

تحلیل روابط بین نهاده‌ها و صرفه اقتصادی در تولید سیب‌زمینی استان اردبیل

خدیجه الفی¹، قادر دشتی^{2*}، شهروز خرمی³

تاریخ دریافت: 91/3/3 تاریخ پذیرش: 91/11/30

1- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

2- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

3- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

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

چکیده

سیب‌زمینی از جمله محصولات مهم کشاورزی در استان اردبیل می‌باشد که حدود 24 هزار هکتار از اراضی این استان را به خود اختصاص داده است. براساس شواهد موجود، مصرف نهاده‌ها در فرایند تولید در این منطقه، بهینه نبوده و تولید محصول مطابق اصول اقتصاد تولید انجام نمی‌پذیرد. بنابراین، شناسایی مناسبات و روابط بین نهاده‌ها، وجود بازده نسبت به مقیاس و درکل آگاهی از ساختار تولید و ترکیب بکارگیری نهاده‌ها می‌تواند در اقتصادی نمودن تولید موثر واقع شود. لذا مطالعه حاضر با هدف تبیین ساختار تولید و بررسی وجود صرفه اقتصادی در تولید این محصول انجام گردید. داده‌های لازم از طریق تکمیل پرسشنامه از 156 بهره‌بردار سیب‌زمینی استان اردبیل در سال 1389 جمع‌آوری گردید. جهت نیل به هدف تحقیق، نسبت به تخمین سیستمی تابع هزینه ترانسلوگ به همراه معادلات سهم هزینه اقدام شد. نتایج نشان داد کشش‌های قیمتی عوامل تولید بذر، کار و ماشین‌آلات منفی بوده و نهاده‌های کار و بذر مکمل ماشین می‌باشند، ضمن اینکه نهاده آب با عوامل بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات رابطه جانشینی دارند. نهایتاً، کشش هزینه برابر با 0/69 محاسبه گردید که بیانگر وجود صرفه اقتصادی در فرایند تولید این محصول می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اردبیل، تابع هزینه ترانسلوگ، ساختار تولید، سیب‌زمینی، کشش هزینه

Analyze the Relationships Between Inputs and Scale Economies in Potato Production in Ardabil Province

Kh Alefi¹, Gh Dashti^{2*}, Sh Khorrami³

Received: May 23, 2012 Accepted: February 18, 2013

¹ PhD student of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran

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

³ MSc Graduated of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Iran

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

Abstract

Potato is one of the agriculture important products in Ardebil province that about 24 thousand hectares of land in this province allocated to this product. Based on available evidence, consumption of inputs in the production process in this region is not optimal and producing does not do according to the principles of production economics. This study aims to explain the production structure and the economies of scale. The required data collected by questionnaire from 156 Ardebil potatoes farmer in 1389 year. To this end, the Translog cost function with cost share equations was utilized by SURE technique. Results showed that own price elasticities of seed, labor and machines inputs are negative, and the labor and seed inputs have complementary relationship with machine input, while water input has substitution relationship with seed, labor and machine inputs. Finally, the cost elasticity is 0/69 which indicates there is economies of scale in the process of production.

Key words: Ardebil, Cost elasticity, Potato, Production structure, Translog cost function

مقدمه

جدی به این مسأله مهم نیاندیشد، بی شک آینده ای مبهم پیش رو خواهد داشت (عابدی و یزدانی، 1386). بر این اساس، بخش کشاورزی یکی از بخش‌های مهم اقتصادی در هر کشور و به خصوص در کشورهای در حال توسعه است و بایستی مورد توجه قرار گیرد. از جمله کارکردهای این بخش می‌توان به عدم نیاز به مواد اولیه وارداتی، تأمین غذای مردم جامعه، تأمین بخشی از مواد اولیه صنعت، تولید ارز و در نهایت نقش مهم آن در بیرون آمدن کشور از سلطه غذایی کشورهای

مسأله غذا و تأمین آن به علت پیچیدگی، تعدد و تنوعی که در عصر حاضر به خود گرفته است در همه جا برای جمعیت آینده جهان نگران کننده شده و به ویژه در کشورهای در حال توسعه به سبب نرخ بالای رشد جمعیت و وابستگی بیشتر به محصولات غذایی، صورت حادثتری پیدا کرده است. به طوریکه بر اساس گزارشات موجود 20 درصد جمعیت جهان در حال حاضر به سوء- تغذیه مزمن دچارند. انسان متفکر امروز چنانچه به طور

کشش هزینه می‌تواند در اقتصادی نمودن فرایند تولید موثر باشد.

در زمینه ساختار تولید و صرفه‌های اقتصادی، مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است. جهانی و اصغری (1384) از طریق تخمین تابع هزینه ترانسلوگ به تحلیل تولید گندم منطقه ارسباران پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که کود شیمیایی مکمل بذر و ماشین آلات مکمل نیروی کار محسوب می‌شود. ضمن اینکه فرضیه وجود بازده ثابت نسبت به مقیاس رد شد. انصاری و سلامی (1386) با استفاده از اطلاعات 51 مزرعه پرورش میگو در جنوب ایران، وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس در این صنعت را از طریق برآورد تابع هزینه ترانسلوگ مورد تأیید قرار دادند. عابدی و یزدانی (1386) با تخمین تابع هزینه ترانسلوگ، ساختار هزینه‌ای ذرت دانه‌ای برای استان-های فارس، خوزستان و کرمانشاه را مورد تحلیل قرار دادند. کشش‌های جزئی متقاطع آرن برای هر جفت از نهاده‌ها، رابطه‌ی جانشینی مابین نیروی کار، کود، بذر و آب و بررسی کشش قیمتی تقاضا برای نهاده نیروی کار بی کشش بودن تقاضا برای این نهاده را نشان دادند. با محاسبه‌ی کشش کلی تولید نیز بیان شد که تولید ذرت از بازده نزولی نسبت به مقیاس برخوردار است. دشتی و شرفا (1388) به تحلیل صرفه‌های ناشی از مقیاس و اندازه بهینه در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار استان تهران پرداختند. با گزینش و برازش تابع هزینه ترانسلوگ نشان داده شد که در مجموع 94 درصد واحدهای مورد مطالعه با صرفه‌های ناشی از مقیاس مواجه هستند. بنی‌اسد و همکاران (1389) در بررسی ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل آلا در استان تهران، با بکارگیری روش SURE و تخمین تابع هزینه ترانسلوگ وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس در این صنعت را تأیید کردند. پونیث و همکاران (2001) ساختار تولید بخش کشاورزی آفریقای جنوبی را برای دوره زمانی 88-1970 ارزیابی کردند. با محاسبه کشش‌های

استعمارگر اشاره نمود (حاجی میررحیمی، 1382). بر اساس شواهد موجود، کشاورزی در کشور ایران به عنوان یک بخش مهم اقتصادی مطرح می‌باشد. به طوری که یک چهارم تولید ناخالص داخلی، یک چهارم اشتغال، 85 درصد نیازهای غذایی، حدود 27 درصد صادرات غیرنفتی و بیش از 90 درصد مواد خام مورد نیاز صنایع کشاورزی از طریق بخش کشاورزی تامین می‌شود (علیرضایی و همکاران، 1386).

سیب‌زمینی از جمله محصولات کشاورزی می‌باشد که هم در بخش تولید و هم در بخش مصرف مورد توجه است. سرانه مصرف سیب‌زمینی در ایران سالانه 45 کیلوگرم است، درحالی که میانگین جهانی مصرف سیب‌زمینی تنها 34 کیلوگرم اعلام شده است، که نشانگر بالا بودن سرانه مصرف این محصول در کشور می‌باشد. در ایران حدود 170 هزار هکتار از اراضی زراعی به کشت محصول سیب‌زمینی اختصاص داده شده است. استان اردبیل از جمله مناطق مطرح در زمینه تولید این محصول می‌باشد. سهم این استان از کل سطح زیر کشت سیب‌زمینی کشور، حدود بیست و چهار هزار هکتار و سهم آن از کل تولید سیب‌زمینی کشور که 4/6 میلیون تن می‌باشد، 850 هزار تن می‌باشد. از کل سیب‌زمینی صادراتی ایران که دویست هزار تن می‌باشد سهم استان اردبیل پنجاه هزار تن می‌باشد که 25 درصد صادرات سیب‌زمینی کل کشور می‌باشد. با در نظر گرفتن آمارهای فوق، سهم استان اردبیل از تولید و تجارت سیب‌زمینی کشور بیش از 20 درصد می‌باشد (اتاق بازرگانی استان اردبیل، 1390). بررسی روند تولید این محصول در سالیان گذشته نشان می‌دهد که فعالیت تولیدی، به‌واسطه‌ی بکارگیری غیراصولی عوامل تولید در مزارع سیب‌زمینی استان، به‌صورت بهینه صورت نمی‌گیرد، به‌طوریکه به نظر می‌رسد با تغییر متناسب مصرف تمامی نهاده‌ها بتوان از صرفه‌های ناشی از مقیاس در این مزارع بهره برد. در این راستا آگاهی از ساختار تولید، نوع رابطه بین نهاده‌ها و نیز بررسی

ساختار تولید را می‌توان با استفاده از رهیافت تابع تولید یا رهیافت تابع هزینه مورد بررسی قرار داد، تئوری دوگان نشان داده است که یک رابطه‌ی واحد بین توابع تولید و هزینه وجود دارد (شفارد، 1970). در بسیاری از مطالعات جهت برآورد پارامترهای تولید و بررسی ساختار تولید، از توابع هزینه استفاده شده است. در این صورت فرض حداقل سازی هزینه‌ها زمانی تأمین می‌شود که با در نظر گرفتن مقادیر ستاده و قیمت نهاده‌ها به صورت برون‌زا، تولید با پایین‌ترین هزینه ممکن صورت گیرد. تحت این فرض مدیریت هیچ کنترلی روی مقادیر ستاده و قیمت‌های نهاده ندارد و در جهت تلاش برای حداقل‌سازی هزینه تولید، مدیریت باید برای بکارگیری مقادیر مناسب نهاده‌های مختلفی که سطوح موردنظر ستاده را تولید می‌کنند، تصمیم‌گیری کند (مارگونو و همکاران، 2010).

شکل کلی یک تابع هزینه می‌تواند به صورت زیر بیان شود:

$$C_T = f(p_1, p_2) \quad (1)$$

در این رابطه C_T هزینه کل، Q_T مقدار محصول تولیدی و P_i برداری از قیمت نهاده‌ها می‌باشد.

یکی از موارد مورد توجه در بسیاری از مطالعات، انتخاب شکل تابعی مناسب جهت تصریح تابع هزینه می‌باشد. معمولاً سعی بر این است که این انتخاب از میان توابع انعطاف‌پذیر¹ صورت گیرد، چراکه این توابع هیچگونه محدودیتی را 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. به استناد کاربرد وسیع توابع انعطاف‌پذیر ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم یافته² و لئونتیف تعمیم یافته³ در مطالعات داخلی و خارجی، در مطالعه حاضر نیز تابع هزینه مناسب با

جانشینی و مقایسه آن با نتایج مطالعات قبلی نشان داده شد که ساختار تولید با تکنولوژی هیکس و هموتتیک سازگاری دارد. هاپتیوناس (2004) با در نظر گرفتن چهار نهاده سرمایه، نیروی کار، انرژی و مواد واسطه‌ای و تخمین تابع هزینه ترانسلوگ، ساختار تولید صنعت کاغذسازی را در کانادا، برای دوره‌ی زمانی 1961-96 بررسی کرد. یافته‌ها حاکی از آن است که در طی دوره مذکور صرفه اقتصادی وجود دارد، ضمن اینکه کشش‌های جانشینی بالایی بین نهاده‌ها وجود دارد. رای (2006) با بکارگیری تابع هزینه ترانسلوگ چارچوبی را برای بررسی ساختار تولید کشاورزی آمریکا به صورت دو بخشی (تولیدات زراعی و دامی) فراهم کرده است. نتایج نشان دادند که درجه جانشینی بین نهاده‌های نیروی کار و سرمایه در حال کاهش است و همچنین کشش‌های قیمتی تقاضا برای تمامی نهاده‌ها در طول زمان افزایش یافته‌اند. همانطوریکه از مطالعات بالا استنباط می‌شود، این مطالعات عمدتاً به تخمین تابع هزینه ترانسلوگ و معادلات سهم هزینه اقدام کرده‌اند و به محاسبه کشش‌های جزئی و نیز کشش قیمتی نهاده‌ها و کشش هزینه پرداخته‌اند.

با توجه به جایگاه تولید سیب‌زمینی در استان اردبیل، هدف از مطالعه حاضر بررسی ساختار تولید و وجود صرفه اقتصادی در فرایند تولید این محصول می‌باشد. در این راستا سعی گردید به سوالاتی از قبیل اینکه آیا با افزایش تولید می‌توان هزینه‌های تولید را کاهش داد یا نه، حساسیت تقاضای نهاده‌ها به قیمت به چه میزان است و چه میزان امکان جایگزینی بین نهاده‌ها وجود دارد، پاسخ داده شود. پاسخ به این سوالات می‌تواند اطلاعات مفید و کاربردی زیادی را راجع به تکنولوژی تولید این محصول در اختیار سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان آن قرار دهد تا در تصمیم‌گیری‌های خود این اطلاعات را مدنظر قرار دهند.

مواد و روش‌ها

¹ Flexible Functional Form

² Generalized Squar-Root Quadratic (GSRQ)

³ Generalized Leontief (GL)

همچنین نرمال بودن جملات برتر از جمله معیارهای مهم انتخاب تابع برتر می‌باشد (حسین‌زاد و سلامی، 1383). شکل کلی توابع مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر است:

$$\ln C = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + \beta_q \ln q + \frac{1}{2} \beta_{qq} (\ln q)^2 + \sum_{i=1}^n \delta_{iq} \ln p_i \ln q \quad [2]$$

تابع درجه دوم تعمیم یافته (لائو، 1978):

$$C = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} p_i p_j + \beta_q q + \frac{1}{2} \beta_{qq} (q)^2 + \sum_{i=1}^n \delta_{iq} p_i q \quad [3]$$

تابع لئونتیف تعمیم یافته (دایورت، 1971):

$$C = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i p_i^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} p_i^{\frac{1}{2}} p_j^{\frac{1}{2}} + \beta_q q^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \beta_{qq} q + \sum_{i=1}^n \delta_{iq} p_i^{\frac{1}{2}} q^{\frac{1}{2}} \quad [4]$$

دارای شرایط خوش رفتاری همگن از درجه یک نسبت به قیمت نهاده‌ها، مقعر بودن و یکنوا بودن باشد. برای اینکه تابع فوق همگن از درجه یک در قیمت نهاده‌ها باشد باید قیودی به شکل زیر در تابع اعمال شوند (دایورت و والس، 1987):

$$\sum_{i=1}^4 \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^4 \gamma_{ji} = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} = 0 \quad \sum_{i=1}^4 \delta_{iq} = 0$$

$$\sum_{i=1}^4 \beta_i = 1$$

(گارسیا و راندال، 1994). به دلیل تخمین سیستمی تابع هزینهی ترانسلوگ در مطالعه حاضر، باید توابع سهم هزینه را به دست آورد. با مشتق‌گیری از تابع هزینهی ترانسلوگ نسبت به قیمت نهاده‌ها و استفاده از اصل لم-شفارد (شفارد، 1970) توابع سهم هزینه نهاده‌ها به دست می‌آید. سهم هزینه نهاده 1 ام می‌تواند به صورت زیر به دست آید:

توجه معیارهای گزینش تابع برتر از میان این سه تابع انتخاب می‌گردد. تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی، مطابقت و سازگاری علامت‌ها و مقادیر پارامترهای تابع و کشش‌ها با تئوری‌های اقتصادی و تابع هزینه ترانسلوگ (کریستنسن و همکاران، 1973):

از آنجاییکه در مطالعه حاضر با توجه به معیارهای گزینش تابع برتر تابع هزینه ترانسلوگ به عنوان تابع مناسب انتخاب گردید، لذا ادامه مطالب این قسمت با توجه به این فرم تابعی، که از طریق بسط مرتبه دوم تیلور به دست آمده است، ارائه می‌شود. شرط تقارن برای تابع فوق بصورت $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ می‌باشد. این تابع باید

برای تأمین شرط مقعر بودن تابع هزینه ترانسلوگ، باید ماتریس مشتقات درجه دوم تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده‌ها یک ماتریس نیمه معین منفی باشد. این شرط در صورتی که کشش‌های خودقیمتی تقاضا برای تمام مشاهدات دارای مقادیر منفی باشند، تأمین می‌شود (دایورت و والس، 1987). برای تأمین شرط یکنوا بودن تابع هزینه در قیمت نهاده‌ها لازم است، سهم هزینه هر نهاده از کل هزینه تولید به ازای هر نمونه مثبت باشد

[5]

$$S_i = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_i} = \beta_i + \sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} \ln p_j + \gamma_{ii} \ln p_i + \delta_{iq} \ln q \quad [6]$$

گذاری شده است، درجه جانشینی بین دو نهاد را نشان می‌دهد و برای گروه‌بندی هر جفت از نهاده‌ها از لحاظ جانشینی و مکملی به کار برده می‌شود. این کشش برای تابع ترانس‌لوگ به صورت روابط زیر تعریف می‌شود:

$$\theta_{ij} = \frac{\gamma_{ij} + S_i S_j}{S_i S_j} \quad [7]$$

$$\theta_{ii} = \frac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2} \quad [8]$$

افزایش قیمت یکی از نهاده‌ها موجب کاهش مقدار بکارگیری نهاد دیگر می‌شود. در رابطه با کشش‌های خودی آن، انتظار بر این است که علامت این کشش‌ها منفی باشد، چراکه در مورد کالاهای نرمال، تقاضا با قیمت رابطه عکس دارد.

با داشتن کشش‌های جزئی عوامل تولید با استفاده از روابط (9) و (10) می‌توان کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضای نهاده‌ها را به دست آورد:

$$e_{ij} = S_j \theta_{ij}$$

$$e_{ii} = S_i \theta_{ii} \quad [10]$$

برای بررسی وجود صرفه اقتصادی در تولید یک محصول، به برآورد کشش هزینه و کشش مقیاس اقدام می‌شود. کشش هزینه (ϵ_q) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\epsilon_c = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln q} = \beta_q + \beta_{qq} \ln q + \sum_{i=1}^4 \delta_{iq} \ln p_i \quad [11]$$

در بررسی ساختار تولید یکی از مباحث مورد نظر، کشش‌ها می‌باشد. از جمله کشش‌هایی که مورد محاسبه قرار می‌گیرد، کشش جانشینی خودی و متقاطع آن می‌باشد. مطابق با کار بلکوری و راسل (1975)، این نوع کشش که تحت عنوان کشش جانشینی آن - اوزاوا نام -

در روابط بالا θ_{ij} مقدار کشش جانشینی متقاطع آن و θ_{ii} کشش جانشینی خودی آن را نشان می‌دهد. اگر مقدار جبری کشش جانشینی متقاطع مثبت باشد، نشانگر این است که بین دو نهاد رابطه جانشینی وجود دارد. در این حالت افزایش قیمت یکی از آنها موجب افزایش بکارگیری نهاد دیگر می‌شود، به عبارتی در صورت بالا بودن قیمت یک نهاد می‌توان با بکارگیری بیشتر نهاده‌ی دیگر از افزایش هزینه جلوگیری کرد. اگر مقدار این کشش منفی باشد نشانگر رابطه مکملی می‌باشد و

$$[9]$$

$$[10]$$

روابط (9) و (10) به ترتیب، کشش خود قیمتی نهاد و کشش قیمتی متقاطع نهاد را نشان می‌دهند. کشش متقاطع می‌تواند مثبت یا منفی باشد، ولی کشش خود قیمتی باید منفی باشد و هرچه قدر مطلق آن‌ها بزرگ‌تر باشد، نشان می‌دهد که تقاضا برای آن نهاد به قیمت حساس‌تر است.

وجود صرفه حاصل از اندازه بوده و حالت $\epsilon_c = 1$ نشان می‌دهد که واحدهای کوچک و بزرگ تفاوتی نسبت به هم از لحاظ وجود صرفه اقتصادی ندارند (واریان، 1992). با داشتن مقدار کشش هزینه، حال کشش مقیاس به صورت معکوس رابطه (11) تعریف می‌شود:

$$\epsilon_q = \frac{\partial \ln q}{\partial \ln C} = (\epsilon_c)^{-1} = \left(\beta_q + \beta_{qq} \ln q + \sum_{i=1}^4 \delta_{iq} \ln p_i \right)^{-1} \quad [12]$$

قیمت نهاده کود شیمیایی صورت گرفته است. نظر به اینکه تعداد $n-1$ معادله سهم هزینه دارای استقلال خطی است، برای هر کدام از مشاهدات، مجموع جملات اخلاص بین معادلات صفر است، یعنی ماتریس واریانس-کوواریانس اجزاء اخلاص منفرد و غیر قطری بوده لذا معکوس ناپذیر است (جانستن، 1997). از آنجا که مجموع سهم‌های هزینه‌ها برابر با یک می‌شود، برآورد مدل با این روش موجب صفر شدن ماتریس واریانس - کوواریانس اجزای اخلاص می‌شود. برای جلوگیری از ایجاد این مشکل، یکی از معادلات سهم هزینه در برآورد حذف می‌شود (پونیث و همکاران، 2001). ضرایب مربوط به معادله سهم هزینه حذف شده با استفاده از شرط همگنی به دست می‌آید. بنابر یافته‌های برنت و وود (1975) هر سهم هزینه‌ای می‌تواند حذف شود و در صورتیکه مدل از ثبات ساختاری برخوردار باشد نتایج به دست آمده یکسان خواهد بود. در مطالعه حاضر، سهم هزینه مربوط به نهاده ماشین‌آلات کنار گذاشته شده است.

نتایج و بحث

نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به همراه معادلات سهم هزینه در جدول 1 نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود در سطح معنی‌داری 5% حدود 67 درصد ضرایب از نظر آماری معنادار هستند. ضریب تعیین مدل برابر با 77 درصد می‌باشد که نشان

با توجه به مقدار عددی که در عمل برای کشش هزینه به دست می‌آید، می‌توان حالت‌های زیر را در رابطه با وجود یا عدم وجود صرفه اقتصادی واحدهای تولیدی استنباط کرد: حالت $\epsilon_c < 1$ بیانگر وجود صرفه حاصل از اندازه است، بدین معنی که واحدهای بزرگ‌تر از نظر اقتصادی به صرفه‌تر هستند. حالت $\epsilon_c > 1$ بیانگر عدم

در صورتی که اندازه‌ی این کشش بزرگ‌تر از یک باشد، فناوری تولید با صرفه‌های ناشی از مقیاس مواجه است و اگر مقدار آن کوچک‌تر از یک باشد، عدم صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد.

داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و تکمیل پرسش‌نامه از 156 بهره‌بردار سیب‌زمینی استان اردبیل در سال 1389 جمع‌آوری شده است. جهت تصریح ساختار هزینه‌ی مزارع تولید سیب‌زمینی در استان اردبیل، تابع هزینه ترانسلوگ با توجه به معیارهای گزینش تابع برتر (خصوصاً سازگاری نتایج حاصل با تئوری‌های اقتصادی) به عنوان تابع مناسب انتخاب گردیده است. به این ترتیب تابع هزینه ترانسلوگ به همراه معادلات سهم هزینه (برای چهار نهاده‌ی آب، بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات) به صورت سیستمی و با استفاده از روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب زلنر (1962) تخمین زده شده است. این روش در صورت وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلاص در معادلات سهم هزینه و به منظور افزایش کارایی پارامترها به کار گرفته می‌شود. در سیستم فوق متغیرهای p_1, p_2, p_3, p_4, q و C به ترتیب قیمت آب (مترمکعب)، قیمت بذر (کیلوگرم)، قیمت نیروی کار (نفر روز کار)، قیمت ماشین‌آلات (ساعت)، مقدار تولید سیب زمینی (تن) و هزینه تولید محصول را نشان می‌دهند.

در این مطالعه جهت تخمین، قیمت‌های نسبی بکار رفته‌اند که اینکار از طریق تقسیم قیمت تمامی نهاده‌ها بر

خودهمبستگی در اجزای اخلاص می‌باشد. ضرایب تعیین معادله‌های سهم هزینه های آب، بذر و کار به ترتیب برابر با 55، 60 و 54 درصد می‌باشد که نسبتا بالا می‌باشند. جهت بررسی روابط بین نهاده‌ها محاسبه کشش‌های جزئی خودی و متقاطع آلن ابزار سودمندی می‌باشد، مقادیر این کشش‌ها در جدول 2 بیان شده است.

می‌دهد که 77 درصد تغییرات متغیر وابسته، یعنی هزینه تولید سیب‌زمینی در منطقه مورد مطالعه، توسط متغیرهای مستقل شامل قیمت نهاده‌های آب، بذر، نیروی کار، ماشین‌آلات و مقدار محصول تولید شده توضیح داده می‌شود. از نظر اقتصادسنجی، بالا بودن ضریب تعیین بیانگر خوبی برازش مدل می‌باشد. آماره دوربین واتسون برابر با 1/8 می‌باشد که بیانگر عدم وجود

جدول 1- نتایج تخمین سیستم هزینه ترانسلوگ

متغیر	ضریب	آماره t
β_0	6/860***	14/216
β_q	0/937***	4/633
β_{qq}	-0/042	-0/844
β_1	0/561***	9/219
β_2	0/556***	6/264
β_3	-0/177***	-2/999
β_4	0/059	0/477
γ_{11}	0/094***	10/469
γ_{22}	0/133***	7/114
γ_{33}	0/126***	8/573
γ_{44}	0/532***	3/708
γ_{12}	-0/045***	-5/015
γ_{13}	-0/025***	-3/353
γ_{14}	0/012	0/738
γ_{23}	-0/084***	-8/327
γ_{24}	-0/067***	-2/730
γ_{34}	-0/030*	-1/833
δ_{1q}	-0/011*	-1/738
δ_{2q}	0/038***	3/656
δ_{3q}	-0/011*	-1/745
δ_{4q}	-0/047	-1/402
R^2	0/771	
\bar{R}^2	0/739	

نمادهای **، ***، و * به ترتیب معنی‌داری در سطوح 1، 5 و 10 درصد را نشان می‌دهند.

جدول 2- کَشش‌های جزئی خودی و جانشینی آلن

ماشین‌آلات	نیروی کار	بذر	آب	
1/930	0/212	0/255	-0/803	آب
-0/247	0/370	-0/455		بذر
-0/075	-0/976			نیروی کار
-2/506				ماشین‌آلات

مقدار مصرف آب را اضافه نکنند، بلکه حتی المقدور از مقدار مصرف بکاهند. جانشینی آب با بذر می‌تواند به دلیل بکارگیری تکنیک کم‌آبیاری باشد، به عبارتی در صورت افزایش میزان استفاده از بذر، حجم مشخصی از آب به مقدار بذر بیشتری اختصاص داده می‌شود. در صورتیکه علامت کَشش‌های متقاطع منفی باشد، رابطه مکملی بین دو نهاده وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که ماشین‌آلات با دو نهاده بذر و نیروی کار رابطه مکملی دارد. به این ترتیب مشخص می‌شود که کاشت بذر بیشتر در مزرعه الزاماً نیازمند بهره‌گیری بیشتر از نیروی ماشین می‌باشد. ضمن این که بکارگیری ماشین-آلات همراه با بکارگیری نیروی کار می‌باشد، به عبارتی بکارگیری ماشین‌آلات عمدتاً نیازمند استفاده از نیروی انسانی در مزرعه نیز می‌باشد که مؤید رابطه مکملی بین این دو نهاده می‌باشد.

کَشش‌های قیمتی تقاضای نهاده‌ها نیز در جدول 3 بیان شده است.

مشاهده می‌شود که تمامی کَشش‌های خودی علامت مورد انتظار و منفی را دارا می‌باشند، به عبارتی با افزایش قیمت این نهاده‌ها مقدار به‌کارگیری آنها کاهش می‌یابد. نتایج برآورد کَشش‌های متقاطع نیز در جدول فوق مشاهده می‌شود. در مواردیکه علامت این کَشش‌ها مثبت باشد، رابطه جانشینی بین دو نهاده را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که نهاده آب با سه نهاده بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات رابطه جانشینی دارد، همچنین بذر و نیروی کار رابطه جانشینی دارند. در صورت بکارگیری صحیح ماشین‌آلات و انجام درست عملیات خاک‌ورزی، آب حاصل از بارندگی در خاک ذخیره شده و نیاز به آبیاری را کاهش می‌دهد، که این می‌تواند گواهی بر جانشینی آب با ماشین‌آلات باشد. همچنین رابطه جانشینی آب با نیروی کار نیز می‌تواند به دلیل فراوانی نیروی کار و کمیابی نسبی نهاده آب باشد، چراکه به دلیل استفاده از نیروی کار خانوادگی و وفور نیروی کار، زارعین سعی دارند تا حد امکان با بکارگیری نیروی کار بیشتر و انجام اقدامات مناسب زراعی نه تنها

جدول 3- کَشش‌های قیمتی تقاضا

ماشین‌آلات	نیروی کار	بذر	آب	
0/233	0/025	0/030	-0/097	آب
-0/125	0/187	-0/230	0/129	بذر
-0/020	-0/258	0/098	0/056	نیروی کار
-0/269	-0/075	-0/026	0/207	ماشین‌آلات

جمع‌بندی و پیشنهادات

با توجه به اهمیت محصول سیب‌زمینی در سبد مصرفی خانوارها و از سوی دیگر با در نظر گرفتن این امر که استان اردبیل یکی از مناطق عمده تولید این محصول در کشور می‌باشد، بررسی ساختار تولید این محصول در منطقه مذکور می‌تواند در شناخت وضعیت تولیدی فعلی و ارتقای آن موثر واقع گردد. لذا مطالعه حاضر با هدف تحلیل روابط بین نهاده‌ها و بررسی صرفه اقتصادی در تولید سیب‌زمینی استان اردبیل صورت گرفت. نتایج نشان داد با توجه به نوع ارتباط انواع نهاده‌ها و نیز کشتش هزینه مزارع سیب‌زمینی استان اردبیل، آب از جمله نهاده‌های مهم در منطقه می‌باشد و با توجه به رابطه جانشینی آن با نهاده‌های بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات تا حدودی می‌توان از این ویژگی جهت مقابله با کمبود آب و استفاده بهینه از آن بهره گرفت. همچنین با توجه به اینکه در مزارع تولید سیب‌زمینی استان اردبیل، صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس وجود دارد، به این ترتیب تولیدکنندگان این محصول می‌توانند با بهره‌گیری از این ویژگی و افزایش مقیاس تولید، هزینه هر واحد محصول تولیدی را کاهش و در نتیجه قدرت رقابتی خود را افزایش دهند. لذا در شرایط حاضر توصیه می‌شود که تولیدکنندگان محصول سیب‌زمینی با تغییر متناسب نهاده‌ها و افزایش مقیاس تولید بتوانند میزان تولید کل خود را بهبود بخشیده و از این طریق به افزایش سودآوری واحد تولیدی کمک نمایند.

همانگونه که ملاحظه می‌شود کشتش قیمتی تقاضا برای تمامی نهاده‌ها منفی می‌باشد. به این معنی که با افزایش قیمت این نهاده‌ها میزان تقاضای آنها کاسته می‌شود. در این بین نهاده‌ی ماشین‌آلات بیش‌ترین ($-0/26$) حساسیت را نشان می‌دهد. بدین ترتیب با افزایش یک درصدی قیمت ماشین‌آلات، تقاضای آن به میزان $0/26$ درصد کاهش می‌یابد. همان طوری که قبلاً نیز اشاره گردید، با توجه به مقدار عددی کشتش‌های متقاطع تقاضا می‌توان نوع و شدت ارتباط بین انواع نهاده‌ها را مورد بررسی قرار داد که در مطالب مربوط به کشتش‌های آلفا به این مورد پرداخته شد.

مقدار کشتش هزینه محاسبه شده برابر با $0/69$ می‌باشد، بدین مفهوم که با افزایش تولید محصول سیب‌زمینی به میزان یک درصد، هزینه مربوط به میزان $0/69$ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه کشتش هزینه و کشتش مقیاس می‌توان استنباط کرد مزارع تولید سیب‌زمینی در استان اردبیل با بازده صعودی نسبت به مقیاس مواجه‌اند. بازده نسبت به مقیاس نیز برابر با $1/44$ می‌باشد، به این معنی که در صورت افزایش متناسب مصرف نهاده‌ها به میزان یک درصد، تولید محصول سیب‌زمینی $1/44$ درصد افزایش می‌یابد. این نشان می‌دهد که مزارع تولید سیب‌زمینی در استان اردبیل با صرفه‌های ناشی از مقیاس روبرو هستند و در صورت افزایش تولید می‌توانند از صرفه‌های ناشی از مقیاس سود برده و هزینه تولید هر واحد سیب‌زمینی را کاهش دهند.

منابع مورد استفاده

اتاق بازرگانی اردبیل، 1390. همایش مشترک انجمن ملی سیب زمینی ایران و اتاق بازرگانی و اتحادیه صادرکنندگان محصولات کشاورزی استان اردبیل.

- انصاری و و سلامی ح، 1386. صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران. ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد.
- بنی اسد م، سلامی ح، شیرینی ن و یعقوبی م، 1389. بررسی ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل آلا در استان تهران. مجله‌ی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، جلد 2، شماره 1. صفحات 130 تا 115.
- جهانی م و اصغری ع، 1384. تحلیل هزینه گندم با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ تک محصولی، مطالعه مودی منطقه ارسباران. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره 70. صفحات 233 تا 262.
- حاجی میررحیمی س، 1382. بررسی نیازهای آموزشی شاغلان گاو‌داریهای نیمه صنعتی استان قم. نشریه پژوهش و سازندگی، شماره 61. صفحات 39 تا 50.
- حسین‌زاد ج و سلامی ح، 1383. انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 48. صفحات 54 تا 73.
- دشتی ق و شرفا س، 1388. تحلیل صرفه‌های ناشی از مقیاس و اندازه بهینه در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار استان تهران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره 8. صفحات 17 تا 35.
- عابدی س و یزدانی س، 1386. تحلیل ساختار هزینه ذرت دانه‌ای با استفاده از تابع ترانسلوگ. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی.
- علیرضایی م، عبدالله زاده غ و رجبی تنها م، 1386. تحلیل تفاوت‌های منطقه‌ای در بهره‌وری کشاورزی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها. اقتصاد کشاورزی، شماره 2.
- Berndt RE and Wood DO, 1975. Technology, prices, and the Derived Demand For Energy. The Review of Economics and Ststistics: 259-267.
- Blackorby C and Russell RB, 1989. Will the real elasticity of substitution please stand up? (A comparison of Allen/ Uzawa and Morishima elasticities). American Economic Review, vol. 79: 882-888.
- Christensen LR, Jorgenson DW and Lau LJ, 1973. Transcendental Logarithmic production frontiers. Review of economics and statistics, 55: 28-45.
- Diewert WE, 1971. 'An Application of Shephard's Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function,' Journal of Political Economy 79: 481-507.
- Diewert WE and Walles AJ, 1987. Flexible functional form and Global Curvature Conditions. Econometrica. 55(1): 43-68.
- Garcia R and Randall A, 1994. A cost function analysis to estimate effect of fertilizer policy on the supply of wheat and corn. Review of Agricultural Economies. 16: 215-230.

- Habteyonas M, 2004. Analysis of production structure of Canadian pulp and paper industry, 1961-1996. Agricultural economics association.
- Johnston J, 1997. Econometrics Methods, Fourth edition. University of California.
- Lau LJ, 1978. Application of profit functions. Production Economic: A dual approach to theory and application. Amsterdam: North-Holland Publishing Co.
- Margono H, Sharma SC and Melvin PD, 2010. Cost efficiency, economies of scale, technological progress and productivity in Indonesian banks. Journal of Asian Economics 21: 53-65
- Poonyth D, vanzyl J, vink N and kristen J, 2001. Modeling the south African agricultural production structure and flexibility of input substitution. working papers:2001-10. ageconsearch.umn.edu.
- Ray SC, 2006. A translog cost function analysis of U.S. agriculture, 1939-77. American journal of agricultural economics, Vol. 64, No. 3: 490-498.
- Shefard, RW. 1970. Theory of cost and production function. New jersey: Princeton University Press.
- Varian HR, 1992. Microeconomic analysis. Norton company, New York.
- Zellner A, 1962. An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. Journal of the American Statistical Association 57(28): 348-368