

تخمین کارایی و بازده به مقیاس باغداران انار  
مطالعه موردی استان یزد

محمد رضا اسلامی\*، دکتر ابوالفضل محمودی\*\*

#### چکیده

اناریکی از اقلام مهم صادراتی استان یزد محسوب می‌شود. شرایط خاص اقلیمی و دانش بومی کشاورزان منطقه از عوامل بسیار مهم رشد و توسعه تولید انار در این استان به شمار می‌آید. صادرات انار به طور مستقیم سبب تحصیل ارز خارجی، افزایش اشتغال در تولید و صنایع جنجانی آن و به طور غیرمستقیم سبب رشد و توسعه روستایی و فقرزدایی و کویر زدایی و در نتیجه، رسیدن به توسعه پایدار شده است.

---

\* عضو هیئت علمی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد  
\*\* محقق مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت جهادکشاورزی

e-mail: abolfazlmahmoodi@yahoo.com

هدف اصلی این تحقیق تحلیل وضعیت انواع کارایی (فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس) است. تحقیق حاضر بر مبنای تحلیل داده های فراگیر<sup>۱</sup> بوده و برای برآورد مدلها از نرم افزار  $deap_2$  استفاده شده است. آمار و اطلاعات در بهار ۱۳۸۲ از طریق مراجعه مستقیم به باغداران و تکمیل ۱۴۵ پرسشنامه درباره هزینه تولید از شهرستانهای استان یزد به روش خوشه ای تصادفی به دست آمده است. در این مطالعه، تحت فروض بازده ثابت و متغیر به مقیاس، به ترتیب میانگین کارایی فنی باغداران انار ۶/۷۹ و ۳/۶۸ درصد و متوسط کارایی مقیاس نیز ۱/۶۶ درصد برآورد شده است. تحت فرضیه بازده متغیر به مقیاس حداقل سازی هزینه، میانگین کاراییهای فنی، تخصیصی و اقتصادی به ترتیب ۳/۶۸، ۴/۶۸ و ۷/۴۷ درصد به دست آمده است. اختلاف بین بهترین باغدارانارو میانگین نمونه ها از نظر کارایی فنی و تخصیصی به ترتیب برابر با ۷/۳۱ و ۶/۳۱ درصد بوده که چنانچه این اختلاف از طریق افزایش کارایی فنی به صفر برسد، تحت شرایط موجود و بدون افزایش مصرف نهاده ها، میزان تولید ۷/۳۱ درصد قابل افزایش است. اما اگر این اختلاف از طریق تخصیص بهینه عوامل تولید به صفر برسد، تحت شرایط موجود میتوان ۶/۳۱ درصد هزینه ها را کاهش داد.

1 . data envelopment analysis

شایان ذکر است از مجموعه ۱۲۰ نمونه موجود، ۱۳ درصد (۱۵مورد) در سطح بهینه مقیاس، ۷۸ درصد (۹۴مورد) پایینتر و فقط ۹ درصد (۱۱مورد) بالاتر از حد بهینه وسعت باغی فعالیت می‌کنند. این واقعیت تأکید بر این نکته دارد که به لحاظ سیاست‌گذاری، توجه به افزایش وسعت باغهای انار راهکار بهتری برای افزایش تولید و عملکرد و کاهش هزینه تولید می‌باشد.

#### کلید واژه‌ها:

کارایی فنی و تخصیصی و اقتصادی، تحلیل فراگیر داده‌ها، باغهای انار، بازده به مقیاس

#### مقدمه

انار درخت کوچکی است که در اقلیمهای خشک و نیمه گرمسیری دارای رشد و باردهی خوبی است. در قسمتهای وسیعی از سرزمین ما، که در محدوده کویر مرکزی (دشت کویر و کویر لوت) قرار دارند و دارای شرایط آب و هوایی خشک و نیمه گرمسیری هستند. از آنجا که کاشت اکثر محصولات باغی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست و کشاورزان نیز رغبتی برای احداث باغ ندارند، درخت انار دارای اهمیت خاصی است. به همین دلیل در تمام استانهای حاشیه کویر مرکزی کشت و کار انار از قدیم به لحاظ اقتصادی بودن این محصول، رونق خاصی داشته

۲ است (برنامه پنجساله باغبانی استان یزد، ۱۳۷۱؛ بهزادی شهربابکی، ۱۳۷۷).

ایران، خاستگاه اصلی انار، با برخورداری از ۵/۵ هزار هکتار سطح زیر کشت، سالانه در حدود ۵۷۰ هزار تن انار تولید می‌کند که از نظر کیفیت در دنیا بی نظیر است. قسمت عمده‌ای از محصول در داخل کشور به صورت تازه خوری مصرف و مابقی یا به خارج صادر می‌شود و یا به صورت فراورده‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به آنکه امروزه صادرات محصولات کشاورزی از حمایت دولت برخوردار است و تأمین امکانات و تسهیلات لازم جزء برنامه‌ها و سیاست‌های در دست اجراست، بهبود کیفیت غذایی و شکل ظاهری و بازاریابی صادراتی این میوه از اهمیت فراوانی برخوردار است و باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. متأسفانه آمار صادرات انار با آمار تولیدات این محصول (که فراورده‌های آن نه تنها از نظر مواد غذایی اهمیت دارد بلکه در صنعت نیز کاربرد دارد) تناسب ندارد. با عنایت به اینکه در حال حاضر رقیب مهمی از نظر صادرات انار در مقابل ما قرار ندارد باید با کاربرد روش‌های بهزراعی و استفاده از ارقام مرغوب و مبارزه جدی با کرم گلوگاه انار، کیفیت محصول را بالا برد و با رعایت کامل استانداردهای بازاریابی میوه نسبت به جذب بازارهای جهانی اقدام کرد (حسینی نیا، ۱۳۷۳؛ معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۴).

سازگاری انار با اقلیمهای خشک و کویری ایران و کم توقع بودن آن این نوید را می‌دهد که با اجرای برنامه های اصلاحی، سیمای آینده نارستانهای کشور از شکوفایی لازم برخوردار شود و اقتصادی شدن تولید موجب دلگرمی و علاقه مندی باغداران به توسعه کمی و کیفی محصول گردد. در برنامه ریزی کلان توسعه باغداری کشور از نظر فنی و اقتصادی و سطح عملکرد قابل پذیرش، دستیابی به افزایش سطح کشت به میزان ۷۰ هزار هکتار و با متوسط عملکرد ۲۰ تن در هکتار قابل پیش‌بینی است (معاونت باغبانی وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۷۴).

بنابراین مطالعات اقتصادی تولید انار از نظر هزینه تولید، میزان کارایی فنی و تخصیصی و اقتصادی، بهره‌وری عوامل تولید و بررسی مشکلات صادراتی آن دراستانی که با در اختیار داشتن در حدود ۷۶۲ هکتار، بزرگترین ذخایر توارثی انارکشور محسوب می‌شود و به لحاظ سطح زیر کشت و تولید<sup>۱</sup> در رتبه پنجم قرار دارد، خالی از فایده نمی‌باشد. در سال ۱۳۷۹ کل محصولات باغی تولید شده بر اساس آمار وزارت کشاورزی بالغ بر ۱۲/۳ میلیون تن بود که ۴/۶۴ درصد آن به تولید انار اختصاص داشت و استان یزد نیز از نظر سطح زیرکشت و تولید انار در رتبه پنجم کشور قرار داشت.

۱. این داستان بیش از ده درصد از انار کشور را تولید می‌کند.

۴ در این سال میزان تولید انار کشور حدود ۵۷۰ هزار تن بود که ۹۷/۸ درصد آن از باغهای آبی حاصل شده است. استانهای خراسان، فارس، مرکزی، اصفهان، یزد، قم، کرمان، سمنان، کرمانشاه با دارا بودن سهمهای تولیدی ۱۷/۷، ۱۷/۵، ۱۲/۴، ۱۱/۶، ۱۰/۱، ۵/۶، ۴/۱، ۳/۹ و ۲/۵ درصدی به ترتیب در رتبه های اول تا ششم قرار دارند.

اهداف تحقیق حاضر به شرح زیر است:

- محاسبه کارایی فنی، مدیریتی، تخصیصی و اقتصادی

- محاسبه کارایی مقیاس

جهت دستیابی به اهداف طرح ضمن استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، از روش مطالعات میدانی نیز به منظور جمع آوری آمار و اطلاعات مورد نیاز استفاده گردید. هر چند در اکثر شهرستانهای استان یزد، انار تولید می‌شود، از میان آنها چهار شهرستان یزد، تفت، میبد و اردکان که با دارا بودن ۷۲ درصد سطح زیر کشت و ۷۳ درصد تولید از این لحاظ در بالاترین مرتبه استان قرار دارند (جدول ۱)، برای گزینش نمونه و تکمیل پرسشنامه انتخاب شدند. همچنین با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای دو مرحله‌ای<sup>۱</sup> نسبت به انتخاب نمونه

1. two stage cluster sampling

ها اقدام شد. در این مرحله ابتدا در هر یک از مناطق منتخب چهار شهرستان پیشگفته، واحد روستا به عنوان خوشه<sup>۱</sup> مدنظر قرار گرفت و آنگاه با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده تصادفی از بین روستاهای هر شهرستان، تعدادی روستا به طور تصادفی (حجم روستاهای منتخب) انتخاب شد. سپس به طور تصادفی از میان باغداران روستاهای منتخب، تعدادی بهره‌بردار انتخاب گردید.

## یزد (۱۳۷۹-۸۰)

عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	سطح باغها (هکتار)	میزان تولید (تن)	شهرستانهای منتخب
۹۱۴۶/۸۵	۷۰۰	۶۴۰۰	یزد
۱۳۰۰۰	۱۱۴۳	۱۴۸۵۹	میبد
۱۳۵۰۰	۱۰۰۲	۱۳۵۲۷	تفت
۱۱۳۶۰/۲۵	۶۴۴	۷۳۱۶	اردکان
۱۱۷۵۱/۷۷	۳۴۸۹	۴۲۱۰۲	کل شهرستانهای منتخب
۱۱۹۵۰/۲۸	۴۸۲۷/۵	۵۷۶۹۰	کل استان یزد
-	۷۲	۷۳	سهم شهرستانهای منتخب از کل استان (درصد)

مأخذ: معاونت طرح و برنامه مدیریت کشاورزی استان یزد و

محاسبات تحقیق

پس از تهیه پرسشنامه مربوط، ابتدا دریکی از مناطق منتخب به گمانه زنی و آزمون پرسشنامه پرداخته شد و پس از رفع نواقص و معایب موجود در پرسشنامه نسبت به تهیه فرم مناسب آن اقدام گردید. سپس با مصاحبه حضوری با باغداران نمونه شهرستانهای منتخب، آمار و اطلاعات لازم جمع آوری شد.

در این مرحله در استان یزد با ۱۴۵ باغدار انار مصاحبه و پرسشنامه های مربوط تکمیل شد. بعد از



بررسی اولیه، تعداد ۲۵ پرسشنامه مشکوک و ناقص حذف و نهایتاً تعداد ۱۲۰ پرسشنامه تجزیه و تحلیل شد.

سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که آیا باغداران انار در استان یزد کارا عمل می‌کنند؟ و آیا منابع را نیز کارا تخصیص می‌دهند؟

برای حصول به پاسخ لازم، فرضیات ذیل مطرح گردید:  
- با توجه به امکانات تولیدی و سطح فناوری موجود، باغداران انار از نظر کارایی فنی بهینه عمل نمی‌کنند در حالی که می‌توانند از طریق بهبود کارایی فنی، تولید بیشتری داشته باشند.

- تحت شرایط موجود در منطقه مورد مطالعه امکان کاهش هزینه تولید از طریق تخصیص بهینه عوامل تولید و یا به عبارتی بهبود کارایی تخصیصی وجود دارد.  
- اکثریت باغداران از نظر وسعت باغها در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کنند.

#### مواد و روشها

#### روش شناسی تحقیق

اندازه‌گیری کارایی و روشهای محاسباتی آن از اواخر قرن بیستم توجه بیشتر اقتصاددانان را برانگیخت. روشهای اندازه‌گیری عمدتاً برآورد مرکزکارای تولید و به دست آوردن منحنی مرزی یا تابع تولید مرزی و کلاً به دوروش پارامتریک و ناپارامتریک بوده است.

در سال ۱۹۷۸ روش تحلیل فراگیر داده‌ها<sup>۱</sup> توسط

چارلز و همکارانش

(Charnes & et al., 1978) با جامعیت بخشیدن به روش فارل به گونه‌ای که خصوصیت فرایند تولید با چند عامل تولید و چند محصول را دربرگیرد وارد متون اقتصادگردید. این روش، که تکنیک برنامه‌ریزی خطی را به کار می‌گیرد، از جمله روشهای ناپارامتریک تخمین توابع همسان تولید محسوب می‌شود.

کوئلی نشان داد که از میان روشهای مختلف، روش نظریه داده‌های پوششی دارای دو مزیت عمده در اندازه‌گیری کارایی می‌باشد: اولاً نیازی به تصریح یک شکل تابعی میان داده‌ها و ستانده ندارد، به این معنی که محقق می‌تواند از شرایط محدودکننده انتخاب فرم تابع تولید یا تابع هزینه (که می‌تواند تأثیرگذار بر نتایج تجزیه و تحلیل کارایی باشد) اجتناب کند، همان‌طور که فاراسر و کوردینا هم نشان دادند که انتخاب فرمهای مختلف تابعی بر نتایج برآورد کارایی مؤثر بوده و موجب اختلال در تفسیر نتایج می‌شود (Coeli, 1996, 1998, Faraser & Cordina). ثانیاً نیازی به فروض توزیعات آماری برای اجزای کارایی ندارد.

بر اساس نتایج تحقیق کوئلی و همکاران (Coeli & et al., 1998) مدل بازده ثابت به مقیاس (CRS) مدلی مناسب برای مواقعی است که کشاورزان یا باغداران در مقیاس بهینه

1. DEA

عمل می‌کنند. در حالی که بعضی از عوامل مانند رقابت ناقص، محدودیتهای مالی و نظایر آن ممکن است سبب شود که یک بنگاه اقتصادی، یا به عبارتی یک واحدکشاورزی، در اندازه و وسعت بهینه اقتصادی فعالیت نکند. برای رفع کردن این مشکل بانکر و همکاران (Banker & et al., 1984) مدل بازده متغیره مقیاس (VRS) را معرفی کردند. با توجه به نتایج تحقیقات و مطالب پیشگفته، به دلیل محدودیت آب و سرمایه و نبود امکانات صنایع تبدیلی مناسب و رکود بازار صادرات انار و خسارت کرم گلوگاه انار، اکثر کشاورزان در مقیاس و اندازه بهینه عمل نکرده‌اند، بنابراین در این تحقیق از کارایی و مدل بازده متغیر به مقیاس و تحلیل نهاده گرا<sup>۱</sup> استفاده شد. مطابق با روش فر و همکاران؛ کوئلی و همکاران، مدل VRS را به شرح ذیل تعریف می‌کنیم.

#### مدل بازده متغیر به مقیاس (VRS)

فرض می‌کنیم که  $N$  بنگاه (یا واحد باغی)،  $K$  عامل تولید و  $M$  محصول در یک دوره زمانی به خصوص داشته باشیم، بردارهای داده ها و ستانده ها به ترتیب به وسیله بردار  $X_i$  و  $Y_i$  برای واحد باغی  $i$  ام تعریف می‌شود. کل آمار و اطلاعات باغداران با یک ماتریس  $K \times N$  نهاده ( $X$ ) و  $M \times N$  محصول ( $Y$ ) مشخص می‌شود. مدل بازده

---

1. input oriented

متغیره مقیاس، که بر مبنای تحلیل نهاده گراست، به شرح زیر می‌باشد (مدل ۱):

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta,$$

$$\text{st.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$N'\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

مدل ۱

$\theta$  کارایی فنی (TE) باغداران می‌باشد که در دامنه صفر و یک قرار دارد ( $0 \leq \theta \leq 1$ ). اگر مقدار  $\theta$  برابر با یک باشد نشان‌دهنده این است که این واحد باغی روی منحنی مرزی فعالیت می‌کند و دارای کارایی فنی ۱۰۰ درصد می‌باشد. بردار  $\lambda$  دارای بعد  $N \times 1$  و شامل وزنه‌های ترکیبات خطی تعریف شده مدل فراگیر مذکور است. بنابراین مدل برنامه ریزی خطی باید  $N$  بار حل شود و هر بار مقادیر  $\theta$  برای واحدهای باغی محاسبه گردد.

به دلیل اینکه مدل بازده متغیر به مقیاس در تحلیل فراگیر داده‌ها انعطاف پذیرتر از مدل بازده ثابت به مقیاس می‌باشد و سطح پوششی آن متراکم‌تر است، مقادیر کارایی فنی در مدل بازده متغیر به مقیاس مساوی یا بزرگتر از مقادیر کارایی فنی در مدل بازده ثابت به مقیاس می‌باشد. ارتباط بین کارایی مقیاس و کارایی فنی واحد باغی  $i$  ام به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$SE_i = \frac{TE_{i,CRS}}{TE_{i,VRS}}$$

در صورتی که کارایی مقیاس برابر با یک باشد،  
( $SE=1$ ) بنگاه اقتصادی در مقیاس بهینه عمل می‌کند و در  
صورتی که  $SE < 1$  باشد، بنگاه اقتصادی دارای ناکارایی  
مقیاس است.

ناکارایی مقیاس می‌تواند نشان‌دهنده وجود بازده  
صعودی و یا نزولی به مقیاس باشد. این موضوع با انجام  
دادن محاسبات اضافی در مدل برنامه ریزی خطی بررسی  
می‌شود. این مسئله با تمایل قید بازده غیرصعودی به  
مقیاس (NIRS) به مدل قبلی قابل محاسبه است.

اگر در مدل اول محدودیت  $N'\lambda \leq 1$  جایگزین محدودیت  
 $N'\lambda = 1$  شود، مدل بازده غیرصعودی به مقیاس حاصل و به  
صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\ & \text{مدل } \theta t. \quad -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \quad N'\lambda \leq 1 \\ & \quad \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

اگر کارایی فنی محاسبه شده در مدل اخیر برابر با مدل  
اول نباشد، بنگاه در ناحیه صعودی به مقیاس فعالیت  
نموده و عکس حالت فوق به معنای وجود بازده نزولی به  
مقیاس است. مدلهای پیشگفته با استفاده از نرم  
افزار Deap-Version 2.1، که توسط کوئلی نوشته شده، محاسبه  
و برآورد شده اند.

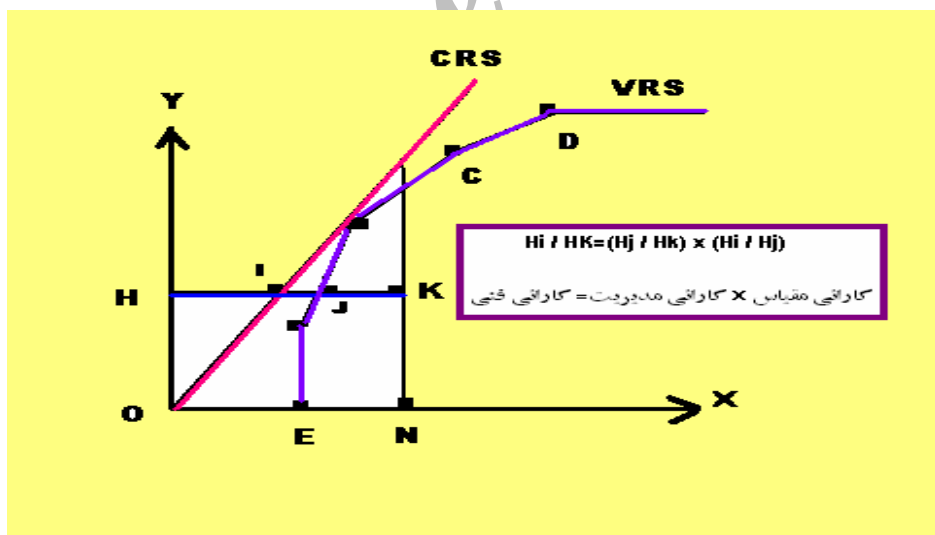
1. non increasing return to scale

۲ در نمودار ۱ منحنی تولید مرزی تحت شرایط بازده متغیره مقیاس (VRS) در طرف راست منحنی بازده ثابت به مقیاس نشان داده شده و دارای مناطق صعودی، ثابت و نزولی مقیاس بوده است.

کارایی فنی بنگاه K با فرض بازده ثابت به مقیاس برابر با نسبت  $HJ/HK$  و تحت شرایط بازده متغیره مقیاس برابر با نسبت  $HJ/HK$  می‌باشد. شایان ذکر است که این مقدار کارایی فنی در شرایط بازده متغیره مقیاس نشان‌دهنده کارایی مدیریتی نیز می‌باشد که از آن به عنوان کارایی مدیریتی یا کارایی فنی خالص نام برده می‌شود (میبیدی، ۱۳۷۹):

کارایی مقیاس  $\times$  کارایی مدیریتی = کارایی فنی

$$HI/HK = (HJ/HK) \times (HI/HJ)$$



نمودار ۱. تفکیک کارایی فنی به کارایی مدیریتی و

مقیاس

### مدل اطلاعات قیمتی و کارایی تخصیصی

اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌های نهاده‌های تولید در دسترس باشد و هدف واحد تولیدی، حداقل‌سازی هزینه و یا حداکثر سازی درآمد باشد، دوسری برنامه‌ریزی خطی یکی برای اندازه‌گیری کارایی فنی و دیگری برای اندازه‌گیری کارایی تخصیصی مورد نیاز است. با فرض بازده متغیر به مقیاس و حداقل‌سازی هزینه تولید و تحلیل نهاده‌گرا، مدل برنامه‌ریزی خطی، که شامل حداقل‌سازی هزینه تولید و کارایی فنی (TE) است، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{\lambda, x_i^*} \quad & W_i' x_i^*, \\ \text{st.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & x_i^* - X\lambda \geq 0, \\ & N'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

برداري شامل قيمت نهاده هاي توليد براي بنگاه  $i$  ام و  $x_i$  (که توسط برنامه ریزی خطی به دست می آید) بردار حداقل کننده هزینه یا ترکیب بهینه نهاده های تولید می باشد. کارایی هزینه (CE) یا کارایی اقتصادی برای باغدار  $i$  ام از طریق فرمول ذیل محاسبه می شود:

$$CE = \frac{W_i' x_i^*}{W_i' x_i}$$

این مقدار برابر با نسبت حداقل هزینه لازم به هزینه واحد باغی می باشد. کارایی تخصیصی (AE) نیز از طریق رابطه ذیل محاسبه می شود:

$$AE = \frac{CE_i}{TE_i}$$

### معرفی متغیرها

قبل از پرداختن به نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل اطلاعات، به طور مختصر به معرفی داده های مورد استفاده و نحوه جمع آوری و واحدهای اندازه گیری آنها اشاره می شود.

در مناطق مختلف استان برای تولید انار از نهاده های متعدد ولی مشابه استفاده می شود. اهم این نهاده ها عبارت از نیروی کار، سرمایه، کود شیمیایی و کود حیوانی، آب می باشد.

براساس اطلاعات استخراج شده از پرسشنامه ها، عملکرد متوسط باغهای انار ۱۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است. اختلاف بین حداکثر و حداقل



عملکردهای به دست آمده قابل توجه است، به طوری که از ۸۰۰۰ تا ۴۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار متفاوت بوده است. تعداد نیروی کارگر مورد استفاده در هکتار برای بیل زنی پای درختان انار از ۱۶ تا ۴۰ نفر متفاوت بوده است (جدول ۲).  
جدول ۲. مشخصات آماری نهاده‌های استفاده شده در نمونه‌های

مورد تحقیق

نوع نهاده	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
آب (متر مکعب)	۱۰۱۳۹/۲	۱۴۰۰۰	۸۰۰۰	۱۱۱۰/۵۲
کود حیوانی (کیلوگرم)	۱۰۸۴۰/۷	۱۶۰۰۰	۸۰۰۰	۱۵۰۳/۴
کود شیمیایی (کیلوگرم)	۴۱۰/۴۷	۶۱۰	۲۸۰	۶۵/۳۹
کارگر هرس	۳/۴۵	۱۰	۱	۱/۴۶۷
کارگر بیل زن	۲۱/۷	۴۰	۱۶	۴/۲۲۱
محصول (تن در هکتار)	۱۱	۴۵	۸	۸/۰۳۶۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به طور متوسط در حدود ۴۱۰ کیلوگرم انواع کود های شیمیایی در هکتار برای باغهای انار مصرف شده که در دامنه ۲۸۰ تا ۶۱۰ کیلوگرم متغیر بوده است. در هر هکتار از حدود ۲۲ نفر کارگر برای بیل زنی پای درختان انار و از حدود ۳ نفر برای هرس استفاده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل تجربی نشان‌دهنده آن است که در باغهای انار استان یزد

۶ می‌توان باغدارانی را پیدا کرد که کاملاً کارا عمل می‌کنند؛ به عبارتی کارایی فنی و مدیریتی و مقیاس صد درصد دارند. باغدارانی نیز وجود دارند که کارایی پایین تری دارند. بنابراین امکان افزایش تولید و عملکرد در شرایط کنونی با اعمال مدیریت و افزایش سطح دانش فنی باغداران و ارائه خدمات ترویجی وجود دارد.

طبق جدول ۳، میانگین کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس انارکاران استان یزد به ترتیب برابر با ۰/۶۸۳، ۰/۹۲۹ و ۰/۷۳۲ درصد می‌باشد. به عبارتی این امکان بالقوه وجود دارد که با افزایش کارایی فنی در سطح ثابت مصرف نهاده و تحت شرایط موجود، ۳۲ درصد تولید افزایش یابد.

جدول ۳. مشخصات کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس باغداران انار استان یزد

نوع کارایی (نهاده گرا)	میانگین	حداکثر	حداقل	فراوانی باغداران کاملاً کارا	
				تعداد	درصد
کارایی فنی	۰/۶۸۳	۱	۰/۴۷۴	۶	۵٪
کارایی مدیریتی	۰/۹۲۹	۱	۰/۸۳۴	۱۶	۱۳٪
کارایی مقیاس	۰/۷۳۲	۱	۰/۵۰۴	۷	۶٪

مأخذ: یافته های تحقیق

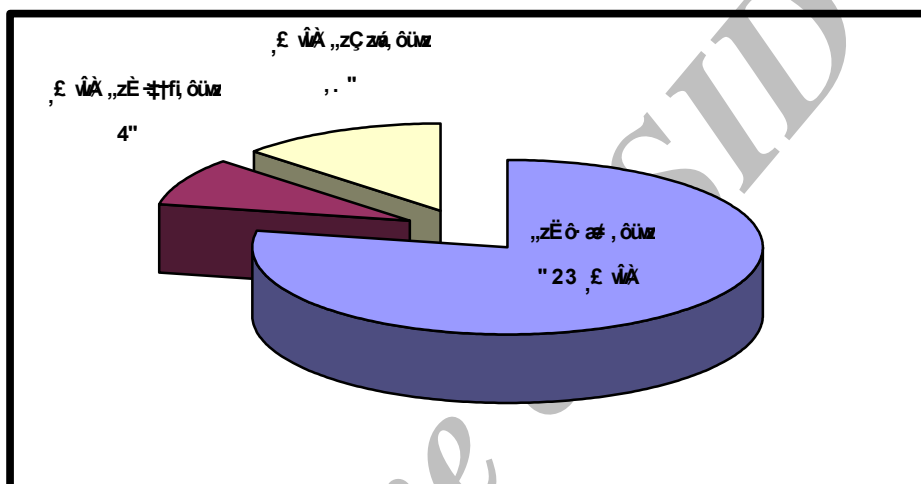
نکته بسیار مهم در مورد نتایج تجزیه و تحلیل کارایی این است که میانگین کارایی مدیریتی (یا کارایی فنی خالص) بسیار بالاست و نشان‌دهنده مهارت بالای باغداران یزدی در امور باغبانی می باشد. همان طور که جفرالله و وایتمن (Jaforullah & Whiteman, 1999) نشان دادند، درغیاب تفاوت‌های محیطی (تفاوت درکیفیت خاک، کیفیت آب، تفاوت‌های اقلیمی و آفات) و خطاهای اندازه‌گیری، کارایی مدیریتی نشان‌دهنده تفاوت کشاورزان از نظر بهترین عملکرد مدیریت مزرعه می باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف بین کارایی فنی باغداران بیشتر تحت تأثیر متغیرهای محیطی و خطاهای اندازه‌گیری بوده است (جدول ۴).

وضعیت کارایی مقیاس باغداران انار استان یزد در نمودار ۲ نشان داده شده است. از مجموعه ۱۲۰ نمونه موجود، ۱۳ درصد (۱۵ باغدار) در سطح بهینه مقیاس، ۷۸ درصد (۹۴ باغدار) پایین‌تر و فقط ۹ درصد (۱۱ باغدار) بالاتر از حد بهینه وسعت باغی عمل کرده‌اند. نتایج نشان‌دهنده این واقعیت است که بیشترین افزایش در کارایی فنی یا به عبارتی افزایش تولید، از طریق حذف بازده صعودی به مقیاس و نه حذف بازده نزولی به مقیاس قابل تحقق می باشد.

تخمین کارایی و بازده ...

۲۵

۸ این واقعیت تأکید بر این نکته دارد که به لحاظ سیاستگذاری، توجه به افزایش اندازه باغهای انار، راهکار بهتری برای افزایش تولید و عملکرد به شمار می‌آید.



ماخذ: یافته های تحقیق

نمودار ۲. وضعیت کارایی مقیاس باغداران استان یزد

جدول ۴. دامنه فراوانی کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس

انارکاران استان یزد

درصد	تعداد	دامنه فراوانی	نوع کارایی (نهاده گرا)
۱۵	۱۸	بیش از ۹۰ درصد	کارایی فنی
۸/۳	۱۰	۸۰ تا ۸۹ درصد	
۱۱/۷	۱۴	۷۰ تا ۷۹ درصد	
۵۰	۶۰	۵۵ تا ۶۹ درصد	
۱۵	۱۸	کمتر از ۵۵ درصد	
۶۷/۵	۸۱	بیش از ۹۰ درصد	کارایی مدیریتی
۳۲/۵	۳۹	۸۰ تا ۸۹ درصد	
۰	۰	۷۰ تا ۷۹ درصد	
۰	۰	۵۵ تا ۶۹ درصد	
۰	۰	کمتر از ۵۵ درصد	
۱۸/۳	۲۲	بیش از ۹۰ درصد	کارایی مقیاس
۱۴/۲	۱۷	۸۰ تا ۸۹ درصد	
۱۴/۲	۱۷	۷۰ تا ۷۹ درصد	
۴۹/۲	۵۹	۵۵ تا ۶۹ درصد	
۴/۲	۵	کمتر از ۵۵ درصد	

مأخذ: یافته های تحقیق

با فرض بازده متغیر به مقیاس و حداقل سازی هزینه تولید و تحلیل نهاده گرا، مدل برنامه ریزی خطی، که شامل حداقل سازی هزینه تولید است، حل شد. نتایج این مدل در جدول ۵ و فراوانی آنها در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۵. مشخصات آماری کاراییهای فنی، تخصیصی و اقتصادی

انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	نوع کارایی
۰/۱۵۶	۰/۴۷۴	۱	۰/۶۸۳	کارایی فنی
۰/۱۳۵	۰/۳۲۳	۱	۰/۶۸۴	کارایی تخصیصی
۰/۱۷۱	۰/۳۲۲	۱	۰/۴۷	کارایی اقتصادی

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ۶. دامنه فراوانی انواع کارایی انارکاران استان یزد

انواع کارایی	دامنه فراوانی	تعداد	درصد
کارایی فنی	بیش از ۹۰ درصد	۱۸	۱۵
	۸۰ تا ۸۹ درصد	۱۰	۸/۳
	۷۰ تا ۷۹ درصد	۱۴	۱۱/۷
	۵۵ تا ۶۹ درصد	۴۰	۳۳/۳
	کمتر از ۵۵ درصد	۱۸	۱۵
کارایی تخصیصی	بیش از ۹۰ درصد	۸	۶/۷
	۸۰ تا ۸۹ درصد	۱۶	۱۳/۳
	۷۰ تا ۷۹ درصد	۲۱	۱۷/۵
	۵۵ تا ۶۹ درصد	۳۸	۳۱/۷
	کمتر از ۵۵ درصد	۱۷	۱۴/۲
کارایی اقتصادی	بیش از ۹۰ درصد	۵	۴/۲
	۸۰ تا ۸۹ درصد	۶	۵
	۷۰ تا ۷۹ درصد	۵	۴/۲
	۶۹ تا ۷۵ درصد	۶	۵
	کمتر از ۵۵ درصد	۷۸	۶۵

مأخذ: یافته های تحقیق

همان گونه که مشاهده می‌شود، به دلیل اتخاذ فرضیات یکسان، کارایی فنی محاسبه شده در این مدل برابر با

مقدار به دست آمده در جدول ۲ می‌باشد که تفسیر و تحلیل آن قبلاً ارائه شد.

چنانکه از جدول ۵ مشخص است، میانگین کارایی تخصیصی باغداران ۶۸/۴ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده این است که تحت شرایط موجود فناوری و نهاده‌های موجود، امکان بالقوه‌ای برای کاهش هزینه تولید و سودآور کردن این رشته از فعالیت باغبانی در استان یزد وجود دارد، به طوری که با تخصیص و مصرف بهینه عوامل تولید، امکان کاهش ۳۱/۶ درصدی در هزینه تولید وجود دارد. این مورد سبب شده است از نظر سود اقتصادی، شکافی ۵۳ درصدی بین باغداران به وجود آید. این شکاف با بهبود مدیریت باغی و آموزشهای ترویجی برطرف شدنی می‌باشد.

### پیشنهادها

با عنایت به مطالب فوق و اطلاعات استخراج شده از پرسشنامه‌ها و اظهار نظر کشاورزان خبره، پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شود:

۱. ترویج و ترغیب هر چه بیشتر سیستمهای آبیاری مناسب و درموردی، روشهای آبیاری تحت فشار برای باغهای انار و احداث باغهای نمایشی در نقاط مختلف به منظور بهره برداری بهتر از منابع آب.

۲. ساخت انبارهای فنی بزرگ در نقاط مختلف و فراهم آوردن امکان انبار کردن محصول در مناطق تولید.

۳. وضع قوانین و ضوابط لازم برای بازاریابی و بازاریابی انار به منظور استفاده از بسته‌بندی‌های اصولی و بازاریاب‌سند و حمایت از تولیدکنندگان و بخصوص صادرات این محصول به بازارهای خارجی.

۴. آموزش و افزایش اطلاعات باغداران از طریق توزیع رایگان نشریات ترویجی و نشان دادن فیلم و استفاده از سایر وسایل سمعی و بصری برای ترویج روشهای بهزراعی و مبارزه با آفات و بیماریها.

۵. ترویج مبارزه تلفیقی برای کنترل آفات انار بویژه کرم گلوگاه انار.

۶. تشویق باغداران به ایجاد تشکل در قالب شرکتهای یا تعاونیهای خدمات.

۷. سرمایه‌گذاری و تشویق آن در زمینه احداث کارخانه‌های بسته‌بندی و صنایع تبدیلی از طریق تسهیلات بانکی

## منابع

۱. آمارنامه کشاورزی (۱۳۸۰)، اداره آمار و

فناوری اطلاعات، وزارت جهاد کشاورزی.



۲. برنامه پنجساله دوم باغبانی استان یزد (۱۳۷۱)، سازمان کشاورزی استان یزد.
۳. بهزادی شهر بابکی، ح. (۱۳۷۷)، پراکندگی و تنوع ارقام انار در ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.
۴. سلامی، ح. ا. (۱۳۷۶)، مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۸: ۷-۳۱.
۵. حسینی‌نیا، ماشاء الله (۱۳۷۳)، انار، معاونت امور باغبانی وزارت کشاورزی.
۶. فاتح، ع. (۱۳۷۷)، بی‌ثباتی درآمدهای ناشی از صادرات غیر نفتی و عوامل ایجادکننده آن، ماهنامه تازه‌های اقتصاد، شماره ۷۴: ۵۷-۶۰.
۷. معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۷۴)، طرح مطالعات باغبانی کشور، (انار، انجیر، میوه‌های گرمسیری)، مهندسین مشاور ویسان.
۸. میبیدی، ع. ا. (۱۳۷۹)، اصول و اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.

9. Banker, R. D., A. Charnes & W. W. Cooper (1984), Some models for estimating technical & scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science*, 30:1078-1092.

10.Charnes ,A.,W.W .Cooper& E.Rhodes (1978), Measuring the envelopment of decision making units, *European Journal of Operations Research*,2:429.444.

11.Coeli,Tim,Parsada Rao&Battese(1998),An introduction to efficiency and productivity analysis, Bostone, Kluwer Academic Pub.

12.Coeli, Tim. J. (1996),A guide to DEAP version 2.1,a data envelopment analysis computer program, CEPA working paper 96/08 Department of Econometrics, University of New England,Armidale,Australia.

13.Fare, R.S. Grosskopf, M. Norris. & Z. Zhang (1994), Productivity growth, technical progress & efficiency change in Industrial countries, *American Economic Review*, 84(1):66-83.

14. Faraser, I. and D. Cordina (1999), An application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in northern Victoria, Australia, paper presented to the 43<sup>rd</sup> 43rd Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, Christchurch, January 20-22.

15. Jaforullah, M. and J. Whiteman (1999), Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: A non-parametric approach, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 43(4): 41-523.

16. Yunos, J.M. & D. Hawdon (1997), The efficiency of the national electricity borad in Malaysia: An introcountry comparison using DEA, *Energy Economics*, Vol:19: 255-269.