



## کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان گوجه فرنگی آذربایجان غربی

محمد رضا ارسلان بُد\*

### چکیده

افزایش صادرات غیر نفتی، شامل محصولات کشاورزی، یکی از اهداف برنامه های توسعه اقتصادی ایران بوده و هست. شرایط طبیعی و جغرافیایی عالی آذربایجان غربی برای تولید و صادرات گوجه فرنگی و فراورده های آن می تواند این استان را به صورت یکی از مراکز عمده تولید این محصول برای رسیدن به هدف فوق در آورد. برای افزایش تولید گوجه فرنگی و بهبود رقابت پذیری در بازارهای جهانی، حداقل در سه زمینه بهبود لازم است: ۱- بهبود در عوامل محیطی که کشاورزان در آن تولید می کنند؛ برای مثال قیمت های درست. ۲- بهبود در تکنولوژی های مورد استفاده. ۳- کارآمدتر شدن تولید کنندگان. بنابراین لازم است وضعیت کارآیی آنها مشخص شود. هدف این مطالعه اندازه گیری کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان گوجه فرنگی در آذربایجان غربی می باشد. رهیافتهای مختلفی برای اندازه گیری کارآیی های تولیدی وجود دارد. در این مطالعه تحلیل پوشی داده ها (DEA) مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس داده هایی که از یک نمونه تصادفی گوجه فرنگی کاران در آذربایجان غربی جمع آوری شده است کارآیی های تولیدی اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که در مورد بازده مقیاس ثابت (CRS) میانگین های کارآیی های فنی، تخصیصی و اقتصادی گوجه فرنگی کاران نمونه به ترتیب ۶۹/۱ درصد، ۶۹/۳ درصد و ۴۹/۲ درصد و در مورد بازده مقیاس متغیر (VRS) به ترتیب ۸۸/۳، ۷۶/۰ و ۶۷/۸ درصد بوده اند. این نتایج مشخص می کند که با بهبود کارآیی تولید کنندگان گوجه فرنگی امکان بالقوه زیادی برای افزایش تولید، کاهش هزینه ها و ارتقاء رقابت پذیری صنعت گوجه فرنگی ایران در بازارهای جهانی ممکن است وجود داشته باشد. این اولین مطالعه در زمینه کارآیی های تولیدی گوجه فرنگی کاران آذربایجان غربی و شاید ایران بوده و مطالعه ای محدود است. برای سیاست گذاری در زمینه ارتقاء کارآیی تولید کنندگان گوجه فرنگی نیاز به مطالعات مشروح تری در مناطق عمده تولید کننده گوجه فرنگی، به ویژه در زمینه عوامل موثر بر کارآیی ها، وجود دارد.

### مقدمه

ارتقاء وضعیت تغذیه، خودکفایی در زمینه محصولات کشاورزی و مواد غذایی، و افزایش صادرات غیر نفتی از اهداف برنامه های توسعه اقتصادی ایران بوده و هست. در سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۱ استان آذربایجان غربی ۲/۷۹ درصد سطح زیر کشت، و همچنین ۲/۷۹ درصد تولید گوجه فرنگی در ایران را به خود اختصاص داده است (دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی). اگر چه این ارقام نشان دهنده سهم ناچیز استان آذربایجان غربی در تولید گوجه فرنگی ایران است، اما شرایط طبیعی و جغرافیایی این استان برای تولید و صادرات گوجه فرنگی و فراورده های آن می تواند این استان را به صورت یکی از مراکز عمده تولید این محصول برای کمک به رسیدن به اهداف فوق در آورد. برای افزایش تولید گوجه فرنگی و بهبود رقابت پذیری در بازارهای جهانی، حداقل در سه زمینه بهبود لازم است: ۱- بهبود در عوامل محیطی که کشاورزان در آن تولید می کنند، برای مثال، قیمت های درست. ۲- بهبود در تکنولوژی های مورد استفاده. ۳- کارآمدتر شدن تولید کنندگان.

\* دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه



يك مطالعه اکتشافی مقدماتی که در مورد کارایی کشاورزان در شمال غرب ایران صورت گرفته است نشان می دهد که فضایی برای بهبود کارایی کشاورزان و از این طریق امکان افزایش زیادی در تولید محصولات کشاورزی در استان آذربایجان غربی وجود دارد (Arsalanbod). در زمینه کارایی های تولیدی گوجه فرنگی کاران آذربایجان غربی مطالعه ای انجام نشده است و تا آنجا که نویسنده اطلاع دارد در مورد سایر استانهای کشور نیز مطالعه ای صورت نگرفته است.

هدف این مطالعه اندازه گیری کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید کنندگان گوجه فرنگی در آذربایجان غربی می باشد. در قسمت های بعد روشهای مورد استفاده برای انجام این مطالعه و یافته ها و نتیجه گیری و توصیه های لازم ارائه شده است.

روشها  
بر اساس کارهای Farrell ، Koopmans و Debreu در سال ۱۹۵۷ میلادی ، مقیاس ساده ای را برای اندازه گیری کارایی بنگاه مطرح نمود. او پیشنهاد کرد که کارایی بنگاه شامل دو جزء می باشد: کارایی فنی (Technical Efficiency, TE) که منعکس کننده توانایی بنگاه برای به دست آوردن حداکثر ستانده از مجموعه معلومی از نهاده ها است و کارایی تخصیصی (Allocative Efficiency, AE) که منعکس کننده توانایی بنگاه در استفاده از نسبت های بهینه نهاده ها با توجه به قیمت های آنها می باشد. سپس با ترکیب این دو مقیاس ، می توان مقیاس کارایی هزینه ای یا اقتصادی

(Cost or Economic Efficiency, CE or EE) را به دست آورد.

رهیافتهای مختلفی برای اندازه گیری کارایی های تولیدی وجود دارد. در این مطالعه ره یافت تحلیل پوشی داده ها (Data Envelopment Analysis , DEA) مورد استفاده قرار گرفته است. DEA شامل استفاده از روش های برنامه ریزی خطی برای ساختن یک مرز غیر پارامتری که بر داده ها محیط است می باشد. مقیاس های کارایی در مقایسه با این مرز محاسبه می شوند. در این مطالعه کارایی های تولیدی برای دو حالت بازده مقیاس ثابت (Constant Returns to Scale, CRS) و بازده مقیاس متغیر (Variable Returns to Scale, VRS) محاسبه شده اند. الگوی CRS در سال ۱۹۷۸ (Charnes و همکاران) ارائه شد و برای اولین بار اصطلاح DEA به کار رفت. الگوی VRS در سال ۱۹۸۴ (Banker و همکاران) ارائه شده است.



الگوی CRS به صورت زیر بیان می شود:

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

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

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

$$\lambda \geq 0$$

که در آن  $x_i$  و  $y_i$  به ترتیب بردار های نهاده ها و ستانده های تولید کننده  $\lambda$ ،  $X$  و  $Y$  به ترتیب ماتریس  $K \times N$  نهاده ها و ماتریس  $M \times N$  ستانده های  $N$  تولید کننده می باشد؛  $\theta$  اسکالر است که کارایی تولید کننده  $\lambda$  را نشان داده و  $\lambda$  بردار مقادیر ثابت است.

با اضافه نمودن محدودیت محددی  $N1' \lambda = 1$  به مساله برنامه ریزی خطی بالا الگوی VRS به

دست می آید، به صورت زیر:

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

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

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

$$N1' \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

که در آن  $N1$  یک بردار  $1 \times N$  از اعداد ۱ می باشد، سایر نمادها قبلاً تعریف شده اند. بالاخره، با داشتن قیمت های نهاده ها الگوی برنامه ریزی خطی زیر (Ferrier) برای محاسبه کارایی های تخصیصی و اقتصادی مورد استفاده قرار می گیرد:

$$\text{Min}_{\lambda, x_i^*} w'x^*$$

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

$$x_i^* - X \lambda \geq 0$$

$$N1' \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

که در آن  $w$  بردار قیمت های نهاده های تولید کننده  $\lambda$  و  $x^*$ ، که از طریق برنامه ریزی خطی محاسبه می شود، بردار مقادیر نهاده های حداقل کننده هزینه برای تولید کننده  $\lambda$  با  $w$  و  $y$  معین است. از نسبت هزینه حداقل،  $w'x^*$ ، به هزینه مشاهده شده،  $w'x$ ، کارایی اقتصادی،  $EE$ ، تولید کننده  $\lambda$  به دست می آید به صورت زیر:

$$EE = w'x^*/w'x$$

و از نسبت کارایی اقتصادی به کارایی فنی،  $TE$ ، کارایی تخصیصی،  $AE$ ، به دست می آید به صورت زیر:

$$AE = EE/TE$$



داده های مورد استفاده در این مطالعه از نتایج يك آمارگیری از کشاورزان استان آذربایجان غربی به دست آمده است و محاسبات با استفاده از نرم افزار DEAP Version 2.1 انجام شده است (Coelli).

یافته ها و نتیجه گیری

مقیاس های کارایی های تولیدی کشاورزان که تعداد آنها ۳۶ کشاورز می باشد در جدول ۱ ارائه شده اند.

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که در مورد بازده مقیاس ثابت میانگین های کارایی های فنی، تخصیصی و اقتصادی گوجه فرنگی کاران نمونه به ترتیب ۶۹/۱ درصد، ۶۹/۳ درصد و ۴۹/۲ درصد و در مورد بازده مقیاس متغیر به ترتیب ۸۸/۳ درصد، ۷۶/۰ درصد و ۶۷/۸ درصد بوده اند. نتایج همچنین نشان می دهد که حداقل کارایی های فوق الذکر در مورد بازده مقیاس ثابت به ترتیب ۲۵/۰ درصد، ۳۴/۵ درصد و ۱۸/۸ درصد بوده است. ارقام مشابه در مورد بازده مقیاس متغیر به ترتیب برابر ۵۳/۸ درصد، ۴۷/۴ درصد و ۳۴/۷ درصد بوده است. بدیهی است در تمام موارد فوق حداکثر کارایی برابر ۱۰۰/۰ بوده و مقیاسهای کارایی مربوط به بازده مقیاس متغیر نباید کمتر از مقیاسهای کارایی مربوط به بازده مقیاس



جدول ۱ - مقیاس های کارآیی های تولیدی کشاورزان گوجه فرنگی کار

| شماره کشاورز | بازده مقیاس ثابت |        |         | بازده مقیاس متغیر |        |         |
|--------------|------------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
|              | فنی              | تخصیصی | اقتصادی | فنی               | تخصیصی | اقتصادی |
| ۱            | ۸۶/۵             | ۶۵/۱   | ۵۶/۳    | ۱۰۰/۰             | ۸۳/۹   | ۸۳/۹    |
| ۲            | ۳۴/۹             | ۸۲/۷   | ۲۸/۸    | ۱۰۰/۰             | ۷۹/۵   | ۷۹/۵    |
| ۳            | ۳۲/۰             | ۷۷/۱   | ۲۴/۷    | ۵۵/۸              | ۹۳/۶   | ۵۲/۲    |
| ۴            | ۲۵/۰             | ۷۸/۳   | ۱۹/۵    | ۱۰۰/۰             | ۸۷/۷   | ۸۷/۷    |
| ۵            | ۳۱/۷             | ۷۰/۱   | ۲۲/۲    | ۱۰۰/۰             | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   |
| ۶            | ۱۰۰/۰            | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   | ۱۰۰/۰             | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   |
| ۷            | ۱۰۰/۰            | ۹۱/۹   | ۹۱/۹    | ۱۰۰/۰             | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   |
| ۸            | ۸۵/۶             | ۴۵/۷   | ۳۹/۲    | ۱۰۰/۰             | ۵۷/۱   | ۵۷/۱    |
| ۹            | ۹۳/۳             | ۸۰/۶   | ۷۵/۲    | ۹۸/۹              | ۹۴/۱   | ۹۳/۱    |
| ۱۰           | ۸۰/۲             | ۷۹/۴   | ۶۳/۷    | ۹۶/۸              | ۸۷/۰   | ۸۴/۳    |
| ۱۱           | ۱۰۰/۰            | ۸۴/۲   | ۸۴/۲    | ۱۰۰/۰             | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   |
| ۱۲           | ۶۲/۶             | ۸۱/۲   | ۵۰/۸    | ۹۵/۱              | ۸۰/۸   | ۷۶/۸    |
| ۱۳           | ۵۳/۵             | ۸۱/۳   | ۴۳/۵    | ۵۳/۸              | ۸۲/۶   | ۴۴/۴    |
| ۱۴           | ۷۱/۳             | ۷۰/۵   | ۵۰/۳    | ۹۴/۸              | ۷۳/۰   | ۶۹/۲    |
| ۱۵           | ۹۸/۶             | ۷۸/۴   | ۷۷/۳    | ۱۰۰/۰             | ۸۰/۸   | ۸۰/۸    |
| ۱۶           | ۵۷/۸             | ۶۳/۳   | ۳۶/۵    | ۹۳/۷              | ۵۷/۸   | ۵۴/۱    |
| ۱۷           | ۳۱/۶             | ۵۹/۵   | ۱۸/۸    | ۱۰۰/۰             | ۸۴/۵   | ۸۴/۵    |
| ۱۸           | ۴۷/۲             | ۶۵/۷   | ۳۱/۰    | ۶۵/۳              | ۶۹/۳   | ۴۵/۳    |
| ۱۹           | ۴۲/۵             | ۶۴/۸   | ۲۷/۵    | ۵۷/۵              | ۶۶/۵   | ۳۸/۲    |
| ۲۰           | ۴۸/۶             | ۵۶/۲   | ۲۷/۳    | ۶۵/۳              | ۶۰/۰   | ۳۹/۲    |
| ۲۱           | ۵۶/۲             | ۵۲/۴   | ۲۹/۵    | ۱۰۰/۰             | ۵۸/۱   | ۵۸/۱    |
| ۲۲           | ۵۳/۳             | ۵۷/۳   | ۳۰/۵    | ۶۸/۸              | ۶۳/۷   | ۴۳/۸    |
| ۲۳           | ۴۴/۵             | ۵۲/۳   | ۲۳/۳    | ۶۱/۲              | ۵۶/۷   | ۳۴/۷    |
| ۲۴           | ۴۸/۲             | ۴۴/۰   | ۲۱/۴    | ۷۸/۲              | ۴۷/۴   | ۳۷/۱    |
| ۲۵           | ۷۳/۶             | ۴۳/۵   | ۳۲/۰    | ۱۰۰/۰             | ۴۹/۵   | ۴۹/۵    |
| ۲۶           | ۶۱/۳             | ۴۶/۵   | ۲۸/۵    | ۸۹/۳              | ۵۲/۱   | ۴۶/۵    |
| ۲۷           | ۶۷/۰             | ۵۶/۶   | ۳۷/۹    | ۷۰/۶              | ۵۹/۷   | ۴۲/۲    |
| ۲۸           | ۷۰/۴             | ۶۲/۰   | ۴۳/۶    | ۷۵/۲              | ۶۵/۶   | ۴۹/۳    |
| ۲۹           | ۱۰۰/۰            | ۸۷/۳   | ۸۷/۳    | ۱۰۰/۰             | ۹۰/۰   | ۹۰/۰    |
| ۳۰           | ۹۵/۰             | ۶۴/۶   | ۶۱/۴    | ۱۰۰/۰             | ۶۳/۴   | ۶۳/۴    |
| ۳۱           | ۱۰۰/۰            | ۶۴/۰   | ۶۴/۰    | ۱۰۰/۰             | ۷۰/۸   | ۷۰/۸    |
| ۳۲           | ۹۱/۸             | ۹۳/۰   | ۸۵/۴    | ۹۲/۹              | ۹۲/۳   | ۸۵/۸    |
| ۳۳           | ۱۰۰/۰            | ۷۲/۳   | ۷۲/۳    | ۱۰۰/۰             | ۱۰۰/۰  | ۱۰۰/۰   |
| ۳۴           | ۱۰۰/۰            | ۸۳/۴   | ۸۳/۴    | ۱۰۰/۰             | ۸۴/۹   | ۸۴/۹    |
| ۳۵           | ۶۳/۹             | ۶۹/۲   | ۴۴/۲    | ۶۶/۳              | ۸۶/۹   | ۵۷/۶    |
| ۳۶           | ۷۸/۷             | ۷۱/۰   | ۵۵/۹    | ۱۰۰/۰             | ۵۷/۹   | ۵۷/۹    |

ثابت باشد این نتایج مشخص می کند که با بهره د کارآیی تولید کنندگان گوجه فرنگی امکان بالقوه زیاد ماخذ یافته های تحقیق. رقابت پذیری صنعت گوجه فرنگی آذربایجان غربی و سیب بسوس حسب صحت توجه رسمی ایران در بازار جهانی ممکن است وجود داشته باشد.

این اولین مطالعه در زمینه کارآیی های تولیدی گوجه فرنگی کاران آذربایجان غربی و شاید ایران بوده و مطالعه ای محدود است. برای سیاست گذاری در زمینه ارتقاء کارآیی تولید کنندگان گوجه فرنگی باید مطالعات مشروح تری در مناطق عمده تولید کننده گوجه فرنگی، بویژه در زمینه عوامل موثر بر کارآیی ها، صورت گیرد.



### منابع

- دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی . ۱۳۸۳. آمار نامه کشاورزی ، جلد اول- محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱. نشریه شماره ۸۳/۰۶. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. صفحه ۵۶.
- Arsalanbod , M. 2005. The Efficiency of Farmers in North –West of Iran. Indian Journal of Agricultural Economics . Vol. 60, No. 1, 103-108.
- Banker, R.D., A. Charners and W.W. Cooper. 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Management Science, 30, 1078-1092.
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research , 2, 429-444.
- Coelli , T. 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.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A, CXX, Part 3, 253-290.
- Ferrier, G.D., and C.A.K. Lovell .1990. Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence. Journal of Econometrics, 46, 229-245.