

عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار زنان و
مردان در تولید محصول چغندر قند
مطالعه موردی استان کرمان

مهرنوش میرزایی*، دکتر جواد ترکمانی*

چکیده

در بین عوامل تولید کمیت و کیفیت نیروی کار دارای اهمیت بسزایی است، زیرا این عامل در کلیه مراحل تولید نقشهای مختلفی را ایفا می‌کند. نیروی کار زن نیز عاملی مهم در تولید است که ناآگاهی از نقش آن در مراحل مختلف تولید یکی از موانع توسعه می‌باشد. بنابراین ضرورت دارد که با مدیریتی سنجیده از هدر رفتن این عامل بسیار مهم جلوگیری کرد.

*به ترتیب: عضو هیئت علمی دفتر بررسیهای اقتصادی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان و دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

e-mail : torkamanijavad@yahoo.com

e-mail:mehr_mirza@yahoo.com

در این تحقیق بهره‌وری نیروی‌کار زنان و مردان در تولید محصول چغندر قند، که دارای اهمیت اقتصادی بالایی است، و همچنین تعیین عوامل مؤثر بر این بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفته است. جهت اجرای این تحقیق اراضی زیر کشت چغندر قند تحت پوشش کارخانه قند بردسیر استان کرمان در نظر گرفته شد و تعداد ۱۵۰ پرسشنامه به روش خوشه‌ای تصادفی تکمیل گردید. جهت محاسبه و مقایسه بهره‌وری نیروی‌کار زنان و مردان نیز از روش تابع تولید استفاده شد. همچنین برای تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری در منطقه مورد مطالعه، تابع کاب داگلاس تخمین زده و برای تعیین رابطه بین دستمزدها از آزمون گرانجر استفاده شد.

بر اساس نتایج تحقیق، در کلیه بهره‌برداري‌ها بهره‌وری نیروی‌کار زنان از مردان کمتر است و بهره‌وری نیروی‌کار خانوادگی در کمترین مقدار قرار دارد. عواملی همچون دستمزد، تعداد ماشین‌آلات و درآمد سالانه زارعان اثر مثبت و عامل نسبت نیروی‌کار به زمین اثر منفی بر سطح بهره‌وری نیروی‌کار دارد. رابطه بین دستمزد و بهره‌وری یکطرفه بوده، یعنی بهره‌وری تابعی از دستمزد در منطقه مورد مطالعه است.

کلیدواژه‌ها:

نیروی کار، بهره‌وری، دستمزد، چغندر قند

مقدمه

در بیان عوامل تولید محصولات کشاورزی، علاوه بر زمین و سرمایه از نیروی‌کار نام برده می‌شود، زیرا در همه مراحل تولید یک محصول نقش‌های متعدد و ویژه‌ای را ایفا می‌کنند (سبحانی، ۱۳۷۲).

زنان به عنوان بخشی از نیروی‌کار، نیمی از جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند. لذا فقدان آگاهی و درک صحیح از نقش زنان (به عنوان افراد تولیدکننده و تأمین‌کننده نیازهای خانوار) از سوی کنفرانس جهانی توسعه روستایی یکی از موانع اصلی و اساسی اجرا و پیشبرد راهبردهای مربوط به بهبود و افزایش مشارکت زنان تعیین شده است (معروفی، ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹).

با توجه به نقش و اهمیت عامل نیروی انسانی در توسعه اقتصادی و لزوم استفاده بهینه از این منبع تجدیدشونده ضرورت دارد زمینه لازم برای این مهم تدارک و سازمان داده شود و با مدیریتی سنجیده از هر نوع ضایعات و هرز رفتن این عامل بسیار مهم جلوگیری به عمل آید (سبحانی، ۱۳۷۲؛ معروفی، ۱۳۶۸). با توجه به اهمیت استان کرمان در تولید محصولات کشاورزی، بررسی نیروی‌کار در این بخش از لحاظ بهره‌وری ضروری به نظر می‌رسد.

از آنجا که چغندر قند به عنوان محصولی راهبردی، همواره مورد توجه محققان بوده و نیز با توجه به اهمیت

اقتصادی این محصول و سابقه نسبتاً طولانی کشت آن در شهرستان بردسیر و همچنین نقش زنان این شهرستان در مراحل مختلف تولید این محصول، انجام یک بررسی در این باره ضرورت می‌یابد. در این راستا هدف از تحقیق حاضر تعیین و مقایسه بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی‌کار زن و مرد در تولید چغندر قند و تعیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری در منطقه مورد مطالعه است.

مروری بر مطالعات گذشته

مطالعات متعددی در زمینه نیروی‌کار در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

سینگ، کومار و بال (Singh, Kumar and Bal, 1993) تحقیقی را تحت عنوان رشد در بهره‌وری و دستمزدها در کشاورزی هندوستان انجام دادند. اهداف این مطالعه بررسی و تعیین رشد دستمزدها و رابطه آن با بهره‌وری بود. نتایج این مطالعه نشان داد که گرچه بهره‌وری و تقاضای نیروی‌کار پس از انقلاب سبز افزایش یافته، دستمزدها کاهش محسوسی داشته است. دلیل عمده این کاهش، مکانیزه شدن کشاورزی در منطقه و مهاجرت نیروی‌کار بوده است.

کرادا (Kuroda, 1995) معیار بهره‌وری نیروی کار در کشاورزی ژاپن را مورد بحث و بررسی قرار داد. در این مطالعه عوامل مؤثر بر کاهش نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار کشاورزی در دوره ۱۹۵۶-۱۹۹۰ بررسی شد. روش انجام این مطالعه به گونه‌ای بود که رشد بهره‌وری نیروی کار را به اثر جانشینی کل (صرفه‌های ناشی از مقیاس در مراحل رشد فناوری) نسبت می‌داد. نتایج تجربی حاصل از تخمین تابع هزینه ترانسلوگ نشان داد که اثر جانشینی کل در رشد بهره‌وری نیروی کار نسبت به اثر بهره‌وری کل در دوره مورد مطالعه بیشتر بوده است.

کار و گوپال (Kaur and Goyal, 1993) به بررسی تفاوت‌های دستمزدی نیروی کار زنان و مردان پرداختند. به باور آنها حتی در فعالیتهایی که بهره‌وری نیروی کار زن بالاتر است و کار با دقت و مهارت بیشتری انجام می‌شود، دستمزدهای زنان پایین‌تر از مردان است و بهره‌بردارانی‌های مکانیزه معمولاً نیروی کار مرد را به استخدام درمی‌آورند. نتایج این مطالعه نشان داد که وجود شرایط سخت برای نیروی کار زن نه تنها به دلیل تفاوت‌های دستمزدی زنان و مردان در بخش کشاورزی است بلکه به فرصتهای شغلی کمتر زنان نسبت به مردان در مناطق روستایی نیز مربوط می‌شود.

کاظم‌نژاد و کویاهی (۱۳۷۵) به بررسی و محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید پرداختند. ضرورت این تحقیق ایجاد کرد عوامل تولید چای با استفاده از توابع کابداگلاس و ترانسندنتال تخمین زده شود و برای محاسبه بهره‌وری از روش بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی استفاده گردد. نتایج نشان داد که بالاترین بهره‌وری مربوط به نهاد کود و بهره‌وری نهایی نیروی کار خانوادگی کمتر از نیروی کار استخدامی است. همچنین کشت نیروی کار خانوادگی در تابع تولید زیاد است ولی دارای بهره‌وری پایین‌تری نسبت به نیروی کار اجاره‌ای است. در مورد بهره‌وری متوسط نیز نتایج مشابهی به دست آمد، به نحوی که بهره‌وری نهاده‌های تولید از جمله نیروی کار خانوادگی و روزمزد برای همه بهره‌برداران محاسبه و سپس متوسط این بهره‌وری بررسی شد.

روش تحقیق

جهت جمع آوری داده‌ها با استفاده از روش پیمایشی، خوشه‌های اصلی از بین دهستانهای چغندرکار تحت پوشش کارخانه قند بردسیر به طور تصادفی انتخاب شدند. از بین ۷ دهستان، ۵ دهستان با توجه به امکانات، وقت و هزینه تعیین و در داخل هر خوشه با توجه به فهرست چغندرکاران نمونه‌ها بر اساس سطح زیر کشت انتخاب

شدند. شانس انتخاب افراد بر اساس جمعیت آنها در هر طبقه بوده است.

در این تحقیق بهره‌وری نهایی و متوسط از طریق تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته به دست آمده است. برای محاسبه بهره‌وری نیروی کار روشهای زیادی وجود دارد، ولی به طور کلی متخصصان اقتصاد کشاورزی بیشتر دو نوع بهره‌وری متوسط^۱ و بهره‌وری نهایی^۲ را مد نظر قرار می‌دهند.

بنابراین تعریف، بهره‌وری نهایی عبارت است از مقداری که آخرین واحد نهاده^۳ به ستانده^۴ کل اضافه می‌کند و بهره‌وری متوسط عبارت است از میزان ستانده به ازای هر واحد نهاده یا اینکه هر واحد نهاده به طور متوسط چقدر به تولید اضافه می‌کند. روش متداول برای اندازه‌گیری بهره‌وری متوسط به صورت زیر ارائه شده است:

$$TAPx_i = \frac{y}{X_i}$$

در این فرمول y ستانده و X_i معرف هر یک از نهاده‌هاست و هر یک از بهره‌وری‌های به دست آمده، بهره‌وری جزئی است. این روش بسیار ساده و به راحتی قابل استفاده است.

-
- 1.average productivity
 - 2.marginal productivity
 - 3.input
 - 4.output

روش بهره‌وری نهایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

در تابع تولید کاب-داگلاس

$$MPx_i = e_i \left(\frac{y}{x_i} \right)$$

در تابع تولید ترانسندنتال

$$MPx_i = \left[\left(\frac{\alpha_i}{x_i} \right) + B_i \right] y$$

در این توابع y مقدار محصول، X_i هر یک از نهاده‌ها، α_i و B_i به ترتیب ضرایب پارامترها در حالت لگاریتمی و خطی تابع متعالی است. در این تحقیق ابتدا بهره‌وری نیروی کار زن و مرد برای هر یک از بهره‌برداران محاسبه و سپس میانگین این بهره‌وری مقایسه شده است. قبل از محاسبه بهره‌وری، ابتدا تابع تولید تخمین زده شد.

برای رسیدن به یکی دیگر از هدفهای این تحقیق یعنی "تعیین نوع رابطه بین بهره‌وری و دستمزدهای بخش کشاورزی" از طریق محاسبه بهره‌وری یا تولید نهایی و متوسط نیروی کار برای همه مزارع لازم است دستمزدهای روزانه و متوسط نیروی کار کشاورزی با این بهره‌وری مقایسه شود.

هافر^۱ آزمون گرانجر را برای یافتن ماهیت علیت بین M و GNP (حجم پول) در ایالت متحده برای دوره ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ به کار برده است (گجراتی، ۱۳۷۱). هافر با توجه

1.Hafer

به مقدار آزمون F این رابطه را تعیین نمود. آزمون گرانجر یک فرض صفر را در نظر می‌گیرد و آن را با F آزمون می‌کند. در این آزمون چنانچه F محاسباتی در یک سطح احتمال مشخص از F جدول بزرگتر باشد فرض صفر پذیرفته خواهد شد و برعکس. دو تابع به شکل زیر در نظر گرفته شده است:

$$P_i = \sum_{i=1}^n a_i W_i + e_i$$

(۱)

$$W_i = \sum_{i=1}^n b_i P_i + v_i$$

(۲)

در معادله‌های ۲ و ۱ به ترتیب یکبار دستمزدها تابعی از بهره‌وری و بار دیگر بهره‌وری تابعی از دستمزدها در نظر گرفته شده است. در این معادلات P_i بهره‌وری نیروی کار در مزرعه i ام، W_i دستمزد نیروی کار زن و مرد در مزرعه i ام، b_i و a_i ضرایب ثابت و e_i و v_i جزء اخلاص محسوب می‌شوند. از آزمون گرانجر برای تعیین نوع رابطه بین بهره‌وری و دستمزدهای نیروی کار استفاده شده است.

نتایج و بحث

در جدول ۱ تعداد نفرروز نیروی‌کار زن و مرد مزدبگیر و خانوادگی برای یک هکتار در طول یکسال آورده شده است. طبق این جدول، در کل ۳۷/۵ نفر-روز نیروی‌کار مرد و ۳۹ نفر-روز نیروی‌کار زن به صورت دستمزدی و خانوادگی در مزارع چغندر قند برای یک هکتار در طول یک سال لازم است. همچنین در مرحله کاشت و قبل از آن ۸ نفر-روز نیروی‌کار مرد، در مرحله داشت ۱۴/۵ نفر-روز نیروی‌کار مرد و ۲۴ نفر-روز نیروی‌کار زن لازم است. در مرحله برداشت چغندر قند نیزه ۱۵ نفر-روز نیروی‌کار زن و ۱۵ نفر-روز نیروی‌کار مرد مورد نیاز است.

Archive of SID

جدول ۱. تعداد نفر - روز نیروی کار زن و مرد (مزدبگیر و خانوادگی) برای یک هکتار چغندر قند در طول یکسال (به

طور متوسط)

جنس	مرحله کاشت	مرحله داشت	مرحله برداشت	کل
مرد	۸	۱۴/۵	۱۵	۳۷/۵
زن	-	۲۴	۱۵	۳۹

مأخذ: سازمان کشاورزی کرمان، ۱۳۷۵

جدول ۲ توزیع بهره‌برداران نمونه را براساس سطح زیر کشت و تعداد نفر-روز نیروی کار زن در طول یک سال نشان می‌دهد.

جدول ۲. توزیع بهره‌برداران نمونه براساس سطح زیر کشت و

تعداد نفر - روز نیروی کار زن

بیش از ۳ هکتار		۲ تا ۳ هکتار		کمتر از ۲ هکتار		سطح زیر کشت نفر-روز نیروی کار
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
-	-	۴۷	۳۰	۱۰۰	۴۷	۵-۱
۵۰/۵	۲	۲۸	۱۸	-	-	۱۰-۵
۴۰/۵	۱۵	۲۵	۱۶	-	-	۱۵-۱۰
۱۳/۵	۵	-	-	-	-	۲۰-۱۵

۱۸/۹	۷	-	-	-	-	۲۰-۲۵
۸/۱	۳	-	-	-	-	۳۰-۲۵
۱۳/۵	۵	-	-	-	-	بیش از ۳۰
۱۰۰	۳۷	۱۰۰	۶۴	۱۰۰	۴۷	کل

مأخذ: داده‌های بررسی

در جدول ۳ توزیع بهره‌برداران نمونه براساس سطح زیر کشت و تعداد نفر-روز نیروی کار مرد مزدبگیر آورده شده است.

جدول ۳. توزیع بهره‌برداران نمونه براساس سطح زیر کشت و تعداد نفر-روز مرد مزدبگیر

بیش از ۳ هکتار		۲ تا ۳ هکتار		کمتر از ۲ هکتار		سطح زیر کشت نفر-روز نیروی کار
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
-	-	-	-	۱۰۰	۴۷	۰
۱۸/۹	۷	۱۰۰	۶۴	-	-	۱۰-۱
۲۷	۱۰	-	-	-	-	۱۵-۱۰
۳۵/۱	۱۳	-	-	-	-	۲۰-۱۵
۵/۴	۲	-	-	-	-	۲۵-۲۰
۵/۴	۲	-	-	-	-	۳۰-۲۵
۸/۲	۳	-	-	-	-	بیش از ۳۰
۱۰۰	۳۷	۱۰۰	۶۴	۱۰۰	۴۷	کل

مأخذ: داده‌های بررسی

در جدول ۴ توزیع بهره‌برداران نمونه بر مبنای تعداد نیروی‌کار خانوادگی دائمی و حاضر در مزرعه در طول یک سال آورده شده است.

جدول ۴. توزیع بهره‌برداران نمونه براساس سطح زیر کشت و

تعداد نفر-روز نیروی‌کار خانوادگی در یک سال

بیش از ۳ هکتار		۲ تا ۳ هکتار		کمتر از ۲ هکتار		سطح زیر کشت نفر-روز
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	نیروی‌کار خانوادگی
-	-	-	-	۳۱/۹	۱۵	۲۰-۱۵
۲۹/۷۵	۱۱	۳۷/۵	۲۴	-	-	۲۵-۲۰
۳۹/۷۵	۱۱	۵۳/۱	۳۴	۳۴/۰۴	۱۶	۳۰-۲۵
۱۸/۹	۷	۹/۴	۶	۳۴/۰۴	۱۶	۳۵-۳۰
۲۱/۶	۸	-	-	-	-	۴۵-۳۵
-	-	-	-	-	-	بیش از ۴۰
۱۰۰	۳۷	۱۰۰	۶۴	۱۰۰	۴۷	کل

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جداول ۲، ۳ و ۴، بهره‌برداران کوچکتر در مقایسه با گروه‌های دیگر از نیروی‌کار خانوادگی بیشتری استفاده می‌کنند، در حالی که این نتیجه در مورد بهره‌برداران بزرگتر معکوس است؛ یعنی نیروی‌کار روزمزد بیشتری را در یک هکتار به استخدام در می‌آورند.

با توجه به تئوری تحقیق، برای مزارع مختلف میزان نهاده های مختلف و هزینه های مصرفی آنها و همچنین درآمدهای حاصل از فروش محصول اصلی و فرعی محاسبه و بررسی شده است. برای تخمین تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته، از روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. نتایج حاصل از تخمین در جدول ۵ آورده شده است. بر این اساس برای رفع همخطی، کود ازته و فسفره با هم و نیروی کار روز مزد زن و مرد نیز با هم به ترتیب به عنوان نهاده کود شیمیایی مصرفی و نیروی کار روزمزد (زن و مرد) در نظر گرفته شد. همان طور که در جدول ۵ مشاهده می شود، از ۸ متغیر در نظر گرفته شده (یعنی سطح زیر کشت چغندر قند، نیروی کار روزمزد، نیروی کار خانوادگی، میزان کود، سم، بذر و کود دامی و آب مصرفی) متغیرهای سطح زیر کشت، نیروی کار روز مزد و خانوادگی (که ۶۲/۵ درصد متغیرها را تشکیل می دادند) معنی دار شده اند. براساس جدول ۵، رابطه سطح زیر کشت و ارزش ریالی تولید محصول چغندر مثبت است، یعنی با افزایش سطح زیر کشت، میزان تولید کل و ارزش آن افزایش می یابد. همچنین با افزایش نیروی کار بر تولید کل افزوده می شود.

اما ارتباط بین ارزش تولید کل و تعداد نیروی کار خانوادگی منفی بوده یعنی با افزایش نیروی کار خانوادگی تولید کل کاهش داشته است. از سویی با افزایش مصرف کود شیمیایی تولید زیاد شده و با

افزایش مصرف علفکشاها تولید کاهش داشته است. مصرف نهاده سم و نیروی‌کار خانوادگی در ناحیه سوم و مصرف نهاده نیروی‌کار مزدبگیر، کود و زمین در ناحیه دوم اقتصادی می‌باشد.

ضریب تعیین (R^2) برابر ۸۱ درصد است؛ یعنی متغیرهای توضیحی ۸۱ درصد ارزش تولید مزرعه را توجیه می‌کنند. این ضریب نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته را متغیرهای موجود در تابع تولید توضیح می‌دهند. F محاسباتی از F جدول بزرگتر است؛ یعنی متغیرهای توضیحی مدل به طور دسته‌جمعی توانسته‌اند تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند.

Archive of SID

جدول ۵. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید با در نظر گرفتن نهاده کل

نیروی کار (زن و مرد)

متغیرها	ضرایب تخمین زده شده	آماره t	سطح معنیداری
ثابت	۱۵/۷۱۷۹	۷/۷۳۶۴	۰/۰۰۰۰
سطح زیرکشت	۱/۹۳۴۹	۳/۶۸۱۸	۰/۰۰۰۳
نیروی کار روزمزد	۰/۱۹۱۵	۱/۹۸۷۶	۰/۰۴۸۸
نیروی کار خانوادگی	-۰/۸۴۸۰	-۲/۵۲۰۸	۰/۰۱۲۸
کود مصرفی	۰/۰۹۷۹	۱/۷۰۲۱	۰/۰۹۱۰
سم و علفکش	-۰/۵۸۰۸	-۳/۰۰۴۸	۰/۰۰۳۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

$$R^2 = 0.81$$

$$D.W. = 1.87 \quad F = 175.66 \quad \bar{R}^2 = 0.80$$

در فرم نهایی تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته مجموع ضرایب متغیرهای مستقل برابر ۶۸ درصد و کوچکتر از یک شده است، یعنی بازده نزولی نسبت به مقیاس وجود دارد:

$$\mu = \sum \beta_i < 1: \quad \mu = 0.68 < 1$$

با انجام دادن آزمون پارک، جهت یافتن وجود یا نبود ناهمسانی واریانسها برای تابع تولید تخمین زده شده، به شکل زیر اقدام شده است:

پس از به دست آوردن Y_i و \hat{Y}_i از طریق بسته نرم‌افزاری SPSS، جمله پسماند یا اخلاص e_i تعریف شد و به دست آمد، سپس با به توان رساندن e_i به شکل زیر عمل شد:

$$S_u^2 = B.X_i^{Bi}$$

(۳)

$$e_i^2 = B.X_i^{Bi}$$

(۴)

فرض صفر برای وجود واریانس ناهمسانی و فرض یک جهت نبود واریانس ناهمسانی در نظر گرفته و رابطه ۴ به صورت تکتک برای همه متغیرهای تابع تولید X_i تخمین زده شد. باید گفت که اگر ضریب B_i از نظر آماری (آماره t) معنی‌دار شده باشد، واریانس ناهمسانی در مدل وجود دارد و در غیر این صورت واریانسها همسان هستند.

این کار برای همه متغیرهای تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته صورت گرفت. در این باره باید گفت t محاسباتی در همه موارد از t جدول بزرگتر بوده و واریانس همسانی وجود داشته، یعنی فرض صفر رد شده است.

از ۱۴۸ بهره‌بردار مورد مطالعه، حدود ۷۰ بهره‌بردار تنها از نیروی‌کار زن استفاده می‌کردند و یا اینکه تعداد بسیار کمی نیروی‌کار مرد را به استخدام می‌گرفتند. لذا برای انجام دادن مطالعه، آنها را نادیده گرفتیم. دلیل این امر نیز کوچک بودن مقیاس سطح زیر کشت و ارزان بودن نیروی‌کار زن در منطقه مورد بررسی بوده است. نتایج تخمین تابع تولید با در نظر گرفتن فقط نهاده نیروی‌کار زن در نمونه ۷۰ تایی در جدول ۶ آمده است.

طبق این جدول، نهاده نیروی‌کار زن، نیروی‌کار خانوادگی، سطح زیر کشت، کود شیمیایی و علفکش معنی‌دار شده‌اند. رابطه مصرف نهاده نیروی‌کار زن، سطح زیر کشت و کود شیمیایی با تولید مثبت و رابطه مصرف نهاده نیروی‌کار خانوادگی و علفکش با تولید منفی به دست آمده است.

جدول ۶. نتایج تخمین تابع تولید با در نظر گرفتن نهاده

نیروی‌کار زن روزمزد

متغیرها	ضرایب تخمینی	آماره t	سطح معنی‌داری
ثابت	۱۱/۷۹۳۲	۵/۲۳۷۵	۰/۰۰۰
سطح زیر کشت	۲/۱۴۲۱	۴/۱۷۸۹	۰/۰۰۱
نیروی‌کار زن	۰/۱۵۹۶	۱/۷۱۹۲	۰/۰۸۷۸
نیروی‌کار	-۰/۹۹۹۴	-۲/۷۶۳۹	۰/۰۰۶۵

			خانوادگی
۰/۰۰۹۵	۱/۹۰۰۳	۰/۱۳۲۴	کود مصرفی
۰/۰۰۱۰	-۳/۳۴۹۴	-۰/۷۷۹۳	سم و علفکش

$$R^2 = 0.91$$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

$$D.W. = 2.09$$

$$\bar{R}^2 = 0.90 \quad F = 198$$

در تابع تولید تخمین‌زده شده، با در نظرگرفتن کل نیروی‌کار، F آماری نشان می‌دهد که انتخاب متغیرهای مدل صحیح بوده است. از طرفی، حدود ۸۱ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توجیه شده است. F محاسباتی از F جدول بزرگتر بوده و متغیرهای توضیحی مدل همگی توانسته‌اند متغیر وابسته را توضیح دهند. مقدار آماره دوربین-واتسون (۱/۸۷) وجود خودهمبستگی را در بین جملات پسماند رد می‌کند.

در تابع تولید با نهاده نیروی‌کار زن، ضریب R^2 معادل ۹۱ درصد به دست آمده است؛ یعنی ۹۱ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توجیه شده است. مقدار آماره دوربین-واتسون نیز حکایت از نبود خود همبستگی در بین اجزای اخلاص دارد.

در آزمون پارک نیز فرض وجود واریانس ناهمسانی با توجه به بزرگتر بودن t محاسباتی از t جدول، رد گردید.

در عین حال برای جلوگیری از همخطی باید نیروی کار زن و مرد در محاسبه بهره‌وری و مقایسه آن برای دو جنس به تفکیک ارائه شود. به این منظور ابتدا در مورد بهره‌بردارانی که تنها از نیروی کار زن استفاده کرده‌اند، کشش جزئی تولید نسبت به نهاد نیروی کار زن یا ضریب این نهاد در نمونه ۷۰ تایی محاسبه گردید. با در نظر گرفتن اینکه در کلیه مزارع این ضرایب برای کل نیروی کار زن یکسان است، رای همه نمونه، یعنی ۱۴۸ بهره‌بردار تنها نیروی کار مرد در نظر گرفته و به شکل زیر عمل می‌شود:

$$\ln y = B_0 + B_1 \ln x_1 + B_3 \ln x_3 + B_4 \ln x_4 + B_5 \ln x_5 + B_6 \ln x_6$$

x_1 = نهاد نیروی کار زن (تعداد)

B_1 = ضریب تخمینی مربوط به نهاد نیروی کار زن در تابع تولید برای نمونه ۷۰ تایی.

متغیر جدید Z عبارت است از:

$$z = B_1 * \ln x_1$$

متغیر وابسته در تابع تولید و در نمونه ۱۴۸ تایی، با در نظر گرفتن نهاد نیروی کار مرد، به شکل زیر است:

$$\ln y - \ln z = z$$

لذا تابع تولید به صورت زیر در می‌آید:

$$\ln y - \ln z = a_0 + a_2 \ln x_2 + a_3 \ln x_3 + a_4 \ln x_4 + a_5 \ln x_5 + a_6 \ln x_6$$

در این معادله x_2 تعداد نیروی کار مرد (مزد بگیر) است.

نتایج حاصل از تخمین تابع تولید با در نظرگرفتن فقط نهاده نیروی‌کار مرد در جدول ۷ آمده است. طبق این جدول، نهاده‌های سطح زیر کشت، نیروی‌کار مرد و کود شیمیایی مصرفی به صورت مثبت روی تولید اثر می‌گذرانند، یعنی با افزایش نیروی‌کار مرد، سطح زیر کشت و مصرف کود شیمیایی، تولید و ارزش آن افزایش می‌یابد. اما نهاده‌های نیروی‌کار خانوادگی و سم رابطه منفی با تولید دارند.

جدول ۷. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید با در نظرگرفتن

نهاده نیروی‌کار مرد

متغیرها	ضرایب تخمینی	آماره t	سطح معنیداری
ثابت	۱۵/۸۰۵۷	۸/۵۲۸۲	۰/۰۰۰۰
سطح زیرکشت	۱/۷۱۳۹	۲/۴۶۴۷	۰/۰۱۶۱
نیروی‌کار مرد	۰/۲۳۷۷	۱/۹۰۵۷	۰/۰۶۰۷
نیروی‌کارخانوادگی	-۰/۹۲۹۰	-۲/۵۱۳۸	۰/۰۱۳۱
کود شیمیایی	۰/۱۰۱۴	۱/۷۵۹۴	۰/۰۸۰۷
سم و علفکش	۰/۶۸۰۰	-۲/۷۱۰۷	۰/۰۰۸۴

$$\overline{R^2} = 0.91 \quad F = 142.3$$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

$$R^2 = 0.9 \quad D.W. = 2.07$$

آماره F نشان می‌دهد که متغیرها به خوبی انتخاب شده اند. زیرا F محاسباتی از F جدول بزرگتر بوده و همگی متغیرهای توضیحی در مدل توانسته اند متغیر وابسته را توضیح دهند. ضریب R^2 نشان می‌دهد که ۹۱ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توجیه شده است. ضریب دوربین-واتسون نیز نبود خود همبستگی بین اجزای اخلاص را نشان داده است. آزمون پارک نیز وجود واریانس ناهمسانی را رد کرد.

در جدول ۸ نتایج حاصل از تخمین بهره‌وری متوسط و نهایی نیروی کار آورده شده است، با این توضیح که بهره‌وری متوسط از تقسیم مقدار محصول تولیدی چغندر قند بر تعداد نفر-روز نیروی کار (زن و مرد) مزدبگیر در طول یک سال به دست آمده و بهره‌وری نهایی (همان طور که در مبحث نظری گفته شد) از حاصل ضرب بهره‌وری متوسط نیروی کار در کشش جزئی نهاده نیروی کار در تابع تولید کاب-داگلاس حاصل شده است. ابتدا بهره‌وری متوسط و نهایی برای هر ۱۴۸ بهره‌بردار در گروه‌های کمتر از ۲ هکتار، ۲ تا ۳ هکتار و بیش از ۳ هکتار محاسبه گردید و میانگین بهره‌وری‌های به دست آمده در جدول آورده شد.

طبق جدول ۸، بیشترین بهره‌وری متوسط و نهایی نیروی کار مربوط به نیروی کار موجود در بهره‌برداري‌هاي

بیش از ۳ هکتار است. بر این اساس، بهره‌وری متوسط این گروه ۲/۴ و بهره‌وری نهایی نیروی‌کار زن و مرد مزدبگیر ۱/۰۷۷ می‌باشد. همچنین در گروه ۲-۳ هکتار بهره‌وری متوسط ۱/۳۶ و بهره‌وری نهایی نیروی‌کار مزدبگیر ۰/۶۵ است. در گروه کمتر از ۲ هکتار بهره‌وری متوسط نیروی‌کار مزدبگیر زن و مرد ۰/۴۵ و بهره‌وری نهایی آن ۰/۰۹۵ است.

جدول ۸. بهره‌وری نهایی و متوسط کل نیروی‌کار زن و مرد

(روزمزد)

بیش از ۳ هکتار	۲ تا ۳ هکتار	کمتر از ۲ هکتار	سطح زیرکشت بهره‌وری
۲/۴	۱/۳۶	۰/۴۵	متوسط
۱/۰۷۷	۰/۶۵	۰/۰۹۵	نهایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

F محاسباتی از F جدول بزرگتر است و در سطح یک درصد، تفاوت معنیداری بین گروه‌های مختلف بهره‌برداران وجود دارد.

در جدول ۹، با توجه به تخمین تابع تولید کاب-داگلاس با نهاده نیروی‌کار زن، بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی‌کار مزدبگیر زن در بهره‌برداریهایی مختلف آورده شده است. براساس، این جدول، بهره‌وری متوسط نیروی‌کار زن

در گروه بیش از ۳ هکتار بیشترین میزان و معادل ۵/۴۴ است. همچنین بهره‌وری نهایی نیز در این گروه بیشترین و معادل ۲/۹۸ می‌باشد. کمترین بهره‌وری متوسط و نهایی (۲۹/۰ و ۱/۸۷) را گروه‌های کمتر از ۲ هکتار دارند.

جدول ۹. بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی کار زن استخدامی

بیش از ۳ هکتار	۲ تا ۳ هکتار	کمتر از ۲ هکتار	سطح زیر کشت بهره‌وری
۵/۴۴	۳/۶۴	۱/۸۷	متوسط
۲/۹۸	۱/۳۶	۰/۲۹	نهایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

F محاسباتی از F جدول بزرگتر است و تفاوت معنیداری از لحاظ بهره‌وری نیروی کار زن روز مزد در بین گروه‌های مختلف بهره‌برداران وجود دارد. سطح معنیداری نیز یک درصد است.

در جدول ۱۰ بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی کار مرد مزدگیر آورده شده است. چنانکه ملاحظه می‌شود، بهره‌وری نیروی کار بهره‌برداران دارای بیش از ۳ هکتار زمین بالاترین مقدار و برابر بر ۷/۹ می‌باشد. همچنین بهره‌وری متوسط نیروی کار مرد در گروه‌های بهره‌برداران دارای کمتر از ۲ هکتار سطح زیر کشت کمترین مقدار و معادل ۲/۳۴ است. بهره‌وری نهایی

نیروی کار مرد در گروه بیش از ۳ هکتار و در گروه کمتر از ۲ هکتار به ترتیب ۲/۸۷ و ۰/۵۴ می‌باشد. بهره‌وری متوسط و نهایی در گروه ۲ تا ۳ هکتار به ترتیب معادل ۴/۷۱ و ۱/۶۵ می‌باشد.

جدول ۱۰. بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی کار مرد روزمزد

بیش از ۳ هکتار	۲ تا ۳ هکتار	کمتر از ۲ هکتار	سطح زیر کشت بهره‌وری
۷/۹	۴/۷۱	۲/۳۴	متوسط
۲/۸۷	۱/۶۵	۰/۵۴	نهایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

F محاسباتی از F جدول بزرگتر است و تفاوت معنیداری از لحاظ بهره‌وری کار مرد روزمزد در بین گروه‌های مختلف بهره‌برداران وجود دارد. سطح معنیداری نیز یک درصد و پنج درصد است.

در جدول ۱۱ بهره‌وری متوسط و نهایی نیروی کار خانوادگی در بهره‌برداري‌های با سطح زیر کشت مختلف آورده شده است. چنانکه مشاهده می‌شود، بهره‌وری نیروی کار خانوادگی نسبت به بهره‌وری نیروی کار زن و نیروی کار مرد مزدگیر کمتر است، به طوری که مثلاً بهره‌وری متوسط و نهایی نیروی کار خانوادگی در گروه بیش

از ۳ هکتار به ترتیب ۳/۶۷ و ۱/۶۴ و در گروه کمتر از ۲ هکتار ۰/۴۸ و ۰/۳۷ است.

جدول ۱۱. بهره‌وری نهایی و متوسط نیروی کار خانوادگی

بیش از ۳ هکتار	۲ تا ۳ هکتار	کمتر از ۲ هکتار	سطح زیر کشت بهره‌وری
۳/۶۷	۱/۵۱	۰/۴۸	متوسط
۱/۶۴	۰/۸۹	۰/۳۷	نهایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

F محاسباتی از F جدول بزرگتر است و تفاوت معنیداری از لحاظ بهره‌وری نیروی کار خانوادگی در بین گروه‌های مختلف بهره‌برداران وجود دارد. سطح معنیداری نیز یک درصد است.

در مورد رابطه بین بهره‌وری متوسط^۱ و دستمزد نیروی کار^۲ نیز محاسباتی به شرح زیر انجام گردید. در این محاسبه بهره‌وری به عنوان متغیر وابسته و تابعی از دستمزد معرفی می‌شود. با استفاده از آزمون گرانجر یا تخمین به روش OLS نتیجه ذیل حاصل شده است:

$$R^2 = ۰/۶۳ \quad \leftarrow \text{دستمزد بهره‌وری}$$

متوسط

و زمانی که دستمزد تابعی از بهره‌وری در نظر گرفته شود نتایج زیر به دست می‌آید:

1. average productivity
2. labor wage

دستمزد

$$R^2 = 0/56$$

→ بهره‌وری متوسط

آزمون گرانجر به وسیله آزمون F ، R^2 به دست آمده از دو رگرسیون را مورد مقایسه قرار داده است. فرض بر این بوده که بهره‌وری تابعی از دستمزد نیروی کار است. آزمون گرانجر مقدار F را $100/13$ به دست آورده است. این F از F جدول بزرگتر می‌باشد، لذا فرض صفر مطالعه، که بهره‌وری را تابعی از دستمزد می‌داند، پذیرفته می‌شود.

باز هم در این مرحله با استفاده از آزمون گرانجر رابطه بین بهره‌وری نهایی و دستمزد نیروی کار تعیین شده است. آزمون گرانجر ابتدا بهره‌وری را تابعی از دستمزد گرفته و R^2 آن را با زمانی که دستمزد تابعی از بهره‌وری نهایی است مقایسه می‌کند. در آزمون گرانجر آزمون F به کار گرفته شده است، پس فرض صفر مبني بر اینکه بهره‌وری نهایی نیروی کار تابعی از دستمزد نیروی کار است به صورت زیر آزمون می‌شود:

$$R^2 = 0/68$$

دستمزد ← بهره‌وری نهایی

بهره

$$R^2 = 0/54$$

واری نهایی → دستمزد

آزمون F این گونه فرض صفر را می‌آزماید می‌کند که اگر F محاسباتی از F جدول کوچکتر باشد، فرض صفر مبني

بر رابطه مثبت بین بهره‌وری نیروی کار به عنوان متغیر وابسته و دستمزد نیروی کار بعنوان متغیر مستقل رد می‌شود و اگر F محاسباتی از F جدول بزرگتر باشد، فرض صفر پذیرفته می‌شود. در این مطالعه نتایج حاصل از آزمون گرانجر F محاسباتی را به شکل زیر به دست آورده است:

$$F = ۱۳۰/۷۹$$

در اینجا F محاسباتی از F جدول بزرگتر است، بنابراین فرض صفر پذیرفته شده است؛ یعنی بهره‌وری نهایی کار استخدام شده در مزارع مورد مطالعه تابعی از دستمزدهای پرداختی به آنهاست. هرچه دستمزدها در مزارع بیشتر شده بهره‌وری نیز افزایش یافته است.

طبق مشاهدات این مطالعه، بهره‌وری نیروی کار را می‌توان تابعی از مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی، روحی و روانی حاکم بر مزرعه، مزرعه‌داران و نیروی کار دانست. البته در این مطالعه با توجه به وجود محدودیتها در جمع‌آوری برخی اطلاعات، عواملی همچون دستمزد، درآمد سالانه مالکان، تعداد ماشین‌آلات کشاورزی، تعداد نیروی کار و سطح زیر کشت محصول چغندر قند از عوامل مؤثر بر بهره‌وری در نظر گرفته شده‌اند. البته متغیر سواد نیز در نظر گرفته شد، ولی پس از تخمین، اثر معنیداری بر بهره‌وری نداشت. جدول ۱۲ بیانگر ضرایب تخمینی تابع بهره‌وری است که با روش حداقل مربعات

معمولی به دست آمده‌اند. براساس این جدول، هر چه دستمزدهای اسمی وزن داده شده در طول مزارع چغندر قند افزایش یابد، میزان بهره‌وری متوسط نیروی‌کار نیز افزایش پیدا می‌کند. همچنین با افزایش درآمد سالانه مزرعه‌داران، میزان دستمزد پرداختی به نیروی‌کار افزایش یابد و در نتیجه، بهره‌وری زیاد می‌شود. رابطه تعداد ماشین‌آلات کشاورزی مورد استفاده و بهره‌وری نیروی‌کار نیز مثبت است. یعنی با استفاده بیشتر از ماشین‌آلات کشاورزی بهره‌وری نیروی‌کار زیاد می‌شود، زیرا تولید در واحد سطح افزایش بیشتری می‌یابد. رابطه بین نسبت تعداد نیروی‌کار به سطح زیر کشت محصول چغندر قند با بهره‌وری منفی است، یعنی هرچه تعداد نیروی‌کار در واحد سطح افزایش یابد، بهره‌وری نیروی‌کار کاهش پیدا کند. متغیر سواد نیز اثر معنیداری بر بهره‌وری نداشته است، زیرا اکثر نیروهای‌کار در مزارع بی‌سوادند یا سطح سواد کمی دارند. ضریب R^2 نشان می‌دهد که احتمالاً هنوز هم متغیرهایی وجود دارند که بر بهره‌وری مؤثرند.

جدول ۱۲. نتایج حاصل از تخمین تابع بهره‌وری متوسط به روش

حداقل مربعات معمولی

متغیر	ضرایب تخمین‌زده شده	آماره t	سطح معناداری
ثابت	۱۱/۷۹۳۲	۵/۰۲۳۷	۰/۰۰۰۰

۰/۰۷۳۴	۱/۸۰۳۴	۰/۰۰۰۵۸	دستمزد
۰/۰۰۰۳	۳/۰۱۷۳	۰/۰۰۱۳۵	تعداد ماشین‌آلات
۰/۰۰۰۰	۴/۲۳۵۶	۳/۵۱۷	درآمد سالانه
۰/۰۶۹۱	-۱/۸۳۱۵	-۰/۰۰۰۵	نسبت نیروی کار به زمین

مأخذ: یافته‌های تحقیق

$$R^2 = ۰/۶۸$$

نتایج حاصل از تخمین تابع بهره‌وری نهایی نیز در جدول ۱۳ آورده شده است. در اینجا نیز عواملی همچون سواد، نسبت نیروی کار به زمین، درآمد سالانه مالکان مزارع چغندرکنند، دستمزدهای پرداختی به کارگران کشاورزی و تعداد ماشین‌آلات کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است. براساس این جدول بهره‌وری نهایی نیروی کار رابطه‌ای مثبت با دستمزد کارگران، درآمد سالانه زارعان و تعداد ماشین‌آلات کشاورزی دارد. همچنین رابطه بهره‌وری نهایی نیروی کار با نسبت نیروی کار به زمین منفی است، یعنی هر چه تعداد نیروی کار در واحد سطح زیادتر شود، بهره‌وری نهایی نیروی کار کاهش می‌یابد. متغیر سواد که وارد مدل شده است، رابطه معنیداری با بهره‌وری نهایی از خود نشان نداده است؛ زیرا اکثر کارگران کشاورزی در منطقه سواد چندانی نداشتند و این عامل

نی‌توانست بر بهره‌وری نهایی نیروی‌کار روزمزد در منطقه مورد مطالعه مؤثر باشد.

جدول ۱۳. نتایج حاصل از تخمین تابع بهره‌وری نهایی به روش

حداقل مربعات معمولی

متغیرها	ضرایب تخمین‌زده شده	آماره t	سطح معناداری
ثابت	۱۲/۱۹۷۲	۲/۰۶۵۵	۰/۰۴۰۹
دستمزد	۰/۰۰۰۱۳	۲/۰۰۷۴	۰/۰۴۶۶
تعداد ماشین‌آلات	۰/۰۰۰۲۵	۳/۰۱۷۳	۰/۰۰۳۰
درآمد سالانه	۳/۵۱۷	۴/۲۳۵۶	۰/۰۰۰۰
نسبت نیروی‌کار به زمین	-۰/۰۰۰۱۱	۱/۸۰۳۴	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

$$R^2=۰/۷۰$$

ضریب R^2 نشان می‌دهد که ۷۰ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توجیه می‌شود. R^2 نسبتاً کم است و این یعنی متغیرهای دیگری نیز هستند که بر روی بهره‌وری نهایی نیروی‌کار مؤثرند، ولی در تخمین دخالت داده نشده‌اند.

با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود:

۱. ایجاد قانون کار برای بالا بردن قدرت چانه‌زنی نیروی‌کار زن و مرد و بویژه زنان که اغلب سرپرستان

خانوارهاي خویش در منطقه مطالعه هستند، صورت گیرد. ایجاد این قوانین می‌تواند موجب توزیع عادلانه درآمدها در مزارع تولید چغندر قند شود و با جلوگیری از اعمال تبعیضات در هنگام پرداخت دستمزدها (در اغلب مزارع چغندر قند دستمزدها تنها براساس جنسیت پرداخت می‌شود، بدون آنکه به مهارت و دقت نیروی کار توجه گردد)، ارتقای بهره‌وری نیروی کار را سبب شود.

۲. یکی از عوامل عمده افزایش بهره‌وری نیروی کار، به کارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و استفاده از نهاده‌های جدید (کود، سم و علفکش و بذر اصلاح شده) است. بنابراین با ایجاد اتحادیه‌های کشاورزان و کارگران می‌توان میزان دسترسی به این نهاده‌ها را افزایش داد و بهره‌وری را بالا برد.

منابع

۱. سازمان کشاورزی کرمان (۱۳۷۵)، بررسی اقتصادی تولید چغندر قند و عوامل مؤثر بر آن، کرمان.
۲. سبحانی، ح. (۱۳۷۲)، اقتصاد کار و نیروی انسانی، سازمان مطالعات و تدوین کتب علوم انسانی، تهران.
۳. کاظم‌نژاد، م. و م. کوپاهی (۱۳۷۵)، محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع

تولید، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره

۱۴ : ۴۶-۶۰.

۴. گجراتی، د. (۱۳۷۱)، مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه

حمید ایریشمی، دانشگاه تهران.

۵. معروفی، پ. (۱۳۶۸)، تلاش‌های فراموش‌شده زنان در

عرصه کشاورزی، مجله زیتون، شماره ۹۴ : ۶-۸.

۶. معروفی، پ. (۱۳۶۹)، تلاش‌های فراموش‌شده زنان در

عرصه کشاورزی، مجله زیتون، شماره ۹۵ : ۱۰-۱۲.

7. Kaur, S. and S. K. Goyal (1993), Gender differentials in agricultural wages: A study of Haryana, *Indian Journal of Agricultural Economics Abst.*, 48(3): 512-513.

8. Kuroda, Y. (1995), Labor productivity measurement in Japanese agriculture 1956-90, *Agricultural Economics*, 12: 55-68.

9. Singh, B., N. Kumar, and H. S. Bal (1993), Growth in productivity and wages in a dynamic agriculture with special reference to Panjab, *Indian Journal of Agricultural Economics Abst.*, 48(3): 505-511.