

ارزیابی تطبیقی اقتصاد مصرف عوامل تولید گندم آبی در مزارع کوچک و بزرگ شهرستان اهر

لاچین نعلبندی اقدم¹، قادر دشتی^{2*} و جلیل اجلی³

تاریخ دریافت: 91/4/14 تاریخ پذیرش: 92/2/18

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد میانه

2- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

3- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد میانه

*مسئول مکاتبه E-mail: Ghdashti@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت و جایگاه محصول گندم در سبد مصرفی خانوارها، خودکفایی در تولید این محصول از مهم‌ترین اهداف دولت بوده است. نیل به این هدف با اصلاح نظام تولید و بهره‌گیری مطلوب از نهاده‌ها می‌تواند به حقیقت بپیوندد. لذا هدف این مطالعه بررسی وضعیت استفاده از نهاده‌ها در تولید گندم آبی شهرستان اهر می‌باشد. اطلاعات این پژوهش با تکمیل 198 پرسشنامه از زارعین گندم آبی شهرستان اهر در سال 1389 جمع‌آوری شد. به منظور نیل به اهداف تحقیق از تخمین انواع فرم‌های تابع تولید بهره گرفته شد و تابع درجه دوم تعمیم یافته به عنوان تابع برتر انتخاب گردید. نتایج نشان داد که نهاده‌های سطح زیر کشت، آب، بذر و کود شیمیایی در تولید گندم منطقه مؤثر می‌باشند و بکارگیری این نهاده‌ها در حد بهینه اقتصادی نمی‌باشد. بطوریکه از نهاده‌های آب و کود شیمیایی در ناحیه غیر اقتصادی بهره گرفته می‌شود. مقایسه مزارع کوچک و بزرگ نیز بیانگر آن است که هر چند هر دو گروه تولید کنندگان از نهاده‌ها به شکل منطقی و بهینه استفاده نمی‌کنند لیکن در مجموع و بویژه از جنبه صرفه اقتصادی مزارع بزرگتر در وضعیت بالنسبه مطلوبتری قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: اهر، تابع تولید، تخصیص بهینه، گندم آبی

Comparative Assessment of Factors Using Economy of Wheat Production in Small and Large Farms of Ahar County

L Nalbandi Aghdam¹, Gh Dashti^{2*} and J Ajalli³

Received: July 4, 2012 Accepted: May 8, 2013

¹MSc Student, Agricultural Management, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Miyaneh Branch, Miyaneh, Iran

²Assoc Profs, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

³Asist Prof, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Miyaneh Branch, Miyaneh, Iran

*Corresponding Author: E-mail: Ghdashti@yahoo.com

Abstract

Given the importance and place of wheat in the household consumption basket, self-sufficiency in the production of the main objectives of the government. To achieve this goal with reform of production and optimum utilization of inputs can come true. The aim of this study is the use of inputs in wheat production Ahar county. 198 completed questionnaires with information on the study of wheat farmers in Ahar county water was collected in 2010-2011. In order to achieve the objectives of the research was used to estimate the production function forms and generalized quadratic function was chosen as the superior function. The results showed that cultivation inputs, water, seed and fertilizer in wheat production areas are effective and economically efficient use of these inputs is not enough. So of water and fertilizer inputs are used in non-economic area. Comparison of small and large farms also indicate that although both the logical and efficient producers of inputs are not used. But in general, and especially the economic aspect of the larger farms are in better condition.

Key words: Ahar, Irrigated wheat, Optimal allocation, Production function.

مقدمه

ایران با 6/5 میلیون هکتار سطح زیر کشت گندم که 2/5 میلیون هکتار آن را گندم آبی تشکیل می‌داد، حدود 13/5 میلیون تن تولید نموده که از این میزان 9 میلیون تن گندم آبی و 4/5 میلیون تن را گندم دیم شامل می‌شود. عملکرد در هکتار نیز برای گندم آبی 3/5 تن و گندم دیم 1 تن بوده است. بر اساس میزان تولید استانی، آذربایجان شرقی با تولید 6/61 درصد از کل گندم

نظر به اهمیت و نقش گندم در تغذیه جمعیت در حال رشد، نیل به خودکفایی در تولید آن یکی از اهداف استراتژیک دولت مردان به شمار می‌آید و به همین دلیل نیز در سال‌های گذشته بیشترین سطح زیرکشت را در بین محصولات زراعی کشور به خود اختصاص داده است (دشتی و رشیدقلم 1388). در سال زراعی 88-1387

دست خواهند یافت. تابنده تهرانی و یزدانی (1382) در مطالعه کاربرد نهاده‌ها در تولید پنبه شهرستان گرمسار با تخمین تابع تولید ترانسندنتال دریافتند که زارعینی که سطح زیر کشت بالاتری دارند معمولاً در مصرف نهاده-ها معقولانه‌تر عمل می‌کنند. دشتی و رشید قلم (1388) در اندازه‌گیری تحلیل کارایی فنی و عوامل موثر بر مزارع گندم آبی منطقه ارسباران با تخمین تابع تولید ترانسلوگ دریافتند که عوامل تولید بذر، نیروی کار، آب و سطح زیر کشت بر مقدار تولید گندم آبی آن منطقه اثر معنی‌داری دارند، ضمن اینکه به واسطه بهره‌گیری اصولی از امکانات موجود می‌توان مقدار تولید آنرا افزایش داد. حیاتی و همکاران (1388) در برآورد قیمت واقعی نهاده آب در تولید گندم در استان خراسان فرم تابعی ترانسلوگ را با استفاده از اطلاعات آماری مربوط به سال زراعی 86-1385 برآورد کردند. نتایج حاکی از آن است که با توجه به قیمت واقعی آب در استان، اصلاح قیمت آب نسبت به قیمت موجود می‌تواند منجر به مصرف بهینه آن در کشت این محصول و افزایش بهره‌وری و کارایی گردد. خواجه روشنائی و همکاران (1389) در تعیین ارزش اقتصادی آب در محصول گندم مشهد با بکارگیری مدل‌های کلاسیک و آنتروپی از روش تابع تولید استفاده نمودند. نتایج نشان داد که در روش کلاسیک، تابع ترانسلوگ به عنوان تابع برتر انتخاب و ارزش اقتصادی آب معادل 1879 ریال محاسبه شد.

خاکبازان و گری (1993) در ارزیابی کارکرد اقتصادی نیروی کار بخش کشاورزی ایران با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ به این نتیجه رسیدند که طی سی سال گذشته، بخش کشاورزی، بخش جاذب نیروی-کار نبوده است و علاوه بر آن، تولید نهایی نیروی کار منفی بوده است. شارما و سینگ (1993) در بررسی کارایی تخصیصی منابع در تولید شیر هیماچال پرادش در هند با برازش توابع تولید مختلف برای نژادهای مختلف گاو در فصول متفاوت نتیجه گرفتند که از منابع

کشور مقام پنجم را به خود اختصاص داده است (بی‌نام 1389a). بر اساس آمار موجود، شهرستان اهر با سطح زیر کشت 2650 هکتار گندم آبی و عملکرد 3 تن در هکتار و میزان تولید 8/5 هزار تن و همچنین سطح زیر کشت 29 هزار هکتار گندم دیم، عملکرد 1/1 هزار کیلوگرم در هکتار و تولید 33/5 هزار تن، سهم بسزائی در میزان تولید استان دارد (بی‌نام 1389b). لیکن وجود نارسائیهای مختلف از جمله بکارگیری غیر اصولی عوامل تولید نظیر میزان آب مصرفی، سطح زیر کشت، کود، سم و بذر باعث شده است که گندم‌کاران بطور متوسط کارایی مناسبی نداشته باشند. برای افزایش عملکرد تولید و درآمد کشاورزان از طریق بکارگیری صحیح و مطلوب عوامل تولید موجود، مناسب‌ترین راه-حل بهبود کارایی مزارع و بهره‌وری عوامل تولید است. بی‌توجهی به مصرف صحیح نهاده‌های محدود از سوی گندم‌کاران و پایین بودن بهره‌وری آنها، توسعه کمی و کیفی این محصول را با مشکل مواجه کرده است (اشرفی و همکاران 1384).

در زمینه تخصیص بهینه عوامل تولید به عنوان معیاری از کارایی تخصیصی نهاده‌ها در بخش کشاورزی مطالعات زیادی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. دشتی و یزدانی (1375) در بررسی تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده کردند و نتیجه گرفتند که واحدهای تولیدی در آن منطقه از نهاده‌های دان و نیروی کار بیش از حد بهینه استفاده می‌کنند و واحدهای با ظرفیت پایین به دلیل تخصیص کاراتر منابع از عملکرد بهتری نسبت به واحدهای بزرگتر برخوردارند. هژبر کیانی (1378) در مطالعه مقادیر بهینه اقتصادی نهاده‌ها در زراعت گندم برای استان‌های کشور، با بکارگیری فرم‌های تابعی مختلف نتیجه گرفت که بهره-برداران با مصرف بیشتر نهاده بذر و جانشینی بیشتر ماشین‌افزار به جای نیروی کار و استفاده کمتر از نهاده کود شیمیایی به تولید بیشتر و در نتیجه سود بیشتر

مواد و روش‌ها

در علوم مختلف روش‌های مختلف بهینه‌سازی وجود دارد و در همه آنها یک تابع هدف تعریف و بسته به هدف و شرایط موجود حداکثرسازی و یا حداقل-سازی می‌شود. اساساً روش‌های بهینه‌سازی به دو دسته کلی غیرپارامتری¹ و پارامتری² تقسیم می‌شوند. در روش‌های غیرپارامتری با استفاده از تکنیک‌های ریاضی و محاسباتی در چهارچوب نظریه‌های اقتصادی مقدار بهینه نهاده مورد نظر بدست می‌آید. لیکن در رهیافت پارامتری با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی، یک تابع را که نشان‌دهنده ساختار تولید در منطقه مورد مطالعه می‌باشد، برآورد می‌کنند. سپس با استفاده از پارامترهای برآورد شده مقدار بهینه مصرف عوامل تعیین می‌شود (میرزایی و چیذری 1383).

تابع تولید راهی منظم برای نشان دادن رابطه بین مقادیر مختلف یک نهاده یا منبع است که برای تولید یک محصول و یا عملکرد مربوط به آن محصول بکار می‌رود (کوپاهی 1389). فرم عمومی تابع تولید به قرار رابطه 1 می‌باشد:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_i) \quad [1]$$

که در آن y مقدار گندم تولید شده، f تابعیت یک عامل به عامل دیگر و x_i عوامل تولید را نشان می‌دهد.

با استفاده از تولید متوسط که از طریق رابطه 2 و تولید نهایی هر نهاده که طبق رابطه 3 حاصل می‌شود، می‌توان کشش تولید را برابر رابطه 4 و در نهایت بازده نسبت به مقیاس را که برابر مجموع کشش‌هاست:

$$AP = \frac{y}{x_i} \quad [2]$$

$$MP_i = \frac{dy}{dx_i} \quad [3]$$

تولید بشکل بهینه استفاده می‌شود. میروتچی و تیلور (1993) تحقیقی را در مورد تخصیص عوامل در تولید غلات با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ برای مزارع ذرت، گندم و جو اتیوپی در سالهای 85-1980 انجام دادند. آنها دریافتند که این مزارع در شرایط بازده نسبت به مقیاس ثابت قرار دارند. همچنین مطابق یافته‌های پژوهش از نیروی کار کمتر از حد بهینه و از ماشین‌آلات کشاورزی بیش از حد بهینه استفاده می‌شود. گونی و بیبا (2007) مطالعه‌ای را تحت عنوان ارزیابی کارایی منابع در تولید برنج در نیجریه انجام داده‌اند. آنان برای ارزیابی چگونگی مصرف نهاده‌ها از تابع کاب-داگلاس بهره گرفتند و دریافتند که از همه نهاده‌ها بجز نیروی کار کمتر از حد بهینه استفاده می‌شود. جمع‌بندی و مرور مطالعات نشان می‌دهد که برای بررسی چگونگی تخصیص نهاده‌ها از انواع فرم‌های تابعی انعطاف ناپذیر و انعطاف پذیر بهره گرفته شده است. نتایج حاصل نیز موید آن است که کشاورزان عمدتاً از نهاده‌ها بشکل غیراقتصادی بهره گرفته‌اند. در منطقه مورد مطالعه یعنی شهرستان اهر نیز همه ساله مقادیر متنابهی از نهاده‌ها در فرایند تولید گندم آبی بکار گرفته می‌شود لیکن نوع رابطه نهاده‌ها با محصول گندم و نیز نحوه تخصیص این عوامل در جریان تولید در مزارع مختلف چندان منطقی و شفاف نمی‌باشند، لذا آگاهی از عوامل اثرگذار بر تولید، نحوه تخصیص منابع و نیز اطلاع از کارکرد واحدهای کوچک و بزرگ در استفاده از نهاده‌های در دسترس قابل تأمل و درخور پژوهش می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش نیز شناخت نحوه تخصیص انواع نهاده‌ها در فرایند تولید گندم آبی و مقایسه چگونگی بکارگیری و استفاده زارعین از نهاده‌ها در مزارع بزرگ و کوچک گندم آبی شهرستان اهر می‌باشد.

1 Non Parametric Approach

2 Parametric Approach

رابطه 9 ملاک تخصیص بهینه نهاده‌ها است که در آن P_{x_i} و MP_{x_i} به ترتیب نشان‌دهنده قیمت و تولید نهایی نهاده مورد نظر می‌باشد (بخشوده و اکبری 1382). بدین ترتیب نقطه بهینه استفاده از هر نهاده حدی را شامل می‌شود که ارزش تولید نهایی هر نهاده معادل قیمت نهاده باشد. به عبارتی هر نهاده به اندازه قیمت خودش درآمد ایجاد کند.

برای استفاده از تابع تولید با هدف حداکثرسازی سود در تولید محصولات مختلف نیاز به انتخاب فرم تابعی مناسب برای هر محصول می‌باشد. به عبارت دیگر باید فرم مناسب تولیدی برای هر محصول انتخاب شود تا بر اساس پارامترهای آن بتوان ارزش تولید نهایی صحیحی را برای نهاده‌ها برآورد کرد. به طور کلی اشکال تابعی به دو گروه انعطاف پذیر³ و انعطاف ناپذیر⁴ تقسیم می‌شوند. با توجه به مزایایی که توابع انعطاف‌پذیر در مقایسه با توابع انعطاف‌ناپذیر دارند و به این دلیل که هیچگونه محدودیتی بر ساختار فن‌آوری تولید اعمال نمی‌کنند، همچنین پیشرفت در برآورد غیرخطی پارامترها موجبات توجه بیشتر و استفاده گسترده‌تر از اشکال تابعی انعطاف‌پذیر را فراهم ساخته است (حسین‌زاد و سلامی 1383). با در نظر گرفتن تنوع توابع انعطاف‌پذیر باید فرم مناسب تابع را از میان توابع انتخاب نمود تا به عنوان مبنای محاسبات قرار گیرد. در ادامه فرم کلی سه فرم تابعی مورد استفاده در این تحقیق ارائه می‌گردد:

الف) تابع ترانسلوگ⁵ (کریستنسن و همکاران، 1971)

$$\ln y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} (\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \lambda_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j) \quad i \neq j \quad [12]$$

ب) تابع درجه دوم تعمیم یافته⁶ (چمبرز، 1988)

$$EP = \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x_i}{x_i}} = \frac{MP}{AP} \quad [4]$$

در بحث تولید، بهترین مقدار یا ترکیب عوامل تولید و محصولات مربوط به نقاطی می‌شود که در آنها سود اقتصادی بیشترین مقدار خود را دارد. بنابراین مقدار بهینه نهاده متغیر از حداکثر کردن تابع سود بدست می‌آید. سود بصورت رابطه 5 بیان می‌شود:

$$\pi = TR - TC \quad [5]$$

که در آن TR در آمدکل و TC هزینه کل بوده و لذا π بیانگر سود اقتصادی است. اکنون رابطه سود بصورت رابطه 6 ارائه می‌شود:

$$\pi = p_y \cdot y - p_{x_i} \cdot x_1 \quad [6]$$

برای پیدا کردن مناسب‌ترین مقدار نهاده کافی است از معادله 6 نسبت به مقدار نهاده متغیر مورد نظر مشتق گرفته و نتیجه (ارزش تولید نهایی) را برابر صفر قرار داد:

$$\frac{d\pi}{dx_i} = \frac{dy}{dx_i} \cdot p_y - p_{x_i} = 0 \quad [7]$$

$$\frac{dy}{dx_i} \cdot P_y = P_{x_i} \quad [8]$$

$$(MP_{x_i}) \cdot P_y = P_{x_i} \quad [9]$$

$$VMP_{x_i} = P_{x_i} \quad [10]$$

$$\frac{VMP_{x_i}}{P_{x_i}} = 1 \quad [11]$$

3 - Flexible Functional Form

4 - Inflexible Functional Form

5 - Translog Production Function

تولید به حساب آورد و برای برآورد پارامترهای الگو و انتخاب فرم برتر مورد آزمون‌های اقتصادسنجی قرارداد (حسین‌زاد و سلامی 1383).

مهمترین کار در تبیین یک الگوی تجربی مشخص کردن عوامل و یا نهاده‌هایی است که به عنوان متغیرهای مستقل در الگوی تولید لحاظ می‌شوند. در منطقه مورد مطالعه آب، زمین، بذر، کودهای شیمیایی، سم مصرفی، نیروی ماشین و نیروی کار مهم‌ترین عواملی می‌باشند که در تولید گندم به کارگرفته می‌شوند. پس از تخمین تابع تولید و بررسی آن در نهایت نهاده‌های نیروی کار، سم و ماشین‌آلات به علت عدم معنی‌داری در توابع فوق از مدل حذف گردید و در ادامه توابع تولید با چهار نهاده سطح زیرکشت، آب، بذر و کود شیمیایی به فرم‌های توابع ترانس‌لوگ، درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم یافته تخمین زده شد و سپس نسبت به گزینش تابع تولید برتر اقدام گردید.

برای بررسی و ارزیابی تطبیقی مصرف انواع نهاده‌ها در مزارع با اندازه‌های گوناگون، واحد تولیدی مورد نظر به دو گروه کلی کوچک و بزرگ تقسیم شدند بدین ترتیب که مزارع دارای سطح زیرکشت کوچکتر از میانگین (5/5 هکتار) به عنوان واحدهای کوچک و مزارع دارای سطح زیرکشت بزرگتر از میانگین به عنوان واحد تولیدی بزرگ در نظر گرفته شد. در ادامه مطابق روالی که چگونگی تخصیص نهاده‌ها در کل مزارع مورد بحث قرار گرفت نحوه بکارگیری نهاده‌ها در هر دو گروه مورد پژوهش و مقایسه واقع گردید. متغیرهای استفاده شده در الگوهای تجربی شامل مقدار تولید محصول گندم به عنوان متغیر وابسته (y) بر حسب تن، حجم آب مصرفی (W) به هزار متر مکعب، مقدار کود شیمیایی مصرفی (F) به تن، سطح زیر کشت (A) به هکتار و میزان بذر مصرفی (B) به تن می‌باشند. الگوی تجربی تابع تولید درجه دوم تعمیم یافته بصورت رابطه 15 قابل مشاهده است.

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \beta_{ii} (x_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \lambda_{ij} x_i x_j \quad i \neq j \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad [13]$$

(ج) تابع لئونتیف تعمیم یافته⁷ (دایورت، 1971)

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i (x_i)^{1/2} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} x_i^{1/2} x_j^{1/2} \quad i \neq j \quad [14]$$

در این روابط y مقدار محصول تولید شده، x_i و x_j ها مقادیر نهاده‌های مصرف شده در تولید، α ، β و γ پارامترهای الگو و Ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشند. با استفاده از رهیافت تابع تولید و تعیین ضرایب فنی علاوه بر ارزش تولید نهایی، اهمیت و جایگاه هر نهاده در افزایش تولید محصول گندم با استفاده از کشتش تولید نهاده‌ها نیز مشخص می‌گردد. چنانکه اشاره شد، اینکه کدام یک از این توابع می‌توانند رفتار تولیدی محصول مورد نظر را بهتر بازگو نمایند مسئله‌ای است که باید با استفاده از معیارهای اقتصادسنجی مشخص گردد.

برای انتخاب فرم مناسب از میان توابع انعطاف‌پذیر معیارهای مختلفی وجود دارد. تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی، مطابقت و سازگاری علامت‌ها و مقادیر پارامترهای تابع و کشتش-ها با تئوری‌های اقتصادی از جمله معیارهای مهم در تعیین الگوی اقتصادسنجی برتر برای کارهای تجربی می‌باشند. آزمون نرمال بودن جملات اخلال نیز از مواردی است که به انتخاب الگوی مناسب کمک می‌کند. بنابراین در مطالعه حاضر نیز تابع تولید مناسب با توجه به معیارهای گزینش تابع برتر از میان این سه تابع انتخاب می‌گردد. با توجه به توضیحات فوق، کلیه اشکال تابعی را که تأمین کننده مجموعه خصوصیات ذکر شده باشد، می‌توان یک فرم تابع برای بیان روابط

6 - Generalized Quadratic Production Function

7 - Generalized Leontief Production Function

هم میان آنها وجود دارد که به کمک آنها مدل برتر انتخاب می‌شود. این انتخاب با توجه به آزمون جارگ برآ، تعداد کل ضرایب و تعداد پارامترهای معنی‌دار در الگوی برآورد شده صورت گرفته است که نتایج در جدول 2 مشخص می‌باشد.

در مطالعه حاضر برای آزمون نرمال بودن جملات اخلاص از آماره جارگ برآ⁸ (JB) استفاده شده است. بر اساس نتایج جدول 2 و با استناد به ملاکها و آزمون‌های فوق‌الذکر استنباط می‌شود که فرم درجه-دوم تعمیم‌یافته مناسب‌تر از سایر فرم‌های تابعی روابط تولیدگندم را در منطقه مورد مطالعه توضیح می‌دهد، لذا به عنوان تابع تولید برتر انتخاب می‌گردد. برای بررسی بیشتر تاثیر اندازه مزرعه بر مصرف نهاده‌ها، مزارع بر اساس سطح زیر کشت به دو گروه مزارع کوچک با سطح زیر کشت کمتر از 5 هکتار و مزارع بزرگ با سطح زیر کشت بیشتر از 5 هکتار تقسیم‌بندی شد. با تخمین توابع تولید برای مزارع کوچک و بزرگ بر اساس معیارهای ذکر شده تابع تولید ترانسلوگ به عنوان تابع برتر انتخاب گردید و سپس تولید متوسط، تولید نهایی و ارزش تولید نهایی محاسبه گردید که نتایج آن برای کل مزارع و مزارع کوچک و بزرگ در جدول 3 قابل مشاهده است.

$$Y = \beta_0 + \beta_W \cdot W + \beta_S \cdot S + \beta_A \cdot A + \beta_F \cdot F + \frac{1}{2} \beta_{WW} \cdot (W)^2 + \frac{1}{2} \beta_{SS} \cdot (S)^2 + \frac{1}{2} \beta_{AA} \cdot (A)^2 + \frac{1}{2} \beta_{FF} \cdot (F)^2 + \beta_{WS} \cdot W \cdot S + \beta_{WA} \cdot W \cdot A + \beta_{WF} \cdot W \cdot F + \beta_{SA} \cdot S \cdot A + \beta_{SF} \cdot S \cdot F + \beta_{AF} \cdot A \cdot F \quad [15]$$

همچنین تولید نهایی و کشت تولید نهاده‌های آب، بذر، کود و سطح زیر کشت برای تابع برتر یعنی درجه دوم تعمیم‌یافته را می‌توان حساب کرد که به عنوان نمونه فقط به ذکر روابط مربوط به نهاده آب اکتفا می‌شود:

$$MP_W = \frac{dy}{dw} = B_W + B_{WW} \cdot W + B_{WS} \cdot S + B_{WA} \cdot A + B_{WF} \quad [16]$$

$$EP_W = [B_W + B_{WW} \cdot W + B_{WS} \cdot S + B_{WA} \cdot A + B_{WF} \cdot F] \cdot \left[\frac{y}{W} \right] \quad [17]$$

جهت برآورد مدل‌ها و تخمین توابع مختلف تولید برای نیل به اهداف پژوهش از اطلاعات میدانی جمع‌آوری شده از طریق تکمیل پرسشنامه از 198 زارع گندم‌کارآبی شهرستان اهر در سال زراعی 89-1388 و از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده متناسب بهره گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از برآورد ضرایب توابع تولید درجه دوم تعمیم‌یافته، لئونتیف تعمیم‌یافته و ترانسلوگ برای محصول گندم آبی شهرستان اهر در جدول 1 گزارش شده است.

مقایسه ضرایب برآورد شده در سه الگوی مختلف تولید گندم نشان می‌دهد دو فرم تابعی درجه دوم تعمیم‌یافته و لئونتیف تعمیم‌یافته به تعداد کافی پارامتر معنی‌دار داشته و از لحاظ توضیح دهندگی بر اساس آماره R^2 و نیز آماره دوربین واتسون (D.W) مناسب می‌باشند، در عین حال تمایزها و مشخصه‌هایی

جدول 1- ضرایب بر آوردی توابع تولید گندم آبی شهرستان اهر

ضرایب بر آورد شده تابع ترانسلاگ		ضرایب بر آورد شده تابع لئونیتف تعمیم یافته		ضرایب بر آورد شده تابع دوم تعمیم یافته		ضرایب بر آورد شده تابع درجه دوم تعمیم یافته	
آماره t	مقدار ضرایب	پارامتر	آماره t	مقدار ضرایب	پارامتر	آماره t	مقدار ضرایب
-0/12	-0/85	β_0	0/39	288/55	β_0	-0/12	-38/63
-0/07	-0/069	β_W	8/2-	-33/82xxx	β_W	-1/68	-0/05x
-0/52	-0/04	β_{WW}	-2/07	-0/22xx	β_{WW}	-2/4	-0/000002xx
3/77	1/93xxx	β_S	-1/76	-293/5x	β_S	2/49	4/83xx
-0/31	-0/16	β_{SS}	-1/64	-30/29x	β_{SS}	-1/48	-0/007xx
-0/56	-1/71	β_A	1/89	3481/01xx	β_A	2/82	668/11xxx
1/83	-0/71x	β_{AA}	-5/89	-16098/03xxx	β_{AA}	-6/44	-430/57xxx
1/88	0/67x	β_F	0/86	54/5	β_F	1/15	0/94
0/73	0/01	β_{FF}	-0/67	-2/14	β_{FF}	-0/99	-0/001
0/37	0/05	β_{WS}	-4/04	-3/84xxx	β_{WS}	-2/39	-0/000137xx
2/16	-0/03xx	β_{WA}	5/11	67/91xxx	β_{WA}	3/88	-0/03xxx
-0/08	-0/002	β_{WF}	0/36	-0/18	β_{WF}	0/06	0/000001
0/54	0/29	β_{SA}	5/12	985/01xxx	β_{SA}	4/81	2/29xxx
-0/84	-0/14	β_{SF}	-1/85	-13/89xx	β_{SF}	-1/59	-0/003x
0/76	0/12	β_{AF}	1/82	149/64x	β_{AF}	1/62	0/37x

1/93D.W=

1/94D.W=

2/01D.W=

xxx, xx و x به ترتیب معنی داری در سطح 1, 5 و 10 درصد را نشان میدهد.

جدول 2- مقایسه توابع مختلف تولید گندم از لحاظ معنی داری پارامترها

R ²	J.B	D.W	تعداد ضرایب معنی دار	تعداد کل ضرایب	نوع تابع
0/94	0/82	2/01	11	15	درجه دوم تعمیم یافته
0/94	58/318	1/94	11	15	لئونتیف تعمیم یافته
0/89	2963/1	1/93	4	15	ترانسلوگ

جدول 3- تولید متوسط، تولید نهایی، کشش تولید و تخصیص بهینه نهاده‌های تولید گندم آبی

کود	بذر	سطح زیر کشت	آب مصرفی	مزارع	
21/4	18/97	2314/81	1/3	کل	
14/83	10/87	2374/82	1/11	بزرگ	تولید متوسط
14/77	10/87	2269/26	1/25	کوچک	
-0/011	8/67	1425/67	-0/003	کل	
1/12	13/48	1361/31	0/03	بزرگ	تولید نهایی
0/52	9/11	1260	0/021	کوچک	
-0/002	0/87	0/183	-0/025	کل	
0/06	1/24	0/043	-0/02	بزرگ	کشش تولید
0/04	0/88	0/21	0/04	کوچک	
-0/02	0/34	1/7	-0/00008	کل	
0/005	13/25	0/9	-0/0009	بزرگ	VMP _{xi} /P _{xi}
0/0005	7/51	1/64	0/00057	کوچک	

تا حد زیادی جلوگیری می‌کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بالاترین تولید نهایی در رابطه با کل مزارع مربوط به نهاده زمین و معادل 1425/67 است. این بدان مفهوم است که به ازای افزایش یک هکتار سطح زیر کشت به میزان محصول گندم به اندازه 1425/67 کیلوگرم اضافه می‌شود. و در مقایسه مزارع کوچک و بزرگ در مورد نهاده آب تفاوت زیادی مشاهده نمی‌شود ولی در مورد نهاده‌های سطح زیر کشت، بذر و کود مزارع بزرگ عملکرد بهتری را نشان می‌دهند. تولید نهایی منفی آب و کود برای کل مزارع بیانگر آن است که گندم‌کاران منطقه در بکارگیری نهاده‌های مزبور در ناحیه غیراقتصادی عمل می‌کنند.

همانطور که در جدول 3 مشاهده می‌شود بیشترین و کمترین تولید متوسط برای کل مزارع مربوط به نهاده‌های سطح زیر کشت و آب می‌باشد. تولید متوسط سطح زیر کشت نشان‌دهنده آن است که به طور متوسط به ازای یک هکتار سطح زیر کشت 2314/81 کیلوگرم محصول تولید می‌شود. در بررسی تولید متوسط مزارع کوچک و بزرگ تفاوت چندانی قابل مشاهده نبوده به جز در مورد نهاده سطح زیرکشت که مزارع بزرگ تولید متوسط بالاتری دارند. دلایلی که ممکن است باعث افزایش تولید متوسط مزارع بزرگ شود، یکپارچگی مزرعه و امکان کاشت و برداشت ماشینی می‌باشد که از هدر رفتن گندم به هنگام برداشت

مزارع نشان می‌دهد که مزارع بزرگتر در مقایسه واحدهای تولیدی کوچک دارای صرفه اقتصادی نسبتاً بیشتری است.

پیشنهادها

با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه پیشنهادات زیر برای بهبود مصرف نهاده‌ها و اقتصادی‌تر شدن تولید ارائه می‌شود:

- با در نظر گرفتن اینکه سطح زیر کشت دارای بیشترین کشتش تولید است لذا پیشنهاد می‌شود جهت فعالیت در ناحیه اقتصادی تولید و افزایش میزان عملکرد، از خرد شدن اراضی جلوگیری و اقدام به یکپارچه‌سازی اراضی گردد.
- بررسی در مورد تخصیص بهینه عوامل حاکی از مصرف غیراقتصادی آب است. لذا توصیه می‌شود تا با آموزش و آگاهی دادن به کشاورزان و ایجاد بسترهای مناسب جهت صرفه‌جویی در مصرف آب مانند شبکه‌های منظم آبیاری و زهکشی و تسطیح اراضی که موجب افزایش راندمان آبیاری می‌شوند، مصرف آب را به حد بهینه رساند.
- مقدار مصرف نهاده بذر نشان‌دهنده استفاده کمتر زارعین منطقه از این نهاده می‌باشد لذا جهت افزایش تولید لازم است اقدامات ترویجی در جهت استفاده بیشتر از بذور اصلاح شده انجام پذیرد.
- معنی‌دار بودن اثر مصرف کود شیمیایی بر میزان تولید گندم از طرفی و نیز بکارگیری غیراصولی از طرف دیگر ایجاب می‌نماید که با تعیین مقدار بهینه مصرف این نهاده به اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید گندم در منطقه مورد مطالعه کمک گردد.

با بررسی کشتش تولید نهاده‌ها در کل مزارع طبق نتایج جدول 3 بیشترین کشتش تولید مربوط به نهاده بذر (0/87) و کمترین کشتش تولید به کود (0/002-) اختصاص دارد. کشتش نهاده آب و کود منفی است و بیانگر این است که از نهاده آب در ناحیه غیر اقتصادی استفاده می‌شود. کشتش تولید برای دو نهاده سطح زیر کشت و بذر به ترتیب 0/183 و 0/87 می‌باشد که نشان‌دهنده این است که زارعین منطقه مورد مطالعه از این دو نهاده در ناحیه دوم اقتصادی که ناحیه منطقی تولید است بهره می‌گیرند. با توجه به اینکه مجموع کشتش‌ها بیانگر بازده نسبت به مقیاس است، اقدام به بررسی مقدار بازده نسبت به مقیاس در تابع فوق شد. مقدار 1/02 نشان‌دهنده بازده صعودی نسبت به مقیاس می‌باشد. به عبارت دیگر اگر گندم‌کاران کلیه نهاده‌ها را به اندازه 1 درصد افزایش دهند مقدار تولید اندکی بیشتر از 1 درصد افزایش خواهد یافت.

با توجه به نتایج جدول 3 معیار VMP_{xi}/P_{xi} نشان می‌دهد که به غیر از نهاده آب و کود که در ناحیه غیر اقتصادی یعنی ناحیه سوم تولید استفاده می‌شود، مقدار نهاده مصرفی بذر و سطح زیر کشت، کمتر از مقداری است که باید در نقطه بهینه اقتصادی به کار گرفته شود و از اینرو باید مقدار استفاده از آن نهاده‌ها گسترش یابد تا به حد بهینه برسد. در مقایسه مزارع کوچک و بزرگ با کل مزارع این نتیجه حاصل شد که در مورد نهاده آب در کل مزارع و مزارع بزرگ زارعین آب را بیش از حد بهینه مصرف می‌کنند، در صورتیکه در مزارع کوچک تقریباً نزدیک به حد بهینه عمل می‌کنند. علت این امر می‌تواند آبیاری بوسیله انهار بتونی که از هدررفت آب جلوگیری می‌کند، باشد. در مورد نهاده سطح زیر کشت، بذر و کود مزارع کل، مزارع کوچک و بزرگ متفاوت از حد بهینه نهاده مذکور را بکار برده‌اند. مقایسه بکارگیری نهاده‌ها در مزارع کوچک و بزرگ هرچند که تفاوت فاحش و قابل توجهی را نشان نمی‌دهد لیکن مقایسه بازده نسبت به مقیاس دو گروه

- مقایسه مزارع کوچک و بزرگ نشان داد که هر چند که تفاوت فاحش و بزرگی بین مزارع بزرگ و کوچک وجود ندارد لیکن در مجموع مقادیر تولید متوسط، تولید نهایی نهاده‌ها و بازده نسبت به مقیاس در مزارع بزرگ در وضعیت نسبتاً مطلوب‌تری قرار دارند از اینرو سعی در بزرگتر نمودن اندازه مزرعه طبعاً اثرات اقتصادی مثبتی به دنبال خواهد داشت.

منابع مورد استفاده

- اشرفی م، کرباسی ع و ا ضیائی، 1384. بررسی بهره‌وری عوامل تولید انگور در استان خراسان. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه زاهدان.
- بخشوده م و اکبری ا، 1382. اصول اقتصاد تولید محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه شهید با هنر کرمان.
- بی‌نام، 1389a. آمارنامه کشاورزی محصولات زراعی سال زراعی 88-1387. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی.
- بی‌نام، 1389b. سیمای کشاورزی شهرستان اهر. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اهر.
- تابنده تهرانی ک و یزدانی س، 1382. بررسی اقتصادی کاربرد نهاده‌ها در تولید پنبه (مطالعه موردی منطقه گرمسار). مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی. صفحه‌های 19 تا 34.
- حسین زاد ج و سلامی ح، 1383. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی (مطالعه موردی تولید گندم). فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره 48. صفحه‌های 53 تا 84.
- حیاتی ب، شهبازی ح، کاوسی کلاشمی م و م خداوردی‌زاده، 1388. برآورد قیمت واقعی آب در تولید گندم و جو: رهیافت تابع تولید (مطالعه موردی: استان‌های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی). مجله دانش کشاورزی پایدار. جلد 1. شماره 19. صفحه‌های 143 تا 155.
- خواجه روشنائی ن، دانشور کاخکی م و غ محتشمی برزادران، 1389. تعیین ارزش اقتصادی آب در روش تابع تولید با بکارگیری مدل‌های کلاسیک و آنتروپی (مطالعه موردی: محصول گندم در شهرستان مشهد). نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی). جلد 24. شماره 1. صفحه‌های 113 تا 119.
- دشتی ق و یزدانی س، 1375. تحلیل بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- دشتی ق و رشید قلم م، 1388. اندازه‌گیری و تحلیل کارایی فنی و عوامل موثر بر آن (مطالعه موردی مزارع گندم آبی منطقه ارسباران). مجموعه مقالات دومین همایش منطقه ای ارسباران.

- کوپاهی م، 1389. اصول اقتصاد کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- میرزایی ح و چیزی ا، 1383. تعیین کارایی فنی و مقدار بهینه آب در تولید پسته مطالعه موردی شهرستان رفسنجان. مجله پژوهش و سازندگی. شماره 62. صفحه‌های 42 تا 49.
- هژبر کیانی ک، 1378. بررسی و تعیین مقدار بهینه اقتصادی استفاده از نهاده‌ها در کشت گندم آبی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هفتم. شماره 26. صفحه 7 تا 40.
- Chambers R. G. 1988. Applied Production Analysis: A Dual Approach, Cambridge University Press.
- Christensen L.R, D.W Jorgenson and L.J. Lau. 1971. Conjugate and the Transcendental Logarithmic Function, *Econometrica*, 39: 68-259.
- Diewert W. E. 1971. An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function, *Journal of Political, Economics*. 79:481-507.
- Goni M and Mohammed baba BA, 2007. Analysis of resource – use efficiency in rice production in the lake chad area of borno state, Nigeria. *Journal of Sustainable Development in Agriculture & Environment*. 3: 31-37.
- Khakbazan M and 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.
- Sharma VP and Singh RV, 1993. Resource productivity and allocation efficiency in milk production in Himachal Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 2: 201-215.

