

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۹-۳۶

## تأثیر تغییرات بهره‌وری عوامل تولید بر شاخص فقر روستایی در ایران

امین پورمقدم و حسین مهرابی بشرآبادی\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۱۲

### چکیده

مطالعه حاضر، با هدف بررسی تأثیر تغییرات بهره‌وری عوامل تولید بر شاخص فقر روستایی طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۶۰، به برآورد مدل همزمان با استفاده از روش 3SLS می‌پردازد. نتایج حاصل از تخمین مدل بیانگر آن است که افزایش بهره‌وری می‌تواند باعث کاهش شاخص فقر شود و با توجه به ضرایب به دست آمده، مشخص می‌شود که یک درصد تغییر در بهره‌وری زمین و نیروی کار، به ترتیب، ۰/۷۵۹ و ۰/۳۴۹ درصد شاخص فقر را کاهش می‌دهد؛ و از آنجا که ضرایب متغیرهای تأثیرگذار بر بهره‌وری در مدل (متغیرهای تحقیق و توسعه، کود شیمیایی، نیروی کار، ماشین‌آلات در هر هکتار، و نرخ باسواد) معنی‌دار است، توجه به هر کدام از آنها می‌تواند در زمینه کاهش فقر مؤثر باشد. همچنین، با توجه به علامت مثبت ضریب جینی در معادله فقر، بهبود توزیع درآمد منجر به کاهش فقر در نواحی روستایی می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** بهره‌وری/ فقر/ شاخص نسبت سرشمار/ روش 3SLS/ ایران.

\*\*\*

\* به ترتیب، نویسنده مسئول و دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان (pourmoghaddam.amin@gmail.com)، و استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان.

## مقدمه

بخش کشاورزی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد کشور با نقشی عمده در تولید، صادرات، اشتغال و تأمین نیازهای غذایی کشور است. توسعه بخش کشاورزی پیش‌شرط و نیاز ضروری توسعه اقتصادی کشور است و تا زمانی که موانع توسعه در این بخش برطرف نشود، سایر بخش‌ها نیز به شکوفایی، رشد و توسعه دست نخواهند یافت (امیرتیموری و خلیلیان، ۱۳۸۷).

امروزه، بخش کشاورزی بیش از ۲۲ درصد اشتغال، ۱۴ درصد تولید ناخالص ملی، و ۲۱ درصد صادرات غیرنفتی را تأمین می‌کند؛ از این‌رو، هرگونه تحول در عرصه کشاورزی به‌طور ملموس بر شاخصه‌های مختلف اقتصادی کشور تأثیر می‌گذارد. بنا بر نظریه‌های تولید و عرضه، رشد تولید از دو طریق حاصل می‌شود؛ یکی با به‌کارگیری عوامل تولیدی بیشتر در چارچوب فناوری موجود و دیگری با به‌کارگیری روش‌های پیشرفته‌تر و کارآمدتر تولید و استفاده از عوامل تولیدی مؤثرتر. در واقع، روش دوم با مفهوم بهره‌وری<sup>(۱)</sup> گره خورده است (امیرتیموری و خلیلیان، ۱۳۸۷).

بهره‌وری از مسائلی است که امروزه، در تولید بیش از پیش بدان توجه می‌شود. در متون اقتصادی، بهره‌وری به «میزان ستانده به‌دست آمده از یک یا چند نهاده» گفته می‌شود و دربردارنده آثار سه‌گانه تغییر فناوری، تغییر مقیاس و تغییر راندمان استفاده از نهاده‌هاست (مهرابی بشرآبادی، ۱۳۸۵).

از نظر برنامه‌ریزان و مدیران، با اندازه‌گیری بهره‌وری می‌توان اطلاعاتی سودمند برای تسهیل تصمیم‌گیری ارائه کرد. امروزه، با توجه به کمیابی منابع تولید، بهره‌وری بهترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی است (اکبری و رنجکش، ۱۳۸۲).

از طرفی، اهمیت توسعه روستایی و نقش حیاتی آن در پیشبرد اهداف کلان کشورها به‌ویژه کشورهای در حال رشد بر هیچ کس پوشیده نیست. در این راستا، یکی از مسائل مهم - که اخیراً به یکی از مباحث مهم در متون توسعه نیز تبدیل شده است - کاهش فقر<sup>(۲)</sup> است. برخی از پژوهشگران اقتصاد توسعه بر این باورند که مبارزه با فقر شرط لازم برای رشد اقتصادی است (Emwanu et al., 1995). با این حال، برنامه‌های مبارزه با فقر همان

اندازه که به کارآیی سیاست‌گذاری و نحوه اجرای برنامه وابسته است، به شناخت ابعاد مختلف پدیده فقر، دلایل و پیامدهای آن نیز نیاز دارد (نجفی و شوشتریان، ۱۳۸۶). بنابراین، بررسی وضعیت فقر در یک جامعه و آگاهی از آن نخستین گام در راه برنامه‌ریزی برای مبارزه با فقر و محرومیت است (خالدی و پرمه، ۱۳۸۴). یکی از روش‌های کمک به کاهش فقر افزایش بهره‌وری است، که خود ضرورت تحقیق در این زمینه را مشخص می‌کند.

### پیشینه تحقیق

در زمینه اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری کل و فقر به‌طور مجزا در داخل و خارج از کشور مطالعات فراوان انجام شده است؛ اما به‌ویژه در مطالعات داخلی، کمتر موردی را می‌توان یافت که به بررسی همزمان بهره‌وری و فقر پرداخته باشد. در ادامه، برخی از این‌گونه مطالعات را یادآور می‌شویم.

آلن و کولیبالی (Alene and Coulibaly, 2009) در مطالعه‌ای به ارزیابی اثر تحقیقات کشاورزی در کشورهای جنوب صحرای آفریقا طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۸۰ پرداختند؛ نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دو برابر شدن هزینه‌های تحقیقات کشاورزی در هر هکتار از زمین‌های کشاورزی به افزایش ۳۸ درصدی بهره‌وری کشاورزی می‌انجامد، که با در نظر گرفتن اثرات جانبی مطمئناً بیشتر هم می‌شود. از سوی دیگر، حدود ۳۸ درصد از تأثیر رشد بهره‌وری بر درآمد سرانه به افزایش تحقیقات کشاورزی نسبت داده می‌شود. این پژوهشگران نتیجه می‌گیرند که رشد درآمد با منشأ کشاورزی در بالا بردن درآمد مردم فقیر چندین بار مؤثرتر از رشد درآمد با منشأ خارج از بخش کشاورزی است.

تیرتل و همکاران (Thirtle et al., 2003) در مقاله خود به بررسی تأثیر رشد بهره‌وری کشاورزی در شیوع فقر در کشورهای کمتر توسعه‌یافته پرداخته، یادآور می‌شوند که بیست درصد از جمعیت جهان یا ۱/۲ میلیارد نفر با کمتر از یک دلار در روز زندگی می‌کنند که از آن میان، هفتاد درصد روستایی بوده، نود درصد نیز در آسیا و

کشورهای جنوب صحرای آفریقا به سر می‌برند. بر اساس نتایج این مطالعه، رشد بهره‌وری کشاورزی تأثیری چشمگیر در کاهش فقر دارد، در حالی که رشد بهره‌وری در صنعت و خدمات چنین تأثیری ندارد. متغیرهای توضیحی دیگر در رگرسیون نشان‌دهنده افزایش نابرابری فقر و کاهش رشد تولید ناخالص داخلی سرانه است. همچنین، با توجه به نتایج این مطالعه، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه کشاورزی ارزش افزوده کشاورزی را برای به دست آوردن نرخ رضایت‌مندی از بازگشت سرمایه در داخل بخش کشاورزی به اندازه کافی افزایش می‌دهد، در آفریقا ۲۲ درصد و در آسیا ۳۱ درصد؛ همچنین، یک درصد افزایش در عملکرد می‌تواند تعداد افراد زیر خط فقر با یک دلار در هر روز را بیش از شش میلیون نفر کاهش دهد.

میتن و بارت (Minten and Barrett, 2008) در مقاله خود به بررسی ارتباط بین کارایی کشاورزی و فقر در مناطق روستایی در ماداگاسکار می‌پردازند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که با کنترل ویژگی‌های جغرافیایی و کالبدی، جوامع دارای درجه بالاتری از پذیرش فناوری‌های نوین کشاورزی محصول بیشتر، قیمت‌های پایین‌تر غذا، دستمزدهای واقعی بالاتر برای کارگران غیرماهر، و شاخص رفاه بهتری را تجربه می‌کنند. به گفته این پژوهشگران، شواهد تجربی تا حد زیادی مؤید بهبود تولید محصولات کشاورزی به‌مثابه بخشی مهم از هر راهبرد ممکن در زمینه کاهش فقر و ناامنی غذایی موجود در مناطق روستایی ماداگاسکار است. به نظر می‌رسد که بهبود نفوذ فناوری کشاورزی مؤثرترین ابزار بهبود بهره‌وری کشاورزی و کاهش فقر و ناامنی غذایی در این مناطق باشد؛ اما بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل روستایی، بهبود نظام‌های آبیاری، نگهداری از گله‌های دام، بهبود امنیت فیزیکی، افزایش نرخ سواد، تصرف زمین‌های امن و دسترسی مناسب به خدمات نقشی مثبت در تشویق به رشد بهره‌وری و کاهش فقر بازی می‌کنند. البته باید توجه داشت که هیچ‌کدام از این عوامل به‌آسانی تأثیر نمی‌پذیرند و تعهد درازمدت به توسعه گسترده‌تر کشاورزی و روستایی را می‌طلبند.

مؤمنی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله خود به بررسی عوامل تعیین‌کننده رشد بهره‌وری و فقر در مناطق روستایی می‌پردازند. نتایج مطالعه آنها بیانگر آن است که

افزایش دستمزدهای واقعی در بخش کشاورزی، افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، بهبود رابطه مبادله به نفع بخش کشاورزی و افزایش هزینه‌های دولت از عوامل مؤثر بر کنترل و کاهش فقر در مناطق روستایی به‌شمار می‌روند؛ همچنین، به استثنای افزایش دستمزد و بهره‌وری، ضرایب سایر مؤلفه‌ها از نظر آماری معنی‌دار نیستند، و متغیر بیکاری ارتباطی قوی و معنی‌دار با افزایش فقر روستایی دارد.

### روش تحقیق

در پژوهش حاضر، برای دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۶، داده‌های ارزش افزوده بخش کشاورزی، تولید ناخالص داخلی، موجودی سرمایه ثابت ناخالص، مخارج دولت، ضریب جینی، و نرخ باسواد از پایگاه داده‌های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰)، جمعیت روستایی و جمعیت کل از مرکز آمار ایران (۱۳۹۰) و داده‌های زمین کشاورزی، ماشین‌آلات کشاورزی، و مصرف کود شیمیایی از سازمان جهانی خواربار و کشاورزی (FAO, 2010)<sup>(۳)</sup> و نیز داده‌های صادرات و واردات و نیروی کار کشاورزی از تارنمای بانک جهانی گردآوری شده است. همچنین، داده‌های تحقیق و توسعه بخش کشاورزی بر اساس قوانین بودجه کشوری سال‌های مختلف مصوبه مجلس شورای اسلامی بوده و برای متغیر فقر نیز از شاخص نسبت سرشمار استفاده شده، که این شاخص از پایان‌نامه کارشناسی ارشد پورمقدم (۱۳۹۰) و مطالعه خدادادکاشی و حیدری (۱۳۸۸) استخراج شده است. در مطالعه حاضر، سعی بر آن است که ضمن بررسی روند تغییرات بهره‌وری زمین و عوامل مؤثر بر آن و فقر در جوامع روستایی، به بررسی تأثیر تغییرات بهره‌وری بر تغییرات فقر روستایی پرداخته شود؛ از این‌رو، ابتدا به تعریف بهره‌وری و معرفی شاخص‌های اندازه‌گیری آن و سپس، به معرفی فقر و شاخص‌های آن می‌پردازیم.

### تعریف بهره‌وری و شاخص‌های آن

در متون اقتصادی، تعاریف متفاوت برای بهره‌وری ارائه شده است که همه آنها به‌گونه‌ای به استفاده درست و کارآمد از منابع در راه تحقق اهداف تعیین‌شده اشاره دارند. در واقع،

بهره‌وری معیار و وسیله‌ای برای سنجش کارآیی فعالیت‌های اقتصادی در جامعه است. بهره‌وری در رشد تولید و افزایش رقابت‌پذیری نقشی مهم و مؤثر دارد (امیرتیموری و خلیلیان، ۱۳۸۷).

بر اساس گزارش سازمان ملی بهره‌وری ایران (۱۳۸۳)، شاخص‌های بهره‌وری دو دسته شاخص‌های جزئی و کلی عوامل تولید را دربرمی‌گیرند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی، به ارتباط ستانده با یک نهاده توجه می‌شود، در حالی که در شاخص‌های بهره‌وری کلی عوامل تولید، ارتباط ستانده با کل نهاده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری جزئی عوامل تولید، ارزش افزوده بر مقدار یک نهاده معین تقسیم می‌شود؛ اما بهره‌وری کل عوامل عبارت است از نسبت برون‌داد خالص به جمع عوامل درون‌داد، که منظور از برون‌داد خالص همان ارزش افزوده است (نگارچی، ۱۳۹۰).

شاخص‌های بهره‌وری جزئی عوامل تولید همراه با قیمت عوامل در توضیح تغییرات هزینه کار و سرمایه در واحد تولید اهمیت خاص دارند؛ به دیگر سخن، با استفاده از این شاخص‌ها می‌توان صرفه‌جویی‌هایی را که به تدریج در هر کدام از عوامل در واحد تولید حاصل می‌شود، مشخص کرد. بر این اساس، شاخص‌های بهره‌وری عوامل تولید عبارت‌اند از شاخص بهره‌وری نیروی کار و سرمایه. شایان ذکر است که برای خارج کردن اثر تورم، لازم است از ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت سال پایه استفاده شود (ولی‌زاده زنوز، ۱۳۸۸).

در نوشتار حاضر، از تعریف بهره‌وری نیروی انسانی و بهره‌وری زمین استفاده شده است؛ زیرا بهره‌وری نیروی انسانی و بهره‌وری زمین در مقایسه با بهره‌وری کل، ارتباط نزدیک‌تری با افزایش بالقوه درآمد واقعی و سطح زندگی دارد (مؤمنی و همکاران، ۱۳۸۹). در زمینه محاسبه فقر نیز روش‌ها و شاخص‌های گوناگون وجود دارد؛ دو روشی که بیشترین کاربرد را در نوشتارهای موجود داشته، عبارت‌اند از تعداد (درصد) افراد فقیر و شکاف فقر (مؤمنی و همکاران، ۱۳۸۹).

**شاخص سرشمار (درصد افراد فقیر)**

بنا به تعریف، شاخص سرشمار عبارت است از نسبت تعداد افراد فقیر به کل جامعه، بدین صورت:

$$H = \frac{q}{n} \quad (1)$$

که در آن،  $q$  تعداد افراد فقیر و  $n$  تعداد کل افراد جامعه است. این شاخص نشان می‌دهد که چه نسبتی از افراد زیر خط فقر به‌سر می‌برند (خداداد کاشی و همکاران، ۱۳۸۱). معیار دوم یا همان شکاف فقر، در واقع، عمق فقر را اندازه‌گیری می‌کند. شکاف فقر از حاصل تفاوت بین خط فقر و میانگین درآمد فقرا تقسیم بر خط فقر به‌دست می‌آید (مؤمنی و همکاران، ۱۳۸۹).

در پژوهش حاضر، از معیار درصد افراد زیر خط فقر (نسبت سرشمار) در جامعه روستایی با توجه به تعریف فقر مطلق استفاده شده است؛ بنا به تعریف، فقر مطلق مبتنی بر نیاز اساسی هر فرد به ۲۱۷۹ کیلوکالری در روز است.

**معرفی مدل و روش**

برای ارزیابی تأثیر بهره‌وری بخش کشاورزی بر فقر روستایی و نیز بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری، با توجه به مطالعه تیرتل و همکاران (Thirtle et al., 2003)، از نظام معادلات همزمان استفاده شده است. شایان یادآوری است که برای بررسی کشش متغیرها، مدل به شکل لگاریتمی تصریح شده است؛ این مدل دارای چهار معادله به‌صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \ln(VA)_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(RD/Land)_{t-k} \\ & + \alpha_2 \ln(Fri/Land)_t + \alpha_3 (\ln(Fri/Land)_t)^2 \\ & + \alpha_4 \ln(Lab/Land)_t + \alpha_5 \ln(Mac/Land)_t \\ & + \alpha_6 \ln(lit)_t + \varepsilon_1 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \ln(Gdpp)_t = & \beta_0 + \beta_1 \ln(VA)_{t-1} \\ & + \beta_2 \ln(Land/Lab)_t + \beta_3 \ln(Ex)_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & +\beta_{\xi} \text{Ln}(\text{Fix})_t + \beta_{\theta} \text{Ln}(\text{Gov})_t \\
 & +\beta_{\gamma} \text{Ln}(\text{lit})_t + \varepsilon_{\gamma} \quad (3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ln}(\text{Gini})_t = & \theta_0 + \theta_1 \text{Ln}(\text{VA})_{t-1} \\
 & + \theta_2 \text{Ln}(\text{Valb})_t + \theta_3 \text{Ln}(\text{Land/Lab})_t \\
 & + \theta_4 \text{Ln}(\text{Gdpp})_{t-1} + \theta_5 \text{Ln}(\text{Gov})_t \\
 & + \theta_6 \text{Ln}(\text{Pop})_t + \theta_7 \text{Ln}(\text{Ex})_t + \theta_8 \text{Ln}(\text{Tr})_t + \varepsilon_{\gamma} \quad (4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ln}(\text{Pov})_t = & \gamma_0 + \gamma_1 \text{Ln}(\text{Gini})_{t-1} \\
 & + \gamma_2 \text{Ln}(\text{Gdpp})_{t-1} + \gamma_3 \text{Ln}(\text{Ex})_t + \gamma_4 \text{Ln}(\text{Tr})_t \\
 & + \gamma_5 \text{Ln}(\text{Gov})_t + \gamma_6 (\text{Ln}(\text{Gov})_t)^2 \\
 & + \gamma_7 \text{Ln}(\text{Fx})_t + \gamma_8 \text{Ln}(\text{Pop})_t + \varepsilon_{\xi} \quad (5)
 \end{aligned}$$

متغیرهای به کار رفته در مدل عبارت‌اند از:

VA = بهره‌وری زمین، که از تقسیم ارزش افزوده بخش کشاورزی (بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) بر هکتار زمین‌های زیر کشت به دست آمده است؛  
 RD = تحقیق و توسعه (بودجه تحقیقات بخش کشاورزی بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر اساس قوانین بودجه کشوری سال‌های مختلف مصوبه مجلس شورای اسلامی)؛

Valb = بهره‌وری نیروی کار (نسبت ارزش افزوده بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ به تعداد نیروی کار شاغل بخش کشاورزی)؛

Fri = مصرف کود شیمیایی (بر حسب تن)؛

Lab = تعداد نیروی کار شاغل بخش کشاورزی (بر حسب هزار نفر)؛

Tr = تجارت بخش کشاورزی (صادرات + واردات) به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی (GDP)؛

Lit = نرخ باسوادی (بر حسب درصد)؛

Fx = موجودی سرمایه خالص کشاورزی (بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶)؛

Gov = مخارج عمرانی دولت (بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶)؛

Land = زمین زراعی (بر حسب هکتار)؛

Gini = ضریب جینی؛



Gdpp = تولید ناخالص داخلی سرانه (بر حسب میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶)؛

Ex = صادرات بخش کشاورزی به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی (GDP)؛

Pov = شاخص نسبت سرشمار (درصد افراد فقیر) روستایی؛

Mac = ماشین‌آلات کشاورزی (بر حسب تعداد تراکتور)؛ و

Pop = نسبت جمعیت روستایی به کل جمعیت (بر حسب درصد).

در معادله ۲، عملکرد (ارزش افزوده هر واحد از زمین) از طریق متغیرهای تحقیق و توسعه، کود شیمیایی، نیروی کار، ماشین‌آلات در هر هکتار، و نرخ باسوادی توضیح داده شده است. به گفته تیرتل و همکاران (Thirtle et al., 2003)، این رابطه یک اساس نظری استوار دارد و در واقع، به صورت یک تابع تولید محصولات کشاورزی با بیان متغیرها در هر واحد از زمین.

عملکرد (ارزش افزوده هر واحد از زمین) از طریق نهاده‌ها و تحقیق و توسعه با  $k$  سال وقفه توضیح داده شده و  $k$  وقفه زمانی لازم بین اعمال هزینه‌ها و تأثیر آنها در سطح مزرعه است که در مطالعه حاضر، پنج سال در نظر گرفته شده است. تولید ناخالص داخلی، ضریب جینی و معادلات فقر، به لحاظ اساس نظری، به قدرت معادله ۲ نیستند؛ اما در نمونه‌های مشابه، در بسیاری از ادبیات پیشین استفاده شده‌اند. در معادله ۳، تولید ناخالص داخلی سرانه از طریق عملکرد، نسبت زمین به نیروی کار، صادرات، موجودی سرمایه خالص، هزینه‌های دولت، و نرخ باسوادی توضیح داده شده است.

در معادله ۴، ضریب جینی از طریق مقدار ارزش افزوده هر واحد از زمین، هر واحد از نیروی کار، نسبت زمین به نیروی کار، تولید ناخالص داخلی سرانه، مخارج دولت، جمعیت روستایی، صادرات و تجارت (صادرات + واردات) توضیح داده شده است. سرانجام، در معادله ۵، شاخص فقر از طریق ضریب جینی، تولید ناخالص داخلی سرانه، صادرات و تجارت، مخارج دولت، موجودی سرمایه خالص، و جمعیت روستایی توضیح داده شده است.

آزمون ماتریس وارینس-کوواریانس جملات پسماند (آزمون دیاگنالیته<sup>(۴)</sup>): این آزمون، در حقیقت، برای پاسخ بدین سؤال است که «آیا مدل فقط چند معادله ساختاری

جدا از هم است یا اینکه این معادلات توانسته‌اند با هم یک نظام را تشکیل دهند؟». فرضیه H، بدین قرار است که متغیر سیگما دیاگنال است. بریوش و پاگان (Breusch and Pagan, 1980) به ارائه روش ساده ضریب لاگرانژ برای این آزمون پرداختند. این روش بر اساس آزمون ضرایب همبستگی پسماندهای تخمین OLS استوار است. آماره این آزمون به صورت زیر است:

$$LM = T \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2 \quad (6)$$

که در آن، T تعداد مشاهدات، M تعداد معادلات و  $r_{ij}$  برابر با  $(\hat{S}_{ij}/(\hat{S}_{ii} \hat{S}_{jj}))^{1/2}$  است؛ و متغیرهای  $S_{ij}$  از طریق OLS تخمین زده شده‌اند. بر اساس فرضیه صفر،  $\lambda_{LM}$  از توزیع  $\chi^2$  با درجه آزادی  $M(M-1)$  پیروی می‌کند؛ اگر عدد به دست آمده بیشتر از  $\chi^2$  جدول باشد، نشان‌دهنده نظام بودن معادلات است (Seddighi et al., 2000).

## نتایج و بحث

بر اساس محاسبات انجام شده، در آزمون دیاگنالیته، مقدار آماره LM برابر با ۱۲/۵۱ به دست آمد؛ با توجه به میزان متغیر  $\chi^2$ ، نتیجه می‌شود که معادلات این مدل تشکیل‌دهنده یک نظام داده و به اصطلاح دیاگنال است.

اگر در معادلات همزمان جملات اخلاص معادلات از هم مستقل نباشند، آنگاه باید از روش 3SLS استفاده کنیم. از آنجا که برای فرض مبتنی بر «مستقل بودن جملات پسماند از هم» دلیلی وجود ندارد، در مطالعه حاضر نیز از روش 3SLS استفاده شده است.

## برآورد مدل

پس از برآورد نظام مند معادلات، با توجه به میزان آماره D.W، مشخص شد که معادله دوم دارای خودهمبستگی است؛ برای رفع خودهمبستگی، اتورگرسیو بدین معادله اضافه شده که موجب بهبود آماره D.W شده است.

جدول ۱- نتایج به دست آمده از برآورد مدل به روش 3SLS

متغیر وابسته	متغیر توضیحی	ضریب	متغیر وابسته	متغیر توضیحی	ضریب
Ln(VA)	C	۴/۹۳۵**	Ln(VA(-۱))	C	-۱/۶۵۷
	Ln[RD(-۵)]	۰/۰۴۷**		Ln[VA(-۱)]	-۰/۱۵۶*
	Ln(Fri)	۰/۳۹۸*		Ln(Valb)	-۰/۳۲۵**
	[Ln(Fri)] <sup>۲</sup>	۰/۰۶۸*		Ln(Land)	-۰/۰۲۷
	Ln(Lab)	۰/۷۲۶**		Ln[Gdpp(-۱)]	-۰/۰۴۶**
	Ln (Mac)			Ln (Gov)	-۰/۰۳۲*
	Ln (Lit)	۰/۸۷۳**		Ln (Pop)	-۰/۶۵۴**
		Ln(Ex)	-۰/۰۹۰*		
		Ln(Tr)	-۰/۰۵۱		
R <sup>۲</sup> تعدیل شده	۰/۹۶	R <sup>۲</sup> تعدیل شده	۰/۶۵		
C	۶/۸۰۰**	C	-۶/۶۸۱**		
Ln[VA(-۱)]	۰/۹۵۰*	Ln[Gini(-۱)]	۱/۰۷۴**		
Ln(Land)	۰/۶۶۷	Ln[Gdpp(-۱)]	-۰/۷۹۹*		
Ln(Ex)	۰/۱۴۵*	Ln (Gov)	۰/۱۸۲		
Ln(Fx)	۰/۱۳۳*	[Ln(Gov)] <sup>۲</sup>	۰/۳۱۳		
Ln (Gov)	۰/۰۰۷	Ln(Ex)	۰/۶۰۷		
Ln (Lit)	۰/۲۸۶**	Ln(Tr)	-۰/۳۹۳*		
Ar(۱)	۰/۳۹۷*	Ln(Fx)	-۰/۸۸۱**		
		Ln(Pop)	۲/۰۲۸**		
R <sup>۲</sup> تعدیل شده	۰/۸۱	R <sup>۲</sup> تعدیل شده	۰/۴۸		

\*\*، \* به ترتیب، معنی داری در سطح یک درصد و پنج درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در حالت کلی، با توجه به آماره‌های R<sup>۲</sup> به دست آمده، می‌توان گفت که معادلات به خوبی توضیح داده شده‌اند. در معادله اول، بر اساس آماره R<sup>۲</sup> تقریباً ۹۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته توضیح داده شده است. همان‌طور که از نتایج برآورد شده مشخص است، در معادله اول، رابطه بهره‌وری با تمامی متغیرهای توضیحی معنی دار و مثبت است. ضریب متغیر تحقیق و توسعه برابر با ۰/۰۴۷ است و از آنجا که مدل به صورت لگاریتمی تصریح شده است، ضرایب متغیرها نشان‌دهنده کشش است. این ضریب نشان می‌دهد که یک درصد تغییر در تحقیق و توسعه باعث ۰/۰۴۷ درصد تغییر در بهره‌وری

خواهد شد. هرچند، تحقیق و توسعه باعث افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی می‌شود، ولی ضریب این متغیر نسبتاً کوچک است. این موضوع می‌تواند بیانگر آن باشد که تحقیق و توسعه به گونه‌ای مؤثر در خدمت بخش کشاورزی نبوده است و نه تنها نیاز به بررسی بیشتر و دقیق‌تر مشکلات این بخش به وضوح به چشم می‌خورد، بلکه توسعه دادن و کاربردی کردن نتایج به دست آمده نیز می‌تواند مؤثر باشد.

همچنین، ضریب متغیر کود شیمیایی برابر با ۰/۳۹۸ است و نشان می‌دهد که هر یک درصد افزایش در مصرف کود شیمیایی در هر هکتار باعث افزایش ۰/۳۹۸ درصد بهره‌وری می‌شود. به همین ترتیب، ضریب متغیر توان دوم مصرف کود شیمیایی برابر با ۰/۰۶۸ و در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده و نشان‌دهنده اثر شدت مصرف کود شیمیایی بر بهره‌وری است. ضریب متغیر نسبت نیروی کار به سطح زیر کشت برابر با ۰/۷۲۶ و در سطح یک درصد معنی‌دار است و نشان می‌دهد که هر یک درصد تغییر در نیروی کار باعث تغییر ۰/۷۲۶ درصدی بهره‌وری خواهد شد. ضریب متغیر ماشین‌آلات نیز برابر با ۰/۱۶۰ است و نشان می‌دهد که هر یک درصد افزایش تعداد ماشین‌آلات در هر هکتار (بر حسب تراکتور در هکتار) بهره‌وری را ۰/۱۶۰ درصد افزایش خواهد داد. همچنین، ضریب متغیر باسوادی برابر با ۰/۸۷۳ و بیانگر آن است که هر یک درصد افزایش در نرخ باسوادی باعث افزایش ۰/۸۷۳ درصدی بهره‌وری خواهد شد. مثبت بودن این ضریب نشان می‌دهد که با افزایش سطح سواد کشاورزان، امکان به‌کارگیری فناوری‌های جدید بیشتر می‌شود و به کارآتر شدن فعالیت آنها می‌انجامد و از این رو، تأثیری مثبت بر بهره‌وری دارد.

میزان  $R^2$  در معادله دوم بیانگر آن است که ۸۱ درصد از تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه از طریق متغیرهای سمت راست توضیح داده شده است. ضریب متغیر بهره‌وری با یک وقفه در این معادله ۰/۹۵۰ بوده و در سطح پنج درصد معنی‌دار است و نشان می‌دهد که یک درصد تغییر در بهره‌وری باعث تغییر ۰/۹۵۰ درصدی تولید ناخالص داخلی سرانه در دوره بعد خواهد شد. هرچند، ضریب متغیر زمین زراعی در این معادله مثبت است، اما از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. همان‌طور که انتظار می‌رفت،

ضریب متغیر صادرات بخش کشاورزی مثبت است و مقدار آن نشان می‌دهد که یک درصد افزایش صادرات بخش کشاورزی موجب می‌شود که تولید ناخالص داخلی سرانه ۰/۱۴۵ درصد افزایش یابد.

رابطه مثبت تولید ناخالص داخلی سرانه با موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی و افزایش مخارج دولت نیز نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در این بخش به بهبود وضعیت تولید ناخالص داخلی سرانه کمک می‌کند و کمک‌های دولت با افزایش این‌گونه سرمایه‌گذاری مؤثرتر خواهد بود. ضرایب مربوط نشان می‌دهند که هر یک درصد تغییر در موجودی سرمایه خالص بخش کشاورزی ۰/۱۳۳ درصد تغییر در تولید ناخالص داخلی سرانه ایجاد می‌کند. همچنین، رابطه تولید ناخالص داخلی با نرخ باسوادی مثبت است و نشان می‌دهد که افزایش نرخ باسوادی باعث افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه می‌شود.

در معادله سوم، ضریب جینی به صورت معیاری برای توزیع درآمد از طریق متغیرهای بهره‌وری زمین با یک وقفه، بهره‌وری نیروی کار، نسبت زمین به نیروی کار، تولید ناخالص داخلی سرانه با یک وقفه، مخارج دولت، جمعیت روستایی (به صورت درصدی از جمعیت کل)، صادرات و تجارت توضیح داده شده است؛ و با توجه به میزان  $R^2$  می‌توان گفت که تنها ۶۵ درصد از تغییرات توضیح داده شده است. در این معادله، متغیرهای بهره‌وری زمین با یک وقفه، بهره‌وری نیروی کار و جمعیت روستایی، تولید ناخالص داخلی سرانه با یک وقفه، مخارج دولت و صادرات ارتباط معنی‌دار با ضریب جینی دارند و از لحاظ آماری، ارتباط متغیرهای نسبت زمین به نیروی کار و تجارت با ضریب جینی معنی‌دار نیست. افزایش یک درصد در بهره‌وری زمین، با یک وقفه، باعث کاهش ۰/۱۵۶ درصدی ضریب جینی می‌شود. همچنین، با افزایش یک درصد بهره‌وری نیروی کار، ۰/۳۲۵ درصد کاهش در ضریب جینی ایجاد می‌شود. این دو ضریب نشان می‌دهند که بهره‌وری در هر دو نوع خود (بهره‌وری نیروی کار و سرمایه) تأثیری چشمگیر بر ضریب جینی دارد. همچنین، همان‌طور که انتظار می‌رفت، افزایش در متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه و مخارج دولت نیز باعث کاهش در

میزان ضریب جینی می‌شود. بر اساس نتایج به دست آمده، افزایش یک درصدی تولید ناخالص داخلی و یا افزایش یک درصدی مخارج دولت، به ترتیب، باعث کاهش ۰/۰۴۶ و ۰/۰۳۲ درصدی ضریب جینی می‌شود.

در معادله آخر، رابطه شاخص فقر (شاخص نسبت سرشمار روستایی) با متغیرهای ضریب جینی دوره قبل، مخارج دولت، صادرات، و جمعیت روستایی مثبت و با متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه سال قبل، تجارت، و موجودی سرمایه بخش کشاورزی منفی است. با توجه به آماره  $R^2$ ، متغیرهای توضیحی توانسته‌اند تنها ۴۸ درصد از تغییرات شاخص فقر را توضیح دهند. اما رابطه شاخص شدت فقر تنها با ضریب جینی دوره قبل، تولید ناخالص داخلی سرانه سال قبل، تجارت، موجودی سرمایه بخش کشاورزی، و جمعیت روستایی از لحاظ آماری معنی‌دار است. ضریب جینی با یک وقفه بر شاخص فقر تأثیری مثبت دارد و کاهش ضریب جینی به صورت یک پراکسی برای توزیع عادلانه‌تر درآمد جامعه موجب کاهش فقر روستایی در دوره بعدی می‌شود. ارتباط شاخص فقر با تولید ناخالص داخلی سرانه، همان‌طور که انتظار می‌رفت، منفی است و مقدار آن نشان می‌دهد که هر یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه در یک دوره باعث کاهش ۰/۷۹۹ درصدی شاخص فقر در دوره بعدی می‌شود. ضریب متغیر موجودی سرمایه بخش کشاورزی نیز نشان می‌دهد که یک درصد افزایش موجودی سرمایه بخش کشاورزی موجب کاهش ۰/۸۸۱ درصدی شاخص فقر روستایی می‌شود. از ضریب متغیر جمعیت روستایی مشخص می‌شود که یک درصد تغییر در جمعیت روستایی تأثیر زیادی بر شاخص فقر دارد و افزایش یک درصد جمعیت روستایی ۲/۰۲۸ درصد شاخص فقر را افزایش می‌دهد و این موضوع نشان‌دهنده آن است که جمعیت روستایی از اصلی‌ترین متغیرهای مؤثر بر فقر روستایی است و کنترل آن تأثیری قابل توجه بر شاخص فقر روستایی دارد. تأثیر تجارت بر شاخص فقر روستایی منفی بوده و نشان‌دهنده آن است که تجارت (مجموع صادرات و واردات) می‌تواند موجب کاهش شاخص فقر روستایی شود؛ و یک درصد تغییر در تجارت باعث کاهش ۰/۳۹۳ درصدی در شاخص فقر می‌شود. با توجه به ارتباط بین

معادلات و نیز در راستای هدف مطالعه حاضر، می‌توان کشش‌های مندرج در جدول ۲ را به دست آورد.

جدول ۲- کشش‌های غیرمستقیم

کشش	متغیر X	متغیر Y	ردیف
۰/۹۵۰	VA	Gdpp	(۱)
-۰/۷۹۹	Gdpp	Pov	(۲)
$(۲) \times (۱) = -۰/۷۵۹$	VA	Pov	(۳)
-۰/۳۲۵	Valb	Gini	(۴)
۱/۰۷۴	Gini	Pov	(۵)
$(۴) \times (۵) = -۰/۳۴۹$	Valb	Pov	(۶)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به ردیف‌های ۳ و ۶، می‌توان چنین استنباط کرد که متغیرهای بهره‌وری زمین و نیروی کار از طریق معادلات تولید ناخالص داخلی سرانه و نابرابری باعث کاهش شاخص فقر می‌شوند؛ یک درصد تغییر در بهره‌وری زمین و نیروی کار، به ترتیب، ۰/۷۵۹ و ۰/۳۴۹ درصد شاخص فقر را کاهش می‌دهند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همان‌طور که از نتایج برآورد شده برمی‌آید، در معادله بهره‌وری، مشاهده شد که رابطه بهره‌وری با تمامی متغیرهای توضیحی مثبت و معنی‌دار است؛ با توجه به اثر مثبت و معنی‌دار متغیر تحقیق و توسعه کشاورزی، پیشنهاد می‌شود که ضمن افزایش مخارج تحقیقاتی، زیرساخت‌های حضور بخش خصوصی در تحقیقات کشاورزی فراهم شده، مسیر تحقیقات به‌سوی تحقیقات کاربردی و در راستای نیاز کشور تغییر یابد. در این راستا، توجه به شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش کشاورزی می‌تواند مفید باشد. همچنین، به نظر می‌رسد که دولت با ایجاد اتحادیه‌ها و یا افزایش وام‌های مرتبط با ماشین‌آلات، یکپارچه‌سازی اراضی برای ورود ماشین‌آلات با توجه به تأثیر مثبت آن و نیز توجه به

فعالیت‌های آموزشی در روستاها، می‌تواند به کشاورزان خرده‌پای روستایی برای ارتقای بهره‌وری و در نتیجه، به کاهش فقر کمک کند.

برای رشد بهره‌وری نیروی کار، پیشنهاد می‌شود که از نیروهای تحصیل‌کرده و متخصص در بخش کشاورزی استفاده شود. باید سطح سواد در مناطق روستایی افزایش یابد؛ زیرا می‌توان نیروی کارآفرین در بخش کشاورزی تربیت کرد. همچنین، بروز خلاقیت و افزایش بهره‌وری از نتایج باسوادی نیروی کار است که معادله اول این مهم را تأیید می‌کند. از این رو، ارتقای سوادآموزی و آموزش در نواحی روستایی و همچنین، استفاده از نیروی متخصص کشاورزی در نواحی روستایی توصیه می‌شود.

با توجه به معادله فقر و کسش‌های محاسبه‌شده در جدول ۲ و اثر مثبت سرمایه‌گذاری، باید دولت با فراهم کردن زیرساخت‌های ضروری از قبیل جاده، آبرسانی و برق‌رسانی و نیز حمایت‌های مالی مانند بیمه محصولات و یا خرید تضمینی آنها مخاطرات تولید را کاهش دهد و از این رهگذر، کشاورزان و بخش خصوصی را به سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی ترغیب کند.

با توجه به علامت مثبت ضریب جینی، بهبود توزیع درآمد منجر به کاهش فقر در نواحی روستایی می‌شود. با توجه به عوامل مؤثر بر بهبود توزیع درآمد در معادله ضریب جینی، می‌توان دریافت که افزایش مخارج عمرانی دولت در روستاها، ضمن منجر شدن به توزیع عادلانه‌تر درآمد، بر کاهش فقر نیز مؤثر خواهد بود.

#### یادداشت‌ها

1. productivity
2. poverty alleviation

۳- در خصوص آمار سازمان جهانی خواربار و کشاورزی، از پایگاه داده‌های این سازمان به نشانی <http://faostat.fao.org/site/348/default.aspx> استفاده شده است.

4. diagonality test

#### منابع

اکبری، نعمت‌اله و رنجکش، مهدی (۱۳۸۲)، «بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۴۵». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۱، شماره ۴۳ و ۴۴، صص ۱۱۷-۱۴۲.



امیر تیموری، سمیه و خلیلیان، صادق (۱۳۸۷)، «بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری موجودی سرمایه در بخش کشاورزی ایران». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۶، شماره ۶۱، صص ۵۷-۷۷.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰)، «بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی». قابل دسترسی در: <http://tsd.cbi.ir/Display/Content.aspx>. بازیابی در: ۱۳۹۰/۷/۱۵.

پورمقدم، امین (۱۳۹۰)، *تأثیر تغییرات بهره‌وری عوامل تولید بر روی شاخص‌های فقر روستایی در ایران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، به راهنمایی دکتر حسین مهرابی بشرآبادی.

خالدی، کوهسار و پرمه، زورار (۱۳۸۴)، «بررسی وضعیت فقر در مناطق روستایی و شهری ایران». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۳، شماره ۴۹.

خدادادکاشی، فرهاد؛ باقری، فریده؛ حیدری، خلیل؛ و خدادادکاشی، امید (۱۳۸۱)، *اندازه‌گیری شاخص‌های فقر در ایران*. تهران: پژوهشکده آمار وابسته به مرکز آمار ایران، گروه پژوهشی آمارهای اقتصادی.

خدادادکاشی، فرهاد و حیدری، خلیل (۱۳۸۸)، «اندازه‌گیری شاخص‌های فقر بر اساس عملکرد تغذیه‌ای خانوارهای ایرانی». *پژوهشنامه اقتصادی*، سال ۹، شماره ۳ (پیاپی ۳۴)، صص ۲۰۵-۲۳۱.

سازمان ملی بهره‌وری ایران (۱۳۸۳)، *راهنمای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌ها و زیربخش‌های اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی کشور*. تهران: سازمان ملی بهره‌وری ایران.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۰)، «داده‌های سری زمانی». قابل دسترسی در: <http://www.amar.org.ir/Default.aspx?tabid=96>. بازیابی در: ۱۳۹۰/۷/۱۵.

مؤمنی، فرشاد؛ یوسفی، محمدقلی؛ و مبارک، اصغر (۱۳۸۹)، «بررسی عوامل تعیین‌کننده رشد بهره‌وری و فقر در مناطق روستایی ایران». *فصلنامه پژوهش‌های روستایی*، سال ۱، شماره ۱، صص ۹۹-۱۲۰.

مهرابی بشرآبادی، حسین (۱۳۸۵)، «بررسی تخصیص بهینه عوامل تولید در محصولات زراعی استان کرمان». *فصلنامه روستا و توسعه*، سال ۹، شماره ۴، صص ۲۰۱-۲۱۶.

نجفی، بهاء‌الدین و شوشتریان، آشان (۱۳۸۶)، «برآورد خط فقر، اندازه فقر و بررسی تعیین‌کننده‌های آن در خانوارهای روستایی و شهری ایران». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۵، شماره ۵۹.

- نگارچی، سمانه (۱۳۹۰)، *مقایسه روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک در برآورد و پیش‌بینی بهره‌وری بخش کشاورزی ایران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان، به راهنمایی دکتر محمدرضا زارع مهرجردی.
- ولی‌زاده زنوز، پروین (۱۳۸۸)، «بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید». *مجموعه پژوهش‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران*، شماره ۴۰.
- Alene, D. A. and Coulibaly, O. (2009), "The impact of agricultural research on productivity and poverty in sub-Saharan Africa". *Food Policy*, Vol. 34, No. 2, pp. 198-209.
- Baltagi, B. H. (2008), *Econometrics*. 4<sup>th</sup> Edition. Berlin: Springer.
- Breusch, T. S. and Pagan, A. R. (1980), "The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics". *Review of Economic Studies*, Vol. 47, No. 1, pp. 239-253.
- Emwanu, T.; Bwoogi, J. K.; and Muwonge, J. (1995), *Data Collection Problems in Measuring Poverty Levels*. Uganda: Ministry of Finance and Planning, Statistics Department.
- Minten, B. and Barrett, C. B. (2008), "Agricultural technology, productivity, and poverty in Madagascar". *World Development*, Vol. 36, No. 5, pp. 797-822.
- Seddighi, H. R.; Lawler, K. A.; and Katos, A. V. (2000), *Econometrics: A Practical Approach*. London and New York: Routledge.
- Thirtle, C.; Lin, L.; and Piesse, j. (2003), "The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America". *World Development*, Vol. 31, No. 12, pp. 1959-1975.