بررسی ساختار تولید و محدودیت بودجه درتولید گندم و سیب‌زمینی در استان اردبیل

عدالت سلیم اودلو*[1]، رضا شاکری بستان‌آباد[1]، وحیده انصاری[2]
adalatsalim@ut.ac.ir

چکیده

استان اردبیل یکی از قطب های کشاورزی ایران در تولیدگندم و سیب زمینی می‌باشد. با توجه اهمیت این دو محصول، پژوهش حاضر به بررسی ساختار تولید و محدودیت بودجه در تولید گندم و سیب‌زمینی در این استان پرداخته است. به این منظور تابع تولید غیرمستقیم با استفاده از داده-های سری زمانی ۹۴-۱۳۷۳ برآورد شده است. نتایج نشان دادکه تولیدکنندگان با محدودیت بودجه روبه‌رو هستند و میزان محدودیت بودجه در سیب‌زمینی شدیدتر است. در تولید گندم، نهاده‌های واسطه‌ای مکمل دو نهاده آب و نیروی کار ماشینی بوده و بقیه نهاده‌ها جانشینند، درحالیکه در تولید سیب زمینی بین همه نهاده‌ها رابطه جانشینی وجود دارد. کشش‌های هزینه نیز نشان دادند که هزینه نسبت به نهاده کار ماشینی در هر دو محصول پرکشش و نسبت به بقیه نهاده‌ها کم‌کشش می‌باشد. بر اساس این نتایج، کاهش هزینه‌های تولید ازطریق جایگزینی بین نهاده‌ها بر اساس کشش‌های جانشینی برآورد شده و اعطای تسهیلات ارزان میتواند موجب رفع محدودیت بودجه، افزایش تولید دو محصول و افزایش درآمد کشاورزان گردد.

طبقه‌بندی JEL: E23، M11 ، L11.

واژه‌های کلیدی: ساختار تولید، محدودیت بودجه، گندم، سیب‌زمینی، اردبیل.

---

[1]. دانشجو کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران. ایمیل نویسنده مسئول:

[2]. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

گندم یکی از محصولات کلیدی و استراتژیک در بخش کشاورزی محسوب می‌شود که نقش محوری در تامین امنیت غذایی و رفاه اجتماعی دارد و همچنین سیب زمینی به علت بالا بودن ارزش غذایی و سازگاری با شرایط مختلف آب و هوایی رتبه چهارم را بعد از محصولات استراتژیک گندم، ذرت و برنج در دنیا به خود اختصاص داده است؛ از این رو دستیابی به خودکفایی در تولید این محصولات مسئله‌ای ضروری می‌باشد که برای نیل به این هدف بررسی اقتصاد تولید محصولات نامبرده ضروری می‌باشد.

استان اردبیل یکی از قطب های کشاورزی ایران و از عمده تولیدکنندگان گندم و سیب زمینی می‌باشد، بطوریکه طبق آمار وزارت جهادکشاورزی در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ رتبه سوم کشوری را در تولید این محصولات را بخود اختصاص داده‌است. در سطح استان نیز این دو محصول در مجموع ۶۵ درصد سطح زیر کشت و ۵۵ درصد تولیدات استان را به خود اختصاص داده‌اند (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴). اهمیت این محصولات، تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران را برآن داشته تا در جهت افزایش تولید و کاهش هزینه آنها اقدام کنند. چنین امری مستلزم آگاهی از ساختار تولید این محصولات است. در این راستا بررسی وجود محدودیت بودجه در تولید این محصولات، وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس، کشش‌های خودقیمتی نهاده‌ها و روابط بین آن‌ها و کشش‌های هزینه‌ای نهاده‌ها می‌تواند اطلاعات زیادی راجع به ساختار تولید این محصولات در اختیار تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران قرار دهد تا با لحاظ کردن این معلومات در تصمیم‌گیری-های خود گامی مؤثر در جهت رشد تولید و استفاده بهینه از نهاده ها بردارند.

بر طبق آنچه بوکشوار و کومباکار (۲۰۰۸) بیان می‌کنند، از جمله محدودیت‌هایی که کشاورزان در کشورهای درحال توسعه با آن روبرو هستند محدودیت منابع مالی می‌باشد. در صورت عدم وجود منابع مالی کافی، فرض حداکثرسازی سود بسیار بحث برانگیز خواهد بود زیرا فرض می‌شود که زارعین با هیچ گونه محدودیتی برای تخصیص منابع روبرو نیستند. دربحث حداقل‌سازی هزینه، زارعین هزینه تولید را با فرض ثبات سطح مشخصی از محصول حداقل می‌کنند. گرچه این رابطه محدودیتی را در نظر می‌گیرد ولی این محدودیت گمراه‌کننده است زیرا اغلب محدودیت زارعین از طرف مقدار محصول نیست، بلکه ناشی از عدم توانایی آن‌ها در خرید بهینه نهاده‌های خود به دلیل وجود محدودیت مالی می‌باشد. بررسی وجود یا عدم وجود چنین محدودیتی و تعیین میزان آن می‌تواند سیاست‌گذاران عرصه اعتبارات را جهت رفع این محدودیت و دستیابی به سطح تولید بهینه یاری رساند.

علاوه بر بررسی وجود محدودیت منابع مالی که بر اساس آنچه بیان شد، می‌تواند در راستای افزایش تولید محصولات نامبرده موثر واقع گردد، آگاهی از صرفه‌های ناشی از مقیاس و کشش‌های جانشینی و قیمتی نهاده‌ها می‌تواند در راستای کاهش هزینه‌های تولید تاثیرگذار باشد. نهایتا بررسی هر دو جنبه نامبرده (امکان افزایش تولید با رفع محدودیت مالی و قابلیت کاهش هزینه‌ها بر اساس پارامترهای ساختاری تولید) می‌تواند در جهت اقتصادی کردن هر چه بیشتر تولید این دو محصول مفید واقع شده و لذا دارای اهمیت ویژه‌ای است. به همین منظور مطالعه حاضر سعی دارد با استفاده از رهیافت برآورد تابع تولید غیرمستقیم وضعیت بودجه در دسترس، بازده نسبت به مقیاس، کششهای خود قیمتی، متقاطع و هزینه ای نهاده‌ها را برای تولیدکنندگان گندم و سیب زمینی استان اردبیل بررسی کرده و به این سوالات پاسخ دهد که آیا زارعین در تولید این دو محصول با محدودیت بودجه مواجه هستند؟ اگر زارعین با محدودیت منابع مالی مواجه هستند، میزان این محدودیت برای رسیدن به سطح بهینه تولید چقدر است؟ آیا می‌توان از صرفه های ناشی از مقیاس در تولید این دو محصول در جهت کاهش هزینه‌های تولید بهره برد؟ عکس العمل زارعین نسبت به قیمت نهاده‌ها چگونه است؟ و آیا امکان جایگزینی نهاده‌ها از نظر اقتصادی وجود دارد؟

مطالعاتی در خارج از کشور در زمینه برآورد اثر محدودیت اعتبارات در فعالیت‌های کشاورزی و ساختار تولید صورت گرفته است. گلاس و مک‌کیلوب (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای ساختار کشاورزی ایرلند شمالی را مورد بررسی قرار دادند؛ آن‌ها تابع هزینه ترانسلوگ را برای این بخش برآورد نموده و کشش‌های جانشینی میان نهاده‌های تولید، کشش‌های خود قیمتی و متقاطع تقاضای نهاده ها و همچنین صرفه‌های ناشی از مقیاس را به دست آوردند. نتایج مطالعه حاکی از کشش پذیر بودن تقاضای نهاده سرمایه و کشش ناپذیر بودن نهاده‌های غذای دام بذر و واردات دام می‌باشد. بوکوشوار و کومباکار (۲۰۰۸) به بررسی محدودیت بودجه با استفاده از تابع تولید غیرمستقیم[1] در چارچوب تابع تصادفی مرزی پرداختند. نتایج برآوردآنها نشان داد که اغلب کشاورزان با محدودیت بودجه روبرو هستند و این مساله سبب فاصله گرفتن تولید از سطح مطلوب (حداکثر سود) به میزان۲۰ درصد شده است. مطالعه هیلمر و هلت (۲۰۰۵) کین (۱۹۸۸)، فار وسویر (۱۹۸۸)، لی و چمبرز (۱۹۸۶و ۱۹۸۸)، اوبنگ (۲۰۱۱) و اوبنگ و همکاران (۲۰۱۶) نیز اثر منفی وجود محدودیت بودجه در رسیدن به سطح مطلوب تولید در کشورهای دیگر را نیز نشان دادند.

از مطالعات داخلی در زمینه بررسی ساختار تولید می‌توان به مطالعه انصاری و سلامی اشاره کرد که صرفه‌های ناشی از مقیاس و کشش‌های جانشینی نهاده‌ها در صنعت پرورش میگو را با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس در این صنعت و رابطه جانشینی بین دو نهاده لارو و سوخت و

[1]Indirect production function

همچنین غذا و نیروی کار بود. در زمینه بررسی محدودیت بودجه نیز یزدانی وهمکاران (۱۳۸۹) به بررسی محدودیت بودجه پنبه کاران استان خراسان با تابع تولید غیر مستقیم پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تولیدکنندگان این استان با محدودیت بودجه مواجه بوده و بازده نسبت به مقیاس در این سه استان کاهشی می باشد. سلامی و رفیعی (۱۳۸۹) تاثیر محدودیت بودجه بر کاهش تولید برنج در استان‌های شمالی کشور را با استفاده از تابع تولید غیرمستقیم بررسی کرده و نشان دادند که میزان دسترسی به منابع مالی به ترتیب در استان‌های گیلان و مازندران به ترتیب ۲۲/۰۱ و ۲۱/۰۴ درصد کمتر از میزان لازم برای دستیابی به سطح مطلوب تولید است که سبب کاهش میزان تولیدات به میزان ۲۶/۷۸ درصد در استان گیلان و ۲۳/۲۲ درصد در استان مازندران شده است. پیش بهار و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی محدودیت بودجه تولید گندم آبی استان آذربایجان‌شرقی با به کارگیری فرم تابعی لوبل پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که کشاورزان با محدودیت بودجه مواجه هستند و این محدودیت باعث کاهش تولید به میزان ۴۵/۳ درصد از وضعیت بهینه شده است. پیش‌بهار و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه دیگری به برآورد توابع تولید غیرمستقیم و بررسی وجود محدودیت بودجه در تولید محصول گندم آبی و دیم در استان کردستان پرداختند. نتایج نشان دادند که مقدار ضریب لاگرانژ برای محصولات مورد نظر بزرگ‌تر از یک است که بیان‌کننده وجود محدودیت بودجه در تولید محصولات نام برده می‌باشد. این محدودیت بودجه موجب کاهش مقدار تولید موجود به اندازه ۳۱ و ۳۴ درصد به ترتیب برای گندم دیم و آبی، نسبت به وضعیت بهینه شده است.

مواد و روش‌ها

اگر فرض شود محصول Y با استفاده از نهاده‌هایی که با بردار X نشان داده شده می‌شود، تولید گردد درحالیکه قیمت محصول با P و قیمت نهاده‌ها با W نشان داده شود، رابطه سود بصورت زیر خواهد بود:

$$\pi = PY - W'X \qquad (۱)$$

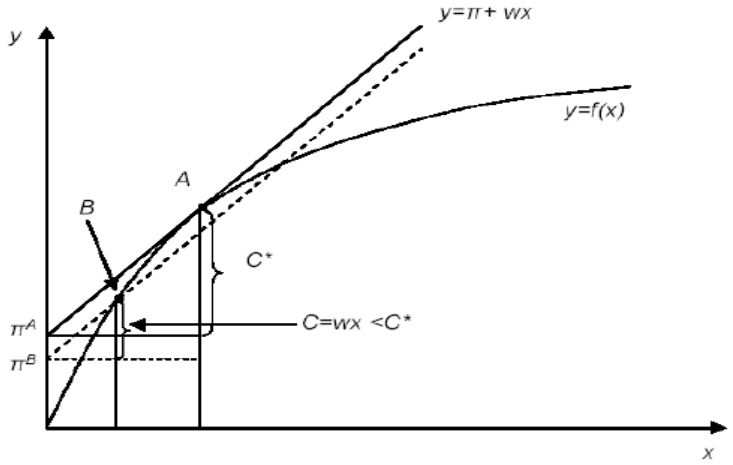
اگر قیمت محصول (P) برابر یک فرض شود، رابطه ۲ بیانگر خط سود همسان خواهد بود که این خط در شکل (۱) رسم شده است.

$$Y = \pi + W'X \qquad (۲)$$

طبق تئوری‌های اقتصادی نقطه مماس خط سود همسان با تابع تولید، مقدار بهینه تولید محصول و مصرف نهاده را نشان می دهد (نقطه A در شکل ۱) و از روی منحنی می توان مقدار بودجه مورد نیاز برای نیل به هدف حداکثرسازی سود را نیز به دست آورد. از آنجایی که شیب، برابر با ضلع مقابل تقسیم بر ضلع مجاور است (که در رابطه ۳ با نماد w' نشان

داده شده است) C^* بودجه مطلوب جهت دستیابی به حداکثر سود خواهد بود. حال اگر محدودیت بودجه وجود داشته باشد خط سود همسان به سمت پایین انتقال می یابد که مقدار بودجه مصرفی، تولید و مصرف نهاده در این شرایط (نقطه B) در شکل ۱ نشان داده شده است. براین اساس مقدار بودجه مصرفی کمتر از مقدار بودجه مطلوب می‌باشد (بوکوشوار و کومباکار، ۲۰۰۸):

$$C = W X \leq C^* \qquad (۳)$$



شکل۱. تابع تولید و سود با و بدون محدودیت بودجه

(مأخذ: بوکوشوار و کومباکار، ۲۰۰۸)

بنابراین بر اساس شکل (۱) محدودیت بودجه امکان دستیابی به حداکثر سود را مختل می‌کند. به علت اینکه یکی از عامل‌های مهم و تأثیرگذار بر توان واحدهای تولیدی، در دست داشتن بودجه در سطح مناسب برای تأمین نهاده‌های تولیدی است، حداکثرسازی تولید بنگاه با در نظر گرفتن قید بودجه، تابع تقاضا مارشال و تابع تولید غیرمستقیم را ایجاد می‌کند. به بیان دیگر از طریق به کارگیری تابع تولید غیرمستقیم، امکان برآورد تابع تقاضای نهاده‌ها با در نظر گرفتن محدودیت بودجه و بررسی وجود محدودیت بودجه ای وجود دارد (بوکوشوار و کومباکار، ۲۰۰۸).

برای بدست آوردن تابع تولید غیرمستقیم فرض کنید تابع تولید به شکل $Y = f(X)$ است که در آن Y مقدار محصول تولید شده و X نشان دهنده بردار نهاده‌های متغیر می‌باشد. بودجه در دسترس زارعین برابر $E = R'X$ می‌باشد که

R' بردار قیمت نهاده‌ها می‌باشد که تولیدکننده با آن روبرو است. حال اگر این تابع تولید را نسبت به محدودیت بودجه حداکثر کنیم، تابع لاگرانژ به شکل $L = f(X) + \lambda(E - R'X)$ تشکیل می‌گردد که در آن X و λ درون‌زا و بقیه متغیرها برون‌زا هستند. با برقراری شرط مرتبه اول[1] می‌توان متغیرهای درون‌زا را براساس متغیرهای برون‌زا به شکل زیر نوشت (بوکوشوار و کومباکار، ۲۰۰۸).

$$X^* = g(R, E) \qquad (۴)$$

$$\lambda^* = h(R, E) \qquad (۵)$$

هیلمر و هلت (۲۰۰۵) بیان می‌کنند که x^* تابع تقاضا مارشالی خواهد بود و با جایگذاری مقدار بهینه x^* در تابع تولید اولیه، مقدار بهینه تابع هدف بدست خواهد آمد. رابطه (۶) تابع تولید غیرمستقیم را معرفی می‌کند که بیانگر حداکثر محصول قابل دسترس برای تولید کننده با بودجه مورد نظر می باشد و تابعی از قیمت نهاده‌ها و بودجه تولیدکنندگان می‌باشد.

$$y = \omega(R, E) \qquad (۶)$$

طبق نظر هیلمر و هالت(۲۰۰۵) این تابع باید خصوصیاتی از قبیل پیوستگی، غیر افزایشی بودن در قیمت نهاده‌ها، غیرکاهشی بودن در بودجه و همگن از درجه صفر در قیمت نهاده‌ها و بودجه را داشته باشد تا بتوان مورد استفاده قرار داد. طبق قضیه پوشش[2] مقدار λ (ضریب لاگرانژ) را می توان با رابطه زیر به دست آورد.

$$\lambda = \frac{\partial L}{\partial E} = \frac{\partial y}{\partial E} \qquad (۷)$$

حال اگر $\lambda = 1$ باشد به معنی آن است که در نقطه بهینه یک واحد اضافی پولی هزینه شده بازدهی برابر با یک واحد اضافی پول به دست آمده از تولید دارد، ولی زمانی که $\lambda \neq 1$ باشد، واحد تولیدی با صرف هزینه بیشتر (یا کمتر) می تواند سود بیشتری به دست آورد که نشان می دهد بنگاه در سطح بهینه نیست. پس اگر $\lambda = 1$ باشد بودجه در سطح بهینه استفاده شده است. اگر $\lambda > 1$ یا $\lambda < 1$ باشد؛ یعنی تولید کننده کم‌تر یا بیش‌تر از بودجه مطلوب هزینه کرده است (بوکشوار و کومباکار، ۲۰۰۸).

از آنجا که مقدار λ در شرایط عدم وجود محدودیت برابر یک است، لذا با تحمیل رابطه $\lambda = 1$ میتوان میزان بودجه مطلوب را محاسبه کرد. با قرار دادن رابطه مورد نظر در تابع تولید غیرمستقیم، میزان تولید بهینه، نیز بدست می‌آید که با

[1] Frist order condition
[2] Envelope theory

استفاده از آن می‌توان درصد کاهش مقدار تولید در شرایط محدودیت بودجه را با استفاده از رابطه زیر مشخص کرد (بوکشوار و کومباکار، ۲۰۰۸):

$$\nu = (y^{*} - y)/y \qquad (۸)$$

برای این که تابع تولید ضمنی (۶) برآورد شود لازم است تا یک فرم تابعی خاص برای آن در نظر گرفته شود. برای این منظور اغلب فرم تابعی ترانسلوگ که یک فرم انعطاف‌پذیر است، بنا به گفته کومباکار (۲۰۰۴) محدودیتهای کمتری بر فرآیند تولید اعمال می کند و می تواند روابط تولیدی را به شکل مناسبی توضیح دهد، در نظر گرفته می‌شود. فرم تابع برآوردی در این مطالعه به شکل زیر می‌باشد:

$$Ln(Y) = a + \sum_{i=1}^{n} \beta_i Ln(R_i) + \beta_k Ln(E_K) + 1/2 \left\{ \sum_{i=1}^{n} \beta_{ii} Ln(R_i) Ln(R_i) + \beta_{kk} Ln\left(E_k\right)^{\wedge 2} \right\} + \qquad (۹)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \beta_{ij} Ln(R_i) Ln(R_j) + \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} \beta_{ik} Ln(R_i) Ln(E_k)$$

بوکشوار و کومباکار، (۲۰۰۸) بیان کردند که محدودیت‌های همگنی باید بصورت زیر روی تابع تولید غیرمستقیم اعمال شود:

$$\beta_k + \sum_{i=1}^{n} \beta_i = 0 \qquad \sum_{i=1}^{n} \beta_{ij} + \beta_{ik} = 0 \qquad (۱۰) \sum_{i=1}^{n} \beta_{ik} + \beta_{kk} = 0$$

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

$$\beta_{ij} = \beta_{ji} \qquad (۱۱)$$

ضریب لاگرانژ، کشش تقاضا مارشال (غیرجبرانی) و کشش هزینه‌ای نهاده‌ها (تغییر در مصرف نهاده در اثر تغییر هزینه) نیز برای تابع ترانسلوگ به ترتیب از روابط ۱۲، ۱۳، ۱۴ بدست می‌آید (پیش‌بهار و همکاران،۱۳۹۳):

$$\frac{\partial y(R,E)}{\partial E} = \frac{1}{c}\left(1 + \sum_{i=1}^{I} \sum_{j=1}^{J} \beta_{ij} \ln R_j\right) \qquad (۱۲)$$

$$\theta_{ij}^{u} = -\delta_{ij} + \frac{\beta_{ij} - S_J \sum_k \beta_{jk}}{S_i \left(1 + \sum_k \sum_j \beta_{ki} \ln E_k\right)} \quad (۱۳)$$

$$\theta_c = 1 + \frac{\sum_k \beta_{ik}}{S_i (1 + \sum_k \sum_i \beta_{ki} \ln E_k)} \quad (۱۴)$$

در رابطه ۱۳ δ_{ij} دلتا کرونر[1] است که برای حالت i=j مقدار آن برابر یک و در غیر این‌صورت صفر خواهد بود. با استفاده از رابطه اسلاتسکی می‌توان کشش تقاضای جبرانی را با استفاده از کشش تقاضای مارشال و کشش هزینه‌ای نهاده‌ها بصورت زیر محاسبه کرد.

$$\theta_{ij}^{c} = \theta_{ij}^{u} + S_j \theta_{ic} \quad (۱۵)$$

بازده نسبت به مقیاس را نیز می‌توان از رابطه ۱۶ بدست آورد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۹):

$$\omega = \beta_k + \beta_{kk} Ln(E) + \sum_{i=1}^{n} \beta_i Ln(R_i) \quad (۱۶)$$

اطلاعات مورد نیاز برای برآورد تابع تولید غیرمستقیم شامل دستمزد هر ساعت نیروی‌کار (R_l)، قیمت هر متر مکعب آب (R_w)، قیمت هر کیلوگرم کود شیمیایی (R_f)، قیمت هر کیلوگرم بذر (R_s)، قیمت هر لیتر سم (R_p)، قیمت هر ساعت کار ماشینی(R_m)، بودجه در دسترس کشاورزان (E) و میزان تولید در واحد سطح (Y) این دو محصول از بانک هزینه وزارت جهادکشاورزی، مرکز آمار ایران و مراجعه حضوری به جهاد کشاورزی استان اردبیل در سال‌های زراعی ۹۴-۱۳۷۳ به دست آمد.

نتایج

به کمک رهیافت رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط، تابع تولید غیرمستقیم مربوط به گندم‌کاران و سیب‌زمینی‌کاران استان اردبیل به منظور بررسی وضعیت استفاده بودجه در دسترس و ساختار تولید این دو محصول با استفاده از نرم‌افزار شازم برآورد گردید. برای اعمال محدودیت همگنی، قیمت نهاده‌ها و هزینه تولید هر بار با قیمت یکی از نهاده‌ها همگن شد (بر قیمت آن نهاده تقسیم شد) و تابع هزینه برآوردگردید. بعد از برآورد تابع اولیه مشخص شد که الگو با مشکل همخطی

[1] Kronecker delta

مواجه بوده و رابطه خطی بین متغیرهای قیمت بذر، کود و سم دلیل ایجاد این مشکل تشخیص داده شد. لذا سه نهاده مذکور با استفاده از شاخص ترنکوئیست-تیل که سازگار با فرم تابعی ترانسلوگ می‌باشد تجمیع و به عنوان قیمت نهاده واسطه‌ای (R_a) در الگو وارد شد. نتایج برآورد الگو برای محصول گندم و سیب زمینی درجدول ۱ و ۲ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود آماره R^2 نشان از سطح بالای معنی‌داری الگو دارد. آماره دوربین واتسون نیز بیانگر عدم وجود خودهمبستگی و آماره جارک-برا نشان از نرمال بودن خطای الگو دارد و همچنین تمامی ضرایب و آماره‌های برآورد شده در الگوهایی که با قیمت نهاده مختلف همگن شده‌اند، برابر است که این مشخصات، خوبی برازش الگو را تأیید می-نمایند. بر اساس مقادیر برآورد شده، ضریب لاگرانژ گندم و سیب زمینی بطور مجزا برای هر سال محاسبه شد که میانگین λدر طول سال‌های مورد مطالعه برای هر دو محصول در جدول ۳ گزارش شده است. مقادیر بزرگتر از واحد λ نشان می‌دهد که تولیدکنندگان هر دو محصول از اعتبار کافی برای تولید در سطح بهینه را برخوردار نبوده‌اند و بعبارتی با محدودیت بودجه روبرو هستند. درصد کاهش تولید هر دو محصول به علت این محدودیت بودجه در جدول ۳ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج شدت محدودیت بودجه در محصول سیب‌زمینی بیشتر از گندم است.

جدول ۱. نتایج برآورد تابع تولید غیرمستقیم سیب زمینی

متغیر	همگن شده با R_m	همگن شده با R_a	همگن شده با R_w	همگن شده با R_l	متغیر	همگن شده با R_m	همگن شده با R_a	همگن شده با R_w
	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t
A_0	۰/۰۱	۰/۹۰	۰/۰۱	۰/۹۰	۰/۰۱	۰/۹۰	۰/۰۱	۰/۹۰
$Ln(R_l)$	۱/۰۸**	۵/۶۵	۱/۰۸**	۵/۶۵	۱/۰۸**	۵/۶۵	–	–
$Ln(R_w)$	۰/۳۹**	۳/۳۹	۰/۳۹**	۳/۳۹	–	–	۰/۳۹**	۳/۳۹
$Ln(R_a)$	-۰/۷**	-۴/۵۱	–	–	-۰/۷**	-۴/۵۱	-۰/۷**	-۴/۵۱
$Ln(R_m)$	–	–	-۰/۸**	-۴/۴۶	-۰/۸**	-۴/۴۶	-۰/۸**	-۴/۴۶
Ln(E)	۰/۱۴**	۲/۹۶	۰/۱۴**	۲/۹۶	۰/۱۴**	۲/۹۶	۰/۱۴**	۲/۹۶
$Ln(R_l)^2$	۰/۱۰	۰/۷۳	۰/۱۰	۰/۷۳	۰/۱۰	۰/۷۳	–	–
$Ln(R_w)^2$	-۰/۳**	-۳/۲۴	-۰/۳**	-۳/۲۴	–	–	-۰/۳**	-۳/۲۴
$Ln(R_a)^2$	-۰/۴**	-۳/۵۷	–	–	-۰/۴**	-۳/۵۷	-۰/۴**	-۳/۵۷
$Ln(R_m)^2$	–	–	-۱/۳**	-۳/۳۴	-۱/۳**	-۳/۳۴	-۱/۳**	-۳/۳۴
$Ln(E)^2$	-۱/۸**	-۴/۹۲	-۱/۸**	-۴/۹۲	-۱/۸**	-۴/۹۲	-۱/۸**	-۴/۹۲
$Ln(R_l)Ln(R_w)$	-۰/۳۱**	-۳/۸۲	-۰/۳**	-۳/۸۲	–	–	–	–
$Ln(R_l)Ln(R_a)$	۰/۲۷**	۴/۲۲	–	–	۰/۲۷**	۴/۲۲	–	–
$Ln(R_l)Ln(R_m)$	–	–	۰/۲۳	۰/۹۸	۰/۲۳	۰/۹۸	–	–
$Ln(R_l)Ln(E)$	-۰/۳۲	-۱/۳۷	-۰/۳۲	-۱/۳۷	-۰/۳۲	-۱/۳۷	–	–
$Ln(R_w)Ln(R_a)$	۰/۱۶**	۳/۳۷	–	–	–	–	۰/۱۶**	۳/۳۷
$Ln(R_w)Ln(R_m)$	–	–	۰/۲۲*	۲/۶۱	–	–	۰/۲۲*	۲/۶۱
$Ln(R_w)Ln(E)$	۰/۲۴	۱/۹۸	۰/۲۴	۱/۹۸	–	–	۰/۲۴	۱/۹۸
$Ln(R_a)Ln(R_m)$	–	–	–	–	-۰/۵**	-۵/۱۱	-۰/۵**	-۵/۱۱
$Ln(R_a)Ln(E)$	۰/۵۴**	۳/۸۴	–	–	۰/۵۴**	۳/۸۴	۰/۵۴**	۳/۸۴
$Ln(R_m)Ln(E)$	–	–	۱/۳۶**	۳/۵۰	۱/۳۶**	۳/۵۰	۱/۳۶**	۳/۵۰
آماره‌های آزمون خوبی برازش				JB=۰/۲۶	R^2=۰/۸۷		Dw=۲/۲۵	

مأخذ: یافته‌های تحقیق ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطوح یک و پنج درصد

R_m، R_a، R_w و R_l به ترتیب قیمت نهاده‌های ماشین آلات، واسطه‌ای، آب و نیروی کار و E بودجه در دسترس کشاورزان را نشان می‌دهد

جدول ۲. نتایج برآورد تابع تولید غیرمستقیم گندم

متغیر	همگن شده با R_m	همگن شده با R_a	همگن شده با R_w	همگن شده با R_l	متغیر	همگن شده با R_m	همگن شده با R_a	همگن شده با R_w
	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t
A_0	-۳/۸۴	-۰/۶۱	-۳/۸۴	-۰/۶۱	-۳/۸۴	-۰/۶۱	-۳/۸۴	-۰/۶۱
$Ln(R_l)$	۰/۳۵	۰/۸۰	۰/۳۵	۰/۸۰	۰/۳۵	۰/۸۰	–	–
$Ln(R_w)$	۲/۱**	۴/۴۰	۲/۱**	۴/۴۰	–	–	۲/۱**	۴/۴۰
$Ln(R_a)$	-۰/۷۶	-۲/۰۳	–	–	-۰/۷۶	-۲/۰۳	-۰/۷۶	-۲/۰۳
$Ln(R_m)$	–	–	-۱/۷**	-۴/۴۴	-۱/۷**	-۴/۴۴	-۱/۷**	-۴/۴۴
$Ln(E)$	۱/۱۲*	۲/۸۱	۱/۱۲*	۲/۸۱	۱/۱۲*	۲/۸۱	۱/۱۲*	۲/۸۱
$Ln(R_l)^2$	۳/۷۳**	۳/۴۵	۳/۷۳**	۳/۴۵	۳/۷۳**	۳/۴۵	–	–
$Ln(R_w)^2$	-۳/۸**	-۴/۵۶	-۳/۸**	-۴/۵۶	–	–	-۳/۸**	-۴/۵۶
$Ln(R_a)^2$	-۰/۵۶	-۰/۷۴	–	–	-۰/۵۶	-۰/۷۴	-۰/۵۶	-۰/۷۴
$Ln(R_m)^2$	–	–	-۳/۸**	-۲/۷۲	-۳/۸**	-۲/۷۲	-۳/۸**	-۲/۷۲
$Ln(E)^2$	۲/۷۸**	۳/۶۸	۲/۷۸**	۳/۶۸	۲/۷۸**	۳/۶۸	۲/۷۸**	۳/۶۸
$Ln(R_l)Ln(R_w)$	-۴/۳**	-۳/۰۶	-۴/۳**	-۳/۰۶	–	–	–	–
$Ln(R_l)Ln(R_a)$	۰/۸۳	۰/۷۴	–	–	۰/۸۳	۰/۷۴	–	–
$Ln(R_l)Ln(R_m)$	–	–	-۴/۳**	-۳/۰۶	-۴/۳**	-۳/۰۶	–	–
$Ln(R_l)Ln(E)$	۲/۰۴	۲/۰۷	۲/۰۴	۲/۰۷	۲/۰۴	۲/۰۷	–	–
$Ln(R_w)Ln(R_a)$	-۰/۵۴	-۰/۷۵	–	–	–	–	-۰/۵۴	-۰/۷۵
$Ln(R_w)Ln(R_m)$	–	–	۴/۶۴**	۳/۸۱	–	–	۴/۶۴**	۳/۸۱
$Ln(R_w)Ln(E)$	۱/۴*	-۲/۳۷	-۱/۴*	-۲/۳۷	–	–	۱/۴*	-۲/۳۷
$Ln(R_a)Ln(R_m)$	–	–	–	–	۰/۵۸	۱/۲۶	۰/۵۸	۱/۲۶
$Ln(R_a)Ln(E)$	۳/۲۷**	۴/۱۷	–	–	۳/۲۷**	۴/۱۷	۳/۲۷**	۴/۱۷
$Ln(R_m)Ln(E)$	–	–	-۳/۸**	-۳/۰۸	-۳/۸**	-۳/۰۸	-۳/۸**	-۳/۰۸
آماره‌های آزمون خوبی برازش				JB=۱/۱۲		R^2=۰/۹۵		Dw=۲/۰۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطوح یک و پنج درصد

R_m، R_a، R_w و R_l به ترتیب قیمت نهاده‌های ماشین آلات، واسطه‌ای، آب و نیروی کار و E بودجه در دسترس کشاورزان را نشان می‌دهد.

جدول۳. نتایج برآورد ضریب λ و درصد کاهش در تولید محصولات

محصول	ضریب λ	درصد کاهش در تولید

گندم	۱/۱۵	۱۴/۸۶
سیب‌زمینی	۱/۲۱	۲۰/۸۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقدار برآورد شده کشش‌های قیمتی تقاضا جبرانی بر اساس رابطه ۱۵ در جدول ۴ نشان داده شده است. کشش‌های خود قیمتی منفی بیانگر برقراری قانون تقاضا نهاده‌ها در الگوی برآوردی است. نکته قابل توجه در مورد کشش‌های خودقیمتی این است که فقط تقاضا نهاده نیروی‌کار در تولید هر دو محصول کم‌کشش است که به معنای حساسیت کمتر این نهاده نسبت به تغیر قیمت خود می‌باشد که دلیل عمده آن ضروری بودن این نهاده و اهمیت زیاد آن در ساختار تولید این محصولات است. از طرفی قدر مطلق کشش خودقیمتی کار ماشینی در هر دو محصول بیشترین مقدار را در بین کشش‌ها بخود اختصاص داده است که علت آن را می‌توان قیمت بالای این نهاده دانست که با توجه محدودیت بودجه تولیدکنندگان، باعث واکنش زیاد آن‌ها به تقاضا این نهاده در قبال افزایش قیمت می‌شود. کشش‌های تقاطعی قیمتی مثبت نشان می‌دهد که دو نهاده قابلیت جایگزینی دارند وکشش‌های تقاطعی قیمتی منفی مکمل بودن نهاده‌ها را نشان می‌دهد. براین اساس، نهاده‌های واسطه‌ای مکمل دو نهاده آب و نیروی کار ماشینی در تولید محصول گندم بوده و بقیه نهاده‌ها در تولید این محصول قابلیت جانشینی دارند. همچنین بین همه نهاده‌های مورد استفاده در تولید سیب زمینی رابطه جانشینی وجود دارد.

جدول ۴. نتایج برآورد کشش های جبرانی نهاده ها

	نیروی کار		**آب**		**نهاده واسطه‌ای**		**کار ماشینی**	
	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی
نیروی کار	-۰/۷۰	-۰/۳۶	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۴۴	۰/۷۱	۰/۳۶	۰/۶۱
آب	۰/۰۲	-۰/۰۹	-۱/۵۰	-۱/۳۹	-۰/۷۱	۰/۵۳	۱/۲۰	۰/۱۶
نهاده واسطه‌ای	۰/۱۵	۰/۵۰	-۰/۰۹	۰/۱۰	-۱/۲۰	-۱/۷۰	-۰/۱۰	۱/۱۰
کار ماشینی	۰/۱۶	۰/۴۸	۰/۷۵	۰/۱۰	-۰/۰۶	۰/۲۳	-۲/۱۰	-۱/۹۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

یکی از جنبه‌های مشهور کشش جبرانی این است که اثرات قیمت نهاده‌ها را بدون در نظر گرفتن اثرات هزینه‌های لحاظ می‌کند که همراه با تغییرات قیمت نهاده‌هاست. به منظور محاسبه هر دو این اثرات، کشش‌های غیرجبرانی بر اساس رابطه ۱۲ محاسبه شده و در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد کشش های غیر جبرانی نهاده‌ها

	نیروی کار		آب		نهاده واسطه‌ای		کار ماشینی	
	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی	گندم	سیب زمینی
نیروی کار	-۰/۴۳	-۰/۱۱	۰/۷۸	۰/۹۳	۰/۹۵	۱/۱۱	۱/۲۶	۰/۶۷
آب	۰/۳۸	۰/۷۹	-۱/۱۰	-۰/۸۵	-۰/۴۸	۰/۸۱	۱/۳۲	۰/۳۱
نهاده واسطه‌ای	۰/۴۷	۰/۶۱	-۰/۰۲	۰/۲۱	-۰/۹۰	-۱/۵۱	-۰/۰۳	۱/۱۵
کار ماشینی	۰/۳۸	۰/۵۹	۰/۹۸	۰/۲۳	-۰/۱۱	۰/۳۰	-۱/۹۲	-۱/۶۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همانطور که انتظار می‌رود در جدول ۵ تمامی برآوردها برای کشش‌های خود قیمتی منفی می‌باشد. مقادیر محاسبه شده کشش‌های غیرجبرانی در جدول ۵ تفاوت قابل ملاحظه‌ای با مقادیر محاسبه شده کشش‌های جبرانی در جدول ۴ دارند. این امر بیانگر این است که وقتی اثرات هزینه‌ای نیز در نظر گرفته می‌شود، اکثر نهاده‌ها جانشین بوده و قابلیت جانشینی بین آنها افزایش می‌یابد و تنها دو نهاده آب و واسطه‌ای در تولید گندم، مکمل می‌باشند. تفاوت مقدار و علامت بین کششهای جبرانی و غیر جبرانی در این پژوهش، در یافته‌های قبلی هیلمر و هلت (۲۰۰۵) نیز نشان داده شده است.

در جدول ۶ مقدار برآورد شده کشش‌های هزینه‌ای بر اساس رابطه (۱۴) درج شده است. مطابق با تئوری اقتصادی، مقدار کشش‌های هزینه‌ای بایستی مثبت باشند چرا که در یک بنگاه اقتصادی هزینه‌ها زمانی زیاد میشوند که مقدار مصرف نهاده‌ها افزایش یابد. مقادیر کشش‌های هزینه‌ای برای تمامی نهاده‌ها مثبت هستند. براساس یافته‌ها نهاده کار ماشینی نسبت به سایر نهاده‌ها در تولید هر دو محصول نسبت به هزینه کشش پذیر بوده درحالیکه کشش نهاده آب نسبت به هزینه نزدیک به واحد می‌باشد. نیروی کار و نهاده‌های واسطه‌ای نیز دارای کشش هزینه‌ای کمتری هستند. این نتیجه بیانگر آنست که با یک درصد افزایش بودجه (هزینه) تقاضای نهاده ماشین آلات بیشتر از یک درصد افزایش خواهد یافت، تقاضا نهاده آب تقریبا یک درصد و تقاضای نهاده کار و واسطه‌ای کمتر از یک درصد بالا می‌رود. بعبارت دیگر کشاورزان تولید کننده محصولات گندم و سیب زمینی بیشتر صرف بکارگیری ماشین آلات و سپس مصرف آب خواهندکرد.

جدول ۶. کشش های هزینه ای نهاده ها

	آب	نیروی کار	نهاده واسطه‌ای	کار ماشینی
گندم	۰/۹۵	۰/۷۶	۰/۷۵	۱/۱۱
سیب زمینی	۰/۹۶	۰/۶۵	۰/۴۲	۱/۸۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بازده نسبت به مقیاس هر دو محصول با استفاده از رابطه (۱۶) محاسبه گردید که بازده برآوردی برای محصول گندم و سیب‌زمینی به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۸۶ بدست آمد که حاکی از بازده کاهنده نسبت مقیاس در هردو محصول می‌باشد. یکی از دلایل این بازده کاهشی وجود محدودیت بودجه می‌باشد بطوریکه نتایج نشان می‌دهد، با افزایش شدت محدودیت بودجه، بازده نسبت به مقیاس کاهش یافته فلذا با رفع محدودیت بودجه می‌توان بازده نسبت به مقیاس بالاتری به دست آورد. این نتیجه مطابق نتایج مطالعه یزدانی و همکاران (۱۳۸۹) در تولید پنبه در استان خراسان می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با توجه اهمیت دو محصول گندم و سیب‌زمینی در استان اردبیل، به بررسی ساختار تولید و محدودیت بودجه در تولید گندم و سیب‌زمینی در این استان پرداخته است. به این منظور تابع تولید غیرمستقیم با استفاده از داده‌های سری زمانی ۹۴-۱۳۷۳ برآورد شده است. نتایج مطالعه نشان داد که تقاضا برای نهاده نیروی کار در تولید هر دو محصول، نهاده آب در تولید سیب زمینی و نهاده واسطه‌ای در تولید گندم کشش ناپذیر بوده و لذا این نهاده‌ها در تولید محصولات مربوطه، نهاده‌های ضروری محسوب می‌شوند که تقاضای آن نسبت به تغییر قیمت عکس‌العمل چندانی ندارد. بنابراین افزایش قیمت این نهاده‌ها می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌های تولید و درنتیجه قیمت تمام شده محصولات گردد و سود زارعین را کاهش دهد. وجود رابطه مکملی بین نهاده واسطه‌ای با دو نهاده آب و نیروی کار ماشینی در تولید گندم نیز این مسئله را تشدید می‌سازد. لذا حمایت از این بخش برای تأمین نهاده‌های مذکور ضروری بنظر می‌رسد. همچنین بر طبق نتایج بدست آمده، رابطه جانشینی بین اغلب نهاده‌ها (بجز آنچه دربالا بیان شد) در تولید دو محصول وجود دارد که می‌توان از آن درجهت کاهش فشار هزینه‌ای ناشی از افزایش قیمت نهاده‌ها بهره گرفت.

براساس نتایج مطالعه حاضر، تولیدکنندگان گندم و سیب‌زمینی استان اردبیل با محدودیت بودجه مواجه هستند و میزان محدودیت بودجه در سیب‌زمینی شدیدتر است. برای حل این مساله، به ویژه در مورد محصول سیب زمینی که همه

نهاده‌ها رابطه جانشینی دارند، توصیه می‌شود که کشاورزان با لحاظ کردن کشش‌های جانشینی، جایگزینی بین نهاده‌ها را انجام دهند تا هزینه‌های خود را کاهش دهند. اما از آنجا که براساس نتایج برآورد کشش‌های هزینه‌ای، هزینه نسبت به نهاده کار ماشینی در هر دو محصول پرکشش و نسبت به بقیه نهاده‌ها کم‌کشش می‌باشد، رفع محدودیت بودجه و تأمین هزینه‌های لازم بیش ازهر چیز، منجر به مکانیزه شدن تولید این محصولات می‌گردد. همچنین مطابق با نتایج برآورد بازده به مقیاس، با کاهش محدودیت بودجه کشاورزان، بازده به مقیاس افزایش یافته که این امر همراه با افزایش مکانیزاسیون در پی رفع محدودیت مالی می‌تواند گام مؤثری درجهت افزایش تولید وکاهش هزینه‌ها محسوب شده و افزایش سود زارعین را در پی داشته باشد. لذا در کنار استفاده از پتانسیل جاینشینی نهاده‌ها برای کاهش هزینه‌ها، اعطای تسهیلات ارزان در جهت رفع محدودیت بودجه ضروری بوده و توصیه می‌شود چرا که رفع این محدودیت و در پی آن بهره‌گیری از مکانیزاسیون و صرفه‌های ناشی از مقیاس، نهایتا منتج به افزایش تولید این دو محصول، افزایش اشتغال و درآمد کشاورزان خواهد شد.

منابع

۱. انصاری، و. و سلامی، ح. ا. (۱۳۸۶) صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. پیش‌بهار، ا. عابدی، س. سرباز، آ. و موذن، و. (۱۳۹۳) بررسی وجود محدودیت بودجه در تولید گندم آبی استان آذربایجان شرقی: به کارگیری یک فرم تابعی تعمیم یافته برای تابع تولید غیرمستقیم. مجله اقتصادکشاورزی. جلد ۸، (۳): ۱۰۰-۸۳.

۳. پیش‌بهار، ا. کهنه پوشی، س و حسین‌زاد فیروزی، ج. (۱۳۹۵) برآورد توابع تولید غیر مستقیم و بررسی وجود محدودیت بودجه در تولید محصول گندم آبی و دیم در استان کردستان. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد ۸. (۳): ۵۶-۳۷.

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

۵. وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۴) مرکز آمار و اطلاعات، بانک هزینه تولید محصولات زراعی.

۶. یزدانی، س. شهبازی، ح. و کاووسی کلاشمی، م. (۱۳۸۹) بررسی تابع تولید غیرمستقیم و محدودیت بودجه در تولید پنبه استان خراسان. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، جلد۴۱،(۴): ۴۳۳-۴۲۵.

7. Bokusheva, R. and Kumbhakar, S. (2008) Modeling Farms Production Decisions Under Expenditure Constraints. 107th EAAE Seminar Modeling of Agricultural and Rural Development Policies. Sevilla, Spain.
8. Fare, R. and Premont, D. (1994) The Unification of Ronald W. Shephard's duality theory, Journal of Economics, 60: 199-207.
9. Fare, R. and Sawyer. (1988) Expenditure Constraints and Profit Maximization in U.S.Agriculture: Comment. American Journal of Agricultural Economics. 70: 953-54.
10. Glass, G. C. and D. G. Mckillop. (1998) A multi product multi input cost function analysis of northern Ireland agriculture, 1955-85. Journal of Agricultural Economics 40:57-70.

11. 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.
12. Kin, H. Y. (1988). Analyzing the indirect production function For U.S. manufacturing, Southern Economic Journal, 55, 949-504.
13. Kumbhakar S.C. (2004) Productivity and Technical Change: Measurement and Testing, Empirical economics, 29: 185–191.
14. Kumbhakar, S. C. (2008) Background, estimation and interpretation of indirect production function. In:Proceedings of second halle workshop on efficiency and productivity analysis, Binghamton, New York.
15. 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.
16. Lee, H. and Chambers R.G. (1986). Expenditure Constraints and profit maximization in U.S. Agriculture. American Journal of Agricultural Economics 68: 857-865.
17. Obeng K, Sakano R, Naanwaab C.(2016) Understanding overall output efficiency in public transit systems: The roles of input regulations, perceived budget and input subsidies. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 31;89:133-50.
18. Obeng K. (2011) Indirect production function and the output effect of public transit subsidies. Transportation. Mar 1;38(2):191-214.

An investigation of production structure and budget constraint in the production of wheat and potato in Ardebil province

Abstract

Ardebil province is one of the agricultural hubs of Iran in the production of wheat and potatoes. Considering the importance of these two products, the present study has investigated the production structure and budget constraints on wheat and potato production in this province. To this end, the indirect production function has been estimated using time series data of 1994-2015. The results showed that producers are faced with budget constraint and the intensity of this problem in potato is more than wheat. In the production of wheat, the intermediate inputs are complement to the water and machine labour inputs, and the rest of the inputs are substitute to each other, whereas, there is a substitution relationship between all the inputs using In production of potato. Estimated elasticity of cost showed that cost is elastic in machine labour and inelastic in the other inputs for both products. Based on the results, reducing production costs through substituting inputs regarding to the estimated elasticity of substitution, and providing low price loans could resolve budget constraint, increase production of these two products, and enhance farmer's incomes.

***JEL Classification*:** E23, M11, L11.

***Keywords*:** Production structure, budget constraints, wheat, potato, Ardebil.