

بررسی عوامل موثر بر بهره وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران

صادق خلیلیان - فاطمه رحمانی*

تاریخ دریافت: ۸۴/۶/۱۴

تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۲۲

چکیده

در این تحقیق ابتدا با استفاده از آمار کلان اقتصادی سالهای ۷۸-۱۳۵۳ و بهره گیری از رهیافت بهره وری متوسط تعمیم یافته به محاسبه بهره وری نیروی کار در بخش کشاورزی ایران پرداخته شده است، که نتایج نشان دهنده صعودی بودن روند بهره وری نیروی کار در این بخش می باشد. سپس به منظور بررسی عوامل مؤثر بر بهره وری نیروی کار تاثیر متغیرهای سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی و کل، خالص صادرات بخش کشاورزی و کل، بارندگی، درآمد روستاییان و متغیر روند بر بهره وری نیروی کار از طریق تخمین تابع سنجیده شد. برای این کار ابتدا متغیرها از نظر ایستایی بررسی گردید که طبق نتایج بعضی از متغیرها $I(0)$ و برخی دیگر $I(1)$ بودند پس برای جلوگیری از رگرسیون کاذب به تخمین تابع از طریق آزمون یوهانسن پرداخته شد. بنا بر رگرسیون تخمین زده شده ضریب تمام متغیرها معنی دار بوده و همه آنها بجز متغیر سرمایه گذاری کل که ضریب منفی دارد، دارای تاثیر مثبت بر بهره وری نیروی کار هستند.

واژه‌های کلیدی: بهره وری کار، بخش کشاورزی، بهره وری، بهره وری متوسط تعمیم یافته.

مقدمه

محصولات کشاورزی است که طی چند دهه گذشته با رشد بطئی ولی مداوم همچنان نقش تعیین کننده ای در اقتصاد کشور ایفا نموده و حتی در شرایط بسیار نامطلوب اقتصادی نیز شکوفایی و ظرفیت‌های نوینی را عرضه کرده است. توسعه بخش کشاورزی، پیش شرط و نیاز ضروری توسعه اقتصادی کشور است و تا زمانی که موانع توسعه در این بخش برطرف نشود، سایر بخشها نیز به شکوفایی و رشد و توسعه دست نخواهند یافت. برای توسعه کشاورزی اهدافی از قبیل افزایش تولید بخش کشاورزی، خود کفایی در محصولات استراتژیک، افزایش درآمد کشاورزان، جلوگیری از مهاجرت، کاهش تفاوت درآمد بین شهر و

توسعه علاوه بر رشد اقتصادی بر سایر ابعاد نیز مانند کاهش نابرابری و ریشه کن کردن فقر تأکید دارد. یکی از مشخصه‌های اصلی توسعه یافتگی رشد اقتصادی است. بخش کشاورزی در کمک به فرایند رشد و توسعه در بین بخشهای مختلف از جایگاه ویژه ای برخوردار است. این بخش تأمین کننده سهم مهمی از تولید ناخالص داخلی، اشتغال، نیازهای غذایی، صادرات غیرنفتی و نیاز صنایع به

۱. به ترتیب استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران و مربی پژوهشگر گروه پژوهش های اقتصادی جهاددانشگاهی مشهد

هدف اصلی این مطالعه بررسی عوامل موثر بر این عامل در بخش کشاورزی ایران می باشد که برای رسیدن به این هدف ابتدا بهره وری متوسط تعمیم یافته نیروی کار بخش کشاورزی تخمین زده شده و سپس تاثیر عوامل مختلف مانند سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی و کل، صادرات بخش کشاورزی و کل، تکنولوژی، بارندگی و درآمد روستاییان بر بهره وری متوسط تعمیم یافته نیروی کار بررسی می گردد.

مواد و روش ها

هدف اصلی این مطالعه بررسی عوامل موثر بر بهره وری نیروی کار بخش کشاورزی ایران در فاصله سالهای ۷۸-۱۳۵۳ می باشد. بدین منظور ابتدا مقدار بهره وری نیروی کار بخش کشاورزی در این دوره تخمین زده شده و سپس به بررسی تاثیر عوامل مختلف بر آن از طریق تخمین رگرسیون پرداخته می شود که در این رگرسیون متغیر وابسته، متغیر بهره وری متوسط تعمیم یافته نیروی کار است و متغیرهای مستقل عبارتند از سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی و کل (برای هر سال برابر است با موجودی سرمایه همان سال منهای موجودی سرمایه سال قبل)، خالص صادرات بخش کشاورزی و کل، درآمد روستاییان، بارندگی و متغیر روند زمانی^۱.

محاسبه بهره وری نیروی کار

جهت بدست آوردن بهره وری نیروی کار ساده ترین روش استفاده از آمار ارزش افزوده و نهاده نیروی کار می باشد. که میزان بهره وری نیروی کار حاصل تقسیم ارزش

روستا و مکانیزاسیون کشاورزی دنبال می شود. بدون شک مهمترین و جدی ترین مشکل کشاورزی ایران پایین بودن سطح تولید در بخش کشاورزی است بنابراین توسعه اقتصادی در بخش کشاورزی مستلزم افزایش تولید در آن بخش است (۱۱).

اگرچه تا چند دهه پیش راههای گوناگونی برای افزایش تولید محصولات کشاورزی مانند افزایش سطح زیرکشت، استفاده از فن آوری های مختلف و موارد دیگر در نظر بوده است ولی وجود محدودیتهایی چون کمبود منابع مانند زمین و یا در دسترس نبودن فن آوری های مختلف سبب شده است تا به استفاده از روشهای ارتقای بهره وری عوامل تولید، توجه ویژه ای شود و عموماً به این دلیل که نهاده های مورد استفاده برای تولید، محدود و کمیاب اند، کشاورزان و برنامه ریزان بخش کشاورزی همواره راههایی را جستجو می کنند تا بتوانند با بکارگیری مقدار نهاده کمتری به خصوص نهاده های کمیاب تر مقدار تولید بیشتری به دست آورند (۶). و این یعنی افزایش تولید در واحد سطح که با پیشرفت دانش و فن آوری امکان پذیر می شود و امروزه نیز مورد توصیه صاحب نظران توسعه کشاورزی است (۱۰).

از آنجا که در میان عوامل تولید بخش کشاورزی عامل نیروی انسانی بعنوان یک عامل تولید کالاها و خدمات از یک سو به طور مستقیم در تولید شرکت می کند و از سوی دیگر بعنوان یک عامل ذی شعور و هماهنگ کننده سایر عوامل شناخته شده است و جایگاه ویژه ای در بین سایر عوامل دارد باید به این عامل توجه خاصی مبذول نمود. همچنین در بخش کشاورزی در مقایسه با سالهای گذشته با کمبود نیروی انسانی مواجه نمی باشیم و بهبود بهره وری نیروی کار نیز می تواند ضمن افزایش عملکرد واحد تولیدی و کاهش هزینه های تولید، از طریق افزایش سطح زیر کشت، سطح اشتغال را بهبود بخشد بنابراین به دلیل اهمیت عامل بهره وری نیروی کار در میان عوامل تولید بخش کشاورزی

۱. آمار مورد استفاده در این تحقیق آمار سری زمانی به سالهای ۷۸-۱۳۵۳ بوده و برگرفته از سالنامه های آماری (درآمد روستائیان)، سازمان هواشناسی (بارندگی)، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی دفتر اقتصاد کلان سازمان برنامه بودجه (ارزش افزوده، موجودی سرمایه نیروی کار)، تراز نامه و گزارش اقتصادی بانک مرکزی (صادرات و واردات بخش کشاورزی و کل) می باشد.

$$GAP_{xi} = \frac{Q}{x_i + \sum x_j \left(\frac{dx_i}{dx_j} \right)} \quad (1)$$

که در آن Q ستانده کل، x_i و x_j عوامل تولید، $\frac{dx_i}{dx_j}$ نرخ نهایی جانشینی x_j به جای x_i و $\sum x_i \left(\frac{dx_i}{dx_j} \right)$ عبارت از x_i معادل با سایر داده‌هاست. طبق فرمول فوق بهره وری متوسط تعمیم یافته نیروی کار عبارتست از (۸):

$$GAP_L = \frac{Q}{L + K \left(\frac{dL}{dK} \right)} \quad (2)$$

اگر تابع تولید کاب-داگلاس و به شکل مقابل باشد

$$Q = AL^\alpha \cdot K^\beta \quad (3)$$

خواهیم داشت :

$$\frac{\delta Q}{\delta K} = \beta AL^\alpha \cdot k^{\beta-1} = \beta \left(A \frac{L^\alpha k^\beta}{k} \right) = \beta \left(\frac{Q}{k} \right) \quad (4)$$

$$\frac{\delta Q}{\delta L} = \alpha AL^{\alpha-1} \cdot k^\beta = \alpha \left(A \frac{L^\alpha k^\beta}{L} \right) = \alpha \left(\frac{Q}{L} \right) \quad (5)$$

در نتیجه :

$$\frac{\delta Q}{\delta L} = \frac{\frac{\delta Q}{\delta k}}{\frac{\delta Q}{\delta L}} = \frac{\beta \left(\frac{Q}{k} \right)}{\alpha \left(\frac{Q}{L} \right)} = \frac{\beta L}{\alpha k} \quad (6)$$

با توجه به اینکه در تابع تولید بخش کشاورزی نیروی کار و سرمایه از مهمترین عوامل تاثیر گذار می‌باشند در نتیجه برای محاسبه بهره وری عامل نیروی کار در نظر گرفتن تاثیر متغیر سرمایه بر بهره وری کار ضروری به نظر می‌رسد. در نتیجه فرمول GAP_L برای تابع تولید کاب-داگلاس به صورت زیر در می‌آید:

$$GAP_L = \frac{Q}{L + k \left(\frac{\beta L}{\alpha k} \right)} = \frac{Q}{L + L \left(\frac{\beta}{\alpha} \right)} \quad (7)$$

پس از بدست آوردن مقادیر متغیر بهره وری نیروی کار از روش ارائه شده (فرمول ۷)، به بررسی عوامل موثر بر این متغیر از طریق تخمین تابع پرداخته می‌شود.

افزوده بر نهاده نیروی کار می‌باشد. البته از سوی اقتصاددانان انتقاداتی به این روش وارد می‌باشد، مثلاً اقتصاددانی به نام دومار^۱ چنین استدلال می‌کند: "کلیه این بهره‌وری‌ها، بهره‌وری جزئی بوده، بدین لحاظ که در هر دوره زمانی، ستانده صرفاً با یک داده خاص مقایسه شده و این کار بدون شناخت دقیقی از تغییرات سایر داده‌ها، انجام می‌گیرد، در نتیجه افزایش معینی در بهره وری کار ممکن است به واسطه جایگزین ساختن سرمایه به جای نیروی کار باشد" (۸). میلز معتقد است که: "نسبت ستانده به نهاده (که همان بهره وری است) را می‌توان به وسیله یک رشته عوامل مختلف اصلاح و تعدیل کرد." به همین جهت میلز^۲ پیشنهادت زیر را جهت محاسبه بهره وری نیروی کار مطرح ساخته است. کار معادل با سرمایه بکار گرفته شده در فرایند تولیدی را می‌توان در مخرج کسر بهره وری منظور کرد، که عبارت است از معیار سنجش تغییرات در میزان سرمایه مورد استفاده و یا تغییرات در شدت استفاده از سرمایه و بدین گونه عامل فوق الذکر را با در نظر گرفتن تاثیر آن بر بهره وری می‌توان از معادله حذف کرد (۸).

میزان معادل سایر داده‌ها را می‌توان با توجه به اصل جایگزینی تخمین زد. در نتیجه روش دیگری جهت اندازه گیری بهره وری که در آن اصل جایگزینی برای حذف اثر سایر عوامل استفاده می‌شود، ارائه شده که برای آنکه با بهره وری جزئی و بهره وری کل عوامل اشتباه نشود، از آن تحت عنوان بهره وری متوسط تعمیم یافته نام برده می‌شود.

بهره وری متوسط تعمیم یافته

این روش به علت در نظر گرفتن تاثیر بقیه عوامل بر بهره‌وری یک عامل خاص از روش محاسبه بهره وری جزئی دقیقتر می‌باشد، و به شکل زیر است :

1 . Domar
2 . Mills

جهت تخمین رگرسیونهای مربوط به تابع ارزش افزوده و بهره وری نیروی کار ابتدا باید متغیرها از نظر ایستایی بررسی شوند که بدین منظور از آزمونهای دیکي فولر و فیلیپس پرون استفاده می‌گردد. در صورت عدم ایستایی متغیرها، برای جلوگیری از ایجاد رگرسیون کاذب و برای تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها به بررسی همگرایی از طریق آزمون یوهانسن پرداخته می‌شود.

نتایج و بحث

همانطور که در قسمت مواد و روشها آورده شد در این مطالعه ابتدا بهره وری متوسط تعمیم یافته نیروی کار محاسبه می‌گردد که پیش نیاز آن برآورد تابع تولید (ارزش افزوده بوده) و نتایج آن به قرار زیر است.

الف) برآورد تابع تولید (ارزش افزوده) بخش کشاورزی ایران

جهت تخمین بهره وری متوسط تعمیم یافته ابتدا باید تابع تولید (در اینجا ارزش افزوده) تخمین زده شود. تابع تولید (ارزش افزوده) تخمین زده شده در اینجا تابع تولید (ارزش افزوده) از نوع کاب-داگلاس است که در مورد بخش کشاورزی معمولاً از این تابع استفاده می‌شود. در تخمین این تابع متغیر وابسته ارزش افزوده بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۶۱ (میلیارد ریال) است و متغیرهای مستقل عبارتند از نیروی کار (نفر) و موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۶۱ (میلیارد ریال). برای تخمین تابع تولید ابتدا باید متغیرها را از نظر ایستایی بررسی نمود که نتایج آن به قرار زیر است:

همانطور که از نتایج آزمون پایایی بر می‌آید متغیر لگاریتم نیروی کار در سطح ۱۰٪ ایستا می‌باشد اما متغیرهای لگاریتم موجودی سرمایه و لگاریتم ارزش افزوده حتی با یکبار تفاضل گیری نیز ایستا نمی‌شوند. در مورد متغیر موجودی سرمایه، با توجه به ماهیت تولید این متغیر و با

نگاهی به آمار سری زمانی آن مشخص می‌شود که خسارات وارد شده به موجودی سرمایه در کل اقتصاد طی سالهای جنگ (۱۳۶۷-۱۳۵۹) منجر شده است که میزان این متغیر در این سالها با کاهش مواجه شده و خارج از این دوره زمانی از یک روند افزایشی منظم برخوردار باشد. همچنین موجودی سرمایه در بخش کشاورزی در دوره زمانی (۱۳۶۷-۱۳۶۱) کاهش یافته و خارج از این دوره از یک روند افزایشی منظم برخوردار است. لذا بنظر می‌رسد که این متغیر باید یک متغیر روند- پایا باشد؛ بنابراین جهت آزمون روند پایا بودن این متغیر با توجه به نظرات پرون به بررسی شکست ساختاری در آن پرداخته می‌شود (۵).

بنا به نتایج این آزمون متغیر لگاریتم موجودی سرمایه در تفاضل مرتبه اول و وقفه ۳ در سطح ۱۰٪ پایا خواهد شد، بنابراین این متغیر $I(1)$ می‌باشد. در مورد متغیر لگاریتم ارزش افزوده نیز نتایج آزمون فیلیپس-پرون نشان دهنده ایستا بودن این متغیر در تفاضل مرتبه اول و وقفه ۱ در سطح معنی دار ۱٪ می‌باشد.

به این ترتیب آزمون پایایی متغیرهای الگو نشان می‌دهد که متغیر لگاریتم نیروی کار جمعی از مرتبه صفر یا $I(0)$ است و متغیرهای لگاریتم موجودی سرمایه و لگاریتم ارزش افزوده جمعی از مرتبه ۱ یا $I(1)$ می‌باشند و بنابراین این امکان وجود دارد که ترکیب خطی آنها $I(0)$ بوده و بین متغیرها رابطه بلندمدت وجود داشته باشد و در نتیجه همگرایی حاصل شود^۱. بنابراین برای تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها به بررسی همگرایی از طریق آزمون یوهانسن می‌پردازیم که در ادامه به آن اشاره شده است.

۱. برای بررسی همگرایی با روش یوهانسن، لزومی ندارد که تمام متغیرهای الگو جمعی از مرتبه یکسانی باشند (مگر وقتی که $k=2$ است) تا از بروز رگرسیون کاذب جلوگیری شود؛ زیرا این امکان وجود دارد که وقتی متغیرها مجموعه ای از متغیرهای $I(1)$ و $I(0)$ هستند ترکیب خطی آنها $I(0)$ باشد و در نتیجه همگرایی حاصل شود. فقط باید توجه داشت که روش معمول یوهانسن برای متغیرهای $I(0)$ و $I(1)$ طراحی شده است و نمی‌تواند بردارهای پایایی لازم را به هنگام وجود متغیرهای $I(2)$ ارائه کند (۵).

- نتایج آزمون ایستایی متغیرها جهت برآورد تابع ارزش افزوده

جدول (۱) نتایج آزمون ایستایی در لگاریتم سطح جهت برآورد تابع ارزش افزوده

متغیرها	لگاریتم ارزش افزوده (LY)		لگاریتم موجودی سرمایه (LK)		لگاریتم نیروی کار (LL)	
	بدون روند	با روند	بدون روند	با روند	بدون روند	با روند
سطح بحرانی ۱٪	-۳/۷۰	-۴/۳۵	-۳/۷۰	-۳/۷۰	-۳/۷۰	-۳/۷۰
سطح بحرانی ۵٪	-۲/۹۷	-۳/۵۹	-۲/۹۷	-۲/۹۷	-۲/۹۷	-۲/۹۷
سطح بحرانی ۱۰٪	-۲/۶۲	-۳/۲۳	-۲/۶۲	-۲/۶۲	-۲/۶۲	-۲/۶۲
ADF	-۱/۹۲[۳]	-۱/۵۲[۳]	-۲/۰۰[۳]	-۲/۱۹[۱]	-۲/۷۷*[۱]	-۱/۰۱[۱]

* رد فرضیه صفر در سطح ۱۰٪،

جدول (۲) نتایج آزمون ایستایی در تفاضل مرتبه اول جهت برآورد تابع ارزش افزوده

متغیرها	لگاریتم ارزش افزوده (LY)		لگاریتم موجودی سرمایه (LK)	
	بدون روند	با روند	بدون روند	با روند
سطح بحرانی ۱٪	-۳/۷۰	-۳/۷۰	-۳/۷۰	-۳/۷۰
سطح بحرانی ۵٪	-۲/۹۷	-۲/۹۷	-۲/۹۷	-۲/۹۷
سطح بحرانی ۱۰٪	-۲/۶۲	-۲/۶۲	-۲/۶۲	-۲/۶۲
ADF	-۲/۰۰[۳]	-۲/۷۵[۳]	-۱/۷۳[۲]	-۱/۷۰[۳]

اعداد داخل []، تعداد وقفه‌ها را نشان می‌دهد.

- نتایج آزمون همگرایی جهت برآورد تابع ارزش

افزوده

الف) تعیین تعداد وقفه‌های بهینه آزمون یوهانسن
 برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه آزمون یوهانسن باید
 تعداد وقفه‌های بهینه الگوی VAR تعیین شود که ما برای
 تعیین آن از معیارهای آکائیک (AIC) و شوارتز-بیزین
 (SBC) استفاده می‌نماییم. براساس دو معیار فوق بهترین وقفه
 VAR وقفه ۱ می‌باشد بنابراین همین وقفه برای آزمون
 یوهانسن هم در نظر گرفته می‌شود.

ب) آزمون یوهانسن

نتایج آزمون یوهانسن با وقفه ۱ وجود ۲ رابطه بلندمدت
 بین متغیرها را تایید می‌نماید. و بردار نرمال شده بر حسب
 لگاریتم ارزش افزوده بصورت زیر می‌باشد.
 که این همان تابع تولید کاب-داگلاس می‌باشد. براساس
 این تابع (جدول ۳) مشاهده می‌شود که هر دو متغیر لگاریتم
 موجودی سرمایه و لگاریتم نیروی کار معنی دار بوده و
 ضریب موجودی سرمایه تاثیر مثبت و ضریب نیروی کار
 تاثیر منفی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی را نشان می‌دهند.

پ) برآورد رگرسیون بهره‌وری نیروی کار

برای تخمین رگرسیون بهره‌وری نیروی کار ابتدا باید
 متغیرها از نظر ایستایی بررسی شود که نتایج آن در ادامه
 آمده است.

جدول (۳) نتایج آزمون یوهانسن جهت برآورد تابع ارزش افزوده

آماره t	Se	ضریب	متغیرهای مستقل
-	-	۳۲/۷۱۴۳۵	C
۸/۹۳۹۸۱	۰/۰۸۸۲۶	۰/۷۸۹۰۲۸	(لگاریتم موجودی سرمایه) LK
-۷/۷۰۰۸۸	۰/۴۸۶۳۲	-۳/۷۴۵۰۹۳	(لگاریتم نیروی کار) LLE

مآخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۴) نتایج آزمون ایستایی در سطح جهت برآورد تابع بهره‌وری نیروی کار

متغیرها		بهره وری نیروی کار (LP)		سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی (IA)		سرمایه گذاری خالص کل (IT)	
		بدون روند	باروند	بدون روند	باروند	بدون روند	باروند
سطح بحرانی ۱٪		-۳/۷۶	-۴/۴۴	-۳/۷۲	-۴/۳۷	-۳/۷۳	-۴/۴۴
سطح بحرانی ۵٪		-۳/۰۰	-۳/۶۳	-۲/۹۸	-۳/۶۰	-۲/۹۹	-۳/۶۳
سطح بحرانی ۱۰٪		-۲/۶۴	-۳/۲۵	-۲/۶۳	-۳/۲۳	-۲/۶۳	-۳/۲۵
ADF		-۰/۸۸[۳]	-۲/۲۱[۳]	-۱/۷۱[۱]	-۱/۵۳[۱]	-۱/۸۰[۱]	-۱/۹۰[۳]

متغیرها		خالص صادرات بخش کشاورزی (S)		خالص صادرات کل (ST)		بارندگی (B)	
		بدون روند	باروند	بدون روند	باروند	بدون روند	باروند
سطح بحرانی ۱٪		-۳/۷۴	-۴/۴۱	-۳/۷۳	-۴/۳۹	-۳/۷۰	-۴/۳۵
سطح بحرانی ۵٪		-۲/۹۹	-۳/۶۲	-۲/۹۹	-۳/۶۱	-۲/۹۷	-۳/۵۹
سطح بحرانی ۱۰٪		-۲/۶۳	-۳/۲۴	-۲/۶۳	-۳/۲۴	-۲/۶۲	-۳/۲۳
ADF		-۳/۱۵**[۲]	-۳/۱۱[۲]	-۲/۰۶[۱]	-۲/۸۴[۱]	-۴/۳۳***[۱]	-۴/۱۳**[۱]

متغیرها		درآمد روستاییان (I)	
		بدون روند	باروند
سطح بحرانی ۱٪		-۳/۷۳	-۴/۳۹
سطح بحرانی ۵٪		-۲/۹۹	-۳/۶۱
سطح بحرانی ۱۰٪		-۲/۶۳	-۳/۲۴
ADF		-۲/۲۲[۱]	-۱/۸۰[۱]

* رد فرضیه صفر در سطح ۱۰٪
 ** رد فرضیه صفر در سطح ۵٪
 *** رد فرضیه صفر در سطح ۱٪
 اعداد داخل []، تعداد وقفه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول (۵) نتایج آزمون ایستایی در تفاضل مرتبه اول جهت برآورد تابع بهره وری نیروی کار

متغیرها		بهره وری نیروی کار (LP)		سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی (IA)		سرمایه گذاری خالص کل (IT)	
		بدون روند	باروند	بدون روند	باروند	بدون روند	باروند
سطح بحرانی ۱٪		-۳/۷۸	-۴/۴۶	-۳/۷۳	-۴/۳۹	-۳/۷۴	-۴/۴۱
سطح بحرانی ۵٪		-۳/۰۱	-۳/۶۴	-۲/۹۹	-۳/۶۱	-۲/۹۹	-۳/۶۲
سطح بحرانی ۱۰٪		-۲/۶۴	-۳/۲۶	-۲/۶۳	-۳/۲۴	-۲/۶۳	-۳/۲۴
ADF		-۲/۶۷*[۳]	-۲/۵۱[۳]	-۴/۶۹***[۱]	-۴/۹۷***[۱]	-۴/۷۵***[۱]	-۴/۹۶***[۱]

متغیرها		خالص صادرات کل (ST)		درآمد روستاییان (I)	
		بدون روند	باروند	بدون روند	باروند
سطح بحرانی ۱٪		-۳/۷۸	-۴/۴۶	-۳/۷۴	-۴/۴۴
سطح بحرانی ۵٪		-۳/۰۱	-۳/۶۴	-۲/۹۹	-۳/۶۳
سطح بحرانی ۱۰٪		-۲/۶۴	-۳/۲۶	-۲/۶۳	-۳/۲۵
ADF		-۶/۴۰***[۳]	-۹/۱۵***[۳]	-۱/۷۹[۱]	-۰/۴۵[۲]

* رد فرضیه صفر در سطح ۱۰٪
 ** رد فرضیه صفر در سطح ۵٪
 *** رد فرضیه صفر در سطح ۱٪
 اعداد داخل []، تعداد وقفه‌ها را نشان می‌دهد.

- نتایج آزمون ایستایی متغیرها جهت برآورد تابع بهره‌وری نیروی کار

همانطور که در جدول‌های ۴ و ۵ دیده می‌شود متغیرهای خالص صادرات بخش کشاورزی و بارندگی در سطح ایستا بوده یعنی $I(0)$ هستند اما متغیرهای بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری خالص بخش کشاورزی، سرمایه‌گذاری خالص کل و خالص صادرات کل با یک بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند یعنی $I(1)$ می‌باشند. اما متغیر درآمد روستائیان حتی با تفاضل گیری مرتبه اول نیز ایستا نمی‌شود، که این موضوع ممکن است به علت وجود شکست ساختاری در ساختار این متغیر باشد بنابراین برای بررسی ایستایی این متغیر از آزمون شکست ساختاری فیلیپس - پرون استفاده می‌نماییم بر اساس نتایج این آزمون متغیر درآمد روستائیان نیز با یک بار تفاضل گیری با وقفه ۳ ایستا می‌شود یعنی این متغیر نیز $I(1)$ می‌باشد.

بنابراین بعضی از این متغیرها $I(0)$ و بعضی دیگر $I(1)$ می‌باشند بنابراین برای برآورد رگرسیون بین آنها نمی‌توان از روش معمول OLS استفاده نمود زیرا در صورت تخمین

مدل از این روش رگرسیون برآورد شده کاذب خواهد بود و آزمونهای F و t اعتبار نخواهند داشت، بنابراین برای تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها به بررسی همگرایی از طریق آزمون یوهانسن پرداخته می‌شود که در ادامه به آن اشاره شده است.

- نتایج آزمون همگرایی جهت برآورد تابع بهره‌وری نیروی کار

الف) تعیین تعداد وقفه‌های بهینه آزمون یوهانسن

بر اساس دو معیار آکائیک و شوارتز بیزین بهترین وقفه VAR وقفه ۱ می‌باشد بنابراین همین وقفه برای آزمون یوهانسن هم در نظر گرفته می‌شود.

ب) آزمون یوهانسن

نتایج آزمون یوهانسن وجود ۴ رابطه بلندمدت بین متغیرها را تایید می‌نماید و بردار نرمال شده بر حسب بهره‌وری نیروی کار بصورت زیر می‌باشد.

جدول (۶) نتایج آزمون یوهانسن جهت برآورد تابع بهره‌وری کار

متغیرهای مستقل	ضریب	Se	آماره t
C	-۰/۲۸	-	-
(سرمایه گذاری خالص بخش کشاورزی) IA	$۳/۲۱ \times ۱۰^{-۴}$	$۲/۴ \times ۱۰^{-۵}$	۱۳۳/۷۵
(سرمایه گذاری خالص کل) IT	$-۲/۸۴ \times ۱۰^{-۵}$	$۱/۴ \times ۱۰^{-۶}$	-۲۰/۲۸
(خالص صادرات بخش کشاورزی) S	$۳/۶۵ \times ۱۰^{-۵}$	$۱/۷ \times ۱۰^{-۶}$	۲۱/۴۷
(خالص صادرات کل) ST	$۹/۰۷ \times ۱۰^{-۶}$	۴×۱۰^{-۷}	۲۲/۶۷
(بارندگی) B	$۵/۶۳ \times ۱۰^{-۴}$	$۲/۹ \times ۱۰^{-۵}$	۱۹۴/۱۳
(درآمد روستائیان) I	$۱/۴۹ \times ۱۰^{-۵}$	$۲/۷ \times ۱۰^{-۶}$	۵/۵۱
(روند) T	۰/۰۴	$۲/۷ \times ۱۰^{-۴}$	۱۴۸/۱۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نشان دهنده آن است که افزایش این متغیر باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار در این بخش می‌شود زیرا با افزایش این متغیر نیروی کار متخصص برای استفاده از آن وارد بخش می‌گردد و نیروی کار غیر ماهر از بخش خارج

بر اساس جدول ۶ مشاهده می‌شود که تمام متغیرها معنی دار می‌باشند و همه بجز متغیر سرمایه‌گذاری خالص کل دارای تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار می‌باشند. علامت مثبت ضریب متغیر سرمایه‌گذاری خالص بخش کشاورزی

می‌شود که این خود باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود هم چنین با افزایش این متغیر روشهای تولید نیز از روشهای تولید سنتی به روشهای جدید تبدیل می‌شود که این نیز باعث افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار می‌گردد. افزایش سرمایه‌گذاری خالص کل بخشها باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار می‌شود که این خود می‌تواند به دلایل مختلفی باشد، از جمله اینکه با افزایش این متغیر در سایر بخشها سرمایه و نیروی کار ماهر جانشین نیروی کار غیر ماهر می‌گردند همچنین به دلیل ارتباط ضعیف بین بخشها با ورود سرمایه به بخشهای دیگر بخش کشاورزی هیچ سودی نبرده و تنها نیروی کار غیر ماهر مازاد از این بخشها خارج شده و وارد بخش کشاورزی می‌شود که این باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار در این بخش می‌گردد.

افزایش صادرات بخش کشاورزی از طریق افزایش رقابت برای تولید کالاهای باکیفیت بیشتر موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار این بخش می‌شود هم چنین با افزایش صادرات نیاز کشورهای دیگر به محصولات کشاورزی به نیاز داخلی اضافه می‌گردد که این باعث افزایش تولید و در نتیجه افزایش بهره‌وری نیروی کار این بخش می‌گردد. افزایش صادرات بخشهای دیگر نیز به دلیل اینکه بخشی از مواد اولیه مورد نیاز این بخشها بوسیله بخش کشاورزی تامین می‌گردد باعث افزایش رقابت در تولید کالاهای باکیفیت تر و همچنین باعث افزایش تولید در بخش کشاورزی می‌شود که این موضوع بر متغیر بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی تاثیر مثبت دارد. افزایش بارندگی نیز از طریق افزایش تولید بخش کشاورزی باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار در این بخش می‌گردد.

با افزایش در آمد روستاییان که بخش بزرگی از آنها را کشاورزان تشکیل می‌دهند بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد زیرا در این صورت اولاً بنگاه به علت بالا رفتن هزینه نیروی کار (به علت رابطه دستمزد و درآمد) تعدادی از

نیروی کار کشاورزی را که مهارت و توانایی کمتری دارند حذف می‌نماید بنابراین با حذف این افراد نیروی کار مازاد خارج می‌شوند که این خود باعث می‌شود افرادی که توانایی بیشتری دارند به کار پردازند و از طرفی به علت کمتر شدن نیروی کار مقدار کسر بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد. همچنین درآمد بیشتر انگیزه کار و تولید در افراد را بیشتر نموده و بهره‌وری نیروی کار در بخش بالا خواهد رفت.

افزایش تکنولوژی معانی مختلفی دارد از جمله بکار بردن روشهای جدید در تولید و همچنین بکارگیری بذره‌های اصلاح شده، روشهای نوین آبیاری و برداشت، افزایش آموزش و ترویج در بخش و... که تمام این موارد باعث افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار می‌گردند.

پیشنهادات

- طبق نتایج بدست آمده پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.
- ۱- به علت تاثیر مثبت سرمایه‌گذاری خالص بخش کشاورزی بر بهره‌وری نیروی کار این بخش باید به موضوع سرمایه‌گذاریهای زیربنایی در بخش توجه نمود.
 - ۲- صادرات تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار دارد بنابراین باید به تولید کالاهای با کیفیت بالاتر برای افزایش قدرت رقابت داخلی و جهانی توجه نمود.
 - ۳- به علت مثبت شدن ضریب متغیر روند در تابع بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی باید به تکنولوژیهای نوین، آموزش، ترویج، استفاده از کودهای شیمیایی و بذره‌های اصلاح شده و... توجه نمود.
 - ۴- ضریب متغیر درآمد روستاییان در تابع بهره‌وری نیروی کار مثبت گردیده بنابراین می‌توان با افزایش دستمزد نیروهای توانا و متخصص به افزایش بهره‌وری نیروی کار دست یافت.

منابع

۱. ابوالحسنی، ل. ۱۳۸۰. نقش نیروی کار متخصص کشاورزی در بهره‌وری کل عوامل تولید و موانع جلب آنها در بخش کشاورزی در استان خراسان. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. امینی، ع. ۱۳۷۹. اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر بهره‌وری در بخشهای غیرنفتی اقتصاد ایران و چشم انداز آن در برنامه سوم. معاونت امور اقتصادی و هماهنگی برنامه و بودجه، دفتر اقتصاد کلان.
۳. امینی، ع. ۱۳۷۹. برآورد آمارهای سری زمانی جمعیت شاغل و فعال، موجودی سرمایه و محاسبه برخی از شاخصهای بازار کار در اقتصاد ایران، تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.
۴. امامی میبدی، ع. ۱۳۷۹. اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی). چاپ اول. انتشارات موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ۲۷۵ ص.
۵. حفار اردستانی، م. ۱۳۸۰. بررسی رابطه همگرایی و علیت متقابل بین صادرات و رشد اقتصادی در بخش کشاورزی ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. حیدری، خ. ۱۳۷۸. بهره‌وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۸: ۱۵۷-۱۳۷.
۷. رفیعی، ه و م، زیبایی. اندازه دولت، رشد اقتصادی و بهره‌وری نیروی کار در بخش کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۱ (۴۳-۴۴): ۸۵-۷۷.
۸. عبادی، ا. ۱۳۷۹. بررسی بهره‌وری نیروی کار در شرکت ایران خودرو. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
۹. عباسیان، ع و ن، مهرگان. ۱۳۸۶. اندازه‌گیری بهره‌وری عوامل تولید بخش‌های اقتصادی کشور به روش تحلیل پوششی داده‌ها. مجله تحقیقات اقتصادی، (۷۸): ۱۷۶-۱۵۳.
۱۰. کلاتری، خ و م، میرگوهر. ۱۳۸۱. بررسی عوامل موثر بر سطح و میزان کاربرد دانش فنی و نقش آنها در عملکرد زراعت گندم آبی، مطالعه موردی استانهای تهران و اصفهان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۴۰: ۱۲۵-۱۰۳.
۱۱. مرادی، ا. ۱۳۸۲. بررسی بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران و اثر آن بر مهاجرت روستائی. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۲. مهربانی بشر آبادی، ح. ۱۳۸۵. بررسی رابطه بین اندازه مزرعه و بهره‌وری نیروی کار در محصولات زراعی استان کرمان. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۲۰(۱).
۱۳. یعقوبی رستمی، م. ۱۳۷۴. اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری نیروی کار در سطح شرکت (مطالعه موردی کارخانجات چیت سازی بهشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
14. Anderson, R & K.2006 Kliesen. The 1990s Acceleration in Labor Productivity: Causes and Measurement. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 88(3), pp. 181-202.
15. Anonymous.2002. Labor Productivity and Unit Labour Costs Indicator (KILM 18). Available on the www. Oit.or.cr/estad/kilm/kilm18en. Pdf.
16. Cavalcanti Ferreira, P, J, Luis Rossi & F,Getulio vargas.2001. New Evidence on Trade Liberalization and Productivity Growth. Available on the www. fgv. br/epge /home / pisdownload/861.pdf.
17. Ghosh, k , P, J. Saunders& B, Biswas.2002. An Emprical Investigation of the Relations among Wage Differentials, Productivity Growth, and Trade, Contemporary Economic Policy, 1/20: 83-92.

18. Kulshreshtha, M & J.Y, Parikh.2001. A Study of Productivity in the Indian Coal Sector, Energy Policy, 29: 701-713.
19. Nicolini, R.2007. Labor Productivity in Spain: 1997-2002. Institut Analis Economica, CSIC.
20. Timmer, M.P.2002. Climbing the Technology Ladder too Fast? New Evidence on Comparative Productivity performance in Asian Manufacturing. Journal of the Japanses and International Economies, 16: 50-72.
21. Wakeford, J.2003. The Productivity-Wage Relationship in South Africa : an Empirical Investigation. Available on the www.comerce.uct.ac.za/eco/undergrad/eco3225/Notes/cecl's%20lectures/wakeford-pay&productivity. Pdf.
22. Zhang, B.1997. Total Factor Productivity of Grain Production in the Farmer Soviet Union. Journal of Comparative Economics Success. Available on the www.acoa./reports/Ca/e/library/productivilty. Pdf.

The investigation of effective factors on labor productivity in agricultural sector of Iran

S. Khalilian – F. Rahmani^{*1}

Abstract

In this study, by using time-series data of 1974-99 and “adjusted average productivity method”, the labor productivity of Iranian agricultural sector was calculated. Results showed that the labor productivity trend in this sector is up warding. And also: factors affecting on labor productivity werw determined by estimating function, effect of net agricultural investment, net total investment, net agricultural export, net total export, rain fall, rural income and trend was investigated. Results indicated that some variables were I(0) and some of them were I(1). Then, to avoid Spurious regression, the function was estimated by using Johanson test. According to this regression , the coefficients of all variables except total investment, were significant had positive effect on labor productivity.

Key words: Labor, Agricultural sector, Productivity, Adjusted average productivity.

* Corresponding author Email : Frahmani82@yahoo.com

1 . Contribution from College of Agriculture, Tarbiat Modarres University and Instructor Economic Department of Jihad Daneshgahi Mashhad