

بررسی اثر سیاست حمایت دولت از محصولات زراعی بر رشد عوامل تولید در ایران

دکتر خسرو پیرایی*
دکتر مجتبی هجاوریان**

چکیده

همواره بخش کشاورزی از سیاست حمایتی برخوردار بوده است؛ اما برای رشد پایدار لازم است افزایش تولید از طریق رشد بهره‌وری انجام گیرد. هدف این مقاله کشف رابطه بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری می‌باشد. این مطالعه در محدوده زمانی ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۸ و برای محصولات گندم آبی و دیم، جوی آبی و دیم، برنج، پنبه، چغندر قند و سیب زمینی انجام شده است. با استفاده از داده‌های ادغام شده و الگوی مناسب، تلاش شده است تا به سؤالات زیر پاسخ داده شود: آیا بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری محصولات کشاورزی رابطه وجود دارد؟ همچنین آیا تأثیر قیمت حمایتی بر رشد بهره‌وری محصولات کشاورزی یکسان است؟ نتایج به دست آمده حاکی از آن است که متوسط رشد بهره‌وری در محصولات آبی مثبت می‌باشد و همچنین آزمون آماری نشان می‌دهد تنها در سه محصول گندم آبی، جوی آبی و چغندر قند رشد بهره‌وری مثبت و در سطح اعتماد ۱۰٪ معنی‌دار است؛ بنابراین سیاستهای حمایتی دولت طی مورد دوره بررسی لزوماً موجب بهبود بهره‌وری عوامل تولید نگردیده است؛ در ضمن تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری را در رشد بهره‌وری بین محصولات منتخب نشان نمی‌دهد.

کلیدواژه‌ها

بخش کشاورزی ایران، قیمت حمایتی، رشد بهره‌وری کل عوامل، داده‌های ادغام شده، محصولات کشاورزی در ایران

*- عضو هیأت علمی گروه آموزشی اقتصاد نظری دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران.

** - عضو هیأت علمی گروه آموزشی اقتصاد کشاورزی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه مازندران.

۱- مقدمه

طی سالهای دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ نسبت به نقش کشاورزی در توسعه اقتصادی غفلت شد و این موضوع با طرح‌هایی از قبیل مدل رابطه پربیش^۱ و سینگر^۲ و همچنین نظریه پیوستگی‌های^۳ هیرشمن^۴ قوت گرفت؛ اما از دهه ۱۹۷۰ به بعد با طرح نظریات ملور^۵، نیکلس^۶، شولتز^۷ و دیگران و تغییر جهت‌گیری اقتصاد توسعه به سمت رشد توأم با برابری، به نقش مؤثر توسعه کشاورزی در توسعه اقتصادی تأکید گردید و اتفاق نظر جدیدی مبنی بر اینکه توسعه کشاورزی اگر شرط کافی توسعه اقتصادی نباشد شرط لازم خواهد بود، پیدا شد.^۸ به هر حال، امروزه توسعه کشاورزی به عنوان یک امر مهم و ضروری به حساب می‌آید.

جهت نیل به توسعه کشاورزی سیاست‌های مختلفی اعمال می‌گردد که یکی از مهم‌ترین آنها سیاست‌های قیمتی است. تعیین قیمت حمایتی برای بخش کشاورزی، بویژه در کشورهای در حال توسعه و ایران، امری معمول و متداول می‌باشد. حمایت قیمت به اشکال مختلف از قبیل تشبیتی، تضمینی و همچنین یارانه نهاده‌ای اعمال می‌شود. این حمایت‌ها بودجه زیادی را بر دوش دولت قرار می‌دهد. دولت در قبال این حمایت‌ها و تحمل هزینه، لازم است توجیهاتی داشته باشد. چنانچه این حمایت‌ها منجر به رشد بهره‌وری گردد می‌تواند یکی از مهمترین توجیهات دولت برای این بار هزینه‌ای زیاد، به حساب می‌آید. *گامه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی*

بهره‌وری رابطه بین میزان محصول و عوامل تولید را نشان می‌دهد؛ به عبارت دیگر، بهره‌وری ضابطه سنجش میزان تولید به دست آمده از به کارگیری عوامل تولید معین

1- Prebisch.

2- Singer.

3- Linkages.

4- Hirschman.

5- Mellor.

6- Nicholls.

7- Schultz.

است. معمولاً بهره‌دوری به صورت جزئی محاسبه می‌گردد؛ یعنی رشد بهره‌دوری بمنزله افزایش تولید سرانه هر واحد نهاده مورد نظر خواهد می‌باشد.

در خصوص رابطه بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌دوری اتفاق نظر وجود ندارد. عده‌ای وجود چنین رابطه‌ای را امری بدیهی می‌دانند و برخی دیگر شواهد ارتباطی بین این دو را مورد تردید قرار می‌دهند.

قیمت حمایتی با توجه به اثر کاهشی که بر نااطمینانی و افزایش قیمت محصولات دارد، به عنوان محرکی برای ابداعات تکنولوژیکی که رشد بهره‌دوری را به دنبال خواهد داشت، به حساب می‌آید.

آمار تولیدات کشاورزی حاکی از آن است که تولید داخلی تکافوی نیاز جامعه را ندارد و رشد تولید کمتر از رشد مصرف است که این کمبود باید از طریق واردات تأمین شود.^۱ افزایش تولید می‌تواند از طریق افزایش سطح زیر کشت و یا بهبود عملکرد صورت گیرد. از آنجائیکه توسعه اراضی کشاورزی محدود بوده، لذا این امر نمی‌تواند در بلندمدت ادامه یابد؛ بنابراین مطمئن‌ترین راه تحقق آن بهبود عملکرد می‌باشد؛ بویژه آنکه سطح عملکرد و رشد آن در ایران بمراتب از متوسط جهانی کمتر است.^۲ با بررسی روند تولید، سطح زیر کشت و عملکرد محصولات زراعی مشاهده می‌شود در برخی موارد تا ۹۰ درصد رشد تولید، مربوط به سطح زیر کشت است. قطعاً چنین رشدی پایدار نخواهد بود. برای حصول به رشد پایدار لازم است بهره‌دوری عوامل تولید افزایش یابد؛ بنابراین بررسی رابطه بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌دوری اهمیت دارد.

در این مقاله افزایش تولیدات کشاورزی از طریق رشد بهره‌دوری عوامل تولید مورد بررسی قرار می‌گیرد. سؤالاتی که مطرح می‌شوند عبارتند از: آیا بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌دوری محصولات کشاورزی رابطه وجود دارد؟ آیا تأثیر قیمت حمایتی بر رشد

۱- به عنوان مثال، میزان واردات گندم در سال ۱۳۶۰ حدود ۱/۶ میلیون تن بود و در سال ۱۳۷۸ واردات گندم به ۶/۱ میلیون تن رسید.

۲- در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ عملکرد متوسط گندم در ایران ۱/۸ تن در هکتار و عملکرد متوسط گندم در جهان ۲/۵ تن در هکتار می‌باشد. رشد عملکرد گندم در ایران طی سالهای ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۸ حدود ۱/۵ درصد و در جهان ۱/۸ درصد بوده است (بانک اطلاعات کشاورزی ایران، ۱۳۷۸).

بهره‌وری محصولات مختلف کشاورزی یکسان است؟ به منظور پاسخ به سؤالات فوق، با بررسی مباحث نظری و تجربی رابطه بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری عوامل تولید فرضیات زیر را آزمون می‌نمائیم:

- ۱- رابطه مثبت بین قیمت حمایتی و رشد محصولات کشاورزی وجود دارد.
 - ۲- تأثیر قیمت حمایتی بر رشد بهره‌وری محصولات مختلف کشاورزی یکسان است. برای نیل به اهداف و فرضیات از تابع تولیدی که در آن تغییرات تکنولوژی و کارایی تکنیکی به صورت متغیرهای درون‌زا در نظر گرفته شده‌اند استفاده گردیده و با استفاده از مدل مناسب و الگوی اقتصادسنجی و بسته‌های نرم‌افزاری، فرضیات آزمون شده‌اند. داده‌ها و اطلاعات با مراجعه به آمارهای رسمی و پرسشنامه جمع‌آوری گردیده‌اند. این مطالعه محدود به بخش کشاورزی ایران بوده و داده‌ها و اطلاعات در محدوده زمانی سال زراعی ۶۷-۱۳۶۶ تا ۷۸-۱۳۷۷ جمع‌آوری شده‌اند و محصولات منتخب شامل گندم آبی، گندم دیم، جوی آبی، جوی دیم، برنج، چغندر قند و سیب‌زمینی می‌باشد.
- مقاله به این ترتیب ادامه پیدا می‌کند: ابتدا پیشینه موضوع مرور شده و به دنبال آن، سیاست‌های حمایتی بخش کشاورزی ایران خواهد آمد، سپس مواد و روشها شرح داده می‌شود و در پایان، یافته‌ها، نتیجه‌گیری و سپس پیشنهادات مطرح می‌گردد.

۲- پیشینه موضوع

اولین بار هیکس^۱ در نظریه ابداعات القایی به اثر قیمت بر تغییرات تکنولوژی توجه کرد. پس از او دیگران، بویژه روتن^۲ و هیامی^۳ برای توسعه ابداعات القایی^۴ تلاش کردند؛ اما این موضوع کمک چندانی درباره رابطه بین قیمت و رشد بهره‌وری نکرد. انجام

1- Hicks.

2- Ruttan.

3- Hayami.

4- Induced Innovation.

مطالعاتی که بتواند این رابطه را نشان دهد، به خصوص برای بخش کشاورزی که بطور وسیع تحت تأثیر دخالت دولت و اعمال سیاستهای قیمتی قرار دارد، اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

دخالت دولت موجب کاهش نااطمینانی قیمت و افزایش قیمت محصول و کاهش قیمت نهاده می‌گردد و قابل انتظار است که این پیامد، ابداعات فنی را نتیجه دهد، و حمایت دولت، مشوق رشد شود.

هافمن و اونسون^۱ (۱۹۹۳) اثر قیمت حمایتی شیر و محصولات دامی را بر بهره‌وری این محصولات در کشور آمریکا بررسی کردند. داده‌های مورد استفاده آنان مربوط به ۴۲ ایالت آمریکا و طی دوره زمانی ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۲ بود. نتایج این مطالعه رابطه مثبت ضعیفی بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری محصولات دامی را نشان داد.

ماندلاک، کاوالو و دامنج^۲ (۱۹۸۹) اثرات سیاست‌های قیمتی دولت را بر بهره‌وری محصولات کشاورزی در آرژانتین طی دوره زمانی ۱۹۱۳ تا ۱۹۸۴ ارزیابی کردند. آنها نشان دادند مالیات‌های سنگین و غیرمستقیم بخش کشاورزی، بر رشد بهره‌وری اثر سوء دارد.

فالجینیتی و پرین (۱۹۹۴) رابطه قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری در کشاورزی را برای ۱۸ کشور در حال توسعه طی دوره زمانی ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۵ بررسی کردند و نشان دادند که در کشورهایی که مالیات بر فعالیت بخش کشاورزی برقرار کرده‌اند رابطه فوق منفی؛ و برعکس این رابطه در کشاورزی حمایت شده مستقیم می‌باشد؛ بنابراین حمایت قیمت، یک مشوق رشد است.

فالجینیتی و پرین^۳ در مطالعه‌ای دیگر (۱۹۹۹) در همین ارتباط با استفاده از دو روش پارامتری و ناپارامتری، اثر سوء حمایت بر بهره‌وری را نشان دادند.

1- Huffman & Ecnson.

2- Mandlak, Cavallo & Demench.

3- Fulginiti & Perrin.

واندرمیر و یامادا^۱ (۱۹۹۰) فرضیه‌ای را ارائه کردند مبنی بر اینکه قیمت حمایتی دارای اثر دوگانه بر بهره‌وری است. در قیمت‌های پائین، رابطه مزبور ضعیف می‌باشد و با افزایش قیمت، این رابطه مثبت و شدید می‌گردد. وقتی قیمت در سطح بالایی قرار می‌گیرد، رابطه قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری منفی می‌شود؛ به این ترتیب، رابطه به صورت U معکوس معرفی شد. با آزمون این فرضیه برای ۲۶ کشور در حال توسعه آسیایی، اروپایی، آمریکایی و اقیانوسیه فرضیه U معکوس تأیید گردید.

در مجموع می‌توان گفت، مطالعات مختلف درباره رابطه قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری بخش کشاورزی مبهم است. در مواردی این رابطه موجب تشویق سرمایه‌گذاری و پذیرش تکنولوژی جدید گردیده، اما در مواردی، بویژه زمانی که قیمت و درآمد کشاورزی در سطح بالایی قرار دارد، موجب کاهش کارایی می‌گردد.

۳- سیاست‌های حمایتی بخش کشاورزی ایران

در ایران، سیاست حمایتی دولت بر بخش کشاورزی به دو صورت حمایت قیمت محصول و قیمت نهاده‌ای انجام می‌گیرد. حمایت دولت از محصولات کشاورزی طی سالهای پس از انقلاب رو به افزایش بوده است؛ به طوری که در سال ۱۳۵۶، ۶۲/۵٪ از کل یارانه پرداختی را یارانه محصولات کشاورزی تشکیل می‌داد و این نسبت در سال ۱۳۷۸ به ۹۸/۳ درصد رسید. همچنین ترکیب یارانه نیز طی سالهای پس از انقلاب تغییر کرده است. یارانه پرداختی به گندم که در سال ۱۳۵۶ تنها ۲۷ درصد از حمایت دولت از بخش کشاورزی و ۱۶/۹ درصد کل یارانه پرداختی دولت را شامل می‌شد، در سال ۱۳۷۸ به بیش از ۷۶/۵ درصد از یارانه بخش کشاورزی و ۷۲/۵ درصد کل یارانه پرداختی دولت رسید. حمایت‌های فوق موجب گشت تا سطح زیر کشت این محصول از ۴/۸ میلیون هکتار در سال ۱۳۵۶ به ۶/۲ میلیون هکتار در سال ۱۳۷۷ و همچنین میزان تولید بارشده متوسط سالانه ۵/۲ درصد از ۴/۱ میلیون تن به ۱۱/۹ میلیون تن طی سال (۱۳۵۶ تا ۱۳۷۷) افزایش یابد.

در سال ۱۳۵۶ از ۴/۱ میلیارد ریال، ۱۳/۱ درصد به تولید و مابقی یارانه به مصرف اختصاص داشت. در سال ۱۳۷۸ از ۶،۶۶۳،۷ میلیارد ریال تنها ۱۰/۴ درصد به تولید و مابقی یارانه به مصرف تخصیص پیدا کرد. بنابراین طی سالهای پس از انقلاب، حمایت بیشتر به نفع مصرف بوده است. جدول (۱) یارانه پرداختی دولت طی سالهای ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۸ را نشان می‌دهد. به منظور حمایت از تولیدکنندگان کشاورزی همه ساله قبل از شروع فصل کاشت قیمت‌های تضمینی محصولات کشاورزی براساس مصوبه شورای اقتصاد تعیین و اعلام می‌گردد. در جدول (۲) قیمت تضمینی محصولات منتخب در این بررسی نشان داده شده است.

به سم و کود که دو نهاد مهم کشاورزی هستند یارانه پرداخت می‌گردد. جدول (۳) میزان توزیع دو نهاد سم و کود را نشان می‌دهد.



ارقام: (میلیارد ریال)

جدول (۱) - بازانه پرداختی دولت طی سالهای ۱۳۵۶-۱۳۷۸

سال	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۵	۱۳۷۴	۱۳۷۳	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۶۹	۱۳۶۸	۱۳۶۷	۱۳۶۶	۱۳۶۵	۱۳۶۰	۱۳۵۶	جهت	انقلام
۵۱۰۰	۵۱۲۰	۲۳۹۰	۳۶۰۹	۷۸۸۱	۲۰۹۵۴	۱۱۵۳۴	۵۱۲۷۵	۶۵۰۲	۳۶	۳۱	۱۱۱	۰۶	۰۹	۶۸۳	۲۴	۱۱۱	مصرفی	تکلیف
—	—	—	—	۷۵	۱۲	۴۷	۷۷۶	۳۶	۳۱	۳۶	—	—	—	—	—	—	مکاتیر و سایر امور دولتی	مصرفی دولت
—	—	—	—	—	—	۷۷۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	—	—	—	—	—	—	بوسمه خدماتی - پست	مصرفی
۲۰	۱۳۰	۹۹۷	۳۴۵	۳۲۹	۲۹۵	۲۰۵	۱۹۳	۸۱	۶۷	۲۹۸	۱۱	۲۱	۱۳	۱۸۷	۱۲۸	۱۲۸	مصرفی	کشور و وابسته و غیر
۴۸۰۶	۳۷۸۵	۴۱۰۵	۳۳۱	۲۲۶	۱۲۹	۱۰۲۸	۵۰۹	۳۰	۲۰	۲۱۳	۱۰۳	۹۱	۹۱	۲۴	۷	۷	مصرفی	کشور و وابسته و غیر
۹۸۵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	تولیدی	تولیدی
۲۳۵	۱۱۵	۱۱۱	۱۹۲	۲۷۵	۲۲۷	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	مصرفی	تولیدی
۳۸	۳۰	۵۰	۲۵	—	—	۱۰۰	۴۰	—	—	—	—	—	—	—	—	—	مصرفی	تولیدی
—	—	۲۵	۱۲	۱۶۵	۸۷	۳۹۴	—	۱۱	—	—	۲	۱۹	۰۷	—	—	—	تولیدی	مصرفی دولت خصوصی
۵۲۹۶	۶۶۳۷	۵۷۷۷	۵۶۲	۶۱۲۷	۵۶۱	۲۲۶۴	۹۵۱	۸۳۷	۶۶۱	۳۶۴	۱۹۷	۱۹	۲۰	۲۰	۵۶	۵۶	تولیدی	گروه مصرفی
۶۲	۱۱۵	۱۱۵	۲۳۵	۱۸۱	۵۲	۱۲۷	۱۵۹	۱۵	—	—	—	—	—	—	—	—	تولیدی	گروه مصرفی
۶۶۶۳	۶۳۸۸	۴۸۵۵	۵۰۹۹	۶۳۱۵	۳۳۹۶	۱۸۹۳	۹۵۶	۴۶۹	۳۳۲	۱۳۳۸	۸۲۱	۹۱۹	۱۱۲	۶۵۱	۹۱۱	۹۱۱	تولیدی	بازار بخش کشاورزی
۶۷۸۰	۶۷۸۸	۵۰۸۵	۵۶۶۱	۴۸۹۵	۳۶۶۳	۲۱۲۲	۱۰۶۳	۵۲۹	۴۳۲	۱۶۲۵	۹۰۶	۱۰۴	۱۲۷	۸۱۳	۶۵۸	۶۵۸	مصرفی	کل بازار بخش کشاورزی
۹۸۳	۹۴۷	۹۵۵	۹۱	۸۸۲	۸۸۸	۸۹۱	۹۰۲	۹۱۱	۸۵	۸۳۳	۹۰۶	۸۷۹	۸۸۳	۸۰۱	۶۲۵	۶۲۵	خدمات	سهم بازار بخش کشاورزی

منابع: سازمان حسابات و مصرف کننده و تولید کننده

جدول (۲) - قیمت تضمینی محصولات منتخب سالهای مختلف واحد کیلو/ریال

متوسط رشد سالانه درصد	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۷-۷۸	۱۳۷۶-۷۷	۱۳۷۵-۷۶	محصول	
					سال	
۲۲/۲	۸۷۵	۶۷۲	۶۰۰	۴۸۰	گندم	
۲۱/۵	۶۹۴	۵۳۵	۴۷۸	۳۸۷	جو	
—	—	۱۹۴۹	۱۷۴۰	۱۴۰۰	برنج خزر	
—	—	۱۷۴۱	۱۵۵۵	۱۲۵۰	برنج سویسدار و طارم	
—	—	۱۳۲۳	۱۱۹۱	۹۵۰	برنج آمل ۳	
۲۱/۹	۳۸۰	۲۹۳	۲۶۲	۲۱۰	سیمب زمینی	
۲۱/۶	۲۲۵	۱۷۵	۱۵۷	۱۲۵	چغندر قند	
—	۲۴۲۸	۱۹۹۰	۱۷۵۰	توافقی	وش پنبه	

مأخذ: بررسی آماری کشاورزی (ویژه‌نامه سالهای مختلف)

جدول (۳) - توزیع و یارانه کود و سم شیمیایی (۱۳۶۶-۱۳۷۸)

یارانه کود و سم (کیلو ریال)	یارانه پرداختی (میلیون ریال)	سرايه سموم به ازای هر هکتار (kg/har)	سرايه کود به ازای هر هکتار (kg/har)	کل سموم شیمیایی توزیع شده (هزار تن)	کل کود شیمیایی توزیع شده (هزار تن)	سال
۱۱	۱۱۱۹۰۰۰	—	—	۴۰/۱	۱۶۸۶	۱۳۶۶
۱۳/۵	۱۹۷۰۰	۲/۴	۱۲۳/۲	۳۳/۳	۱۴۲۸	۱۳۶۷
۲۱/۳	۳۶۴۰۰	۲/۲	۱۱۹/۲	۳۰/۴	۱۶۷۴	۱۳۶۸
۳۰/۴	۴۶۱۰۰	۳/۹	۱۰۶/۷	۵۴	۱۴۶۰	۱۳۶۹
۳۹/۳	۸۳۷۰۰	۳/۵	۱۴۴/۸	۵۰/۲	۲۰۷۷	۱۳۷۰
۳۵/۹	۹۵۱۰۰	۲/۴	۱۸۱/۷	۳۴/۴	۲۶۱۳	۱۳۷۱
۱۴۳/۲	۲۴۶۴۰۰	۱/۸	۱۲۱/۴	۲۵/۶	۱۶۹۵	۱۳۷۲
۲۷۳/۶	۵۳۸۱۰۰	۱/۵	۱۳۹/۳	۲۰/۴	۱۹۴۶	۱۳۷۳
۳۱۴/۶	۶۱۷۷۰۰	۰/۹	۱۳۴/۴	۱۳/۷	۱۹۳۴	۱۳۷۴
۳۲۴/۸	۵۶۲۰۰۰	۱/۱	۱۲۲/۵	۱۵	۱۷۱۵	۱۳۷۵
۲۹۶/۱	۵۸۷۸۰۰	۱/۳	۱۳۷/۵	۱۸/۸	۱۹۶۶	۱۳۷۶
۳۰۸/۲	۶۰۳۷۰۰	۱/۳	۱۵۷/۶	۱۵/۵	۱۹۴۳	۱۳۷۷
۲۲۲	۵۲۹۶۰۰	۱/۵	۱۶۱/۲	۲۲/۶	۲۳۶۳	۱۳۷۸

مأخذ: شرکت سهامی کود شیمیایی و تولید سم

بهره‌وری جزیی، و به عبارت دیگر تولید متوسط و نوسانات آن، در جدول (۴) برای سه عامل تولید بذر، کود و نیروی انسانی به تفکیک نوع محصول نشان داده شده است. در

دو مقطع ابتدا و انتهای دوره بررسی، محاسبات انجام گرفت و رشد متوسط سالانه برآورد گردید. به جز جو و گندم دیم، بهره‌وری جزیی بذر طی دوره بررسی افزایش یافته است. بیشترین افزایش مربوط به چغندر قند و بیشترین کاهش مربوط به گندم دیم می‌باشد. تولید متوسط کود در اغلب محصولات کاهش یافته، تنها در چغندر قند و پنبه آبی افزایش داشته است. دامنه تغییرات کود در بین محصولات نسبت به بذر بیشتر است. این دامنه از ۸/۳- جوی دیم تا ۱/۵ چغندر قند برای کود وسعت داشته، در حالی که برای بذر از ۷- جوی دیم تا ۴/۳ چغندر قند تغییر داشته است. اما ترکیب کود مصرفی طی دوره بررسی تغییر چندانی نیافته است. این امر را می‌توان ناشی از نوسانات بارندگی و تأثیر متقابل کود و آب در بهبود عملکرد دانست.

جدول (۴) - بهره‌وری جزیی نهاده‌های سهم تولید (واحد رشد درصد)

محصول	سال زراعی	عملکرد به بذر (kg/kg)	عملکرد به کود (kg/kg)	عملکرد به نیروی کار (نفر روز کار/kg)
گندم آبی	۱۳۶۶-۶۷	۱۱/۰۳	۱۱/۰۶	۱۱۴/۱
	۱۳۷۷-۷۸	۱۳/۴	۹/۹	۶۹/۱
رشد سالیانه		۱/۸	-۱	-۴/۵
	۱۳۶۶-۶۷	۷/۶	۱۳	۶۹/۵
گندم دیم	۱۳۷۷-۷۸	۴/۸	۶/۱	۲۶/۸
	رشد سالیانه	-۴/۱	-۶/۶	-۸/۳
جوی آبی	۱۳۶۶-۶۷	۱۲/۲	۱۰/۶	۱۲۰/۸
	۱۳۷۷-۷۸	۱۱/۹	۹/۲	۵۶/۱
رشد سالیانه		-۰/۲	-۱/۳	-۶/۷
	۱۳۶۶-۶۷	۸/۴	۱۸/۲	۹۹/۳
جوی دیم	۱۳۷۷-۷۸	۳/۸	۷	۲۲/۱
	رشد سالیانه	-۷	-۸/۳	-۱۲/۸
شلتوک	۱۳۶۶-۶۷	۳۱/۴	۴۹/۹	۱۲/۲
	۱۳۷۷-۷۸	۳۴/۳	۳۵/۹	۱۳/۲
رشد سالیانه		۰/۸	-۲/۹	۰/۷
	۱۳۶۸-۶۹	۲۱/۳	۵/۵	۷۰/۵
پنبه آبی	۱۳۷۷-۷۸	۲۵/۸	۶/۳	۱۸/۷
	رشد سالیانه	۱/۷	۱/۲	-۱۱/۴
چغندر قند	۱۳۶۶-۶۷	۹۲۵/۶	۳۴/۵	۲۸۹/۲
	۱۳۷۷-۷۸	۱۳۵۴	۵۳/۸	۳۴۸/۷
رشد سالیانه		۴/۳	۵/۱	۱/۲
	۱۳۶۶-۶۷	۵/۵	۳۶/۸	۲۹۴/۷
سیب زمینی	۱۳۷۱-۷۱	۶/۹	۲۹/۳	۱۶۶/۴
	رشد سالیانه	۲/۱	-۲	-۵/۱

بهره‌وری جزئی کار نیز در اغلب محصولات، به جز شلتوک و چغندر قند، نزولی بوده است. در سه محصول گندم دیم، جوی آبی و جوی دیم تولید سرانه هر سه نهاده (بذر، کود و کار) کاهش یافته است. در محصولات گندم آبی و سیب زمینی، فقط بهره‌وری جزئی در نهاده کار، و بهره‌وری جزئی تمام نهاده‌ها برای چغندر قند افزایش یافته است.

جدول (۵) - ضرایب همبستگی ساده عوامل تولید و عملکرد

عوامل تولید	بذر	کود	سم	نیروی کار	زمین	بارندگی	محصولات
گندم آبی	۰/۷۳	۰/۸۸	-۰/۷۱	۰/۹۲	۰/۴۵	۰/۰۱	
گندم دیم	۰/۰۷	۰/۰۲	-۰/۰۸	۰/۲۵	۰/۰۵	۰/۵۵	
جوی آبی	۰/۰۵	۰/۷۳	-۰/۳۷	۰/۸۶	-۰/۶۷	۰/۳۲	
جوی دیم	-۰/۲۵	۰/۳۹	-۰/۳۶	۰/۲۸	-۰/۱۹	۰/۴۱	
شلتوک	-۰/۲۲	۰/۷۲	۰/۶۳	۰/۲۶	-۰/۳۳	۰/۱	
پنبه آبی	۰/۱۶	۰/۳۷	-۰/۰۲	۰/۱۸	-۰/۳۱	۰/۴۶	
چغندر قند	-۰/۱	۰/۰۳	-۰/۲۳	-۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۲	
سیب زمینی	۰/۴۷	۰/۶۷	-۰/۱۲	۰/۹۲	۰/۶۲	۰/۳	

مأخذ: نتایج محاسبات حاصل از داده‌های مربوط به هزینه‌های تولید

برای بررسی دقیق‌تر نتایج به دست آمده از مطالعه بهره‌وری جزئی، از ماتریس ضرایب همبستگی که در جدول (۵) آمده است، استفاده می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، علاوه بر نهاده‌های قبلی، نهاده‌های زمین، سم و بارندگی نیز اضافه شده است؛ به‌طور خلاصه می‌توان گفت:

۱- ضرایب همبستگی سه محصول گندم دیم، جوی آبی و جوی دیم با بارندگی زیاد است؛ لذا کاهش بهره‌وری عوامل تولید (جدول ۴) برای محصولات مذکور می‌تواند ناشی از خشکسالی باشد.

۲- ضرایب همبستگی عملکرد و مصرف سموم شیمیایی در تمام محصولات، به جز

شلتوک، منفی است. این امر می‌تواند به این خاطر باشد که اثرات سموم شیمیایی بر عملکرد، قبل از هر چیز (یعنی میزان و نوع سم و کیفیت شیمیایی) به جمعیت آفت بستگی دارد که اطلاعات آن وجود ندارد.

۳- در تمام دنیا بین نیروی کار و عملکرد محصولات، به جز چغندر قند، همبستگی مثبت وجود دارد. این امر می‌تواند نشان دهنده آن باشد که فعالیت این محصولات در ناحیه اقتصادی صورت می‌گیرد.

۴- ضریب همبستگی بین بارندگی و عملکرد در تمام محصولات مثبت است که نشان دهنده اهمیت منابع طبیعی در تولید کشاورزی است.

۵- ضریب همبستگی عامل زمین در نیمی از محصولات، یعنی جوی آبی، جوی دیم، شلتوک و پنبه، منفی است. این امر می‌تواند بیان کننده این فرضیه باشد که توسعه اراضی محصولات فوق در زمین‌های پست‌تر انجام گرفته است.

۴- مواد و روشها

داده‌های مورد استفاده، از اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی استخراج شده است و محصولات منتخب شامل گندم آبی، گندم دیم، جوی آبی، جوی دیم، شلتوک (آبی)، پنبه (آبی)، چغندر قند و سیب زمینی می‌باشد. دوره زمانی از سال زراعی ۶۷-۱۳۶۶ تا ۷۸-۱۳۷۷ در نظر گرفته شده است. دوره زمانی با توجه به محدودیت اطلاعات، و محصولات منتخب نیز به دلیل اهمیت آنها در سبد محصولات زراعی، انتخاب گردیده‌اند. در سال ۷۹-۱۳۷۸ از کل تولیدات زراعی کشور بالغ بر ۴۴/۷ میلیون تن سهم محصولات منتخب ۴۵ درصد (۲۰/۲ میلیون تن)، است.

برای هر محصول منتخب در هر سال زراعی اطلاعات هزینه تولید برای مصرف نهاده‌های بذر، کود و نیروی کار و سطح زیر کشت اخذ گردید. عامل سرمایه به دلیل آنکه به اشکال مختلف در فعالیت‌های کشاورزی وجود دارد و نیز آمار آن برای هر یک از فعالیت‌های منتخب به تفکیک وجود نداشت و همچنین سم نیز به دلیل ماهیت خاص آن که اثربخشی بر تولید به حجم و نوع جمعیت آفت یا عامل بیماری بستگی داشته و اثر

معنی دار بر تولید ندارد، از عوامل تولید حذف شدند.

برای اندازه گیری میزان حمایت، گرچه یارانه پرداختی دولت در امور کشاورزی در دسترس است، اما آمار مورد نیاز به تفکیک نوع محصول (به عنوان مثال یارانه پرداختی بابت سم و کود به هر یک از محصولات) در دسترس نیست. همچنین آمار یارانه پرداختی به تولیدکننده و مصرف کننده برحسب محصول، به طور کامل مشخص نیست؛ لذا همانند مطالعات فالجینی، پرین و دیگران، قیمت پرداختی برای خرید که در واقع در برگیرنده حمایت صورت گرفته باشد، در برآورد الگو استفاده شده است.

روش برآورد الگو به صورت داده‌های ادغام شده مقطعی و سری زمانی^۱ است. معادله رگرسیون برای این نوع داده‌ها را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + \varepsilon_{it} \quad i=1,2,\dots,n \quad t=1,2,\dots,T$$

که داده‌های نمونه‌ای به وسیله مشاهدات روی n واحد مقطعی طی T دوره زمانی نشان داده می‌شود در نتیجه روی هم $N=n.T$ مشاهده وجود دارد.

در داده‌های ادغام شده، لازم است فرض‌های مربوط به مشاهدات مقطعی با فرضیات سری زمانی ترکیب گردد؛ به عنوان مثال، فرض واریانس جمله اختلال در داده‌های مقطعی با فرض اتورگرسیو سری زمانی ترکیب شده و مدل با واریانس‌های نابرابر مقطعی و به طور زمانی اتورگرسیو برآورد می‌گردد.

مدل دیگری که معمولاً در ارتباط با مشاهدات مقطعی و سری زمانی به کار می‌رود، مدل کوواریانس است. این مدل به جای مدل رگرسیون تعمیم یافته، در چارچوب مدل رگرسیون کلاسیک مورد بحث قرار می‌گیرد. ایده مربوط به مدل کوواریانس بر پایه این تصور است که هر واحد مقطعی و هر دوره زمانی به وسیله عرض از مبدأ خاص خود مشخص می‌شوند. این ویژگی با معرفی متغیرهای موهومی وارد معادله رگرسیون می‌شود، آنگاه معادله رگرسیون زیر را خواهیم داشت:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + \gamma_2 Z_{2t} + \gamma_3 Z_{3t} + \dots + \gamma_n Z_{nt} + \delta_2 W_{i2} + \delta_3 W_{i3} + \dots + \delta_1 W_{i1} + \varepsilon_{it}$$

که Z_{it} برای واحد مقطعی نام نخست برابر واحد، و در سایر موارد ($i=2, \dots, n$) برابر صفر؛ و W_{it} برای دوره زمانی t نخست برابر واحد، و در سایر موارد ($i=2, \dots, T$) برابر صفر می‌باشد. بنابراین معادله رگرسیون به صورت زیر در می‌آید:

$$Y_{i1} = \beta_1 + \beta_2 X_{i1,2} + \dots + \beta_k X_{i1,k} + \varepsilon_{i1}$$

$$Y_{i2} = (\beta_1 + \delta_t) + \beta_2 X_{i2,2} + \dots + \beta_k X_{i2,k} + \varepsilon_{i2} \quad t=2, \dots, T$$

$$Y_{it} = (\beta_1 + \delta_t + \gamma_i) + \beta_2 X_{it,2} + \dots + \beta_k X_{it,k} + \varepsilon_{it} \quad i=2, \dots, n \quad t=1, \dots, T$$

معادله فوق شامل $K+(n-1)+(T-1)$ ضریب رگرسیون است که باید از nT مشاهده برآورد شوند. در این مقاله، داده‌های مقطعی برای ۸ محصول و سری زمانی ۱۲ سال زراعی استفاده شده است. در اولین برآورد که با استفاده از داده‌های اصلی انجام گرفت، ناهمسانی واریانس بین داده‌های مقطعی و خودهمبستگی در سری زمانی مشاهده شد، پس از رفع خود همبستگی با برآورد واریانس ناهمسان بین داده‌های مقطعی، برآورد نهایی انجام گرفت.

۵- یافته‌ها

متغیرهای مورد استفاده در الگو، شامل دو دسته متغیرهای تولید و متغیرهای وضعیت می‌باشند. اگر چه بارندگی عامل تولیدی می‌باشد، اما به لحاظ غیر قابل کنترل بودن، جزء متغیرهای وضعیت به حساب آمده است. منظور از متغیرهای وضعیت، متغیرهایی هستند که بر تولید اثر داشته، اما غیر قابل کنترل و برونزا می‌باشند. در جدول (۶) میزان مصرف نهاده‌ها و عملکرد در هکتار محصولات منتخب در دوره بررسی نشان داده شده است؛ همان طور که مشاهده می‌شود زراعت دیم رشد منفی داشته اما زراعت آبی از رشد مثبت برخوردار است. با توجه به سطح زیر کشت، ملاحظه می‌شود بجز گندم و جو اهمیت تخصیص اراضی بین محصولات منتخب طی دوره بررسی افزایش داشته است؛ اما نرخ رشد سالانه سطح زیر کشت گندم آبی در دوره مزبور کمتر از یک درصد بوده که این به دلیل وسعت اراضی گندم می‌باشد. بجز چغندر قند، کود مصرفی در هکتار به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. زراعت سیب‌زمینی و چغندر قند بیشترین و غلات کمترین مصرف کود در هکتار را دارند.

به طور کل، مصرف کود در زراعت آبی به مراتب بیش از زراعت دیم می‌باشد. بجز چغندر قند، نیروی کار مورد استفاده در هر هکتار روند صعودی داشته است. در طول دوره بررسی کلیه نهاده‌های محصول چغندر قند رشد منفی داشته، اما سطح زیر کشت افزایش یافته است. می‌توان گفت که در مورد این محصول، بهبود تکنولوژی موجب افزایش بهره‌وری عوامل تولید گردیده است؛ اما در مورد سایر محصولات نمی‌توان با قاطعیت چنین نتیجه‌ای گرفت.

در تولید شلتوک و سیب‌زمینی تمام عوامل تولید و سطح زیر کشت افزایش یافته، اما افزایش عملکرد را نمی‌توان ناشی از رشد بهره‌وری فرض کرد.

قیمت حمایتی و میزان بارندگی، به عنوان متغیرهای وضعیت استفاده شده‌اند. پنج قیمت محصول، کود، سم، بذر و دستمزد به عنوان متغیرهای حمایتی به کار رفته‌اند. تمام متغیرها در تمام محصولات از رشد مثبت برخوردار بودند. طی سالهای مورد بررسی قیمت محصولات منتخب بین ۱۸/۵ درصد جو تا ۲۸/۳ درصد شلتوک رشد سالیانه داشته‌اند. این می‌تواند بر بهره‌وری و مصرف نهاده‌ها اثر گذارد. میزان متغیرهای وضعیت در ابتدا و انتهای دوره بررسی و رشد متوسط سالیانه به تفکیک محصول در جدول (۷) آمده است.

۶- برآورد الگو

الگوی برآورد شده به صورت تابع زیر می‌باشد:

$$Y = \alpha + \gamma X + \theta Z + \delta XZ$$

X: بردار نهاده‌ها شامل کود، بذر، زمین و نیروی کار؛

Z: بردار متغیرهای وضعیت شامل قیمت محصول، قیمت کود، نرخ دستمزد و میزان بارندگی؛

Y: بردار عملکرد محصولات؛

$\alpha, \gamma, \theta, \delta$: ماتریس ضرائب قابل تخمین.

سه بار تخمین انجام گرفت: ۱- نخست با استفاده از داده‌های خام، ۲- تخمین اولیه داده‌ها تبدیل گردیدند و برآورد داده‌های تبدیل شده به عمل آمد ۳- واریانس ناهمسانی محاسبه شد و داده‌ها بار دیگر تبدیل شدند. نتایج برآورد الگویی نهایی در جدول (۸) آورده شده است.

جدول (۶) - میزان مصرف نهاده‌های و عملکرد در هکتار از محصولات منتخب

در سالهای زراعی مختلف

محصول	سال زراعی	کود مصرفی (کیلوگرم)	سم (کیلوگرم)	بذر (کیلوگرم)	نیروی کار (نفر روزکار)	زمین (هزار هکتار)	عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)
گندم آبی	۱۳۶۶-۶۷	۱۸۷	۰/۶	۱۸۷/۵	۱۸/۱۳۵	۲۱۷۳	۲۰۶۸/۵
	۱۳۷۷-۷۸	۳۰۰/۹	۰/۴	۲۲۱/۴	۲۳/۱۱	۲۲۴۱/۵	۲۹۷۸/۷
	رشد متوسط (درصد)	۴/۴	-۳/۶	۱/۵	۸/۲	۰/۳	۳/۴
گندم دیم	۱۳۶۶-۶۷	۶۳	۰/۱۳۵	۱۰۸/۱	۱۱/۸	۴۳۹۸	۸۱۹/۷
	۱۳۷۷-۷۸	۹۰	۰/۱۶۸	۱۱۵/۲	۲۰/۵	۳۲۱۸	۵۵۰/۳
	رشد متوسط (درصد)	۳/۳	۲	۰/۶	۵/۱	-۲/۸	-۳/۵
جوی آبی	۱۳۶۶-۶۷	۲۰۹/۴	۰/۶۶	۱۸۱/۷	۱۸/۴	۸۹۳/۵	۲۲۲۳
	۱۳۷۷-۷۸	۲۷۴/۶	۰/۰۷	۲۱۲/۴	۴۵/۱	۶۵۱	۲۵۳۰
	رشد متوسط (درصد)	۲/۵	-۱۸/۴	۱/۴	۸/۵	-۲/۸	۱/۲
جوی دیم	۱۳۶۶-۶۷	۴۸	۰/۰۴	۱۰۴	۸/۸	۱۵۰۴	۸۷۴
	۱۳۷۷-۷۸	۵۹	۰/۰۴	۱۰۹	۱۸/۸	۹۶۳	۴۱۶
	رشد متوسط (درصد)	۱/۹	-	۰/۴	۷/۱	-۴	-۶/۵
شلتوک	۱۳۶۶-۶۷	۲۳۰/۲	۶/۳۳	۸۹/۸	۵۶/۴	۴۹۷	۲۸۱۷
	۱۳۷۷-۷۸	۲۳۴/۷	۲۱/۱	۹۰/۲	۸۶/۲	۶۰۱	۳۰۹۳
	رشد متوسط (درصد)	۰/۲	۱۱/۶	۰/۰۴	۳/۹	۱/۷	۰/۸
پنبه آبی	۱۳۶۶-۶۷	۳۰۲/۴	۲/۱۱	۷۸/۸	۲۳/۸	۱۶۱	۱۶۷۷
	۱۳۷۷-۷۸	۳۱۹/۳	۳/۵۷	۷۸	۱۰۷/۹	۲۰۰	۲۰۱۷
	رشد متوسط (درصد)	۰/۵	۴/۹	-۰/۱	۱۴/۷	۲	۱/۷
چغندر قند	۱۳۶۸-۶۹	۷۸۹/۴	۲/۵۴	۲۹/۴	۹۴/۱	۱۴۹	۲۷۲۱۳
	۱۳۷۷-۷۸	۵۳۵/۹	۲/۵۳	۲۱/۳	۸۲/۷	۱۸۵	۲۸۸۴۰
	رشد متوسط (درصد)	-۴/۲	-۰/۰۴	-۳/۵	-۱/۴	۲/۴	۰/۶
سیب زمینی	۱۳۶۶-۶۷	۳۲۲/۳	۰/۹۵	۲۱۴۳	۴۰/۳	۱۲۶	۱۱۸۷۸
	۱۳۷۷-۷۸	۶۳۷/۱	۱/۷۲	۲۷۲۴	۱۱۲/۳	۱۵۷	۱۸۶۸۸
	رشد متوسط (درصد)	۶/۴	۵/۵	۲/۲	۹/۷	۲	۴/۲

جدول (۷) - میزان متغیرهای وضعیت در ابتدا و انتهای دوره مورد مطالعه و رشد

متوسط سالانه به تفکیک محصول

محصول	سال زراعی	قیمت محصول ریال	قیمت کود ریال	قیمت سم ریال	دستمزد ریال	قیمت بذر ریال	بارندگی میلی متر
گندم آبی	۱۳۶۶-۶۷	۸۹/۸	۲۳/۶	۳۲۶/۴	۲۵۴۰/۳	۸۱	۳۲۷/۴
	۱۳۷۷-۷۸	۷۴۹/۳	۳۲۰	۷۵۲۰	۲۰۱۹۸/۸	۷۲۰	۲۸۷/۷
	رشد متوسط (درصد)	۲۱/۳	۲۶/۷	۳۱/۷	۲۰/۷	۲۲	-۱/۲
گندم دیم	۱۳۶۶-۶۷	۸۹/۸	۲۴/۹	۵۱۰/۶	۴۶۲۵/۱	۸۲/۸	۳۲۷/۴
	۱۳۷۷-۷۸	۷۴۹/۳	۳۴۰	۱۰۷۳۰	۲۲۳۲۶	۷۰۰	۲۸۷/۷
	رشد متوسط (درصد)	۲۱/۳	۲۶/۸	۳۱/۹	۱۵/۴	۲۱/۴	-۱/۲
جوی آبی	۱۳۶۶-۶۷	۱۰۶/۱	۲۰	—	۵۱۴۰/۱	۹۱/۳	۳۴۵/۱
	۱۳۷۷-۷۸	۶۸۴/۶	۳۲۰	—	۲۸۹۹۲/۵	۶۱۰	۳۴۵/۳
	رشد متوسط (درصد)	۱۸/۵	۲۸/۷	—	۱۷	۱۸/۸	-
جوی دیم	۱۳۶۶-۶۷	۱۰۶/۱	۲۷	—	۸۷۴۹/۸	۹۵	۳۴۵/۱
	۱۳۷۷-۷۸	۶۸۴/۶	۳۶۰	—	۲۲۶۵۱	۵۹۰	۳۴۵/۳
	رشد متوسط (درصد)	۱۸/۵	۲۶/۵	—	۹	۱۸	-
شلوک	۱۳۶۶-۶۷	۲۷۴/۹	۲۸/۹	—	۳۴۷۷	۲۸۶/۲	۹۷۰/۸
	۱۳۷۷-۷۸	۴۲۶۲/۴	۳۵۰	—	۳۶۳۱۳	۴۰۳۰	۸۵۵/۴
	رشد متوسط (درصد)	۲۸/۳	۲۵/۴	—	۲۳/۸	۲۷/۲	-۱/۱
پنبه آبی	۱۳۶۶-۶۷	۳۱۲/۳	۲۴/۱	—	۴۵۲۹/۱	۱۰۶/۴	۴۶۷/۵
	۱۳۷۷-۷۸	۳۱۹۶/۸	۳۶۰	—	۱۳۱۹۸/۶	۱۵۰۰	۴۵۷/۶
	رشد متوسط (درصد)	۲۳/۵	۲۷/۹	—	۱۰/۲	۲۷/۲	-۰/۲
چغندر قند	۱۳۶۶-۶۷	۲۰/۷	۲۶	—	۲۳۴۴/۵	۴۰۶/۱	۲۲۶/۲
	۱۳۷۷-۷۸	۱۸۳/۲	۳۴۰	—	۱۷۲۸۰/۹	۸۰۲۰	۳۱۶/۷
	رشد متوسط (درصد)	۲۷/۴	۳۳	—	۲۴/۸	۳۹/۳	۳/۷
سیب زمینی	۱۳۶۶-۶۷	۷۷/۱	۳۰/۸	—	۴۰۳۱/۲	۶۲/۵	۲۸۸/۴
	۱۳۷۷-۷۸	۷۵۲/۲	۳۷۰	—	۲۰۰۴۴	۸۸۰	۲۹۹/۲
	رشد متوسط (درصد)	۲۳	۲۵/۳	—	۱۵/۷	۲۷/۲	۰/۳

جدول (۸) - نتایج برآورد الگوی نهایی

نهادهای تولید				جزء ثابت	متغیرهای وضعیت
زمین	نیروی کار	کود	بذر		
۰/۱۴** (۰/۰۴)	۰/۰۷ (۰/۰۹)	۰/۱۳** (۰/۰۴)	۰/۶۲** (۰/۰۹)	۰/۵۹* (۰/۰۳)	جزء اصلی
-۱/۴۲×۱۰ ^{-۵} (۱×۱۰ ^{-۶})	۱/۰۴×۱۰ ^{-۵} (۱/۴۷×۱۰ ^{-۵})	-۲/۰۵×۱۰ ^{-۵} (۱/۹۷×۱۰ ^{-۵})	۲/۶×۱۰ ^{-۵} (۲/۲×۱۰ ^{-۵})	۱/۹×۱۰ ^{-۶} (۵/۵×۱۰ ^{-۶})	قیمت محصول
			۳/۸۸×۱۰ ^{-۶} (۲۹۲×۱۰ ^{-۶})	(-۵/۳۶×۱۰ ^{-۵}) (۴/۵۴×۱۰ ^{-۵})	قیمت بذر
		-۱/۴۲×۱۰ ^{-۵} (-۱/۳×۱۰ ^{-۵})		-۱/۱×۱۰ ^{-۴} (۵/۵×۱۰ ^{-۴})	قیمت کود
	۱/۴×۱۰ ^{-۷} (۱/۲۶×۱۰ ^{-۷})			-۲/۷×۱۰ ^{-۶} (۴/۸×۱۰ ^{-۶})	دستمزد
		۰/۰۰۰۷** ۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱۸** (۰/۰۰۰۳)	۰/۰۰۵** (۰/۰۰۱۶)	بارندگی
				۰/۰۰۵ (۰/۰۲۶)	روند

* در سطح ۵٪ ** در سطح ۱٪ اعداد داخل پرانتز، انحراف معیار می باشد و تمام متغیرها به صورت لگاریتمی مستند.

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بین سالهای مختلف بررسی، برای هر یک از محصولات محاسبه و نتایج در جدول (۹) آورده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت دیم، گندم و جو کاهش، اما زراعت آبی محصولات منتخب بهبود یافته است. در مورد گندم که بالاترین حمایت را داشته است رشد بهره‌وری آن در زراعت آبی تنها یک درصد در سال بوده است. بیشترین رشد بهره‌وری مربوط به شلتوک است که بالغ بر ۲/۱ درصد می‌باشد. بدترین وضعیت را زراعت دیم گندم با ۰/۲۴ درصد کاهش بهره‌وری داراست. میانگین بهره‌وری کل عوامل تولید، بین محصولات منتخب، کمتر از یک درصد (۰/۶ درصد) بوده است که نشانگر پایین بودن نرخ رشد در فعالیت تولیدی کشاورزی می‌باشد.

جدول (۹) - رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بین محصولات منتخب
و آزمون فرضیه اول

T	انحراف میانگین SE g.i	نتیجه	انحراف معیار E	میانگین متوسط رشد بهره‌وری سالانه (درصد)	محصول
۳/۳**	۰/۶۳۳	افزایش بهره‌وری کل	۲/۱	۰/۹۴۸	گندم آبی
۰/۴۲	۰/۵۷۹	کاهش بهره‌وری کل	۱/۹۲	-۰/۲۴۲	گندم دیم
۱/۵*	۰/۲۹۵	افزایش بهره‌وری کل	۰/۹۸	۰/۴۴۲	جوی آبی
۰/۳۴	۰/۴۵۸	کاهش بهره‌وری کل	۱/۵۲	-۰/۱۵۵	جوی دیم
۰/۲۷	۷/۸۵۷	افزایش بهره‌وری کل	۲۶/۰۶	۲/۱۱۷	شلوک
۰/۴۵	۳/۳۱۷	افزایش بهره‌وری کل	۱۱	۱/۴۹۲	پنبه
۱/۳۳*	۰/۵۳۴	افزایش بهره‌وری کل	۱/۷۷	۰/۷۱۳	چغندر قند
۰/۲۵	۰/۵	افزایش بهره‌وری کل	۱/۶۶	۰/۱۲۷	سیب زمینی
۰/۵۳	۱/۱۳	افزایش بهره‌وری کل	۱۰/۱۴	۰/۶	میانگین \bar{g}_{00}

$U_{0.1} = 1/372$

** سطح اعتماد ۱٪

* سطح اعتماد ۱۰٪

فرضیات آزمون گردید و نتیجه آزمون فرضیه اول H_0 ، یعنی وجود رابطه مستقیم بین قیمت حمایتی و رشد بهره‌وری، در جدول (۹) مشاهده می‌شود. میانگین رشد بهره‌وری در محصولات دیم منفی و در ۶ محصول دیگر مثبت است. برای نشان دادن رابطه معنی‌داری، فرضیه آزمون گردید و در ستون‌های ۵ و ۶ جدول می‌توان نتایج آزمون را مشاهده کرد. در سطح اعتماد ۱۰ درصد، فرضیه اول در سه محصول گندم آبی، جوی آبی و چغندر قند تأیید می‌شود. در سایر موارد، میانگین رشد بهره‌وری به دست آمده با صفر اختلاف معنی‌دار ندارد؛ همچنین میانگین رشد بهره‌وری کل محصولات منتخب نیز با صفر تفاوت معنی‌دار ندارد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت: اولاً قیمت حمایتی، به رشد بهره‌وری قابل ملاحظه منجر نشده است، ثانیاً بهره‌وری کل عوامل تولید به طور معنی‌دار افزایش نیافته است.

جدول (۱۰) - تجزیه واریانس میانگین رشد بهره‌وری بین محصولات مختلف

و آزمون فرضیه دوم

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	واریانس	F محاسباتی
بین محصولات	۶۰/۷	۷	۸/۶۷	۷۷٪
اشتباه	۸۹۸۰/۵	۸۰	۱۱۲/۲۵	
کل	۹۰۴۱/۲	۸۷		

فرضیه دوم، یعنی اثرگذاری یکسان قیمت حمایتی بین محصولات منتخب، آزمون گردید. گرچه میانگین رشد بهره‌وری در بین محصولات مزبور متفاوت است، اما این آزمون در پی اختلاف آماری است. آزمون معنی‌دار بودن تفاوت از روش تجزیه واریانس صورت گرفت. همان‌طور که در جدول (۱۰) نشان داده شده است با توجه به F محاسباتی تفاوت بین میانگین رشد بهره‌وری محصولات منتخب معنی‌دار نبوده، لذا فرضیه دوم تأیید می‌شود؛ بنابراین سیاست قیمت حمایتی دولت اثر یکسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید داشته است.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادت

نتایج به دست آمده را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- ۱- بهره‌وری جزیی برای نهاده‌های بذر، کود و نیروی کار ۸ محصول محاسبه گردید و نشان داده شد که تنها محصول چغندر قند دارای رشد مثبت بهره‌وری جزیی در هر سه نهاده بوده است. در زراعت دیم بهره‌وری جزیی سه نهاده رشد منفی داشته است.
- ۲- رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در محصولات دیم و آبی مثبت گردید. شلتوک بالاترین و گندم دیم کمترین رشد بهره‌وری را داشته‌اند.
- ۳- رشد بهره‌وری عوامل تولید دارای نوسانات زیادی است که می‌تواند ناشی از تغییرات زیاد متغیرهای وضعیت، بویژه قیمت حمایتی باشد. از این حیث، نوسانات رشد بهره‌وری در شلتوک و پنبه بیش از سایر محصولات است.

۴- تنها سه محصول گندم آبی، جو آبی و چغندر قند به طور معنی‌دار رشد مثبت بهره‌وری داشته، لیکن در مورد سایر محصولات رشد معنی‌دار اتفاق نیفتاده است.
 ۵- تجزیه واریانس، برابری رشد بهره‌وری بین ۸ محصول را نشان می‌دهد؛ به عبارت دیگر، محصولات مختلف از نظر تأثیرپذیری از قیمت حمایتی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:
 ۱- از دیدگاه بهره‌وری عوامل تولید، سیاست‌های قیمتی عملکرد مطلوب نداشته‌اند؛ لذا پیشنهاد می‌گردد این سیاست‌ها اصلاح شوند.
 ۲- چنانچه دولت قصد ادامه سیاست قیمت حمایتی را دارد، این سیاست به گونه‌ای انجام گیرد که بهره‌وری عوامل تولید را بهبود بخشد.
 ۳- ضرورت دارد قیمت حمایتی از جنبه‌های دیگر، منجمله توزیع نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

فهرست منابع

- ۱- مرکز تحقیقات روستایی و اقتصاد کشاورزی؛ توسعه کشاورزی در جهان سوم؛ وزارت کشاورزی، معاونت طرح و برنامه، سال ۱۳۷۰.
- ۲- وزارت کشاورزی؛ معاونت طرح و برنامه؛ اداره کل آمار و اطلاعات؛ نشریات مختلف؛ سالهای مختلف.
- 1- Fulginiti, L.E. and R.K.Perrin (1999); "Have Price Policies Damaged LDC Agricultural Productivity?", **Contemporary Economic Policy**; vol 17(4), pp.469-475.
- 2-; "The Effects of Price Policies on Agricultural Productivity", **Review Economics and Statistics**.
- 3- Hayami, Y. and V. Ruttan (1970); "Agricultural Productivity Differences Among Countries", **American Economic Review**; vol.40, pp. 895-911.
- 4- Huffman, W. and R. Evenson (1993); **Science for Agriculture**; Ames. IA: Iowa State University Press.
- 5- Mumdlak, Y. Cavallo, D. and R. Domenech (1989); **Agriculture and Economic Growth Argentina 1913-1984**; Report 76, Washington D.C.: International Food Policy Research Institute.
- 6- Vandermeer, C.L. and S.Yamada (1990); **Japanese Agriculture: A Comparative Economic Analysis**; London: Routledge.