Archive of SID

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و پنجم، شمارهٔ۹۷، بهار ۱۳۹۶

بررسی وجود محدودیت مالی و اثر آن بر تولید سیب‌زمینی استان کردستان با استفاده از تابع تولید غیرمستقیم لیوبل

اسماعیل پیش بهار[۱]، سید عرفان کهنه پوشی[۲]، جواد حسین زاد[۳]، سحرعابدی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۲۳

چکیده

یکی از مشکلات تولیدکنندگان محصولات کشاورزی محدودیت بودجه و منابع مالی است که می‌تواند عامل مؤثری بر عدم به‌کارگیری سطح بهینه اقتصادی نهاده‌های تولیدی باشد. با توجه به اینکه سیب‌زمینی یکی از محصولات مهم محسوب می‌شود و استان کردستان نیز یکی از استان‌های مهم تولیدکننده این محصول است؛ لذا این مطالعه به بررسی اثر وجود محدودیت بودجه و تأثیر آن بر سطح تولید سیب‌زمینی در استان کردستان پرداخت. در این راستا، از رهیافت تابع تولید غیر مستقیم با فرم تابعی لیوبل، که فرم تعمیم یافته دو فرم تابعی ترانسلوگ و سیستم عرضه تقریباً ایده‌آل می‌باشد، استفاده شد. بدین منظور از داده‌های قیمت و

۱. دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) e-mail: pishbahar@yahoo.com
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳. دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار نهاده‌ها و میزان تولید محصول سیب‌زمینی برای استان کردستان طی سال‌های ۹۰-۱۳۷۰ استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار ضریب لاگرانژ برای محصول مورد نظر بزرگ‌تر از یک است که بیان‌کننده وجود محدودیت بودجه در تولید محصول نام برده می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: A10، B21، D20، N50، N65

کلیدواژها:

استان کردستان، تابع تولید غیرمستقیم Lewbel، سیب‌زمینی، محدودیت بودجه

مقدمه

سیب‌زمینی به عنوان یکی از منابع غذایی سرشار از کربوهیدرات در طول تاریخ همواره نقش مؤثری در تغذیه انسان داشته و زراعت آن به عنوان یک محصول مهم از اهمیت فراوانی برخوردار بوده است. بر اساس آمارهای موجود، سطح زیر کشت جهانی سیب زمینی در حدود ۱۹ میلیون هکتار و تولید آن بیش از ۳۰۰ میلیون تن و متوسط عملکرد جهانی در واحد سطح (هکتار) حدود ۱۶ تن برآورد گردیده است (فائو، ۲۰۱۲). در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰، سطح برداشت سیب‌زمینی کشور حدود ۱۷۷ هزار هکتار برآورد شده که معادل ۱/۴ درصد از کل سطح برداشت محصولات زراعی بوده است که میزان محصول تولیدی از این سطح ۴/۱۷ میلیون تن و عملکرد در واحد سطح ۲۵۰۲ تن در هکتار می‌باشد. استان همدان با ۱۵/۹ درصد سهم اراضی سیب‌زمینی کشور در مقام نخست قرار دارد. استان‌های اردبیل با سهم ۱۳/۵ درصد، اصفهان با ۱۰/۱ درصد، کردستان با ۸ درصد از سطح برداشت سیب‌زمینی به ترتیب مقام‌های دوم تا چهارم کشور را به خود اختصاص داده‌اند. استان کردستان با تولید ۴۶۶۲۹۵ تن سیب‌زمینی در جایگاه سوم از لحاظ سطح زیر کشت این محصول با ۱۴۱۲۱ هکتار در جایگاه چهارم و از لحاظ عملکرد با ۳۳۰۲۱/۸۷ کیلوگرم در هکتار در جایگاه پنجم کشور قرار دارد. عمده سطح زیرکشت این محصول در داخل استان مربوط به شهرستان‌های قروه و دهگلان می‌باشد (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۱).

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از محدودیت‌هایی که معمولاً از طرف تولیدکنندگان محصولات کشاورزی عنوان می‌شود، وجود کمبود بودجه و منابع مالی است. کمبود بودجه و منابع مالی می‌تواند در تأمین نهاده‌ها و عوامل تولید (زمین، نیروی کار و سرمایه) در زمان و مقدار مناسب تأثیر منفی بگذارد و منجر به کاهش سطح تولید و عملکرد در واحد سطح نسبت به حالت حداکثر سود گردد. بر این اساس مطالعه بودجه عملیاتی واحدهای تولیدی و دستیابی به نقطه تولید بهینه ضرورتی است که در بخش کشاورزی ایران احساس می‌شود. اگر بخش کشاورزی بتواند غذای مورد نیاز کشور را با سرعتی متناسب با رشد جمعیت فراهم کند منابع کمیاب تولید را می‌توان در جهت جذب فناوری به کار برد و فرایند توسعه را سرعت بخشید. در غیر این صورت منابع تولید، به ویژه ارز، صرف واردات مواد غذایی شده و روند توسعه کندی می‌گراید (هژبر کیانی و حاجی احمد، ۱۳۸۱).

در سال‌های اخیر تابع تولید غیر مستقیم کاربردهای فراوانی داشته است. این تابع معکوس تابع هزینه بوده و دوگان آن نیز تابع تولید مستقیم است. از جمله این کاربردها بررسی محدودیت بودجه می‌باشد. اقتصاددانان می‌کوشند به منظور دستیابی به یافته‌های قابل اتکاتر، مدل‌های مناسبی از لحاظ فرم تابعی و سازگاری با نظریه اقتصادی و تبیین ساختار تولید تصریح کنند. اولین بار هیلمر و هلت (۲۰۰۵) به تصریح تابع تولید غیر مستقیم با استفاده از فرم لیوبل[5] پرداختند. فرم تابعی Lewbel نسبت به دو فرم تابعی دیگر یعنی فرم تابعی ترانسلوگ و AISS، یک فرم تابعی تعمیم‌یافته محسوب می‌شود. به بیان دیگر دو فرم ترانسلوگ و AISS حالت‌های مقیدی از فرم تابعی Lewbel هستند. همین امر باعث انعطاف‌پذیری بیشتر آن نسبت به دو فرم مذکور شده است. اگرچه مفاهیم ساختاری در همه مدل‌ها یکسان است، اما تفاوت‌های قابل توجهی نیز دارند. به‌ویژه در مورد تبیین کشش‌های هزینه و نرخ تغییرات فنی، تفاوت سه مدل (Lewbel، ترانسلوگ و AISS) زیاد است. این موضوع محققان را ملزم می‌نماید که با توجه به شرایط مختلف، بهترین فرم تابعی را مطابق با سازگاری آن انتخاب کنند (هیلمر و هلت، ۲۰۰۵).

5. Lewbel

www.SID.ir

Archive of SID

در زمینه برآورد اثر محدودیت بودجه در فعالیت‌های مختلف کشاورزی مطالعاتی در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که از آن میان می‌توان به مطالعه بوکوشوا و کومباکار (۲۰۰۸) اشاره کرد که به بررسی تابع تولید غیرمستقیم در چارچوب تابع تصادفی مرزی پرداختند و نشان دادند که اغلب کشاورزان با محدودیت بودجه روبه‌رو هستند. مطالعه ابنگ (۲۰۱۱)، هیلمر و هلت (۲۰۰۵)، کیم (۱۹۸۸)، فار و سویر (۱۹۸۸)، لی و چمبرز (۱۹۸۶و۱۹۸۸) و باتاچارایا و همکاران (۱۹۹۵) نیز نتایج مشابهی دال بر وجود محدودیت مالی در رسیدن به سطح بهینه تولید به دست آوردند. سلامی و رفیعی (۱۳۸۹) به بررسی اثر وجود محدودیت منابع مالی و تأثیر آن بر سطح تولید برنج در دو استان مازندران و گیلان با استفاده از رهیافت تابع تولید غیرمستقیم پرداختند. نتایج حاکی از کمبود بودجه و منابع مالی در تمامی شهرستان‌های دو استان بود. یزدانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز با مطالعه مشابهی وجود محدودیت بودجه برای زارعین پنبه‌کار سه استان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی را بررسی کردند و مقادیر ضرایب لاگرانژ را بیشتر از یک به‌دست آوردند.

مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج به وجود محدودیت مالی در زیربخش‌های مختلف کشاورزی و اثر آن در عدم دستیابی به سطح بهینه تولید تأکید داشته‌اند. در اکثر این مطالعات به جز مطالعه هیلمر و هلت (۲۰۰۵)، از فرم تابعی ترانسلوگ استفاده شده است. اگر چه فرم تابعی ترانسلوگ از انعطاف زیادی برخوردار است ولی نمی‌تواند با هر ساختار و ویژگی تولید سازگار باشد؛ لذا همان‌گونه که هیلمر و هلت (۲۰۰۵) توصیه کرده‌اند برای دستیابی به نتایج واقعی‌تر بهتر است با توجه به شرایط مختلف، بهترین فرم تابعی را مطابق با سازگاری آن انتخاب نمود. با توجه به آنچه ذکر شد، فرم تابعی Lewbel دو فرم تابعی ترانسلوگ و AISS را در بر می‌گیرد و از انعطاف بیشتری نسبت به دو مدل برخوردار است، در نتیجه به‌کارگیری این مدل می‌تواند تأثیر قابل توجهی در دستیابی به نتایج واقعی داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

در بخش کشاورزی استان کردستان، به علت وجود تنگناهای ساختاری و کمبود امکانات مورد نیاز کشاورزان، مسائل مربوط به سرمایه و سرمایه‌گذاری اهمیت بیشتری دارد. لذا در این پژوهش سعی شده است تأثیر محدودیت بودجه بر تولید محصول سیب‌زمینی در استان کردستان با به‌کارگیری فرم تابعی تعمیم یافته Lewbel برای تابع تولید غیر مستقیم اندازه‌گیری شود. همچنین کشش‌های قیمتی تقاضای جبرانی و غیرجبرانی، کشش هزینه‌ای، بازده اندازه و نرخ تغییر فنی با توجه به میزان بودجه در دسترس برای تولید محصول سیب‌زمینی در استان کردستان برآورد خواهد شد.

مواد و روش‌ها

از آنجا که یکی از عوامل تأثیرگذار بر توان واحدهای تولیدی، دسترسی به بودجه در سطح مناسب برای تأمین نهاده‌های تولیدی است، حداکثر سازی تولید بنگاه با در نظر گرفتن قید بودجه، تابع تقاضای ثابت[6]و تابع تولید غیرمستقیم (IPF)[7] را ایجاد می‌کند. به بیان دیگر هدف از به‌کارگیری تابع تولید غیر مستقیم، برآورد تابع تقاضای نهاده‌ها با در نظر گرفتن محدودیت بودجه و بررسی وجود محدودیت بودجه‌ای است (بوکوشوا و کومباکار، ۲۰۰۸).

شکل ۱ برای تعیین اینکه آیا یک مزرعه محدودیت بودجه دارد و ضرر محصول از دست رفته با توجه به محدودیت بودجه چقدر می‌باشد، طراحی شده است. فرض می‌شود میزان بودجه بهینه برای یک مزرعه در شرایط حداکثرسازی سود برابر با e^* و بودجه موجود برابر با e می‌باشد. اگر میزان بودجه موجود کمتر یا مساوی میزان بودجه در شرایط بهینه باشد ($e \le e^*$)، در این صورت میزان محصولی که با وجود داشتن بودجه بهینه (e^*) حاصل می‌شود، بزرگ‌تر از میزان محصولی است که با داشتن بودجه واقعی (e) حاصل خواهد شد. حال اگر رابطه سود به صورت $\pi = py - w'x$ تعریف شود (p قیمت محصول، y میزان

6. Constant Demand Function
7 .Indirect Production Function

www.SID.ir

Archive of SID

محصول، w بردار قیمت نهاده‌ها و x بردار میزان نهاده‌ها) در شکل ۱ چنانچه قیمت محصول مساوی یک در نظر گرفته شود، خط هم‌سود برابر $y = \pi + wx$ خواهد شد. نقطهٔ تماس خط هم‌سود با تابع تولید نقطهٔ بهینه تولید و مصرف نهاده را نشان می‌دهد. عرض از مبدأ خط هم‌سود، اختلاف درآمد از هزینه و به‌عبارتی همان سود مورد نظر خواهد بود (بوکوشوا و کومباکار، ۲۰۰۸). نقطه A میزان تولید و مصرف بهینه نهاده را نشان می‌دهد که در آن e^* میزان بودجه (یا هزینه) مورد نیاز به منظور تحقق نقطه مذکور است. حال چنانچه محدودیت بودجه وجود داشته باشد، خط هم‌سود به سمت پایین حرکت کرده و موجب می‌شود سطح تولید و مصرف در شرایط محدودیت بودجه حاصل شود. نقطه B میزان تولید و مصرف نهاده در شرایط عدم وجود محدودیت بودجه می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود محدودیت بودجه موجب گردیده که میزان مصرف نهاده و به تبع آن میزان تولید کاهش یابد. بنابراین اگر $e^* - e > 0$ باشد، محدودیت بودجه برای بنگاه وجود دارد و مقدار آن به میزان $\frac{e^* - e}{e}$ است. میزان نقصان تولید در اثر این محدودیت بودجه نیز برابر با $\frac{y^* - y}{y}$ می‌باشد (بوکوشوا و کومباکار، ۲۰۰۸). سود در حالت عدم وجود محدودیت بودجه برابر عرض از مبدأ خط ممتد (π^A) و سود در حالت وجود محدودیت بودجه برابر عرض از مبدأ خط هم سود نقطه‌چین (π^B) خواهد بود.

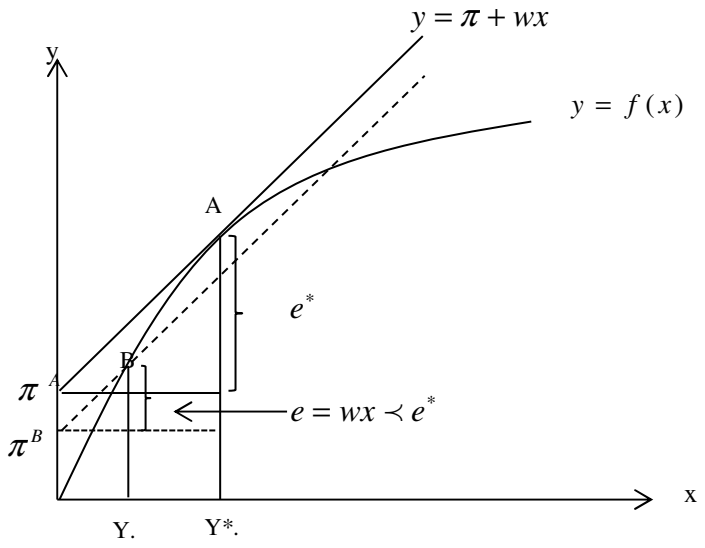
مفهوم تابع تولید غیرمستقیم (IPF) به حداکثر رساندن تولید با توجه به یک سطح بودجه مشخص برای خرید نهاده‌های متغیر می‌باشد. اساس این تابع، تابع تولید است که نشان‌دهنده رابطه میان نهاده‌ها و تولید است.

$$y = f(x, t) \qquad (۱)$$

که در آن y محصول تولیدکننده، x بردار نهاده‌های متغیر استفاده شده توسط تولیدکننده iام و t متغیر روند زمانی می‌باشد. اگر قیمت نهاده x با w نشان داده شود در آن صورت w نیز یک بردار $n \times 1$ خواهد بود. لذا می‌توان یک رابطه خطی به صورت $e = w'x$ متصور شد که بیانگر هزینه‌های کل بنگاه مورد نظر در دوره بلند مدت تولید است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. توابع تولید و سود با و بدون محدودیت بودجه (منبع: بوکوشوا و کومباکار، ۲۰۰۸)

حداکثرسازی تابع تولید با شرط محدودیت بودجه را می‌توان به صورت رابطه لاگرانژ زیر نوشت:

$$L = f(x,t) + \lambda(e - w'x) \qquad (۲)$$

از آنجاکه نمی‌توان e^* را مشاهده کرد، سطح محصول y^* مربوطه قابل مشاهده نمی‌باشد. به عبارت دیگر، نمی‌توان مستقیماً مشاهده کرد که کدام تولیدکننده دارای محدودیت بودجه می‌باشد. در رابطه ۲، λ ضریب لاگرانژ است که محدودیت بودجه را مشخص می‌کند با برقراری شرایط مرتبه اول در رابطه ۲ و مشتق گیری بر حسب نهاده‌ها و پارامتر λ، مقادیر بهینه مصرف نهاده‌ها به صورت تابعی از قیمت نهاده‌های متغیر و مقدار بودجه در دسترس به‌دست خواهد آمد. با حل کردن شرایط مرتبه اول ($e - w'x = 0$ و $f_j = \lambda w_i \forall j$)، مقدار بهینه نهاده j ام که همان تابع تقاضای مارشالی برای نهاده j ام است و ضریب لاگرانژ به‌دست می‌آید:

www.SID.ir

Archive of SID

$$x_j^* = -\frac{\partial y / \partial w}{\partial y / \partial e} = g(w; e, t) \qquad \forall j = 1,..., N \tag{۳}$$

$$\lambda^* = \frac{\partial L}{\partial e} = \frac{\partial y}{\partial e} \tag{۴}$$

با جایگزینی مقادیر بهینه x_j^* در معادله (۱) مقدار بهینه تابع تولید به دست می‌آید:

$$y = \psi(w; e, t) \tag{۵}$$

در واقع، معادله ۵ یک تابع تولید غیر مستقیم (IPF) است که به صورت تابعی از سطح بودجه در دسترس و قیمت نهاده‌های متغیر است (بوکوشوا و کومباکار،۲۰۰۸). ویژگی‌های تابع موجود در رابطه ۵ عبارت است از: پیوسته بودن، غیر صعودی نسبت به w، غیر نزولی نسبت به e، همگن از درجه صفر نسبت به w و e (هیلمر و هلت، ۲۰۰۵).

با توجه به رابطه دوگان ما بین تابع هزینه و تابع تولید، برای به‌دست آوردن تابع هزینه می‌توان معکوس تابع موجود در رابطه ۳ را به‌دست آورد و لذا خواهیم داشت:

$$e = e(w, y, t) \tag{۶}$$

با جایگذاری رابطه ۶ در تابع موجود در رابطه ۳ می‌توان نوشت:

$$x_i^b = x_i^b(w, y, t) \tag{۷}$$

که تابع فوق همان تابع تقاضای جبرانی (هیکسی) برای نهاده i ام است که با منطق حداقل‌سازی هزینه نیز سازگار است. حال با توجه به روابط ۳ و ۶ و ۷ دستیابی به کشش تقاضای مارشالی و جبرانی عوامل تولید و کشش هزینه امکان‌پذیر خواهد بود (هیلمر و هلت، ۲۰۰۵).

در تابع ۵ اگر λ برابر یک شود، بدین معناست که محدودیت اعتبارات و منابع مالی وجود ندارد اما اگر λ بزرگ‌تر از یک باشد، بنگاه تولیدی با محدودیت اعتبارات مواجه خواهد بود. می‌توان e^* را از طریق رابطه $\partial y/\partial e = 1$ به‌دست آورد. سپس با قرار دادن e^* در IPF می‌توان سطح تولید بهینه y^* را به دست آورد. تفاوت ستاده واقعی (پیش‌بینی شده) ازستاده بهینه به عنوان کاهش ستاده با توجه به محدودیت هزینه است (بوکوشوا و کومباکار

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰۰۸). این مسئله برای بنگاه‌ها و حتی سیاست‌گذاران در کشورهایی که با محدودیت بودجه مواجه هستند حائز اهمیت است، زیرا به این وسیله فاصلهٔ بین میزان اعتبارات بهینه و میزان اعتبارات موجود تعیین می‌شود (یزدانی و همکاران ، ۱۳۸۹).

برای اینکه تابع موجود در رابطه ۵ قابل برآورد باشد لازم است که یک فرم تابعی خاص برای آن در نظر گرفته شود. در این پژوهش سعی بر این بوده است که از مدل Lewbel برای تصریح تابع تولید غیر مستقیم استفاده شود. این مدل یک مدل تعمیم یافته است که دو فرم تابعی ترانسلوگ و سیستم عرضه تقریباً ایده آل (AISS) را شامل می‌شود.

تابع تولید غیر مستقیم به فرم Lewbel توسط هیلمر و هلت (۲۰۰۵) به شکل زیر معرفی شد:

$$\tilde{y}(w,e,t)=\prod_{k=1}^{K} w_k^{-\beta_k}\left[\ln e(1+\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\beta_{ij}\ln w_j)-\ln g(w,e,t)\right] \quad \forall\ k=1,\ldots,K \quad \forall\ j=1,\ldots,I \qquad (۸)$$

در رابطه ۸ جز $\ln g(w,e,t)$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln g(w,e,t)=\alpha_0+\sum_{i=1}^{I}\alpha_i\ln w_i+\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\beta_{ij}\ln w_i\ln w_j+V_i t+t\sum_{i=1}^{I}V_i\ln w_i+\beta_t t\ln e+\frac{1}{2}V_{tt}t^2 \qquad (۹)$$

ویژگی‌های تابع تولید غیر مستقیم در رابطه ۸ شامل همگن از درجه صفر بودن در خصوص قیمت نهاده‌ها و هزینه و برقراری شرط تقارن می‌باشد. محدودیت همگنی به صورت زیر بر روی تابع تولید غیر مستقیم ۸ اعمال می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{I}\alpha_i=1 \quad \sum_{i=1}^{I}\beta_i=0 \quad \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\beta_{ij}=0 \quad \sum_{i=1}^{I}V_i=\beta_t \qquad (۱۰)$$

و برای هر i و j می‌توان شرط تقارن را به عنوان یک قید به صورت زیر اعمال کرد:

$$\beta_{ij}=\beta_{ji} \qquad (۱۱)$$

و برای تضمین شرط همگرایی نیز قید زیر اعمال می‌شود:

$$\alpha_0=0 \qquad (۱۲)$$

www.SID.ir

Archive of SID

با اعمال محدودیت‌های ۱۰ ، ۱۱ و ۱۲ بر روی معادلات ۸ و ۹ و با استفاده از قضیه روی[۸]، معادلات سهم به شکل زیر به دست می‌آیند:

$$S_i = \frac{\{\alpha_i + \sum_{j=1}^{J}\beta_{ij}\ln w_j + tV_i - \ln e\sum_{j=1}^{J}\beta_{ij} + \beta_i\left[\ln e\left(1+\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\beta_{jk}\ln w_j\right) - \ln g(w,e,t)\right]\}}{\left(1-\beta_t t+\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\beta_{jk}\ln w_j\right)} \qquad (۱۳)$$

در رابطه ۱۳، S_i سهم هزینه هر یک از نهاده‌ها است و با فرض اینکه $i = 1,2,3,...,n$ می‌توان نوشت:

$$\sum_{i=1}^{I} S_i = 1 \qquad (۱۴)$$

همان‌طور که قبلاً بیان شد، مدل Lewbel یک مدل تعمیم یافته است و هر دو مدل ترانسلوگ و سیستم عرضه تقریباً ایده آل را شامل می‌شود. جهت مقایسه فرم تابعی تعمیم یافته Lewbel با دو فرم مذکور در ادامه این دو فرم به صورت خلاصه معرفی می‌شوند.

۱. فرم تابعی AISS

تابع تولید غیر مستقیم AISS با اعمال قیود همگنی و محدودیت اضافی $\sum_{j=1}^{J}\beta_{ij} = 0$ برای همه i ها به صورت زیر می‌باشد:

$$y(w,e,t) = \prod_{k=1}^{K} w_k^{-\beta_k}\left[\ln e - \ln g(w,e,t)\right] \qquad (۱۵)$$

رابطه سهم در این سیستم با استفاده از قضیه روی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$S_i = \frac{\{\alpha_i + \sum_{j=1}^{J}\beta_{ij}\ln w_j + tV_i + \beta_i\left[\ln e - \ln g(w,e,t)\right]\}}{(1-\beta_t t)} \qquad (۱۶)$$

۲. فرم تابعی ترانسلوگ

به صورت مشابه، برای مدل ترانسلوگ، فرم تابع تولید غیر مستقیم و سیستم معادلات سهم با استفاده از قضیه روی و همچنین اعمال قید اضافی $\beta_k = 0$ به صورت زیر خواهد بود:

8. Roy's identity

www.SID.ir

Archive of SID

$$y(w,e,t) = \ln e\left(1 + \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} \beta_{ij} \ln w_j\right) - \ln g(w,e,t) \qquad (۱۷)$$

$$S_i = \frac{\left(\alpha_i + \sum_{j=1}^{J} \beta_{ij} \ln w_j + tV_i - \ln e \sum_{j=1}^{J} \beta_{ij}\right)}{\left(1 - \beta_t t + \sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} \beta_{jk} \ln w_j\right)} \qquad (۱۸)$$

ضریب لاگرانژ برای مدل Lewbel به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial y(w,e,t)}{\partial e} = \frac{1}{e}\prod_{k=1}^{K} w_k^{-\beta_k}\left(1 + \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} \beta_{ij} \ln w_j - \beta_t t\right) \qquad (۱۹)$$

با ارزیابی هر یک از مفاهیم ذکر شده و برآورد تابع تولید غیر مستقیم می‌توان به ساختار تولید بنگاه دست یافت. به عبارتی می‌توان با برآورد تابع تولید غیر مستقیم به توابع تقاضای جبرانی و مارشالی دست یافت. همچنین می‌توان به کشش هزینه، کشش‌های خود قیمتی و متقاطع پی برد.

کشش قیمتی تابع تقاضای مارشال برای مدل Lewbel، از طریق رابطه ۲۰ به‌دست می‌آید:

$$\varepsilon_{ij}^{u} = \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln w_i} = -\delta_{ij} + \frac{\beta_{ij} + \beta_i\left(\sum_k \beta_{jk} \ln e - \alpha_j - \sum_k \beta_{jk} \ln w_k - tV_j\right) - S_i \sum_k \beta_{jk}}{S_i\left(1 - \beta_t t + \sum_k \sum_i \beta_{ki} \ln w_k\right)} \qquad (۲۰)$$

در رابطه فوق δ_{ij} دلتا کرونکر[9] است و اگر $i = j$ باشد مقدار آن برابر یک است و در غیر این صورت مقدار آن برابر صفر خواهد شد. همچنین کشش هزینه تقاضای محصول برای مدل Lewbel از رابطه زیر به‌دست خواهد آمد:

$$\varepsilon_{iE} = \frac{\partial \ln x_i}{\partial \ln e} = 1 + \frac{\beta_i(1 + \sum_k \sum_j \beta_{jk} \ln w_j - \beta_t t) - \sum_k \beta_{ik}}{S_i(1 - \beta_t t + \sum_k \sum_i \beta_{ki} \ln w_k)} \qquad (۲۱)$$

با استفاده از تجزیه اسلاتسکی برای تفکیک اثرات جبرانی و مارشال (غیر جبرانی) در توابع تقاضا بر مبنای کشش‌هایشان رابطه زیر حاصل خواهد شد:

9. Kronecker delta

www.SID.ir

Archive of SID

$$\varepsilon_{ij}^{c} = \varepsilon_{ij}^{u} + S_j \varepsilon_{iE} \qquad (۲۲)$$

همچنین برای نشان دادن تغییرات تکنولوژی بر روی میزان تولید، نرخ تغییر تکنولوژی برای مدل Lewbel از رابطه ۲۳ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\varepsilon_{YT} = \frac{\partial y}{\partial t} = \prod_k w_k^{-\beta_k} \left(-V_t - \sum_k V_k \ln w_k - \beta_t \ln e - V_{tt} t \right) \frac{t}{y} \qquad (۲۳)$$

میزان تغییر در مقدار مصرف نهاده‌ها در اثر وجود تغییر تکنولوژی در بنگاه برای مدل Lewbel از طریق رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$b_i = \frac{\partial \ln w_i}{\partial t} \frac{t\left[V_i - \beta_i \left(V_t + \sum_k V_k \ln w_k + \beta_t \ln e + V_{tt} t \right) \right] + S_i \beta_t}{S_i \left(1 - \beta_t t + \sum_k \sum_i \beta_{ki} \ln w_k \right)} \qquad (۲۴)$$

مطابق نظر کیم (۱۹۸۸)، اگر تغییرات تکنولوژی در بنگاه مورد نظر رخ داده باشد، ε_{YT} مثبت خواهد بود. همچنین اگر b_i مثبت باشد، تکنولوژی تولیدی «نهاده‌بر»، اگر b_i صفر باشد، تکنولوژی تولید «نهاده خنثی»و اگر b_i منفی باشد، تکنولوژی تولید «نهاده‌اندوز» خواهد بود (هیلمر و هلت، ۲۰۰۵). برای تعیین بازده نسبت به مقیاس می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$E = \frac{\lambda . e}{y} \qquad (۲۵)$$

چنانچه $E > 1$، $E < 1$ و $E = 1$ باشد، به ترتیب بازده افزایشی، کاهشی و ثابت اندازه وجود خواهد داشت (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۹).

به منظور برآورد الگوی ۸، ۹و ۱۳ با هم و ۱۵ ،۹ و ۱۶ با هم و ۱۷، ۹ و ۱۸ با هم از رگرسیون غیر خطی به ظاهر نامرتبط (NLSUR)[10] استفاده شده است. در این سیستم فرض می‌شود جمله اخلال معادلات با یکدیگر ارتباط دارند و یا گفته می‌شود جملات اخلال معادلات مختلف با یکدیگر دارای همبستگی همزمان هستند. بدین مفهوم که:

10. Non linear seemingly unrelated regression

www.SID.ir

Archive of SID

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j') = \sigma_{ij} I \qquad (۲۶)$$

که در رابطه فوق ε_j و ε_i نشان‌دهنده جز اخلال معادلات j ام و i ام می‌باشند. یعنی جملات اخلال تحت تأثیر نیروها و عوامل یکسانی قرار دارند. در این سیستم معمولاً تعدادی محدودیت بین پارامترهای معادلات مختلف موسوم به محدودیت‌های بین رابطه‌ای نیز وجود دارد (ابریشمی و مهرآرا، ۱۳۸۸). الگوی تجربی تابع تولید غیرمستقیم محصول سیب‌زمینی به صورت رابطه ۲۷ ارائه شده است.

$$y = w_f^{-\beta_f} . w_s^{-\beta_s} . w_w^{-\beta_w} . w_l^{-\beta_l} .$$

$$\begin{bmatrix} \ln e(1+(\beta_{ff}+\beta_{fs}+\beta_{fw}+\beta_{fl})\ln w_f + (\beta_{fs}+\beta_{ss}+\beta_{sw}+\beta_{sl})\ln w_s \\ +(\beta_{fw}+\beta_{sw}+\beta_{ww}+\beta_{wl})\ln w_w + (\beta_{fl}+\beta_{sl}+\beta_{wl}+\beta_{ll})\ln w_l) - \\ (\alpha_0 + \alpha_f \ln w_f + \alpha_s \ln w_s + \alpha_w \ln w_w + \alpha_l \ln w_l + \frac{1}{2}\beta_{ff} \ln w_f \ln w_f + \\ \frac{1}{2}\beta_{ss} \ln w_s \ln w_s + \frac{1}{2}\beta_{ww} \ln P_w \ln w_w + \frac{1}{2}\beta_{ll} \ln w_l \ln w_l + \\ \beta_{fs} \ln w_f \ln w_s + \beta_{fw} \ln w_f \ln w_w + \beta_{fl} \ln w_f \ln w_l + \beta_{sw} \ln w_s \ln w_w + \\ \beta_{sl} \ln w_s \ln w_l + \beta_{wl} \ln w_w \ln w_l \\ +V_t t + tV_f \ln P_f + tV_s \ln P_s + tV_w \ln P_w + tV_l \ln P_l + \beta_t t \ln e + \frac{1}{2} V_{tt} t^2) \end{bmatrix} \qquad (۲۷)$$

در رابطه ۲۷، w_f میانگین وزنی قیمت انواع کود شیمیایی (فسفاته، ازته و پتاسه)، w_s قیمت نهاده بذر، w_w قیمت نهاده آب، w_l قیمت نهاده نیروی کار و y میزان تولید سیب‌زمینی می‌باشد.

اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش از بانک اطلاعات زراعی وزارت جهاد کشاورزی و سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان برای سال‌های ۹۰-۱۳۷۰ استخراج شده‌اند. برای این منظور آمار و اطلاعات مربوط به قیمت و مقدار نهاده‌های آب (آب بها به ازای هر متر مکعب)، بذر و کود شیمیایی (تومان به ازای هر کیلوگرم)، دستمزد نیروی کار (تومان به ازای هر نفر- روز کار) و میزان سیب‌زمینی (بر حسب تن) استان کردستان مورد استفاده قرار گرفت. برای همسان‌سازی مقیاس مشاهدات در انواع متغیرها و حذف اثر تورم، همه قیمت‌ها بر

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص قیمت سیب‌زمینی تقسیم شد. به منظور برآورد الگوی تجربی و معادلات سهم استخراجی با قضیه روی، از نرم‌افزار SHAZAM استفاده گردید.

نتایج و بحث

با توجه به اهمیت بررسی مانایی در داده‌های سری زمانی، ابتدا مانایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته مورد آزمون قرار گرفت که نتایج نشان داد همه متغیرهای مدل I(0) می‌باشند. لذا انجام رگرسیون در سطح متغیرها با بروز رگرسیون کاذب همراه نخواهد بود. نتایج آزمون ADF در جدول ۱ آورده شده است.

جدول۱. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته

متغیر	میزان **حصول** (y)	بودجه (e)	دستمزد (pl)	قیمت آب (pw)	قیمت بذر (ps)	قیمت کود (pf)
مقدار آماره ADF	-۵/۰۰۳	-۴/۳۵۳	-۷/۳۷۱	-۴/۲۸۰	-۶/۸۳۰	-۵/۵۲۴۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برآورد تابع تولید غیر مستقیم در فرم تابعی Lewbel برای محصول سیب‌زمینی با اعمال قیود همگنی و تقارن و معادلات سهم به طور هم‌زمان از رهیافت NSUR توسط نرم افزار SHAZAM 10.0 صورت گرفت. نتایج الگوی برآورد شده برای محصول سیب‌زمینی در جدول ۲ گزارش شده است. ضرایب لاگرانژ به طور مجزا برای هر سال در دوره مورد مطالعه برای محصول سیب‌زمینی محاسبه شد که متوسط آن در جدول ۲ برای محصول سیب‌زمینی گزارش شده است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود مقدار ضریب لاگرانژ به‌دست آمده برای محصول سیب‌زمینی برابر با ۱/۵ می‌باشد. از آنجا که ضرایب لاگرانژ به‌دست آمده بزرگ‌تر از یک است، در نتیجه وجود محدودیت بودجه در تولید محصول سیب‌زمینی در استان کردستان اثبات می‌شود. همان‌طور که در پیشینه تحقیق نیز بیان شد مطالعات ابنگ (۲۰۱۱)، بوکوشوا و کومباکار (۲۰۰۸)، هیلمر و هلت (۲۰۰۵)، کین (۱۹۸۸)، فار و سویر

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۹۸۸)، لی و چمبرز (۱۹۸۶و۱۹۸۸)، باتاچارایا و همکاران (۱۹۹۵)، سلامی و رفیعی (۱۳۸۹) و یزدانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز همگی وجود محدودیت مالی برای تولیدکنندگان بخش کشاورزی را در کشورهای مختلف در محصولات مختلف تأیید می‌کنند.

کشش‌های قیمتی تقاضای جبرانی با استفاده از رابطه ۲۲ برای محصول سیب‌زمینی محاسبه و نتایج آنها در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۳ کشش‌های خودقیمتی برای محصول سیب‌زمینی منفی هستند و این بدان معنی است که قانون تقاضای نهاده‌ها در مدل مربوطه برقرار است. کشش‌های تقاطعی قیمتی مثبت نشان می‌دهد هر یک از نهاده‌ها با یکدیگر قابلیت جایگزینی دارند. کشش‌های مستقیم تقاضا برای همه نهاده‌ها کوچک‌تر از واحد به دست آمده است که دلالت بر انعطاف پذیری پایین تولید سیب‌زمینی نسبت به تغییرات قیمتی نهاده‌ها دارد.

جدول ۲. برآورد تابع تولید غیرمستقیم لیوبل برای محصول سیب‌زمینی در استان کردستان طی سال‌های ۹۰-۱۳۷۰

متغیر		ضریب	آماره t
قیمت کود شیمیایی (در حالت نمایی)	β_f	-۰/۵۲۱۶۸***	-۲۳/۸۹۴
قیمت بذر (در حالت نمایی)	β_s	-۰/۶۲۰۷۶***	-۹۱/۱۲۳
آب‌بها (در حالت نمایی)	β_w	-۰/۶۳۹۰۳***	-۳۱/۴۰۵
دستمزد (در حالت نمایی)	β_l	۱/۷۸۱۵***	۵۸/۱۹
قیمت کود شیمیایی	a_f	-۰/۰۷۸۵*	۵/۴۹۲۹
قیمت بذر	a_s	۱/۰۵۳۱**	۱۰/۱۰۳
آب‌بها	a_w	-۰/۲۱۶۴۶	۰/۰۱۲۰۷
دستمزد	a_l	۰/۲۴۱۹***	-۲۲/۴۱
توان دوم قیمت کودشیمیایی	β_{ff}	۰/۵۴۹۲۴***	۲۱/۷۷۷
قیمت کود در بذر	β_{fs}	۷/۶۴۸۲***	-۲۷/۱۵۴

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۲

قیمت کود در آب‌بها	β_{fw}	۱۳**	−۱۷/۲۸۶
قیمت کود در دستمزد	β_{fl}	-۱۵/۸۱۲	۰/۴۹۴
توان دوم قیمت بذر	β_{ss}	۰/۳۰۸۶۳***	−۲۹/۰۶
قیمت بذر در آب‌بها	β_{sw}	۳۳/۶۸۹۹***	۱۹/۲۲
قیمت بذر در دستمزد	β_{sl}	-۲۲/۰۴۳	−۰/۰۷۹۱۹
توان دوم آب‌بها	β_{ww}	۱۰/۴۳	۱/۰۵۷۴
آب‌بها در دستمزد	β_{wl}	-۱۶/۴۸۳	−۰/۲۱۸
توان دوم دستمزد	β_{ll}	-۱۱/۲۸۸	۰/۱۴۰۵
تکنولوژی در هزینه	β_{t}	۰/۸۴۵	۱/۸۶۴۹
تکنولوژی در قیمت کود	V_f	۰/۰۴۶***	۱۹۴
تکنولوژی در قیمت بذر	V_s	۰/۱۴۳۱۶**	۱۶/۴۱۵
تکنولوژی در آب‌بها	V_w	۰/۲۶۴***	۵۰/۲۴۴
تکنولوژی در دستمزد	V_l	−۰/۴۵۳***	۹۷/۸۷۵
تکنولوژی	V_t	۹/۸۸۹۶***	−۱۳۰/۴۵
توان دوم تکنولوژی	V_{tt}	−۰/۰۱۴۲***	−۱۸۲/۶۸
λ		۱/۵۰۳۶	
R_Y^2		۰/۹۰	
R_F^2		۰/۷۰	
R_S^2		۰/۸۱	
R_W^2		۰/۷۴	
R_L^2		۰/۸۳	

مأخذ: یافته‌های تحقیق *** معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۵ درصد، * معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار کشش قیمتی تقاضا برای نهاده کود شیمیایی از لحاظ قدر مطلق بیش از بقیه نهاده‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر، حساسیت تقاضای نهاده کود شیمیایی به تغییرات قیمت خود بیشتر از بقیه نهاده‌هاست. نهاده‌های آب، بذر و نیروی‌کار به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. کشش جبرانی اثرات قیمت نهاده‌ها را بدون در نظر گرفتن اثرات هزینه‌ای لحاظ می‌کند. به منظور محاسبه هر دوی این اثرات، کشش‌های غیرجبرانی مدل Lewbel برای محصول سیب‌زمینی نیز محاسبه و در جدول ۳ نمایش داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نهاده کود با نهاده نیروی کار دارای رابطه مکملی بوده و با نهاده بذر و آب دارای رابطه جانشینی است. نهاده بذر با نهاده نیروی‌کار و آب دارای رابطه جانشینی می‌باشد. همچنین نهاده آب با نیروی‌کار دارای رابطه مکملی می‌باشند. مقدار کشش قیمتی تقاضا برای نهاده نیروی‌کار از لحاظ قدر مطلق بیش از بقیه نهاده‌ها است. به عبارت دیگر، حساسیت تقاضای نهاده نیروی‌کار به تغییرات قیمت خود بیشتر از بقیه نهاده‌ها می‌باشد. نهاده‌های کود، بذر و آب به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۳. برآورد کشش‌های جبرانی و غیر جبرانی و هزینه‌ای محصول سیب‌زمینی

نهاده	کشش‌های جبرانی				کشش‌های غیر جبرانی				کشش
	کود	بذر	آب	نیروی‌کار	کود	بذر	آب	نیروی کار	هزینه‌ای
کود	-۰/۹۳	۰/۲	۰/۱۶	۰/۴۱	-۰/۹۶	۰/۰۸	۰/۱۳	-۰/۱۶	۰/۴۸۶
بذر	۰/۰۳	-۰/۸۲	۰/۱۴	۰/۳۵	۰/۰۱	-۰/۹۳	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۳۳۲
آب	۰/۰۴	۰/۲	-۰/۸۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۷	-۰/۸۶	-۰/۱۷	۰/۳۶۴
نیروی کار	۰/۰۵	۰/۴۱	۰/۴۷	-۰/۶	-۰/۰۰۸	۰/۰۴	-۰/۱	-۱/۱	۱/۱۰۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که انتظار می‌رفت تمامی برآوردها برای کشش‌های خود قیمتی منفی می‌باشد. مقادیر محاسبه شده کشش‌های غیر جبرانی برای محصول سیب‌زمینی تفاوت قابل

www.SID.ir

Archive of SID

ملاحظه‌ای با مقادیر محاسبه شده کشش‌های جبرانی دارد. تعداد زیادی از کشش‌های غیرجبرانی منفی هستند که این امر نشان می‌دهد وقتی اثرات هزینه‌ای برای آن محاسبه می‌شود، اکثریت نهاده‌ها مکمل هم هستند. تفاوت علامتی بین کشش‌های جبرانی و غیر جبرانی مشاهده شده در این تحقیق در یافته‌های هیلمر و هلت (۲۰۰۵) نیز نشان داده شده است.

همچنین کشش‌های هزینه‌ای با استفاده از رابطه ۲۱ محاسبه شد که در جدول ۳ نمایش داده شده است. مطابق با تئوری اقتصادی، انتظار می‌رود مقدار کشش‌های هزینه‌ای مثبت باشد؛ چرا که در یک بنگاه اقتصادی با افزایش مقدار مصرف نهاده‌ها، هزینه‌ها زیاد می‌شوند. مقادیر کشش‌های هزینه‌ای برای تمامی نهاده‌ها مثبت هستند. کشش هزینه برای نهاده‌های آب، بذر و کود برای محصول سیب‌زمینی کمتر از یک است و دلالت بر این دارد که در مدل مذکور، نهاده‌های آب، بذر و کود از نظر هزینه کشش‌ناپذیر هستند. برای نهاده نیروی‌کار کشش هزینه تقریباً یک است که نشان می‌دهد این نهاده نسبت به هزینه دارای کشش واحد است که این نتایج مطابق یافته‌های لی و چمبرز (۱۹۸۶ و ۱۹۸۸) می‌باشد.

اثر تغییرات تکنولوژی برای محصول سیب‌زمینی و همچنین محاسبه میزان تغییر در مقدار مصرف نهاده‌ها در اثر وجود تغییر تکنولوژی در جدول ۴ گزارش شده است. برآوردها نشان داد که نرخ تغییرات تکنولوژی تقریباً برابر صفر است و لذا به طور متوسط، سطح تکنولوژی در طول دوره ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ پیشرفتی نکرده است.

جدول ۴ نرخ تغییر تکنولوژی و میزان تغییر در مقدار مصرف نهاده‌ها در اثر آن

نرخ تغییر تکنولوژی	ε_{YT}	۰/۲۳۷
تغییر در میزان مصرف کود	b_f	۰/۰۴۲۵
تغییر در میزان مصرف بذر	b_s	۰/۸۵۸
تغییر در میزان مصرف آب	b_w	۳/۷۶۷
تغییر در میزان به‌کارگیری نیروی کار	b_l	-۱/۵۶۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد جهت‌گیری تغییرات تکنولوژی برای نهاده‌های کود، بذر و آب افزایشی بوده (یعنی تغییرات تکنولوژی برای این نهاده‌ها به صورت «نهاده‌بر» بوده است). در حالی که این تغییرات برای نهاده «نیروی‌کار» کاهشی بوده یعنی جهت‌گیری تغییرات تکنولوژی در طول دوره ۹۱-۱۳۷۰ برای این نهاده به صورت «کاراندوز» بوده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش از روش تابع تولید غیرمستقیم برای محاسبه مقدار محدودیت بودجه و کاهش میزان محصول سیب‌زمینی در اثر محدودیت بودجه بهره‌گیری شد. با استفاده از داده‌های مربوطه، مدل Lewbel برآورد گردید. مقدار ضریب لاگرانژ به دست آمده برای سیب‌زمینی ۱/۵ به دست آمد که بیان کننده محدودیت بودجه در تولید محصول نام برده در استان کردستان می‌باشد. این محدودیت بودجه سطح تولید محصول سیب‌زمینی را از سطح بهینه آن دور می‌کند و منجر به کاهش تولید می‌شود و در نتیجه باعث ناکارآمدی تولیدکنندگان در استفاده از نهاده‌ها و سایر عوامل تولید می‌شود. بنابراین رفع محدودیت بودجه می‌تواند قدمی مؤثر در جهت افزایش تولید و بهره‌وری محسوب شود. لذا توصیه می‌شود تسهیلات بانکی با نرخ بهره اندک در اختیار زارعین قرار بگیرد و توجه خاص به سیاست‌های قیمتی نهاده‌ها و سیاست قیمتی محصول گردد. قیمت‌های تضمین شده باید در حدی تعیین شود که تمام هزینه‌های تولید اعم از آشکار و ضمنی را در برگیرد تا کشاورز انگیزه لازم برای ادامه تولید را داشته باشد.

منفی بودن کلیه کشش‌های خود قیمتی جبرانی و غیر جبرانی تقاضا و مثبت بودن همه کشش‌های هزینه مطابقت کامل نتایج مدل Lewbel را با نظریه‌های اقتصادی نشان می‌دهد. از این رو می‌توان استدلال کرد که با توجه به خصوصیات مثبت این مدل بهره‌گیری از آن در مبحث تولید و عرضه سودمند خواهد بود.

کشش‌های خود قیمتی تقاضا در مطالعه حاضر برای همه نهاده‌ها برای محصول سیب‌زمینی کوچک‌تر از واحد به دست آمده است که دلالت بر انعطاف‌پذیری پایین تولید

www.SID.ir

Archive of SID

محصول سیب‌زمینی دارد. این مسئله به سبب ساختار حاکم بر تولید این بخش و تحرک‌پذیری پایین منابع مورد استفاده در آن وجود دارد. از این رو، بهره‌برداران بخش کشاورزی به تغییرات قیمت نهاده‌ها واکنش بالایی نشان نمی‌دهند. لذا حمایت از بخش کشاورزی به انحای مختلف لازم و ضروری می‌باشد. از جمله کمک‌های مالی در خرید نهاده‌های متغیر، جریان انتقال نهاده‌ها به کشاورزان و افزایش آگاهی کشاورزان از نوع، کیفیت و ترکیبات نهاده‌های مورد نیاز است. همان‌گونه که مشاهده شد، تغییرات تکنولوژی در طی دوره مطالعه تقریباً برابر صفر به‌دست آمد. لذا توصیه می‌شود در راستای بهبود تکنولوژی منطقه از طریق ارائه تسهیلات اقدام گردد.

با توجه به اثرات مثبت مستقیم و غیر مستقیمی که بخش کشاورزی بر سایر بخش‌های دیگر دارد و نیز با توجه به پتانسیل‌های بالای کشاورزی در استان کردستان از لحاظ وجود خاک‌های غنی، بارندگی نسبتاً مناسب، شرایط آب و هوایی متنوع، نیروی‌کار فراوان و مراتع غنی، برنامه‌ریزی‌های منظم و هدفمند برای سرمایه‌گذاری و تأمین بودجه تولیدکنندگان این بخش ضروری است.

منابع

آمارنامه کشاورزی محصولات زراعی استان کردستان. ۱۳۹۱. سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان.

ابریشمی، ح.و مهرآرا، م. ۱۳۸۸. اقتصادسنجی کاربردی با رویکردهای نوین. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

سلامی، ح. و رفیعی، ح. ۱۳۸۹. بررسی وجود محدودیت مالی و اثر آن بر کاهش تولید برنج در شمال. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲۴(۱): ۱۰۷-۱۱۲.

هژبر کیانی، ک. و حاجی احمد، ن. ۱۳۸۱. برآورد توابع تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه گندم آبی و دیم در کشاورزی ایران. *نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۰(۳۹): ۴۹-۷۰.

www.SID.ir

Archive of SID

یزدانی، س.، شهبازی، ح. و کاوسی کلاشمی، م. ۱۳۸۹. بررسی تابع تولید غیر مستقیم و محدودیت بودجه در تولید پنبه (مطالعه موردی استان خراسان). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۴۱(۴): ۴۳۳-۴۲۵.

Bhattacharyya, A., Harris, T. R., Narayanan, R. and Raffiee, K. 1995. Technical efficiency of rural water utilities. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 20(2):373-391.

Bokushevaو R. and Kumghakar, S. 2008. Modeling Farms' production decisions under expenditure constraints. 107th EAAE Seminar "Modeling of Agricultural and Rural Development Policies". Sevilla, Spain.

FAO, 2012, http://faostat.fao.org

Fare, R. Sawyer. 1988. Expenditure constraints and profit maximization in U.S. Agriculture: Comment. *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 953-54.

Hilmer, E. and Holt, M.T. 2005. Estimating indirect production functions with a more general specification: An application of the Lewbel Model. *Journal of Agricultural and Applied Economics,* 37:102-121.

Kim, H.Y. 1988. Analyzing the indirect production function For U.S. manufacturing. *Southern Economic Journal*, 55: 949-504.

Lee, H. and Chambers, R.G. 1986. Expenditure constraints and profit maximization in U.S. agriculture. *American Journal of Agricultural Economics,* 68: 857-865.

Lee, H. and Chambers, R.G. 1988. Expenditure constraints and profit maximization in U.S. agriculture: Reply. *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 955-956.

www.SID.ir

Archive of SID

Obeng, K. 2011. Indirect production function and the output effect of public transit subsidies. *Transportation*, 38(2):191-214.

www.SID.ir