Agricultural and Rural Economics
Vol.1, No.1, Winter 2023

Economic Analysis of Potato Production in Baghlan Province, Afghanistan: A Case Study of Khenjan County

H. Radmand [1], A. Keramatzadeh [2], H. Rezaei [3], S.M. Akbari [4]

Received: 2 December, 2023 Accepted: 13 January, 2024

Introduction: Potato is one of the major food products in Afghanistan, ranking third after wheat and rice. Accordingly, this study focused on the economic evaluation of potato production in Khenjan County during the 2022-2023 cropping year.

Materials and Methods: In the first place, economic evaluation indicators such as total income, total cost, gross return, profit, return on investment, benefit-cost ratio, and the total product price were analyzed. The optimal level of input usage was also determined through the production function.

Results and Discussion: The results showed that the average potato yield was 7334 kg per hectare, with an average income of 154,267 Afghanis, a production cost of 65,228 Afghanis, an average profit of 75,058 Afghanis, and a return-on-investment rate of 134.45 percent per hectare. The income-to-cost ratio indicates that an average income of 2.34 Afghanis was generated for every Afghanis spent on potato production. The average total price of potato per Kg was 9.36 Afghanis.

Conclusion: The production function results revealed that most of the coefficients were significant, with land, phosphate fertilizer, nitrogen fertilizer, seed, labor,

1 Assistant Professor, Department of Agricultural Economics and Extension, Baghlan University, Afghanistan.
2 Corresponding Author and Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (alikeramatzadeh@gau.ac.ir)
3 Assistant Professor, Department of Agricultural Economics and Extension, Samangan University, Afghanistan.
4 Assistant Professor, Department of Agricultural Economics and Extension, Kunduz University, Afghanistan

https://doi.org/10.30490/etr.2024.130715

fungicide and machinery, having a positive effect on production while water having a negative effect. Overall, potato cultivation in the Khenjan district is profitable, and the optimal use of inputs except for water is recommended.

Suggestions: It should be focused on creating storage facilities to reduce seed prices, increasing loan facilities to encourage potato cultivation, optimizing water use, providing suitable labor facilities, and focusing on marketing to increase sales and profitability in potato production.

Keywords: *Economic Evaluation, Return to Investment, Production Function, Potato, Cost Price.*

اقتصاد کشاورزی و روستایی

سال ۱، شماره ۱، زمستان ۱٤۰۲

ارزیابی اقتصادی تولید سیب‌زمینی در استان بغلان افغانستان: مطالعة موردی شهرستان خنجان

حفیظ‌الله رادمند[۱]، علی کرامت‌زاده[۲]، حبیب‌الله رضایی[۳]، سید محبوب الله اکبری[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۳

چکیده

سیب‌زمینی در کشور افغانستان یکی از محصولات عمده غذایی است که بعد از گندم و برنج، در رده سوم قرار دارد. بر این اساس، در پژوهش حاضر، به ارزیابی اقتصادی تولید سیب‌زمینی در شهرستان خنجان استان بغلان افغانستان در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ پرداخته شد، و به‌منظور تحلیل اقتصادی شاخص‌های ارزیابی اقتصادی مانند درآمد کل، هزینه کل، بازده ناخالص، سود، بازده سرمایه‌گذاری، نسبت منفعت به هزینه و قیمت تمام‌شده محصول مورد بررسی قرار گرفت و همچنین، بهینه بودن میزان مصرف نهاده‌ها نیز از طریق تابع تولید مشخص شد. نتایج نشان داد که متوسط عملکرد سیب‌زمینی ۷۳۳۴/۵ کیلوگرم در هکتار، میانگین درآمد ۱۵۴۲۶۷/۸ افغانی، متوسط هزینه تولید ۶۵۲۲۸/۹ افغانی، میانگین سود ۷۵۰۵۸/۸ افغانی و نرخ بازده سرمایه‌گذاری نیز ۱۳۴/۴۵ درصد در هکتار است. نتایج بررسی درآمد به هزینه تولید سیب‌زمینی در استان بغلان افغانستان مبین این است که به‌طور متوسط، به ازای هر افغانی هزینه‌شده در تولید سیب‌زمینی، معادل ۲/۳۴ افغانی درآمد حاصل می‌شود. متوسط قیمت تمام‌شده هر کیلوگرم سیب‌زمینی نیز ۹/۳۶ افغانی به‌دست آمد. نتایج تابع تولید نیز نشان داد که نهاده‌های زمین، کود فسفات، کود ازت، بذر، نیروی کار، سم قارچ‌کش و ماشین‌آلات اثر مثبت و معنی‌دار دارد. خنجان منابع آب فراوان دارد و از این‌رو، کشاورزان در خصوص استفاده از آب هیچ‌گونه

۱- استادیار گروه اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه بغلان، بغلان، افغانستان.

۲- نویسندهٔ مسئول و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. (alieramatzadeh@gau.ac.ir)

۳- استادیار گروه اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه سمنگان، سمنگان، افغانستان.

٤- استادیار گروه اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه کندز، کندز، افغانستان.

هزینه‌ای را پرداخت نمی‌کنند. بنابراین، استفاده بیش از حد آب سبب شده است تا آب اثر منفی و معنی‌دار بر میزان تولید سیب‌زمینی داشته باشد. به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که کشت محصول سیب‌زمینی در شهرستان خنجان یک فعالیت سودآور است و میزان مصرف تمام نهاده‌ها به‌جز آب بهینه است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که کشاورزان در استفاده از آب، صرفه‌جویی کنند و به مصرف بهینهٔ آب بپردازند.

کلیدواژه‌ها: *ارزیابی اقتصادی، بازده سرمایه‌گذاری، تابع تولید، سیب‌زمینی، قیمت تمام‌شده.*

مقدمه

مسئلهٔ غذا و تأمین آن، به‌علت پیچیدگی، تعدد و تنوعی که در عصر حاضر به خود گرفته، برای جمعیت آینده جهان نگران‌کننده شده و به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، به‌علت نرخ بالای رشد جمعیت و وابستگی بیشتر به غذا، صورت حادتری پیدا کرده است. بنابراین، بخش کشاورزی، به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم اقتصادی در کشورهای درحال‌توسعه، باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد (Alfi et al., 2012). بر اساس شواهد موجود، کشاورزی در کشور افغانستان به‌عنوان یک بخش مهم اقتصادی مطرح است، به‌گونه‌ای که هشتاد درصد جمعیت این کشور به فعالیت‌های زراعی می‌پردازند و بیش از نیمی از درآمد سرانه افغانستان از طریق کشاورزی تأمین می‌شود (Rahimi and Artukoglu, 2019; Rahmani et al., 2022). همچنین، لازم به ذکر است که بیش از ۶۱ درصد جمعیت افغانستان، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم، برای امرار معاش، به کشاورزی و مزارع زیر کشت وابسته‌اند (Muradi and Boz, 2018).

سیب‌زمینی، پس از گندم، برنج و ذرت، به‌عنوان یک محصول خوراکی و مصرفی جایگاه چهارم را در جهان به خود اختصاص داده است (Hashemi et al., 2019). سطح زیر کشت سیب‌زمینی در جهان در حدود ۱۸/۱۳ میلیون هکتار و مقدار تولید آن بیش از ۳۷۶ میلیون تن با متوسط عملکرد جهانی به میزان بیست تن در هکتار است (FAO, 2021). چین، هند، روسیه، اوکراین، آمریکا و آلمان کشورهای عمده تولیدکننده سیب‌زمینی در جهان به‌شمار می‌روند. همچنین، کشور چین، با تولید ۹۹ میلیون تن از لحاظ مقدار تولید، مقام اول را احراز کرده است و کشورهای هند، روسیه، اوُکراین، آمریکا و آلمان در مقام‌های دوم تا ششم قرار دارند. کشور ایران، با تولید بیش از پنج میلیون تن، در رتبه سیزدهم جهان و کشور افغانستان، با تولید ۸۶۵ هزار تن، در مقام ۶۳ جهان در سال ۲۰۲۱ قرار دارند. از نظر عملکرد، آمریکا با تولید ۴۹ تن در هکتار در صدر قرار دارد (FAO, 2021).

سیب‌زمینی نه‌تنها در جهان بلکه در کشور افغانستان نیز یکی از محصولات عمده کشاورزی است که از لحاظ مصرف، بعد از گندم و برنج، در رده سوم قرار دارد و بخش عمده مواد غذایی روزمره خانوارها

به‌ویژه خانوارهای بی‌بضاعت و کم‌درآمد را تشکیل می‌دهد (Alami and Salari, 2012). مطالعات طرح غذایی جهان[1] نشان می‌دهد که در افغانستان، عواید سیب‌زمینی در مقایسه با گندم دو تا هفت برابر بیشتر است. بنابراین، سیب‌زمینی بازدهی بیشتر و ارزش اقتصادی بالایی نسبت به غلات دارد. هرچند، سیب‌زمینی به‌عنوان غذای فرعی در کشور افغانستان محسوب می‌شود، اما در مناطق روستایی این کشور، به‌عنوان غذای اصلی استفاده می‌شود. بر اساس آمارهای موجود، در سال ۲۰۲۱، در کشور افغانستان، سطح زیر کشت سیب‌زمینی ۵۳۴۹۴ هکتار، تولید آن ۸۷۹۳۷۲ تن و متوسط عملکرد آن شانزده تن در واحد سطح (هکتار) بوده است (FAO, 2021).

بررسی اقتصادی محصول سیب‌زمینی در شهرستان خنجان یک موضوع حیاتی از دیدگاه اقتصادی است. این محصول منبع مهمی از غذا برای جمعیت محلی و کشور به‌شمار می‌آید. سیب‌زمینی، به‌عنوان یک محصول کلان در کشاورزی، منبع اصلی درآمد برای کشاورزان و خانواده‌های منطقه خنجان محسوب می‌شود. در این شهرستان، در حدود ۱۸۰۳ هکتار زمین قابل کشت وجود داشته، که حدود ۵۱۰ هکتار آن زیر کشت سیب‌زمینی است. این محصول تأثیر مستقیم بر اقتصاد منطقه دارد، زیرا تعداد زیادی از افراد در فرآیندهای کاشت، داشت و برداشت سیب‌زمینی و همچنین، فرآوری آن فعالیت دارند.

مشکلات موجود در کشاورزی این محصول باعث شده است که ظرفیت تولید در افغانستان از نظر عملکرد در واحد سطح و تولید در مقایسه با بیشتر کشورهای دنیا از موقعیت پایین‌تر برخوردار باشد. توسعه کشت سیب‌زمینی می‌تواند به بهبود اقتصاد منطقه خنجان استان بغلان منجر شود. افزایش تولید و توزیع سیب‌زمینی می‌تواند زیرساخت‌های محلی را تقویت و از جمله به توسعه حمل‌ونقل و تجارت در منطقه کمک کند. بررسی اقتصادی تولید سیب‌زمینی در این منطقه امکان تأمین غذا و بهبود امنیت غذایی محلی را فراهم می‌کند. توجه به اقتصاد سیب‌زمینی در ولسوالی خنجان، به‌عنوان یک نهاد اقتصادی اساسی در توسعه منطقه، تأمین درآمد برای جمعیت محلی، ایجاد اشتغال، بهبود امنیت غذایی و توسعه اقتصاد کلان کشور بسیار اهمیت دارد (DABP, 2022)، از این‌رو، در پژوهش حاضر، به ارزیابی اقتصادی تولید سیب‌زمینی در شهرستان خنجان پرداخته شد. در مورد جنبه‌های مختلف اقتصادی کشت سیب‌زمینی، برآورد تابع تولید، تعیین میزان بهینه مصرف نهاده‌ها و کاهش ضایعات محصول سیب‌زمینی مطالعات

1. World Food Programme

اندکی در افغانستان انجام شده، ولی در زمینه بررسی اقتصادی سیب‌زمینی مطالعات متعدد در سایرکشورها صورت گرفته است که در پی، به چند نمونه از آنها اشاره می‌شود.

سیدان (Sayyedan, 2003)، با استفاده از تابع تولید، به بررسی تحلیل بهره‌وری و تعیین مقدار بهینه استفاده از عوامل تولید سیب‌زمینی در شهرستان همدان پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که بهره‌برداران دارای سطح زیر کشت بیشتر، از نهاده‌های تولید به‌گونه‌ای مطلوب‌تر استفاده می‌کنند. در این واحدها، کود شیمیایی و کود حیوانی و آب در حد مطلوب اقتصادی به‌کار می‌رود، ولی از نیروی کار بیش از میزان بهینه استفاده می‌شود. وانگ و ژانگ (Wang and Zhang, 2010) به بررسی تغییرات در تولید، مصرف و تجارت سیب‌زمینی در کشور چین پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان چینی، از اواسط دهه ۱۹۸۰، میانگین مصرف سیب‌زمینی خود را به‌گونه‌ای چشمگیر افزایش و مصرف سیب‌زمینی شیرین را کاهش داده‌اند. تقاضای مصرف‌کننده برای سیب‌زمینی نسبت به تقاضا برای سیب‌زمینی شیرین و محصولات نشاسته‌ای از نظر درآمد و قیمت کشش بیشتری داشته است.

الفی و همکاران (Alfi et al., 2012)، با استفاده از تابع تولید، به بررسی تحلیل روابط بین نهاده‌ها و صرفه اقتصادی در تولید سیب‌زمینی استان اردبیل پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد کشش‌های قیمتی عوامل تولید بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات منفی بوده، نهاده‌های نیروی کار و بذر مکمل ماشین‌آلات به‌شمار می‌روند؛ همچنین، نهاده آب با عوامل بذر، نیروی کار و ماشین‌آلات رابطه جانشینی دارد. در نهایت، کشش هزینه برابر با ۰/۶۹ محاسبه شده، که بیانگر وجود صرفه اقتصادی در فرآیند تولید این محصول است. محمدی (Mohammadi, 2015) به تجزیه‌وتحلیل زنجیره ارزش سیب‌زمینی و اهمیت ذخیره‌سازی در استان بامیان کشور افغانستان پرداخت. نتایج نشان داد که ضایعات سیب‌زمینی در انبارهای فنی، نیمه‌فنی و سنتی به‌دلیل تهویه و دمای نامناسب، دانش و مهارت پایین کشاورزان در مدت سه تا شش ماه، به‌ترتیب، ۵/۸–۱/۴، ۲۶–۸/۶ و ۳۲–۱۰/۴ درصد است. پیش‌بهار و همکاران (Pishbahar et al., 2017)، با استفاده از تابع تولید، به بررسی وجود محدویت مالی و اثر آن بر تولید سیب‌زمینی در استان کردستان پرداخته‌اند. بدین منظور، از داده‌های قیمت، مقدار نهاده‌ها و میزان تولید سیب‌زمینی طی سال‌های ۹۰–۱۳۷۰ استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار ضریب لاگرانژ برای محصول مورد نظر بزرگ‌تر از یک بوده و بیانگر وجود محدویت بودجه در تولید محصول سیب‌زمینی است. قادرزاده و همکاران (Ghaderzadeh et al., 2016) به بررسی تعیین بهای تمام‌شده و سهم عوامل هزینه در تولید محصول سیب‌زمینی دشت‌های قروه و دهگلان کشور ایران پرداختند. نتایج نشان داد که نهاده زمین و آب، به‌ترتیب، بیشترین و کمترین سهم را در هزینه تولید محصول سیب‌زمینی به خود اختصاص

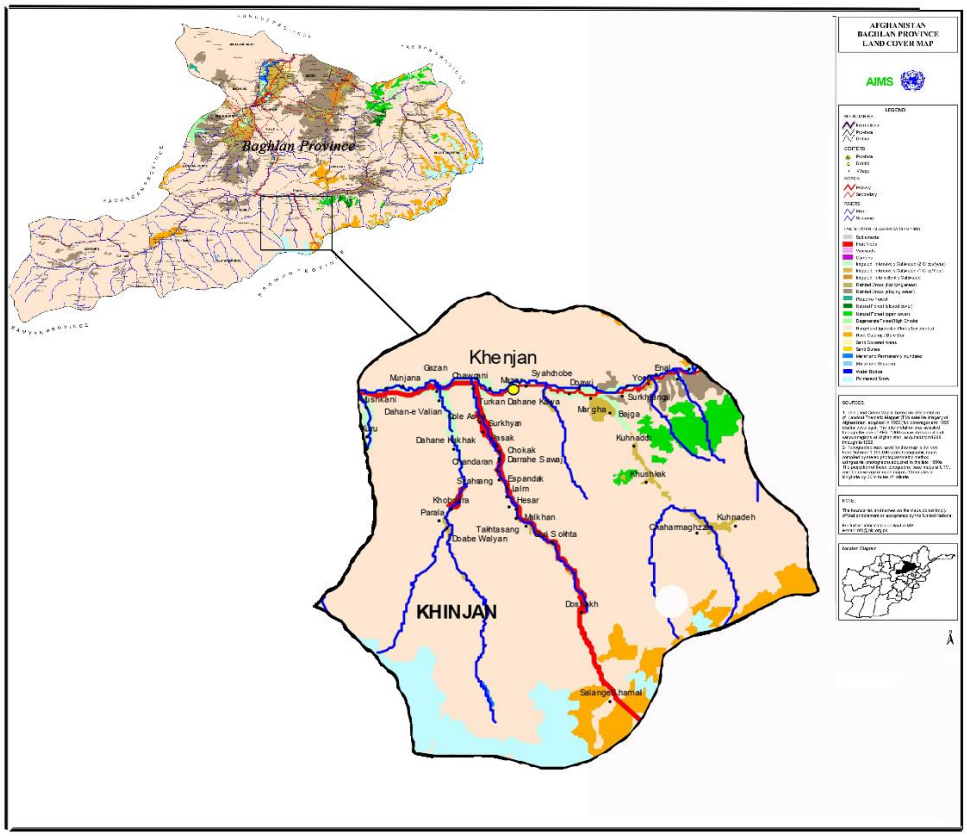
داده‌اند. قیمت تمام‌شده برای هر کیلوگرم محصول ۴۳۵۰ ریال برآورد شد. همچنین، بررسی تابع هزینهٔ تولید این محصول نشان داد که صرفه حاصل از مقیاس وجود دارد. هاشمی و همکاران (Hashemi et al., 2019)، با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، به بررسی سازوکارهای کاهش ضایعات محصول سیب‌زمینی در استان بامیان کشور افغانستان پرداختند. نتایج نشان داد که به‌ترتیب، سازوکارهای کشت اصولی، مدیریت برداشت و مدیریت انبارداری از جمله عوامل مهم در کاهش ضایعات طی مراحل مختلف تولید به‌شمار می‌روند. سپکوتا و همکاران (Sapkota et al., 2019)، با استفاده از تابع تولید، به تحلیل اقتصاد تولید سیب‌زمینی در منطقه آخام کشور نپال پرداختند. نتایج نشان داد که در تولید سیب‌زمینی نسبت منفعت به هزینه ۱/۴۷ است. همچنین، تجزیه‌وتحلیل تابع تولید سیب‌زمینی نشان داد که نیروی انسانی، بذر و کود دامی با کل درآمد رابطه مثبت و استفاده از نیروی کار گاو نر با کل درآمد رابطه منفی دارند. مقدار شاخص بازده به مقیاس (۱/۰۳) نیز نشان داد که بازده به مقیاس در تولید سیب‌زمینی در منطقه آخام افزایشی است.

با توجه به پیشینهٔ پژوهش‌های گوناگون در این زمینه، می‌توان نتیجه گرفت که بررسی اقتصادی محصول سیب‌زمینی بسیار اهمیت دارد. این تحقیقات نشان داده‌اند که سیب‌زمینی به‌عنوان یک محصول اساسی در کشاورزی ایفاکننده نقش مهمی در تأمین درآمد کشاورزان و خانواده‌های آنهاست. علاوه بر این، بررسی‌های پیشین نشان داده‌اند که تحلیل عوامل مؤثر در تولید سیب‌زمینی و بهره‌وری در استفاده از نهاده‌ها می‌تواند به بهینه‌سازی فرآیند کاشت و داشت این محصول کمک کرده و به توسعه اقتصادی کمک کند. سیب‌زمینی از جمله محصولات مهم و پردرآمد از دیدگاه اقتصادی است. این محصول منبع مهمی از غذا و درآمد برای کشاورزان و خانواده‌های شهرستان خنجان افغانستان محسوب می‌شود. از لحاظ سطح زیر کشت در این شهرستان، سیب‌زمینی در رتبه سوم بعد از گندم و برنج قرار دارد. این محصول تأثیر مستقیم بر اقتصاد منطقه دارد، زیرا تعداد زیادی از جمعیت این شهرستان در فرآیندهای کاشت، داشت و برداشت سیب‌زمینی و همچنین، فرآوری آن مشغول به کار هستند.

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در پژوهش حاضر شهرستان خنجان استان بغلان کشور افغانستان است. استان بغلان یکی از استان‌های مهم کشاورزی و صنعتی است که در شمال شرق افغانستان واقع شده است. مساحت این استان در حدود ۲۱۱۱۸ کیلومتر مربع است. بغلان از حیث موقعیت جغرافیایی در ۲۹

درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۴۸ دقیقه طول شمالی واقع شده است. این استان در تقسیمات سیاسی خود یک مرکز و چهارده شهرستان دارد (شکل ۱) که مرکز آن شهر پلخمری است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان خنجان در استان بغلان کشور افغانستان

شهرستان خنجان به‌عنوان یکی از چهارده شهرستان استان بغلان، با داشتن ۱۱۸۹۴ کیلومتر مربع مساحت، هفتمین شهرستان بزرگ استان بغلان افغانستان است. جمعیت این شهرستان بر اساس اطلاعات مرکز آمار سال ۱۴۰۰ حدود ۴۵۴۱۱ نفر است. شهرستان خنجان دارای ۲۰۶۱ هکتار زمین قابل کشت است که ۱۸۰۳ هکتار آن را زمین‌های آبی و ۲۵۸ هکتار آن را زمین‌های دیم تشکیل می‌دهد. بر اساس آمارهای موجود، در سال ۱۴۰۱، سطح زیر کشت سیب‌زمینی در این شهرستان ۳۱۰ هکتار است (BAMO, 2022; DAKC, 2022).

روش تحقیق

در مطالعهٔ حاضر، به‌منظور تحلیل اقتصادی تولید سیب‌زمینی شهرستان خنجان، علاوه بر محاسبه شاخص‌های ارزیابی اقتصادی سیب‌زمینی، به بررسی میزان بهینه مصرف نهاده‌های تولید از طریق تخمین تابع تولید و محاسبه کشش‌های جزئی تولید نیز پرداخته شده است.

شاخص‌های ارزیابی اقتصادی سیب‌زمینی

در پژوهش حاضر، شاخص‌های ارزیابی اقتصادی از طریق محاسبه هزینه کل تولید[1]، مجموع کل هزینه‌های متغیر[2]، کل هزینه‌های ثابت[3] و درآمد کل[4] محاسبه شده است. شاخص‌های ارزیابی اقتصادی شامل بازده ناخالص[5]، نسبت منفعت به هزینه[6]، بازده سرمایه‌گذاری[7]، سود[8]، قیمت تمام‌شده محصول[9] و سودآوری[10] است که به‌صورت روابط (۱) تا (۵) قابل محاسبه است (Debertin, 1986; Alam et al., 2013; Noonari et al., 2016; Sapkota et al., 2019; Wei et al., 2020).

بازده ناخالص (GM) به‌صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$GM = TR - TVC \qquad (۱)$$

که در آن، GM بازده ناخالص، TR درآمد کل (ارزش تولید محصولات اصلی و فرعی) و TVC کل هزینه‌های متغیر شامل هزینه بذر، کود حیوانی، سموم و کودهای شیمیایی، نیروی کار، آب و ماشین‌آلات است.

نسبت منفعت به هزینه (B/C) به‌صورت رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

1. Total Cost (TC)
2. Total Variable Cost (TVC)
3. Total Fixed Cost (TFC)
4. Total Revenue (TR)
5. Gross Margin (GM)
6. Benefit Cost Ratio (B/C)
7. Returns on Investment (ROI)
8. Profit (π)
9. Cost per Product (CP)
10. Profitability Index (PI)

$$B/C = \frac{GM}{TC} \quad (۲)$$

که در آن، B/C نسبت منفعت به هزینه، GM بازده ناخالص و TC کل هزینه‌های تولید است. کل هزینه‌های تولید (TC) نیز از مجموع کل هزینه‌های متغیر (TVC) شامل هزینه بذر، کود حیوانی، سموم و کودهای شیمیایی، نیروی کار، آب و ماشین‌آلات و نیز هزینه‌های ثابت (TFC) شامل اجاره زمین به‌دست می‌آید (Wei, et al., 2020).

محاسبهٔ بازده سرمایه‌گذاری (ROI) به‌صورت رابطه (۳) انجام می‌پذیرد:

$$ROI = \frac{\pi}{TC} \quad (۳)$$

که در آن، ROI بازده سرمایه‌گذاری،π سود و TC هزینه کل است.

سود (π) نیز از طریق رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

$$\pi = TR - TC \quad (۴)$$

که در این رابطه نیز π سود، TR درآمد کل و TC هزینه کل است (Noonari et al., 2016; Sapkota et al., 2019; Wei et al. 2020).

همچنین، بهای تمام‌شده محصول به‌صورت رابطه (۵) محاسبه می‌شود:

$$Pt = VC + FC + OC \quad (۵)$$

که در آن، Pt قیمت تمام‌شده هر کیلوگرم محصول، VC هزینه متغیر واحد به ازای هر کیلوگرم، FC هزینه ثابت واحد به ازای هر کیلوگرم و OC هزینه فرصت دارایی‌های واحد زراعتی است (Ghaderzadeh et al., 2017):

توابع تولید

تابع تولید یک مفهوم کاملاً فیزیکی است که به‌طور ساده، رابطه بین محصول و نهاده‌های تولید را بیان می‌کند. با داشتن تابع تولید، می‌توان قضاوت کرد که آیا یک واحد تولیدی از نهاده‌های

مورد استفاده به‌طور بهینه استفاده می‌کند یا خیر؟ فرم کلی تابع تولید به‌صورت رابطه زیر است (Debertin, 1986):

$$Y = f(X1, X2, X3, \dots, Xn) \qquad (۶)$$

که در آن، Y تولید کل سیب‌زمینی بر حسب کیلوگرم و X_1 تا X_n نشان‌دهنده نهاده‌های به‌کار گرفته‌شده در تولید سیب‌زمینی است. در مطالعهٔ حاضر، نهاده‌های تولید شامل سطح زیر کشت بر حسب هکتار (A)، کود فسفات بر حسب کیلوگرم (Fp)، کود نیتروژن بر حسب کیلوگرم (Fn)، بذر بر حسب کیلوگرم (S)، علف‌کش بر حسب کیلوگرم (Hc)، حشره‌کش بر حسب کیلوگرم (cp)، قارچ‌کش بر حسب کیلوگرم (Ic)، نیروی کار بر حسب نفر- روز کار (L)، آب بر حسب مترمکعب (W) و ماشین‌آلات بر حسب ساعت (M) است.

فرم‌های مختلف تابع تولید شامل خطی[1]، نیمه‌لگاریتمی[2]، کاب- داگلاس[3]، ترانسندنتال[4] و ترانسلوگ[5] در حالت کلی و لگاریتمی در جدول ۱ آمده است.

1. linear
2. semi log
3. Cobb-Douglas
4. transcendental
5. translog

جدول ۱- انواع توابع تولید و فرم‌های آن در حالت کلی و لگاریتمی

نوع تابع	فرم کلی
خطی	$Y = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i X_i$
نیمه‌لگاریتمی	$(Y) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i Ln(X_i)$
	$Ln(Y) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i X_i$
کاب- داگلاس	$Q = A \prod_{i=1}^{N} X_i^{\alpha_i}$
	$Ln(Y) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i Ln(X_i)$
تابع تولید ترانسندنتال	$Q = A \prod_{i=1}^{N} X_i^{\alpha_i} e^{\beta_i X_i}$
	$Ln(Y) = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i \ln(X_i) + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln(X_i)$
تابع ترانسلوگ	$\ln(Y) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n} \alpha_0 \ln(\alpha_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} b_{ij} \ln(x_i) \ln(x_j)$

تابع تولید کاب- داگلاس یکی از توابع تولید اقتصادی رایج و پرکاربرد است. در این تابع، ضرایب رگرسیون (α_i) نشان‌دهنده کشش‌های جزئی تولید نهاده‌های X_i است که مجموع آن بیانگر مقدار بازده نسبت به مقیاس است (Sapkota, et at 2019). تابع تولید کاب- داگلاس فقط یک ناحیه از نواحی تولید را نشان می‌دهد و کشش‌های جزئی تولید نهاده‌ها نیز ثابت است (Debertin, 1986). تابع ترانسندنتال در سال ۱۹۵۷، توسط هالتر و همکارانش به‌منظور رفع محدودیت کشش جزئی تولید تابع کاب- داگلاس معرفی شد؛ در این تابع، سه ناحیه تولید قابل تعیین است و کشش‌های جزئی تولید نهاده ثابت نیست، بلکه بستگی به مقدار مصرف نهاده مورد استفاده دارد. تابع تولید ترانسلوگ توسط کریستنسن و همکاران در سال ۱۹۷۲ پیشنهاد شد که این تابع نیز هر سه ناحیه تولید را نشان می‌دهد

و تولید نهایی در آن فزاینده، کاهنده و یا منفی است. در تابع تولید ترانسلوگ، علاوه بر پارامترهای متغیرهای اصلی، ضرایب روابط متقابل متغیرها نیز برآورد می‌شود.

بعد از تخمین فرم‌های مختلف تابع تولید از طریق آزمون‌های اقتصادسنجی نظیر ضریب تعیین (R^2)، تعداد ضرایب معنی‌دار و آزمون J و JA تابع تولید برتر انتخاب و نتایج ارائه شد.

اطلاعات مورد نیاز در مطالعهٔ حاضر از طریق مصاحبه و تکمیل تعداد صد پرسشنامه بر اساس رابطهٔ کوکران در قالب رابطه (۷) جمع‌آوری شد. جامعه آماری شامل کل سیب‌زمینی‌کاران شهرستان خنجان استان بغلان در سال ۱۴۰۱ بوده است.

$$n = ((Z_(\alpha/2) * \sigma)/\varepsilon)\text{^}2 = ((1.96 * 0.5)/0.1)\text{^}2 = 96.04 \qquad (۷)$$

که در آن، n حجم جامعه و Z^2 مقدار ثابتی است که به فاصله اطمینان و سطح خطا بستگی دارد و σ^2 واریانس نمونه اولیه e^2 سطح خطاست.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل توصیفی متغیرهای تحقیق در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج تحلیل توصیفی اطلاعات سیب‌زمینی‌کاران شهرستان خنجان افغانستان

متغیر	واحد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
سن	سال	۴۷/۶	۱۸	۷۰	۱۰/۲۷
میزان تحصیلات	سال	۹	۰	۱۶	۵/۴۲
افراد تحت تکفل	نفر	۸/۹	۴	۱۶	۲/۶۵
تجربه	سال	۱۶/۳	۲	۴۰	۶/۵۳
سطح زیر کشت	هکتار	۰/۲۹	۰/۱	۰/۶	۱/۴۵
کود فسفات	کیلوگرم/ هکتار	۷۲/۷۵	۲۵	۲۰۰	۳۱/۹۹
کود ازت	کیلوگرم/ هکتار	۷۴/۲۵	۵۰	۱۵۰	۲۹/۶۱
بذر	کیلوگرم/هکتار	۵۴۴/۷۸	۲۷۳	۱۲۹۵	۵۲/۳۲
سم علف‌کش	کیلوگرم/ هکتار	۰/۷۷	۰	۳	۰/۹۲
سم حشره‌کش	کیلوگرم/ هکتار	۰/۹۱	۰	۳	۰/۸۳
سم قارچ‌کش	کیلوگرم/هکتار	۰/۴۶	۰	۳	۰/۸۳
نیروی کار	نفر- روز کار	۳۸/۳۴	۲۴	۷۵	۱۱/۰۷
آب مصرفی	متر مکعب/ هکتار	۴۰۸۰/۷۹	۲۰۸۴	۸۱۳۶	۱۳۶۲/۹
ماشین‌آلات	ساعت/ هکتار	۱۱/۸۸	۵	۲۸	۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که سن کشاورزان سیب‌زمینی‌کار حداقل هجده و حداکثر هفتاد سال با میانگین ۴۷/۶ سال است. بنابراین، کشاورزان از لحاظ سنی میان‌سال هستند. نتایج بررسی تحصیلات کشاورزان سیب‌زمینی‌کار، به‌ترتیب، سطوح تحصیلی آنها از یک تا چهار بوده، که شامل ابتدایی، متوسط دوره اول، متوسط دوره دوم و کارشناسی است. نتایج نشان می‌دهد که حداقل مدرک کشاورزان ابتدایی و حداکثر کارشناسی است. این کشاورزان، به‌طور متوسط، نُه نفر را تحت تکفل دارند. بطور متوسط، هر کشاورز از نظر تجربه حداقل دو و حداکثر ۴۲ سال تجربه سیب‌زمینی‌کاری دارد. بیشترین سطح زیر کشت محصول سیب‌زمینی ۰/۶ هکتار، کمترین آن ۰/۱ هکتار و متوسط آن ۰/۲۹ هکتار بوده، که نشان‌دهنده خرده‌مالک بودن کشاورزان منطقه است. میانگین مصرف کودهای شیمیایی فسفات و ازت، به‌ترتیب، ۷۲/۷۵ و ۷۴/۲۵ کیلوگرم است. میانگین بذر بهره‌برداران منطقه مورد مطالعه ۵۴۴/۷۸ کیلوگرم و میانگین سموم علف‌کش، حشره‌کش و قارچ‌کش، به‌ترتیب، برابر با ۰/۷۷، ۰/۹۱ و ۰/۴۶ واحد است. میزان نیروی کار استفاده‌شده در تولید سیب‌زمینی از ۲۴ تا ۷۵ نفر متفاوت بوده که به‌طور متوسط، از حدود ۳۴ نفر استفاده شده است. متوسط مصرف آب کشاورزان برای آبیاری ۴۰۸۰/۷۹ مترمکعب بوده و متوسط مصرف ماشین‌آلات توسط آنها نیز معادل دوازده ساعت است.

بررسی اطلاعات تولید محصول سیب‌زمینی در جدول ۳ نشان داد که میانگین تولید ۷۳۳۴/۵ کیلوگرم، بیشترین تولید ۱۸۵۰۰ کیلوگرم و کمترین تولید ۲۴۵۰ کیلوگرم است. متوسط درآمد ۱۵۴۲۶۷/۸ افغانی[1] و متوسط هزینه تولید ۶۵۲۲۸/۹ افغانی برآورد شد. همچنین، متوسط قیمت فروش محصول در سال ۱۴۰۱ معادل ۲۰/۵۸ افغانی بوده است. میانگین سود محصول سیب‌زمینی نیز طبق نتایج حاصل از پرسشنامه ۷۵۰۵۸/۸ افغانی برآورد شد. متوسط قیمت تمام‌شده محصول سیب‌زمینی نیز معادل ۹/۳۶ افغانی به ازای هر کیلوگرم به‌دست آمد. بنابراین، فروش سیب‌زمینی به قیمت پایین‌تر از قیمت تمام‌شده موجب ضرر و زیان تولیدکنندگان خواهد شد و واحد تولیدی قادر به جبران هزینه‌های ثابت و متغیر نخواهد بود.

بر اساس نتایج تحلیل درآمد به هزینه تولید سیب‌زمینی در شهرستان خنجان (جدول ۳)، به‌طور میانگین، به ازای هر افغانی که در تولید سیب‌زمینی هزینه شده، معادل ۲/۳۴ افغانی درآمد حاصل شده است. همچنین، شاخص سودآوری (PI) نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در تولید سیب‌زمینی ۱۳۴/۴۵ درصد سود ایجاد می‌کند. به دیگر سخن، بازده سرمایه‌گذاری در تولید سیب‌زمینی در منطقه مورد مطالعه معادل ۱۳۴/۴۵ درصد در سال است. در نتیجه، می‌توان گفت که کشت سیب‌زمینی برای کشاورزان

۱- یک افغانی = ۷۳۱۰ ریال

سیب‌زمینی‌کار شهرستان خنجان یک فعالیت سودآور است و از لحاظ اقتصادی، کاملاً صرفه اقتصادی دارد.

جدول ۳- نتایج درآمد، هزینه و سود سیب‌زمینی‌کاران شهرستان خنجان افغانستان

متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
تولید (کیلوگرم/ هکتار)	۷۳۳۴/۵	۲۴۹۰	۱۸۵۰۰	۳۲۶۷/۴
قیمت (کیلوگرم/ افغانی)	۲۰/۵۸	۱۹	۲۴	۱/۰۹
درآمد (افغانی/ هکتار)	۱۵۴۲۶۷/۸	۵۲۰۰۰	۳۷۹۰۰۰	۶۶۳۸۹/۵۱
هزینه کل (افغانی/ هکتار)	۶۵۲۲۸/۹	۳۵۴۲۳	۱۳۳۰۷۲	۲۴۲۰۹/۴۴
درآمد خالص مزرعه (افغانی/ هکتار)	۸۹۰۳۸/۹۸	۱۰۰۴۵	۲۵۱۴۳۰	۴۵۰۶۷/۹۷
سود (افغانی/ هکتار)	۷۵۰۵۸/۸	۱۰۴۵	۲۲۳۴۳۰	۴۰۴۶۲/۵۸
قیمت تمام شده (افغانی)	۹/۳۶	۶/۰۷	۱۸/۲۳	–
درآمد به هزینه	۲/۳۴	۱/۲۳	۳/۳۵	–
سود به هزینه	۱۳۴/۴۵	۲۳/۹۴	۲۳۵/۴۲	–

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج محاسبهٔ متوسط میزان مصرف نهاده‌های تولید، قیمت هر واحد محصول، هزینه هر نهاده و سهم هر عامل در تولید سیب‌زمینی در شهرستان خنجان استان بغلان افغانستان برای نهاده‌های زمین، کود فسفات، کود ازت، بذر، نیروی کار، آب مصرفی و ماشین‌آلات در جدول ۴ آمده است. بر این اساس، بیشترین سهم هزینه تولید مربوط به نهاده‌های بذر، اجاره زمین و نیروی کار، به‌ترتیب، معادل ۲۲/۹، ۲۱/۴ و ۲۰/۵ درصد است. سپس، هزینه کود فسفات و ماشین‌آلات در رده‌های بعدی قرار دارند. کمترین سهم هزینه نیز مربوط به نهاده سم قارچ‌کش معادل ۰/۱ درصد است. سهم هزینه سم علف‌کش و سم حشره‌کش در رده‌های بعدی قرار دارند. با توجه به وجود منابع آب فراوان منطقه مورد مطالعه، کشاورزان سیب‌زمینی‌کار در خصوص استفاده از آب هیچ‌گونه هزینه‌ای را پرداخت نمی‌کنند.

جدول ٤- متوسط سهم و هزینه نهاده‌های تولید محصول سیب‌زمینی شهرستان خنجان افغانستان

متغیر	واحد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
سن	سال	۴۷/۶	۱۸	۷۰	۱۰/۲۷
اجاره زمین	افغانی	۰/۲۹	۱۲۲۳۰	۱۳۹۸۰	۲۱/۴
کود فسفات	کیلوگرم	۷۲/۷۵	۱۲۰	۸۶۷۰/۴	۱۳/۲
کود ازت	کیلوگرم	۷/۲۵	۶۰	۴۴۴۰	۶/۸
بذر	کیلوگرم	۵۴۴/۷۸	۲۵/۷	۱۴۹۴۰	۲۲/۹
سم علف‌کش	لیتر	۰/۸۸	۳۲۰/۴	۲۴۶/۷	۰/۳
سم حشره‌کش	لیتر	۰/۹۱	۳۴۰/۳	۲۹۱/۳	۰/۴
سم قارچ‌کش	لیتر	۰/۴۶	۲۸۰/۵	۱۲۹/۴	۰/۱
نیروی کار	نفر روز کار	۳۸/۳۴	۳۵۰/۰	۱۳۴۱۹	۲۰/۵
آب مصرفی	متر مکعب	۴۰۸۰/۷۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
ماشین آلات	ساعت	۱۱۱/۸۸	۷۰۰/۰	۸۳۶۹/۹	۱۲/۸
سایر هزینه‌ها	افغانی	–	–	۷۳۹	۱/۱
هزینه کل تولید	افغانی	–	–	۶۵۲۲۸/۹	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج تابع تولید برتر (کاب- داگلاس) برای محصول سیب‌زمینی در شهرستان خنجان در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، اکثر نهاده‌ها در سطح پنج درصد معنی‌دار هستند. نهاده‌های زمین، کود فسفات، کود اوره، بذر، سم قارچ‌کش، نیروی کار، آب و ماشین‌آلات از لحاظ آماری در سطح پنج درصد معنی‌دار شده و اثر این نهاده‌ها بر تولید مثبت است.

جدول ۵- نتایج تابع تولید کاب- داگلاس محصول سیب‌زمینی در شهرستان خنجان

متغیر	شرح	ضرایب	سطح معنی‌داری	VIF
C	عرض از مبدأ	۵/۴۵۷	۰/۰۰۰	NS
Log(R)	لگاریتم سطح زیر کشت	۰/۳۰۱	۰/۰۰۰	۲/۱۹۹
Log(Fp)	لگاریتم کود فسفات	۰/۰۹۴	۰/۰۲۸	۱/۳۶۰
Log(Fn)	لگاریتم کود ازت	۰/۱۴۰	۰/۰۲۷	۱/۸۱۲
Log(S)	لگارتیم بذر	۰/۳۲۰	۰/۰۰۰	۲/۱۷۱
Log(P1)	لگاریتم علف‌کش	-۰/۰۰۶	۰/۲۳۱	۱/۰۸۳
Log(P2)	لگاریتم حشره‌کش	۰/۰۰۱	۰/۷۶۱	۱/۰۷۹
Log(P3)	لگاریتم قارچ‌کش	۰/۰۰۶	۰/۰۲۳	۱/۱۲۶
Log(L)	لگاریتم نیروی کار	۰/۱۴۷	۰/۰۳۶	۱/۷۷۶
Log(W)	لگاریتم آب مصرفی	-۰/۰۹۹	۰/۰۴۹	۱/۳۹۷
Log(M)	لگاریتم ماشین‌آلات	۰/۴۰۴	۰/۰۰۰	۲/۵۱۳
R^2		۰/۹۰۰	-	
Adjusted		۰/۸۸۸	-	
F		۸۰/۱۰۱	۰/۰۰۰	
Return to Scale		۱/۳۱۰		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در تابع تولید برآوردشده، مقدار تولید بر حسب کیلوگرم در هکتار و تابعی از سطح زیر کشت، کود فسفات، کود ازت، بذر، علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش، نیروی کار، آب مورد نیاز و ماشین‌آلات است. در بین توابع تولیدی که در روش تحقیق بدان اشاره شده، از بین توابع تولید با متغیر وابسته خطی، تابع تولید خطی با بالاترین ضریب تعیین و معنی‌داری اکثریت متغیرهای آن در سطح ده درصد به‌عنوان مدل برتر اولیه انتخاب شده است؛ سپس، در بین توابع تولیدی که متغیر وابسته آن لگاریتمی است، مقایسه بر اساس ضریب تعیین، ضریب تعیین تعدیل‌شده و تعداد متغیرهای معنی‌دار انجام شده که تابع تولید کاب- داگلاس با بالاترین ضریب تعیین به‌عنوان تابع تولید برتر اولیه انتخاب شده است؛ از بین توابع تولید خطی و کاب- داگلاس، بر اساس آزمون J تابع تولید کاب- داگلاس به‌عنوان تابع تولید برتر نهایی انتخاب شد. نتایج برآورد تابع تولید کاب- داگلاس بیان می‌کند که اکثر ضرایب با ضریب اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار هستند. ضریب متغیرهای سطح زیر کشت، کود فسفات، کود ازت، بذر، سم قارچ‌کش، نیروی کار و ماشین‌آلات از لحاظ آماری معنی‌دار بوده، اثر مثبت بر میزان تولید دارند. ضریب این متغیرها در تابع تولید برآوردشده در جدول ۵ بیانگر این است که در شرایط ثابت، با یک درصد

افزایش در مقدار سطح زیر کشت، میزان تولید ۰/۳۰۱درصد و با یک درصد افزایش در مقدار کود فسفات، میزان تولید ۰/۰۹ درصد و نیز با یک درصد افزایش در مقدار کود ازت، میزان تولید ۰/۱۴۰ درصد افزایش می‌یابد؛ همچنین، یک درصد افزایش در مقدار نهاده بذر میزان تولید را ۰/۳۲۰ درصد، یک درصد افزایش در مقدار سم قارچ‌کش میزان تولید را ۰/۰۰۶ درصد، یک درصد افزایش در مقدار نیروی کار میزان تولید را ۰/۱۴۷ درصد و یک درصد افزایش در مقدار نهاده ماشین‌آلات میزان تولید را ۰/۴۰۴ درصد افزایش می‌دهد. ضریب متغیر آب مصرفی در تابع تولید برآوردشده از لحاظ آماری با ضریب اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شده، اما دارای علامت منفی است؛ یعنی، اثر منفی بر میزان تولید سیب‌زمینی دارد. ضریب متغیر آب مصرفی در تابع تولید برآوردشده بیانگر این است که در شرایط ثابت، یک درصد افزایش در مقدار آب مصرفی میزان تولید را ۰/۰۹۹ درصد کاهش می‌دهد. این موضوع مبین این است که تولید نهایی نهاده آب منفی است؛ به دیگر سخن، مقدار مصرف این نهاده در ناحیه سوم تولید قرار گرفته است. این موضوع بیانگر مصرف بیش از حد آب توسط سیب‌زمینی‌کاران منطقه مورد مطالعه بوده و مصرف آب در ناحیه غیراقتصادی تولید قرار گرفته است.

در تابع تولید کاب- داگلاس، ضرایب برآوردی نشان‌دهنده کشش‌های جزئی تولید نهاده‌هاست. مجموع کشش‌های جزئی تولید نیز نشان‌دهنده بازده نسبت به مقیاس است. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که بازده نسبت به مقیاس برای سیب‌زمینی‌کاران شهرستان خنجان معادل ۱/۳۱ است؛ از این‌رو، اگر همه عوامل تولید به‌طور یکسان و به میزان صد درصد افزایش یابد، میزان تولید ۱۳۱/۰۷ درصد افزایش می‌یابد، این مهم بیانگر بازده نسبت به مقیاس افزایشی است.

نتایج جدول ۵، همچنین، نشان می‌دهد که سطح معنی‌داری آماره F (Prob.=0.000) تخمین تابع تولید کاب- داگلاس بیانگر معنی‌دار بودن کلی مدل رگرسیونی است. در این جدول، مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۹۰ است و نشان می‌دهد که ۹۰/۰۰ درصد از تغییرات تولید محصول سیب‌زمینی در منطقه مورد مطالعه توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده، که بیانگر خوبی برازش مدل رگرسیونی است. مقادیر عامل افزایش واریانس (VIF) برای تمام متغیرهای مستقل مدل کمتر از پنج است؛ بنابراین، فرض عدم وجود هم‌خطی رد نمی‌شود.

جدول ٦- آزمون نرمالی بودن، ناهمسانی واریانس و آزمون خودهمبستگی

نوع آزمون	آماره آزمون	سطح معنی‌داری	شرح
Jarque-Bera	۲/۶۲۸	۰/۲۶۸	نرمال بودن
White	۱/۰۵۱	۰/۴۴۶	واریانس ناهمسان
LM	۲/۰۲۸	۰/۱۰۸	خودهمبستگی
Wald	۲۵/۸۰۴	۰/۰۰۰۰	همونیتیک

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای بررسی نرمال بودن اجزای اخلال، از آماره جارک- برا[1]، برای بررسی ناهمسانی واریانس، از آزمون وایت و برای تشخیص خودهمبستگی، از آزمون بروچ گادفری استفاده شد. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که سطح معنی‌داری آماره جارک- برا بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بوده، حاکی از آنکه باقی‌مانده‌های مدل دارای توزیع نرمال است. مقدار آماره F آزمون وایت نیز بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بوده است و معنی‌دار نیست؛ و از این‌رو، نشان می‌دهد که فرض صفر رد نمی‌شود و مدل مشکل ناهمسانی واریانس ندارد. مقدار آماره F آزمون بروچ گادفری نیز بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بوده است و معنی‌دار نیست؛ و از این‌رو، نشان می‌دهد که فرض صفر رد نمی‌شود و مدل مشکل خودهمبستگی ندارد. همچنین، برای بررسی شرط همگن بودن از درجه یک تابع تولید کاب- داگلاس، از آزمون والد استفاده شد و نتایج آن نشان می‌دهد که شرط همگن بودن از درجه یک در مدل تأیید می‌شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعهٔ حاضر با هدف ارزیابی اقتصادی تولید سیب‌زمینی در شهرستان خنجان انجام شده است. میانگین مقدار تولید سیب‌زمینی برابر با ۲۵۶۷۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار، میانگین درآمد حاصل از فروش محصول اصلی و فرعی آن برابر با ۵۲۸۳۰۴ افغانی و میانگین هزینه کل تولید معادل ۲۴۷۲۰۹ افغانی در هکتار بوده و متوسط قیمت تمام‌شده هر واحد محصول سیب‌زمینی ۹/۳۶ افغانی به ازای هر کیلوگرم است. سودهی حاصل از کشت این محصول معادل ۲۸۱۰۹۴ افغانی در هکتار است. تحلیل درآمد به هزینه سیب‌زمینی نشان می‌دهد که به‌طور میانگین، به ازای هر افغانی هزینه‌شده در تولید سیب‌زمینی، معادل ۲/۳۴ افغانی درآمد به‌دست آمده است. شاخص سودآوری (PI) نشان می‌دهد که به ازای هر واحد سرمایه‌گذاری در تولید سیب‌زمینی، ۱۳۴/۴۵ درصد سود حاصل می‌شود. نتایج برآورد تابع تولید

1. Jarque-Bera

کاب- داگلاس نشان می‌دهد که اکثر ضرایب با ضریب اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شده‌اند. نهاده‌های زمین، کود فسفات، کود ازت، بذر، سم قارچ‌کش، نیروی کار و ماشین‌آلات دارای تأثیر مثبت و نهاده آب مصرفی دارای تأثیر منفی بر میزان تولید سیب‌زمینی است. نتایج کشش‌های جزئی نهاده‌های تولید نیز نشان می‌دهد که سیب‌زمینی‌کاران شهرستان خنجان تمام نهاده‌های تولید به‌جز آب را به‌طور بهینه و در ناحیه دوم یا به‌اصطلاح ناحیه اقتصادی تولید مصرف می‌کنند. از بین نهاده‌های مختلف تولید نیز نهاده بذر مهم‌ترین نهاده در تولید سیب‌زمینی است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که شهرستان خنجان، با داشتن منابع آبی کافی، دارای شرایط مناسب برای کشت سیب‌زمینی است. استفاده و مصرف بهینه نهاده‌های تولید در تولید سیب‌زمینی باعث شده است که عملکرد سیب‌زمینی در شهرستان خنجان استان بغلان به‌طور میانگین ۲۵/۶ تن در هکتار باشد؛ این مقدار بیش از میانگین عملکرد سیب‌زمینی در استان بامیان (۱۹/۸۷ تن در هکتار) بوده (Hashemi et al., 2019) و بیش از عملکرد سیب‌زمینی در ایالت گجرات هند (۲۴/۱۲ تن در هکتار) است (Rani and Prasoon, 2013). همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که نهاده بذر بیشترین سهم هزینه تولید را به خود اختصاص داده، که این نتیجه تا حدودی دارای همخوانی با نتایج مطالعهٔ قادرزاده و همکاران (Ghaderzadeh et al., 2017) است. همچنین، یافته‌های تحقیق بیان می‌کند که بازده نسبت به مقیاس معادل ۱/۳۱ یعنی، افزایشی است، که با نتایج سپکوتا و همکاران (Sapkota et al., 2019) مطابقت دارد.

بنابراین، از آنجا که بذر مهم‌ترین نهاده در تولید سیب‌زمینی بوده و بیشترین سهم هزینه مربوط به نهاده بذر است، پیشنهاد می‌شود که برای کاهش قیمت و محدودیت در عرضه این نهاده، نظام انبارداری برای این محصول در منطقه ایجاد شود. همچنین، دولت می‌تواند با افزایش اعطای تسهیلات به کشاورزان، ضمن افزایش سودآوری کشاورزان، آنها را به کشت سیب‌زمینی ترغیب کند و باعث افزایش تولید این محصول در منطقه شود. افزون بر این، از آنجا که ضریب نهاده آب منفی است، پیشنهاد می‌شود که کشاورزان با صرفه‌جویی در استفاده از آب، به مصرف بهینهٔ آب بپردازند. توجه به نیروی کار در تولید سیب‌زمینی نیز اهمیت ویژه دارد؛ از این‌رو، برای جذب نیروی کار، باید تسهیلات مناسب ارائه شود. همچنین، برای افزایش فروش و سودآوری، پیشنهاد می‌شود که کشاورزان با تمرکز بر بازاریابی محصولات خود، به روش‌هایی مناسب برای تبلیغات و فروش این محصولات در بازار روی آورند.

منابع

1. Alam, M. K., Aboki, E., Gidado, E. H., & Buba, D. D. (2013). Economic analysis of cotton production in selected local government areas of Taraba State, Nigeria. *Journal of Agricultural Sciences, 4*(1), 27-31. [In Persian]
2. Alami, M., & Salari, M. (2012). Guidebook for production and storage of potato. Rural Economic Support Program, Ministry of Agriculture and Livestock of Afghanistan, pp. 1-8. [In Persian]
3. Alfi, Kh., Dashti, Gh., & Khorrami, Sh. (2012). Analysis of relationships between inputs and economic efficiency in potato production in Ardabil province. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 22*(4), 213-224. [In Persian]
4. DABP (2022). Investigation of the agricultural situation in Baghlan province. Directorate of Agriculture of Baghlan Province (DABP). [In Persian]
5. DAKC (2022). Investigation of the agricultural situation in Khenjan County. Directorate of Agriculture of Khenjan County (DAKC). [In Persian]
6. Debertin, D. L. (1986). Agricultural production economics. Translated by M. G. Musainejad, & R. Najjarzadeh. First Edition. Tarbiat Modares University, Economic Research Institute. [In Persian]
7. FAO (2021). FAOSTAT (data file). Food and Agriculture Organization (FAO). Available at https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL.
8. Ghaderzadeh, H., Ganji, S., & Ganji, A. (2016). Determining the cost and share of cost factors in the production of potatoes: a case study of Gorveh and Dehgolan plain). Proceedings of the First International Conference on Economic Planning, Sustainable and Balanced Regional Development, Approaches and Applications, pp. 13-14. [In Persian]
9. Hashemi, S., Daneshvar, J., & Asadi, A. (2019). Investigating mechanisms for reducing potato product losses in Bamyan province, Afghanistan. Master's Thesis. [In Persian]
10. Mohammadi, A. (2015). Analysis of potato value chain and importance of storage in Bamyan province, Afghanistan. Master's Thesis. [In Persian]
11. Muradi, A. J., & Boz, I. (2018). The contribution of agriculture sector in the economy of Afghanistan. *International Journal of Scientific Research and Management, 6*(10). [In Persian]

12. Noonari, S., Wagan, H., Memon, I. N., & Ahmed, F. (2016). Economic analysis of potato production in Sindh, Pakistan. *Economic Analysis*, *6*(5). [In Persian]
13. Pishbahar, E., Kohnehpooshi, S.E., Hosseinzad, J., & Abedi, S. (2017). Studying the existence of financial restrictions and its effects on potato production of Kurdistan province using Lewbel's indirect production function. *Agricultural Economics and Development*, *25*(97), 219-240. DOI: 10.30490/aead.2017.59072. [In Persian]
14. Rahimi, M. S., & Artukoğlu, M. M. (2019). An assessment of the foreign trade structure of Afghanistan agricultural products. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, *25*(2). [In Persian]
15. Rahmani, Z., Safdary, A. J., & Rezaei, H. (2022). Estimating agricultural sustainability of Sholgara district using the analytical hierarchy process. *Journal of Humanities and Social Sciences Studies*, *4*(4). DOI: 10.32996/jhsss.2022.4.4.38.
16. Rani, S., & Prasoon, M. (2013). Analysis of potato production performance and yield variability in India. *Potato Journal*, *40*(1), 38-44.
17. Sapkota, S. C., Rokaya, P. R., Acharya, H., & Uprety, S. (2019). Economic analysis of potato production in Achham district of Nepal. *Nepalese Journal of Agricultural Sciences*, *19*, 21.
18. Sayyedan, S. M. (2003). Analysis of potato production factors and determining the optimal use of them in Hamedan County. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, *34*(4), 1003-1010. [In Persian]
19. Wang, Q., & Zhang, W. (2010). An economic analysis of potato demand in China. *American Journal of Potato Research*, *87*, 245-252.
20. Wei, W., Mushtaq, Z., Ikram, A., Faisal, M., Wan-Li, Z., & Ahmad, M. I. (2020). Estimating economic viability of cotton growers in Punjab province, Pakistan. *Sage Open*, *10*(2).