بهینه یابی مقدار بذر مصرفی در کشت گندم آبی استان فارس (۷۰ - ۷۱)

سید سعید حسینی جبلی

میزان استفاده بهینه از بذر در مناطق مختلف، بستگی به عواملی نظیر: جنس خاک، آب و هوا، ترکیب سایر نهاده‌ها، سطح حاصلخیزی خاک، سطح مدیریت کشاورز و... دارد. از این رو مقدار بهینه استفاده از این نهاده در مناطق مختلف، متفاوت است و باید در هر منطقه به طور جداگانه بررسی شود.

در تحقیق حاضر، تعیین مقدار بهینه استفاده از بذر در کشت گندم آبی در استان فارس، که یکی از استانهای مهم تولید گندم ایران است، مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته است. با توجه به این هدف ابتدا تابع تولید از نوع لگاریتم متعالی (trancendental logaritmic) ، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) در نرم افزار TSP.7 برآورد شده ، سپس مقدار بهینه استفاده از نهاده بذر برای هریک از بهره‌برداران نمونه تعیین و نهایتاً متوسط میزان بهینه استفاده از نهاده بذر در کل استان تعیین شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مقدار بهینه کاربرد بذر در استان فارس ۲۲۵/۱۰۵ کیلوگرم در هکتار است. در حالی که متوسط بذر به کار رفته توسط بهره‌برداران ۲۶۵/۷۲۹ کیلوگرم در هکتار بوده است. با توجه به اینکه سطح زیر کشت گندم آبی در استان فارس در سال زراعی ۱۳۷۰ - ۷۱ معادل ۳۳۰,۲۲۷ هکتار بوده امکان ۱۳,۴۱۵,۱۴۲ کیلوگرم صرفه جویی در مصرف بذر در کل استان وجود داشته است.

بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه:

بخش کشاورزی در اکثر کشورهای در حال توسعه، دارای اهمیت فراوانی است. این اهمیت ناشی از دو موضوع است، که سعی می‌شود در این قسمت به آن پرداخته شود.

۱ – رشد جمعیت در اکثر کشورهای جهان سوم دارای آهنگ سریعتر نسبت به رشد تولیدات محصولات کشاورزی است. این گونه کشورها با کمبود محصولات غذایی روبه‌رو بوده و مجبور به وارد کردن این کالاها از کشورهای صنعتی و توسعه یافته‌اند. واردات کالا و خدمات، مستلزم صرف هزینه‌های ارزی زیادی است که کشورهای درحال توسعه، همواره با کمبود آن مواجهند. بنابراین، الزام به خودکفایی و تلاش در جهت تولید مواد غذایی، برای کشورهای جهان سوم، ناگزیر امری اجتناب ناپذیر است.

۲ – با توجه به نظریات جدید اقتصادی در زمینه توسعه، بخش کشاورزی در کشورهای درحال توسعه، نقش فعالی را درجهت رسیدن به هدف توسعه می‌تواند برعهده داشته باشد. جان ملر[۱] معتقد است که کشاورزی از پنج طریق می‌تواند به توسعه اقتصادی کمک کند. از طریق فراهم ساختن نیروی کار، تامین غذا در مراحل حساس آغازین توسعه، فراهم ساختن ارز و سرمایه و بالاخره از طریق فراهم ساختن بازار برای کالاهای صنعتی[۲].

گندم، در بین دیگر محصولات کشاورزی، از لحاظ اهمیت، در درجه بالاتری قرار دارد. زیرا، از یک طرف بخش عظیمی از رژیم غذایی مردمان این گونه کشورهارا تشکیل می‌دهد (براساس گزارشهای موجود، مردم خاورمیانه و خاور نزدیک در حدود ۷۰ درصد از کالری مورد نیاز خود را از نان و سایر غذاهایی که با گندم یا آرد گندم تهیه می‌شود، به دست می‌آورند.[۳]) و از طرف دیگر اهمیت اقتصادی این محصول در خور تأمل است، نگاهی گذرا بر آمارو ارقام مربوط به میزان اشتغال ایجاد ارزش افزوده و مقدار ارزی که با استفاده بهینه از صادرات این محصول می‌توان به دست آورد در غالب کشورها بیانگر نقش مهم این بخش در اقتصاد جامعه است. ضمن آنکه با استفاده از پیشرفتهای نوین جهانی می‌توان به ایجاد مشاغل جدید، افزایش تولید و بهره‌وری و... دست یافت و مقادیر متغیرهای فوق را در سطح بسیار بالایی قرار داد.

طرح موضوع:

افزایش تولید محصولات کشاورزی به دو طریق امکانپذیر است:

۱ – افزایش سطح زیرکشت: این روش به دلیل مشکل کمیابی آب در کشورهای جهان سوم و بخصوص ایران، به طور گسترده اجرا شدنی نیست.
۲ – افزایش میزان تولید در هکتار: یا به عبارت دیگر، افزایش بازدهی اراضی قابل کشت؛ در سایه پیشرفتهای نوین کشاورزی، هر نقطه جهان، می‌توان در راه رسیدن به این هدف توفیق حاصل کرد. در سالهای آخر دههٔ ۱۹۶۰، گسترش و توسعه سریع تولید بعضی از غلات مورد تغذیه انسان در کشورهای درحال توسعه، که عمدتاً شامل گندم و برنج می‌شد به نام «انقلاب سبز»[۵] مشهور شد. این امر از طریق نتایج تکنولوژی عمده به وقوع پیوست. واریته‌های اصلاح شده بذرها، همراه با میزان مناسب آب، کود شیمیایی، سموم دفع آفات وابزار مدرن در مجموعه‌ای از تکنولوژی جدید با یکدیگر ترکیب شدند. تقریباً یک شبه، تصوری که دربارهٔ کشاورزی درکشورهای در حال توسعه در ذهنها وجود داشت تغییر کرد و آنها را از حالت بدوی اقتصادشان به حالتی در آورد که می‌توانستند نقش عمده و بالقوه‌ای را در توسعه کلی به عهده داشته باشند. از لحاظ مقدار تولید گندم در آسیا (به غیر از سرزمین اصلی چین، کره شمالی، ویتنام شمالی) در طول سال ۱۹۶۹ به میزان ۳۰ درصد بیشتر از متوسط سالهای ۱۹۶۰ – ۶۴ و تولید برنج در همین سال ۱۸ درصد بیشتر از متوسط سالهای ۱۹۶۳ – ۶۷ شد[۶].

برای افزایش متوسط عملکرد در هکتار، استفاده بهینه از نهاده‌ها امری ضروری و لازم است و یکی از نهاده‌های مهم، در جهت دستیابی به هدف بالا بذر است که در این تحقیق سعی شده است بررسی شود[۷].

در استراتژیهای درازمدت بخش کشاورزی، تبدیل کشاورزی سنتی به کشاورزی نوین و بهره‌برداری بهینه از منابع و عوامل تولید مورد توجه خاص قرار می‌گیرد. در مطالعه حاضر هماهنگ با هدفها و استراتژیهای درازمدت در بخش کشاورزی، هدفهای زیر دنبال می‌شود: الف – تعیین الگوی کنونی توزیع و مصرف نهاده بذر در کشت گندم آبی در استان فارس. ب – تعیین الگوی بهینه توزیع و مصرف بذر. ج – سنجش درجه اختلاف الگوی بهینه با الگوی موجود و محاسبه میزان صرفه جویی منابع ارزی و ریالی.

فرضیاتی که درجهت انجام تحقیق نیاز است در نظر قرار گیرد عبارت است از: الف – توزیع بذر توسط دولت بیش از حد بهینه است و کشاورزان به دلیل ارزانی، بیش از حد لازم بذر مصرف می‌کنند. ب – تابع تولید ترنزلاگ با ساختار کشاورزی ایران مطابقت دارد. ج – با ترکیب

متغیرها و ساختن شاخص دیویژیا (DIVISIA) قدرت تشریح رگرسیون در ارتباط با سایر متغیرها محفوظ می‌ماند.

این تحقیق، پژوهشی کاربردی و روش آن زمینه‌ای و موردی است. در این تحقیق از داده‌های آماری طرح جامع آمارگیری کشاورزی سال ۱۳۷۰ - ۷۱، طرح هزینه تولید محصولات کشاورزی، استفاده شده است. طرح هزینه تولید در مورد گندم آبی در کلیه استانهای کشور به استثنای استان گیلان (در مورد گندم آبی) واستانهای یزد و کرمان (در مورد گندم دیم) در سطح ۵۳,۴۱۲/۲ هکتار (۲۲۷۷۵/۸ هکتار گندم آبی و ۳۰۶۳۶/۴ هکتار دیم) اجرا شده است. میزان بذر مصرفی گندم آبی به طور متوسط ۱۸۹/۹ کیلوگرم در هکتار بوده است، که به ازای هر کیلو بذر ۱۴/۵۱ کیلوگرم تولید داشته است. استان چهارمحال و بختیاری با ۳۰۵/۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و استان بوشهر با ۹۷/۶۲ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان بذر مصرفی را داشته‌اند[۸].

جهت انجام تحقیق نیاز به برآورد تابع تولید محصول است. تابع تولید مورد استفاده، تابع تولید لگاریتمی متعالی است. در سال ۱۹۷۳، کریستنسن، جارگنسون و لا[۹] با استفاده از تقریب کمنتا از تابع CES، تابع ترنزلاگ یا لگاریتمی متعالی را به صورت زیر گسترش دادند:

$$\log Y = b_0 + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + b_3 \log x_1 . \log x_2 + b_4 \log^2 x_1 + b_5 \log^2 x_2 \qquad (I)$$

این تابع به دلیل سادگی فرم ریاضی آن، برای کاربرد نظریه همزادی شپارد و تابع هزینه مشهور شده است. پیشرفتهای اخیر در زمینه اقتصاد سنجی و حل موضوعات نظری در اندازه‌گیری جانشینی نهاده، تا اندازه‌ای علت مشهور بودن آن را توضیح می‌دهد. همچنین به دلیل انعطافپذیری زیاد و درجه عمومیت بالا، این تابع قابلیت کاربرد زیاد دارد. تابع تولید ترنزلاگ با n نهاده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Y = a_0 \prod_{i=1}^{n} x_1^{a_i} \prod_{i=1}^{n} x_1^{\sum (b_{ij} \ln x_j)} \qquad (II)$$

که درآن Y تولید، a_0 پارامتر کارایی، x_i و x_j، i امین و j امین نهاده (n و ... و ۱ = i و j) هستند. فرم لگاریتمی این تابع عبارت است از:

$$\ln Y = \ln a_0 + \sum_{i=1}^{n} (a_i \ln x_i) + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} (b_{ij} \ln x_i \ln x_j) \qquad (III)$$

همان طور که ملاحظه می‌شود، معادله (III) از لگاریتم گیری از هر دو طرف معادله (II) به دست آمده است. در رابطه با معادله (II) دو شکل در تخمین وجود دارد. اولاً وقتی مقدار نهاده‌ها افزایش می‌یابد، پارامترهایی که باید تخمین زده شود به‌سرعت افزایش می‌یابد. ثانیاً جملات اضافی به صورت مجذور و حاصلضرب تقاطعی نهاده‌ها باعث بروز مشکل همخطی چندگانه می‌شود. حذف جملات مجذور و حاصلضرب تقاطعی که آماره t آنها بی‌معنی است یا اصلاح کردن شکل تابع به وسیله حذف کردن جملات مجذور می‌تواند یک روش رهایی از مشکل باشد. این قبیل معیارها ممکن است انعطافپذیری در روابط را از بین ببرد.

این تابع از درجه عمومیت وانعطافپذیری بالایی برخوردار است. این تابع علاوه بر دارابودن کشش جانشینی و بازده نسبت به مقیاس متغیر، هر سه ناحیه تولید راشامل می‌شود و باتوجه به خصوصیات آن قادر به آزمودن فرضیات تحقیق است و می‌تواند ما را به هدف مورد نظر تحقیق برساند.

به جهت غلبه بر مشکل همخطی الگو و به‌کارگیری تمام نهاده‌هایی که آمار و اطلاعات در مورد آنها وجود دارد از شاخص دیویژیا جهت کل سازی استفاده می‌کنیم و تابع تولید برآوردی به دلیل همگن خطی بودن، به صورت تولید در هکتار به کار گرفته شده است. پارامتر ضریب کارایی در مقدار ۱ = a_0 باعث برازش بهتر الگو و تطبیق علایم تابع با مباحث تئوری تابع تولید می‌شود. بنابراین تابع تولید برآوردی در شکل لگاریتمی آن بدون عرض از مبداء است.

شاخص مقداری دیویژیا که در سالهای اخیر توجه زیادی را به خود معطوف ساخته است در سال ۱۹۵۷ به وسیله سولو نشان داده شد که تحت شرائط معین نماینده خوبی از تغییر فنی است[۱۰]. به دنبال سولو، دنیسون[۱۱]، کندریک[۱۲]، گریلیچس و جارگنسون[۱۳] استفاده از شاخص دیویژیا را در اندازه‌گیری تغییر بهره‌وری توسعه دادند. در سالهای ۱۹۷۷ و ۱۹۸۳ به ترتیب براس[۱۴] و استاهل[۱۵] در زمینه اقتصاد رفاه از این شاخص در کارهایشان استفاده کردند. در سال ۱۹۸۹، زوبری، اقتصاددان پاکستانی در ترکیب نهاده‌های تولیدی در برآورد تابع تولید از این شاخص استفاده کرد[۱۶].

شاخص دیویژیا در فرم پیوسته‌اش عبارت است از:

$$D(T) = EXP\left\{ \int \left(\sum_{i=1}^{n} \frac{P_i(t)\, X_i(t)}{\sum P_j(t)\, X_j(t)} \cdot \frac{\dot{X}_i(t)}{X_i(t)} \right) \right\} \qquad (IV)$$

$$= EXP\left\{ \int_T \varphi \, d\alpha(t) \right\}$$

که در آن نقطه روی متغیر دلالت بر مشتق نسبت به زمان دارد. φ دلالت بر قیمتهای نرمال شده به وسیله سهمهای ارزش دارد. T منحنی توضیح داده شده به وسیله $\alpha(t)$ و $0 \leq t \leq T$ است. در داده‌های مقطعی که زمان ثابت است، رابطه (IV) به شکل ساده زیر تبدیل می‌شود:

$$D = EXP\left[\sum_{i=1}^{n} V_i \log X_i\right] \qquad (V)$$

که در آن $V_i = \frac{P_i X_i}{\sum P_j X_j}$ و تحت شرائطی که همگن خطی برقرار نباشد، وزنها از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$V_i = \frac{P_i X_i}{P_. X_.}$$

در برآورد تابع تولید استان فارس نهاده بذر وشاخص دیویژ یاکه نماینده سایر نهاده‌های مورد استفاده در تولید گندم است، به کار گرفته شده است. همان طور که گفته شد، تابع تولید مذکور به صورت تابع تولید در هکتار بوده (جهت رفع مشکل همخطی) و پارامتر a. در آن برابر یک درنظر گرفته شده است. سایر نهاده‌ها شامل کود، نیروی کار انسانی، نیروی کار ماشینی و آب[۱۶] است. تعداد نمونه مورد استفاده ۴۰۲ بهره بردار بوده است.

تابع تولید برآوردی به شرح زیر است:

$$\ln Yh = \underset{(51/84)}{1/8931568}\ \ln Sh + \underset{(5/87)}{0/5525806}\ \ln Dh - \underset{(-10/33)}{0/060026}\ \ln^2 Sh$$

(VI)

$$+ \underset{(3/44)}{0/0085204}\ \ln^2 Dh - \underset{(-6/81)}{0/1194865}\ \ln Sh . \ln Dh \qquad R^2 = 0/88 \quad F = 587/98$$

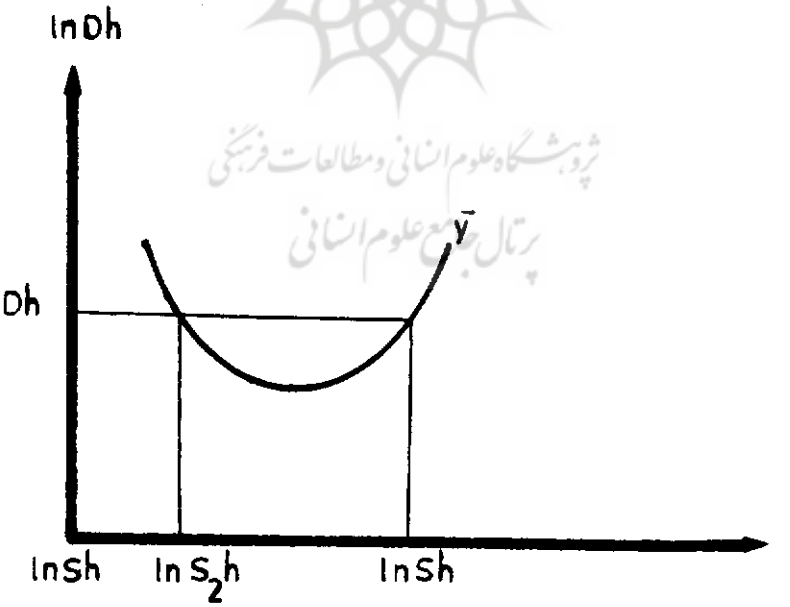
$$DW = 2/068 \quad n = 402$$

که درآن lnYh نشاندهنده لگاریتم طبیعی و عملکرد محصول در هکتار، lnDh لگاریتم طبیعی شاخص دیویژیا در هکتار، lnSh لگاریتم طبیعی مقدار بذر مصرفی در هکتار، $\ln^2 Sh$ توان دوم lnSh و $\ln^2 Dh$ توان دوم lnDh است.

از آنجاکه وجود واریانس همسان در داده‌های مقطعی یک استثناء است، تابع مذکور به وسیله آزمون گلیزر در مورد وجود واریانس ناهمسانی مورد آزمون قرارگرفت و مشخص شد که تابع فوق دارای واریانس ناهمسانی نیست. شکل ساده این تابع (غیر لگاریتمی) عبارت است از:

$$Yh = Sh^{1/8931568} . Dh^{0/5525806} . Sh^{-0/060026 \ln Sh} . Dh^{0/0085204 \ln Dh} . Sh^{-0/1194865 \ln Dh} \qquad (VII)$$

حال با توجه به تابع تولید برآوردی (VI)، تابع تولید یکسان هریک از بهره‌برداران را با استفاده از مقدار تولید درهکتار و شاخص دیویژیایی آنان محاسبه می‌کنیم. شکل خاص منحنی این تابع (U شکل) در ازای یک مقدار مشخص Dh، دو نقطه را برای Sh به دست می‌دهد. همان طورکه در شکل پایین مشخص است. در نقطه S_1، کشش تولید نسبت به نهاده بذر مثبت است و در نقطه S_2 منفی، بنابراین مقدار S_1، مقدار بهینه استفاده از بذر در هکتار برای یک بهره‌بردار نوعی را به ما می‌دهد با مقایسه S_1 با آنچه کشاورز عملاً مصرف کرده است میزان صرفه جویی در مصرف بذر برای این بهره‌بردار مشخص می‌شود. این عمل برای سایر بهره‌برداران استان نیز انجام گرفت. نتیجه به دست آمده حاکی از آن است که متوسط مقدار بهینه بذر مصرفی در هر هکتار در استان فارس ۲۲۵/۱۰۵ کیلوگرم و متوسط مصرف بذر در هکتار براساس اطلاعات نمونه در سال زراعی ۱۳۷۰ - ۷۱، ۲۶۵/۷۲۹ کیلوگرم است. بنابراین، در صورت استفاده بهینه از نهاده بذر به میزان ۴۰/۶۲۴ کیلوگرم در هکتار صرفه‌جویی می‌شد. سطح زیر کشت گندم آبی در همین سال در استان فارس ۳۳۲۲۷ هکتار بوده است[۱۷]. و در صورت استفاده بهینه از نهاده بذر مقدار ۱۳۴۱۵ تن بذر در کل استان صرفه جویی به عمل می‌آمده بدون آنکه مقدار تولید کاهش یابد.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها:

نتایج به دست آمده از این تحقیق حاکی از آن است که اولاً تمامی فرضهای در نظرگرفته شده با توجه به آزمونهای آماری و نتایج حاصل مورد تائید قرار می‌گیرد. یعنی با توجه به اینکه کشاورزان ۴۰/۶۲۴ کیلوگرم بذر در هکتار بیش از حد لازم مصرف می‌کنند بنابراین مصرف بذر بهره‌برداران با درنظر گرفتن میزان تولید، بیش از حد بهینه است. دیگر اینکه همان طور که آزمونهای (t و F) و شاخصهای (R^2 و R^{-2}) نشان می‌دهند تابع ترنزلاگ با ساختار تولیدی بخش کشاورزی ایران دراستان فارس مطابقت دارد و ضرایب تابع تماماً معنیدار هستند وتابع تولید ۸۸ درصد تغییرات متغیر وابسته (lnYh) را توضیح می‌دهد و قدرت تشریح رگرسیون با ترکیب متغیرها و ساختن شاخص دیویژیا محفوظ مانده است. ثانیاً، میزان بذر توزیع شده توسط دولت ۴/۵ تن بیشتر از حد لازم است و این در حالی است که دولت با محدودیت بودجه‌ای نیز روبه‌رو است. بنابراین، دولت با توجه به سطح فعلی تولید باید در سیاست توزیع بذر بین کشاورزان تجدید نظر کند. جهت انجام سیاست مناسب توزیع بذر دولت می‌تواند قیمت نهاده بذر را افزایش دهد و یا مقدار بذر توزیعی در بین بهره‌برداران راکاهش دهد و به این ترتیب مبالغ زیادی راکه جهت تولید و توزیع بذرهای اصلاح شده به‌کار می‌رود کاهش داده و در قسمتها و بخشهای دیگری که نیاز است به‌کار گیرد. چنانچه دولت، سوبسید وضع شده بر روی نهاده بذر را حذف کند، قیمت این نهاده با عرضه و تقاضا در بازار تعیین خواهد شد و این از یک طرف باعث می‌شود کشاورزان با توجه به قیمت واقعی این نهاده، از آن بیش از حد لازم استفاده نکنند واز طرف دیگر امکان مالی برای دولت فراهم می‌شود تا نسبت به نهاده‌ها، کالاها و بخشهای اقتصادی دیگر حمایت و پشتیبانی به عمل آورد. انجام تحقیقات مشابه جهت دیگر محصولات کشاورزی و نهاده‌های دیگر در بخشهای مختلف اقتصادی پیشنهاد می‌شود تا ضمن آنکه بودجه دولت به صورت کارا تخصیص می‌یابد در میزان به کارگیری نهاده‌ها با فرض ثابت بودن تولید، صرفه جویی شود.

●●●

فهرست منابع، مآخذ واصطلاحات:

1) John Meller

۲ - نوری نائینی، محمد سعید، تحقیقات کشاورزی، ضرورتی برای توسعه اقتصادی، ملاحظات نظری و واقعیتهای ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، فصلنامه پژوهشی، شماره اول، سال اول، بهار ۱۳۷۲، مرکز مطالعات برنامه ریزی و اقتصادی کشاورزی.

۳ - صادرکنندگان عمده گندم در جهان امریکا، کانادا، استرالیا، بازار مشترک اروپا هستند.

۴ - بازار جهانی گندم، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، شماره ۱۶، آذرماه ۱۳۷۰، از سری انتشارات بازار جهانی کالا.

5) Walter P. Falcon, The Green Revolution: Generation of Problems, American Journal of Agricultural Economics Vol. 52, No. 5 (December 1970), 698.

6) U.S. Department of Agriculture, ERS, Rice Situation, RS-15, March 1970.

۷ - تعیین مقدار بهینه استفاده از نهاده‌ها جهت انجام حداکثر تولید، مستلزم تحقیق فنی و مهندسی در همین زمینه است. در تحقیق حاضر به بررسی حداقل میزان نهاده بذر برای انجام میزان تولید به دست آمده فعلی پرداخته می‌شود.

۸ - نتایج طرح آمارگیری هزینه تولید محصولات کشاورزی در سال ۱۳۷۰ - ۷۱، نتایج محصولات عمده به تفکیک استان، نشریه شماره ۲۸، جلد سوم، مهرماه ۱۳۷۲، وزارت کشاورزی، معاونت طرح و برنامه، اداره کل آمار و اطلاعات.

9) Christensen, L. , D. Jorgenson, and L. Lau, «Conjugate Duality and the tracendental Logaritmic Production Function», Econometrica, Vol. 39, no. 4, (July 1971), pp 225-256.

10) Solow, R., «Technical Change And the Aggregate Production Function», Review of Economics And Statistics, 39 (1957), 312 - 320.

11) Denison, E.F.: «The Source of Economics Growth In the United State And the AlternativeBefore Use», Supplementary Paper No. 13, Committee for Economics Development, New York, 1962.

12) Kendrik, I.: Product Trend In the United State, New York, National Bureau of Economic Research, 1961.

13) Jorgenson, D.W., and Z. Griliches: «The Explanation of Productivity Change»,

Review of Economics Studies, 341 (1967), 249-283.

14) Stahl, Dale O. «Quasi - homethetic Preference, the Generalized Divisia Quantity Index, And Aggregation», Economica, 50, 87-93.

15) Zuberi, Habib, A. «Production Function, Institutional Credit And Agricultural Development In Pakistan», The Pakistan Development Review, 28: 1 (Spring 1989) pp. 43-56.

۱۶ - با توجه به آنکه براساس نتایج طرح هزینه تولید محصولات کشاورزی، استفاده از ماشین آلات و مقدار آب در مراحل مختلف تولید گندم وجود ندارد طبق روش مورد استفاده در بنگاه توسعه ماشین آلات کشاورزی، هزینه یک ساعت کار ادوات کشاورزی و مقدار آب مصرفی برای یک هکتار زمین زیر کشت گندم آبی محاسبه شده است.

۱۷ - رجوع شود به منبع شماره ۸ همین فهرست. برآورد سطح زیر کشت گندم آبی به تفکیک استان در سال زراعی ۱۳۷۰ - ۷۱

برآورد تابع تولید دراستان فارس:

LS // Dependent Variable is LYH
Date: 7-22-1995 / Time: 11:29
SMPL range: 2 - 402
Number of observations: 401
Convergence achieved after 7 iterations

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
LSH	1.8931568	0.0365214	51.836909	0.0000
LDH	0.5525806	0.0941476	5.8692981	0.0000
LSH2	-0.0600261	0.0058113	-10.329226	0.0000
LDH2	0.0085204	0.0024752	3.4423269	0.0000
LSDH	-0.1194865	0.0175426	-6.8112302	0.0000
AR(1)	0.3459390	0.04816661	7.1822064	0.0000

R-squared	0.881556	Mean of dependent var	8.166597
Adjusted R-squared	0.880057	S.D. of dependent var	1.310356
S.E. of regression	0.453813	Sum of squared resid	81.34893
Log likelihood	-249.1540	F-statistic	587.9816
Durbin-Watson stat	2.068415	Prob(F-statistic)	0.000000

خروجی‌های کامپیوتر

Date: 7-22-1995 / Time: 11:32
SMPL range: 1 - 402
Number of observations: 402

Variable	Mean	S.D.	Maximum	Minimum
YH	4483.5168	3930.7993	20000.000	133.33330
SH	265.72931	250.76887	1400.0000	6.5714290
S_1H	225.10490	547.60878	7859.4320	0.0084168
S_2H	1.156E+10	3.576E+10	5.489E+11	13658.060
ES	1.0536652	0.2148516	1.7900740	0.0748790
ES_1	1.0596944	0.1900291	1.6274150	0.3678452
ES_2	-1.0511470	0.2057158	-0.0475888	-1.6274150

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فهرست اختصارات:

LYH: لگاریتم طبیعی تولید در هکتار

LSH: لگاریتم طبیعی مقدار بذر مصرفی در هکتار

LDH: لگاریتم طبیعی شاخص دیویژیا

LSH2: توان دوم LSH

LDH2: توان دوم LDH

LSDH: حاصلضرب LSH در LDH

YH: تولید در هکتار

SH: مقدار بذر مصرفی در هکتار

S_1H: مقدار بهینه بذر مصرفی در هکتار

S_2H: مقدار غیر بهینه بذر مصرفی در هکتار

ES: کشش تولید نسبت به نهاده بذر

ES_1: کشش تولید نسبت به مقدار بهینه بذر

ES_2: کشش تولید نسبت به مقدار غیربهینه بذر

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی