اقتصادکشاورزی و توسعه، سال هجدهم، شماره ۷۲، زمستان ۱۳۸۹

بررسی تأثیر فناوری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی

حبیبه شرافتمند*، دکتر حسین مهرابی بشرآبادی**، علی‌اکبر باغستانی*[۱]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۱۹

چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی تأثیر اشکال فناوری کشاورزی در اشتغال نیروی کار بخش زراعت و باغبانی طی سالهای ۱۳۴۰-۸۵، از مدل خود توضیح با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، معیارهای فناوری کشاورزی نظیر مقدار مصرف کودهای شیمیایی و ضریب مکانیزاسیون در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته در حالی که معیار تراکتور به‌کار گرفته شده در واحد سطح تنها در کوتاه‌مدت اثر مثبت و معنی‌داری براشتغال زیربخش زراعت و باغبانی داشته است.

* دانشجوی دوره دکترای اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۱. نویسنده مسئول

e-mail: a.baghestany@Srbiau.ac.ir e-mail: sherafatmandm@gmail.com

** دانشیار گروه اقتصادکشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

e.mail: a.baghestany@Srbiau.ac.ir e-mail: sherafatmandm@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

طبقه‌بندی JEL: Q2, Q3, E2, C22

کلید واژه‌ها:

اشتغال، فناوری، ضریب مکانیزاسیون، ARDL، کشاورزی

مقدمه

یکی از مشکلات عمده اقتصاد ایران، مسائل مربوط به اشتغال نیروی کار در این کشور بوده است. به همین دلیل سیاستگذاران سعی کرده‌اند تا با استفاده از پتانسیل بخشهای مختلف اقتصادی نظیر کشاورزی، این مشکل را برطرف سازند. زیربخش‌های زراعت و باغبانی با دارا بودن ۵۶٪ سهم از ارزش افزوده بخش کشاورزی و ۶۰٪ از اشتغال این بخش نقش مهمی را در رشد و توسعه بخش کشاورزی ایفا می‌کنند. همچنین محصولات زراعی و باغی، بخش عمده‌ای از تجارت خارجی بخش کشاورزی و سهم عمده‌ای از سبد غذایی خانوار را به خود اختصاص داده‌اند. از این رو مسائل مربوط به حفظ ظرفیت تولید و توان اقتصادی این دو زیربخش می‌تواند اقتصاد کشور را متأثر سازد. به‌کارگیری فناوری، ضمن بهبود تولید و افزایش قدرت رقابت‌پذیری تولیدات، آثار متنوعی بر اشتغال بخشهای اقتصادی خواهد داشت. نظریه‌ها درخصوص اثر پیشرفت فناوری بر اشتغال کشاورزی را می‌توان به دو گروه عمده تقسیم‌بندی کرد: گروهی معتقدند با بهبود فناوری، زمینهای بیشتری زیر کشت می‌رود و اشتغال بیشتری ایجاد می‌شود. گروهی دیگر اعتقاد دارند که میان پیشرفت فناوری و اشتغال به سبب جانشینی فناوری به‌کار گرفته به جای نیروی‌کار، رابطه منفی وجود دارد (مهرابی بشرآبادی، ۱۳۷۶). از سوی دیگر به‌کارگیری فناوری مناسب سبب افزایش تولید و کاهش فقر شده و از این رو همواره مورد توجه عاملان اقتصادی بوده است (Lipton, 1972، Kerr and Kalavalli, 1999، Datt and Ravallion, 1998 Mellor, 2001، Ravallion and Datt, 1999، Thirtle and et al., 2003). بنابراین ممکن است فناوری به‌کار گرفته شده از سویی افزایش تولید و از سوی دیگر کاهش اشتغال را به دنبال داشته باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

یو پی ای یو (UPAU, 1969) گزارش کرد که مکانیزاسیون به همراه استفاده از فناوری بذرهای اصلاح شده و پذیرش روش پیشرفته کشت و زرع آثار سودمندی روی اشتغال دارد. جوهل (Johl, 1970) گزارش داد که افزایش استفاده از تراکتور باعث افزایش اشتغال به دلیل آثار تراکتور روی شدت کشت است. دینکاررائو و ساین (Dinkar Rao and Singht, 1970) به بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار روستایی در کشاورزی هندوستان پرداخته‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان داده است که سطح زیر کشت و دستمزد نیروی‌کار در مزارع مکانیزه و غیرمکانیزه تأثیر مثبت و معنی‌داری در تقاضای نیروی‌کار دارد. بیلینگ و سینگ (Billing and Singh, 1970) به بررسی تغییرات تقاضای نیروی کار پرداخته‌اند. نتایج نشان داده که در مجموع تأثیر پذیرش فناوری جدید در پنجاب باعث کاهش اشتغال به حدود ۱۱/۵ درصد می‌شود. سینگ و سینگ (Singh and Singh, 1972) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که مکانیزاسیون به طور معناداری جایگزین نیروی کار نمی‌شود. همچنین متوسط نیروی‌کار در هکتار در مزارع مکانیزه ۱۶۹ نفر در روز بوده است، در حالی که برای مزارع غیرمکانیزه ۱۸۰ نفر در روز بوده که تقریباً ۶ درصد کمتر است. گراول و کهلون (Grewal and Kahlon, 1972) گزارش کردند که اشتغال نیروی‌کار هم در مزارع مکانیزه و هم غیرمکانیزه ۸۵ درصد کمتر از مزارع صرف غیرمکانیزه است. آی آی ام، احمدآباد (IIM,Ahmedabad, 1975) درمطالعه خود نتیجه گرفته است که تراکتوریزه کردن باعث کاهش اشتغال نیروی کار نمی‌شود، زیرا برخلاف انتظار، تراکتوریزه به آزادسازی محدودیتهای منطقه کمک کرده و بنابراین باعث افزایش اشتغال به طور معنی‌داری شده است. رائو (Rao, 1978) نیز به بررسی تأثیر استفاده از تراکتور در عملکرد، اشتغال نیروی‌کار و الگوی کشت پرداخته است. در این مطالعه حدود ۱۵۰۰ مزرعه دارای تراکتور مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داده است که مزارع دارای تراکتور در هر جریب زمین عملکرد بیشتری دارند و مزارعی که بزرگترند به همان نسبت از عملکرد بیشتری برخوردار بوده‌اند.

جدول ۱ به طور خلاصه به برخی مطالعات انجام گرفته درخصوص تأثیر عوامل مؤثر در اشتغال می‌پردازد. لالوانی (Lalwani, 1990) مطالعه‌ای تحت عنوان جذب نیروی کار در

Archive of SID

www.SID.ir

مراکز دامپروری هندوستان انجام و نشان داده است که با افزایش میزان تولید شیر، نیروی کار به مراکز تولید شیر انتقال می‌یابد و لذا تغییر میزان تولید شیر عاملی مهم در جهت انتقال نیروی کار به مراکز گاوداری می‌باشد. این نتیجه بر این مسئله دلالت دارد که فناوری جدید در صورتی موفق خواهد بود که میزان شیردهی گاوهای تحت شرایط فناوری جدید بیشتر از گاوهای بومی باشد. سینگ و چاندرا (Singh and Chandra, 2000) برای آزمون تأثیر نهاده‌های مهم در بهره‌وری محصولات زراعی در ایالت پنجاب، متغیر کود، آب و توان مزرعه[1] را در نظر گرفته اند. نتایج مطالعه آنان نشان داده است که کود و توان مزرعه بیشترین تأثیر مثبت را در بهره‌وری داشته‌اند. صادقی و همایونی فر(۱۳۸۰) به بررسی نقش کشاورزی در تأمین اشتغال و کاهش بیکاری پرداخته‌اند. آنها در کار تحقیقی خود با فرض وجود مازاد عرضه نیروی کار، از رهیافت تقاضای نیروی کار برای تعیین اشتغال بخش کشاورزی استفاده کردند و نشان دادند که عامل سرمایه‌گذاری و نیروی کار در یک سال زراعی به عنوان دو عامل جانشین عمل می‌کنند به طوری که با افزایش استفاده از عامل سرمایه، اشتغال نیروی کار کاهش می‌یابد.

جدول ۱. خلاصه برخی مطالعات انجام‌گرفته درخصوص تأثیر متغیرهای اقتصادی در اشتغال

محقق	کشور	هدف	نتیجه
صادقی و همایونی فر(۱۳۸۰)	ایران	بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در اشتغال بخش کشاورزی	منفی
مهرابی بشرآبادی(۱۳۷۶)	ایران	بررسی تأثیر فناوری در اشتغال زنان روستایی	منفی
دینکاررائو و ساین (۱۹۷۰)	هندوستان	بررسی تأثیر دستمزد روی اشتغال بخش کشاورزی	مثبت
رائو(۱۹۷۸)	هندوستان	بررسی تأثیر تراکتوریزه کردن در اشتغال	مثبت
بیلینگ و سینگ (۱۹۷۰)	پنجاب	بررسی تأثیر فناوری در اشتغال	منفی
جوهل(۱۹۷۰)	هندوستان	بررسی تأثیر تراکتوریزه کردن در اشتغال	مثبت
آی ام(۱۹۷۵)	هندوستان	بررسی تأثیر تراکتوریزه کردن در اشتغال	مثبت
یو پی ای یو(۱۹۶۹)	هندوستان	بررسی تأثیر مکانیزاسیون در اشتغال	مثبت
آی ای جی(۱۹۷۵)	دهلی	بررسی تأثیر تراکتوریزه کردن در اشتغال	مثبت
دسای و گوپینات(۱۹۷۵)	دهلی	بررسی تأثیر تراکتوریزه کردن در اشتغال	مثبت

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1. Farm Power

Archive of SID

www.SID.ir

شناسایی اثر پیشرفت فناوری بر اشتغال می‌تواند راهنمای مناسبی برای سیاستگذاران در اتخاذ راهکارهایی جهت بهبود توان تولیدی و افزایش اشتغال در یک اقتصاد باشد. در این مطالعه همگام با برخی مطالعات انجام گرفته درخصوص تأثیر فناوری در اشتغال، اثر معیارهایی از فناوری مکانیکی (تراکتوریزه کردن و ضریب مکانیزاسیون) و فناوری شیمیایی (میزان کود شیمیایی مصرفی) بر اشتغال زیربخش‌های زراعت و باغبانی ایران طی سالهای ۱۳۴۰–۸۵ مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

به منظور بررسی روابط کوتاه‌مدت و روابط بلندمدت میان متغیرهای به‌کار رفته در مطالعه، از مدل خودتوضیح با وقفه توزیعی[1] و مدل تصحیح خطا[2] استفاده شده است. با توجه به اینکه داده‌های به‌کار رفته در این مطالعه از نوع سری زمانی می‌باشد و سالهای ۱۳۴۰–۸۵ را شامل می‌گردد، جهت بررسی ایستایی متغیرها از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده است. متغیرهای به‌کار رفته در این مطالعه ارزش افزوده حقیقی زیربخش زراعت و باغبانی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (Y)، نیروی‌کار شاغل در زیربخش زراعت و باغبانی (l)، تعداد تراکتور به‌کار گرفته شده(TR)،کود شیمیایی مصرفی(FER) و سطح زیر کشت(A) می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و براورد مدل، بسته نرم‌افزاری Microfit 4 به‌کار گرفته شد. داده‌های ارزش افزوده از گزارشهای اقتصادی بانک مرکزی ج.ا.ا، نیروی کار شاغل در زیربخش زراعت و باغبانی از پایگاه اینترنتی مرکز آمار ایران و تعداد تراکتور به‌کار گرفته شده، کودشیمیایی مصرفی و سطح زیرکشت از پایگاه اینترنتی فائو برداشت شد. شاخص ضریب مکانیزاسیون که برابر است با واحد اسب بخار در هکتار، از مطالعه نبی ئیان و علوی (۱۳۸۶) اخذ گردید.

1. Auto Distributed Lag Model (ARDL)
2. Error Correction Model (ECM)

Archive of SID

www.SID.ir

از آنجا که این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی و تکنیکهای همجمعی در اقتصادسنجی به‌خصوص الگوهای پویای خود توضیح با وقفه‌های توزیعی و سازوکار تصحیح خطا به بررسی تأثیر اشکال فناوری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی می‌پردازد، بنابراین در قسمت بعد توضیح مختصری درباره این روشها ارائه می‌شود.

روش ARDL

پسران و پسران (Pesaran and Pesaran, 1997) ثابت می‌کنند که اگر بردار همجمعی حاصل از به‌کار گیری روش حداقل مربعات بر یک الگوی خود توضیح، با وقفه‌های توزیعی که وقفه‌های آن به خوبی تصریح شده باشد، به‌دست آید، علاوه بر اینکه براوردگر حداقل مربعات از توزیع نرمالی برخوردار خواهد بود، در نمونه‌های کوچک اریب کمتر و کارایی بیشتری خواهد داشت. فرم کلی الگوی ARDL (p,q1,q2,…,qk) را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$\varphi(L,P)Y_t = \sum_{i=1}^{k} \beta_i(L,q_i)X_{it} + \delta' W_t + \varepsilon_t \qquad (1)$$

$$Q(L,P) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \ldots - \phi_p L^p$$

$$\beta_i(L,q_i) = \beta_{i0} + \beta_{i1} + \ldots + \beta_{iqi} L^{qi} \quad i=1,2,\ldots\ldots,k$$

که در آن:

L= عملگر تاخیر زمانی مرتبه اول است به طوری که $LY_t=Y_{t-1}$

Y_t= متغیر وابسته موجود در مدل

X_{it}= بردار متغیرهای توضیحی به‌کار گرفته شده در مدل

K= تعداد متغیرهای توضیحی به‌کار گرفته شده در مدل

$(q_1,\ldots,q_i)$= تعداد وقفه‌های بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای توضیحی

P= تعداد وقفه بهینه مربوط به متغیر وابسته مدل

W_t= بردار متغیرهای قطعی همچون عرض از مبدأ، روند زمانی یا متغیرهای برونزا با وقفه‌های ثابت

Archive of SID

www.SID.ir

براورد معادله ۱ با استفاده از نرم‌افزار Microfit قابل انجام است.این نرم‌افزار، معادله مزبور را با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای تمامی مقادیر P=0,1,2,…,m و q_i=0,1,2,…,m و i=1,2,…,k یعنی تعداد $(m+1)^{k+1}$ رگرسیون مختلف تخمین می‌زند. تعداد حداکثر وقفه‌ها یعنی d در ابتدا توسط پژوهشگر تعیین شده و تمام مدلها در دوره یکسان (t=m+1,…,n) براورد می‌شوند، به این معنی که در الگوی براوردی، تعداد m از مشاهدات اولیه هنگام تخمین حذف می‌شود و یا به عبارتی به تعدادm درجه آزادی از دست داده می‌شود. در مرحله بعد با به‌کارگیری یکی از معیارهای آکائیک (AIC)، شوارتز- بیزین (SBC)، حنان کویین (HQC) به انتخاب وقفه‌های بهینه مدل پرداخته می‌شود (Pesaran and Pesaran, 1997). از میان معیارهای بالا، پسران و پسران (۱۹۹۷) معیار شوارتز بیزین را برای تصریح بهینه وقفه‌های مدل پیشنهاد می‌کنند. این معیار با توجه به کوچک بودن حجم نمونه، در تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند تا در نهایت تعداد درجات آزادی کمتری از دست داده شود. در این پژوهش نیز از این معیار برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه استفاده شده است.

به منظور استخراج مدل تصحیح خطا براساس الگوی $ARDL(\hat{p},\hat{q}_1,\ldots,\hat{q}_k)$، متغیرهای $W_t,Y_t,X_{1t},\ldots,X_{kt}$ برحسب مقادیر با وقفه و تفاضل مرتبه اول آنها در نظر گرفته می‌شوند و مدل تصحیح خطا به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$\Delta Y_t = -\phi(L,\hat{P})EC_{t-1} + \sum_{i=1}^{k}\beta_{i0}\Delta X_{it} + \delta\Delta W_t - \sum\phi_j^*\Delta Y_{t-j} - \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{\hat{q}_{t-1}}\beta_{ij}^*\Delta X_{i,t-j} + U_t \quad (۲)$$

مدل تصحیح خطای مذکور به منظور ارتباط نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها با نوسانات بلندمدت آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. جمله تصحیح خطا (EC_{t-1}) همان جمله خطای حاصل از معادله ۱ است که با یک وقفه زمانی وارد مدل گردیده است. معادله بالا به روش OLS براورد شده و با انجام آزمونهای لازم، ساختار پویای کوتاه مدت مدل مشخص می‌شود. در مدل تصحیح خطای مزبور، ضریب EC_{t-1} نشاندهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت است. انتظار می‌رود علامت این متغیر منفی و مقدار آن بین صفر و یک تغییر کند. به طور کلی روش ARDL بر یک راهبرد مدل‌سازی دومرحله‌ای به صورت زیر دلالت دارد:

Archive of SID

www.SID.ir

الف) ابتدا شاخص مربوط به الگوی بلندمدت را با استفاده از آمار مربوط به سطح متغیرها براورد کرده و سپس فرضیه نبود همجمعی بین متغیرهای الگو آزمون می‌شود. به این ترتیب دسترسی به مجموعه‌ای از متغیرهای همجمع فراهم می‌شود و در نتیجه یک رابطه تعادلی بلندمدت ارائه می‌گردد.

ب) جمله تصحیح خطا (که همان جمله خطای رگرسیون الگوی ایستای بلندمدت است) به عنوان یک متغیر توضیح دهنده در الگوی ECM مورد استفاده قرار می‌گیرد و براورد می‌شود. ضریب EC سرعت تعدیل به سمت تعادل را نشان می‌دهد.

به منظور بررسی تأثیر فناوری در اشتغال زراعت و باغبانی از سه معیار فناوری در قالب سه مدل مجزای زیر استفاده گردیده است.

$$LnL = c + a_1 LnL(-1) + a_2 Ln(TR/A) + a_3 Lny \quad (۳)$$

$$LnL = c + a_1 LnL(-1) + a_2 Ln(Fer/A) + a_3 Lny \quad (۴)$$

$$LnL = c + a_1 LnL(-1) + a_2 Ln(MI) + a_3 Lny \quad (۵)$$

که در آن y متغیر ارزش‌افزوده حقیقی، L نیروی کار شاغل، TR تعداد تراکتور به‌کار گرفته شده، FER میزان کود مصرفی، A سطح زیرکشت و MI متغیر ضریب مکانیزاسیون و Ln لگاریتم طبیعی اعداد است.

در معادله ۳، اثر معیار تراکتور به‌کار گرفته شده در واحد سطح بر اشتغال، در معادله ۴ اثر کود مصرفی در واحد سطح بر اشتغال و در معادله ۵ تأثیر معیار ضریب مکانیزاسیون در اشتغال مورد آزمون قرار گرفته است.

نتایج و بحث

به منظور بررسی ایستایی متغیرها از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شد. بررسی ایستایی متغیرهای ارزش افزوده حقیقی (y)، نیروی کار شاغل (L)، تعداد تراکتور به‌کار گرفته شده(TR)، میزان کود مصرفی(FER)، سطح زیرکشت(A) نشان می‌دهد که متغیرهای مورد نظر

Archive of SID

www.SID.ir

با در نظر گرفتن عرض از مبدأ و روند و فاصله اطمینان ۹۵٪، با یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند. اما متغیر ضریب مکانیزاسیون (MI) در سطح ایستا می‌باشد.

جدول ۲. نتایج آزمون ADF برای متغیرهای مدل

متغیر		درجه هم‌انباشتگی	آماره ADF در سطح	آماره ADF با یک بار تفاضل‌گیری	وقفه بهینه	مقادیر بحرانی
Y	ارزش افزوده زیربخش زراعت و باغبانی	I(۱)	۲/۹	-۷/۵۷	۰	-۳/۵۷* -۲/۹۲** -۲/۶***
L	نیروی کار شاغل در زیربخش زراعت و باغبانی	I(۱)	۰/۴۵	-۴/۱۵	۰	-۴/۵۸* -۲/۹۲** -۲/۶***
TR	تراکتور به‌کارگرفته شده	I(۱)	-۲/۲۰	-۸/۳۹	۰	-۴/۵۸* -۳/۹۲** -۳/۶***
MI	ضریب مکانیزاسیون	I(۰)	-۶/۲۰	-	۰	-۴/۵۸* -۳/۹۲** -۲/۶***
FER	میزان کود مصرفی	I(۱)	-۰/۱۶	-۳/۵۶	۰	-۴/۱۶* -۳/۵** -۳/۱۸***
A	سطح زیرکشت	I(1)	-۱/۹۱	-۴/۵۶	۰	-۲/۶۸* -۱/۶۲** -۱/۶***

مأخذ: یافته‌های تحقیق

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

Archive of SID

www.SID.ir

بدین‌ترتیب می‌توان به منظور مشخص کردن روابط بلندمدت و تحلیلهای همجمعی از روش تک‌معادله‌ای پسران و پسران استفاده کرد.

نتایج برآورد الگوی پویای تأثیر معیارهای فناوری کشاورزی بر اشتغال در زیربخش‌های زراعت و باغبانی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج برآورد الگوی پویای تأثیر معیارهای فناوری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی

متغیر		Tech Indicator=TR/A	Tech Indicator=Ln(Fer/A)	Tech Indicator=Ln(MI)
C	عرض از مبدأ	۲/۷۵	۶/۰۶	۷/۱۴
آماره t		۲/۸۸	۲/۷۱	۴/۴۵
ln L(-1)	نیروی کار	۱/۲۴	۰/۸	۰/۹۴
آماره t		۸/۰۴	۴	۴/۹۱
ln L(-2)	نیروی کار	-۰/۴۳	-۰/۳۵	-۰/۵۲
آماره t		-۳/۰۶	-۱/۸۲	-۳/۲۹
Tech Indicator	معیار فناوری	۴/۴۸	۰/۰۴	۰/۰۲
آماره t		۱/۸۱	۱/۶۳	۱/۷۳
Ln Y	ارزش‌افزوده	۰/۰۰۶	۰/۱	۰/۱۴
آماره t		۰/۸۹	۲/۲۴	۲/۸۲
D	متغیر مجازی	-	-	۰/۰۳
آماره t		-	-	۱/۹۷
R^2_{Adj}		۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸
F		۶۵۴	۲۲۶	۲۰۳
DW		۲	۲/۱	۱/۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنانکه در جدول فوق ملاحظه می‌شود، اولین شاخص فناوری یعنی تعداد تراکتور به‌کار گرفته شده در واحد سطح(TR/A) از آنجا که باعث افزایش شدت کشت و نیز آزادسازی محدودیتهای منطقه‌ای می‌شود، در اشتغال تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است.

Archive of SID

www.SID.ir

معیار دوم، فناوری شیمیایی می‌باشد که برابر است با مقدار مصرف کودهای شیمیایی در واحد سطح(Fer/A) که تأثیر مثبت و معنی‌داری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی نشان داده است؛ زیرا افزایش کود مصرفی ضمن افزایش بازده زمین، میزان عملکرد تولید محصول را بهبود خواهد بخشید. این امر سبب افزایش ارزش تولید محصولات و کاهش هزینه تولید آنها می‌شود. افزایش ارزش تولید ضمن افزایش سودآوری محصولات، امکان به‌کارگیری نهاده‌های بیشتر نظیر نیروی کار را افزایش خواهد داد. آخرین معیار فناوری که ضریب مکانیزاسیون(MI) می‌باشد، تأثیر مثبت و معنی‌داری در اشتغال داشته است. همچنین متغیر ارزش افزوده زیربخش زراعت و باغبانی (Y) تأثیر مثبت در اشتغال این زیربخش داشته است. به دلیل این که بررسی تأثیر متغیر ضریب مکانیزاسیون لحاظ شده در مدل سوم، وجود پدیده شکست ساختاری این متغیر در سال ۱۳۶۸ را تأیید می‌کند، متغیر D به عنوان متغیر مجازی در الگوی سوم وارد گردید. گفتنی است که ضریب متغیر D در بخش زراعت و باغبانی از لحاظ آماری معنی‌دار شده که نشان می‌دهد حضور این متغیر در الگو به بهتر شدن نتایج کمک می‌کند.R^2 بالای مدلها نیز نشاندهنده این است که ۹۸ درصد تغییرات اشتغال در بخش زراعت و باغبانی توسط متغیرهای موجود در مدل توضیح داده شده اند. نتایج آزمون شناختی هر یک از معادله‌های شماره ۱ (که در آن تراکتور به‌کار گرفته شده در واحد سطح (TR/A) به عنوان معیار فناوری به‌کار رفته است)، معادله ۲ (که در آن کود شیمیایی در واحد سطح (Fer/A) به عنوان معیار فناوری در نظر گرفته شده است) و معادله ۳ (که در آن ضریب مکانیزاسیون (MI) به عنوان معیار فناور منظور گردیده است)، حاکی از اعتبار آماری نتایج هستند. آماره ضریب لاگرانژ نیز تأییدکننده عدم همبستگی سریالی بین باقی مانده‌هاست. نتیجه آزمون رمزی نیز نشان‌دهنده تصریح صحیح مدلها می‌باشد. همچنین نتایج آزمون واریانس ناهمسانی نشاندهنده عدم واریانس ناهمسانی باقی‌مانده‌هاست. آماره آزمون نرمال بودن پسماند نیز توزیع نرمال اجزای باقی‌مانده را تأیید می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤. نتایج آزمون شناختی

آماره آزمون	معادله ۱	معادله ۲	معادله ۳
آماره ضریب لاگرانژ	۰/۴	۰/۳	۰/۵
آماره آزمون ریست رمزی	۰/۲	۰/۱	۰/۳
آماره نرمال بودن پسماند	۲/۸	۲/۹	۲/۷
آزمون واریانس ناهمسانی	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بعد از تخمین معادله پویا باید آزمون وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت انجام شود. برای انجام این آزمون باید مجموع ضرایب با وقفه متغیر وابسته، از یک کسر و بر انحراف معیارشان تقسیم شود (معادله ۶).آماره محاسباتی برای هر مدل به ترتیب ۰/۶۵ و ۱/۵۴ و ۱/۷۵ می‌باشد. بر این اساس فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت برای مدل اول پذیرفته و برای دو مدل بعدی رد می‌شود بدین‌معنا که در مدلهای دوم و سوم رابطه بلندمدت تأیید می‌شود؛ به عبارت دیگر میان متغیر تراکتور به‌کارگرفته شده به ازای هر واحد سطح زیر کشت و اشتغال در بلندمدت رابطه وجود ندارد.

$$\frac{\sum_{i=1}^{p}\hat{\phi}_i - 1}{\sum_{i=1}^{p} S_{\varphi i\hat{}}} \qquad (۶)$$

در رابطه بالا $\hat{\phi}_i$ ضرایب با وقفه متغیر وابسته و $S_{\phi i\hat{}}$ انحراف معیار ضرایب است.

آماره فوق برای هر یک از مدلها به صورت زیر به دست آمد:

$$\frac{۰/۹۴-۰/۵۲-۱}{۰/۱۸+۰/۱۵}=۱/۷۵ \quad \frac{۰/۸-۰/۳۵-۱}{۰/۲+۰/۱۹}=۱/۵۴ \quad \frac{۱/۲۴-۰/۴۳-۱}{۰/۱۵+۰/۱۴}=۰/۶۵ \qquad (۷)$$

با این اوصاف در ادامه به بررسی و تحلیل نتایج بلندمدت و کوتاه‌مدت تأثیر فناوری در تابع اشتغال معادلات دوم و سوم پرداخته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

تحلیل بلندمدت تأثیر فناوری در اشتغال بخش زراعت و باغبانی

در این قسمت به منظور بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرهای مدل از الگوی خود توضیح با وقفه‌های توزیعی و به منظور تعیین وقفه بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای مورد استفاده در مدل از معیار شوارتز بیزین استفاده شده است. براین اساس در بهترین مدل انتخابی حداکثر وقفه بهینه ۲ در نظر گرفته شده است. ضرایب مربوط به روابط بلندمدت به صورت جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵. نتایج بررسی تأثیر بلندمدت فناوری بر اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی

متغیر		Tech Indicator=Ln(Fer/A)	Tech Indicator=Ln(MI)
C	عرض از مبدأ	۱۲/۵۸*	۱۲/۲۳*
آماره t		۳۰/۲۳	۲۹/۲۶
Tech Indicator	معیار فناوری	۰/۰۹*	۰/۰۳
آماره t		۲/۳	۱/۸
Ln Y	ارزش افزوده زیربخش زراعت و باغبانی	۰/۲۳*	۰/۲۵*
آماره t		۶/۶	۵/۸۷
D	متغیر مجازی	-	۰/۰۲
آماره t		-	۰/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*: معنیداری در سطح ۱ درصد

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ضرایب متغیرهای اشکال متفاوت فناوری و ارزش افزوده واقعی در بلندمدت مثبت و معنی دار هستند. به عبارتی می‌توان نتیجه گرفت که در بلندمدت نیز با افزایش ضریب مکانیزاسیون، ضمن بهبود رشد بخش کشاورزی (نبی‌ئیان و علوی، ۱۳۸۶) و افزایش کود مصرفی به ازای سطح زیرکشت، می‌توان اشتغال بخش کشاورزی را بهبود بخشید. از سوی دیگر با اجرای سیاستهای بهبود رشد بخش کشاورزی که منجر به بهبود ارزش افزوده حقیقی بخش کشاورزی می‌شود، می‌توان به افزایش اشتغال در زیربخش زراعت و باغبانی کمک کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

تحلیل تأثیر کوتاه‌مدت فناوری در اشتغال بخش زراعت و باغبانی

به منظور بررسی روابط کوتاه‌مدت میان متغیر وابسته (اشتغال نیروی کار در بخش زراعت و باغبانی) با متغیرهای فناوری و ارزش‌افزوده واقعی این بخش، از مدل تصحیح خطا استفاده شده که نتایج آن به شرح جدول ۶ است.

جدول ٦. نتایج بررسی تأثیر کوتاه‌مدت فناوری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی

	Tech Indicator=TR/A	Tech Indicator=Ln(Fer/A)	Tech Indicator=Ln(MI)
dC	۲/۷۵*	۶/۰۶*	۷/۱۴*
آماره t	۲/۸۸	۲/۷۱	۴/۴۵
dln L	۰/۴۳*	۰/۳۵**	۰/۵۲*
آماره t	۳/۰۶	۱/۸۲	۳/۲۹
dTech Indicator	۴/۴۸**	۰/۰۴**	۰/۰۲**
آماره t	۱/۸۱	۱/۶۳	۱/۷۳
dLn Y	۰/۰۰۶	۰/۱۲*	۰/۱۴*
آماره t	۰/۸	۲/۲۴	۲/۸۲
D	-	-	۰/۰۳
آماره t	-	-	۰/۲
ecm(-1)	−۰/۱۹*	−۰/۴۸*	−۰/۵۸*
آماره t	−۲/۹۵	−۲/۶۷	−۴/۱۸
R^2_{Adj}	۰/۴	۰/۴	۰/۶
F	۵/۳	۴/۴	۶/۸
DW	۲	۲/۱	۱/۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

* و ** به ترتیب معنیداری در سطح ۵ و ۱۰ درصد

با توجه به جدول ۶ ملاحظه می‌شود که ضرایب متغیرهای اشکال فناوری و ارزش افزوده حقیقی بخش در سطح اطمینان۹۵ درصد معنی‌دار شده است. جمله دیگر، ضریب تصحیح خطا در هر یک از مدلها می‌باشد که مقدار آن برای مثال در حالتی که در مدل فناوری شیمیایی (مقدار کودهای شیمیایی استفاده شده درواحد سطح در بخش) باشد، برابر

Archive of SID

www.SID.ir

۰/۴۸- می‌باشد. این ضریب که ازنظر آماری به طور کامل معنی دار است، نشاندهنده سرعت تعدیل تعادل کوتاه‌مدت به سمت تعادل بلندمدت است و نیز نسبت معکوس آن سرعت تأثیرگذاری متغیرهای مدل را بر اشتغال نشان می‌دهد، بدین معنا که بعد از ۲ سال نتیجه سیاستهای اعمال شده بر اشتغال مشاهده خواهد شد. در واقع این ضریب نشان می‌دهد که سرعت تعدیل نسبتاً کند می‌باشد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، ضرایب اکثر متغیرها در کوتاه‌مدت همانند بلندمدت معنی‌دارند. با توجه به مقدار آماره R^2، متغیرهای توضیحی مدل حدود ۴۰ درصد ازتغییرات متغیر وابسته را در کوتاه‌مدت توضیح می‌دهند.

نتایج معادلات براورد شدهٔ بالا نشاندهنده تأثیر مثبت فناوری مکانیکی(تراکتوریزه کردن، ضریب مکانیزاسیون) و فناوری شیمیایی(مقدار استفاده از کودهای شیمیایی) در اشتغال بخش زراعت و باغبانی در کوتاه و بلندمدت است زیرا همان‌گونه که آی ام (۱۹۷۵) آورده است، فناوری مکانیکی یا همان تراکتوریزه کردن سبب آزادسازی محدودیتهای منطقه می‌شود و نیز روی شدت کشت اثر می‌گذارد، پس به طور معنی‌داری اشتغال را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این پژوهش با استفاده از داده‌های سری زمانی و تکنیک مدلهای پویای خودتوضیح با وقفه توزیعی(ARDL) و سازوکار تصحیح خطا (ECM)، تأثیر انواع فناوری در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی بررسی گردید. طبق بررسیهای انجام گرفته در این مطالعه، فناوریهای مکانیکی و شیمیایی اعم از ضریب مکانیزاسیون و میزان مصرف کودهای شیمیایی تأثیر مثبت در اشتغال زیربخش زراعت و باغبانی داشته است. بررسی روند میزان کود شیمیایی مصرفی در زیربخش زراعت و باغبانی نشان می‌دهد که میزان به‌کارگیری این نهاده طی دوره مورد بررسی، علی‌رغم نوساناتی جزئی، همواره افزایشی بوده است. استفاده بیشتر از کودهای شیمیایی توانسته است بر کیفیت خاک زراعی و باغی و افزایش عملکرد محصولات تأثیر

Archive of SID

www.SID.ir

بگذارد. بازده بیشتر و سریعتر این کودها در مقایسه با کودهای حیوانی از عواملی است که بر استفاده بیشتر این نوع کودها در زیربخش زراعت و باغبانی مؤثر بوده است. افزایش عملکرد محصول، در کنار رشد قیمت، سبب رشد ارزش محصولات تولیدی و سودآوری کشت محصولات شده است. این امر امکان به‌کارگیری نیروی کار بیشتر در فرایند تولید این محصولات را فراهم کرده است. بررسی روند به‌کارگیری تراکتور در واحد سطح و ضریب مکانیزاسیون مزارع و باغها در ایران نیز نشان می‌دهد که این دو متغیر نیز از روندی صعودی برخوردار بوده‌اند. در همین حال، سطح زیرکشت محصولات زراعی و باغی نیز طی دوره مورد بررسی افزایشی بوده است. این امر نشان می‌دهد که استفاده بیشتر از تراکتور و ادوات کشاورزی سبب افزایش تولید، بهبود درآمد و افزایش سودآوری فعالیتهای زراعی و باغی و افزایش به‌کارگیری نیروی کار شده است. وجود کشاورزی به شکل معیشتی آن، سبب می‌شود تا همگام با رشد فناوری، نیروی کار از بخش خارج نشود، بلکه به سایر فعالیتهای زراعی و باغی قابل انجام منتقل شود. باید توجه داشت که براساس نتایج به‌دست آمده، معیار تراکتوریزه کردن، تنها در کوتاه‌مدت بر اشتغال نیروی کار زیربخش زراعت و باغبانی اثر مثبت و معنی‌داری داشته است. به عبارتی در بلندمدت همگام با افزایش توانایی و مهارت و دانش نیروی‌کار امکان فعالیت این نیرو در سایر بخشها ممکن می‌شود؛ به عبارتی در بلندمدت این امکان وجود دارد تا فناوری پیشرفته همانند بسیاری کشورها که در آن کشاورزی تجاری رایج است، جانشین نیروی‌کار زراعی و باغی شود. اگرچه سهم نیروی‌کار شاغل در بخش کشاورزی به ویژه زیربخش زراعت و باغبانی طی دوره مورد بررسی کاهش یافته است، اما با توجه به رشد جمعیت و افزایش جمعیت فعال اقتصادی، روند اشتغال در زیربخش زراعت و باغبانی صعودی بوده است.

با توجه به موارد اشاره شده پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، ضمن تفکیک فناوری رایج در بخش کشاورزی به اشکال کاربر، سرمایه‌بر و خنثی، آثار این اشکال از فناوری به

Archive of SID

www.SID.ir

صورت تفکیک شده بر اشتغال دیده شود تا در ارائه پیشنهادهای سازنده‌تر برای سیاستگذاران راهنمای خوبی باشد. همچنین معیارهایی از پمپهای آب به‌کارگرفته شده و سیستم آبیاری تحت فشار به عنوان شکلی دیگری از فناوری کشاورزی که عموماً جهت مقابله با بحران محدودیت آب به‌کار می‌رود، در مطالعات بعدی مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که به‌کارگیری تراکتور و کودهای شیمیایی به همراه بهبود ضریب مکانیزاسیون طی دوره مورد بررسی، در اشتغال نیروی کار زراعت و باغبانی تأثیر منفی نداشته است. به عبارتی، علی‌رغم افزایش ضریب مکانیزاسیون هنوز هم بسیاری فعالیتها در زیربخش زراعت و باغبانی توسط نیروی‌کار و به‌طور دستی انجام گرفته است.

منابع

۱.صادقی، ح. و م. همایونی فر (۱۳۸۰)، نقش کشاورزی در تأمین اشتغال و کاهش بیکاری، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس*، ۱: ۱۷-۳۴.

۲.مهرابی بشرآبادی، ح. (۱۳۷۶)، بررسی اثر پیشرفت فناوری کشاورزی بر وضعیت اشتغال و آموزش زنان روستایی در ایران، مجموعه مقالات گردهمائی زنان مشارکت و کشاورزی، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۳: ۴۰-۵۲.

۳.نبی ئیان، ص. و ن. علوی نایینی (۱۳۸۶)، بررسی تأثیر مکانیزاسیون بر رشد بخش کشاورزی ایران، *مجموعه مقالات منتخب ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، ۳: ۲۴۳-۲۵۰.

4. Billing, M.H. and A. Singh (1970), The effect of technology on farm employment in India, Long Term Perspective, Employment and Unemployment Problems of the Near East and South Asia, Vol.2, Vikas Publications, New Delhi, P 339.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Datt, G. and M. Ravallion (1996), How important to India's poor is the sectoral composition of economic growth? The World Bank Econ. Rev., 10(1): 1–25.

6.Desai, D.K. and C. Gopinath (1975), Impact of farm tractorization on productivity and employment (Gujarat State) Centre for Management in Agriculture.

7. Dinkar Rao, R.C.A. and M. Singht (1970), A study of the factors affecting the demand for rural labor in agriculture, Indian Journal of Agricultural Economics, 25: 60-66.

8. Grewal, S.S. and A.S. Kahlon (1972), Impact of mechanization on farm employment in Punjab, *Indian Journal of Agricultural Economics,* 27 (4): 214-219.

9. IIM, Ahmedabad (1975), Impact of farm mechanization on productivity and employment (Gujarat State), Indian Institute of Management, March.

10. IEG. (1975), Technological changes and distribution of gains in Indian agriculture, The Institute of Economic Growth, Delhi, P 249.

11. Johl, S.S. (1970), Mechanization labor use and productivity in Indian agriculture, Economics and Sociology, Occasional Paper No.23, Ohio State University, USA, P 8.

12.Kerr, J. and S. Kolavalli (1999), Impact of agricultural research on poverty alleviation: conceptual framework with illustrations

Archive of SID

www.SID.ir

from the literature, EPTD Discussion Paper, No. 56, Impact Assessment and Evaluation Group, IFPRI, Washington, DC, P 250.

13.Lalwani, M. (1990), Human labor absorption in dairying; evidence from Kanral villages of Haryana, Indian Journal of Agricultural Economics, 45: 50-62.

14. Lipton, M. (1977), Why do poor people stay poor? Urban bias in world development, Temple Smith, London, pp. 467.

15.Mellor, J. (2001), Faster more equitable growth agriculture, employment multipliers and poverty reduction, Paper Prepared for USADD/G/EGAD, P 35.

16.Pesaran, M.H. and B. Pesaran (1997), Microfit 4.0: an interactive econometric software package, Oxford University Press, 304:393-395.

17. Ravallion, M. and G. Datt (1999), When is growth pro-poor? evidence from the diverse experience of India's states, World Bank Policy Research Working Paper Series, 2263, World Bank, Washington DC.

18. Rao, T.R. (1978), Agricultural mechanization in retrospect & prospect, Proceeding of Symposium on Farm Mechanization Problems and Prospects, ISAE North Chapter & ISAE, PAU Ludhiana, pp 45-56.

19.Singh, G. and H. Chandra (2000), Macro analysis of fertilizer, irrigation and farm power in increasing food grains productivity in Punjab, CIAE, Bhopal.

Archive of SID

www.SID.ir

20.Singh, R. and B.B. Singh (1972), Farm mechanization in Western Uttar Pradesh - problems of farm mechanization seminar series-IX, Indian Society of Agricultural Economics, Bombay, Feb.

21.Thirtle, C., L. Lin and J. Piesse (2003), The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America, World Dev., 31(12), 1959–1975.

22.UPAU (1969), Impact of farm mechanization on labor use of developing agriculture under new technology in Rudrapur District, Report by G.B. Pant Univ, of Agril. & Tech. Pentagram, Nainital.

Archive of SID

www.SID.ir