# تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی

**تألیف**

**دکتر علی شهنوازی**

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش
کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

Download from: aghalibrary.com

سرشناسه :شهنوازی، علی، ۱۳۵۵-
عنوان و نام پدیدآور :تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی/ تألیف علی شهنوازی.
مشخصات نشر :تبریز : انتشارات انس، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری :۲۴۸ ص.: جدول
شابک :۹۷۸-۶۰۰-۷۲۵۷-۵۶-۲: ۲۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی :فیپا
موضوع :کشاورزی و دولت --ایران -- جنبه‌های اقتصادی
موضوع :Agriculture and state -- Iran -- Economic aspects
موضوع :کشاورزی -- ایران -- جنبه‌های اقتصادی
موضوع :Agriculture -- Iran -- Economic aspects
موضوع :کشاورزی و دولت -- ایران -- الگوهای ریاضی
موضوع :Agriculture and state -- Iran -- Mathematical models
موضوع :کشاورزی -- ایران -- جنبه‌های اقتصادی -- الگوهای ریاضی
موضوع :Agriculture -- Economic aspects -- Iran -- Mathematical models
رده‌بندی کنگره :۱۳۹۵ ۳ ت ۹ ش / ۲ / ۲۰۶۵ HD
رده‌بندی دیویی :۳۳۸ / ۱۸۵۵
شماره کتابشناسی ملی :۴۲۹۳۷۸۰

انتشارات اُنس

## تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی

مؤلف : ..... دکتر علی شهنوازی
ناشر : ..... اُنس
طراح جلد : ..... مهندس احسان مطلبی
نوبت چاپ : ..... اول ۱۳۹۵
تعداد صفحه : ..... ۲۴۸ رقعی
تیراژ : ..... ۱۰۰۰ نسخه
چاپ و صحافی : ..... سهند . شهر صحافی
شابک : ..... ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۵۷-۵۶-۲
قیمت : ..... ۲۵۰۰۰ تومان

تبریز. خیابان ارک جدید (مصلی) مابین طالقانی و ارتش
تلفن ۳۵۵۶۰۸۶۶ و ۰۹۱۴۴۱۴۳۶۱۳
انتشارات اُنس

# فهرست مطالب

پیشگفتار ..... ۱۳
مقدمه ..... ۱۵

**فصل اول**
**سیاست‌های کشاورزی**

۱-۱- سیاست ..... ۱۷
۱-۲- مداخله ..... ۱۸
۱-۳- شکست بازار ..... ۱۸
۱-۴- سیاست عدم‌مداخله ..... ۲۰
۱-۵- آثار جانبی سیاست ..... ۲۰
۱-۶- تقسیم‌بندی سیاست‌های کشاورزی ..... ۲۱
۱-۷- مبادله و عناصر بازار ..... ۲۲
۱-۸- ارزیابی سیاست ..... ۲۲
منابع ..... ۲۳

**فصل دوم**
**چارچوب تحلیل سیاستی**

۲-۱- اجزای چارچوب تحلیل سیاستی ..... ۲۵
۲-۲- نمودار چارچوب تحلیل سیاستی ..... ۲۶
۲-۳- اهداف چارچوب تحلیل سیاستی ..... ۲۷

۲-۴- سیاست‌های چارچوب تحلیل سیاستی ۲۸
۲-۴-۱- سیاست‌های قیمت محصولات کشاورزی ۲۹
۲-۴-۲- سیاست‌های کلان اقتصادی ۳۰
۲-۴-۳- سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی ۳۱
منابع ۳۲

**فصل سوم**

## کاربرد چارچوب تحلیل سیاستی

۳-۱- بسته تسریع رونق اقتصادی ۳۳
۳-۲- نقشه راه کشاورزی مقاومتی و سند توسعه پایدار سازمان ملل متحد ۳۶
۳-۳- نتیجه‌گیری ۳۸
منابع ۳۹

**فصل چهارم**

## برنامه توسعه اقتصادی بخش کشاورزی: الگوی بِتا

۴-۱- ساختار الگوی بِتا ۴۱
۴-۲- اَجزای الگوی بتا ۴۲
۴-۳- نمایش نموداری الگوی بتا ۴۳

**فصل پنجم**

## بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران

۵-۱- بهره‌وری در کشورهای منطقه ۴۷
۵-۲- ارزش اقتصادی بهبود بهره‌وری ۴۹
۵-۳- تحقیق و توسعه راه‌کاری برای بهبود بهره‌وری ۵۱
۵-۴- نتیجه‌گیری ۶۰
منابع ۶۰

**فصل ششم**

## بهره‌وری و رقابت‌پذیری

۶-۱- رقابت‌پذیری ۶۳
۶-۲- بهره‌وری ۶۴

۶-۳- اندازه‌گیری بهره‌وری ..... ۶۶
۶-۴- اجزای تغییرات بهره‌وری ..... ۶۸
منابع ..... ۷۰

**فصل هفتم**

## محاسبه بهره‌وری: الگوی ریاضی

۷-۱- شاخص مالم‌کوئیست ..... ۷۱
۷-۲- اجزای شاخص مالم‌کوئیست ..... ۷۲
۷-۳- برآورد شاخص مالم‌کوئیست ..... ۷۳
منابع ..... ۷۶

**فصل هشتم**

## محاسبه بهره‌وری: یافته‌های تجربی

۸-۱- داده‌های مورداستفاده ..... ۷۷
۸-۲- نتایج محاسبه تغییرات بهره‌وری ..... ۸۰
۸-۳- نتیجه‌گیری ..... ۸۸
منابع ..... ۸۸

**فصل نهم**

## کارایی محصولی: الگوهای ریاضی

۹-۱- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها ..... ۸۹
۹-۲- کارایی متقاطع ..... ۹۱
۹-۳- اَبَرکارایی یا کارایی ویژه ..... ۹۲
۹-۴- تحلیل پوششی داده‌ها با اعداد صحیح (MIP-DEA) ..... ۹۳
منابع ..... ۹۶

**فصل دهم**

## کارایی محصولی: یافته‌های تجربی

۱۰-۱- داده‌های مورداستفاده ..... ۹۷
۱۰-۲- رتبه کارایی محصولات زراعی آبی ..... ۹۹
۱۰-۳- گروه‌بندی بر اساس کارایی ..... ۱۰۵

۱۰-۴- نتیجه‌گیری ۱۰۸
منابع ۱۰۹

**فصل یازدهم**

**کارایی منطقه‌ای: الگوهای ریاضی**

۱۱-۱- محدودیت‌های الگوی DEA ۱۱۱
۱۱-۲- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با ضرایب همبستگی ۱۱۳
۱۱-۳- نتیجه‌گیری ۱۱۴
منابع ۱۱۵

**فصل دوازدهم**

**کارایی منطقه‌ای: یافته‌های تجربی**

۱۲-۱- داده‌های مورداستفاده ۱۱۷
۱۲-۲- الگوی مصرف نهاده‌ها ۱۲۰
۱۲-۳- تعیین کارایی منطقه‌ای ۱۲۱
۱۲-۴- نتایج کارایی منطقه‌ای ۱۲۳
۱۲-۵- نتیجه‌گیری ۱۲۵
منابع ۱۲۶

**فصل سیزدهم**

**کارایی مصرف آب: الگوهای ریاضی**

۱۳-۱- چارچوب مطالعه ۱۲۷
۱۳-۲- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها ۱۲۸
۱۳-۳- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با اعداد صحیح ۱۳۱
منابع ۱۳۳

**فصل چهاردهم**

**کارایی مصرف آب: یافته‌های تجربی**

۱۴-۱- داده‌های مورداستفاده ۱۳۵
۱۴-۲- امتیاز و رتبه کارایی در الگوی $DEA_{CCR}$ ۱۳۷
۱۴-۳- راه‌کارهای بهبود کارایی ۱۴۰

۱۴-۴- رتبه کارایی مصرف آب با الگوی MIP-DEA ..... ۱۴۰
۱۴-۵- نتیجه‌گیری ..... ۱۴۲
منابع ..... ۱۴۴

**فصل پانزدهم**

**ترکیب بهینه نهاده‌ها: الگوهای ریاضی**

۱۵-۱- تعیین مجموعه مرجع ..... ۱۴۷
۱۵-۲- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداقل سازی هزینه ..... ۱۴۹
۱۵-۳- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداکثر سازی درآمد ..... ۱۵۰
۱۵-۴- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداکثر سازی سود ..... ۱۵۱
منابع ..... ۱۵۱

**فصل شانزدهم**

**ترکیب بهینه نهاده‌ها: یافته‌های تجربی**

۱۶-۱- داده‌های مورداستفاده ..... ۱۵۳
۱۶-۲- تعیین مجموعه مرجع ..... ۱۵۵
۱۶-۳- ترکیب بهینه نهاده‌ها با رویکرد کاهش هزینه ..... ۱۵۸
۱۶-۴- ترکیب بهینه نهاده‌ها با رویکرد افزایش درآمد و سود ..... ۱۶۲
۱۶-۵- ترکیب بهینه نهاده‌ها با بازده متغیر نسبت به مقیاس ..... ۱۶۳
۱۶-۶- نتیجه‌گیری ..... ۱۶۶
منابع ..... ۱۶۷

**فصل هفدهم**

**رهیافت مازاد اقتصادی: الگوی نموداری**

۱۷-۱- الگوی نموداری ..... ۱۶۹
۱۷-۲- مازادهای اقتصادی ..... ۱۷۱
منابع ..... ۱۷۲

**فصل هجدهم**

**رهیافت مازاد اقتصادی: الگوی ریاضی**

۱۸-۱- پارامتر جابجایی ..... ۱۷۶

۱۸-۲- تغییر در قیمت و مقدار تعادلی ۱۸۰
۱۸-۳- تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان ۱۸۱
۱۸-۴- تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان ۱۸۲
۱۸-۵- تغییر در مازاد اقتصادی کل ۱۸۳
۱۸-۶- آثار تولیدی و هزینه‌ای انتقال عرضه ۱۸۴
منابع ۱۸۸

## فصل نوزدهم
## انتقال موازی منحنی عرضه

۱۹-۱- الگوی نموداری ۱۸۹
۱۹-۲- آثار رفاهی ۱۹۲
۱۹-۳- نتیجه‌گیری ۱۹۳
منابع ۱۹۶

## فصل بیستم
## انتقال غیر موازی منحنی عرضه

۲۰-۱- پارامتر جابجایی ۱۹۷
۲۰-۲- ماتریس وینتیج ۱۹۸
۲۰-۳- داده‌های مورداستفاده ۲۰۰
۲۰-۴- تغییر در مازادهای اقتصادی ۲۰۱
۲۰-۵- نتیجه‌گیری ۲۰۳
منابع ۲۰۴

## فصل بیست و یکم
## ادغام افقی بازارها

۲۱-۱- الگوی نموداری ۲۰۵
۲۱-۲- الگوی ریاضی ۲۰۷
منابع ۲۱۰

**فصل بیست و دوم**
**ادغام افقی بازارها: یافته‌های تجربی**

۲۲-۱- داده‌های مورداستفاده ۲۱۱
۲۲-۲- تغییر در مازادهای اقتصادی ۲۱۴
۲۲-۳- نتیجه‌گیری ۲۱۸
منابع ۲۲۰

**فصل بیست و سوم**
**ادغام عمودی بازارها**

۲۳-۱- نوع فناوری ۲۲۱
۲۳-۲- آثار اقتصادی تغییر فنی خنثی ۲۲۵
۲۳-۳- آثار اقتصادی تغییر فنی اریب ۲۲۷
منابع ۲۳۰

**فصل بیست و چهارم**
**ادغام عمودی بازارها: یافته‌های تجربی**

۲۴-۱- داده‌های مورداستفاده ۲۳۳
۲۴-۲- تغییر در مازادهای اقتصادی ۲۳۴
۲۴-۳- نتیجه‌گیری ۲۴۴
منابع ۲۴۵

**تقدیم به پروانه و آیدین**

## پیشگفتار

تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی درواقع کاربرد تئوری‌های اقتصادی به‌منظور توضیح بهتر پدیده‌های اقتصادی در بخش کشاورزی می‌باشد. چنانچه تئوری و واقعیت را دو انتهای یک فرآیند در نظر بگیریم در آن صورت هماهنگ نمودن این دو جریان کاری است که تحلیل گر اقتصادی انجام می‌دهد. دراین‌بین نه‌تنها به آموخته‌های علمی و پژوهش‌های دیگر محققان توجه می‌شود بلکه همزمان با حرکت از سمت وقایع اقتصادی، محقق می‌کوشد تئوری‌های مناسب‌تری برای تحلیل و تفسیر فعل‌وانفعالات اقتصادی شناسایی و آن‌ها را بومی‌سازی نماید، به‌عبارت‌دیگر تحلیل گر علاوه بر دانش اقتصادی به تجربه کافی برای شناسایی نیازها، تقاضاها، قوانین و اولویت‌ها در طول زمان نیز نیاز دارد. تجمیع این موارد زمان‌بر بوده و همواره قابل ارتقا و بهبود هستند.

علم اقتصاد ازلحاظ مبانی نظری غنی می‌باشد ولی عرضه دانش مناسب متأثر از تقاضای مؤثر است. با نگاهی به بخش کشاورزی مشاهده می‌شود که در حال حاضر مباحث مربوط به کارایی، بهره‌وری، تخصیص بهینه،

ارزش‌گذاری، اولویت‌بندی در مرکز توجه قرار دارند، لذا مطالب کتاب نیز بر پایه همین تقاضا تهیه و تنظیم‌شده است.

ویژگی کتاب ارائه مطالب نظری و تجربی در کنار یکدیگر می‌باشد و در هر قسمت که الگویی ارائه‌شده در ادامه آن نیز نتایج تجربی به همراه داده‌های مورداستفاده گزارش‌شده است. لذا، مطالب کتاب علاوه بر اینکه به موضوع تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی می‌پردازد با معرفی، برآورد و تحلیل نتایج الگوهای متعدد، می‌تواند راهنمایی مناسب برای کارشناسان و دانشجویان رشته‌های اقتصاد و مدیریت کشاورزی باشد.

علی شهنوازی

پائیز ۱۳۹۵

## مقدمه

سیاست‌های کشاورزی با توجه به اهداف، اولویت‌ها و ابزارهای در دسترس به شکل‌های مختلفی قابل‌بررسی و ارزیابی می‌باشند. کتاب پیش‌رو ابتدا به مفاهیم سیاست‌های کشاورزی پرداخته، سپس با ارائه الگوی توسعه اقتصادی بخش کشاورزی به اهمیت ارزیابی و ارتقای بهره‌وری تأکید نموده است. در ادامه نیز به مباحث مربوط به بهره‌وری و آثار اقتصادی مداخله توجه کرده است. با مروری بر کتاب، می‌توان آن را بدین‌صورت خلاصه نمود:

در فصل نخست سیاست‌های کشاورزی تعریف و دلایل حضور بخش عمومی در بازارهای کشاورزی به همراه عواقب احتمالی آن توضیح داده‌شده است. در فصل دوم چارچوب تحلیل سیاستی و عناصر تشکیل‌دهنده آن معرفی و این چارچوب در فصل سوم با چند مثال بیش‌تر توضیح داده‌شده است. در فصل چهارم نیز الگوی بِتا به بخش کشاورزی پیشنهادشده است. در فصل پنجم وضعیت بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران و کشورهای منطقه بررسی و در فصل ششم به ارتباط بهره‌وری و رقابت‌پذیری توجه شده است. در فصل‌های هفتم و هشتم نحوه محاسبه تغییرات بهره‌وری و نتایج یافته‌های میدانی گزارش

گردیده و فصول ۹ تا ۱۲ به تعیین امتیاز و رتبه کارایی محصولی و منطقه‌ای پرداخته است. در فصل‌های ۱۳ و ۱۴ به کارایی مصرف آب توجه شده و الگوهایی برای تعیین آن مطرح گردیده است. در فصول ۱۵ و ۱۶ تأثیر نوع رویکرد بر استفاده و تخصیص نهاده‌ها بررسی‌شده و فصل‌های پایانی ۱۷ تا ۲۴ کتاب نیز به تحلیل آثار درآمدی و توزیعی اِعمال سیاست با استفاده از رهیافت مازاد اقتصادی پرداخته است.

**فصل اول**

# سیاست‌های کشاورزی

در این فصل به تعریف سیاست، شکست بازار و دلایل دخالت دولت به‌عنوان نماینده بخش عمومی در بازارهای کشاورزی پرداخته‌شده و به آثار جانبی مداخله اشاره می‌گردد. همچنین با معرفی سیاست عدم‌مداخله توضیح داده می‌شود که چگونه در پاره‌ای از مواقع عدم دخالت بهتر از هر سیاست دیگری می‌باشد.

## ۱-۱- سیاست

فاصله گرفتن از شرایط فعلی و حرکت به‌سوی موقعیتی که مورد رضایت اکثر مردم باشد، آرزویی است که همه افراد کشور کم‌وبیش در اذهان خود پرورش می‌دهند. دستیابی به این خواسته با سازوکار معمولی امکان‌پذیر نمی‌باشد، به‌عبارت‌دیگر کارکرد اجزای اقتصاد به‌تنهایی قادر نیست تمام الزامات توسعه اقتصادی را فراهم بیاورد؛ مثلاً امید به این‌که خدمات آموزشی و بهداشتی روزی همگانی بشوند یا ضریب مکانیزاسیون در مدت کوتاهی به دو

برسد، بعید به نظر می‌رسد. برای رفع این کاستی‌هاست که دولت‌ها شکل گرفته‌اند تا تلاشی مدیریت‌شده به‌منظور رفع موانع توسعه، صورت پذیرد. دولت‌ها، ساختارهای خود را مهندسی نموده و از طریق آن‌ها اعمال‌نفوذ می‌کنند. باآنکه کیفیت کارکرد دولت‌ها ازلحاظ تصمیم‌گیری و نحوه اجرا در مناطق مختلف یکسان نیست ولی در همه‌جا این فرآیند تعیین هدف و شیوه‌های مورداستفاده برای دستیابی به آن، با نام سیاست شناخته می‌شود. در این میان فرض می‌شود دولت‌ها بیش‌تر بر منافع جمعی و نحوه توزیع آن تمرکز و نظارت نموده و دارای ویژگی‌های مطلوب اخلاقی هستند.

### ۱-۲- مداخله

دولت‌ها از طریق نهادها یا افراد به اِعمال تصمیم‌های اتخاذشده می‌پردازند و پیش‌فرض این است که این نهادها یا افراد نیز رویکردی مثبت و جمع‌گرایانه دارند. زمانی که دولت با بدنه خود وارد میدان می‌شود، اصطلاحاً می‌گویند مداخله رخ‌داده است. این مداخله می‌تواند در عرصه اقتصادی، فرهنگی یا هر عرصه دیگری باشد که در این کتاب به سیاست‌های اقتصادی دولت در بخش کشاورزی پرداخته می‌شود.

### ۱-۳- شکست بازار

در بخش کشاورزی محصولات فراوانی در حال تولید و مصرف می‌باشند. تصمیماتی که افراد و خانوارها در خصوص هر محصول اتخاذ می‌کنند روی‌هم مکانیسمی را شکل می‌دهند که در علم اقتصاد از آن با عنوان بازار یاد می‌شود، در این بازارهاست که قیمت‌ها و مقادیر تعادلی تولید و مصرف تعیین می‌گردند. باآنکه انواع متنوعی از بازارها با توجه به تعداد و اندازه طرفین،

کیفیت جریان اطلاعات، زیرساخت‌ها، زمان و مکان وجود داشته ولی این بازار رقابت کامل است که طرفدار بیش‌تری دارد، زیرا در این بازار می‌باشد که بیش‌ترین تولید در کم‌ترین قیمت عرضه‌شده و حداکثر رفاه ممکن ایجاد می‌گردد. با توجه به این مسئله، دولت به‌عنوان نماینده بخش عمومی در چند حالت مجوز ورود به اقتصاد (بازار) را پیدا می‌کند که هرکدام به‌نوعی بیانگر عدم توانایی بازار در تأمین حداکثر رفاه بوده و اصطلاحاً با نام شکست بازار شناخته می‌شوند. شایع‌ترین حالت، زمانی است که بازارها وجود دارند ولی کامل نیستند. در این شرایط بخشی از رفاه جامعه به دلیل عدم تخصیص بهینه منابع در حال از دست رفتن می‌باشد، حالت دوم زمانی است که عرضه و تقاضا به دلایلی به یکدیگر نمی‌رسند و در حالت سوم اصلاً عرضه و تقاضایی برای محصول وجود ندارد که در این حالت گفته می‌شود بازار کار نمی‌کند.

شکست بازار به دلایل متعددی اتفاق می‌افتد ولی بیش‌تر عدم وجود رقابت، شکست یا کمبود اطلاعات، وجود منابع مشترک، عوامل خارجی، وجود محصولات عمومی، هزینه‌های مبادله، نابرابری و وجود موضوعات کلان اقتصادی را دلایل اصلی می‌شمارند. وقتی دولت وارد بازار می‌شود قسمتی از آن تصمیم می‌گیرد و بخش‌هایی دیگر اجرا می‌کنند. هراندازه کیفیت تصمیمات و نحوه اجرای آن‌ها بهتر باشند به همان مقدار احتمال موفقیت سیاست‌ها در بهبود رفاه جامعه نیز افزایش پیدا می‌کند ولی عدم هماهنگی میان اجزای مختلف دولت، عدم آشنایی با وضعیت موجود (عرضه و تقاضا)، عدم شناخت محدودیت‌ها، وجود آفت‌های سازمانی از قبیل فساد، رشوه و ناسازگاری درونی تصمیمات با یکدیگر، بحران دیگری به نام شکست

دولت را به وجود می‌آورد که مردم و دولت را از دستیابی به اهداف خود محروم می‌سازند.

### ۱-٤- سیاست عدم‌مداخله

عدم کارآمدی دولت در مدیریت بازارها خود سیاست دیگری به‌عنوان سیاست عدم‌مداخله را مطرح می‌سازد که ارتباط تنگاتنگی با تئوری بهینه دوم دارد. بنابراین تقسیم وظایف میان دولت و بخش خصوصی در اقتصاد، موضوعی است که در بررسی اقتصادی سیاست‌های کشاورزی موردتوجه است. البته حجم و شدت دخالت دولت در اقتصاد متأثر از دیدگاه‌های اقتصادی سیاستمداران نیز بوده و می‌تواند طیف وسیعی از مشارکت، جایگزینی یا همکاری بین دولت و بخش خصوصی را به خود بگیرد.

### ۱-۵- آثار جانبی سیاست

به‌طور خلاصه می‌توان گفت که دخالت‌های دولت در بازار محصولات کشاورزی همانند چاقویی چند لبه کار نموده و ضروری است آثار مستقیم و غیرمستقیم اعمال سیاست‌ها شناسایی و بااطلاع از آن‌ها اقدام به سیاست‌گذاری نمود. به این آثار اقتصادی غیرمستقیم، آثار جانبی[۱] نیز گفته می‌شود. به‌طور مثال این پرسش که توسعه آبیاری تحت‌فشار چه تأثیری بر تولید، استفاده از نهاده‌ها، مزیت‌های نسبی، کشت سایر محصولات، بهره‌وری، صادرات، واردات و میزان دستیابی به اهداف در بخش کشاورزی داشته معمولاً بدون جواب مانده و تلاش برای ارائه پاسخ به آن در محیط‌های تصمیم‌گیری، به

[۱] Side Effects

دلیل نبود اطلاعات کافی غالباً به کشمکش‌های درون‌سازمانی، منتهی می‌شود که این خود ضرورت توجه بیش‌تر به بررسی اقتصادی سیاست‌های کشاورزی را نشان می‌دهد.

### ۱-٦- تقسیم‌بندی سیاست‌های کشاورزی

سیاست‌های کشاورزی به شیوه‌های مختلفی قابل‌بررسی و پژوهش می‌باشند ولی چنانچه بخواهیم سیاست‌های کشاورزی را ازلحاظ اقتصادی بررسی نماییم، بهتر است آن‌ها را در گروه‌هایی، سازمان‌دهی کرده تا علاوه بر سهولت شناسایی در میدان عمل، بتوانیم ارتباطی میان سیاست‌های اجرایی با ادبیات موضوع و مطالعات انجام‌یافته نیز برقرار سازیم. سیاست‌های کشاورزی را می‌توان به درآمدی و قیمتی یا قیمتی و غیر قیمتی تقسیم نمود یا حول محور قیمت‌ها، بازاریابی و فناوری به بررسی آن‌ها پرداخت. در یک گروه‌بندی دیگر سیاست‌های کشاورزی را می‌توان به قیمتی، نهاده‌ای، اعتباری، اصلاحات ارضی، مکانیزاسیون، بازاریابی، آب و پژوهشی نیز تقسیم نمود (الیس، ۱۹۹۴).

اعمال قیمت‌های تضمینی محصولات کشاورزی، تأمین نهاده کود شیمیایی، اعطای وام‌های کشاورزی برای تأمین سرمایه در گردش، واگذاری و یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، توسعه آبیاری تحت‌فشار، برگزاری نمایشگاه‌های کشاورزی، احداث سدها و بهینه‌سازی کانال‌های آبیاری و انجام طرح‌های آموزشی و پژوهشی و انتقال نتایج آن‌ها به بهره‌برداران، ازجمله سیاست‌هایی هستند که در بخش کشاورزی در حال اجرا می‌باشند. به نظر می‌رسد افزایش شناخت از کیفیت، مقدار و توزیع نهاده‌های موجود و به‌طور خلاصه ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران، بهبود هماهنگی درونی

میان سیاست‌های در دست اجرا و تهیه شاخص‌هایی برای ارزیابی و تعیین میزان همسوئی نتایج با اهداف اسناد بالادستی و تدوین اولویت‌بندی مناسب، بتواند به موفقیت سیاست‌ها یاری رساند.

### ۱-۷- مبادله و عناصر بازار

در بررسی سیاست‌های اقتصادی معمولاً وجود اهداف متناقض مشاهده‌شده و اصطلاحاً می‌گوییم مبادله میان اهداف وجود دارد که مدیریت این موارد، نیازمند شناخت آثار احتمالی سیاست‌های اقتصادی و طراحی سیاست‌های تکمیلی می‌باشد.

سیاست‌های کشاورزی در چارچوب محدودیت‌های اقتصادی که در قالب عرضه، تقاضا و قیمت‌ها مطرح هستند به ایفای نقش می‌پردازند. عرضه کل یک کشور به میزان عوامل تولید موجود از قبیل زمین، نیروی کار و آب ازیک‌طرف و به فناوری، قیمت‌های نسبی نهاده‌ها و توانایی‌های مدیریتی از طرف دیگر بستگی دارد. مجموعه این عوامل تابع تولید کشور را مشخص می‌سازند. تقاضای کل کشور تحت تأثیر جمعیت، درآمد، سلیقه و قیمت‌های نسبی کالاها بوده و قیمت‌ها نیز فرصت‌های موجود برای واردات به‌منظور افزایش عرضه و صادرات برای تقویت تقاضای محصولات یا نهاده‌ها را تعیین می‌کنند. این سه عنصر در کنار هم بازار محصولات کشاورزی را تشکیل می‌دهند.

### ۱-۸- ارزیابی سیاست

درنهایت می‌توان گفت که برای بهبود اثربخشی سیاست‌های کشاورزی و حرکت در راستای طراحی و اجرای بهتر سیاست‌های کشاورزی، نیازمند به

دریافت داده‌های میدانی و مقایسه آن‌ها با اهداف موردنظر هستیم. این ارزیابی در مراحل مختلف پیش، حین و پس از اجرا انجام‌یافته و امکان اعمال اصلاحات موردنیاز در شیوه اجرای سیاست را فراهم می‌سازد. در حال حاضر مشاهده می‌شود در نحوه اجرای سیاست‌های اقتصادی در بخش کشاورزی این سازوکار کم‌رنگ بوده و گزارش دهی از اثربخشی فعالیت‌ها به‌گونه‌ای نمی-باشد که امکان ارزیابی مؤثر و بازتعریف اهداف و راه‌کارها را امکان‌پذیر نماید، لذا تقویت نظام پایش آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی می‌تواند با فراهم نمودن اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری‌های مناسب‌تر، شرایط را برای مدیریت بهتر منابع فراهم نماید.

**منابع**

Ellis F. 1994 .Agricultural Policies in Developing Countries . Cambridge University Press.

**فصل دوم**

# چارچوب تحلیل سیاستی

به‌منظور تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی، نیاز است چارچوبی روشن و شفاف برای بررسی گزینه‌های مختلف سیاستی داشته باشیم. دستیابی به این چارچوب، تضمین‌کننده کاهش اختلاف در تحلیل‌ها و تمرکز بیش‌تر بر جزییات خواهد بود. این‌که آثار اقتصادی سیاست‌ها چه مواردی می‌توانند باشند یا گروه‌های مختلف چگونه از اجرای یک سیاست متأثر می‌شوند منوط به دستیابی به یک چارچوب تحلیلی سازمان‌یافته می‌باشد. از این چارچوب در ادبیات موضوع به‌عنوان چارچوب تحلیل سیاست کشاورزی[1] یاد می‌شود.

## ۲-۱- اجزای چارچوب تحلیل سیاستی

در یک چارچوب تحلیل سیاستی، منظور از چارچوب، عبارت از رهیافتی سازگار و سازماندهی‌شده برای تولید تفکری شفاف بوده و لازم است به‌گونه‌ای طراحی گردد که امکان مطالعه ارتباط عناصر موجود در سیستم

---

[1] Framework for Agricultural Policy Analysis

اقتصادی و تأثیر اقدامات یک گروه بر گروه دیگر را فراهم آورد. کشاورزی نیز دربرگیرنده نهاده‌ها، کالاها و خدماتی است که در بخش کشاورزی تولید و مصرف می‌شوند. همچنین سیاست‌ها تدابیری هستند که توسط دولت‌ها به‌منظور تغییر رفتار اقتصادی گروه‌های مختلف، اعمال‌شده و تحلیل نیز ارزیابی آثار تصمیمات دولت یا بخش عمومی بر رفتارهای اقتصادی می‌باشد، درنتیجه چارچوب تحلیل سیاست کشاورزی یک سیستم منطقی برای تحلیل آثار اقتصادی سیاست‌های دولت بر گروه‌های مختلف از قبیل تولیدکنندگان، عوامل بازاریابی، مصرف‌کنندگان و مالیات‌دهندگان است.

پیرسون و همکاران (۲۰۰۳) اهداف[۱]، محدودیت‌ها[۲]، سیاست‌ها[۳] و استراتژی‌ها[۴] را چهار جزء اصلی یک چارچوب سیاستی در نظر گرفته‌اند. به اعتقاد ایشان، اهداف، درواقع آرمان‌هایی هستند که توسط سیاست‌گذاران تعریف‌شده و پیگیری می‌شوند. محدودیت‌ها نیز واقعیت‌های موجود اقتصادی بوده و سیاست‌ها ابزارهایی هستند که دولت برای تغییر رفتارهای اقتصادی از آن‌ها استفاده می‌کند، استراتژی‌ها نیز با تعریف رویکردها، معرفی می‌شوند.

## ۲-۲- نمودار چارچوب تحلیل سیاستی

شکل ۲-۱، نمایش نموداری چارچوب تحلیل سیاستی می‌باشد. نمودار از تعیین اهداف آغاز و با تعریف استراتژی، اقدام به طراحی سیاست‌هایی

---

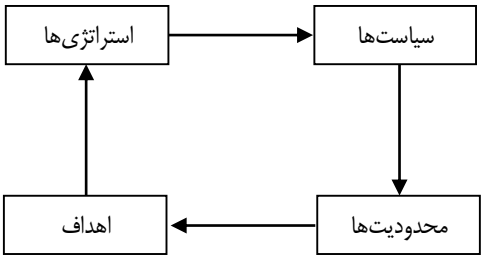
[۱] Objectives

[۲] Constraints

[۳] Policies

[۴] Strategies

هماهنگ می‌گردد. مجموعه این سیاست‌ها در قالب برنامه‌ها با لحاظ نمودن محدودیت‌هایی که توسط پارامترهای اقتصادی از قبیل عرضه، تقاضا و قیمت مشخص می‌شوند برای دستیابی به اهداف، عملیاتی و اجرایی می‌گردند. پاسخ به این پرسش که سیاست‌های اجراشده تا چه اندازه مؤثر و کارا بوده‌اند نیز در فرایند ارزیابی مشخص می‌شود. اجزای چارچوب تحلیل سیاستی به‌گونه‌ای تعریف می‌شوند که بیش‌ترین ارتباط را با تئوری‌های اقتصادی داشته، قابل‌سنجش و مدیریت پذیر باشند.




شکل ۲-۱: نمایش نموداری چارچوب سیاستی (پیرسون و همکاران، ۲۰۰۳)

## ۲-۳- اهداف چارچوب تحلیل سیاستی

در یک چارچوب سیاستی، کارایی[۱]، برابری[۲] و امنیت[۳]، به‌عنوان اهداف اصلی[۴] مطرح می‌باشند. کارایی به نحوه تخصیص منابع و تولیدات مربوط بوده و زمانی حاصل می‌گردد که تخصیص منابع منجر به بیش‌ترین درآمد و

---

۱ Efficiency

۲ Equity

۳ Security

۴ Fundamental Objectives

تخصیص تولیدات نیز به حداکثر رضایت، منجر گردد. برابری به نحوه توزیع درآمدها مربوط بوده و امنیت نیز به دسترسی افراد جامعه به مواد غذایی در قیمت‌های مناسب و پایدار ارتباط دارد. در پاره‌ای از مواقع میان اهداف سیاستی تضاد ایجاد می‌گردد، به‌گونه‌ای که بهبود یک هدف درگرو کاهش میزان دستیابی به هدف دیگر می‌باشد در این مواقع همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، می‌گویند میان اهداف، مبادله وجود دارد.

### ۲-٤- سیاست‌های چارچوب تحلیل سیاستی

سیاست‌هایی که بخش کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهند شامل سیاست‌های قیمت محصولات کشاورزی[۱]، سیاست‌های کلان اقتصادی[۲] و سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی[۳] می‌باشند. سیاست‌های قیمتی در یک‌زمان مشخص، تنها بازار یک محصول یا نهاده را متأثر ساخته ولی دامنه تأثیرگذاری سیاست‌های کلان اقتصادی وسیع بوده و همزمان می‌توانند مجموعه‌ای از کالاها و نهاده‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی نیز نحوه تخصیص منابع سرمایه‌گذاری میان گزینه‌های جایگزین را مشخص نموده و ازآنجاکه منطقه‌ای هستند گروه‌های مختلف تولیدی، مصرفی و بازرگانی را به‌صورت متفاوت متأثر می‌سازند.

---

[۱] Agricultural Price Policies

[۲] Macro-Economic Policies

[۳] Public Investment Policies

### ۲-٤-۱- سیاست‌های قیمت محصولات کشاورزی

اجرای سیاست‌های قیمتی، گروه‌های مختلف را به شکل‌های متفاوتی تحت تأثیر قرار داده و اجرای یک سیاست می‌تواند با توزیع مجدد درآمد[۱] یا انتقال درآمدی[۲] همراه باشد. معمولاً در ارزیابی آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی، جامعه به سه گروه مصرف‌کننده، تولیدکننده و دولت تقسیم می‌شود. اعمال سیاست‌ها می‌تواند به نفع یا زیان هر یک از این گروه‌ها بوده و همواره در اجرای آن‌ها، گروهی سود و در مقابل گروهی متحمل زیان می‌گردند. سیاست‌های یارانه‌ای باعث انتقال درآمدی میان منابع عمومی ازیک‌طرف و تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان از طرف دیگر شده و دریافت مالیات نیز منجر به ایجاد جریان درآمدی به سمت بودجه عمومی می‌گردد. اعمال سیاست‌های تعرفه‌ای یا محدودیت‌های مقداری در مسیر صادرات یا واردات باعث تغییر قیمت‌های داخلی شده و میزان تولید، مصرف، صادرات و واردات را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اعمال محدودیت‌های صادراتی نیز به کاهش قیمت و وضع موانع وارداتی به افزایش قیمت کالا منجر خواهند شد. مؤثر بودن کنترل‌های مستقیم[۳]، در بیش‌تر مواقع نیازمند همراهی سیاست‌های تجاری، مالیاتی یا یارانه‌ای بوده، در غیر این صورت شکل‌گیری بازار سیاه[۴] کوشش‌های انجام‌یافته را بی‌تأثیر می‌سازد.

---

[۱] Income Distribution

[۲] Income Transfer

[۳] Direct Controls

[۴] Black Market

### ۲-٤-۲- سیاست‌های کلان اقتصادی

تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالاهای کشاورزی به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر سیاست‌های کلان اقتصادی می‌باشند. این سیاست‌ها در سه گروه پولی و مالی، نرخ ارز و قیمت عوامل و منابع طبیعی و کاربری اراضی قرار می‌گیرند. سیاست‌های پولی و مالی هسته مرکزی سیاست‌های کلان اقتصادی هستند و سطح فعالیت‌های اقتصادی و قیمت‌ها را مشخص می‌سازند. شاخص کل قیمت یا تورم متأثر از سیاست‌های پولی و مالی بوده و توسط شاخص‌های قیمتی تولیدکننده و مصرف‌کننده اندازه‌گیری می‌شوند. سیاست‌های پولی میزان عرضه پول و درنهایت تقاضای کل را مشخص ساخته و سیاست‌های مالی نیز درآمدها و مخارج دولت را تعیین می‌کنند.

سیاست‌های نرخ ارز به‌صورت مستقیم قیمت‌ها و هزینه‌ها را در بخش کشاورزی تحت تأثیر قرار می‌دهند. بسیاری از کالاهای کشاورزی در بازارهای جهانی مورد دادوستد بوده و بخشی از عرضه یا تقاضای داخلی به بازارهای جهانی صادر یا وارد می‌گردد. ازآنجاکه نرخ ارز تبدیل‌کننده ارز داخلی به ارزهای خارجی است، درنتیجه تغییر در نرخ ارز، قیمت کالا و خدمات را متأثر خواهد ساخت.

سیاست‌های قیمت عوامل، هزینه تولید را تحت تأثیر قرار داده و ازآنجاکه در بیش‌تر موارد عمده هزینه تولید محصولات کشاورزی به تأمین زمین، نیروی کار و سرمایه بستگی دارد، سیاست‌هایی از قبیل تعیین نرخ‌های اجاره، حداقل دستمزد و نرخ سود بانکی، هزینه تولید و درنتیجه قیمت تمام‌شده و قیمت تعادلی را در بازار محصولات کشاورزی تغییر می‌دهند. با توجه به سطح

وابستگی متفاوت تولیدات به عوامل تولید، تأثیرپذیری بازار محصولات کشاورزی نیز یکسان نخواهد بود.

### ۲-٤-۳- سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی

سومین گروه از سیاست‌هایی که بخش کشاورزی را تحت تأثیر قرار می-دهد مربوط به سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی بوده که شامل سرمایه-گذاری در زیرساخت‌ها، سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه می‌باشد. سرمایه-گذاری در زیرساخت‌ها شامل احداث جاده‌ها، بندرها و شبکه‌های آبیاری است که به آن‌ها اصطلاحاً کالاها و خدمات عمومی نیز گفته می‌شود. این گونه کالاها و خدمات معمولاً بدون دخالت بخش عمومی کم‌تر از میزان بهینه، تولید و عرضه می‌شوند و ازآنجاکه محدود به مناطق خاصی می‌باشند، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان همان مناطق را نیز بیش‌تر تحت تأثیر قرار می‌دهند.

سرمایه‌گذاری در آموزش و بهداشت جزء سیاست‌های بهبود سرمایه انسانی می‌باشد. مدارس عمومی، مراکز ترویج، درمانگاه‌ها و آگاهی‌رسانی بهداشتی ازجمله اقدامات بخش عمومی در این زمینه است. سیاست‌های مربوط به تحقیق و توسعه نیز به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که وظیفه تولید یا انتقال دانش و فناوری‌های نوین به مزرعه یا فرایند بازاریابی را به عهده دارد. این دانش توسط نهادهای داخلی یا بین‌المللی تولید و ارائه می‌شوند. ارقام اصلاح‌شده، ادوات کشاورزی و اطلاعات مربوط به نحوه استفاده بهینه از نهاده‌ها جزء این گروه هستند.

## منابع

Pearson S., Gotsch C. and Bahri S. 2003. Applications of the Policy Analysis Matrix in Indonesian Agriculture.

**فصل سوم**

# کاربرد چارچوب تحلیل سیاستی

رعایت اصول چارچوب تحلیل سیاستی در برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و ملّی می‌تواند احتمال موفقیت کوشش‌های انجام‌یافته را افزایش دهد. در این فصل دو نمونه از برنامه‌های اقتصادی که در سطوح ملّی و منطقه‌ای ارائه‌شده‌اند را بررسی و به میزان رعایت اصول پیش‌گفته در آن‌ها دقت می‌گردد. برنامه نخست بسته تسریع رونق اقتصادی مربوط به دولت یازدهم و دیگری نقشه راه کشاورزی مقاومتی استان آذربایجان شرقی می‌باشد. در بررسی برنامه دوم به سند سازمان ملل متحد برای توسعه پایدار (۲۰۱۵) نیز توجه می‌شود.

## ۳-۱- بسته تسریع رونق اقتصادی

۲۵ مهر ۱۳۹۴ تصمیم گیران اقتصادی دولت یازدهم، ولی‌الله سیف، علی طیب‌نیا و محمدباقر نوبخت از بسته‌ای برای تسریع رونق اقتصادی کشور رونمایی کردند. از ویژگی‌های این بسته، می‌توان به کوتاه‌مدت بودن اهداف، انتخاب سیاست‌هایی متعادل و مدیریت پذیر بودن آن‌ها، اشاره نمود. باآنکه در

دیدگاه گروهی، مجموعه سیاست‌های اتخاذی، توانایی لازم برای تحرک-بخشی به اقتصاد را ندارند یا بیش‌تر به نفع طیف خاصی هستند ولی بامطالعه دقیق‌تر مجموعه سیاست‌ها و در نظر گرفتن محدودیت‌های موجود، می‌توان از عبارت کوچک ولی کارا برای آن استفاده نمود.

شاید اولین سؤالی که در برخورد با این بسته ذهن را به خود درگیر می-نماید، استفاده از واژه رونق اقتصادی به‌جای رشد اقتصادی باشد. پرسشی که تهیه‌کنندگان آن با اشاره به هدف قرار دادن انبارهای کالاهای بادوام و تلاش برای انتقال آن‌ها به بازار مصرف، پاسخ داده‌اند. اساساً این بسته، تلاش می‌کند با انتقال کالاها از انبارها از میزان موجودی انباشته کاسته و بر میزان مصرف بیفزاید، درنتیجه از این نقطه‌نظر انتظار تورم وجود ندارد ولی از طرف دیگر با افزایش بودجه‌های عمرانی به ۳۵۰۰۰ میلیارد تومان، می‌شود افزایش در سطح عمومی قیمت‌ها را پیش‌بینی نمود.

موضوع تأثیر کلی اجرای سیاست‌های بسته بر تورم تا حدی پیچیده است، زیرا مجموعه سیاست‌های پیشنهادی به‌گونه‌ای سازمان‌دهی شده‌اند که آثار همدیگر بر تورم را خنثی نموده ولی همزمان به هدف دولت برای دستیابی به رشد اقتصادی با تورمی کنترل‌شده، یاری می‌رساند، درنتیجه اطلاق واژه متعادل برای بسته، قابل توجیه است.

در توضیح بیش‌تر برای هماهنگ بودن سیاست‌های اقتصادی که از آن به‌عنوان متعادل بودن نیز یاد شد، می‌توان به اعمال همزمان کاهش نرخ سپرده قانونی، انتشار اسناد خزانه و اوراق مشارکت نام برد. باآنکه سیاست نخست با کاهش هزینه تمام‌شده تسهیلات، تمایل به کاهش نرخ سود بانکی دارد ولی

سیاست دوم همزمان با انتقال وجوه سفته‌بازی به یک بازار بلندمدت با کاهش تمایل به سپرده‌گذاری، می‌تواند به‌تنهایی به افزایش سود بانکی منجر گردد، درنتیجه انتظار می‌رود اجرای توأم این سیاست‌ها با کاهش آثار یکدیگر به تغییرات اساسی در نرخ سود بانکی منجر نشوند، موضوعی که بیش‌تر افراد به آن نتیجه رسیده بودند ولی علت این نتیجه‌گیری نه عدم تأثیرگذاری بلکه هماهنگی درونی سیاست‌های بسته است.

در مورد اعطای تسهیلات به کالاهای بادوام مصرفی از قبیل مسکن، خودرو[1] و لوازم بادوام نیز می‌توان گفت، این بخش باآنکه در ابتدای بسته معرفی و مطرح‌شده ولی ازلحاظ تأثیرگذاری بر ساختار اقتصاد از اهمیت کم-تری برخوردار می‌باشد، بااین‌وجود این بخش نه از این لحاظ که بیش‌تر به نفع خودروسازهاست بلکه به دلیل تقویت انتظار مصرف‌کننده بر کاهش قیمت‌ها در آینده در مسیری خلاف آنچه سیاست‌گذار در طراحی بسته در نظر داشته، می‌تواند عمل نماید، به‌عبارت‌دیگر تلاش برای فروش بیش‌تر با تقویت انتظار کاهش قیمت‌ها همراه شده و تأثیر نهایی آن، احتمالاً تعویق بیش‌تر در خرید، انتقال آن به آینده و کاهش قیمت‌ها می‌باشد، نتیجه‌ای که دولت نیز نگران آن است.

در مورد تسهیلات پرداختی به کالاهای بادوام در شرایطی که خود تولیدکنندگان تمایل به فروش اقساطی دارند نیز جای تردید و سؤال است، به

---

[1] اجرای فروش خودرو با استفاده از تسهیلات پیشنهادی در ۱۸ آبان ۱۳۹۴ آغاز و در مدت شش روز، ۱۱۰ هزار خودرو به فروش رفت. استقبال فراوان از این طرح باعث گردید، برنامه‌ای که برای شش ماه طراحی‌شده بود با تعیین سقف فروش ۱۱۰ هزار خودرویی در ۲۳ آبان ۱۳۹۴ به پایان برسد.

نظر می‌رسد این بخش از بسته صرفاً به‌منظور اعمال‌نظر جریان‌های حامی تولیدکنندگان، مطرح‌شده باشد.

در کنار بررسی بسته تسریع رونق اقتصادی از زوایای مختلف، شاید توجه به آثار جانبی اجرای آن بر اقتصاد نیز مفید باشد. از این نقطه‌نظر می‌توان گفت که احتمالاً با عملیاتی شدن بسته اقتصادی، ارزش پول ملی افزایش و نرخ ارز[۱] و شاخص بورس کاهش یابد. درنتیجه انتظار می‌رود، صادرات دشوارتر شده که توجه به این نکته، در مدیریت آثار اقتصادی بسته تسریع رونق اقتصادی، می‌تواند مفید باشد.

در کل می‌شود گفت که بسته پیشنهادی با احترام به قوانین بازار، در حد خودش توانایی تحرک‌بخشی به اقتصاد را داشته و می‌تواند به دستیابی به رشد اقتصادی سه‌درصدی موردنظر، یاری رساند.

### ۳-۲- نقشه راه کشاورزی مقاومتی و سند توسعه سازمان ملل متحد

در تاریخ ۲۵ الی ۲۷ سپتامبر ۲۰۱۵ برابر با ۳ الی ۵ مهر ۱۳۹۴، بیانه‌ای با حضور نمایندگان کشورهای جهان در سازمان ملل متحد به تصویب رسید. این سند که با ۱۷ آرمان[۲] جایگزین سند توسعه هزاره مصوب سال ۲۰۰۰ گردید دارای ۱۶۹ هدف[۳] می‌باشد. بیانیه جدید با رویکرد توسعه پایدار طراحی‌شده و برنامه‌ای ۱۵ ساله باهدف دستیابی به دنیایی بهتر می‌باشد.

---

[۱] بعد از اجرای سیاست‌های بسته تسریع رونق اقتصادی، نرخ ارز افزایش یافت که دلیل آن را می‌توان در پیگیری سیاست کاهش نرخ سود بانکی جستجو نمود.

[۲] Goal

[۳] Target

مقایسه این سند با نقشه راه کشاورزی مقاومتی استان آذربایجان شرقی، تشابهات و تمایزاتی را مشخص می‌سازد. ازجمله ویژگی‌های مشترک می‌توان توجه به محیط‌زیست، منابع آب، تنوع ژنتیکی، تلاش برای افزایش آگاهی عمومی و دسترسی به منابع مالی را نام برد ولی تفاوت‌هایی از قبیل زمان‌دار بودن و کمی بودن اهداف نیز قابل‌مشاهده است.

توجه به نقشه راه کشاورزی مقاومتی نشان می‌دهد که این سند اهداف کمی نداشته، زمانمند نبوده و وضعیت موجود را در همه موارد نامطلوب شناسایی می‌کند ولی سند ۲۰۳۰ سازمان ملل متحد اهمیت بیش‌تری به تصویر وضعیت مطلوب داده تا به وضعیت فعلی، به‌عبارت‌دیگر رویکرد بهبود وضعیت در هر سطحی از توسعه می‌باشد.

در طراحی اسناد توسعه، به نظر می‌رسد توجه به چهار جزء رویکرد، اهداف، سیاست‌ها و محدودیت‌ها باعث افزایش مدیریت پذیری برنامه شود. در سند ۲۰۳۰ سازمان ملل متحد، نوع رویکرد، توسعه پایدار و آرمان‌ها و اهداف به‌صورت کمّی یا کیفی مشخص‌شده‌اند ولی سیاست‌ها به‌عنوان ابزارهایی برای دستیابی به اهداف و همچنین محدودیت‌ها نامشخص می‌باشند که دلیل آن لحاظ شرایط منطقه‌ای و محلی شامل ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در برنامه‌ریزی می‌باشد. در نقشه راه کشاورزی مقاومتی رویکرد، اهداف، سیاست‌ها و محدودیت‌ها یا مشخص نبوده یا درهم‌تنیده هستند. به‌عنوان‌مثال ایجاد سیل‌بندها بیش‌تر سیاست می‌باشد تا هدف که برای کاهش خسارت سیل، قابل‌اجرا می‌باشد یا در خصوص بازاریابی و صادرات، ارتقاء مصرف سرانه محصولات کشاورزی به‌عنوان یک

هدف مطرح است نه یک سیاست. علاوه بر این چگونه می‌توان به اهداف افزایش صادرات و تقویت مصرف داخلی همزمان پاسخ داد، به‌عبارت‌دیگر هم‌سویی در اهداف و سیاست‌ها در پاره‌ای از مواقع مشاهده نمی‌شود.

نکته دیگری که در نقشه راه کشاورزی مقاومتی مشاهده می‌شود نگاه مرکانتیلیستی به تجارت است، یعنی توسعه صادرات همزمان با تلاش برای کاهش واردات، رویکردی که اکنون با دیگر نگرش‌ها جایگزین شده است. به نظر می‌رسد با افزایش هماهنگی میان برنامه‌های منطقه‌ای و تلاش‌های جهانی، امکان استفاده از یافته‌های بین‌المللی بیش‌تر شده و شرایط برای ارزیابی و مقایسه کوشش‌های منطقه‌ای با موارد مشابه جهانی، مساعدتر گردد. در انتها، برای بهبود نقشه راه کشاورزی مقاومتی استفاده از ویژگی‌های سند ۲۰۳۰ سازمان ملل متحد برای توسعه پایدار، پیشنهاد می‌شود. این موارد در جدول ۳-۱، خلاصه و جمع‌بندی شده‌اند.

### ۳-۳- نتیجه‌گیری

از بررسی برنامه‌های پیش‌گفته این‌گونه می‌توان نتیجه گرفت که دو برنامه تسریع رونق اقتصادی و سند توسعه پایدار سازمان ملل متحد با تعیین آرمان‌ها، اهداف و رعایت محدودیت‌ها از نمونه‌های موفق برنامه‌ریزی بوده که درنتیجه رعایت عناصر چارچوب سیاستی به این سطح از کیفیت دست‌یافته‌اند ولی در مورد نقشه راه مقاومتی کشاورزی استان آذربایجان شرقی عدم توجه به تعیین رویکردها، غیر کمّی بودن اهداف و عدم تعریف بازه زمانی به‌عنوان یک محدودیت با نواقصی همراه می‌باشد که امکان بهبود آن با رعایت چارچوب سیاستی بحث شده در فصل دوم وجود دارد.

جدول ۳-۱: آرمان‌ها و اهداف مرتبط با بخش کشاورزی در سند ۲۰۳۰ سازمان ملل متحد

| آرمان | خلاصه آرمان | تعدادی از اهداف |
|---|---|---|
| ۱ | پایان فقر | تا ۱۵ سال آینده، فقر شدید در مناطق روستایی از میان برداشته شود. در حال حاضر درآمد روزانه کم‌تر از ۴۵۰۰ تومان (۱/۲۵ دلار) فقر شدید می‌باشد. |
| ۲ | پایان گرسنگی | بهره‌وری کشاورزی و درآمدهای بهره‌برداران خرده‌پا تا ۲۰۳۰، دو برابر شود، کیفیت زمین و خاک افزایش یابد.<br>سرمایه‌گذاری افزایش‌یافته و دسترسی به اطلاعات بازار بیش‌تر شود. |
| ۴ | ارتقای عدالت در آموزش | تا ۲۰۳۰ مهارت‌های شغلی جوانان و افراد بالغ افزایش، نابرابری‌های آموزشی کاهش و مهارت‌های توسعه پایدار افزایش یابند. |
| ۶ | مدیریت منابع آب | ارتقای کارایی مصرف آب و حفاظت از منابع آب |
| ۷ | انرژی‌های نوین | افزایش دسترسی به انرژی پاک و ارتقاء کارایی انرژی |
| ۸ | رشد اقتصادی پایدار | دستیابی به نرخ رشد ۷ درصدی، توسعه پایدار گردشگری و افزایش دسترسی به خدمات مالی و بانکی |
| ۹ | تقویت زیرساخت‌ها و ایجاد صنایع پایدار | افزایش دسترسی به خدمات مالی به‌ویژه برای صنایع کوچک و تقویت تحقیق و توسعه |
| ۱۰ | کاهش نابرابری | افزایش درآمد چهار دهک پایین درآمدی بیش‌تر از میانگین رشد |
| ۱۱ | سکونت‌گاه‌های روستایی | کاهش تلفات حوادث طبیعی |
| ۱۲ | دستیابی به الگوهای مصرف و تولید پایدار | مدیریت پایدار و کارا از منابع طبیعی، کاهش ضایعات، مدیریت ضایعات، اطمینان از آگاهی مردم از مفاهیم توسعه پایدار، اطمینان از تأثیر گردشگری بر ایجاد شغل و ارتقای فرهنگ |
| ۱۵ | حفاظت، بازیابی و ارتقای پایداری جنگل‌ها، مقابله با بیابان‌زایی و فرسایش زمین و تقویت تنوع زیستی | محافظت از منابع آب‌های داخلی، مقابله با جنگل‌زدایی، حافظت از کوهستان-ها، مقابله با فرسایش خاک و مبارزه با قاچاق گونه‌های محافظت‌شده |

## منابع

United Nations. 2015. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.

**فصل چهارم**

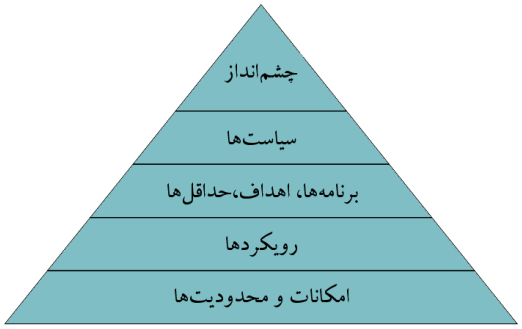
# برنامه توسعه اقتصادی بخش کشاورزی: الگوی بِتا

به‌منظور هماهنگ‌تر نمودن کوشش‌های انجام‌یافته در بخش کشاورزی و طراحی چارچوبی برای ارزیابی و سیاست‌گذاری، در این فصل الگویی برای توسعه اقتصادی بخش کشاورزی معرفی می‌شود. این الگو که الگوی بِتا نامیده شده است، می‌کوشد با سازمان‌دهی فعالیت‌ها، چرخه بهره‌وری را در بخش کشاورزی سریع‌تر به حرکت دربیاورد.

## ٤-١- ساختار الگوی بِتا

الگوی بِتا تلاش می‌کند یک چارچوب ذهنی مشخص برای ارزیابی فعالیت‌های انجام‌یافته در بخش کشاورزی در سطوح منطقه‌ای و ملّی ارائه نماید تا به‌واسطه آن و در راستای اهداف سند چشم‌انداز بیست‌ساله، برنامه‌های توسعه، لوایح بودجه و قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی، گام‌هایی هدفمند و مؤثر در بخش کشاورزی برداشته شود. الگوی بِتا، بر اساس

پنج محور چشم‌انداز و مأموریت، امکانات و محدودیت‌ها، رویکردها، برنامه-ها، اهداف، حداقل‌ها و شاخص‌ها و سیاست‌ها، شکل گرفته است. شکل ۴-۱، هرم اهداف را در این الگو نمایش می‌دهد.




شکل ۴-۱: هرم اهداف الگوی بِتا

## ٤-۲- اَجزای الگوی بتا

چشم‌انداز و مأموریت الگوی بتا، دستیابی به یک بخش کشاورزی توسعه-یافته و رو به رشد در اقتصاد ایران است که علاوه بر مساعدت مؤثر در تأمین امنیت غذایی کشور، از ویژگی‌های مثبت توسعه اقتصادی نیز برخوردار می-باشد. به‌منظور دستیابی به این چشم‌انداز ضروری است تا با اتکا به منابع داخلی، رویکردی روبه‌جلو و توسعه محور با تأکید بر استفاده بهینه از ظرفیت‌های غیرفعال و ارتقای بهره‌وری داشته باشیم. الگوی بتا، ده برنامه اصلی به شرح زیر را پیگیری می‌کند:

- کاهش قیمت تمام‌شده محصولات،
- افزایش سهم بخش کشاورزی از سرمایه‌گذاری‌های جذب‌شده (داخلی و خارجی)،

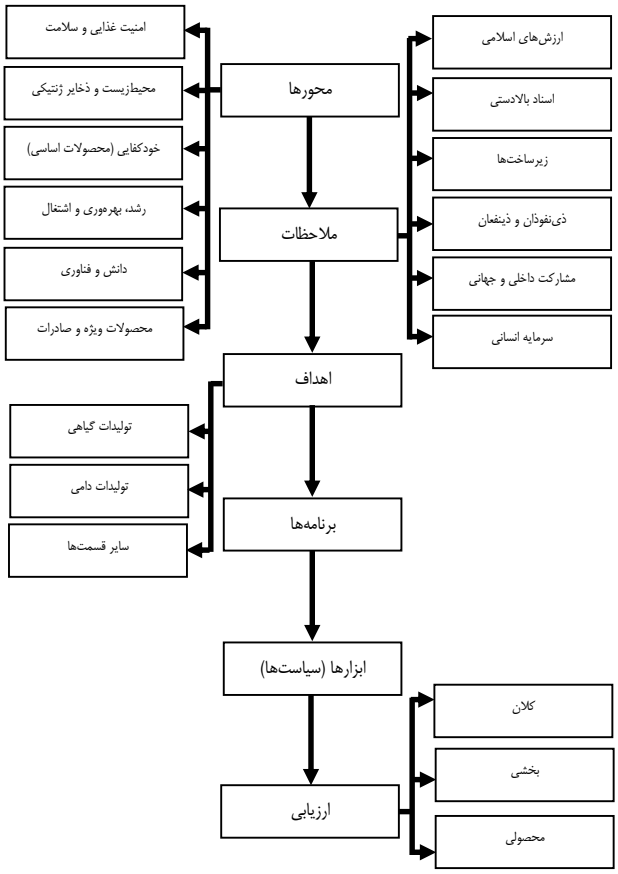
- افزایش بهره‌وری جزئی و کلی در استفاده از منابع پایه در بخش کشاورزی،
- افزایش سهم دریافتی تولیدکنندگان از قیمت نهایی مصرف‌کننده،
- افزایش سهم بخش کشاورزی از کل ارزش‌افزوده،
- افزایش سهم بخش کشاورزی از کل صادرات،
- ارتقای شاخص‌های توسعه انسانی در مناطق روستایی،
- حفظ ارزش‌افزوده در بخش روستایی با کاهش خام فروشی و مدیریت ضایعات،
- افزایش ظرفیت اشتغال در بخش روستایی و
- کاهش شکاف درآمدی بین بخش‌های روستایی و شهری.

### ٤-٣- نمایش نموداری الگوی بتا

در شکل ۴-۲، چگونگی عملیاتی نمودن الگوی بتا نمایش داده‌شده است. در ستون اصلی نمودار، محورها، ملاحظات، اهداف، برنامه‌ها، سیاست‌ها و ارزیابی آمده است. محورهای الگوی بتا شامل امنیت غذایی و سلامت، محیط‌زیست و ذخایر ژنتیکی، خودکفایی، رشد، بهره‌وری و اشتغال، دانش و فناوری و محصولات ویژه و صادرات می‌باشد. ملاحظاتی که در طراحی الگو در نظر گرفته‌شده عبارت از ارزش‌های اسلامی، اسناد بالادستی، زیرساخت‌ها، ذی‌نفوذان و ذینفعان، مشارکت داخلی و جهانی و سرمایه انسانی می‌باشد.

در الگوی بتا بر اساس محورها و ملاحظات موجود، اهداف در زیر بخش‌های عمده از قبیل تولیدات گیاهی و دامی تعیین و بر اساس آن، برنامه‌ها که شامل سیاست‌هایی هماهنگ می‌باشند، ارائه می‌شوند. در الگوی بتا همزمان

با اجرای سیاست‌ها، فرآیند ارزیابی نیز آغاز می‌شود. اطلاعات حاصل از این ارزیابی‌ها مجدد به چرخه برگشته و در طراحی اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌های مؤثرتر به کار گرفته می‌شوند.




شکل ۴-۲: نمایش نموداری الگوی بِتا

در الگوی بتا محصولات اساسی یا راهبردی شامل گندم، جو، ذرت، برنج، گوشت سفید، گوشت قرمز، آبزی، شیر، تخم‌مرغ، دانه‌های روغنی،

چغندرقند، نیشکر، سیب‌زمینی و علوفه بوده و محصولات ویژه و خاص نیز شامل پسته، زعفران، خرما، گیاهان دارویی و معطر، انار، گیلاس، خاویار و میگو، بادام، فندق، گردو، انگور و کشمش، سیب، مرکبات، حبوبات، عسل، چای، انجیر، زرشک، کیوی، سبزیجات و صیفی‌جات، پیله ابریشم، چوب و پنبه هستند. الگوی بتا بر اساس اسناد بالادستی، قانون بهره‌وری و نقشه جامع علمی کشور (بخش کشاورزی) تهیه‌شده است.

فصل پنجم

# بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران

برای دستیابی به رفاه، ثبات و امنیت بیش‌تر، ضروری است تولید محصولات موردنیاز افزایش یابد که از این افزایش تولید در ادبیات اقتصادی با عنوان رشد اقتصادی یاد می‌شود. مطالعات رشد اقتصادی نشان می‌دهد که دو رویکرد کلی برای دستیابی به رشد بیش‌تر اقتصادی وجود دارد؛ نخست، کاربرد بیش‌تر نهاده‌ها از طریق افزایش سطح زیر کشت، احداث سدها، افزایش منابع آب در دسترس یا کاربرد بیش‌تر نیروی ماشین و دوم، استفاده بهتر از منابع موجود که اصطلاحاً از آن با نام بهبود بهره‌وری یاد می‌شود. در مورد این موضوع در سال ۱۳۸۸ قانونی با عنوان قانون افزایش بهره‌وری کشاورزی و منابع طبیعی به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است.

## ۵-۱- بهره‌وری در کشورهای منطقه

اخیراً مؤسسه بین‌المللی تحقیقات سیاست غذایی (۲۰۱۳) گزارشی منتشر کرده که در آن به مقایسه رشد بخش کشاورزی در میان کشورهای مختلف

پرداخته است. بر اساس این گزارش در طول سال‌های ۲۰۰۱ الی ۲۰۰۹، رشد بخش کشاورزی در ایران ۲/۵۷ درصد بوده که ۱/۱۳ درصد یا ۴۴ درصد آن ناشی از بهبود بهره‌وری بوده است.

باآنکه رشد بهره‌وری در ایران برخلاف کشورهایی چون عراق (۲/۳۱- درصد)، سوریه (۷۸/- درصد) و امارات متحده عربی (۲/۶۴- درصد) همواره مثبت بوده بااین‌وجود میزان آن از افزایش بهره‌وری در کشورهایی از قبیل الجزایر (۳/۵۲ درصد)، مصر (۱/۵۹ درصد)، اردن (۵/۲۲ درصد)، کویت (۲/۰۵ درصد)، لبنان (۳/۱۱ درصد)، مراکش (۳/۶۳ درصد)، قطر (۳/۴۸ درصد)، عربستان سعودی (۲/۵۲ درصد)، تونس (۱/۶۵ درصد)، ترکیه (۲/۵۴ درصد) و یمن (۳/۲۳ درصد)، کم‌تر بوده است.

نکته قابل‌توجه در بررسی رشد بهره‌وری کشورهای منطقه منا که در سند چشم‌انداز جزء کشورهای هدف برای مقایسه هستند این است که در این مجموعه، کشورهایی که رشد بیش‌تری در بهره‌وری داشته‌اند همزمان توانسته‌اند در بخش کشاورزی به نرخ‌های بالاتری از رشد دست یابند (الجزایر، مصر، اردن، کویت، مراکش، قطر، عربستان سعودی، تونس و یمن) حتی در بعضی از این کشورها از قبیل اردن و ترکیه، رشد بهره‌وری بیش‌تر از رشد اقتصادی بخش کشاورزی بوده است، به‌عبارت‌دیگر در این کشورها علاوه بر این‌که نهاده کم‌تری در تولید هر واحد محصولات کشاورزی استفاده‌شده میزان کلی نهاده مورداستفاده نیز کاهش‌یافته است.

برای درک اهمیت بهبود بهره‌وری لازم است ارتباط آن باقیمت تمام‌شده، سهم بازاری و قدرت اقتصادی مشخص گردد. هراندازه بهبود بهره‌وری در

مقایسه با سایر کشورها بیش‌تر باشد به معنای کاهش بیش‌تر قیمت تمام‌شده و افزایش سهم بازار از طریق صادرات بیش‌تر یا کاهش واردات می‌باشد. بهبود بهره‌وری در تأمین امنیت غذایی نقش بسزایی دارد. در شرایط حاضر که ایران مرحله گذار از اقتصاد متکی به کشاورزی به اقتصاد صنعتی را طی می‌کند و با کاهش منابع موردنیاز برای تولید کشاورزی از قبیل نیروی کار، زمین‌های مستعد، آب و سرمایه مواجه می‌باشد، ضروری است توجه بیش‌تری به بهبود بهره‌وری در این بخش گردد.

بر پایه همین گزارش، رتبه بهره‌وری جزئی زمین و نیروی کار در بخش کشاورزی ایران در سال ۲۰۰۹ میان ۱۷ کشور منطقه منا به ترتیب هشتم و دوازدهم بوده و به‌عبارت‌دیگر ایران در مقایسه با سایر کشورهای منطقه از اراضی و نیروی کار کشاورزی خود نتوانسته به‌صورت کارآمد استفاده نماید که این مطلب در مورد نیروی کار کشاورزی جدی‌تر می‌باشد.

### ۵-۲- ارزش اقتصادی بهبود بهره‌وری

بهره‌وری و نقش آن در دستیابی به اهداف اقتصادی موضوعی است که حجم وسیعی از مطالعات را به خود اختصاص داده است. البته این موضوع باعلاقه سیاستمداران نیز همراه شده، به‌طوری‌که برنامه توسعه‌ای نمی‌باشد که در آن از اهداف مربوط به بهره‌وری صحبتی نشده باشد. بر اساس دانش موجود سه راه عمده برای بهبود بهره‌وری وجود دارد؛ نخست افزایش مهارت بهره‌برداران در استفاده از فناوری در دسترس، دوم معرفی نوآوری‌های جدید و سوم مدیریت مقیاس فعالیت تولیدی. برگزاری دوره‌های آموزشی و ترویجی می‌تواند مثالی برای مهارت سازی، تولید ارقام جدید نمونه‌ای برای نوآوری و

یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی موردی برای مقیاس فعالیت است. این تلاش-ها ازآنجاکه باعث بهبود تولید در طول سال‌های آینده می‌گردند نوعی سرمایه-گذاری به‌حساب می‌آیند. درنتیجه این سؤال وجود دارد که آیا می‌توان ترکیب فعالیت‌ها را به‌گونه‌ای طراحی کرد که حداکثر خروجی مورد انتظار ایجاد گردد، به‌عبارت‌دیگر سطح بهینگی فعالیت‌های سرمایه‌گذاری در زیر بخش‌ها، محصولات و عوامل تولید مختلف چگونه باید باشد. بررسی این موضوع به ما کمک می‌کند که اولاً چارچوب نظری مناسبی برای توضیح پدیده‌های موردبحث طراحی نماییم؛ دوم میزان خروجی مورد انتظار را برآورد نموده و آن را با ورودی موردنیاز مقایسه کنیم؛ سوم اولویت‌بندی را بر اساس منافع و هزینه‌ها انجام دهیم؛ چهارم تأثیر هر تغییر سیاستی بر عوامل تولید و سهم آن‌ها از درآمد را شناسایی و پنجم زمینه مدیریت بهینه منابع محدود بخش کشاورزی را فراهم نماییم.

مراجعه به آمار نشان می‌دهد که سهم مخارج کشاورزی به‌کل درآمد ناخالص بخش در طول سال‌های ۱۹۸۰ الی ۲۰۱۰ از ۷/۲ به ۳/۲ درصد کاهش‌یافته است. صندوق بین‌المللی پول (۲۰۱۳) نرخ رشد اقتصادی ایران را در سال ۲۰۱۲، ۱/۹- درصد گزارش نموده که از میانگین رشد اقتصادی منطقه منا (۴/۸ درصد) کم‌تر می‌باشد. به نظر می‌رسد حفظ و ارتقای وضعیت موجود لزوماً درگِرو استفاده بهینه از منابع و بهبود بهره‌وری است و ضروری می‌باشد به این مطلب توجه گردد که موقعیت اقتصادی کشور صرفاً به مقادیر مطلق شاخص‌های اقتصادی مربوط نبوده بلکه تغییرات آن‌ها در مقایسه با سایر

کشورهاست که درنهایت سطح و میزان موفقیت اقتصادی و سیاسی کشور را تعیین خواهد نمود.

بهبود بهره‌وری نیازمند تغییر فنی[۱] می‌باشد. در تغییر فنی یا نسبت استفاده از عوامل در تولید هر واحد از محصول ثابت می‌ماند یا این نسبت تغییر می‌کند. در حالت نخست تغییر فنی خنثی[۲] و در حالت دوم تغییر فنی اریب[۳] می‌باشد، لذا چارچوب نظری موردنیاز علاوه بر تأمین پاسخ مناسب برای پرسش‌های پیشین، لازم است نوع تغییر فنی را نیز در نظر گیرد. این چارچوب نظری درنتیجه پژوهش‌های لیندر و جارت (۱۹۷۸)، نورتون و دیویس (۱۹۸۱) و آلستون (۱۹۹۱)، آلستون و همکاران (۱۹۹۵) توسعه داده‌شده است. روش پیشنهادی که در فصل‌های بعدی بیش‌تر توضیح داده خواهد شد بر پایه مازادهای اقتصادی می‌باشد. این روش که به نام الگوی مازاد اقتصادی شناخته می‌شود به دلیل ویژگی‌های مطلوب و توانایی بررسی موقعیت‌های متنوع، کاربرد وسیعی در بررسی و تعیین ارزش اقتصادی بهبود بهره‌وری دارد.

### ۵-۳- تحقیق و توسعه راه‌کاری برای بهبود بهره‌وری

تغییر برنامه‌ریزی‌شده در بازارهای محصولات کشاورزی از طُرق مختلف میسر می‌باشد که می‌توان آن‌ها را در قالب سیاست‌های کشاورزی تقسیم‌بندی و بررسی نمود. از میان این سیاست‌ها، سیاست تحقیقات کشاورزی[۴] به تولید

---

۱ Technical Change

۲ Natural Technical Change

۳ Biased Technical Change

۴ Agricultural Research Policy

دانش در بخش کشاورزی به‌منظور تغییر در مرزهای تولید و استفاده بهتر از دانش موجود پرداخته و می‌تواند در ارتقای بهره‌وری در بخش کشاورزی مؤثر باشد. پرسشی که بخش عمومی همواره با آن مواجه می‌باشد این است که خروجی و اثربخشی تلاش‌های پژوهشی در این عرصه چگونه است، به‌عبارت‌دیگر جامعه در پی آگاهی از نسبت منفعت به هزینه در فعالیت‌های تحقیقات کشاورزی می‌باشد. در سال‌های اخیر که این پرسش با شدت بیش-تری مطرح گردیده در پاسخ نیز مطالعاتی انجام‌یافته که در ادامه به نتایج تعدادی از آن‌ها اشاره می‌گردد.

حسن‌پور و همکاران (۱۳۸۵) با بررسی آثار اقتصادی اصلاح و معرفی ارقام ایذه و سرارود در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و کرمانشاه به این نتیجه رسیدند که ارقام جدید بدون تأثیر معنی‌دار بر هزینه تولید باعث افزایش عملکرد محصول به میزان قابل‌توجهی شده‌اند، به‌طوری‌که هر ریال سرمایه-گذاری در تحقیق و توسعه در زمینه اصلاح ارقام جو دیم به ترتیب باعث افزایش درآمد زارعین به‌اندازه ۳/۳۶ و ۷/۶۶ ریال در سال می‌گردد. همچنین تفاوت زیادی در نمره پذیرش نوآوری میان زارعین گزارش گردید، به‌طوری‌که مقدار قابل‌توجهی از منافع بالقوه تغییر فنی ناشی از پذیرش ارقام اصلاح‌شده به دلیل عدم رعایت اصول بهزراعی هرساله از دست می‌رود که سرمایه‌گذاری در این زمینه می‌تواند باعث افزایش اثرگذاری یافته‌های پژوهشی شود.

حسینی و همکاران (۱۳۸۵) به بررسی آثار اقتصادی رقم اصلاح‌شده چغندرقند به نام رسول که در سال ۱۳۷۹ توسط مؤسسه تحقیقات و تهیه بذر

چغندرقند معرفی‌شده بود، پرداختند. روش مورداستفاده بر پایه الگوی مازاد اقتصادی بوده و تأثیر کاربرد نوآوری به شکل انتقال غیر موازی در منحنی عرضه شکر چغندری در نظر گرفته شد. پژوهشگران با فرض ثبات قیمت شکر در بازار، منحنی تقاضا را افقی در نظر گرفته و نشان دادند که در این شرایط کل منافع ناشی از بهبود عملکرد و عیار چغندرقند به تولیدکنندگان منتقل می‌شود. طول دوره مطالعه از سال ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۵ بوده که هشت سال آن مرحله معرفی و توسعه (از ۱۳۷۲ الی ۱۳۷۹) و شش سال آن مرحله پذیرش (از ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵) بوده است. بر اساس اطلاعات مطالعه، درنتیجه کشت رقم رسول، عملکرد و عیار چغندرقند نسبت به رقم شاهد سیمین در مزارع تحقیقاتی به ترتیب ۱۴ و ۱۹/۵ درصد افزایش داشته که درنتیجه آن رفاه اقتصادی جامعه (تولیدکنندگان)، به‌اندازه ۴۶ میلیارد ریال در طول دوره افزایش‌یافته است. مقایسه هزینه‌ها با منافع ناشی از تغییر فنی ایجادشده بیانگر آن بود که بازده اجتماعی سرمایه‌گذاری در تحقیقات عمومی[۱] در مورد رقم رسول در حدود ۱۱۷ درصد است. نتایج پژوهش همچنین بیانگر صرفه‌جویی ارزی به میزان ۲۸/۷ میلیون دلار به دلیل کاهش واردات شکر بود.

حسینی و حسن‌پور (۱۳۸۵) نشان دادند که توسعه و معرفی ارقام جدید چغندرقند در یک بازه زمانی بلندمدت (۱۳۵۰ الی ۱۳۹۵) باعث انتقال منحنی عرضه به سمت راست و افزایش تولید شکر چغندری از طریق افزایش عملکرد و عیار چغندرقند شده و جامعه به‌طور خالص از سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، ۱۰۸/۱ میلیارد ریال نفع برده است. البته سهم چغندرکاران و فرآوری کنندگان

[۱] Public Research Investment

و مالیات‌دهندگان یکسان نبوده و در سال‌های مختلف، متفاوت به دست آمد. بررسی توزیع درآمدی نشان داد که ۱۷۴ درصد منافع به تولیدکنندگان و ۷۴- درصد منافع به مالیات‌دهندگان منتقل‌شده، به‌عبارت‌دیگر انتقال درآمدی از گروه مالیات‌دهنده به بخش تولیدی اتفاق افتاده است. تابع تولید متصور در این پژوهش از نوع لئونتیف بوده، لذا نسبت‌های تولیدی ثابت در نظر گرفته شد. در این تابع تولید، چغندرقند با خدمات بازار رسانی ترکیب و شکر چغندری را تولید می‌کند. توزیع منافع ناشی از تغییر فنی بیانگر آن بود که تحقیقات چغندرقند بیش‌تر به نفع چغندرکاران بوده تا عوامل فرآوری، به‌طوری‌که سهم چغندرکاران از منافع تولیدکنندگان در حدود ۱۰۰ درصد و سهم فرآوری کنندگان اندک و منفی می‌باشد. نسبت منفعت به هزینه و نرخ بازده داخلی این فناوری برای کل جامعه نیز به ترتیب ۵/۳ و ۳۳/۷ درصد محاسبه شد.

در مطالعه‌ای که توسط نجفی و شجری (۱۳۸۵) انجام یافت مشخص گردید که با پذیرش بذور اصلاح‌شده گندم میزان تولید افزایش و هزینه تولید هر واحد گندم کاهش‌یافته است. این مطالعه در چارچوب رهیافت مازاد اقتصادی با در نظر گرفتن سایر سیاست‌هایی که در بازار گندم توسط دولت جهت افزایش قیمت دریافتی تولیدکنندگان و کاهش قیمت پرداختی مصرف-کنندگان اعمال می‌گردد به توزیع منافع تحقیقات در میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان پرداخت ونشان داد که تحقیقات باعث افزایش منافع رفاهی گروه‌های مختلف جامعه شده و توزیع این منافع متأثر از سطح خودمصرفی گندم است، به‌طوری‌که با افزایش خودمصرفی سهم منافع تولیدکنندگان

افزایش می‌یابد. این یافته بیانگر آن بود که اگر قرار باشد هزینه‌های سرمایه-گذاری در فعالیت‌های پژوهشی از نفع برندگان آن دریافت گردد، در آن صورت سهم گندم کاران با افزایش میزان عرضه به بازار، کاهش می‌یابد.

پژوهش حسینی و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که یافته‌های پژوهشی در شرایط آب و هوایی مختلف نتایج یکسانی نداشته، لذا در مهندسی منافع تحقیقات کشاورزی باید عامل مکان را در نظر گرفت. بررسی ایشان نشان داد که برآیند تغییرات عملکرد ریشه و عیار چغندرقند ناشی از کشت ارقام جدید در طول سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۲ در هفت ایستگاه پژوهشی ضرورتاً مثبت نبوده و گاهی منفی می‌باشد که این تغییرات منفی در ایستگاه‌های تحقیقاتی شیراز، کرمانشاه و میاندوآب نمود بیش‌تری داشته است. البته ایستگاه مشهد با تغییر در عملکرد معادل ۱۷/۲۱ درصد بیش‌ترین انتقال افقی در منحنی عرضه را جذب نموده است. نکته برجسته مطالعه، تفکیک تأثیر تغییر عملکرد ریشه و عیار چغندرقند بر انتقال منحنی عرضه شکر بود. نتایج نشان داد که انتقال منحنی عرضه بیش‌تر تحت تأثیر تغییرات عملکرد ریشه بوده و منحنی عرضه شکر به میزان ۷/۱۸ درصد انتقال‌یافته است.

در بررسی تأثیر تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی در طول سال‌های ۱۳۵۸ الی ۱۳۸۳ بر بهره‌وری کل عوامل تولید نشان داده شد که مخارج صرف شده در تحقیقات کشاورزی با وقفه‌ای دوساله تأثیر مثبت و معنی‌داری در بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید داشته است. همچنین مخارج آموزش کشاورزی تأثیری مثبت و معنی‌دار بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایجاد نموده با این تفاوت که زمان تأثیرگذاری آموزش سریع‌تر از تحقیقات

می‌باشد. بااین‌وجود برخلاف تحقیقات و آموزش، رابطه معنی‌داری میان ترویج کشاورزی و بهره‌وری عوامل تولید گزارش نگردید. بیش‌ترین بهبود در بهره‌وری کل عوامل تولید برای سال ۱۳۷۱ محاسبه و کاوش در نرخ بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات و آموزش کشاورزی بیانگر آن بود که این مخارج در طول سال‌های موردمطالعه به ترتیب ۲۹/۵۷ و ۲۶/۳۳ درصد سالانه بازدهی داشته‌اند. توزیع منافع میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان گندم با استفاده از اطلاعات استان‌های فارس، اصفهان، همدان، آذربایجان شرقی، خراسان، هرمزگان و بوشهر نشان داد که با افزایش مقدار محصول عرضه‌شده به بازار، کاربرد یافته‌های پژوهشی دارای آثار اقتصادی بیش‌تری خواهند بود. همچنین افزایش کشش قیمتی عرضه و تقاضا باعث کاهش منافع رفاهی مورد انتظار می‌گردد. توزیع منافع تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در مورد گندم نسبت به میزان محصول عرضه‌شده و کشش‌ها متفاوت بوده، به‌طوری‌که با افزایش میزان عرضه محصول به بازار سهم تولیدکنندگان از منافع کاهش می‌یابد (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۷).

خاکسار آستانه و کرباسی (۱۳۸۹) با مطالعه نقش سرمایه‌گذاری در تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بر بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی در طول سال‌های ۱۳۵۷ الی ۱۳۸۳ نشان دادند که یک درصد افزایش در بودجه‌های تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی به ترتیب باعث افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید به میزان ۰/۰۸ و ۰/۰۴ درصد می‌شود. این تأثیر بیش‌تر از نقش رشد اقتصادی و مساعد بودن شرایط بارندگی بر بهبود بهره‌وری بود. دو متغیر اخیر هرکدام باعث افزایش ۰/۰۲ درصدی در بهره‌وری

عوامل تولید در بخش کشاورزی شده و بر اساس نتایج با انتقال دانش و نوآوری به بخش کشاورزی، بهره‌وری به‌طور میانگین سالانه ۰/۵۳ درصد بهبودیافته است. برخلاف نتایج مطالعه سلطانی و همکاران (۱۳۸۷) در این بررسی ارتباطی میان متغیر مجازی انقلاب و جنگ بر بهره‌وری گزارش نگردید.

مهرابی بشرآبادی و جاودان (۱۳۹۰) با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۸۶ به بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی و بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت مخارج تحقیق و توسعه به همراه ضریب مکانیزاسیون دارای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی می‌باشند، به‌طوری‌که یک درصد افزایش در مخارج تحقیق و توسعه و ضریب مکانیزاسیون به ترتیب باعث بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید به میزان ۰/۰۰۸ و ۰/۰۰۴ درصد می‌گردد. در این پژوهش تأثیر مثبت و معنی‌دار متغیرهای مصرف انرژی و تولید ملی بر بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی نیز نشان داده شد.

در بررسی که توسط کرباسی و سخدری (۱۳۹۰) به‌منظور مطالعه ارتباط میان مخارج تحقیقات و بهره‌وری انجام شد این نتیجه حاصل گردید که ارتباط مثبت و یک‌طرفه‌ای میان هزینه تحقیقات و بهره‌وری وجود دارد، به‌عبارت‌دیگر تحقیقات است که بر بهره‌وری تأثیر گذاشته و بهره‌وری بر تحقیقات در بازه زمانی موردپژوهش (۱۳۵۷ تا ۱۳۸۶) مؤثر نمی‌باشد. نتایج همچنین بیانگر پایداری این رابطه در بلندمدت در اقتصاد کشاورزی ایران بود.

شهنوازی و حسینی (۱۳۹۰) با برآورد پارامتر جابجایی نشان دادند که توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام، باکم کردن انتقال منحنی عرضه به سمت چپ، زیان اقتصادی سرمای دیررس بهاره را کاهش و مازاد اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را تغییر داده است. یافته‌های پژوهش، مشخص نمود که مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان و مصرف-کنندگان در شرایط وقوع سرمای دیررس بهاره به ترتیب برابر با ۸/۰۹ و ۱۱/۲۷ میلیارد ریال بوده و سهم مصرف‌کنندگان از منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام، ۵۸ درصد می‌باشد. در این پژوهش ارزش خالص حال منافع اجتماعی ناشی از سرمایه‌گذاری در توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام دیرگل در ایران با توجه به هزینه‌های تحقیق و ترویج، ۱۰/۷ میلیارد ریال و نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری ۱۵ درصد محاسبه شد.

شهنوازی (۱۳۹۲) به بررسی میزان منافع مورد انتظار ناشی از سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پژوهشی بادام و نحوه توزیع آن میان گروه‌های هم‌سود با فرض اقتصادی باز در دو حالت انتقال موازی و غیر موازی منحنی عرضه، پرداخت. نتایج نشان داد با افزایش یک‌درصدی عملکرد در یک انتقال موازی، سالانه ۵۹/۳ میلیارد ریال منفعت اجتماعی ایجاد می‌گردد که از این مقدار ۵۶/۸ میلیارد ریال به تولیدکنندگان و ۲/۵ میلیارد ریال به مصرف‌کنندگان بادام در ایران منتقل می‌شود. همچنین درنتیجه کاهش قیمت جهانی، تولیدکنندگان بادام در سایر کشورها به‌اندازه ۳۹ میلیارد ریال زیان و مصرف‌کنندگان در آن کشورها به میزان ۳۹/۰۳ میلیارد ریال سود می‌برند. در انتقال غیر موازی تغییری در آثار رفاهی مورد انتظار برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان سایر نقاط

جهان ایجاد نشده ولی مقدار منافع داخلی از ۵۹/۳ به ۲۹/۷ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. یافته‌های پژوهش نشان داد که میان ارزش اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی که در پی افزایش عملکرد یا کاهش در هزینه‌های تولید بادام می‌باشند تفاوت قابل‌توجهی وجود دارد، به‌طوری‌که با کاهش یک‌درصدی در هزینه هر هکتار باغ بادام و انتقال موازی منحنی عرضه، مجموع منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی ۴۱/۵ میلیارد ریال بوده که به میزان ۱۷/۱ میلیارد ریال کم‌تر از وضعیت پیشین است. در مقابل زیان تولیدکنندگان خارجی از ۳۹ به ۲۷/۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد، به‌عبارت‌دیگر تحقیقات بادام در ایران بیش‌تر به نفع تولیدکنندگان داخلی بوده و میزان منافع مورد انتظار به نحوه تأثیرگذاری یافته‌های پژوهشی و چگونگی انتقال منحنی عرضه بستگی دارد.

درمجموع باید گفت که اثرگذاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر رشد و رفاه اقتصادی امری اثبات‌شده می‌باشد ولی این‌که چگونه می‌توان تحقیقات کشاورزی را به‌گونه‌ای مهندسی نمود که بر بازدهی موجود افزوده شود، پرسشی بهتر و کاربردی‌تر است. مطالعات اقتصادی که در زمینه اثربخشی تحقیقات در ایران انجام‌یافته، محدود و پراکنده می‌باشند. این مطالعات از روش‌هایی متفاوت و در مراحل مختلف پژوهشی به بررسی اقتصادی فرآیند تولید دانش کشاورزی پرداخته‌اند. این مسائل منجر گردیده که نشود نقشه جامعی از آثار اقتصادی فعالیت‌های پژوهشی ترسیم نمود. از طرف دیگر عدم آشنایی محققین با نحوه ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و عدم احساس نیاز به بررسی اقتصادی آثار احتمالی تحقیقات، باعث شده اقتصاد تحقیقات کشاورزی به‌صورت کاربردی شکل نگیرد. تلاش برای بهبود این حلقه کمک

خواهد نمود که تخصیص اعتبارات به فعالیت‌های پژوهشی با هدفمندی بیش-تری انجام پذیرد.

## ٥-٤- نتیجه‌گیری

بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که بیش‌تر آن‌ها به مطالعه آثار اقتصادی تغییرات فنی پذیرفته‌شده پرداخته و کم‌تر به تحلیل ویژگی‌های اقتصادی فناوری‌های پذیرفته‌نشده توجه نموده‌اند، به‌عبارت‌دیگر تمرکز بر موارد موفقیت‌آمیز بوده و پژوهش مربوط تنها میزان موفقیت را بررسی کرده است. همچنین در بیش‌تر مواقع توجهی به نحوه توزیع منافع در میان عوامل تولید نشده است.

## منابع

حسن‌پور ب.، نعمتی ع. و زارع ا. ۱۳۸۵. بررسی بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات ارقام اصلاح‌شده جو دیم در کشور. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۵: ۴۶-۱۵.

حسینی س. ص. و حسن‌پور ا. ۱۳۸۵. ارزیابی اقتصادی تحقیقات کشاورزی در ایران: مورد چغندرقند. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷ (۲): ۸۳-۷۵.

حسینی س. ص.، حسن‌پور ا. و صادقیان س. ی. ۱۳۸۵. برآورد نرخ بازده اجتماعی تحقیقات بهنژادی چغندرقند: رقم رسول. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰(۳): ۲۷۴-۲۶۷.

حسینی س. ص.، صادقیان س. ی. و حسن‌پور ا. ۱۳۸۶. بررسی اثر تحقیقات چغندرقند روی انتقال عرضه شکر در ایران. چغندرقند، ۲۳(۱): ۹۲-۷۹.

خاکسار آستانه ح. و کرباسی ع. ر. ۱۳۸۹. بررسی سرمایه‌گذاری در تحقیقات و ترویج کشاورزی ایران. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۴(۱): ۴۸-۴۲.

سلطانی غ. ر.، شجری ش. و سلطان‌زاده س. ۱۳۸۷. بازده اقتصادی و توزیع منافع

اجتماعی پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی در ایران. اقتصاد کشاورزی، ۲(۴): ۱۹-۱.

شهنوازی ع. ۱۳۹۲. ارزیابی منافع اقتصادی تحقیقات بادام ایران با استفاده از الگوی مازاد اقتصادی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵(۱): ۱۴۲-۱۲۱.

شهنوازی ع. و حسینی س. ص. ۱۳۹۰. ارزیابی منافع اقتصادی تحقیق و ترویج ارقام بادام دیرگل در ایران. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۵(۲): ۲۷۵-۲۶۳.

کرباسی ع. ر. و سخدری ح. ۱۳۹۰. بررسی رابطه هزینه تحقیقات و بهره‌وری تولیدات کشاورزی در ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۱۱(۴): ۳۲-۱۹.

مهرابی بشرآبادی ح. و جاودان ا. ۱۳۹۰. تأثیر تحقیق و توسعه بر رشد و بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۵(۲): ۱۸۰-۱۷۲.

نجفی ب. و شجری ش. ۱۳۸۵. توزیع منافع حاصل از پیشرفت‌های تکنولوژیکی در تولید گندم در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۴(۵۶): ۲۰-۱.

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Alston M. J. 1991. Research Benefits in a Multimarket Setting: A Review. Review of Marketing and Agricultural Economics, 59(1): 23-52.

International Food Policy Research Institute. 2013. Global Food Policy Report 2012. Washington, DC.

International Monetary Fund. 2013. World Economic Outlook, Washington, DC.

Norton G. W. and Davis J. S. 1981. Evaluating Returns to Agricultural Research: A Review. American Journal of Agricultural Economics, 63(4): 685-699.

Linder R. J. and Jarrett F. G. 1978. Supply Shifts and the Size of Research Benefits. American Journal of Agricultural Economics, 60(1): 48-58.

فصل ششم

# بهره‌وری و رقابت‌پذیری

آنچه در بررسی سیاست‌های کشاورزی دارای اهمیت می‌باشد توجه به نقش آن‌ها در ارتقای توانایی واحدهای تولیدی در رقابت‌های جهانی است. در تحلیل اقتصادی سیاست‌های کشاورزی لازم است به ارتباط بهره‌وری و رقابت‌پذیری توجه گردد. فصل حاضر به این موضوع می‌پردازد.

## ٦-١- رقابت‌پذیری

رقابت‌پذیری[1]، توانایی یک بنگاه برای حضور در بازارها به‌گونه‌ای که با در نظر گرفتن قیمت، مقدار و کیفیت، بتواند سودآوری‌ای داشته باشد که زمینه پیشرفت واحد تولیدی را فراهم نماید، تعریف می‌شود. این‌که چگونه می‌توان رقابت‌پذیری را بررسی و مطالعه نمود، اختلاف‌نظر وجود دارد. بعضی‌ها رقابت‌پذیری را به‌عنوان سهم از بازار تعریف می‌کنند ولی گروهی با این عقیده مخالفت نموده و معتقدند تأکید بر سهم‌ها در ارزیابی رقابت‌پذیری درواقع دفاع

[1] Competitiveness

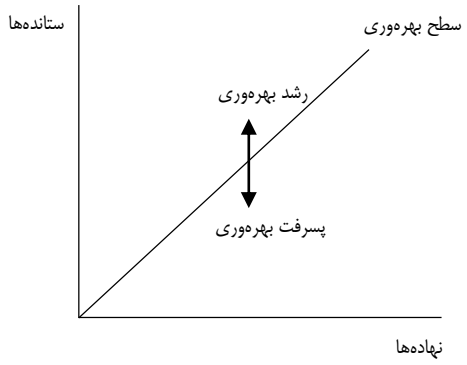
از حمایت گرایی بوده و زمینه‌سازی برای افزایش مداخلات تجاری، کاهش تجارت و رشد اقتصادی در سطوح ملی و جهانی می‌باشد. گروه دوم، بهره‌وری را ملاکی برای رقابت‌پذیری می‌دانند. در این گروه کروگمن و پورتر قرار دارند.

### ٦-٢- بهره‌وری

این‌که چگونه می‌توان بهره‌وری را بهبود و از آن طریق موقعیت بازاری بنگاه را ارتقاء داد، موضوعی است که همراه با اهمیت یافتن بهره‌وری در ذهن ایجاد می‌شود. در پاسخ به این پرسش دو رویکرد کلی وجود دارد. راه‌کار نخست بهبود فضای اقتصادی کسب‌وکار با توسعه زیرساخت‌ها، نهادهای حمایتی، اصلاح قوانین، بازمهندسی تولید و تکمیل چرخه نوآوری است. جهت‌گیری دوم نیز اجرای سیاست‌های یارانه‌ای و کنترلی به‌منظور مدیریت هزینه و درآمد واحدهای اقتصادی می‌باشد. اجرای هر یک از موارد فوق دارای هزینه‌های اقتصادی بوده که به نظر می‌رسد کاهش رفاه اقتصادی مورد انتظار از اجرای سیاست‌های مستقیم بیش‌تر از اصلاحات موردنظر در رویکرد اول باشد. لذا، در حال حاضر بسترسازی، جایگزین حضور مستقیم در بازارها شده است.

در پاسخ به این پرسش که بهره‌وری چگونه اندازه‌گیری شود، روش‌های متعددی پیشنهادشده است. پاره‌ای از روش‌ها صرفاً بهره‌وری و تغییرات آن را اندازه‌گیری می‌کنند ولی تعدادی دیگر به شناسایی راه‌کارهای بهبود بهره‌وری می‌پردازند. البته گروهی نیز می‌کوشند ارزش اقتصادی بهبود بهره‌وری و چگونگی توزیع منافع و هزینه‌ها را میان گروه‌های مختلف بررسی کنند

(شهنوازی، ۱۳۹۵). پیش از این‌که به بررسی اجمالی روش‌های موجود بپردازیم، تعریف ساده‌ای از بهره‌وری که اختلاف چندانی در آن وجود ندارد، ارائه می‌گردد. طبق تعریف، بهره‌وری توانایی بنگاه در تبدیل نهاده‌ها به ستانده-ها با استفاده از فناوری موجود می‌باشد. هراندازه نسبت ستانده به نهاده بیش‌تر باشد می‌گوییم بنگاه بهره‌وری بیش‌تری دارد. رشد بهره‌وری درواقع افزایش این نسبت در طول زمان است. می‌توان این مفاهیم را در شکل ۶-۱، به‌صورت نموداری نشان داد.




شکل ۶-۱: بهره‌وری و تغییرات آن

شکل ۶-۱، تغییرات بهره‌وری را نشان می‌دهد. در محور افقی نهاده‌ها و در محور عمودی محصولات بنگاه‌هایی که ازلحاظ تولید و فناوری نسبتاً همگن می‌باشند، نمایش داده‌شده‌اند. نسبت این دو، سطح بهره‌وری می‌باشد. البته در شکل ۶-۱، به‌طور ضمنی فرض شده با افزایش مقیاس فعالیت، بهره‌وری تغییر نمی‌کند. تغییر شیب این خط به سمت بالا، رشد بهره‌وری و کاهش آن پسرفت بهره‌وری را مشخص می‌کند.

بهره‌وری با ویژگی‌هایی که گفته شد ارتباطات جالبی با فناوری، آموزش و سایر پارامترهای اقتصادی دارد. به‌عنوان‌مثال برخلاف تصور که فرض می‌شود فناوری‌های نوین همواره باعث بهبود بهره‌وری می‌گردد، مطالعات نشان می‌دهند گاهی کاربرد یافته‌های جدید به دلیل عدم آموزش کافی به پسرفت بهره‌وری منتهی شده‌اند که این خود یکی از دلایل مقاومت بهره‌برداران در پذیرش یافته‌های نوین می‌باشد (گری و همکاران، ۲۰۱۲).

### ٦-۳- اندازه‌گیری بهره‌وری

بررسی ارتباط میان عناصر سازنده بهره‌وری همچنان در ادبیات موضوع ادامه داشته و هرروز از زاویه‌ای جدید به موضوع پرداخته می‌شود. این‌که چگونه بهره‌وری را بسنجیم چالشی میان هدف، سهولت و کاربرد می‌باشد. در ساده‌ترین شیوه از تقسیم تولید به یکی از نهاده‌ها، می‌توان بهره‌وری را محاسبه نمود. در این حالت بهره‌وری جزئی[۱] به‌دست‌آمده و به‌عنوان یک شاخص، قابل‌استفاده خواهد بود. بهره‌وری زمین (عملکرد) و بهره‌وری نیروی کار ازجمله این شاخص‌ها می‌باشند.

زمانی که یک نهاده و یک محصول داشته باشیم، محاسبه بهره‌وری جزئی می‌تواند توجیه بیش‌تری داشته باشد ولی معمولاً در فرآیند تولید از چند نهاده برای تولید چند محصول استفاده می‌شود. در این حالت به دست آوردن تصویری کلی از بهره‌وری و تغییرات آن با اتکا به نتایج بهره‌وری جزئی دشوار خواهد بود. به‌عنوان‌مثال فرض کنید مصرف کود شیمیایی امسال به دلایلی کاهش یابد درنتیجه بهره‌وری زمین یا نیروی کار متأثر خواهد شد درحالی‌که

---

[۱] Partial Productivity

هیچ‌گونه تغییر اساسی در کیفت زمین و نیروی کار ایجاد نشده است. در این شرایط تفکیک تغییرات و در نظرگیری کلیه عوامل، کار بسیار دشواری خواهد بود. برای رفع این مشکل، دانشمندان علوم اقتصادی و مدیریتی، نظریه بهره‌وری کل عوامل تولید[۱] را مطرح ساختند. بر پایه این تئوری، همزمان می‌توان به مطالعه ارتباط نهاده‌ها و ستانده‌ها پرداخت. البته طرفداران این رویکرد، بعدها با توجه به این موضوع که امکان لحاظ نمودن کلیه نهاده‌ها و محصولات در محاسبات وجود ندارد به بهره‌وری چندعاملی[۲] رضایت دادند.

در سال‌های ابتدایی برای بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید از شاخص‌هایی چون پاشه و لاسپیرز استفاده می‌شد ولی بعدها تمایل به شاخص‌های ترنکوئیست-تیل و فیشر افزایش یافت. این شاخص‌ها با داده‌های سری زمانی هماهنگی بیش‌تری داشته و امکان تجمیع و مقایسه واحدها در طول زمان را فراهم می‌کنند ولی برای مقایسه‌های مقطعی، تناسب چندانی ندارند که این موضوع در حال حاضر با معرفی شاخصی به نام EKS[۳] رفع شده است.

در ادامه پژوهش‌ها، علاقه از اندازه‌گیری صِرف به مدیریت بهره‌وری منتقل گردید. یافتن پاسخ به این سؤال که چگونه می‌شود واحدهای مشابه، خروجی‌های متفاوتی داشته باشند بسیار وسوسه‌برانگیز تر از آن چیزی بود که در ابتدا به نظر می‌رسید، زیرا میزان منافعی که در کاهش و رفع شکاف واحدهای مختلف وجود دارد گاهی بسیار بیش‌تر از تأثیر هر نوع انقلاب سبزی می‌تواند

---

[۱] Total Factor Productivity

[۲] Multi Factor Productivity

[۳] Elteto-Koves-Szulc

باشد. مشاهده عملکردهای خارق‌العاده که در معرفی بهره‌برداران نمونه مشاهده می‌گردد، انگیزه قویی برای سرمایه‌گذاری در شناخت بهتر عناصر تشکیل‌دهنده بهره‌وری را ایجاد می‌کند.

در پاسخ به این پرسش، روش‌های پارامتری و ناپارامتری بسیاری توسعه‌یافته‌اند که در حال حاضر به نظر می‌رسد روش‌های ناپارامتری با اقبال بیش‌تری مواجه شده‌اند. خروجی الگوهای پارامتری کلان نگر و الگوهای ناپارامتری خُرد نگر بوده و بیش‌تر برای مدیریت بهره‌وری در سطح مزرعه، کاربرد دارند. از میان روش‌های ناپارامتری، می‌توان از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها[1] نام برد که در ادبیات اقتصادی از آن به نام DEA نیز یاد می‌شود. این روش توانایی تفکیک بهره‌وری به اجزای سازنده آن را دارد.

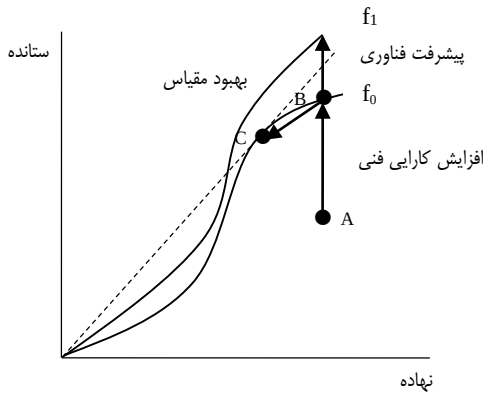
به نظر می‌رسد تمایلی وجود دارد که از رشد بهره‌وری به‌عنوان نمایه‌ای برای رقابت‌پذیری استفاده شود. از دلایلی که برای این ترجیح بیان می‌شود می‌توان به تعریف‌پذیری، محاسبه‌پذیری و کاربردی بودن آن در سطح واحد تولیدی، اشاره نمود. افزایش توانمندی واحدهای تولیدی برای محاسبه بهره‌وری و تغییرات آن ازجمله نیازهای آموزشی است که در حال حاضر کمبود آن احساس می‌شود.

## ٦-٤- اجزای تغییرات بهره‌وری

بر اساس یافته‌های موجود، تغییرات بهره‌وری را می‌توان به سه قسمت تغییر فناوری، تغییر کارایی فنی و تغییر کارایی مقیاس، تقسیم نمود. اگر بهره‌برداران موفق از دیدگاه بهره‌وری را در کَران بالا قرار دهیم، مجموعه این افراد مرزی

[1] Data Envelopment Analysis

را مشخص خواهند نمود که به آن مرز تولید[۱] گفته می‌شود. این مرز با تغییر فناوری جابه‌جاشده و میزان موفقیت سایر بهره‌برداران نسبت به آن سنجیده می‌شود. شکل ۶-۲، اجزای سازنده تغییرات بهره‌وری را نشان می‌دهد.




شکل ۶-۲: فرآیند بهبود بهره‌وری (OECD، ۲۰۱۱)

کارایی[۲] واژه‌ای است که همواره با بهره‌وری مورداستفاده قرار می‌گیرد. کارایی به معنای این است که چه اندازه یک بنگاه، مزرعه یا واحد تولیدی از ظرفیت‌های فناوری موجود توانسته استفاده نماید و شامل سه جزء کارایی فنی، مقیاس و تخصیصی[۳] می‌باشد. در شکل ۶-۲، انتقال از A به B بیانگر بهبود کارایی فنی و انتقال از B به C بهبود ناشی از انتخاب مقیاس مناسب تولید می‌باشد. این دو جزء کارایی در بهره‌وری نیز وجود دارند. جزء سوم کارایی

---

[۱] Production Frontier

[۲] Efficiency

[۳] Technical, Scale and Allocative Efficiency

که عبارت از کارایی تخصیصی است، عملکرد واحد تولیدی را در مقایسه باهدف نهایی آن‌که معمولاً حداکثر سازی سود یا حداقل سازی هزینه‌ها می‌باشد، ارزیابی می‌کند. بنابراین کارایی تخصیصی، نحوه استفاده از نهاده‌ها یا انتخاب ترکیب محصولات با توجه به قیمت نهاده‌ها و محصولات را بررسی می‌کند.

در شکل ۶-۲، انتقال تابع تولید از $f_0$ به $f_1$، وظیفه‌ای است که معمولاً بر عهده نوآوری گذاشته می‌شود. تصور بر این است که از طریق نوآوری محصولات، خدمات و روش‌های جدید معرفی و با پذیرش آن‌ها امکان بهبود بهره‌وری با انتقال تابع تولید به سمت بالا وجود خواهد داشت. ازآنجاکه نوآوری می‌تواند از مَجاری مختلف از قبیل اصلاح ساختار سازمانی و قوانین بر تولید اثر بگذارد، درنتیجه سنجش آن بسیار دشوار می‌باشد. در حال حاضر از تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید به‌عنوان شاخصی برای سنجش تأثیر نوآوری بر تولید یا نفوذ نوآوری استفاده می‌شود. البته بهبود بهره‌وری یکی از آثار نوآوری بوده و تأثیر نوآوری بر کیفیت، تنوع، سهولت و پایداری تولید نیز می‌تواند، قابل‌توجه باشد.

## منابع

شهنوازی، ع. ۱۳۹۵. بررسی آثار اقتصادی استفاده از دستگاه برداشت پیاز در استان آذربایجان شرقی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۸(۱): ۱۲۸-۱۰۱.

Gray E. M., Sheng Y., Oss-Emer M. and Davidson A. 2012. Agricultural Productivity: Trends and Policies for Growth, Agricultural Commodities, 2(1):166-179.

OECD. 2011. Fostering Productivity and Competitiveness in Agriculture. OECD Publishing.

**فصل هفتم**

# محاسبه بهره‌وری: الگوی ریاضی

برای اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری می‌توان از شاخص مالم‌کوئیست[1] استفاده نمود. این شاخص بر اساس نسبت تغییرات کارایی در دوره‌های مختلف بوده و برای محاسبه آن از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها و الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود.

## ۷-۱- شاخص مالم‌کوئیست

رابطه مورداستفاده برای محاسبه شاخص مالم‌کوئیست به‌صورت زیر تعریف می‌شود (کوئلی، ۱۹۹۶):

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \qquad (۱-۷)$$

[1] Malmquist Index

که در آن $m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t)$ شاخص مالم‌کوئیست بوده و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید را طی دوره زمانی $t$ الی $t+1$ نشان می‌دهد. $y_{t+1}$ و $y_t$ نیز میزان تولید در دوره‌های زمانی $t+1$ و $t$ هستند که با استفاده از نهاده‌های $x_{t+1}$ و $x_t$ تولید می‌شوند. $d_o^t$ و $d_o^{t+1}$ توابع فاصله‌ای بوده و بین صفر و یک می‌باشند. این توابع بیانگر کارایی‌هایی هستند که با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه می‌شوند. در عمل تغییر بهره‌وری از تغییر نسبت کارایی‌ها در دو دوره زمانی و با فرض اینکه فناوری ثابت است محاسبه می‌شود ولی ازآنجاکه فناوری در طول زمان تغییر می‌کند، لذا برای محاسبه شاخص مالم‌کوئیست از میانگین هندسی تغییرات بهره‌وری، استفاده می‌شود.

### ۷-۲- اجزای شاخص مالم‌کوئیست

شاخص معرفی‌شده در رابطه ۷-۱، ترکیبی از تغییرات کارایی فنی[۱]، تغییرات فناوری[۲] و تغییرات کارایی مقیاس[۳] می‌باشد. چنانچه فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس[۴] لحاظ گردد، در آن صورت رابطه فوق را می‌توان به‌صورت رابطه ۷-۲، بازنویسی نمود. در این رابطه امکان تفکیک تغییرات بهره‌وری به تغییرات کارایی فنی و تغییرات فناوری وجود دارد (امیر تیموری و خلیلیان، ۱۳۸۹):

---

[۱] Technical Efficiency Change

[۲] Technological Change

[۳] Scale Efficiency Change

[۴] Constant Return to Scale

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) =$$

$$\frac{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \left[ \left( \frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} \right)^2 \times \frac{d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \qquad (۲-۷)$$

$$= \frac{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \left[ \frac{d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} \times \frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

شکل خلاصه‌شده شاخص مالم‌کوئیست از دو نسبت تغییرات بهره‌وری و تغییرات فنی در دو دوره زمانی تشکیل یافته است. عبارت خارج کروشه نسبت تغییرات کارایی فنی را نشان داده و عبارت داخل کروشه چنانچه بهبودی در فناوری ایجادشده باشد عددی بزرگ‌تر از یک می‌شود، بنابراین بخشی از رشد بهره‌وری به دلیل بهبود فناوری خواهد بود. چنانچه عبارت داخل کروشه برابر با یک باشد در آن صورت تغییری در فناوری صورت نگرفته و کوچک‌تر از یک بودن آن نیز نشانگر پسرفت فنی[۱] است.

## ۷-۳- برآورد شاخص مالم‌کوئیست

به‌منظور محاسبه رابطه ۷-۱، لازم است دو الگوی برنامه‌ریزی خطی برای تعیین کارایی فنی واحدها در دوره‌های مختلف با فناوری همان دوره و دو الگوی دیگر با فناوری سال دیگر برآورد گردد. مدل برنامه‌ریزی مورداستفاده با فرض ثبات بازده نسبت به مقیاس و رویکرد ستانده گرا برای واحد $i$ ام در زمان $t$ به‌صورت زیر است:

[۱] Technical Regress

$$\left[d_o^t(y_t, x_t)\right]^{-1} = \max \quad \beta$$

$$\text{st.} \quad X_t L \le x_{it}, \qquad (۳-۷)$$

$$Y_t L \ge \beta y_{it},$$

$$L \ge 0,$$

تابع هدف رابطه ۷-۳، حداکثر سازی $\beta$ است که با استفاده از ترکیب بهینه منابع به دست می‌آید. این ضریب در بهترین وضعیت برابر واحد بوده و با فاصله گرفتن بنگاه از مرز تولید، بزرگ‌تر از یک خواهد بود. ازآنجاکه توابع فاصله مورداستفاده در شاخص مالم‌کوئیست بین صفر و یک می‌باشند، لذا نتیجه حاصل برای آن برابر با معکوس تابع فاصله یا $\left[d_o^t(x_t, y_t)\right]^{-1}$ خواهد بود. مدل مورداستفاده برای تعیین کارایی و تابع فاصله برای واحدها در دوره زمانی $t+1$ نیز به‌صورت زیر است:

$$\left[d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})\right]^{-1} = \max \quad \beta$$

$$\text{st.} \quad X_{t+1} L \le x_{it+1}, \qquad (۴-۷)$$

$$Y_{t+1} L \ge \beta y_{it+1},$$

$$L \ge 0,$$

مدل‌های برنامه‌ریزی معرفی‌شده در روابط ۷-۳ و ۷-۴، سطح کارایی را با استفاده فناوری همان سال مشخص می‌سازند. برای محاسبه شاخص تغییرات

بهره‌وری مالم‌کوئیست نیاز است سطح کارایی تولید نسبت به مرز تولید دوره قبلی یا بعدی خود مقایسه گردد. بدین منظور دو مدل برنامه‌ریزی دیگر در روابط ۷-۵ و ۷-۶، معرفی می‌شوند. مدل ۷-۵، کارایی تولید در دوره $t$ را نسبت به مرز کارایی دوره $t+1$ محاسبه می‌کند:

$$\begin{aligned} &\left[d_o^{t+1}(y_t, x_t)\right]^{-1} = \max \quad \beta \\ &\text{st.} \qquad X_{t+1}L \le x_{it} \\ &\qquad\quad Y_{t+1}L \ge \beta y_{it} \\ &\qquad\quad L \ge 0 \end{aligned} \qquad (۵-۷)$$

همان‌طور که رابطه ۷-۵، مشخص می‌سازد تنها تفاوت موجود میان این رابطه با رابطه ۷-۳، مهیا نمودن شرایط لازم برای بررسی تغییر فناوری با جایگزینی $X_{t+1}$ و $Y_{t+1}$ به ترتیب به‌جای $X_t$ و $Y_t$ می‌باشد. برای تعیین وضعیت کارایی تولید در دوره $t+1$ نسبت به مرز کارای تولید در دوره $t$ مدل برنامه‌ریزی زیر برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} &\left[d_o^{t}(y_{t+1}, x_{t+1})\right]^{-1} = \max \quad \beta \\ &\text{st.} \qquad X_tL \le x_{it+1}, \\ &\qquad\quad Y_tL \ge \beta y_{it+1}, \\ &\qquad\quad L \ge 0, \end{aligned} \qquad (۶-۷)$$

با در اختیار داشتن نتایج کارایی و جایگزینی آن‌ها در رابطه ۷-۲، می‌توان تغییرات بهره‌وری یا رشد بهره‌وری را در دوره‌های مختلف به‌صورت پیوسته و به تفکیک تغییر کارایی فنی و تغییر فنی برآورد نمود. البته امکان جداسازی تأثیر احتمالی مقیاس نیز وجود دارد. بدین منظور لازم است در روابط ۷-۳ و ۷-۴ شرط $I^{T}L=1$ اضافه گردد. چنانچه تغییر محاسبه‌شده برای کارایی مقیاس بزرگ‌تر از یک باشد در آن صورت می‌توان نتیجه گرفت واحد تولیدی در طول دوره موردمطالعه به سمت مقیاس بهینه حرکت کرده است.

## منابع

امیر تیموری س. و خلیلیان ص. ۱۳۸۹. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش-های مهم اقتصاد ایران طی برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۸(۷۱): ۱۶۲-۱۴۱.

Coelli T. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, DEAP Manual. Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Australia.

**فصل هشتم**

# محاسبه بهره‌وری: یافته‌های تجربی

بررسی اطلاعات نشان می‌دهد که در طول سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱، گروه سبزیجات با تولید ۱۵/۶ میلیون تن، ۲۲/۹ درصد کل تولیدات زراعی را به خود اختصاص داده‌اند که در این میان سهم پیاز در این گروه ۱۰/۹ درصد بوده که ۹۹/۸ درصد تولید آن از زراعت آبی به‌دست‌آمده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴). در این فصل با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت این محصول بررسی می‌شود.

## ۸-۱- داده‌های مورداستفاده

بررسی اطلاعات هزینه‌ای پیاز نشان می‌دهد که داده‌های سری زمانی تنها برای استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، جنوب استان کرمان، خراسان رضوی، خوزستان، زنجان، سیستان و بلوچستان، فارس و هرمزگان وجود دارد. این استان‌ها روی‌هم با ۱۵۹۷۵۴۹ تن، ۷۸/۱ درصد کل پیاز آبی را در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ تولید کرده‌اند.

در این قسمت توضیح دو نکته ضروری می‌باشد. نخست ازآنجاکه داده‌ای در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ برای استان زنجان گزارش نشده بود، درنتیجه از میانگین سال‌های قبل و بعد برای تکمیل اطلاعات استفاده گردید؛ دوم رویکرد موردنظر در محاسبه شاخص مالم‌کوئیست، ستانده گرا می‌باشد. داده‌های مورداستفاده نیز از آمار منتشرشده وزارت جهاد کشاورزی در طول سال‌های زراعی ۷۹-۱۳۷۸ الی ۸۹-۱۳۸۸ استخراج و در جدول ۸-۱، گزارش‌شده‌اند.

## جدول ۸-۱: داده‌های مورداستفاده در برآورد تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز (ده ریال)

| سال | استان | عملکرد | زمین | برداشت | دانگ | آماده‌سازی زمین | کاشت | داشت | برداشت | زمین | عملکرد | استان | سال | آماده‌سازی زمین | کاشت | داشت | برداشت | زمین | عملکرد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۷۹ | آذربایجان شرقی | ۳۶۹۱۲/۲۵ | ۲۱۸۳۱۳ | ۲۸۱۸۶۷ | ۳۹۲۹۵۸ | ۱۱۳۱۰۴ | ۱۸۹۴۲۹ | ۹۱۱۹۰۴ | ۵۰۶۵۰۰ | ۴۱۶۹۰۷ | ۴۴۲۰۹/۷۶ | آذربایجان شرقی | ۱۳۸۵ | ۱۱۳۱۰۴ | ۱۸۹۴۲۹ | ۹۱۱۹۰۴ | ۵۰۶۵۰۰ | ۴۱۶۹۰۷ | ۴۴۲۰۹/۷۶ |
| | اصفهان | ۴۷۲۵/۵۳ | ۲۳۲۰۸۱ | ۳۸۴۸۳۴ | ۴۹۷۸۸۹ | ۶۵۸۰۰ | ۲۵۱۴۲۷ | ۸۸۶۴۳۴ | ۹۲۶۰۶۵ | ۶۴۰۹۴۶ | ۵۳۰۶۲/۶۷ | اصفهان | | ۶۵۸۰۰ | ۲۵۱۴۲۷ | ۸۸۶۴۳۴ | ۹۲۶۰۶۵ | ۶۴۰۹۴۶ | ۵۳۰۶۲/۶۷ |
| | جنوب استان کرمان | ۲۸۸۲۳/۴ | ۵۱۸۶۱ | ۱۰۴۲۰۷ | ۷۹۱۵۹ | ۴۹۷۲۷ | ۱۰۱۴۴۹ | ۲۵۷۰۴۵ | ۷۹۸۱۵۳ | ۲۳۴۳۰۹ | ۵۳۷۲۴/۷۶ | جنوب استان کرمان | | ۴۹۷۲۷ | ۱۰۱۴۴۹ | ۲۵۷۰۴۵ | ۷۹۸۱۵۳ | ۲۳۴۳۰۹ | ۵۳۷۲۴/۷۶ |
| | خراسان | ۲۳۷۸۵/۱ | ۸۱۸۵۳ | ۱۹۲۷۲۲ | ۲۱۹۶۶۱ | ۲۴۳۲۵ | ۱۱۶۶۲۸ | ۵۱۷۹۰۹ | ۱۹۸۳۴۱ | ۷۲۷۱۰ | ۳۸۴۴۳/۳ | خراسان | | ۲۴۳۲۵ | ۱۱۶۶۲۸ | ۵۱۷۹۰۹ | ۱۹۸۳۴۱ | ۷۲۷۱۰ | ۳۸۴۴۳/۳ |
| | خوزستان | ۲۶۴۴۴/۷۳ | ۵۵۷۰۶ | ۱۹۸۱۵۱ | ۱۴۷۸۸۱ | ۲۵۳۴۶ | ۸۸۸۰۱ | ۱۸۶۰۱۸ | ۳۰۶۲۶۴ | ۲۴۹۱۲۱ | ۳۳۶۰۸/۹۳ | خوزستان | | ۲۵۳۴۶ | ۸۸۸۰۱ | ۱۸۶۰۱۸ | ۳۰۶۲۶۴ | ۲۴۹۱۲۱ | ۳۳۶۰۸/۹۳ |
| | زنجان | ۲۸۶۸۱/۶۴ | ۱۹۲۲۶۹ | ۱۰۵۶۹۹ | ۱۶۳۳۸۲ | ۲۹۸۸۸ | ۹۱۰۱۵ | ۵۰۲۲۴۰ | ۲۶۹۳۲۱ | ۳۱۳۷۰۴ | ۳۱۶۳۰/۴۱ | زنجان | | ۲۹۸۸۸ | ۹۱۰۱۵ | ۵۰۲۲۴۰ | ۲۶۹۳۲۱ | ۳۱۳۷۰۴ | ۳۱۶۳۰/۴۱ |
| | سیستان و بلوچستان | ۲۳۱۸۸/۴۶ | ۶۳۵۳۹ | ۵۷۱۶۲ | ۱۰۷۷۱۱ | ۲۲۷۰۲ | ۶۹۰۸۲ | ۱۵۳۱۶۲ | ۱۰۲۷۶۴ | ۳۱۹۵۹ | ۲۵۵۸۱/۵۸ | سیستان و بلوچستان | | ۲۲۷۰۲ | ۶۹۰۸۲ | ۱۵۳۱۶۲ | ۱۰۲۷۶۴ | ۳۱۹۵۹ | ۲۵۵۸۱/۵۸ |
| | فارس | ۲۷۹۷۷/۴۴ | ۱۵۴۶۶۹ | ۲۶۵۹۵۴ | ۲۲۵۲۹۴۴ | ۴۳۶۷۰ | ۲۵۳۰۵۷ | ۸۳۶۷۰ | ۷۷۰۷۱۶ | ۳۴۶۳۲۵ | ۴۷۱۵۳/۵۷ | فارس | | ۴۳۶۷۰ | ۲۵۳۰۵۷ | ۸۳۶۷۰ | ۷۷۰۷۱۶ | ۳۴۶۳۲۵ | ۴۷۱۵۳/۵۷ |
| | هرمزگان | ۲۴۲۸۲/۲۹ | ۸۱۱۴۵ | ۷۶۸۹۴ | ۱۶۸۶۳۱ | ۸۳۹۰۰ | ۲۴۱۷۱۸ | ۲۵۰۴۹۳ | ۲۶۸۹۱۰ | ۱۰۶۲۸۷ | ۱۶۶۴۴/۰۸ | هرمزگان | | ۸۳۹۰۰ | ۲۴۱۷۱۸ | ۲۵۰۴۹۳ | ۲۶۸۹۱۰ | ۱۰۶۲۸۷ | ۱۶۶۴۴/۰۸ |
| ۱۳۸۰ | آذربایجان شرقی | ۳۶۸۳۲/۴۹ | ۱۷۸۲۰۹ | ۳۶۱۷۰۶ | ۲۲۱۰۲۵ | ۱۲۱۴۴۱ | ۲۷۴۲۹۱ | ۳۰۶۰۱۱ | ۴۰۹۵۱۸ | ۵۵۷۷۸۷ | ۴۲۲۷۵/۵۱ | آذربایجان شرقی | ۱۳۸۶ | ۱۲۱۴۴۱ | ۲۷۴۲۹۱ | ۳۰۶۰۱۱ | ۵۵۷۷۸۷ | ۴۰۹۵۱۸ | ۴۲۲۷۵/۵۱ |
| | اصفهان | ۵۰۲۹۴/۳۱ | ۲۵۱۹۵۰ | ۲۲۱۱۶۵ | ۳۰۵۰۸۰ | ۵۸۴۹۰ | ۲۸۹۶۵۳ | ۹۱۰۸۲۶ | ۶۹۲۲۹۵ | ۷۷۳۵۵ | ۵۸۷۱۲/۷۵ | اصفهان | | ۵۸۴۹۰ | ۲۸۹۶۵۳ | ۹۱۰۸۲۶ | ۶۹۲۲۹۵ | ۷۷۳۵۵ | ۵۸۷۱۲/۷۵ |
| | جنوب استان کرمان | ۴۱۱۴۵/۸۹ | ۱۰۱۸۱۹ | ۲۸۷۳۹۲ | ۱۲۸۸۷۸ | ۲۹۴۸۴ | ۲۶۴۵۳۴ | ۱۴۸۳۱۹ | ۴۰۲۳۳۱ | ۵۲۰۳۳۴ | ۵۳۸۶۲۸ | جنوب استان کرمان | ۱۳۸۶ | ۲۹۴۸۴ | ۲۶۴۵۳۴ | ۱۴۸۳۱۹ | ۴۰۲۳۳۱ | ۵۲۰۳۳۴ | ۵۳۸۶۲۸ |
| | خراسان | ۳۴۰۸۵/۷۸ | ۸۳۴۶۲ | ۲۲۱۰۶۴ | ۱۲۲۱۹۴ | ۳۷۵۸۷ | ۱۲۲۱۹۴ | ۶۰۷۵۳۶ | ۷۸۳۶۳۹ | ۹۹۲۲۲ | ۴۳۱۴۰/۰۱ | خراسان | | ۳۷۵۸۷ | ۱۲۲۱۹۴ | ۶۰۷۵۳۶ | ۷۸۳۶۳۹ | ۹۹۲۲۲ | ۴۳۱۴۰/۰۱ |
| | خوزستان | ۳۱۱۹۲/۱۹ | ۷۵۷۹۴ | ۲۳۶۸۶۴ | ۲۰۳۰۷۲ | ۵۸۱۰۴ | ۱۱۲۶۶۵ | ۲۳۸۴۷۴ | ۴۲۵۸۱۰۳ | ۲۸۸۰۴۴ | ۲۶۳۶۴/۰۸ | خوزستان | | ۵۸۱۰۴ | ۱۱۲۶۶۵ | ۲۳۸۴۷۴ | ۴۲۵۸۱۰۳ | ۲۸۸۰۴۴ | ۲۶۳۶۴/۰۸ |
| | زنجان | ۲۳۳۹۴/۴ | ۵۰۶۱۲ | ۱۲۲۱۶۳ | ۱۵۲۳۵۰ | ۳۰۷۲۹ | ۵۵۶۷۱ | ۲۶۸۵۵۶ | ۵۸۰۸۰۷ | ۶۵۳۸۱۷ | ۲۶۸۵۳/۶۴ | زنجان | | ۳۰۷۲۹ | ۵۵۶۷۱ | ۲۶۸۵۵۶ | ۵۸۰۸۰۷ | ۶۵۳۸۱۷ | ۲۶۸۵۳/۶۴ |
| | سیستان و بلوچستان | ۲۶۸۵۴/۸۷ | ۱۰۶۴۲۶ | ۱۱۱۰۵۳ | ۱۱۳۲۵۵ | ۲۸۵۶۴ | ۱۱۳۲۵۵ | ۲۲۶۰۷۰ | ۴۷۶۳۰۳ | ۶۲۳۰۲۴ | ۲۶۲۵۰/۸۰ | سیستان و بلوچستان | | ۲۸۵۶۴ | ۱۱۳۲۵۵ | ۲۲۶۰۷۰ | ۴۷۶۳۰۳ | ۶۲۳۰۲۴ | ۲۶۲۵۰/۸۰ |
| | فارس | ۲۴۲۵۵/۷۷ | ۹۵۳۵۶ | ۲۱۰۳۴۸ | ۱۴۳۷۶۵ | ۲۷۰۲۹ | ۱۷۳۶۰۶ | ۵۲۰۵۴۸ | ۸۲۲۹۱۳ | ۸۴۸۷۵۸ | ۴۷۷۸۸/۷۳ | فارس | | ۲۷۰۲۹ | ۱۷۳۶۰۶ | ۵۲۰۵۴۸ | ۸۲۲۹۱۳ | ۸۴۸۷۵۸ | ۴۷۷۸۸/۷۳ |
| | هرمزگان | ۱۹۵۷۰/۲ | ۶۱۷۹۳ | ۱۰۷۶۱۷ | ۱۶۰۰۵۸ | ۲۸۰۵۹ | ۱۱۳۱۳۴ | ۲۴۸۴۷۹ | ۲۳۲۸۵۹ | ۱۳۸۳۲۵ | ۱۵۳۴۵/۷۹ | هرمزگان | | ۲۸۰۵۹ | ۱۱۳۱۳۴ | ۲۴۸۴۷۹ | ۲۳۲۸۵۹ | ۱۳۸۳۲۵ | ۱۵۳۴۵/۷۹ |
| ۱۳۸۱ | آذربایجان شرقی | ۴۴۵۸۸/۲۱ | ۱۴۴۹۸۲ | ۳۰۹۱۰۷ | ۴۷۳۷۶۲ | ۸۲۷۴۹ | ۲۹۲۰۴۰ | ۱۰۸۴۸۸۸ | ۹۷۱۶۲۵ | ۴۳۹۱۸۹ | ۴۳۲۷۸/۸ | آذربایجان شرقی | ۱۳۸۷ | ۸۲۷۴۹ | ۲۹۲۰۴۰ | ۱۰۸۴۸۸۸ | ۹۷۱۶۲۵ | ۴۳۹۱۸۹ | ۴۳۲۷۸/۸ |
| | اصفهان | ۵۴۵۸۶/۶۷ | ۵۸۷۳۷۲ | ۲۴۴۵۸۰ | ۲۴۴۰۶۹ | ۴۴۸۰۶ | ۲۵۳۷۶۴ | ۶۱۳۴۳۲ | ۱۴۰۰۲۷۵ | ۸۸۷۲۲۵ | ۵۲۷۱۱/۳۷ | اصفهان | | ۴۴۸۰۶ | ۲۵۳۷۶۴ | ۶۱۳۴۳۲ | ۱۴۰۰۲۷۵ | ۸۸۷۲۲۵ | ۵۲۷۱۱/۳۷ |
| | جنوب استان کرمان | ۴۵۰۲۶/۴۶ | ۱۳۲۵۴۰ | ۳۱۷۴۹۳ | ۱۶۹۸۲۷ | ۶۲۸۴۶۱ | ۲۵۷۷۸۴ | ۶۷۷۷۲۸ | ۹۹۲۷۸۰ | ۶۸۲۱۹۰ | ۶۵۱۰۲/۲۲ | جنوب استان کرمان | | ۶۲۸۴۶۱ | ۲۵۷۷۸۴ | ۶۷۷۷۲۸ | ۹۹۲۷۸۰ | ۶۸۲۱۹۰ | ۶۵۱۰۲/۲۲ |
| | خراسان | ۴۶۲۱۴/۲۹ | ۸۴۴۶۵ | ۲۰۲۴۴۳ | ۲۲۸۸۱۵ | ۴۰۷۹۰ | ۱۲۲۱۰۶۳ | ۱۱۹۴۳۹ | ۱۳۱۴۱۰ | ۱۴۶۷۷۴ | ۴۹۳۰۷/۱۱ | خراسان | | ۴۰۷۹۰ | ۱۲۲۱۰۶۳ | ۱۱۹۴۳۹ | ۱۳۱۴۱۰ | ۱۴۶۷۷۴ | ۴۹۳۰۷/۱۱ |
| | خوزستان | ۲۰۷۲۶/۷۵ | ۱۳۰۳۶۱ | ۱۴۶۶۰۲ | ۲۰۸۹۰۷ | ۴۱۸۳۶ | ۱۹۶۶۷۶ | ۲۰۸۹۰۷ | ۵۱۹۳۹۹ | ۲۷۱۶۸۹ | ۲۷۲۶۳/۸۹ | خوزستان | | ۴۱۸۳۶ | ۱۹۶۶۷۶ | ۲۰۸۹۰۷ | ۵۱۹۳۹۹ | ۲۷۱۶۸۹ | ۲۷۲۶۳/۸۹ |
| | زنجان | ۲۳۰۳۰/۷۵ | ۹۷۵۰۲ | ۱۰۱۰۵۱ | ۱۱۹۶۷۱ | ۲۰۶۶۸ | ۵۱۱۶۴ | ۱۲۵۴۰۷ | ۲۴۹۲۲۹ | ۴۳۹۱۸۹ | ۱۳۸۹۵/۴۳ | زنجان | | ۲۰۶۶۸ | ۵۱۱۶۴ | ۱۲۵۴۰۷ | ۲۴۹۲۲۹ | ۴۳۹۱۸۹ | ۱۳۸۹۵/۴۳ |
| | سیستان و بلوچستان | ۲۷۳۰۱/۸۵ | ۵۵۶۱۳ | ۱۵۲۸۱۶ | ۱۵۶۴۱۹ | ۳۸۹۱۷ | ۱۰۵۸۲۹ | ۱۰۲۷۲۵ | ۲۸۹۳۷۵ | ۸۷۳۸۹۱ | ۳۰۹۸۳/۴۴ | سیستان و بلوچستان | | ۳۸۹۱۷ | ۱۰۵۸۲۹ | ۱۰۲۷۲۵ | ۲۸۹۳۷۵ | ۸۷۳۸۹۱ | ۳۰۹۸۳/۴۴ |
| | فارس | ۲۷۲۲۱/۳۸ | ۲۵۲۶۱۲ | ۲۹۵۹۲۷ | ۲۶۱۸۴۰ | ۶۰۳۶۲ | ۲۶۱۸۴۰ | ۶۳۲۸۹۹ | ۹۳۳۸۹۳ | ۷۵۰۷۸۳ | ۴۷۷۳۰/۰۲ | فارس | | ۶۰۳۶۲ | ۲۶۱۸۴۰ | ۶۳۲۸۹۹ | ۹۳۳۸۹۳ | ۷۵۰۷۸۳ | ۴۷۷۳۰/۰۲ |
| | هرمزگان | ۲۲۲۹۵/۷۲ | ۱۰۴۴۸۲ | ۱۵۵۲۶۰ | ۱۵۲۵۸۹ | ۴۱۴۴۹ | ۱۷۱۷۶۱ | ۳۰۸۹۴۵ | ۴۰۳۵۰۵ | ۱۱۵۶۷۸ | ۱۸۱۷۳/۲۳ | هرمزگان | | ۴۱۴۴۹ | ۱۷۱۷۶۱ | ۳۰۸۹۴۵ | ۴۰۳۵۰۵ | ۱۱۵۶۷۸ | ۱۸۱۷۳/۲۳ |
| ۱۳۸۴ | آذربایجان شرقی | ۴۵۹۸۷/۳۷ | ۲۷۱۲۱۸ | ۲۲۸۸۲۳ | ۵۱۴۲۱۳ | ۱۲۱۲۳۶ | ۲۸۹۳۹۹ | ۳۸۰۰۳۶ | ۱۰۰۶۵۱۹ | ۴۲۹۳۰۶ | ۴۱۴۷۸/۲۳ | آذربایجان شرقی | ۱۳۸۸ | ۱۲۱۲۳۶ | ۲۸۹۳۹۹ | ۳۸۰۰۳۶ | ۱۰۰۶۵۱۹ | ۴۲۹۳۰۶ | ۴۱۴۷۸/۲۳ |
| | اصفهان | ۵۹۲۱۵/۱۴ | ۷۲۸۸۴۴ | ۵۹۲۸۱۴ | ۲۵۴۲۶۴ | ۶۹۸۸۵ | ۱۹۱۰۰۰ | ۷۵۰۵۸۲ | ۸۶۴۶۳۲ | ۹۳۷۶۴۲ | ۴۳۹۹۴/۱۲ | اصفهان | | ۶۹۸۸۵ | ۱۹۱۰۰۰ | ۷۵۰۵۸۲ | ۸۶۴۶۳۲ | ۹۳۷۶۴۲ | ۴۳۹۹۴/۱۲ |
| | جنوب استان کرمان | ۴۵۰۵۸/۶۹ | ۲۲۴۴۲۵ | ۲۳۹۲۵۰ | ۱۳۷۲۷۴ | ۶۵۴۹۰ | ۱۹۱۰۰۰ | ۷۵۰۵۸۲ | ۱۱۲۴۴۶۵ | ۱۳۰۵۸۰۴۱ | ۵۸۶۸۰/۹۹ | جنوب استان کرمان | | ۶۵۴۹۰ | ۱۹۱۰۰۰ | ۷۵۰۵۸۲ | ۱۱۲۴۴۶۵ | ۱۳۰۵۸۰۴۱ | ۵۸۶۸۰/۹۹ |
| | خراسان | ۳۹۶۹/۳ | ۸۷۰۹۱ | ۲۳۶۰۰۸ | ۲۶۳۱۷۸ | ۲۴۵۹۹ | ۱۳۷۴۴۱ | ۱۰۱۳۸۵۶ | ۷۶۰۰۸۷ | ۱۴۹۴۱۷ | ۴۳۰۰۷/۲۴ | خراسان | | ۲۴۵۹۹ | ۱۳۷۴۴۱ | ۱۰۱۳۸۵۶ | ۷۶۰۰۸۷ | ۱۴۹۴۱۷ | ۴۳۰۰۷/۲۴ |
| | خوزستان | ۲۴۸۴۱/۵۳ | ۱۳۶۴۷۴ | ۲۴۳۰۸۱ | ۱۴۵۲۳۸ | ۳۷۹۴۹ | ۱۶۵۷۴۳ | ۴۱۷۲۲۵ | ۵۲۱۷۸۱ | ۲۶۴۶۰۰ | ۲۶۹۹۵/۱۵ | خوزستان | | ۳۷۹۴۹ | ۱۶۵۷۴۳ | ۴۱۷۲۲۵ | ۵۲۱۷۸۱ | ۲۶۴۶۰۰ | ۲۶۹۹۵/۱۵ |
| | زنجان | ۲۴۳۲۸/۹۷ | ۱۲۸۲۵۸ | ۲۵۸۱۴۳ | ۴۴۷۳۸ | ۵۸۸۰۰ | ۴۴۷۳۸ | ۱۸۳۴۱۶ | ۶۷۱۰۶۲ | ۶۶۱۵۰۲ | ۲۶۲۵۰/۷۸ | زنجان | | ۵۸۸۰۰ | ۴۴۷۳۸ | ۱۸۳۴۱۶ | ۶۷۱۰۶۲ | ۶۶۱۵۰۲ | ۲۶۲۵۰/۷۸ |
| | سیستان و بلوچستان | ۳۴۶۷۳/۸۲ | ۶۶۶۳۰ | ۱۳۴۲۶۳ | ۱۹۸۷۶۸ | ۵۸۲۳۳ | ۱۹۴۴۲۱ | ۴۱۷۲۲۵ | ۵۲۱۷۸۱ | ۲۶۴۶۰۰ | ۲۶۹۹۵/۱۵ | سیستان و بلوچستان | | ۵۸۲۳۳ | ۱۹۴۴۲۱ | ۴۱۷۲۲۵ | ۵۲۱۷۸۱ | ۲۶۴۶۰۰ | ۲۶۹۹۵/۱۵ |
| | فارس | ۳۶۵۵۴/۱ | ۲۰۴۲۶۷ | ۴۰۹۰۶۶ | ۳۶۰۴۵۳ | ۸۹۴۷۸ | ۳۲۵۴۶۴ | ۱۸۳۴۱۶ | ۶۶۱۵۰۲ | ۲۰۴۲۶۷ | ۲۶۲۵۰/۷۸ | فارس | | ۸۹۴۷۸ | ۳۲۵۴۶۴ | ۱۸۳۴۱۶ | ۶۶۱۵۰۲ | ۲۰۴۲۶۷ | ۲۶۲۵۰/۷۸ |
| | هرمزگان | ۱۴۱۵۰/۵۷ | ۱۵۱۰۸۳ | ۱۴۰۵۵۴ | ۲۰۴۷۷۲ | ۴۳۷۶۰ | ۱۷۰۴۴۶ | ۲۰۴۷۷۲ | ۱۴۰۵۵۴ | ۱۵۱۰۸۳ | ۱۴۱۵۰/۵۷ | هرمزگان | | ۴۳۷۶۰ | ۱۷۰۴۴۶ | ۲۰۴۷۷۲ | ۱۴۰۵۵۴ | ۱۵۱۰۸۳ | ۱۴۱۵۰/۵۷ |
| ۱۳۸۳ | آذربایجان شرقی | ۳۸۴۲۱/۸۷ | ۲۹۷۱۴۸ | ۴۶۲۰۹۰ | ۶۰۶۹۰۹ | ۱۲۲۱۳۵ | ۲۵۱۱۲۱ | ۴۰۸۰۳۴ | ۱۰۲۱۶۹۷ | ۹۷۲۴۴۷ | ۴۰۶۸۰۳۴ | آذربایجان شرقی | ۱۳۸۹ | ۱۲۲۱۳۵ | ۲۵۱۱۲۱ | ۴۰۸۰۳۴ | ۱۰۲۱۶۹۷ | ۹۷۲۴۴۷ | ۴۰۶۸۰۳۴ |
| | اصفهان | ۶۲۷۱۲/۴ | ۵۰۲۱۳۸ | ۶۰۵۷۲۳ | ۹۶۳۴۰۷ | ۷۶۲۴۹ | ۲۸۵۲۳۷ | ۶۴۲۱۹۴ | ۶۹۰۱۲۷ | ۴۵۲۲۱۳۳ | ۶۴۰۷۳/۰۵ | اصفهان | | ۷۶۲۴۹ | ۲۸۵۲۳۷ | ۶۴۲۱۹۴ | ۶۹۰۱۲۷ | ۴۵۲۲۱۳۳ | ۶۴۰۷۳/۰۵ |
| | جنوب استان کرمان | ۲۵۸۱۵/۷ | ۴۴۵۵۸۸ | ۲۶۱۲۷۹ | ۲۶۹۳۴۴ | ۹۲۸۴۶۲ | ۲۶۹۳۴۴ | ۱۱۲۱۳۲۰ | ۱۲۱۶۲۰۲ | ۱۲۸۹۹۸۱ | ۵۰۲۸۸/۷۶ | جنوب استان کرمان | ۱۳۸۹ | ۹۲۸۴۶۲ | ۲۶۹۳۴۴ | ۱۱۲۱۳۲۰ | ۱۲۱۶۲۰۲ | ۱۲۸۹۹۸۱ | ۵۰۲۸۸/۷۶ |
| | خراسان | ۲۸۱۳۰/۳ | ۹۵۰۱۷ | ۲۵۸۲۸۵ | ۲۷۸۵۶۵ | ۵۰۷۲۳ | ۱۴۸۱۵۴ | ۶۹۸۱۹ | ۱۰۸۵۷۳۹ | ۸۵۳۴۲۸ | ۴۲۶۳۵/۸۲ | خراسان | | ۵۰۷۲۳ | ۱۴۸۱۵۴ | ۶۹۸۱۹ | ۱۰۸۵۷۳۹ | ۸۵۳۴۲۸ | ۴۲۶۳۵/۸۲ |
| | خوزستان | ۲۳۷۲۹/۷۹ | ۱۹۵۳۷۷ | ۳۳۰۲۴۳ | ۲۷۱۲۷۰ | ۷۱۵۵۵۱ | ۲۶۹۱۸۱ | ۶۸۵۸۸۲ | ۴۸۲۵۹۸ | ۴۶۴۵۰۲ | ۴۶۴۰/۳۰ | خوزستان | | ۷۱۵۵۵۱ | ۲۶۹۱۸۱ | ۶۸۵۸۸۲ | ۴۸۲۵۹۸ | ۴۶۴۵۰۲ | ۴۶۴۰/۳۰ |
| | زنجان | ۲۷۸۳۲/۴۳ | ۴۳۶۶۲۲ | ۴۲۷۰۲۵ | ۲۶۵۶۲۳ | ۶۴۴۴۰ | ۷۳۴۴۲ | ۲۶۵۴۴۰ | ۴۳۱۲۸۶ | ۵۴۸۶۴۰ | ۲۵۸۵/۶۲ | زنجان | | ۶۴۴۴۰ | ۷۳۴۴۲ | ۲۶۵۴۴۰ | ۴۳۱۲۸۶ | ۵۴۸۶۴۰ | ۲۵۸۵/۶۲ |
| | سیستان و بلوچستان | ۲۱۱۵۲/۲۵ | ۳۲۹۵۱ | ۱۲۲۸۴۰ | ۲۰۸۱۴۴ | ۶۰۵۰۹ | ۱۶۶۰۲۰ | ۲۱۷۹۵۸ | ۲۵۸۳۱۳ | ۷۳۰۵۴ | ۲۸۹۲۹/۸۳ | سیستان و بلوچستان | | ۶۰۵۰۹ | ۱۶۶۰۲۰ | ۲۱۷۹۵۸ | ۲۵۸۳۱۳ | ۷۳۰۵۴ | ۲۸۹۲۹/۸۳ |
| | فارس | ۲۹۲۵۲/۲۷ | ۲۸۰۶۷۴ | ۵۰۰۱۱۰ | ۲۸۹۰۴۳ | ۲۵۲۳۱۶ | ۴۲۳۳۷۸ | ۸۰۳۶۷۸ | ۸۲۶۵۴۸ | ۵۱۴۲۵۳ | ۴۱۶۰۵/۶۳ | فارس | | ۲۵۲۳۱۶ | ۴۲۳۳۷۸ | ۸۰۳۶۷۸ | ۸۲۶۵۴۸ | ۵۱۴۲۵۳ | ۴۱۶۰۵/۶۳ |
| | هرمزگان | ۱۷۸۴۳/۷۷ | ۱۰۰۷۰۰ | ۲۱۷۴۳۹ | ۱۸۹۳۹۰ | ۵۰۷۳۰ | ۲۵۵۵۹۶ | ۴۵۷۳۹۲ | ۱۰۱۰۷۲۷۶ | ۲۷۴۴۶۴ | ۲۱۴۷۲/۲۵ | هرمزگان | | ۵۰۷۳۰ | ۲۵۵۵۹۶ | ۴۵۷۳۹۲ | ۱۰۱۰۷۲۷۶ | ۲۷۴۴۶۴ | ۲۱۴۷۲/۲۵ |
| ۱۳۸۴ | آذربایجان شرقی | ۴۳۰۰۰/۹۸ | ۲۳۲۲۴۸ | ۴۷۳۹۲۲ | ۶۴۳۳۰۰ | ۱۹۲۶۰۲ | ۲۶۵۸۷۲ | ۳۴۱۰۴۸ | ۴۳۰۵۴۰ | ۴۳۲۲۴۸ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | آذربایجان شرقی | | | | | | | |
| | اصفهان | ۵۲۱۵۹/۲۷ | ۶۲۷۶۵۶ | ۷۲۷۷۸۵ | ۱۰۲۹۰۶۲ | ۱۲۵۸۰۰ | ۳۹۸۴۵۲ | ۱۰۲۹۰۶۲ | ۷۲۷۷۸۵ | ۶۲۷۶۵۶ | ۵۲۱۵۹/۲۷ | اصفهان | | | | | | | |
| | جنوب استان کرمان | ۵۷۶۶۴/۰۷ | ۲۹۲۹۲۳ | ۵۹۸۰۰۲ | ۳۴۵۲۰۱ | ۱۴۹۴۷۴ | ۴۰۴۶۰۶ | ۱۰۲۹۰۶۲ | ۵۹۸۰۰۲ | ۲۹۲۹۲۳ | ۵۷۶۶۴/۰۷ | جنوب استان کرمان | | | | | | | |
| | خراسان رضوی | ۳۸۸۱۲/۹ | ۹۹۰۲۸ | ۲۶۱۷۹۹ | ۲۶۸۶۲۶ | ۵۶۴۵۳ | ۱۵۷۶۸۸ | ۳۴۱۰۴۸ | ۴۳۰۵۴۰ | ۴۳۲۲۴۸ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | خراسان رضوی | | | | | | | |
| | خوزستان | ۳۳۵۵۲/۰۶ | ۲۳۷۹۴۸ | ۳۶۴۷۷۵ | ۳۰۲۸۵۴ | ۹۲۸۶۶ | ۳۰۶۳۱۵ | ۴۳۱۲۸۶ | ۵۸۹۸۶ | ۴۳۲۲۴۸ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | خوزستان | | | | | | | |
| | زنجان | ۲۸۵۸۶/۴ | ۳۸۲۶۸۹ | ۳۵۹۶۰۷ | ۴۶۱۳۴۹ | ۵۸۹۷۳ | ۲۶۹۰۴۱ | ۴۸۲۸۸۲ | ۶۲۱۱۱۵ | ۸۰۳۶۷۸ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | زنجان | | | | | | | |
| | سیستان و بلوچستان | ۲۳۰۲۶/۲۹ | ۱۱۸۷۰۴ | ۴۰۸۱۴ | ۱۸۶۳۰۲ | ۱۱۶۲۱۷ | ۱۳۱۴۷۸ | ۲۷۹۴۸۳ | ۴۵۷۹۹۲ | ۲۰۹۲۹۲ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | سیستان و بلوچستان | | | | | | | |
| | فارس | ۵۲۷۸۵/۲۶ | ۲۷۷۸۹۲ | ۷۲۹۴۰۵ | ۷۱۳۲۷۲ | ۹۱۰۷۵ | ۳۷۲۶۰۹ | ۲۱۷۹۵۸ | ۲۸۳۱۳ | ۲۰۹۲۹۲ | ۲۶۷۰۶/۲۵ | فارس | | | | | | | |
| | هرمزگان | ۱۷۳۹۴/۰۶ | ۱۶۱۷۲۵ | ۲۴۰۵۴۴ | ۲۲۸۶۶۴ | ۲۷۰۷۶ | ۲۹۱۸۱۷ | ۴۵۷۹۹۲ | ۱۰۱۰۷۲۷۶ | ۲۷۴۴۶۴ | ۲۱۴۷۲/۲۵ | هرمزگان | | | | | | | |

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی

## ۸-۲- نتایج محاسبه تغییرات بهره‌وری

با استفاده از روابط معرفی‌شده و نرم‌افزار Deap 2.1 می‌توان تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید را برای هر یک از استان‌ها محاسبه نمود (کوئلی، ۱۹۹۶). در جدول ۸-۲، کارایی فنی محاسبه‌شده برای استان آذربایجان شرقی به همراه شاخص مالم‌کوئیست برای سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۹ گزارش‌شده است.

جدول ۸-۲: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان آذربایجان شرقی

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۱۳۷۸-۷۹ | | ۰/۵۸۱ | ۰/۶۱۵ | | | |
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۰/۵۱۸ | ۰/۴۹۳ | ۰/۵۴۵ | ۰/۸۴۵ | ۰/۸۴۹ | ۰/۹۹۶ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۰/۶۸۳ | ۰/۷۷۱ | ۰/۷۳۶ | ۱/۴۰۰ | ۱/۵۶۶ | ۰/۸۹۴ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۰/۶۴۶ | ۰/۷۰۶ | ۰/۷۴۰ | ۰/۸۹۷ | ۰/۹۱۵ | ۰/۹۷۹ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۰/۵۲۷ | ۰/۵۹۶ | ۰/۶۳۰ | ۰/۷۷۵ | ۰/۸۴۳ | ۰/۹۱۹ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۰/۶۲۵ | ۰/۶۵۷ | ۰/۷۲۴ | ۱/۰۴۶ | ۱/۱۰۳ | ۰/۹۴۹ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۰/۵۱۵ | ۰/۵۲۲ | ۰/۶۳۵ | ۰/۷۵۳ | ۰/۷۹۵ | ۰/۹۴۶ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۶۱۳ | ۰/۷۲۱ | ۱/۰۲۲ | ۱/۱۵۳ | ۱/۲۸۰ | ۰/۸۳۶ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۰/۵۴۵ | ۰/۹۱۰ | ۱/۱۵۶ | ۰/۸۲۱ | ۱/۲۶۳ | ۰/۶۵۰ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۰/۸۰۶ | ۱/۰۰۰ | ۰/۷۶۶ | ۰/۸۷۵ | ۱/۰۹۸ | ۰/۷۹۶ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۰/۹۷۳ | ۰/۶۵۵ | ۰/۰۰۰ | ۰/۹۱۳ | ۰/۶۵۵ | ۱/۳۹۳ |

همان‌طور که از اطلاعات جدول ۸-۲، مشخص است تولید پیاز در استان آذربایجان شرقی ازلحاظ کارایی به‌استثنای سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ همواره کم‌تر از میزان بهینه بوده و در طول سال‌های گذشته امکان افزایش تولید با استفاده از نهاده‌های موجود میسر بوده است. کم‌ترین میزان کارایی با ۰/۴۹۳ در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و بیش‌ترین کارایی مربوط به سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ می‌باشد. در استان آذربایجان شرقی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز به جز سال‌های ۸۱-۱۳۸۰، ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۶-۱۳۸۵ منفی و کاهشی بوده است. به نظر می‌رسد پسرفت فناوری و عدم ارتقای آن به نسبت سایر مناطق کشور

دلیل اصلی کاهش بهره‌وری در تولید این محصول در استان آذربایجان شرقی باشد. در جدول ۸-۳، شاخص‌های مربوط به کارایی فنی و تغییرات بهره‌وری برای استان اصفهان گزارش‌شده است.

جدول ۸-۳: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان اصفهان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۷۹-۱۳۷۸ | – | ۰/۷۰۳ | ۰/۷۹۱ | – | – | – |
| ۸۰-۱۳۷۹ | ۰/۸۴۴ | ۱ | ۰/۹۹۹ | ۱/۲۳۲ | ۱/۴۲۳ | ۰/۸۶۶ |
| ۸۱-۱۳۸۰ | ۱/۳۹۳ | ۱ | ۱/۴۳۰ | ۱/۱۸۱ | ۱ | ۱/۱۸۱ |
| ۸۲-۱۳۸۱ | ۰/۷۴۰ | ۰/۹۶۱ | ۱/۰۸۶ | ۰/۷۰۵ | ۰/۹۶۱ | ۰/۷۳۴ |
| ۸۳-۱۳۸۲ | ۰/۹۳۱ | ۱ | ۱/۲۰۱ | ۰/۹۴۵ | ۱/۰۴۱ | ۰/۹۰۸ |
| ۸۴-۱۳۸۳ | ۰/۵۱۰ | ۰/۵۶۱ | ۰/۵۷۰ | ۰/۴۸۸ | ۰/۵۶۱ | ۰/۸۷۱ |
| ۸۵-۱۳۸۴ | ۰/۹۰۸ | ۰/۷۶۴ | ۰/۹۸۲ | ۱/۴۷۴ | ۱/۳۶۳ | ۱/۰۸۲ |
| ۸۶-۱۳۸۵ | ۰/۶۹۱ | ۰/۸۳۲ | ۱/۲۳۱ | ۰/۸۷۵ | ۱/۰۸۹ | ۰/۸۰۴ |
| ۸۷-۱۳۸۶ | ۰/۴۳۵ | ۰/۶۷۸ | ۰/۸۷۲ | ۰/۵۳۷ | ۰/۶۵۹ | ۰/۸۱۵ |
| ۸۸-۱۳۸۷ | ۰/۷۴۹ | ۰/۸۵۵ | ۰/۷۴۶ | ۱/۰۴۱ | ۱/۲۶۱ | ۰/۸۲۶ |
| ۸۹-۱۳۸۸ | ۱/۶۶۵ | ۱ | – | ۱/۶۱۶ | ۱/۱۷۰ | ۱/۳۸۱ |

بررسی کارایی تولید پیاز در استان اصفهان نشان می‌دهد که این استان در مقایسه با استان آذربایجان شرقی عملکرد بهتری داشته و در بیش‌تر سال‌ها دارای کارایی کامل بوده است. در این استان بیش‌ترین بهبود در بهره‌وری در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ مشاهده‌شده و بهره‌وری ۶۱/۶ درصد نسبت به سال گذشته افزایش‌یافته است. بیش‌ترین کاهش در بهره‌وری نیز در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ مشاهده‌شده و بهره‌وری ۵۱/۲ درصد کاهش‌یافته است. در استان اصفهان نیز تغییر در کارایی تکنولوژیکی عامل محدودکننده ارتقای بهره‌وری می‌باشد. در جدول ۸-۴، به بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در جنوب استان کرمان پرداخته‌شده است.

جدول ۸-۴: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در جنوب استان کرمان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۱۳۷۸-۷۹ | – | ۱ | ۱/۴۱۰ | – | – | – |
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۱/۱۴۷ | ۱ | ۱/۲۰۴ | ۰/۹۰۲ | ۱ | ۰/۹۰۲ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۰/۹۷۲ | ۱ | ۱/۱۶۷ | ۰/۸۹۹ | ۱ | ۰/۸۹۹ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۱/۲۸۱ | ۱ | ۲/۱۹۱ | ۱/۰۴۷ | ۱ | ۱/۰۴۷ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۰/۵۶۷ | ۰/۹۱۶ | ۰/۸۸۳ | ۰/۴۸۷ | ۰/۹۱۶ | ۰/۵۳۱ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۱/۱۱۶ | ۱ | ۱/۰۲۰ | ۱/۱۷۵ | ۱/۰۹۲ | ۱/۰۷۶ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۱/۴۷۱ | ۱ | ۲/۲۲۸ | ۱/۲۰۱ | ۱ | ۱/۲۰۱ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۷۶۲ | ۱ | ۱/۰۲۹ | ۰/۵۸۵ | ۱ | ۰/۵۸۵ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۱/۱۵۱ | ۱ | ۱/۴۷۸ | ۱/۰۵۷ | ۱ | ۱/۰۵۷ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۰/۸۱۱ | ۱ | ۰/۸۷۵ | ۰/۷۴۱ | ۱ | ۰/۷۴۱ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۰/۹۶۴ | ۰/۷۸۹ | – | ۰/۹۳۲ | ۰/۷۸۹ | ۱/۱۸۱ |

بر اساس یافته‌های پژوهش، منطقه جنوب استان کرمان تقریباً در همه سال‌ها در مقایسه با سایر مناطق موردمطالعه دارای کارایی کامل بوده ولی این عملکرد مناسب موجب نگردیده که در همه سال‌هایی که کارایی کامل بوده، ارتقایی در بهره‌وری کل عوامل تولید مشاهده گردد. بیش‌ترین بهبود در بهره‌وری در این منطقه در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ حاصل‌شده و منشأ بیش‌تر تغییرات در بهره‌وری کل عوامل تولید از تغییرات فناوری می‌باشد. در جدول ۸-۵، به بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید پیاز در استان خراسان (رضوی) پرداخته می‌شود.

جدول ۸-۵: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان خراسان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۱۳۷۸-۷۹ | – | ۱ | ۱/۰۳۰ | – | – | – |
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۰/۹۸۶ | ۱ | ۱/۰۰۴ | ۰/۹۷۸ | ۱ | ۰/۹۷۸ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۱/۰۱۹ | ۱ | ۱/۰۵۴ | ۱/۰۰۷ | ۱ | ۱/۰۰۷ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۱/۰۳۱ | ۱ | ۱/۱۷۳ | ۰/۹۸۹ | ۱ | ۰/۹۸۹ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۰/۹۰۵ | ۱ | ۱/۰۹۷ | ۰/۸۷۸ | ۱ | ۰/۸۷۸ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۰/۹۷۸ | ۱ | ۱/۲۴۲ | ۰/۹۴۴ | ۱ | ۰/۹۴۴ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۱/۳۴۹ | ۱ | ۱/۳۰۹ | ۱/۰۴۲ | ۱ | ۱/۰۴۲ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۹۶۹ | ۱ | ۱/۹۱۸ | ۰/۸۶۰ | ۱ | ۰/۸۶۰ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۰/۸۵۶ | ۱ | ۱/۳۱۶ | ۰/۶۶۸ | ۱ | ۰/۶۶۸ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۱/۰۵۰ | ۱ | ۱/۳۹۴ | ۰/۸۹۳ | ۱ | ۰/۸۹۳ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۰/۹۶۱ | ۰/۹۷۷ | – | ۰/۸۲۱ | ۰/۹۷۷ | ۰/۸۴۰ |

اطلاعات جدول ۸-۵، نشان می‌دهد باآنکه استان خراسان ازلحاظ کارایی فنی عملکرد مطلوبی در طول سال‌های موردمطالعه داشته ولی نتوانسته این توانایی را هم‌اندازه با سایر استان‌ها ارتقاء دهد، به‌طوری‌که تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در این استان به‌استثنای سال‌های زراعی ۸۱-۱۳۸۰ و ۸۵-۱۳۸۴ همواره نزولی بوده است. دلیل این عدم موفقیت، بهبود نیافتن فناوری به‌اندازه کافی در مقایسه با سایر استان‌ها می‌باشد. این یافته نشان می‌دهد که کارایی مناسب همواره نشان‌دهنده بهبود بهره‌وری نیست. در ادامه به بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز استان خوزستان پرداخته می‌شود. یافته‌های مربوط در جدول ۸-۶، گزارش‌شده‌اند.

جدول ۸-۶: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان خوزستان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۷۹-۱۳۷۸ | – | ۱ | ۱/۰۰۱ | – | – | – |
| ۸۰-۱۳۷۹ | ۰/۹۰۶ | ۰/۸۵۸ | ۰/۹۶۰ | ۰/۸۸۲ | ۰/۸۵۸ | ۱/۰۲۷ |
| ۸۱-۱۳۸۰ | ۰/۶۱۹ | ۰/۶۴۵ | ۰/۷۰۵ | ۰/۶۹۶ | ۰/۷۵۲ | ۰/۹۲۶ |
| ۸۲-۱۳۸۱ | ۰/۷۶۰ | ۰/۸۴۳ | ۱/۱۶۹ | ۱/۱۸۶ | ۱/۳۰۶ | ۰/۹۰۸ |
| ۸۳-۱۳۸۲ | ۰/۶۰۳ | ۰/۸۳۷ | ۰/۸۶۹ | ۰/۷۱۶ | ۰/۹۹۴ | ۰/۷۲۰ |
| ۸۴-۱۳۸۳ | ۰/۷۴۰ | ۰/۷۶۲ | ۰/۸۰۰ | ۰/۸۸۱ | ۰/۹۱۰ | ۰/۹۶۸ |
| ۸۵-۱۳۸۴ | ۰/۷۲۱ | ۰/۷۳۷ | ۱/۱۲۱ | ۰/۹۳۴ | ۰/۹۶۷ | ۰/۹۶۶ |
| ۸۶-۱۳۸۵ | ۰/۵۱۲ | ۰/۷۵۱ | ۰/۶۷۰ | ۰/۶۸۲ | ۱/۰۱۹ | ۰/۶۷۰ |
| ۸۷-۱۳۸۶ | ۰/۷۰۹ | ۰/۶۴۰ | ۱/۰۴۰ | ۰/۹۴۹ | ۰/۸۵۳ | ۱/۱۱۳ |
| ۸۸-۱۳۸۷ | ۰/۵۴۶ | ۱ | ۰/۶۷۸ | ۰/۹۰۶ | ۱/۵۶۲ | ۰/۵۸۰ |
| ۸۹-۱۳۸۸ | ۱/۰۸۲ | ۰/۷۲۲ | – | ۱/۰۷۴ | ۰/۷۲۲ | ۱/۴۸۷ |

بررسی کارایی و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید پیاز در استان خوزستان نشان می‌دهد که در این استان در طول سال‌های موردمطالعه همواره امکان ارتقای کارایی وجود داشته و امتیاز کارایی تولید در بیش‌تر سال‌ها کم‌تر از یک بوده است. تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز این استان

نیز در بیش‌تر سال‌ها کاهشی بوده که همزمان متأثر از کاهش نسبی در کارایی فنی و فناوری مورداستفاده می‌باشد.

بررسی کارایی تولید پیاز استان زنجان در جدول ۸-۷، نشان می‌دهد که در سال‌های اول، کارایی کامل و به‌تدریج در طول زمان از میزان آن کاسته شده است. در مقابل بهره‌وری کل عوامل تولید ابتدا افزایش، سپس کاهش و در انتها افزایشی بوده است. بیش‌ترین افزایش در بهره‌وری کل عوامل تولید در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ایجادشده که به بهبود فناوری مربوط می‌شود.

سیستان و بلوچستان استان دیگری می‌باشد که در این فصل به بررسی کارایی و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز آن توجه شده است. نتایج مربوط به این استان در جدول ۸-۸، گزارش‌شده است.

جدول ۸-۷: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان زنجان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۷۹-۱۳۷۸ | – | ۰/۹۴۰ | ۱/۲۵۰ | – | – | – |
| ۸۰-۱۳۷۹ | ۱/۲۵۱ | ۱ | ۱/۲۹۴ | ۱/۰۳۲ | ۱/۰۶۴ | ۰/۹۷۰ |
| ۸۱-۱۳۸۰ | ۱/۳۴۸ | ۱ | ۱/۴۸۸ | ۱/۰۲۱ | ۱ | ۱/۰۲۱ |
| ۸۲-۱۳۸۱ | ۱/۲۰۳ | ۱ | ۱/۶۵۸ | ۰/۸۹۹ | ۱ | ۰/۸۹۹ |
| ۸۳-۱۳۸۲ | ۰/۸۴۸ | ۱ | ۱/۵۳۹ | ۰/۷۱۵ | ۱ | ۰/۷۱۵ |
| ۸۴-۱۳۸۳ | ۰/۶۲۷ | ۰/۷۰۹ | ۰/۶۴۴ | ۰/۵۳۷ | ۰/۷۰۹ | ۰/۷۵۸ |
| ۸۵-۱۳۸۴ | ۰/۶۹۳ | ۰/۶۶۳ | ۰/۸۴۸ | ۱/۰۰۴ | ۰/۹۳۵ | ۱/۰۷۳ |
| ۸۶-۱۳۸۵ | ۰/۵۸۷ | ۰/۷۶۹ | ۱/۰۸۱ | ۰/۸۹۶ | ۱/۱۶۰ | ۰/۷۷۲ |
| ۸۷-۱۳۸۶ | ۰/۳۵۹ | ۰/۵۵۸ | ۰/۶۸۵ | ۰/۴۹۱ | ۰/۷۲۶ | ۰/۶۷۷ |
| ۸۸-۱۳۸۷ | ۰/۹۰۸ | ۱ | ۰/۹۴۴ | ۱/۵۴۱ | ۱/۷۹۲ | ۰/۸۶۰ |
| ۸۹-۱۳۸۸ | ۱/۰۰۲ | ۰/۷۵۳ | – | ۱/۶۶۶ | ۱ | ۱/۶۶۶ |

نتایج نشان می‌دهد که کارایی تولید پیاز در استان سیستان و بلوچستان همواره کامل بوده، بااین‌وجود بهره‌وری کل عوامل تولید از این ثبات پیروی نکرده و گاهی مثبت و در پاره‌ای از مواقع منفی بوده است اما آن چیزی که آشکار می‌باشد، تأثیرپذیری کامل تغییرات بهره‌وری از تغییرات فناوری تولید

می‌باشد. بیش‌ترین تغییر مثبت در فناوری نیز با ۶۶/۶ درصد در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ایجادشده است. سیستان و بلوچستان تنها استانی می‌باشد که در تولید محصول پیاز همواره در روی مرز امکانات تولید قرارگرفته است. استان‌های فارس و هرمزگان دیگر استان‌های موردمطالعه می‌باشند که در ادامه به بررسی وضعیت کارایی و بهره‌وری آن‌ها پرداخته می‌شود. در جدول ۸-۹، یافته‌های مربوط به استان فارس ارائه‌شده است.

جدول ۸-۸: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در سیستان و بلوچستان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۱۳۷۸-۷۹ | - | ۱ | ۱/۶۰۸ | - | - | - |
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۱/۴۳۲ | ۱ | ۱/۷۹۶ | ۰/۹۴۴ | ۱ | ۰/۹۴۴ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۰/۹۱۳ | ۱ | ۱/۰۴۷ | ۰/۷۱۸ | ۱ | ۰/۷۱۸ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۱/۲۶۵ | ۱ | ۱/۱۶۵ | ۱/۱۴۲ | ۱ | ۱/۱۴۲ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۱/۴۹۸ | ۱ | ۱/۹۹۰ | ۱/۱۳۴ | ۱ | ۱/۱۳۴ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۲/۲۲۰ | ۱ | ۲/۲۶۲ | ۱/۰۵۶ | ۱ | ۱/۰۵۶ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۲/۰۴۲ | ۱ | ۱/۸۴۱ | ۰/۹۵۰ | ۱ | ۰/۹۵۰ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۸۱۶ | ۱ | ۰/۸۷۱ | ۰/۶۶۶ | ۱ | ۰/۶۶۶ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۱/۶۵ | ۱ | ۲/۸۰۸ | ۱/۳۷۶ | ۱ | ۱/۳۷۶ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۰/۶۵۳ | ۱ | ۰/۸۴۲ | ۰/۴۸۲ | ۱ | ۰/۴۸۲ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۲/۳۳۶ | ۱ | - | ۱/۶۶۶ | ۱ | ۱/۶۶۶ |

جدول ۸-۹: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان فارس

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۱۳۷۸-۷۹ | - | ۰/۶۲۸ | ۰/۷۲۱ | - | - | - |
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۰/۷۲۷ | ۰/۷۷۲ | ۰/۷۹۳ | ۱/۱۱۴ | ۱/۲۳۰ | ۰/۹۰۶ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۰/۷۰۱ | ۰/۶۳۰ | ۰/۷۴۳ | ۰/۸۴۹ | ۰/۸۱۶ | ۱/۰۴۰ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۰/۵۵۲ | ۰/۵۷۶ | ۰/۷۱۶ | ۰/۸۲۴ | ۰/۹۱۴ | ۰/۹۰۲ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۰/۵۹۱ | ۰/۶۸۵ | ۰/۷۶۲ | ۰/۹۹۱ | ۱/۱۹۰ | ۰/۸۳۳ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۰/۷۶۸ | ۰/۸۶۲ | ۰/۷۷۲ | ۱/۱۲۶ | ۱/۲۵۸ | ۰/۸۹۵ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۰/۸۲۸ | ۰/۷۷۶ | ۱/۱۷۷ | ۰/۹۸۲ | ۰/۹۰۰ | ۱/۰۹۲ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۵۷۲ | ۰/۷۸۰ | ۰/۹۵۶ | ۰/۶۹۹ | ۱/۰۰۵ | ۰/۶۹۵ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۰/۶۳۶ | ۰/۷۸۵ | ۰/۹۶۶ | ۰/۸۱۹ | ۱/۰۰۷ | ۰/۸۱۳ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۰/۶۱۷ | ۰/۸۱۱ | ۰/۶۵۷ | ۰/۸۱۲ | ۱/۰۳۳ | ۰/۷۸۶ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۱/۰۹۵ | ۰/۷۹۸ | - | ۱/۲۸۰ | ۰/۹۸۳ | ۱/۳۰۲ |

بررسی کارایی تولید و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز استان فارس نشان می‌دهد که در طول سال‌های گذشته همواره کارایی تولید در زراعت این محصول در این استان کم‌تر از یک بوده و منابع و امکانات در مقایسه با استان‌های کارا، به‌صورت غیر بهینه استفاده‌شده‌اند. در خصوص تغییرات بهره‌وری نیز می‌توان گفت که این شاخص در بیش‌تر سال‌ها کاهش داشته و تنها در سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۹، ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۹-۱۳۸۸ بهبودیافته است. عامل اصلی عدم ارتقای بهره‌وری در این استان، پسرفت فناوری در مقایسه با سایر استان‌ها می‌باشد. آخرین استان موردمطالعه، استان هرمزگان است که اطلاعات مربوط به آن در جدول ۸-۱۰، گزارش‌شده است.

جدول ۸-۱۰: مقادیر توابع فاصله، تغییر در بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای آن در استان هرمزگان

| سال زراعی | تابع فاصله | | | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t-1 | t | t+1 | | | |
| ۷۹-۱۳۷۸ | - | ۰/۸۰۵ | ۱/۲۵۷ | - | - | - |
| ۸۰-۱۳۷۹ | ۰/۷۸۰ | ۰/۸۶۱ | ۰/۹۲۸ | ۰/۸۱۵ | ۱/۰۷۰ | ۰/۷۶۲ |
| ۸۱-۱۳۸۰ | ۰/۷۱۹ | ۰/۷۸۵ | ۰/۷۸۱ | ۰/۸۴۰ | ۰/۹۱۲ | ۰/۹۲۲ |
| ۸۲-۱۳۸۱ | ۰/۴۴۱ | ۰/۴۷۴ | ۰/۵۳۳ | ۰/۵۸۴ | ۰/۶۰۳ | ۰/۹۶۸ |
| ۸۳-۱۳۸۲ | ۰/۵۰۳ | ۰/۶۴۱ | ۰/۶۷۷ | ۱/۱۳۰ | ۱/۳۵۴ | ۰/۸۳۵ |
| ۸۴-۱۳۸۳ | ۰/۴۷۰ | ۰/۵۱۵ | ۰/۵۵۹ | ۰/۷۴۷ | ۰/۸۰۳ | ۰/۹۳۰ |
| ۸۵-۱۳۸۴ | ۰/۵۰۳ | ۰/۵۴۶ | ۰/۷۴۵ | ۰/۹۷۶ | ۱/۰۶۰ | ۰/۹۲۱ |
| ۸۶-۱۳۸۵ | ۰/۴۰۷ | ۰/۵۵۱ | ۰/۶۵۵ | ۰/۷۴۲ | ۱/۰۱۰ | ۰/۷۳۵ |
| ۸۷-۱۳۸۶ | ۰/۶۶۷ | ۰/۵۰۲ | ۰/۹۸۱ | ۰/۹۶۳ | ۰/۹۱۱ | ۱/۰۵۷ |
| ۸۸-۱۳۸۷ | ۰/۴۴۷ | ۰/۸۲۶ | ۰/۶۳۸ | ۰/۸۶۷ | ۱/۶۴۷ | ۰/۵۲۶ |
| ۸۹-۱۳۸۸ | ۰/۹۲۵ | ۰/۷۲۴ | - | ۱/۱۲۷ | ۰/۸۷۶ | ۱/۲۸۶ |

اطلاعات جدول ۸-۱۰، نشان می‌دهد که استان هرمزگان ازنظر کارایی تولید پیاز وضعیت مناسبی نداشته و همواره زیر مرز امکانات تولیدی قرار گرفته است. تغییرات بهره‌وری نیز روند صعودی را نشان نمی‌دهد. در این استان بهره-وری در بیش‌تر سال‌ها کاهشی بوده و تنها در سال‌های زراعی ۸۳-۱۳۸۲ و ۸۹-۱۳۸۸ بهبودی در بهره‌وری مشاهده می‌شود.

به‌منظور شناخت بهتر تغییرات بهره‌وری در طول سال‌های موردمطالعه، میانگین نتایج تغییرات بهره‌وری به تفکیک سال‌های موردمطالعه و استانی به ترتیب در جداول ۸-۱۱ و ۸-۱۲، گزارش می‌شوند. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد به‌طور میانگین بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پیاز کشور سالانه ۹/۶ درصد کاهش‌یافته و مؤید این مطلب است که افزایش تولید پیاز در طول سال‌های گذشته متکی بر استفاده بیش‌تر از نهاده‌های تولیدی بوده است.

جدول ۸-۱۱: میانگین نتایج تغییرات بهره‌وری در سال‌های موردمطالعه در کل کشور

| سال زراعی | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|
| ۱۳۷۹-۸۰ | ۰/۹۶۴ | ۱/۰۴۲ | ۰/۹۲۵ |
| ۱۳۸۰-۸۱ | ۰/۹۳۵ | ۰/۹۸۵ | ۰/۹۴۹ |
| ۱۳۸۱-۸۲ | ۰/۸۹۹ | ۰/۹۵۰ | ۰/۹۴۶ |
| ۱۳۸۲-۸۳ | ۰/۸۳۸ | ۱/۰۲۸ | ۰/۸۱۵ |
| ۱۳۸۳-۸۴ | ۰/۸۵۳ | ۰/۹۱۳ | ۰/۹۳۴ |
| ۱۳۸۴-۸۵ | ۱/۰۱۹ | ۰/۹۹۳ | ۱/۰۲۷ |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۰/۷۸۰ | ۱/۰۶۸ | ۰/۷۳۱ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۰/۸۱۴ | ۰/۹۴۲ | ۰/۸۶۴ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۰/۸۷۰ | ۱/۲۳۳ | ۰/۷۰۵ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۱/۱۱۲ | ۰/۸۶۷ | ۱/۲۸۳ |
| میانگین کل | ۰/۹۰۴ | ۰/۹۹۸ | ۰/۹۰۶ |

جدول ۸-۱۲: میانگین نتایج تغییرات بهره‌وری در سال‌های موردمطالعه به تفکیک استانی

| استان | تغییر در بهره‌وری | تغییر در کارایی | تغییر در فناوری |
|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | ۰/۹۳۱ | ۱/۰۱۲ | ۰/۹۲۰ |
| اصفهان | ۰/۹۴۲ | ۱/۰۳۶ | ۰/۹۱۰ |
| جنوب استان کرمان | ۰/۸۷۰ | ۰/۹۷۷ | ۰/۸۹۱ |
| خراسان | ۰/۹۰۲ | ۰/۹۹۸ | ۰/۹۰۴ |
| خوزستان | ۰/۸۷۷ | ۰/۹۶۸ | ۰/۹۰۶ |
| زنجان | ۰/۸۶۰ | ۰/۹۷۸ | ۰/۸۷۹ |
| سیستان و بلوچستان | ۰/۹۵۸ | ۱ | ۰/۹۵۸ |
| فارس | ۰/۹۳۵ | ۱/۰۲۴ | ۰/۹۱۲ |
| هرمزگان | ۰/۸۶۳ | ۰/۹۸۹ | ۰/۸۷۲ |
| میانگین کل | ۰/۹۰۴ | ۰/۹۹۸ | ۰/۹۰۶ |

از نتایج جدول ۸-۱۲، پیداست که در طول دوره موردمطالعه، بهره‌وری در همه استان‌های عمده تولیدکننده پیاز کاهش‌یافته که میزان آن در استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، سیستان و بلوچستان و فارس کم‌تر و در جنوب

استان کرمان، خراسان، خوزستان، زنجان و هرمزگان بیش‌تر بوده است. بیش-ترین کاهش مربوط به استان زنجان و کم‌ترین کاهش به استان سیستان و بلوچستان تعلق دارد. در میان استان‌های موردمطالعه، پیاز کاران استان اصفهان بیش‌ترین بهبود در کارایی فنی را داشته و پیاز کاران استان سیستان و بلوچستان کم‌ترین پسرفت در مورد فناوری را تجربه کرده‌اند.

## ۸-۳- نتیجه‌گیری

در بخش کشاورزی از بهبود بهره‌وری به‌عنوان راه‌کاری برای استفاده بهینه از منابع و ترفندی که امکان افزایش قدرت رقابت‌پذیری را فراهم می‌کند یاد می‌گردد. بر اساس یافته‌های این فصل باآنکه تولید پیاز کشور در طول سال‌های گذشته افزایش‌یافته ولی بهبود بهره‌وری نقش چندانی در این افزایش نداشته و حتی در طول سال‌های موردمطالعه با پسرفت نیز همراه شده است. چنانچه تغییرات بهره‌وری را به دو عامل فناوری و کارایی تقسیم کنیم در آن صورت به نظر می‌رسد نقش تغییرات فناوری در اُفت بهره‌وری بیش‌تر بوده که این موضوع اهمیت توجه بیش‌تر به ریشه‌های این پسرفت را نشان داده و اجرای مطالعات جامع‌تر را طلب می‌نماید.

## منابع

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۴. آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی: سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

Coelli T. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. DEAP Manual, Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Australia.

**فصل نهم**

# کارایی محصولی: الگوهای ریاضی

در این فصل برای تعیین رتبه کارایی محصولات زراعی آبی از الگوهای توسعه‌یافته DEA استفاده می‌شود. در این روش با استفاده از اطلاعات واحدهای موردمطالعه، مرز کارایی تعیین و وضعیت واحدها نسبت به این مرز سنجیده می‌شود. در ادامه ابتدا الگوی پایه DEA و سپس روش‌های تکمیلی توضیح داده می‌شوند.

## ۹-۱- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها

الگوی اولیه تحلیل پوششی داده‌ها درنتیجه کوشش‌های چارنز و همکاران (۱۹۷۸) به‌صورت زیر معرفی‌شده است (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵):

$$\max_{\upsilon_r, v_i} \frac{\sum_{r=1}^{s} \upsilon_r q_{rk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}},$$

$$\text{st.} \quad \frac{\sum_{r=1}^{s} \upsilon_r q_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1, \qquad j = 1,2,...,n, \tag{۹-۱}$$

$$\upsilon_r, v_i \ge 0,$$

که در آن $q$ مقادیر $r$ ستانده بوده و برای محصول زراعی $j$ ام مشخص می‌باشد. همچنین $x$ بیانگر مقادیر $i$ نهاده است که در تولید محصول مورداستفاده قرار می‌گیرد. بنابراین هدف رابطه ۹-۱، تعیین ضرایب $\upsilon$ و $v$ به‌گونه‌ای است که نسبت مجموع وزنی ستانده‌ها به مجموع وزنی نهاده‌ها برای محصول $k$ ام حداکثر گردد به‌شرط آن‌که این نسبت با استفاده از اطلاعات تولیدی سایر واحدها بیش‌تر از یک نباشد. رابطه ۹-۱، امتیازی در بازه صفر و یک برای هر واحد تعیین می‌کند. حل این رابطه با دو مسئله مواجه می‌باشد. نخست به دلیل آن‌که تابع هدف به‌صورت کسری است، نتایج فراوانی برای ضرایب $\upsilon$ و $v$ تعیین می‌شود؛ دومین موضوع اختصاص همزمان امتیاز یک به واحدهای کارا می‌باشد. برای رفع موضوع نخست، مخرج یا صورت تابع هدف را برابر با یک قرار می‌دهند. چنانچه مخرج کسر برابر یک در نظر گرفته شود، اصطلاحاً به آن DEA نهاده گرا گفته‌شده و در آن حداقل نهاده موردنیاز

برای تولید میزان مشخصی از ستانده‌ها تعیین می‌گردد. رابطه ۹-۲، این الگو را نشان می‌دهد:

$$\begin{aligned} &\max_{u_r, w_i} \sum_{r=1}^{s} u_r q_{rk}, \\ &\text{st.} \quad \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ik} = 1, \\ &\sum_{r=1}^{s} u_r q_{rj} - \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} \le 0, \quad j = 1,2,...,n, \\ &u_r, w_i \ge 0, \end{aligned} \qquad (۹-۲)$$

که در آن $u_r$ و $w_i$ به ترتیب وزن‌های ستانده‌ها و نهاده‌ها هستند.

### ۹-۲- کارایی متقاطع

همان‌طور که قبلاً گفته شد در رابطه ۹-۲، همزمان به تعدادی از واحدهای موردمطالعه امتیاز یک اختصاص داده می‌شود، درنتیجه امکان تعیین جایگاه آن‌ها نسبت به یکدیگر وجود نخواهد داشت. برای رفع این مسئله سکستون و همکاران (۱۹۸۶) روش کارایی متقاطع[۱] (CEM) را پیشنهاد کردند. در این روش ابتدا رابطه ۹-۲، برای همه واحدها برآورد و ضرایب آن‌ها به دست می‌آید سپس با استفاده از این ضرایب و تابع هدف رابطه ۹-۱، امتیاز کارایی هر یک محاسبه می‌شود، درنتیجه این عملیات ماتریس کارایی متقاطع به دست می‌آید که در آن اطلاعات ردیف‌ها با ثبات وزن‌ها و تغییر اطلاعات تولیدی (ستانده و نهاده‌ها) و ستون‌ها با ثبات اطلاعات تولیدی و تغییرپذیری وزن‌ها،

[۱] Cross Efficiency Method

محاسبه می‌شوند. امتیاز کارایی هر واحد نیز از میانگین ستون مربوط به دست می‌آید. در این روش امتیاز کارایی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{kj} = \frac{\sum_{r=1}^{s} \upsilon_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} \nu_{ik} x_{ij}} \qquad (k, j = 1,2,..., n) \qquad (۹-۳)$$

با استفاده از رابطه ۹-۳، به تعداد واحدهای موردبررسی امتیاز کارایی محاسبه و درنهایت با میانگین‌گیری از این اعداد، امتیاز کارایی واحد با استفاده از رابطه ۹-۴، به دست می‌آید:

$$\overline{E}_j = \frac{\sum_{k=1}^{n} E_{kj}}{n} \qquad (۹-۴)$$

که در آن $\overline{E}_j$ امتیاز کارایی واحد $j$ام و $n$ بیانگر تعداد واحدهای موردمطالعه می‌باشد.

### ۹-۳- اَبَرکارایی یا کارایی ویژه

ابرکارایی[۱] (SE)، روش دیگری است که توسط اندرسن و پترسن (۱۹۹۳) برای رتبه‌بندی واحدهای کارا پیشنهادشده است. در این روش با حذف اطلاعات واحد کارا امکان مرجع شدن آن میسر نشده، درنتیجه رتبه کارایی واحد با استفاده از اطلاعات سایر واحدهای کارا تعیین می‌گردد. در این روش

[۱] Super Efficiency

برخلاف روش CEM امتیاز کارایی واحدهای ناکارا تغییری نمی‌کند. رابطه ۹-۵، بیانگر این روش می‌باشد:

$$\begin{aligned} &\max_{u_r, w_i} \sum_{r=1}^{s} u_r q_{rk}, \\ &\text{st.} \quad \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ik} = 1, \\ &\sum_{r=1}^{s} u_r q_{rj} - \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} \le 0, \qquad j = 1,2,...,n, \ j \ne k, \\ &u_r, w_i \ge 0, \end{aligned} \tag{۹-۵}$$

این الگو مشابه رابطه ۹-۲، می‌باشد با این تفاوت که با اعمال محدودیت $j \neq k$ امکان مرجع شدن برای واحد $k$ ام در تعیین امتیاز کارایی از میان برداشته می‌شود. توجه به این نکته ضروری است که امتیاز کارایی واحدهای کارا در این روش معمولاً بیش‌تر از یک می‌باشد.

### ۹-٤- تحلیل پوششی داده‌ها با اعداد صحیح[۱] (MIP-DEA)

ایرادی که به روش‌های CEM و SE گرفته‌شده، تعداد فراوان الگوهای موردنیاز برای تعیین امتیاز کارایی می‌باشد. برای رفع این ایراد امین و طلوع (۲۰۰۷) الگوی minimax را به‌صورت زیر معرفی کرده‌اند:

[۱] Mixed Integer Programming DEA

$$
\begin{aligned}
&\min_{w,u,d,\beta,M} \quad M,\\
&\text{st.} \quad M - d_j \geq 0, && j = 1,2,...,n,\\
&\sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} \leq 0, && j = 1,2,...,n,\\
&\sum_{r=1}^{s} u_r q_{rj} - \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} + d_j - \beta_j = 0, && j = 1,2,...,n,\\
&\sum_{j=1}^{n} d_j = 1,\\
&0 \leq \beta_j \leq 1,\ d_j \in \{0,1\}, && j = 1,2,...,n,\\
&w_i \geq \varepsilon^*, && i = 1,2,...,m,\\
&u_r \geq \varepsilon^*, && r = 1,2,...,s,
\end{aligned}
\qquad (۶-۹)
$$

که در آن $M$ امتیاز کارایی کارآمدترین واحد و $d_j$ متغیری است که تنها می‌تواند اعداد صفر و یک را بگیرد. در رابطه ۹-۶، $\varepsilon^*$ حداکثر مقدار غیر ارشمیدسی بوده که از رابطه ۹-۷، محاسبه می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&\max_{w,u,\varepsilon^*} \quad \varepsilon^*,\\
&\text{st.} \quad \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} \leq 1, && j = 1,2,...,n,\\
&\sum_{r=1}^{s} u_r q_{ij} - \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} \leq 0, && j = 1,2,...,n,\\
&w_i \geq \varepsilon^*, && i = 1,2,...,m,\\
&u_r \geq \varepsilon^*, && r = 1,2,...,s,
\end{aligned}
\qquad (۷-۹)
$$

موضوعی که الگوی امین و طلوع (۲۰۰۷) با آن مواجه می‌باشد توانایی اندک آن در تعیین رتبه همه واحدهای کارا می‌باشد. این الگو تنها قادر به تعیین امتیاز کارآمدترین واحد بوده، لذا فروغی (۲۰۱۱) آن را به‌صورت زیر توسعه داد:

$$
\begin{aligned}
&\max_{w,u,d} \quad d,\\
&\text{st.} \quad \sum_{r=1}^{s} u_r q_{rj} - \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} - t_j + d \le 0, \quad j=1,2,...,n,\\
&\quad - \sum_{r=1}^{s} u_r q_{rj} + \sum_{i=1}^{m} w_i x_{ij} + t_j \le 1, \quad j=1,2,...,n,\\
&\quad \sum_{i-1}^{m} w_i x_{ij} \le 1, \qquad j=1,2,...,n,\\
&\quad \sum_{j=1}^{n} t_j = 1,\\
&\quad t_j \in \{0,1\}, \qquad j=1,2,...,n,
\end{aligned}
\qquad (۸-۹)
$$

که در آن $d$ امتیاز واحد موردمطالعه بوده و به ترتیب از بیش‌تر به کم‌تر تعیین می‌گردد. با اعمال محدودیت $\sum_{j=1}^{n} t_j = 1$ در هر برآورد تنها برای یک محصول زراعی $t=1$ شده و $d$ معادل آن تعیین می‌گردد. با مشخص شدن محصولات کارا، $t$ آن‌ها برابر با صفر قرار داده‌شده، درنتیجه امکان شناسایی واحد کارای بعدی فراهم می‌شود، این فرآیند تا جایی ادامه پیدا می‌کند که امتیاز همه واحدها مشخص شود. در این روش باآنکه تنها یک الگو طراحی می‌شود ولی نسبت به الگوهای پیشین دارای متغیرها و محدودیت‌های بیش‌تری می‌باشد.

## منابع

Amin Gh. and Toloo M. 2007. Finding the Most Efficient DMUs in DEA: An Improved Integrated Model. Computers and Industrial Engineering, 52(2): 71-77.

Andersen P. and Petersen N.C. 1993. A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. Management Science, 39: 1261-1265.

Charnes A., Cooper W.W. and Rhodes E. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research, 2: 429-444.

Coelli T. J., Prasada Rao D. S., O`Donnell C. J. and Battese G. E. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. (Second Edition). Springer Science and Business Media, Inc.

Foroughi A. A. 2011. A New Mixed Integer Linear Model for Selecting the Best Decision Making Units in Data Envelopment Analysis. Computers and Industrial Engineering, 60: 550-554.

Sexton T. R., Silkman R. H. and Hogan A. J. 1986. Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions, new directions for program evaluations. In: Silkman R. H. (Ed.), Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis, Jossey-Bass, San Francisco, 32: 73-105.

**فصل دهم**

# کارایی محصولی: یافته‌های تجربی

زراعت آبی با اختصاص ۶/۳ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی کشور، ۹۱ درصد از کل محصولات زراعی را تولید می‌کند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴). در این فصل با استفاده از الگوهای معرفی‌شده در روابط ۹-۱ تا ۹-۶ و استفاده از نرم‌افزار WinQSB به رتبه‌بندی محصولات زراعی آبی در بخش کشاورزی ایران پرداخته می‌شود.

## ۱۰-۱- داده‌های مورداستفاده

اطلاعات موردنیاز از آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی تهیه‌شده و شامل اطلاعات نهاده‌های بذر، کودهای حیوانی و شیمیایی، سموم مصرفی، نیروی کار و آب مصرفی می‌باشد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳ الف و ب). در طرف ستانده نیز از سود ناخالص و عملکرد به‌عنوان شاخص‌هایی برای سودآوری و حجم تولید استفاده‌شده است. در جدول ۱۰-۱، اطلاعات مورداستفاده، ارائه گردیده است.

جدول ۱۰–۱: داده‌های مورداستفاده در تعیین رتبه کارایی محصولات زراعی آبی

| ردیف | محصول | سود ناخالص (ده ریال) | عملکرد (کیلوگرم) | بذر (کیلوگرم) | کود حیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفات (کیلوگرم) | ازت (کیلوگرم) | پتاس (کیلوگرم) | نیروی کار (نفر–روز) | آب (ده ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | گندم | ۳۳۵۰۰۲ | ۳۰۱۲ | ۲۳۲/۵۷ | ۰/۲۵ | ۲/۹۷ | ۰/۲۷ | ۰/۰۷ | ۹۴/۱۶ | ۱۶۴/۹۴ | ۸/۶۰ | ۲۲/۵۸ | ۱۰۶۸۸۵/۳۹ |
| ۲ | جو | ۷۹۱۰۴۵ | ۳۵۴۵ | ۲۰۸/۶۴ | ۰/۶۴ | ۰/۷۰ | ۰/۵۷ | ۰/۰۳ | ۹۹/۱۳ | ۱۷۱/۱۵ | ۲۴/۳۷ | ۲۳/۹۶ | ۱۹۲۹۸۱/۱۸ |
| ۳ | شلتوک | ۲۶۰۳۲۴۶ | ۳۲۶۷ | ۱۲۴/۲۹ | ۰/۳۷ | ۱/۸۳ | ۱/۰۰ | ۰/۰۹ | ۴۴/۸۲ | ۱۱۹/۱۸ | ۱۶/۲۵ | ۴۱/۱۸ | ۳۸۰۸۱/۹۰ |
| ۴ | ذرت دانه‌ای | ۴۲۹۴۰۱ | ۴۳۹۰ | ۲۵/۶۵ | ۰/۰۸ | ۱/۸۴ | ۰/۷۵ | ۰/۱۲ | ۱۲۲/۹۵ | ۳۴۵/۸۸ | ۹/۴۱ | ۲۴/۸۰ | ۱۰۹۸۱۳/۲۶ |
| ۵ | عدس | ۱۶۶۹۷۷۹ | ۱۳۶۷ | ۵۰/۲۴ | ۰/۸۹ | ۰/۲۰ | ۰/۰۷ | ۰/۰۹ | ۹۶/۰۸ | ۸۶/۱۱ | ۴۴/۴۸ | ۲۶/۵۰ | ۱۲۶۸۹۰/۲۷ |
| ۶ | آفتابگردان | ۲۲۰۲۳۳۵ | ۱۵۷۱ | ۱۳/۴۳ | ۰/۱۲ | ۰/۰۸ | ۱/۷۸ | ۰/۰۷ | ۲۲/۳۸ | ۱۳۴/۰۳ | ۱۴/۷۲ | ۳۳/۷۳ | ۱۳۱۰۴۳/۶۴ |
| ۷ | پنبه | ۱۰۵۴۳۵۰ | ۲۲۰۹ | ۷۲/۱۷ | ۱/۰۰ | ۱/۱۱ | ۲/۸۶ | ۰/۴۹ | ۱۸۳/۸۰ | ۵۳۲/۸۱ | ۳۲/۶۰ | ۵۰/۰۷ | ۱۹۳۱۶۵/۷۴ |
| ۸ | چغندرقند | ۳۳۰۱۷۱۸ | ۵۲۵۶۲ | ۹/۹۵ | ۰/۴۹ | ۲/۲۱ | ۱/۳۶ | ۰/۶۶ | ۱۴۱/۲۴ | ۱۶۸/۱۷ | ۵۰/۲۳ | ۵۳/۱۶ | ۴۴۹۵۹۱/۶۳ |
| ۹ | هندوانه | ۳۹۳۴۱۶۰ | ۲۵۷۶۲ | ۱/۹۶ | ۰/۸۱ | ۰/۹۴ | ۱/۶۱ | ۰/۵۲ | ۹۷/۶۰ | ۱۸۹/۶۰ | ۲۵/۶۸ | ۳۵/۳۹ | ۲۴۹۵۹۹/۱۷ |
| ۱۰ | خیار | ۵۰۱۴۱۷۳ | ۲۵۵۴۹ | ۱/۶۱ | ۲/۰۲ | ۱/۲۳ | ۲/۱۵ | ۰/۷۳ | ۱۳۱/۰۲ | ۲۷۰/۴۷ | ۳۴/۲۳ | ۵۲/۴۴ | ۴۳۸۰۰۷/۹۰ |
| ۱۱ | سیب‌زمینی | ۵۰۴۱۷۹۴ | ۳۲۲۵۸ | ۳۴۵۷/۶۲ | ۴/۹۶ | ۱/۰۹ | ۱/۹۳ | ۲/۵۹ | ۱۴۵/۸۷ | ۲۳۳/۷۲ | ۳۲/۶۶ | ۴۵/۰۲ | ۵۹۱۴۶۰/۰۴ |
| ۱۲ | پیاز | ۳۵۴۲۸۵۴ | ۲۸۹۰۵ | ۵/۰۹ | ۰/۹۲ | ۱/۳۳ | ۱/۰۰ | ۰/۴۵ | ۸۷/۶۲ | ۲۴۰/۴۷ | ۳۳/۷۹ | ۶۳/۱۷ | ۸۵۲۱۴/۹۷ |
| ۱۳ | گوجه‌فرنگی | ۶۶۴۷۴۹۵ | ۳۳۱۵۹ | ۰/۷۵ | ۱/۳۷ | ۳/۰۳ | ۱/۸۹ | ۱۳۷/۲۹ | ۲۲۲/۵۱ | ۵۶/۱۹ | ۷۸/۵۵ | ۹۹۷۰۹/۷۱ |
| ۱۴ | یونجه | ۲۴۵۹۱۸۴ | ۱۱۳۳۰ | ۴۳/۲۷ | ۲/۳۴ | ۰/۱۶ | ۰/۹۱ | ۰/۰۵ | ۹۷/۶۹ | ۱۰۲/۱۸ | ۱۱/۸۲ | ۴۱/۹۰ | ۲۵۶۹۲۱/۰۵ |
| ۱۵ | شبدر | ۲۳۱۵ | ۲۰۲۰۸ | ۴۱/۲۳ | ۰/۲۰ | ۰/۷۸ | ۰/۳۶ | ۰/۰۰ | ۱۲۵/۰۴ | ۲۳۵/۸۸ | ۰/۸۶ | ۳۸/۴۰ | ۲۵۸۰۲/۰۸ |
| ۱۶ | ذرت علوفه‌ای | ۱۷۹۰۶۴۱ | ۴۵۹۵۲ | ۳۴/۸۶ | ۰/۲۴ | ۱/۱۵ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰ | ۱۵۵/۷۹ | ۴۲۳/۷۵ | ۲/۰۴ | ۱۸/۷۷ | ۳۳۹۸۷۲/۷۱ |
| ۱۷ | کلزا | ۱۳۸۳۵۱۷ | ۲۸۴۴ | ۹/۲۷ | ۰/۰۱ | ۱/۱۶ | ۰/۵۴ | ۰/۱۲ | ۱۱۴/۲۰ | ۱۴۵/۴۶ | ۱۴/۴۹ | ۹/۱۳ | ۶۷۴۶۵/۷۰ |
| ۱۸ | لوبیا سفید | ۱۷۹۳۸۲۰ | ۱۸۰۵ | ۱۲۴/۸۸ | ۱/۶۹ | ۰/۷۵ | ۱/۰۷ | ۰/۳۴ | ۱۳۸/۱۱ | ۲۰۵/۶۹ | ۲۲/۸۰ | ۵۵/۲۰ | ۱۴۴۶۲۱/۰۹ |
| ۱۹ | لوبیا قرمز | ۳۱۲۱۴۵۷ | ۱۹۲۴ | ۱۱۱/۵۴ | ۰/۷۲ | ۱/۲۸ | ۱/۱۱ | ۰/۷۳ | ۸۹/۹۸ | ۱۴۵/۱۵ | ۲/۶۶ | ۲۲/۴۷ | ۲۰۳۲۶۲/۷۳ |
| ۲۰ | لوبیاچیتی | ۴۷۷۸۲۱۵ | ۱۴۱۲ | ۱۷۳/۰۹ | ۵/۲۹ | ۱/۳۱ | ۱/۵۵ | ۰/۸۸ | ۱۵۳/۸۷ | ۲۰۹/۰۷ | ۲۲/۲۴ | ۷۰/۶۶ | ۶۵۸۱۱/۳۵ |
| ۲۱ | سویا بهاره | ۷۱۱۸۹۹ | ۳۸۲۱ | ۱۱۲/۶۴ | ۰/۰۳ | ۲/۱۷ | ۴/۰۵ | ۰/۰۱ | ۱۰۳/۱۲ | ۱۴۹/۶۳ | ۰/۵۶ | ۱۴/۶۱ | ۴۰۹۹۵/۲۲ |
| ۲۲ | سویا تابستانه | ۱۱۰۹۰۵۲ | ۲۷۴۴ | ۸۵/۸۳ | ۰/۰۰ | ۱/۱۸ | ۱/۵۳ | ۰/۰۴ | ۶۰/۸۳ | ۹۷/۴۹ | ۰/۰۰ | ۲۰/۰۱ | ۴۴۷۴۹/۲۸ |
| ۲۳ | برنج دانه بلند مرغوب | ۳۱۲۷۱۴۱ | ۳۸۳۳ | ۸۷/۴۴ | ۰/۲۴ | ۳/۱۱ | ۱۲/۳۶ | ۰/۹۵ | ۷۵/۹۷ | ۱۲۵/۳۹ | ۳۳/۵۹ | ۴۰/۱۷ | ۶۳۵۶۷/۸۰ |
| ۲۴ | برنج دانه بلندپرمحصول | ۴۰۱۴۸۳۰ | ۴۸۸۲ | ۱۱۲/۹۳ | ۰/۰۱ | ۳/۰۱ | ۱۰/۶۴ | ۰/۵۴ | ۸۸/۸۹ | ۱۵۳/۸۴ | ۶/۲۳ | ۵۷/۷۱ | ۵۰۱۵۴/۳۱ |
| ۲۵ | برنج دانه‌متوسط‌مرغوب | ۳۲۱۰۰۰۱ | ۵۱۵۰ | ۱۰۲/۶۷ | ۰/۰۰ | ۳/۲۵ | ۱۴/۷۹ | ۰/۸۸ | ۱۰۰/۳۵ | ۱۴۸/۹۲ | ۱۳/۵۷ | ۴۱/۸۰ | ۱۰۵۶۸۲/۷۶ |
| ۲۶ | برنج دانه‌متوسط‌پرمحصول | ۳۵۲۱۳۸۰ | ۶۰۷۲ | ۱۰۲/۷۴ | ۳/۵۳ | ۲/۹۴ | ۱۵/۶۸ | ۰/۸۴ | ۷۶/۶۱ | ۲۲۶/۶۱ | ۲۰/۱۶ | ۴۹/۳۸ | ۱۳۲۸۲۴/۶۱ |
| ۲۷ | برنج دانه کوتاه | ۳۲۲۸۴۶۱ | ۳۲۶۱ | ۱۳۶/۷۹ | ۰/۰۰ | ۱/۰۳ | ۰/۲۲ | ۰/۰۰ | ۷۵/۰۸ | ۱۴۲/۵۸ | ۰/۰۰ | ۱۶/۳۱ | ۲۴۵۲۳۷/۶۶ |

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۳)

در این فصل از اطلاعات ۲۷ محصول زراعی آبی برای تعیین رتبه کارایی ازلحاظ سودآوری (سود ناخالص) و تولید (عملکرد) استفاده می‌شود. این محصولات که شامل تعدادی از غلات، حبوبات، محصولات صنعتی، سبزیجات، محصولات جالیزی و نباتات علوفه‌ای هستند از ۶۵۷۲۶۳۵ هکتار اراضی اختصاص‌یافته به محصولات زراعی آبی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰، حدود ۸۸/۵۴ درصد و از ۵۹۶۲۹۷۹۳ تن تولید، ۷۸/۱۰ درصد را به خود اختصاص داده‌اند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳، الف). بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که حداقل و حداکثر سود ناخالص به ترتیب با ۲۳۱۵۰ و ۶۶۴۷۴۹۵۰ ریال در زراعت شبدر و گوجه‌فرنگی ایجادشده و کم‌ترین و بیش‌ترین عملکرد نیز در زراعت‌های عدس (۱۳۶۷ کیلوگرم در هکتار) و چغندرقند (۵۲۵۶۲ کیلوگرم در هکتار) بوده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳، ب).

## ۱۰-۲- رتبه کارایی محصولات زراعی آبی

نتایج مربوط به بررسی رتبه کارایی محصولات زراعی آبی در دو قسمت ارائه می‌شوند؛ نخست امتیاز و رتبه کارایی محصولات به تفکیک شاخص‌های سود ناخالص و عملکرد بیان‌شده و سپس محصولات، با استفاده از میانگین امتیازهای محاسبه‌شده، گروه‌بندی می‌شوند. ازآنجاکه نتایج الگوهای چارنز، کوپر و رودس (CCR) و SE در خصوص واحدهای ناکارا یکسان هستند، لذا در محاسبه رتبه نهایی، نتایج الگوی CCR لحاظ نشده و همچنین به دلیل آن‌که الگوی امین و طلوع (۲۰۰۷) توانایی محدودی در رتبه‌بندی از خود نشان داد، نتایج آن به‌طور جداگانه گزارش گردید.

نتایج مربوط به امتیاز و رتبه کارایی ازلحاظ سودآوری و تولید به ترتیب در جداول ۱۰-۲ و ۱۰-۳، گزارش‌شده‌اند. در جدول ۱۰-۲، به‌منظور رتبه‌بندی محصولات زراعی آبی به این نکته توجه شده که برای ایجاد میزان مشخصی از سود در زراعت محصولات مختلف به چه اندازه از نهاده‌های کشاورزی استفاده می‌شود. ستانده در این حالت سود ناخالص و ورودی‌ها، نهاده‌های ده-گانه هستند. بر اساس روش CCR از ۲۷ محصول زراعی موردبررسی، ۱۰ محصول، امتیاز کارایی کم‌تر از یک و بقیه دارای کارایی کامل می‌باشند. بر اساس این روش استفاده از نهاده‌ها در زراعت برنج دانه‌متوسط پر محصول، شبدر و پنبه از وضعیت مناسبی برخوردار نبوده به این معنی که تغییر الگوی کشت از این محصولات به سایر محصولات می‌تواند به افزایش سودآوری در زیر بخش زراعت مساعدت نماید. در این روش، رتبه‌بندی زراعت‌های به‌طور نسبی ناکارا با استفاده از امتیاز کارایی امکان‌پذیر بوده ولی در مورد زراعت-هایی که کارا تشخیص داده‌شده‌اند، به دلیل یکسان بودن امتیاز کارایی، رتبه-بندی میسر نمی‌باشد، درنتیجه رتبه همگی آن‌ها، ۱۷ تعیین‌شده است. در مطالعات عابدی و همکاران (۱۳۹۰)، عبدشاهی و همکاران (۱۳۹۲) و حقیقت-نژاد و همکاران (۱۳۹۲) نیز برای تعداد قابل‌توجهی از واحدها، کارایی کامل گزارش‌شده است.

برای رتبه‌بندی کامل و تعیین جایگاه محصولات در فهرست موردبررسی، نتایج روش‌های SE، CEM و MIP-DEA در ستون‌های دوم، سوم و چهارم جدول گزارش‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که روش SE، توانایی رتبه‌بندی همه محصولات به جزء برنج دانه کوتاه را داشته، درنتیجه رتبه‌بندی مربوط به

این روش برای ۲۶ محصول گزارش‌شده است. بر اساس نتایج این روش، آفتابگردان، گوجه‌فرنگی و کلزا در خصوص تبدیل نهاده به سود در ابتدای فهرست و در مقابل برنج دانه‌متوسط پر محصول، شبدر و گندم در انتهای لیست قرار می‌گیرند.

بررسی نتایج روش CEM بیانگر توانایی این روش در رتبه‌بندی کامل محصولات زراعی است. در این روش نیز مشابه روش SE، امتیاز کارایی تعدادی از محصولات بیش‌تر از یک می‌باشد. بر اساس این روش گوجه-فرنگی، هندوانه و برنج دانه کوتاه بهترین عملکرد را دارند. نکته قابل‌توجه در این روش قرار گرفتن محصولات با مصرف آب بالا در ابتدای فهرست است، به‌عبارت‌دیگر چنانچه هدف افزایش سودآوری باشد در آن صورت کشت محصولاتی چون گوجه‌فرنگی و هندوانه در اولویت قرار داشته و امکان جایگزینی آن‌ها با سایر محصولات زراعی وجود نخواهد داشت. بر اساس نتایج روش CEM، شبدر، گندم و ذرت دانه‌ای ضعیف‌ترین عملکرد را ازلحاظ شاخص سودآوری داشته‌اند. مشابه با روش قبلی، روش MIP-DEA نیز توانایی رتبه‌بندی کامل را داشته و امکان تفکیک واحدهای کارا از یکدیگر را فراهم می‌سازد. برخلاف الگوهای SE و CEM امتیاز کارایی در این روش همواره کم‌تر از یک می‌باشد (فروغی، ۲۰۱۱). بر اساس این روش، محصولات آفتابگردان، برنج دانه کوتاه و گوجه‌فرنگی وضعیت بهتری نسبت به بقیه داشته و در طرف مقابل نیز تولید برنج دانه‌متوسط پر محصول، برنج دانه بلند پر محصول و لوبیا سفید از شرایط مناسبی برخوردار نمی‌باشند.

جدول ۱۰-۲: امتیاز و رتبه کارایی محصولات زراعی آبی بر اساس شاخص سودآوری

| ردیف | محصول | CCR | | SE | | CEM | | MIP-DEA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه |
| ۱ | گندم | ۰/۱۸۱۴ | ۲۵ | ۰/۱۸۱۴ | ۲۴ | ۰/۰۹۹۵ | ۲۶ | ۰ | ۱۹ |
| ۲ | جو | ۰/۲۹۲۲ | ۲۲ | ۰/۲۹۲۲ | ۲۱ | ۰/۲۱۵۴ | ۲۲ | ۰ | ۲۰ |
| ۳ | شلتوک | ۱ | ۱۷ | ۲/۲۷۳۳ | ۶ | ۱/۰۶۳۰ | ۵ | ۰/۱۱۷۱ | ۵ |
| ۴ | ذرت دانه‌ای | ۰/۲۵۸۲ | ۲۳ | ۰/۲۵۸۲ | ۲۲ | ۰/۱۴۰۲ | ۲۵ | ۰ | ۲۱ |
| ۵ | عدس | ۱ | ۱۷ | ۲/۴۲۷۵ | ۵ | ۰/۷۶۵۱ | ۱۴ | ۰/۰۵۶۴ | ۱۰ |
| ۶ | آفتابگردان | ۱ | ۱۷ | ۵/۵۹۰۹ | ۱ | ۱/۰۸۰۸ | ۴ | ۰/۳۷۴۹ | ۱ |
| ۷ | پنبه | ۰/۲۴۰۱ | ۲۴ | ۰/۲۴۰۱ | ۲۳ | ۰/۱۷۳۰ | ۲۳ | ۰ | ۲۲ |
| ۸ | چغندرقند | ۱ | ۱۷ | ۱/۰۸۲۰ | ۱۳ | ۰/۸۱۷۹ | ۱۳ | ۰/۰۰۴۲ | ۱۶ |
| ۹ | هندوانه | ۱ | ۱۷ | ۱/۵۳۲۹ | ۱۰ | ۱/۱۷۳۰ | ۲ | ۰/۰۳۰۴ | ۱۳ |
| ۱۰ | خیار | ۰/۹۵۸۵ | ۱۹ | ۰/۹۵۸۵ | ۱۸ | ۱/۰۱۰۰ | ۷ | ۰ | ۲۳ |
| ۱۱ | سیب‌زمینی | ۱ | ۱۷ | ۱/۰۱۷۴ | ۱۶ | ۰/۳۱۸۳ | ۲۱ | ۰/۰۱۳۷ | ۱۴ |
| ۱۲ | پیاز | ۱ | ۱۷ | ۱/۵۱۳۳ | ۱۱ | ۱/۰۱۱۴ | ۸ | ۰/۰۳۱۶ | ۱۲ |
| ۱۳ | گوجه‌فرنگی | ۱ | ۱۷ | ۴/۲۷۴۴ | ۲ | ۱/۴۶۷۸ | ۱ | ۰/۱۴۴۲ | ۳ |
| ۱۴ | یونجه | ۱ | ۱۷ | ۱/۵۶۱۷ | ۹ | ۰/۹۴۱۶ | ۱۰ | ۰/۰۹۲۷ | ۷ |
| ۱۵ | شبدر | ۰/۰۰۶۸ | ۲۶ | ۰/۰۰۶۸ | ۲۵ | ۰/۰۰۱۷ | ۲۷ | ۰ | ۲۴ |
| ۱۶ | ذرت علوفه‌ای | ۱ | ۱۷ | ۲/۱۷۶۴ | ۷ | ۰/۴۷۵۸ | ۱۸ | ۰/۰۴۹۰ | ۱۱ |
| ۱۷ | کلزا | ۱ | ۱۷ | ۳/۲۹۶۱ | ۳ | ۰/۷۶۳۲ | ۱۵ | ۰/۰۹۱۳ | ۸ |
| ۱۸ | لوبیا سفید | ۰/۵۴۲۹ | ۲۰ | ۰/۵۴۲۹ | ۱۹ | ۰/۴۳۸۵ | ۱۹ | ۰ | ۲۵ |
| ۱۹ | لوبیا قرمز | ۱ | ۱۷ | ۱/۰۲۶۵ | ۱۴ | ۰/۹۴۸۵ | ۹ | ۰/۰۱۰۴ | ۱۵ |
| ۲۰ | لوبیاچیتی | ۱ | ۱۷ | ۱/۴۵۳۷ | ۱۲ | ۱/۰۱۰۷ | ۶ | ۰/۱۲۱۲ | ۴ |
| ۲۱ | سویا بهاره | ۱ | ۱۷ | ۱/۰۱۴۴ | ۱۵ | ۰/۳۵۱۷ | ۲۰ | ۰/۰۰۱۱ | ۱۸ |
| ۲۲ | سویا تابستانه | ۱ | ۱۷ | ۱/۸۸۲۶ | ۸ | ۰/۶۵۳۴ | ۱۶ | ۰/۰۶۲۷ | ۹ |
| ۲۳ | برنج دانه بلند مرغوب | ۰/۹۹۰۱ | ۱۸ | ۰/۹۹۰۱ | ۱۷ | ۰/۹۰۶۲ | ۱۱ | ۰ | ۲۶ |
| ۲۴ | برنج دانه بلند پر محصول | ۱ | ۱۷ | ۲/۶۰۷۱ | ۴ | ۰/۱۵۸۸ | ۲۴ | ۰/۰۹۸۰ | ۶ |
| ۲۵ | برنج دانه‌متوسط مرغوب | ۰/۴۱۹۰ | ۲۱ | ۰/۴۱۹۰ | ۲۰ | ۰/۸۴۲۰ | ۱۲ | ۰/۰۰۱۲ | ۱۷ |
| ۲۶ | برنج دانه‌متوسط پر محصول | ۰/۰۰۰۰۲۶ | ۲۷ | ۰/۰۰۰۰۲۶ | ۲۶ | ۰/۶۹۱۳ | ۱۷ | ۰ | ۲۷ |
| ۲۷ | برنج دانه کوتاه | ۱ | ۱۷ | – | – | ۱/۱۳۷۴ | ۳ | ۰/۱۷۲۱ | ۲ |

جدول ۱۰-۳، به این پرسش پاسخ می‌دهد که اگر هدف در بخش کشاورزی افزایش تولید باشد، در آن صورت نهاده‌های در دسترس چگونه باید میان محصولات مختلف تخصیص داده شوند تا بیش‌ترین مقدار به دست آید. نتایج نشان می‌دهد که در این صورت، به ترتیب تولید محصولاتی چون گندم، جو، شلتوک، ذرت دانه‌ای، عدس، آفتابگردان، پنبه، سیب‌زمینی، انواع لوبیا، سویا بهاره، برنج دانه بلند مرغوب و برنج دانه‌متوسط پر محصول در اولویت نخواهند بود.

جدول ۱۰-۳: امتیاز و رتبه کارایی محصولات زراعی آبی بر اساس شاخص تولید

| ردیف | محصول | CCR | | SE | | CEM | | MIP-DEA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه |
| ۱ | گندم | ۰/۱۵۶۱ | ۲۳ | ۰/۱۵۶۱ | ۲۲ | ۰/۰۸۷۵ | ۲۱ | ۰ | ۱۴ |
| ۲ | جو | ۰/۱۷۶۲ | ۲۱ | ۰/۱۷۶۲ | ۲۰ | ۰/۰۸۹۵ | ۲۰ | ۰ | ۱۵ |
| ۳ | شلتوک | ۰/۲۹۰۹ | ۱۷ | ۰/۲۹۰۹ | ۱۶ | ۰/۱۱۸۵ | ۱۷ | ۰ | ۱۶ |
| ۴ | ذرت دانه‌ای | ۰/۲۹۰۷ | ۱۸ | ۰/۲۹۰۷ | ۱۷ | ۰/۱۴۷۱ | ۱۶ | ۰ | ۱۷ |
| ۵ | عدس | ۰/۱۶۵۶ | ۲۲ | ۰/۱۶۵۶ | ۲۱ | ۰/۰۶۳۴ | ۲۳ | ۰ | ۱۸ |
| ۶ | آفتابگردان | ۰/۴۵۹۷ | ۱۶ | ۰/۴۵۹۷ | ۱۵ | ۰/۱۰۵۹ | ۱۸ | ۰ | ۱۹ |
| ۷ | پنبه | ۰/۰۵۹۵ | ۲۷ | ۰/۰۵۹۵ | ۲۶ | ۰/۰۳۱۲ | ۲۷ | ۰ | ۲۲ |
| ۸ | چغندرقند | ۱ | ۱۳ | ۲/۴۸۴۱ | ۵ | ۰/۸۶۹۳ | ۳ | ۰/۲۲۲۴ | ۲ |
| ۹ | هندوانه | ۱ | ۱۳ | ۱/۴۳۴۶ | ۹ | ۰/۶۱۷۲ | ۵ | ۰/۰۰۲۹ | ۱۰ |
| ۱۰ | خیار | ۱ | ۱۳ | ۱/۰۰۸۵ | ۱۲ | ۰/۴۰۷۰ | ۸ | ۰/۰۰۰۰۰۷ | ۱۳ |
| ۱۱ | سیب‌زمینی | ۰/۹۰۳۶ | ۱۴ | ۰/۹۰۳۶ | ۱۳ | ۰/۳۴۷۹ | ۹ | ۰ | ۲۳ |
| ۱۲ | پیاز | ۱ | ۱۳ | ۱/۸۵۶۹ | ۶ | ۰/۷۱۶۹ | ۴ | ۰/۱۶۷۰ | ۴ |
| ۱۳ | گوجه‌فرنگی | ۱ | ۱۳ | ۳/۳۳۶۹ | ۴ | ۰/۵۷۸۹ | ۶ | ۰/۰۷۲۶ | ۶ |
| ۱۴ | یونجه | ۱ | ۱۳ | ۱/۷۷۲۲ | ۷ | ۰/۴۲۴۱ | ۷ | ۰/۱۲۲۹ | ۵ |
| ۱۵ | شبدر | ۱ | ۱۳ | ۵/۷۹۲۷ | ۲ | ۰/۸۹۵۳ | ۲ | ۰/۲۱۶۵ | ۳ |
| ۱۶ | ذرت علوفه‌ای | ۱ | ۱۳ | ۶/۲۹۷۱ | ۱ | ۰/۹۴۲۲ | ۱ | ۰/۲۹۹۲ | ۱ |
| ۱۷ | کلزا | ۱ | ۱۳ | ۱/۲۸۰۲ | ۱۰ | ۰/۲۵۷۷ | ۱۳ | ۰/۰۰۳۸ | ۹ |
| ۱۸ | لوبیا سفید | ۰/۰۷۴۴ | ۲۶ | ۰/۰۷۴۴ | ۲۵ | ۰/۰۳۸۶ | ۲۶ | ۰ | ۲۰ |
| ۱۹ | لوبیا قرمز | ۰/۱۱۲۵ | ۲۴ | ۰/۱۱۲۵ | ۲۳ | ۰/۰۴۲۵ | ۲۵ | ۰ | ۲۱ |
| ۲۰ | لوبیاچیتی | ۰/۰۹۹۱ | ۲۵ | ۰/۰۹۹۱ | ۲۴ | ۰/۰۴۵۹ | ۲۴ | ۰ | ۲۴ |
| ۲۱ | سویا بهاره | ۰/۶۷۶۶ | ۱۵ | ۰/۶۷۶۶ | ۱۴ | ۰/۲۵۶۶ | ۱۴ | ۰ | ۲۵ |
| ۲۲ | سویا تابستانه | ۱ | ۱۳ | ۴/۶۱۱۴ | ۳ | ۰/۲۳۰۰ | ۱۱ | ۰/۰۱۳۲ | ۸ |
| ۲۳ | برنج دانه بلند مرغوب | ۰/۲۴۵۹ | ۱۹ | ۰/۲۴۵۹ | ۱۸ | ۰/۰۹۹۷ | ۱۹ | ۰ | ۲۶ |
| ۲۴ | برنج دانه بلند پر محصول | ۱ | ۱۳ | ۱/۱۸۴۵ | ۱۱ | ۰/۲۳۲۰ | ۱۰ | ۰/۰۰۱۵ | ۱۱ |
| ۲۵ | برنج دانه‌متوسط مرغوب | ۱ | ۱۳ | ۱/۵۶۹۰ | ۸ | ۰/۲۷۱۹ | ۱۲ | ۰/۰۰۱۳ | ۱۲ |
| ۲۶ | برنج دانه‌متوسط پر محصول | ۰/۲۴۳۰ | ۲۰ | ۰/۲۴۳۰ | ۱۹ | ۰/۰۸۳۸ | ۲۲ | ۰ | ۲۷ |
| ۲۷ | برنج دانه کوتاه | ۱ | ۱۳ | – | – | ۰/۱۸۶۶ | ۱۵ | ۰/۰۱۶۴ | ۷ |

بررسی نتایج رتبه‌بندی محصولات زراعی ازلحاظ تبدیل نهاده به تولید، مشخص می‌سازد که با استفاده از الگوی CCR، تنها می‌توان امتیاز کارایی ۱۴ محصول زراعی را مشخص نمود. بر اساس نتایج این روش، پنبه، لوبیا سفید و لوبیاچیتی با رتبه‌های ۲۷، ۲۶ و ۲۵ در انتهای لیست قرار می‌گیرند. در اینجا نیز روش SE توانایی تعیین امتیاز و رتبه محصول برنج دانه کوتاه را نداشته و تنها توانسته رتبه ۲۶ محصول را تعیین نماید. ناتوانی این روش در تعیین رتبه کارایی کلیه واحدهای کارا در مطالعات چنگ و همکاران (۲۰۱۱) و چیائوپینگ و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش‌شده است. بر اساس نتایج روش ابر کارایی،

توسعه کشت ذرت علوفه‌ای، شبدر و سویا تابستانه می‌تواند به افزایش کمّی محصولات زراعی یاری رساند. در مقابل، توسعه کشت پنبه، لوبیا سفید و لوبیاچیتی احتمالاً به کاهش حجم تولیدات منجر می‌شود.

بررسی نتایج روش‌های CEM و MIP-DEA نشان می‌دهد که این روش‌ها توانایی رتبه‌بندی کامل را دارند. در روش CEM، ذرت دانه‌ای، شبدر و چغندرقند در ابتدای فهرست و در انتهای آن نیز پنبه، لوبیا سفید و لوبیا قرمز قرارگرفته‌اند. خروجی روش MIP-DEA نیز در مورد محصولات برتر مشابه روش CEM می‌باشد، به‌طوری‌که ابتدای لیست در اختیار ذرت علوفه‌ای، چغندرقند و شبدر بوده ولی انتهای آن برخلاف روش پیشین به برنج دانه‌متوسط پر محصول، برنج دانه بلند مرغوب و سویا بهاره اختصاص‌یافته است.

در اینجا و پیش از جمع‌بندی نتایج به بررسی یافته‌های الگوی minimax نیز پرداخته می‌شود. همان‌طور که قبلاً اشاره گردید این روش برای شناسایی کارآمدترین زراعت در لیست ۲۷ گانه محصولات موردمطالعه معرفی‌شده است. در این الگو $\varepsilon^*$ برای شاخص سودآوری و تولید، به ترتیب ۰/۰۰۰۰۰۰۱۴۵ و ۰/۰۰۰۰۰۱۶۸ محاسبه شد. نتایج برآورد نشان داد که الگو تنها برای شاخص سودآوری توانایی تعیین کارآمدترین محصول را داشته و برنج دانه کوتاه را حائز رتبه نخست تشخیص می‌دهد، لذا نتایج این الگو در جمع‌بندی نهایی لحاظ نگردید.

## ۱۰-۳- گروه‌بندی بر اساس کارایی

در این قسمت با استفاده از میانگین امتیاز کارایی به رتبه‌بندی محصولات زراعی به‌صورت کلی و در گروه‌های شش‌گانه پرداخته می‌شود. نتایج مربوط در جداول ۱۰-۴ و ۱۰-۵، گزارش‌شده است.

جدول ۱۰-۴: گروه‌بندی محصولات زراعی بر اساس رتبه کارایی

| گروه | شاخص | رتبه | SE | CEM | MIP-DEA |
|---|---|---|---|---|---|
| اول | سودآوری | ۹-۱ | آفتابگردان، گوجه‌فرنگی، کلزا، برنج دانه بلند پر محصول، عدس، شلتوک، ذرت علوفه‌ای، سویا تابستانه، یونجه | گوجه‌فرنگی، هندوانه، برنج دانه کوتاه، آفتابگردان، شلتوک، لوبیاچیتی، خیار، پیاز، لوبیا قرمز | آفتابگردان، برنج دانه کوتاه، گوجه-فرنگی، لوبیاچیتی، شلتوک، برنج دانه بلند پر محصول، یونجه، کلزا، سویا تابستانه |
| دوم | | ۱۸-۱۰ | هندوانه، پیاز، لوبیاچیتی، چغندرقند، لوبیا قرمز، سویا بهاره، سیب‌زمینی، برنج دانه بلند مرغوب، خیار | یونجه، برنج دانه بلند مرغوب، برنج دانه‌متوسط مرغوب، چغندرقند، عدس، کلزا، سویا تابستانه، برنج دانه‌متوسط پر محصول، ذرت علوفه‌ای | عدس، ذرت علوفه‌ای، پیاز، هندوانه، سیب‌زمینی، لوبیا قرمز، چغندرقند، برنج دانه‌متوسط مرغوب، سویا بهاره، گندم |
| سوم | | ۲۷-۱۹ | برنج دانه‌متوسط مرغوب، جو، ذرت دانه-ای، پنبه، گندم، شبدر، برنج دانه‌متوسط پر محصول | لوبیا سفید، سویا بهاره، سیب‌زمینی، جو، پنبه، برنج دانه بلند پر محصول، ذرت دانه‌ای، گندم، شبدر | جو، ذرت دانه‌ای، پنبه، خیار، شبدر، لوبیا سفید، برنج دانه بلند مرغوب، برنج دانه‌متوسط پر محصول |
| اول | تولید | ۹-۱ | ذرت علوفه‌ای، شبدر، سویا تابستانه، گوجه‌فرنگی، چغندرقند، پیاز، یونجه، برنج دانه‌متوسط مرغوب، هندوانه | ذرت علوفه‌ای، شبدر، چغندرقند، پیاز، هندوانه، یونجه، شبدر، خیار، سیب‌زمینی | ذرت علوفه‌ای، چغندرقند، شبدر، پیاز، یونجه، گوجه‌فرنگی، برنج دانه کوتاه، سویا تابستانه، کلزا |
| دوم | | ۱۸-۱۰ | کلزا، برنج دانه بلند پر محصول، خیار، سیب‌زمینی، سویا بهاره، آفتابگردان، شلتوک، ذرت دانه‌ای، برنج دانه بلند مرغوب، برنج دانه‌متوسط پر محصول | برنج دانه بلند پر محصول، سویا تابستانه، برنج دانه‌متوسط مرغوب، کلزا، سویا بهاره، برنج دانه کوتاه، ذرت دانه-ای، شلتوک، آفتابگردان | هندوانه، برنج دانه‌متوسط پر محصول، برنج دانه‌متوسط مرغوب، خیار، گندم، جو، شلتوک، ذرت دانه-ای، عدس، آفتابگردان |
| سوم | | ۲۷-۱۹ | جو، عدس، گندم، لوبیا قرمز، لوبیاچیتی، لوبیا سفید، پنبه | برنج دانه بلند مرغوب، جو، گندم، برنج دانه‌متوسط پر محصول، عدس، لوبیاچیتی، لوبیا قرمز، لوبیا سفید، پنبه | لوبیا سفید، لوبیا قرمز، پنبه، سیب-زمینی، لوبیاچیتی، سویا بهاره، برنج دانه بلند مرغوب، برنج دانه‌متوسط پر محصول |

همان‌طور که نتایج جدول ۱۰-۴، مشخص می‌سازد ازلحاظ سودآوری، زراعت آفتابگردان، گوجه‌فرنگی و شلتوک در هر سه روش در گروه نخست و زراعت جو، ذرت دانه‌ای، پنبه و شبدر در انتهای لیست قرارگرفته‌اند. ازلحاظ حجم تولید نیز، ذرت علوفه‌ای، شبدر، چغندرقند، پیاز و یونجه در ابتدا و انواع لوبیا و پنبه در انتهای لیست قرار دارند، درنتیجه نمی‌توان گفت مناطقی که ازلحاظ میزان تولید از وضعیت بهتری برخوردار هستند لزوماً ازلحاظ

سودآوری نیز جایگاه مطلوبی داشته باشند. این مطلب اهمیت انتخاب شاخص-های مناسب در برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای در بخش کشاورزی را نشان می‌دهد. در جدول ۱۰-۵، نتایج به تفکیک گروه‌های مختلف زراعی ارائه‌شده است.

جدول ۱۰-۵: رتبه‌بندی محصولات زراعی در گروه‌های زراعی

| گروه | محصول | امتیاز | | رتبه | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | سودآوری | تولید | سودآوری | تولید |
| غلات | گندم | ۰/۰۹۳۶ | ۰/۰۸۱۲ | ۹ | ۹ |
| | جو | ۰/۱۶۹۲ | ۰/۰۸۸۶ | ۷ | ۸ |
| | شلتوک | ۱/۱۵۱۱ | ۰/۱۳۶۵ | ۱ | ۴ |
| | ذرت دانه‌ای | ۰/۱۳۲۸ | ۰/۱۴۵۹ | ۸ | ۳ |
| | برنج دانه بلند مرغوب | ۰/۶۳۲۱ | ۰/۱۱۵۲ | ۴ | ۵ |
| | برنج دانه بلند پر محصول | ۰/۹۵۴۶ | ۰/۵۰۶۰ | ۲ | ۲ |
| | برنج دانه‌متوسط مرغوب | ۰/۴۲۰۷ | ۰/۶۱۴۱ | ۵ | ۱ |
| | برنج دانه‌متوسط پر محصول | ۰/۲۳۰۴ | ۰/۱۰۸۹ | ۶ | ۶ |
| | برنج دانه کوتاه | ۰/۶۵۴۷ | ۰/۱۰۱۵ | ۳ | ۷ |
| | میانگین | ۰/۴۹۳۲ | ۰/۲۱۰۹ | ششم | پنجم |
| حبوبات | عدس | ۱/۰۸۳۰ | ۰/۰۷۶۰ | ۱ | ۱ |
| | لوبیا سفید | ۰/۳۲۷۱ | ۰/۰۳۷۷ | ۴ | ۴ |
| | لوبیا قرمز | ۰/۶۶۱۸ | ۰/۰۵۲۰ | ۳ | ۲ |
| | لوبیاچیتی | ۰/۸۶۱۹ | ۰/۰۴۸۳ | ۲ | ۳ |
| | میانگین | ۰/۶۸۵۴ | ۰/۰۵۳۵ | چهارم | ششم |
| محصولات صنعتی | آفتابگردان | ۲/۳۴۸۹ | ۰/۱۸۸۵ | ۱ | ۵ |
| | پنبه | ۰/۱۳۷۷ | ۰/۰۳۰۲ | ۶ | ۶ |
| | چغندرقند | ۰/۶۳۴۷ | ۱/۱۹۱۹ | ۴ | ۲ |
| | کلزا | ۱/۳۸۳۵ | ۰/۵۱۳۹ | ۲ | ۳ |
| | سویا بهاره | ۰/۴۵۵۷ | ۰/۳۱۱۱ | ۵ | ۴ |
| | سویا تابستانه | ۰/۸۶۵۹ | ۱/۶۵۱۵ | ۳ | ۱ |
| | میانگین | ۰/۹۷۱۱ | ۰/۶۴۷۸ | دوم | سوم |
| سبزیجات | سیب‌زمینی | ۰/۴۴۹۸ | ۰/۴۱۷۲ | ۳ | ۳ |
| | پیاز | ۰/۸۵۲۱ | ۰/۹۱۳۶ | ۲ | ۲ |
| | گوجه‌فرنگی | ۱/۹۶۲۱ | ۱/۳۲۹۵ | ۱ | ۱ |
| | میانگین | ۱/۰۸۸۰ | ۰/۸۸۶۸ | اول | دوم |
| محصولات جالیزی | هندوانه | ۰/۹۱۲۱ | ۰/۶۸۴۹ | ۱ | ۱ |
| | خیار | ۰/۶۵۶۲ | ۰/۴۷۱۸ | ۲ | ۲ |
| | میانگین | ۰/۷۸۴۱ | ۰/۵۷۸۳ | سوم | چهارم |
| نباتات علوفه‌ای | یونجه | ۰/۸۶۵۳ | ۰/۷۷۳۱ | ۲ | ۳ |
| | شبدر | ۰/۰۰۲۸ | ۲/۳۰۱۵ | ۳ | ۲ |
| | ذرت علوفه‌ای | ۰/۹۰۰۴ | ۲/۵۱۲۸ | ۱ | ۱ |
| | میانگین | ۰/۵۸۹۵ | ۱/۸۶۴۷ | پنجم | اول |

در جدول ۱۰-۵، محصولات زراعی به شش گروه غلات، حبوبات، محصولات صنعتی، سبزیجات، محصولات جالیزی و نباتات علوفه‌ای تقسیم‌شده‌اند. در گروه غلات نُه محصول زراعی قرارگرفته که شامل محصولات اساسی گندم، جو، انواع برنج و ذرت دانه‌ای می‌باشد. بررسی امتیاز و رتبه کارایی این محصولات بیانگر آن است که گندم در این گروه هم ازلحاظ سودآوری و هم از نقطه‌نظر میزان تولید در انتهای لیست می‌باشد. این نتیجه به معنای آن است که گندم قابلیت جانشین شدن توسط سایر محصولات گروه را دارد. میانگین امتیاز کارایی سودآوری و تولید این گروه به ترتیب ۰/۴۹۳۲ و ۰/۲۱۰۹ بوده، درنتیجه رتبه کارایی آن‌ها به ترتیب ششم و پنجم می‌باشد. گروه حبوبات که شامل انواع لوبیا و عدس است ازلحاظ سودآوری وضعیت بهتری نسبت به گروه غلات داشته ولی ازلحاظ تولید بعد از غلات در رتبه ششم قرار می‌گیرد. در این گروه عدس نسبت به بقیه وضعیت مطلوب‌تری داشته و لوبیا قرمز از شرایط مناسبی برخوردار نمی‌باشد.

در گروه محصولات صنعتی ازلحاظ سودآوری، رتبه نخست متعلق به آفتابگردان و ازنظر تولید وضعیت سویا تابستانه مطلوب می‌باشد. در این گروه پنبه هم ازلحاظ سودآوری و هم ازلحاظ تولیدی در انتهای فهرست قرار می‌گیرد. یافته دیگر، مربوط به موقعیت برتر سویا تابستانه در مقایسه با سویا بهاره است. محصولات صنعتی ازلحاظ سودآوری و تولید به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرارگرفته و نسبت به گروه غلات و حبوبات از وضعیت بهتری برخوردار هستند. گروه سبزیجات شامل سه محصول سیب‌زمینی، پیاز و گوجه‌فرنگی بوده و شاید بتوان گفت در میان گروه‌های دیگر مطلوب‌ترین

شرایط را دارد. رتبه این گروه ازلحاظ سودآوری، نخست و ازلحاظ تولیدی، دوم می‌باشد. در میان این سه محصول نیز بر اساس هر دو شاخص، گوجه-فرنگی مساعدترین وضعیت و سیب‌زمینی نامناسب‌ترین شرایط را دارد.

محصولات جالیزی که شامل دو محصول هندوانه و خیار می‌باشند، نسبت به غلات، حبوبات و نباتات علوفه‌ای در شرایط مطلوب‌تر ولی نسبت به سبزیجات و محصولات صنعتی از وضعیت نامناسبی برخوردار می‌باشند. در این گروه هندوانه ازلحاظ سودآوری و تولیدی نسبت به خیار برتری داشته و ازلحاظ سودآوری و تولیدی به ترتیب در رتبه‌های سوم و چهارم قرار دارند. گروه ششم در میان محصولات زراعی به نباتات علوفه‌ای که شامل یونجه، شبدر و ذرت علوفه‌ای می‌باشد، اختصاص داده‌شده است. این گروه ازلحاظ سودآوری در رتبه پنجم و ازنظر تولید در رتبه اول است. با توجه به هر دو شاخص نیز کشت ذرت علوفه‌ای ارجحیت دارد.

### ۱۰-٤- نتیجه‌گیری

بررسی نتایج روش‌های مختلف در رتبه‌بندی محصولات زراعی آبی نشان می‌دهد که با توجه به هدف، اولویت‌بندی محصولات زراعی می‌تواند متفاوت باشد، به‌طوری‌که اگر هدف، افزایش سودآوری در زیر بخش زراعت آبی است در آن صورت به ترتیب کشت سبزیجات، محصولات صنعتی، محصولات جالیزی، حبوبات، نباتات علوفه‌ای و غلات توصیه‌شده ولی چنانچه هدف افزایش میزان کل تولیدات باشد در آن صورت اولویت به ترتیب باید به نباتات علوفه‌ای، سبزیجات، محصولات صنعتی، محصولات جالیزی، غلات و حبوبات داده شود. در کل به نظر می‌رسد در میان گروه‌های محصولات

زراعی، توسعه کشت سبزیجات همزمان بتواند در دستیابی به هر دو هدف یاری رساند. یافته مشترک روش‌های مختلف، شناسایی وضعیت مناسب محصولات با مصرف آب بالا، سویا تابستانه نسبت به سویا بهاره و برنج دانه کوتاه نسبت به سایر انواع برنج، در رتبه‌بندی‌هاست.

## منابع

حقیقت‌نژاد م. ر.، یزدانی، ا. ر. و رفیعی، ح. ۱۳۹۲. مقایسه کارایی و شاخص بهره‌وری در مزارع صنعتی پرورش گاو شیری: مطالعه موردی شهرستان اصفهان. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱(۴): ۱۹۴-۱۷۷.

عابدی م.، محمدی ح. و غفاری م. ۱۳۹۰. کارایی و سودآوری واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا در استان فارس. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵(۲): ۱۲۳-۹۳.

عبدشاهی ع.، تاکی م.، گلابی م. ر. و حداد م. ۱۳۹۲. بررسی کارایی انرژی محصول گندم به روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی دشت مهیار شهرستان شهرضا). اقتصاد کشاورزی، ۷(۴): ۷۴-۵۷.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۴. آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی: سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۳، الف. آمارنامه محصولات زراعی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ (با تجدیدنظر). معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی.

وزارت جهاد کشاورزی.۱۳۹۳، ب. هزینه تولید محصولات زراعی کشاورزی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰. جلد اول (نتایج کل کشور). معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی.

Amin, Gh. and Toloo M. 2007. Finding the Most Efficient DMUs in DEA: An Improved Integrated Model. Computers and Industrial Engineering, 52(2): 71-77.

Cheng G., Qian Z. and Zervopoulos P. D. 2011. Overcoming the Infeasibility of Super-Efficiency DEA Model: A Model with Generalized Orientations. MPRA.

Chiao-Ping B., Chen-Hu J., Ching-Chung G. and Chien-Liang L. 2014. The Linear Programming Approach on A-P Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Model of Infeasibility of Solving Model. American Journal of Applied Sciences, 11(4), 601-605.

Foroughi A. A. 2011. A New Mixed Integer Linear Model for Selecting the Best Decision Making Units in Data Envelopment Analysis. Computers and Industrial Engineering, 60: 550-554.

**فصل یازدهم**

# کارایی منطقه‌ای: الگوهای ریاضی

به‌منظور شناسایی مناطق برتر در تولید محصولات کشاورزی و مدیریت بهره‌وری لازم است اطلاعاتی در خصوص چگونگی ارتباط ستانده‌ها و نهاده‌ها به تفکیک مراکز تولیدی داشته باشیم. با توجه به این‌که در فصل نهم الگوهای تحلیل پوششی داده‌ها، ابر کارایی و کارایی متقاطع معرفی شدند، لذا در این فصل صرفاً به معرفی الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با ضرایب همبستگی (CCRCOR) پرداخته‌شده و در فصل دوازدهم نیز با استفاده از این الگوها، کارایی تولید محصول پیاز در استان‌های کشور بررسی می‌گردد.

## ۱۱-۱- محدودیت‌های الگوی DEA

در روش تحلیل پوششی داده‌ها، هدف شناسایی مرز تولید و مقایسه واحدها نسبت به این مرز می‌باشد. بدین منظور ابتدا میزان نهاده‌های مورداستفاده برای تولید یک واحد محصول، محاسبه و مقدار به‌دست‌آمده با بهترین عملکرد مقایسه می‌شود. چنانچه واحدی، عملکردی بهتر از واحد موردنظر نداشته باشد

در آن صورت، واحد دارای کارایی کامل و در غیر این صورت شرایط دسترسی واحد موردمطالعه به مرز کارا با استفاده از اطلاعات واحدهای کارا بررسی می‌شود (کوئلی، ۱۹۹۶؛ کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵).

تعیین امتیاز کارایی با استفاده از این الگو با چهار انتقاد همراه می‌باشد. نخست آن‌که تابع هدف، کسری بوده و علاوه بر نیاز به روش‌های غیرخطی، می‌تواند مجموعه وزن‌های فراوانی را به‌عنوان نتیجه ارائه کند. دومین نقد، مربوط به پایین بودن قدرت الگو در تفکیک واحدهای کاراست، به‌طوری‌که الگوی CCR قادر به رتبه‌بندی واحدهای کارا نبوده و به همه آن‌ها امتیاز یک را تخصیص می‌دهد، سومین مسئله‌ای که در خصوص الگوی پایه مطرح می‌باشد، تغییرپذیری بی‌قیدوشرط ضرایب در آن است، به‌طوری‌که بسیاری از متغیرهای مهم، وزن صفر و متغیرهای کم‌اهمیت‌تر وزن‌های بالایی دریافت می‌کنند و چهارمین موضوع عدم توجه به واحدهای دیگر در تعیین امتیاز کارایی می‌باشد، به‌عبارت‌دیگر هر واحد، مستقل از سایر واحدها می‌کوشد حداکثر امتیاز کارایی را با وزن دهی مناسب به دست آورد (مجیت و آلپ، ۲۰۱۲؛ سکستون و همکاران، ۱۹۸۶).

به‌منظور رفع مشکل نخست، تابع هدف الگوی CCR را با مساوی یک قرار دادن صورت یا مخرج کسر، خطی می‌کنند. چنانچه مخرج برابر یک قرار گیرد، الگوی بازده ثابت نسبت به مقیاس با رویکرد نهاده گرا و چنان چه صورت مساوی یک باشد، الگوی بازده ثابت نسبت به مقیاس با رویکرد ستانده گرا نامیده می‌شود و معمولاً از حروف I و O به ترتیب برای نشان دادن رویکرد نهاده گرا و ستانده گرا استفاده می‌گردد. ازآنجاکه الگوی CCR توانایی تعیین

رتبه واحدهای کارا را ندارد، اندرسن و پترسن (۱۹۹۳) الگوی ابرکارایی (SE) را معرفی کردند. در این الگو، امتیاز کارایی واحدهای ناکارآمد در مقایسه با الگوی قبلی تغییری نکرده ولی امتیاز واحدهای کارا تغییر می‌کند و عددی بزرگ‌تر از یک می‌شود (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵). باآنکه این الگو مورد استقبال قرارگرفته بااین‌وجود در پاره‌ای از مواقع به دلیل مسئله غیرممکن[۱]، توانایی کامل در رتبه‌بندی از خود نشان نمی‌دهد. استفاده از ضرایب همبستگی راه‌کار دیگری در برخورد با این موضوع است که در ادامه بیش‌تر توضیح داده می‌شود.

### ۱۱-۲- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با ضرایب همبستگی

در برخورد با تغییرپذیری وزن‌ها به‌عنوان نقد سوم، دو رویکرد وجود دارد. رویکرد نخست معتقد به استفاده از اطلاعات اضافی و تعیین ناحیه اطمینان بوده (مجیت و آلپ، ۲۰۱۲) و رویکرد دوم، وفاداری به الگوی پایه و حفظ مزیت این الگو در عدم نیاز به اطلاعات بیرونی برای تعیین وزن‌های محاسبه‌شده، می‌باشد.

مجیت و آلپ (۲۰۱۲) با استفاده از ضرایب همبستگی و توجه به روابط موجود میان ستانده‌ها و نهاده‌ها، الگویی به نام CCRCOR را معرفی کرده‌اند. رابطه ۱۱-۱، ساختار این الگو را نشان می‌دهد:

---

[۱] Infeasibility

$$
\begin{aligned}
&\max\ \theta_k = \sum_{r=1}^{s} \upsilon_r y_{rk}, \\
&\text{st.} \quad \sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{ik} = 1, && (j=1,...,n) \\
&\sum_{r=1}^{s} \upsilon_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{ij} \le 0, && (r=1,...,s) \\
&c_{i,i+1}\nu_{i+1} - \nu_i \le 0, && (i=1,...,m) \\
&c_{i,r}\upsilon_r - \nu_i \le 0, && (i=1,...,m-1) \\
&c_{r,r+1}\upsilon_{r+1} - \upsilon_r \le 0, && (r=1,...,s-1) \\
&\upsilon_1, \upsilon_2, ..., \upsilon_s \ge 0, \\
&\nu_1, \nu_2, ..., \nu_3 \ge 0,
\end{aligned}
\qquad (۱-۱۱)
$$

که در آن $c_{i.i+1}$ ضریب همبستگی نهاده $i$ ام با نهاده $i+1$ ام، $c_{i.,r}$ ضریب همبستگی نهاده $i$ ام با ستانده $r$ ام و $c_{r,r+1}$ ضریب همبستگی ستانده $r$ ام با ستانده $r+1$ ام می‌باشد.

## ۱۱-۳- نتیجه‌گیری

افزایش آگاهی از ساختار تولید در بخش کشاورزی می‌تواند به بهبود فرایند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری یاری رساند. در بیش‌تر مواقع حجم تولید، شاخصی است که در برنامه‌های توسعه بخش کشاورزی به آن توجه می‌گردد، به‌طوری‌که با افزایش تولید، منطقه موردنظر در همان محصول نیز از اهمیت بیش‌تری برخوردار می‌گردد ولی برای ارائه تحلیل‌هایی بهتر نیاز می‌باشد از شاخص‌هایی دیگری مانند کارایی نیز استفاده گردد.

## منابع

Andersen P. and Petersen N.C. 1993. A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. Management Science, 39:1261-1265.

Coelli T. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, DEAP Manual, Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Australia.

Coelli T. J., Prasada Rao D. S., O`Donnell C. J. and Battese G. E. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second Edition. Springer Science and Business Media, Inc.

Mecit E. D. and Alp I. 2012. A New Restricted Model Using Correlation Coefficients as Alternative to Cross-Efficiency Evaluation in Data Envelopment Analysis. Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics, 41(2):321-335.

Sexton T. R., Silkman R. H. and Hogan A. J. 1986. Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions, new directions for program evaluations. In: Silkman R. H. (Ed.), Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis, Jossey-Bass, San Francisco, 32: 73-105.

## فصل دوازدهم

# کارایی منطقه‌ای: یافته‌های تجربی

در این فصل به بررسی وضعیت کارایی و رتبه‌بندی استان‌های کشور ازلحاظ تولید پیاز پرداخته می‌شود (شهنوازی، ۱۳۹۴). پیاز محصولی می‌باشد که در طول سال‌های گذشته همواره بر سطح زیر کشت و میزان تولید آن افزوده‌شده، به‌طوری‌که در طول سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۹ تا ۸۹-۱۳۸۸ سطح زیر کشت و تولید آن به ترتیب از ۴۷۲۰۵/۸ هکتار و ۱۴۱۹۲۹۶/۸ تن به ۶۱۵۱۹ هکتار و ۱۹۲۲۹۷۲/۷ تن رسیده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰). لازم به ذکر می‌باشد که تمامی محاسبات این فصل در نرم‌افزار WinQSB انجام پذیرفته است.

### ۱۲-۱- داده‌های مورداستفاده

داده‌های مورداستفاده از آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی تهیه‌شده ولی ازآنجاکه اطلاعات مربوط به هزینه با وقفه بیش‌تری نسبت به اطلاعات تولیدی منتشر می‌شوند، درنتیجه برای هماهنگ نمودن داده‌های هزینه و تولید،

آمارنامه هزینه‌ای سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ملاک قرار گرفت. این اطلاعات در جدول ۱۲-۱، گزارش‌شده‌اند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱).

همان‌طور که از اطلاعات جدول مشخص می‌باشد، ستانده عبارت از عملکرد در هکتار و نهاده‌های موردنظر شامل بذر، کود حیوانی، علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش، کود شیمیایی فسفاته، کود شیمیایی ازته، کود شیمیایی پتاسه و تعداد نیروی کار می‌باشند. در این قسمت به دلیل آن‌که در نظام داده-پردازی موجود به‌جای محاسبه مقدار آب، هزینه آن گزارش می‌شود، امکان لحاظ نمودن نقش نهاده آب در تعیین امتیاز و رتبه کارایی استان‌ها میسر نگردید.

جدول ۱۲-۱: عملکرد و نهاده‌های مورداستفاده در هر هکتار پیاز کاری

| ردیف | استان (منطقه) | بذر (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | پتاسه (کیلوگرم) | نیروی کار (نفر روز) | عملکرد (کیلوگرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | آذربایجان شرقی | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ |
| ۲ | آذربایجان غربی | ۹/۸۲ | ۰/۲۳ | ۱/۹۴ | ۳/۶۱ | ۲/۴۸ | ۴۱۷/۷۴ | ۴۲۴/۱۹ | ۳۸/۷ | ۱۳۳/۰۳ | ۳۶۲۶۷/۹۶ |
| ۳ | اصفهان | ۱۱/۹۲ | ۲/۶ | ۱/۷۹ | ۲/۵۶ | ۰/۳۸ | ۲۴۶/۲۲ | ۳۰۱/۴۶ | ۱۱۵/۷۷ | ۲۳۳/۹۴ | ۶۴۰۷۳/۰۵ |
| ۴ | ایلام | ۴/۳۳ | ۰ | ۳/۶۷ | ۰ | ۰ | ۲۵۰ | ۶۳۳/۳۳ | ۰ | ۷۳/۴۱ | ۳۵۳۹۵/۳ |
| ۵ | بوشهر | ۴/۸ | ۰/۵۷ | ۰/۳۸ | ۰/۹۵ | ۰ | ۱۵۷/۱۴ | ۱۳۸/۰۸ | ۵۸/۰۹ | ۱۱۶/۵۷ | ۲۳۶۳۲/۴۲ |
| ۶ | جنوب استان کرمان | ۳/۳۹ | ۲/۰۹ | ۲/۸ | ۱/۹۱ | ۱/۴ | ۲۶۲/۹۸ | ۳۶۶/۲۳ | ۱۵۳/۹۸ | ۱۱۷/۹۹ | ۵۰۷۸۸/۷۶ |
| ۷ | خراسان جنوبی | ۹/۷۳ | ۷/۲۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۸۶/۹۵ | ۹۸/۲۵ | ۰ | ۲۲۴/۹۱ | ۱۵۲۲۲/۱۶ |
| ۸ | خراسان رضوی | ۲۱/۱۳ | ۷ | ۲/۴۶ | ۳/۵۲ | ۰/۰۵ | ۴۲۲/۱۹ | ۵۲۴/۱۶ | ۱۵۱/۴۷ | ۳۷۴/۵۷ | ۴۲۶۳۵/۹۲ |
| ۹ | خراسان شمالی | ۱۱/۷۶ | ۲/۳۸ | ۲/۰۱ | ۱/۴۹ | ۰/۷۴ | ۱۵۹/۹۷ | ۲۴۵/۵۲ | ۷/۴۴ | ۳۹۴/۶۷ | ۵۳۴۱۴/۰۳ |
| ۱۰ | خوزستان | ۳/۵۶ | ۲/۱ | ۴/۱۳ | ۱/۶۹ | ۱/۰۱ | ۱۷۶/۷۷ | ۳۷۱/۷۷ | ۴۴/۷۳ | ۸۵/۷۸ | ۳۰۶۴۳/۶۳ |
| ۱۱ | زنجان | ۱۰/۵۳ | ۳/۹۳ | ۱/۶۱ | ۱/۵ | ۰/۶۸ | ۴۵۰ | ۸۲/۱۴ | ۳/۵۷ | ۱۰۰/۱۷ | ۲۵۵۱۶/۰۷ |
| ۱۲ | سیستان و بلوچستان | ۶/۳۲ | ۰/۳ | ۱/۳۲ | ۱/۵۴ | ۰ | ۶۳/۴۴ | ۱۰۷/۷۶ | ۰/۴۸ | ۱۱۶/۴۳ | ۲۹۸۲۹/۸۳ |
| ۱۳ | فارس | ۱۲/۳۲ | ۱/۶۹ | ۱/۴۵ | ۱/۲۷ | ۰/۴۶ | ۱۸۹/۷۵ | ۳۵۶/۶ | ۴/۳۲ | ۲۷۶/۶۸ | ۴۱۶۰۵/۶۳ |
| ۱۴ | قم | ۱/۱۸ | ۹/۰۹ | ۰/۹۱ | ۰ | ۰ | ۵۴۵/۴۵ | ۹۹۹/۹۹ | ۰ | ۵۳/۳۸ | ۱۰۶۱۲/۸۵ |
| ۱۵ | کردستان | ۶/۴ | ۸ | ۰ | ۰/۲ | ۰ | ۰ | ۱۱۳/۳۳ | ۰ | ۱۳۴/۳۹ | ۲۲۴۶۳/۸۸ |
| ۱۶ | کرمان | ۱۰/۶۶ | ۱/۳۱ | ۰/۳۵ | ۰ | ۰ | ۲۵۴/۶۲ | ۲۱۷/۹۷ | ۳۴/۹ | ۱۸۱/۱۷ | ۲۳۳۳۲/۹۸ |
| ۱۷ | کرمانشاه | ۱۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۲ | ۴۰۰ | ۶۲۵ | ۱۷۵ | ۸۵/۳ | ۲۸۸۸۲/۲۵ |
| ۱۸ | کهگیلویه و بویراحمد | ۴/۸۷ | ۵/۸۵ | ۰/۶۳ | ۱/۳۷ | ۰/۷۷ | ۱۷۶/۹۲ | ۲۷۳/۰۷ | ۰ | ۲۲۵/۹۱ | ۱۹۶۳۰/۶۵ |
| ۱۹ | گلستان | ۲۸/۲ | ۰ | ۰/۷ | ۰/۷ | ۱/۵ | ۷۵ | ۶۵ | ۵ | ۶۹/۷۱ | ۲۱۲۸۲/۰۷ |
| ۲۰ | گیلان | ۴۰/۷۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۰۷/۱۴ | ۱۹۶/۴۲ | ۰ | ۴۶/۴ | ۱۵۵۰۸/۲۲ |
| ۲۱ | لرستان | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶ | ۱۸۹/۰۲ | ۷۴۷۲۲/۶۵ |
| ۲۲ | مرکزی | ۲۱/۹۵ | ۱۲/۶۸ | ۳/۹ | ۰/۴۹ | ۰ | ۵۶۰/۹۷ | ۵۱۲/۱۹ | ۰ | ۲۳۷/۸ | ۳۹۶۶۸/۹۹ |
| ۲۳ | هرمزگان | ۲/۲۷ | ۶/۱۶ | ۱/۱۹ | ۱/۴۹ | ۰/۵۵ | ۱۲۲/۹۲ | ۳۱۳/۴۶ | ۲۳/۲۵ | ۲۷۵/۰۴ | ۲۲۵۶۸/۳۱ |
| ۲۴ | همدان | ۳/۹۹ | ۲/۲۱ | ۰/۵۷ | ۰/۹۸ | ۰/۷۵ | ۵۶/۶ | ۳۳۷/۶ | ۱۰/۷۸ | ۸۸/۵۷ | ۳۰۵۹۵/۹۸ |
| ۲۵ | یزد | ۳۳/۰۴ | ۰ | ۰/۸۷ | ۱/۴۵ | ۰ | ۴۳۶/۲۳ | ۵۴۵/۲۱ | ۰ | ۳۰۰/۶۳ | ۶۰۰۳۲/۰۲ |

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱)

### ۱۲-۲- الگوی مصرف نهاده‌ها

بررسی اطلاعات مربوط به عملکرد و الگوی مصرف نهاده‌ها بیانگر وجود تفاوت‌هایی در مدیریت زراعت پیاز در مناطق مختلف کشور می‌باشد، به‌طوری‌که ترکیب‌های مختلفی از نهاده‌ها به طیفی از عملکرد منتج شده که از ۱۰۶۱۳ در استان قم تا ۷۴۷۲۳ کیلوگرم در هکتار در استان لرستان در حال تغییر می‌باشد. وضعیت مصرف نهاده‌ها نیز بسیار متفاوت می‌باشد و درحالی‌که مصرف تعدادی از نهاده‌ها در بعضی از استان‌ها در کم‌ترین میزان ممکن است همزمان مصرف قابل‌توجهی از آن‌ها در سایر مناطق، مشاهده می‌شود. در جدول ۱۲-۲، این ویژگی‌ها، گزارش‌شده‌اند.

جدول ۱۲-۲: ویژگی‌های داده‌های مورداستفاده

| | میانگین | حداقل | حداکثر |
|---|---|---|---|
| عملکرد (کیلوگرم در هکتار) | ۳۴۴۸۱ | ۱۰۶۱۳ (قم) | ۷۴۷۲۳ (لرستان) |
| بذر (کیلوگرم در هکتار) | ۱۲/۲۴ | ۱/۱۸ (قم) | ۴۰/۷۱ (گیلان) |
| کود حیوانی (تن در هکتار) | ۳/۲۳ | (ایلام، کرمانشاه، گلستان، گیلان و یزد) | ۱۲/۶۸ (مرکزی) |
| علف‌کش (کیلوگرم در هکتار) | ۱/۸۵ | ۰ (خراسان جنوبی، کردستان و گیلان) | ۸/۲۶ (لرستان) |
| حشره‌کش (کیلوگرم در هکتار) | ۱/۳۳ | (ایلام، خراسان جنوبی، قم، کرمان، کرمانشاه و گیلان) | ۴/۳۱ (آذربایجان شرقی) |
| قارچ‌کش (کیلوگرم در هکتار) | ۰/۷۰ | (ایلام، بوشهر، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، قم، کردستان، کرمان، گیلان، مرکزی و یزد) | ۲/۵۸ (آذربایجان شرقی) |
| فسفاته (کیلوگرم در هکتار) | ۲۳۹/۴۱ | (کردستان) | ۵۶۰/۹۷ (مرکزی) |
| ازته (کیلوگرم در هکتار) | ۳۴۶/۲۵ | ۶۵ (گلستان) | ۹۹۹/۹۹ (قم) |
| پتاسه (کیلوگرم در هکتار) | ۳۵/۳۲ | (ایلام، خراسان جنوبی، قم، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، مرکزی و یزد) | ۱۷۵ (کرمانشاه) |
| نیروی کار (نفر روز در هکتار) | ۱۷۴/۰۴ | ۴۶/۴ (گیلان) | ۳۹۴/۶۷ (خراسان شمالی) |

همان‌طور که از اطلاعات جدول ۱۲-۲، مشخص است امکان رتبه‌بندی استان‌های مختلف ازلحاظ عملکرد یا میزان مصرف هر یک از نهاده‌ها وجود دارد. مطمئناً هرکدام از این رتبه‌بندی‌ها نتایج متفاوتی داشته اما مناسب‌ترین روش رتبه‌بندی، آن است که همزمان بتواند همه ستانده‌ها و نهاده‌ها را در نظر بگیرد.

### ۱۲-۳- تعیین کارایی منطقه‌ای

به‌منظور محاسبه امتیاز و رتبه کارایی واحدهای موردمطالعه با استفاده از روش کارایی متقاطع، نخست الگوی CCR اجرا و وزن‌های مربوط به ستانده‌ها و نهاده‌ها برآورد و سپس ماتریس کارایی متقاطع محاسبه گردید. الگوی CCRCOR نیز برای تعیین امتیاز کارایی نیازمند به اطلاعات میزان همبستگی متغیرهای موجود در مدل می‌باشد که این اطلاعات در جدول ۱۲-۳، آمده است.

همان‌طور که ضرایب همبستگی نشان می‌دهند تعدادی از متغیرها از قبیل نیروی کار و حشره‌کش با عملکرد و کودهای فسفاته با ازته و مجموعه علف-کش، حشره‌کش و قارچ‌کش با یکدیگر در مقایسه با سایر متغیرها، همبستگی بالایی دارند. الگوی CCRCOR تا حدی می‌کوشد در محاسبه امتیاز کارایی، این ویژگی‌ها را در نظر بگیرد. نتایج مربوط به امتیاز و رتبه کارایی الگوهای CCR، SE، CCRCOR و CEM در جدول ۱۲-۴، گزارش‌شده است.

جدول ۱۲-۳: ضرایب همبستگی ستانده‌ها و نهاده‌ها

| | عملکرد (کیلوگرم) | نیروی کار (نفر روز) | پتاسه (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | علف‌کش (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | بذر (کیلوگرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عملکرد (کیلوگرم) | ۱ | ۰/۴۸۱۶۵ | ۰/۳۰۰۱۳ | ۰/۱۸۳۳۰ | ۰/۱۴۰۰۶ | ۰/۳۱۷۸۶ | ۰/۵۴۰۱۴ | ۰/۶۵۶۲۶ | -۰/۱۹۵۵۴ | ۰/۲۳۵۷۱ |
| نیروی کار (نفر روز) | | ۱ | ۰/۰۶۷۷۴۸ | -۰/۰۱۳۸۱۶ | ۰/۱۰۰۷۴ | -۰/۱۱۸۸۸ | ۰/۳۹۹۷۸ | ۰/۰۸۵۳۹۷ | ۰/۲۷۸۹۸ | ۰/۱۵۴۳۵ |
| پتاسه (کیلوگرم) | | | ۱ | ۰/۲۱۶۹۷ | ۰/۲۴۷۵۴ | ۰/۲۷۹۸۶ | ۰/۲۹۵۸۴ | ۰/۱۸۴۵۶ | -۰/۱۴۲۵۷ | -۰/۱۰۴۵۷ |
| ازته (کیلوگرم) | | | | ۱ | ۰/۶۶۷۱۱ | ۰/۰۶۵۱۲۳ | -۰/۰۰۵۶۸۴۳ | ۰/۳۵۷۷۹ | ۰/۲۰۶۴۶ | -۰/۰۸۰۹۷۱ |
| فسفاته (کیلوگرم) | | | | | ۱ | ۰/۰۱۷۲۳۸ | ۰/۱۲۴۲۲ | ۰/۱۹۲۲۸ | ۰/۲۸۹۹۴ | ۰/۱۰۱۴۳ |
| قارچ‌کش (کیلوگرم) | | | | | | ۱ | ۰/۵۴۵۳۸ | ۰/۴۷۰۷۶ | -۰/۳۲۰۰۹ | -۰/۰۳۶۸۳۸ |
| حشره‌کش (کیلوگرم) | | | | | | | ۱ | ۰/۳۷۰۶۸ | -۰/۱۰۸۶۰ | -۰/۰۰۰۹۷۲۱۱ |
| علف‌کش (کیلوگرم) | | | | | | | | ۱ | ۰/۰۲۱۷۹۳ | ۰/۰۴۵۲۲۱ |
| کودحیوانی (تن) | | | | | | | | | ۱ | -۰/۱۵۹۶۳ |
| بذر (کیلوگرم) | | | | | | | | | | ۱ |

جدول ۱۲-۴: امتیاز و رتبه استان‌های کشور ازلحاظ کارایی در تولید پیاز با استفاده از روش‌های مختلف

| ردیف | استان | CCR | | SE | | CCRCOR | | CEM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه |
| ۱ | آذربایجان شرقی | ۰/۷۰۰۱ | ۲۴ | ۰/۷۰۰۱ | ۲۴ | ۰/۶۸۳۰ | ۲۲ | ۰/۵۱۹۲ | ۱۷ |
| ۲ | آذربایجان غربی | ۰/۹۸۷۸ | ۱۸ | ۰/۹۸۷۸ | ۱۹ | ۰/۹۶۲۸ | ۱۵ | ۰/۵۰۷۱ | ۱۸ |
| ۳ | اصفهان | ۱ | ۱۸ | ۱/۱۲۴۴ | ۱۶ | ۱ | ۱۲ | ۰/۷۶۳۸ | ۷ |
| ۴ | ایلام | ۱ | ۱۸ | ۲۱/۴۵۸۴ | ۳ | ۱ | ۱۲ | ۰/۹۰۴۷ | ۱ |
| ۵ | بوشهر | ۱ | ۱۸ | ۱/۷۱۳۳ | ۱۰ | ۰/۹۹۹۹ | ۱۴ | ۰/۶۴۳۰ | ۱۱ |
| ۶ | جنوب استان کرمان | ۱ | ۱۸ | ۱/۴۸۵۵ | ۹ | ۱ | ۱۲ | ۰/۷۸۳۴ | ۶ |
| ۷ | خراسان جنوبی | ۱ | ۱۸ | ۴/۱۰۶۸ | ۴ | ۰/۸۰۷۹ | ۱۹ | ۰/۴۳۱۵ | ۲۱ |
| ۸ | خراسان رضوی | ۰/۴۹۶۶ | ۲۵ | ۰/۴۹۶۶ | ۲۵ | ۰/۴۶۰۴ | ۲۵ | ۰/۳۲۲۹ | ۲۴ |
| ۹ | خراسان شمالی | ۱ | ۱۸ | ۱/۲۵۱۲ | ۱۳ | ۱ | ۱۲ | ۰/۶۹۰۵ | ۹ |
| ۱۰ | خوزستان | ۰/۸۹۸۷ | ۲۲ | ۰/۸۹۸۷ | ۲۲ | ۰/۸۸۶۴ | ۱۸ | ۰/۵۹۷۵ | ۱۳ |
| ۱۱ | زنجان | ۱ | ۱۸ | ۱/۰۸۵۴ | ۱۷ | ۰/۷۲۲۶ | ۲۱ | ۰/۵۹۴۷ | ۱۴ |
| ۱۲ | سیستان و بلوچستان | ۱ | ۱۸ | ۳/۰۶۵۵ | ۵ | ۱ | ۱۲ | ۰/۹۰۱۵ | ۲ |
| ۱۳ | فارس | ۰/۹۲۹۰ | ۲۱ | ۰/۹۲۹۰ | ۲۱ | ۰/۹۱۲۶ | ۱۶ | ۰/۶۲۵۲ | ۱۲ |
| ۱۴ | قم | ۱ | ۱۸ | ۱/۱۸۶۷ | ۱۵ | ۰/۷۹۴۳ | ۲۰ | ۰/۳۱۴۱ | ۲۵ |
| ۱۵ | کردستان | ۱ | ۱۸ | * nf | – | ۱ | ۱۲ | ۰/۸۲۷۴ | ۴ |
| ۱۶ | کرمان | ۱ | ۱۸ | ۲/۴۷۹۹ | ۷ | ۱ | ۱۲ | ۰/۵۶۰۲ | ۱۶ |
| ۱۷ | کرمانشاه | ۱ | ۱۸ | ۱/۳۰۱۰ | ۱۲ | ۱ | ۱۲ | ۰/۴۸۶۶ | ۱۹ |
| ۱۸ | کهگیلویه و بویراحمد | ۰/۹۳۸۵ | ۲۰ | ۰/۹۳۸۵ | ۲۰ | ۰/۵۹۷۸ | ۲۳ | ۰/۴۱۲۲ | ۲۲ |
| ۱۹ | گلستان | ۱ | ۱۸ | ۲/۹۷۳۶ | ۶ | ۰/۹۹۹۹ | ۱۴ | ۰/۶۶۰۰ | ۱۰ |
| ۲۰ | گیلان | ۱ | ۱۸ | nf | – | ۱ | ۱۲ | ۰/۵۸۲۹ | ۱۵ |
| ۲۱ | لرستان | ۱ | ۱۸ | ۱/۲۲۸۴ | ۱۴ | ۱ | ۱۲ | ۰/۷۹۶۰ | ۵ |
| ۲۲ | مرکزی | ۰/۷۳۱۹ | ۲۳ | ۰/۷۳۱۹ | ۲۳ | ۰/۵۹۴۶ | ۲۴ | ۰/۴۸۴۶ | ۲۰ |
| ۲۳ | هرمزگان | ۱ | ۱۸ | ۱/۰۶۶۲ | ۱۸ | ۰/۹۱۱۰ | ۱۷ | ۰/۳۹۳۴ | ۲۳ |
| ۲۴ | همدان | ۱ | ۱۸ | ۱/۵۱۶۶ | ۱۱ | ۱ | ۱۲ | ۰/۸۵۶۴ | ۳ |
| ۲۵ | یزد | ۱ | ۱۸ | ۱/۹۹۵۴ | ۸ | ۱ | ۱۲ | ۰/۶۹۱۷ | ۸ |

* nf بیانگر وضعیت غیرممکن می‌باشد.

## ۱۲-٤- نتایج کارایی منطقه‌ای

بررسی نتایج مربوط به امتیاز و رتبه کارایی استان‌های کشور در تولید پیاز نشان می‌دهد از میان روش‌های CCR، SE، CCRCOR و CEM، کامل‌ترین رتبه‌بندی مربوط به روش کارایی متقاطع است. الگوی پایه CCR از ۲۵ استان موردمطالعه تنها توانسته امتیاز کارایی هفت استان به‌طور نسبی ناکارآمد را مشخص سازد. این استان‌ها به ترتیب امتیاز کارایی، عبارت از خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، مرکزی، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و آذربایجان غربی می‌باشند. سایر استان‌های موردمطالعه دارای کارایی کامل

بوده و امتیاز کارایی آن‌ها یک و رتبه کارایی مربوط همزمان ۱۸، تعیین‌شده است، درنتیجه امکان رتبه‌بندی کامل استان‌ها با استفاده از روش CCR میسر نمی‌باشد. نتایج روش کارایی ویژه، نشان می‌دهد که این الگو تقریباً توانایی رتبه‌بندی کامل را داشته، به‌طوری‌که به جزء استان‌های کردستان و گیلان، رتبه سایر استان‌های کشور را مشخص کرده است. ازآنجاکه امتیاز استان‌های ناکارآمد در این روش نسبت به الگوی CCR تغییری نمی‌کند، درنتیجه رتبه آن‌ها نیز بدون تغییر می‌ماند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود استان‌های کارا در این روش امتیازی بیش‌تر از یک داشته و بر اساس نتایج این الگو، استان‌های ایلام، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان به ترتیب رتبه‌های سوم، چهارم و پنجم را به خود اختصاص داده‌اند.

بر اساس نتایج، در نظر گرفتن ارتباط میان نهاده‌ها و ستانده‌ها در الگوی پایه منجر به بهبود توانایی الگو در تفکیک واحدها شده و تعداد استان‌های فاقد رتبه از ۱۸ به ۱۲ کاهش‌یافته است. در روش CCRCOR امتیاز کارایی واحدهای ناکارا متفاوت از الگوی پایه بوده، بااین‌وجود همچنان استان‌های خراسان رضوی و مرکزی ناکارآمدترین می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد امتیاز کارایی در الگوی CCRCOR نسبت به الگوی CCR در استان‌های ناکارا، کم‌تر می‌باشد. همان‌طور که از نتایج مشخص است، کامل‌ترین رتبه‌بندی متعلق به الگوی CEM بوده و بر اساس نتایج آن، استان‌های قم، خراسان رضوی و هرمزگان با امتیاز ۰/۳۱۴۱، ۰/۳۲۲۵ و ۰/۳۹۳۴ به ترتیب در رتبه‌های ۲۵، ۲۴ و ۲۳ ام و استان‌های ایلام، سیستان و بلوچستان و همدان با امتیاز ۰/۹۰۴۷، ۰/۹۰۱۵ و ۰/۸۵۶۴ به ترتیب در رتبه‌های اول، دوم و سوم قرار می‌گیرند. به

نظر می‌رسد یافته‌های الگوی CEM با نتایج الگوی CCRCOR در تعیین رتبه-های برتر و نتایج الگوهای CCRCOR و CCR در تعیین رتبه‌های ناکارآمد تشابه بیش‌تری داشته باشند. بررسی ضرایب همبستگی نشان می‌دهد که میان رتبه‌بندی روش کارایی متقاطع با روش‌های CCR، SE و CCRCOR به ترتیب همبستگی‌ای به میزان ۰/۳۹، ۰/۴۷ و ۰/۷۳ وجود داشته، لذا می‌توان گفت رتبه-بندی الگوی CCRCOR، نزدیک‌ترین رتبه‌بندی به روش CEM را دارد.

چنانچه رتبه‌بندی ازلحاظ کارایی با رتبه‌بندی توسط شاخص‌هایی دیگر از قبیل عملکرد و میزان تولید مقایسه گردد، مشاهده می‌شود استان‌های لرستان، اصفهان و یزد با ۷۴۷۲۲، ۶۴۰۷۳ و ۶۰۰۳۲ کیلوگرم در هکتار با بیش‌ترین عملکرد در سطح کشور ازلحاظ کارایی رتبه ۵، ۷ و ۸ام را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که عملکرد سه استان کارآمد ایلام، سیستان و بلوچستان و همدان به ترتیب ۳۵۳۹۵، ۲۹۸۲۹ و ۳۰۵۹۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. ازلحاظ تولید کل نیز باآنکه استان آذربایجان شرقی، هرمزگان و اصفهان در رتبه‌های اول تا سوم قرارگرفته‌اند ولی رتبه کارایی آن‌ها به ترتیب ۱۷، ۲۳ و ۷ می‌باشد.

## ۱۲-۵- نتیجه‌گیری

در این فصل، نتایج روش‌های ابرکارایی (SE)، الگوی پایه با ضرایب همبستگی (CCRCOR)، کارایی متقاطع (CEM) و الگوی پایه (CCR) با یکدیگر مقایسه شدند. یافته‌ها بیانگر آن بود که روش کارایی متقاطع، می‌تواند کامل‌ترین رتبه‌بندی را ارائه نماید. همچنین الگوهای CCR و CCRCOR توانایی اندکی در رتبه‌بندی کامل واحدها داشته و روش SE نیز روشی

چندمرحله‌ای است که در مواقعی با مسئله عدم امکان مواجه می‌باشد. برتری دو الگوی نخست در ارائه راه‌کارهایی برای بهبود کارایی واحدهای ناکارا و برجستگی الگوی سوم توانایی بیش‌تر در رتبه‌بندی واحدهای کاراست. در مقابل باآنکه الگوی کارایی متقاطع، راه‌کارهای شفافی برای بهبود کارایی واحدهای ناکارا، ارائه نمی‌کند ولی می‌تواند رتبه همه واحدهای موردمطالعه را تعیین نماید. به‌طورکلی می‌توان گفت روش کارایی متقاطع، ابزاری مناسب برای تعیین رتبه کارایی استان‌های کشور در تولید محصولات کشاورزی بوده و محاسبه آن در طول سال‌های مختلف می‌تواند شاخصی مفید برای ارزیابی باشد.

## منابع

شهنوازی، ع. ۱۳۹۴. کاربرد روش کارایی متقاطع در تعیین امتیاز و رتبه استان‌های کشور در تولید پیاز. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۹(۳): ۲۷۱-۲۵۸.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۱. هزینه تولید محصولات کشاورزی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. جلد سوم، نتایج محصولات عمده به تفکیک استان، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

**فصل سیزدهم**

# کارایی مصرف آب: الگوهای ریاضی

در حال حاضر یکی از دغدغه‌های موجود در بخش کشاورزی، مدیریت منابع آب بوده و بدین منظور کوشش‌های فراوانی برای جایگزینی محصولات کم‌توقع با محصولات آب‌بر و ارتقای کارایی مصرف آب در دست اجراست. در این فصل در کنار شاخص‌های مرسوم محاسبه کارایی مصرف آب از شاخص‌های مبتنی بر کارایی کل عوامل تولید نیز استفاده می‌شود تا تأثیر نوع شاخص بر رتبه‌بندی محصولات ازلحاظ کارایی مصرف آب نشان داده شود.

## ۱۳-۱- چارچوب مطالعه

در این قسمت به معرفی تعدادی از الگوهای ریاضی که توانایی رتبه‌بندی محصولات کشاورزی ازلحاظ کارایی مصرف آب را دارند، پرداخته می‌شود. این الگوها با در نظر گرفتن نهاده‌های مختلف و استفاده از شاخص‌های عملکرد به آب، درآمد به آب و سود به آب به‌تنهایی و همچنین با در نظر گرفتن میزان استفاده از سایر نهاده‌های تولید از قبیل مقدار مصرف کودهای

شیمیایی (اوره، فسفات و پتاس)، سم، دفعات شخم و دیسک، مقدار مصرف بذر و سایر نهاده‌ها در کنار میزان استفاده از نهاده آب به بررسی کارایی مصرف آب در زراعت چهار محصول گندم، جو، ذرت دانه‌ای و برنج در استان آذربایجان شرقی پرداخته‌اند. این محصولات در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ با اختصاص ۱۲۳۶۷۳ هکتار از اراضی استان، ۴۸ درصد سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی را به خود اختصاص داده بودند (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۳).

### ۱۳-۲- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها

ازآنجاکه در این مطالعه چهار محصول با استفاده از نُه[1] نهاده، تولید می‌شوند، لذا الگوی مربوط را می‌توان به‌صورت رابطه ۱۳-۱، نوشت:

$$
\begin{aligned}
&\max_{u,v} \left(\frac{u_1 wue_j}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \ldots + v_9 x_{9j}}\right), \\
&\text{st.} \quad \frac{u_1 wue_1}{v_1 x_{11} + v_2 x_{21} + \ldots + v_9 x_{91}} \le 1, \\
&\qquad \frac{u_1 wue_2}{v_1 x_{12} + v_2 x_{22} + \ldots + v_9 x_{92}} \le 1, \\
&\qquad \frac{u_1 wue_3}{v_1 x_{14} + v_2 x_{24} + \ldots + v_9 x_{94}} \le 1, \\
&\qquad \frac{u_1 wue_4}{v_1 x_{14} + v_2 x_{24} + \ldots + v_9 x_{94}} \le 1, \\
&\qquad u_1, v_1, v_2, \ldots, v_9 \ge 0,
\end{aligned}
\qquad (۱-۱۳)
$$

[1] هنگام استفاده از شاخص‌های نسبی کارایی (عملکرد به آب، درآمد به آب و سود به آب) تعداد نهاده‌ها با حذف آب به هشت عدد کاهش می‌یابد.

که در آن هدف تعیین $u$ و $v$ ها به‌گونه‌ای می‌باشد که نسبت وزنی خروجی‌ها به ورودی‌های مدل با تأمین شرط‌های همراه، حداکثر شود. ازآنجاکه خروجی الگو، کارایی مصرف آب یا کارایی مزرعه می‌باشد، لذا در صورت کسر تنها $u_1$ آمده است. در رابطه ۱۳-۱، $wue_j$ نشان‌دهنده کارایی مصرف آب[1] در زراعت محصول $j$ ام بوده و می‌تواند هر یک از محصولات گندم، جو، ذرت دانه‌ای یا برنج باشد. در مخرج کسر تابع هدف، $v_1$، $v_2$، ...، $v_9$ وزن نهاده‌های $x_1$، $x_2$،...، $x_9$ بوده و به ترتیب عبارت از تعداد دفعات شخم و دیسک، مصرف بذر (کیلوگرم در هکتار)، کودهای شیمیایی به تفکیک اوره، فسفات و پتاس (کیلوگرم در هکتار)، مصرف سم (لیتر در هکتار)، آب (مترمکعب در هکتار) و سایر هزینه‌ها (ریال در هکتار) می‌باشند. چهار محدودیت نخست در برآورد ضرایب منجر به این می‌شوند که حداکثر میزان کارایی در میان همه مشاهدات کوچک‌تر یا مساوی با یک گردد. محدودیت پنجم نیز شرط غیر منفی بودن ضرایب می‌باشد.

کارایی مصرف آب به چند صورت قابل‌محاسبه است. در این فصل علاوه بر روش‌های معمول برآورد کارایی مصرف آب از قبیل نسبت‌های عملکرد به میزان آب مصرفی یا درآمد به میزان آب مصرفی (بهره‌وری مصرف آب) از شاخص سود که از تقسیم تفاوت درآمد و هزینه به میزان آب مصرفی به دست می‌آید نیز استفاده‌شده است.

توجه به این نکته که در کنار نهاده آب از سایر نهاده‌ها نیز در تولید محصولات کشاورزی استفاده می‌شود، ضرورت لحاظ این متغیرها در محاسبه

---

[1] Water Use Efficiency

کارایی مصرف آب را مشخص می‌سازد. برآورد رابطه ۱۳-۱، به دلیل کسری بودن[۱] تابع هدف به جواب‌های متنوعی منجر می‌شود، لذا برای رفع این مسئله معمولاً از شکل ضربی[۲] آن استفاده می‌گردد. این الگو در رابطه ۱۳-۲، معرفی‌شده است:

$$
\begin{aligned}
&\max_{u,v} u_1 wue_j, \\
&\text{st.} \quad v_1 x_{11} + v_2 x_{21} + \ldots + v_9 x_{91} = 1 \\
&\qquad u_1 wue_1 - v_1 x_{11} + v_2 x_{21} + \ldots + v_9 x_{91} \le 0, \\
&\qquad u_1 wue_2 - v_1 x_{12} + v_2 x_{22} + \ldots + v_9 x_{92} \le 0, \\
&\qquad u_1 wue_3 - v_1 x_{13} + v_2 x_{23} + \ldots + v_9 x_{93} \le 0, \\
&\qquad u_1 wue_4 - v_1 x_{14} + v_2 x_{24} + \ldots + v_9 x_{94} \le 0, \\
&\qquad u_1, v_1, v_2, \ldots, v_9 \ge 0,
\end{aligned}
\qquad (۱۳-۲)
$$

رابطه ۱۳-۲، با مساوی یک قرار دادن مخرج کسر رابطه ۱۳-۱ به همراه اندکی تبدیلات ریاضی در مورد سایر محدودیت‌ها، به‌دست‌آمده است. می‌توان مخرج یا صورت کسر رابطه ۱۳-۱ را مساوی یک قرار داد که در حالت نخست، نوع رویکرد را نهاده گرا و در حالت دیگر ستانده گرا می‌نامند. مفهوم نهاده گرا بودن بیش‌تر با شکل دیگری از رابطه ۱۳-۲ که به‌نام فرم پوششی[۳] شناخته می‌شود، قابل توضیح است. فرم پوششی که در محاسبات امتیاز کارایی از آن استفاده می‌گردد، درواقع شکل دوگان[۴] فرم ضربی است. این فرم که در ادبیات موضوع به $DEA_{CCR}$ شناخته می‌شود در رابطه ۱۳-۳، معرفی‌شده است:

---

۱ Ratio Form

۲ Multiplier Form

۳ Envelopment Form

۴ Dual Form

$$
\begin{aligned}
&\min_{\theta,\lambda} \theta_j, \\
&\text{st.} \quad -wue_j + \lambda_1 wue_1 + \lambda_2 wue_2 + \lambda_3 wue_3 + \lambda_4 wue_4 \geq 0, \\
&\qquad \theta_j x_{1j} - \lambda_1 x_{11} + \lambda_2 x_{12} + \lambda_3 x_{13} + \lambda_4 x_{14} \geq 0, \\
&\qquad \theta_j x_{2j} - \lambda_1 x_{21} + \lambda_2 x_{22} + \lambda_3 x_{23} + \lambda_4 x_{24} \geq 0, \\
&\qquad . \\
&\qquad . \\
&\qquad . \\
&\qquad \theta_j x_{9j} - \lambda_1 x_{91} + \lambda_2 x_{92} + \lambda_3 x_{93} + \lambda_4 x_{94} \geq 0, \\
&\qquad \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \geq 0,
\end{aligned}
\qquad (۳-۱۳)
$$

که در آن $\theta_j$ امتیاز کارایی محصول $j$ ام است. رابطه ۱۳-۳، برای هریک از محصولات به‌طور جداگانه برآورد و امتیاز کارایی هر یک محاسبه و رتبه-بندی بر اساس امتیازها انجام می‌گردد. در رابطه ۱۳-۳، $\lambda$ ها کارایی مصرف آب و میزان مصرف نهاده‌ها برای هر محصول را بر اساس محصولات کارا تعیین می‌کنند. برای برآورد رابطه ۱۳-۳، از نرم‌افزار Deap 2.1 استفاده‌شده است (کوئلی، ۱۹۹۶؛ کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵).

### ۱۳-۳- الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با اعداد صحیح

یکی از محدودیت‌های رابطه ۱۳-۳، تعیین همزمان تعداد قابل‌توجهی از محصولات به‌عنوان محصول کارا می‌باشد. در این حالت امکان تفکیک محصولات کارا میسر نبوده و اصطلاحاً گفته می‌شود، قدرت تفکیک‌پذیری[۱] الگو پایین است. برای افزایش این توانایی، روش‌های کارایی متقاطع (سکستون و همکاران، ۱۹۸۶)، اَبَر کارایی (اندرسن و پترسن، ۱۹۹۳) و الگوی پایه با ضرایب همبستگی (مجیت و آلپ، ۲۰۱۲) معرفی‌شده‌اند ولی در ادامه با توجه

[۱] Discrimination Power

به محدودیت‌های روش‌های پیشنهادی، الگوهای دیگری توسط چنگ و همکاران (۲۰۱۱) و چیائوپینگ و همکاران (۲۰۱۴) مطرح شدند. اخیراً نیز در ادامه کار امین و طلوع (۲۰۰۷) و امین (۲۰۰۹)، فروغی (۲۰۱۱) الگویی بر پایه اعداد صحیح ارائه کرده که در گروه الگوهای MIP-DEA قرار می‌گیرد. ویژگی این الگو قدرت تفکیک‌پذیری بالا و به حداقل رساندن تعداد الگوهای برازش‌شده برای تعیین امتیاز و رتبه کارایی محصولات می‌باشد، به‌عبارت‌دیگر به‌جای چهار الگو تنها یک الگو طراحی‌شده و با تغییرات جزئی، برای تعیین امتیاز کارایی همه محصولات مورداستفاده قرار می‌گیرد. این الگو در رابطه ۴-۱۳، معرفی‌شده است:

$$
\begin{aligned}
&\max_{d,v,u,t}\ d,\\
&\text{st.}\quad
\begin{aligned}
&u_1 wue_1 - (v_1x_{11} + v_2x_{21} + \ldots + v_9x_{91}) - t_1 + d \le 0,\\
&u_1 wue_2 - (v_1x_{12} + v_2x_{22} + \ldots + v_9x_{92}) - t_2 + d \le 0,\\
&u_1 wue_3 - (v_1x_{13} + v_2x_{23} + \ldots + v_9x_{93}) - t_3 + d \le 0,\\
&u_1 wue_4 - (v_1x_{14} + v_2x_{24} + \ldots + v_9x_{94}) - t_4 + d \le 0,\\
&-u_1 wue_1 + (v_1x_{11} + v_2x_{21} + \ldots + v_9x_{91}) + t_1 \le 1,\\
&-u_1 wue_2 + (v_1x_{12} + v_2x_{22} + \ldots + v_9x_{92}) + t_2 \le 1,\\
&-u_1 wue_3 + (v_1x_{13} + v_2x_{23} + \ldots + v_9x_{93}) + t_3 \le 1,\\
&-u_1 wue_4 + (v_1x_{14} + v_2x_{24} + \ldots + v_9x_{94}) + t_4 \le 1,\\
&v_1x_{11} + v_2x_{21} + \ldots + v_9x_{91} \le 1,\\
&v_1x_{12} + v_2x_{22} + \ldots + v_9x_{92} \le 1,\\
&v_1x_{13} + v_2x_{23} + \ldots + v_9x_{93} \le 1,\\
&v_1x_{14} + v_2x_{24} + \ldots + v_9x_{94} \le 1,\\
&t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 1,\\
&t_1, t_2, t_3, t_4 \in \{0,1\},
\end{aligned}
\end{aligned}
\qquad (۴-۱۳)
$$

که در آن d امتیاز کارایی بوده و به ترتیب از بیش‌تر به کم‌تر تعیین می‌گردد. با مشخص شدن امتیاز کارایی هر محصول و با افزودن محدودیت $t_j = 0$ به الگوی فوق امکان تعیین امتیاز کارایی مصرف آب در زراعت سایر محصولات نیز میسر می‌گردد. رابطه ۱۳-۴ در نرم‌افزار WinQSB، برآورد شده است.

## منابع


سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی. ۱۳۹۳. سطح زیر کشت و تولید محصولات زراعی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی.

Amin Gh. R. 2009. Comments on Finding the Most Efficient DMUs in DEA: An Improved Integrated Model. Computers and Industrial Engineering, 56: 1701-1702.

Amin, Gh. R. and Toloo M. 2007. Finding the Most efficient DMUs in DEA: An Improved Integrated Model. Computers and Industrial Engineering, 52(2): 71-77.

Andersen P. and Petersen N.C. 1993. A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. Management Science, 39:1261-1265.

Cheng G., Qian Z. and Zervopoulos P. D. 2011. Overcoming the Infeasibility of Super-Efficiency DEA Model: A Model with Generalized Orientations. MPRA.

Chiao-Ping B., Chen-Hu J., Ching-Chung G. and Chien-Liang L. 2014. The Linear Programming Approach on A-P Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Model of Infeasibility of Solving Model. American Journal of Applied Sciences, 11(4): 601-605.

Coelli T. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, DEAP Manual, Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Australia.

Coelli T. J., Prasada Rao D. S., O`Donnell C. J. and Battese G. E. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second Edition. Springer Science and Business Media, Inc.

Foroughi A. A. 2011. A New Mixed Integer Linear Model for Selecting the Best Decision Making Units in Data Envelopment Analysis. Computers and Industrial Engineering, 60, 550-554.

Mecit E. D. and Alp I. 2012. A New Restricted Model Using Correlation Coefficients as Alternative to Cross-Efficiency Evaluation in Data Envelopment Analysis. Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics, 41(2):321-335.

Sexton T. R., Silkman R. H. and Hogan A. J. 1986. Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions, new directions for program evaluations. In: Silkman R. H. (Ed.), Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis, Jossey-Bass, San Francisco, 32: 73-105.

**فصل چهاردهم**

# کارایی مصرف آب: یافته‌های تجربی

در این فصل امتیاز و رتبه کارایی مصرف آب برای چهار محصول عمده زراعی محاسبه و با نتایج شاخص‌های مرسوم مقایسه می‌شوند. در بررسی کارایی کل عوامل تولید، عملکرد، درآمد و سود جایگزین نسبت‌های مربوط به کارایی مصرف آب شده‌اند.

## ۱۴-۱- داده‌های مورداستفاده

هرساله قیمت تمام‌شده محصولات زراعی محاسبه و با استفاده از آن تصمیم‌گیری‌های مدیریتی صورت می‌پذیرد. این اطلاعات می‌توانند منابع مناسبی برای شروع مطالعه باشند. در جدول ۱۴-۱، داده‌های مورداستفاده گزارش‌شده‌اند (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۴).

جدول ۱۴-۱: داده‌های مورداستفاده برای تعیین کارایی مصرف آب برحسب هکتار

| محصول | عملکرد (کیلوگرم) | درآمد (هزار ریال) | سود* (هزار ریال) | شخم (دفعه) | دیسک (دفعه) | بذر (کیلوگرم) | اوره (کیلوگرم) | فسفات (کیلوگرم) | پتاس (کیلوگرم) | سم** (کیلوگرم) | آب (مترمکعب) | سایر (هزار ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گندم | ۴۰۰۰ | ۴۶۲۰۰ | ۱۰۱۱۷/۱ | ۱ | ۱ | ۲۰۰ | ۲۰۰ | ۱۰۰ | ۳۰ | ۲ | ۵۰۰۰ | ۲۲۹۵۲/۹ |
| جو | ۳۰۰۰ | ۱۳۵۰۰ | ۳۷۸ | ۱ | ۱ | ۲۰۰ | ۱۰۰ | ۷۵ | ۲۵ | ۱ | ۴۰۰۰ | ۱۷۳۸۲ |
| ذرت‌دانه‌ای | ۷۰۰۰ | ۶۷۲۰۰ | ۲۲۶۳۵/۹ | ۱ | ۱ | ۲۰ | ۳۰۰ | ۱۵۰ | ۵۰ | ۵ | ۸۰۰۰ | ۲۶۸۶۴/۱ |
| برنج | ۴۵۰۰ | ۱۲۸۲۵۰ | ۴۱۷۴۰/۵ | ۱ | ۱ | ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۵۰ | ۰ | ۲ | ۱۲۰۰۰ | ۶۲۸۰۹/۵ |

* هزینه فرصت سرمایه و مدیریت محاسبه نشده است.

** شامل قارچ‌کش، حشره‌کش و سایر مبارزه‌های شیمیایی

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی (۱۳۹۴)

یافته‌های این فصل در چهار قسمت ارائه می‌شوند. نخست نتایج برآورد الگوی $DEA_{CCR}$ در تعیین امتیاز و رتبه کارایی مصرف آب با استفاده از شش شاخص عملکرد به آب، عملکرد، درآمد به آب، درآمد، سود به آب و سود گزارش‌شده سپس امکان صرفه‌جویی در منابع با استفاده از اطلاعات محصولات مرجع شناسایی می‌گردد. در ادامه آن نتایج الگوی MIP-DEA ارائه و در انتها نیز نتایج روش‌های مرسوم با میانگین امتیاز روش‌های $DEA_{CCR}$ و MIP-DEA مقایسه می‌شود.

### ۱۴-۲- امتیاز و رتبه کارایی در الگوی $DEA_{CCR}$

در جدول ۱۴-۲، امتیاز کارایی چهار محصول گندم، جو، ذرت دانه‌ای و برنج به تفکیک شاخص‌های مورداستفاده گزارش‌شده است. در این جدول، منظور از محصول مرجع، محصولی می‌باشد که متناسب با نوع شاخص مورداستفاده در مرز کارایی قرارگرفته و در مقایسه با سایر محصولات برای ایجاد سطح مشخصی از کارایی از کم‌ترین میزان نهاده استفاده نموده است. اعداد داخل پرانتز میزان تأثیرپذیری محصول از محصولات مرجع را مشخص می‌سازند. بر اساس نتایج، گندم با توجه به شاخص عملکرد به آب، عملکرد، درآمد به آب و سود به آب در مرز کارایی قرار داشته، لذا امتیاز آن برابر یک و محصول مرجع آن نیز خودش می‌باشد ولی با توجه به شاخص درآمد و سود، امتیاز کارایی آن کم‌تر از یک و ذرت دانه‌ای و برنج به‌عنوان محصول مرجع پیشنهاد می‌شوند. امتیاز کارایی گندم بر اساس این دو شاخص به ترتیب ۰/۹۳۳ و ۰/۶۲۱ می‌باشد. این بدین معنی است که در زراعت گندم برای دستیابی به

سطح کارایی ذرت دانه‌ای و برنج، لازم است از میزان مصرف نهاده‌ها به ترتیب به‌اندازه ۶/۷ و ۳۷/۷۹ درصد کاسته شود.

بر اساس نتایج، امتیاز کارایی محصول جو تنها با استفاده از شاخص عملکرد به آب و عملکرد، کامل بوده و در سایر موارد گندم، برنج و ذرت دانه‌ای به‌عنوان محصول مرجع شناسایی‌شده‌اند. کارایی مصرف آب با توجه به شاخص سود به آب در جو نسبت به سایر محصولات در کم‌ترین مقدار بوده و برابر با ۰/۰۷۷ است. استفاده از الگوی $DEA_{CCR}$ برای ذرت دانه‌ای و برنج نشان‌دهنده کارا بودن این محصولات نسبت به گندم و جو بوده و امتیاز کارایی آن‌ها در همه شاخص‌ها، یک محاسبه‌شده است.

بر اساس نتایج، توانایی الگوی $DEA_{CCR}$ در تفکیک محصولات با استفاده از شاخص عملکرد به آب و عملکرد در حداقل مقدار ممکن، در شاخص‌های درآمد به آب و سود به آب، بسیار کم و در خصوص درآمد و سود، متوسط می‌باشد. در بهترین حالت، الگوی تحلیل پوششی داده‌ها توانسته امتیاز و رتبه دو محصول را شناسایی نماید که در هر مورد گندم در رتبه سوم و جو در رتبه چهارم قرارگرفته است.

جدول ۱۴-۲: تعیین امتیاز، رتبه کارایی و محصولات مرجع با استفاده از الگوی $DEA_{CCR}$

| محصول | محصول (های) مرجع | | | | | | کارایی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عملکرد به آب | عملکرد | درآمد به آب | درآمد | سود به آب | سود | عملکرد به آب | عملکرد | درآمد به آب | درآمد | سود به آب | سود |
| گندم | گندم (۱)* | گندم (۱) | گندم (۱) | ذرت دانه‌ای (۰/۲) و برنج (۰/۲۲۵) | گندم (۱) | ذرت دانه‌ای (۰/۱۳۳) و برنج (۰/۱۷) | ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۹۳۳ | ۱ | ۰/۶۲۱ |
| جو | جو (۱) | جو (۱) | گندم (۰/۲۴۶) و برنج (۰/۱۰۳) | ذرت دانه‌ای (۰/۰۳۹) و برنج (۰/۰۸۵) | گندم (۰/۰۲۷) و برنج (۰/۰۱۱) | ذرت دانه‌ای (۰/۰۰۳) و برنج (۰/۰۰۷) | ۱ | ۱ | ۰/۶۹۸ | ۰/۳۶۷ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۳۱ |
| ذرت دانه‌ای | ذرت دانه‌ای (۱) | ذرت دانه‌ای (۱) | ذرت دانه‌ای (۱) | ذرت دانه‌ای (۱) | ذرت دانه‌ای (۱) | ذرت دانه‌ای (۱) | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| برنج | برنج (۱) | برنج (۱) | برنج (۱) | برنج (۱) | برنج (۱) | برنج (۱) | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |

- اعداد داخل پرانتز ضرایب $\lambda$ می‌باشند.

### ۱۴-۳- راه‌کارهای بهبود کارایی

مقایسه محصولات ناکارای گندم و جو با محصولات مرجع امکان شناسایی راه‌کارهایی برای بهبود کارایی را فراهم می‌سازد. نتایج مربوط که در جدول ۱۴-۳، گزارش‌شده، نشان می‌دهد برای این‌که گندم ازلحاظ کارایی درآمدی و سودآوری در ردیف محصولات کارا قرار گیرد، نیاز است از مصرف همه نهاده‌ها به ترتیب به‌اندازه ۶/۷ و ۲۷/۹ درصد کاسته شده و بیش‌ترین کاهش مورد انتظار با ۳۳۴/۶۷ و ۱۸۹۲/۶ مترمکعب در هکتار، به آب مربوط می‌باشد. در مورد گندم، کاهش مصرف بذر و کودهای شیمیایی در اولویت‌های بعدی قرار دارند. در مورد جو نیز بر اساس شاخص درآمد به آب و سود به آب، کاهش مصرف بذر و کودهای شیمیایی در اولویت بوده و برای ارتقای شاخص کارایی درآمد و سود، کاهش مصرف آب به‌اندازه ۲۵۳۳/۵ و ۳۸۷۴/۷ مترمکعب در هکتار ضروری می‌باشد.

جدول ۱۴-۳: تعیین میزان کاهش مصرف نهاده‌ها در محصولات ناکارا برای بهبود کارایی مصرف آب

| محصول | شاخص کارایی | نهاده‌ها | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | شخم (دفعه) | دیسک (دفعه) | بذر (کیلوگرم) | اوره (کیلوگرم) | فسفات (کیلوگرم) | پتاس (کیلوگرم) | سم (کیلوگرم) | آب (مترمکعب) | سایر (هزار ریال) |
| گندم | درآمد | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۶۷ | ۱۳/۳۸۷ | ۱۳/۳۸۷ | ۶/۶۹۳ | ۲/۰۰۸ | ۰/۱۳۴ | ۳۳۴/۶۷۲ | ۱۵۳۶/۳۴ |
| | سود | ۰/۳۷۹ | ۰/۳۷۹ | ۷۵/۷۰۳ | ۷۵/۷۰۳ | ۳۷/۸۵۲ | ۱۱/۲۵۶ | ۰/۷۵۷ | ۱۸۹۲/۵۸۵ | ۸۶۸۸/۰۶ |
| جو | درآمد به‌آب | ۰/۳۰۲ | ۰/۳۰۲ | ۶۰/۳۷۸ | ۳۰/۱۸۹ | ۲۲/۶۴۲ | ۷/۵۴۷ | ۰/۳۰۲ | – | ۵۲۴۷/۴۴ |
| | درآمد | ۰/۶۳۳ | ۰/۶۳۳ | ۱۲۶/۶۷۵ | ۶۳/۳۳۷ | ۴۷/۵۰۳ | ۱۵/۸۳۴ | ۰/۶۳۳ | ۲۵۳۳/۴۹۶ | ۱۱۰۰۹/۳۱ |
| | سود به آب | ۰/۹۲۳ | ۰/۹۲۳ | ۱۸۴/۶ | ۹۲/۳ | ۶۹/۲۲۵ | ۲۳/۰۷۵ | ۰/۹۲۳ | – | ۱۶۰۴۳/۶۱ |
| | سود | ۰/۹۶۹ | ۰/۹۶۹ | ۱۹۳/۷۳۵ | ۹۶/۸۶۷ | ۷۲/۶۵۱ | ۲۴/۲۱۷ | ۰/۹۶۹ | ۳۸۷۴/۶۹۶ | ۱۶۸۳۷/۴۹ |

### ۱۴-۴- رتبه کارایی مصرف آب با الگوی MIP-DEA

نتایج مربوط به الگوی MIP-DEA به تفکیک شش شاخص موردبررسی برای هر چهار محصول در جدول ۱۴-۴، گزارش‌شده است. در این الگو بر اساس شاخص عملکرد به آب، امتیاز کارایی محصولات گندم، جو، ذرت

دانه‌ای و برنج به ترتیب ۰/۰۴۳۵، ۰/۳۰۰۳، ۰/۸۲۵۱ و ۰/۵ بوده، درنتیجه ذرت دانه‌ای، برنج، جو و گندم به ترتیب رتبه‌های نخست تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج بررسی کارایی بر اساس شاخص عملکرد نیز مشابه این وضعیت می‌باشد ولی مقایسه این محصولات ازلحاظ شاخص کارایی درآمد به آب بیانگر برتری برنج و ذرت دانه‌ای نسبت به گندم و جو است. بر اساس این شاخص، جو بعد از گندم در انتهای لیست قرارگرفته و ازلحاظ کارایی درآمدی نیز برنج و ذرت دانه‌ای در رتبه‌های نخست و دوم قرار می‌گیرند. بر اساس نتایج با استفاده از این شاخص نمی‌توان امتیاز و رتبه کارایی را برای محصولات گندم و جو تعیین نمود. از نکته نظر شاخص کارایی سود به آب، رتبه نخست متعلق به برنج و رتبه‌های بعدی به ترتیب به ذرت دانه‌ای، گندم و جو اختصاص‌یافته است. در مورد کارایی سود نیز زراعت برنج و ذرت دانه‌ای نسبت به زراعت گندم و جو ارجحیت دارد.

جدول ۱۴-۴: تعیین امتیاز و رتبه کارایی مصرف آب با استفاده از الگوی MIP-DEA

| محصول | شاخص کارایی | امتیاز کارایی | محصول | شاخص کارایی | امتیاز کارایی |
|---|---|---|---|---|---|
| گندم | عملکرد به آب | ۰/۰۴۳۵ | ذرت دانه‌ای | عملکرد به آب | ۰/۸۲۵۱ |
| | عملکرد | ۰/۰۱۰۲ | | عملکرد | ۰/۷۹۵۰ |
| | درآمد به آب | ۰/۲۸۰۱ | | درآمد به آب | ۰/۷۰۱۴ |
| | درآمد | ۰ | | درآمد | ۰/۵۵۲۱ |
| | سود به آب | ۰/۱۵۳۶ | | سود به آب | ۰/۷۱۱۵ |
| | سود | ۰ | | سود | ۰/۵۶۷۲ |
| جو | عملکرد به آب | ۰/۳۰۰۳ | برنج | عملکرد به آب | ۰/۵ |
| | عملکرد | ۰/۱۶۲۱ | | عملکرد | ۰/۲۹۳ |
| | درآمد به آب | ۰ | | درآمد به آب | ۰/۷۲۴۱ |
| | درآمد | ۰ | | درآمد | ۰/۷۴۸۶ |
| | سود به آب | ۰ | | سود به آب | ۰/۷۸۰۹ |
| | سود | ۰ | | سود | ۰/۷۰۸۹ |

## ۱۴-۵- نتیجه‌گیری

میانگین امتیاز کارایی روش‌های $DEA_{CCR}$ و MIP-DEA به همراه نتایج روش‌های مرسوم محاسبه کارایی مصرف آب در جدول ۱۴-۵، گزارش‌شده است. بر اساس روش‌های مرسوم که در آن کارایی مصرف آب با استفاده از شاخص‌های عملکرد به آب و درآمد به آب سنجیده می‌شود با توجه به نوع شاخص، نتایج متفاوتی به دست می‌آید، به‌گونه‌ای که در شاخص عملکرد به آب، ذرت دانه‌ای، گندم، جو و برنج به ترتیب در رتبه‌های اول تا چهارم قرار گرفته و بر اساس شاخص درآمد به آب، برنج، گندم، ذرت دانه‌ای و جو رتبه-های اول تا چهارم را به خود اختصاص می‌دهند.

جدول ۱۴-۵: مقایسه نتایج رتبه‌بندی کارایی مصرف آب

| محصول | مرسوم | | | | تحلیل پوششی داده‌ها | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عملکرد به آب | | درآمد به آب | | $DEA_{CCR}$ | | | | MIP-DEA | | | |
| | | | | | مطلق | | نسبی | | مطلق | | نسبی | |
| | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه | امتیاز | رتبه |
| گندم | ۰/۸ | دوم | ۹۲۴۰ | دوم | ۰/۸۵۳۱ | سوم | ۱ | سوم | ۰/۰۰۳۴ | چهارم | ۰/۱۵۹۱ | سوم |
| جو | ۰/۷۵ | سوم | ۳۳۷۵ | چهارم | ۰/۴۶۶ | چهارم | ۰/۵۹۱۷ | چهارم | ۰/۰۵۴۰ | سوم | ۰/۱۰۰۱ | چهارم |
| ذرت دانه‌ای | ۰/۸۸ | اول | ۸۴۰۰ | سوم | ۱ | دوم | ۱ | سوم | ۰/۶۳۸۱ | اول | ۰/۴۴۶۰ | اول |
| برنج | ۰/۳۸ | چهارم | ۱۰۶۸۷ | اول | ۱ | دوم | ۱ | سوم | ۰/۵۹۵۶ | دوم | ۰/۶۶۸۳ | دوم |

در روش $DEA_{CCR}$ بر اساس شاخص‌های مطلق (عملکرد، درآمد و سود) گندم و جو در رتبه‌های سوم و چهارم و مطابق با شاخص‌های نسبی (عملکرد به آب، درآمد به آب و سود به آب) جو در رتبه چهارم قرارگرفته است. در مورد سایر محصولات، الگوی پایه تحلیل پوششی داده‌ها توانایی تفکیک نداشته ولی روش MIP-DEA یک رتبه‌بندی کامل در میان محصولات موردمطالعه ایجاد نموده است، به‌طوری‌که بر اساس شاخص‌های مطلق، رتبه نخست به ذرت دانه‌ای و دوم، سوم و چهارم به ترتیب به برنج، جو و گندم

تعلق گرفته و بر اساس شاخص‌های نسبی ترتیب محصولات به‌صورت ذرت دانه‌ای، برنج، گندم و جو می‌باشد.

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که باآنکه در تعدادی از آن‌ها به سودآوری، توجه شده (باغانی و همکاران، ۱۳۹۱) ولی در بیش‌تر آن‌ها موضوع محوری بهبود نسبت تولید به آب مصرفی بوده است و درحالی‌که در پاره‌ای از آن‌ها کارایی مصرف آب با کاهش عملکرد پیگیری شده (رحیمیان و وزیری، ۱۳۸۷؛ سرایی تبریزی و همکاران، ۱۳۸۹) در دیگر مطالعات به کاهش مصرف آب با حفظ سطح تولید (قدمی فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۱) یا افزایش مصرف آب تأکید شده است (اخوان و همکاران، ۱۳۸۶).

در این فصل در کنار شاخص‌های مرسوم، از شاخص سود به آب نیز استفاده و به میزان مصرف سایر نهاده‌ها در فرآیند تولید، توجه گردید. باآنکه نتایج در مقایسه با یافته‌های مطالعات مشابه توانایی بیش‌تر الگوها در رتبه‌بندی محصولات را نشان می‌دهد ولی حساسیت نتایج نسبت به نوع شاخص مورداستفاده نیز مشهود است، موضوعی که در مطالعات گذشته به آن توجه کافی نشده است (حیدری‌پور و همکاران، ۱۳۹۳؛ عنّابی میلانی و زمانی، ۱۳۹۳).

در پژوهش حاضر برخلاف مطالعه علی‌پور و همکاران (۱۳۹۱) کارایی مصرف آب، کم‌تر از کارایی مزرعه محاسبه نشد که این احتمالاً به تفاوت در الگوهای مورداستفاده مربوط می‌باشد ولی مشابه نتایج پژوهش بابایی و همکاران (۱۳۹۳) ضرورت کاهش مصرف آب در زراعت گندم و جو برای بهبود کارایی مشاهده گردید.

موضوعی که در بررسی نتایج برجسته می‌باشد قرار گرفتن محصولات گندم و جو در انتها و ذرت دانه‌ای و برنج در ابتدای فهرست کارایی مصرف آب است. توجه به این نکته با وزن دهی محصولات و توسعه الگو به‌گونه‌ای که محصولات بیش‌تری را شامل شود، خواهد توانست رتبه‌بندی‌هایی متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی هر منطقه یا محصول ایجاد نماید. در کل به نظر می‌رسد، لازم باشد در مطالعات آب توجه بیش‌تری به مدیریت کارایی مصرف آب نسبت به کارایی مصرف آب به‌تنهایی، شود.

## منابع

اخوان س.، موسوی، س. ف.، مصطفی‌زاده فرد ب. و قدمی فیروزآبادی ع. ۱۳۸۶. بررسی آبیاری تیپ و شیاری ازلحاظ عملکرد و کارایی مصرف آب در زراعت سیب‌زمینی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۴۱): ۲۶-۱۵.

بابایی م.، مردانی م. و سالارپور م. ۱۳۹۳. محاسبه کارایی آب در محصولات عمده کشاورزی شهرستان زابل: رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۸(۳): ۵۴۹-۵۴۱.

باغانی ج.، رستگار ج.، زارع ش. و صدرقاین س. ح. ۱۳۹۱. بررسی اثرات روش-های آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری ارقام پیاز خوراکی. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۶(۱): ۱۰-۱.

حیدری‌پور ر.، نصیری محلاتی م.، کوچکی ع. ر. و زارع فیض‌آبادی ا. ۱۳۹۳. اثرات سطوح آب و کود نیتروژن بر کارایی مصرف و بهره‌وری آب در سه گیاه ذرت (*Zea mays L.*)، چغندرقند (*Beta vulgaris L.*) و کنجد (*Sesamum indicum L.*). نشریه بوم‌شناسی کشاورزی. ۶(۲): ۱۹۸-۱۸۷.

رحیمیان م. ح. و وزیری ژ. ۱۳۸۷. بررسی اثرات کم‌آبیاری و تعیین کارایی مصرف آب کلزا. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، ۲۲(۲): ۲۵۵-۲۵۱.

سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی. ۱۳۹۴. محاسبات قیمت تمام‌شده محصولات زراعی. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی.

سرائی تبریزی م.، بابازاده ح.، پارسی‌نژاد، م. و محمد مدرس ثانوی س.ع. ۱۳۸۹. بهبود کارایی مصرف آب سویا با استفاده از آبیاری بخشی منطقه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۵۲): ۱۳-۱.

علی‌پور ع. ر.، وکیل‌پور م. ح.، افشارتبار ر. و نیک‌زاد م. ۱۳۹۱. بررسی کارایی مصرف آب گندم در منطقه زرقان. مجله پژوهش آب در کشاورزی، ۲۶(۴): ۴۱۴-۴۰۵.

عنّابی میلانی، ا. و زمانی ص. ع. ۱۳۹۳. تأثیر روش‌های برنامه‌ریزی آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب گندم. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۸(۳): ۴۸۹-۵۰۲.

قدمی فیروزآبادی، ع.، نصرتی ع. ر.و زارع ابیانه ح. ۱۳۹۱. بررسی اثر دو سیستم آبیاری قطره‌ای و نشتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب توده سیر همدان. نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی)، ۹۴: ۶۷-۶۰.

**فصل پانزدهم**

# ترکیب بهینه نهاده‌ها: الگوهای ریاضی

در این فصل به معرفی روش‌هایی برای تعیین ترکیب بهینه نهاده‌ها در تولید محصولات کشاورزی پرداخته‌شده و به نقش فروض رفتاری از قبیل حداقل سازی هزینه، حداکثر سازی درآمد و حداکثر سازی سود بر تصمیم‌گیری توجه شده است.

## ۱۵-۱- تعیین مجموعه مرجع

برای بررسی ترکیب نهاده‌ها و شناسایی راه‌کارهایی برای بهینه‌سازی آن‌ها ضروری است جایگاه واحد موردمطالعه ازلحاظ کارایی در میان سایر واحدها با تعیین مجموعه مرجع مشخص گردد. برای این منظور با استفاده از نتایج الگوی تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای موردمطالعه ازلحاظ ترکیب نهاده‌های مورداستفاده به گروه‌های همگنی تقسیم می‌شوند. رابطه ۱۵-۱، الگوی موردنظر را مشخص می‌سازد:

$$\begin{aligned} &\min_{\theta,\lambda} \ \theta, \\ &\text{st.} \quad -q_i + Q\lambda \geq 0, \\ &\qquad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ &\qquad \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{۱-۱۵}$$

رابطه ۱۵-۱، الگوی برنامه‌ریزی خطی برای تعیین امتیاز کارایی فنی ( $\theta$ ) استان $i$ ام از $I$ استان (منطقه) موردمطالعه می‌باشد. همچنین در این الگو، $\lambda$ بردار ضرایب با ابعاد $I\times 1$ است. رابطه ۱۵-۱، میزان مصرف نهاده‌ها را با ثبات سطح تولید حداقل نموده و به نام CCR که بیانگر حروف نخست چارنز، کوپر و رودس است در ادبیات موضوع شناخته می‌شود (کوئلی، ۱۹۹۶).

الگوی CCR، $\theta$ و $\lambda$ را به‌گونه‌ای تعیین می‌کند که سطح ثابتی از محصول یا $q_i$ با کم‌ترین مقدار نهاده یا $x_i$ تولید گردد. در این رابطه، استان $i$ از $n$ نهاده برای تولید $m$ محصول استفاده می‌کند. بردارهای $q_i$ و $x_i$ بیانگر مجموعه تولیدات و نهاده‌های مورداستفاده در استان $i$ بوده و در مقابل $Q$ و $X$ بردار محصولات و نهاده‌ها هستند، درنتیجه تعداد محدودیت‌های رابطه ۱۵-۱، برابر با مجموع تعداد نهاده‌ها و محصولات خواهد بود.

ساختار رابطه ۱۵-۱، به‌گونه‌ای است که در برآورد سطوح بهینه استفاده از نهاده‌ها، احتمال ارائه نتایجی که در میان استان‌های موردمطالعه مشاهده نشده-اند، وجود دارد. برای رفع این مسئله بنکر، چارنز و کوپر، الگوی BCC را معرفی کردند. این الگو که به نام الگوی بازده متغیر نسبت به مقیاس شناخته می‌شود دامنه پیشنهادی برای تغییر نهاده‌ها را با افزودن محدودیت $I1'\lambda = 1$ به رابطه ۱۵-۱، محدود کرده و حداکثر کاهش را به بهترین روش مشاهده‌شده، محدود می‌کند.

## ۱۵-۲- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداقل سازی هزینه

با مشخص شدن مجموعه مرجع می‌توان به مطالعه ترکیب بهینه نهاده‌ها در میان مجموعه مرجع پرداخت. در این قسمت، تعیین فرض رفتاری حائز اهمیت می‌باشد. رابطه ۱۵-۲، الگوی مورداستفاده با فرض حداقل سازی هزینه را نشان می‌دهد:

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, x_i^*} \quad & w_i' x_i^*, \\ \text{st.} \quad & -q_i + Q\lambda \geq 0, \\ & x_i^* - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۱۵-۲)$$

که در آن $w_i$ و $x_i^*$ به ترتیب بردار قیمت و مقدار بهینه نهاده‌ها می‌باشند. در رابطه ۱۵-۲، ترکیب نهاده‌ای که هزینه تولید را حداقل می‌سازد، مشخص می‌گردد. در این رابطه نیز با اضافه نمودن محدودیت $I1'\lambda = 1$، می‌توان به بررسی نقش مقیاس در تعیین ترکیب بهینه پرداخت.

در برآورد الگوی ۱۵-۲، به دو موضوع جانشینی نهاده‌ها و جامعه‌ای که واحد موردنظر با آن‌ها مقایسه می‌گردد، توجه می‌شود. در خصوص جانشینی نهاده‌ها می‌توان امکان جانشینی میان نهاده‌ها را فراهم یا محدود کرد. چنانچه به الگو اجازه داده شود $\lambda$ را خود تعیین کند، در آن صورت امکان مشاهده تغییرات قابل‌توجه در ترکیب نهاده‌ها وجود داشته ولی اگر با استفاده از $\lambda$ های به‌دست‌آمده از الگوی ۱۵-۱، مقادیر $Q\lambda$ و $X\lambda$ را محاسبه و در مدل قرار دهیم، در آن صورت امکان جانشینی میان نهاده‌ها فراهم نشده و تنها به

بررسی آثار هزینه‌ای ارتقای کارایی فنی پرداخته می‌شود. همچنین با محدود کردن فرصت جانشینی نهاده‌ها به مجموعه مرجع به رفتار تولیدکنندگان بُعد زمانی داده می‌شود.

موضوع دیگر به تغییرات قابل‌توجه در قیمت نهاده‌ها مربوط می‌باشد، چنانچه این تفاوت ناشی از کیفیت باشد در آن صورت پاسخ‌های مربوط به ترکیب بهینه با توجه به اینکه با قیمت‌های واحد موردمطالعه محاسبه می‌شوند، احتمالاً گمراه‌کننده خواهند بود، درنتیجه به‌منظور لحاظ نمودن این مسئله قیمت نهاده با استفاده از وزن‌های مجموعه مرجع، محاسبه و در رابطه ۱۵-۲، جایگزین می‌گردد.

### ۱۵-۳- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداکثر سازی درآمد

برای بررسی رویکرد حداکثر سازی درآمد، الگوی موردمطالعه از حداقل سازی به حداکثر سازی تغییر و با فرض ثبات نهاده‌های مورداستفاده و بهینه بودن آن‌ها به تعیین حداکثر تولید قابل‌دسترس، پرداخته می‌شود. الگوی مورداستفاده در رابطه ۱۵-۳، معرفی‌شده است:

$$\begin{aligned} \max_{\lambda, q_i^*} \quad & p_i' q_i^*, \\ \text{st.} \quad & -q_i^* + Q\lambda \geq 0, \\ & x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۳-۱۵)$$

که در آن $p_i$ قیمت محصول و $q_i^*$ مقدار بهینه تولید با توجه به سطوح فعلی کاربرد نهاده‌ها می‌باشد.

### ۱۵-٤- ترکیب بهینه نهاده‌ها در شرایط حداکثر سازی سود

چنانچه فرض شود همزمان بتوان تولید و نهاده‌ها را مدیریت نمود در آن صورت با ترکیب الگوی ۱۵-۲ و ۱۵-۳، می‌شود به بررسی رویکرد حداکثر سازی سود با استفاده از الگوی ۱۵-۴، پرداخت:

$$\begin{aligned} \max_{\lambda, q_i^*, x_i^*} \quad & p_i' q_i^* - w_i' x_i^*, \\ \text{st.} \quad & -q_i^* + Q\lambda \geq 0, \\ & x_i^* - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۴-۱۵)$$

در الگوی ۱۵-۴، مقادیر بهینه تولید و نهاده‌ها همزمان با اعمال محدودیت-هایی برای نوع بازده، تغییرات نهاده‌ها و تولید، قابل برآورد می‌باشد. محدودیت تولید، زمانی لحاظ می‌شود که الگو، تولیدی بیش از حداکثر تولید موجود را به‌عنوان تولید بهینه، گزارش کند. در این حالت با تعیین سقف تولید می‌توان به تحلیل حساسیت نتایج پرداخت (کوئلی و همکاران، ۲۰۰۵).

### منابع

Coelli T. 1996. A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, DEAP Manual. Center for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, Australia.

Coelli T. J., Prasada Rao D. S., O`Donnell C. J. and Battese G. E. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second Edition, Springer.

**فصل شانزدهم**

# ترکیب بهینه نهاده‌ها: یافته‌های تجربی

در فصل پیش‌رو به موضوع بهینه‌سازی ترکیب نهاده‌ها با رویکردهای مختلف هزینه‌ای، درآمدی و سودآوری در زراعت پیاز استان آذربایجان شرقی پرداخته‌شده و تأثیر نحوه جانشینی نهاده‌ها بر فرایند بهینه‌سازی در قالب سناریوهای مختلف بررسی می‌شود.

## ۱۶-۱- داده‌های مورداستفاده

داده‌های مقدار و قیمت نهاده‌ها از آمارنامه هزینه وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱)، تولید از آمارنامه تولید وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۰) و قیمت از انتشارات مرکز آمار ایران (۱۳۹۰) به‌دست‌آمده است. در جداول ۱۶-۱ و ۱۶-۳، اطلاعات مورداستفاده گزارش‌شده‌اند.

جدول ۱۶-۱: اطلاعات مورداستفاده در پژوهش به ازای هر هکتار زراعت پیاز

| استان (منطقه) | بذر (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | پتاسه (کیلوگرم) | نیروی کار (نفر روز) | عملکرد (کیلوگرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ |
| آذربایجان غربی | ۹/۸۲ | ۰/۲۳ | ۱/۹۴ | ۳/۶۱ | ۲/۴۸ | ۴۱۷/۷۴ | ۴۲۴/۱۹ | ۳۸/۷ | ۱۳۳/۰۳ | ۳۶۳۶۷/۹۶ |
| اصفهان | ۱۱/۹۲ | ۲/۶ | ۱/۷۹ | ۲/۵۶ | ۰/۳۸ | ۲۴۶/۲۲ | ۳۰۱/۴۶ | ۱۱۵/۷۷ | ۲۳۳/۹۴ | ۶۴۰۷۳/۰۵ |
| ایلام | ۴/۳۳ | ۰ | ۳/۶۷ | ۰ | ۰ | ۲۵۰ | ۶۳۳/۳۳ | ۰ | ۷۳/۴۱ | ۳۵۲۹۵/۳ |
| بوشهر | ۴/۸ | ۰/۵۷ | ۰/۳۸ | ۰/۹۵ | ۰ | ۱۵۷/۱۴ | ۱۳۸/۰۸ | ۵۸/۰۹ | ۱۱۶/۵۷ | ۲۳۶۳۲/۴۲ |
| جنوب استان کرمان | ۳/۳۹ | ۲/۰۹ | ۲/۸ | ۱/۹۱ | ۱/۴ | ۲۶۲/۹۸ | ۳۶۶/۲۳ | ۱۵۳/۹۸ | ۱۱۷/۹۹ | ۵۰۷۸۸/۷۶ |
| خراسان جنوبی | ۹/۷۳ | ۷/۲۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۸۶/۹۵ | ۹۸/۲۵ | ۰ | ۲۲۴/۹۱ | ۱۵۲۲۲/۱۶ |
| خراسان رضوی | ۲۱/۱۳ | ۷ | ۲/۴۶ | ۳/۵۲ | ۰/۰۵ | ۴۲۲/۱۹ | ۵۲۴/۱۶ | ۱۵۱/۴۷ | ۳۷۴/۵۷ | ۴۲۶۳۵/۹۲ |
| خراسان شمالی | ۱۱/۷۶ | ۲/۳۸ | ۲/۰۱ | ۱/۴۹ | ۰/۷۴ | ۱۵۹/۹۷ | ۲۴۵/۵۲ | ۷/۴۴ | ۳۹۴/۶۷ | ۵۳۴۱۴/۰۳ |
| خوزستان | ۳/۵۶ | ½ | ۴/۱۳ | ۱/۶۹ | ۱/۰۱ | ۱۷۶/۷۷ | ۳۷۱/۷۷ | ۴۴/۷۳ | ۸۵/۷۸ | ۳۰۶۴۳/۶۳ |
| زنجان | ۱۰/۵۳ | ۳/۹۳ | ۱/۶۱ | ۱/۵ | ۰/۶۸ | ۴۵۰ | ۸۲/۱۴ | ۳/۵۷ | ۱۰۰/۱۷ | ۲۵۵۱۶/۰۷ |
| سیستان و بلوچستان | ۶/۳۲ | ۰/۳ | ۱/۳۲ | ۱/۵۴ | ۰ | ۶۳/۴۴ | ۱۰۷/۷۶ | ۰/۴۸ | ۱۱۶/۴۳ | ۲۹۸۲۹/۸۳ |
| فارس | ۱۲/۲۲ | ۱/۶۹ | ۱/۴۵ | ۱/۲۷ | ۰/۴۶ | ۱۸۹/۷۵ | ۳۵۶/۶ | ۴/۳۲ | ۲۷۶/۶۸ | ۴۱۶۰۵/۶۳ |
| قم | ۱/۱۸ | ۹/۰۹ | ۰/۹۱ | ۰ | ۰ | ۵۴۵/۴۵ | ۹۹۹/۹۹ | ۰ | ۵۳/۳۸ | ۱۰۶۱۲/۸۵ |
| کردستان | ۶/۴ | ۸ | ۰ | ۰/۲ | ۰ | ۰ | ۱۱۳/۳۳ | ۰ | ۱۳۴/۳۹ | ۲۲۴۶۳/۸۸ |
| کرمان | ۱۰/۶۶ | ۱/۳۱ | ۰/۳۵ | ۰ | ۰ | ۲۵۴/۶۲ | ۲۱۷/۹۷ | ۳۴/۹ | ۱۸۱/۱۷ | ۲۳۲۳۲/۹۸ |
| کرمانشاه | ۱۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۲ | ۴۰۰ | ۶۲۵ | ۱۷۵ | ۸۵/۳ | ۲۸۸۸۲/۲۵ |
| کهگیلویه و بویراحمد | ۴/۸۷ | ۵/۸۵ | ۰/۶۳ | ۱/۳۷ | ۰/۷۷ | ۱۷۶/۹۲ | ۲۷۳/۰۷ | ۰ | ۲۲۵/۹۱ | ۱۹۶۳۰/۶۵ |
| گلستان | ۲۸/۲ | ۰ | ۰/۷ | ۰/۷ | ۱/۵ | ۷۵ | ۶۵ | ۵ | ۶۹/۷۱ | ۲۱۲۸۲/۰۷ |
| گیلان | ۴۰/۷۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۰۷/۱۴ | ۱۹۶/۴۲ | ۰ | ۴۶/۴ | ۱۵۵۰۸/۲۲ |
| لرستان | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶ | ۱۸۹/۰۲ | ۷۴۷۲۲/۶۵ |
| مرکزی | ۲۱/۹۵ | ۱۲/۶۸ | ۳/۹ | ۰/۴۹ | ۰ | ۵۶۰/۹۷ | ۵۱۲/۱۹ | ۰ | ۲۳۷/۸ | ۳۹۶۶۸/۹۹ |
| هرمزگان | ۲/۲۷ | ۶/۱۶ | ۱/۱۹ | ۱/۴۹ | ۰/۵۵ | ۱۲۲/۹۲ | ۳۱۳/۴۶ | ۲۳/۲۵ | ۲۷۵/۰۴ | ۲۲۵۶۸/۳۱ |
| همدان | ۳/۹۹ | ۲/۲۱ | ۰/۵۷ | ۰/۹۸ | ۰/۷۵ | ۵۶/۶ | ۳۳۷/۶ | ۱۰/۷۸ | ۸۸/۵۷ | ۳۰۵۹۵/۹۸ |
| یزد | ۳۳/۰۴ | ۰ | ۰/۸۷ | ۱/۴۵ | ۰ | ۴۳۶/۲۳ | ۵۴۵/۲۱ | ۰ | ۳۰۰/۶۳ | ۶۰۰۳۲/۰۲ |

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۰، ۱۳۹۱)

### ۱۶-۲- تعیین مجموعه مرجع

در این قسمت ابتدا به بررسی وضعیت کارایی فنی در زراعت پیاز استان آذربایجان شرقی در مقایسه با سایر استان‌ها پرداخته‌شده و سپس نتایج در دو وضعیت بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس گزارش می‌شود.

نتایج مربوط به کارایی فنی در الگوی پایه که در جدول ۱۶-۲، گزارش‌شده بیانگر آن است که امکان ارتقای کارایی تولید در هفت و پنج استان به ترتیب در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس وجود دارد که یکی از آن‌ها استان آذربایجان شرقی می‌باشد. نگاهی به مقدار شاخص کارایی بیانگر وضعیت نامطلوب این استان در مقایسه با سایر استان‌ها بوده و ضرورت شناسایی راه‌کارهایی برای بهبود تخصیص منابع و ارتقای کارایی در زراعت پیاز این استان را نشان می‌دهد.

همان‌طور که از نتایج جدول ۱۶-۲، مشخص می‌باشد، تغییر در بازده نسبت به مقیاس از ثابت به متغیر باعث افزایش کارایی فنی می‌شود. بر اساس یافته‌های پژوهش و به ترتیب اهمیت، جنوب استان کرمان، سیستان و بلوچستان، لرستان و همدان مجموعه مرجع استان آذربایجان شرقی در شرایط بازده ثابت بوده که به آن‌ها در شرایط بازده متغیر، استان خراسان شمالی نیز افزوده می‌شود. اطلاعات جدول ۱۶-۲، مشخص می‌کند که امکان افزایش کارایی با کاهش همزمان در میزان مصرف نهاده‌ها برای تولید فعلی به‌اندازه ۲۸/۶ و ۱۸ درصد به ترتیب در شرایط بازده ثابت و متغیر وجود دارد.

جدول ۱۶-۲: کارایی فنی تولید پیاز تحت فروض بازده ثابت و متغیر با رویکرد نهاده گرا

| استان (منطقه) | بازده مقیاس | | مجموعه مرجع | |
|---|---|---|---|---|
| | ثابت | بازده | بازده ثابت | بازده متغیر |
| آذربایجان شرقی | ۰/۷۱۴ | ۰/۸۲۰ | جنوب استان کرمان، سیستان و بلوچستان، لرستان و همدان | جنوب استان کرمان، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان، لرستان و همدان |
| آذربایجان غربی | ۰/۹۸۸ | ۰/۹۹۶ | ایلام، جنوب استان کرمان، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، یزد | ایلام، جنوب استان کرمان، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، یزد |
| خراسان رضوی | ۰/۴۹۷ | ۰/۶۷۳ | اصفهان، ایلام، بوشهر، سیستان و بلوچستان، کردستان و گیلان | اصفهان، ایلام، سیستان و بلوچستان و یزد |
| خوزستان | ۰/۸۹۹ | ۱ | ایلام، بوشهر، هرمزگان و همدان | |
| فارس | ۰/۹۵۷ | ۰/۹۶۱ | ایلام، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان، کردستان، همدان و یزد | ایلام، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان، کردستان، همدان و یزد |
| کهگیلویه و بویراحمد | ۰/۹۵۰ | ۱ | ایلام، قم و کردستان | |
| مرکزی | ۰/۷۵۲ | ۰/۹۵۷ | ایلام، کردستان و گیلان | ایلام، کردستان و یزد |
| اصفهان، ایلام، بوشهر، جنوب استان کرمان، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، زنجان، سیستان و بلوچستان، قم، کردستان، کرمان، کرمانشاه، گلستان، گیلان، لرستان، هرمزگان، همدان و یزد | ۱ | ۱ | - | - |

جدول ۱۶-۳: مقدار، قیمت و هزینه نهاده‌ها در هر هکتار پیاز

| استان | نهاده‌ها | بذر (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | پتاسه (کیلوگرم) | نیروی کار (نفر روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آذربایجان شرقی | قیمت* | ۲۰۶۱۶ | ۳۵۰۰ | ۱۳۶۱۹ | ۱۱۳۳۹ | ۹۱۷۸ | ۱۰۴ | ۸۹ | ۸۶ | ۱۰۲۰۹ |
| | هزینه | ۲۳۴۸۱۶ | ۹۰۰۲ | ۴۳۲۵۸ | ۴۸۸۷۲ | ۲۳۶۹۰ | ۲۲۲۶۱ | ۲۹۵۵۶ | ۱۹۷۷ | ۲۲۰۱۶۸۰ |
| جنوب استان کرمان | قیمت | ۱۵۱۴۱۷ | ۶۵۲۹۹ | ۱۲۷۸۸ | ۹۳۴۶ | ۱۰۶۴۷ | ۷۰ | ۶۴ | ۷۲ | ۱۱۸۲۰ |
| | هزینه | ۵۱۳۳۰۴ | ۱۳۶۲۳۳ | ۳۵۸۲۶ | ۱۷۸۵۹ | ۱۴۹۱۳ | ۱۸۴۰۹ | ۲۳۴۳۹ | ۱۱۰۸۷ | ۱۳۹۴۶۹۴ |
| سیستان و بلوچستان | قیمت | ۱۶۷۸۷ | ۱۱۶۶۶ | ۹۰۳۶ | ۱۵۳۶۴ | ۱۰۱۷۴ | ۵۹ | ۴۹ | ۹۴ | ۴۰۱۸ |
| | هزینه | ۱۰۶۰۹۴ | ۳۴۶۷ | ۱۱۹۱۰ | ۲۳۷۰۷ | ۰ | ۳۷۴۳ | ۵۲۸۰ | ۴۵ | ۴۶۷۷۸۷ |
| لرستان | قیمت | ۲۲۸۲۴ | ۶۶۰۰ | ۱۰۷۰۴ | ۲۸۰۰ | ۱۰۰۰۰ | ۱۲۶ | ۱۱۸ | ۱۶۰ | ۹۳۴۵ |
| | هزینه | ۴۹۸۴۷۶ | ۱۷۹۳۵ | ۸۸۴۲۵ | ۶۰۸۷ | ۲۱۷۳۹ | ۱۹۱۷۳ | ۵۶۱۱۴ | ۵۲۱۶ | ۱۷۶۶۴۴۸ |
| همدان | قیمت | ۵۰۱۶۲۵ | ۷۱۲۲۱ | ۱۲۶۲۰ | ۱۶۴۳۹ | ۶۴۲۹ | ۷۴ | ۶۶ | ۷۴ | ۱۲۰۰۱ |
| | هزینه | ۲۰۰۱۴۸۴ | ۱۵۷۴۱۳ | ۷۱۴۳ | ۱۶۱۷۳ | ۴۸۵۲ | ۴۱۸۸ | ۲۲۲۸۲ | ۷۹۸ | ۱۰۶۲۸۹۲ |
| خراسان شمالی | قیمت | ۲۷۲۷۲ | ۸۱۲۵ | ۱۶۱۴۸ | ۹۹۰۰ | ۱۰۱۰۱ | ۸۱ | ۷۳ | ۵۲ | ۷۲۴۷/۲۷ |
| | هزینه | ۳۲۰۷۱۹ | ۱۹۳۳۷/۵ | ۳۲۴۵۷ | ۱۴۷۵۱ | ۷۴۷۴/۷ | ۱۲۹۵۷/۶ | ۱۷۹۲۳ | ۳۸۷ | ۲۸۹۹۷۴۷ |

* واحد ده ریال می‌باشد.

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۰، ۱۳۹۱)

در جدول ۱۶-۳، اطلاعات مربوط به مقدار، قیمت نهاده‌ها به همراه هزینه آن‌ها برای مجموعه مرجع استان آذربایجان شرقی گزارش‌شده است. همان‌طور که مشخص می‌باشد، بیش‌ترین سهم از هزینه‌های تولید پیاز مربوط به نیروی کار و بذر بوده، درنتیجه در تحلیل نتایج به این موضوع توجه ویژه‌ای می‌شود. در ادامه، ترکیب بهینه نهاده‌ها در سه رویکرد کاهش هزینه، افزایش درآمد و حداکثر سازی سود تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس گزارش می‌گردد (جدول ۱۶-۴).

### ۱۶-۳- ترکیب بهینه نهاده‌ها با رویکرد کاهش هزینه

در رویکرد کاهش هزینه، فرض می‌شود تولید و درآمد ثابت بوده، درنتیجه تغییر در سود ناشی از مدیریت نهاده‌ها می‌باشد. نتایج حاصل نسبت به فروض جانشینی نهاده‌ها و جامعه‌ای که استان آذربایجان شرقی با آن مقایسه می‌شود، حساس بوده، لذا خروجی الگوها به‌طور جداگانه برای هر یک گزارش‌شده است. چنانچه امکان جانشینی نهاده‌ها فراهم باشد، در آن صورت امکان کاهش هزینه از ۲۶۱۵۱۱۷۰ به ۱۱۹۹۱۶۶۰ ریال و سودآوری از ۶۱۰۷۲۸۹۰ به ۷۵۲۳۲۴۰۴ ریال، وجود داشته و از میزان مصرف همه نهاده‌ها به‌استثنای کودهای شیمیایی فسفاته و ازته کاسته می‌شود ولی چنانچه فرض شود امکان کاهش نیروی کار، حداقل در کوتاه‌مدت وجود نداشته و تنها بتوان ترکیب سایر نهاده‌ها را تغییر داد، در آن صورت مصرف کودهای فسفاته و پتاسه نسبت به وضعیت فعلی افزایش و سود به ۶۳۲۸۷۸۸۴ ریال می‌رسد.

ازآنجاکه قیمت بذر پیاز مورداستفاده در مناطق مختلف کشور یکسان نیست، لذا با جایگزینی قیمت بذر استان مرجع (ایلام) به بررسی تغییرات مورد

انتظار پرداخته شد. با تغییر قیمت بذر از ۲۰۶۱۶۰ (استان آذربایجان شرقی) به ۵۱۵۷۸۰ (استان ایلام) ریال نسبت به وضعیت موجود، کاهش در مصرف کلیه نهاده‌ها به‌استثنای میزان مصرف کودهای شیمیایی فسفاته و پتاسه مشاهده گردید ولی با افزایش قیمت بذر، میزان کاهش در هزینه کم‌تر شده بااین‌وجود انتظار می‌رود سود هر هکتار نسبت به وضعیت موجود ۲۱/۲ درصد افزایش یابد. همچنین با اعمال همزمان محدودیت برای جانشینی نیروی کار و قیمت بذر، میزان افزایش در سود ۲/۱۰ درصد خواهد بود. به‌طورکلی می‌توان گفت چنانچه در کوتاه‌مدت امکان جانشینی نیروی کار وجود نداشته باشد، پیگیری رویکرد کاهش هزینه باعث افزایش قابل‌توجهی در سودآوری نشده و معرفی بذور مناسب، می‌تواند باعث کاهش مصرف بذر، کود حیوانی، علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش، کود ازته و نیروی کار و افزایش مصرف کودهای شیمیایی فسفاته و پتاسه گردد.

جدول ۱۶-۴: ترکیب بهینه نهاده‌ها، تولید، هزینه، درآمد و سود در زراعت پیاز با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس در استان آذربایجان شرقی

| رویکرد | جانشینی نهاده‌ها | جامعه | محدودیت | بذر (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | پتاسه (کیلوگرم) | کار (نفر روز) | تولید (کیلوگرم) | هزینه (ده ریال) | درآمد (ده ریال) | سود (ده ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کاهش هزینه | بلی | همه استان‌ها | بدون محدودیت | ۵/۳۵ | ۰ | ۴/۴۳ | ۰ | ۰ | ۳۰۸/۷۱ | ۷۸۲/۰۷ | ۰ | ۹۰/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۱۹۹۱۶۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۵۲۳۲۴۰/۴۰ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۳۹۳۶۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۳۲۸۷۸۸/۴ |
| | | | با قیمت بذر استان ایلام* | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۱۰۱/۵۴ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۳۱۸۹۴۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۴۰۳۴۶۰/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار و قیمت بذر استان ایلام | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۳۸۳۹۴۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۲۳۸۴۶۰/۴ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۱۰۱/۵۴ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۲۲۸۶۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۴۹۳۷۸۸/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۳۹۳۶۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۳۲۸۷۸۸/۴ |
| | | | با قیمت بذر جنوب استان کرمان** | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۱۰۱/۵۴ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۶۱۰۲۱۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۱۱۲۱۹۰/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار و قیمت بذر جنوب استان کرمان | ۲/۹۲ | ۱/۸۰ | ۲/۴۱ | ۱/۶۴ | ۱/۲۱ | ۲۲۶/۳۲ | ۳۱۵/۱۷ | ۱۳۲/۵۱ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۷۷۵۲۱۵ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۵۹۴۷۱۹۱/۴ |
| | خیر | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۸/۱۳ | ۱/۸۳ | ۲/۲۷ | ۳/۰۷ | ۱/۸۴ | ۱۵۲/۷۴ | ۲۳۶/۹۷ | ۱۶/۴۱ | ۱۵۲/۸۸ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۸۶۶۰۷۷ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۸۵۶۲۳۹/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۸/۱۳ | ۱/۸۳ | ۲/۲۷ | ۳/۰۷ | ۱/۸۴ | ۱۵۲/۷۴ | ۲۳۶/۹۷ | ۱۶/۴۱ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۴۹۶۷۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۲۲۵۶۸۸/۴ |
| افزایش درآمد | خیر | همه استان‌ها | بدون محدودیت | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۶۱۳۰۳/۲۲ | ۲۶۱۵۱۱۷ | ۱۲۲۲۳۶۹۰ | ۹۶۱۸۵۷۳ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۶۱۳۰۳/۲۲ | ۲۶۱۵۱۱۷ | ۱۲۲۲۳۶۹۰ | ۹۶۱۸۵۷۳ |
| افزایش سود | بلی | همه استان‌ها | بدون محدودیت*** | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ثبات نیروی کار | ۱۲/۷۲ | ۰ | ۱۰/۷۸ | ۰ | ۰ | ۷۳۴/۴۰ | ۱۸۶۰/۴۸ | ۰ | ۲۱۵/۶۵ | ۱۰۳۹۷۷/۶ | ۲۸۵۲۷۰۰ | ۲۰۷۴۹۷۷۰ | ۱۷۸۹۷۰۷۰ |
| | | | محدودیت تولید**** | ۹/۱۴ | ۰ | ۷/۷۵ | ۰ | ۰ | ۵۲۷/۷۷ | ۱۳۳۷/۰۲ | ۰ | ۱۵۴/۹۷ | ۷۴۷۲۲/۶۵ | ۲۰۵۰۰۷۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۸۶۱۵۸۰ |
| | | | ثبات نیروی کار و محدودیت تولید | ۴/۹۹ | ۳/۰۷ | ۴/۱۲ | ۲/۸۱ | ۲/۰۶ | ۳۸۶/۹۱ | ۵۳۸/۸۱ | ۲۲۶/۵۴ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶۵ | ۲۵۲۹۸۱۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۳۳۸۱۸۴۰ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت*** | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ثبات نیروی کار | ۶/۲۰ | ۳/۸۲ | ۵/۱۲ | ۳/۴۹ | ۲/۵۶ | ۴۸۰/۶۵ | ۶۶۹/۳۶ | ۲۸۱/۴۳ | ۲۱۵/۶۵ | ۹۲۸۲۶/۴۷ | ۲۶۰۹۳۱۰ | ۱۸۵۲۴۴۵۰ | ۱۵۹۱۵۱۴۰ |
| | | | محدودیت تولید | ۴/۹۹ | ۳/۰۷ | ۴/۱۲ | ۲/۸۱ | ۲/۰۶ | ۳۸۶/۹۱ | ۵۳۸/۸۱ | ۲۲۶/۵۴ | ۱۷۳/۵۹ | ۷۴۷۲۲/۶۵ | ۲۱۰۰۴۲۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۸۱۱۲۳۰ |
| | | | ثبات نیروی کار و محدودیت تولید | ۴/۹۹ | ۳/۰۷ | ۴/۱۲ | ۲/۸۱ | ۲/۰۶ | ۳۸۶/۹۱ | ۵۳۸/۸۱ | ۲۲۶/۵۴ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶۵ | ۲۵۲۹۸۱۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۳۳۸۱۸۴۰ |

* قیمت بذر مورداستفاده در استان ایلام ۵۱۵۷۸ ده ریال می‌باشد. ** قیمت بذر مورداستفاده در جنوب استان کرمان ۱۵۱۴۱۷ ده ریال می‌باشد. *** مسئله فاقد جواب بهینه است. **** حداکثر عملکرد ۷۴۷۲۲/۶ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته‌شده است. – قیمت پیاز در استان آذربایجان شرقی ۱۹۹/۵۴ ده ریال می‌باشد.

با محدود نمودن جامعه مورد مقایسه به استان‌های مرجع در نتایج تغییر قابل‌توجهی ایجاد نشده و تنها منطقه جنوب استان کرمان به‌جای استان ایلام به‌عنوان مرجع، تعیین می‌گردد. در این وضعیت نیز ثبات نیروی کار و در نظر گرفتن کیفیت بذر مورداستفاده باعث کاهش سود می‌شود. به نظر می‌رسد چنانچه مدیریت هزینه مدنظر باشد، حرکت به سمت کاهش مصرف همه نهاده‌ها همزمان میسر نبوده و احتمالاً این کاهش عمومی با افزایش مصرف کودهای شیمیایی فسفاته و پتاسه در استان آذربایجان شرقی همراه شود. انتظار می‌رود حداقل و حداکثر افزایش سود در این وضعیت به ترتیب برابر با ۲/۶۲- و ۲۲/۷ درصد باشد، به‌عبارت‌دیگر محدود کردن دامنه مقایسه به استان‌هایی که ازلحاظ ساختار تولید شباهت بیش‌تری به استان آذربایجان شرقی دارند منجر به کاهش پتانسیل بهبود سودآوری شده و از طرف دیگر معرفی بذور مناسب ولی با قیمت بالا در شرایط عدم‌تغییر نیاز کارگری، می‌تواند به کاهش سودآوری در زراعت پیاز منتهی شود ولی چنانچه معرفی ارقام مناسب بذر باعث کاهش همزمان در نیاز کارگری گردد، می‌توان سودآوری را به ۷۱۱۲۱۹۰۴ ریال که معادل افزایش ۱۶/۴۵ درصدی می‌باشد، رساند.

چنانچه در مقایسه استان آذربایجان شرقی با استان‌های مرجع امکان جانشینی در نهاده‌های تولید فراهم نباشد و صرفاً امکان کاهش شعاعی در مصرف نهاده‌ها مقدور باشد در آن صورت انتظار می‌رود به‌اندازه ۲۸/۶ درصد از میزان مصرف نهاده‌ها کاسته شده، درنتیجه با ثبات تولید، هزینه‌ها کاهش و سود ۱۲/۷ درصد افزایش یابد. در این وضعیت چنانچه امکان کاهش نیروی کار وجود نداشته باشد، افزایش در سود بیش‌تر از ۱/۹۴ درصد نخواهد بود.

بررسی کلی نتایج رویکرد کاهش هزینه نشان می‌دهد که دو نهاده بذر و نیروی کار نقش کلیدی در تعیین هزینه‌ها و سودآوری داشته، به‌طوری‌که انتظار می‌رود در مرحله نخست، امکان افزایش سودآوری با کاهش مصرف نهاده‌ها و در ادامه با معرفی ارقام مناسب بذر، فراهم گردد. این تغییرات احتمالاً با افزایش در مصرف تعدادی از نهاده‌ها به‌ویژه کودهای شیمیایی و علف‌کش همراه خواهد بود.

### ۱۶-٤- ترکیب بهینه نهاده‌ها با رویکرد افزایش درآمد و سود

بررسی نتایج جدول ۱۶-۴، نشان می‌دهد که در رویکرد افزایش درآمد با حفظ ترکیب فعلی نهاده‌ها در استان آذربایجان شرقی در مقایسه با سایر نقاط کشور، امکان افزایش تولید در هر هکتار از ۴۳۷۰۸/۱۹ به ۶۱۳۰۳/۳۲ کیلوگرم وجود دارد. این افزایش که معادل ۴۰/۲۶ درصد می‌باشد با افزایش درآمد می‌تواند سود را در هر هکتار تا ۹۶۱۸۵۷۳۰ ریال که به معنای افزایش ۵۷/۴۹ درصدی در سودآوری می‌باشد، افزایش دهد، به‌عبارت‌دیگر با تغییر رویکرد از هزینه به درآمد، می‌توان افزایش بیش‌تری در سودآوری را تجربه نمود که این به معنای برتری رویکرد افزایش تولید با استفاده از امکانات موجود نسبت به رویکرد کاهش مصرف نهاده‌ها برای تولید فعلی ازلحاظ اقتصادی، می‌باشد.

در رویکرد افزایش سود، امکان مدیریت همزمان نهاده‌ها و تولید وجود دارد. این قسمت که شامل هشت الگو می‌باشد، نتایج متفاوتی با حالت‌های پیشین ارائه کرده و ازآنجاکه الگوی اصلی، فاقد پاسخ بهینه بود، لذا تحلیل با اعمال محدودیت‌هایی به نیروی کار و تولید دنبال گردید. در این حالت چنانچه

نیروی کار ثابت در نظر گرفته شود، الگو تولید ۱۰۳۹۷۷/۶ کیلوگرمی را به‌عنوان تولید بهینه پیشنهاد می‌کند که در شرایط فعلی پذیرفتنی نیست، درنتیجه با محدود کردن سقف تولید به ۷۴۷۲۲/۶۵ کیلوگرم که تولید استان لرستان می‌باشد، مشاهده شد که از میزان مصرف بذر، کود حیوانی، حشره‌کش، قارچ‌کش، کود پتاسه و نیروی کار کاسته و بر میزان مصرف علف‌کش و کودهای شیمیایی فسفاته و ازته افزوده می‌گردد. در این حالت، با کاهش هزینه و افزایش درآمد، سود تا ۱۱۰/۵۹ درصد افزایش‌یافته و با محدود کردن امکان جایگزینی در نیروی کار و تولید، انتظار می‌رود از مصرف نهاده‌های بذر، حشره‌کش و قارچ‌کش کاسته و بر میزان مصرف کود حیوانی، علف‌کش و کودهای شیمیایی فسفاته، ازته و پتاسه افزوده گردد. میزان افزایش در سود کم‌تر از حالت گذشته بوده و حدود ۱۰۲/۷۴ درصد می‌باشد. همچنین با محدود کردن جامعه مورد مقایسه به استان مرجع، افزایش در میزان مصرف نهاده‌های کود حیوانی، علف‌کش، کودهای شیمیایی فسفاته، ازته و پتاسه با کاهشی در میزان مصرف نهاده‌های بذر، حشره‌کش، آفت‌کش، قارچ‌کش و نیروی کار همراه می‌شود. در این حالت حداکثر افزایش مورد انتظار در سود حدود ۱۰۹/۷۷ درصد می‌باشد.

### ۱۶-۵- ترکیب بهینه نهاده‌ها با بازده متغیر نسبت به مقیاس

در جدول ۱۶-۵، وضعیت تخصیص نهاده‌ها و تولید در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس بررسی‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که میزان تغییر مورد انتظار در مصرف نهاده‌ها، تولید، درآمد، هزینه و سود در شرایط بازده متغیر در مقایسه با بازده ثابت نسبت به مقیاس کم‌تر بوده، به‌طوری‌که در رویکرد

کاهش هزینه، میزان کاهش در مصرف نهاده‌های بذر، کود حیوانی، حشره-کش، قارچ‌کش و نیروی کار کم‌تر و افزایش مورد انتظار در مصرف نهاده‌های علف‌کش و کودهای شیمیایی فسفاته، ازته و پتاسه نیز کاهش می‌یابد. در این حالت اطلاعات تولیدی استان ایلام و منطقه جنوب استان کرمان در مقایسه‌های کشوری و منطقه جنوب استان کرمان به‌عنوان استان مرجع در تحلیل نتایج مورداستفاده قرار گرفتند. در این رویکرد باآنکه در شرایطی امکان کاهش سود وجود دارد بااین‌وجود انتظار می‌رود بتوان سود را تا ۲۲/۹ درصد افزایش داد. در رویکرد افزایش درآمد با استفاده از نهاده‌های موجود، انتظار می‌رود تولید تا ۵۰۷۸۸/۶ کیلوگرم در هکتار قابل‌افزایش بوده و درنتیجه بتوان سود را از ۶۱۰۷۲۸۹۰ به ۷۵۲۰۲۶۳۰ ریال رساند که این معادل افزایشی برابر با ۲۳/۱۳ درصد است. مشابه وضعیت پیشین، رویکرد تولیدی نسبت به رویکرد هزینه‌ای، تأثیرگذاری بهتری بر سودآوری دارد.

همان‌طور که نتایج جدول ۱۶-۵، مشخص می‌سازد، تغییرات مشاهده‌شده در رویکرد حداکثر سازی سود به‌استثنای افزایش مصرف بذر و کاهش مصرف کود شیمیایی فسفاته، مشابه حالت پیشین می‌باشد. پیگیری این رویکرد با افزایش مصرف بذر، کود حیوانی، علف‌کش، کودهای شیمیایی ازته و پتاسه و کاهش مصرف حشره‌کش، قارچ‌کش و نیروی کار باعث افزایش سودآوری تا ۱۰۱/۵ درصد نسبت به وضعیت موجود می‌گردد. در این حالت نیز ثبات نیروی کار باعث کاهش سودآوری شده ولی ازآنجاکه میزان کاهش مورد انتظار در نیروی کار کم‌تر از حالت قبلی است، اثرگذاری آن بر سودآوری نیز کم‌تر می‌باشد.

جدول ۱۶–۵: ترکیب بهینه نهاده‌ها، تولید، هزینه، درآمد و سود در زراعت پیاز با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس در استان آذربایجان شرقی

| رویکرد | جانشینی نهاده‌ها | جامعه | محدودیت | بذر (کیلوگرم) | کودحیوانی (تن) | علف‌کش (کیلوگرم) | حشره‌کش (کیلوگرم) | قارچ‌کش (کیلوگرم) | فسفاته (کیلوگرم) | ازته (کیلوگرم) | پتاسه (کیلوگرم) | کار (نفر روز) | تولید (کیلوگرم) | هزینه (ده ریال) | درآمد (ده ریال) | سود (ده ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کاهش هزینه | بلی | همه استان‌ها | بدون محدودیت | ۳/۸۲ | ۱/۱۳ | ۳/۲۰ | ۱/۰۳ | ۰/۷۶ | ۲۵۷/۰۱ | ۴۸۹/۰۹ | ۸۳/۱۵ | ۹۷/۴۸ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۲۱۷۶۴۷ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۵۰۴۷۵۹/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۳/۶۰ | ۲/۱۳ | ۲/۰۲ | ۱/۵۸ | ۱/۱۷ | ۱۹۰/۶۱ | ۳۵۶/۱۹ | ۱۰۳/۷۷ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۴۰۰۰۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۴۲۲۳۸۸/۴ |
| | | | با میانگین وزنی قیمت بذر استان ایلام و منطقه جنوب استان کرمان* | ۳/۸۲ | ۱/۱۳ | ۳/۲۰ | ۱/۰۳ | ۰/۷۶ | ۲۵۷/۰۱ | ۴۸۹/۰۹ | ۸۳/۱۵ | ۹۷/۴۸ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۵۴۲۰۷۲ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۱۸۰۳۳۴/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار و قیمت بذر استان ایلام و منطقه جنوب استان کرمان | ۳/۱۱ | ۳/۱۱ | ۲/۴۰ | ۱/۸۱ | ۱/۱۹ | ۲۲۷/۸۴ | ۳۵۲/۹۹ | ۱۲۱/۱۸ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۶۷۰۰۶۰ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۰۵۲۳۴۶/۴ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۳/۶۰ | ۲/۱۳ | ۲/۰۲ | ۱/۵۸ | ۱/۱۷ | ۱۹۰/۶۱ | ۳۵۶/۱۹ | ۱۰۳/۷۷ | ۱۰۷/۶۷ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۱۲۹۷۶۳۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۷۴۴۴۷۷۰/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۳/۶۰ | ۲/۱۳ | ۲/۰۲ | ۱/۵۸ | ۱/۱۷ | ۱۹۰/۶۱ | ۳۵۶/۱۹ | ۱۰۳/۷۷ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۴۰۰۰۱۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۴۲۲۳۸۸/۴ |
| | | | با میانگین وزنی قیمت بذر منطقه جنوب استان کرمان و استان همدان** | ۳/۶۰ | ۲/۱۳ | ۲/۰۲ | ۱/۵۸ | ۱/۱۷ | ۱۹۰/۶۱ | ۳۵۶/۱۹ | ۱۰۳/۷۷ | ۱۰۷/۶۷ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۲۱۰۶۳۶ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۵۱۱۷۷۰/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار و قیمت بذر منطقه جنوب استان کرمان و استان همدان | ۳/۳۹ | ۲/۰۹ | ۲/۸۰ | ۱/۹۱ | ۱/۴۰ | ۲۶۲/۹۸ | ۳۶۶/۲۳ | ۱۵۳/۹۸ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۳۲۸۴۳۶۰ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۵۴۳۸۰۴۶/۴ |
| | خیر | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۹/۳۴ | ۲/۱۱ | ۲/۶۱ | ۳/۵۳ | ۲/۱۲ | ۱۷۵/۵۶ | ۲۷۲/۳۸ | ۱۸/۸۶ | ۱۷۶/۸۸ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۱۴۴۹۴۸ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۵۷۷۴۵۸/۴ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۹/۳۴ | ۲/۱۱ | ۲/۶۱ | ۳/۵۳ | ۲/۱۲ | ۱۷۵/۵۶ | ۲۷۲/۳۸ | ۱۸/۸۶ | ۲۱۵/۶۵ | ۴۳۷۰۸/۱۹ | ۲۵۴۰۷۷۱ | ۸۷۲۲۴۰۶/۴ | ۶۸۱۶۳۵/۴ |
| افزایش درآمد | خیر | همه استان‌ها | بدون محدودیت | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۵۰۷۸۸/۶ | ۲۶۱۵۱۱۷ | ۱۰۱۳۵۳۸۰ | ۷۵۲۰۲۶۳ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۱۱/۳۹ | ۲/۵۷ | ۳/۱۸ | ۴/۳۱ | ۲/۵۸ | ۲۱۴/۰۵ | ۳۳۲/۰۹ | ۲۲/۹۹ | ۲۱۵/۶۵ | ۵۰۳۶۶/۵ | ۲۶۱۵۱۱۷ | ۱۰۰۵۱۱۳۰ | ۷۴۳۶۰۱۳ |
| افزایش سود | بلی | همه استان‌ها | بدون محدودیت | ۶/۴۰ | ۸ | ۰ | ۰/۲ | ۰ | ۰ | ۱۱۲/۳۳ | ۰ | ۱۳۴/۳۹ | ۲۲۲۴۶۳/۹ | ۱۵۴۴۳۵۲ | ۴۴۸۲۸۹۲ | ۲۹۳۸۵۴۰ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۸۷۹۴۲۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۰۳۲۲۳۰ |
| | | | محدودیت تولید*** | ۶/۴۰ | ۸ | ۰ | ۰/۲ | ۰ | ۰ | ۱۱۳/۳۳ | ۰ | ۱۳۴/۳۹ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۱۵۴۴۳۵۲ | ۴۴۸۲۸۹۲ | ۲۹۳۸۵۴۰ |
| | | | ثبات نیروی کار با محدودیت تولید | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۸۷۹۴۲۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۰۳۲۲۳۰ |
| | | استان‌های مرجع | بدون محدودیت | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۱۸۹/۰۲ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۶۰۷۵۴۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۳۰۴۱۱۰ |
| | | | ثبات نیروی کار | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۸۷۹۴۲۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۰۳۲۲۳۰ |
| | | | محدودیت تولید | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۱۸۹/۰۲ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۶۰۷۵۴۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۳۰۴۱۱۰ |
| | | | ثبات نیروی کار با محدودیت تولید | ۲۱/۸۴ | ۲/۷۲ | ۸/۲۶ | ۲/۱۷ | ۲/۱۷ | ۱۵۲/۱۷ | ۴۷۵/۵۴ | ۳۲/۶۰ | ۲۱۵/۶۵ | ۷۴۷۲۲/۶ | ۲۸۷۹۴۲۰ | ۱۴۹۱۱۶۵۰ | ۱۲۰۳۲۲۳۰ |

* قیمت بذر مورداستفاده در استان ایلام و منطقه جنوب استان کرمان به ترتیب ۵۱۵۷۸ و ۱۵۱۴۱۷ ده ریال می‌باشد.

** قیمت بذر مورداستفاده در استان همدان ۵۰۱۶۲۵ ده ریال می‌باشد.

*** حداکثر عملکرد ۷۴۷۲۲/۶۵ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته‌شده است.

## ۱۶-۶- نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که امکان افزایش سودآوری در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در زراعت پیاز استان آذربایجان شرقی وجود داشته و نوع رویکرد در انتخاب ترکیب بهینه نهاده‌ها، هزینه، درآمد و سود تأثیرگذار می‌باشد. به‌طورکلی هراندازه امکان تغییر در نهاده‌ها و تولید بیش‌تر باشد، میزان افزایش مورد انتظار در سود نیز بیش‌تر شده، لذا از این نقطه‌نظر رویکرد سود نسبت به رویکردهای درآمدی و هزینه‌ای برتری دارد. نتایج پژوهش مشخص کرد که ترکیب نهایی و بهینه نهاده‌ها همواره به سمت کاهش در میزان همه مصرف نهاده‌ها نبوده و در بسیاری از اوقات به افزایش مصرف تعدادی از آن‌ها و کاهش مصرف پاره‌ای دیگر می‌انجامد. به‌طورکلی می‌توان گفت که در استان آذربایجان شرقی، بهینگی در زراعت پیاز با توسعه افق زمانی از کوتاه‌مدت به بلندمدت به افزایش مصرف نهاده‌های علف‌کش، کودهای حیوانی و شیمیایی ازته و پتاسه و کاهش مصرف حشره‌کش، قارچ‌کش و نیروی کار در حال تغییر بوده ولی در خصوص بذر و کود فسفاته نتایج متفاوت می‌باشد. چنانچه در این خصوص نتایج بازده متغیر نسبت به مقیاس ملاک قرار داده شود، انتظار می‌رود بر میزان مصرف بذر افزوده و از مصرف کود فسفاته کاسته شود. پژوهش حاضر باآنکه ازلحاظ در نظرگیری انواع کارایی و بررسی نقش محدودیت‌های نهاده‌ای و تولیدی در تعیین ترکیب بهینه نهاده‌ها نسبت به مطالعات مشابه برتری دارد ولی نیازمند توسعه با در نظر گرفتن تفاوت‌های کیفی موجود در میان نهاده‌ها و محصولات می‌باشد. همچنین ضروری است

اجرا پذیری ترکیب‌های پیشنهادی از نقطه‌نظر سایر علوم کشاورزی نیز بررسی شود.

## منابع

مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. قیمت فروش محصولات و هزینه خدمات کشاورزی در مناطق روستایی کشور سال ۱۳۸۹. دفتر ریاست، روابط عمومی و همکاری‌های بین-الملل.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۱. هزینه تولید محصولات کشاورزی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. جلد سوم، نتایج محصولات عمده به تفکیک استان، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

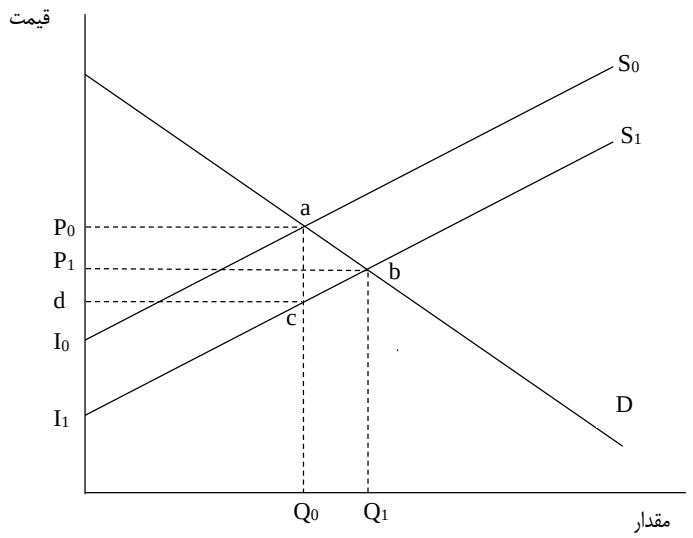
**فصل هفدهم**

# رهیافت مازاد اقتصادی: الگوی نموداری

از میان روش‌هایی که برای ارزیابی آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی پیشنهادشده می‌توان به رهیافت مازاد اقتصادی اشاره نمود، در این فصل به معرفی بیش‌تر این الگو پرداخته می‌شود.

## ۱۷-۱- الگوی نموداری

الگوی مازاد اقتصادی با استفاده از مفاهیم عرضه و تقاضا به بررسی آثار مداخله‌های سیاستی می‌پردازد. در شکل ۱۷-۱، الگوی نموداری این روش نمایش داده‌شده است (آلستون، ۱۹۹۱).




شکل ۱۷-۱: آثار اقتصادی سیاست کشاورزی در چارچوب الگوی مازاد اقتصادی

شکل ۱۷-۱، بازار محصولی خاص را نشان می‌دهد. در اینجاست که مفاهیم بهره‌وری، سوددهی، مزیت نسبی، رقابت‌پذیری، تجاری‌سازی، منافع اقتصادی، توزیع درآمدی، رشد و توسعه اقتصادی در ارتباط با یکدیگر تعریف‌شده و معنای خود را مشخص می‌سازند، درنتیجه هراندازه شناخت از بازار بهتر باشد، احتمال موفقیت تلاش‌های اقتصادی نیز بیش‌تر خواهد بود. استفاده از مفاهیم و الگوهای اقتصادی، شرایط را برای تبدیل وضعیت عدم حتمیت به ریسک مهیا نموده و احتمال افزایش سوددهی فعالیت‌های اقتصادی را میسر می‌سازد. این تدبیر اقتصادی در امور خصوصی معمولاً رعایت می‌شود ولی وجود تراژدی منابع مشترک باز خود را در تحلیل آثار اقتصادی خدمات عمومی نشان می‌دهد به‌طوری‌که کم‌تر سیاستی را در بخش عمومی می‌توان

پیدا نمود که آثار اقتصادی آن بررسی‌شده باشد. وجود انبوهی از پروژه‌های نیمه‌تمام و طرح‌های پژوهشی که به نظر می‌رسد کم‌تر به اهداف اولیه خود دست‌یافته‌اند، نمود این مسئله است و نشان می‌دهد که علاقه کم‌تری به محاسبات اقتصادی در فعالیت‌های عمومی وجود دارد. در شکل ۱۷-۱، چند فرض اساسی وجود دارد. نخست بازار موردمطالعه، خودکفا بوده و روابط تجاری که در صادرات یا واردات منعکس می‌گردد وجود ندارد. به این نوع بازار اصطلاحاً اقتصاد بسته[۱] گفته می‌شود؛ دوم، عرضه و تقاضا خطی می‌باشند. این فرض به‌منظور سهولت انجام تحلیل بوده و مطالعات بیانگر تأثیرپذیری اندک میزان منافع و نحوه توزیع آن از شکل تابعی منحنی‌های عرضه و تقاضا می‌باشد (لیندر و جارت، ۱۹۷۸؛ آلستون و همکاران، ۱۹۹۵)؛ سوم انتقال منحنی عرضه به‌صورت موازی بوده و چهارم محصول موردمطالعه همگن است. در شکل ۱۷-۱، منحنی‌های عرضه اولیه و تقاضا به ترتیب با $S_0$ و $D$ نمایش داده‌شده‌اند. شکل عمومی این منحنی‌ها بر خواسته از تئوری علم اقتصاد بوده و صرفاً به این نکته بسنده می‌شود که منحنی عرضه دارای شیبی صعودی و منحنی تقاضا دارای شیبی نزولی می‌باشد. کیفیت این شیب که بیانگر نحوه ارتباط تولید و مصرف با قیمت هست نیز توسط شاخصی به نام کشش قیمتی عرضه و تقاضا مشخص می‌گردد.

### ۱۷-۲- مازادهای اقتصادی

با اجرای سیاست، انتظار می‌رود منحنی عرضه محصول به سمت راست منتقل گردد. این انتقال درنتیجه یک محاسبه هزینه-درآمد توسط بهره‌بردار

---

[۱] Closed Economy

صورت می‌گیرد که خود را در پارامتر جابجایی[۱] نشان می‌دهد. انتقال منحنی عرضه به سمت راست با فرض ثبات سایر شرایط، باعث جابجایی تعادل بازار از $P_0$ و $Q_0$ به $P_1$ و $Q_1$ شده و درنتیجه مصرف‌کنندگان با مصرف بیش‌تر در قیمت کم‌تر نفع می‌برند. این همان نفعی است که در بیش‌تر مطالعات انجام-یافته نادیده گرفته می‌شود. این قسمت توسط ناحیه $P_0abP_1$ مشخص‌شده و بیانگر اضافه رفاه مصرف‌کننده به دلیل پرداخت کم‌تر و مصرف بیش‌تر می-باشد. در مقابل منافع تولیدکنندگان نیز تغییر می‌یابد. به‌منظور محاسبه تغییر در مازاد تولیدکننده از تفاضل $P_1bI_1 - P_0aI_0$ استفاده می‌گردد که در شرایط انتقال موازی منحنی عرضه برابر با ناحیه $P_1bcd$ می‌باشد، بنابراین مجموع افزایش رفاه ناشی از سیاست در بازار محصول از مجموع مازاد مصرف‌کننده[۲] و مازاد تولیدکننده[۳] که برابر با ناحیه $P_0abcd$ است قابل‌محاسبه خواهد بود.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در فرآیند بررسی آثار اقتصادی توسط الگوی مازاد اقتصادی به سؤالات مختلفی از قبیل اینکه آیا سیاست پیشنهادی قابل‌پذیرش می‌باشد، تأثیر آن بر قیمت و تولید چگونه است، میزان و کیفیت توزیع منافع چگونه می‌باشد یا وضعیت اقتصادی عوامل تولید با اجرای سیاست چگونه خواهد بود، می‌توان پاسخ داد.

**منابع**

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research

---

[۱] Shift Parameter

[۲] Consumer Surplus

[۳] Producer Surplus

Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Alston M. J. 1991. Research Benefits in a Multimarket Setting: A Review. Review of Marketing and Agricultural Economics, 59(1): 23-52.

Linder R. J. and Jarrett F. G. 1978. Supply Shifts and the Size of Research Benefits. American Journal of Agricultural Economics, 60(1): 48-58.

**فصل هجدهم**

# رهیافت مازاد اقتصادی: الگوی ریاضی

برای محاسبه مازادهای اقتصادی می‌توان روابط عرضه و تقاضا را به‌صورت زیر تعریف نمود:

$$Q^s = \alpha + \beta P \qquad (۱-۱۸)$$

$$Q^d = \gamma - \delta P \qquad (۲-۱۸)$$

در رابطه ۱۸-۱، $Q^s$ مقدار عرضه، $P$ قیمت و $\alpha$ و $\beta$ به ترتیب عرض از مبدأ و شیب منحنی عرضه هستند. رابطه ۱۸-۲، بیانگر منحنی تقاضاست و در آن $Q^d$ مقدار تقاضا، $P$ قیمت و $\gamma$ و $\delta$ نیز به ترتیب عرض از مبدأ و شیب منحنی تقاضا می‌باشند. برای تأمین تعادل ضروری است شرط تخلیه بازار[۱] برقرار گردد. بر اساس این شرط تمام محصول عرضه‌شده به بازار، به فروش خواهد رسید. این شرط با برقراری تساوی میان روابط عرضه و تقاضا تأمین می‌گردد. رابطه ۱۸-۳، بیانگر اِعمال این شرط در بازار می‌باشد:

---

[۱] Market Clearing Condition

$$Q^s = Q^d \qquad (۳-۱۸)$$

به‌منظور انتقال یکی از توابع عرضه و تقاضا، ضروری است در عوامل دیگر غیر از قیمت، تغییری اتفاق بیفتد. این تغییر می‌تواند ناشی از حوادث غیرقابل‌پیش‌بینی از قبیل تغییرات آب و هوایی یا درنتیجه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به‌منظور دستیابی یا حرکت در مسیر هدفی تعریف‌شده باشد. برای بررسی و اندازه‌گیری آثار این تغییر لازم است منحنی عرضه اولیه به شکل رابطه ۱۸-۴، اصلاح گردد:

$$Q^s = \alpha + \beta(P + k) \qquad (۴-۱۸)$$

که در آن $k$ پارامتر جابجایی بوده و می‌تواند منفی یا مثبت باشد، به‌عبارت‌دیگر سیاست ممکن است باعث کاهش یا افزایش قیمت تمام‌شده شود. با فرض $k$ مثبت، رابطه ۱۸-۴، مشخص می‌سازد که در قیمت ثابت، میزان افزایش تولید به شیب منحنی عرضه ارتباط دارد.

### ۱۸-۱- پارامتر جابجایی

برای محاسبه میزان انتقال تابع عرضه روش‌های مختلفی ارائه‌شده است (نورتون و همکاران، ۱۹۸۷؛ مسترز و همکاران، ۱۹۹۶؛ آلستون و همکاران، ۱۹۹۵). آلستون و همکاران (۱۹۹۵) رابطه ۱۸-۵ را برای این منظور پیشنهاد کرده‌اند:

$$k = \left[\frac{EY}{\varepsilon} - \frac{EAC}{1+EY}\right] P.t \qquad (۵-۱۸)$$

که در آن EY تغییر نسبی در عملکرد، $\varepsilon$ کشش قیمتی عرضه، EAC تغییر نسبی در هزینه، P قیمت تعادلی اولیه ($P_0$) و t درصد پذیرش می‌باشد. مفهوم رابطه ۱۸-۵، این است که اجرای سیاست بر کلیه فعالیت‌های مربوط به تولید تأثیر می‌گذارد، قسمت اول عبارت داخل کروشه سعی دارد تأثیر تولیدی و قسمت دوم می‌کوشد آثار هزینه‌ای را توضیح دهد. مجموع این دو اثر، تأثیر کلی تغییر موردمطالعه را به‌صورت درصد محاسبه نموده که با ضرب در قیمت اولیه، مطلق تغییر به دست می‌آید. عبارت نخست داخل کروشه تغییرات تولید را با استفاده از رابطه کشش قیمتی عرضه به اثر قیمتی تبدیل می‌کند. برای توضیح چگونگی اعمال این فرایند رابطه کشش قیمتی عرضه در رابطه ۱۸-۶، معرفی می‌گردد:

$$\varepsilon = \frac{dQ^s}{dP}.\frac{P}{Q^s} \qquad (۱۸-۶)$$

که در آن $\varepsilon$ کشش قیمتی عرضه، $dQ^s$ تغییر تولید، dP تغییر در قیمت، P قیمت و $Q^s$ تولید می‌باشد. ازآنجاکه تولید از حاصل‌ضرب عملکرد و سطح زیر کشت به دست می‌آید، لذا می‌توان رابطه ۱۸-۶ را به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\varepsilon = \frac{d(Y.L)}{dP}.\frac{P}{Y.L} \qquad (۱۸-۷)$$

که در آن L سطح زیر کشت است. چنانچه $d(Y.L) = dY.L + dL.Y$ باشد در آن صورت رابطه کشش عرضه را می‌توان از رابطه ۱۸-۸، محاسبه نمود:

$$\varepsilon = \frac{dY.L + dL.Y}{dP}.\frac{P}{Y.L} \qquad (۸-۱۸)$$

با فرض عدم‌تغییر سطح زیر کشت و حذف $L$ از صورت و مخرج، رابطه کشش بر اساس مقادیر عملکرد از رابطه ۱۸-۹، به دست می‌آید:

$$\varepsilon = \frac{dY}{dP}.\frac{P}{Y} \qquad (۹-۱۸)$$

با استفاده از ارتباط موجود میان تغییر عملکرد و قیمت که در رابطه کشش تصریح‌شده، می‌توان معادل تغییر قیمتی مورد انتظار از تغییر عملکرد را از رابطه ۱۸-۱۰، محاسبه نمود:

$$dP = \frac{dY}{\varepsilon}.\frac{1}{Y}.P \qquad (۱۰-۱۸)$$

چنانچه در رابطه فوق $\frac{dY}{Y} = EY$ باشد در آن صورت قسمت نخست رابطه ۱۸-۵، اثبات می‌شود. همان‌طور که رابطه ۱۸-۵، نشان می‌دهد تغییر هزینه‌ای می‌تواند اثر تولیدی را تقویت یا تضعیف نماید. البته احتمال اینکه تغییر هزینه-ای، اثر عملکردی را خنثی نماید نیز وجود دارد. در اینجا قسمت دوم رابطه ۱۸-۵، دوباره ارائه می‌شود:

$$\frac{EAC}{1+EY} \qquad (۱۱-۱۸)$$

که در آن $EAC$ تغییر نسبی در هزینه بوده و از رابطه ۱۸-۱۲، به دست می‌آید:

$$EAC = \frac{dAC}{AC} \qquad (۱۲-۱۸)$$

البته مسترز و همکاران (۱۹۹۶) برای محاسبه اثر هزینه‌ای از رابطه ۱۸-۱۳، استفاده نموده‌اند[۱]:

$$i = \frac{dAC}{Y.P} \qquad (۱۳-۱۸)$$

که در آن $i$ تغییر در هزینه هر واحد محصول بوده و به‌صورت نسبتی از قیمت ارائه می‌گردد. $Y$ نیز عملکرد کلی می‌باشد. به‌منظور محاسبه تغییر نسبی در قیمت تعادلی، ابتدا $P_0$ و $P_1$ را از روابط ۱۸-۱ الی ۱۸-۴ به دست آورده و سپس با استفاده از روابط ۱۸-۱ و ۱۸-۲ و جایگزینی آن در رابطه ۱۸-۳، قیمت تعادلی در شرایط بدون سیاست به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\alpha + \beta P = \gamma - \delta P$$
$$P_0 = \frac{\gamma - \alpha}{\delta + \beta} \qquad (۱۴-۱۸)$$

به‌طور مشابه قیمت تعادلی باوجود سیاست از رابطه ۱۸-۱۵، به دست می‌آید:

$$\alpha + \beta k + \beta P = \gamma - \delta P$$
$$P_0 = \frac{\gamma - \alpha - \beta k}{\delta + \beta} \qquad (۱۵-۱۸)$$

---

[۱] شکل نهایی رابطه به‌صورت $\frac{k}{P} = K = \frac{EY}{\varepsilon} - \frac{dAC}{Y.P}$ می‌باشد که قسمت اول مشابه ولی قسمت دوم متفاوت با رابطه پیشنهادی آلستون و همکاران (۱۹۹۵) است.

که در آن $k$ پارامتر جابجایی بوده و مطلق تغییر در هزینه تمام‌شده هر واحد از محصول را نشان می‌دهد.

## ۱۸-۲- تغییر در قیمت و مقدار تعادلی

تغییر نسبی در قیمت تعادلی از پارامترهای مهم در بررسی آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی بوده و برای محاسبه آن از رابطه ۱۸-۱۶، استفاده می‌شود:

$$\frac{P_0 - P_1}{P_0} = \frac{\frac{-\beta k}{P_0}}{\delta + \beta} \qquad (۱۸-۱۶)$$

چنانچه در رابطه فوق $K = \frac{k}{P_0}$ باشد در آن صورت مقدار کاهش قیمت به‌صورت رابطه ۱۸-۱۷، خواهد بود:

$$Z = -\frac{dP}{P_0} = -\frac{(P_0 - P_1)}{P_0} = \frac{\beta K}{\delta + \beta} \qquad (۱۸-۱۷)$$

که در آن $Z$ کاهش نسبی در قیمت تعادلی می‌باشد. ازآنجاکه ضرایب مورداستفاده در رابطه ۱۸-۱۷، نسبت به واحدهای مورداستفاده حساس می‌باشند، معمولاً در مطالعات اقتصادی از معادل کشش آن‌ها استفاده می‌گردد. چنانچه $\beta = \frac{dQ}{dP}$ و $\delta = \frac{dQ}{dP}$ باشند، در آن صورت $\beta = \varepsilon.\frac{Q_0}{P_0}$ و $\delta = \eta.\frac{Q_0}{P_0}$ بوده که در آن‌ها $\varepsilon$ و $\eta$ به ترتیب کشش قیمتی عرضه و مطلق کشش قیمتی تقاضا هستند. با جایگزینی این عبارات در رابطه ۱۸-۱۷، می‌توان تغییر نسبی

در قیمت تعادلی را بر اساس کشش‌های قیمتی عرضه و تقاضا از رابطه ۱۸-۱۸، استخراج نمود:

$$Z = \frac{\varepsilon.\frac{Q_0}{P_0}K}{\eta.\frac{Q_0}{P_0} + \varepsilon.\frac{Q_0}{P_0}} = \frac{\varepsilon.K}{\eta + \varepsilon} \qquad (۱۸-۱۸)$$

با استفاده از روابط ۱۸-۲ و ۱۸-۱۸، می‌شود مقدار تغییر تولید را محاسبه کرد. بدین منظور $dP = \frac{\varepsilon.K}{\eta + \varepsilon}.P_0$ را در رابطه $\delta = \frac{dQ}{dP}$ جایگزین نموده و به‌صورت رابطه ۱۸-۱۹، بازنویسی می‌نماییم:

$$dQ = \delta.dP = \frac{\varepsilon.\eta.\frac{Q_0}{P_0}.K}{\eta + \varepsilon}.P_0 = \frac{\varepsilon.\eta.Q_0.K}{\eta + \varepsilon} = \eta.Q_0.Z \qquad (۱۹-۱۸)$$

بنابراین تغییر نسبی در تولید از رابطه $\frac{dQ}{Q_0} = \eta.Z$ محاسبه می‌شود.

### ۱۸-۳- تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان

با استفاده از شکل ۱۷-۱، پیداست که برای محاسبه تغییر مازاد مصرف-کننده می‌شود از رابطه زیر استفاده نمود:

$$\Delta CS = dP.Q_0 + \frac{1}{2}(dP.dQ) \qquad (۲۰-۱۸)$$

با جایگزینی dP و dQ از روابط ۱۸-۱۷ و ۱۸-۱۹ می‌توان تغییر در مازاد مصرف‌کنندگان را بر اساس اطلاعات کشش قیمتی از رابطه ۱۸-۲۱ محاسبه کرد:

$$\Delta CS = Z.P_0.Q_0 + \frac{1}{2}(Z^2.P_0.\eta.Q_0) = Z.P_0.Q_0(1+\frac{1}{2}\eta.Z) \qquad (۱۸-۲۱)$$

که در آن $\Delta CS$ تغییر در مازاد مصرف‌کننده[۱] است. بنابراین می‌توان گفت که تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان تابعی از قیمت و مقدار تعادلی اولیه، تغییر نسبی قیمت تعادلی و کشش‌های عرضه و تقاضا می‌باشد.

### ۱۸-٤- تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان

به‌طور مشابه با استفاده از شکل ۱۷-۱، تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکننده را می‌تواند از رابطه ۱۸-۲۲، محاسبه کرد:

$$\Delta PS = (K - Z).P_0.Q_0 + \frac{1}{2}(K - Z).P_0.dQ \qquad (۱۸-۲۲)$$

که در آن $\Delta PS$ تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان[۲] است. با جایگزینی dQ، تغییر در مازاد تولیدکنندگان از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned}\Delta PS &= (K - Z).P_0.Q_0 + \frac{1}{2}(K - Z).P_0.Z.Q_0.\eta \\ &= P_0.Q_0.(K - Z)(1+\frac{1}{2}Z.\eta)\end{aligned} \qquad (۱۸-۲۳)$$

---

[۱] Change in Consumers Surplus

[۲] Change in Producers Surplus

رابطه ۱۸-۲۳، مشخص می‌سازد که تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان متأثر از پارامتر جابجایی، تغییر نسبی در قیمت تعادلی، مقادیر تعادلی اولیه مقدار و قیمت و کشش‌های قیمتی عرضه و تقاضا می‌باشد. همان‌طور که رابطه فوق نشان می‌دهد اگر میزان کاهش قیمت برابر با مقدار کاهش هزینه تمام‌شده هر واحد محصول باشد، در آن صورت میزان منافع مورد انتظار تولیدکنندگان برابر با صفر بوده و کلیه منافع به مصرف‌کنندگان منتقل می‌گردد.

### ۱۸-۵- تغییر در مازاد اقتصادی کل

به‌منظور محاسبه تغییر کل در مازاد اقتصادی[۱] از مجموع تغییرات رفاهی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان استفاده می‌شود. در رابطه ۱۸-۲۴، روش محاسبه ارائه‌شده است که همزمان از طریق شکل ۱۷-۱، نیز به دست می‌آید:

$$\begin{aligned}\Delta TS &= \Delta CS + \Delta PS \\ &= P_0.Q_0.Z(1+\frac{1}{2}Z.\eta) + P_0.Q_0.(K-Z)(1+\frac{1}{2}Z.\eta) \\ &= P_0.Q_0.K(1+\frac{1}{2}Z.\eta)\end{aligned} \qquad (۲۴-۱۸)$$

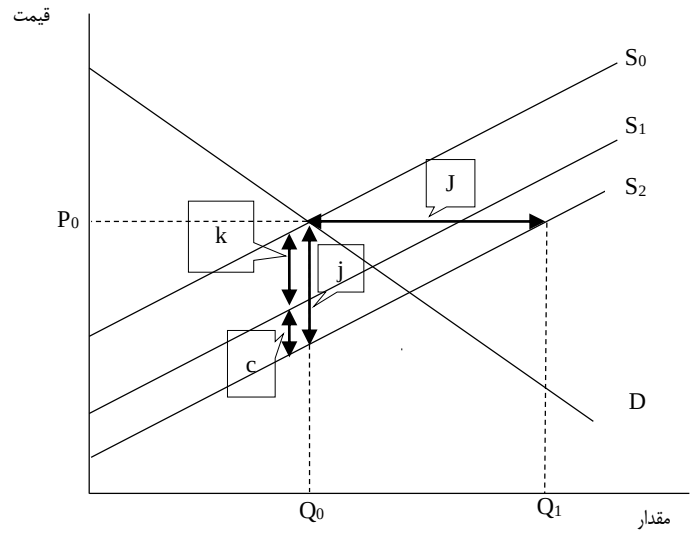
که در آن $\Delta TS$ تغییر در مازاد اقتصادی کل است. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد در مطالعات انجام‌یافته از روش‌های مختلفی برای محاسبه پارامتر جابجایی استفاده‌شده که در ادامه به روش پیشنهادی مسترز و همکاران (۱۹۹۶) اشاره می‌شود.

---

[۱] Change in Total Surplus

## ۱۸-٦- آثار تولیدی و هزینه‌ای انتقال عرضه

روابط مورداستفاده در محاسبه پارامتر جابجایی بر اساس تفکیک آثار تولیدی و هزینه‌ای اجرای سیاست می‌باشد. این آثار در شکل ۱۸-۱، نمایش داده‌شده‌اند (مسترز و همکاران، ۱۹۹۶):




شکل ۱۸-۱: تفکیک آثار تولیدی و هزینه‌ای سیاست

در شکل ۱۸-۱، فرض شده تغییر موردمطالعه دارای آثار عملکردی بوده و پذیرش آن همراه با افزایش هزینه در واحد سطح می‌باشد. چنانچه این بهبود عملکرد (در واحد هکتار، دام یا درخت) همراه با تغییری در هزینه‌ها نباشد و کشش قیمتی تقاضا بی‌نهایت فرض شود، در آن صورت خواهد توانست میزان تولید را از $Q_0$ به $Q_2$ افزایش دهد. در این حالت با ثبات قیمت تعادلی، تغییر نسبی در قیمت یا $Z$ صفر شده و کل صرفه‌جویی ناشی از کاهش هزینه به

تولیدکنندگان منتقل خواهد شد. مسترز و همکاران (۱۹۹۶) این افزایش تولید در شرایط ثبات قیمتی و عدم‌تغییر هزینه به ازای هر واحد از نهاده را با J مشخص کرده و برای محاسبه آن رابطه ۱۸-۲۵ را پیشنهاد کرده‌اند:

$$J = \Delta Q = \Delta Y.A.t \qquad (۱۸-۲۵)$$

که در آن $\Delta Q$ تغییر در مقدار تولید، $\Delta Y$ تغییر در عملکرد، A کل سطح زیر کشت و t درصد پذیرش می‌باشد. در محاسبه درصد پذیرش دو روش عمده وجود دارد: نخست محاسبه نسبت کشاورزانی که تحت تأثیر سیاست قرار گرفته‌اند به تعداد کل کشاورزان و دوم درصد سطح زیر کشتی که از سیاست متأثر شده به‌کل اراضی سطح زیر کشت. ازآنجاکه اراضی در اختیار کشاورزان هم‌اندازه نمی‌باشد، لذا بیش‌تر روش دوم در محاسبه درصد پذیرش استفاده می‌گردد. چنانچه واحد پارامتر J بررسی گردد ملاحظه خواهد شد که آن با واحد تولید یکسان است. لذا، اگر واحد تولید کیلوگرم باشد در آن صورت J نیز تغییر تولید را برحسب کیلوگرم محاسبه خواهد نمود. ازآنجاکه محور افقی شکل ۱۸-۱، بر اساس قیمت هر واحد محصول یعنی ریال بر کیلوگرم است برای یکسان‌سازی واحدها از رابطه کشش استفاده می‌شود. با استفاده از رابطه کشش که قبلاً نیز به آن اشاره‌شده تغییر کل در تولید به تغییر کل در قیمت تبدیل و با تقسیم کل تغییر قیمت به عملکرد، تغییر قیمت به ازای هر واحد محصول به دست می‌آید. در رابطه ۱۸-۲۶، نتیجه نهایی ارائه‌شده است:

$$j = \Delta Q = \frac{\Delta P.Q}{P}.\varepsilon \qquad (۱۸-۲۶)$$

که در آن $\Delta Q$ تغییر در مقدار تولید، $\Delta P$ تغییر در قیمت، $Q$ مقدار تولید اولیه، $P$ قیمت اولیه و $\varepsilon$ کشش قیمتی عرضه می‌باشد. با استفاده از رابطه ۱۸-۲۶، تغییر مورد انتظار قیمت روی منحنی عرضه را می‌توان از رابطه ۱۸-۲۷، به دست آورد:

$$\Delta P = \frac{\Delta Q.P}{Q}.\frac{1}{\varepsilon} \qquad (۱۸-۲۷)$$

ازآنجاکه فرض می‌شود تغییر فناوری تأثیری بر سطح زیر کشت ندارد، لذا رابطه ۱۸-۲۷ را می‌توان به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\Delta P = \frac{A.\Delta Y.P.t}{A.Y}.\frac{1}{\varepsilon} = \frac{\Delta Y.t.P}{Y}.\frac{1}{\varepsilon} = \frac{j.P}{\varepsilon} \qquad (۱۸-۲۸)$$

که در آن $j = \frac{\Delta Q}{Q}.t$ بوده و درصد تغییر در میزان تولید در شرایط عدم‌تغییر در هزینه‌های هر هکتار را مشخص می‌سازد. رابطه ۱۸-۲۸، تغییر در عملکرد را تحت فروضی که ارائه گردید به تغییر در قیمت روی منحنی عرضه تبدیل می‌کند. برای بررسی تغییرات هزینه‌ای، مسترز و همکاران (۱۹۹۶) رابطه ۱۸-۲۹ را پیشنهاد می‌کنند:

$$C = \frac{\Delta AC}{Y}.t \qquad (۱۸-۲۹)$$

که در آن $C$ تغییر در هزینه هر واحد محصول در هکتار، $\Delta AC$ تغییر در هزینه هر هکتار با و بدون سیاست، $Y$ میانگین عملکرد در منطقه موردمطالعه و $t$ درصد پذیرش است. همان‌طور که از روابط ۱۸-۲۸ و ۱۸-۲۹ مشخص

می‌باشد واحد هر دو نوع تغییر باآنکه از منابع مختلف ایجاد می‌گردد هم‌اکنون یکسان و به‌صورت ریال به کیلوگرم می‌باشد. با ترکیب این دو اثر، پارامتر جابجایی از رابطه ۱۸-۳۰، به دست می‌آید:

$$k = \frac{j.P}{\varepsilon} - C \qquad (۳۰-۱۸)$$

چنانچه $j = \frac{\Delta Y.t}{Y} = EY.t$ باشد در آن صورت قسمت نخست رابطه ۱۸-۳۰، مشابه قسمت نخست رابطه آلستون و همکاران (۱۹۹۵) خواهد بود. با این تفاوت که مسترز و همکاران (۱۹۹۶) از عملکرد متوسط استفاده نموده و درصد پذیرش را جداگانه برای هر قسمت اعمال کرده‌اند. قسمت دوم رابطه اختلاف بیش‌تری داشته و برای توضیح بیش‌تر آن، انتقال عمودی در منحنی عرضه را به‌صورت درصدی از قیمت اولیه بازنویسی می‌کنیم:

$$K = \frac{k}{P_0} = \frac{j}{\varepsilon} - c \qquad (۳۱-۱۸)$$

که در آن $K$ انتقال نسبی در منحنی عرضه[۱] و $c = \frac{C}{P_0}$ می‌باشد. مسترز و همکاران (۱۹۹۶) از رابطه $\frac{\Delta AC.t}{Y.P_0}$ برای محاسبه هزینه‌های پذیرش استفاده می‌کنند ولی آلستون و همکاران (۱۹۹۵) رابطه $\frac{EAC}{1+EY}$ را به کار می‌گیرند.

[۱] مسترز و همکاران (۱۹۹۶) علائم $K$ و $k$ را متفاوت از آلستون و همکاران (۱۹۹۵) استفاده کرده‌اند.

به نظر می‌رسد در روش دوم $P_0 = \frac{AC_0}{Y_0}$ لحاظ شده که بیانگر سود صفر برای آخرین واحد تولیدی می‌باشد.

## منابع

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Masters A. W., Coulibaly B., Sanogo D., Sidibe M. and Williams A. 1996. The Economic Impact of Agricultural Research: A Practical Guide, Department of Agricultural Economics, Purde University.

Norton, G. W., Ganoza V. G. and Pomareda C. 1987 Potential Benefits of Agricultural Research and Extension in Peru. American Journal of Agricultural Economics, 69 (2): 247-257.

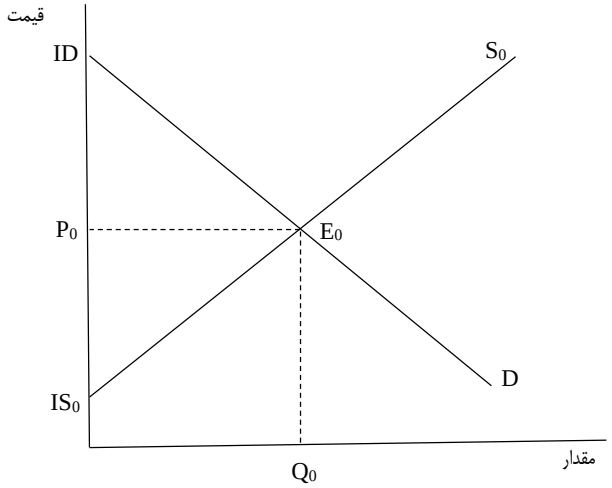
**فصل نوزدهم**

# انتقال موازی منحنی عرضه

در ارزیابی آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی می‌توان از رهیافت مازاد اقتصادی استفاده نمود. در این فصل با به‌کارگیری این رهیافت به بررسی اقتصادی پذیرش ارقام دیرگل بادام با فرض انتقال موازی در منحنی عرضه پرداخته می‌شود.

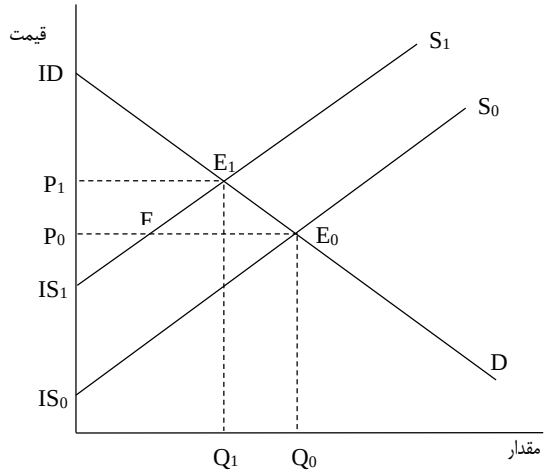
## ۱۹-۱- الگوی نموداری

شکل توابع عرضه و تقاضا در تعیین مقدار و چگونگی توزیع منافع اقتصادی پذیرش فناوری بین گروه‌های اجتماعی، اهمیت داشته ولی محققان در بیش‌تر موارد برای ساده‌سازی از روابط خطی عرضه و تقاضا استفاده می‌کنند. آلستون و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که در انتقال موازی، نوع تابع مورداستفاده برای منحنی عرضه و تقاضا تأثیر چندانی در اندازه و چگونگی توزیع منافع ندارد. در شکل ۱۹-۱، عرضه و تقاضای بادام در شرایط بدون سرمای دیررس نشان داده‌شده است.




شکل ۱۹-۱: عرضه و تقاضای بادام بدون سرمای دیررس

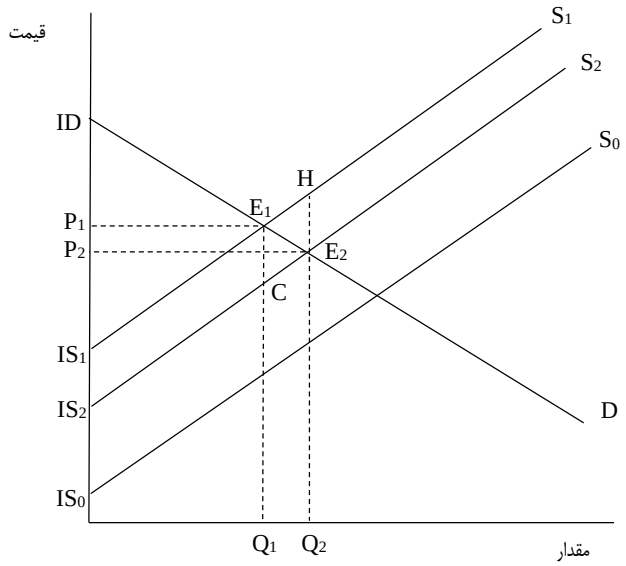
در شکل ۱۹-۱، $S_0$ عرضه بادام در شرایط عادی، D منحنی تقاضا و $E_0$ وضعیت تعادلی را نشان می‌دهد. مجموع مازاد اقتصادی برابر با سطح $IDE_0IS_0$ است که در سطح قیمت $P_0$ میان مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان تقسیم می‌شود. سطوح $IDE_0P_0$ و $P_0E_0IS_0$ نیز به ترتیب بیانگر مازادهای اقتصادی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان هستند. با وقوع سرمای دیررس، منحنی عرضه بادام به سمت چپ منتقل‌شده و از $S_0$ به $S_1$ می‌رسد. در شکل ۱۹-۲، چگونگی تأثیر سرمای دیررس بهاره بر عرضه بادام نمایش داده‌شده است.




شکل ۱۹-۲: عرضه و تقاضای بادام با سرمای دیررس

در شرایط سرمای دیررس بهاره، تولید از $Q_0$ به $Q_1$ کاهش و قیمت از $P_0$ به $P_1$ افزایش می‌یابد. هدف از توسعه ارقام اصلاح‌شده بادام، حفظ منحنی عرضه بادام در وضعیت $S_0$ در شرایط وقوع سرمای دیررس است. چنانچه منحنی عرضه از $S_1$ به $S_0$ منتقل شود، مازاد تولیدکنندگان به دلیل کاهش قیمت، به‌اندازه $P_1E_1E_0P_0$ کاهش و به دلیل کاهش هزینه تولید، به‌اندازه $IS_1E_1E_0IS_0$ افزایش می‌یابد. خالص تغییر برابر با اختلاف این دو ناحیه بوده که با توجه به ویژگی‌های عرضه و تقاضا ممکن است مثبت یا منفی باشد. تغییر در رفاه مصرف‌کننده با کاهش قیمت از $P_0$ به $P_1$ همواره مثبت بوده و به‌اندازه $P_1E_1E_0P_0$ افزایش می‌یابد. تغییر خالص در مازاد اقتصادی جامعه نیز از مجموع تغییرات در مازادهای اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان که برابر با مساحت $IS_1E_1E_0IS_0$ است محاسبه می‌شود. در شکل ۱۹-۳،

چگونگی تأثیر توسعه و معرفی ارقام اصلاح‌شده بادام بر انتقال منحنی عرضه نشان داده‌شده است.




شکل ۱۹-۳: تأثیر توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در شرایط سرمای دیررس

همان‌طور که در شکل **۱۹-۳**، مشخص است توسعه ارقام اصلاح‌شده بادام با انتقال منحنی عرضه از $S_1$ به $S_2$، تولید را از $Q_1$ به $Q_2$ افزایش و قیمت را از $P_1$ به $P_2$ کاهش می‌دهد.

### ۱۹-۲- آثار رفاهی

رفاه تولیدکنندگان با کاهش هزینه تولید به‌اندازه $IS_1E_1E_2IS_2$ افزایش و با کاهش قیمت به میزان $P_1E_1E_2P_2$، کاهش می‌یابد. رفاه مصرف‌کنندگان نیز به‌اندازه $P_1E_1E_2P_2$ افزایش می‌یابد، درنتیجه مازاد اقتصادی جامعه به‌اندازه

$IS_1E_1E_2IS_2$ بیش‌تر می‌شود. برای اندازه‌گیری تغییر خالص در مازاد اقتصادی جامعه باید ابتدا مساحت متوازی‌الاضلاع $IS_1HE_2IS_2$ که برابر با حاصل‌ضرب $OQ_2$ و $E_1C$ است، محاسبه و سپس به‌اندازه مثلث $E_1HE_2$ از آن کم شود. برای محاسبه تغییر در مازاد اقتصادی کل که از جمع تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده و تولیدکننده به دست می‌آید، از رابطه ۱۹-۱، استفاده می‌شود:

$$\Delta TS = \Delta CS + \Delta PS \qquad (۱-۱۹)$$

که در آن $\Delta TS$، $\Delta CS$ و $\Delta PS$ به ترتیب تغییر در مازاد اقتصادی کل، تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده و تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکننده است. با توجه به اهمیت تأثیرگذاری شرایط آب و هوایی بر موفقیت ارقام بادام، در این پژوهش از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی‌شده دومرحله‌ای برای گردآوری اطلاعات موردنیاز استفاده شد. مرحله نخست شامل شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی و مرحله دوم آبادی‌های شهرستان‌های منتخب بودند.

## ۱۹-۳- نتیجه‌گیری

تأثیر فناوری جدید بدون توجه به مکان توسعه آن، در تابع عرضه کل قابل‌مشاهده خواهد بود. چنانچه فرض شود تابع عرضه بادام ایران از جمع افقی توابع عرضه مناطق بادام‌خیز کشور به دست آید، در آن صورت هرگونه تغییر در توابع عرضه مناطق به تابع عرضه کلی بادام منتقل و آثار اقتصادی در سطح کشور مشاهده خواهد شد. در پژوهش حاضر از کشش عرضه برآورد شده برای بادام کاران استان آذربایجان شرقی و کشش تقاضای به‌دست‌آمده از

مطالعه روسو و همکاران (۲۰۰۸) که به ترتیب برابر با ۰/۶۷ و ۰/۴۸- هستند استفاده‌شده است. در جدول ۱۹-۱، منافع ناشی از توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره به تفکیک تولیدکننده و مصرف‌کننده در طول سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸ گزارش‌شده است. نتایج نشان می‌دهد مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان به ترتیب برابر با ۸/۰۹ و ۱۱/۲۷ میلیارد ریال بوده که با کاهش احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یک‌بار، به ترتیب به ۴/۰۴ و ۵/۶۳ میلیارد ریال می‌رسد.

جدول ۱۹-۱: محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در ایران طی سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸

| سال | تغییر در رفاه تولیدکنندگان (ریال) | تغییر در رفاه مصرف‌کنندگان (ریال) |
|---|---|---|
| ۱۳۷۴ | ۶۰۱۶۱۹۹۱۵/۷ | ۸۳۸۵۰۷۷۵۷/۶ |
| ۱۳۷۵ | ۴۶۲۹۹۱۸۵۶/۷ | ۶۴۵۲۹۴۹۰۰/۲ |
| ۱۳۷۶ | ۳۸۸۷۸۷۴۷۴/۳ | ۵۴۱۸۷۲۵۴۲/۳ |
| ۱۳۷۷ | ۱۵۶۵۳۴۰۲۹/۲ | ۲۱۸۱۶۹۳۰۳/۲ |
| ۱۳۷۸ | ۱۳۰۱۳۰۴۴۰/۸ | ۱۸۱۳۶۹۳۰۱/۹ |
| ۱۳۷۹ | ۳۹۳۸۴۸۹۳۶/۵ | ۵۴۸۹۲۶۹۵۵/۲ |
| ۱۳۸۰ | ۱۵۹۱۷۸۰۴۵/۳ | ۲۲۱۸۵۴۴۰۰/۶ |
| ۱۳۸۱ | -۲۹۷۷۸۴۰۵۷/۲ | -۴۱۵۰۳۶۵۲۹/۷ |
| ۱۳۸۲ | -۷۱۵۸۳۸۲۹۳/۴ | -۹۹۷۶۹۹۶۲/۴ |
| ۱۳۸۳ | -۳۲۲۳۰۶۱۶۶/۴ | -۴۴۹۲۱۴۲۱۹/۵ |
| ۱۳۸۴ | -۳۱۸۴۵۵۱۴۰/۷ | -۴۴۳۸۴۶۸۵۲/۳ |
| ۱۳۸۵ | -۲۷۲۲۱۴۶۷۵/۷ | -۳۷۹۳۹۹۲۰۴/۳ |
| ۱۳۸۶ | ۸۸۰۶۸۶۷۳۱/۳ | ۱۲۲۷۴۵۷۱۳۲ |
| ۱۳۸۷ | ۸۴۷۴۴۳۷۵۶/۲ | ۱۱۸۱۱۲۴۷۳۵ |
| ۱۳۸۸ | ۳۷۴۸۱۵۸۹۵/۱ | ۵۲۲۳۹۹۶۵۳/۸ |
| ۱۳۸۹ | ۲۷۱۴۸۳۱۰۷/۴ | ۳۷۸۳۷۹۵۸۱ |
| ۱۳۹۰ | ۲۸۸۷۰۲۰۱۷/۷ | ۴۰۲۳۷۸۴۳۷/۲ |
| ۱۳۹۱ | ۲۶۴۵۲۷۰۹۱ | ۳۶۸۶۸۴۶۳۳ |
| ۱۳۹۲ | ۳۵۱۹۵۹۳۹۵/۵ | ۴۹۰۵۴۳۴۰۷/۴ |
| ۱۳۹۳ | ۳۹۸۱۲۷۱۴۱/۸ | ۵۵۴۸۸۹۷۰۳/۸ |
| ۱۳۹۴ | ۲۲۶۵۳۴۷۲۴/۵ | ۳۱۵۷۳۲۷۷۲/۳ |
| ۱۳۹۵ | ۲۱۵۰۴۷۵۸۲/۵ | ۲۹۹۷۲۲۵۶۸/۱ |
| ۱۳۹۶ | ۲۰۸۸۲۰۷۱۵/۲ | ۲۹۱۰۴۳۸۷۱/۸ |
| ۱۳۹۷ | ۲۹۵۹۹۵۸۵۶/۶ | ۴۱۲۵۴۴۲۲۵/۱ |
| ۱۳۹۸ | ۳۰۶۷۵۹۷۸۴/۹ | ۴۲۷۵۴۶۴۵۰/۲ |

به‌منظور تعیین سودآوری اجتماعی سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام لازم است جریان درآمد و هزینه در طول سال‌های موردنظر مقایسه شوند. جریان درآمدی از مجموع تغییر مازادهای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان و جریان هزینه‌ای از مجموع هزینه‌های تحقیق و ترویج به دست می‌آید. در جدول ۱۹-۲، اطلاعات لازم برای تعیین ارزش خالص حال و نرخ بازده داخلی آمده است. خالص منافع از کسر مجموع هزینه‌های تحقیقات و ترویج از مجموع منافع ناشی از تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، به‌دست‌آمده و در تعیین ارزش خالص حال از نرخ تنزیل ۱۰ درصد استفاده‌شده است. مقادیر نیز بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۸۸ محاسبه شدند. بر اساس محاسبات پژوهش، ارزش خالص حال منافع اجتماعی معرفی و توسعه ارقام دیرگل بادام ۱۰/۷ میلیارد ریال به دست آمد که با احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یک‌بار، به ۱/۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد.

دوره موردبررسی در جدول ۱۹-۲ از سال ۱۳۴۷ آغاز و تا سال ۱۳۹۸ ادامه یافته است. دوره سرمایه‌گذاری در تحقیق و ترویج ارقام دیرگل بادام تا سال ۱۳۸۱ ادامه یافته، لذا در این دوره همواره خالص منافع منفی بوده است. نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری نیز در دو وضعیت وقوع سالانه و دو سال یک‌بار برای سرمای دیررس به ترتیب ۱۵ و ۱۱ درصد محاسبه شد (شهنوازی و حسینی، ۱۳۹۰).

جدول ۱۹-۲: ارزش خالص منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در ایران (ریال)

| سال | خالص منافع | عامل تنزیل | ارزش خالص حال منافع | سال | خالص منافع | عامل تنزیل | ارزش خالص حال منافع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۴۷ | -۳۵۹٬۲۳۶٬۰۹ | ۴۹/۷۶ | -۱۷٬۸۸۴٬۶۴۴٬۷ | ۱۳۷۳ | -۹۷۱٬۹۲۲٬۲۲۴/۶۲ | ۴/۱۸ | -۴۰٬۵۹۹٬۶۰۴۲/۴ |
| ۱۳۴۸ | -۵۸۹٬۵۷۰٬۱/۷۹ | ۴۵/۲۶ | -۲۶٬۶۸۳٬۵۰۷۳/۹ | ۱۳۷۴ | ۱۳۷٬۵۰۹٬۸۷۷۲ | ۳/۸ | ۵۲۲٬۱۹۳٬۵۲۹۷ |
| ۱۳۴۹ | -۸٬۱۹۹٬۰۴۰/۴۸ | ۴۱/۱۵ | -۳۳٬۷۳۴٬۷۶۹٬۸/۵ | ۱۳۷۵ | ۱۰٬۵۵۴٬۶۹٬۸۵۶ | ۳/۴۵ | ۳۶۴٬۳۷۶٬۸۲۰۰ |
| ۱۳۵۰ | -۱٬۰۵۰٬۲۳۷۹/۱۷ | ۳۷/۴ | -۳۹٬۲۸۳٬۴۵۹۷/۳ | ۱۳۷۶ | ۸۸٬۵۶۶٬۰۰۱۶/۵ | ۳/۱۴ | ۲۷۷٬۹۵۸٬۰۵۲۸ |
| ۱۳۵۱ | -۱۱٬۷۳۸٬۵۷۴/۷ | ۳۴ | -۳۹٬۹۱۵٬۷۸۹٬۰/۷ | ۱۳۷۷ | ۳۳٬۶۶۰٬۰۳۰/۲ | ۲/۸۵ | ۹۶۰٬۳۵۹٬۱۶۹/۴ |
| ۱۳۵۲ | -۱۲٬۷۸۴٬۵۸۶/۳۱ | ۳۰/۹۱ | -۳۹٬۵۲۰٬۵۸۳۲/۳ | ۱۳۷۸ | ۲۶۹٬۱۸۶٬۶۲۵/۶ | ۲/۵۹ | ۶۹۸۲۰٬۷۸۰/۶ |
| ۱۳۵۳ | -۱۲٬۷۶۹٬۰۸۹/۸۴ | ۲۸/۱ | -۳۵٬۸۸۴٬۲۵۴۰/۹ | ۱۳۷۹ | ۹۰٬۵۲۰٬۵۴۴۷/۱ | ۲/۳۶ | ۲۱۳۴۴۲۷٬۰۹۴ |
| ۱۳۵۴ | -۱۳۵٬۵۴۵٬۶۵۷/۰۸ | ۲۵/۵۵ | -۳۴٬۶۲۸٬۷۶۰۴/۸ | ۱۳۸۰ | ۳۴۷٬۳۰۵٬۶۲۳ | ۲/۱۴ | ۷۴۴۴۸۰۴۶۸/۶ |
| ۱۳۵۵ | -۱۲٬۷۴۷٬۸۸۴/۱۵ | ۲۳/۲۳ | -۲۹٬۶۰۷٬۱۵۷۷/۹ | ۱۳۸۱ | -۷۴٬۱۹۴٬۶۸۰۰/۵ | ۱/۹۵ | -۱۴۴٬۵۸۴٬۴۴۱۷ |
| ۱۳۵۶ | -۱۱٬۱۴۷٬۷۷۱/۸۵ | ۲۱/۱۱ | -۲۳٬۵۳۷٬۱۵۶۶/۱ | ۱۳۸۲ | -۱۷٬۱۳۵٬۳۷۹٬۱۵ | ۱/۷۷ | -۳۰٬۳۵۶٬۳۶۹۴۲ |
| ۱۳۵۷ | -۱۱٬۲۶۴٬۷۴۰/۳۸ | ۱۹/۱۹ | -۲٬۱۶۲٬۱۹۲٬۸۵/۱ | ۱۳۸۳ | -۷۷٬۱۵۲٬۳۸۵/۹ | ۱/۶۱ | -۱۲۴٬۲۵۴٬۱۲۹۷ |
| ۱۳۵۸ | -۱٬۰۹۷٬۳۱۰٬۲/۶۱ | ۱۷/۴۵ | -۱۹٬۱۴۷٬۴۰۸۱/۵ | ۱۳۸۴ | -۷۶٬۲۳۰٬۱۹۹۳ | ۱/۴۶ | -۱۱۱٬۶۰۸۶٬۳۴۸ |
| ۱۳۵۹ | -۱۱۹٬۸۳۹٬۳۵/۴۵ | ۱۵/۸۶ | -۱۹٬۰۱۰٬۲۲۸۲/۲ | ۱۳۸۵ | -۶۵۱٬۶۱۲٬۸۸۰ | ۱/۳۳ | -۸۶۷٬۲۹۸٬۰۷۴/۲ |
| ۱۳۶۰ | -۱٬۶۷۶٬۷۸۸۳/۰۴ | ۱۴/۴۲ | -۲۴٬۱۸۰٬۹۵۳۴/۱ | ۱۳۸۶ | ۲۱۰٬۸۱۴٬۳۸۶۳ | ۱/۲۱ | ۲۵۵٬۸۵۴٬۰۷۴ |
| ۱۳۶۱ | -۱۴۸٬۷۶۶٬۰۹/۵۲ | ۱۳/۱۱ | -۱۹۵٬۰۳۲٬۲۶۴/۴ | ۱۳۸۷ | ۲۰۲٬۸۵۶٬۸۴۹۱ | ۱/۱ | ۲۲۳٬۱۴۲٬۵۳۴۱ |
| ۱۳۶۲ | -۱۳۹٬۸۵۵٬۶۲/۶ | ۱۱/۹۲ | -۱٬۶۶۶٬۸۲۴٬۴ | ۱۳۸۸ | ۸۹۷٬۲۱۵٬۵۴۸/۹ | ۱ | ۸۹۷٬۲۱۵٬۵۴۸/۹ |
| ۱۳۶۳ | -۱۳۲٬۸۰۷٬۴/۵۸ | ۱۰/۸۳ | -۱۴۳٬۸۹۲٬۵۲۸/۹ | ۱۳۸۹ | ۶۴۹٬۸۶۲٬۶۸۸/۴ | ۰/۹۱ | ۵۹۰٬۷۸۴٬۲۶۲/۲ |
| ۱۳۶۴ | -۱۳۲٬۴۶۲٬۰۶/۴۶ | ۹/۸۵ | -۱۳۰٬۴۷۱٬۵۹۲/۶ | ۱۳۹۰ | ۶۹۱٬۰۸۰٬۴۵۵ | ۰/۸۳ | ۵۷۱٬۱۴۰٬۸۷۱/۹ |
| ۱۳۶۵ | -۱٬۱۲۶٬۳۱۱۴/۸۸ | ۸/۹۵ | -۱۰۰٬۸۵۳٬۳۳۷ | ۱۳۹۱ | ۶۳۳٬۲۱۱٬۷۲۴ | ۰/۷۵ | ۴۷۵٬۷۴۱٬۳۴۰/۳ |
| ۱۳۶۶ | -۹۲۱٬۹۷۱۲/۹۳ | ۸/۱۴ | -۷۵٬۵۰۹۹۸/۰۸ | ۱۳۹۲ | ۸۴۲٬۵۰۲۸۰۲/۹ | ۰/۶۸ | ۵۷۵٬۴۴۰٬۷۵۰/۶ |
| ۱۳۶۷ | -۷۵٬۳۴۴٬۸۹/۷۴ | ۷/۴ | -۵۵۷٬۵۷۱٬۰۷/۲۶ | ۱۳۹۳ | ۹۵۳٬۰۱۶٬۸۴۵/۶ | ۰/۶۲ | ۵۹۱٬۷۴۸٬۴۸۰/۷ |
| ۱۳۶۸ | -۱٬۰۵۲٬۶۳۱٬۵۷/۹ | ۶/۷۳ | -۷٬۰۸۱٬۵۷۸۸۹/۴ | ۱۳۹۴ | ۵۴۲٬۲۶۷٬۴۹۶/۸ | ۰/۵۶ | ۳٬۰۶۰٬۹۵۸٬۶۵/۱ |
| ۱۳۶۹ | -۹۶۷٬۷۴۱٬۹۳/۵۵ | ۶/۱۲ | -۵۹۱٬۸۶۲٬۱۶۵/۶ | ۱۳۹۵ | ۵۱۴٬۷۷۰٬۱۵۰/۶ | ۰/۵۱ | ۲۶۴٬۱۵۸٬۴۸۱/۸ |
| ۱۳۷۰ | -۸٬۳۵۷٬۱۴۲/۸۶ | ۵/۵۶ | -۴۴٬۶۷۷٬۹۰۶۹/۸ | ۱۳۹۶ | ۴۹۹٬۸۶۴٬۵۸۷ | ۰/۴۷ | ۲۳۳٬۱۹۰٬۵۱۹ |
| ۱۳۷۱ | -۶۴۵٬۱۶٬۱۲۹/۰۳ | ۵/۰۵ | -۳۲٬۶۰۹٬۴۸۵۷/۱ | ۱۳۹۷ | ۷۰٬۸۵۴٬۰۸۱/۷ | ۰/۴۲ | ۳۰٬۰۴۹٬۰۱۶۱/۲ |
| ۱۳۷۲ | -۵۲۴٬۷۸۱٬۳۴/۱۱ | ۴/۵۹ | -۲۴٬۱۱۳٬۵۶۰٬۸/۶ | ۱۳۹۸ | ۷۳۴٬۰۶۳٬۵/۲ | ۰/۳۹ | ۲۸۳٬۱۰۶٬۸۴۱/۴ |

## منابع


شهنوازی ع. و حسینی س. ص. ۱۳۹۰. ارزیابی منافع اقتصادی تحقیق و ترویج ارقام بادام دیرگل در ایران. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۵(۲): ۲۷۵-۲۶۳.

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Russo C., Green R. D. and Howitt R. E. 2008. Estimation of Supply and Demand Elasticities of California Commodities. Department of Agricultural and Resource Economics, UCD. ARE Working Papers.

**فصل بیستم**

# انتقال غیر موازی منحنی عرضه

چنانچه پذیرش یافته‌های پژوهشی برای کلیه بهره‌برداران آثار اقتصادی مشابهی نداشته باشد، انتظار می‌رود منحنی عرضه به‌صورت غیر موازی انتقال یابد. در این فصل با استفاده از یافته‌های میدانی به بررسی آثار اقتصادی این نوع انتقال در یک اقتصاد بسته پرداخته می‌شود.

## ۲۰-۱- پارامتر جابجایی

پارامتر جابجایی متأثر از تغییر در عملکرد و هزینه تولید بوده و تعدیل هزینه‌ای می‌تواند اثر عملکرد را تقویت یا کاهش دهد. آلستون و همکاران (۱۹۹۵) برای محاسبه مقدار انتقال منحنی عرضه از رابطه ۲۰-۱، استفاده کرده‌اند:

$$k_t = \left[ \frac{EY_t}{\varepsilon} - \frac{EAC_t}{1+EY_t} \right].P'_t \qquad (۲۰-۱)$$

که در آن $k_t$ کاهش قیمت تمام‌شده در سطح تولید اولیه و بدون ارقام دیرگل بادام در شرایط سرمای دیررس بهاره؛ $EY_t$ و $EAC_t$ به ترتیب تغییر نسبی در عملکرد و هزینه کشت، به علت معرفی ارقام دیرگل بادام؛ $\varepsilon$ کشش کوتاه‌مدت عرضه بادام و $P_t'$ قیمت تعادلی بادام پس از معرفی ارقام دیرگل بادام است. فرض اولیه درباره تأثیر تحقیقات بادام دیرگل بر منحنی عرضه در شرایط سرمای دیررس، انتقال کم‌تر آن به سمت چپ از راه افزایش تولید یا کاهش هزینه است، بنابراین در بهترین حالت علامت منفی داخل کروشه با علامت منفی قسمت دوم خنثی خواهد شد.

### ۲۰-۲- ماتریس وینتیج

برای محاسبه پارامترهای مورداستفاده در رابطه ۲۰-۱، لازم است عملکرد و هزینه‌های کشت را با و بدون ارقام دیرگل بادام در سنین مختلف به دست بیاوریم. بدین منظور لازم است الگوی بیولوژیکی بادام معرفی شود. رابطه ۲۰-۲، الگوی بیولوژیکی مورداستفاده برای محاسبه سهم درختان حذف‌شده در سنین مختلف را نشان می‌دهد (گوتش و بورگر، ۲۰۰۱؛ کازیانگا و مسترز، ۲۰۰۶).

$$disc_a = \frac{1 - e^{-\frac{1}{r\mu}}}{1 + e^{\frac{(\mu - a)}{r\mu}}} \qquad (۲۰-۲)$$

که در آن، $disc_a$ سهم درختان حذف‌شده با سن $a$؛ $\mu$ سنی که در آن ۵۰ درصد حذفیات اتفاق می‌افتد و $r$، تأثیر سن درخت بر سهم درختان حذف-شده را نشان می‌دهد. احداث باغ‌های جدید در ترکیب با سطح زیر کشت

موجود مجموعه‌ای از داده را شکل می‌دهند که به آن ماتریس وینتیج[۱] گفته می‌شود (گوتش و ولنگنات، ۲۰۰۱). با استفاده از این ماتریس می‌توان پارامتر جابجایی را برای سال‌های مختلف محاسبه نمود.

در اثر معرفی ارقام دیرگل بادام و انتقال کم‌تر منحنی عرضه به سمت چپ در شرایط سرمای دیررس بهاره، قیمت هر واحد بادام، کاهش می‌یابد. این کاهش نسبی توسط رابطه ۲۰-۳، محاسبه می‌شود:

$$Z_t = \frac{-(P'_t - P_t)}{P'_t} \qquad (۳-۲۰)$$

که در آن $Z_t$، کاهش نسبی قیمت در دو وضعیت تعادلی؛ $P_t$ قیمت تعادلی هر واحد بادام بدون ارقام دیرگل بادام و $P'_t$ قیمت تعادلی با ارقام دیرگل بادام است. با حل همزمان روابط عرضه و تقاضا، مقدار $Z_t$ بر حسب کشش‌های عرضه و تقاضای بادام با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Z_t = \frac{K_t \varepsilon}{(\varepsilon + \eta)} \qquad (۴-۲۰)$$

که در آن مقدار $Z_t$، بر حسب $\varepsilon$، کشش کوتاه‌مدت عرضه بادام؛ $\eta$، کشش تقاضای بادام و $K_t$ کاهش نسبی در هزینه تولید هر واحد بادام به دست می‌آید. با استفاده از $Z_t$، تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان در وضعیت انتقال غیر موازی تابع عرضه به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta CS_t = P'_t Q'_t Z_t (1 - 0.5 Z_t \eta) \qquad (۵-۲۰)$$

---

[۱] Vintage Matrix

که در آن $\Delta CS_t$ تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده می‌باشد. برای محاسبه تغییر در مازاد اقتصادی کل از رابطه ۲۰-۶، استفاده می‌شود:

$$\Delta TS_t = 0.5K_t P_t' Q_t' (1 - Z_t \eta) \qquad (۶-۲۰)$$

که در آن $\Delta TS_t$ مقدار تغییر در مازاد اقتصادی کل است. تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان نیز با استفاده از رابطه ۲۰-۷ و با کسر تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کننده از تغییر در مازاد اقتصادی کل، محاسبه می‌شود.

$$\Delta PS_t = \Delta TS_t - \Delta CS_t \qquad (۷-۲۰)$$

که در آن $\Delta PS_t$ تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکننده می‌باشد.

### ۲۰-۳- داده‌های مورداستفاده

در این مطالعه از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی‌شده دومرحله‌ای استفاده‌شده و داده‌های ۱۴۳ باغ، برای سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ جمع‌آوری گردید. در پژوهش حاضر از کشش عرضه برآورد شده برای بادام کاران استان آذربایجان شرقی و کشش تقاضای به‌دست‌آمده از مطالعه روسو و همکاران (۲۰۰۸) که به ترتیب برابر با ۰/۶۷ و ۰/۴۸- می‌باشند در محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام استفاده‌شده است. هژبر کیانی و غلامی (۱۳۸۹) نیز کشش قیمتی تقاضا برای خشکبار و حبوبات را حدود ۰/۱۴- الی ۰/۵۳- گزارش کرده‌اند. میزان تولید استان آذربایجان شرقی در شرایط آب و هوایی بدون سرمای دیررس بهاره با ایجاد تناسب میان تولید در شرایط بدون سرمای بهاره در استان آذربایجان شرقی و تولید کل کشور، برآورد و برای استخراج تولید بادام کشور در شرایط سرمای دیررس بهاره نیز از حاصل‌ضرب نسبت

تولید در شرایط سرمای دیررس بهاره به تولید در شرایط بدون سرمای دیررس بهاره استان آذربایجان شرقی و تولید کل کشور در شرایط بدون سرمای دیررس بهاره، استفاده شد.

### ۲۰-٤- تغییر در مازادهای اقتصادی

در جدول ۲۰-۱، کاهش خسارت ناشی از توسعه و معرفی ارقام دیرگل در شرایط سرمای دیررس بهاره به تفکیک تولیدکننده، مصرف‌کننده و کل در طول سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸ گزارش‌شده است. اطلاعات جدول نشان می‌دهد که درنتیجه توسعه و معرفی ارقام دیرگل به‌استثنای سال‌های ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۵ منافع کل در شرایط سرمای دیررس بهاره، کم‌تر کاهش‌یافته است.

مجموع ارزش حال تغییر در مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان با نرخ تنزیل ۱۰ درصد، به ترتیب برابر با ۱/۷۵- و ۱۱/۲۷ میلیارد ریال شده که با کاهش احتمال وقوع سرمای دیررس به دو سال یک‌بار، به ۰/۸۷- و ۵/۶۳ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. نتایج همچنین نشان می‌دهند که بدون ارقام دیرگل با وقوع سرمای دیررس بهاره، ارزش حال مازاد اقتصادی تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و کل می‌توانند به ترتیب سالانه تا ۱/۶۲-، ۴۱/۷ و ۴۰/۰۷ میلیارد ریال کاهش یابند (جدول ۲۰-۲).

## جدول ۲۰-۱: محاسبه منافع توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در ایران طی سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۹۸

| سال | قیمت واقعی (ریال) | تولید استان آذربایجان شرقی در سرما (کیلوگرم) | تولید استان آذربایجان شرقی بدون سرما (کیلوگرم) | نسبت تولید در شرایط سرما به بدون سرما در استان آذربایجان شرقی | تولید کشور در شرایط بدون سرما (کیلوگرم) | تولید کشور در شرایط با سرما (کیلوگرم) | سهم استان آذربایجان شرقی از تولید کشور در شرایط سرما | کاهش نسبی در هزینه تولید بادام در استان آذربایجان شرقی | کاهش نسبی در هزینه تولید بادام در کشور | تغییر در رفاه تولید-کنندگان (ریال) | تغییر در رفاه مصرف-کنندگان (ریال) | تغییر در رفاه کل (ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۷۴ | ۱۲۲۸۲/۲۴ | ۲۱۲۳۳۵/۹ | ۱۳۱۶۴۲۳/۵ | ۰/۱۶ | ۴۲۰۲۶۴۹/۷ | ۶۷۸۰۳۸/۴ | ۰/۳۱ | ۰/۵۷ | ۰/۱۸ | −۱۳۶۷۳۸۱۵۵ | ۸۳۸۵۰۷۷۵۷/۶ | ۷۰۱۷۶۹۶۰۲/۶ |
| ۱۳۷۵ | ۹۹۷۶/۵۵ | ۲۷۵۲۵۰/۲۲ | ۱۷۴۰۷۴۱/۷ | ۰/۱۶ | ۵۴۴۹۱۷۴/۹ | ۸۶۱۶۳۶/۵ | ۰/۳۲ | ۰/۴۱ | ۰/۱۳ | −۱۰۱۵۱۱۹۴۸/۵ | ۶۴۵۲۹۹۰۰/۲ | ۵۴۳۷۸۲۹۵۱/۷ |
| ۱۳۷۶ | ۸۵۰۰۰ | ۳۰۰۴۵۸/۲۴ | ۱۹۱۰۷۵۴/۲ | ۰/۱۶ | ۵۹۴۸۲۲۲/۳ | ۹۳۵۳۳۳/۵ | ۰/۳۲ | ۰/۳۷ | ۰/۱۲ | −۸۴۴۱۲۹۷۷۱/۱ | ۴۵۷۴۵۸۵۷۱/۱ | ۴۵۷۴۵۸۵۷۱/۱ |
| ۱۳۷۷ | ۷۱۹۷/۲۹ | ۲۲۶۷۳۷/۶۶ | ۱۴۷۱۲۸۱/۷ | ۰/۱۵ | ۴۳۸۸۵۶۵/۷ | ۶۹۱۶۹۷/۵ | ۰/۳۳ | ۰/۲۳ | ۰/۰۸ | −۲۲۸۳۰۷۱۳/۶ | ۲۱۸۱۶۹۳۰۳/۲ | ۱۸۵۳۲۸۵۸۹/۶ |
| ۱۳۷۸ | ۵۹۹۴/۳۶ | ۲۳۱۱۸۷/۱۳ | ۱۵۰۱۳۵۸/۱ | ۰/۱۵ | ۴۵۷۶۸۵۰/۶ | ۷۰۴۷۶۷/۹ | ۰/۳۳ | ۰/۲۳ | ۰/۰۷ | −۲۷۲۵۸۱۵۱/۶ | ۱۸۱۳۶۹۳۰۱/۹ | ۱۵۴۱۱۱۱۵۰/۳ |
| ۱۳۷۹ | ۵۲۲۱/۴۸ | ۱۸۰۰۵۴۳/۱۴ | ۶۲۰۵۷۸۷/۹ | ۰/۲۹ | ۳۵۶۴۵۶۵۵/۹ | ۱۰۳۴۲۲۰۶/۷ | ۰/۱۷ | ۰/۱ | ۰/۰۲ | −۷۸۶۷۲۶۱۸/۵ | ۵۴۸۹۲۶۹۵۵/۲ | ۴۷۰۲۵۴۳۲۶/۷ |
| ۱۳۸۰ | ۴۷۷۷/۹۷ | ۲۴۵۵۸۱۲/۶۷ | ۸۰۰۴۷۱۱/۴ | ۰/۳۱ | ۴۸۶۱۸۱۳۷/۲ | ۱۴۹۱۵۸۴۵/۳ | ۰/۱۶ | −۰/۰۳ | ۰/۰۱ | −۲۱۴۸۰۷۲۸/۶ | ۲۲۱۸۵۴۴۰۰/۶ | ۱۹۰۳۷۲۶۷۲ |
| ۱۳۸۱ | ۴۱۲۶/۲۱ | ۲۹۴۹۶۸۸/۱۱ | ۱۰۰۰۴۵۲۲/۸ | ۰/۲۹ | ۵۸۳۹۵۴۷۲/۳ | ۱۷۲۱۷۰۳۸/۹ | ۰/۱۷ | −۰/۰۶ | −۰/۰۱ | ۵۸۱۲۷۹۰۰/۲ | −۴۱۵۰۳۶۵۲۹/۷ | −۳۵۶۹۰۸۶۲۹/۵ |
| ۱۳۸۲ | ۷۵۵۶/۶۷ | ۲۶۱۵۳۰۴/۶۱ | ۹۲۳۶۵۷۶/۴ | ۰/۲۸ | ۵۱۷۷۵۶۲۶ | ۱۴۶۶۰۰۸۹/۲ | ۰/۱۸ | −۰/۰۹ | −۰/۰۱ | ۱۳۹۰۸۶۷۶۹/۵ | −۹۹۷۶۹۹۶۲/۴ | −۸۵۸۶۱۲۸۵۱/۹ |
| ۱۳۸۳ | ۵۴۶۲/۴۸ | ۲۸۲۳۷۷۵/۹۶ | ۱۰۳۷۲۲۹۷/۱ | ۰/۲۷ | ۵۵۹۰۲۷۶۸/۴ | ۱۵۲۱۹۰۸۷/۱ | ۰/۱۹ | −۰/۰۵ | −۰/۰۱ | ۶۲۹۵۵۲۳۳ | −۴۴۹۲۱۴۲۱۹/۵ | −۳۸۶۲۵۸۹۸۶/۵ |
| ۱۳۸۴ | ۴۸۹۱/۴۶ | ۴۰۴۱۶۸۵/۳۸ | ۱۳۹۵۵۴۱۸/۳ | ۰/۲۹ | ۸۰۰۱۲۹۲۶/۴ | ۲۲۱۱۲۱۵۸/۲ | ۰/۱۷ | −۰/۰۴ | −/۰۱ | ۶۲۳۳۷۲۲۶/۵ | −۴۴۳۸۴۶۸۵۲/۳ | −۳۸۱۵۰۹۶۱۵/۸ |
| ۱۳۸۵ | ۵۵۷۹/۴ | ۴۲۳۶۲۵۵/۹۲ | ۱۴۷۸۲۰۶۳ | ۰/۲۹ | ۸۳۸۶۵۸۷۲ | ۲۳۰۲۴۳۵۱/۴ | ۰/۱۸ | −۰/۰۳ | −۰/۰۱ | ۵۳۳۷۱۳۲۲/۱ | −۲۷۹۲۳۹۲۰۴/۳ | −۳۲۶۰۲۷۸۷۲/۱ |
| ۱۳۸۶ | ۵۲۲۴/۲۹ | ۴۹۳۱۶۴۶/۴۴ | ۱۶۹۱۶۳۹۸ | ۰/۲۹ | ۹۷۶۳۲۶۳۵/۲ | ۲۸۴۶۲۸۹۳/۶ | ۰/۱۷ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | −۱۷۵۴۸۱۷۶۲/۲ | ۱۲۲۷۴۵۷۱۲۲ | ۱۰۵۱۹۷۵۳۶۹ |
| ۱۳۸۷ | ۴۸۹۱/۷۷ | ۵۰۹۱۸۳۳/۲۹ | ۱۷۸۲۵۷۶۰/۳ | ۰/۲۹ | ۱۰۲۸۸۱۰۰۰/۳ | ۲۹۳۸۷۴۰۹/۲ | ۰/۱۷ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | −۱۶۸۸۴۸۲۵۷/۱ | ۱۱۸۱۱۲۴۷۳۵ | ۱۰۱۲۲۷۶۲۷۸ |
| ۱۳۸۸ | ۴۵۸۰/۴۳ | ۶۱۸۰۱۶۳/۱۲ | ۲۰۶۱۴۶۰۷/۱ | ۰/۳ | ۱۱۸۹۷۶۷۷۱/۴ | ۳۵۶۶۶۸۶۸۱/۴ | ۰/۱۷ | ۰/۰۳ | ۰/۰۱ | −۷۴۱۳۶۶۶۹/۷ | ۵۲۲۳۹۹۶۵۲/۸ | ۴۴۸۲۶۲۹۸۴/۱ |
| ۱۳۸۹ | ۴۲۸۸/۹ | ۶۱۷۱۷۴۲/۱۲ | ۱۸۷۸۶۹۴۶/۹ | ۰/۳۳ | ۱۱۸۸۱۴۶۵۵/۳ | ۳۹۰۳۲۰۶۹/۳ | ۰/۱۶ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | −۵۳۶۲۴۶۹۲/۱ | ۳۷۸۲۷۹۵۸۱ | ۲۲۴۷۵۴۸۸۸/۸ |
| ۱۳۹۰ | ۴۰۱۵/۹۲ | ۶۳۵۰۲۱۲/۸۹ | ۱۹۲۸۲۶۴۱/۷ | ۰/۳۳ | ۱۲۲۲۵۰۴۶۶/۸ | ۴۰۲۵۹۸۶۱/۸ | ۰/۱۶ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | −۵۷۰۴۴۸۴۵/۹ | ۴۰۲۲۷۸۴۳۷/۲ | ۳۴۵۳۳۳۵۹۱/۳ |
| ۱۳۹۱ | ۳۷۶۰/۲۲ | ۶۷۳۸۴۱/۴۱ | ۲۰۰۵۰۳۶۰/۳ | ۰/۳۳ | ۱۲۹۷۲۳۸۴۹/۷ | ۴۲۵۹۶۸۶۲/۴ | ۰/۱۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | −۵۲۲۴۹۸۴۱/۳ | ۳۶۸۶۸۴۶۳۳ | ۳۱۶۴۳۴۷۹۱/۷ |
| ۱۳۹۲ | ۳۵۲۰/۹۶ | ۷۱۱۷۱۶۰/۴۲ | ۲۱۲۷۸۹۰۴/۴ | ۰/۳۳ | ۱۳۷۰۱۵۲۷۷/۹ | ۴۵۸۲۷۵۲۳/۹ | ۰/۱۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۵ | −۶۹۵۹۹۸۰۹/۶ | ۴۹۰۵۴۳۴۰۷/۴ | ۴۲۰۹۴۳۵۲۷/۸ |
| ۱۳۹۳ | ۲۲۹۶/۸۹ | ۶۹۰۴۱۵۵/۵۶ | ۲۰۶۱۷۸۸۰/۲ | ۰/۳۳ | ۱۳۲۹۱۴۶۳۶/۸ | ۴۴۵۰۸۱۳۱/۸ | ۰/۱۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۷ | −۷۸۸۱۴۵۲۷/۱ | ۵۵۴۸۸۹۷۰۳/۸ | ۴۷۶۰۷۵۱۷۶/۷ |
| ۱۳۹۴ | ۳۰۸۷/۰۵ | ۳۶۵۲۷۷۲/۱۱ | ۱۰۷۲۶۰۵۴/۳ | ۰/۳۴ | ۷۰۳۰۹۰۶۴/۶ | ۲۲۹۴۷۸۹۸/۴ | ۰/۱۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۷ | −۴۴۸۷۷۵۰۴/۸ | ۳۱۵۷۳۲۷۷۲/۳ | ۲۷۰۸۵۵۲۶۷/۵ |
| ۱۳۹۵ | ۲۸۹۰/۵۷ | ۳۸۴۷۹۰۳/۷۱ | ۱۱۳۱۰۵۱۱/۴ | ۰/۳۴ | ۷۴۰۷۷۵۲۰/۴ | ۲۵۲۰۱۶۱۶/۱ | ۰/۱۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۷ | −۴۲۵۹۲۱۵۲/۴ | ۲۹۹۷۲۲۵۶۸/۱ | ۲۵۷۱۳۰۴۱۴/۷ |
| ۱۳۹۶ | ۲۷۰۶/۵۹ | ۴۰۴۲۵۷۷/۰۲ | ۱۲۰۱۹۳۹۸/۶ | ۰/۳۴ | ۷۷۸۲۵۲۵۳/۴ | ۲۶۱۷۵۵۶۷/۶ | ۰/۱۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۷ | −۴۱۳۵۸۴۸۴ | ۲۹۱۰۴۳۸۷۱/۸ | ۲۴۹۶۸۵۲۸۷/۸ |
| ۱۳۹۷ | ۲۵۳۴/۳۲ | ۴۱۹۵۴۰۷/۹۶ | ۱۲۳۰۸۶۰۸/۳ | ۰/۳۴ | ۸۰۷۶۷۶۳۶/۶ | ۲۷۵۲۹۷۱۳ | ۰/۱۵ | ۰/۰۷ | ۰/۰۱ | −۵۸۷۷۸۳۶۶/۷ | ۴۱۲۵۴۴۲۲۵/۱ | ۲۵۳۷۶۵۸۵۸/۴ |
| ۱۳۹۸ | ۲۲۷۳/۰۲ | ۳۵۱۵۳۶۳/۲۷ | ۱۰۲۴۶۵۶۸/۱ | ۰/۳۴ | ۶۷۶۷۵۶۵۲/۵ | ۲۲۲۱۷۹۶۹/۲ | ۰/۱۵ | ۰/۰۹ | ۰/۰۱ | −۶۱۰۷۹۶۷۰/۸ | ۴۲۷۵۴۶۴۵۰/۲ | ۳۶۶۴۶۶۷۷۹/۴ |
| ارزش خالص حال به میلیارد ریال (۱۳۸۸) | | | | | | | | | | −۱/۷۵ | ۱۱/۲۷ | ۹/۵۲ |

جدول ۲۰-۲: محاسبه منافع ازدست‌رفته در شرایط سرمای دیررس بهاره بدون ارقام مناسب

| سال | تولید کشور در شرایط سرما (کیلوگرم) | سهم آذربایجان شرقی از تولید کشور در شرایط سرما | کاهش نسبی در هزینه تولید آذربایجان شرقی | کاهش نسبی در هزینه تولید کشور | رفاه ازدست‌رفته تولیدکنندگان (ریال) | رفاه ازدست‌رفته مصرف‌کنندگان (ریال) | رفاه ازدست‌رفته کل (ریال) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۷۴ | ۶۷۸۰۳۸/۴ | ۰/۳۱ | ۸/۵۴ | ۲/۶۷ | ۱۶۴۷۲۰۱۷۴۶ | ۱۷۸۲۲۹۲۱۸۱۰ | ۱۹۴۷۰۱۲۳۵۵۷ |
| ۱۳۷۵ | ۸۶۱۶۳۶/۵ | ۰/۳۲ | ۸/۵۴ | ۲/۷۳ | ۱۸۰۷۸۴۱۴۳۱ | ۱۸۸۶۷۵۸۱۸۰۹ | ۲۰۶۷۵۴۲۳۲۴۰ |
| ۱۳۷۶ | ۹۳۵۳۳۳/۵ | ۰/۳۲ | ۸/۵۴ | ۲/۷۴ | ۱۷۰۰۷۱۶۹۹۵ | ۱۷۵۷۴۳۸۲۱۸۶ | ۱۹۳۷۵۰۹۹۱۸۲ |
| ۱۳۷۷ | ۶۹۱۶۹۷/۵ | ۰/۳۳ | ۸/۵۴ | ۲/۸۰ | ۱۱۳۲۳۴۰۷۲۷ | ۱۱۲۹۲۷۴۲۲۴۸ | ۱۲۴۲۴۹۸۲۹۷۵ |
| ۱۳۸۸ | ۷۰۴۷۶۷/۹ | ۰/۳۳ | ۸/۵۴ | ۲/۸۰ | ۹۶۳۰۱۷۲۱۹/۱ | ۹۵۹۲۳۴۶۹۱۵ | ۱۰۵۵۵۳۶۴۲۳۴ |
| ۱۳۷۹ | ۱۰۳۴۲۲۰۶/۷ | ۰/۱۷ | ۳/۵۲ | ۰/۶۱ | −۱۵۶۸۰۵۵۹۴۱ | ۲۱۳۵۰۴۴۷۲۸۲ | ۱۹۷۸۲۳۹۱۳۴۱ |
| ۱۳۸۰ | ۱۴۹۱۵۸۴۵/۳ | ۰/۱۶ | ۳/۲۰ | ۰/۵۳ | −۱۹۳۲۷۵۷۱۹۴ | ۲۳۴۵۳۸۲۷۲۰۸ | ۲۱۵۲۱۰۷۰۰۱۴ |
| ۱۳۸۱ | ۱۷۲۱۷۰۳۸/۹ | ۰/۱۷ | ۳/۱۵ | ۰/۵۴ | −۱۹۴۴۶۲۷۷۲۵ | ۲۳۹۸۰۴۶۰۸۴۳ | ۲۲۰۳۵۸۳۳۱۱۸ |
| ۱۳۸۲ | ۱۴۶۶۰۰۸۹/۲ | ۰/۱۸ | ۳/۲۲ | ۰/۵۷ | −۳۱۰۰۵۹۸۷۰۷ | ۴۰۰۵۹۰۲۵۹۷۵ | ۳۶۹۵۸۴۲۷۲۶۸ |
| ۱۳۸۳ | ۱۵۲۱۹۰۸۷/۱ | ۰/۱۹ | ۳/۴۳ | ۰/۶۴ | −۲۳۸۷۱۹۹۵۷۱ | ۲۳۶۰۲۴۰۹۳۸۶ | ۳۱۲۱۵۲۰۹۸۱۶ |
| ۱۳۸۴ | ۲۳۱۷۳۱۵۸/۲ | ۰/۱۷ | ۳/۳۳ | ۰/۵۸ | −۳۱۷۳۸۸۳۷۱۲ | ۴۱۳۷۲۰۹۳۲۰۴ | ۳۸۱۹۸۲۰۹۴۹۲ |
| ۱۳۸۵ | ۲۴۰۳۴۴۵۱/۴ | ۰/۱۸ | ۳/۳۹ | ۰/۶۰ | −۳۷۹۵۱۳۶۳۳۱ | ۵۰۵۵۰۲۷۶۵۸۶ | ۴۶۷۵۵۱۴۰۲۵۵ |
| ۱۳۸۶ | ۲۸۴۶۲۸۹۳/۶ | ۰/۱۷ | ۳/۴۲ | ۰/۵۹ | −۴۱۹۸۸۲۳۸۱۹ | ۵۵۵۴۷۰۹۰۵۱۱ | ۵۱۳۴۸۲۶۶۶۹۲ |
| ۱۳۸۷ | ۲۹۳۸۷۴۰۹/۲ | ۰/۱۷ | ۳/۴۱ | ۰/۵۹ | −۴۰۵۶۹۸۹۵۷۸ | ۵۳۵۸۲۵۷۹۴۲۴ | ۴۹۵۲۵۵۸۹۸۴۶ |
| ۱۳۸۸ | ۳۵۶۶۶۸۶۸۱/۴ | ۰/۱۷ | ۳/۱۷ | ۰/۵۵ | −۴۵۰۳۳۷۳۴۲۴ | ۵۶۲۶۸۰۲۸۸۵۱ | ۵۱۷۶۴۶۵۵۴۴۲۶ |
| ۱۳۸۹ | ۳۹۰۳۲۰۶۹/۳ | ۰/۱۶ | ۲/۸۷ | ۰/۴۵ | −۴۲۳۵۱۸۸۸۸۰ | ۴۷۰۲۹۱۵۰۱۸۸ | ۴۲۷۹۳۹۶۱۳۰۸ |
| ۱۳۹۰ | ۴۰۲۵۹۸۶۱/۸ | ۰/۱۶ | ۲/۸۵ | ۰/۴۵ | −۴۰۷۳۹۰۸۶۹۵ | ۴۵۰۵۴۷۰۲۳۵۷ | ۴۰۹۸۰۷۹۳۶۶۳ |
| ۱۳۹۱ | ۴۳۵۹۶۸۶۲/۴ | ۰/۱۵ | ۲/۸۵ | ۰/۴۴ | −۴۰۸۲۵۸۶۷۸۱ | ۴۴۶۴۰۱۳۷۴۷۷ | ۴۰۵۵۷۵۵۰۶۹۷ |
| ۱۳۹۲ | ۴۵۸۲۷۵۳۳/۹ | ۰/۱۵ | ۲/۸۵ | ۰/۴۴ | −۴۰۳۱۹۷۳۵۲۲ | ۴۴۲۲۸۶۷۶۶۶۳ | ۴۰۱۹۶۷۰۳۱۴۱ |
| ۱۳۹۳ | ۴۴۵۰۸۱۳۱/۸ | ۰/۱۵ | ۲/۸۸ | ۰/۴۵ | −۳۶۸۴۴۷۷۰۲۴ | ۴۰۶۰۶۹۹۶۰۶۱ | ۳۶۹۲۲۵۱۹۰۳۷ |
| ۱۳۹۴ | ۲۳۹۴۷۸۹۸/۴ | ۰/۱۵ | ۲/۹۵ | ۰/۴۵ | −۱۸۶۳۲۹۱۴۴۰ | ۲۰۶۱۲۲۵۸۱۴۰ | ۱۸۷۴۸۹۶۶۷۰۰ |
| ۱۳۹۵ | ۲۵۲۰۱۶۱۶/۱ | ۰/۱۵ | ۲/۹۶ | ۰/۴۵ | −۱۸۳۹۷۵۶۲۸۴ | ۲۰۳۹۳۳۰۲۶۶۳ | ۱۸۵۵۳۵۴۶۳۸۰ |
| ۱۳۹۶ | ۲۶۱۷۵۵۶۷/۶ | ۰/۱۵ | ۲/۹۶ | ۰/۴۶ | −۱۸۰۰۷۷۱۷۸۵ | ۲۰۰۹۳۲۸۶۵۰۷ | ۱۸۲۹۲۵۱۴۷۲۲ |
| ۱۳۹۷ | ۲۷۵۲۹۷۱۳ | ۰/۱۵ | ۲/۹۶ | ۰/۴۵ | −۱۷۶۰۳۹۵۰۸۲ | ۱۹۴۹۵۳۹۸۷۸۴ | ۱۷۷۳۵۰۰۳۷۰۲ |
| ۱۳۹۸ | ۲۳۲۱۷۹۶۹/۲ | ۰/۱۵ | ۲/۹۴ | ۰/۴۵ | −۱۳۷۹۹۶۸۱۷۲ | ۱۵۱۷۱۶۶۵۲۴۳ | ۱۳۷۹۱۶۹۷۰۷۱ |
| ارزش خالص حال به میلیارد ریال (۱۳۸۸) | | | | | −۴۰/۵۹ | ۱۰۴۲/۳۳ | ۱۰۰۱/۷۳ |

## ۲۰-۵- نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که سرمایه‌گذاری در توسعه و معرفی ارقام دیرگل بادام در یک اقتصاد بسته به سود مصرف‌کنندگان و زیان تولیدکنندگان بوده و چنانچه امکان تثبیت موقعیت عرضه بادام در استان آذربایجان شرقی فراهم گردد مازاد اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌تواند سالانه به ترتیب تا ۱/۶۲- و ۴۱/۷ میلیارد ریال کم‌تر کاهش یابد. بررسی توزیع خسارت سرمای دیررس بهاره به دلیل نبود ارقام مناسب نیز نشان داد که ارزش حال

خسارت در دوره ۲۵ ساله موردمطالعه با وقوع سالانه و دو سال یک‌بار به ترتیب برابر با ۱۰۰۱/۷۳ و ۵۰۰/۸۵ میلیارد ریال بوده که ۴- درصد را تولیدکنندگان و ۱۰۴ درصد را مصرف‌کنندگان متحمل می‌شوند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

## منابع

حسینی س.ص.، شهنوازی ع. و یزدانی س. ۱۳۹۰. ارزیابی بازتوزیع درآمدی سرمایه‌گذاری در ارقام بادام دیرگل ایستگاه باغبانی سهند. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۲: ۵۰۰-۴۹۳.

هژبر کیانی ک. و غلامی ا. ۱۳۸۹. برآورد کشش‌های مواد مغذی با استفاده از تکنیک همجمعی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۷۰: ۱۵۵-۱۲۷.

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Gotsch N. and Burger K. 2001. Dynamic Supply Response and Effects of Technological Change. American Journal of Agricultural Economics, 83: 272-285.

Gotsch N. and Wohlgenant M. K. 2001. A Welfare Analysis of Biological Technical Change under Different Supply Shift Assumptions: the Case of Cocoa in Malaysia. Canadian Journal of Agricultural Economics, 49: 87-104.

Kazianga H. and Masters W.A. 2006. Property Rights, Production Technology and Deforestation Cocoa in Cameroon. Agricultural Economics, 35: 19–26.

Russo C., Green R. D. and Howitt R. E. 2008. Estimation of Supply and Demand Elasticities of California Commodities. Department of Agricultural and Resource Economics, UCD. ARE Working Papers.

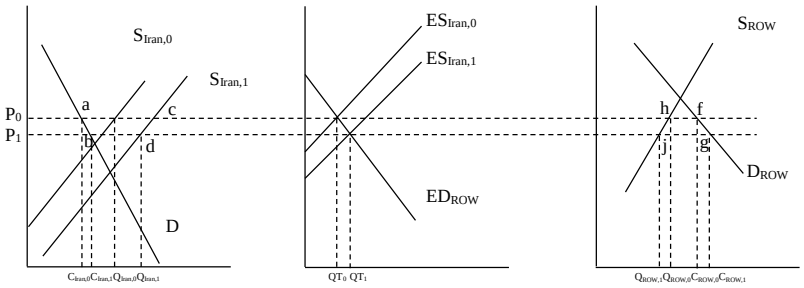
**فصل بیست و یکم**

# ادغام افقی بازارها

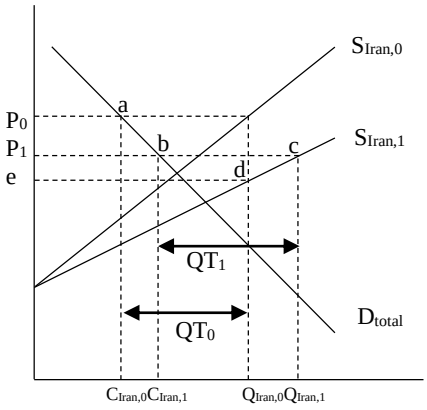
چنانچه بازار موردمطالعه در ارتباط با بازارهای جهانی می‌باشد در آن صورت ضروری خواهد بود مدل معرفی‌شده به‌گونه‌ای توسعه یابد که شرایط تجارت را نیز در نظر بگیرد. در این فصل به این نوع از ارتباطات توجه می‌شود (شهنوازی، ۱۳۹۲).

## ۲۱-۱- الگوی نموداری

در شکل ۲۱-۱، توزیع منافع ناشی از تحقیقات بادام در ایران با فرض وجود تجارت و انتقال موازی و غیر موازی تابع عرضه نشان داده‌شده است. قسمت (الف)، عرضه و تقاضای بادام ایران، قسمت (ب)، مازاد عرضه بادام ایران (صادرات) و مازاد تقاضا سایر نقاط جهان (واردات) و قسمت (ج)، عرضه و تقاضای سایر نقاط جهان برای بادام را نشان می‌دهد.




الف) تولید و مصرف بادام در ایران ب) بازار جهانی بادام ج) تولید و مصرف بادام در سایر نقاط جهان




د) توزیع منافع در وضعیت انتقال غیر موازی تابع عرضه باوجود تجارت

شکل ۲۱-۱: توزیع منافع ناشی از پذیرش یافته‌های پژوهشی بادام باوجود تجارت (منسا، ۲۰۰۵)

در شکل ۲۱-۱، با پذیرش یافته‌های پژوهشی بادام در ایران، منحنی عرضه داخلی از $S_{Iran,0}$ به $S_{Iran,1}$ انتقال‌یافته و به دنبال آن، منحنی مازاد عرضه ایران در بازار جهانی از $ES_{Iran,0}$ به $ES_{Iran,1}$ منتقل می‌شود. بنابراین تولید ایران از $Q_{Iran,0}$ به $Q_{Iran,1}$، صادرات از $QT_0$ به $QT_1$ و مصرف داخلی از $C_{Iran,0}$ به

$C_{Iran,1}$ افزایش می‌یابد. از طرف دیگر تولید سایر مناطق جهان از $Q_{ROW,0}$ به $Q_{ROW,1}$ کاهش و مصرف از $C_{ROW,0}$ به $C_{ROW,1}$ افزایش می‌یابد. در شکل ۲۱-۱، ناحیه $P_0abP_1$ تغییر در مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان در ایران، $P_0cdP_1$ تغییر در مازاد رفاهی تولیدکنندگان ایرانی، $P_0fgP_1$ تغییر در مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان سایر کشورها و $P_0hjP_1$ تغییر در مازاد رفاهی تولیدکنندگان سایر کشورها می‌باشد. تغییر خالص در مازاد رفاهی سایر کشورها نیز با استفاده از ناحیه hfgj به دست می‌آید. قسمت (د) شکل، توزیع منافع ناشی از پذیرش یافته‌های پژوهشی را با فرض انتقال غیر موازی در تابع عرضه نشان می‌دهد.

## ۲۱-۲- الگوی ریاضی

به‌منظور بررسی تغییر در مازادهای اقتصادی، منحنی‌های عرضه و تقاضای بادام در ایران و سایر نقاط جهان را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$Q_{Iran} = \alpha_{Iran} + \beta_{Iran}(P + k) = (\alpha_{Iran} + \beta_{Iran}k) + \beta_{Iran}P \qquad (۱-۲۱)$$

$$C_{Iran} = \gamma_{Iran} - \delta_{Iran}P \qquad (۲-۲۱)$$

$$Q_{ROW} = \alpha_{ROW} + \beta_{ROW}P \qquad (۳-۲۱)$$

$$C_{ROW} = \gamma_{ROW} - \delta_{ROW}P \qquad (۴-۲۱)$$

در این الگو فرض می‌شود که معرفی و پذیرش یافته‌های تحقیقاتی بادام در ایران باعث انتقال عمودی تابع عرضه بادام به‌اندازه $k$ خواهد شد. در روابط فوق $P$ قیمت تعادلی بادام، $Q_{Iran}$ مقدار تولید و $C_{Iran}$ مقدار مصرف بادام در ایران می‌باشند. همچنین $C_{ROW}$ و $Q_{ROW}$ مقادیر مصرف و تولید بادام در سایر نقاط جهان هستند. با توجه به اینکه در شرایط تعادلی، روابط $Q_{Iran} + Q_{ROW} = C_{Iran} + C_{ROW}$ و $QT = C_{ROW} - Q_{ROW} = Q_{Iran} - C_{Iran}$ برقرار بوده،

درنتیجه با جایگزینی روابط ۲۱-۱ الی ۲۱-۴ در این رابطه، قیمت تعادلی در بازار جهانی پس از معرفی و پذیرش یافته‌های پژوهشی بادام به‌صورت زیر قابل‌محاسبه خواهد بود:

$$\begin{aligned}&\alpha_{Iran}+\beta_{Iran}k+\beta_{Iran}P-\gamma_{Iran}+\delta_{Iran}P=\gamma_{ROW}-\delta_{ROW}P-\alpha_{ROW}-\beta_{ROW}P\\&P(\beta_{Iran}+\delta_{Iran}+\delta_{ROW}+\beta_{ROW})=\gamma_{ROW}+\gamma_{Iran}-\alpha_{ROW}-\alpha_{Iran}-\beta_{Iran}k\end{aligned} \qquad (۵-۲۱)$$

با استفاده از رابطه ۲۱-۵، قیمت تعادلی پس از معرفی و پذیرش یافته‌های پژوهشی به‌صورت زیر به دست خواهد آمد (آلستون و همکاران، ۱۹۹۵):

$$P_1=\frac{\gamma_{ROW}+\gamma_{Iran}-\alpha_{ROW}-\alpha_{Iran}-\beta_{Iran}k}{\beta_{Iran}+\delta_{Iran}+\delta_{ROW}+\beta_{ROW}} \qquad (۶-۲۱)$$

چنانچه در رابطه فوق $k$ مساوی صفر باشد، در آن صورت قیمت تعادلی در وضعیت بدون یافته‌های پژوهشی قابل‌محاسبه خواهد بود. رابطه ۲۱-۷، قیمت تعادلی را پیش از پذیرش یافته‌های پژوهشی تعیین می‌کند:

$$P_0=\frac{\gamma_{ROW}+\gamma_{Iran}-\alpha_{ROW}-\alpha_{Iran}}{\beta_{Iran}+\delta_{Iran}+\delta_{ROW}+\beta_{ROW}} \qquad (۷-۲۱)$$

که در آن $P_0$، قیمت تعادلی بادام پیش از معرفی و پذیرش یافته‌های پژوهشی است. در محاسبه تغییرات رفاهی ناشی از پذیرش یافته‌های پژوهشی که به تفکیک تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان ایران و سایر نقاط جهان محاسبه می‌شود نیاز به اطلاعات مربوط به تغییر نسبی قیمت تعادلی می‌باشد. برای محاسبه این تغییر از روابط ۲۱-۶ و ۲۱-۷ استفاده می‌شود. رابطه ۲۱-۸، روش محاسبه را نشان می‌دهد:

$$\frac{P_0 - P_1}{P_0} = \frac{\beta_{Iran} K}{\beta_{Iran} + \delta_{Iran} + \beta_{ROW} + \delta_{ROW}} \qquad (۸-۲۱)$$

که در آن $K = \frac{k}{P_o}$، تغییر نسبی در هزینه تولید هر واحد محصول است. به‌منظور اینکه رابطه ۲۱-۸، قابل‌استفاده در محاسبات باشد از معادل آن‌که بر اساس کشش‌های قیمتی تقاضا و عرضه است استفاده می‌گردد. رابطه ۲۱-۹، نتیجه نهایی را نشان می‌دهد:

$$Z = \frac{(P_0 - P_1)}{P_0} = \frac{\varepsilon_{Iran} K}{\left\{\varepsilon_{Iran} + S_{Iran}\eta_{Iran} + (1 - S_{Iran})\eta^{ED}\right\}} \qquad (۹-۲۱)$$

که در آن $Z$ تغییر نسبی در قیمت تعادلی، $\varepsilon_{Iran}$ و $S_{Iran}$ به ترتیب کشش عرضه بادام در ایران و سهم مصرف ایران از تولید داخلی بادام، $\eta_{Iran}$ مقدار مطلق کشش تقاضای بادام در ایران و $\eta^{ED}$ کشش تقاضای صادرات می‌باشد. برای محاسبه این کشش از رابطه ۲۱-۱۰، استفاده می‌شود:

$$\eta^{ED} = \frac{(\beta_{ROW} + \delta_{ROW})P_0}{\left(C_{ROW,0} - Q_{ROW,0}\right)} = \frac{\varepsilon_{ROW} + \eta_{ROW}}{\frac{QT_0}{Q_{ROW,0}}} \qquad (۱۰-۲۱)$$

که در آن $QT_o$ میزان صادرات بادام ایران پیش از توسعه ارقام دیرگل بادام است. درنهایت برای محاسبه تغییر در مازادهای اقتصادی در شرایط تجاری، از روابط زیر استفاده می‌گردد (آلستون و همکاران، ۱۹۹۵):

$$\Delta PS_{Iran} = P_0 Q_{Iran,0}(K_{Iran} - Z)(1 + 0.5Z\varepsilon_{Iran}) \qquad (۱۱-۲۱)$$

$$\Delta CS_{Iran} = P_0 C_{Iran,0} Z(1 + 0.5Z\eta_{Iran}) \qquad (۱۲-۲۱)$$

$$\Delta PS_{ROW} = -P_0 Q_{ROW,0} Z(1 + 0.5Z\varepsilon_{ROW}) \quad (۱۳-۲۱)$$

$$\Delta CS_{ROW} = P_0 C_{ROW,0} Z(1 + 0.5Z\eta_{ROW}) \quad (۱۴-۲۱)$$

$$\Delta S_{ROW} = \Delta CS_{ROW} + \Delta PS_{ROW} \quad (۱۵-۲۱)$$

که در آن $\Delta PS_{Iran}$ تغییر در مازاد تولیدکننده داخلی، $\Delta CS_{Iran}$ تغییر در مازاد اقتصادی مصرف‌کنندگان داخلی، $\Delta PS_{ROW}$ تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان سایر مناطق، $\Delta CS_{ROW}$ تغییر در مازاد اقتصادی مصرف-کنندگان سایر مناطق، $\Delta S_{ROW}$ تغییر کل در مازاد اقتصادی سایر مناطق، $\varepsilon_{ROW}$ کشش عرضه بادام سایر مناطق و $\eta_{ROW}$ کشش قیمتی تقاضای بادام سایر مناطق می‌باشند. روابط مورداستفاده برای محاسبه تغییر در مازادهای اقتصادی در یک انتقال غیر موازی توسط منسا (۲۰۰۵) به‌صورت زیر ارائه‌شده است:

$$\Delta TS_{Iran} = 0.5P_0 Q_{Iran,0} K(1 + Z\eta_{Iran}) \quad (۱۶-۲۱)$$

$$\Delta CS_{Iran} = P_0 C_{Iran,0} Z(1 + 0.5Z\eta_{Iran}) \quad (۱۷-۲۱)$$

$$\Delta PS_{Iran} = \Delta TS_{Iran} - \Delta CS_{Iran} \quad (۱۸-۲۱)$$

که در آن $\Delta TS_{Iran}$ تغییر کل در مازاد اقتصادی ایران می‌باشد.

## منابع

شهنوازی ع. ۱۳۹۲. ارزیابی منافع اقتصادی تحقیقات بادام ایران با استفاده از الگوی مازاد اقتصادی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵(۱): ۱۴۲-۱۲۱.

Alston J. M. Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Mensah E. C. 2005. The Market Impact of the Simultaneous Adoption of Complementary Agricultural Technologies. PhD Thesis. North Carolina State University.

**فصل بیست و دوم**

# ادغام افقی بازارها: یافته‌های تجربی

آثار اقتصادی سیاست‌های کشاورزی در بازار محصولات مختلف یکسان نمی‌باشد. در این فصل با ارائه یافته‌های تجربی به موضوع تجارت و تأثیر آن بر منافع اقتصادی گروه‌های ذینفع پرداخته می‌شود.

## ۲۲-۱- داده‌های مورداستفاده

در جدول ۲۲-۱، خلاصه اطلاعات موردنیاز به‌منظور تحلیل آثار اقتصادی سیاست تحقیقات کشاورزی در یک اقتصاد باز برای ارقام دیرگل بادام ارائه‌شده است. سطح زیر کشت بادام ایران در سال ۱۳۸۹ برابر با ۱۷۰ هزار هکتار بوده که از آن ۱۵۸ هزار تن بادام باپوست تولیدشده است. عملکرد بادام ایران نیز ۹۳۰ کیلوگرم و کم‌تر از میانگین عملکرد جهانی (۱۵۸۴ کیلوگرم) بوده است (فائو، ۲۰۱۲). ۹۸/۵ درصد تولید بادام ایران در داخل کشور مصرف‌شده و صادرات آن به دو صورت باپوست و مغز می‌باشد. در سال ۱۳۸۹، صادرات بادام به شکل مغز و باپوست به ترتیب ۱۲۱۲ و ۲۴۵ تن بوده و

درمجموع درآمد ارزی معادل ۱۵ میلیون دلار ایجاد کرده که سهم مغز بادام از این درآمد، ۹۰ درصد می‌باشد.

در این پژوهش با در اختیار داشتن ارزش و مقدار صادرات بادام باپوست و ایجاد تناسب با ارزش صادرات مغز بادام، معادل بادام باپوست برای مغز بادام صادراتی محاسبه شد، درنتیجه کل صادرات بادام ایران بر مبنای بادام باپوست، ۲۴۲۸ تن محاسبه گردید، به‌عبارت‌دیگر در سال موردمطالعه تنها ۱/۵ درصد بادام تولیدی کشور به بازارهای جهانی صادرشده بود. در سال ۱۳۸۹ قیمت دریافتی تولیدکننده به ازای هر کیلو بادام باپوست، ۲۶۲۸۶ ریال بوده (جدول ۲۲-۱) و چنانچه هزینه هر هکتار بادام نه میلیون ریال باشد، در آن صورت قیمت تمام‌شده هر کیلو بادام ایران ۹۶۷۷ ریال می‌باشد که بیانگر وجود مزیت نسبی است (عزیزی و یزدانی، ۱۳۸۳).

در پژوهش حاضر، کشش قیمتی عرضه بادام، ۰/۷ و تقاضای آن ۰/۳- در نظر گرفته شد. کشش قیمتی عرضه و تقاضای بادام سایر کشورها نیز به ترتیب ۰/۵ و ۰/۵- به دست آمد که میانگینی از کشش‌های گزارش‌شده می‌باشند.

جدول ۲۲-۱: اطلاعات مورداستفاده در برآورد پارامتر جابجایی و مازادهای اقتصادی

| متغیر | نشانه | مقدار | واحد | ارزش جهانی (دلار) | سال | توضیح |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تولید کشور | $Q_{Iran,0}$ | ۱۵۸۰۵۰ | تن | ۴۶۶۴۰۰۰۰۰ | ۱۳۸۹ | فائو |
| تولید سایر کشورها | $Q_{ROW,0}$ | ۲۳۹۸۷۶۶ | تن | | ۱۳۸۹ | فائو |
| تولید جهانی | $Q_{Iran,0}+Q_{ROW,0}$ | ۲۵۵۶۸۱۶ | تن | | ۱۳۸۹ | فائو |
| مصرف بادام باپوست ایران | $C_{Iran,0}$ | ۱۵۵۶۲۲ | تن | | ۱۳۸۹ | فائو |
| مصرف بادام باپوست سایر کشورها | $C_{ROW,0}$ | ۲۴۰۱۱۹۴ | تن | | ۱۳۸۹ | فائو |
| صادرات بادام باپوست ایران | $QT_0$ | ۲۴۵ | تن | ۱۴۹۱۰۰۰ | ۱۳۸۹ | فائو |
| صادرات مغز بادام ایران | | ۱۲۱۲ | تن | ۱۳۲۸۳۰۰۰ | ۱۳۸۹ | فائو و معادل ۲۱۸۳ تن بادام باپوست |
| سطح زیر کشت بادام ایران | | ۱۷۰۰۰۰ | هکتار | | ۱۳۸۹ | فائو |
| سطح زیر کشت بادام سایر نقاط جهان | | ۱۵۱۴۷۴۶ | هکتار | | ۱۳۸۹ | فائو |
| عملکرد هر هکتار بادام در ایران | $Y_{Iran,0}$ | ۹۳۰ | کیلوگرم | | ۱۳۸۹ | فائو |
| عملکرد هر هکتار بادام در جهان | | ۱۵۸۴ | کیلوگرم | | ۱۳۸۹ | فائو |
| قیمت هر کیلو بادام باپوست | $P_0$ | ۲۶۲۸۶ | ریال | | ۱۳۸۹ | فائو و قیمت دریافتی تولیدکننده |
| هزینه سالانه هر هکتار بادام | $AC_0$ | ۹۰۰۰۰۰۰ | ریال | | ۱۳۹۰ | شهنوازی (۱۳۹۰) |
| کشش قیمتی عرضه بادام ایران | $\varepsilon_{Iran}$ | ۰/۷ | | | ۱۳۹۰ | شهنوازی (۱۳۹۰) |
| کشش قیمتی تقاضای بادام ایران | $\eta_{Iran}$ | -۰/۱ الی -۰/۵ | | | ۱۳۸۹ | هژبر کیانی و غلامی (۱۳۸۹) |
| کشش قیمتی عرضه سایر کشورها | $\varepsilon_{ROW}$ | ۰/۲ الی ۰/۷ | | | ۲۰۰۸ | روسو و همکاران (۲۰۰۸) |
| کشش قیمتی تقاضای سایر کشورها | $\eta_{ROW}$ | -۱/۱ (ایالات‌متحده آمریکا)، -۰/۵ (آلمان)، -۰/۶ (هلند)، -۰/۴ (فرانسه)، -۰/۵ (بریتانیا)، -۰/۲ (ایتالیا)، -۰/۴ (ژاپن) | | | ۱۹۹۳ | آلستون و همکاران (۱۹۹۳) |

### ۲۲-۲- تغییر در مازادهای اقتصادی

در این قسمت منافع مورد انتظار درنتیجه انتقال منحنی عرضه بادام ایران به تفکیک تغییر عملکرد و هزینه، ارائه می‌شود.

**الف)** تغییر در عملکرد

نخست آثار اقتصادی افزایش عملکرد در هر هکتار با فرض عدم‌تغییر هزینه بر میزان منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی و خارجی و نحوه توزیع آن بررسی می‌شود. در جدول ۲۲-۲، خلاصه محاسبات انجام‌یافته گزارش‌شده است.

در این مطالعه کشش تقاضای صادرات بادام ایران ۹۸۸ و کاهش نسبی قیمت درنتیجه افزایش یک‌درصدی عملکرد (۹/۳ کیلوگرم در هکتار)، ۰/۰۰۰۶۲ محاسبه شد، لذا انتظار می‌رود با افزایش یک‌درصدی در عملکرد باغ‌های بادام ایران و انتقالی موازی در منحنی عرضه، ۵۹/۳ میلیارد ریال منفعت اجتماعی ایجاد گردد که از این مقدار ۵۶/۸ میلیارد ریال به تولیدکنندگان و ۲/۵ میلیارد ریال به مصرف‌کنندگان بادام در ایران منتقل می‌شود، درنتیجه سهم تولیدکنندگان از منافع ۹۵/۸ درصد و انتقال فناوری به باغ‌های بادام به سود تولیدکنندگان بادام در ایران می‌باشد. همچنین با کاهش قیمت جهانی و عدم انتقال فناوری[۱]، تولیدکنندگان بادام در سایر کشورها به‌اندازه ۳۹ میلیارد ریال زیان ولی مصرف‌کنندگان در آن کشورها به میزان ۳۹/۰۳ میلیارد ریال سود می‌برند. تأثیر کلی انتقال عرضه بادام ایران بر سایر کشورها درمجموع اندک و برابر با ۰/۰۳ میلیارد ریال می‌باشد. در سطح جهانی بهبود عملکرد در باغ‌های

[۱] Technology Transfer

بادام ایران، ۵۹/۶ میلیارد ریال منفعت ایجاد نموده که سهم ایران از این منافع ۹۹/۸ درصد می‌باشد.

در انتقال غیر موازی تغییری در مازاد تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان سایر نقاط جهان ایجاد نمی‌شود ولی مقدار مطلق منافع داخلی از ۵۹/۳ به ۲۹/۷ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. تولیدکنندگان داخلی با ۲۷/۱ میلیارد ریال، ۹۱ درصد منافع را به خود اختصاص می‌دهند که این مطلب بیانگر تأثیر منفی انتقال غیر موازی تابع عرضه بر سهم تولیدکنندگان می‌باشد. منافع مصرف‌کنندگان داخلی در انتقال غیر موازی نسبت به وضعیت پیشین تغییری نکرده ولی سهم آن‌ها به نُه درصد افزایش می‌یابد.

جدول ۲۲-۲: تغییرات رفاهی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی و خارجی بادام درنتیجه افزایش عملکرد به میزان یک درصد در باغ‌های بادام ایران

| گروه‌های هم‌سود | تغییر مازاد در انتقال موازی (ریال) | تغییر مازاد در انتقال غیر موازی (ریال) | قیمت (ریال) | مقدار (کیلوگرم) | پارامتر جابجایی | تغییر نسبی قیمت | کشش قیمتی عرضه | کشش قیمتی تقاضا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تولیدکننده داخلی | ۵۶۷۹۳۴۷۶۹۱۲ | ۲۷۱۵۰۹۰۵۴۳۴ | ۲۶۲۸۶ | ۱۵۸۰۵۰۰۰۰ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۰۶۲ | ۰/۷ | ۰/۳ |
| مصرف‌کننده داخلی | ۲۵۲۹۶۱۵۶۶۰ | ۲۵۲۹۶۱۵۶۶۰ | ۲۶۲۸۶ | ۱۵۵۶۲۲۰۰۰ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۰۶۲ | ۰/۷ | ۰/۳ |
| مجموع داخل | ۵۹۳۲۳۰۹۲۵۷۲ | ۲۹۶۸۰۵۲۱۰۹۵ | | | | | | |
| تولیدکننده خارجی | -۳۸۹۹۴۰۴۴۵۶۳ | -۳۸۹۹۴۰۴۴۵۶۳ | ۲۶۲۸۶ | ۲۳۹۸۷۶۶۰۰۰ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۰۶۲ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| مصرف‌کننده خارجی | ۳۹۰۳۳۵۱۳۸۳۲ | ۳۹۰۳۳۵۱۳۸۳۲ | ۲۶۲۸۶ | ۲۴۰۱۱۹۴۰۰۰ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۰۰۶۲ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| مجموع خارج | ۳۹۴۶۹۲۶۹ | ۳۹۴۶۹۲۶۹ | | | | | | |
| مجموع جهانی | ۵۹۳۶۲۵۶۱۸۴۱ | ۲۹۷۱۹۹۹۰۳۶۴ | | | | | | |

**ب)** تغییر در هزینه

راه‌کار دیگر برای انتقال منحنی عرضه به سمت راست، کاهش هزینه‌های سالانه هر هکتار بادام می‌باشد. همان‌طور که نتایج جدول ۲۲-۳، نشان می‌دهد تفاوت قابل‌توجهی میان آثار اقتصادی یک درصد افزایش در عملکرد با یک درصد کاهش در هزینه وجود دارد. نقطه شروع این تفاوت، پارامتر جابجایی و تأثیر آن بر تغییر نسبی قیمت بادام می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود میزان انتقال منحنی عرضه در حالت کاهش هزینه به‌اندازه ۰/۰۰۴ (۰/۴ درصد) کم‌تر از وضعیت پیشین بوده و همین مقدار کافی است تا در منافع مورد انتظار، سالانه ۱۸ میلیارد ریال اختلاف ایجاد گردد. پیدایش این پدیده به کشش‌ناپذیر بودن عرضه بادام ایران برمی‌گردد. چنانچه عرضه بادام دارای کشش قیمتی بیش‌تر از یک بود، تأثیر کاهش هزینه بیش‌تر از افزایش عملکرد می‌شد. با کاهش یک‌درصدی در هزینه هر هکتار باغ بادام و انتقال موازی منحنی عرضه مجموع منافع تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی به‌اندازه ۴۱/۵ میلیارد ریال افزایش می‌یابد. میزان منافع منتقل‌شده به تولیدکنندگان ۳۹/۷ میلیارد ریال بوده که به میزان ۱۷/۱ میلیارد ریال کم‌تر از وضعیت پیشین است. همین کاهش ولی به مقدار کم‌تر در منافع مصرف‌کنندگان داخلی نیز مشاهده می‌شود. در مقابل زیان تولیدکنندگان خارجی از ۳۹ به ۲۷/۳ میلیارد ریال کاهش و همزمان منافع انتقالی به مصرف‌کنندگان خارجی نیز کاهش می‌یابد، درنتیجه کل منافع منتقل‌شده به سایر کشورها ناچیز و ۰/۰۳ میلیارد ریال خواهد بود. با انتقال غیر موازی منحنی عرضه درنتیجه کاهش هزینه‌های هر هکتار باغ بادام، مازادهای سایر نقاط جهان و مصرف‌کنندگان داخلی نسبت به انتقال موازی تغییری نکرده

ولی از منافع مورد انتظار تولیدکنندگان داخلی کاسته می‌شود. میزان کاهش برابر با ۲۰/۷ میلیارد ریال بوده و سهم تولیدکنندگان از ۹۵/۷ به ۹۱/۳ درصد می‌رسد. کل منافع منتقل‌شده به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی نیز ۲۰/۸ میلیارد ریال بوده که ۴۹/۸ درصد منافع مورد انتظار در انتقال موازی می‌باشد (شهنوازی، ۱۳۹۲).

### ۲۲-۳- نتیجه‌گیری

در این فصل نشان داده شد که در هر حالت، تولیدکنندگان داخلی، بیش‌ترین نفع را از کاربرد یافته‌های پژوهشی برده و میزان منافع ایجادشده به نوع انتقال تابع عرضه بستگی دارد. همچنین با افزایش سهم صادراتی ایران در بازارهای جهانی، کشش تقاضای صادرات ایران کاهش‌یافته، درنتیجه امکان کاهش قیمت جهانی بادام بیش‌تر فراهم می‌گردد که این موضوع به نفع مصرف‌کنندگان بادام و زیان تولیدکنندگان خواهد بود. واقعیت موجود در مورد توزیع منافع تحقیقات کشاورزی این است که سهم مصرف‌کنندگان (داخلی و خارجی) درمجموع بیش‌تر از تولیدکنندگان (داخلی و خارجی) می‌باشد. از آنجائی که ارزش اقتصادی مورد انتظار از کوشش‌های تحقیقاتی، یکسان نمی‌باشد، لذا توجه به مهندسی اقتصادی در اولویت‌بندی‌های پژوهشی، می‌تواند به استفاده بهینه از منابع کمک نماید. ازآنجاکه در حال حاضر بیش‌تر اطلاعات مربوط به فعالیت‌های پژوهشی به‌گونه‌ای نیستند که در مطالعات اقتصادی کاربرد داشته باشند، لذا انتقال داده‌های اقتصادی موردنیاز، هزینه بررسی آثار اقتصادی یافته‌های پژوهشی را کاهش و گامی در جهت بهینه‌سازی تحقیقات خواهد بود.

جدول ۲۲-۳: تغییرات رفاهی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داخلی و خارجی بادام درنتیجه کاهش هزینه به میزان یک درصد در باغ‌های ایران

| گروه‌های هم‌سود | تغییر مازاد در انتقال موازی (ریال) | تغییر مازاد در انتقال غیر موازی (ریال) | قیمت (ریال) | مقدار (کیلوگرم) | پارامتر جابجایی | تغییر نسبی در قیمت | کشش قیمتی عرضه | کشش قیمتی تقاضا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تولیدکننده داخلی | ۳۹۷۵۲۸۵۳۲۹۸ | ۱۹۰۰۴۵۲۷۰۹۰ | ۲۶۲۸۶ | ۱۵۸۰۵۰۰۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۴۳ | ۰/۷ | ۰/۳ |
| مصرف‌کننده داخلی | ۱۷۷۰۶۸۱۶۹۷ | ۱۷۷۰۶۸۱۶۹۷ | ۲۶۲۸۶ | ۱۵۵۶۲۲۰۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۴۳ | ۰/۷ | ۰/۳ |
| مجموع داخل | ۴۱۵۲۳۵۳۴۹۹۵ | ۲۰۷۷۵۲۰۸۷۸۶ | | | | | | |
| تولیدکننده خارجی | -۲۷۲۹۴۵۶۵۵۵۷ | -۲۷۲۹۴۵۶۵۵۵۷ | ۲۶۲۸۶ | ۲۳۹۸۷۶۶۰۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۴۳ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| مصرف‌کننده خارجی | ۲۷۳۲۲۱۹۲۷۶۴ | ۲۷۳۲۲۱۹۲۷۶۴ | ۲۶۲۸۶ | ۲۴۰۱۱۹۴۰۰۰ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۴۳ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| مجموع خارج | ۲۷۶۲۷۲۰۷ | ۲۷۶۲۷۲۰۷ | | | | | | |
| مجموع جهانی | ۴۱۵۵۱۱۶۲۲۰۲ | ۲۰۸۰۲۸۳۵۹۹۴ | | | | | | |

## منابع

شهنوازی ع. ۱۳۹۰. بررسی آثار اقتصادی تحقیقات بادام در ایران: مطالعه موردی ارقام دیرگل بادام ایستگاه باغبانی سهند. رساله دکتری گروه مهندسی اقتصاد کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

شهنوازی ع. ۱۳۹۲. ارزیابی منافع اقتصادی تحقیقات بادام ایران با استفاده از الگوی مازاد اقتصادی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵(۱): ۱۴۲-۱۲۱.

عزیزی ج. و یزدانی س. ۱۳۸۳. تعیین مزیت نسبی محصولات عمده باغبانی ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۴۶: ۷۱-۴۱.

هژبر کیانی ک. و غلامی ا. ۱۳۸۹. برآورد کشش‌های مواد مغذی با استفاده از تکنیک همجمعی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۷۰: ۱۵۵-۱۲۷.

Alston M. A., Christian J., Murua J. R. and Sexton R. J. 1993. Restricting Flow of Almonds to Export Markets May Raise Profits. California Agriculture, November-December, 7-10.

Food and Agricultural Organization (FAO). Database. 2012. (online: http://faostat.fao.org).

Russo C., Green R. and Howitt R. E. 2008. Estimation of Supply and Demand Elasticities of California Commodities. Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Working Paper.

## فصل بیست و سوم

# ادغام عمودی بازارها

در این نوع از ادغام همه عوامل تولید، تجمیع و اثر خود را در منحنی عرضه نشان می‌دهند. منحنی تقاضا نیز با توجه به سطح بازار[1] بیانگر ویژگی‌های مصرف‌کنندگان و عواملی می‌باشد که تأثیرشان در سمت عرضه در نظر گرفته نشده‌اند. در این فصل بیش‌تر به ارتباط عمودی بازارها پرداخته می‌شود (شهنوازی، ۱۳۹۵).

### ۲۳-۱- نوع فناوری

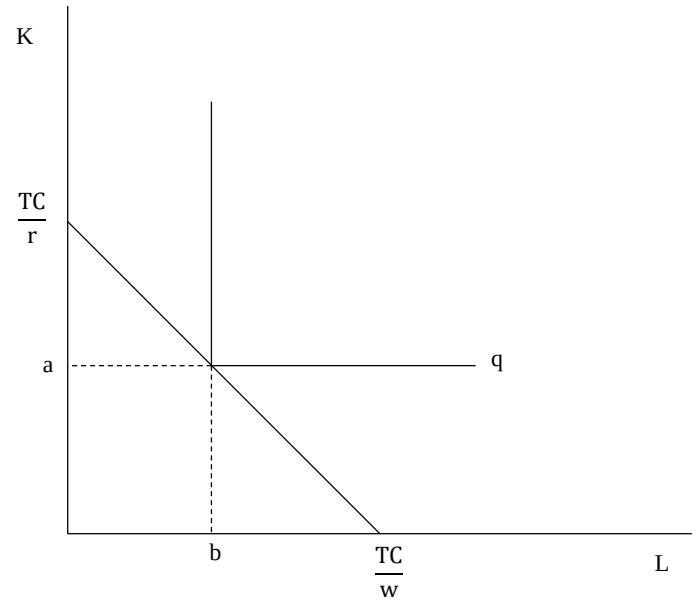
در ادبیات موضوع دو نوع رابطه نسبت‌های ثابت و متغیر[2] را می‌توان میان عوامل تولید در نظر گرفت. در حالت نسبت‌های ثابت که مطالب این فصل بر اساس آن می‌باشد، فناوری تولید توسط تابع تولید لئونتیف مشخص‌شده و برای

---

[1] Market Level

[2] Fixed and Variable Proportions

تولید، ترکیب ثابتی از عوامل مورداستفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۲۳-۱، منحنی تولید همسان تابع لئونتیف به همراه منحنی هزینه نشان داده‌شده است:




شکل ۲۳-۱: منحنی‌های همسان تولید و هزینه در تابع تولید لئونتیف

همان‌طور که شکل ۲۳-۱، نشان می‌دهد برای تولید $q$ واحد نیاز به $b$ واحد نهاده نیروی کار ($L$) و $a$ واحد از سایر نهاده‌ها ($K$) می‌باشد. در این شکل، حداکثر مقدار نهاده نیروی کار و سایر نهاده‌ها که امکان خریداری آن با توجه به بودجه در دسترس وجود دارد به ترتیب برابر $\frac{TC}{w}$ و $\frac{TC}{r}$ بوده و میزان نهاده موردنیاز از روابط زیر به دست می‌آید:

$$K = aq \qquad (۱-۲۳)$$

$$L = bq \qquad (۲-۲۳)$$

روابط ۲۳-۱ و ۲۳-۲ درواقع تقاضای شرطی نهاده‌های[۱] مورداستفاده در فرایند تولید را مشخص ساخته و بیانگر این نکته هستند که در نقاط تعادلی روابط $\frac{K}{a}=\frac{L}{b}=q$ و $\frac{K}{L}=\frac{a}{b}$ برقرار می‌باشند. چنانچه تغییر فنی، میزان نهاده موردنیاز برای تولید مقدار مشخصی از محصول را به یک نسبت کاهش دهد به‌گونه‌ای که نسبت عوامل تولید تغییر نکند در آن صورت نوع تغییر فنی، خنثی و غیر این صورت نوع تغییر فنی، اریب خواهد بود.

در بررسی آثار اقتصادی تغییرات فناوری در وضعیتی که دو عامل تولید برای تولید یک محصول ترکیب می‌شوند نیاز به مجموعه‌ای از اطلاعات است؛ نخست نوع فناوری که توسط تابع تولید مشخص می‌گردد، دوم تقاضای نهایی محصول، سوم توابع عرضه نهاده‌ها، چهارم منحنی عرضه محصول و پنجم منحنی تقاضای نهاده‌ها. از میان اطلاعات موردنیاز، منحنی‌های عرضه محصول به همراه تقاضای نهاده‌ها در حالتی که نوع فناوری به شکل تابع لئونتیف است از اطلاعات اولیه استخراج می‌گردد. برای تعیین تابع عرضه محصول نیز از شرط نخست حداکثر سازی سود، استفاده می‌گردد. رابطه ۲۳-۳، بیانگر تابع سود می‌باشد:

$$\pi = TR - TC \qquad (۳-۲۳)$$

که در آن $\pi$ سود، $TR$ درآمد کل و $TC$ هزینه کل می‌باشد. درآمد کل از حاصل‌ضرب قیمت در مقدار تولید و هزینه کل از حاصل‌ضرب مقادیر

[۱] Inputs Conditional Demand

استفاده از نهاده‌ها در قیمت آن‌ها به دست می‌آید. لذا، با استفاده از روابط ۲۳-۱ و ۲۳-۲، می‌توان تابع سود بنگاه را به‌صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\pi = P_q q - (raq + wbq) \qquad (۴-۲۳)$$

که در آن $P_q$ قیمت محصول نهایی، $r$ قیمت سایر نهاده‌ها و $w$ دستمزد نیروی کار می‌باشد. با مساوی صفر قرار دادن مشتق نخست تابع سود و مرتب کردن آن تابع عرضه محصول از رابطه ۲۳-۵، به دست می‌آید:

$$\frac{d\pi}{dq} = P_q - ra - wb = 0 \qquad (۵-۲۳)$$
$$P_q = ra + wb$$

به‌عبارت‌دیگر قیمت عرضه هر واحد محصول برابر با هزینه عوامل تولید مورداستفاده در آن می‌باشد. چنانچه $r^* = ra$ و $w^* = wb$ قیمت معادل نهاده موردنیاز برای تولید یک واحد محصول نهایی و بیانگر عرضه نهاده‌ها باشند، در آن صورت منحنی تقاضای مشتق‌شده نهاده‌ها از روابط ۲۳-۶ و ۲۳-۷، قابل‌محاسبه خواهد بود:

$$ra = P_q - w^* \qquad (۶-۲۳)$$
$$wb = P_q - r^* \qquad (۷-۲۳)$$

که در آن $r^*$ و $w^*$ قیمت‌هایی می‌باشند که تولیدکننده از بازار دریافت می‌کند و درواقع منحنی‌های عرضه نهاده‌ها هستند، به‌عبارت‌دیگر تقاضای مشتق‌شده نهاده‌ها از اختلاف قیمت محصول نهایی و هزینه سایر نهاده‌ها به دست می‌آید.

## ۲۳-۲- آثار اقتصادی تغییر فنی خنثی

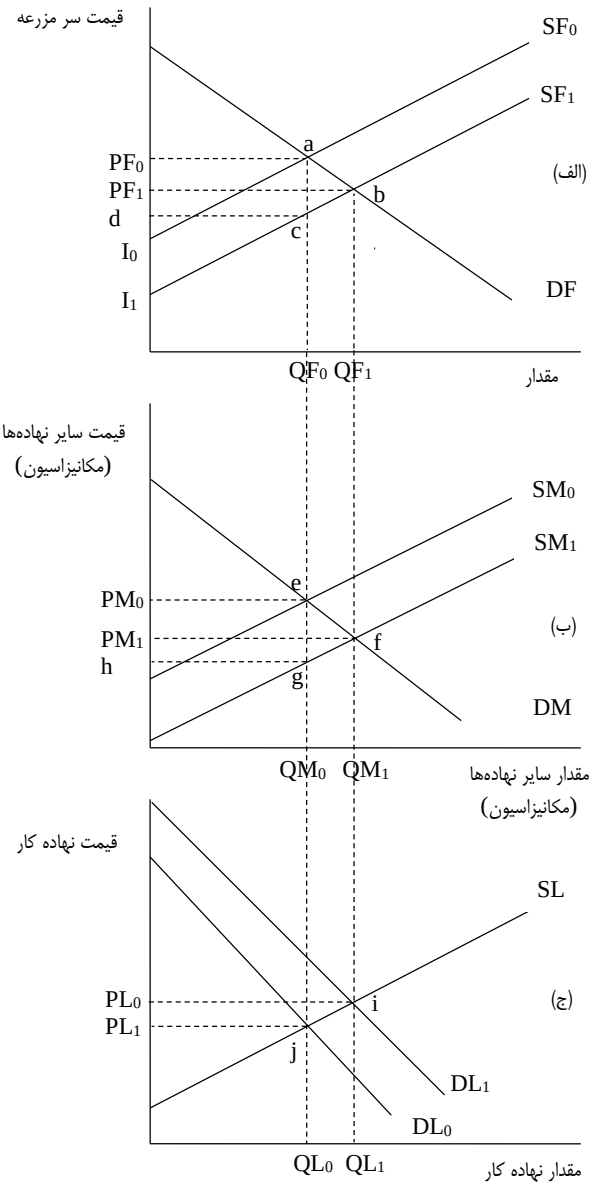
با استفاده از روابطی که تابه‌حال معرفی‌شده می‌توان حالت‌های مختلف تغییر فنی را نشان داد. در ادامه، نخست شرایطی را بررسی می‌کنیم که تغییری در عرضه یکی از عوامل تولید ایجادشده باشد. این شرایط در شکل ۲۳-۲، نمایش داده‌شده است. سپس به بررسی آثار اقتصادی تغییر در تابع تولید و نسبت‌های موردنیاز برای تولید هر واحد از محصول نهایی پرداخته می‌شود.

شکل ۲۳-۲، آثار اقتصادی تغییر فنی را نشان می‌دهد. این تغییر فنی با انتقال منحنی عرضه از $SM_0$ به $SM_1$ نشان داده‌شده است (قسمت (ب))، درنتیجه تغییر فنی، هزینه از $PM_0$ به $PM_1$ کاهش و مقدار عرضه از $QM_0$ به $QM_1$ افزایش می‌یابد. در قسمت (الف) بازار سر مزرعه نشان داده‌شده که از مجموع عمودی منحنی‌های عرضه سایر نهاده‌ها و نیروی کار به دست می‌آید. این منحنی قبل از وقوع تغییر فنی با $SF_0$ مشخص‌شده که به همراه تقاضای سر مزرعه $DF$، قیمت و مقدار تعادلی $PF_0$ و $QF_0$ را ایجاد می‌کند. به‌موازات کاهش هزینه دسترسی به سایر نهاده‌ها و انتقال عرضه آن از $SM_0$ به $SM_1$، منحنی عرضه سر مزرعه نیز از $SF_0$ به $SF_1$ انتقال می‌یابد، درنتیجه کل مازاد رفاهی جامعه به‌اندازه $I_0abI_1$ افزایش خواهد یافت. در این حالت می‌توان آثار رفاهی مورد انتظار را از روابط ۲۳-۸، ۲۳-۹ و ۲۳-۱۰، به دست آورد:

$$\Delta CS = PF_0QF_0Z(1+0.5Z\eta) \qquad (۲۳-۸)$$

$$\Delta PS = PF_0QF_0(K-Z)(1+0.5Z\eta) \qquad (۲۳-۹)$$

$$\Delta TS = \Delta CS + \Delta PS = PF_0QF_0K(1+0.5Z\eta) \qquad (۲۳-۱۰)$$




شکل ۲۳-۲: آثار اقتصادی تغییر فنی خنثی در ادغام عمودی بازارها

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد تغییر در مازاد رفاهی تولیدکننده شامل تغییر در مازاد رفاهی عوامل تولید می‌باشد که در اینجا عبارت از نیروی کار و سایر نهاده‌ها (شامل مکانیزاسیون) هستند. به‌منظور تفکیک تغییرات رفاهی عوامل تولید از روابط ۲۳-۱۱ و ۲۳-۱۲، استفاده می‌شود (آلستون، ۱۹۹۱):

$$\Delta LS = PL_0QL_0(K - Z)\frac{\varepsilon}{\varepsilon_l}(1 + 0.5Z\eta) \qquad (۱۱-۲۳)$$

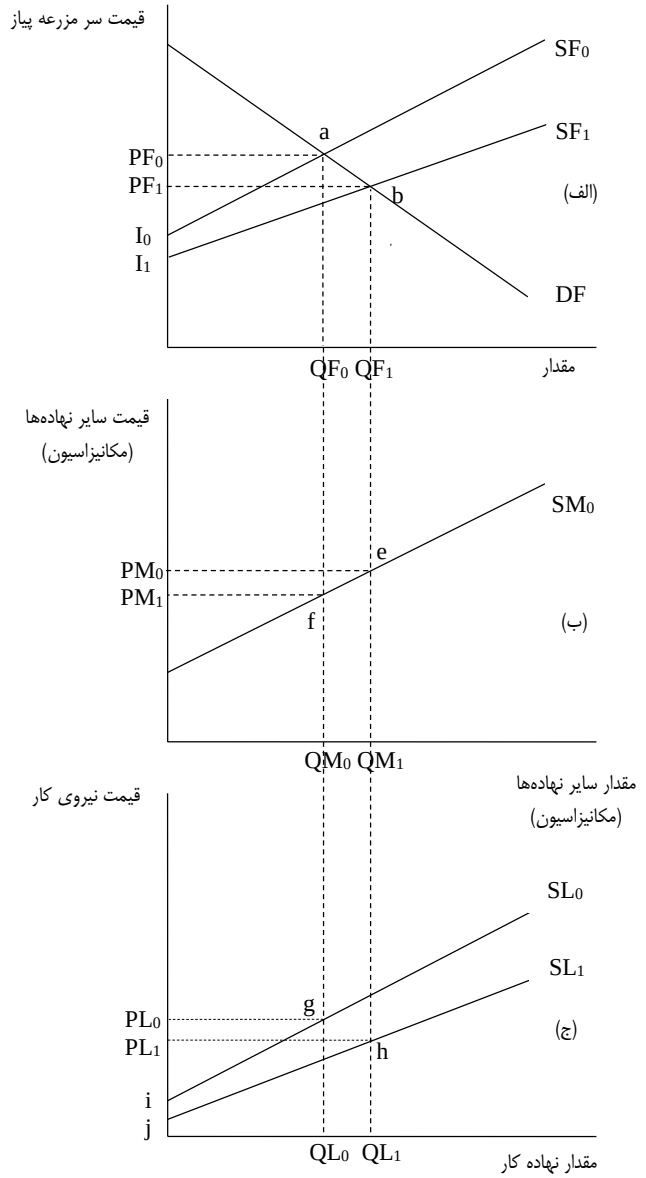
$$\Delta MS = PM_0QM_0(K - Z)\frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}(1 + 0.5Z\eta) \qquad (۱۲-۲۳)$$

$$\Delta PS = \Delta LS + \Delta MS \qquad (۱۳-۲۳)$$

که در آن $\Delta LS$، $\Delta MS$ و $\Delta PS$ به ترتیب تغییر در مازاد رفاهی نیروی کار، تغییر در مازاد رفاهی سایر نهاده‌ها و تغییر در مازاد رفاهی تولیدکننده می‌باشند. همچنین $\varepsilon$ کشش عرضه محصول، $\varepsilon_l$ کشش عرضه نیروی کار و $\varepsilon_m$ کشش عرضه سایر نهاده‌ها هستند.

### ۲۳-۳- آثار اقتصادی تغییر فنی اریب

حالت پیشین بیانگر وضعیتی است که ترکیب استفاده از نهاده‌ها یا تابع تولید دچار تغییر نمی‌شود، به‌عبارت‌دیگر کاهش هزینه دسترسی به یک نهاده باعث افزایش استفاده از هر دو نهاده و میزان تولید می‌گردد ولی در شرایطی که افزایش استفاده از یک نهاده (خدمات مکانیزاسیون) باعث کاهش استفاده از نهاده دیگر (نیروی کار) در تولید هر واحد محصول گردد، در آن صورت نوع تغییر فنی اریب بوده و آثار اقتصادی آن، متفاوت خواهد بود. این آثار در شکل ۲۳-۳، نشان داده‌شده است.




شکل ۲۳-۳: آثار اقتصادی تغییر فنی کاراندوز در ادغام عمودی بازارها

در شکل ۲۳-۳، از آنجائی که مقدار مصرف نهاده‌ها برحسب تولید می-باشد، لذا انتقال منحنی عرضه نهاده نیروی کار از دیدگاه تولیدکننده در قسمت (ج) به‌صورت غیر موازی[۱] نمایش داده‌شده که بیانگر کاهش بیش‌تر هزینه نهاده نیروی کار به ازای هر واحد محصول در سطوح بالاتر تولید می‌باشد. این کاهش هزینه نیروی کار که به‌صورت مجازی با انتقال عرضه نیروی کار به سمت راست نشان داده‌شده باعث انتقال منحنی تقاضای سایر نهاده‌ها به سمت بالا و راست در قسمت (ب) می‌گردد. مجموع این تغییرات در ترکیب نهاده‌ها باعث انتقال غیر موازی منحنی عرضه محصول در قسمت (الف) می‌شود. درنتیجه تغییر فنی اریب، نسبت تولید به نهاده نیروی کار در هر سطحی از قیمت نهاده افزایش، مقدار مطلق استفاده از نهاده نیروی کار احتمالاً کاهش و تقاضای سایر نهاده‌ها، افزایش می‌یابد.

ارتباط میان نحوه استفاده از نهاده‌ها در مطالعات فراوانی بررسی‌شده است. ترکمانی و کلائی (۱۳۸۰) نشان دادند که میان نیروی کار با کود شیمیایی، ماشین‌آلات و بذر در زراعت گندم و جو رابطه جانشینی وجود دارد. همچنین اعظم‌زاده شورکی و همکاران (۱۳۹۱) کشش متقاطع بین نهاده‌های نیروی کار و انرژی را مثبت گزارش نمودند. همان‌طور که شکل ۲۳-۳، نشان می‌دهد با کاهش هزینه نیروی کار، منحنی عرضه محصول نهایی در قسمت (الف) به سمت راست و پایین منتقل‌شده، لذا مقدار تعادلی افزایش و قیمت تعادلی کاهش می‌یابد. بنابراین منافع کل به‌اندازه $I_0abI_1$ افزایش می‌یابد که سهم مصرف‌کنندگان از این افزایش، $PF_0abPF_1$ است. نورتون و همکاران

[۱] Non-Parallel Supply Shift

(۱۹۸۷) روابط زیر را برای محاسبه تغییر در مازادهای اقتصادی در یک انتقال غیر موازی پیشنهاد می‌کنند:

$$\Delta CS = PF_0QF_0Z(1+0.5Z\eta) \quad (۱۲-۲۳)$$

$$\Delta TS = 0.5PF_0QF_0K(1+0.5Z\eta) \quad (۱۳-۲۳)$$

$$\Delta PS = \Delta TS - \Delta CS \quad (۱۴-۲۳)$$

در چارچوب مطالعه فعلی توسعه فناوری کاراندوز باعث افزایش مازاد اقتصادی نهاده سرمایه به‌اندازه $PM_1efPM_0$ شده ولی تأثیر نهایی بر نهاده نیروی کار به تفاوت $PL_1hj - PL_0gi$ بستگی دارد. چنانچه تغییر در مازاد اقتصادی سایر نهاده‌ها از رابطه ۲۳-۱۵، محاسبه گردد در آن صورت می‌توان از رابطه ۲۳-۱۶ برای برآورد تغییر در مازاد رفاهی نیروی کار استفاده نمود. روابط موردبحث در ادامه آمده است:

$$\Delta MS = PM_0QM_0(K-Z)\frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}(1+0.5Z\eta) \quad (۱۵-۲۳)$$

$$\Delta LS = \Delta PS - \Delta MS \quad (۱۶-۲۳)$$

رابطه ۲۳-۱۵، تفاوتی با وضعیت پیشین ندارد ولی برای محاسبه تغییر در مازاد رفاهی نیروی کار ضروری است تغییر در مازاد رفاهی سایر نهاده‌ها از تغییر در مازاد رفاهی تولیدکنندگان کسر گردد.

## منابع

اعظم‌زاده شورکی م.، خلیلیان ص. و مرتضوی س. ا. ۱۳۹۱. بررسی کشش متقاطع و کشش جانشینی تقاضای نهاده انرژی در بخش کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۸۰: ۶۲-۴۷.

ترکمانی ج. و کلایی ع. ۱۳۸۰. استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ چندمحصولی در تخمین همزمان توابع هزینه و تقاضای نهاده‌ها در کشاورزی مطالعه موردی استان فارس. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۴: ۱۲۴-۱۰۱.

شهنوازی، ع. ۱۳۹۵. بررسی آثار اقتصادی استفاده از دستگاه برداشت پیاز در استان آذربایجان شرقی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۸(۱): ۱۲۸-۱۰۱.

Alston M. J. 1991. Research Benefits in a Multimarket Setting: A Review. Review of Marketing and Agricultural Economics, 59(1): 23-52.

Norton G. W., Ganoza V. G. and Pomarada C. 1987. Benefits of Agricultural Research and Extension in Peru. American Journal of Agricultural Economics, 69(2): 247-257.

**فصل بیست و چهارم**

# ادغام عمودی بازارها: یافته‌های تجربی

در این فصل با استفاده از الگوی مازاد اقتصادی به بررسی آثار توسعه مکانیزاسیون در زراعت پیاز در استان آذربایجان شرقی پرداخته می‌شود. ازآنجاکه برداشت مکانیزه پیاز در استان آذربایجان شرقی مرسوم نمی‌باشد، لذا در تقسیم‌بندی مطالعات مربوط به آثار اقتصادی، این پژوهش جزء بررسی‌های قبل از اجراست که با انتقال دستگاه به مزرعه تا حدی متمایل به مطالعات پس از اجرا نیز می‌باشد.

## ۲٤-۱- داده‌های مورداستفاده

به‌منظور تعیین آثار اقتصادی توسعه مکانیزاسیون در زراعت پیاز لازم است اطلاعات مربوط به قیمت و تولید پیاز، تغییرات عملکرد و هزینه درنتیجه توسعه مکانیزاسیون، کشش عرضه پیاز، پارامتر جابجایی و کشش عرضه سایر نهاده‌ها جمع‌آوری گردد. در این پژوهش بخشی از این اطلاعات با استفاده از آمار وزارت جهاد کشاورزی و بخشی دیگر از مطالعات گذشته و عملیات میدانی

گردآوری‌شده است. کشش‌های عرضه و تقاضای پیاز نیز از مطالعات کمیجانی و همکاران (۱۳۸۱)، باریکانی و همکاران (۱۳۸۶) و صبوحی صابونی و احمدپور برازجانی (۱۳۹۱) به‌دست‌آمده و داده‌های مربوط به هزینه و تولید از آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) کسب‌شده است. همچنین به‌منظور برآورد تغییرات عملکرد و هزینه درنتیجه استفاده از دستگاه پیاز کَن، اقدام به انتقال دستگاه به منطقه و اجرای عملیات میدانی در سطح ۵ هکتار در پائیز سال ۱۳۹۲ گردید. در جدول ۲۴-۱، اطلاعات مورداستفاده گزارش‌شده است.

### ۲٤- ۲- تغییر در مازادهای اقتصادی

بررسی هزینه تولید پیاز در استان‌های مختلف کشور بیانگر وجود اختلاف فراوان در ترکیب و مقدار هزینه تولید پیاز می‌باشد. کم‌ترین و بیش‌ترین هزینه تولید هر هکتار به ترتیب در استان‌های سیستان و بلوچستان (۱۰۰۵۰۰۷۰ ریال) و مرکزی (۴۷۰۳۳۱۶۰ ریال) بوده و استان آذربایجان شرقی در میان ۲۵ استان ازلحاظ هزینه تولید پیاز در رتبه هفتم قرار دارد، به‌طوری‌که تنها استان‌های مرکزی، همدان، جنوب استان کرمان، لرستان، کرمانشاه و یزد، هزینه تولید بیش‌تری نسبت به این استان دارند. میانگین هزینه تولید پیاز در استان آذربایجان شرقی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، ۳۴۶۷۱۹۶۰ ریال بوده که ۴۳ درصد از میانگین کشوری (۲۴۲۹۹۸۷۰ ریال) بیش‌تر می‌باشد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۱).

جدول ۲۴-۱: اطلاعات مورداستفاده در بررسی آثار اقتصادی کاربرد دستگاه برداشت پیاز

| متغیر | تعریف | واحد | | توضیح |
|---|---|---|---|---|
| $PF_0$ | سر مزرعه (شامل بسته- قیمت هر کیلو پیاز بندی و حمل‌ونقل) | ریال | ۲۵۸۶ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $QF_0$ | مقدار تولید پیاز | کیلوگرم | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $Y_0$ | عملکرد برداشت دستی | کیلوگرم در هکتار | ۴۳۷۰۸/۲ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $Y_1$ | عملکرد برداشت با ماشین | کیلوگرم در هکتار | ۴۳۷۰۸/۲ | مشاهدات میدانی |
| EY | تغییر نسبی در عملکرد | به‌صورت درصد بیان می‌شود. | ۰ | مشاهدات میدانی |
| ε | کشش عرضه پیاز | واحد ندارد | ۰/۰۵۵ | کمیجانی و همکاران (۱۳۸۱) |
| η | کشش تقاضای پیاز | واحد ندارد | -۱/۰۵۳ | باریکانی و همکاران (۱۳۸۶) |
| | | | -۰/۸۸ | صبوحی صابونی و احمدپور برازجانی (۱۳۹۱) |
| $\varepsilon_M$ | کشش عرضه سایر نهاده‌ها | واحد ندارد | ۱/۵ ،۱ ،۰/۵ | |
| $AC_0$ | هزینه متوسط هر هکتار پیاز در وضعیت برداشت دستی | ریال | ۳۴۶۷۱۹۶۰ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $AC_1$ | هزینه متوسط هر هکتار پیاز در وضعیت برداشت با ماشین | ریال | ۳۴۲۲۷۳۸۰ | کاهش ۱۰ درصدی در هزینه‌های برداشت با استفاده از دستگاه پیاز کن |
| EAC | تغییر نسبی در هزینه هر هکتار پیاز | به‌صورت درصد بیان می‌شود. | ۱/۳ | تغییر در عملکرد صفر فرض می‌شود. |
| K | پارامتر جابجایی | درصد | ۱/۳ | در شرایطی که پذیرش به‌صورت کامل باشد. |
| Z | تغییر نسبی در قیمت تعادلی | به‌صورت درصد بیان می‌شود. | ۰/۰۰۳۳ الی ۰/۰۰۹۷ | در کشش‌های مختلف محاسبه می‌شود. |
| $PL_0$ | هزینه نیروی کار موردنیاز برای هر کیلو پیاز | ریال | ۵۰۴ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $PM_0$ | هزینه سایر نهاده‌های موردنیاز برای هر کیلو پیاز | ریال | ۲۰۸۲ | شامل نهاده مدیریت نیز می‌باشد. |
| $QL_0$ | نیروی کار معادل تولید | کیلوگرم | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |
| $QM_0$ | سایر نهاده‌های معادل تولید | کیلوگرم | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۱) |

بررسی نتایج بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی بیانگر وجود نتایج همسو و گاهی متضاد بوده (مظفری،۱۳۹۳) و به نظر می‌رسد بهینه‌سازی دستگاه پیاز کَن و رعایت نکات فنی بتواند در افزایش پذیرش آن مؤثر باشد ولی به‌طورکلی و با اتکا به مشاهدات میدانی، در حال حاضر کاربرد این دستگاه به سود تولیدکننده نبوده و در بهترین شرایط (عدم وجود خسارت فیزیکی و تأثیرگذاری بر کیفیت انبارمانی) ازلحاظ ریالی معادل برداشت دستی است، لذا با توجه به یافته‌های میدانی و در نظر گرفتن نتایج مثبت مشاهدات تحقیقاتی، ادامه تحلیل بر اساس دستگاه بهینه‌سازی شده که توانایی کاهش ۱۰ درصدی در هزینه برداشت دستی را دارد، می‌باشد. چنانچه هزینه برداشت دستی در هر

هکتار پیاز کاری ( $AC_0$ ) معادل ۳۴۶۷۱۹۶۰ ریال باشد در آن صورت کاهش ۱۰ درصدی در هزینه برداشت دستی با ۴۴۴۵۸۰ ریال کاهش ۴۰۰۱۲۲۰ ریال شده و کل هزینه تولید ( $AC_1$ ) ۳۴۲۲۷۳۸۰ ریال خواهد شد. این میزان کاهش در هزینه برداشت باعث کاهش هزینه نسبی هر هکتار پیاز کاری ( $EAC$ ) به‌اندازه ۱/۳ درصد یا ۰/۰۱۳ می‌شود. چنانچه تغییر مورد انتظار برای عملکرد، صفر در نظر گرفته شود، پارامتر جابجایی بدون در نظر گرفتن درصد پذیرش، ۱/۳ درصد بوده که حداکثر مقدار مورد انتظار می‌باشد. برای محاسبه تغییر نسبی قیمت تعادلی نیز از کشش‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ استفاده‌شده که نتایج در جدول ۲۴-۲، گزارش‌شده است.

جدول ۲۴-۲: تغییر نسبی در قیمت تعادلی پیاز در کشش‌های مختلف عرضه و تقاضا

| کشش قیمتی عرضه پیاز | کشش قیمتی تقاضای پیاز (قدر مطلق) | | |
|---|---|---|---|
| | ۰/۵ | ۱ | ۱/۵ |
| ۰/۵ | ۰/۰۰۶۵ | ۰/۰۰۴۳ | ۰/۰۰۳۳ |
| ۱ | ۰/۰۰۸۷ | ۰/۰۰۶۵ | ۰/۰۰۵۲ |
| ۱/۵ | ۰/۰۰۹۷ | ۰/۰۰۷۸ | ۰/۰۰۶۵ |

نتایج برآورد پارامتر Z نشان می‌دهد که در سطح ثابتی از کشش قیمتی تقاضا با افزایش کشش قیمتی عرضه، میزان کاهش در قیمت تعادلی با انتقال منحنی عرضه به سمت راست بیش‌تر خواهد شد. این موضوع بیانگر این می-باشد که با افزایش کشش‌پذیری قیمتی عرضه، سهم مصرف‌کنندگان از منافع توسعه مکانیزاسیون افزایش و سهم تولیدکنندگان کاهش می‌یابد. همچنین در سطح ثابتی از کشش قیمتی عرضه با افزایش کشش قیمتی تقاضا، میزان کاهش مورد انتظار در قیمت تعادلی، کم‌تر شده و سهم تولیدکنندگان از منافع بیش‌تر می‌شود.

بررسی نتایج جدول ۲۴-۲، نشان می‌دهد که میزان کاهش نسبی مورد انتظار در قیمت تعادلی در کشش‌های قیمتی یکسان همواره ثابت می‌باشد، به‌عبارت‌دیگر چنانچه کشش قیمتی عرضه و قدر مطلق کشش قیمتی تقاضای محصول پیاز برابر باشند در آن صورت کاهش نسبی در قیمت تعادلی همواره ۰/۰۰۶۵ قیمت تعادلی اولیه خواهد بود. البته حساسیت این پارامتر به تغییرات یکسان در کشش‌ها نامتقارن بوده، به‌طوری‌که در سطوح بالای کشش قیمتی، افزایش کشش قیمتی عرضه در مقایسه با افزایش کشش قیمتی تقاضا باعث تغییر نسبی بیش‌تری در قیمت تعادلی می‌شود.

به‌منظور برآورد آثار اقتصادی کاربرد دستگاه برداشت پیاز نیاز به اطلاعات مربوط به هزینه نیروی کار برای تولید هر کیلو پیاز ( $PL_0$ )، هزینه سایر نهاده‌ها برای تولید هر کیلو پیاز ( $PM_0$ )، مقدار کل نیروی کار موردنیاز ( $QL_0$ ) و مقدار کل سایر نهاده‌ها ( $QM_0$ ) می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۲۴-۱، گزارش‌شده هزینه نیروی کار تولید هر کیلو پیاز ۵۰۴ ریال می‌باشد که از تقسیم نیروی کار موردنیاز در هکتار (۲۱۵/۶۵ نفر روز کار) به تولید هر هکتار (۴۳۷۰۸/۲ کیلوگرم) ضرب در دستمزد (۱۰۲۰۹۵ ریال) محاسبه‌شده است. دستمزد نیروی کار نیز از تقسیم هزینه برداشت غیر ماشینی (۴۴۸۹۱۲۰ ریال) به تعداد نفر روز کار موردنیاز در برداشت دستی (۴۳/۹۷ نفر روز کار) به‌دست‌آمده است. هزینه سایر نهاده‌های موردنیاز برای تولید هر کیلو پیاز از کسر هزینه نیروی کار (۵۰۴ ریال) از قیمت فروش هر کیلو پیاز (۲۵۸۶ ریال) محاسبه می‌شود که در اینجا ۲۰۸۲ ریال برآورد شده است.

به‌منظور برآورد کل نیروی کار معادل تولید ( $QL_0$ ) از تقسیم کل نیروی کار مورداستفاده در زراعت پیاز استان (۱۲۷۱۰۴۱ نفر روز کار) به نیروی کار موردنیاز برای تولید هر کیلو پیاز (۰/۰۰۴۹۳۴ نفر روز کار) استفاده می‌شود. بر این اساس کل نیروی کار معادل تولید برابر با ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ کیلوگرم بوده که تقریباً برابر با کل تولید پیاز استان است. حاصل‌ضرب این عدد در هزینه نیروی کار برای تولید هر کیلو پیاز، درآمد کل سالانه نیروی کار در زراعت پیاز را مشخص می‌سازد. سایر نهاده‌های معادل تولید نیز ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ کیلوگرم می‌باشند که حاصل‌ضرب آن در هزینه سایر نهاده‌ها در تولید هر کیلو پیاز (۲۰۸۲ ریال)، سهم این گروه از نهاده‌ها از کل درآمد سالانه فروش پیاز را مشخص می‌کند.

با در اختیار داشتن مشخصات بازار که در جدول ۲۴-۱، گزارش‌شده می‌توان آثار اقتصادی کاربرد دستگاه برداشت مکانیزه پیاز را برآورد نمود. برای این منظور ابتدا حالت کلی بررسی‌شده و سپس به تفکیک تغییر منافع تولیدکنندگان در میان نیروی کار و سایر نهاده‌ها پرداخته می‌شود. جدول ۲۴-۳، نتایج مربوط به حالت کلی را ارائه می‌کند.

جدول ۲۴-۳: آثار اقتصادی کاربرد دستگاه پیاز کن به تفکیک تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان

| کشش تقاضا | کشش عرضه | پارامتر جابجایی | تغییر نسبی در قیمت | قیمت اولیه (ده ریال) | تولید (کیلوگرم) | تغییر در مازاد مصرف‌کننده (ده ریال)* | سهم مصرف‌کننده (درصد) | تغییر در مازاد تولیدکننده (ده ریال)** | سهم تولیدکننده (درصد) | تغییر کل (ده ریال)*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۴۳۳۷۳۰۴۰۳ | ۱۰۰ | ۰ | ۰ | ۴۳۳۷۳۰۴۰۳ |
| ۰/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۸۷ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۵۸۰۸۵۰۲۳۷ | ۱۳۴ | -۱۴۶۸۸۱۶۶۹ | -۳۴ | ۴۳۳۹۶۸۵۶۸ |
| | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۹۷ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۶۴۷۷۷۶۱۸۴ | ۱۴۹ | -۲۱۳۶۹۹۳۶۰ | -۴۹ | ۴۳۴۰۷۶۸۲۴ |
| | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۴۳ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۲۸۷۰۷۹۷۳۷ | ۶۶ | ۱۴۶۸۷۸۰۰۵ | ۳۴ | ۴۳۳۹۷۷۷۴۲ |
| ۱ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۴۳۴۴۳۴۰۷۱ | ۱۰۰ | ۰ | ۰ | ۴۳۴۴۳۴۰۷۱ |
| | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۷۸ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۵۲۱۶۵۸۶۴۶ | ۱۲۰ | -۸۶۹۴۳۱۰۸ | -۲۰ | ۴۳۴۷۱۵۵۲۹ |
| | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۳۳ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۲۲۰۳۸۸۴۵۷ | ۵۱ | ۲۱۳۷۱۰۰۱۹ | ۴۹ | ۴۳۴۰۹۸۴۷۶ |
| ۱/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۵۲ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۳۴۷۷۷۲۴۳۱ | ۸۰ | ۸۶۹۴۳۱۰۸ | ۲۰ | ۴۳۴۷۱۵۵۳۹ |
| | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۵۸/۶ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۴۳۵۱۳۷۷۴۰ | ۱۰۰ | ۰ | ۰ | ۴۳۵۱۳۷۷۴۰ |
| میانگین | | | | | | ۴۴۴۲۱۴۲۱۲ | ۱۰۰ | ۷۷۷ | ۰ | ۴۳۴۳۱۴۹۸۹ |

* $\Delta CS = PF_0QF_0Z(1+0.5Z\eta)$

** $\Delta PS = \Delta TS - \Delta CS$

*** $\Delta TS = 0.5PF_0QF_0K(1+0.5Z\eta)$

نتایج جدول ۲۴-۳، نشان می‌دهد که با افزایش کشش تقاضا، میزان افزایش در مازاد مصرف‌کننده در هر سطحی از کشش عرضه، کاهش می‌یابد. این میزان از ۲۲۰۰ تا ۶۴۸۰ میلیون ریال تغییر کرده و انتظار می‌رود با کاهش ۱۰ درصدی در هزینه برداشت پیاز در استان آذربایجان شرقی سالانه ۴۳۴۰ میلیون ریال به مازاد مصرف‌کنندگان اضافه شود. افزایش کشش تقاضا همزمان باعث تغییر در مازاد اقتصادی تولیدکنندگان نیز می‌شود، به‌طوری‌که این مقدار از مقادیر منفی در کشش تقاضای ۰/۵ به مقادیر مثبت در کشش تقاضای ۱/۵ تغییریافته است. یافته‌ها بیانگر آن است که توسعه مکانیزاسیون بیش‌تر به نفع مصرف‌کنندگان بوده تا تولیدکنندگان، به‌طوری‌که بیش‌ترین سهم از منافع به مصرف‌کنندگان منتقل می‌گردد. بهترین نتیجه از دیدگاه تولیدکنندگان زمانی اتفاق می‌افتد که کشش قیمتی تقاضا در بیش‌ترین مقدار و کشش قیمتی عرضه در کم‌ترین میزان خود باشد ولی مصرف‌کنندگان زمانی سهم بیش‌تری از منافع پذیرش نوآوری دارند که کم‌ترین کشش تقاضا با بیش‌ترین کشش عرضه همراه باشد. همان‌طور که جدول ۲۴-۳، مشخص می‌سازد در بسیاری از مواقع سهم مصرف‌کنندگان از منافع ناشی از پذیرش فناوری بیش‌تر از کل منافع می‌باشد. در کل انتظار می‌رود با کاهش هزینه برداشت در زراعت پیاز درنتیجه کاربرد دستگاه پیاز کن با ویژگی‌های که پیش‌تر توضیح داده شد، سالانه ۴۳۴۰ میلیون ریال ارزش ایجاد شود.

چنانچه نهاده‌های مورداستفاده در زراعت پیاز را به دو گروه نیروی کار و سایر تقسیم نمایم در آن صورت می‌توانیم تغییر در مازاد تولیدکنندگان را به تفکیک این دو گروه بررسی نماییم. نتایج جدول ۲۴-۴، نشان می‌دهد که در

سطح ثابتی از تغییر نسبی قیمت، کشش قیمتی تقاضا و کشش قیمتی عرضه پیاز با افزایش کشش عرضه سایر نهاده‌ها، مازاد اقتصادی نیروی کار افزایش و مازاد اقتصادی سایر نهاده‌ها کاهش می‌یابد. به‌طور مثال در کشش تقاضا و عرضه ۰/۵ با افزایش کشش عرضه سایر نهاده‌ها از ۰/۵ به ۱/۵ و کاهش نسبی قیمت معادل ۰/۰۰۶۵، مازاد اقتصادی سایر نهاده‌ها از ۳۴۹۲ به ۱۱۶۴ میلیون ریال کاهش و مازاد اقتصادی نیروی کار از منفی ۳۴۹۲ به منفی ۱۱۶۴ میلیون ریال افزایش می‌یابد ولی تغییری در سهم نهاده‌ها از مازاد اقتصادی ایجاد نمی‌شود، به‌طوری‌که توزیع همواره ۱۵۰ و ۵۰- درصد به زیان نهاده نیروی کار می‌باشد.

بررسی تأثیر تغییر کشش عرضه پیاز نشان می‌دهد که به ازای سطح ثابتی از کشش قیمتی تقاضای پیاز و کشش قیمتی سایر نهاده‌ها همزمان با افزایش کشش‌پذیری منحنی عرضه پیاز، مقدار مازاد اقتصادی نیروی کار کاهش می‌یابد. به‌عنوان‌مثال با افزایش کشش عرضه از ۰/۵ به ۱ و سپس به ۱/۵ در کشش ۰/۵ برای تقاضای پیاز و عرضه سایر نهاده‌ها، مازاد نیروی کار از منفی ۳۴۹۲ به منفی ۷۴۶۰ میلیون ریال می‌رسد.

نتایج نشان می‌دهد که با افزایش کشش قیمتی تقاضا از ۰/۵ با ۱/۵ در سطح ثابتی از کشش قیمتی عرضه پیاز و سایر نهاده‌ها، مازاد کل تولیدکننده افزایش و درنتیجه آن مازاد اقتصادی نیروی کار و سایر نهاده‌ها بیش‌تر می‌شود، به‌طوری‌که در کشش عرضه ۰/۵ برای پیاز و سایر نهاده‌ها با افزایش کشش، مازاد تولیدکننده از صفر به ۲۱۳۷ میلیون ریال و درنتیجه مازاد نیروی کار و سایر نهاده‌ها به ترتیب از منفی ۳۴۹۲ به منفی ۳۰۸۸ میلیون ریال و از ۳۴۹۲ به ۵۲۱۵ میلیون ریال افزایش می‌یابند.

جدول ۲۴-۴: آثار اقتصادی کاربرد دستگاه پیاز کن در مزارع استان آذربایجان شرقی به تفکیک نهاده‌های تولید

| کشش تقاضا | کشش عرضه پیاز | کشش عرضه سایر نهاده‌ها | پارامتر جابجایی | تغییر نسبی در قیمت | قیمت معادل سایر نهاده‌ها (ده ریال) | تولید (کیلوگرم) | تغییر در مازاد نیروی کار (ده ریال)* | سهم نیروی کار (درصد) | تغییر در مازاد سایر نهاده‌ها (ده ریال)** | سهم سایر نهاده‌ها (درصد) | تغییر در مازاد تولیدکننده (ده ریال)*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۴۹۱۹۸۲۵۹ | -۵۰ | ۳۴۹۱۹۸۲۵۹ | ۱۵۰ | |
| ۰/۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۱۷۴۵۹۹۱۳۰ | -۵۰ | ۱۷۴۵۹۹۱۳۰ | ۱۵۰ | ۰ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۱۱۶۳۹۹۴۲۰ | -۵۰ | ۱۱۶۳۹۹۴۲۰ | ۱۵۰ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۷۸ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۶۰۹۱۵۱۵۲۴ | -۵۷ | ۴۶۲۲۶۹۸۵۵ | ۱۵۷ | |
| ۰/۵ | ۱ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۷۸ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۷۸۰۱۶۵۹۷ | -۶۲ | ۲۳۱۱۳۴۹۲۸ | ۱۶۲ | -۱۴۶۸۸۱۶۶۹ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۷۸ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۰۰۹۷۱۶۲۱ | -۶۶ | ۱۵۴۰۸۹۹۵۲ | ۱۶۶ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۹۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۷۴۵۹۷۹۹۶۴ | -۵۸ | ۵۳۲۲۸۰۶۰۵ | ۱۵۸ | |
| ۰/۵ | ۱/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۹۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۴۷۹۸۳۹۶۶۲ | -۶۴ | ۲۶۶۱۴۰۳۰۲ | ۱۶۴ | -۲۱۳۶۹۹۳۶۰ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۹۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۹۱۱۲۶۲۲۸ | -۶۹ | ۱۷۷۴۲۶۸۶۸ | ۱۶۹ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۴۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۲۰۷۵۵۴۱۵ | -۴۱ | ۴۶۷۶۳۳۴۲۰ | ۱۴۱ | |
| ۱ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۴۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۸۶۹۳۸۷۰۵ | -۲۷ | ۲۳۳۸۱۶۷۱۰ | ۱۲۷ | ۱۴۶۸۷۸۰۰۵ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۴۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۸۹۹۹۸۰۲ | -۵ | ۱۵۵۸۷۷۸۰۷ | ۱۰۵ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۶۹۹۵۲۹۵۷۲ | -۵۰ | ۶۹۹۵۲۹۵۷۲ | ۱۵۰ | |
| ۱ | ۱ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۴۹۷۶۴۷۸۶ | -۵۰ | ۳۴۹۷۶۴۷۸۶ | ۱۵۰ | ۰ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۲۳۳۱۷۶۵۲۴ | -۵۰ | ۲۳۳۱۷۶۵۲۴ | ۱۵۰ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۸۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۹۲۶۹۲۲۴۵۹ | -۵۳ | ۸۳۹۹۷۹۳۵۲ | ۱۵۳ | |
| ۱ | ۱/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۸۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۵۰۶۹۳۲۷۸۴ | -۵۵ | ۴۱۹۹۸۹۶۷۶ | ۱۵۵ | -۸۶۹۴۳۱۰۸ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۸۷ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۶۶۹۶۳۶۲۲۵ | -۵۷ | ۲۷۹۹۹۳۱۱۷ | ۱۵۷ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۳۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۰۷۸۴۳۴۵۶ | -۳۷ | ۵۲۱۵۵۳۴۷۴ | ۱۳۷ | |
| ۱/۵ | ۰/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۳۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۴۷۰۶۶۷۱۹ | -۱۵ | ۲۶۰۷۷۶۷۳۷ | ۱۱۵ | ۲۱۳۷۱۰۰۱۹ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۳۳ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | ۳۹۸۵۸۸۶۱ | ۱۹ | ۱۷۳۸۵۱۱۵۸ | ۸۱ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۵۲ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۷۵۳۰۳۶۲۴۴ | -۴۷ | ۸۳۹۹۷۹۳۵۲ | ۱۴۷ | |
| ۱/۵ | ۱ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۵۲ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۳۳۰۴۶۵۶۸ | -۴۴ | ۴۱۹۹۸۹۶۷۶ | ۱۴۴ | ۸۶۹۴۳۱۰۸ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۵۲ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۱۹۳۰۵۰۰۰۹ | -۴۱ | ۲۷۹۹۹۳۱۱۷ | ۱۴۱ | |
| | | ۰/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۱۰۵۰۹۹۳۹۳۷ | -۵۰ | ۱۰۵۰۹۹۳۹۳۷ | ۱۵۰ | |
| ۱/۵ | ۱/۵ | ۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۵۲۵۴۹۶۹۶۹ | -۵۰ | ۵۲۵۴۹۶۹۶۹ | ۱۵۰ | ۰ |
| | | ۱/۵ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۰۶۵ | ۲۰۸/۲ | ۲۵۷۶۱۶۰۰۰ | -۳۵۰۳۳۱۳۱۳ | -۵۰ | ۳۵۰۳۳۱۳۱۳ | ۱۵۰ | |
| میانگین | | | | | | | -۳۹۱۳۴۴۰۹ | -۵۰ | ۳۹۱۳۴۴۱۸۶ | ۱۵۰ | ۷۷۷ |

* $\Delta LS = \Delta PS - \Delta MS$ ** $\Delta MS = PM_0QM_0(K - Z)\varepsilon / \varepsilon_m(1 + 0.5Z\eta)$ *** $\Delta PS = \Delta TS - \Delta CS$

افزایش کشش عرضه پیاز تأثیر متفاوتی ازآنچه افزایش کشش تقاضا داشت ایجاد می‌کند، به‌طوری‌که با افزایش این کشش از ۰/۵ با ۱/۵ در سطح ثابتی از کشش تقاضا و کشش عرضه سایر نهاده‌ها، مقدار کاهش مورد انتظار در قیمت تعادلی بیش‌تر بوده، درنتیجه مازاد اقتصادی نیروی کار کاهش و مازاد اقتصادی سایر نهاده‌ها افزایش می‌یابد به‌نحوی‌که توزیع درآمدی به زیان نیروی کار و به نفع صاحبان سایر عوامل تولید تغییر می‌کند. به‌طور مثال زمانی که کشش تقاضای پیاز و کشش عرضه سایر نهاده‌ها ۰/۵ می‌باشد با افزایش کشش عرضه پیاز از ۰/۵ به ۱/۵ تغییر نسبی در قیمت از ۰/۰۰۶۵ به ۰/۰۰۹۷ رسیده و مازاد کل تولیدکننده از صفر به منفی ۲۱۳۷ میلیون ریال کاهش می‌یابد، درنتیجه مازاد اقتصادی صاحبان سایر نهاده‌ها از ۳۴۹۲ به ۵۳۲۳ میلیون ریال افزایش و تغییر در مازاد اقتصادی نیروی کار از منفی ۳۴۹۲ به منفی ۷۴۶۰ میلیون ریال کاهش می‌یابد. خروجی این تغییرات باعث افزایش سهم سایر نهاده‌ها از کل منافع از ۱۵۰ به ۱۵۸ درصد و کاهش سهم نیروی کار از منفی ۵۰ به منفی ۵۸ درصد می‌شود.

با توجه به نتایج انتظار می‌رود تغییر در مازاد تولیدکننده به‌صورت نامتقارن میان عوامل تولید توزیع شود، به‌طوری‌که در قبال ۳۹۱۳ میلیون ریال زیان نیروی کار، ۳۹۱۳ میلیون ریال صاحبان سایر عوامل تولید سود برده و درنتیجه پیش‌بینی می‌شود توسعه مکانیزاسیون در زراعت پیاز استان آذربایجان شرقی به زیان نیروی کار و به نفع سایر نهاده‌های تولید باشد. بی‌شک برنده اصلی توسعه مکانیزاسیون پیاز، مصرف‌کنندگان بوده و مزارعی که منبع تأمین نیروی کار آن‌ها خانوادگی می‌باشد از توسعه مکانیزاسیون نفع چندانی نبرده (حداقل

در کوتاه‌مدت) ولی توسعه مکانیزاسیون برای زارعینی که از نیروی کار روزمزد استفاده می‌کنند، می‌تواند سودآور باشد. بهترین حالت برای سایر عوامل تولید در شرایطی است که عرضه و تقاضای پیاز کشش‌پذیر و عرضه سایر نهاده‌ها کشش‌ناپذیر باشد. در این حالت با توسعه مکانیزاسیون و کاهش هزینه برداشت به میزان ۱۰ درصد، سالانه ۱۰۵۱۰ میلیون ریال انتقال رفاهی به صاحبان سایر نهاده‌ها اتفاق افتاده و صاحبان نیروی کار بیش‌ترین زیان را خواهند داشت. به‌طورکلی توزیع منافع به سود مصرف‌کنندگان و سایر نهاده-های تولید غیر از نیروی کار می‌باشد، به‌نحوی‌که سهم سایر نهاده‌ها از کل مازاد اقتصادی تولیدکننده تا ۱۶۹ درصد امکان افزایش و سهم نهاده نیروی کار تا منفی ۶۹ درصد قابلیت کاهش را دارد. این شرایط هنگامی حاصل می-شود که عرضه نهاده‌ها کشش‌پذیر و تقاضای پیاز کشش‌ناپذیر باشند (شهنوازی، ۱۳۹۵).

## ۲٤-۳- نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش موجود می‌توان گفت که دستگاه پیاز کن موردبررسی، قابل توصیه به کشاورزان منطقه نبوده و کاربرد نمونه بهینه‌سازی شده آن نیز در شرایط اقتصادی موجود، بیش‌تر به نفع مصرف‌کنندگان می-باشد. بررسی حاضر برخلاف مطالعات نجفی و شجری (۱۳۸۵) و سلطانی و همکاران (۱۳۸۷) ازلحاظ زمانی در گروه پژوهش‌های پیش از اجرا قرارگرفته و آثار منفی کاربرد فناوری نامناسب را نشان می‌دهد و مشخص می‌سازد که موفقیت هر فناوری علاوه بر ویژگی‌های فنی به خصوصیات اقتصادی محصول و منطقه موردنظر نیز بستگی دارد. یافته‌های پژوهش هماهنگ با مطالعات نجفی

و شجری (۱۳۸۵)، آلستون (۱۹۹۱)، آلستون و همکاران (۱۹۹۵) و گوتش و ولنگنات (۲۰۰۱) اهمیت توجه به ویژگی‌های عرضه و تقاضا را نشان داده و مشخص می‌سازد که با افزایش کشش قیمتی عرضه سهم مصرف‌کنندگان از منافع پذیرش فناوری افزایش و سهم تولیدکنندگان کاهش می‌یابد. نتایج پژوهش نشان داد که آثار اقتصادی تغییر در فناوری به‌صورت نامتقارن میان عوامل تولید توزیع می‌شود، به‌طوری‌که توسعه مکانیزاسیون در زراعت پیاز استان آذربایجان شرقی می‌تواند به زیان نیروی کار و به نفع سایر نهاده‌های تولید باشد.

## منابع

باریکانی ا.، شجری ش. و امجدی ا. ۱۳۸۶. محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای مواد غذایی در ایران با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل پویا. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۶۰: ۱۴۵-۱۲۵.

سلطانی غ. ر.، شجری ش. و سلمان‌زاده س. ۱۳۸۷. بازده اقتصادی و توزیع منافع اجتماعی پژوهش، آموزش و ترویج کشاورزی در ایران. اقتصاد کشاورزی، ۲(۴): ۱۹-۱.

شهنوازی، ع. ۱۳۹۵. بررسی آثار اقتصادی استفاده از دستگاه برداشت پیاز در استان آذربایجان شرقی. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۸(۱): ۱۲۸-۱۰۱.

صبوحی صابونی م. و احمدپور برازجانی م. ۱۳۹۱. برآورد تابع‌های تقاضای محصولات کشاورزی ایران با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی (کاربرد روش بیش‌ترین بی‌نظمی). اقتصاد کشاورزی، ۱: ۹۱-۷۱.

کمیجانی ا.، نوری ک.، مقدسی ر. و گیلانپور ا. ۱۳۸۱. تحلیلی بر رابطه عرضه محصولات کشاورزی با سیاست‌های بازرگانی، ارزی و برآورد توابع عرضه، تقاضا

و واردات منتخبی از محصولات کشاورزی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۲۴: ۲۵-۱.

مظفری م. ۱۳۹۳. بررسی و تعیین پارامترهای مؤثر بر صدمات مکانیکی وارده به محصول در برداشت مکانیزه پیاز استان آذربایجان شرقی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. گزارش نهایی ۸۹۰۱۸-۱۴-۳۵-۲.

نجفی ب. و شجری ش. ۱۳۸۵. توزیع منافع حاصل از پیشرفت‌های تکنولوژیکی در تولید گندم در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۴(۵۶): ۲۰-۱.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۱. هزینه تولید محصولات کشاورزی: سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. جلد سوم. نتایج محصولات عمده به تفکیک استان. معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

Alston J. M., Norton G.W. and Pardey P.G. 1995. Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting. Ithaca/London: Cornell University Press.

Alston M. J. 1991. Research Benefits in a Multimarket Setting: A Review. Review of Marketing and Agricultural Economics, 59(1): 23-52.

Gotsch N. and Wohlgenant M. K. 2001. A Welfare Analysis of Biological Technical Change under Different Supply Shift Assumptions: The Case of Cocoa in Malaysia. Canadian Journal of Agricultural Economics, 49: 87-104.

# Economic Analysis of Agricultural Policies

By:
**Ali Shahnavazi, Ph.D.**