

کارآیی تولیدکنندگان چغندر قند در استان آذربایجان غربی

محمد رضا ارسلان بُد *

چکیده

استان آذربایجان غربی یک تولیدکننده عمده چغندر قند در ایران است. جهت افزایش تولید شکر در کشور و رقابت- پذیری آن، افزایش تولید چغندر در این استان از طریق ارتقاء کارآیی تولیدکنندگان می‌تواند سهم مهمی داشته باشد. هدف این مطالعه اندازه‌گیری کارآیی تولیدکنندگان چغندر قند در آذربایجان غربی می‌باشد. با انتخاب نمونه‌ای تصادفی از چغندرکاران این استان، مصاحبه با آنها و تکمیل پرسشنامه، داده‌های لازم جمع‌آوری شد. برای تعیین کارآیی چغندرکاران نمونه، از روش پارامتری تصادفی مرزی استفاده شد. نتایج نشان داد که میانگین کارآیی چغندرکاران نمونه ۶۹/۵ درصد و از ۱۵/۹ تا ۱۰۰ درصد متغیر است. این نتایج نشان می‌دهد که با امکانات و تکنولوژی موجود امکان افزایش تولید چغندر قند در استان وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: آذربایجان غربی، چغندر قند، روش پارامتری تصادفی مرزی، کارآیی

* - دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران

مقدمه

به علت عدم متناسب رشد مصرف شکر و تولید آن در کشور سهم زیادی از مصرف داخلی از منابع خارجی تأمین می‌شود. برای افزایش تولید شکر در کشور و بهبود رقابت‌پذیری در بازار جهانی لازم است که حداقل در سه زمینه تغییر ایجاد شود:

- بهبود قیمت چغندر قند و سایر عوامل محیطی موثر در فعالیت کشاورزان
- بهبود تکنولوژی مورد استفاده
- افزایش کارآمدی تولیدکنندگان

بخش زیادی از قند و شکر تولید شده در کشور از چغندر قند حاصل می‌شود. استان آذربایجان غربی از نظر سطح زیرکشت و تولید چغندر قند رتبه دوم را در بین استان‌های کشور دارد. در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ حدود ۱۷ درصد سطح زیرکشت و ۲۲ درصد تولید چغندر قند کشور از این استان بود (۲). تولید چغندر قند و فرآورده‌های آن یک منبع مهم اشتغال و درآمد در استان آذربایجان غربی می‌باشد. باتوجه به شرایط طبیعی و جغرافیایی بسیار مناسب استان برای تولید این محصول با برنامه‌ریزی برای بهینه کردن فعالیت‌های تولیدی آن می‌توان برتری نسبی این محصول را افزایش داد.

یک مطالعه مقدماتی در مورد کارایی کشاورزان در شمال غرب ایران نشان می‌دهد که امکان بهبود کارایی کشاورزان و افزایش تولید محصولات کشاورزی در استان آذربایجان غربی وجود دارد (۶).

تولید چغندر قند در استان فارس کارآمد نیست و کارایی فنی چغندرکاران نمونه متوسط (۵۵ و ۶۸/۷ درصد) بوده است (۱ و ۴). کارایی فنی نمونه‌ای از چغندرکاران استان خراسان در کوتاه مدت و بلند مدت به ترتیب ۷۵/۳ و ۹۶/۴ درصد برآورد شده است (۳). همچنین تولید چغندر قند در استان‌های کرمانشاه، همدان و خراسان نیز کارآمد نیست (۵). هدف این تحقیق اندازه‌گیری کارایی تولیدکنندگان چغندر قند در آذربایجان غربی می‌باشد.

روشها

تعیین کارایی تولیدکنندگان براساس تئوری بنگاه، مفهوم کارایی Pareto در تولید و نظر Farrell در مورد کارایی نسبی می‌باشد که کارایی هر تولیدکننده را با بهترین تولیدکنندگان که مرز تولید را تشکیل می‌دهند مقایسه می‌کند (۱۰). این مقایسه را می‌توان با دو روش برنامه‌ریزی ریاضی و اقتصادسنجی انجام داد.

در تحقیقات کشاورزی از روش اقتصادسنجی بیشتر استفاده شده است که بر دو نوع قطعی^۱ و تصادفی^۲ می‌باشند. باتوجه به شرایط خاص کشاورزی استفاده از نوع تصادفی مناسب‌تر است که در این تحقیق استفاده می‌شود. این روش را

۱ - Deterministic

۲ - Stochastic

داشت و برای برآورد آن روش برنامه‌ریزی را پیشنهاد کرد (۱۰).

با مقایسه مقادیر نهاده‌ها و ستانده‌های مشاهده شده با مقادیر مرزی میزان کارایی‌های نسبی تولیدکنندگان را می‌توان تعیین نمود. در مورد تولیدکنندگان یک و دو، به ترتیب X_2B'/X_2B و X_1A'/X_1A درصد می‌باشند. اگر متغیرهای قابل کنترل توسط تولیدکننده وجود نداشت و اگر اثر متغیرهای غیرقابل کنترل تصادفی دارای توزیع نرمال با میانگین صفر بودند توابع قطعی و تصادفی یکسان بودند.

تابع تولید مرزی تصادفی به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_i = f(X_i) + V_i - U_i \quad (1)$$

در این رابطه، Y_i ستانده تولیدکننده i ام؛ X_i بردار نهاده‌های مورد استفاده توسط تولیدکننده i ام؛ V_i جمله اشتباه تولیدکننده i ام برای کلیه عوامل ممکن در اشتباهات اندازه‌گیری و سایر ناخواسته‌ها است که فرض می‌شود دارای توزیع مستقل، یکسان، نرمال با میانگین صفر و واریانس σ_v^2 می‌باشند؛ همچنین U_i اشتباه غیرمنفی است که ناکارایی تولیدکننده i ام را نشان می‌دهد و دارای توزیع نیم نرمال^۲ یا نمایی^۳ می‌باشد (۷).

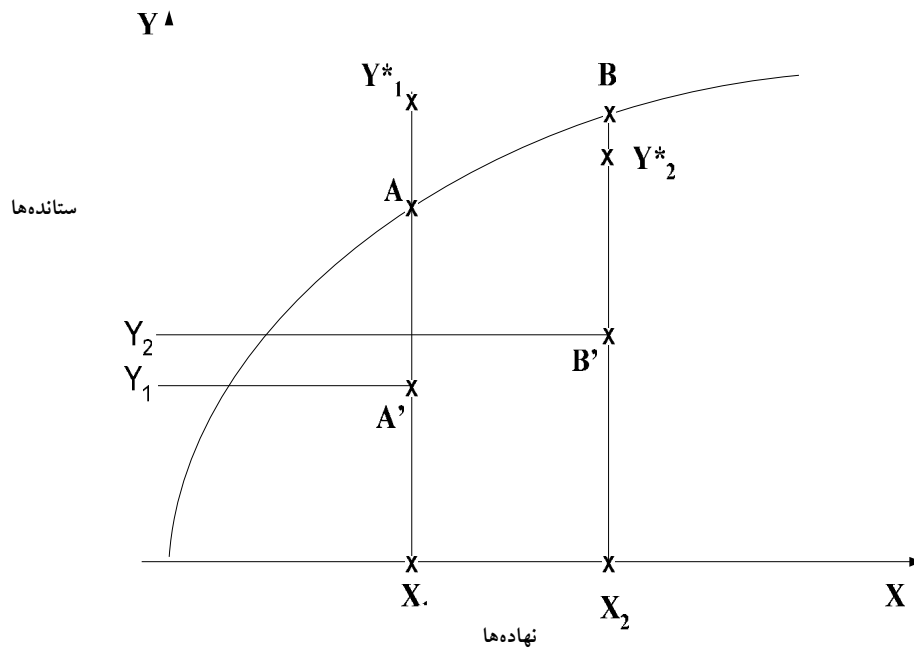
پارامتری تصادفی مرزی^۱ می‌نامند. در ابتدا اندازه‌گیری کارایی متوسط نمونه‌ای از تولیدکنندگان و سپس برآورد کارایی تولیدکنندگان منفرد امکان‌پذیر شد (۷، ۱۲ و ۱۳). ساختار اساسی الگوی مورد استفاده را می‌توان با استفاده از یک نمودار ساده توضیح داد. در شکل یک، محور افقی مقدار نهاده‌ها (X) و محور عمودی مقدار ستانده‌ها (Y) را نشان می‌دهد. در این شکل، X_1 مقدار نهاده‌های تولیدکننده یک و Y_1 مقدار ستانده‌های او می‌باشد. همچنین X_2 و Y_2 نیز به ترتیب مقادیر نهاده‌ها و ستانده‌های تولیدکننده دو می‌باشند.

اگر دو تولیدکننده فوق کارایی ۱۰۰ درصد داشته باشند و متغیرهای تصادفی بر ستانده‌های آنها تأثیر نداشت. آنها در روی تابع تولید مرزی قطعی، به ترتیب در نقاط A و B قرار داشتند. اما در حالت واقعی ممکن است تولیدکنندگان ۱۰۰ درصد کارآمد نباشند. این امر به دلیل وجود بعضی از عوامل غیرقابل کنترل آنها است. در مورد تولیدکننده یک، فرض شد که این عوامل باعث افزایش ستانده شده و به همین جهت ستانده مرزی، Y_1^* ، در بالای مرز قطعی و در مورد تولیدکننده دو متغیرهای غیرقابل کنترل روی ستانده او تأثیر منفی داشته و به همین جهت ستانده مرزی، Y_2^* ، در زیر مرز قطعی قرار دارد. باید متذکر شد که Farrell مرز قطعی را در نظر

۱ - Half - normal

۲ - Exponential

۳ - Frontier stochastic parametric approach



شکل ۱ - ساختار اساسی الگو

درحالتی که $\sigma_u^2 = 0$ باشد، مقدار γ برابر صفر است که نشان می‌دهد کل تفاوت در جمله‌های اشتباه تابع تولید مرزی در نتیجه عوامل غیرقابل کنترل تولیدکننده است. بنابراین برای آزمون وجود ناکارایی از آماره γ استفاده می‌شود. اگر فرض صفر $\gamma = 0$ رد شود به این معنی است که ناکارایی وجود دارد و تابع را می‌توان با روش حداکثر درست‌نمایی برآورد نمود. اگر H_0 رد نشود، بهترین برآورد تابع تولید با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) حاصل می‌شود. اگر Y^* برای ستانده مرزی در نظر گرفته شود میزان کارایی تولیدکننده i ام (Eff $_i$) برابر است با:

براساس نتایج یک مطالعه دیگر (۱۱)، در این تحقیق فرض می‌شود که این متغیر دارای توزیع نیم نرمال است. این تابع را می‌توان با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی^۱ برآورد نمود.

در این مطالعه با استفاده از پارامتر گاما، $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$ که دامنه صفر تا یک دارد و در آن عبارت از واریانس جمله اشتباه مرکب $V_i - U_i$ می‌باشد می‌توان آزمون فرض در مورد وجود یا عدم ناکارایی را انجام داد (۸). درحالتی که $\sigma_v^2 = 0$ باشد کلیه تفاوت‌ها در جمله‌های اشتباه تابع مرزی در نتیجه عوامل مدیریتی تحت کنترل تولیدکننده می‌باشد.

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{i1} + \dots + \beta_7 \ln X_{ij} + V_i + U_i \quad (5)$$

این رابطه یک تابع درجه اول برحسب لگاریتم سطوح تولید و نهاده‌های مورد استفاده چغندرکاران می‌باشد. تابع تولید مرزی مربوطه به صورت زیر است:

$$Y_i^* = e^{\beta_0} X_{i1}^{\beta_1} \dots X_{ij}^{\beta_j} e^{V_i} \quad (6)$$

کارایی کشاورز i ام (Eff_i)، در دامنه صفر و یک به صورت زیر است:

$$Eff_i = Y_i / Y_i^* = e^{-U_i} \quad (7)$$

نمادهای این رابطه قبلاً تعریف شده‌اند.

داده‌های مورد نیاز در این مطالعه با آمارگیری از کشاورزان استان آذربایجان غربی تأمین شد. محاسبات لازم نیز با استفاده از نرم‌افزار FRONTIER (Version 4.1) انجام شد (۹).

نتایج و بحث

نتایج برآوردهای توابع تولید و ناکارایی با روشهای حداقل مربعات معمولی (OLS) و حداکثر درست‌نمایی (ML) به ترتیب در جداول (۱) و (۲) ارائه شده‌اند.

$$Eff_i = Y_i / Y_i^* \quad (2)$$

میزان ناکارایی تولیدکننده i ام ($Ineff_i$) برابر است با:

$$Ineff_i = 1 - Eff_i = 1 - Y_i / Y_i^* \quad (3)$$

باتوجه به این که متغیر تصادفی $e_i = V_i - U_i$ قابل مشاهده است، انتظار شرطی U_i ، $E(U_i | V_i - U_i)$ را می‌توان پیش‌بینی نمود (۱۲). در این تحقیق، مشابه اکثر مطالعات کارایی تولیدکنندگان کشاورزی از تابع تولید کاب - داگلاس^۱ استفاده می‌شود (۱۴). تابع تولید تصادفی مذکور با Z نهاده متغیر به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_i = e^{\beta_0} X_{i1}^{\beta_1} \dots X_{ij}^{\beta_j} e^{V_i - U_i} \quad (4)$$

$i = 1, 2, \dots, N$

در این رابطه، Y_i سطح تولید کشاورز i ام، X_{i1} تا X_{ij} سطوح Z نهاده مورد استفاده تولیدکننده i ام، e عدد نپری، V_i اشتباه تصادفی، U_i متغیر تصادفی غیرمنفی، N تعداد کشاورزان نمونه، β_0 جمله ثابت و β_1 تا β_j نیز ضرایبی هستند که برآورد می‌شوند.

با محاسبه لگاریتم طبیعی دو طرف تابع مزبور معادله زیر حاصل می‌شود:

جدول ۱ - نتایج برآورد تابع تولید با روش حداقل مربعات معمولی

متغیر	ضریب	اشتباه استاندارد	سطح معنی دار بودن
مقدار ثابت	۱۰/۰۲۶۶	۰/۷۴۹۸	<۰/۰۰۵
زمین (X ₁)	۰/۴۷۰۷	۰/۱۷۹۴	<۰/۰۰۵
بذر (X ₂)	-۰/۰۷۸۷	۰/۱۰۷۷	ns
کود شیمیایی (X ₃)	-۰/۱۳۵۹	۰/۱۲۳۳	ns
ماشین آلات (X ₄)	۰/۳۶۴۸	۰/۰۸۶۷	<۰/۰۰۵
نیروی انسانی (X ₅)	۰/۲۴۹۶	۰/۱۱۱۸	<۰/۰۲۵
سیگمای مربع	۰/۰۹۸۰		

ns: اثر عامل معنی دار نیست.

جدول ۲ - نتایج برآورد تابع تولید با روش حداکثر درست‌نمایی

متغیر	ضریب	اشتباه استاندارد	سطح معنی دار بودن
مقدار ثابت	۹/۷۵۷۵	۰/۱۵۶۹	<۰/۰۰۵
زمین (X ₁)	۰/۵۴۷۶	۰/۰۳۷۸	<۰/۰۰۵
بذر (X ₂)	۰/۰۱۰۰	۰/۷۶۲	ns
کود شیمیایی (X ₃)	۰/۰۸۴۸	۰/۱۶۹۹	ns
ماشین آلات (X ₄)	۰/۱۸۸۱	۰/۱۱۷۶	<۰/۱۰
نیروی انسانی (X ₅)	۰/۰۷۸۴	۰/۰۲۶۷	<۰/۰۰۵
سیگمای مربع	۰/۲۶۵۶	۰/۱۰۷۷	<۰/۰۱
گاما	۰/۹۹۹۹	۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۵

ns: اثر عامل معنی دار نیست.

متوسط مصرف آنها بیش از حد لازم بوده است. این امر سبب می‌شود تولید کاهش و هزینه‌ها افزایش یابد و به دلیل مصرف بیش از حد کود شیمیایی محیط زیست آلوده شود. البته چون

ضرایب حاصل از روش OLS برای زمین، ماشین‌آلات و نیروی انسانی مثبت و کوچکتر از یک هستند و در مورد بذر و کود شیمیایی منفی هستند. منفی بودن این ضرایب نشان می‌دهد که

درصد متغیر بوده است (۱). در مطالعه دیگری در شهرستان اقلید استان فارس میانگین کارایی تولیدکنندگان نمونه برابر ۶۸/۷ و از ۳۷/۸ تا ۹۹/۹ درصد متغیر بوده است (۴). دامنه تغییرات کارایی تولیدکنندگان منفرد در استان آذربایجان غربی از استان فارس بیشتر است. این امر نشان می‌دهد که باید فعالیت‌های ترویجی در استان آذربایجان غربی بیشتر باشد.

نتایج مطالعه حاضر مشخص می‌کند که با بهبود کارایی تولیدکنندگان چغندرقد امکان افزایش تولید، کاهش هزینه‌ها و ارتقاء رقابت‌پذیری صنعت چغندرقد و فرآورده‌های آن در آذربایجان غربی وجود دارد. این امر می‌تواند کمک زیادی به هدف خودکفایی و رقابت‌پذیری در بازار جهانی نماید.

برای سیاست‌گذاری در زمینه ارتقاء کارایی تولیدکنندگان چغندرقد باید مطالعات در مناطق عمده تولیدکننده چغندرقد در استان آذربایجان غربی و به‌ویژه در زمینه عوامل مؤثر بر کارایی انجام شود.

تفاوت آن با عدد صفر معنی‌دار نیست. لذا این نتیجه‌گیری باید با احتیاط تلقی باشد کلیه ضرایب برآورد شده با روش ML مثبت و کوچکتر از یک و جمع آنها نیز کوچکتر از یک می‌باشد که نشان می‌دهد که در تولید چغندرقد بازده مقیاس کاهشی وجود داشته است.

ضریب گاما (۷) بسیار نزدیک به یک است و در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که تولید چغندرقد در آذربایجان غربی به طور کارآمد انجام می‌شود. میانگین کارایی تولیدکنندگان نمونه در این استان برابر ۶۹/۵ و از ۱۵/۹ تا ۱۰۰ درصد متغیر است.

متوسط کارایی فنی چغندرکاران نمونه مورد مطالعه در استان کرمانشاه، در شهرستان‌های کرمانشاه و اسلام‌آباد غرب به ترتیب برابر با ۸۲ و ۷۷ درصد و در استان همدان، در شهرستان‌های همدان و ملایر به ترتیب ۷۷ و ۶۰ و در استان خراسان ۶۷ درصد گزارش شده است (۵). در یک مطالعه در استان فارس میانگین کارایی تولیدکنندگان نمونه برابر ۵۵ و از ۳۰ تا ۱۰۰

منابع مورد استفاده

- ۱ - ترکمانی، ج. و شیروانیان، ع. ۱۳۷۶. مقایسه توابع مرزی آماری قطعی و تصادفی در تعیین کارایی فنی بهره‌برداران کشاورزی: مطالعه موردی چغندرکاران در استان فارس. اقتصاد کشاورزی و توسعه ۵(۳): ۳۱-۴۵.
- ۲ - دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی، جلد اول - محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱. نشریه شماره ۸۳/۰۶. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. صفحه ۴۲.
- ۳ - قربانی، م. ۱۳۸۳. ارزیابی کارکرد سیاست حمایتی بیمه بر کارایی و برابری چغندرکاران استان خراسان. بیمه کشاورزی ۱(۱): ۱۹-۳۶.

- ۴ - موسی‌نژاد، م. و قاسمی، ع. ۱۳۷۷. بررسی مدیریت نهاده‌ها در تولید چغندر قند: مطالعه موردی شهرستان اقلید. اقتصاد کشاورزی و توسعه ۶(۴): ۲۱-۴۷.
- ۵ - نعمتی، ع.، سیدان، م. و زارع، ش. ۱۳۸۴. مقایسه کارایی فنی چغندرکاران و عوامل مؤثر بر آن در استان‌های کرمانشاه، همدان و خراسان. مقاله ارائه شده در پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، ۷ تا ۹ شهریور ۱۳۸۴، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
- 6 . Arsalanbod MR (2005) The Efficiency of Farmers in North - West of Iran. Indian Journal of Agricultural Economics 60(1): 103-108.
- 7 . Aigner DJ, Lovell CAK and Schmidt P (1977) Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, Journal of Econometrics 6: 21-37.
- 8 . Battese GE and Corra GS (1977) Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia, Australian Journal of Agricultural Economics 21: 169-79.
- 9 . Coelli T (1996) A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Frontier Production Function Estimation, CEPA Working paper 96/07, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- 10 . Farrell MJ (1957) The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General, 120, Part 3: 253-81.
- 11 . Greene WH (1993) The Econometric Approach to Efficiency Analysis, in H. O. Fried, C., A. K. Lovell and S. S. Schmidt (eds.), The Measurement of Productive Efficiency, New York: Oxford University Press: 115-116.
- 12 . Jondrow J, Lovell CAK, Materov IS and Schmidt P (1982) On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model, Journal of Econometrics 19: 233-38.
- 13 . Meeusen W and Van den Broeck J (1977) Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error, International Economic Review 18: 435-44.
- 14 . Thiam A, Bravo-Ureta BE and Rivas TE (2001) Technical Efficiency in Developing Country Agriculture, Agricultural Economics 25: 235-243.

Efficiency of Sugar Beet Producers in West Azerbaijan

M. Arsalan bod *

Abstract

West Azerbaijan province is the major producer of sugar beet in Iran. To reach the goals of self-sufficiency in the country and competitiveness in the market, increasing the production of sugar beet in this province through enhancing the efficiency of producers could have an important contribution. The purpose of this research was to measure the efficiency of sugar beet producers in West Azerbaijan. By selecting a random sample of sugar beet producers in this province, interviewing, and the questionnaire, the necessary data was collected. To measure the efficiency of sample producers, Frontier stochastic parametric approach was used. The results showed that mean efficiency of sample sugar beet producers was 69.5 percent, which ranged from 15.9 to 100 percent. The results indicate that with the available resources and technology there is a high potential to increase sugar beet production in the province. To determine policy measures for enhancing the efficiency of sugar beet producers there is a need for more detailed study, especially on the factors influencing the efficiencies.

Keywords: Efficiency; Frontier stochastic parametric approach; Sugar beet; West Azarbaijan

*-Associate Professor of Agricultural Economics, College of Agriculture, Urmia University, Urmia-Iran