اقتصاد کشاورزی / جلد ۷/ شماره‌ی ٤/ صفحه‌های ۱۱٦-۱۰۵

برآورد تابع تولید محصولات مشخص کشاورزی در ایران با استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته

مریم اسکندرزاده، دکتر عبدالرحمن راسخ[۱]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۰۲

چکیده

یکی از موضوع‌های بسیار مهم در علم اقتصاد برآورد تابع تولید است. اما یکی از نارسایی‌هایی که در برآورد تابع تولید وجود دارد این است که سطح نهاده‌های محصول مشخص به طور عمومی قابل دسترس نیستند. هدف از انجام این بررسی برآورد سهم نهاده‌ها در سطح محصولات در سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۴ با استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته است. این روش در شرایطی که به‌دلیل نداشتن اطلاعات کافی در مورد متغیرها نمی‌توان از روش‌های استاندارد برای برآورد مشخصه‌ها استفاده کرد، کاربرد دارد. در این بررسی برای برآورد تابع تولید محصولات غلات و حبوبات در سطح استان‌ها در شرایطی از این روش استفاده شده است، که سهم نهاده زمین به تفکیک محصول و استان معلوم باشد اما برای دیگر نهاده‌ها سهم آنها تنها به تفکیک استان مشخص می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که کشش‌ها در سطح محصولات غلات و حبوبات در طول زمان تغییر می‌کنند و تنها در سطح محصولات غلات کشش نهاده ماشین‌ها در دو سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ ثابت و برابر ۰/۰۷۳ است. با توجه به میانگین سهم نهاده‌ها در طی این ده سال در محصول غلات نهاده نیروی‌کار، و در سطح حبوبات نهاده ماشین‌ها نسبت به نهاده‌های دیگر سهم بیشتری به خود اختصاص داده‌اند.

طبقه‌بندی JEL : C51

واژه‌های کلیدی: آنتروپی، ماکسیمم آنتروپی تعمیم یافته، تابع تولید، کشش

[۱] به ترتیب کارشناس ارشد آمار دانشگاه آزاد واحد اندیمشک، استاد آمار دانشکده علوم کامپیوتر و ریاضی دانشگاه چمران اهواز

Email:eskandarymaryam@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

تابع تولید همچون وسیله‌ای مهم برای تجزیه و تحلیل فرایند تولید در روش‌های متداول احیا کننده سبک‌های قدیمی (نئوکلاسیک) به کار گرفته شده است. در واقع تابع تولید همچون یک رابطه بین بیشینه محصول (خروجی) که برابر با اصول فنی ممکن و نهاده‌های در دسترس مورد نیاز برای تولید این محصول است، تعریف می‌شود (هوئیت و مسانجی،۲۰۰۶). مسائل اقتصادی در مواردی دارای شرایط ضعیف هستند (شمار مشخصه‌هایی که باید برآورد شوند بیش از شمار مشاهده‌ها هستند). شرایط ضعیف هنگامی رخ می‌دهند که مقدار اطلاعات نمونه برای برآورد مدل مطلوب ناکافی باشند. به عبارت دیگر هنگامی که شمار مشخصه‌های نامعلوم (مجهول) بیش از مشاهدات باشند به آن مسئله، مسئله با شرایط ضعیف گفته می‌شود. (لینس و میلر،۲۰۰۱، ۱۹۹۸) خوشبختانه روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته برای حل این گونه مسائل مناسب است. از جمله موارد استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته می‌توان به نبود اطلاعات اولیه کافی و یا وجود شرایط ضعیف درباره مسئله مورد بررسی اشاره کرد. (گولان، ۲۰۰۸)

روش تحقیق

مفهوم آنتروپی نخستین بار توسط شانون (۱۹۴۸) فرمول‌بندی شده بود، با این ادعا که مقدار اطلاعات دریافت شده توسط یک پیشامد E_i با احتمال p_i برابراست با $-\ln p_i$ و برای یک مجموعه از n پیشامد $E_1, E_2, ..., E_n$ با احتمال‌های $p_1, p_2, ..., p_n$ آنتروپی همچون مقدار اطلاعات پیش‌بینی شده به صورت $-\sum p_i \ln p_i$ تعریف شده است. با روبروشدن با پرسش‌های اساسی در مورد استنباط از داده‌های ناکافی و محدود شده، جینس (۱۹۵۷b,۱۹۵۷a) اصول بیشینه آنتروپی تعمیم یافته را ارائه داد که بر پایه معیار آنتروپی شانون است. کاربردهای پرشماری از این روش در حل مسائل وجود دارد که عبارتند از:

فرزیر (۲۰۰۰) این روش را برای برآورد تابع تقاضای گوشت خانوارها در ایالات متحده آمریکا به کار گرفت. ژانگ و فن(۲۰۰۱) روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته را برای برآورد تابع تولید و به دست آوردن سهم نهاده‌ها به طور همزمان در چین پیشنهاد کردند. گولان و همکاران (۱۹۹۶) روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته را برای بسیاری از مسائل اقتصادی که دارای شرایط ضعیف هستند با مشخصه‌ای کردن دوباره مقدار واقعی مجهول‌ها در عبارت‌هایی از احتمال‌ها پیشنهاد کردند. دیدگاه اصلی این روش تبدیل همه مقادیر واقعی مشخصه‌ها به صورت احتمالی آن‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

است. در ادامه با استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته به برآورد همزمان تابع تولید محصولات مشخص کشاورزی و سهم نهاده‌ها در سطح محصولات با استفاده از نرم افزار *GAMS* پرداخته می‌شود.

یکی از مسائل مهم و با اهمیت در برآورد تابع تولید کشاورزی گزینش صورت تابعی مناسب است. در این بررسی از یک تابع کاب-داگلاس استفاده شده، این تابع تولید برای محصولات کشاورزی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln(y_{ikt})=\alpha_{1kt}\ln(A_{ikt})+\sum_{j=2}^{4}\alpha_{jkt}\ln(f_{ijkt}x_{ijt})+c_{kt}+d_{ik}+\varepsilon_{ikt} \qquad (۱)$$

که در آن $\sum_{k=1}^{2} f_{ijkt}=1$. در این مدل۱۴و...۲و۱$=i$ نشان دهنده ۱۴ استان، $k=1,2$ به ترتیب اشاره به محصولات غلات و حبوبات وt نشان دهنده سال است. همچنین $j=2,3,4$ به ترتیب نشان‌دهنده نهاده‌های نیروی‌کار، کود شیمیایی و ماشین‌ها هستند. مشخصه f_{ijkt} سهم نهاده j ام در محصول kام برای استان iام در زمان tاست. y_{ikt} ارزش تولید محصول kام در زمان tبرای استان iام است که بر مبنای قیمت ثابت اندازه‌گیری شده‌اند. A_{ikt} سطح زیر کشت محصول kام در زمان tبرای استان iام است. x_{ijt} کل نهاده j ام استفاده شده توسط استان iام در زمان t است که معلوم است. α_{jkt} کشش تولید نسبت به نهاده j ام برای محصول kام درزمان tاست. c_{kt}, d_{ik} عرض از مبدأهای زمان مشخص و استان مشخص برای محصول kام است. ε_{ikt} خطای تصادفی است. سهم نهاده زمین در سطح هر محصول برای هر استان و در هر سال معلوم است ولی نهاده‌های غیر زمین استفاده شده تنها در سطح استان‌ها قابل دسترسی است، ولی در سطح محصول معین قابل دسترسی نیست. بنابراین مشخصه‌های موجود درتابع تولید نمی‌توانند توسط روش‌های اقتصادسنجی استاندارد برآورد شوند، زیرا به واسطه مجهول بودن سهم نهاده‌ها (غیراز زمین) پاسخ‌های چندگانه‌ای وجود دارد. روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته یکی از روش‌هایی است که می‌تواند این نارسایی را حل کند. برای برآورد کردن تابع تولید (۱) با استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته باید همه ضرایب مجهول و عبارت خطا در فرمول (۱) را به عبارت-هایی از احتمال‌های مناسب تبدیل کنیم. به عنوان مثال برای مشخصه‌های مجهول α_{jkt} و f_{ijkt} در آغاز یک مجموعه از نقاط گسسته که فضای تکیه‌گاه نامیده می‌شوند (D)و در فواصل یکنواخت

Archive of SID

www.SID.ir

و متقارن حول صفر هستند، و سپس یک بردار از وزن‌های مجهول متناظر با آن‌ها را با بعد $D \geq 2$ به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$$z_{jkt}^{\alpha} = \left(z_{jkt1}^{\alpha}, z_{jkt2}^{\alpha}, \ldots, z_{jktD}^{\alpha}\right)$$
$$p_{jkt}^{\alpha} = \left(p_{jkt1}^{\alpha}, p_{jkt2}^{\alpha}, \ldots, p_{jktD}^{\alpha}\right)$$
$$z_{ijkt}^{f} = \left(z_{ijkt1}^{f}, z_{ijkt2}^{f}, \ldots, z_{ijktD}^{f}\right)$$
$$p_{ijkt}^{f} = \left(p_{ijkt1}^{f}, p_{ijkt2}^{f}, \ldots, p_{ijktD}^{f}\right)$$

به طوری که $\sum_{d} p_{jktd}^{\alpha} = 1$ و $\sum_{d} p_{ijktd}^{f} = 1$ (جمع احتمالات برابر یک می باشد)و داریم:

$$\sum_{d}\left(p_{jktd}^{\alpha} z_{jktd}^{\alpha}\right) = \alpha_{jkt} \qquad j,k,t \qquad (۲)$$

$$\sum_{d}\left(p_{ijktd}^{f} z_{ijktd}^{f}\right) = f_{ijkt} \qquad i,j,k,t \qquad (۳)$$

مجموع عرض از مبدأ ها و عبارت خطا را به صورت میانگین وزنی از ثابت های معلوم همچون زیر در نظر می‌گیریم:

$$c_{kt} + d_{ik} + \varepsilon_{ikt} = \sum_{l=1}^{m} z_{kl} w_{iktl} \qquad (۴)$$

که $\{z_{kl}\}$ فضای مشخصه متناظر با w_{iktl} و m عضوهای موجود در فضای مشخصه است. وزن های w_{iktl} همچون احتمال‌هایی که باید برآورد شوند، رفتار می‌کنند و در ویژگی‌های احتمال صدق می‌کند. (گولان و همکاران،۱۹۹۶)

$$\sum_{l=1}^{m} w_{iktl} = 1 \qquad (۵)$$

روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته می‌تواند همچون بیشینه کردن مجموع آنتروپی، با توجه به مشخصه‌های کشش، توزیع خطا و سهم نهاده‌ها به صورت زیر در نظر گرفته شود:

Archive of SID

www.SID.ir

$$\max_{p^{\alpha}_{jktd},p^{f}_{ijktd},w_{iktl}} \quad H = -\sum_{j}\sum_{k}\sum_{t}\sum_{d} p^{\alpha}_{jktd}\ ln\left(p^{\alpha}_{jktd}\right) - \sum_{i}\sum_{j\neq 1}\sum_{k}\sum_{t}\sum_{d} p^{f}_{ijktd}\ ln\left(p^{f}_{ijktd}\right) - \sum_{i}\sum_{t}\sum_{k}\sum_{l} w_{itkl} ln(w_{itkl}) \qquad (۶)$$

H معیار آنتروپی شانون (۱۹۴۸) در رابطه با این مسئله تولید است که نسبت به محدودیت‌های زیر بیشینه می‌شود:

محدودیت‌های اضافی

$$\sum_{k=1}^{2}\sum_{d=1}^{D} p^{f}_{ijktd} z^{f}_{ijktd} = \sum_{d} p^{\alpha}_{jktd} = \sum_{d} p^{f}_{ijktd} = \sum_{l} w_{iktl} = 1$$

محدودیت سازگاری داده‌ها

$$\ln\left(y_{ikt}\right) = \sum_{d=1}^{D} p^{\alpha}_{1ktd} z^{\alpha}_{1ktd} \ln\left(A_{ikt}\right) + \sum_{j=2}^{4}\sum_{d=1}^{D}\left[\left(p^{\alpha}_{jktd} z^{\alpha}_{jktd}\right)\ln\left(p^{f}_{ijktd} z^{f}_{ijktd} x_{ijt}\right)\right] + \sum_{l=1}^{m} z_{kl} w_{iktl}$$

برای هر i,k,t. با استفاده از ضرایب لاگرانژ و شرایط مرتبه اول، می‌توان برآورد نقطه‌ای ضرایب کشش و سهم نهاده‌ها را به صورت زیر به دست آورد:

$$\hat{\alpha}_{jkt} = \sum_{d} \hat{p}^{\alpha}_{jktd} z^{\alpha}_{jktd} \qquad \hat{f}_{ijkt} = \sum_{d} \hat{p}^{f}_{ijktd} z^{f}_{ijktd}$$

توضیح داده‌ها و منابع

محصولات کشاورزی مورد نظر در این بررسی شامل «غلات (گندم، جو و برنج) و حبوبات (نخود و عدس)»و نهاده‌ها شامل «زمین، نیروی‌کار، کود شیمیایی و ماشین‌ها» هستند. مجموعه داده-های بخش کشاورزی برای چهارده استان (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اصفهان، ایلام، تهران، خراسان، خوزستان، زنجان، فارس، کردستان، کرمانشاه، گیلان، لرستان و مازندران) در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۴ گرد آوری شده‌اند (به دلیل نداشتن اطلاعات لازم از دیگر استان‌ها، این بررسی به استان‌های یاد شده محدود شد). داده‌های مورد نیاز شامل محصولات کشاورزی و نهاده‌های مورد استفاده برای هر استان از بخش‌های مختلف سالنامه‌های آماری و آمارنامه‌های کشاورزی مرکز آمار ایران به دست آمده‌اند. به دلیل تغییر در تقسیمات کشوری در طول دوره

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی، گردآوری داده‌ها بنابر تقسیمات کشوری در سال ۱۳۷۵ انجام گرفته است، در زیر به چگونگی گردآوری داده‌های مورد نیاز می‌پردازیم.

محصولات

ارزش تولید هر یک از محصولات غله‌ای شامل گندم، جو و برنج و حبوبات شامل نخود و عدس برای استان‌های مورد نظر در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۴ در سالنامه‌های آماری ثبت شده‌اند. با توجه به اینکه در بسیاری از مسائل اقتصادی می‌توان میزان هر متغیر مانند مصرف، سرمایه‌گذاری، ارزش‌افزوده بخش کشاورزی، صادرات و غیره را در آغاز به قیمت همان سال یا قیمت‌های جاری محاسبه کرد و به منظور حذف تاثیر افزایش قیمت از آن متغیر با تقسیم کردن آنها به یک شاخص قیمت مناسب، میزان آن متغیر را به قیمت سال پایه به دست آورد. ما نیز به منظور حذف تأثیر قیمت در این بررسی، ارزش تولید هر یک از این محصولات را نسبت به یک سال پایه به دست می‌آوریم (زنجانی، ۱۳۷۸).

نیروی کار

نهاده نیروی‌کار در واقع شمار افراد شاغل در بخش کشاورزی را شامل می‌شود. اطلاعات موجود نیروی شاغلی که در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۴ در هر استان مشغول به کشاورزی بوده‌اند در سالنامه‌های مرکز آمار ایران قابل دسترسی است.

زمین

زمین یکی دیگر از نهاده‌های مهم کشاورزی در تعیین تابع تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. اطلاعات مربوط به سطح زیر کشت هر محصول (به هکتار) برای هر یک از استان‌های مورد نظر در بخش‌های مختلف سالنامه‌های مرکز آمار ایران و آمارنامه‌های کشاورزی قابل دسترسی است. زمین تنها نهاده‌ای است که سهم آن در سطح هر محصول به طور معمول مشخص و معلوم است.

کودشیمیایی

کودهای شیمیایی رایج در ایران که در بخش کشاورزی بیشتر از آنها استفاده می‌شوند عبارتند از: اوره، سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیوم. انواع کودشیمیایی استفاده شده به تفکیک استان‌ها در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ در سالنامه‌های آمار کشاورزی ایران قابل دسترسی است. اما میزان کودشیمیایی که توسط هر استان در هر سال استفاده شده را باید بر پایه وزن‌های استاندارد به

Archive of SID

www.SID.ir

دست آورد. این وزن‌های استاندارد توسط تبدیل وزن‌های واقعی به استانداردهای زیر، به دست می‌آیند. سوپر فسفات تریپل(P_2O_5، ۴۷٪) ، اوره (۴۶٪ نیتروژن) و فسفات آمونیوم(۴۷٪ ازت). (علی اکبر سالار دینی، ۱۳۸۴).

ماشین‌آلات

نهاده ماشین‌ها اشاره به توان کل مکانیکی ماشین‌های (اسب بخار) استفاده شده در بخش کشاورزی دارد. اطلاعات موجود در بخش‌های مختلف سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران و سالنامه‌های آمار کشاورزی ایران قابل دسترسی است.

نتایج و بحث

برای برآورد تابع تولید (۱) و سهم نهاده ها به طور همزمان، از نرم افزار GAMS استفاده شد و برنامه ای برای برآورد کشش و سهم نهاده ها با استفاده از روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته نوشته شد. باندهای تکیه گاه مشخصه‌های کشش و سهم‌ها به ترتیب [۱۰و۱۰-] و [۱و۰/۲] و شمار نقاط تکیه گاه‌ها ۵ =D گزینش شد به دلیل نداشتن اطلاعات درباره توزیع عرض از مبدأ و عبارت خطا تکیه گاه [۶و۶-] = Z_{kl} که متقارن حول مبدأ با شمار نقاط ۳ =j است را در نظر گرفتیم. میزان کشش نهاده‌ها در سطح محصولات غلات و حبوبات در سال‌های بررسی در جدول (۱) نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود کشش‌ها در سطح محصولات غلات و حبوبات در طول زمان تغییر می‌کنند. تنها در سطح محصولات غلات کشش نهاده ماشین‌ها در دو سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ ثابت و برابر ۰/۰۷۳ است.

جدول (۱) کشش نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵

سال	غلات				حبوبات			
	کودشیمیایی	نیری کار	ماشین‌ها	زمین	کودشیمیایی	نیروی کار	ماشین‌ها	زمین
۱۳۷۵	۰/۳۲۴	۰/۰۰۸	۰/۰۲۶	۰/۳۵۲	۰/۰۰۸	۰/۰۶۸	۰/۳۱۱	۰/۳۷۳
۱۳۷۶	۰/۲۷۵	۰/۱۰۴	۰/۰۱۲	۰/۲۵۸	۰/۲۲۶	-۰/۱۸۹	۰/۲۴۱	۰/۳۳۲
۱۳۷۷	۰/۲۳۶	۰/۱۶۲	۰/۰۱۳	۰/۴۶۸	۰/۱۲۵	۰/۰۱۰	۰/۲۱۷	۰/۳۱۰
۱۳۷۸	۰/۲۹۵	۰/۱۲۰	۰/۰۱۹	۰/۳۰۵	۰/۲۱۷	-۰/۱۷۲	۰/۲۳۰	۰/۳۷۴
۱۳۷۹	۰/۲۹۹	۰/۰۹۳	۰/۰۷۳	۰/۳۸۳	۰/۳۴۱	-۰/۲۴۲	۰/۰۹۹	۰/۴۲۷

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول (۱) کشش نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵

سال	غلات				حبوبات			
	کودشیمیایی	نیروی کار	ماشین‌ها	زمین	کودشیمیایی	نیروی کار	ماشین‌ها	زمین
۱۳۸۰	۰/۲۷۷	۰/۱۳۹	۰/۰۷۳	۰/۴۵۳	۰/۱۸۰	-۰/۰۵۲	۰/۱۶۳	۰/۴۵۱
۱۳۸۱	۰/۲۷۵	۰/۱۴۷	۰/۰۴	۰/۴۵۱	۰/۱۰۴	۰/۰۲۲	۰/۲۱۱	۰/۴۲۴
۱۳۸۲	۰/۱۹۲	۰/۲۲۰	۰/۰۶۸	۰/۴۱۲	۰/۱۳۷	۰/۰۶۶	۰/۱۳۶	۰/۴۷۸
۱۳۸۳	۰/۲۴۲	۰/۱۳۱	۰/۰۸۸	۰/۳۱۲	۰/۲۹۳	-۰/۰۳۴	-۰/۰۱۰	۰/۴۶۴
۱۳۸۴	۰/۲۹۷	۰/۱۰۷	۰/۰۶۹	۰/۳۳۹	۰/۲۰۱	۰/۰۲۲	۰/۰۶۷	۰/۴۶۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که پیشتر اشاره شد روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته هنگامی که اطلاعات اولیه کمی درباره مسئله داریم نیز کارا است. در تابع تولید محصولات کشاورزی مورد نظر نیز، اطلاعی درباره سهم هر نهاده (غیر از زمین) در سطح محصولات در دسترس نیست و با استفاده از این روش می‌توان سهم هر نهاده را در سطح هر محصول برآورد کرد. جدول (۲) سهم نهاده‌ها در سطح هر یک از محصول‌ها در سال‌های ۱۳۷۵تا ۱۳۸۴را نشان می‌دهد. با توجه به میانگین سهم نهاده‌ها در این ده سال، در محصول غلات نهاده نیروی‌کار، و در سطح حبوبات نهاده ماشین‌ها نسبت به نهاده‌های دیگر سهم بیشتری به خود اختصاص داده‌اند. همچنین در مقایسه این دو محصول، میانگین سهم نهاده کودشیمیایی در این ده سال در سطح محصول حبوبات نسبت به غلات بیشتر بوده است.

جدول (۲) سهم نهاده ها در سطح محصول‌ها در سال های ۱۳۸۴-۱۳۷۵

سال	غلات			حبوبات		
	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها
۱۳۷۵	۰/۳۰۳	۰/۲۹۶	۰/۲۸۱	۰/۳۰۰	۰/۳۰۴	۰/۳۱۹
۱۳۷۶	۰/۲۹۹	۰/۳۰۴	۰/۲۹۶	۰/۳۰۱	۰/۲۹۶	۰/۳۰۴
۱۳۷۷	۰/۳۰۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۲	۰/۲۹۹	۰/۲۹۷	۰/۳۰۸
۱۳۷۸	۰/۳۰۰	۰/۳۰۴	۰/۲۹۶	۰/۳۰۰	۰/۲۹۶	۰/۳۰۴

www.SID.ir

ادامه جدول (۲) سهم نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵

سال	غلات			حبوبات		
	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها
۱۳۷۹	۰/۲۹۶	۰/۳۰۶	۰/۲۹۷	۰/۳۰۴	۰/۲۹۴	۰/۳۰۳
۱۳۸۰	۰/۲۹۷	۰/۳۰۴	۰/۲۹۳	۰/۳۰۳	۰/۲۹۶	۰/۳۰۷
۱۳۸۱	۰/۳۰۰	۰/۳۰۲	۰/۲۹۰	۰/۳۰۰	۰/۲۹۸	۰/۳۱۰
۱۳۸۲	۰/۲۹۸	۰/۳۰۰	۰/۲۹۶	۰/۳۰۲	۰/۳۰۰	۰/۳۰۴
۱۳۸۳	۰/۲۹۷	۰/۳۰۲	۰/۳۰۰	۰/۳۰۳	۰/۲۹۸	۰/۳۰۰
۱۳۸۴	۰/۲۹۷	۰/۳۰۰	۰/۲۹۷	۰/۳۰۳	۰/۳۰۰	۰/۳۰۳
میانگین سهم نهاده	۰/۲۹۸	۰/۳۰۲	۰/۲۹۳	۰/۳۰۱	۰/۲۹۷	۰/۳۰۶

مأخذ: یافته های تحقیق

میانگین سهم هر یک از نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ به تفکیک استان‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. مروری برنتایج این جدول نشان می‌دهد که در سطح محصول غلات میانگین سهم نهاده کودشیمیایی در استان خوزستان، نهاده نیروی‌کار در استان آذربایجان شرقی و نهاده ماشین‌ها در استان فارس بیشترین میزان را در بردارند، اما میانگین سهم نهاده‌ها در دوره بررسی در سطح محصول حبوبات برای نهاده کودشیمیایی در استان آذربایجان‌غربی، نهاده نیروی‌کار در استان کردستان و در آخر میانگین سهم نهاده ماشین‌ها برای استان لرستان نسبت به دیگر استان‌ها بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول(۳) میانگین سهم نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۴ به تفکیک استان

استان	غلات			حبوبات		
	کودشیمیایی	نیروی کار	ماشین ها	کودشیمیایی	نیروی کار	ماشین ها
آذربایجان شرقی	۰/۲۸۵	۰/۳۱۹	۰/۲۹۲	۰/۳۱۳	۰/۲۸۱	۰/۳۰۸
آذربایجان غربی	۰/۲۸۴	۰/۳۱۲	۰/۲۹۵	۰/۳۱۷	۰/۲۸۸	۰/۳۰۵
اصفهان	۰/۳۱۴	۰/۲۸۶	۰/۳۱۴	۰/۲۸۶	۰/۳۱۴	۰/۲۸۶

www.SID.ir

ادامه جدول(۳) میانگین سهم نهاده‌ها در سطح محصول‌ها در سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۴ به تفکیک استان

استان	غلات			حبوبات		
	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها	کودشیمیایی	نیروی‌کار	ماشین‌ها
ایلام	۰/۳۱۱	۰/۳۰۲	۰/۲۹۴	۰/۲۸۸	۰/۲۹۸	۰/۳۰۶
تهران	۰/۲۹۷	۰/۳۰۰	۰/۲۹۴	۰/۳۰۲	۰/۲۹۸	۰/۳۰۶
خراسان	۰/۲۹۰	۰/۲۸۵	۰/۲۷۸	۰/۳۰۸	۰/۳۰۶	۰/۲۹۲
خوزستان	۰/۳۴۲	۰/۲۷۲	۰/۳۳۳	۰/۲۶۱	۰/۳۲۷	۰/۲۶۳
زنجان	۰/۲۹۸	۰/۳۰۵	۰/۲۹۶	۰/۳۰۲	۰/۲۹۵	۰/۲۴۴
فارس	۰/۳۱۳	۰/۲۹۲	۰/۳۷۳	۰/۲۹۷	۰/۳۰۸	۰/۲۹۶
کردستان	۰/۲۹۴	۰/۳۱۱	۰/۲۹۴	۰/۳۰۶	۰/۳۵۴	۰/۳۰۶
کرمانشاه	۰/۲۹۰	۰/۳۱۵	۰/۲۹۳	۰/۳۰۹	۰/۲۸۵	۰/۳۰۷
گیلان	۰/۲۹۸	۰/۳۱۵	۰/۲۹۲	۰/۳۰۲	۰/۲۸۵	۰/۳۰۸
لرستان	۰/۲۸۹	۰/۳۰۹	۰/۲۸۹	۰/۳۱۱	۰/۲۹۰	۰/۳۱۰
مازندران	۰/۳۲۹	۰/۲۹۰	۰/۳۱۲	۰/۲۷۰	۰/۳۰۹	۰/۲۸۸

مأخذ: یافته های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته در حالتی که مسئله دارای شرایط ضعیف (مشخصه‌های مجهول بیشتر از مشاهده‌ها) باشد به کار گرفته می‌شود. اغلب مسائل اقتصادی دارای شرایط ضعیف هستند که روش بیشینه آنتروپی تعمیم یافته این نارسایی را برطرف می‌کند. در این بررسی از روش GME برای برآورد تابع تولید محصول‌های مشخص کشاورزی استفاده شد، کشش و سهم نهاده‌ها که اطلاعات اولیه در مورد آنها نداریم برآورد شده است. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان این طور بیان کرد که کشش‌ها در طول زمان تغییر می‌کنند. بدین معنی که طی این سال‌ها نهاده نیروی‌کار و ماشین‌ها نقش موثرتری در تولید محصول غلات دارند و در واقع کاهش کشش نهاده زمین برای این محصولات را این طور توجیه کرد که با افزایش جمعیت میزان سطح زیر کشت برای محصولات کاهش می‌یابد لذا پیشنهاد می‌شود، با به کار گرفتن نهاده‌های غیر زمین مانند ماشین‌های مناسب و نیروی کار ماهر در بخش کشاورزی می‌توان در میزان تولید غلات تاثیر مثبتی ایجاد کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

زنجانی ح. (۱۳۷۸). تحلیل جمعیت شناختی، چاپ دوم، *انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها*، تهران.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، مرکز آمار ایران (۱۳۸۵-۱۳۷۵). نتایج تفضیلی سرشماری عمومی کشاورزی، *دفتر انتشارات و اطلاع رسانی مرکز آمار ایران*.

سالاردینی، ع. (۱۳۸۴). حاصلخیزی خاک، چاپ هفتم، *انتشارات دانشگاه تهران*.

مرکز آمار ایران (مرداد ۱۳۸۶). قیمت فروش محصولات و هزینه خدمات کشاورزی در مناطق روستایی کشور، چاپ اول، *انتشارات امور بین الملل و روابط عمومی*،

معاونت برنامه ریزی و بودجه اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی (۱۳۸۵-۱۳۷۵). آمارنامه کشاورزی، *انتشارات وزارت کشاورزی*، چاپ معراج.

مرکز آمار ایران (۱۳۷۵-۱۳۸۵). سالنامه های آماری کشور، *دفتر انتشارات و اطلاع رسانی*، دفتر روابط عمومی.

Fraser, I. (2000) An application of Maximum Entropy Estimation: The Demand for Meat in theUnited Kingdom,*Applied Economics*32, 45-59

Golan, A., Judge, G. and Miller, D. (1996) *Maximum Entropy Econometric*: *Robust Estimation with Limited Data*. John Wiley, New York.

Golan, A. (2008) *Information and Entropy Econometrics- A Review and Synthesis*, Departmant of Economics, American University, NW Washington ,USA ,1–145

Howitt, R.E. and Msangi, S. (2006)Estimating Dissaggregate Production Function: An Application to Northern Mexico, *Working paper*, *Department of Agricultural and Resource Economics*, University of California.

Jaynes, E.T. (1957b) Information Theory and Statistics Methods, II, *Physics Review*,108: 171-190

Jaynes, E. T. (1957a) Information Theory and Statistical Mechnics, *Phisics Review*, 106: 620-630.

Lence, H.L. and Miller, D. (2001) Estimating of Multi-Output Production Function with Incomplete Data: A Generalized Maximum Entropy Approach, *European Review of Agricultural Economics*, 25:188-209.

Lence, H.L. and Miller, D. (1998) Recovering Output-Specific Inputs from Aggregate Input Data: A Generalized Cross-Entropy Approach, *American Journal of Agricultural Economics*,80:852-867.

Archive of SID

www.SID.ir

Shannon, C. (1948)A Mathematical Theory of Communications, *Bell System Thecnical Journal*, 27: 379-423.

Zhang, X. and Fan, S. (2001) Estimating crop-specific production technologies in Chinese Agriculture: A Generalized Maximum Entropy Approach, *Journal of Agricultural Economics*,83: 378-388.

Archive of SID

www.SID.ir