

برآورد توابع تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه گندم آبی و دیم در کشاورزی ایران

دکتر کامبیز هژیر کیانی، نرگس حاجی احمد*

چکیده

هدف مقاله حاضر برآورد همزمان توابع سود، عرضه محصول و تقاضای نهاده‌های گندم آبی و دیم با استفاده از داده‌های سری زمانی دوره ۱۳۵۰-۱۳۷۸ و تعیین کشش‌های تولیدی محصول و تقاضای نهاده‌ها نسبت به قیمت محصول و عوامل تولید است. در این مقاله ضمن بررسی اهمیت گندم و سیاست‌های پیشین قیمتگذاری در کشور، از تابع سود ترانسلوگ^۱ نرمال به منظور برآورد توابع عرضه دو نوع گندم آبی و دیم و توابع تقاضای نهاده‌های این دو محصول استفاده شده است. سپس توابع سود، عرضه و تقاضای نهاده‌ها به طور همزمان با به کارگیری روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتب تکراری^۲ تخمین زده شده و کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع عوامل تولید و نیز کشش‌های محصول نسبت به قیمت محصول و

* به ترتیب: دانشیار اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی و کارشناس ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی.

Email: kiani@yahoo.com

1. translog

2. iterative seemingly unrelated

عوامل محاسبه گردیده است.

مزیت پژوهش حاضر نسبت به مطالعات مشابه قبلی، به کارگیری تابع سود انعطاف پذیر ترانسلوگ و نیز تخمین همزمان معادلات سود، عرضه و تقاضای نهاده‌های محصول برای دستیابی به تابع عرضه محصول است^۱. ویژگی دیگر این مطالعه استفاده از اطلاعات سری زمانی به جای اطلاعات مقطعی و در نتیجه انعکاس شدیدتر تغییرات قیمت‌ها و دستیابی به مقادیر دقیقتر کوشش‌هایی است که با تخمین همزمان توابع سود انعطاف‌پذیر ترانسلوگ و عرضه و تقاضای نهاده‌های محصول به دست می‌آید.

نتایج نشان می‌دهد که تمامی کوشش‌های حاصل از برآورد ضرایب برای هر دو نوع گندم آبی و دیم دارای علامتی مطابق با انتظارات نظری است. کوشش‌های خودی تقاضای نهاده‌ها همگی گویای رابطه معکوس منفی میان قیمت و مقدار نهاده‌های تولید است. در ضمن ماشین‌آلات در کشت گندم آبی و بذر اصلاح شده در کشت گندم دیم با کوشش است. همچنین مقادیر کوشش‌های متقاطع تقاضا برای این نهاده‌ها نشان‌دهنده رابطه مکملی و جانشینی میان هر جفت از این نهاده‌هاست. کوشش‌های تقاضای نهاده‌ها نسبت به قیمت گندم مثبت و تنها کوشش‌های دو نهاده بذر اصلاح شده و کود شیمیایی در کشت گندم آبی نسبت به قیمت گندم کوچکتر از یک است.

به علاوه کوشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها منفی و در کشت گندم دیم بجز در مورد نیروی کار کوچکتر از یک است. کوشش‌های قیمتی عرضه دو نوع گندم آبی و دیم مثبت و بزرگتر از یک است که این موضوع حساسیت شدید گندم‌کاران را نسبت به تغییرات قیمت نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

آزمون قیود خطی، تابع سود ترانسلوگ نرمال شده، تابع معادلات به ظاهر نامرتبب تکراری، روشن زلتر، لم هتلینگ.

۱. در مطالعات قبلی از تابع کاب - داگلاس استفاده گردیده و فقط تابع سود برآورد شده است. ضرایب دیگر معادلات از روی ضرایب تابع سود به دست آمده است. این نوع برآورد کارایی ضرایب را کاهش می‌دهد.

مقدمه

اگر بخش کشاورزی بتواند غذای بسنده و 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، و بویژه ارز، صرف واردات مواد غذایی می‌شود و در نتیجه روند توسعه به کندی می‌گراید و توسعه نیافتگی مزمن استمرار می‌یابد. در این زمینه افزایش تولید و تأمین گندم، به عنوان مهمترین محصول بخش کشاورزی و غنی ترین منبع تأمین کالری و پروتئین، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

امروزه گندم حیاتی ترین کالا در الگوی مصرفی خانوارهای جهان به شمار می‌آید و به عنوان ابزاری سیاسی در روابط بین‌الملل و حتی برای اعمال سلطه و فشار سیاسی بر کشورهای نیازمند جهان سوم به کار گرفته می‌شود. از این رو بررسی راهکارهای صحیح افزایش تولید و عرضه این کالا از طریق مطالعه عوامل مؤثر بر عرضه این محصول و عوامل تولید آن ضروری است.

پیشینه تحقیق

لو و یوتوپولوس در سال ۱۹۷۲ با استفاده از اطلاعات موجود در مطالعات مدیریت کشاورزی در وزارت غذا و کشاورزی هند، توابع سود نرمال کاب - داگلاس و تقاضای نیروی کار مشتق از آن را به طور هم‌زمان و با استفاده از روش زلنر تخمین زده‌اند. نتایج حاصل نشانگر واکنش شدید نیروی کار نسبت به تغییرات نرخ دستمزد، زمین و قیمت محصول و نیز میزان تولید نسبت به نرخ دستمزد است (Lau & Yotopoulos, 1972).

یوتوپولوس و همکارانش با کاربرد روش تابع سود کاب - داگلاس نرمال و توابع تقاضای مشتق از آن برای نهاده‌ها به تحلیل اطلاعات کشاورزی در کشور تایوان پرداخته‌اند. تمرکز اصلی مطالعه آنها بر تحلیل تقاضای کود شیمیایی بوده است. دو مشخصه اصلی این تحقیق به کارگیری چهار نهاده متغیر در تحلیل و آزمون پایداری تابع تولید برآورد

شده است (Yotopoulos & et.al., 1976).

تخمینها نشاندهنده تغییر نکردن فناوری در سالهای ۱۹۶۷ و ۱۹۶۸ است. بزرگتر از یک بودن کدشهای قیمتی خودی نشانگر واکنش شدید نهادهها به تغییرات قیمت است. کدشهای متقاطع قیمتی نیز بیانگر رابطه مکملی میان هر جفت از نهادههای متغیر است. همچنین کدشهای عرضه و تقاضای نهادهها نسبت به زمین و سایر داراییها به ترتیب برابر واحد و مقداری ناچیز است.

سیدهو و باناته در سال ۱۹۷۹ با استفاده از تابع سود ترانسلوگ در ایالت پنجاب هند، توابع عرضه و تقاضای نهادههای گندم را تخمین زده‌اند. در تخمین این توابع علاوه بر قیمت نهادهها و محصول، مقدار نهادههای ثابت و نیز تعدادی متغیر مربوط به کیفیت خاک کشاورزی و سطح تحصیلات در نظر گرفته شده است. توابع مورد نظر به صورت همزمان و با روش معادلات به ظاهر نامرتب تکراری برآورد شده است. در نهایت، مقادیر کدشهای عرضه گندم و تقاضای نهادههای آن نسبت به قیمت محصول و قیمت هر یک از نهادهها و نیز متغیرهای دیگر به دست آمده و براساس نتیجه سیاستهای قیمتی و غیرقیمتی تحلیل شده است. نتایج نشان می‌دهد که مقدار نهادهها بسیار تأثیرپذیر از تغییرات قیمت گندم است و قیمت گندم مهمترین عامل تأثیرگذار بر تولید گندم به شمار می‌رود و تمامی کدشهای خودی علامت قابل انتظار دارد و کدشهای متقاطع تقاضا نشانگر رابطه مکملی میان نهادههاست. همچنین ایجاد تغییرات تکنولوژیک در تابع تولید و نیز به کار بستن سیاستهای قیمتگذاری کود و نهادههای دیگر برای کاربرد بهینه کود شیمیایی پیشنهاد شده است (Sidhu & Baanate, 1979).

سیدهو و باناته در سال ۱۹۸۱ با استفاده از تابع سود کاب - داگلاس در ایالت پنجاب هند، توابع عرضه گندم مکزیکی و تقاضای نهادههای آن را برای سال زراعی ۱۹۷۰-۷۱ به صورت همزمان و با استفاده از روش زلتر تخمین زده‌اند. ویژگی این تحقیق در نظر گرفتن دو متغیر مجازی برای مزارع کوچک و بزرگ است. نتایج نشان می‌دهد که میزان کارایی اقتصادی در تخصیص منابع میان مزارع کوچک و بزرگ یکسان است. قیمت محصول، ابزاری قدرتمندتر از

برآورد توابع تقاضای ...

قیمت کود شیمیایی در تأثیر گذاری بر میزان استفاده از کود شیمیایی و عرضه محصول است و آموزش خانوارها بر تولید کشاورزی و نهاده‌های آن به صورت معنیداری تأثیر دارد. از دیگر نتایج این تحقیق، واکنش شدید عرضه محصول و تقاضای نهاده‌ها نسبت به تغییرات قیمت گندم و کشت‌های قیمتی خودی نهاده‌های متغیر نسبت به قیمت عوامل است. همچنین کشت‌های متقاطع قیمتی نهاده‌ها رابطه مکملی میان نهاده‌ها را نشان می‌دهد (Sidhu & Baanate, 1981).

علی رضا امینی در سال ۱۳۷۳ با استفاده از تابع سود ترانسلوگ به تعیین مقدار بهینه کاربرد کود در ۱۵ استان کشور پرداخته و به منظور جلوگیری از ایجاد همخطی و کاهش درجات آزادی از شاخص دیویژیا استفاده کرده است. وی برای دستیابی به مقدار بهینه کاربرد کود در کشت گندم، اعداد متناظر با متغیرهای تابع تولید هر بهر بردار را در تابع مربوط جایگزین کرده و در نتیجه دو مقدار بحرانی برای کود شیمیایی به دست آورده است. او در ادامه به منظور تعیین مقدار بهینه کود برای هر بهر بردار، کشتش تولید را نسبت به نهاده کود به ازای این دو مقدار بحرانی محاسبه کرده و در پایان میزان بهینه کود در استانهای مورد بررسی را $۵۲۲/۴$ هزارتن برآورد نموده است. این مقدار به میزان $۴۳/۹$ هزارتن از میزان کود توزیع شده توسط دولت در این استانها کمتر است (امینی، ۱۳۷۳).

رجاییه در سال ۱۳۷۵ با استفاده از تابع سود ترانسلوگ نرمال، تابع عرضه و تقاضای نهاده‌های گندم دیم را به دست آورده و به بررسی کشت‌های قیمتی عرضه و تقاضای نهاده‌ها پرداخته است. او با انجام آزمونهای همبستگی هم‌زمان، تقارن و برابری پارامترهای مشابه، توابع مورد نظر را به صورت هم‌زمان و مقید تخمین زده است. همچنین با استفاده از آزمون قید بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، صحت کاربرد تابع سود ترانسلوگ را برای اطلاعات مورد نظر تأیید کرده است. نتایج مطالعه وی نشان می‌دهد که نهاده کود با کشت‌ترین نهاده نسبت به قیمت خودش است و تمامی کشت‌های تقاضای نهاده نسبت به قیمت محصول علامت مثبت دارد. همچنین کشت‌های قیمتی متقاطع تقاضای نهاده‌ها نشان‌دهنده رابطه جانشینی میان نیروی کار و کود و نیز نیروی کار و سطح زیرکشت و رابطه مکملی میان هر جفت‌از نهاده‌های دیگر است (رجاییه، ۱۳۷۵).

ترکمانی و رضایی در سال ۱۳۷۹ با استفاده از اطلاعات سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۵ و تابع سود نرمال کاب - داگلاس، توابع عرضه و تقاضای نهاده‌های گندم را به صورت تک‌معادله‌ای و به روش حداقل مربعات معمولی تخمین زده‌اند و بر این اساس کشش‌های عرضه و تقاضای نهاده‌های این محصول را به دست آورده‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که قدر مطلق کشش‌های خودی تقاضای نهاده، بزرگتر از یک است و میان نهاده‌ها رابطه مکملی ضعیف وجود دارد و گندمکاران نسبت به تغییرات قیمت حساسیت زیادی نشان نمی‌دهند (ترکمانی و رضایی، ۱۳۷۹).

روش‌شناسی

به منظور دستیابی به توابع عرضه محصول و تقاضای نهاده‌های آن از تابع سود ترانسلوگ به صورت زیر استفاده شده است:

$$L_{i,t} = \sum_{j=1}^m \alpha_j p_j^{-1} \left(\sum_{k=1}^m \beta_k p_k \right) \left(\sum_{h=1}^m \gamma_h p_h \right) \left(\sum_{j=1}^m \delta_j p_j \right) \left(\sum_{k=1}^m \epsilon_k p_k \right) \left(\sum_{h=1}^m \zeta_h p_h \right) \quad (1)$$

$$i = h = 1, 2, \dots, m \quad k = j = 1, 2, \dots, m$$

در این تابع، $L_{i,t}$ است و p_i سود نرمال (درآمد کل منهای هزینه کل نهاده‌های متغیر تقسیم بر قیمت محصول) و p_j قیمت نهاده متغیر j است که به وسیله قیمت محصول (p_y) نرمال شده‌اند. همچنین K امین نهاده ثابت، $L_{i,t}$ لگاریتم طبیعی و $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$ پارامترها هستند.

با مشتق‌گیری از تابع سود ترانسلوگ نسبت به $L_{i,t}$ و p_j و نیز با استفاده از لم "هتلینگ"^۲ می‌توان به توابع سهم نهاده متغیر از سود و نیز نسبت محصول به سود دست یافت:

$$\frac{L_{i,t}}{L_{j,t}} = \frac{p_j}{p_i} \left(\sum_{k=1}^m \beta_k p_k \right) \left(\sum_{h=1}^m \gamma_h p_h \right) \left(\sum_{j=1}^m \delta_j p_j \right) \left(\sum_{k=1}^m \epsilon_k p_k \right) \left(\sum_{h=1}^m \zeta_h p_h \right) \quad (2)$$

1. normalized profit

2. Hotelling's Lemma

برآورد توابع تقاضای ...

$$S_i = \frac{V_i P_i}{P} \quad (3)$$

V در اینجا تابع عرضه است^۱. به دلیل فرض قیمت‌پذیری تولیدکننده، قیمت‌های نرمال نهاده و سطوح عوامل ثابت، متغیرهای برونزا تلقی می‌شود. همچنین به دلیل وجود پارامترهای مشترک در توابع فوق، این توابع باید به صورت هم‌زمان تخمین زده شود. به علاوه، وجود یک قید مبنی بر برابری پارامترهای مشترک ضرورت دارد.

برای تخمین این سیستم معادلات، می‌توان نخست از یک تابع چشم پوشید و تنها معادلات دیگر را برای تخمین در نظر گرفت. سپس بر اساس برابری مجموع S_i ها و S_V با یک، ضرایب تابع دیگر را به دست آورد.

روش به دست آوردن کششها از نتایج تخمین^۲

اکنون با این فرض که ضرایب برآوردی معادلات ۱ تا ۳ به دست آمده است، می‌توان به کششهای تقاضای نهاده متغیر و عرضه محصول نسبت به تمامی متغیرهای برونزا دست یافت.

بر اساس معادله ۲، معادله تقاضا برای i امین نهاده متغیر به صورت زیر است:

$$X_i = \frac{V_i P_i}{P} \quad (4)$$

$$\ln X_i = \ln V_i + \ln P_i - \ln P \quad (5)$$

در نتیجه می‌توان به کشش قیمتی خودی تقاضا برای X_i دست یافت:

$$\frac{\partial \ln X_i}{\partial \ln P_i} = \frac{\partial \ln V_i}{\partial \ln P_i} + \frac{\partial \ln P_i}{\partial \ln P_i} - \frac{\partial \ln P}{\partial \ln P_i} \quad (6)$$

$$\frac{\partial \ln X_i}{\partial \ln P_i} = \frac{\partial \ln V_i}{\partial \ln P_i} + 1 - \frac{\partial \ln P}{\partial \ln P_i} \quad (7)$$

به همین ترتیب از معادله ۵، کشش قیمتی متقاطع تقاضا برای نهاده i ام نسبت به قیمت

۱. در حقیقت V معرف مقدار محصول است که با ضرب آن در قیمت محصول (P_V)، درآمد کل حاصل می‌شود و پس از کسر هزینه‌ها، π (سود) و از تقسیم π بر P_V سود نرمال (π^*) به دست می‌آید.

۲. در به دست آوردن کششها باید توجه داشت: $\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln P_i} = \frac{\partial \ln \pi^*}{\partial \ln P_i}$

h امین نهاد به دست می‌آید:

$$a. \frac{dLnX}{LnP} = \frac{LnY}{LnP} - \frac{dLnY}{LnP} \left(\frac{LnY}{LnP} \right) \quad (8)$$

$$b. \sum_{i=1}^n \alpha_i \frac{dLnS_i}{S_i} \quad (9)$$

همچنین کشش تقاضا برای نهاد i ام نسبت به قیمت محصول (P_y)، به صورت زیر به دست

می‌آید:

$$a. \frac{LnX}{LnP} = \frac{LnY}{LnP} - \frac{dLnY}{LnP} \left(\frac{LnY}{LnP} \right) \quad (10)$$

$$b. \sum_{i=1}^n \frac{LnS_i}{LnP} \left(\sum_{i=1}^n \frac{dLnS_i}{S_i} \right) \quad (11)$$

$$c. \sum_{i=1}^n S_i \cdot \sum_{i=1}^n \frac{dLnS_i}{S_i} \quad (12)$$

در روابط اخیر، S_i سهم نهاد متغیر از سود و α_i و β_i به ترتیب ضرایب جملات درجه دوم و حاصل ضرب‌های

تقاطعی در معادله سود ۱ است.

کشش‌های عرضه محصول نسبت به قیمت محصول، قیمت نهاده‌های متغیر و مقادیر عوامل

ثابت نیز به صورت توابعی خطی از پارامترهای تابع سود نرمال قابل محاسبه است. معادله

عرضه محصول را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$LnY = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{dLnS_i}{S_i} \right) \quad (13)$$

$$LnY = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \frac{LnS_i}{LnP} \left(\sum_{i=1}^n \frac{dLnS_i}{S_i} \right) \quad (14)$$

بنابراین، کشش عرضه محصول نسبت به قیمت امین نهاد متغیر چنین است:

۱. ر.ک. به منبع شماره ۲۸

۲. توجه داشته باشید که $\partial LnP_i = \partial LnP_i^*$ است. یعنی تغییرات لگاریتم قیمت P_i و قیمت نرمال P_i^*

$$\frac{\partial LnP_i^*}{\partial LnP_i} = \frac{\frac{1}{P_i^*} \partial P_i^*}{\frac{1}{P_i} \partial P_i} = \frac{\frac{1}{P_i} \partial P_i}{\frac{1}{P_i} \partial P_i} = \frac{\frac{1}{P_i} \partial P_i}{\frac{1}{P_y} \partial P_y} = \frac{\partial LnP_i}{\partial LnP_y}$$

ماشین‌آلات، از تقسیم کل هزینه عملیات بر تعداد روزهای لازم جهت انجام آن عملیات به دست آمده است). است که به وسیله قیمت گندم نرمال شده‌اند. آرایه‌های L ، F ، S و M به ترتیب نشان‌دهنده نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده و ماشین‌آلات است.^۱

بر اساس معادله ۲ توابع سهم سود S_i برای چهار نهاده متغیر مورد نظر به وسیله مشتق‌گیری از تابع سود ترانسلوگ نرمال به صورتهای زیر به دست می‌آید:

$$S_L = \frac{P_L X_L}{Y} = \alpha_L + \beta_L P_L^* + \beta_L P_S^* + \beta_L P_F^* + \beta_L P_M^* - \beta_L P_Y^* \quad (21)$$

$$S_S = \frac{P_S X_S}{Y} = \alpha_S + \beta_S P_S^* + \beta_S P_L^* + \beta_S P_F^* + \beta_S P_M^* - \beta_S P_Y^* \quad (22)$$

$$S_F = \frac{P_F X_F}{Y} = \alpha_F + \beta_F P_F^* + \beta_F P_S^* + \beta_F P_L^* + \beta_F P_M^* - \beta_F P_Y^* \quad (23)$$

$$S_M = \frac{P_M X_M}{Y} = \alpha_M + \beta_M P_M^* + \beta_M P_S^* + \beta_M P_L^* + \beta_M P_F^* - \beta_M P_Y^* \quad (24)$$

که در آنها X_L ، X_S ، X_F و X_M به ترتیب مقادیر نهاده‌های متغیر نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده و ماشین‌آلات است.^۲

مدل، شامل تابع سود ترانسلوگ نرمال (رابطه ۲۰) و توابع سهم S_i (رابطه ۲۱ تا ۲۴) است که پس از تخمین ضرایب آن، معادله عرضه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S = \sum_{i=L, F, S, M} S_i \quad (25)$$

۱. ر.ک. به منابع شماره ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۰ و ۲۱

۲. این مقادیر برای سالهای پیش از ۱۳۶۶، که آمار دقیق آن وجود ندارد، از طریق تقسیم هزینه عوامل تولید بر قیمت‌های آنها به دست آمده است.

برآورد توابع تقاضای ...

در نهایت، کششهای عرضه محصول و تقاضای نهاده‌ها نیز از توابع اخیر محاسبه شدنی است. براساس آزمونهای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس^۱، همبستگی هم‌زمان، تقارن^۲ و برابری پارامترهای مشابه^۳ به درستی روش به‌کارگیری تابع سود ترانسلوگ، روش تخمین زلنر^۴ و نیز ضرورت اعمال قیود تقارن و برابری پارامترهای مشابه پی می‌بریم.

نتایج برآوردها

با توجه به مطالب پیشگفته، نتایج برآورد سیستم معادلات سود ترانسلوگ نرمال و نیز عرضه و تقاضاهای مشتق نهاده‌های تولید دو نوع گندم آبی و دیم به روش سیستم معادلات به‌ظاهر نامرتب تکراری (که به قیود تقارن و برابری پارامترهای مشابه مقید شده‌اند) به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \ln \Pi^* &= -3/86 + 5/17 \ln p_L^* + 0/45 \ln p_F^* + 0/59 \ln p_S^* + 2/83 \ln p_M^* - 0/95 (\ln p_L^*)^2 \\ &\quad (-2/73) \quad (10/85) \quad (2/41) \quad (4/71) \quad (4/66) \quad (-8/37) \\ &- 0/15 (\ln p_F^*)^2 - 0/04 (\ln p_S^*)^2 - 0/21 (\ln p_M^*)^2 - 0/09 \ln p_L^* \ln p_S^* - 0/84 \ln p_L^* \ln p_M^* \\ &\quad (-6/31) \quad (-1/26) \quad (-1/37) \quad (-3/29) \quad (-8/21) \\ &- 0/03 \ln p_F^* \ln p_S^* - 0/23 \ln p_F^* \ln p_M^* - 0/14 \ln p_S^* \ln p_M^* \\ &\quad (-2/08) \quad (-5/17) \quad (-4/47) \\ S_L &= 5/17 - 0/95 \ln p_L^* - 0/09 \ln p_S^* - 0/84 \ln p_M^* \\ &\quad (10/85) \quad (-8/37) \quad (-3/29) \quad (-8/21) \\ S_F &= 0/45 - 0/15 \ln p_F^* - 0/04 \ln p_S^* - 0/23 \ln p_M^* \\ &\quad (2/41) \quad (-6/31) \quad (-2/08) \quad (-5/17) \end{aligned}$$

- | | |
|------------------------------|-------------|
| 1. constant returns to scale | 2. symmetry |
| 3. parametric equality | 4. Zellner |

$$S_s = \begin{matrix} \cdot/59 - \cdot/09 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/03 \text{ Lnp}_F^* - \cdot/04 \text{ Lnp}_s^* - \cdot/14 \text{ Lnp}_M^* \\ (4/71) \quad (-3/29) \quad (-2/08) \quad (-1/26) \quad (-4/47) \end{matrix}$$

$$S_M = \begin{matrix} 2/83 - \cdot/84 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/23 \text{ Lnp}_F^* - \cdot/14 \text{ Lnp}_s^* - \cdot/21 \text{ Lnp}_M^* \\ (4/66) \quad (-8/21) \quad (-5/17) \quad (-4/47) \quad (-1/37) \end{matrix}$$

از برابری مجموع S_1 ها و S_v با یک نتیجه می شود:

$$S_v = \begin{matrix} -8/04 + 1/88 \text{ Lnp}_L^* + \cdot/41 \text{ Lnp}_F^* + \cdot/30 \text{ Lnp}_s^* + 1/42 \text{ Lnp}_M^* \\ (-10/30) \quad (12/53) \quad (10/25) \quad (7/50) \quad (7/80) \end{matrix}$$

همچنین نتایج برآورد دستگاه معادلات برای گندم دیم چنین است:

$$\text{Ln}\Pi_D^* = \begin{matrix} -23/44 + 12/99 \text{ Lnp}_L^* + \cdot/56 \text{ Lnp}_F^* + 1/70 \text{ Lnp}_s^* + \cdot/07 \text{ Lnp}_M^* - 3/71 (\text{Lnp}_L^*)^2 \\ (-5/49) \quad (6/12) \quad (3/29) \quad (4/02) \quad (7/83) \quad (-7/93) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} -\cdot/09 (\text{Lnp}_F^*)^2 - \cdot/11 (\text{Lnp}_s^*)^2 - 1/68 (\text{Lnp}_{MD}^*)^2 - \cdot/06 \text{ Lnp}_L^* \text{ Lnp}_F^* - \cdot/31 \text{ Lnp}_L^* \text{ Lnp}_s^* \\ (-6/18) \quad (-1/59) \quad (-6/74) \quad (-1/64) \quad (-2/97) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} -\cdot/71 \text{ Lnp}_L^* \text{ Lnp}_{MD}^* - \cdot/16 \text{ Lnp}_F^* \text{ Lnp}_{MD}^* - \cdot/29 \text{ Lnp}_s^* \text{ Lnp}_{MD}^* \\ (-6/05) \quad (-4/25) \quad (-3/84) \end{matrix}$$

$$S_{LD} = \begin{matrix} 12/99 - 3/71 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/06 \text{ Lnp}_F^* - \cdot/31 \text{ Lnp}_s^* - \cdot/71 \text{ Lnp}_M^* \\ (6/12) \quad (-5/93) \quad (-1/64) \quad (-2/97) \quad (-2/05) \end{matrix}$$

$$S_{FD} = \begin{matrix} \cdot/56 - \cdot/06 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/09 \text{ Lnp}_F^* - \cdot/16 \text{ Lnp}_{SM}^* \\ (3/29) \quad (-1/64) \quad (-6/18) \quad (-4/25) \end{matrix}$$

$$S_{SD} = \begin{matrix} 1/70 - \cdot/31 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/11 \text{ Lnp}_s^* - \cdot/29 \text{ Lnp}_M^* \\ (4/02) \quad (-2/97) \quad (-1/59) \quad (-3/84) \end{matrix}$$

$$S_{MD} = \begin{matrix} 7/07 - \cdot/71 \text{ Lnp}_L^* - \cdot/16 \text{ Lnp}_F^* - \cdot/29 \text{ Lnp}_s^* - 1/68 \text{ Lnp}_M^* \\ (7/83) \quad (6/05) \quad (4/25) \quad (3/84) \quad (-6/74) \end{matrix}$$

برآورد توابع تقاضای ...

از برابری مجموع S_1 ها و S_{VD} با یک نتیجه می شود:

$$S_V = -21/32 + 4/79 \text{Lnp}_L^* + 0/31 \text{Lnp}_F^* + 0/71 \text{Lnp}_S^* - 2/84 \text{Lnp}_{MD}^*$$

$$(-9/10) \quad (7/60) \quad (7/75) \quad (5/07) \quad (10/4)$$

اعداد داخل پرانتز معرف آماره‌های t و متغیرها همان متغیرهای تعریف شده در قسمت قبل است. همچنین S_L .

S_{LD} , S_S , S_F و S_M به ترتیب سهم نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده و ماشین‌آلات از سود گندم آبی است و

S_{MD} , S_{SD} , S_{FD} نیز به ترتیب سهم نیروی کار، کود شیمیایی، بذر اصلاح شده و ماشین‌آلات از سود گندم دیم است.

ضرایب یاد شده در نتایج تخمین، همگی معنی دارد و ضرایب بدون معنی از مدل حذف شده است.

محاسبه کششها

پس از به دست آوردن کششهای قیمتی عرضه و تقاضای نهاده‌های گندم آبی و دیم

براساس نتایج برآوردها و مجموعه روابط کششها در هر سال معین، به منظور ایجاد امکان برای

مقایسه و تحلیل‌های صریحتر، مقادیر میانگین کششها محاسبه شد. این مقادیر برای گندم آبی

عبارت است از:

$E_{LL} = -0/14$	$E_{FF} = -0/01$	$E_{SM} = 0/08$	$E_{MS} = 0/06$
$E_{SS} = -0/98$	$E_{MM} = -1/31$	$E_{LW} = 1/59$	$E_{WL} = -0/24$
$E_{LS} = -0/05$	$E_{SL} = -0/40$	$E_{FW} = 0/17$	$E_{WF} = -0/04$
$E_{LM} = 0/83$	$E_{ML} = 0/78$	$E_{SW} = 2/38$	$E_{WS} = -0/17$
$E_{FS} = 0/07$	$E_{SF} = -0/011$	$E_{MW} = 0/18$	$E_{WM} = -0/21$
$E_{FM} = 1/57$	$E_{MF} = 0/28$	$E_{WW} = 1/10$	

همچنین مقادیر کششهای متوسط، با توجه به ضرایب معنیدار، برای گندم دیم عبارت

است از:

$$\begin{array}{llll}
 E_{LLD} = -0/34 & E_{FFD} = -0/38 & E_{SMD} = -0/45 & E_{MSD} = -0/1600 \\
 E_{SSD} = -1/21 & E_{MMD} = -0/21 & E_{LWD} = 1/32 & E_{WLD} = -1/58 \\
 E_{LFD} = -0/13 & E_{FLD} = -2/17 & E_{FWD} = 2/92 & E_{WFD} = -0/11 \\
 E_{LSD} = -0/23 & E_{SLD} = -1/87 & E_{SWD} = 3/75 & E_{WSD} = -0/34 \\
 E_{LMD} = 0/60 & E_{MLD} = -1/86 & E_{MWD} = 2/23 & E_{WMD} = -0/57 \\
 E_{FMD} = 0/21 & E_{MFD} = 0/009 & E_{WWD} = 2/98 &
 \end{array}$$

کششهای فوق در جدولهای ۱ و ۲ به صورت مشخصتری خلاصه شده است:

جدول ۱. مقدار کششها برای گندم آبی

گندم	ماشین آلات	بذر اصلاح شده	کود شیمیایی	نیروی کار	
۱/۵۹	۰/۸۳	-۰/۰۵	—	-۰/۱۴	نیروی کار
۰/۱۷	۱/۵۷	۰/۰۷	-۰/۰۱	—	کود شیمیایی
۲/۳۸	۰/۰۸	-۰/۹۸	-۰/۰۱	-۰/۴	بذر اصلاح شده
۰/۱۸	-۱/۳۱	۰/۰۶	۰/۲۸	۰/۷۸	ماشین آلات
۱/۱	-۰/۲۱	-۰/۱۷	-۰/۰۴	-۰/۲۴	گندم

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲. مقدار کششها برای گندم دیم

گندم	ماشین آلات	بذر اصلاح شده	کود شیمیایی	نیروی کار	
۱/۳۲	۰/۶	-۰/۲۳	-۰/۱۳	-۰/۳۴	نیروی کار
۲/۹۲	۰/۲۱	—	-۰/۳۸	-۲/۱۷	کود شیمیایی
۳/۷۵	-۰/۴۵	-۱/۲۱	—	-۱/۸۷	بذر اصلاح شده
۲/۲۳	-۰/۲۱	-۰/۱۶	۰/۰۰۹	-۱/۸۶	ماشین آلات
۲/۹۸	-۰/۵۷	۰/۳۴	-۰/۱۱	-۱/۵۸	گندم

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج و بحث

۱. کشت‌های قیمتی خودی تقاضا برای نهاده‌های تولید گندم آبی و دیم دارای علامت منفی و مطابق با انتظارات نظری در مورد توابع تقاضا برای نهاده‌های تولید است. از میان نهاده‌های تولید گندم آبی، نهاده ماشین‌آلات با کشت‌ترین نهاده نسبت به قیمت خودش است. این امر احتمالاً ناشی از بزرگی سهم این نهاده در هزینه کشت و فراوانی نیروی کار به عنوان جانشین نیروی ماشینی است. در این زمینه، افزایش هزینه ماشین‌آلات، کشاورزان را به استفاده از نیروی کار به جای ماشین‌آلات ترغیب می‌کند.

از میان نهاده‌های تولید گندم دیم، بذر اصلاح شده حساسترین نهاده نسبت به قیمت خودش است، این امر به احتمال ناشی از امکان جایگزین کردن بذر معمولی گندم به جای بذر اصلاح شده است.

با توجه به کشت‌های قیمتی خودی تقاضا می‌توان نتیجه گرفت که سیاست‌های قیمتی بویژه در مورد نهاده ماشین‌آلات برای کشت گندم آبی و در مورد نهاده بذر اصلاح شده برای کشت گندم دیم، سیاست‌های مناسبی جهت تغییر در میزان به‌کارگیری عوامل تولید است. باید توجه کرد که سیاست‌گذاری مناسب در زمینه قیمت این نهاده‌ها جهت ایجاد ترکیب بهینه نهاده‌ها در کشت گندم، نقش عمده‌ای ایفا می‌کند.

۲. علامت منفی و کوچکتر از واحد بودن کشت‌های قیمتی متقاطع تقاضا میان دو نهاده نیروی کار و بذر اصلاح شده در کشت گندم آبی و میان ماشین‌آلات و بذر اصلاح شده در کشت گندم دیم نشان‌دهنده رابطه مکملی ضعیف میان هر جفت از این نهاده‌هاست.

۳. مثبت و کوچکتر از واحد بودن کشت‌های قیمتی متقاطع تقاضا میان نیروی کار و ماشین‌آلات در کشت گندم آبی و میان کودشیمیایی و ماشین‌آلات در کشت گندم دیم گویای رابطه جانشینی ضعیف میان هر جفت از این نهاده‌هاست.

رابطه جانشینی میان کود شیمیایی و ماشین‌آلات احتمالاً ناشی از به‌کارگیری به اندازه کود و کاهش اتلاف آن در صورت استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی است.

از رابطه جانشینی نه چندان ضعیف میان نیروی کار و ماشین آلات در کشت گندم آبی می‌توان نتیجه گرفت که اگر هدف دولت افزایش اشتغال باشد، کاهش تسهیلات در زمینه استفاده کشاورزان از ماشین آلات سیاست مفیدی است. با ککش بودن تقاضای این نهاد نیز مؤید این مطلب است.

۴. کدشهای قیمتی متقاطع میان نیروی کار و نهاده‌های دیگر در کشت گندم دیم نشان‌دهنده رابطه مکملی این نهاد با سایر نهاده‌هاست و بزرگتر از یک بودن ککش نهاده‌ها نسبت به دستمزد نشان می‌دهد که در کشت گندم دیم تغییرات دستمزد میزان استفاده از نهاده‌ها را به طور مؤثری تغییر می‌دهد. این مسئله احتمالاً به علت کاربرد بودن استفاده از این نهاده‌ها و سهم بالای نهاد نیروی کار در هزینه‌های کشت گندم دیم است.

۵. علامت مثبت ککش قیمتی متقاطع تقاضا میان ماشین آلات و کود شیمیایی در کشت گندم آبی گویای رابطه جانشینی میان این دو نهاد و حساسیت شدید میزان استفاده از کود شیمیایی نسبت به هزینه نیروی ماشینی است. این مسئله به احتمال ناشی از به‌کارگیری به اندازه کود و کاهش اتلاف آن در صورت استفاده از ماشین آلات کشاورزی است.

۶. کدشهای تقاضای نهاده‌های تولید نسبت به قیمت محصول در کشت گندم آبی و دیم دارای علامت قابل انتظار و مثبت است. با تغییر در قیمت گندم شاهد تغییر شدید در میزان بذر اصلاح شده در مقایسه با نهاده‌های دیگر هستیم. این امر احتمالاً از آنجا ناشی می‌شود که کشاورزان تنها در صورت اطمینان از درآمدهای بالای حاصل از فروش محصول خود به استفاده از بذر اصلاح شده به جای بذر معمولی گندم اقدام می‌کنند. این مطلب باید در تعیین قیمت‌های تضمینی در نظر گرفته شود.

۷. کدشهای عرضه محصول نسبت به قیمت عوامل تولید برای هر دو نوع گندم آبی و دیم دارای علامت قابل انتظار منفی است. مشاهده می‌شود که عرضه گندم بیشتر از تمام نهاده‌ها از میزان دستمزدها تبعیت می‌کند که این حساسیت در مورد گندم دیم شدیدتر است. این امر احتمالاً به علت بزرگی سهم مخارج این نهاد از کل مخارج است و باید در سیاست‌گذاریها مدنظر گرفته شود.

برآورد توابع تقاضای ...

۸. بزرگتر از یک بودن کشتش قیمتی عرضه محصول نشان می‌دهد که بویژه برای گندم دیم، افزایش قیمت تضمینی خرید، تأثیر در خور توجهی بر میزان تولید گندم آبی و دیم دارد. به این ترتیب می‌توان ضمن کاهش واردات گندم، از خروج مقادیر زیادی ارز از کشور جلوگیری کرد.

۹. نتایج به دست آمده از کشتشهای خودی تقاضای نهاده (مانند نتیجه پژوهش ترکمانی و ر جاییه)، با کشتش بودن تمام نهاده‌ها را تأیید نمی‌کند.

۱۰. با کشتش بودن عرضه دو نوع گندم آبی و دیم نسبت به قیمت‌هایشان نتیجه‌ای متفاوت از نتیجه پژوهش ترکمانی و تأییدی بر نتیجه‌گیری تحقیق ر جاییه است.

۱۱. به رغم اینکه نتایج پژوهش ترکمانی و ر جاییه دال بر بی‌کشتش بودن تقاضای متقاطع قیمتی نهاده‌هاست، براساس نتایج حاصل از برآورد کشتشهای متقاطع در بررسی حاضر، برخی کشتشهای متقاطع برآوردی بزرگتر از یک است.

۱۲. نتایج تحقیق حاضر برخلاف یافته‌های مطالعات قبلی، برخی از کشتشهای تقاضای نهاده‌ها را نسبت به قیمت محصول بزرگتر از یک نشان می‌دهد، در حالی که مطالعات پیشین این کشتشها را کوچکتر از یک برآورد کرده است.

پیشنهادها

با توجه به بزرگ بودن کشتش قیمتی خودی نهاده ماشین‌آلات، ایجاد تسهیلات به منظور استفاده بیشتر کشاورزان از ماشین‌آلات توصیه می‌شود.

افزایش قیمت‌های تضمینی گندم در افزایش اشتغال بسیار مؤثر است و با توجه به رابطه مکملی میان نهاده‌های نیروی کار و ماشین‌آلات در کشت گندم دیم و نیز وجود بحران بیکاری در کشور، افزایش قیمت‌های تضمینی جهت ایجاد اشتغال به طور مستقیم و غیر مستقیم در نتیجه افزایش استفاده از ماشین‌آلات پیشنهاد می‌شود.

همچنین با توجه به بزرگ بودن کشتش قیمتی خودی بذر اصلاح شده در کشت گندم آبی و دیم، اختصاص یارانه بیشتر برای تولید بذر اصلاح شده توصیه می‌شود، گذشته از اینکه افزایش

قیمتهای تضمینی در به‌کارگیری بیشتر این نهاده مؤثر است.

سیاست افزایش قیمت‌های تضمینی گرچه برای هر دو نوع کشت آبی و دیم توصیه می‌گردد، اما در کشت گندم دیم افزایش شدید میزان استفاده از کود شیمیایی را موجب می‌شود. به علت کوچک بودن کشتش قیمتی خودی نهاده و نیز کشتش محصول نسبت به قیمت و همچنین استفاده بیش از حد بهینه از کود شیمیایی توسط کشاورزان^۱، همزمان با سیاست افزایش قیمت‌های تضمینی، کاهش میزان یارانه‌ها و در نتیجه کاهش هزینه‌های دولتی و ایجاد قیمت‌های کارا و نیز راهنمایی و آموزش کشاورزان برای استفاده بهینه از این نهاده و البته نهاده‌های دیگر پیشنهاد می‌شود.

با توجه به با کشتش بودن عرضه گندم آبی و دیم نسبت به قیمت این محصولات، پیروی از سیاست "تضمین قیمت گندم" و افزایش معقول آن در زمینه هزینه تولید و نیز قیمت کالاهای مصرفی پیشنهاد می‌شود. برقراری قیمت‌های تضمینی مناسب، مواردی مانند استفاده بهینه از منابع، به‌کارگیری شیوه‌های تازه و پربازده تولید و پذیرش هزینه این شیوه‌ها توسط کشاورزان را در پی دارد.

قیمت تضمین شده گندم باید در حدی تعیین شود که تمام هزینه‌های تولید را اعم از آشکار و پنهان در برگیرد (هزینه‌های پنهان مانند هزینه‌های کار کشاورز و اعضای خانواده‌اش، هزینه زمین و هزینه بهره‌سر مایه). توجه به این مطلب سبب تشویق و تقویت مزارع بزرگ تجارقی می‌شود که بابت همه عوامل تولید، هزینه پرداخت می‌کنند.

نکته درخور توجه دیگر اینکه محاسبه هزینه تولید باید براساس هزینه متوسط تولید مزارع خرده‌پا و سنتی انجام گیرد، زیرا قسمت عمده گندم کشور در این نوع مزارع تولید می‌شود. در این صورت انگیزه لازم جهت تولید و به‌کارگیری نهاده‌ها و شیوه‌های جدید در میان همه کشاورزان اعم از کوچک و بزرگ ایجاد می‌شود.

همچنین جمع‌آوری اطلاعات و ارقام هزینه تولید از مزارع نماینده باید دقیق و مطمئن

۱. ر.ک. به منابع شماره ۲ و ۵

برآورد توابع تقاضای ...

باشد، زیرا اگر این ارقام کمتر از هزینه واقعی باشد، قیمت تضمین شده اثر لازم را نخواهد داشت و اگر بالاتر از میزان واقعی باشد، هزینه دولت جهت اجرای برنامه افزایش می‌یابد و موجودیت و تداوم برنامه به خطر می‌افتد، ضمن اینکه سبب می‌شود گروهی از تولیدکنندگان غیرمؤثر همچنان در زمره تولیدکنندگان باقی بمانند و از حمایت دولت برخوردار شوند.

نباید فراموش کرد که ثابت نگهداشتن قیمت خرید گندم به وسیله دولت طی سالهای متبادی، بدون توجه به هزینه تولید، بر تولید این محصول اثر منفی بر جای می‌گذارد. بنابراین تغییر قیمت تضمین شده بویژه در شرایط تورم اقتصادی، باید به موازات تغییر در هزینه‌های تولید صورت پذیرد.

باید توجه کرد که نه تنها افزایش محصول بلکه تأمین درآمد مطلوب و حفظ قدرت خرید تولیدکنندگان محصولات کشاورزی در برابر افزایش بهای کالاها و خدمات غیر کشاورزی جزو هدفهای سیاست کشاورزی است. به عبارت دیگر هدف اصلی سیاست کشاورزی از میان بردن اختلاف درآمد شهرنشینان و روستاییان است. برای تحقق چنین هدفی باید قیمت‌های تضمین شده نه تنها بر اساس هزینه کامل تولید بلکه با توجه به افزایش قیمت کالاهای مصرفی تعیین شود. آمارهای موجود در کشور نشان می‌دهد که قیمت کالاهای مصرفی و فرآورده‌های صنعتی همواره دارای روند افزایشی بوده و همچون قیمت محصولات کشاورزی در معرض نوسانهای شدید قیمت قرار نداشته است. از این رو در نظر گرفتن شاخص هزینه زندگی در قیمت‌های تضمینی ضمن افزایش تولید سبب از میان رفتن شکاف درآمدی شهرنشینان و روستاییان، مهار هجوم روستاییان به شهرها و جلوگیری از توسعه بی‌رویه شهرها می‌شود. همچنین افزایش قیمت‌های تضمینی باید متناسب با افزایش قیمت دیگر کالاهای کشاورزی صورت پذیرد تا کالاهای سودآورتر جایگزین کشت گندم نشود.

منابع

۱. امینی، محمد مهدی (۱۳۷۵)، برآورد مقدار بهینه مصرف نهاده‌ها در کشت گندم آبی از

- طریق برآورد تابع تولید و شرایط حداکثر سود، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
۲. امینی، علی رضا (۱۳۷۳)، تعیین مقدار بهینه استفاده از کود شیمیایی در کشت گندم آبی در هر یک از استانهای کشور، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
۳. ایزدیار، جعفر، محمد سمیعی و حسین یزدجردی (۱۳۷۳)، گندم، آرد و نان، هسته خودکفایی - تحقیقاتی، صنایع آرد و نان.
۴. ترکمانی، جواد و بلقیس رضایی (۱۳۷۹)، برآورد توابع تقاضای نهاده‌های تولید و عرضه گندم در کشاورزی ایران، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۱: ۸۷-۱۱۴.
۵. پورکاظمی، محمدحسین (۱۳۷۷)، ریاضیات عمومی و کاربردهای آن، جلد اول، نشر نی، تهران.
۶. رجاییه، محمدرضا (۱۳۷۵)، برآورد مقادیر بهینه عوامل تولید گندم دیم با توجه به برآورد همزمان معادلات سود و عوامل تولید در سال زراعی ۱۳۷۲-۷۳، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
۷. سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۷)، بررسی روش‌شناسی پیوندهای پسین و پیشین و تعیین محتوای واردات بخشهای اقتصاد ایران، مجله برنامه و بودجه، ۳۳: ۶۳-۹۲.
۸. سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۸)، گندم و خشکسالی.
۹. شفاءالدین، سیدمهدی (۱۳۵۰)، اقتصاد غله و نان در ایران، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
۱۰. صادقی، علیرضا (۱۳۷۰)، بازار جهانی گندم، مؤسسه پژوهشهای بازرگانی.
۱۱. کمنتا، یان (۱۳۷۲)، مبانی اقتصادسنجی، ترجمه کامبیز هژبرکیانی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۱۲. مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی (۱۳۷۶)، نقش دولت و اقتصاد بازار در کشاورزی.
۱۳. مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی (۱۳۷۲)، اقتصاد سیاسی سیاست قیمتگذاری کشاورزی.
۱۴. مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، ۷۸-۱۳۵۰، تهران.
۱۵. مرکز آمار ایران ۷۸-۱۳۵۳، قیمت محصولات و هزینه خدمات محصولات کشاورزی، تهران.

۱۶. مرکز آمار ایران ۷۸-۱۳۵۰، نشریه آمار بازرگانی خارجی ایران، تهران.
۱۷. میلرورائو (۱۳۷۰)، اقتصادسنجی کاربردی، ترجمه حمید ابریشمی، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی، تهران.
۱۸. نجفی، بهاء‌الدین (۱۳۷۰)، در باره اقتصاد کشاورزی ایران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی ایران.
۱۹. وزارت کشاورزی، آمارنامه کشاورزی، ۷۸-۱۳۵۰، تهران.
۲۰. وزارت کشاورزی، هزینه تولید بخش کشاورزی، ۷۸-۱۳۵۰، تهران.
۲۱. وزارت عمران و خدمات روستایی (۶۰-۱۳۵۰)، هزینه - تولید برخی محصولات مهم کشاورزی، تهران.
۲۲. وریان، هال (۱۳۸۰)، اقتصاد خرد، ترجمه سید جوادپور تقیم، نشر فی، تهران.
۲۳. هژیر کیانی، کامبیز (۱۳۷۷)، اقتصادسنجی و کاربرد آن، تهران.
24. Carew, R. & P. Chen, Stevens (1992), Evaluating publicly funded research in Canadian agriculture, Approach, *Canadian Journal of Agriculture*, 40 (2): 60-547.
25. Kurdo, Y. (1987), "The production structure and demand for labor in postwar Japanese agriculture, *American Journal of Agriculture Economics*, 62 (2): 36-328.
26. Lau, L. G. and P. H. Yotopoulos (1972), Profit, supply and factor demand functions, *American Economics Review*, 54: 8-11.
27. Sidhu, S. S. and C. A. Baanate (1979), "Farm level fertilizer demand for Mexican wheat varieties in the Indian Panjab, *American Journal of Agriculture Economics*, 61: 455-461.

28. Sidhu, S. S. and C. A. Baanate (1981), "Estimating farm - level input demand and wheat supply in the Indian Panjab using a translog profit function, *American Agriculture Economics Association*, 63 (2): 227-247.
29. Yotopoulos, P. H., A. Lawrence, J. Lau and Wu - Longlin (1976), Microeconomic output supply and factor demand functions in the agriculture of the province of Taiwan, *American Journal of Agriculture Economic*, 193: 333-340.

