

## ارزیابی کارایی تولیدکنندگان چغندر قند دشت قزوین

### Evaluation of the Efficiency of Sugar beet Production in Qazvin Plain

سعید یزدانی<sup>۱</sup> و رضا رحیمی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۰

س. یزدانی و ر. رحیمی. ۱۳۹۱. ارزیابی کارایی تولیدکنندگان چغندر قند دشت قزوین. مجله چغندر قند ۲۸(۳): ۲۰۹ - ۲۲۱

#### چکیده

چغندر قند یکی از محصولات صنعتی بخش کشاورزی است که نقش مهمی در تأمین شکر مورد نیاز داخل دارد. بررسی کارایی تولید چغندر قند عاملی بسیار مهم و تأثیرگذار در افزایش تولید و عملکرد آن، بدون نیاز به هزینه‌های اضافی می‌باشد. در این مطالعه، انواع کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس برای تولیدکنندگان چغندر قند دشت قزوین با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و همچنین میزان بهینه‌ی نهاده‌ها برای دستیابی به بیشینه‌ی کارایی تولید این محصول بررسی گردید. اطلاعات و داده‌ها از طریق تکمیل ۶۰ پرسشنامه در سال زارعی ۸۹-۱۳۸۸، جمع‌آوری شده است. نتایج نشان داد که میانگین کارایی‌های فنی، مدیریتی و مقیاس تولیدکنندگان چغندر قند در منطقه به ترتیب برابر ۸۹/۶، ۷۰/۵ و ۷۹ درصد بوده است. همچنین نهاده‌های کود، نیروی کار و بذر بیش از مقدار بهینه و نهاده‌های سم و آب کمتر از میزان بهینه به کار گرفته می‌شوند.

کلید واژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، چغندر قند، کارایی فنی، قزوین، کارایی مدیریت، مقیاس

syzdani@ut.ac.ir

۱ - استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی - دانشگاه تهران

۲ - مربی پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

Rezarahimi1341@gmail.com

\* - نویسنده مسئول

## مقدمه

چغندر قند یکی از محصولات صنعتی بخش کشاورزی است که نقش مهمی در تأمین شکر مورد نیاز کشور ایران ایفا می‌کند. ملاس چغندر قند نیز در تغذیه دام کاربرد دارد. بنابراین چغندر قند نقش مهمی در سبد غذایی خانوار و هم در صنایع تبدیلی و دامپروی کشور ایفا می‌کند. سیاست‌های دولت در زمینه زراعت چغندر قند و تولید بر مبنای دخالت گسترده به منظور پائین نگه‌داشتن قیمت شکر و تأمین نیازهای مصرف‌کنندگان از راه واردات بوده است (Najafi 2001). به سبب این که بخش زیادی از چغندر قند تولیدی کشور تنها در صنایع قند کاربرد دارد، اکثر کارخانه‌های فعال در این زمینه خود اقدام به ایجاد کشت و صنعت و تولید چغندر قند کرده‌اند. کارایی و بهره‌وری تولید چغندر قند به علت تأثیر در کاهش هزینه مواد خام کارخانه‌ها مورد توجه مدیران صنعت قند قرار گرفته است. قابل توجه است که کارایی در هر بخش اقتصادی، برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیتی ویژه برخوردار است (Pakravan and et al. 2009). به‌طور کلی، افزایش کارایی را می‌توان به عنوان مکملی مناسب و بادوام برای مجموعه سیاست‌هایی که تولیدات داخلی و استفاده‌ی بهینه از منابع را تشویق و حفاظت می‌کنند در نظر گرفت (Moradi Sharbabak and Yazdani 2005). اهمیت کارایی و بهره‌وری تولید محصولات کشاورزی سبب شده است تا این موضوع مورد توجه مطالعات

بسیاری در داخل و خارج کشور قرار گیرد. مرادی شهربابک و یزدانی (2005)، میزان کارایی فنی بهره‌برداران سیب‌زمینی در شهرستان بردسیر استان کرمان را با استفاده از رهیافت پارامتریک محاسبه کرده‌اند. نتایج نشان داده است که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در منطقه مورد بررسی به ترتیب ۸۹/۱، ۷۴ و ۸۳ درصد بوده است. همچنین عدم توفیق بهره‌برداران در تخصیص منابع موجب شده که کارایی اقتصادی بهره‌برداران در سطح پایین‌تری از کارایی فنی قرار گیرد. سادات مودنی و کرباسی (Sadat Moazeni and Karbasi 2008)، کارایی پسته‌کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت‌های زرنند و سیریز به ترتیب نزدیک به ۵۲ و ۶۲ درصد است. همچنین میانگین کارایی فنی خالص یا کارایی مدیریتی و میانگین کارایی مقیاس برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب ۸۷ و ۷۰ درصد بوده است. پاکروان و همکاران (2009)، با استفاده از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها به تعیین کارایی تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷، پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که میانگین کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس بهره‌برداران کلزا در منطقه به ترتیب ۸۰/۷، ۵۸، ۴۶/۵، ۱۳/۷۷ درصد است. همچنین بیشترین میزان استفاده‌ی نابهینه از نهاده‌ها مربوط به سموم با ۴۹/۴ درصد

ناکارایی در استفاده از این نهاده بوده است. کارایی و بهره‌وری عوامل تولید محصول چغندرقد نیز مورد توجه برخی مطالعات قرار گرفته است. بررسی بهره‌وری و تابع تقاضای آب در تولید چغندرقد اقلید (Boostani and Mohammadi 2007)، تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر (Shafei and et al. 2006)، بررسی بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندرقد شهرستان اقلید (Mohammadi and et al. 2005)، تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید چغندرقد در مزارع کوچک و بزرگ در شهرستان همدان (Seidan 2002) و عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار زنان و مردان در تولید محصول چغندرقد استان کرمان (Mirzaei and Torkamani 2005) از جمله این مطالعات است. این مطالعات ضمن محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چغندرقد به بررسی تأثیر تغییرات مقدار نهاده‌ها بر بهره‌وری تولید چغندرقد پرداخته‌اند.

بررسی مطالعات در سایر کشورها نشان می‌دهد که رهیافت‌های مختلفی برای تعیین کارایی فنی کشاورزان به‌کار گرفته شده است. روش مرز تولید معین (Deterministic Production Frontiers) با استفاده از رهیافت پارامتریک شاپیرو و مولر (Shapiro and Muller 1977)، شاپیرو (Shapiro 1983)، بلیس و گرابوسکی (Belbase and Grabowski 1985)، علی و چادری (Ali and Chaudry 1990)، اکانایک و جایاسوریا (Ekanayake and Jayasurya 1990) با استفاده از ناپارامتریک و روش تابع تولید مرزی تصادفی (Stochastic Production Frontiers) با استفاده از داده‌های مقطع زمانی کالیراجان (Kalirajan 1990)، هوانگ و بگی (Huang and Bagi 1984)، کالیراجان و شانده (Kalirajan and Shand 1985)، اکانایک (Ekanayake 1987)، تیلور و شونک‌ویلر (Taylor and Shonkwiler 1986)، پین‌هیرو (Pinheiro 1992) و با استفاده از داده‌های تلفیقی (Panel data)، کالیراجان و شانده (1986)، بتیس و همکاران (Battese et al. 1989)، بتیس و کوالی (Battese and Coelli 1992)، داوسون و همکاران (Dawson and et al. 1991)، کالیراجان (1990)، بتیس و تسما (Battese and Tessema 1992) از جمله این مطالعات است. این مطالعه همگام با سایر مطالعات، به بررسی کارایی تولیدکنندگان چغندرقد در دشت قزوین در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ می‌پردازد. براساس بررسی‌های به عمل آمده در مجموع در سال زراعی مورد بررسی تعداد ۱۰۸۷ چغندرکار با ۳۰۰۴ هکتار سطح زیر کشت، ۱۳۷۰۷۰ تن چغندرقد تولید کرده‌اند. چغندرقد پس از ذرت، گندم و جو محصول عمده دشت قزوین بوده است.

### مواد و روش‌ها

روش این مطالعه از نوع پیمایشی می‌باشد. داده‌های موردنیاز از طریق تکمیل ۶۰ پرسشنامه توسط

ناکارایی در استفاده از این نهاده بوده است. کارایی و بهره‌وری عوامل تولید محصول چغندرقد نیز مورد توجه برخی مطالعات قرار گرفته است. بررسی بهره‌وری و تابع تقاضای آب در تولید چغندرقد اقلید (Boostani and Mohammadi 2007)، تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر (Shafei and et al. 2006)، بررسی بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندرقد شهرستان اقلید (Mohammadi and et al. 2005)، تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید چغندرقد در مزارع کوچک و بزرگ در شهرستان همدان (Seidan 2002) و عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار زنان و مردان در تولید محصول چغندرقد استان کرمان (Mirzaei and Torkamani 2005) از جمله این مطالعات است. این مطالعات ضمن محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چغندرقد به بررسی تأثیر تغییرات مقدار نهاده‌ها بر بهره‌وری تولید چغندرقد پرداخته‌اند.

بررسی مطالعات در سایر کشورها نشان می‌دهد که رهیافت‌های مختلفی برای تعیین کارایی فنی کشاورزان به‌کار گرفته شده است. روش مرز تولید معین (Deterministic Production Frontiers) با استفاده از رهیافت پارامتریک شاپیرو و مولر (Shapiro and Muller 1977)، شاپیرو (Shapiro 1983)، بلیس و گرابوسکی (Belbase and Grabowski 1985)، علی و چادری (Ali and Chaudry 1990)، اکانایک و جایاسوریا (Ekanayake and Jayasurya 1990) با استفاده از ناپارامتریک و روش تابع تولید مرزی تصادفی (Stochastic Production Frontiers) با استفاده از داده‌های مقطع زمانی کالیراجان (Kalirajan 1990)، هوانگ و بگی (Huang and Bagi 1984)، کالیراجان و شانده (Kalirajan and Shand 1985)، اکانایک (Ekanayake 1987)، تیلور و شونک‌ویلر (Taylor and Shonkwiler 1986)، پین‌هیرو (Pinheiro 1992) و با استفاده از داده‌های تلفیقی (Panel data)، کالیراجان و شانده (1986)، بتیس و همکاران (Battese et al. 1989)، بتیس و کوالی (Battese and Coelli 1992)، داوسون و همکاران (Dawson and et al. 1991)، کالیراجان (1990)، بتیس و تسما (Battese and Tessema 1992) از جمله این مطالعات است. این مطالعه همگام با سایر مطالعات، به بررسی کارایی تولیدکنندگان چغندرقد در دشت قزوین در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ می‌پردازد. براساس بررسی‌های به عمل آمده در مجموع در سال زراعی مورد بررسی تعداد ۱۰۸۷ چغندرکار با ۳۰۰۴ هکتار سطح زیر کشت، ۱۳۷۰۷۰ تن چغندرقد تولید کرده‌اند. چغندرقد پس از ذرت، گندم و جو محصول عمده دشت قزوین بوده است.

در رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها از تکنیک برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌شود و کارایی با انجام فرآیند بهینه‌سازی به صورت مجزا برای بنگاه تعیین می‌شود. از معایب این روش می‌توان به خطای اندازه‌گیری عوامل تولید و محصول اشاره کرد. با توجه به سهولت محاسبات و شفاف بودن این روش و محاسبه‌ی راحت آن و همچنین عدم نیاز این روش به پیش‌فرض تأثیر متغیرهای گسسته (Emami Maybodi 2000)، در این مطالعه نیز از این روش استفاده شده است. لازم به ذکر است که در این روش می‌توان تابع هدف (ستانده) را بر پایه نهاده‌های مشخصی حداکثر کرد و یا این که با استفاده از دوگان آن، یعنی با توجه به ستانده معین، نهاده‌ها را حداقل کرد.

فارل (1957) با یک مثال ساده از بنگاه‌هایی که تنها از دو عامل  $L$  و  $K$  برای تولید یک واحد محصول  $Y$  استفاده می‌کنند، نظریه خود را ارائه کرد. منحنی هم مقداری تولید بنگاه‌های کاملاً کارا با منحنی  $UU'$  با فرض بازده ثابت به مقیاس در نمودار ۱ نشان داده شده است. اگر نقطه  $A$  در شکل ۱ نشان‌دهنده یکی از بنگاه‌ها باشد، کارایی این بنگاه ذیلاً تعریف می‌شود (Shakeri and Garshasbi 2008):

کارایی فنی، منعکس‌کننده توانایی یک بنگاه در حداقل کردن نهاده‌ها برای دستیابی به میزان معین ستانده (حداقل سازی نهاده) یا کسب حداکثر محصول از مقدار معین نهاده (حداکثر سازی ستانده) است:

چغندرکاران دشت قزوین که محصول خود را به کارخانه قند قزوین می‌فروشند، در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به دست آمده است. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان تعیین شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و محاسبه کارایی تولیدکنندگان چغندر قند از نرم‌افزار *Deap 2.1* استفاده شده است. با توجه به این که در این مطالعه از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است، در زیر این رهیافت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

راهبردهای اندازه‌گیری کارایی را به‌طور کلی می‌توان به دو روش تابع مرزی تصادفی (Stochastic Frontier Approach (SFA) و رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis) تقسیم‌بندی کرد. روش تابع مرزی تصادفی بر پایه تعریف فارل (Farrel 1957)، از کارایی است. در این تعریف کارایی به سه دسته کارایی فنی (Technical Efficiency)، تخصیصی (Allocative Efficiency) و اقتصادی (Economic Efficiency) تقسیم می‌شود. در رابطه ۱، ارتباط بین این سه نوع کارایی دیده می‌شود.

$$AE = EE/TE \quad (1)$$

که در آن  $EE$  شاخص کارایی اقتصادی،  $TE$  شاخص کارایی فنی و  $AE$  شاخص کارایی تخصیصی می‌باشد (Farrel 1957).

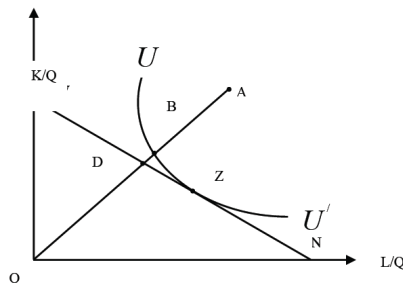
$$(۲) \quad \text{کارایی فنی} = \frac{OB}{OA}$$

کارایی تخصیصی، عبارتست از توانایی بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه‌ی عوامل تولید با توجه به

قیمت آن‌ها. کارایی تخصیصی (کارایی قیمت) بنگاهی

که در A تولید می‌کند، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(۳) \quad \text{کارایی تخصیصی} = \frac{OD}{OB}$$



شکل ۱ انواع کارایی بر مبنای حداقل‌سازی نهاده

تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، کارایی فنی‌ای را ارائه می‌کند که شامل کارایی فنی خالص (کارایی ناشی از مدیریت) و کارایی ناشی از صرفه‌جویی مقیاس یک بنگاه است. برای نمونه جهت ارزیابی تأثیرات تغییر و اصلاح ساختاری، اطلاعاتی درباره کارایی مقیاس موردنیاز می‌باشد. همچنین برای تشویق مدیران نمونه، داشتن اطلاعاتی در مورد کارایی ناشی از مدیریت لازم است. برای این کار، در فرمول‌بندی مسئله دوگان در برنامه‌ریزی خطی، با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، به‌وسیله اضافه کردن محدودیت  $NI' \lambda = 1$  (قید تحدب) به رابطه ۴، محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام شود (Sadat Moazeni and Karbasi 2008).

اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس و هدف بنگاه حداقل‌سازی هزینه و یا حداکثرسازی درآمد

در این مطالعه، برای محاسبه کارایی فنی تولیدکنندگان چغندرقد دشت قزوین از یک مدل نهاده‌گرا استفاده شده است.

$$(۴) \quad \begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \\ & \text{s.t.} \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

که در رابطه ۴،  $\theta$  کمیتی اسکالر است.  $\lambda$  بردار  $N \times 1$  مقادیر ثابت،  $x_i$  بردار ستونی نهاده‌ها برای چغندرکار  $i$ ام،  $y_i$  بردار ستونی ستانده برای کشاورز  $i$ ام،  $X$  مقادیر  $K \times N$  نهاده‌ها،  $y$  ماتریس  $M \times N$  ستانده‌ها،  $K$  تعداد نهاده‌های مصرف‌شده در تولید چغندرقد،  $M$  تعداد محصول مورد بررسی و  $N$  تعداد چغندرکاران را نشان می‌دهد (Emami Maybodi 2002).  $\theta$  میزان کارایی فنی تولیدکننده‌ی  $i$ ام را نشان می‌دهد که کم‌تر یا مساوی با یک است. عدم یک نشان دهنده بنگاه با کارایی فنی کامل است. مدل

اطلاعات کل سطح زیرکشت از اطلاعات سطح سبز استفاده شده است. زیرا برداشت محصول از سطح سبز صورت گرفته و ممکن است کشاورز بخشی از سطح زیرکشت اعلام کرده خود را به فعالیت دیگر اختصاص داده و یا در آن محصولی کشت نکرده باشد. وضعیت استفاده از بذر نیز حاکی است با توجه به تفاوت در بذرها از نظر تک جوانه (منوژرم) و چند جوانه (پلی ژرم) بودن، میزان استفاده از این نهاده از دو کیلوگرم تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار متفاوت بوده است. یکی از مواردی که سبب افزایش درآمد چغندرکاران می‌شود، افزایش وزن و عیار چغندرقد تولیدی است. به عبارت دیگر چغندرکاران سعی می‌کنند از نهاده‌های کشاورزی به گونه‌ای استفاده کنند که وزن ریشه و عیارقد آن بیشینه گردد. به همین منظور در تولید چغندرقد از اشکال مختلف کودهای شیمیایی استفاده شده است. به طوری که چغندرکاران بطور متوسط در هکتار ۶۹۱ کیلوگرم انواع کودشیمیایی به کار گرفته‌اند. البته میزان کود به کار گرفته شده در هکتار در میان چغندرکاران مورد بررسی دامنه تغییرات زیادی داشته است. از جمله مواردی که در راستای کشاورزی پایدار مطرح شده است، محدودکردن استفاده از سموم است. بررسی به کارگیری نهاده سم نشان می‌دهد که چغندرکاران از این نهاده استفاده کمتری کرده‌اند. وضعیت میزان به کارگیری نهاده نیروی کار نیز نشان می‌دهد که به طور متوسط در هر هکتار ۵۲ نفر- روز نیروی کار به کار گرفته شده است.

باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی امکان‌پذیر است. کارایی فنی به دو نوع کارایی مقیاس و کارایی مدیریت تجزیه شده است، که کارایی مدیریت در واقع کارایی فنی خالص می‌باشد. به عبارت دیگر میزان خالص کارایی فنی بدون دخالت اثر مقیاس و با فرض نبود محدودیت، بازده ثابت نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد. در این حالت کارایی فنی به وجود آمده به مدیریت واحد نسبت داده می‌شود. کارایی فنی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس، از حاصلضرب کارایی مقیاس و کارایی مدیریت حاصل می‌شود و با حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس برابر است (Emami Maybodi 2000, Sadat Moazeni and Karbasi 2008).

متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از، میزان چغندرقد تولیدی برحسب تن، بذر مصرفی بر حسب کیلوگرم، کودشیمیایی برحسب کیلوگرم، میزان سم معادل لیتر، و نیروی کار به کار گرفته (نفر- روز) و میزان آب مصرفی برحسب هزار مترمکعب.

## نتایج

بررسی وضعیت تولید چغندرقد توسط چغندرکاران نشان می‌دهد که به طور متوسط راندمان تولید چغندرقد در منطقه مورد بررسی ۳۵ تن در هکتار بوده است. این در حالی است که بیشترین عملکرد تولید چغندرقد در میان چغندرکاران برابر ۶۹ تن در هکتار بوده است. در این مطالعه به جای استفاده از

جدول ۱ ویژگی‌های آماری نهاده‌ها و محصول چغندرقد دشت قزوین

متغیرها	واحد	متوسط	بیشینه	کمینه	انحراف معیار
عملکرد چغندرقد	تن در هکتار	۳۵/۰۷	۶۹	۱۹	۱۱/۷۹
بذر	کیلوگرم / هکتار	۶/۸۳	۴۰	۲	۷/۲۶
کود	کیلوگرم / هکتار	۶۹۱	۱۱۸۵	۱۰۰	۳۴۲/۳۵
سم	کیلوگرم / هکتار	۵/۶۷	۱۸/۱۴	۰/۰۰۱	۴/۲۹
نیروی کار مصرفی	نفر- روز/ هکتار	۵۲/۶۷	۷۰	۴۰	۷/۲۱
آب مصرفی	هزار مترمکعب / هکتار	۹	۱۴	۶	۳/۳۶

بررسی کارایی فنی چغندرکاران در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس نشان می‌دهد که تنها ۵۰ درصد چغندرکاران منطقه بیشتر از ۷۰ درصد کارایی فنی دارند. به عبارتی دیگر نیمی از چغندرکاران در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس از نهاده‌های تولید خود استفاده کارا نمی‌کنند.

دامنه تغییرات نسبتاً کم به کارگیری نیروی کار در هکتار نشان از الگوی تقریباً مشابه تکنولوژی مزارع از نظر کاربر یا سرمایه‌بر بودن تکنولوژی مورد استفاده است. وضعیت به کارگیری نهاده آب به عنوان یکی از محدودترین نهاده‌های تولید نیز بیان‌گر دامنه تغییرات زیاد به کارگیری این نهاده در میان چغندرکاران است. به طور متوسط چغندرکاران ۹ هزار مترمکعب آب در هر هکتار به کار گرفته‌اند.

جدول ۲ توصیف آماری کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس

درصد کارایی	تعداد چغندرکاران	درصد	متوسط کارایی (درصد)	انحراف معیار
۵۰-۰	۱۳	۲۱/۶۷	۴۲/۵۷	۰/۰۴۵
۷۰-۵۰	۱۷	۲۸/۳۳	۶۰/۷۹	۰/۰۴۳۹
۹۰-۷۰	۱۶	۲۶/۶۷	۷۹/۴۶	۰/۰۴۸۱
۱۰۰-۹۰	۱۴	۲۳/۳۳	۹۷/۸۲	۰/۰۲۸۱
۱۰۰-۰	۶۰	۱۰۰	۷۰/۵۵	۰/۲۰۲

قزوین در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس محاسبه شده است.

پس از محاسبه کارایی فنی در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس، کارایی فنی چغندرکاران دشت

تأثیر بسیار زیادی دارد. همچنین با توجه به نتایج حدود ۸۵ درصد از چغندرکاران دارای بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس بوده‌اند. بازده افزایشی نسبت به مقیاس نشان می‌دهد که تولیدکنندگان با افزایش استفاده از نهاده‌ها می‌توانند با توجه به ثابت ماندن سایر شرایط تأثیری مثبت بر میزان کارایی داشته باشند (Pakravan and et al. 2009). به عبارتی این موضوع نشان می‌دهد که چغندرکاران آن‌گونه که باید از نهاده‌های خود استفاده نمی‌کنند و می‌توانند با افزایش استفاده از نهاده‌های خود، میزان تولید چغندرقد را افزایش دهند.

بررسی وضعیت کارایی مدیریتی چغندرکاران که در جدول ۳ گزارش شده است، نشان می‌دهد که تقریباً ۵۰ درصد کشاورزان کارایی مدیریتی کمتر از ۵۰ درصد دارند. همچنین متوسط کارایی مدیریتی چغندرکاران دشت قزوین طی سال زراعی ۸۸-۸۹ برابر ۷۰/۵ درصد بوده است. این امر نشان دهنده این مطلب است که ۷۰/۵ درصد از کارایی مربوط به مدیریت واحد تولیدی و استفاده مناسب از نهاده‌ها برای رسیدن به بیشینه تولید بوده است. بالا بودن نسبی کارایی مدیریتی نشان می‌دهد که دانش فنی در استفاده از فناوری‌های نه چندان پیشرفته‌ی کنونی با توجه به منابع موجود که با استفاده از کارایی فنی بیان می‌شود،

جدول ۳ کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس

نوع کارایی	درصد کارایی	۵۰-۰	۷۰-۵۰	۹۰-۷۰	۱۰۰-۹۰	۱۰۰-۰
کارایی فنی	تعداد	۰	۷	۲۰	۳۳	۶۰
	درصد	۰٪	۱۱/۶۶٪	۳۳/۳۳٪	۵۵٪	۱۰۰٪
	متوسط کارایی	۰٪	۶۱/۷۴٪	۸۲/۵۴٪	۹۹/۴۱٪	۸۹/۶٪
	انحراف معیار	۰	۰/۰۵	۰/۰۵۶	۰/۰۱۹۹	۰/۱۳۴
کارایی مدیریتی	تعداد	۱۳	۱۷	۱۶	۱۴	۶۰
	درصد	۲۱/۶٪	۲۸/۳۳٪	۲۶/۶۶٪	۲۳/۳۳٪	۱۰۰٪
	متوسط کارایی	۴۲/۵۷٪	۶۰/۶۸٪	۷۹/۴۵٪	۹۷/۸۲٪	۷۰/۵۴٪
	انحراف معیار	۰/۰۴۵	۰/۰۴۴	۰/۰۴۸	۰/۰۳۸	۰/۲۰۲
کارایی مقیاس	تعداد	۸	۱۲	۱۵	۲۵	۶۰
	درصد	۱۳/۳۳٪	۲۰٪	۲۵٪	۴۱/۶۶٪	۱۰۰٪
	متوسط کارایی	۴۳/۵٪	۶۴/۱۴٪	۷۹/۴۵٪	۹۶/۶۲٪	۷۹٪
	انحراف معیار	۰/۰۴	۰/۰۴۲	۰/۰۵۹	۰/۰۳۵	۰/۱۹۲

نهاده‌ها است. مصرف برخی از نهاده‌ها بالاتر از میزان بهینه مصرف آن‌ها است. به عنوان مثال نهاده کود یکی از این نهاده‌ها است. مشاهدات میدانی نیز نشان

بررسی متوسط مصرف نهاده‌ها و مقدار بهینه نهاده‌ها، همان‌طور که در جدول ۴ گزارش شده است، نشان‌دهنده تفاوت میان سطح جاری و بهینه استفاده از



گرفته شده است، نهاده‌های بذر، کود و نیروی کار بیش از اندازه بهینه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این در حالی است که نهاده‌های سم و آب بسیار کمتر از مقدار بهینه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. کاهش ۵۹ درصد کود مصرفی و افزایش سم و آب مصرفی از جمله مواردی است که می‌تواند از کارایی استفاده از نهاده‌ها را افزایش دهد.

می‌دهد که چغندرکاران برای افزایش وزن غده اقدام به استفاده بیشتر از نهاده کود می‌کنند. البته بایستی آن‌ها را آگاه ساخت که علاوه بر وزن غده، عیار قند آن نیز اهمیت بسیاری دارد. به عبارت دیگر وزن غده و درصد قند آن معیار میزان قند استحصالی از چغندرقد تحویلی به کارخانه است. در حالی که برخی دیگر نیز کمتر از اندازه بهینه مصرف کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که به جز زمین که تقریباً به اندازه بهینه به کار

جدول ۴ مقایسه میانگین مصرف نهاده‌های واقعی و میزان بهینه نهاده‌های به کار رفته در تولید چغندرقد

متغیرها	واحد	متوسط مصرف نهاده	متوسط کمبود نهاده	مقدار بهینه مصرف نهاده	درصد ناکارایی در مصرف نهاده
بذر	کیلوگرم / هکتار	۶/۸۳	-۰/۳۳	۶/۴۹	٪۴/۸۸
کود	کیلوگرم / هکتار	۶۹۱	۶۸۶	۴۸/۶	٪۵۹/۳
سم	کیلوگرم / هکتار	۵/۶۷	-۷/۴	۸/۳	٪-۱۳۶/۸
نیروی کار مصرفی	نفر - روز/ هکتار	۵۲/۶۷	۴۵/۹	۶/۶۶	٪۸۷/۳
آب مصرفی	هزار مترمکعب / هکتار	۹	-۵/۱۳	۱۱/۵۷	٪-۱۱۵/۶

- علامت مثبت نشان می‌دهد که از نهاده بیش از مقدار بهینه مصرف شده است.  
- علامت منفی نشان می‌دهد که نهاده مورد نظر از مقدار بهینه کمتر مصرف شده است.

## بحث

نیست و برای افزایش تولید باید فن‌آوری تولید پیشرفت کند زیرا با وجود فن‌آوری کنونی، چغندرکاران کارایی فنی بالایی پیدا کرده‌اند. وجود اختلافات در سطوح کارایی چغندرکاران از جمله مواردی است که نشان دهنده عدم توازن در توزیع مناسب دانش فنی و عدم ترویج راه‌کارهای بهبود کارایی در میان چغندرکاران منطقه است. از این رو پیشنهاد می‌شود تا از چغندرکاران نمونه دعوت گردد تا تجربیات و راه‌کارهای خود را در اختیار سایر کشاورزان قرار دهند. کارایی مدیریتی تولید چغندرقد برابر ۷۰/۵ درصد بوده است.

در این مطالعه انواع کارایی تولیدکنندگان چغندرقد دشت قزوین طی سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ و هم‌چنین میزان بهینه استفاده از نهاده‌ها برای دستیابی به بیشینه‌ی کارایی، بدون تغییر در میزان فعلی تولید محاسبه گردید. بررسی انواع کارایی چغندرکاران نشان می‌دهد که چغندرکاران از نظر کارایی فنی در سطح بالایی قرار دارند و میانگین کارایی فنی منطقه مورد بررسی ۸۹/۶ درصد می‌باشد. از این رو افزایش تولید چغندرقد از طریق افزایش کارایی فنی چندان عملی

۸۹/۱، ۷۴ و ۸۳ درصد به دست آورده‌اند. هم‌چنین همانند مطالعه حاضر، عدم توفیق بهره‌برداران در تخصیص منابع موجب شده که کارایی اقتصادی بهره‌برداران در سطح پایینتری از کارایی فنی قرار گیرد. موذنی و کرباسی (2008)، نیز کارایی پسته‌کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه و نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت‌های زرنند و سیریز به ترتیب نزدیک به ۵۲ و ۶۲ درصد است. هم‌چنین میانگین کارایی فنی خالص یا کارایی مدیریتی و میانگین کارایی مقیاس برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب ۸۷ و ۷۰ درصد بوده است. پاکروان و همکاران (2009)، با استفاده از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها به تعیین کارایی تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷، پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که میانگین کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس بهره‌برداران کلزا در منطقه به ترتیب ۸۰/۷، ۵۸، ۴۶/۵، ۱۳/۷۷ درصد است.

این امر نشان‌دهنده وجود ظرفیت جهت بهبود توان مدیریتی تولید چغندرقد در منطقه مورد بررسی است. با توجه به این که بازده نسبت به مقیاس ۸۵ درصد چغندرکاران منطقه از نوع افزایشی بوده است، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که میزان تولید با توجه به اندازه مزرعه بهینه نیست و کم‌بودن کارایی مقیاس می‌تواند به سبب محافظه‌کارانه رفتار کردن چغندرکاران جهت استفاده از نهاده‌های تولید باشد. از این رو دولت می‌تواند با افزایش حمایت از این محصول از ریسک ناشی از تولید آن بکاهد. بررسی وضعیت مقدار بهینه به‌کارگیری نهاده‌ها نیز حاکی از این است که نهاده‌های کود، بذر و نیروی کار بیش از مقدار بهینه و سم و آب کمتر از مقدار بهینه به کار گرفته می‌شوند. استفاده کمتر از نهاده کود و حفظ توازن سم مصرفی و آب از جمله مواردی است که می‌تواند بر بهبود کارایی و استفاده بهینه از نهاده‌ها مؤثر باشد. اگر چه محاسبه کارایی چغندرکاران دشت قزوین تاکنون مطالعه نشده است اما مرادی شهر بابک و یزدانی (2005)، میزان کارایی فنی تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران سیب زمینی در شهرستان بردسیر استان کرمان را به ترتیب

## References:

## منابع مورد استفاده:

- Ali M, Chaudry MA. Inter-Regional Farm Efficiency in Pakistan's Punjab: A Frontier Production Function Study. *Journal of Agricultural Economics*. 1990; 41:62-74.
- Belbase K, Grabowski R. Technical Efficiency in Nepalese Agriculture. *Journal of Developing Areas*. 1985. 19:515-25.

- Battese GE, Tessema GA. Estimation of Stochastic Frontier Production Functions with Time-Varying Parameters and Technical Efficiencies Using Panel Data from Indian Villages. Revised version of paper presented at the 36th Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society at the Australian National University, Canberra, 10-12 February 1992.
- Battese GE, Coelli TJ. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*. 1992. 3:153-69.
- Battese GE, Coelli TJ, Colby TC. Estimation of Frontier Production Functions and the Efficiencies of Indian Farms Using Panel Data from ICRISAT'S Village Level Studies. *Journal of Quantitative Economics*. 1989. 5:327-48.
- Boostani F, Mohammadi H. Study on productivity and water demand function in sugar beet production in Eghlid region. *Journal of Sugar beet*. 2007;23(2), 185-196. (in Persian, abstracts in English).
- Dawson PJ, Ingard JL, Woodford CH. A Generalized Measure of Farm-Specific Technical Efficiency. *American Journal of Agricultural Economics*. 1991.1098-1104.
- Ekanayake SAB, Jayasunya SK. Measurement of ARER Firm Specific Technical Efficiency: A Comparison of Models. *Journal of Agricultural Economics*. 1987. 38: 115-22.
- Ekayanake SAB. Location Specificity, Settler Type and Productive Efficiency: A Study of the Mahaweli Project in Sri Lanka. *Journal of Development Studies*. 1987.23: 509-21.
- Emami Maybodi A, *The Principle of efficiency and productivity Measurement (Applied)*. Institute of Commercial Research and Studies, Tehran, 2000. (in Persian).
- Farrel MJ. The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society, Series A*. 1957. 120, Part 3. :81- 253.
- Huang CJ, Bagi FS. Technical Efficiency on Individual Farms in Northwest India. *Southern Economic Journal* . 1984. 51:108-15.

- Kalirajan K. On Measuring Economic Efficiency. *Journal of Applied Econometrics*. 1990. 5:75-85.
- Kalirajan K, Shand RT. Types of Education and Agricultural Productivity: A Quantitative Analysis of Tamil Nadu Rice Farming. *The Journal of Development Studies*. 1985. 21:232-43.
- Kalirajan K, Shand RT. Estimating Location-Specific and Firm-Specific Technical Efficiency: An Analysis of Malaysian Agriculture. *Journal of Economic Development*. 1986. 11:147-60.
- Mohammadi H, Mousavi SN, Kafil zade F, Rahimi M. Productivity of production factors in Sugar beet farms in Eghlid township, *Sugar beet Journal*. 2005; 22 (2), 31-41. (in Persian, abstracts in English)
- Moradi Shahrabak H, Yazdani S. Economic efficiency determination and effective factors for potato production in Kerman Province (Case Study: Bardseer township). *Biannual Agricultural economics conference, Sistan and Baluchestan University, Zahedan*. 2005. (in Persian, abstracts in English)
- Mirzaei M, Torkamani J. Study the effective factors of men and women labor productivity in Sugar beet production. (Case Study: Kerman Province). *Agricultural economics and development Quarterly (Special Issue)*. 2005; 257-289. (in Persian, abstracts in English)
- Najafi B. Study of price supportive policies in sugar beet (Problems and approaches), *Agricultural economics and development Quarterly*, 2002;10 (39), 27-47. (in Persian, abstracts in English)
- Pakravan MR, Mehrabi Boshrabadi H, Shakibaei AR. Efficiency measurement for Canola producers in Sari township. *Agricultural economics research Journal*, 2009;1(4), 77-92. (in Persian, abstracts in English)
- Pinheiro A. An Econometric Analysis of Farm Level Efficiency of Small Farms in the Dominican Republic. M.S. Thesis, University of Connecticut, Storrs.Ray, S.C. (1985).

- Measurement and Test of Efficiency of Farms in Linear Programming Models: A Study of West Bengal Farms. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 1992. 47:371-86.
- Sadat Moazeni S, Karbasi A. Efficiency measurement in according to data envelopment analysis (Case Study: Pistachio producers of Zarand township). *Agricultural economics and development Quarterly*, 2008;16(61), 1-16. (in Persian, abstracts in English)
- Seidan SM, Analysis productivity of Sugar beet cultivation (Case study: Comparison of small and big farms in Hamedan township), *Agricultural economics and development Quarterly*. 2002.10(37), 107-132. (in Persian, abstracts in English)
- Shakeri A, Garshasbi A. Estimation technical efficiency of Rice production in Selected Provinces of Iran, *Economic Research Letter*, 2008; 8(30), 81-96. (in Persian, abstracts in English)
- Shafei L, Javaheri M.A, Pourjoopari Z. Technical, allocation, economic efficiency determination for sugar beet producers in Bardseer township, 2006; 22(2), 109-121. (in Persian, abstracts in English).
- Shapiro KH, Mtiller J. Sources of Technical Efficiency: The Roles of Modernization and Information. *Economic Development and Cultural Change*. 1977. 25: 293-310.
- Shapiro KH. Efficiency Differentials in Peasant Agriculture and Their Implications for Development Policies. *Journal of Development Studies*. 1983. 19: 179-90.
- Taylor TG, Shonkwiler JS. Alternative Stochastic Specifications of the Frontier Production Function the Analysis of Agricultural Credit Programs and Technical Efficiency. *Journal of Development Economics*. 1986. 21:149-60.