

بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندر قند شهرستان اقلید

Input productivity in Eghlid region sugar beet farms

حمید محمدی^۱، سید نعمت‌اله موسوی^۲، فرشید کفیل‌زاده^۱ و مجید رحیمی^۱

ح. محمدی، س.ن. موسوی، ف. کفیل‌زاده و م. رحیمی. ۱۳۸۴. بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندر قند شهرستان اقلید چغندر قند ۳۱(۱): ۴۱-۳۱

چکیده

هدف این تحقیق، تعیین حد اقتصادی استفاده از نهاده‌های تولیدی در تولید چغندر قند در شهرستان بود. جهت دستیابی به هدف فوق، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی دو مرحله‌ای داده‌های مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با ۵۵ کشاورز در شهرستان اقلید، جمع‌آوری شد. برای سنجش بهره‌وری نهاده‌ها از توابع تولید کاب-داگلاس و ترانسندنتال استفاده شد. هم‌چنین در تعیین سهم هزینه‌نسی عوامل تولید، از تابع ترانسندنتال استفاده شد. طبق نتایج، از نهاده‌های نیروی کار، ماشین‌آلات و بذر بیش از حد بهینه اقتصادی و از نهاده کودشیمیایی کمتر از حد بهینه استفاده می‌شود. جهت کسب حداکثر سود در واحدها بایستی میزان مصرف نهاده‌های نیروی کار، ماشین‌آلات و بذر کاهش و مصرف کود شیمیایی افزایش یابد. نتایج مطالعه نشان داد که ۶۷/۲ درصد از بهره‌برداران در استفاده از نیروی کار در ناحیه سوم تولید عمل می‌کنند. هم‌چنین ۸۵/۵ درصد از بهره‌برداران، کودشیمیایی را در ناحیه اول تولید مصرف کردند. این در حالی است که به ترتیب ۱۰۰ و ۵۸/۲ درصد از زارعین نهاده بذر و ماشین‌آلات را بیش از میزان بهینه مصرف می‌کنند. ۵۶/۴ درصد از زارعین در استفاده از سم در ناحیه اقتصادی (ناحیه دوم) عمل کردند. ضریب تبیین تابع تولید ۸۸ درصد به دست آمد که بیان‌گر برازش مناسب تابع است. به این مفهوم که متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۸۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته (عملکرد) را توجیه کنند. هم‌چنین نتایج نشان داد که بیشترین سهم هزینه نهاده‌های تولید مربوط به نیروی کار و ماشین‌آلات است و کاهش مصرف این دو نهاده، موجب کاهش هزینه‌های تولیدی و افزایش سود خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: اقلید، بهره‌وری، هزینه عوامل، تابع تولید، چغندر قند، کشت تولید، نهاده‌ها

۱- اعضا هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

مقدمه

بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است که به لحاظ ساختاری نقش مهمی در فرآیند توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. این بخش علاوه بر این که تأمین‌کننده حدود ۸۰ درصد نیازهای غذایی، یک چهارم تولید ناخالص داخلی و یک سوم درآمد ارزی حاصل از صادرات غیرنفتی است، دربرگیرنده یک چهارم از فرصت‌های شغلی برای نیروهای فعال کشور است و از طریق کالا و مواد اولیه در ایجاد زمینه‌های اشتغال‌زایی برای بسیاری از صنایع کشور نقش به‌سزایی دارد.

در کشورهای در حال رشد از جمله ایران، استفاده مؤثرتر از منابع و نهاده‌های کشاورزی (زمین، آب، کودشیمیایی، نیروی کار و سایر عوامل تولید) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای رسیدن به این مهم و جهت انتخاب راهبردهای مناسب در تصمیم‌گیری‌های مربوط به تولید و تخصیص بهینه منابع ابزارهای متعددی در اختیار مدیران قرار دارد که تابع تولید یکی از این ابزارها است. چنانچه توابع تولید به درستی تفسیر شوند، با کمک آن‌ها می‌توان به بسیاری از مسائل اقتصادی موجود در یک واحد کشاورزی یا یک منطقه پاسخ داد.

قند و شکر یکی از منابع غذایی است که از یک طرف به‌دلیل دارا بودن انرژی زیاد و

استفاده در صنایع غذایی و از طرف دیگر به‌علت واردات روزافزون در ایران همواره موردتوجه بوده است. چغندر قند و نیشکر ماده اولیه تهیه قند و شکر هستند که از میان آن دو، چغندر قند در گستره وسیعی از کشور تولید می‌شود و استان فارس یکی از استان‌های مهم در زمینه تولید چغندر قند است. به همین دلیل، توجه به تولید این محصول در استان فارس ضروری به‌نظر می‌رسد.

درخصوص بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی، مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که در ذیل به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌شود.

قره‌باغیان (۱۳۷۳) در زمینه برآورد تابع تولید نیشکر و شکر در هفت‌تپه، مطالعه‌ای در دوره زمانی ۷۰-۱۳۵۳ با استفاده از تابع تولید ترانسندنتال در دو بخش تولید نیشکر و تولید شکر انجام داده است. وی توصیه کرد که نباید نسبت کود نیتروژن به فسفر مصرفی از ۳/۴۶ و نیروی کار برای هر هکتار از ۰/۴۸ نفر و میزان آب مصرفی از ۵۴ هزار مترمکعب در هکتار فراتر رود.

موسی‌نژاد (۱۳۷۴) مطالعه‌ای در زمینه تولید چغندر قند در استان خراسان انجام داد. در این تحقیق از آمار سری زمانی ۷۱-۱۳۵۴ و تابع تولید متعالی ترانسندنتال استفاده شد. نتایج به‌دست آمده از محاسبات اقتصادسنجی نشان داد هنگامی

که مصرف کود به بیش از ۲۹۴/۵ کیلوگرم در هکتار می‌رسد، تولید وارد مرحله سوم می‌شود. در این مطالعه نشان داده شد که بارندگی روی عملکرد اثر مثبت داشته است. با توجه به مقادیر کشت و تولید نهایی، حداکثر مقدار مصرف بذر مولتی ژرم در هکتار، ۳۰/۱ کیلوگرم به دست آمد. محصول تا دمای ۲۷/۸ درجه سانتی‌گراد دارای تولید نهایی مثبت و در دمای بیشتر با تولید نهایی منفی مواجه خواهد شد.

هژبرکیانی (۱۳۷۵)، در بررسی مقادیر بهینه اقتصادی نهاده‌ها در زراعت گندم دیم از توابع درجه دوم، ریشه دوم و ریشه ۱/۵ و شاخص دیویژیا استفاده و پیشنهاد کرد که بهره‌برداران با مصرف بیشتر نهاده‌ی بذر (به خصوص بذره‌های اصلاح شده) و جانشینی بیشتر ماشین‌افزار به جای نیروی کار و استفاده کمتر از نهاده کودشیمیایی، به تولید بیشتر و در نتیجه سود بالاتر دست خواهند یافت.

جین و کومار (Jain and Kumar 1992) مطالعه‌ای به منظور تعیین بهره‌وری عوامل تولید در کشاورزی پنجاب برای محصول گندم با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس با هدف اندازه‌گیری کارایی عوامل قابل کنترل و غیر قابل کنترل مؤثر بر بهره‌وری زمین انجام دادند. نتایج

مطالعه آن‌ها نشان داد که طی هر دو دوره زمینه فراوانی برای افزایش بهره‌وری کشاورزی از طریق افزایش سطح زیرکشت و توسعه آموزش در نواحی روستایی وجود دارد، به طوری که یک درصد افزایش در سطح زیرکشت واریته‌های پرمحصول و تعداد افراد باسواد به ترتیب بهره‌وری کشاورزی را به اندازه ۱/۲۳ و ۰/۴۳۷ درصد افزایش داد.

حسین (Hossain 1998) در مورد بهره‌وری و کارایی استفاده از منابع در بنگلادش مطالعه‌ای را انجام داد. اطلاعات موردنیاز در سال ۸۲-۱۹۸۱ و از طریق مصاحبه با ۲۴۰۰ زارع در ۱۳۳ روستا جمع‌آوری و اثرات افزایش کاربرد تکنولوژی مدرن بر بهره‌وری عوامل تولید با استفاده از این اطلاعات و به کارگیری تابع تولید کاب-داگلاس مشخص شد. طبق نتایج، مجموع کشت عوامل تولید برای زمین و نیروی کار برابر یک به دست آمد. کشت تولید زمین برای واریته‌های جدید در مقایسه با واریته‌های محلی بیشتر و برای نیروی کار برعکس بود. به طور کلی اثر تکنولوژی جدید روی افزایش بهره‌وری نیروی کار کم بود. بنابراین، گسترش تکنولوژی مدرن بر افزایش عرضه مؤثر زمین از طریق کاهش زمین آیش نسبت به کل زمین در فصل کم‌آبی مؤثر و

دیگر کشش‌های جانشینی بین نیروی کار و نهاده‌های مدرن پایین بود.

خاکبازان و گری (Khakbazan and Gray 1993) مطالعه‌ای را در زمینه بهره‌وری نیروی کار بخش کشاورزی ایران با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که طی ۳۰ سال گذشته، بخش کشاورزی، بخش جاذب نیروی کار نبوده است و علاوه بر آن، بهره‌وری نهایی نیروی کار منفی بوده است.

اهداف این مطالعه شامل تعیین توابع تولید چغندر قند در استان فارس، حد اقتصادی استفاده از نهاده‌های تولیدی و سهم نسبی هزینه عوامل تولید در زراعت چغندر قند بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از تابع تولید کاب-داگلاس استفاده شد. این تابع که به طور وسیع در مطالعات مختلف مربوط به تولید محصولات کشاورزی کاربرد دارد، از معروف‌ترین و ساده‌ترین توابع تولیدی یک محصول با دو یا چندین نهاده است. یکی از علل استفاده از این فرم، سهولت تفسیر نتایج به دست آمده در این تابع، به سادگی نوع بازده نسبت به مقیاس، کارآیی عوامل تولید و نیز حساسیت جانشینی بین آن‌ها

بازده نهایی زمین را افزایش داد، ولی بر بازده نهایی نیروی کار تأثیر زیادی نداشت که علت آن ناچیز بودن هزینه فرصت نیروی کار خانوادگی بود. استفاده از کودشیمیایی در مزارعی که تکنولوژی جدید در آن‌ها وارد شده بود بسیار کارا تر از مزارع سنتی بود.

بائور و هانکوک (Baure and Hancock 1975) در پژوهشی تحت عنوان «بهره‌وری مخارج تحقیقات و ترویج کشاورزی» در آمریکا با استفاده از تابع کاب-داگلاس، بهره‌وری نهایی نهاده‌ها را محاسبه کردند و نشان دادند که تحقیق و ترویج کشاورزی موجب افزایش بهره‌وری عوامل تولید شده است.

میروتچی و تایلور (Mirotschi and Taylor 1993) تولید غلات را با استفاده از تابع تولید متعالی لگاریتمی در مزارع اتیوپی بین سال‌های ۸۵-۱۹۸۰ تحلیل کردند. داده‌های مورد نیاز از نه بخش که دارای مزارع دولتی با محصولات اصلی ذرت، جو و گندم بودند جمع‌آوری شد. آن‌ها دریافتند که مزارع با بازده ثابت نسبت به مقیاس مواجه‌اند و کارگر کمتر از حد بهینه و نهاده‌های ماشینی و سایر نهاده‌های مدرن بیش از حد استفاده شده است. از سوی

ترانسندنتال است. بر خلاف تابع تولید کاب-داگلاس که در آن حساسیت جزئی تولید نهاده‌ها و همچنین حساسیت جانشینی نهاده‌ها ثابت است، در این تابع مقادیر آن‌ها قابل تغییر است و هر سه ناحیه تولید را نشان می‌دهد. شکل کلی تابع ترانسندنتال در فرم لگاریتمی به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Log}Y = \text{Log}A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Log}X_i + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (4)$$

همان طور که ملاحظه می‌شود، لگاریتم متغیر وابسته یا $\text{Log}Y$ نه تنها تابعی از لگاریتم متغیرهای مستقل، بلکه تابع سطوح مختلف آن متغیرها (نهاده‌های تولیدی) نیز است.

در توابع فوق متغیرها به ترتیب عبارتند از:

X_1 : نیروی کار مصرفی در هکتار (نفر-روز)

X_2 : کود شیمیایی مصرفی در هکتار (کیلوگرم)

X_3 : سم مصرف شده در هکتار (لیتر)

X_4 : استفاده از ماشین آلات در هکتار (ساعت)

X_5 : بذر مصرفی در هکتار (کیلوگرم)

برای مقایسه فرم دو تابع تولید کاب-داگلاس و ترانسندنتال جهت تشخیص تابع مناسب، از آزمون F حداقل مربعات مقید (رابطه ۵) استفاده شده است:

$$F = \frac{(R_{UR}^2 - R_R^2) / M}{(1 - R_{UR}^2) / (N - K)} \quad (5)$$

در رابطه فوق R^2 و R_{UR}^2 به ترتیب ضریب تبیین مدل غیر مقید و مدل مقید و M ، N و K

تعیین و علاوه بر آن با لگاریتم گرفتن از آن، به سادگی به تابع خطی لگاریتمی تبدیل می‌شود که از یک طرف تخمین آن بسیار ساده و از طرف دیگر خطاهای نمونه‌گیری به مقدار زیادی کاهش می‌یابد. ضمناً از ویژگی‌های دیگر این تابع، می‌توان به همگن بودن آن اشاره کرد. به این معنی که اگر نهاده‌های تولید به اندازه مشخصی مثلاً k برابر تغییر کند آنگاه میزان محصول نیز به اندازه k برابر تغییر خواهد کرد. شکل کلی تابع تولید کاب-داگلاس که گاهی به آن تابع تولید توانی (Power Production Function) نیز گفته می‌شود بصورت زیر است:

$$Y = A \Pi X^B \quad (1)$$

شکل لگاریتمی تابع کاب-داگلاس به

صورت زیر است:

$$\text{Log}Y = \text{Log}A + \beta_1 \text{Log}X_1 + \beta_2 \text{Log}X_2 + \dots + \beta_n \text{Log}X_n \quad (2)$$

که می‌توان نوشت:

$$\text{Log}Y = \text{Log}A + \sum_{i=1}^n \beta_i \text{Log}X_i \quad (3)$$

در تابع کاب-داگلاس مقدار β ها مبین

کشش تولید نسبت به نهاده مربوطه بوده و ثابت است و ارتباطی به مقدار نهاده به کار برده شده ندارد. اگر مجموع ضرایب حساسیت جزئی تولید نهاده‌ها مساوی یک، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از یک باشد، به ترتیب بازده ثابت، صعودی و نزولی نسبت به مقیاس وجود دارد. یکی از انواع توابع تولید تعمیم یافته کاب-داگلاس، فرم تابعی

VMP_{ij} : ارزش تولید نهایی بهره‌بردار Z_j از عامل تولید X_{ij}

Y_j : تولید چغندر قند بهره‌بردار Z_j و

X_{ij} : عامل تولید Z_j توسط بهره‌بردار Z_j است.

اگر ارزش بهره‌وری نهایی یک نهاده برابر قیمت آن باشد، مقدار مصرف نهاده مورد نظر (با فرض بازار رقابت کامل) در حدبینه خواهد بود، یعنی:

$$VMP_{ij} = P_{xij} \quad (7)$$

بر مبنای تابع ترانسندنتال، بهره‌وری نهایی نهاده Z_j از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$MP_{x_1} = \left(\frac{\alpha}{x_1} - \beta \right) Y \quad (8)$$

هم‌چنین تولید متوسط نهاده Z_j از رابطه ۹ محاسبه می‌شود:

$$AP_x = \left(\frac{\alpha}{X} + \beta \right) (\alpha + \beta X) Y \quad (9)$$

به‌منظور تعیین سهم نسبی هزینه نهاده‌های مصرفی در تولید چغندر قند از رابطه ۱۰ استفاده شد:

$$\frac{\delta \ln C}{\delta \ln P_i} = \frac{P_i Y_i}{C} = S_i \quad (10)$$

در رابطه فوق، C کل هزینه تولید، Y_i میزان تولید چغندر قند بر حسب کیلوگرم، P_i قیمت نهاده Z_j ، S_i سهم

هزینه عامل تولید Z_j و \ln لگاریتم طبیعی است

جهت دستیابی به داده‌ها، آمار و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از منابع رسمی و سازمان‌های ذیربط دولتی مانند وزارت کشاورزی، سازمان برنامه و بودجه و مرکز آمار ایران و به روش پیمایشی و تکمیل

به‌ترتیب تعداد مشاهدات، تعداد متغیرهای مدل مقید و اضافه شده به مدل غیرمقید است. در این روش، مدل کاب-داگلاس به‌عنوان مدل مقید و مدل متعالی به‌عنوان مدل غیرمقید در نظر گرفته شده است و با بهره‌گیری از آزمون F بهترین مدل تعیین شد. بهره‌وری متوسط (میانگین محصول تولید شده توسط هر نهاده)، بهره‌وری نهایی (میزان افزوده شده به محصول در ازای استفاده از آخرین واحد آن نهاده)، ارزش تولید نهایی و کشش تولید (درصد تغییر در تولید به‌ازای یک درصد تغییر در نهاده) عوامل مختلف تولید در مدل برآورد شده با فرض این که تولیدکنندگان، عوامل تولید را از یک بازار رقابتی تأمین می‌کنند عبارت است از:

$$MP_{ij} = \frac{\partial Y}{\partial X_{ij}} \quad (6)$$

$$VMP_{ij} = MP_{ij} \cdot P_y$$

$$AP_{ij} = \frac{Y_i}{X_{ij}} \quad E_{xij} = \frac{MP_{ij}}{AP_{ij}}$$

که در آن:

P_y : قیمت فروش یک کیلوگرم چغندر قند توسط

کشاورزان

MP_{ij} : بهره‌وری نهایی بهره‌بردار Z_j از عامل

تولید Z_j

AP_{ij} : بهره‌وری متوسط بهره‌بردار Z_j از عامل

تولید Z_j

E_{xij} : کشش تولید بهره‌بردار Z_j از عامل تولید Z_j

آن‌ها به صورت بهینه است یا خیر. تعیین مقدار بهینه اقتصادی نهاده‌هایی که در فرآیند تولید به کار می‌روند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مطالعات اقتصادی نشان می‌دهد که مصرف بعضی از نهاده‌های مورد استفاده در ناحیه سوم (ناحیه غیراقتصادی) تولید قرار می‌گیرد.

به منظور برآورد تابع تولید چغندرکاران از فرم‌های توابع تولیدی کاب-داگلاس ترانسندنتال استفاده شد. آماره F حاصل در هر دو مدل کاب-داگلاس و ترانسندنتال حاکی از معنی‌داری کل رگرسیون بود. ضریب خوبی برآزش تابع ترانسندنتال، ۰/۸۵ درصد بود حال آن که این ضریب در مورد تصریح کاب - داگلاس، ۰/۷۹ بود. لذا با توجه به قدرت توضیح‌دهندگی نسبتاً بالاتر تابع ترانسندنتال، این تصریح برای چغندرکاران به عنوان بهترین فرم تابع پذیرفته شد.

طبق برآزش مدل ترانسندنتال، میانگین بهره‌وری برای نیروی کار، کود شیمیایی، سم، ماشین‌آلات و بذر به ترتیب ۱۳/۵ - ۶۴۲/۰۴، ۱۷۲۲۶/۰۱، ۲۱۶۹۲/۱ - و ۴۱۴۸/۸ است (جدول ۱). بهره‌وری متوسط نهاده‌های نیروی کار، کود شیمیایی، سم، ماشین‌آلات و بذر به ترتیب برابر با ۱۴۵۴/۸، ۱۲۳/۴، ۲۸۲۸۵/۹، ۱۹۹۵۶/۶ و ۲۹۴۵/۹ برآورد شد (جدول ۱).

کشش تولید هر یک از نهاده‌ها در جدول یک آمده است. کشش تولیدی نهاده‌های نیروی

پرشنامه حضوری از بهره‌برداران کشاورزی جمع‌آوری شد. با توجه به این که شهرستان اقلید بیش از نیمی از چغندر قند استان را تولید می‌کند، به عنوان منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته شد و به منظور جمع‌آوری اطلاعات از روش نمونه‌گیری تصادفی دو مرحله‌ای استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا از کل آبادی‌های این شهرستان، تعداد ۲۳ آبادی به طور تصادفی انتخاب شده و سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در هر آبادی تعدادی بهره‌بردار انتخاب شد و در مجموع با ۵۵ کشاورز مصاحبه به عمل آمد. اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ است.

نتایج و بحث

در فعالیت‌های کشاورزی، هر مزرعه را می‌توان به عنوان یک بنگاه تولیدی در نظر گرفت که در آن کشاورز با استفاده از نهاده‌هایی مانند زمین، بذر، کود، آب، سم و نیروی کار به تولید یک یا چند محصول می‌پردازد. رابطه فیزیکی نهاده و محصول توسط تابع تولید بیان می‌شود و استفاده از تابع تولید برای بررسی وضعیت تولید، چگونگی تأثیر تغییر نهاده‌ها بر روی ستاده، برآورد پارامترهایی چون کشش تولید نسبت به هر یک از نهاده‌ها، بهره‌وری عوامل تولید، تعیین بازدهی واحدهای کشاورزی نسبت به مقیاس و تعیین سهم نسبی هزینه هر یک از عوامل تولید در محصول بسیار متداول است. با برآورد این پارامترها می‌توان دریافت که آیا نهاده‌ها و ترکیب

در استفاده از ماشین‌آلات، تمام کشاورزان در ناحیه سوم تولید قرار داشته و از این نهاده بیشتر از حد بهینه استفاده کردند و بایستی از مصرف آن کاسته شود. در مصرف بذر $۱۲/۷$ ، $۲۹/۱$ و $۵۸/۲$ درصد بهره‌برداران به‌ترتیب در نواحی اول، دوم و سوم تولید جای دارند.

برای تعیین استفاده کارآ از عوامل تولید، از معیار VMP_x/P_x استفاده شد. بر این اساس و طبق جدول یک، $۸۱/۸$ درصد کشاورزان، از نیروی کار بیش از حد بهینه و $۱۸/۲$ درصد کمتر از حد بهینه استفاده کرده و در مصرف کود شیمیایی $۷۶/۴$ درصد از کشاورزان این نهاده را کمتر از حد بهینه و $۲۳/۶$ درصد بیشتر از حد بهینه مصرف کردند. در مصرف سم نیز $۶۵/۵$ درصد از کشاورزان این نهاده را کمتر از حد بهینه و سایر کشاورزان آن را بیشتر از حد بهینه مصرف کردند. در تعداد ساعات به کارگیری ماشین‌آلات، تمام کشاورزان در ناحیه سوم تولید قرار داشته و ماشین‌آلات را بیش از حد بهینه استفاده کردند. در مصرف بذر نیز اکثر کشاورزان ($۹۴/۶$ درصد) این نهاده را بیشتر از حد بهینه استفاده کرده و بایستی از میزان مصرف آن کاسته شود.

سهم هزینه نیروی کار، کود شیمیایی، سم، ماشین‌آلات و بذر مصرفی در جدول ۲ آمده است. همان‌طور که

کار، کود شیمیایی، سم، ماشین‌آلات و بذر مصرفی به‌ترتیب برابر با $۰/۰۰۹$ ، $۵/۲۰$ ، $۰/۶۱$ ، $۱/۰۸$ و $۱/۴۱$ است. در خصوص میزان استفاده کشاورزان موردبررسی از نهاده‌های تولید، نواحی سه‌گانه تولید مشخص شد. در مورد نهاده نیروی کار، همان‌طور که در جدول یک مشاهده می‌شود، $۶۷/۲$ درصد نمونه در ناحیه سوم تولید قرار دارند؛ به‌عبارتی بهره‌وری نهایی این نهاده منفی و بیش از حد بهینه از این نهاده استفاده می‌شود. در ضمن $۱۶/۴$ درصد نیز در ناحیه دوم تولید قرار دارند. در استفاده از کود شیمیایی، $۸۵/۵$ درصد از کشاورزان، این نهاده را در ناحیه اول تولید و کمتر از حد بهینه به کار می‌برند. به عبارت دیگر، بایستی مصرف این نهاده افزایش یابد، در حالی که بر اساس مطالعه سیدان (۱۳۸۱) اکثر بهره‌برداران چغندرکار در بهره‌گیری از نهاده کود فسفات در ناحیه دوم اقتصادی قرار داشتند. در مصرف سم تا حدی بهره‌برداران از این نهاده به‌طور معقول استفاده می‌کنند و $۵۶/۴$ درصد از کشاورزان، این نهاده را در ناحیه اقتصادی تولید و در حدود $۲۹/۱$ درصد از بهره‌برداران آن را در ناحیه سوم تولید به‌کار می‌بردند. سیدان (۱۳۸۱) نیز نتایج مشابهی را در مورد مصرف سم گزارش کرد.

ملاحظه می‌شود، بیشترین سهم هزینه نهاده‌های تولیدی به ترتیب مربوط به نیروی کار و ماشین‌آلات است و همان‌طور که گفته شد در مورد نیروی کار بیشتر از دوسوم از کشاورزان در استفاده از این نهاده در ناحیه سوم تولیدی و در مورد ماشین‌آلات، تمام کشاورزان در ناحیه سوم تولید قرار دارند. بنابراین، در صورتی که از مصرف این دو نهاده در تولید چغندر قند

کاسته شود، می‌تواند باعث کاهش هزینه و افزایش سود در واحدها شود و این مسأله می‌تواند انگیزه مهمی در تولید چغندر قند در استان فارس باشد. سیدان (۱۳۸۱) نیز در منطقه همدان به چنین نتایجی دست یافت. در این مطالعه سهم نسبی هزینه نهاده‌ها عوامل تولید نیز برآورد شد که در مطالعه سیدان (۱۳۸۱) وارد نشده است.

جدول ۱ بهره‌وری و کشش تولید نهاده‌ها در نمونه مورد بررسی

Table 1 Productivity and production elasticity of inputs in the studied sample

بذر مصرفی Seed	ماشین آلات Machinery	سم Poison	کود شیمیایی Fertilizer	نیروی کار Labor	نهاده‌ها پارامترها		
					میانگین (mean)	حداقل (min)	
4148.8	-21692.1	17226.01	642.04	-13.5	میانگین (mean)		بهره‌وری نهایی
-3223.8	-88466.4	-12969.3	185.07	-8647.8	حداقل (min)		
32390.9	-3728.8	133824	1673.54	15040.5	حداکثر (max)		
2945.9	19956.6	28285.9	123.4	1454.8	میانگین (mean)		بهره‌وری متوسط
565.2	60222.2	3750	23.07	184.6	حداقل (min)		
10753.9	4444.4	96785.7	475.4	6775	حداکثر (max)		
1492338	-7724646	6253268	227637.5	2366.6	میانگین (mean)		ارزش بهره‌وری نهایی
-953353.2	-30255524	-4435496	63296.3	-3121881	حداقل (min)		
11077706	-1275280	55938432	572352	5143851	حداکثر (max)		
3	0	36	42	10	تعداد	بزرگتر از یک	VMP _x /P _x
5.4	0	65.5	76.4	18.2	درصد (%)	>1	
52	55	19	13	45	تعداد	کوچکتر از یک	
94.6	100	34.5	23.6	81.8	درصد (%)	<1	
1.41	-1.08	0.61	5.20	-0.0091			کشش تولید ناچهارم
7	0	8	47	9	تعداد (No.)		
12.7	0	14.5	85.5	16.4	درصد (%)		ناچهارم اول
16	0	31	0	9	تعداد (No.)		
29.1	0	56.4	0	16.4	درصد (%)		ناچهارم دوم
32	55	16	8	37	تعداد (No.)		
58.2	100	29.1	14.5	67.2	درصد (%)		ناچهارم سوم

جدول ۲ سهم هزینه نهاده‌ها در تولید چغندر قند در واحد سطح (هکتار)

Table 2 Share of inputs cost in sugar beet production(per hectare)

بذر مصرفی (کیلوگرم) Seed(kg)	ماشین آلات (ساعت) Machinery(hr)	سم مصرفی (لیتر) Poison(lit)	کود شیمیایی (کیلوگرم) Fertilizer (kg)	نیروی کار (نفر/روز) Labor(person/day)
0.05	0.12	0.03	0.09	0.7

References:**منابع مورد استفاده:**

- سیدان، س. م. ۱۳۸۱. تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در زراعت چغندر قند: مطالعه موردی مقایسه مزارع کوچک و بزرگ در شهرستان همدان. اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۷، ص ۳۷-۴۶.
- قره‌باغیان، م. ۱۳۷۳. برآورد تابع تولید نیشکر و شکر در واحد کشت و صنعت نیشکر هفت تپه. مجله اقتصاد، شماره ۱۲، ص ۳۵-۲۲.
- موسی‌نژاد، م. ۱۳۷۴. تولید چغندر قند و تخمین اقتصاد سنجی آن. اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۰، ص ۳۵-۴۵.
- هژبرکیانی، ک. ۱۳۷۵. بررسی و تعیین مقدار بهینه اقتصادی استفاده از نهاده‌ها در کشت گندم دیلم. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، زابل.
- Baure LL, Hancock CR (1975) The productivity of agricultural research and extension in the southeast, S. J., *Agricultural Economics*
- Hossain M (1988) Nature and impact of green revolution in Bangladesh. *Research Report*, 67: 10-149.
- Jain E, Kumar N (1992) Factor productivity in Punjab agriculture: A macro level approach, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 47(3): 554-55
- Khakbazan M, Gray R (1993) The role of labor in Iranian agriculture labor productivity and estimation of agricultural production function, Second Symposium of Policy in Iran, Shiraz, Iran
- Mirotchi M, Taylor DB (1993) Resource allocation and productivity of cereal state farms in Ethiopia. *Agricultural Economics*, 8(3): 187-197