

تحلیل فراگیر داده ها

احمدعلی ثابتان شیرازی^۱

چکیده

هدف از این مطالعه تخمین انواع کارایی در گاوداریهای شیری استان فارس بود که با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده ها (DEA) انجام شد. داده های مورد استفاده از طریق پرسشنامه و بطور تصادفی از حدود 100 گاوداری انتخاب شد. نتایج نشان داد که میانگین تعداد گاوهای شیری در استان فارس 21 راس گاو شیری است. کارایی مقیاس برای گاوداری 22 راسی برابر یک شده است و نشان می دهد که این تعداد گاو شیری بهتر از بقیه سودآوری دارد. همچنین بازده نسبت به مقیاس اکثر گاوداریها صعودی است که با توجه به میانگین تعداد گاوهای گاوداریها بازده صعودی را تایید می کند. و در نهایت میانگین کارایی مقیاس در کل گاوداریهای نمونه 0/85 و میانگین کارایی فنی آنها 0/6 بدست آمد.

واژه های کلیدی: انواع کارایی، گاوداریهای شیری، استان فارس

¹ - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

محور اصلی سیاستهای کشاورزی، تجزیه و تحلیل کمی تولید و استفاده مطلوب از منابع تولید در کشاورزی است. این سیاستها افزایش تولید را از طریق استفاده بهینه از منابع جستجو می کنند نقش افزایش کارایی را شاید بتوان به صورت مکملی مناسب و بادوام برای مجموعه سیاستهایی که تولیدات داخلی را تشویق می کند در نظر گرفت. کارایی عامل بسیار مهمی در رشد و بهره‌وری منابع تولید بویژه در کشورهای در حال توسعه است. در کشور ایران نیز وضعیت تولید بخش کشاورزی و دامی به نحوی است که از مجموع ظرفیتهای تولیدی و امکانات بالقوه آن بهره‌گیری کامل صورت نمی‌پذیرد. بنابراین هر مطالعه‌ای در مورد عدم کارایی در تولید محصولات کشاورزی و تلاش در جهت بهبود کارایی و استفاده بهینه از منابع، بهره‌وری عوامل تولید در کشاورزی را افزایش خواهد داد (زیبایی ۱۳۷۵).

یکی از مهمترین و با ارزشترین محصولات دامی، شیر می‌باشد. شیر و فرآورده‌های لبنی از جمله بهترین منابع تأمین پروتئین و کلسیم محسوب می‌شوند. در استان فارس ۷۲۵ گاوداری صنعتی با فعالیت تولید شیر در روز که تعداد کل دامهای آنها حدود ۶۱۸۰۳ راس است فعالیت می‌کنند از این تعداد ۶۳۳ گاوداری فعال هستند که کل دامهای فعال آنها بالغ بر ۵۷۴۹۲ راس می‌شود و بقیه غیر فعالاند (سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، ۱۳۸۳). با توجه به موارد گفته شده در این مطالعه سعی شده است تا میزان کارایی و اقتصادی بودن تولید شیر برای گاوداریهای شیری صنعتی استان فارس با استفاده از تحلیل فراگیر داده‌ها بررسی شود. در این زمینه می‌توان به مطالعاتی از جمله هادیان و عظیمی حسینی (1383)،

تایل و برودرسون (1997)، گزنالنز و لپز (2003) و فریادرس، چپذیری و مرادی (1381)

اشاره نمود.

کارآیی^۱

یک تابع تولید بیانگر رابطه میان سطح نهاده‌های به کار گرفته شده و سطح محصول به دست آمده از این نهاده‌هاست که از مقادیر محصول مشاهده شده و نهاده به کار گرفته شده برآورد می‌شود. این رابطه نشان‌دهنده سطح متوسط محصول به ازای سطح مشخصی از نهاده‌ها می‌باشد. تعدادی از مطالعات مساعدت نسبی نهاده‌ها در تولید را از طریق تخمین توابع تولید در سطوح انفرادی نهاده‌ها و یا کل نهاده‌های مورد استفاده توسط بهره‌برداران تخمین زده‌اند. اشکال مختلف توابع تولیدی مورد استفاده به این منظور توابع تولید کاب-داگلاس^۲، CES^۳ و ترانسلوگ^۴ می‌باشند. یکی از فروض صریح در تابع تولید این است که هیچ تفاوتی از نظر بازدهی حاصل از مقدار معینی از نهاده‌ها در میان بنگاه‌ها وجود ندارد. برعکس تابع تولید مرزی بیانگر حداکثر محصول ممکن از مقدار مشخصی از نهاده‌ها می‌باشد. بر این اساس با توجه به تابع تولید مرزی می‌توان کارآیی نسبی گروهی از بهره‌برداران مشخص را از طریق مقایسه

تولید مشاهده شده آنها با سطح تولید ایده‌آل (بالمقوه یا مرزی) به دست آورد. به طور کلی تابع تولید مرزی را می‌توان به شکل مدل زیر بیان کرد:

$$\ln q_j = f(\ln X) + v_j - u_j$$

که در آن q_j محصول تولیدی بنگاه j ام، X بردار عوامل تولید، v_j جمله خطای تصادفی و u_j نیز تخمینی از ناکارآیی فنی بنگاه j ام در استفاده از نهاده‌ها می‌باشد. در این مدل فرض بر این است که هر دوی v_j و u_j دارای توزیع مشابه اما مستقل از یکدیگر می‌باشند. بدین ترتیب که واریانس آنها به ترتیب δ_v^2 و δ_u^2 می‌باشد. در صورتی که تابع تولید برآورد شده بنگاه j ام به صورت زیر باشد:

1- Efficiency
2- Cobb-Douglas
3- Constant Elasticity of Scale
4-Translog

$$\ln \hat{q}_j = f(\ln X) - u_j$$

آنگاه سطح تولید کارآ (حاوی عدم کارایی) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln q_j^* = f(\ln X)$$

بر این اساس کارایی فنی را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود:

$$\ln TE_j = \ln \hat{q}_j - \ln q_j^* = -u_j$$

بنابراین $TE_j = e^{-u_j}$ کارایی فنی j امین بنگاه به صورت نسبت محصول تولیدی آن بنگاه به

سطح محصول متناظر بر روی تابع تولید مرزی (به ازای سطح مشخص نهاده) می‌باشد.

کارایی مقیاس

یکی از محدودیتهای بسیار مهم روش فارل فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس¹ تولید است.

این فرض بیان می‌کند که مقیاس تولید، کارایی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. اما اگر

به مقیاس تولید اجازه تغییر بدهیم خواهیم دید که این عامل می‌تواند کارایی را متأثر سازد. اگر

تکنولوژی تولید با بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تولید در نظر گرفته شود، واضح

خواهد بود که بخشی از ناکارایی مشاهده شده مربوط به بهینه نبودن مقیاس تولید است. در این

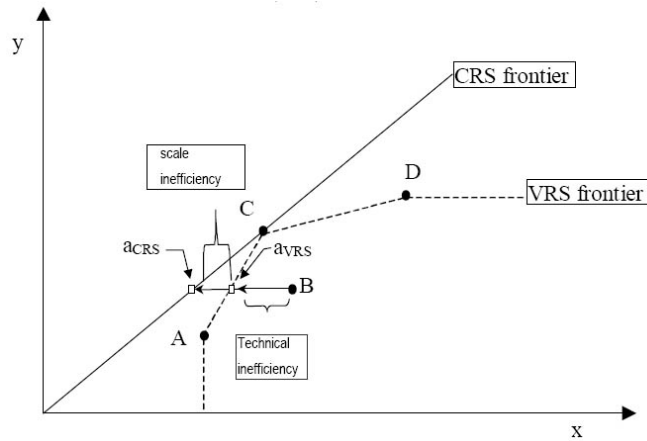
مورد لازم خواهد بود که بین کارایی فنی کل و کارایی مقیاس خالص تمایز قایل شویم. به منظور به

دست آوردن کارایی مقیاس تولید بایستی کارایی فنی هم با استفاده از فرض بازدهی ثابت نسبت به

مقیاس و هم بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تولید محاسبه شود. در شکل زیر چگونگی محاسبه

کارایی مقیاس نمایش داده شده است.

¹- Constant Return to Scale



شکل (1): توابع تولید مرزی در حالت بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس تولید

بنگاه C تنها بنگاهی است که روی خط مرزی با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس قرار دارد و همچنین دارای بالاترین بازدهی هر واحد نهاده نسبت به سایر بنگاههاست. پرواضح است که بنگاهی مانند C بایستی مقیاس خود را برای کاهش ناکارایی ناشی از کوچک بودن مقیاس، افزایش دهد.

فرم ریاضی مدل DEA

فرض می‌شود که n وضعیت تولیدی قابل تصور است. هر وضعیت مقادیر مختلفی از m نهاده مختلف را برای تولید s محصول مختلف به کار می‌گیرد. در این صورت کارایی ژامین وضعیت تولیدی از نسبت زیر قابل محاسبه است:

$$h_i = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rj} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ij} x_{ij}}$$

رابطه فوق در واقع عبارت است از نسبت مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی نهاده‌های تولیدی است که در آن x_{ij} مقدار مثبت مشاهده شده i امین نهاده از j امین نقطه تولیدی است.¹ y_{rj} مقدار مشاهده شده r امین ستاده از j امین نقطه تولیدی است. در مدل DEA که توسط

1- این فرضیه توسط چارنس، کوپر و ترال رد شده است (1991)

چارنس، کوپر و رودس ارائه شده است، وزنهای مجازی u_{ij} و v_{ij} برگرفته از حل تابع هدف ذیل مشروط بر مجموعه محدودیتهای ذکر شده می باشد:

$$\text{Maximize: } h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rj} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ij} x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, 2, \dots, j_0, \dots, n$$

$$\text{Subject to: } \begin{aligned} -u_{r0} &\leq 0; & r &= 1, \dots, s \\ -v_{i0} &\leq 0; & i &= 1, \dots, m \end{aligned}$$

همچنین مقادیر بهینه u_r^* و v_r^* اصطلاحاً نرخ تغییرات مجازی^۱ و یا ضرایب فزاینده مجازی^۲

نامیده می شوند. مسئله برنامه ریزی خطی که در بالا تشریح شد را می توان به

یک مسئله معمولی برنامه ریزی خطی که به راحتی قابل حل باشد تبدیل نمود. این مسئله را

می توان به صورت زیر نوشت:

$$\text{Maximize: } h_o = \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}$$

$$\text{Subject to: } \sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0} = 1$$

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0} - \sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0} &\leq 0; \quad j = 1, \dots, n \\ -u_{r0} &\leq 0; \quad r = 1, \dots, s \\ -v_{i0} &\leq 0; \quad i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

مدل فوق یک مسئله برنامه ریزی خطی معمولی است که به مدل CCR قرینه موسوم است.

همچنین CCR اولیه برنامه فراگیر^۳ نامیده میشود. اگرچه CCR اولیه نتایجی شبیه به CCR

1- Virtual rates of transformation
2- Virtual Multipliers
3- Envelopment Program

قرینه به دست می‌دهد، ولی CCR اولیه اغلب در ادبیات مربوط به DEA به کار می‌رود. این امر احتمالاً بدین علت است که CCR اولیه بیشتر با تئوری تولید سازگاری دارد. CCR اولیه را می‌توان به فرم زیر خلاصه نمود:

$$\begin{aligned} \text{Minimize: } \quad & W_0 = w_0 \\ & w_0 x_{i0} \geq \sum_{r=1}^s \lambda_j x_{ij}, \quad i = 1, \dots, m \\ \text{Subject to: } \quad & \sum_{r=1}^s \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s \\ & \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \quad o \in \{1, \dots, n\} \end{aligned}$$

در این مدل معیار کارایی به وسیله متغیر تصمیم w_0 ارائه می‌شود، که این متغیر یک معیار عددی است و می‌توان آنرا بر حسب معیار فاصله فارل تفسیر نمود. جواب بهینه عبارت است از مقدار حداقل w_0 که در آن w_0 مطلوب به گونه‌ای تعیین می‌شود که حاصلضرب آن در نهاده x حداکثر کاهش ممکن را نتیجه می‌دهد (ضمن آنکه محصول در همان سطح قبلی خود حفظ می‌شود). w_0 همواره یک یا کمتر از یک خواهد بود. λ_j متغیر چگالی است و مبتنی بر این فرض است که قطعاً می‌توان یک نقطه تولید مجازی از نقاط تولیدی تحت بررسی (به عنوان ترکیبی از سایر نقاط تولیدی) ایجاد نمود. λ_j بایستی برای تمامی n وضعیت تولیدی موجود در یک مجموعه واقعی محاسبه شود. برای واحدهای کارآ λ_j برابر با یک است زیرا مدل نمی‌تواند هیچ ترکیبی از دیگر واحدها را پیدا کند به گونه‌ای که کارآتر از واحدهای مذکور باشند.

نتایج و بحث

تحلیل کارایی واحدها

همانطور که پیش‌تر نیز عنوان شد مفهوم کارایی از جمله مهمترین ابزار در تحلیل شرایط تولید واحدهای اقتصادی می‌باشد. انواع کارایی که در اینجا بررسی شده است شامل کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس می‌باشد.

کارایی فنی نشان دهنده توانایی واحد در جهت دستیابی به حداکثر بازده ممکن از منابع مورد استفاده می‌باشد. کارایی تخصیصی نشان دهنده توان مدیریتی بهره‌برداران در تخصیص نهاده‌های در دسترس جهت تولید میزان مشخصی از تولید می‌باشد. کارایی اقتصادی حاصل ضرب دو کارایی یاد شده می‌باشد. کارایی مقیاس نیز به مقایسه بهره‌برداران از نظر در اختیار داشتن اندازه فعالیت مطلوب می‌پردازد. لازم به ذکر است که کارایی فنی خود شامل دو جز کارایی مقیاس و کارایی فنی خالص می‌باشد. میانگین تعداد گاوهای شیری در استان فارس 21 راس گاو شیری است. کارایی مقیاس برای گاو داری 22 راسی برابر یک شده است و نشان می‌دهد که این تعداد گاو شیری بهتر از بقیه سودآوری دارد. همان طور که دیده می‌شود بازده نسبت به مقیاس اکثر گاو داریها صعودی است که با توجه به میانگین تعداد گاوهای گاو داریها بازده صعودی را تایید می‌کند. به این صورت که با افزایش ظرفیت، گاو داریها سود آوری بیشتری خواهند داشت. در میان 54 گاو داری انتخابی استان فارس تنها گاو داری شماره 21 و شماره 28 بازده نزولی نسبت مقیاس دارند. جدول (4) نتایج حاصل از انواع کارایی واحدها را نشان می‌دهد.

پیرو مطالب قبل در این قسمت کاراییهای مختلف را بر اساس گروه بندی خوشه ای و با استفاده از نرم افزار SPSS به سه گروه تقسیم شده اند. این سه گروه شامل گروه یک با 20 گاو داری با کارایی فنی بالا و میانگین 0/844 است و برای هر یک از کاراییهای تخصیصی، اقتصادی و مقیاس نیز میانگین آنها محاسبه شده است. جدول (1) محاسبات انجام شده برای گاو داریهای با کارایی بالا را نشان می‌دهد.

جدول (1): انواع کارایی فنی با میانگین بالا برای واحدهای منتخب

| ردیف | تعداد گاو | کارایی فنی | کارایی تخصیصی | کارایی اقتصادی | کارایی مقیاس | بازدهی نسبت به مقیاس |
|------|-----------|------------|---------------|----------------|--------------|----------------------|
| 1 | 15 | 0/841 | 0/99 | 0/832 | 0/94 | صعودی |
| 12 | 6 | 0/789 | 0/998 | 0/787 | 0/827 | صعودی |
| 17 | 21 | 0/751 | 0/986 | 0/740 | 0/956 | صعودی |
| 14 | 25 | 0/946 | 0/988 | 0/935 | 0/978 | صعودی |

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|----|---------|
| صعودی | 0/987 | 0/747 | 0/995 | 0/752 | 39 | 15 |
| نزولی | 0/826 | 0/826 | 0/999 | 0/826 | 70 | 21 |
| صعودی | 0/979 | 0/877 | 0/984 | 0/891 | 27 | 23 |
| ثابت | 1 | 1 | 1 | 1 | 46 | 26 |
| نزولی | 0/972 | 0/727 | 0/999 | 0/728 | 65 | 28 |
| صعودی | 0/940 | 0/830 | 0/997 | 0/832 | 15 | 30 |
| صعودی | 0/961 | 0/850 | 0/995 | 0/854 | 20 | 31 |
| صعودی | 0/877 | 0/280 | 0/342 | 0/816 | 5 | 34 |
| صعودی | 0/998 | 0/908 | 0/981 | 0/926 | 46 | 41 |
| صعودی | 0/965 | 0/913 | 0/993 | 0/920 | 20 | 43 |
| صعودی | 0/936 | 0/747 | 1 | 0/747 | 16 | 44 |
| صعودی | 0/967 | 0/851 | 0/990 | 0/860 | 22 | 46 |
| صعودی | 0/896 | 0/849 | 0/970 | 0/876 | 9 | 48 |
| صعودی | 0/976 | 0/899 | 0/994 | 0/904 | 25 | 52 |
| صعودی | 0/847 | 0/510 | 0/603 | 0/847 | 2 | 53 |
| صعودی | 0/994 | 0/544 | 0/703 | 0/774 | 31 | 54 |
| | 0/94 | 0/782 | 0/925 | 0/844 | 26 | میانگین |

ماخذ: یافته های تحقیق

همانطور که مشاهده می شود میانگین تعداد دام در این واحدها 26 راس می باشد و کارایی مقیاس آنها بالا و بطور متوسط 0/94 است.

گروه دوم از این واحدها با کارایی فنی متوسط شامل 19 گاوداری است. که در جدول (2) نتایج حاصل از تخمین کارای و میانگین هر یک از کاراییها دیده می شود.

جدول (2): انواع کارایی فنی با میانگین متوسط برای واحدهای منتخب

| ردیف | تعداد گاو | کارایی فنی | کارایی تخصیصی | کارایی اقتصادی | کارایی مقیاس | بازدهی نسبت به مقیاس |
|------|-----------|------------|---------------|----------------|--------------|----------------------|
| 3 | 23 | 0/617 | 0/996 | 0/614 | 0/946 | صعودی |
| 5 | 25 | 0/568 | 0/998 | 0/567 | 0/949 | صعودی |
| 7 | 8 | 0/706 | 0/936 | 0/661 | 0/854 | صعودی |
| 10 | 15 | 0/640 | 0/993 | 0/635 | 0/917 | صعودی |

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|----|---------|
| صعودی | 0/959 | 0/481 | 0/995 | 0/483 | 34 | 13 |
| صعودی | 0/851 | 0/683 | 0/990 | 0/690 | 8 | 16 |
| صعودی | 0/991 | 0/699 | 0/993 | 0/705 | 47 | 20 |
| صعودی | 0/923 | 0/491 | 0/958 | 0/513 | 20 | 22 |
| صعودی | 0/935 | 0/494 | 0/919 | 0/538 | 22 | 24 |
| صعودی | 0/907 | 0/630 | 0/944 | 0/667 | 13 | 27 |
| صعودی | 0/947 | 0/654 | 0/995 | 0/657 | 21 | 29 |
| صعودی | 0/929 | 0/669 | 0/970 | 0/690 | 16 | 32 |
| صعودی | 0/508 | 0/469 | 0/922 | 0/508 | 2 | 35 |
| صعودی | 0/962 | 0/404 | 0/631 | 0/640 | 10 | 37 |
| صعودی | 0/935 | 0/561 | 0/996 | 0/563 | 21 | 39 |
| صعودی | 0/992 | 0/615 | 0/990 | 0/621 | 55 | 42 |
| صعودی | 0/694 | 0/458 | 0/969 | 0/473 | 5 | 45 |
| صعودی | 0/754 | 0/524 | 0/996 | 0/526 | 6 | 47 |
| صعودی | 0/997 | 0/680 | 0/996 | 0/683 | 60 | 50 |
| | 0/906 | 0/578 | 0/957 | 0/619 | 21 | میانگین |

ماخذ: یافته های تحقیق

برای واحدهایی که دارای کارایی فنی متوسطی هستند میانگین تعداد دام 21 راس است. میانگین کارایی فنی 0/619 و متوسط کارایی مقیاس 0/906 می باشد که کمتر از میانگین کارایی مقیاس در واحدهای با کارایی فنی بالاست. گروه سوم از این دست شامل 15 واحد گاوداری شیری است. مشخصات مربوط به هریک از کاراییها برای این واحدها نیز در جدول (3) نشان داده شده است.

جدول (3): انواع کارایی فنی با میانگین پایین برای واحدهای منتخب

| ردیف | تعداد گاو | کارایی فنی | کارایی تخصیصی | کارایی اقتصادی | کارایی مقیاس | بازدهی نسبت به مقیاس |
|------|-----------|------------|---------------|----------------|--------------|----------------------|
| 2 | 35 | 0/451 | 0/992 | 0/447 | 0/956 | صعودی |
| 4 | 7 | 0/451 | 0/945 | 0/426 | 0/754 | صعودی |
| 6 | 8 | 0/411 | 0/974 | 0/400 | 0/763 | صعودی |
| 8 | 22 | 0/299 | 0/979 | 0/292 | 0/874 | صعودی |

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|----|---------|
| صعودی | 0/551 | 0/163 | 0/994 | 0/164 | 8 | 9 |
| صعودی | 0/727 | 0/353 | 0/895 | 0/394 | 7 | 11 |
| صعودی | 0/847 | 0/406 | 0/981 | 0/415 | 13 | 18 |
| صعودی | 0/651 | 0/211 | 0/963 | 0/219 | 9 | 19 |
| صعودی | 0/963 | 0/440 | 0/992 | 0/444 | 40 | 25 |
| صعودی | 0/694 | 0/360 | 0/914 | 0/394 | 6 | 33 |
| صعودی | 0/694 | 0/336 | 0/994 | 0/338 | 7 | 36 |
| صعودی | 0/524 | 0/158 | 0/800 | 0/197 | 6 | 38 |
| صعودی | 0/575 | 0/202 | 0/977 | 0/207 | 7 | 40 |
| صعودی | 0/949 | 0/348 | 0/982 | 0/355 | 40 | 49 |
| صعودی | 0/869 | 0/315 | 0/997 | 0/315 | 20 | 51 |
| | 0/713 | 0/323 | 0/958 | 0/34 | 16 | میانگین |

ماخذ: یافته های تحقیق

بر اساس جدول (3) در این واحدها میانگین کارایی فنی 0/34 است که بسیار پایین می باشد. همچنین میانگین تعداد گاو در این واحدها 16 راس می باشد که بسیار پایین تر از میانگین 22 راسی که کارایی مقیاس آن یک بوده است به این ترتیب کارایی مقیاس در واحدهای مذکور کم و بطور متوسط 0/713 است.

بطور کلی میانگین کارایی فنی کل گاوداریهای شیری نمونه مورد مطالعه حدود 0/6 و میانگین کارایی مقیاس آنها 0/85 بدست آمد که نشان می دهد از لحاظ فنی و مدیریت بهتر می توان کارایی را افزایش داد. کارایی مقیاس نیز نسبتا بالا بوده و می توان با افزایش تعداد گاوها با توجه به صعودی بودن بازده به تولید بیشتر دست یافت.

منابع:

1- زیبایی، م. 1375. بررسی تأثیر مجموعه سیاستهای اتخاذ شده در فاصله سالهای 69 تا 72 بر کارایی فنی واحدهای تولید شیر استان فارس. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه سیستان و بلوچستان، زابل. 288-302.

2- سازمان جهاد کشاورزی استان فارس (1383). آمارنامه کشاورزی

3- فریادرس، و. ، چیدری، ا.ح. و مرادی، ا. (1381)، «اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه‌کاران

ایران»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 40: 89-101.

4- محمدی، ح. ترکمانی، ج. 1379. بررسی و ارزیابی الگوهای عمده تخمین تابع تولید مرزی و

تعیین کارایی فنی: مطالعه موردی واحدهای پرواربندی گوساله در استان فارس . مجموعه مقالات

سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشکده کشاورزی مشهد. جلد (1): 366.-384.

5- Fraster. T. and Cordina. D. "An application of (DEA) to irrigated dairy farms in Northern Victoria, Australia". *Agricultural systems.*, 59: 3, 267-282.

6- Gonzalez. M.a. (2003), "sMarket-Based Land Reform and Farm Efficiency in colombia":a DEA Approach, *American Agricultural Economic association*, at: <http://agecon.lib.umn.edu>

7- Thiele. H. and Broderson. CM. (1997) "Application of nonparametric (DEA) to the efficiency of farm businesses in the east German transformation process". *Agrarwirtschaft.*, 46: 12, 407-416.