



تخمین تابع هزینه و بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۷۹-۱۳۴۹

مریم بهزادی فر و منصور زیبایی*

چکیده

با توجه به محدودیت افزایش تولید در بخش کشاورزی از طریق گسترش سطح زیر کشت، افزایش تولید از طریق افزایش بهره‌وری در استفاده از نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی اجتناب‌ناپذیر است. در این راستا، این مطالعه در جهت بررسی بهره‌وری استفاده از نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۷۹-۱۳۴۹ انجام گرفت. جهت تحلیل بهتر نتایج، دوره مورد مطالعه به چهار زیردوره تقسیم گردید. داده‌های مورد استفاده شامل مقادیر مصرف شده نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی به همراه قیمت آنها و همچنین ارزش افزوده به عنوان شاخصی از تولید در این بخش طی دوره مورد بررسی بود که از بانک‌های اطلاعاتی سازمان خوار و بار جهانی (FAO)، بانک مرکزی و آمارنامه هزینه و تولید محصولات کشاورزی و همچنین سالنامه‌های آماری در سالهای مختلف به دست آمد. نتایج بررسی اولیه مقادیر مورد استفاده نهاده‌ها حاکی از کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی در طی دوره مورد بررسی بود. تابع تولید ترانسلوگ و توابع سهم نهاده‌های تولید به کمک رهیافت گرسینوهای به ظاهر نامرتب تکراری مورد تخمین قرار گرفت و نتایج جهت محاسبه کشف‌های قیمتی عوامل تولید و همچنین بررسی تغییرات تکنولوژیکی و بهره‌وری کل عوامل تولید مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده واکنش سرمایه‌گذاران نسبت به تغییر در دستمزد نیروی کار کشاورزی بود. سایر نتایج نشان داد که بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی از رشد اندکی برخوردار بوده که بخش عمده آن به علت پیشرفت‌های تکنولوژیکی در این بخش بوده است. همچنین تولید در این بخش بازدهی ثابتی نسبت به مقیاس را از خود نشان می‌دهد. در مجموع با توجه به نتایج سیاست‌های مشوق سرمایه‌گذاری و کاهنده ریسک و همچنین سرمایه‌گذاری دولتی در زمینه تحقیقات کشاورزی در جهت افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی توصیه می‌شود.

مقدمه

بخش کشاورزی مهمترین بخش بسیاری از اقتصادهای جهان است. همچنین کشاورزی هنوز هم رقم قابل توجهی از تولید ناخالص اکثر کشورهای جهان را داراست. سهم این بخش در مبادلات جهانی چشمگیر و این فارغ از ابعاد راهبردی و نقش سیاسی محصولات کشاورزی است. توسعه اقتصادی در يك بخش مستلزم افزایش تولید در آن بخش است. بر اساس تنوری‌های تولید افزایش تولید از دو طریق امکان‌پذیر است. افزایش تولید از طریق به‌کارگیری عوامل تولید و افزایش تولید از طریق به‌کارگیری روش‌های کارآمد تولید به گونه‌ای که میزان محصول در واحد سطح افزایش یابد.

از سوي دیگر با توجه به محدودیت منابع آب در ایران، افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیر کشت با محدودیت جدی روبرو می‌باشد. از این رو افزایش تولید از طریق افزایش بهره‌وری عوامل تولید ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. به ویژه اینکه برخی از محصولات کشاورزی از طریق واردات تأمین می‌شوند که واردات آنها مستلزم هزینه کردن منابع کمیاب و

* به ترتیب کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و استادیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز
Email: mm_behzadi@yahoo.com

حایز اهمیت ارزی می‌باشند. بنابراین، افزایش بهره‌موری، کمک قابل توجهی به توسعه اقتصادی کشور می‌نماید.

از بهره‌موری تعاریف زیادی ارائه می‌شود. یکی از تعاریف، افزایش تولید یا راندمانی است که به ازای سرمایه‌گذاری یا کاربرد منابع در تولید کل یا در ارزش افزوده ایجاد می‌شود. گاهی ممکن است مفهوم بهره‌موری با کارایی تداخل پیدا کند. کارایی تأکید بر به حداقل رساندن هزینه یا کسب حداکثر سود با توجه به مقدار فیزیکی عوامل دارد اما بهره‌موری به معنای کارایی بیشتر، و درجه ثمر بخشی، تأکید بر افزایش فیزیکی تولید دارد.

تغییر در بهره‌موری از یک دوره به دوره بعد و یا شکاف بهره‌موری بین واحدهای تولیدی در یک مقطع از زمان نشانگر تغییر و تفاوت در توان فنی و عملکرد واحد یا بخش اقتصادی در تبدیل نهاده‌ها به کالا و خدمات و به عبارت دیگر تغییر در ثمر بخشی یک مجموعه از نهاده‌ها در تولید ستانده می‌باشد. تغییر در بهره‌موری افزون بر تشریح عملکرد فنی تولیدکنندگان واحدهای اقتصادی می‌تواند منعکس کننده آثار سیاست‌های سیاست‌گذاران نیز باشد. بر این اساس محاسبه و مطالعه بهره‌موری در بخش‌های مختلف و از جمله بخش کشاورزی می‌تواند به تعقیب جهت‌گیری‌های سیاست‌گذاران نسبت به این بخش مساعدت نماید. البته توجه به مفهوم افزایش بهره‌موری به معنای کاهش هزینه تولید هر واحد محصول و قیمت تمام شده آن از جهت شناخت توان رقابتی در بخش کشاورزی نیز می‌تواند حایز اهمیت باشد.

اندازه‌گیری بهره‌موری کشاورزی

برای محاسبه بهره‌موری دو روش عمده توسط اقتصاددانان پیشنهاد شده است. اول روش اقتصادسنجی^۱ و دوم روش غیر پارامتری^۲. در روش اقتصادسنجی محاسبه بهره‌موری از طریق برآورد یک تابع تولید و یا یک تابع هزینه صورت می‌گیرد. در روش دوم معیار بهره‌موری با استفاده از برنامه ریزی ریاضی و یا محاسبه عدد شاخص^۳ تعیین می‌شود. از آنجائیکه بهره‌موری پدیده‌ای چند بعدی است و بر تمامی عوامل و عناصر تولید و فعالیتها دلالت دارد، لذا می‌توان برای محاسبه آن از بهره‌موری جزئی^۴ و یا بهره‌موری کلی^۵ استفاده کرد. بهره‌موری جزئی عوامل تولید عبارت است از بهره‌موری یک نهاده منفرد معین، بدون محاسبه آمار دیگر نهاده‌های تولید. به عبارتی بهره‌موری جزئی، بهره‌موری بر حسب یک نهاده است که می‌تواند به صورت ارزشی یا فیزیکی باشد. از انواع بهره‌موری جزئی می‌توان دو نوع بهره‌موری متوسط^۶ و بهره‌موری نهایی^۷ را نام برد که در موارد زیادی مورد توجه متخصصان اقتصاد کشاورزی قرار گرفته‌اند.

بهره‌موری کل عوامل تولید همان تولید متوسط کل نهاده‌های مصرف شده در یک زمان معین در یک واحد تولیدی و یا بخش اقتصادی است. شاخص‌های بهره‌موری جزئی، مقیاس‌هایی هستند که

1 Econometric Approach

2 Nonparametric Approach

3 Index Number Procedure

4 Partial productivity or Factor specific productivity (FSP)

5 Total Factor Productivity (TFP)

6 Average Productivity (AP)

7 Marginal Productivity (MP)

شامل پیشرفت‌های فنی نیز می‌شوند. به عنوان مثال، بهره‌وری نیروی‌کار به میزان زیادی تحت تأثیر مکانیزاسیون قرار می‌گیرد. به منظور اجتناب از این خطای بزرگ‌نمایی بایستی اولویت را به سنجش بهره‌وری کل مجموع نهاده‌های مصرف شده داد که به صورت بهره‌وری کل مجموع نهاده‌های تولید یا نسبت ستانده به کل تعریف می‌شود.

تغییر تکنولوژی و رشد بهره‌وری کل

از لحاظ تئوری، پیشرفت تکنولوژی به صورت تغییر مکان تابع تولید به سمت بالا با فرض عدم تغییر در مجموعه عوامل تولید و به طور مشابه تغییر مکان تابع هزینه به سمت پایین با فرض ثابت بودن سطح تولید و قیمت نهاده‌ها تعریف می‌شود. واضح است که تغییر مکان تابع تولید، تغییر موقعیت تابع تولید متوسط و به عبارت دیگر بهره‌وری عوامل تولید را در پی دارد. از این رو تغییر در بهره‌وری یکی از عوامل و منابع اصلی بهبود در تکنولوژی تولید در واحد تولیدی محسوب می‌شود. از طرفی تغییر در بهره‌وری کل عوامل (رشد بهره‌وری) به طور کلی شامل اثرات دیگری از جمله اثر تغییر در مقیاس تولید و اثر تغییر در راندمان تولید^۱، یعنی حرکت به سمت تابع مرزی تولید از طرف داخل نیز می‌گردد. این بدین معنی است که چنانچه مقیاس تولید در طول زمان ثابت بماند و یا در بین واحدهای تولیدی در یک زمان یکسان باشد و همچنین ناکارایی در تولید وجود نداشته باشد و یا لاقلاً میزان ناکارایی در طول زمان ثابت بماند، آنگاه رشد بهره‌وری عوامل کل تولید به عنوان معیار تغییر تکنولوژی در واحد یا بخش تولیدی تعریف و بیان خواهد شد. پس محاسبه شاخص بهره‌وری و تغییر رشد آن در یک دوره زمانی در یک بخش اقتصادی مثلاً بخش کشاورزی می‌تواند آثار تغییر تکنولوژی مثلاً استفاده از بذرهایی اصلاح شده، تمهیدات به‌زرایی و غیره را بازگو کند.

^۱ Technical Efficiency

مروري بر مطالعات انجام شده

پس از جنگ جهاني دوم، مؤسسات بهر موري ابتدا در اروپا بعد در آسيا بوجود آمد که توجه زيادي به مسئله بهر موري مبذول داشتند. تلاش اين مؤسسات به کسب حداکثر بازده از حداقل منابع است.

بال (۱۹۸۵) از طريق تابع توليد متعالي تغيير شکل يافته، بهر موري را براي بخش کشاورزي آمريکا اندازه گرفت. به اين منظور شاخص هاي انعطاف پذير در قالب چند محصول چند نهاده اي، با ساختار توليد محدود شده اي که داراي بازده ثابت نسبت به مقياس بود مورد استفاده قرار گرفت. نتايج نشان داد که کل بهر موري عوامل به طور متوسط سالانه نرخ رشدي معادل ۱/۷۵ درصد داشته است.

کردا (۱۹۸۷)، بهر موري نيروي کار را در نمونه اي از کشاورزان هند طي سالهاي ۹۰-۱۹۵۶ مورد بررسي قرار داد. در اين مطالعه رشد بهر موري نيروي کار از يك سو به اثر جانشيني کل شامل اثر تغييرات قيمت عوامل توليد و تمايل به تغيير تکنولوژي و از سوي ديگر به اثر بهر موري کل که ترکيبي از صرفه هاي ناشي از مقياس و پيشرفت تکنولوژي است، نسبت داده شد. براساس نتايج بدست آمده، رشد بهر موري نيروي کار در دوره مورد بررسي عمدتاً تحت تأثير تغيير در قيمت عوامل توليد و تمايل به ايجاد تغيير در نوع تکنولوژي بوده است.

نتايج مطالعه آدلجا (۱۹۹۲) با استفاده از شاخص بهر موري جزء و بهر موري کل عوامل، نشان داد که رشد بهر موري کل عوامل توليد در صنايع غذايي نيوجرسي ۲۸ درصد است. نکته ضمني که در اين مطالعه به آن توجه شده اين است که رشد بهر موري مواد اوليه که معمولاً در مطالعات نادیده گرفته مي شود، جزء مهمي از رشد بهر موري در فرآيند توليد غذا به شمار مي آيد.

ميروتجي و تيلور (۱۹۹۳)، توليد غلات را با استفاده تابع توليد ترانسلوگ در مزارع انيوپيي بين سالهاي ۸۵-۱۹۸۰ مورد تحليل قرار دادند. آنها دريافتند که مزارع، با بازده ثابت نسبت به مقياس عمل مي کنند و از نيروي کار کمتر استفاده مي شود. همچنين کسش جانشيني بين نيروي کار و نهاده هاي پر مصرف پايين است.

کيرشر (۱۹۹۵)، به بررسي اثر تغييرات تکنولوژي بر رشد بهر موري در توليد ذرت علوفه اي در هندوستان پرداخت. نتايج اين مطالعه نشان داد که اختلاف بهر موري بين دو تکنولوژي در توليد ذرت علوفه اي حدود ۴۵ درصد است. همچنين ۳۵ درصد اختلاف بهر موري، ناشي از تفاوت در تغييرات تکنولوژيکي است و تنها ۱۰ درصد برگرفته از اختلاف نهاده هاي چون نيروي کار، بذر، کود حيواني، کود شيميايي و سرمايه است.

اچواريا (۱۹۹۸) با بکارگيري روش سهمي، به محاسبه رشد بهر موري کل عوامل توليد در کانادا پرداخت. نتايج نشان داد که رشد بهر موري کل عوامل در بخش هاي کشاورزي و صنعت در دوره مورد مطالعه به زحمت ۰/۳- شده است.

ليليان و همکاران (۱۹۹۸)، تغييرات در بهر موري کشاورزي ۱۸ کشور در حال توسعه را طي دوره ۸۵-۱۹۶۱ مورد بررسي قرار دادند. در اين تحقيق از شاخص غير پارامتریک و

مبنتی بر ستاده مالم کوئیست و تابع تولید کاب-داگلاس با ضرایب متغیر پارامتریک استفاده شد. نظیر سایر مطالعات صورت گرفته نتایج این مطالعه نیز نشان داد که در طی دوره منتخب متوسط بهر موری کشاورزی کاهش یافته است.

تیونگو و دیو (۲۰۰۲)، تغییرات بهر موری دراز مدت برنج کاران فیلیپین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید حاکی از کاهش قابل ملاحظه بهر موری طی دوره ابتدای دهه ۱۹۸۰ تا اواسط دهه ۱۹۹۰ بود.

از جمله مطالعاتی که به تحلیل بهر موری و رشد اقتصاد در بخش کشاورزی پرداخته است گردین (۲۰۰۲)، می باشد. وی با بکارگیری تابع تولید ترانسلوگ و شاخص تورنکوئیست-تیل، بهر موری کل عوامل را اندازه گرفت. نتایج نشان داد متوسط رشد TFP، ۰/۴ درصد بوده و در طول دوره مورد مطالعه کاهش یافته است.

از جمله مطالعاتی که با استفاده از داده‌های سری زمانی اقدام به برآورد تابع هزینه ترانسلوگ نموده‌اند می‌توان به مطالعه گلاس و مک کیلوپ (۱۹۸۹) اشاره نمود. نتایج این مطالعه نشان داد که ساختار کشاورزی ایرلند همگن نیست. همچنین برآورد کششها نیز حاکی از کشش‌پذیر بودن نهاده سرمایه و کشش‌ناپذیر بودن نیروی کار بود.

ری (۱۹۸۲) تولید محصولات کشاورزی آمریکا را با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ مورد بررسی قرار داد. نتایج برآورد همزمان توابع هزینه و معادلات سهم نهاده‌ها به روش حداقل مربعات تعمیم یافته نشان‌دهنده روند نزولی جانشینی دو نهاده نیروی کار و سرمایه بود. همچنین کشش قیمتی تقاضا برای تمام نهاده‌ها طی دوره مورد مطالعه روندی صعودی را نشان داد.

اباره و همکاران (۲۰۰۳) و مامترایکس (۲۰۰۳)، با استفاده از چارچوب تابع هزینه به بررسی اثر زیرساخت‌های دولتی بر روی رشد بخش کشاورزی پرداختند. یافته‌های این مطالعات نشان داد که رشد بهر موری تنها ناشی از تغییرات تکنولوژیکی و صرفه‌های حاصل از مقیاس نبوده و بلکه در طی دوره منتخب سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌ها نیز از عوامل مؤثر بر رشد بهر موری بوده است. نتایج این مطالعات نشان داد که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها می‌تواند منجر به رشد بهر موری و ایجاد تغییرات مطلوب در فرآیند تولید و نهایتاً تشکیل سرمایه شود.

همچنین هافمن و ایونسون (۲۰۰۱) اثرات تغییرات ساختاری از جمله سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیقات و آموزش را بر روی تغییر بهر موری کشاورزی ایالات متحده طی دوره ۸۲-۱۹۵۰ بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش حاکی از افزایش رشد بهر موری کل عوامل تولید بخش کشاورزی از طریق تغییرات ساختاری بود.

ونگ و کالیراجان (۲۰۰۲) به بررسی منابع رشد بهر موری در مناطق روستایی چین پس از اصلاحات پرداختند. در این مطالعه اقتصاد روستایی چین به صورت دو بخش صنعتی غیر کشاورزی و بخش کشاورزی در نظر گرفته شد. بر اساس یافته‌های این مطالعه حذف موانع نهادی موجود در راه انتقال نیروی کار بین بخشها عامل مهم و کلیدی در تسریع رشد اقتصادی در منطق روستایی بوده است. بهر موری در هر دو بخش رشد چشمگیر و قابل ملاحظه‌ای داشته

که البته رشد آن در بخش صنعتی روستایی سریعتر از کشاورزی بوده است که این امر عمدتاً از رشد بهر موری نیروی کار ناشی می‌شود.

ایران نیز سابقه طولانی عضویت در سازمان بهر موری آسیا (APO) دارد، اما جز در سالهای اخیر توجه چندانی به بهر موری نداشته است. از جمله مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است می‌توان مطالعه خاکبازان و گری (۱۹۹۳) در زمینه بهر موری نیروی کار بخش کشاورزی ایران اشاره نمود. نتایج مطالعه ایشان نشان داد که طی سی سال گذشته، بخش کشاورزی جاذب نیروی کار نبوده است. اضافه بر آن، بهر موری نهایی نیروی کار طی دوره مورد بررسی منفی بوده است.

نتایج مطالعه قربانی (۱۳۷۵) بر بهر موری و تولید گندم استان مازندران پرداخت نشان داد که بیمه گندم به عنوان نوعی فناوری نوین بر روی تولید اثر مثبت دارد.

همچنین حیدری (۱۳۷۸) با استفاده از شاخص تورنکوئیست بهر موری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی طی دوره ۷۳-۱۳۶۲ را اندازه‌گیری کرد. یافته‌های بهر موری کل عوامل تولید در دوره مذکور روند نامنظم و توأم با نوسانات مثبت و منفی نشان داد. همچنین مقایسه بهر موری کل عوامل تولید گندم آبی در استان مرکزی در سال‌های پس از اجرای برنامه اول توسعه با سال‌های پیش از اجرای برنامه نشان داد که بهر موری نه تنها رشد نداشته بلکه در سه سال نیز منفی شده است.

در مطالعه‌ای دیگر سلامی (۱۳۷۹)، با استفاده از شاخص بهر موری کل عوامل تولید و ارائه الگوی اقتصادسنجی به تعیین وسعت اقتصادی طرح‌های مرتعداری در استان فارس پرداخت. بر اساس نتایج، افزایش وسعت زمین مرتع مورد استفاده هر بهر بردار و کاهش تعداد دام در واحد مرتعداری اقدامی مؤثر در راستای افزایش بهر موری واحدهای مرتعداری و جلوگیری از تخریب بیشتر مراتع است.

کوپاهی و آستانه (۱۳۸۰) در راستای تعیین جایگاه صنایع روستایی اقدام به بررسی عوامل مؤثر بر بهر موری صنایع کوچک روستایی در استان خراسان طی دوره ۷۸-۱۳۷۷ نمودند. ابتدا به منظور تعیین و انتخاب عوامل مؤثر بر بهر موری ضریب همبستگی میان عوامل تولید و بهر موری کل آنها محاسبه شد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل عامل می‌توان گفت که عامل سرمایه، مواد اولیه، نیروی کار، فاصله از کارگاه و ویژگی‌های فردی نیروی کار و مدیران مهمترین عوامل در تغییرات بهر موری کل بوده‌اند.

سیدان (۱۳۸۱) ضمن اشاره به محدودیت افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیر کشت به اندازه‌گیری بهر موری و چگونگی تخصیص عوامل تولید در میان چغندرکاران شهرستان همدان پرداخت. وی به کمک شاخصهای بهر موری جزئی به بررسی وضعیت به‌کارگیری نهاده‌ها توسط بهر برداران این شهرستان پرداخت.

اکبری و رنجکش (۱۳۸۲)، رشد بهر موری کل عوامل تولید بخش کشاورزی طی دوره ۷۵-۱۳۴۵ را مورد توجه قرار دادند. بررسی‌های صورت گرفته نشان داد که رشد بهر موری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی از نوسانات بسیار زیادی برخوردار بوده و میانگین این

رشد در کل دوره مورد بررسی برابر ۴/۳۳ درصد بدست آمد. در حالی که سطوح مختلف بهره‌وری کل عوامل تولید در این بخش روند صعودی داشته است. علاوه بر این ضریب نیروی‌کار در تابع تولید کشاورزی منفی به دست آمد که حاکی از بکارگیری این نهاد در ناحیه سوم تولید بود.

سلامی و شاهنوشی (۱۳۷۹) به مقایسه بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های صنعت و کشاورزی و تعقیب عوامل مؤثر بر بهره‌وری در هر یک از این بخش‌ها در طی سالهای ۷۲-۱۳۳۸ پرداختند. یافته‌های این تحقیق نشان داد که در طی دوره منتخب، بهره‌وری بخش کشاورزی بیشتر از بخش صنعت بوده است. همچنین صادرات کالاها و خدمات نهایی، بخش صنعت را بیش از بخش کشاورزی تحت تأثیر قرار می‌دهد و افزایش واردات کالاها و خدمات نهایی، کاهش در بهره‌وری بخش کشاورزی را به دنبال دارد.

روش تحقیق

رفتار تولیدی بنگاه‌های اقتصادی را به دو روش می‌توان تبیین کرد. روش اول با در نظر گرفتن این فرضیه است که هدف بنگاه حداکثر کردن تولید با هزینه کردن مبلغ معینی از منابع تولیدی است. به عبارت دیگر مللی ارائه می‌گردد که نمایانگر حداکثر تولید ممکن با توجه به یک هزینه ثابت و مشخص باشد، این نوع نگرش به رفتار تولید منجر به شکل‌گیری و نهایتاً تخمین تابع تولید بنگاه می‌گردد که در اینجا مدنظر نیست. در روش دوم فرض بر این است که بنگاه اقتصادی، با توجه به ظرفیت ارائه خدمات، میزان مشخصی محصول را ارائه می‌کند. لذا مدیران بنگاه تلاش می‌کنند تا هزینه‌های مربوط به سطح تولید مذکور را به حداقل ممکن برسانند. انتخاب این روش موجب می‌گردد تا بتوان با استفاده از تکنیک‌های ریاضی و اقتصادسنجی تابع هزینه بنگاه را برآورد کرد، که البته تابع هزینه در واقع رابطه بین هزینه بنگاه با قیمت نهاده‌ها و سطح تولید را نشان می‌دهد.

استفاده از تابع هزینه در اندازه‌گیری بهره‌وری

تابع هزینه که در واقع سیستم ثانویه یک تابع تولید است، می‌تواند تمام روابط و ویژگی‌های فنی و تکنیکی بین سطح تولید و عوامل تولید (مستتر در تابع تولید) را نمایان سازد. به عبارت دیگر در شرایطی که دسترسی به تابع تولید بنا به دلایلی میسر نباشد، از طریق تابع هزینه می‌توان به فرم کلی تابع تولید پی برد. در این مطالعه به منظور بررسی تغییرات بهره‌وری بخش کشاورزی ایران و ساختار تابع هزینه در این بخش، بدون پیش فرضی در مورد شاخص‌های اقتصادی و شکل تابع تولید، از یک فرم تابعی منعطف تحت عنوان تابع تولید ترانسلوگ استفاده شد.

برای برآورد تابع هزینه این بخش فرضیات زیر در نظر گرفته شده است:

۱- رفتار کشاورزان يك رفتار عقلاني اقتصادي است، بدین معني كه کشاورزان تلاش مي‌کنند تا هزینه‌هاي سطح مشخصي از توليد را با توجه به قيمت نهاده‌ها و عوامل توليدي به حداقل ممكن برسانند.

۲- تابع هزینه کشاورزان يك تابع يکنواخت صعودي، مشتق‌پذير از مرتبه دوم و مقعر نسبت به قيمت نهاده‌هاي توليدي است. تحت شرايط فوق مي‌توان تابع هزینه خوش رفتاري^۱ که در آن قيمت نهاده‌ها و سطح توليد به صورت برونزا تعيين مي‌شوند را استخراج نمود. لذا تخمین پارامترهاي يك تابع هزینه ترانسلوگ خوش رفتار که همزاد تابع توليد باشد، مي‌تواند شرايط فني مربوط به ساختار توليد را نشان دهد.

الگوي هزینه بخش کشاورزي

با توجه به ویژگی‌هاي يك مدل خوب، فرم كلي تابع هزینه بخش کشاورزي به صورت زیر در نظر گرفته مي‌شود:

$$C = C(Y, W_1, W_2, W_3, T)$$

که در آن C هزینه توليدات، Y میزان ارزش افزوده بخش کشاورزي (مولد درآمد)، W_1 دستمزد نیروي کار بر حسب روز- نفر، W_2 قيمت (هزینه فرصت) سرمايه، W_3 قيمت نهاده‌هاي واسطه‌اي و نهایتاً T متغیر روند زمان است که به عنوان جانشین کمايي از تغییرات تکنیکی بکاررفته است.

توضیح اینکه نهاده‌هاي واسطه‌اي در این تحقیق، شامل نهاده‌هاي کودشیمیایی، سموم دفع آفات و انرژی مصرفي در بخش کشاورزي براي سالهاي مورد بررسی است. با توجه به فرضیات در نظر گرفته شده، شکل ترانسلوگ تابع هزینه بلند مدت چندمحصوله را مي‌توان به صورت زیر توسط بسط تیلور استخراج کرد:

(۱)

$$\ln TC = \alpha_0 + \alpha_y \ln Y + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln W_i + \frac{1}{2} \alpha_{yy} \ln Y^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \beta_{ij} W_i W_j + \sum_{i=1}^3 \gamma_{yi} \ln Y \ln W_i + \theta_{yt} \ln YT + \sum_{i=1}^3 \theta_{it} \ln W_i T + \theta_{tt} T + \frac{1}{2} \theta_{tt} T^2 + u_c$$

لحاظ نمودن شاخص تغییرات تکنیکی به عنوان يك نهاده توليدي در بسياري از کارهاي تجربی و آماری عمومیت داشته و بکار مي‌رود. در این زمینه مي‌توان به مطالعات گیلن (۱۹۹۰)، ترث وي (۱۹۸۱) و مک‌گیهان (۱۹۹۳) اشاره کرد. در رابطه (۱) شاخص تغییرات تکنیکی T ، هم به نهاده‌ها، هم با سطح محصولات توليدي، و هم بطور مستقل در نظر گرفته شده است. دلیل این امر آنست که شاخص تغییرات تکنیکی را به دو صورت مي‌توان تعبیر کرد. اول

¹ Well Behaved Condition

آنکه تغییرات تکنیکی می‌تواند موجب کاهش سطح بکارگیری نهاده‌ها برای مقدار ثابتی از تولید شود و دوم آنکه سطح محصول را برای مقدار ثابتی از نهاده‌ها افزایش دهند.

معادلات سهم هزینه با استفاده از شفردها¹ به صورت زیر استخراج می‌شود:

$$S_i = \left(\frac{\partial C(0)}{\partial W_i} \right) / \left(\frac{W_i}{C} \right) = \frac{W_i X_i}{\sum_{j=1}^3 W_j X_j} = \frac{\partial \ln C(0)}{\partial \ln W_i} \quad (2)$$

$$S_i = \beta_i + \sum_{j=1}^3 \beta_{ij} \ln W_j + \gamma_{ij} \ln Y + \theta_{it} T + u_i$$

با توجه به خواص یک تابع هزینه خوش رفتار که در قسمت قبل معرفی گردید، محدودیت‌های زیر بر رابطه (2) وضع می‌گردد:

الف: فرض همگنی:

$$\sum_{j=1}^m \beta_{ij} = 0 \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 1 \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^m \theta_{ij} = 0$$

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{ji} = 0 \quad \text{for all } i, j$$

ب: فرض تقارن:

$$\beta_{ji} = \beta_{ij} \quad \alpha_{kh} = \alpha_{hk} \quad \gamma_{ki} = \gamma_{ik} \quad \text{for all } i, j$$

روش برآورد الگو

با توجه به اینکه معادلات سهم هزینه هر عامل تولید مشتق شده از تابع هزینه اصلی می‌باشد و از یک تابع استخراج می‌شوند، لذا جملات خطای معادلات با یکدیگر همبسته بوده و در این صورت استفاده از روش OLS منجر به برآورد بهترین تخمین‌زننده نااریب² (BLUE) نمی‌شود. برای حل این مشکل می‌توان از روش سیستم رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب زلنر³ استفاده نمود. در این روش علیرغم اینکه متغیرهای وابسته یک معادله به عنوان متغیر مستقل در دیگر معادلات ظاهر نمی‌شود، اما جملات اخلال سهم هزینه‌ها با هم وابسته هستند. علت این قضیه را می‌توان بخاطر واحد بودن حاصل جمع سهم هزینه‌ها دانست. و از سویی دیگر چون متغیرهای مستقل در تمام معادلات سهم هزینه یکسان دارند، اثر همه متغیرهای حذف شده در جملات اخلال ظاهر می‌شود و بین متغیرها همبستگی ایجاد می‌کند. این شرایط نیز تخمین همزمان تابع هزینه و معادلات سهم عوامل تولید را با استفاده از روش رگرسیون به ظاهر

¹ Shepherd Lemma

² Best Linear Unbiased Estimator

³ Zellner, A., (1962)

نامرتبط توجیه می‌کند. همچنین می‌توان برای تخمین چنین سیستم معادلاتی از روش $SISUR^1$ یعنی روش SUR تکراری پی‌درپی استفاده کرد که در این صورت نتایج حاصله با روش حداکثر درست‌نمایی^۲ برابر خواهند بود.

پس از تخمین تابع هزینه و انجام آزمون‌های لازم جهت حصول اطمینان از وجود شرایط خوش رفتاری، آنگاه می‌توان شاخص‌های لازم جهت بررسی بخش کشاورزی ایران را به تفکیک محاسبه کرد.

با توجه به اینکه حاصل جمع سهم عوامل تولید برابر با یک می‌باشد لذا به منظور جلوگیری از ایجاد ماتریس وارپانس-کواریانس یک^۳ بایستی یکی از معادلات سهم را از سیستم معادلات حذف نموده و سپس اقدام به برآورد پارامترهای سیستم نمود. به عبارت دیگر بایستی ضرایب یکی از معادلات سهم را بر حسب ضرایب برآورد شده سایر معادلات محاسبه نمود.

محاسبه کشش‌های قیمتی تقاضای عوامل

کشش‌های قیمتی تقاضای عوامل تولید^۴ در تابع هزینه ترانسلوگ به صورت زیر قابل محاسبه هستند.

کشش‌های قیمتی بین عوامل تولید:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\beta_{ij} + s_i s_j}{s_i} \quad i \neq j \quad i, j = 1, \dots, n \quad (13)$$

کشش‌های خود قیمتی عوامل تولید^۵:

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\beta_{ii} + s_i^2 - s_i}{s_i^2} \quad i = j \quad i, j = 1, \dots, n$$

کشش هزینه

بر اساس تعریف، کشش هزینه تولید عبارت است از درصد تغییر در هزینه تولید در ازای یک درصد افزایش در مقدار تولید است. با توجه به ضرایب به دست آمده از تابع هزینه می‌توان با استفاده از رابطه ذیل کشش هزینه را برای دوره‌های مورد بررسی محاسبه نمود:

(۱۴)

$$\varepsilon_{CY} = \frac{\Delta \ln TC}{\Delta \ln Y} = \alpha_Y + \alpha_{YY} \ln Y + \sum_i \gamma_{Yi} \ln w_i + \theta_{Yi}$$

¹ Sequential Iterative Seemingly Unrelated Regression

² Maximum Likelihood Estimator

³ Singular Variance-Covariance Matrix

⁴ Price Elasticity of Factor Demand

⁵ Own Price Elasticity of Factor Demand

صرفه ناشی از مقیاس

از جمله شاخص‌های محاسباتی حاصل از تابع هزینه بلندمدت، شاخص صرفه‌جویی ناشی از مقیاس می‌باشد. با توجه به اینکه کنش هزینه نسبت به محصولات تولیدی و اندازه مزارع، خود تابعی از مقادیر مختلف سطح محصولات تولیدی و قیمت عوامل تولید است، لذا شاخص صرفه‌جویی ناشی از مقیاس محاسباتی در این مطالعه، به ازای مقادیر مختلف متغیرهای تعیین‌کننده، از مقادیر متفاوتی در طول زمان برخوردار خواهد بود.

تغییرات تکنولوژیکی

بر اساس مطالب ذکر شده، تغییر در بهره‌وری عوامل تولید را می‌توان ناشی از تغییرات تکنولوژیکی در تولید محصول و صرفه‌های ناشی از مقیاس دانست. میزان تغییر تکنولوژیکی را در طی زمان می‌توان با مشتق‌گیری از تابع هزینه کل نسبت به متغیر زمان از رابطه زیر محاسبه نمود:

(۱۵)

$$\varepsilon_{CT} = \theta_T + \theta_Y \ln Y + \sum_i \theta_{ii} \ln w_i + \theta_{ii} T$$

محاسبه رشد بهره‌وری عوامل تولید

شاخص عمومی رشد بهره‌وری در سال ۱۹۸۱ توسط داگلاس و دیگران جهت اندازه‌گیری رشد بهره‌وری ارائه گردید. در این روش، رشد بهره‌وری بر اساس پارامترهای برآورد شده در تابع هزینه ترانسلوگ محاسبه می‌شود. اگر ترکیبات خطی و درجه‌نوم متغیر روند زمان و مقادیر متقاطع سایر متغیرها اعم از قیمت عوامل تولید و محصولات تولیدی را به همراه متغیر روند زمان به تابع هزینه ترانسلوگ اضافه کنیم، آنگاه تابع هزینه علاوه بر احتساب روابط قیمت عوامل تولید و خدمات تولیدی با هزینه، تغییرات هزینه به ازای تغییرات روند زمان را نیز در نظر می‌گیرد که در اینجا عامل تعیین‌کننده در شاخص رشد بهره‌وری می‌باشد. بر مبنای ضرایب محاسبه شده تابع هزینه می‌توان رشد بهره‌وری عوامل تولید را در طی زمان بر اساس رابطه زیر محاسبه نمود:

$$TFP = -\varepsilon_{CT} + \left(\frac{\dot{Y}}{Y} - \varepsilon_{CT} \frac{\dot{Y}}{Y} \right) \quad (16)$$

بدین ترتیب رشد بهره‌وری عوامل تولید شامل دو بخش اصلی است که یکی پیشرفتهای تکنولوژیکی و دیگری صرفه ناشی از مقیاس تولید را نشان می‌دهد. بخش داخل پرانتز نوع بازدهی نسبت به مقیاس تولید را در طی زمان به دست می‌دهد. اگر این بخش مثبت، صفر و یا منفی باشد بازدهی نسبت به مقیاس تولید به ترتیب صعودی، ثابت و یا نزولی خواهد بود.

داده‌های مورد استفاده

این مطالعه بر اساس داده‌های سالانه مربوط به دوره ۷۹-۱۳۴۹ انجام گردید. سری‌های مورد استفاده شامل مقادیر مصرف شده نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی به همراه قیمت آنها و همچنین ارزش افزوده به عنوان شاخصی از تولید در این بخش طی دوره مورد بررسی بود. نهاده‌ها شامل نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای می‌شود که خود شاخصی از مقادیر و قیمت نهاده‌های کود شیمیایی، سموم دفع آفات و انرژی (سوخت) مصرفی در بخش کشاورزی بود. این داده‌ها برای دوره مورد بررسی از منابع بانک‌های اطلاعاتی سازمان خوار و بار جهانی (FAO)، آمارنامه‌های بانک مرکزی و هزینه و تولید محصولات کشاورزی و همچنین سالنامه‌های آماری در سالهای مختلف به دست آمد. همچنین برای پردازش داده‌ها و انجام آزمونهای مربوطه از بسته‌های نرم‌افزاری SPSS، Eviews و Microfit استفاده شد.

نتایج و بحث

به منظور بررسی بررسی دقیق‌تر روند بهره‌وری تولید در بخش کشاورزی و همچنین بررسی روند تغییر کشش‌های محاسبه شده، در این تحقیق دوره مورد بررسی به چهار بخش تقسیم شد. این تقسیم‌بندی بر اساس شرایط اقتصادی و سیاسی حاکم بر کشور صورت گرفت. بر این اساس دوره مورد بررسی به سالهای قبل از انقلاب، سالهای انقلاب، سالهای جنگ تحمیلی و سالهای پس از جنگ تا سال ۱۳۷۹ تقسیم شد. جدول (۱) سهم نهاده‌های مختلف در هزینه تولید محصولات کشاورزی را به تفکیک دوره‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.

بر اساس ارقام جدول، ملاحظه می‌گردد که در سالهای قبل از انقلاب اسلامی، نهاده نیروی کار بیشترین سهم را در تولید محصولات کشاورزی داشته است. در این میان سهم نهاده‌های واسطه‌ای به لحاظ وارداتی بودن و اطلاع کمتر کشاورزان از مصرف این نهاده‌ها کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. در سالهای بعد به دنبال به هم ریختن اوضاع سیاسی کشور در کشاکش سالهای انقلاب، سهم

جدول (۱): سهم نهاده‌های مختلف از هزینه کل در

طول دوره مورد بررسی (درصد)

دوره	نهاده‌های واسطه‌ای	سرمایه	نیروی کار
۱۳۴۹-۱۳۵۵	0/18	0/23	0/60
۱۳۵۶-۱۳۵۸	0/12	0/13	0/74
۱۳۵۹-۱۳۶۸	0/27	0/10	0/63
۱۳۶۹-۱۳۷۹	0/66	0/07	0/27
کل دوره	0/36	0/12	0/52

مأخذ: نتایج مطالعه

نهاده‌های واسطه‌ای (که عمدتاً وارداتی بودند) حتی به کمتر از مقدار قبل رسید. نکته قابل توجه دیگر کاهش سهم سرمایه در این دوره به لحاظ رابطه مستقیم سرمایه‌گذاری با اوضاع سیاسی کشور می‌باشد. به عبارت دیگر حجم سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی که عمدتاً دولتی بوده

است به لحاظ فروپاشی نظام سیاسی کشور در سالهای انقلاب رو به افول گذاشت. در دوره بعد یعنی سالهای جنگ تحمیلی با بهبود شرایط سیاسی کشور و افزایش مصرف نهاده‌های واسطه‌ای همچون کود و سموم شیمیایی سهم این نهاده‌ها در هزینه تولید رو به افزایش گذاشت. در مقابل روند سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی همچنان طی این دوره نیز کاهش یافته و حتی منفی شده است.

نگاهی کلی به ارقام مندرج در جدول (۱) کاهش در مداوم سهم نهاده سرمایه در هزینه تولید طی دوره مورد بررسی است. بر اساس تئوری‌های مربوطه، در طی مراحل تکامل و توسعه بخش کشاورزی، همراه با انتقال نیروی کار مازاد از بخش کشاورزی به سایر بخشهای اقتصادی، تراکم سرمایه در بخش کشاورزی بیشتر شده و سهم این عامل در هزینه تولید این بخش افزایش می‌یابد. اما به رغم تئوری، نتایج جداول (۱) و (۲) حاکی از کاهش سیر نزولی روند سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی می‌باشد که عمدتاً از رشد ناچیز تراکم سرمایه در بخش کشاورزی در طی کل دوره (۴/۳ درصد) در مقایسه با سایر عوامل به ویژه نهاده‌های واسطه‌ای ناشی می‌شود.

جدول (۲): متوسط و نرخ رشد مصرف برخی از نهاده‌های بخش کشاورزی در طول دوره مورد بررسی

دوره	کودشیمیایی (تن)	دستمزد (ریال)	نیروی کار (نفر)	سرمایه (میلیارد ریال)	کود شیمیایی	دستمزد	نیروی کار	سرمایه
	میزان مصرف			نرخ رشد (درصد)				
-۱۳۵۵ ۱۳۴۹	579600	7557	3648131	653	4/50	20/04	-0/45	14/69
-۱۳۵۸ ۱۳۵۶	751333	18584	3509617	1123	17/52	24/42	-1/22	7/60
-۱۳۶۸ ۱۳۵۹	1567545	16061	3280320	1080	6/35	-3/55	-0/87	-3/65
-۱۳۷۹ ۱۳۶۹	2119374	13467	3330432	1162	8/91	-1/96	0/77	4/32
متوسط کل دوره	809122	13381	3404962	1020	11/56	4/60	-0/16	4/33

مأخذ داده‌های خام: سالنامه‌های آماری و محاسبات محقق. مقدار موجودی سرمایه به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۶۱ محاسبه شده است.

بررسی روند نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی در طی سالهای مورد بررسی رشد منفی اما خیلی ناچیزی (۰/۱۶- درصد) را نشان می‌دهد. در مقابل دستمزدهای کشاورزی که در سالهای قبل از انقلاب و حتی سالهای انقلاب سیر صعودی شدیدی داشت، در سالهای بعد با کاهش شدید مواجه شده و حتی در ادامه دوره روند منفی داشته است. اما در مجموع در کل دوره دستمزدهای کشاورزی رشدی معادل ۴/۶ درصد را از خود نشان می‌دهد. در مجموع بر اساس نتایج در کل دوره مورد بررسی، نیروی کار بیش از نیمی از هزینه تولید را در بخش کشاورزی به خود اختصاص داده است و پس از آن نهاده‌های واسطه‌ای با ۳۶ درصد از کل هزینه تولید در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

برآورد سیستم معادلات هزینه و سهم عوامل

قبل از استفاده از متغیرها در تخمین سیستم معادلات، اقدام به آزمون پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی- فولر و دیکی- فولر تعمیم یافته^۱ و بر مبنای روش نه مرحله‌ای^۲ گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، کلیه سری‌های مورد استفاده در مدل روند پایایی را طی زمان از خود نشان می‌دهند. بدین ترتیب می‌توان بدون نگرانی از تخمین یک رگرسیون کاذب^۳ اقدام به برآورد سیستم معادلات در قالب رگرسیونهای به ظاهر نامرتبب تکراری نمود.

جهت برآورد تابع هزینه بلندمدت بخش کشاورزی، تابع هزینه ترانسلوگ به همراه معادلات سهم هزینه نهاده‌ها در کل هزینه تولید در بخش کشاورزی مورد تخمین قرار گرفت. نتایج تخمین سیستم معادلات در جداول (۴) و (۵) خلاصه شده است.

جدول (۴): نتایج حاصل از برآورد تابع هزینه بلندمدت

خطای معیار	ضریب	نام متغیر	
9/2190 ^{kkc}	-58/6274	عرض از مبدأ	C
0/77205 ^{kkc}	5/2563	لگاریتم قیمت نیروی کار (دستمزد)	LPL
0/001903 ^{kkc}	-0/01059	لگاریتم حاصلضرب قیمت سرمایه در روند	LPWT
	8		
1/6443 ^{kkc}	10/3490	لگاریتم ارزش افزوده بخش کشاورزی	LY
0/046363 ^{kkc}	0/17133	لگاریتم حاصلضرب قیمت سرمایه در دستمزد	LPKL
0/083920 ^{kkc}	0/27206	لگاریتم حاصلضرب قیمت سرمایه در نهاده‌های واسطه‌ای	LPKW
0/17876 ^{kkc}	-0/68457	لگاریتم حاصلضرب قیمت سرمایه در ارزش افزوده	LYPK
0/10937 ^{kkc}	-0/66293	لگاریتم حاصلضرب دستمزد در ارزش افزوده	LYPL
0/035936 ^{kkc}	-0/10085	لگاریتم حاصلضرب قیمت نهاده‌های واسطه‌ای در ارزش افزوده	LYPW
0/000457 ^{kkc}	0/005603	مجدور متغیر روند	T2
	3		

مأخذ: یافته‌های تحقیق $R^2=0/960$ $RSS=0/558$

DW=1/709

^{kkc}معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان
توضیح: نتایج تخمین معادله هزینه پس از حذف متغیرهای بی‌معنی و متغیرهایی که در موجب همخطی شدید در مدل می‌شدند، گزارش شده است.

جدول (۵): نتایج حاصل از برآورد توابع سهم نهاده‌ها

¹ Dickey- Fuller and Augmented Dickey- Fuller Tests (Dickey and Fuller 1976, 1979)

² Doldado et al (1990), Holden and Perman (1994) and Enders (1995)

³ Spurious Regression

نام متغیر	نیروی کار	نهاده های واسطه ای	سرمایه
C	0/87958 ^k	1/8796 ^{kkk}	-1/75918
LPL	0/29359 ^{kkk}	-0/22717 ^{kkk}	0/52076
LPK	-0/054559 ^k	0/051080 ^k	-0/10564
LPW	0/12802	-0/18505 ^{kk}	0/31307
LY	-0/34858 ^{kkk}	0/33057 ^{kkk}	-0/67915
T	-0/018476 ^{kk}	0/030574 ^{kkk}	-0/04905
	R ² =0/901	R ² =0/929	
	RSS=0/507	RSS=0/374	
	DW=1/754	DW=1/774	

مأخذ: یافته های تحقیق

^kمعنی داری در سطح ۹۰ درصد اطمینان

^{kkk}معنی داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان

نتایج تخمین تابع تقاضای نیروی کار علامت مثبت و خلاف انتظاری را برای متغیر قیمت نیروی کار نشان می دهند. همانگونه که پیش تر اشاره گردید بر اساس نتایج جداول (۱) و (۲) این نتیجه در اثر روند معکوس دستمزد و سهم نیروی کار در هزینه تولید بخش کشاورزی ایجاد شده است. ضمناً تنها متغیر قیمت نهاده های واسطه ای در تابع سهم نیروی کار در سطح اطمینان کمتر از ۹۰ درصد (۸۴ درصد) معنی دار شده است.

ضمناً بر اساس دلایل ذکر شده در بخش قبل سیستم معادلات پس از حذف معادله سهم هزینه سرمایه و اعمال قیود مربوط به خوش رفتاری برآورد گردید. ضرایب معادله سهم هزینه سرمایه با استفاده از مقادیر ضرایب برآورد شده سهم نهاده های واسطه ای و نیروی کار از طریق روابط زیر محاسبه گردید:

$$\begin{aligned} \beta_3 &= 1 - \beta_1 - \beta_2 & \beta_{33} &= -(\beta_{31} + \beta_{32}) \\ \beta_{13} &= -(\beta_{11} + \beta_{12}) & \gamma_3 &= -(\gamma_1 + \gamma_2) \\ \beta_{23} &= -(\beta_{21} + \beta_{22}) & \theta_3 &= -(\theta_1 + \theta_2) \end{aligned}$$

کشش قیمتی تقاضای عوامل تولید در بخش کشاورزی

جدول (۶) کششهای قیمتی تقاضای عوامل تولید در بخش کشاورزی را طی دوره های مورد بررسی نشان می دهد. بر اساس تعریف، این کشش درصد تغییر در مقدار تقاضا شده از هر عامل را نسبت به یک درصد تغییر در قیمت هر کدام از عوامل مذکور نشان می دهد.

نگاهی به نتایج بدست آمده حاکی از علامت خلاف انتظار کشش خود قیمتی نیروی کار در کل دوره است. بر اساس نتایج جدول (۲)، نیروی کار بخش کشاورزی فقط در دوره بعد از جنگ رشد مثبت از خود نشان می دهد و این اثر به دنبال علامت خلاف انتظار ضریب لگاریتم قیمت نیروی کار در تابع سهم نیروی کار ظاهر شده است. از سوی دیگر نتایج جداول (۱) و (۲) نشان می دهد که این تناقض به علت همبستگی مثبت بین روند متغیرهای سهم قیمت نیروی کار و لگاریتم قیمت نیروی کار در تابع سهم نیروی کار است (ضریب همبستگی ۰/۱۷). به عبارت دیگر به دنبال افزایش دستمزد نیروی کار در بخش کشاورزی (بطور متوسط ۴/۶

درصد در سال)، علي رغم رشد منفي ولي اندك متوسط نيروي كار كشاورزي (۰/۱۶- درصد) سهم نيروي كار روندي افزايشي از خود نشان مي‌دهد.

بررسي روند تغييرات كشتهاي متقاطع بدست آمده از تقاضاي نهاده نيروي كار نشان دهنده روندي نزولي نسبت به تغييرات قيمت سرمايه مي‌باشد. به عبارت ديگر همراه با يك درصد افزايش در نرخ بهره در ابتداي دوره تقاضا براي نيروي كار افزايش بيشتري نسبت به دوره‌هاي بعدي نشان مي‌دهد به طوري

جدول (۶): ككش جانشي تقاضا بين عوامل

توليد در بخش كشاورزي

نهاده‌هاي واسطه‌اي	سرمايه	نيروي كار	
۱۳۴۹-۱۳۵۵			
0/39	0/14	1/09	نيروي كار
1/56	-0/24	2/89	سرمايه
-0/88	0/52	1/86	نهاده‌هاي واسطه‌اي
۱۳۵۶-۱۳۵۸			
0/30	0/06	1/14	نيروي كار
2/51	-0/67	4/71	سرمايه
-1/36	0/54	2/53	نهاده‌هاي واسطه‌اي
۱۳۵۹-۱۳۶۸			
0/47	0/01	1/09	نيروي كار
3/41	-0/96	5/86	سرمايه
-0/41	0/29	1/45	نهاده‌هاي واسطه‌اي
۱۳۶۹-۱۳۷۹			
1/13	-0/13	1/35	نيروي كار
5/40	-1/53	8/15	سرمايه
0/38	0/14	0/61	نهاده‌هاي واسطه‌اي
كل دوره			
0/60	0/02	1/08	نيروي كار
2/91	-0/74	4/77	سرمايه
-0/16	0/27	1/14	نهاده‌هاي واسطه‌اي

مأخذ: نتايج مطالعه

كه در پايان دوره مقدار ككش بدست آمده منفي شده كه بيانگر تغييرات خلاف جهت نرخ بهره و تقاضا براي نيروي كار است. به طور متوسط در كل دوره ككش محاسبه شده نزديك به صفر بوده كه حاكي از بي تفاوتی تقاضاي نيروي كار نسبت به تغير در نرخ بهره است. از سوي ديگر تقاضاي سرمايه نسبت به دستمزد نيروي كار در كل دوره واكنش شديدي نشان مي‌دهد به طوريكه روند صعودي ككش محاسبه شده تا پايان دوره ادامه دارد. به طور متوسط در مقابل افزايش يك درصد در دستمزد نيروي كار، تقاضاي سرمايه تقريباً ۴/۸ درصد افزايش مي‌يابد.

از سوي ديگر تقاضاي سرمايه نسبت به تغير در قيمت نهاده‌هاي واسطه‌اي واكنش مشابهي را نشان مي‌دهد به طوريكه تقاضاي اين عامل كه در ابتداي دوره نسبت به تغير در قيمت نهاده‌هاي واسطه‌اي و به خصوص كود حساس بود (ككش ۱/۵۶)، با نزديك شدن به زمان حال روندي صعودي به خود مي‌گيرد؛ به طوريكه در پايان دوره به رقم ۵/۴ درصد به ازاي هر درصد تغير در قيمت اين نهاده‌ها مي‌رسد.

مجموعاً در کل دوره تقاضاي سرمايه نسبت به ساير عوامل، در مقابل تغييرات قيمت ساير نهاده‌ها واکنش شديدتري از خود نشان مي‌دهد. در مقابل تقاضاي نيروي کار در بخش کشاورزي به طور متوسط در کل دوره نسبت به قيمت ساير عوامل بي‌کشش است. البته اين اثر به دليل ساختار سنتي و نسبتاً معيشتي بخش کشاورزي قابل توجيه است. کاهش تقاضاي نهاده‌هاي واسطه‌اي در کل دوره نسبت به تغيير در دستمزد نيروي کار نسبتاً کاهش‌پذير (با کاهش ۱/۱۴) ولي نسبت به تغيير در نرخ بهره تقريباً بي‌کشش (۰/۲۷) مي‌باشد.

کاهش هزینه، تغييرات تکنولوژيکي و بهره‌وري کل عوامل توليد

در ادامه با توجه به روابط ذکر شده در بخش روش تحقيق و نتايج به دست آمده از تابع هزینه کل، پارامترهاي کاهش هزینه توليد، تغييرات تکنیکی و همچنين تغيير در بهره‌وري کل عوامل توليد در طی دوره‌هاي مورد بررسي محاسبه گرديد. نتايج در جدول (۷) خلاصه شده است.

بر طبق تعريف، کاهش هزینه تغيير در هزینه کل توليد در ازاي يك درصد تغيير در توليد است. بر اساس نتايج به دست آمده کاهش هزینه در طی دوره مورد مطالعه رو به کاهش است. به عبارت ديگر در دوره قبل از انقلاب در ازاي هر درصد تغيير در ارزش افزوده، هزینه دوره قبل از انقلاب در ازاي هر درصد تغيير در ارزش افزوده، هزینه توليد با نسبت بيشتري افزايش مي‌يافت اما در دوره‌هاي بعد با استفاده کارآتر از نهاده‌هاي توليد، افزايش در ارزش افزوده بخش کشاورزي با هزینه کمتری انجام شده است. در دوره بعد از جنگ تحميلي در مقابل هر درصد تغيير در ارزش افزوده بخش کشاورزي تنها ۰/۴۵ درصد هزینه توليد افزايش يافته است.

جدول (۷): رشد بهره‌وري کل، تغييرات تکنولوژيکي و کاهش هزینه طی دوره مورد مطالعه

دوره	رشد بهره‌وري کل (درصد)	بازده نسبت به مقياس	تغييرات تکنولوژيکي	کاهش هزینه
۱۳۴۹-۱۳۵۵	0/67	-۲/۷۲*۱۰ ^{-۵}	0/66	1/70
۱۳۵۶-۱۳۵۸	0/69	-۲/۵۸*۱۰ ^{-۷}	0/69	0/72
۱۳۵۹-۱۳۶۸	0/72	-۲/۴۴*۱۰ ^{-۶}	0/72	0/55
۱۳۶۹-۱۳۷۹	0/76	-۲/۸۷*۱۰ ^{-۶}	0/76	0/45
کل دوره	0/72	-۲/۴۶*۱۰ ^{-۶}	0/72	0/79

مأخذ: نتايج مطالعه

نتايج مربوطه به محاسبه بهره‌وري سالانه بخش کشاورزي حاكي از افزايش ملايم بهره‌وري در طول دوره مورد بررسي است. به طوريکه رشد بهره‌وري سالانه در طی زمان از روند افزايشي ملايمي نیز برخوردار است. بر اساس روابط ارائه شده در بخش قبل، بهره‌وري به اجزاي بازدهي نسبت به مقياس توليد و پيشرفتهاي تکنولوژيکي تقسيم شده است. نتايج جدول (۷) نشان‌دهنده نشان مي‌دهد که تقريباً کلیه افزايش در بهره‌وري سالانه مربوط به تغييرات تکنولوژيکي است و صرفه‌هاي ناشی از مقياس توليد هيچ‌گونه تأثيري در رشد بهره‌وري سالانه

در بخش کشاورزی نداشته است. همچنین نتایج حاصل از محاسبه بازدهی نسبت به مقیاس تولید در بخش کشاورزی نیز حاکی از وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید در این بخش طی دوره مورد مطالعه است. در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران رشدی اندک ولی رو به افزایش دارد. علاوه بر این تقریباً تمامی این رشد بهره‌وری در نتیجه رشد تکنولوژی و بهره‌گیری بهتر از نهاده‌های تولیدی در جهت ایجاد ارزش افزوده بیشتر در این بخش اقتصادی است.

پیشنهادات

با توجه به نتایج تحقیق می‌توان پیشنهادهای در جهت ارتقای بهره‌وری عوامل تولیدی در بخش کشاورزی مطرح نمود:

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که در طی سالیان گذشته عامل سرمایه نسبت به سایر عوامل تولیدی در بخش کشاورزی کمیاب‌تر شده است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود سیاست‌هایی در جهت تشویق سرمایه‌گذاری در این بخش اتخاذ گردد. با توجه به ریسک و عدم حتمیت موجود در فعالیتهای کشاورزی، سیاست‌هایی که به کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در این بخش کمک می‌کنند پیشنهاد می‌گردند. از جمله این سیاستها می‌توان به بیمه محصولات کشاورزی اشاره نمود که در می‌تواند منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی شود. در این زمینه دولت نیز بایستی با ارائه تسهیلاتی زمینه را برای سرمایه‌گذاری در این بخش فراهم نماید.

همچنین بر اساس نتایج، عمده افزایش در بهره‌وری مربوط به پیشرفت‌های تکنولوژیکی در این بخش می‌باشد. با توجه به این عامل و در راستای توسعه بخش کشاورزی پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاری‌های دولتی در زمینه‌های تحقیقات کشاورزی و معرفی تکنولوژی‌های نوین و کارآمد جهت استفاده مؤثرتر از نهاده‌های تولیدی افزایش یابد.

فهرست منابع

۱. اکبري، ن. و رنجکش، م. (۱۳۸۲). بررسی رشد بهره‌موري کل عوامل توليد در بخش کشاورزي ايران طی دوره ۷۵-۱۳۴۵. فصلنامه اقتصاد کشاورزي و توسعه شماره ۴۳ و ۴۴.
۲. دشتي، ق. و یزداني، س. (۱۳۷۵). تحليل بهره‌موري و تخصيص بهينه عوامل توليد در صنعت طیور ايران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزي ايران، زابل.
۳. سلامي، ح. و ن. شاهنوشي (۱۳۷۹)، مقایسه بهره‌موري در بخشهاي صنعت و کشاورزي و عوامل مؤثر بر آن، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزي ايران صفحه ۳۰۷-۲۸۷.
۴. سيدان، س. م. (۱۳۸۱). تحليل بهره‌موري عوامل توليد در زراعت چغندر قند: مطالعه موردی مقایسه مزارع کوچک و بزرگ در شهرستان همدان، فصلنامه اقتصاد کشاورزي و توسعه، شماره ۳۷.
۵. شجاعی، ا. س. (۱۳۸۰). بررسی عوامل مؤثر بر رشد بخش صنعت ايران به تفکیک رشد عوامل و رشد بهره‌موري کل عوامل (۱۳۵۰-۱۳۷۷). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
۶. فتاحی اردکاني، ا. (۱۳۷۶). بررسی و اندازمگيري بهره‌موري عوامل توليد کشاورزي، جهاد: ماهنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی، شماره ۱۹۴.
۷. قرباني، م. (۱۳۷۵). تاثیر بیمه بر بهره‌موري و توليد گندم استان مازندران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزي ايران، زابل.
۸. کاظم نژاد، م. و کویاهی م. (۱۳۷۵). محاسبه بهره‌موري عوامل توليد چاي با استفاده از تابع توليد، فصلنامه اقتصاد کشاورزي و توسعه، شماره ۱۴.
۹. مقالات منتخب (۱۳۷۷). بهره‌موري و کشاورزي.
۱۰. هژبرکياني، ک. (۱۳۷۵). بررسی و تعيين مقدار بهينه اقتصادي استفاده از نهاده‌ها در کشت گندم ديم، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزي ايران، زابل.
11. Adelaja, A. O. (1992). Productivity Growth and Input Mix Change in Food Processing. New Jersey agricultural Experiment, 91: 21-29.
12. Antle, J.M., Cole, D.C. and Crissman, C.C. (1998). Further evidence on pesticides, productivity and farmer health: Potato production in Ecuador. Agricultural Economics, 18: 199-207.
13. Ball, V. E. (1985). Out put and productivity measurement in U.S. Agriculture, 1979-84. American Journal of Agricultural Economics, 67: 475-486.
14. Berendt, E. R. (1991). Energy use, technical progress and productivity growth: A survey of economic issues. The Journal of Productivity Analysis, 2:67-83.

15. Binswange, H. P., (1974). A Cost Function Approach to the Measurement of Elasticities of Factor Demand and Elasticities of Substitution. *American Journal of Agricultural Economics*, 56: 177-186.
16. Cave, Douglas W. and Lavrits R. Christensen and rt. al., (1981). Productivity Growth, Scale Economies, and Capacity Utilization in US. Railroads, 1955-74. *The American Economic Review*, 71: 994-1002.
17. Echevarria, C. (1998). A three-factor agricultural production function: the case of Canada. *International Economic Journal*, 12: 63-77.
18. Friesen, J., S. Capalbo and M. Denny, (1992). Dynamic factor demand equations in U.S. and Canadian agriculture. *Agricultural Economics*, 6: 251-266.
19. Gerdin, A. (2002). Productivity and economic growth in Kenyan agriculture, 1969-1996. *Agricultural Economics*, 27: 7-13.
20. Glass, J.C. and D.J. Mckillop (1989). A multi-product multi-input cost function analysis of Northern Ireland agriculture, 1955-85. *Journal of Agricultural Economics*, 40: 57-70.
21. Hayami, Y and Ruttan, V. W. (1971). *Agricultural development*, Baltimore: The Johns Hopkins press.
22. Huffman, W.E., and R.E. Evenson. (2001). Structural and productivity change in US agriculture, 1950-1982. *Agricultural Economics*, 24: 127-147
23. Khakbazan, M. and Gray, R. (1993). The role of labor in Iranian agriculture: labor productivity and estimation of agricultural production economics, Second proceedings of symposium of agricultural policy in Iran, Shiraz, Iran: 1-6.
24. Khakbazan, M. Gray, R. (1993). The role of labor in Iranian agriculture labor productivity and estimation of agricultural production function. Second symposium of policy in Iran, Shiraz, Iran.
25. Kiresure, V. (1995). Technological change in sorghum production: An econometric study of Dharward farms in Karnakaka. *Indian Journal of Agricultural Economy*, 50: 185-91.
26. Kuroda, Y. (1987). The production structure and demand for labor in postwar Japanese agriculture 1952-1982, *American journal of agricultural economics*, 62: 328-336.

27. Kwon, J.K., (1986). Capacity Utilization, Economies of Scale and Technical Change in the Growth of Total Factor Productivity. *Journal of Development Economics*, 24: 75-89.
28. Mamatzakis E.C. (2003). Public infrastructure and productivity growth in Greek agriculture. *Agricultural Economics*, 29: 169–180.
29. Mirotschi, M. and Taylor, D. B. (1993). Resource allocation and productivity of cereal state farms in Ethiopia. *Agricultural Economy*, 8: 187-97.
30. Nadiri, M. F., (1989). Sectoral Productivity Slowdown. *American Economic Review*, 70: 349-352.
31. Obare, G.A., Omamo S.W. and Williams J.C. (2003). Smallholder production structure and rural roads in Africa: the case of Nakuru District, Kenya. *Agricultural Economics*, 28: 245–254.
32. Ray, S.C. (1982). A translog cost function analysis of US agriculture, 1939-77. *American Journal of Agricultural Economics*, 64: 490-498.
33. Vere D.T. (1998). Investigating improved pasture productivity change on the New South Wales tablelands. *Agricultural Economics*, 18: 63-74.
34. Wang, X., K.P. Kaliajan, (2002). On explaining China's rural sectors' productivity growth. *Economic Modeling*, 19: 261-275.