

# تعیین استان‌های الگوی تولید چغندر قند بر مبنای معیارهای کارایی و بهره‌وری

## Determining superior provinces of sugar beet production based on the criteria of efficiency and productivity

رضا شاکری بستان‌آباد<sup>۱</sup>، عدالت سلیم اودلو<sup>۱</sup> و حامد رفیعی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۶

ر. شاکری بستان‌آباد، ع. سلیم اودلو و ح. رفیعی. ۱۳۹۷. تعیین استان‌های الگوی تولید چغندر قند بر مبنای معیارهای کارایی و بهره‌وری. چغندر قند، ۳۴(۱):

۱۱۱-۱۱۹.

### چکیده

بهترین راه جهت افزایش تولید محصولات کشاورزی، بهبود کارایی و بهره‌وری است. در این مطالعه کارایی فنی و رشد بهره‌وری عوامل تولید چغندر قند در استان‌های عمده تولیدکننده بر مبنای روش تحلیل پوششی داده‌ها طی دوره زراعی ۸۴-۱۳۸۳ تا ۹۴-۱۳۹۳ بررسی شد. نتایج نشان داد که استان‌های سمنان، فارس، قزوین، مرکزی و چهارمحال بختیاری فاقد کارایی فنی بوده و بیشترین مصرف غیربهینه در نهاده‌ها مربوط به نهاده سم با ۱۶۶ درصد ناکارایی در استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. به عبارت دیگر مصرف سم می‌تواند تا بیش از یک دوم در این استان کاهش یابد. تحلیل رشد بهره‌وری نشان‌دهنده رشد کاهشی هفت درصد در استان‌های مورد مطالعه بود و فقط استان‌های خراسان جنوبی و خراسان شمالی در طول دوره مطالعه دارای رشد بهره‌وری به ترتیب چهار و شش درصد بوده‌اند. بررسی ضریب همبستگی بین رشد بهره‌وری و اجزای آن بیان‌گر ارتباط مثبت و معنی‌دار (در سطح ۵ درصد) بین رشد بهره‌وری و تغییرات فناوری بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده، دو استان خراسان جنوبی و خراسان شمالی هم از لحاظ کارایی و هم رشد بهره‌وری در وضعیت بهتری قرار دارند. لذا مطالعه شیوه‌های مدیریتی و استفاده از دانش بومی موجود در این دو استان، می‌تواند منجر به معرفی الگویی جهت بهبود کارایی تولید چغندر قند در کشور گردد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، چغندر قند، مصرف بهینه

۱- کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران. کرج، ایران.

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران. کرج، ایران. \* - نویسنده مسئول hamedrafiee@ut.ac.ir

## مقدمه

چغندر قند یکی از محصولات صنعتی بخش کشاورزی است که نقش مهمی در تأمین شکر مورد نیاز کشور ایفا می‌کند. ملاس تفاله چغندر قند در تغذیه دام در حجم فراوانی استفاده می‌شود. بنابراین چغندر قند نقش مهمی در سبد غذایی خانوار، صنایع تبدیلی و دامپروری کشور بر عهده دارد (Yazdani and Rahimi 2012). در صنعت زیست‌فناوری نیز ملاس چغندر قند در تولید مواد با ارزش اقتصادی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد، لذا افزایش تولید این محصول استراتژیک در تأمین امنیت غذایی، کاهش هزینه‌های ارزی واردات و مواد خام کارخانه‌ها از اهمیت چشمگیری برخوردار است.

افزایش تولید محصولات از طریق افزایش کاربرد عوامل تولید، تغییرات سطح استفاده از فناوری و یا بهبود کارایی و بهره‌وری تولید امکان‌پذیر می‌باشد که افزایش سطح نهاده‌ها و فناوری به دلیل کمبود منابع در دسترس، با محدودیت روبرو است؛ لذا بهترین راه جهت افزایش تولید، بهبود کارایی و بهره‌وری می‌باشد که می‌توان محصول بیشتری از مجموعه ثابتی از نهاده‌ها را به دست آورد (Shafei et al. 2006). کارایی در هر بخش اقتصادی، برای جلوگیری از هدررفت منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Pakravan et al. 2009). افزایش بهره‌وری بهترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی است. رشد بهره‌وری از فاکتورهای لازم برای رشد مداوم اقتصاد ملی هر کشور می‌باشد، به طوری که بیش از نیمی از رشد تولید در اقتصادهای پیشرفته از طریق افزایش بهره‌وری تأمین می‌شود (Khiavi et al. 2012).

در داخل کشور، در زمینه اندازه‌گیری کارایی و تغییرات بهره‌وری محصولات کشاورزی مطالعات بسیاری صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعه ارسال‌بند (Arsalanbod 2006) اشاره کرد که در این مطالعه کارایی

فنی، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی آذربایجان غربی را مقایسه شده است. این مطالعه نشان داد که با بهبود کارایی تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی، امکانات بالقوه زیادی برای افزایش تولید، کاهش هزینه و بالا بردن قدرت رقابت‌پذیری صنعت گوجه‌فرنگی ایجاد می‌شود. کریمی و همکاران (Karimi et al. 2008) با به کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها به تعیین کارایی کشاورزی گندم با توجه به دو عامل زمان و خطرپذیری در هشت استان بزرگ کشور از لحاظ تولید گندم آبی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که استان خوزستان بالاترین و استان‌های همدان و آذربایجان شرقی پایین‌ترین بهره‌وری را دارند. همچنین مشخص شد که در نظر گرفتن شرایط خطرپذیری، استان فارس بالاترین و استان کردستان پایین‌ترین کارایی در تولید گندم را دارد. موذنی و کرباسی (Moazeni and Karbasi 2008) با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها، انواع کارایی شامل فنی، تخصیصی، اقتصادی، مدیریتی و کارایی مقیاس را برای پسته کاران شهرستان زرند اندازه‌گیری کردند. پاکروان و همکاران (Pakravan et al. 2009) با استفاده از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها به تعیین کارایی تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس بهره‌برداران کلزا در منطقه به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۵۸، ۴۶/۵ و ۱۳/۸ درصد است و نیز بیشترین مصرف غیربهبوده از عوامل تولید مربوط به سموم با ۴۹/۶ درصد ناکارایی در مصرف این نهاده بوده است. بوریس و رابرت (Boris and Robert 1994) با به کارگیری تابع تولید مرزی تصادفی، کارایی کشتزارها پنبه را در شرق پاراگوئه به دست آوردند و به این نتیجه رسیدند که امکان افزایش سود با فناوری فعلی وجود دارد، و بهبود کارایی را به عنوان راه حلی به جای افزایش سطح

کاهش واردات این محصول داشته باشد. شفیعی و همکاران (Shafei *et al.* 2006) با به کارگیری روش بیشترین برآزش و توابع تولید و هزینه‌ی مرزی تصادفی به محاسبه‌ی کارایی چغندرکاران شهرستان بردسیر و عوامل مؤثر بر آن پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی به ترتیب ۸۱، ۶۹ و ۵۶ درصد است و تحصیلات، تعداد قطعات زمین، اندازه‌ی دسترسی به اعتبارات و تأخیر در زمان اولین آبیاری با ناکارایی فنی رابطه‌ی معنی‌داری دارد. خیوی و همکاران (Khiavi *et al.* 2012)، در مطالعه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید چغندرقد در ایران را با استفاده از شاخص مالم کوئیسست (Malmquist Index) در طی سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۸۷ بررسی کردند. نتایج بیانگر این بود که تولید چغندرقد از رشد بهره‌وری مناسبی معادل شش درصد در دوره زمانی مورد مطالعه برخوردار بوده است. ذاکرین و همکاران (Zakerin *et al.* 2012) مطالعه‌ی با عنوان اندازه‌گیری بهره‌وری نهاده‌های تولید در مزارع چغندرقد استان فارس انجام دادند که نتایج نشان داد که بهره‌وری نهایی تعداد دفعات آبیاری، نیروی کارمزد بگیر، کود حیوانی، کود فسفاته، سم و سطح زیرکشت به ترتیب ۳۸۵، ۰/۴، ۱۴، ۲۵۷۴، ۱۲۵۳- می‌باشد و کاهش استفاده از نیروی کار و کود حیوانی به عنوان پیشنهاد مطالعه مطرح شد. کارایی و بهره‌وری نهاده‌های محصول چغندرقد در برخی از مطالعات نظیر، سیدان (Seidan 2002)، محمدی (Mohammadi 2005)، میرزایی و ترکمانی (Mirzaei and Torkamani 2005)، بوستانی و محمدی (Bustani and Mohammadi 2007) انجام شده است مطالعات یاد شده ضمن بررسی بهره‌وری عوامل تولید چغندرقد به بررسی تغییرات مقدار نهاده‌ها بر بهره‌وری تولید چغندرقد پرداخته‌اند. با توجه به اینکه هیچ کدام از مطالعات یاد شده کارایی فنی و رشد بهره‌وری را با هم مورد مطالعه قرار

زیرکشت مطرح نمودند. بتیس و همکاران (Battese *et al.* 1996) کارایی فنی گندم کاران را در چهار ناحیه پاکستان برآورد نمودند و به این نتیجه رسیدند که کارایی فنی کشاورزان مسن‌تر و دارای تحصیلات رسمی بالاتر، از دیگران بیشتر است و کاهش شکاف کارایی میان کشاورزان باعث افزایش تولید می‌شود. نیکات و آلمدار (Necat and Alemdar 2005) با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش کارایی فنی کشتزارهای تنباکو در جنوب شرقی ائتالیای ترکیه را محاسبه نمودند و به این نتیجه رسیدند که میانگین کارایی فنی ۵۴ درصد است. جهرمی (Jahromi 2016) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محصولات باغی را در شش استان کشور با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کرد و نتایج رشد بهره‌وری را به اجزای تغییرات فناوری، تغییرات کارایی فنی، تغییرات مدیریتی و تغییرات مقیاس تجزیه کرد. نتایج رشد ۵۶ درصدی بهره‌وری را در این استان‌ها نشان داد. پارچ‌تون و همکاران (Parichatnon *et al.* 2017) در مطالعه‌ی با ارزیابی کارایی فنی تولید برنج با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در چهار ناحیه تایلند پرداختند که نتایج نشان دادند که کارایی فنی و رعایت عوامل محیط‌زیستی تأثیر مهمی بر کارایی تولید دارد و مناطق شمالی تایلند از بالاترین میزان کارایی فنی برخوردار می‌باشند.

اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری چغندرقد مورد توجه مطالعات بسیاری قرار گرفته است. نعمتی و همکاران (Nemati *et al.* 2001) با بررسی کارایی فنی چغندرکاران استان کرمانشاه نشان دادند که بین حداقل و حداکثر کارایی اختلاف زیادی وجود دارد و این امر مربوط به ضعف مدیریت بهره‌برداران می‌باشد، از این رو توجه به تفاوت‌ها و تلاش در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح می‌تواند علاوه بر افزایش درآمد چغندرکاران، نقش عمده‌ای در افزایش تولید چغندرقد و

روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک می‌باشند. روش پارامتریک، تحلیل تابع مرزی تصادفی رابطه بین عوامل تولید و محصول را در نظر می‌گیرد و با تکنیک‌های آماری پارامترهای تابع برآورد می‌گردد. روش ناپارامتریک، روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که در واقع یک روش برنامه‌ریزی خطی است که اولین بار فارل در سال ۱۹۷۵ الگو اولیه آن را بیان کرد (kavand and Sargazi 2015).

### بهره‌وری

به طور کلی در اقتصاد دو نوع بهره‌وری نهایی و متوسط در نظر گرفته می‌شود. بهره‌وری نهایی عبارت است از مقدار ستانده‌ای که آخرین واحد ورودی به ستانده کل اضافه می‌کند و بهره‌وری متوسط عبارت است از میزان ستانده به ازای واحد داده یا به عبارت دیگر اینکه هر واحد داده به طور متوسط چقدر به تولید اضافه می‌کند. محاسبه بهره‌وری نیز همانند کارایی از دو روش پارامتریک (اقتصادسنجی) و ناپارامتریک (روش تحلیل پوششی داده‌ها) امکان‌پذیر می‌باشد (Zakerin et al. 2012).

### روش تحلیل پوششی داده‌ها

کارکرد این روش برای محاسبه کارایی فنی، مبتنی بر حداقل‌سازی میزان عوامل تولید به ازای محصول یا حداکثرسازی مقدار محصول نسبت به سطح ثابتی از مقادیر عوامل تولید می‌باشد. برای این منظور در این مطالعه از مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس به‌عنوان یک مدل نهاده‌گرا استفاده شده که بیان ریاضی آن به شکل رابطه ۱ است (kavand and Sargazi 2015).

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

نداده‌اند، بنابراین هدف از این پژوهش، تعیین استان‌های الگوی تولید چغندر قند بر مبنای معیارهای کارایی و بهره‌وری بوده است.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۱۲ استان عمده تولیدکننده چغندر قند کشور شامل آذربایجان غربی، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، سمنان، فارس، قزوین، لرستان، مرکزی، همدان، خراسان رضوی، خراسان شمالی و خراسان جنوبی که بر اساس آمار وزرات جهادکشاورزی بیشترین عملکرد در سال ۱۳۹۴ داشته‌اند، انتخاب گردید. داده‌های موردنیاز شامل میزان تولید و سطح زیر کشت چغندر قند در استان‌ها از بانک اطلاعات وزرات جهادکشاورزی. مقادیر نهاده‌های مصرفی شامل کود شیمیایی، بذر مصرفی، سم علف کش، سم حشره‌کش، ساعات نیروی کار و هزینه آب طی سال‌های زراعی ۹۴-۱۳۸۴ از آمارنامه‌های جهاد کشاورزی استخراج شد. به علت نبود اطلاعات مقادیر آب مصرفی، شبه نهاده آب به صورت شاخصی مجزا تعریف گردید. در این شاخص هزینه استحصال آب در استان همدان (که بالاترین هزینه آبیاری را داشت) به عنوان استان پایه در نظر گرفته شد و سپس هزینه آب سایر استان‌ها نسبت به این استان سنجیده شد. جهت اندازه‌گیری کارایی فنی و تغییرات بهره‌وری از روش تحلیل پوششی داده‌ها و نرم‌افزار DEAP نسخه ۲.۱ استفاده شد.

### کارایی فنی

منظور از کارایی فنی در تولید، ایجاد حداکثر تولید قابل دسترس با به کارگیری نهاده‌های معین است. برای این منظور، لازم است کارایی یک واحد یا استان با واحد یا استان دیگر مقایسه گردد و این کار مستلزم تعیین یک مرز کارا می‌باشد. فنون زیادی برای تخمین مرز کارا مطرح شده است که شامل

در این رابطه  $d_0^s(y_t, x_t)$  نشان‌دهنده تابع فاصله محصول است که بر اساس میزان مصرف نهاده دوره  $t$  با استفاده از تکنولوژی  $s$  و در نظر گرفتن مقدار تولید دوره  $t$  به دست می‌آید. اگر مقدار  $m$  به دست آمده بزرگتر از یک باشد، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید سیر نزولی را داراست. اما از معایب رابطه ۳ این است که تغییر در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را که مجموعه‌ای از تغییرات در تکنولوژی، مقیاس و کارایی فنی هست را به صورت یک عدد نشان می‌دهد. برای برطرف کردن این مشکل فار و همکاران (1994) ثابت کرده‌اند که رابطه ۴ برابر با رابطه فوق می‌باشد.

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \left[ \frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_t, x_t)} \cdot \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^s(y_s, x_s)} \right]^{0.5} \quad (4)$$

در این رابطه کسر خارج از کروشه، تغییرات در کارایی فنی را در زمان‌های  $t$  و  $s$  اندازه‌گیری می‌کند. کسر داخل کروشه نیز تغییرات تکنولوژیکی را اندازه‌گیری می‌نماید و برابر میانگین هندسی تغییرات تکنولوژیکی در دوره  $t$  و  $s$  است (Khiavi et al. 2012)

## نتایج و بحث

بررسی وضعیت عملکرد چغندر قند نشان می‌دهد که در بین ۱۲ استان، آذربایجان غربی با متوسط ۴۸ تن در هکتار، بالاترین سطح عملکرد را در میان استان‌های مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است (جدول ۱). وضعیت استفاده از بذر و کود حاکی از این است که استان مرکزی به طور متوسط با ۹/۶۰ و ۸۴۹ کیلوگرم در هکتار بالاترین میزان مصرف این نهاده‌ها و استان چهارمحال و بختیاری با متوسط ۸/۸۵ لیتر در هکتار بیشترین میزان مصرف سم را داراست (جدول ۱).

در این رابطه  $x$  و  $y$  به ترتیب بردار عوامل تولید و محصول تولید شده می‌باشند و  $X$  و  $Y$  به ترتیب ماتریس  $K^*N$  نهاده‌ها و ماتریس  $M^*N$  ستاده‌های تولید می‌باشد  $\theta$  میزان کارایی تولیدکننده را نشان می‌دهد که در فاصله  $0 \leq \theta \leq 1$  قرار می‌گیرد که مقدار  $\theta=1$  نشان‌دهنده بنگاه با کارایی فنی کامل است (Sabuhi and Jamnia 2006).

در روش تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبه تغییرات بهره‌وری از شاخص مالم کوئیست (Malmquist Index) استفاده این شاخص بر اساس تابع فاصله تعریف شده و برداری از محصولات را در بر گرفته که تحت فناوری ثابت و با استفاده از بردار مشخص عوامل تولید قابل دسترسی است (Khiavi et al. 2012).

تابع فاصله محصول به صورت رابطه ۲ تعریف شده است.

$$d_0(x, y) = \min \left\{ \delta : \left( \frac{y}{\delta} \right) \in (p(x)) \right\} \quad (2)$$

در این رابطه  $p(x)$  نشان‌دهنده کلیه بردارهای محصول  $y$  است که می‌تواند با استفاده از نهاده  $x$  تولید شود.  $d_0(x, y)$  نسبت به  $y$  غیرنزولی و همگن می‌باشد و تابع فاصله نسبت به  $x$  نیز صعودی است. اگر  $y$  روی منحنی امکانات تولیدی باشد، آنگاه مقدار تابع فاصله برابر با یک خواهد بود. در رابطه بالا  $\delta$  نشان‌دهنده فاصله تولید واقعی از تولید مرزی است. اگر  $\delta$  حداقل گردد،  $y/s$  حداکثر خواهد شد؛ لذا تابع فاصله بیشینه تولید ممکن را در سطح مشخصی از مصرف نهاده‌ها اندازه‌گیری می‌کند. پس با توجه به کارکرد تابع فاصله، شاخص بهره‌وری مالم کوئیست (Malmquist) به صورت رابطه ۳ تعریف می‌گردد (Fare et al. 1994).

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \times \frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \right]^{0.5} \quad (3)$$

تغییرات بهره‌وری ناشی از تغییرات فناوری، تغییرات مقیاس تولید، تغییرات مدیریتی و تغییرات کارایی فنی می‌باشد. تحلیل رشد بهره‌وری استان‌ها در طول دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد که فقط دو استان خراسان جنوبی و خراسان شمالی رشد مثبت بهره‌وری به ترتیب چهار و شش درصدی داشته و در دیگر استان‌ها با کاهش بهره‌وری روبرو بوده‌اند به طوری که متوسط رشد بهره‌وری ۱۲ استان، منفی هفت درصد بوده است (شکل ۱). همچنین تغییرات فناوری، کارایی فنی و رشد اندازه (مقیاس) در طول دوره مورد مطالعه به ترتیب دارای رشد منفی پنج، دو و سه درصد بوده‌اند و تغییرات مدیریتی دارای رشد دو درصدی بوده است (شکل ۱).

جهت بررسی ارتباط بین رشد بهره‌وری و اجزای آن، ضریب همبستگی بین آن‌ها برآورد گردید (جدول ۳)، بر اساس سطح معنی‌دار پنج درصد مشاهده می‌شود که رشد بهره‌وری ارتباط مثبت معنی‌دار با تغییرات فناوری دارد، لذا جهت افزایش رشد بهره‌وری، توجه به این متغیر مهم توصیه می‌گردد.

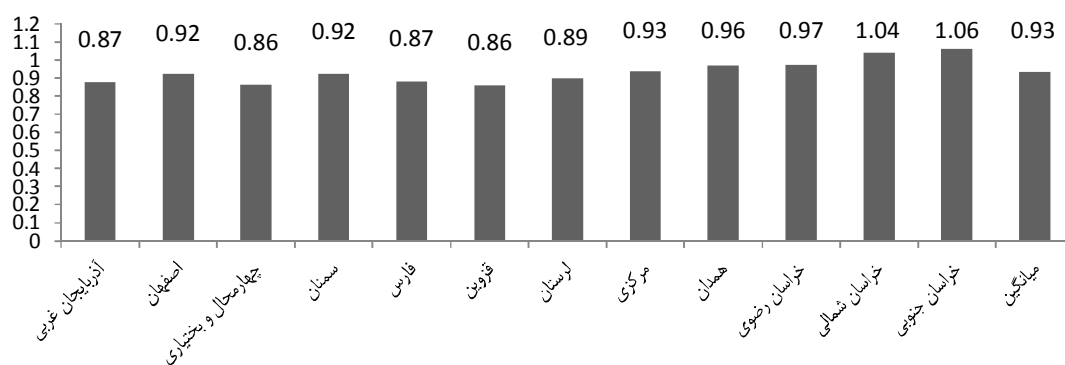
بررسی نتایج کارایی فنی تولید چغندر قند نشان می‌دهد که استان‌های سمنان، فارس، قزوین، مرکزی و چهارمحال بختیاری از کارایی فنی بهینه فاصله دارد و هر یک به ترتیب ۱۵، ۱۱، ۸، ۲/۵ و ۱۷ درصد از حد مطلوب (عدد یک) فاصله دارند. میانگین مصرف نهاده‌ها و مقدار بهینه آن‌ها در این استان‌های ناکارا، همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، بیانگر تفاوت میان سطح جاری و بهینه استفاده از نهاده‌ها است؛ مصرف بعضی از نهاده‌ها بالاتر و بعضی پایین‌تر از میزان بهینه آنها است. به عنوان مثال نهاده کود در استان سمنان ۴/۳۸ درصد بالاتر و نهاده نیروی کار ۱۱ درصد کمتر از مقدار بهینه می‌باشد؛ لذا رسیدن به حد بهینه مصرف این نهاده‌ها، می‌تواند باعث افزایش کارایی در این استان‌ها شود. نکته قابل توجه در مورد استان چهارمحال و بختیاری این است که همان - طور که در جدول ۱ اشاره شد، این استان بالاترین مصرف سم را دارد. بررسی ناکارایی این نهاده در استان چهارمحال و بختیاری حاکی از این است که مصرف این نهاده ۱۶۶ درصد بالاتر از مقدار بهینه می‌باشد که یکی از عوامل عدم وجود کارایی فنی در این استان محسوب می‌شود.

جدول ۱ متغیرهای مورد بررسی در استان‌های مختلف

متغیر	واحد	آذربایجان غربی	اصفهان	چهارمحال و بختیاری	سمنان	فارس	قزوین	لرستان	مرکزی	همدان	خراسان رضوی	خراسان شمالی	خراسان جنوبی
عملکرد	تن/هکتار	۴۸/۲۸	۳۱/۶۹	۲۷/۲۱	۲۶/۷۱	۲۹/۷۲	۴۳/۶۴	۳۷/۲۸	۳۴/۳۹	۳۸/۹۷	۳۶/۴۴	۳۰/۹۴	۲۶/۹۱
بذرمصرفی	کیلوگرم/هکتار	۲/۵۲	۸/۱۹	۷/۹۷	۱۱/۶۰	۵/۰۴	۵/۶۱	۵/۶۹	۹/۶۰	۳/۳۳	۱۱/۳۱	۱۱/۰۸	۱۱/۳
کود	کیلوگرم/هکتار	۵۵۷	۶۵۱	۶۳۲	۶۴۳	۶۹۴	۶۵۷	۴۰۵	۸۴۹	۵۰۵	۵۵۲	۴۶۶	۴۸۷
سم	لیتر/هکتار	۲/۳۲	۰/۸۳	۸/۸۵	۳/۸۶	۱/۷۴	۲/۹۱	۱/۰۱	۲/۷۴	۱/۶۹	۴/۱۴	۱/۷۶	۱/۹
نیروی کار	ساعات کاری/هکتار	۷۴/۱۳	۵۰/۸۵	۵۹/۰۵	۷۹/۳۷	۶۷/۶۷	۷۶/۱۰	۶۰/۵۳	۶۳/۴۶	۶۳/۵۵	۸۹/۶۶	۸۹	۶۵/۵۳

## جدول ۲ وضعیت مصرف نهاده‌ها و مقادیر بهینه آنها در استان‌های ناکارا

استان	کودشیمیایی (کیلوگرم در هکتار)			بذر مصرفی (کیلوگرم در هکتار)			سم (لیتر در هکتار)			نیروی کار (ساعات کاری)		
	بهینه	مصرفی	درصد ناکارایی	بهینه	مصرفی	درصد ناکارایی	بهینه	مصرفی	درصد ناکارایی	بهینه	مصرفی	درصد ناکارایی
سمنان	۶۱۶	۶۴۳	۴/۳۸	۱/۵۶	۳/۸۶	۱۴۷	۸۹/۶۵	۷۹/۳۷	-۱۱			
فارس	۳۷۴	۶۹۴	۸۶	۱/۲۶	۱/۷۴	۳۸	۵۰/۴۷	۶۷/۶۷	۳۴			
قزوین	۵۱۳	۶۵۷	۲۸	۱/۱۳	۲/۹۱	۱۵۷	۵۰/۴۰	۷۶/۱۰	۵۰			
مرکزی	۴۳۴	۸۴۹	۹۵	۲/۷۱	۲/۷۴	۷۱	۵۷/۳۲	۶۳/۴۶	۱۰			
چهارمحال و بختیاری	۵۶۰	۶۲۲	۱۱	۳/۳۲	۸/۸۵	۱۶۶	۶۶/۲۵	۵۹/۰۵	-۱۰			



شکل ۱ نتایج رشد بهره‌وری استان‌ها

## جدول ۳ ضریب همبستگی بین رشد بهره‌وری و اجزای آن

تغییرات فناوری	تغییرات کارایی فنی	تغییرات مدیریتی	تغییرات اندازه
ضریب همبستگی رشد بهره‌وری	۰/۴۹	-۰/۲۲	۰/۵۵
سطح معنی‌داری	۰/۰۰	۰/۴۹	۰/۶۰

کشور و مطابق نتایج ارائه شده در جدول ۲، مدیریت نهاده‌های تولید، به ویژه در راستای صرفه‌جویی مصارف کمی از طریق بهبود بهره‌وری نهاده‌ها ضرورت خواهد داشت. در این راستا با توجه به نتایج این تحقیق، دو استان خراسان شمالی و خراسان جنوبی هم از لحاظ کارایی و هم رشد بهره‌وری در وضعیت بهتری قرار دارند؛ بر این اساس، مطالعه شیوه‌های مدیریتی و استفاده از دانش بومی موجود در این دو استان، می‌تواند منجر با معرفی الگوهای برتر بومی در راستای صرفه‌جویی مصارف

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که در بین استان‌های عمده تولیدکننده چغندر قند استان‌های سمنان، فارس، قزوین، مرکزی و چهارمحال و بختیاری در دوره مورد بررسی فاقد کارایی فنی بوده‌اند. نتایج تحلیل رشد بهره‌وری نیز رشد منفی (معادل هفت درصد) در این استان‌ها را نشان داد و فقط دو استان خراسان شمالی و خراسان جنوبی در دوره مطالعه از رشد مثبت بهره‌وری برخوردار بوده‌اند. با توجه به اهمیت این محصول استراتژیک در تأمین شکر، صنایع تبدیلی و دامپروری

نهادهای و بهبود بهره‌وری، به معرفی الگویی جهت بهبود کارایی تولید چغندر قند در کشور گردد. همچنین براساس نتایج جدول ۳، توجه به تغییرات فناوری، به عنوان تنها جزء معنی‌دار در رشد بهره‌وری می‌تواند در بهبود بهره‌وری تولید این محصول موثر واقع گردد.

## References:

## منابع مورد استفاده:

- Arsalanbod M. Efficiency of sugar beet producers in West Azarbaijan province. *Journal of Agriculture*. 2006; 8(1):13-20. (in Persian, abstract in English)
- Battese GE, Malik SJ, Gill MA. An investigation of technical inefficiency of production of wheat farmers in four districts of Pakistan. *Journal of Agricultural Economics*. 1996; 47(1): 37-4.
- Boris ED, Robert EE. Efficiency in sgricultural production: The case of peasant farmers in eastern Paraguay. *Agricultural Economics*. 1994; 10: 27-37,
- Bustani F, Mohammadi H. Study on productivity and water demand function in sugar beet production in aghlid area. *Journal of Sugar Beet*. 2007; 23(2). 185-196. (in Persian, abstract in English)
- Fare R, Grosskopf S, Norris M, Zhang Z. Productivity growth, technical progress and efficiency changes in industrialised countries. *American Economic Review*. 1994; 84: 66-83.
- Jahromi ER. Measuring and analyzing productivity growth of total factors of productions for horticultural crops by using Malmquist Index and Data Envelopment Approach (DEA). *Journal of Current Research in Science*. 2016; 1(1): 814-820.
- Karimi F, Piraste H, Zahedi keyvan M. Determination of efficiency of wheat due to time and risk, using data analysis envelopment. *Journal of Agriculture and Extension*. 2008; 16(64):139-159. (in Persian, abstract in English)
- Kavand H, Sargazi AR. Determination of efficiency types of Borujerd sugar beet growers using envelopment analysis(DEA). *Journal of Sugar Beet*. 2015; 31(2): 201-209. (in Persian, abstract in English)
- Khiavi Kh, Moghadasi R, Eskandarpour B. Analysis of total factor productivity growth of sugar beet in Iran using Malmquist approach. *Journal of Sugar Beet*. 2012; 28(1): 95-105. (in Persian, abstract in English)
- Mirzaei M, Torkmani 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, abstract in English)
- Moazeni S, Karbasi A. Efficiency measurement in according to data envelopment analysis (Case study: Pistacho producers of Zarand township). *Agricultural Economics and Development Quarterly*. 2008; 16(61), 1-16. (in Persian, abstract in English).
- Mohammadi H, Mousavi SN, Kafilzadeh F, Rahimi M. Input productivity in Eghlid region sugar beet farms. *Journal of Sugar Beet*, 2005; 21:31-49.(in Persian, abstract in English)



- Necat M, Alemdar T. Technical efficiency analysis of Tobacco farming in Southeastern Anatolia. Department of Agricultural Economics of Çukurova University, Turkey. 2005.
- Nemati A, Basati J, Zaree a, Rostampour AH. Factors affecting technical efficiency the sugar beet producers in Kermanshah province. *Journal of Sugar Beet*. 2001; 19(2): 161-173. (in Persian, abstract in English).
- Pakravan M, Mehrabi H, Shakibaei A. Determination of efficiency of canola production in city of sari, *Journal of Agricultural Economics*. 2009; 1(2): 92-77. (in Persian, abstract in English)
- Parichatnon S, Maichum K, Peng KC. Evaluating technical efficiency of rice production by using a modified three-stage data envelopment analysis approach: A case study in Thailand. *International Journal of Scientific and Technology Research*. 2017; 6 (01): 152-159.
- Sabuhi M, Jaminia A. Determining efficiency of banana plantations in the province of Sistan and Baluchestan, *Journal of Agricultural Economics*. 2006; 2: 146-135. (in Persian, abstract in English)
- Seiedan SM. Evaluation of efficiency sugar beet farmers, growers and the factors affecting its decline, case study: Hamedan. *Journal of Sugar Beet*. 2005; 2(21): 150-137. (in Persian, abstract in English)
- Shafei L, Javaheri MA, Pourjoopari Z. Technical, allocation, economic efficiency determination for sugar beet producers in Bardseer township. *Journal of Sugar Beet*. 2006; 22(2): 109-121. (in Persian, abstract in English).
- Yazdani S, Rahimi R. Evaluation of the efficiency of sugar beet production in Qazvin Plain. *Journal of Sugar Beet*. 2012; 28(2): 209-221.
- Zakerin A, Mohammadi H, Dehpashi V. Measuring production factors productivity in Fars province sugar beet farms. *Journal of Sugar Beet*. 2012; 28(2): 199-207.
- Zare E, Chazari AH, Peykani Gh. Using data envelopment analysis to estimate total factor productivity growth of cotton in Iran. *Journal of Science and Technology or Agriculture and Natural Resources*. 2008; 12(43): 227-236. (in Persian, abstract in English)