مجلهٔ دانش و توسعه (علمی - پژوهشی) سال پانزدهم، شمارهٔ ۲۷، تابستان ۱۳۸۸

Archive of SID

بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری عمومی‌در زیرساخت‌های کشاورزی بر رشد بهره‌وری بخش کشاورزی‌ایران

محمد رضا کهنسال*
استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
ناصر شاهنوشی
استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
زهرا گلریز ضیائی
کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، کارشناس امور آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

چکیده

کشاورزی درایران بزرگترین بخش اقتصادی پس از بخش‌های نفت و خدمات است که حدود ۲۰ درصد تولید ناخالص ملی و سهم عمده‌ای از صادرات غیر نفتی را به خود اختصاص داده است. بدین ترتیب رشداین بخش نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی کشور دارد. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها یکی از عواملی است که می‌تواند از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و سایر نهاده‌های تولید باعث افزایش بهره‌وری تولید دربخش کشاورزی گردد.این مطالعه به بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر روی رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی‌ایران طی دوره ۸۲-۱۳۵۰ می‌پردازد. بدین منظور از هزینه‌های عمرانی دولت در بخش کشاورزی به عنوان شاخصی از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در زیرساخت‌های‌این بخش استفاده می کند. روش بکار گرفته شده دراین تحقیق شیوه دوگان و برآورد تابع هزینه ترانسلوگ می‌باشد. برای برآورد این الگو از دو روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط و حداکثر آنتروپی استفاده شده است. محاسبه کشش هزینه نسبت به زیرساخت‌ها نشان‌دهنده تاثیر منفی و معنی‌دار سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها برروی هزینه تولید در بخش کشاورزی می‌باشد. علاوه براین، نتایج تجزیه رشد بهره‌وری تولید به اثرات مقیاس، فناوری، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و نیروی انسانی، نشان می‌دهد

www.SID.ir

* (نویسنده مسوول) kohansal1@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۸۷/۵/۲۰

Archive of SID

که بعد از تغییرات فنی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها مهمترین عامل رشد بهره‌وری بخش کشاورزی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، رشد بهره‌وری، حداکثر آنتروپی، سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط

طبقه بندی JEL: E22، E2

Examination the Impact of Public Infrastructure Investment in Iranian Agriculture Sector on Agriculture Productivity Growth

Mohammad Reza Kohansal
Assistant professor in agricultural economics, Ferdowsi University of Mashhad
Naser Shahnoushi
Assistant professor of agricultural economics, Ferdowsi University of Mashhad
Zahra Golriz Ziaei
Expert of educational affairs in Islamic Azad university of Mashhad

Abstract

In Iran, agriculture is the largest production sector after oil and services that has allocated around 20 present of Gross national product and main share of non oil export to it. Moreover it is a location for employment of large number of country population. So growth of this sector can determine country growth notably. Infrastructure investment is one of the factors that can increase productivity in agriculture by increasing labor, capital and other inputs performance .This study surveys effects of public infrastructure investment on agricultural productivity growth in Iran for period 1350- 1382 and for this purpose, uses government's development expenditures in agricultural sector as a proxy of agricultural infrastructural investment. In this research, the dual manner and Translog cost function has used. These models were estimated through the Seemingly Unrelated Regression System and the Maximum Entropy models. Estimating of cost elasticity respect to infrastructure investment indicate on the negative and significant effect of infrastructure investment on production cost in agriculture sector. Moreover, result of productivity growth's decomposition to scale, technical, infrastructure and human investment effects, showed that after technical change, public infrastructure

SID.ir

Archive of SID

investment is the most important factor in increasing of agricultural productivity growth.

Key words: infrastructural investment, productivity growth, maximum entropy, seemingly unrelated regression system

JEL: E2, E22

مقدمه

بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که افزایش آن به عنوان ضرورتی جهت ارتقای زندگی انسانها و ساختن جامعه‌ای مرفه‌تر همواره مورد توجه سیاستگذاران و اقتصاددانان بوده است(Jorgenson, 1997). رشد بهره‌وری را به صورت بخشی از تولید که نمی‌توان آن را در نتیجه افزایش مصرف نهاده‌ها توضیح داد، تعریف می‌نماید. امروزه بهره‌وری بهترین و موثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی با توجه به کمیابی منابع تولید است. افزایش بهره‌وری از طریق بهبود کارایی مصرف نهاده‌ها و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید باعث افزایش قدرت رقابتی محصولات یک بخش در بازارهای جهانی می گردد. از طریق محاسبه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری عوامل تولید، می‌توان میزان کارآیی عملکرد بخش‌های مختلف اقتصادی را در استفاده از منابع تولید مورد بررسی قرار داد. به منظور افزایش بهره‌وری در اقتصادایران باید به بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های مهم و عمده فعالیت‌های اقتصادی در کشور توجه خاص داشت، زیرااین بخش در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی از نظر تولید، اشتغال، ارزآوری، تامین غذای مورد نیاز کشور و وابستگی کمتر به ارز خارجی از اهمیت خاصی برخوردار است (Akbari et al, 2003). کشاورزی درایران بزرگترین بخش اقتصادی پس از بخش‌های نفت و خدمات است که حدود ۲۰ درصد تولید ناخالص ملی و سهم عمده‌ای از صادرات غیر نفتی را به خود اختصاص داده است. کشاورزی همچنین منشاء اشتغال بخش وسیعی از جمعیت کشور می‌باشد (Torkamani and Haji Rahimi, 2003). افزون بر این، ارتباط پیشین و پسین کشاورزی با دیگر بخش‌ها به رشد تولید و اشتغال در آنها نیز کمک می‌نماید. بدین ترتیب رشداین بخش تاحدود زیادی تعیین کننده رشد اقتصادی کشور است. سرمایه گذاری در زیرساخت‌ها یکی از عواملی است که می‌تواند از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و سایر نهاده‌های تولید باعث افزایش بهره‌وری تولید در بخش کشاورزی گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

در زمینه تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها مطالعات مختلفی در کشورهای صورت گرفته است که برخی از آنها به شرح زیر است. تاثیر زیرساخت‌های عمومی‌بر روی رشد بهره‌وری اقتصادی کارخانه‌های آمریکا(Morrison & Schwarts,1996). تجزیه رشد بهره‌وری به مولفه‌های تغییرات تکنیکی، اثرات مقیاس و اثر عدم تعادل نهاده‌های شبه ثابت تولید در کشاورزی یونان (Mergos. & Karagiannis, 1997). تاثیر زیرساخت‌های عمومی بر رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی یونان با استفاده از روش برآورد تابع هزینه (Mamatzakies, 2003). تاثیر زیرساخت‌های عمومی‌بر روی رشد بهره‌وری کشاورزی در کشور فیلیپین (G.Teruel & Y.Kuroda, 2005). محاسبه اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی بر روی ۱۲ صنعت اسپانیا در دوره ۹۱-۱۹۸۰ با استفاده از روش برآورد تابع هزینه (Moreno et.al, 2002). محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای بخش کشاورزی اقتصادایران در طی دوره ۷۵-۱۳۴۵ (Akbari & Ranjkesh, 2003). بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی بر روی رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی‌ایران در دوره ۸۰-۱۳۴۰ (Torkamani & Yaghouti, 2005).بررسی عوامل موثر بر رشد بخش کشاورزی و ارتباط علی بین نرخ رشداین بخش و عوامل موثر بر آن (Torkamani & Bagheri, 2002).

مروری بر مطالعات انجام گرفته در زمینه بهره‌وری در ایران نشان می‌دهد که با وجود تاثیر قابل توجهی که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها می‌تواند در بلندمدت بر روی افزایش بهره‌وری تولید در بخش کشاورزی داشته باشد، تاثیراین نوع سرمایه کمتر مورد توجه و بررسی قرار گرفته‌است.این مساله ضرورت بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر روی بهره‌وری تولید در بخش کشاورزی را بیش از پیش آشکار می‌نماید؛ بنابراین مهمترین هدف‌این مطالعه بررسی تاثیراین نوع سرمایه‌گذاری بر روی رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی‌ایران می‌باشد. از آنجا که در بین سرمایه‌گذاری‌های مذکور، سرمایه‌گذاری‌های عمرانی انجام شده در بخش کشاورزی دارای تاثیر مستقیم و مشهودتری بر روی بهره‌وری تولید دراین بخش می‌باشد،این تحقیق تاثیراین نوع سرمایه‌گذاری را مورد بررسی قرار داده و اثرات آن را بر روی هزینه‌های تولید در بخش کشاورزی و نیز بهره‌وری تولید اندازه‌گیری می‌نماید. دراین راستا علاوه بر استفاده از روش‌های متداول برآورد تابع هزینه، به معرفی روش جدید حداکثر آنتروپی و استفاده از آن نیز خواهد پرداخت.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

دراین مطالعه از روش دوگان و برآورد تابع هزینه ترانسلوگ کریستنسن و همکارانش برای بررسی تاثیر زیرساخت‌ها بر روی رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی استفاده خواهدشد که فرم آن به صورت زیر می‌باشد(Christensen et.al, 1971):

(۱)

$$LnC = \alpha_0 + \alpha_Q LnY + \sum_{i=1}^{3} \alpha_i LnP_i + \alpha_G LnG + \alpha_{Hc} LnHC + \alpha_T T$$
$$+ \frac{1}{2}\gamma_{YY}(LnY)^2 + \frac{1}{2}\gamma_{GG}(LnG)^2 + \frac{1}{2}_{HCHC}(LnHC)^2 + \frac{1}{2}T^2 + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\gamma_{ij} LnP_i LnP_j +$$
$$\sum_{i=1}^{3}\gamma_{iG} LnP_i LnG + \sum_{i=3}^{3}\gamma_{iY} LnP_i LnY + \sum_{i=1}^{3}\gamma_{iHC} LnP_i LnHC + \gamma_{it}(LnP_i)T + \gamma_{YG} LnY \ln G$$
$$+ \gamma_{YHC} LnYLnHC + \gamma_{YT}(LnY)T + \gamma_{GHC} LnGLnHC + \gamma_{GT}(LnG)T + \gamma_{HCHC}(LnHC)^2$$
$$+ \gamma_{HCT}(LnHc)T$$

که در آن i=j و دربرگیرنده نهاده‌های تولید شامل نیروی کار L، سرمایه K و نهاده‌های واسطه I می‌باشد. P_i قیمت نهاده‌های تولید، Y محصول، G زیرساخت‌های کشاورزی، HCنیروی انسانی و T متغیر روند زمانی، دربرگیرنده تغییرات تکنیکی، و C مقدار هزینه تولید می‌باشد.

توابع کشش هزینه نسبت به محصول و زیرساخت‌ها از تابع هزینه به صورت زیر استخراج می‌شوند:

$$S_Y = \alpha_Y + \sum_{i=1}^{3}\gamma_{iy} LnP_i + \gamma_{YY} LnY + \gamma_{YG} LnG + \gamma_{YHC} LnHC + \gamma_{YT} T \quad (۲)$$
$$S_G = \alpha_G + \sum_{i=1}^{3}\gamma_{iG} LnP_i + \gamma_{YG} LnY + \gamma_{GG} LnG + \gamma_{GHC} LnHC + \gamma_{GT} T$$

استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ امکان بررسی تاثیر زیرساخت‌های عمومی بر روی تقاضای نهاده‌ها را نیز بدست می‌دهد.این تاثیر را می‌توان با استفاده از رابطه زیر محاسبه نمود:

www.SID.ir

$$\phi_{iG} = \eta_{iG} + \eta_G \quad (۳)$$

Archive of SID

که در آن η_{iG} اثر مستقیم زیرساخت‌ها بر روی تقاضای نهاده‌ها بوده و از رابطه زیر محاسبه می گردد.

$$\eta_{iG} = \frac{\partial LnS_i}{\partial LnG} = \frac{\gamma_{iG}}{S_i} \quad ,i = L,K,I \qquad (۴)$$

با توجه به رابطه ۳، نهاده i و زیرساخت‌ها مکمل (جانشین) هم خواهند بود اگر ϕ_{iG} کوچکتر (بزرگتر) از صفر باشد، اما اگر ϕ_{iG} برابر صفر باشند،این دو نهاده از هم مستقل خواهندبود.

هرچند که می‌توان با استفاده از برآورد کشش هزینه نسبت به زیرساخت‌ها درباره تاثیراین نوع سرمایه‌گذاری بر هزینه‌های تولید بحث نمود، اما استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ‌این امکان را فراهم می‌سازد تا بتوان سهم زیرساخت‌ها را در بهره‌وری با اثر مقیاس و فناوری مقایسه نمود. بدین منظور لازم است تا از تابع هزینه $C = \sum_{i=1}^{3} P_i X_i \ (i = L,k,I)$ به صورت زیر نسبت به T مشتق گرفت:

$$\frac{dC}{dT} = \sum_{i=1}^{3} P_i (dX_i/dT) + \sum_{i=1}^{3} X_i (dP_i/dT) \qquad ۵)$$

وسپس آن را در مشتق کلی تابع هزینه $C = C(P_i, Y, T)$ نسبت به T به صورت زیر جایگزین کرد:

$$-\varepsilon_{CT} = -\frac{\dot{C}}{C} + \varepsilon_{CY}\frac{\dot{Y}}{Y} + \sum_{i=1}^{3} S_i \frac{\dot{P}_i}{P_i} \qquad (۶)$$

که در نهایت رابطه زیر برای بررسی سهم زیرساخت‌ها در بهره‌وری تولید بدست خواهد آمد:

$$-\varepsilon_{CT} = \varepsilon_{CY}\frac{\dot{Y}}{Y} - \sum_i S_i \frac{\dot{X}_i}{X_i} - \eta_G \frac{\dot{G}}{G} \qquad (۷)$$

از آنجا که دراین مطالعه نهاده نیروی انسانی نیز به صورت یک نهاده شبه ثابت تولید وارد مدل شده است می‌توان سهم آن در بهره‌وری تولید را نیز همانند سهم زیرساخت‌ها اندازه‌گیری نمود، بنابراین رابطه ۷ به صورت زیر درمی‌آید:

$$-\varepsilon_{CT} = \varepsilon_{CY}\frac{\dot{Y}}{Y} - S_i \frac{\dot{X}_i}{X_i} - \eta_G \frac{\dot{G}}{G} - \eta_{HC}\frac{H\dot{C}}{HC} \qquad (۸)$$

www.SID.ir

حال اگر عبارت $\frac{\dot{Y}}{Y}$ به هر دو طرف معادله فوق اضافه گردد، میتوان رشد بهره‌وری کل را به

Archive of SID

صورت زیر از آن استخراج نمود:

$$TFP = -\varepsilon_{CT} + (1-\varepsilon_{CY})\frac{\dot{Y}}{Y} + \eta_G \frac{\dot{G}}{G} + \eta_{HC}\frac{\dot{HC}}{HC} \qquad (۹)$$

جزء اول رابطه ۹ نشان‌دهنده اثر تغییرات تکنیکی بر روی رشد بهره‌وری کل می‌باشد، به طوریکه مثبت بودن آن به معنی افزایش رشد بهره‌وری در نتیجه تغییرات تکنیکی می‌باشد که جزء دوم‌این عبارت بیانگر تاثیر مقیاس بر روی بهره‌وری می‌باشد، مثبت، منفی و صفر بودن‌این عبارت به ترتیب بر بازده صعودی، نزولی و ثابت نسبت به مقیاس دلالت دارد و جزء سوم و چهارم‌این عبارت به ترتیب اثر زیرساخت‌های عمومی‌و نیروی انسانی را بر روی رشد بهره‌وری نشان می‌دهد.

برای برآوردداین تابع از دو روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط و حداکثر آنتروپی استفاده گردید. در روش اول معادله ۱ به همراه معادلات مربوط به سهم نهاده‌های نیروی کار و نهاده‌های واسطه با استفاده از SURE برآورد شد و سهم نهاده سرمایه بر اساس قیود همگنی و با کمک ضرائب بدست آمده برای تابع هزینه استخراج گردید. از آنجا که روش حداکثر آنتروپی یک روش جدید می‌باشد شرح آن در ادامه آورده می‌شود:

روش حداکثر آنتروپی یکی از روش‌هایی است که اخیرا در مطالعات اقتصادسنجی برای برآورد ضرایب مربوط به معادلات رگرسیونی مختلف بکار گرفته می‌شود.این روش اولین بار توسط گلان و همکارانش در سال ۱۹۹۶ معرفی شده و مهمترین ویژگی آن عدم حساسیت به هم‌خطی متغیرهای توضیحی وارد شده در مدل می‌باشد(Golan, et.al , 1996). به منظور آشنایی بااین مدل در ادامه شرح آن بیان شده‌است:

اگر هدف، برآورد معادله‌ای باشد که در آن متغیر وابسته y همانند زیر به H متغیر مستقل x_h وابسته است:

$$y = x\theta + e \qquad (۱۰)$$

به طوریکه متغیر y یک بردار $T\times 1$ از مشاهدات، X یک ماتریس $T\times H$ از متغیرهای برونزای مربوط به هر مشاهده، θ یک بردار $H\times 1$ از پارامترهایی که باید برآورد گردند و e یک بردار $T\times 1$ از جملات اخلال تصادفی باشد، می‌توان‌این مدل را با استفاده از روش حداکثر آنتروپی برآورد نمود.

www.SID.ir

به منظور برآورد ضرایب θ_h در ابتدا هر یک ازاین ضرایب به صورت یک متغیر تصادفی

Archive of SID

گسسته که می‌تواند $M \geq 2$ مقدار مختلف را که در برداری به نام بردار حمایت گروبندی شده‌اند، به خود بگیرد در نظر گرفته می‌شود. دامنه بردار حمایت مربوط به هر یک از پارامترها با توجه به ضرایب برآورد شده مربوط به آنها در مطالعات قبلی و تئوری‌های اقتصادی موجود دراین زمینه انتخاب می‌گردند (Rodriguez-Valez et al, 2005;Campbell & Hill, 2001). دراین حالت بردار حمایت در برگیرنده M ارزش مختلف است، که ازاین فاصله انتخاب شده‌اند. بنابراین برای هر پارامتر θ_h یک بردار حمایت که دربرگیرنده تعداد محدودی از ارزش‌های ممکن باشد انتخاب می‌شود، $b_h = (b_{h1}, b_{h2}, \ldots, b_{hm})$. هر بردار حمایت دارای یک بردار احتمال $p'_h = (p_{h1}, p_{h2}, \ldots, p_{hM})$ است به گونه‌ای که $\sum_{m=1}^{M} p_{hm} = 1$ می‌باشد. بنابراین می‌توان هر یک از پارامترهای مدل را به صورت ترکیب خطی ارزش‌های بردار حمایت که توسط احتمالاتشان (که ناشناخته‌اند) وزن داده شده‌اند، در نظر گرفت:

$$\theta_h = b_h P_h = \sum_{m=1}^{m} b_{hm} P_{hm} \qquad (۱۱)$$

و در نتیجه بردارH پارامتر موجود در مدل را به صورت زیر نوشت:

$$\theta = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \ldots \\ \theta_h \end{bmatrix} = BP = \begin{bmatrix} b_1 & 0 & . & 0 \\ 0 & b_2 & . & \\ . & . & . & . \\ 0 & 0. & & b_H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \ldots \\ p_H \end{bmatrix} \qquad (۱۲)$$

روش مشابهی را می‌توان برای تصریح جملات اخلال مدل (e) بکار برد. برای هر یک از عناصر e_t، یک بردار حمایت $v = (v_1, v_2, \ldots, v_j)$ با احتمالات $w'_t = (w_{t1}, w_{t2}, \ldots, w_{tj})$ به طوریکه $J \geq 2$ باشد در نظر گرفته می‌شود. بردار جملات اخلال تصادفی را می‌توان به صورت زیر درنظر گرفت:

$$e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \ldots \\ e_T \end{bmatrix} = VW = \begin{bmatrix} V & 0 & . & . \\ 0 & V & . & 0 \\ . & . & . & . \\ 0 & 0 & . & V \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \ldots \\ W_T \end{bmatrix} \qquad (۱۳)$$

www.SID.ir

ارزش جمله اخلال مربوط به مشاهده t به صورت زیر خواهد بود:

Archive of SID

گسسته که می‌تواند $M \geq 2$ مقدار مختلف را که در برداری به نام بردار حمایت گروه‌بندی شده‌اند، به خود بگیرد در نظر گرفته می‌شود. دامنه بردار حمایت مربوط به هر یک از پارامترها با توجه به ضرایب برآورد شده مربوط به آنها در مطالعات قبلی و تئوری‌های اقتصادی موجود دراین زمینه انتخاب می‌گردند (Rodriguez-Valez et al, 2005;Campbell & Hill, 2001). دراین حالت بردار حمایت در برگیرنده M ارزش مختلف است، که ازاین فاصله انتخاب شده‌اند. بنابراین برای هر پارامتر θ_h یک بردار حمایت که دربرگیرنده تعداد محدودی از ارزش‌های ممکن باشد انتخاب می‌شود، $b_h = (b_{h1}, b_{h2}, \ldots, b_{hm})$. هر بردار حمایت دارای یک بردار احتمال $p'_h = (p_{h1}, p_{h2}, \ldots, p_{hM})$ است به گونه‌ای که $\sum_{m=1}^{M} p_{hm} = 1$ می‌باشد. بنابراین می‌توان هر یک از پارامترهای مدل را به صورت ترکیب خطی ارزش‌های بردار حمایت که توسط احتمالاتشان (که ناشناخته‌اند) وزن داده شده‌اند، در نظر گرفت:

$$\theta_h = b_h P_h = \sum_{m=1}^{m} b_{hm} P_{hm} \qquad (۱۱)$$

و در نتیجه بردارH پارامتر موجود در مدل را به صورت زیر نوشت:

$$\theta = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \ldots \\ \theta_h \end{bmatrix} = BP = \begin{bmatrix} b_1 & 0 & . & 0 \\ 0 & b_2 & . & \\ . & . & . & . \\ 0 & 0. & & b_H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \ldots \\ p_H \end{bmatrix} \qquad (۱۲)$$

روش مشابهی را می‌توان برای تصریح جملات اخلال مدل (e) بکار برد. برای هر یک از عناصر e_t، یک بردار حمایت $v = (v_1, v_2, \ldots, v_j)$ با احتمالات $w'_t = (w_{t1}, w_{t2}, \ldots, w_{tj})$ به طوریکه $J \geq 2$ باشد در نظر گرفته می‌شود. بردار جملات اخلال تصادفی را می‌توان به صورت زیر درنظر گرفت:

$$e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \ldots \\ e_T \end{bmatrix} = VW = \begin{bmatrix} V & 0 & . & . \\ 0 & V & . & 0 \\ . & . & . & . \\ 0 & 0 & . & V \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \ldots \\ W_T \end{bmatrix} \qquad (۱۳)$$

www.SID.ir

ارزش جمله اخلال مربوط به مشاهده t به صورت زیر خواهد بود:

Archive of SID

$$e_t = Vw = \sum_{j=1}^{J} v_j w_{tj} \qquad (۱۴)$$

در نهایت مدل مربوط به معادله ۱۰ را میتوان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$y = XBp + Vw \qquad (۱۵)$$

دراین تصریح مساله برآورد بردار ناشناخته پارامترها، به برآورد $M \times H + J \times T$ احتمال مربوط به ارزش‌های بردارهای حمایت p_h و w_T تبدیل می‌گردد. با استفاده از احتمالات برآورد شده برآورد پارامترها به صورت زیر پوشش داده می‌شود:

$$\theta_h = \sum p_{hm} b_{hm}; \forall h = 1,\ldots,H \qquad (۱۶)$$

روش حداکثر آنتروپی شامل برآورد احتمالات تابع ۱۵ با استفاده از یک تابع آنتروپی می‌باشد. تابع آنتروپی معیاری از عدم اطمینان یا سهل‌انگاری درباره خروجی‌های یک حادثه است که توسط یک متغیر تصادفی بیان می‌گردد. تابع آنتروپی که توسط شانون در سال ۱۹۴۸ تعریف شده به صورت زیر بیان می‌گردد(Shanon, 1948).

$$EF(p) = -\sum_{m=1}^{M} p_m LnP_m \qquad (۱۷)$$

به طوریکه EF ارزش تابع آنتروپی و $p = [p_1, p_2, \ldots, p_M]$ احتمالات M خروجی ممکن $x_1, x_2, \cdots, x_M$ مربوط به متغیر تصادفی گسسته x می‌باشد به گونه‌ای که $\sum_{m=1}^{M} p_m = 1$ می‌باشد.

تابع EF(p) به سمت صفر میل می‌کند وقتی که احتمال یکی از خروجی‌های ممکن مربوط به متغیر تصادفی به یک نزدیک گردد. به عبارت دیگراین تابع برابر صفر می‌گردد وقتی که عدم اطمینان صفر گردد.این مقدار، مقدار حداقل تابع آنتروپی می‌باشد، زیرا با توجه به فرم لگاریتمی، این تابع نمی‌تواند مقادیر منفی بخود بگیرد. از طرف دیگر تابع آنتروپی در صورت وجود توزیع یکنواخت $p_m = \frac{1}{M}, \forall m = 1,\ldots,M$ به حداکثر مقدار خود می‌رسد.این نتیجه کاملا بدیهی است زیرا که عدم اطمینان مربوط به خروجی‌های یک حادثه وقتی حداکثر می‌گردد که تمامی‌نتایج دارای احتمال یکسان باشند.

مقدار میانه‌ای تابع (بین حداقل و حداکثر عدم اطمینان) با استفاده از اطلاعات موجود تعیین می‌گردد. وجود اطلاعات کافی درباره خروجی‌های یک متغیر تصادفی باعث کاهش عدم اطمینان

www.SID.ir

Archive of SID

و در نتیجه آنتروپی می گردد. در حقیقت، امکان رد توزیع‌های احتمالی که نمی‌توانند آمارها را تولید نمایند، فراهم می گردد. به عنوان مثال دو مقدار متفاوت از یک متغیر تصادفی(M=2) به‌این معنی است که نمونه مورد بررسی نمی‌تواند از توزیع احتمالی که احتمال یک را به یک اتفاق و صفر را به دیگری نسبت داده است بوجود آمده باشد. بنابراین لازم است تا بین توزیع‌های احتمال ممکن، آنهایی را که با اطلاعات نمونه موجود سازگارند انتخاب نمود. در بین آنها روش حداکثر آنتروپی به صورت یک فرآیند تولید تصادفی توزیع احتمالی را که در آن مقدار آنتروپی حداکثر می گردد انتخاب می‌نماید. در عمل‌این توزیع احتمال از طریق حداکثر کردن تابع آنتروپی نسبت به مجموعه‌ای از محدودیت‌ها که بر اساس مجموعه داده‌ها تعریف می گردند بدست می‌آید. برآورد مدل۱۲ نیازمند برآورد احتمالات مربوط به بردارهای حمایت می‌باشد.این احتمالات را می‌توان با استفاده از مساله بهینه‌سازی زیر محاسبه نمود:

۱۸ الف

$$Max_{p,w} Ef(p,w) = -\sum_{h=1}^{H}\sum_{m=1}^{M} p_{hm} Ln(p_{hm}) - \sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{J} w_{tj} Ln(w_{tj})$$

Subject to

۱۸ ب

$$\sum_{h=1}^{H}\sum_{m=1}^{M} x_{ht} b_{hm} p_{hm} + \sum_{j=1}^{J} v_j w_{tj} = y_t, \quad \forall t = 1,\ldots,T$$

۱۸ج

$$\sum_{m=1}^{M} p_{hm} = 1, \quad \forall h = 1,\cdots,H$$

۱۸د

$$\sum_{j=1}^{J} w_{tj} = 1, \quad \forall t = 1,\ldots,T$$

معادله ۱۸ الف

تابع آنتروپی شانون[1] (۱۹۴۸) می‌باشد که برای برآورد احتمالات $M \times H + J \times T$ پذیرفته‌شده است. معادله ۱۸ ب دربرگیرنده اطلاعات نمونه بر حسب معادله ۱۵ است.این محدودیت‌ها اطمینان می‌دهند که احتمالات تخمین زده شده قابل مقایسه با T مشاهده موجود هستند. معادلات ۱۸ ج و ۱۸ د این اطمینان را می‌دهند که مجموع احتمالات پارامترها و جملات اخلال برابر یک باشند. تابع

1- Shanon

www.SID.ir

Archive of SID

لاگرانژ مترادف با حداکثر کردن‌این تابع به صورت زیر می‌باشد:

(۱۹)

$$L = -\sum_{h=1}^{H}\sum_{m=1}^{M} p_{hm} Ln(P_{hm}) - \sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{J} w_{jt} Lnw_{jt} + \sum_{t=1}^{T} \lambda_t [y_t - \sum_{h=1}^{H}\sum_{m=1}^{M} p_{hm} P_{hm} b_{ht} - \sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{J} w_{jt} V_j]$$
$$+ \sum_{h=1}^{H} \mu_h [1 - \sum_{m=1}^{M} p_{hm}] + \sum_{t=1}^{T} \gamma_t [1 - \sum_{j=1}^{J} w_{tj}]$$

جواب مساله بهینه سازی معادلات ۱۹ برآورد احتمالات بردارهای حمایت را بدست می‌دهد. پارامترهای θ مربوط به مدل با استفاده از معادله ۱۶ قابل پوشش می‌باشند.

با توجه به مراحل مختلف روش حداکثر آنتروپی‌این سوال مطرح می‌گردد که‌آیا تعریف دامنه‌ای مشخص برای هر یک از پارامترها می‌تواند باعث حساسیت برآوردگرها نسبت به‌این محدوده‌ها و در نتیجه اریب شدن برآوردها گردد؟ دراین زمینه عقاید متفاوتی وجود دارد، به عنوان مثال رودریک والز و همکارانش در بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر روی بهره‌وری بخش خصوصی با استفاده از روش ماکزیمم آنتروپی به منظور بررسی تاثیر تغییر در بردارهای حمایت بر روی ضرایب پارامترها، مدل مورد بررسی را با استفاده از بردارهای حمایت مختلف مورد برآورد قرار دادند. نتایج‌این مطالعه مبین عدم تاثیراین تغییرات بر روی نتایج ناشی از مدل بود. علاوه براین نتایج ناشی از برآورد ماکزیمم آنتروپی با برآوردگرهای حداقل مربعات همخوانی داشت(Rodriguez-Valez, et.al, 2005). نتایج مطالعه پیترز در مقایسه برآوردهای منتج از روش‌های حداقل مربعات، حداکثر راستنمایی و ماکزیمم آنتروپی در برآورد مدلی برای عوامل موثر بر درآمد زنان نشان داد که نتایج روش ماکزیمم آنتروپی در نمونه‌های کوچکتر، بسیار نزدیک به نتایج حداقل مربعات می‌باشد، در حالی که روش حداکثر راستنمایی نتایج چندان منطقی ارائه نمی‌دهد(Peeters, 2004). کمپل و هیل در مطالعه‌ای از روش ماکزیم آنتروپی برای تعیین عوامل موثر بر نرخ فقر در شهرهای‌ایالت کالیفرنیا و برای سال‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ استفاده نمودند. آنها دراین مطالعه روش انتخاب بردارهای حمایت برآوردگرها و باقیمانده‌ها را تعیین کرده و حساسیت برآوردها را نسبت به انتخاب‌این بردارها اندازه‌گیری نمودند. نتایج‌این تحقیق نشان داد که حساسیت نتایج نسبت به چگونگی انتخاب بردارهای حمایت بسیار پایین است(Campbel & Hill, 2001).

www.SID.ir

مارش و میتلهارمر معتقدند این مساله می‌تواند باعث اریب شدن برآوردگرها در نمونه‌های

Archive of SID

کوچک گردد، اما مزیت استفاده ازاین محدوده‌ها این است که با کاهش تغییرات بوجود آمده در برآورد پارامترها باعث افزایش کارآیی الگو می‌گردند و در نهایت‌این افزایش کارایی آنقدر زیاد است که بتواند عدم کارآیی ناشی از اریب شدن پارامترها در نمونه‌های کوچک را کاهش داده و باعث افزایش کارآیی برآوردگرها گردد(Marsh & mittelhammer , 2004).

این مطالعه به بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر روی رشد بهره‌روی بخش کشاورزی‌ایران می‌پردازد و بدین منظور از داده‌های سری زمانی مربوط به دوره ۸۲-۱۳۵۰ استفاده می‌نماید. دراین مطالعه از شاخص قیمت سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای به عنوان قیمت نهاده‌های سرمایه و واسطه‌ای در بخش کشاورزی استفاده شد. اطلاعات مربوط به‌این متغیرها از پایگاه‌اینترنتی بانک مرکزی‌ایران[1] استخراج گردید. اطلاعات مربوط به قیمت نیروی کار از سایت مرکزی آمارایران[2] بدست آمد. همچنین ارزش ستانده کل در بخش کشاورزی به عنوان شاخصی برای تولید کل در بخش کشاورزی بکار رفت. آمار مربوط به‌این متغیر نیز از پایگاه‌اینترنتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی‌ایران استخراج شده است.

برای بررسی تاثیر زیرساخت‌های عمومی بر رشد بهره‌وری کشاورزی، از اطلاعات مربوط به هزینه‌های عمرانی دولت دراین بخش استفاده گردید. این هزینه‌ها شامل، اعتبارات اعطایی دولت به منظور تجهیز و نوسازی اراضی آبی، برنامه‌ریزی تولید محصولات زراعی، برنامه‌ریزی و اصلاح نژاد دام و طیور، بهداشت دام، توسعه و تشکیل تشکل‌های تولید کشاورزی، برنامه حفاظت و آبخیزداری، مدیریت آموزش و ترویج کشاورزی، تامین تجهیزات و ماشین‌آلات و تعمیرات اساسی، برنامه‌ریزی و اصلاح تولید محصولات باغی، بهداشت عمومی دامپزشکی، مدیریت دامپزشکی، کمک‌های فنی واعتباری و مدیریت کشاورزی می‌گردد. (Statistics Yearbook of Iran, 2003)

داده‌های‌این متغیر برای دوره ۷۹-۱۳۵۰ از سایت پایگاه اطلاع‌رسانی اقتصادایران[3] و برای بقیه سال‌ها از سایت مرکز آمارایران و سالنامه‌های آماری سازمان برنامه و بودجه بدست‌آمده‌است.

دراین مطالعه از تعداد افراد دارای تحصیلات عالی شاغل در بخش کشاورزی به عنوان

1-http:// www.cbi.ir
2-http://www.sci.org.ir
3- http://www.ieicenter.com

www.SID.ir

Archive of SID

شاخصی از نیروی انسانی به کار گرفته شده در بخش کشاورزی استفاده شده است. آمار مربوط به‌این متغیر توسط امینی درسال ۱۹۹۶ برای دوره زمانی ۷۵-۱۳۴۵ برآورد شده است (Amini, 1996)، بقیه سال‌ها با توجه به نمودار این متغیر نسبت به زمان شبیه‌سازی شده است. همچنین همانند سایر مطالعات انجام گرفته در زمینه برآورد توابع تولید و هزینه مربوط به بخش کشاورزی دراین مطالعه نیز از روند زمانی به عنوان شاخصی ازتغییرات تکنولوژی در طول زمان استفاده‌شده‌است (Torkamani & Yaghouti, 2005; Mamatzakies, 2003).

علاوه براین، اطلاعات مربوط به متغیر هزینه کل از مجموع هزینه‌های نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای بدست آمد. متغیرهای مربوط به سهم هر یک از نهاده‌ها در مدل SURE نیز با تقسیم ارزش هر نهاده بر هزینه کل تولید برآورد گردید. متغیرهای قیمت نهاده‌ها، هزینه کل و ارزش ستاده کل نسبت به قیمت‌های سال ۱۳۶۹ ثابت شده‌اند.

نتایج و بحث

این مطالعه به بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بر روی رشد بهره‌روی بخش کشاورزی ایران می‌پردازد و بدین منظور از داده‌های سری زمانی مربوط به دوره ۸۲-۱۳۵۰ استفاده می‌نماید. اطلاعات مورد استفاده دراین تحقیق از پایگاههای اطلاعاتی مرکز آمارایران[1]، بانک مرکزی[2] بدست آمده است. با توجه به سری زمانی بودن اطلاعات به منظور جلوگیری از بدست آمدن رگرسیون کاذب قبل از هر چیزایستایی متغیرهای مورد بررسی با استفاده از آماره‌های دیکی فولر و دیکی فولر تعمیم یافته و شکست ساختاری پرون مورد آزمون قرار گرفت. نتایج‌این آزمون‌ها نشان‌دهنده‌ایستایی کلیه متغیرها بود. پس از آن معادله ۱ به همراه معادلات سهم نهاده‌های نیروی کار و نهاده‌های واسطه با استفاده از روش SURE مورد برآورد قرار گرفت که برآورد اولیه دارای ویژگی‌های ضرائب معنی‌دار کم و R^2 بالا بود که از نشانه‌های وجود همخطی بین متغیرهای مستقل می‌باشد. بنابراین همخطی بین متغیرهای مستقل با استفاده از ضریب همبستگی بین‌این متغیرها مورد آزمون قرا گرفت که نتایج بدست آمده از آن وجود همخطی در متغیرهای

www.SID.ir

1- www.sci.org.ir
2- www.cbi.ir

Archive of SID

الگو را تایید می‌نمود. در نتیجه برای رفع همخطی در مدل SURE دوره زمانی برابر ده سال (۵۰-۱۳۴۰) افزایش داده شد و ضرائب از نو برآورد گردید. علاوه براین از روش حداکثر آنتروپی که نسبت به همخطی بین متغیرها حساس نیست نیز استفاده شد. مقایسه نتایج مربوط به‌این برآوردها نشان داد که نتایج تا حد قابل توجهی به هم نزدیک شده و علامت بیشتر پارامترها نیز شبیه هم است. پس از آن با استفاده از معادلات ۲، کشش هزینه نسبت به محصول، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و نیروی انسانی مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ آورده شده است.

باتوجه به جدول هر دو روش، کشش محصول را کمتر از یک تخمین زده‌اند. برمبنای‌این برآورد ۱٪ افزایش محصول به طورمتوسط هزینه‌های تولید را به میزان ۰/۸۳ تا ۰/۶۳ درصد افزایش می‌دهد. به‌این معنی که با افزایش محصول، هزینه‌های تولید به میزان کمتر از افزایش محصول، افزایش می‌یابد و بنابراین می‌توان گفت که تولید در ناحیه‌ای صورت می‌گیرد که هزینه نهایی تولید نزولی است و در نتیجه هزینه متوسط تولید با افزایش تولید کاهش می‌یابد. افزایش مقیاس تولید می‌تواند به افزایش بهره‌وری تولید کمک نماید.این نتایج با نتایج بدست آمده از مطالعه ترکمانی و یاقوتی مبنی بر مثبت بودن کشش هزینه تولید نسبت به محصول مطابقت دارد(Torkamani & Yaghouti,2005) و نتایج آزمون‌های انجام گرفته در بخش قبل را مبنی بر عدم وجود بازده ثابت نسبت به مقیاس تایید می‌نماید.

کشش هزینه تولید نسبت به زیرساخت‌ها در ستون دوم جدول ۱ آورده شده است. منفی بودن‌این ضریب به‌این معنی است که زیرساخت‌های عمومی، یک نهاده کاهنده هزینه در فرآیند تولید می‌باشد؛ بنابراین افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها باعث انتقال منحنی هزینه تولید به سمت پایین و در نتیجه افزایش قدرت رقابتی محصولات کشاورزی‌ایران می‌گردد. بنابراین دولت می‌تواند با افزایش‌این نوع هزینه‌ها درجهت افزایش قدرت رقابت‌پذیری محصولات کشاورزی‌ایران عمل نماید و ازاین راه با افزایش درآمد کشاورزان در جهت کاهش شکاف درآمدی،ایجاد انگیزه بیشتر در کشاورزان و جلوگیری از مهاجرت بی‌برنامه روستائیان به حواشی شهرها عمل نماید. نتایج‌این مطالعه، نتایج مطالعه اکبری و همکاران را مبنی بر تاثیر مثبت سرمایه‌گذاری‌های عمرانی دولت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی تایید می‌نماید (Akbari et.al, 2003). عدم تطابق نتایج‌این مطالعه با نتایج مطالعه ترکمانی و یاقوتی را می‌توان به تفاوت در نوع زیرساخت‌هایی که دراین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته‌اند نسبت داد. از آنجا که‌این کشش منفی

www.SID.ir

Archive of SID

برآورد شده است، می‌توان‌این گونه استنباط کرد که سرمایه‌گذاری‌های دولت دراین دوره با برنامه‌ریزی صحیح و در جهت کاهش هزینه‌های تولید صورت گرفته است. اما با توجه به مقدار این آماره، که نشان‌دهنده تاثیر ناچیز این نوع سرمایه‌گذاری می‌باشد، می‌توان‌این گونه استنباط کرد که توجه دولت به بخش کشاورزی در طی دوره‌های مورد بررسی کم بوده است . بنابراین لازم است تا دولت با جهت‌دهی بهتراین سرمایه‌ها و نیز افزایش سرمایه‌گذاری‌های دولتی در بخش کشاورزی مقداراین ضریب را افزایش دهد.

با توجه به نتایج ستون ۳ جدول ۱ تاثیر نیروی‌انسانی برروی هزینه‌های متغیر بخش کشاورزی مثبت برآورد شده‌است، به‌این معنی که با افزایش تعداد نیروی انسانی، مقدار هزینه تولید افزایش می‌یابد. مثبت بودن‌این ضریب بر عدم کارآیی نیروی انسانی فعال در بخش کشاورزی دلالت دارد، به طوری که هزینه استخدام‌این نیرو بسیار بیشتر از کارآیی آن در افزایش بهره‌وری تولیداین بخش بوده است.این مساله می‌تواند به دلیل برنامه‌ریزی‌های ناصحیح تحصیلی در دانشگاه‌ها و اشتغال فارغ‌التحصیلان سایر رشته‌ها دراین بخش رخ داده‌باشد. بنابراین لازم است تا دولت امکانات تربیت بهتر نیروی انسانی در دانشگاه‌ها، از طریق سرمایه‌گذاری در دانشگاه‌ها وایجاد امکانات بیشتر برای ارائه دروس به صورت عملی و امکان برقراری ارتباط دانشجویان با کشاورزان فراهم آورد. علاوه براین ضروری است تا انگیزه لازم را برای اشتغال فارغ‌التحصیلان هر رشته در بخش تولیدی مربوط به آن رشته فراهم آورد.

جدول (۱) کشش هزینه نسبت به محصول، زیرساخت‌ها و نیروی انسانی

مدل	کشش محصول	کشش زیرساخت‌ها	کشش نیروی انسانی
SURE	۰/۸۳	-۰/۰۱۵	۰/۱۴
ME	۰/۶۰	-۰/.۰۳	۰/۰۷

منبع: محاسبات محقق

جدول ۲ نتایج محاسبه میانگین کشش تقاضای نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای را نسبت به تغییر در میزان سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی نشان می‌دهد. بر طبق این نتایج، در هر دو دوره سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها باعث کاهش کاربرد نیروی‌کار و نهاده‌های واسطه‌ای شده است در حالی که در رابطه با سرمایه به صورت برعکس عمل نموده است. نتیجه این مطالعه نتایج مطالعه تروئل و کرودو مبنی بر وجود رابطه جانشینی بین نیروی کار و نهاده‌های واسطه‌ای با زیرساخت‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

و رابطه مکملی با سرمایه خصوصی را تایید می‌نماید (Teruel & Kuroda, 2005). رابطه مکملی بین سرمایه خصوصی و دولتی کاملا بدیهی می‌نماید. براین اساس افزایش سرمایه‌گذاری دولت در بخش کشاورزی، انگیزه کشاورزان برای سرمایه‌گذاری خصوصی دراین بخش را نیز افزایش می‌دهد. بنابراین اگر دولت تمایل دارد بخش کشاورزی را گسترش دهد لازم است تا برای افزایش سرمایه‌گذاری خصوصی در ابتدا راساً اقدام نماید. وجود رابطه جانشینی بین نهاده‌های واسطه‌ای و سرمایه‌گذاری‌های دولتی را نیز می‌توان به یارانه‌ای که دولت برای نهاده‌های واسطه‌ای می‌پردازد نسبت داد، از آنجا که منبع تامین هزینه مربوط به یارانه‌ها و هزینه‌های زیرساختی، دولت می‌باشد، می‌توان رابطه جانشینی بین‌این دو نهاده را نیز تفسیر نمود. با توجه به‌اینکه‌این یارانه‌ها باعث مصرف بیش از اندازه نهاده‌هایی همچون کود وسموم شیمیایی می‌گردد، بهتر است تا دولت بجای دادن یارانه به‌این نهاده‌ها که به آلودگی محیط زیست کمک می‌نماید،این هزینه را در اموری همچون بهبود کیفیت خاک و یا مقاوم سازی گیاهان زراعی به انواع آفتها و غیره صرف نماید و ازاین طریق هم باعث افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری خصوصی در بخش کشاورزی و کاهش هزینه‌های تولید گردیده و هم گامی‌در جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از افزایش استفاده از نهاده‌هایی همچون کود و سموم شیمیایی بردارد.

رابطه جانشینی با نیروی کار به‌این معنی است که، سرمایه‌های دولتی در جهت حمایت از مکانیزه کردن کشاورزی‌ایران عمل نموده‌اند. پس این نتیجه نیز، نتایج قبلی را مبنی بر تاثیر سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی بر افزایش سرمایه‌گذاری‌های خصوصی و افزایش استفاده از فناوری سرمایه‌بر در بخش کشاورزی تایید می‌کند. علاوه بر این، نتیجه بدست آمده با نتیجه مطالعه ترکمانی و یاقوتی (Torkamani & Yaghouti, 2005) در ایران مطابقت دارد.

جدول (۲) کشش تقاضای نهاده‌های خریداری شده نسبت به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها

مدل	η_{LG}	η_{KG}	η_{IG}
SURE	-۰/۰۲۵	۰/۱۲۶	-۰/۰۱۵
ME	-۰/۰۳۲	۰/۰۱۵	-۰/۰۴

منبع: محاسبات محقق

www.SID.ir

نتایج محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به صورت درصد در جدول ۳

Archive of SID

آورده‌شده‌است، در این مطالعه‌این نرخ به اثر مقیاس، اثر فناوری، نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها تجزیه شده است. نتایج جدول نشان‌دهنده مثبت بودن نرخ رشد بهره‌وری کل در طی دوره‌های مورد بررسی است، اما چندان قابل ملاحظه نیست. در این خصوص نرخ رشد بدست‌آمده از دو روش، تفاوت درخور توجهی از خود نشان می‌دهد. کوچکتر بودن نتیجه برآورد مدل SURE‌را می‌توان به بزرگتر بودن طول دوره مورد بررسی درآن نسبت داد. از آنجا که در دهه ۵۰-۱۳۴۰ بهره‌وری کشاورزی درایران به دلیل عدم وجود فناوری، دارای رشد قابل ملاحظه‌ای نبوده‌است، افزودن‌این دوره به مدل باعث کاهش میانگین بهره‌وری در کل دوره‌شده‌است.

در طی‌این دوره تغییرات تکنیکی، بیشترین تاثیر را بر افزایش نرخ رشد بهره‌وری داشته است، این نتیجه در مدل ME مشهودتر به نظر می‌رسد. بنابراین اگر دولت با انجام سرمایه‌گذاری و تشویق امر تحقیقات در بخش کشاورزی، به بهبود فناوری این بخش کمک نماید، ازاین طریق تاثیر قابل توجهی بر افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی خواهد گذاشت. برآورد اثر مقیاس در طی‌این دوره نشان‌دهنده بازده صعودی نسبت به مقیاس در بخش کشاورزی می‌باشد، به‌این معنی که با افزایش تمامی نهاده‌ها به یک نسبت معین، مقدار تولید، بیشتر از این نسبت افزایش می‌یابد، بنابراین افزایش مقیاس تولید می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری تولید گردد. نتایج‌این بخش یافته‌های ناشی از برآورد کشش هزینه نسبت تولید را تایید می‌نماید. برآورد تاثیر اثرات مقیاس بر رشد بهره‌وری، نیاز مبرم بخش کشاورزی ایران برای حرکت از کشاورزی سنتی و تولید با بهره‌وری پایین به سمت کشاورزی تجاری، بزرگ مقیاس و مکانیزه را بیش از پیش آشکار می‌نماید. نتایج ناشی از تاثیر زیرساخت‌ها نیز بر اثر مثبت‌این نوع سرمایه‌گذاری بر رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی دلالت دارد که نتایج محاسبه کشش هزینه نسبت به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها را تایید می‌نماید. علاوه براین اثر نیروی انسانی بر روی بهره‌وری همانند تاثیر زیرساخت‌ها مورد برآورد قرار گرفت؛ نتایج ناشی از محاسبه اثر نیروی انسانی همانند کشش هزینه‌ای‌این متغیر که دربخش قبل محاسبه گردید بر تاثیر منفی این نهاده بر روی رشد بهره‌وری کشاورزی دلالت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۳) نتایج محاسبه نرخ بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزاء آن طی دوره ۸۲-۱۳۴۰

مدل	اثر نیروی انسانی	اثر فن‌آوری	اثر مقیاس	اثر زیرساخت‌ها	رشد بهره‌وری کل
SURE	-۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶
ME	-۰/۰۰۲	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۰۱۱	۰/۲۱۹

منبع: محاسبات محقق

References

1- Akbari, N & M, Sameti & A, Hadian.2003. **Analysis of effect of government expenditure on agriculture value added**, *Journal of agriculture economic and development*, vol. 41 & 42, PP.137-166. (In Persian)

2- Akbari,N & M, Ranjkesh.2003. **Analysis of the growth of total factors productivity of agricultural sector in Iran (1966-96)**, *Journal of agriculture economic and development*, vol.43 & 44. PP. 117-142. (In Persian)

3- Amini, A.1996. **Estimating of employment time series of Iran in period 1966-1996**, *Barnameh va Budjeh Magazine*, vol.51. (In Persian)

4- Campbell, R and R.C, Hill. 2001. **Maximum entropy estimation in economic models with linear inequality restrictions**, Department of economics, Louisiana state university, working paper no.11.

5- Christensen, L., Jorgenson, D., Lau, L., 1971. **Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function** .*Econometrica* 39, 28–45.

6- G. Teruel , R and Kuroda ,Y . 2005. **Public infrastructure and productivity growth in Philippine agriculture , 1974-2000**, *Journal of Asian economics* 16, 555-576

7- Golan, A. and G, Judge and D, Miller. 1996. **Maximum Entropy Econometrics: Robust Estimation with Limited Data**. Wiley , New York

8- Hajirahimi, M & j, Torkamani. **Analysis of effect of agricultural sector growth on economic growth for Iran: application of path analysis**, *Journal of agriculture economic and development* ,vol. 41 & 42,PP. 71-80. (In Persian)

9- Jorgenson, D.1997.**Productivity:Post-War US Economic Growth**, MIT Press, Cambridge, MA.

10- Marsh , T and R, C. Mittelhammer . 2004. **Generalized maximum entropy estimation of a first order spatial autoregressive model**, *Advances in econometrics*, vol.18, pp199-234.

11- Mamatzakies , E.C . 2003. Public **infrastructure and productivity growth in Greek agriculture.** *Agricultural economic* 29 , 169-180

12- Mergos , G and G , Karagiannis . 1997. **Source of productivity change under temporary equilibrium and application to Greek agriculture**, *Journal of agricultural economics*, 48(3) 313-329.

13- Moreno, R and E, Lopez-Bazo and M, Artis. 2002. **Public infrastructure and the performance of manufacturing industries: short run and long run effect**, *regional science and urban economics*, vol.32, pp.97-121.

14- Morrison, C.J., Schwartz, A., 1996. **State infrastructure and productive**

www.SID.ir

Archive of SID

performance. *Am. Econ. Rev.* 86 (5), 1094–1111.

15- Peeters, L.M.K .2004. **Estimating a random coefficient sample selection using generalized maximum entropy**, *Economic letters*, vol. 84, pp. 87-92.

16- Rodriguez-Valez, J and A, Alvarez and Arias, C and E, Fernandez. 2005. **Estimating the productivity of public infrastructure using maximum entropy econometrics**, Ninth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, Brussels.

17- Shanon U C.E. 1948. **A mathematical theory of communication** , *Bell system technical journal* ,Vol.27 , PP. 379-423

18- Torkamani, J & M, Bagheri. 2002. **Analysis of Relationship of private and public investment with value added growth in agriculture sector**, *Journal of agriculture economic and development*, Vol. 41 & 42,PP.1-24. (In Persian)

19- Torkamani,J and M. Yaghouti (2005) **Effect of Infrastructure Investment on Productivity Growth in Agriculture Sector**, M.S Thesis, Iran, Shiraz, Department of agricultural economics. (In Persian)

www.SID.ir

Received: 29.Nov.2007
Accepted: 10.Aug.2008