهٔ x_l ومرتب ساختن معادلات زیر به‌دست می آید:

$$\frac{d \ln(X_l)}{dt} = \frac{\partial \ln X_l}{\partial \ln Q} G(Q) + \sum_{i=1}^{3} \frac{\partial \ln(X_L)}{\partial \ln(p_i)} G(p_i) + \frac{\partial \ln X_l}{\partial t} = \qquad (۵)$$

$$\frac{\partial \ln X_l}{\partial \ln Q} G(Q) + \sum_{i=1}^{3} e_{Li} G(p_i) + \frac{\partial \ln X_l}{\partial t}$$

که $e_{Li} = \frac{\partial \ln(X_L)}{\partial \ln(p_i)}$ کشش قیمتی تقاضای نیروی کار با توجه به قیمت نهادهٔ iام(i=L,M,F) در معادلهٔ ۵ است. نرخ رشد نهادهٔ نیروی کار را می‌توان به اثر محصول (جمله اول) و اثر قیمت (جمله دوم) و اثر تغییر فناوری (جمله سوم) تجزیه کرد. اثر محصول و اثر تغییر فناوری در ادامه بیشتر تجزیه می‌شوند و با گرفتن لگاریتم از هر دو طرف معادلهٔ سهم هزینه نیروی کاردر رابطه ۳، روابط به این صورت می گردند:

$$\ln X_l = \ln C + \ln S_l - \ln P_L \qquad (۶)$$

$$\frac{\partial \ln X_l}{\partial \ln Q} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} + \frac{\partial \ln S_l}{\partial \ln Q} = \varepsilon_{CQ} + \frac{1}{S_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial \ln Q} \qquad (۷)$$

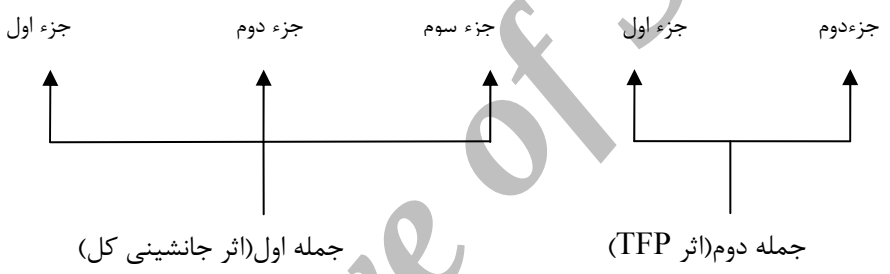
Archive of SID

www.SID.ir

$$\frac{\partial \ln X_l}{\partial t} = \frac{\partial \ln C}{\partial t} + \frac{\partial \ln s_l}{\partial t} = \lambda + \frac{1}{S_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial t} \qquad (۸)$$

ε_{CQ} کشش هزینه و λ نرخ تغییر فناوری است. جمله دوم در رابطه ۷ بر اثر غیرهمگنی تقاضای نیروی کار در نتیجهٔ تغییرات در محصول دلالت دارد.جمله دوم در رابطه ۸ بر اثر تمایل بر تغییرات فناوری دلالت می کند. با نشاندن روابط ۵، ۷، ۸ در رابطه ۴، نتایج این گونه می‌گردد:

$$G\left(\frac{Q}{X_l}\right) = \left[\left\{\left(-\sum_{i=1}^{3} e_{li} G(p_i)\right\} - \left\{\frac{1}{s_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial \ln Q} G(Q) + \frac{1}{S_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial t}\right\}\right] + \left[(1 - \varepsilon_{cQ})G(Q) + (-\lambda)\right] \qquad (۹)$$



جزءاول جمله اول در سمت راست رابطه ۹ اثر جانشینی تقاضای نیروی کار در نتیجهٔ تغییرات قیمتهای عوامل است. جزءدوم جمله اول، مجموع اثر غیرهمگنی و جزءسوم جمله اول اثر تمایل به تغییر فناوری است.

آنتل و کاپالبو (Antle and Capalbo, 1988) مجموع این دو آثار تعمیم یافته را اثر تغییر فناوری هیکس معرفی کرده اند. هر سه جزء نخست جمله اول عواملی هستند که به جانشینی عوامل سوق داده شده‌اند. مجموع این آثار اثر جانشینی کل عوامل شناخته می‌شوند.کریستنسن و گرین (Christensen and Green, 1976) جزء اول جمله دوم (که برای صرفه‌های مقیاس اقتصادی است) ودنی‌و همکارانش(Denny and et al., 1980) جزء دوم جمله دوم رانرخ تغییر فناوری معرفی کرده‌اند.

بنابراین، جمله دوم معادله ۹ معادل نرخ رشد TFP است. نرخ رشد TFP به آثار ناشی از

Archive of SID

www.SID.ir

صرفه‌های مقیاس اقتصادی و تغییرفناوری تجزیه می‌گردد. آنچه در معادلهٔ ۹ بیان شده نه تنها از دیدگاه علمی بلکه از دیدگاه سیاستگذاری نیز مهم خواهد بود.حال تابع هزینه ترانسلوگ این گونه معرفی می‌گردد:

$$ln\ c = \alpha_0 + \alpha_Q\ ln\ Q + \sum_{i=1}^{3} \alpha\ ln\ p_{it} + \beta_t t + 1/2\gamma_{QQ}\ ln(Q)^2 + 1/2\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\gamma_{ij}\ ln\ p_i\ ln\ p_j + \sum_{i=1}^{3}\delta_{Qt}\ ln\ Q\ ln\ p_i + \mu_{QT}\ ln\ Qt + \sum_{i=1}^{3}\mu_{it}\ ln\ p_i t + 1/2\beta_{tt}t^2 \quad (۱۰)$$

که در اینجا به ترتیب با توجه به قید تقارن، جمعپذیری و همگنی روابط $\gamma_{ij}=\gamma_{ji}$ ، $\sum_{i=1}^{3}\alpha_i = 1$ و $\sum_{i=1}^{3}\gamma_{ij} = \sum_{1=1}^{3}\delta Q_i = \sum_{i=1}^{3}\mu_{it} = 0$ حاصل می‌گردد. برای همه (L,M,F)i=j سهم هزینه هر نهاده وسهم درآمد به‌دست آمده است:

$$S_i = \frac{\partial LnC}{\partial Lnp_i} = \alpha_i + \sum_{i=1}^{3}\gamma_{ij}LnP_j + \delta_{Qi}LnQ + \mu_{it} \quad (۱۱)$$

$$R = \frac{\partial Lnc}{\partial LnQ} = \alpha_Q + \sum_{i=1}^{3}\delta_{Qi}Lnp_i + \gamma_{QQ}LnQ + \mu_{Qt} \quad (۱۲)$$

در این بین ابتدا کششهای قیمتی تقاضای نیروی کار چنین به‌دست می‌آیند:

$$e_{ll} = S_{ll}\sigma_{ll} \quad (۱۳)$$

$$e_{li} = S_i\sigma_{li} \quad (۱۴)$$

که σ_{ll} و σ_{li} کششهای جزئی جانشینی آلن هستند و از طریق زیر محاسبه می‌شوند:

$$\sigma_{ll} = (\gamma_{ll} + S^2{}_l - S_l)/S^2{}_l \quad (۱۵)$$

$$\sigma_{li} = (\gamma_{li} + S_lS_i)/(S_lS_i) \quad (۱۶)$$

Archive of SID

www.SID.ir

آثار غیر همگنی و تمایل به تغییر فناوری با توجه به نیروی کار عبارتند از:

$$\frac{1}{S_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial \ln Q} = \frac{\delta Ql}{S_l} \qquad (۱۷)$$

$$\frac{1}{S_l} \times \frac{\partial S_l}{\partial t} = \frac{\mu_{lt}}{S_l} \qquad (۱۸)$$

در نهایت کشش هزینه ونرخ دوگانهٔ تغییر فناوری چنین به دست می‌آیند:

$$\varepsilon_{cQ} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} = \alpha_Q + \sum_{i=1}^{3} \delta_{Qi} \ln p_i + \gamma_{QQ} \ln Q + \mu_{Qt} t \qquad (۱۹)$$

$$\lambda = \frac{\partial \ln C}{\partial t} = \beta_t + \sum_{i=1}^{3} \ln p_i + \mu_{Qt} \ln Q + \beta_{tt} t \qquad (۲۰)$$

سرانجام اثر تغییر فناوری را در معادلهٔ ۹ می‌توان محاسبه کرد.

جمع‌آوری داده‌ها و متغیرهای مدل

داده‌های مورد بررسی در این تحقیق از فائو و مرکز آمار ایران طی دوره ۱۳۴۹-۱۳۷۹ جمع‌آوری گردید. داده‌های قیمت هر یک از سه نهاده مورد نظر به روش زیر محاسبه شد. همچنین با استفاده از نرم افزار Eviews4 و Microfit4.1 تجزیه و تحلیل داده‌ها صورت گرفت.

مقدار کود شیمیایی/ کل هزینه پرداختی برای کود شیمیایی = قیمت کود شیمیایی

تعدادماشین آلات/ کل هزینه پرداختی برای ماشین آلات = قیمت ماشین آلات[۱]

تعدادنیروی کار(نفر)/ کل هزینه پرداختی برای نیروی کار = قیمت نیروی کار

کل هزینه / کل هزینه پرداختی برای کود شیمیایی = سهم هزینه کود شیمیایی

کل هزینه / کل هزینه پرداختی برای ماشین آلات = سهم هزینه ماشین آلات

کل هزینه / کل هزینه پرداختی برای نیروی کار = سهم هزینه نیروی کار

کل هزینه/ درآمد کل = سهم درآمد به هزینه

۱. برای ماشین آلات از پروکسی تراکتور استفاده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج وبحث

به منظور تعیین راهبرد مناسب تخمین، در تحقیق حاضر ابتدا آزمون ایستایی متغیرها با استفاده از روش نه‌مرحله‌ای و همچنین با در نظر گرفتن مسئله شکست ساختاری انجام و مشخص گردید که تمامی متغیرها ایستا هستند (جدول ۱).

جدول ۱. آزمون ایستایی

متغیر	درجه ایستایی	توضیحات	سطح معنیداری
SL	I(0)	بدون عرض از مبداء و روند	۰/۱
SM	I(0)	بدون عرض از مبداء و روند	۰/۰۵
SF	I(0)	با عرض از مبداء و روند	۰/۰۵
L	I(0)	با عرض از مبداء و روند	۰/۰۵
M	I(0)	با عرض از مبداء و روند	۰/۰۵
F	I(0)	بدون عرض از مبداء و روند	۰/۱
Q	I(0)	با عرض از مبداء و روند	۰/۱
R	I(0)	بدون عرض از مبداء و روند	۰/۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ناهمبسته بودن اجزای اخلال در چند رگرسیون جدا از هم

اگر چند معادله داشته باشیم که هیچ رابطه‌ای با هم نداشته باشند، هر کدام را می‌توان به صورت جدا از هم تخمین زد. اما اگر اجزای اخلال بایکدیگر در ارتباط باشند، دیگر نمی‌توان تک تک معادلات را به تنهایی براورد کرد و لذا باید از آزمون قطری بودن ماتریس واریانس ـ کواریانس استفاده کرد. بر اساس نتایج این آزمون ، ماتریس واریانس ـ کواریانس جملات پسماند، قطری بودن آن را تأیید کرد. در نهایت از روش OLS برای تک تک معادلات استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس روابط ۱۱ و ۱۲ سهم هزینه نهاده و سهم درآمد با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی تخمین زده شد. در نتایج به دست آمده از تخمین سهم معادلهٔ هزینه نیروی کار مشخص گردید که دستمزد وقیمت ماشین‌آلات وقیمت کود شیمیایی و فناوری از نظر آماری معنیدارند ولی ارزش افزوده بخش کشاورزی معنیدار نشده؛ یعنی قیمت عوامل تأثیر عمده‌ای در سهم هزینه نیروی کار دارند. سهم هزینه نیروی کاربا دستمزد وقیمت کود شیمیایی وفناوری و ارزش‌افزوده بخش کشاورزی رابطه مستقیم و با قیمت ماشین‌آلات رابطه معکوس دارد. قیمت ماشین آلات وقیمت کود شیمیایی در معادلهٔ سهم هزینه ماشین آلات معنیدار شدند (جدول۲)، به این مفهوم که در سهم هزینه ماشین آلات تأثیر بسزایی دارند. دستمزد در معادلهٔ سهم هزینه ماشین آلات معنیدار نشد. در معادلهٔ سهم هزینه کودشیمیایی، این هزینه با قیمت ماشین آلات و دستمزد رابطه‌ای منفی ولی با قیمت کودشیمیایی، فناوری و ارزش افزوده بخش کشاورزی رابطه‌ای مثبت اما بدون ارزش آماری دارد. در جدول ۲ سهم درآمد با دستمزد و قیمت ماشین آلات در سطح ۰/۰۵معنیدار شد. بین دستمزد و ماشین آلات نیز با سهم درآمد رابطه‌ای منفی وجود دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. براورد مدلهای سهم هزینه انواع نهاده‌ها و سهم درآمد

متغیر	سهم هزینه نیروی کار	سهم هزینه ماشین‌آلات	سهم هزینه کودشیمیایی	سهم درآمد
جزء ثابت	-۰/۰۵۳۹۲۶ (۱/۴۸)	۰/۰۰۷۹۵ (۰/۵۸)	۰/۹۴۳۴۴۴. (۱/۳۰)	۰/۵۶۶۳۰۷** (۲/۶۳)
دستمزد	۰/۰۰۰۸۷* (۲/۷۱)	-۰/۰۰۰۴۶۷ (۱/۱۲)	-۰/۰۰۵۰۱ (۰/۰۲)	-۰/۰۲۰۹۱۶*** (۳/۰۴)
قیمت ماشین آلات	-۰/۰۰۰۹۰۳*** (۲۵۸۰۰)	۰/۰۰۰۱۷۲** (۲/۴۱)	-۰/۰۳۳۳۲۱ (۰/۰۳)	-۰/۰۰۶۸۳۵*** (۷/۱۱)
قیمت کود شیمیایی	۰/۰۰۰۲۷۹*** (۲۸۷۶)	۰/۰۰۱۲۸۵*** (۹/۳۷)	۰/۰۱۰۰۵۰۱ (۰/۰۱)	۰/۰۰۳۲۷ (۱/۶۳)
فناوری	۰/۰۰۰۶۵۵* (۲/۲۳)	۰/۰۰۰۰۷۹۱ (۰/۹۲)	۰/۰۰۳۸۴۴ (۰/۰۰۴)	۰/۰۰۲۲۵۳ (۱/۹۷)
ارزش افزوده بخش کشاورزی	۰/۰۰۱۰۷۲ (۰/۸۱)	-۰/۰۰۱۶ (۰/۰۱)	۰/۰۶۰۱ (۰/۰۹)	-۰/۰۳۷۳۵۷ (۱/۴۱)
AR(1)	۰/۹۸۱۵*** (۱۳/۹۱)	۰/۵۲۷۹** (۲/۷۱)	۰/۷۹۴۱۰۶*** (۱۹/۴۶)	۰/۷۲۳۵۲۱*** (۵/۱۸)
MA(1)	۰/۵۰۷۰۸۲* (۲/۲۰)			
	F=۵۷۶/۳ DW=۱/۶۵ R^2=۰/۹۹ $\overline{R}^2$=۰/۹۷	F=۶۷۹۳/۲۴۵ DW=۱/۸۳ R^2=۰/۹۸ $\overline{R}^2$=۰/۹۸	F=۴۷/۲۹۵۶۳ DW=۱/۹۶ R^2=۰/۹۳ $\overline{R}^2$=۰/۹۱	F=۴۲/۲۰ DW=۱/۶۱ R^2=۰/۹۰ $\overline{R}^2$=۰/۸۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*، ** و ***به ترتیب معنیداری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است.

Archive of SID

www.SID.ir

به منظور تعیین نقطه شکستگی از سه الگوی دارای تغییر در عرض از مبدأ، تغییر در شیب و تغییر در عرض از مبداء و شیب استفاده شد. محاسبات نشان دادکه بر اساس الگوی تغییر در شیب، سال ۱۳۵۷ شکست ساختاری در این الگوها روی داده است که آماره آزمون دیکی فولر برابر۰/۷۳ محاسبه شد که در سطح ۹۹ درصد می‌توان پایایی این متغیر راحول روند زمانی آن پذیرفت. حال بر این اساس، سال شکست، سال ۱۳۵۷ در نظر گرفته شد. درنتایج به دست آمده از تخمین معادلات کششهای تقاضای عوامل و کششهای جانشینی، نرخ تغییرفناوری، کشش هزینه برای قبل از انقلاب اسلامی (۴۹-۵۷) و بعداز پیروزی انقلاب اسلامی (۵۷-۷۹) و همچنین برای سال ۱۳۵۷محاسبه شده است.

در سال ۵۷ با توجه به نتایج جدول ۳، دیده می‌شود که کشش خودقیمتی برای نیروی کار۰/۰۰۰۰۱۹۸- به دست آمد که بی‌کشش است. بر خلاف انتظار، ماشین آلات جانشین قوی برای نیروی کار نبوده و نرخ λ مساوی ۵/۲۶ به دست آمده است که اشاره به کاهش نرخ فناوری دارد و هر دو اثر غیرهمگنی و تمایل به تغییر فناوری مثبت شد. لذا نتیجه‌گرفته می‌شود که تغییر فناوری به سمت عدم ذخیره نیروی کار تمایل پیدا کرده است. برای درک بهتر اثر جانشینی کل و آثارTFP بر اساس آزمون شکست ساختاری، کل دوره، به دو دوره قبل از انقلاب اسلامی(۴۹-۵۷) و بعداز پیروزی انقلاب اسلامی(۵۷-۷۹) تقسیم گردید.

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که اثر TFP نسبت به اثر جانشینی کل برای بعد از سال ۵۷ افزایش یافته و در نتیجه، نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار افزایش پیداکرده است و در این میان اثر TFP برای قبل و بعد از انقلاب اسلامی بیشتر از اثر جانشینی کل بوده است. اثر قیمتی به مقدار بسیار اندکی بعد از انقلاب اسلامی کاهش یافته و قابل توجه اینکه نرخ رشد فناوری روند صعودی بسیار بالایی بعد از انقلاب داشته است. اثر غیرهمگنی نیز به نسبت بالاتری از روند صعودی برخوردار بوده و این بدان معنی است که با افزایش و رشد تولید بخش کشاورزی هزینه‌های نهاده‌ها نیز افزایش داشته است. اثر تغییر فناوری نیز از۰/۰۰۰۹

Archive of SID

www.SID.ir

به۰/۶۷۴رسیده و این نشاندهنده رشد فناوری در این دوران می‌باشد. آنچه کاهش بیشتری یافته، اثر صرفه‌های مقیاس می‌باشد که از ۷۷/۶۹به ۸۴/۱۴- تنزل یافته است. صرفه‌های مقیاس کوچکتر از یک نشاندهنده بازده نزولی نسبت به مقیاس و صرفه‌های مقیاس بزرگتر از یک مبین عکس این حالت است. براساس نتایج جدول ۳، در قبل از انقلاب اسلامی با بازده صعودی نسبت به مقیاس و بعد از آن با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه بوده‌ایم.

به طور خلاصه برای قبل وبعد از انقلاب اسلامی می‌توان گفت:

۱. اثر TFP بیشتر از اثر جانشینی کل برای قبل و بعد از انقلاب بوده ولی اثر جانشینی کل نسبت به اثر TFP روند رو به رشدتری داشته است.

۲. اثر TFP و اثر جانشینی کل به سرعت بعداز انقلاب افزایش یافته است.

۳. دلیل اصلی افزایش در نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار افزایش نسبی در اثر TFP و اثر جانشینی کل بوده است.

جدول ۳.کشش تقاضای عوامل وکشش جانشینی نرخ تغییرفناوری و کشش هزینه در سال ۱۳۵۷

نرخ رشد فناوری	اثر غیرهمگنی	اثر تغییر فناوری	کشش قیمتی ماشین‌آلات	کشش جزئی جانشینی ماشین‌آلات	کشش قیمتی کودشیمیایی	کشش جزئی جانشینی کودشیمیایی	کشش قیمتی نیروی کار	کشش جزئی جانشینی نیروی کار
λ	μ_{Qt}	μ_{lt}	e_{lm}	σ_{lm}	e_{lf}	σ_{lf}	e_{ll}	σ_{ll}
۵/۲۶	۰/۲۱۷	۱/۳۲	-۰/۱۸۸	-۰/۰۰۰۰۱۲۶	۰/۰۰۱۳	۰/۰۱۴۳۹۷	-۰/۰۰۰۰۱۹۸	-۰/۰۰۳۹۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤. اجزای اثر TFP و جانشینی کل در قبل و بعد از انقلاب اسلامی

دوره	نرخ رشد فناوری	اثر قیمتی	اثر غیرهمگنی	اثر تغییر فناوری	اثر صرفه مقیاس	اثر TFP	اثرجانشینی کل	نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار
۵۷-۴۹	۵۹/۹۰۷	-۰/۰۳۵	۰/۰۴۷	۰/۰۰۰۹	۷۷/۶۹	۱۳۷/۸	۰/۰۱۲	۱۳۷/۸۱۲
۷۹-۵۷	۹۹۷۰	-۰/۰۰۲	۵۷۹/۲۴	۰/۶۷۴	-۸۴/۱۴	۹۸۸۶/۵	۵۷۹/۳	۱۰۴۶۵/۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پیشنهادها

برای افزایش اثر جانشینی کل لازم است قیمتگذاری عوامل و جانشینی نیروی کار با دقت خاصی صورت گیرد. دولت نیز باید از برنامه‌های حمایتی قیمت تولیدات مزارع پشتیبانی کند و با تخفیفهای قیمتی، انگیزه‌ای قوی برای کشاورزان جهت تلاش بیشتر و موجبات سودآوری و کاهش هزینه‌های تولید را فراهم کند. همچنین از آنجا که بعد از انقلاب اسلامی بازده نسبت به مقیاس نزولی بوده است، سیاستهای اجرایی و تحقیقاتی باید در راستای امکان افزایش تولید، بدون افزایش در خور توجه هزینه‌ها صورت گیرد. همچنین با توجه به اینکه کشش قیمتی برای نهاده‌ها کوچکتر از یک است، می‌توان استنباط کردکه تقاضا برای نهاده‌ها بی‌کشش می‌باشد، از این رو تغییر قیمت آنها تأثیر اندکی در مصرف آنها خواهد داشت.

به منظور افزایش اثر TFP، نرخ رشد محصول و نرخ تغییر فناوری باید زمینه پیشرفت مدیریت کشاورزی فراهم شود.

منابع

۱.بخشوده، محمد و احمد اکبری (۱۳۸۲)، اقتصاد کشاورزی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۲.حیدری، غلامرضا (۱۳۷۳)، بهره‌وری و توسعه، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه*،شماره ۵، صفحه ۶۹-۷۴.

Archive of SID

www.SID.ir

۳سیدان ، محسن (۱۳۸۱)، تحلیل بهره‌وری عوامل تولید سیب زمینی در شهرستان همدان، هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۴.کاظم نژاد، مهدی و مجیدکوپاهی (۱۳۷۵)، محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه*، شماره۱۴، صفحه ۴۳-۵۹.

۵.مهرابی بشر آبادی، حسین و محمد قلی موسی نژاد (۱۳۷۵)، بررسی بهره‌وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، زابل.

۶. هژبر کیانی، کامبیز (۱۳۷۵)، بررسی و تعیین مقدار بهینه اقتصادی استفاده از داده‌ها درکاشت گندم دیم، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصادکشاورزی ایران، زابل.

7.Antle, J.M. and S.M. Capalbo (1988), An introduction to recent developments in production theory and productivity measurement, In: agricultural productivity: measurement and explanation, Edited by S.M. Capalbo and J.M. Antle. Resources for the future, Inc., Washington, D.C., 17-95.

8.Berndt E.R. and G.C. Watkins (1981), Energy prices and productivity trends in the Canadian manufacturing sector, 1957-76: some explanatory result, Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, Ont.

9.Christensen, L. and W. Greene (1976), Economics of scale in US electric power generation, *Journal of Political Economy*, 84:655-676.

Archive of SID

www.SID.ir

10.Denny, M.S. and M. Fuss (1983), International changes in the level of the regional labor productivity in Canadian manufacturing, In: development in econometric analysis of productivity, Edited by A. Dogromaci, Kluwer–Nijhoff, Boston, MA.

11.Denny, M.S., M. Fuss and L. Waverman (1980), The substitution possibilities for energy: evidence from US and Canadian manufacturing industries, Institute for Policy Analysis, University of Toronto, 525p.

12.Khakbazan, M. and R. Gray (1993), The role of labor in Iranian agriculture labor productivity and estimation of agriculture production function, Second symposium of Policy in Iran, Shiraz, Iran.

13.Piesse, J., A. Lusigi, A. Suhariyanto and C. Thirtle (2000), Multifactor agricultural productivity and convergence in Botswana, www.bbk.ac.uk.

14.Pirasteh, H. (2003), The contribution of agriculture to economic and productivity growth of Iranian economy, *Journal of Iranian Economic Review*, University of Tehran, Faculty of Economic, 8: 45-72.

15.Mirotchi, M. and D. B. Taylor (1993), Resource allocation and productivity of cereal state farms in Ethiopia, *Agricultural Economics*, 8: 97-187.

Archive of SID

www.SID.ir

16.Morrison, C. J. (1993), A microeconomic approach measurement of economic performance: productivity growth, capacity utilization, and relative performance indicators, Springer, New York.

17.Suhariyanto, K. (2001), Agricultural productivity growth in Asian countries: Tomorrow's agriculture: incentives, institutions, infrastructure and innovations, Proceedings of the twenty-fourth International Conference of Agricultural Economists, Berlin, Germany, 13-18 August 2000, 2001p, 376-382.

Archive of SID

www.SID.ir