بررسی مصرف کود شیمیایی در کشت گندم دیم در استان اصفهان

دکتر کامبیز هژبر کیانی

مسعود صفاری پور اصفهانی[۱]

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱ - مقدمه

تقریباً نیمی از اراضی مزروعی کشور، زیر کشت گندم است که $\frac{۲}{۳}$ آن شامل گندم دیم و $\frac{۱}{۳}$ بقیهٔ، زیر کشت گندم آبی است.[۲] علی‌رغم بالا بودن سطح زیر کشت این محصول نسبت به سایر محصولات زراعی، پایین بودن عملکرد در واحد سطح آن، از مشکلات موجود در زمینهٔ تولید این محصول به شمار می‌رود. به طوری که حتی در مقایسه با کشورهای همسایه

۱- نگارندگان به ترتیب: دانشیار دانشگاه شهید بهشتی وکارشناس دفتر اقتصاد کلان سازمان برنامه و بودجه می‌باشند.

۲-ر.ک. به مأخذ شماره (۵).

نظیر ترکیه و پاکستان نیز عملکرد گندم ایران در سطح پایینتری قرار دارد. این در حالی است که مصرف سرانهٔ انسانی گندم در ایران تقریباً بیش از دو برابر مصرف سرانهٔ انسانی گندم در جهان است.(۱)

با توجه به پایین بودن عملکرد در واحد سطح گندم، و نیز بالابودن میزان مصرف سرانهٔ آن در کشور، هر سال مقادیر زیادی گندم از خارج وارد می‌شود. به طوری که در جدول شماره (۱) ملاحظه می‌شود، روند تولید گندم در ایران طی دورهٔ ۱۳۵۲۲-۷۱ افزایشی بوده ولی این افزایش تا حدودی با افزایش سطح زیر کشت همراه بوده است، به گونه‌ای که میزان عملکرد در واحد سطح عملاً از سال ۱۳۵۴ تا سال ۱۳۶۹ تغییر محسوسی نکرده، و به همین جهت، واردات گندم روندی صعودی داشته است.(۲)

برای افزایش عملکرد گندم، تخصیص بهینه نهاده‌های مربوط به تولید این محصول جایگاه ویژه‌ای دارد.

یکی از نهاده‌های مهم در تولید گندم، که سالهاست دولت از طریق پرداخت یارانه (سوبسید) به قیمت نازل در اختیار کشاورزان قرار می‌دهد، کود شیمیایی است. موضوع مهمی که برای اقتصاددانان و بویژه مسئولان بخش کشاورزی دارای اهمیت است، تعیین بهینه بودن استفاده از این نهاده و دیگر نهاده‌های تولید گندم است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- ر.ک. به مأخذ شماره (۴).

۲- نمودار شماره (۱) روند تغییرات سطح زیر کشت، تولید، واردات و عملکرد در واحد سطح گندم را طی سالهای ۱۳۵۲-۷۱ نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱): وضعیت سطح زیر کشت - تولید - واردات و یارانه

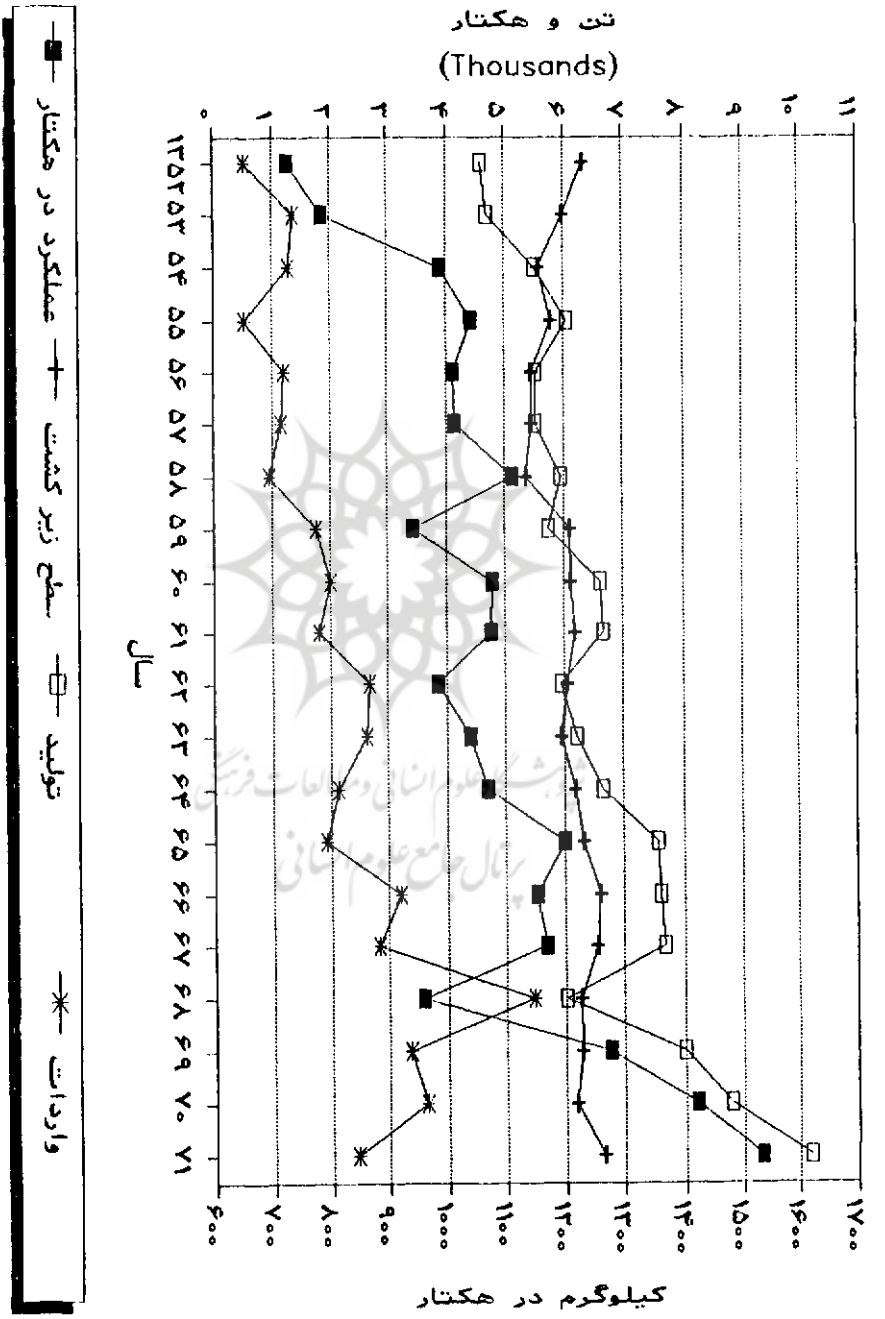
گندم طی سالهای ۱۳۵۲-۱۳۷۱

سال	سطح زیر کشت (۱۰۰۰هکتار)	تولید (۱۰۰۰)تن	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	واردات (۱۰۰۰)تن	یارانه (میلیارد ریال)
۵۲	۶۳۲۵	۴۶۰۰	۷۲۷	۵۴۳	۶
۵۳	۵۹۷۳	۴۷۰۰	۷۸۷	۱۳۶۶	۱۴
۵۴	۵۵۶۵	۵۵۰۰	۹۸۸	۱۲۸۵	۱۶
۵۵	۵۷۹۵	۶۰۴۴	۱۰۴۳	۵۳۰	۱۴
۵۶	۵۴۵۱	۵۵۱۷	۱۰۱۲	۱۱۹۷	۱۱
۵۷	۵۴۴۱	۵۵۲۶	۱۰۱۶	۱۱۳۹	۵
۵۸	۵۳۵۲	۵۹۴۶	۱۱۱۱	۹۵۸	۱۵
۵۹	۶۰۸۱	۵۷۴۴	۹۴۵	۱۷۷۲	۴
۶۰	۶۱۲۵	۶۶۱۰	۱۰۷۹	۲۰۰۸	۲۴
۶۱	۶۱۹۲	۶۶۶۰	۱۰۷۶	۱۸۰۲	۳۷
۶۲	۶۰۴۲	۵۹۵۶	۹۸۶	۲۶۹۳	۲۴
۶۳	۵۹۵۹	۶۲۰۷	۱۰۴۲	۲۶۴۴	۲۷
۶۴	۶۱۹۵	۶۶۳۱	۱۰۷۰	۲۱۴۴	۵۱
۶۵	۶۳۰۴	۷۵۵۶	۱۱۹۹	۱۹۳۹	۶۸
۶۶	۶۵۹۱	۷۶۰۰	۱۱۵۳	۳۱۹۵	۴۰
۶۷	۶۵۵۲	۷۶۶۵	۱۱۷۰	۲۸۳۳	۳۸/۵
۶۸	۶۲۵۷	۶۰۱۰	۹۶۱	۵۴۶۹	۴۵
۶۹	۶۲۷۹	۸۰۱۲	۱۲۷۶	۳۳۸۲	۱۷۱
۷۰	۶۱۹۳	۸۷۹۳	۱۴۲۰	۳۶۴۸	۲۵۰
۷۱	۶۶۳۹	۱۰۱۷۹	۱۵۳۳	۲۴۵۳	۵۱۲/۵

مآخذ شماره (۱)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نمودار شماره ۱: تغییرات سطح زیر کشت تولید ـ واردات و عملکرد در واحد سطح گندم



با توجه به میزان بالای یارانهٔ پرداختی به نهادهٔ کود شیمیایی، هدف اصلی مقاله حاضر، یافتن پاسخ این سئوال است که در استان اصفهان "آیا مقدار استفادهٔ از نهادهٔ کود شیمیایی در کشت گندم دیم به صورت بهینه انجام می‌گیرد؟" علت این که منطقه خاصی مورد مطالعه قرار گرفته، این است که، قاعدتاً تحت شرایط اقلیمی متفاوت به دلیل ناهمگونی شرایط آب و هوایی و حاصلخیزی زمین باید مقدار مصرف کود شیمیایی در مناطق مختلف متفاوت باشد.[۱] از ویژگیهای مهم بررسی حاضر، استفاده از شاخص ترکیبی دیویژیا[۲] است که مشکلات مربوط به برآورد توابع تولید انعطاف‌پذیر مانند تابع متعالی لگاریتمی (ترتزلاگ)[۳] را برطرف کرده است. اگرچه در تعدادی از مطالعات انجام شده در مورد محصولات کشاورزی در کشور، با آگاهی از محدودیت‌های توابعی مانند کاب - داگلاس، توابع انعطاف‌پذیرتری مانند ترنزلاگ که هر سه مرحله تولید را نشان می‌دهد انتخاب شده است،[۴] ولی به دلیل بروز مشکلات فنی در برآورد مانند همخطی چندگانه،[۵] بسیاری از نهاده‌های تولید حذف شده‌اند. در مقاله حاضر، در برآورد تابع تولید از کلیه نهاده‌هایی که اطلاعات آماری در مورد آنها وجود داشته استفاده شده است وبا بهره‌گیری از ویژگی درجه دو بودن منحنی‌های تولید یکسان[۶] تابع ترنزلاگ، در مواردی که تولید نهایی نهاده کود منفی بوده، نقاط دیگری روی منحنی تولید یکسان به دست آمده که امکان حصول نتایج موردنظر مقاله را فراهم آورده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- در صورت وجود داده‌های آماری براساس تقسیم‌بندی خاک‌های ایران، بهتر است ابتدا مناطق همگون مشخص گردیده، بررسی مشابهی در مورد هر منطقهٔ همگون به صورت مجزا صورت گیرد.

2- Divisia.

3- Translog.

۴- در برخی از مطالعات در داخل کشور از توابع دیگری مانند: دبرتین (Debertin) و ترنسن دنتال (Trancendental) استفاده شده است.

5- Multicollinearity.

6- Isoquant.

۲- روش شناسی تحقیق

از آنجاکه نهاده‌های مور استفاده در تولید گندم دیم شامل سطح زیر کشت، کار ماشینی، کار غیر ماشینی، کود، بذر، میزان بارندگی و سم[۱] است. تولید را تابعی از این عوامل (نهاده‌ها) در نظر گرفته‌ایم. تابع تولیدی که در بررسی حاضر به کار رفته، تابع تولید بزرگ ترنزلاگ است. این تابع در سال ۱۹۷۳ توسط کریستنس،[۲] جارگنسن،[۳] ولا[۳] بااستفاده از تقریب کمنتا از تابع CES ارائه شده است.[۴] شکل کلی تابع به صورت زیر است:

$$\ln y = \ln a + \sum_{i=1}^{n} (\beta_i \ln x_i) + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} (\beta_{ij} \ln x_i \ln x_j) \qquad (۱-۲)$$

که برای دو نهاده به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln y = \ln a + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_{11} (\ln x_1)^2 + \beta_{12} (\ln x_1 . \ln x_2) + \beta_{22} (\ln x_2)_2 \qquad (۲-۲)$$

تابع تولید ترنزلاگ علاوه بر دارابودن خصوصیات مربوط به یک مدل مناسب، دارای ویژگیهایی است که در چارچوب تحقیق حاضر آن را از توابع دیگر متمایز می‌گرداند. از جملهٔ این ویژگیها می‌توان به انعطاف‌پذیری زیاد این تابع نسبت به سایر توابع تولید (مانند؛ شامل شدن هر سه ناحیهٔ تولید، متغیربودن کشش تولید نسبت به نهاده‌ها، متغیر بودن کشش جانشینی و ویژگی درجهٔ دو بودن منحنیهای تولید یکسان آن و غیره) اشاره کرد. همچنین

۱- به دلیل عدم استفاده و یا عدم وجود اطلاعات در مورد نهاده سم و علف‌کش توسط بهره‌برداران استان اصفهان، این نهاده از تابع تولید حذف گردیده.

1- Christensen.

2- Jorgenson.

3- Lau.

۴- ر.ک. به مأخذ شمارهٔ (۹) و (۱۸).

چون منحنی تولید نهایی کود می‌تواند صعودی، نزولی و ثابت باشد، در این زمینه برخلاف تابع کاب – داگلاس تابع ترنزلاگ، تولیدات نهایی قابل قبولی را ارائه می‌کند. چون مطالعه حاضر در سطح بهره‌برداریها انجام می‌پذیرد، به کمک این تابع می‌توان تعیین کرد که هریک از بهره‌برداران در چه ناحیه‌ای از تولید کلاسیک فعالیت می‌کنند. در حالی که توابعی مانند کاب – داگلاس که در بیشتر مطالعات کشاورزی از آن استفاده می‌شود، تنها یک مرحلهٔ تولید (مرحلهٔ دوم) کلاسیک را شامل می‌شود.

با توجه به اینکه تابع تولید ترنزلاگ هر سه ناحیهٔ تولید را شامل می‌شود و با عنایت به اینکه کشش تولیدی هر نهاده در ناحیهٔ اول تولید بزرگتر از یک، در ناحیهٔ دوم بین صفر و یک و در ناحیهٔ سوم تولید منفی است، اگر کشش تولیدی نهادهٔ کود شیمیایی برای بهره‌برداری منفی شود، بدین معنی است که او در ناحیهٔ سوم تولید که ناحیه‌ای غیراقتصادی است فعالیت می‌کند، بنابراین، این نهاده را بیش از حد بهینه مورد استفاده قرار می‌دهد. اما اگر کشش تولیدی نهادهٔ کود برای بهره‌بردار بین صفر و یک باشد، در ناحیهٔ دوم تولید عمل می‌کند. در چارچوب مطالعهٔ حاضر، پاسخگویی به این سئوال که آیا مقدار کود شیمیایی به کار رفته در حد بهینه اقتصادی بوده یا خیر، امکانپذیر نیست. زیرا با برابر قرار دادن ارزش تولید نهایی نهاده‌ها با قیمت (شرایط لازم برای حداکثر سازی سود در رقابت کامل)، مقدار بهینه اقتصادی کود شیمیایی به دست می‌آید، ولی متأسفانه، در مورد تابع ترنزلاگ نمی‌توان دستگاه معاملات مربوط به شرایط مرتبهٔ اول برای به دست آوردن مقدار بهینه را به روشهای ریاضی حل کرد.[۱] در روشهای آنالیز عددی برای حل این نوع معادلات غیرخطی مقدار اولیه‌ای برای متغیر در نظر گرفته می‌شود، هر چه این مقدار، به مقدار بهینه نزدیکتر

۱– در این زمینه با استفاده از قضیه همزادی (Duality) و استخراج تابع سود و یا تابع هزینه نیز نمی‌توان به نتایج مطلوب دست یافت زیرا، اطلاعات موجود در سطح بهره‌برداریها فقط به صورت مقطعی(Cross-section) قابل استفاده است، که مشکلات مربوط به ثابت بودن قیمت در داده‌های مقطعی را در پی دارد.

باشد، سرعت همگرایی[۱] بیشتر می‌شود، ولی معلوم نیست که جواب نهایی به دست آمده ماکزیمم عمومی[۲] باشد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، علی‌رغم نکات مثبت در مورد تابع تولید ترنزلاگ، فرم این تابع به صورتی است که، با افزایش تعداد نهاده‌ها، تعداد پارامترهایی که باید برآورد شوند، به صورت تصاعدی افزایش می‌یابند و بدین ترتیب، احتمال معنی‌دار بودن تمامی ضرایب بسیار کم است، بویژه که جملات حاصلضرب تقاطعی موجود در تابع باعث تشدید همخطی چندگانه می‌شود. به همین دلیل، در بررسی حاضر، از شاخص دیویژیا استفاده شده است. در مورد نهادهٔ کار ماشینی، چون مقدار آن در مجموعهٔ اطلاعات استفاده شده در این تحقیق،[۳] موجود نیست، با روشی که در قسمت بعد ذکر شده، میزان ساعات استفاده از ماشین‌آلات به دست آمده است.

۳- شاخص دیویژیا و نحوهٔ محاسبهٔ ساعات کار ماشینی

شاخص دیویژیا، شاخص ترکیبی موزونی از نرخهای رشد است که در آن وزنها، سهم ارزش کل هر نهاده از ارزش کل تولید می‌باشد. فرم پیوستهٔ این شاخص به صورت زیر تعریف شده است:[۴]

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

$$D = EXP\ \{\int \left(\sum_{i=1}^{n} \frac{P_{i(t)}\, X_{i(t)}}{P_{.(t)}\, X_{.(t)}} \cdot \frac{\dot{X}_{i(t)}}{X_{i(t)}} \right)\} \qquad (۱-۳)$$

در حالتی که داده‌های آماری مربوط به دو سال پیاپی موجود باشد، می‌توان با استفاده از

2- Convergency.

3- Global.

۳- ر.ک. به مأخذ شماره (۷).

۴- ر.ک. به مأخذ شماره (۱۶).

این فرمول و تقریب موردنیاز، شاخص را به دست آورد، ولی از آنجا که در تحقیق حاضر اطلاعات به صورت مقطعی است، فرمول زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.[۱]

$$D = EXP\left[\sum_{i=1}^{n} \frac{P_{i(t)}}{P_{\circ}X_{\circ}} \circ \log X_i\right] \qquad (۲-۳)$$

حال اگر، تغییری به صورت زیر در نظر گیریم:[۲]

$$V_i = \frac{P_{i(t)}}{P_{\circ}X_{\circ}} \qquad (۳-۳)$$

خواهیم داشت:

$$D = EXP\left[\sum_{i=1}^{n} V_i \ \log X_i\right] \qquad (۴-۳)$$

یا؛

$$D = \prod_{i=1}^{n} X_i^{Vi} \qquad (۵-۳)$$

که در تحقیق حاضر، برای محاسبهٔ شاخص دیویژیا از رابطه (۳-۵) استفاده شده است.[۳] در محاسبهٔ این شاخص از نهاده‌های بذر، کار ماشینی و کار غیرماشینی استفاده شده

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- همان مأخذ.

۲- در این رابطه، P_iX_i برابر ارزش نهادهٔ خام و $P_{\circ}X_{\circ}$ برابر ارزش محصول است.

۳- بحث در مورد این فرم گسسته شاخص دیویژیا از حوصله نوشتار حاضر خارج است. بررسی کامل و جامع در مورد مبانی ریاضی و کاربرد گسترده شاخص در زمینه‌های مختلف توسط گروهی که نگارندگان مقاله حاضر در آن عضویت دارند ارائه گردیده است.

است. اما از آنجا که اطلاعات مربوط به کار ماشینی در هر قسمت (مثل شخم، دیسک و غیره) تنها به صورت ارزش بوده و برای محاسبهٔ شاخص دیویژیا با مقادیر عددی این متغیر هم (براساس رابطهٔ (۳-۵)) نیاز داریم، از این رو طریقی که در زیر مورد بحث قرار می‌گیرد، میزان ساعات استفاده از ماشین‌آلات در هر قسمت به دست می‌آید.

برای انجام این کار، قیمت ماشین‌آلات و ادوات مختلف، عمر مفید آنها بر حسب سال و ساعت و سایر اطلاعات مورد استفاده در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت گندم دیم از بنگاه توسعهٔ ماشین‌آلات کشاورزی جمع‌آوری شد. پس از آن هزینهٔ هر ساعت کار ادوات مختلف را به دست آورده، سپس با تقسیم ارزش کار ماشینی در هر مرحله بر هزینهٔ هر ساعت کار در مراحل مختلف، تعداد ساعات استفاده از ماشین‌آلات در هر مرحله به دست آمد.

سرانجام، با استفاده از یک میانگین موزون برای ترکیب این ساعات، یک متغیر کلی به عنوان کار ماشینی محاسبه شد. فرمولی که مبنای این محاسبه‌ها قرار گرفت، به صورت زیر است:

$$MH = \frac{\sum_{i=1}^{n} MV_i}{\sum_{i=1}^{n} MV_i} \qquad (۶-۳)$$

که در آن؛ MV ارزش استفاده از ماشین‌آلات (به ریال)، MVh_i ارزش یکساعت استفاده از ماشین‌آلات (ریال به ساعت)، MH تعداد ساعات استفاده از ماشین‌آلات (به ساعت)، و i مراحل مختلف از قبیل شخمزنی، دیسک زنی، بذر پاشی و غیره است.

بدین ترتیب، با محاسبهٔ ساعات کار ماشینی و داشتن کار ماشینی، شاخص دیویژیا محاسبه شدنی می‌باشد.

شایان ذکر است، برای اینکه چنین شاخصی وجود داشته باشد، یا برای اینکه یک

زیرجمع متناظر با تعدادی از نهاده‌ها وجود داشته باشد تا شاخص دیویژیا به آن نسبت داده شود، باید تابع تولید تفکیک‌پذیر ضعیف باشد، که این امر باید مورد آزمون قرار گیرد.[۱]

۴- برآورد تابع تولید و بررسی بهینه بودن استفاده از نهادهٔ کود

همان طور که قبلاً نیز اشاره شده، تابع تولید مورد استفاده در این تحقیق، تابع تولید ترنزلاگ می‌باشد که فرم نهایی آن (با استفاده از شاخص دیویژیا) به صورت برآورد شده است:[۲]

$$\ln y = a + \beta_1 \ln F + \beta_2 \ln DI + \beta_3 \ln H + \beta_4 (\ln F)^2 + \beta_5 (\ln DI)^2 +$$
$$\beta_6 (\ln H)^2 + \beta_7 (\ln F . \ln DI) + \beta_8 (\ln F . \ln H) + \beta_9 (\ln DI . \ln H) + \varepsilon$$

که در آن؛ Y میزان تولید گندم، F میزان کود شیمیایی مصرفی، DI شاخص دیویژیا (شامل نهاده‌های بذر (s)، کار ماشینی (M) و کار غیرماشینی (L))H، میزان سطح زیر کشت، ln نمایندهٔ لگاریتم و α و β_i پارامترهای تابع می‌باشند.

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید فوق با استفاده از اطلاعات آماری مربوط به ۴۰ بهره‌بردار نمونهٔ استان اصفهان،[۳] عبارت است از:[۴]

۱- بحث در مورد تفکیک‌پذیری ضعیف و آزمون آن در تابع تولید را در مأخذ شماره (۱۰)، (۱۱) و (۱۲) ملاحظه کنید.

۲- به دلیل نداشتن اطلاعات مربوط به میزان بارندگی در مورد هر بهره‌بردار در منطقهٔ مورد مطالعه و با فرض همگن بودن منطقه، این عامل تولید از تابع حذف شده است.

۳- جزئیات و نحوهٔ انتخاب نمونه در مأخذ شماره (۷) ذکر شده است.

۴- در تابع برآورد شده، عرض از مبدأ به دلیل معنی‌دار نبودن (در سطح ۵ درصد) از مدل حذف گردیده، و تابع

$$\ln y = \underset{(۰/۱۶)}{۲/۵۳۳}\ln F + \underset{(۰/۵۷)}{۱/۳۳۹}\ln DI - \underset{(۰/۴۳)}{۲/۱۱۵}\ln H - \underset{(۰/۰۳)}{۰/۲۱۵}(\ln F)^{۲} - \underset{(۰/۰۷)}{۰/۰۴۷}(\ln DI)^{۲} -$$

$$\underset{(۰/۰۷)}{۰/۶۲۴}(\ln I.\ln DI) + \underset{(۰/۱)}{۰/۶}(\ln I.\ln F) + \underset{(۰/۰۹)}{۰/۸۵۳}(\ln DI.\ln F) - \underset{(۰/۱۶)}{۰/۴}(\ln H)^{۲} \quad \begin{cases} \bar{R}^{۲} = ۰/۹۷ \\ n = ۴۰ \end{cases}$$

در معادلهٔ برآورد شده، تمام ضرایب (به جز ضرایب توان دوم دیویژیا) در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده[۱] و ضریب تعیین تعدیل شده $\bar{R}^{۲}$ برابر ۰/۹۷ است که بیانگر قدرت تشریح بالای رگرسیون است، به طوری که ۹۷ درصد تغییرات تولید، به وسیله متغیرهای مستقل و ۳ درصد باقیمانده به وسیله عواملی که در تابع ملحوظ نشده‌اند، توضیح داده می‌شود.

نتایج فوق پس از اطمینان از صحت برآورد (آزمون تفکیک‌پذیری ضعیف تابع تولید و نیز آزمون نابرابری واریانسها[۲] که به علت استفاده از اطلاعات مقطعی وجود آن محتمل‌تر از همبسته بودن جملات اختلال یاخود همبستگی[۳] است) بوده، و کشش‌های تولیدی نهادهٔ کود شیمیایی برای هر بهره‌بردار از آن به دست می‌آید.

با محاسبهٔ کشش تولیدی نهادهٔ کود شیمیایی از رابطهٔ (۴-۱) به صورت زیر:

$$E_f = \frac{\ln y}{\ln F} = \beta_۱ + ۲\beta_۴(\ln F + \beta_۷\ln DI + \beta_۸\ln H)$$

مشاهده شد که در مورد سیزده بهره‌بردار، کشش تولیدی برآورد شده نهادهٔ کود منفی است. بدین معنی که در تولید گندم دیم، سیزده بهره‌بردار (از ۴۰ بهره‌بردار) از نهادهٔ کود در ناحیهٔ

تولید به صورت مقید (Restricted) برآورد شده است.

۱- اعداد داخل پرانتز، خطای معیار (Standard Error) ضرایب می‌باشند.

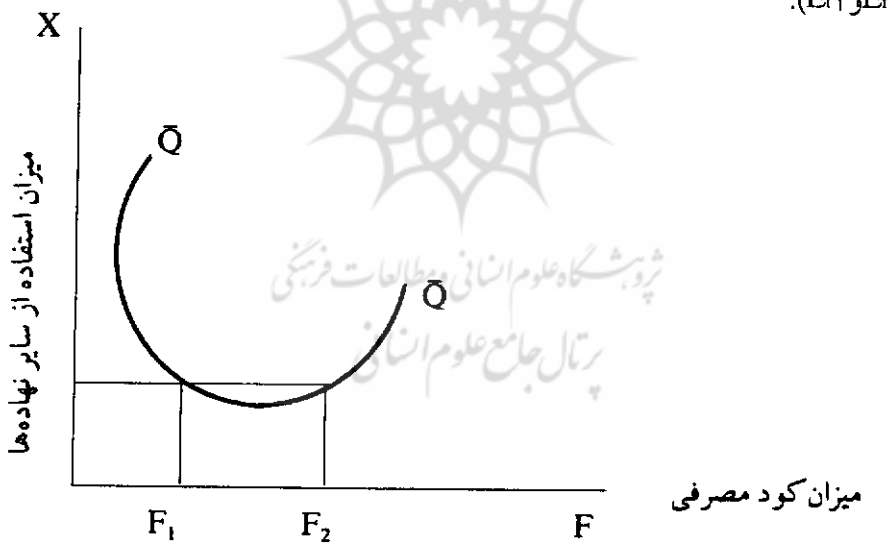
1- Autocorrelation.

5- Heterosdedasticity.

سوم (غیراقتصادی) تولید، یعنی بیش از حد بهینه، استفاده کرده‌اند.

همان‌طور که قبلاً متذکر شدیم، به دلیل نداشتن امکان محاسبهٔ مقدار بهینهٔ اقتصادی کود شیمیایی، در مورد این سیزده بهره‌بردار به محاسبهٔ مقداری از مصرف کود با تولید نهایی مثبت ونیز محاسبهٔ مقدار ماکزیمم مصرف این نهاده در مرز ناحیهٔ دوم و سوم تولید، یعنی جائی که کشش تولیدی نهادهٔ کود برابر صفر است، می‌پردازیم.[۱]

با استفاده از تابع تولید برآورده شده، با توجه به ویژگی درجه دو بودن تابع و با فرض ثابت بودن میزان تولید (یعنی حرکت برروی منحنی تولید یکسان) و ثابت بودن میزان استفاده از سایر نهاده‌ها، برای هر بهره‌بردار مطابق نمودار شماره (۲)، دو مقدار برای نهادهٔ کود شیمایی (F) به دست می‌آید. سپس با توجه به دو مقدار کود به دست آمده برای هر بهره‌بردار (F۱وF۲)، دو کشش تولیدی نهادهٔ کود برای هر بهره‌بردار به دست می‌آید (Ef۱وEf۲).



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- فرض بر این است که سایر بهره‌برداران به دلیل اینکه، کشش تولیدی نهادهٔ کود در مورد آنها بین (۰و۱) است، از نهادهٔ کود به صورت بهینه استفاده کرده‌اند.

یکی از این دو کشش که متناظر با مقدار کمتر کود در واحد سطح است، عددی مثبت (بین ۰ و ۱) و دیگری عددی منفی (بین ۰ و ۱-) می‌باشد که به ترتیب استفاده از نهادهٔ کود شیمیایی را در ناحیهٔ دوم و سوم نشان می‌دهند. با توجه به نمونهٔ مورد بررسی،[۱] متوسط مقدار کود شیمیایی مصرف شده در استان اصفهان در کشت گندم دیم، در سال زراعی ۱۳۷۰-۷۱ برابر ۱۲/۸ کیلوگرم در هکتار بوده و متوسط مقدار کود مصرفی، که براساس تحقیق حاضر به دست آمده، برابر ۹۵/۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. یعنی به طور متوسط حدود ۲۷ کیلوگرم کود شیمیایی در هکتار بیش از مصرف آن در ناحیه دوم تولید مصرف شده است. از طرف دیگر، مقدار کود شیمیایی مصرفی به وسیله ۱۳ بهره‌بردار مورد بحث که به صورت غیربهینه عمل کرده‌اند، به طور متوسط برابر ۱۶۰/۹ کیلوگرم در هکتار بوده است. این رقم برای حالتی که کشش تولیدی نهادهٔ کود برابر صفر باشد برابر ۱۰۹/۷ کیلوگرم در هکتار بوده است. بنابراین، این کشاورزان حداقل معادل ۵۱ کیلوگرم در هکتار بیش از حد بهینه از کود شیمیایی استفاده کرده‌اند.[۲]

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

همان طور که بیان شد، برخی از کشاورزان در استان اصفهان از نهادهٔ کود شیمیایی در تولید گندم دیم، بیش از حد بهینه استفاده می‌کنند.

با محاسبات انجام شده در بررسی حاضر، تنها در مورد سیزده بهره‌بردار، حداقل مقدار ۲/۱ تن کود شیمیایی بیش از حد بهینه مصرف شده است. با توجه به اینکه کود شیمیایی مورد استفاده در کشت گندم دیم به طور عمده از دو نوع کود فسفاته و از ته (نیتروژن‌دار)

۱- ر.ک. به مأخذ شماره (۷).

۲- توجه شود که، نقطه بهینه اقتصادی مصرف کود قطعاً صرفه‌جویی بیشتری را نشان خواهد داد. به عبارت دیگر، ۵۱ کیلوگرم در هکتار حداقل صرفه‌جویی در مصرف کود در مورد این ۱۳ بهره‌بردار است.

می‌باشد که نوع فسفاته با قیمت گزافی از خارج خریداری شده و وارد کشور می‌شود و با پرداخت یارانه (سوبسید) در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد، شایسته است که دولت با استفاده از اهرم قیمت، با تعیین قیمت مناسب برای این نهاده، یا با تعیین مقدار بهینهٔ این نهاده برای محصولات مختلف، از مصرف بی‌رویهٔ آن به وسیله کشاورزان جلوگیری کند. شایان ذکر است، کشاورزان براساس تجربه‌ای که در مورد کشت محصولات مختلف دارند، اغلب عقلایی رفتار کرده و به مقدار مناسب از نهاده‌ها (بویژه کود شیمیایی) استفاده می‌کنند. بنابراین، به نظر می‌رسد که برخی از آنان، مازاد کود مصرفی خود را در کشت محصولات دیگر، از جمله صیفیجات که سود خالص نسبتاً زیادی برای آنان دارد، به مصرف می‌رسانند. در مقالهٔ حاضر، هدف برآورد تابع تولید مناسب و هشدار این مطلب بوده است که، برخی از کشاورزان گندمکار از کود بیش از حد بهینه استفاده یا از آن در تولید محصولات دیگر استفاده می‌کنند. در واقع استفاده از نهاده در ناحیهٔ سوم تولید، به معنی استفادهٔ غیراقتصادی از آن نهادهاست. اما تعیین دقیق مقدار بهینهٔ اقتصادی به طوری که ذکر شد، از طریق برآورد تابع تولید ترنزلاگ از داده‌های مقطعی مسیر نمی‌باشد. در هر حال، با تغییر فرم تابع تولید (به‌گونه‌ای که مقدار بهینهٔ اقتصادی قابل محاسبه بوده و تابع موردنظر ویژگیهایی مهمی چون شامل شدن هر سه ناحیهٔ تولید، انعطاف‌پذیری و غیره را داشته باشد)، و یا با استفاده از قضیهٔ همزادی بین تولید و هزینه،[۱] و تابع سود[۲] و یا تغییر نوع داده‌ها می‌توان مقدار بهینهٔ اقتصادی مصرف کود را تعیین کرد. بدین ترتیب می‌توان با اطمینان بیشتر در مورد امر مهم جلوگیری از مصرف بیش از حد برخی نهاده‌ها تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کرد.[۳]

۱- ر.ک. به مآخذ شماره (۱۴).

۲- ر.ک. به مآخذ شماره (۱۴) و (۱۷).

۳- این نوع بررسی، از طریق برطرف کردن مشکلات یاد شده، زمینه تحقیقات فعلی نگارندگان نوشتار حاضر است.

مآخذ

۱- بهینا، محمدرضا. "تولید، مصرف و واردات گندم". زیتون، ۱۱۲، اسفند ۱۳۷۱ و فروردین ۱۳۷۲.

۲- تقوی‌نژاد، عباس. "برآورد تابع تولید و بررسی عوامل مؤثر بر تولید گندم در واحد سطح استانها". پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکدهٔ علوم اقتصادی و سیاسی، تابستان ۱۳۶۹.

۳- روزنامهٔ ایران، یکشنبه ۲۹ بهمن ۱۳۷۴، صفحهٔ ۱۰.

۴- ماهنامهٔ بررسیهای بازرگانی. فروردین ۱۳۶۷. مجلهٔ کشاورزی. شمارهٔ ۱۱۲، فروردین ۱۳۶۸.

۵- مرکز آمار ایران. "سالنامهٔ آماری کشور ۱۳۷۲". تهران، اسفند ۱۳۷۳.

۶- مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی. بازار جهانی گندم. "واحد تحقیقات بازرگانی، گروه تحقیقات بازار جهانی کالا، شماره ۱۶، آذر ۱۳۷۰.

۷- نتایج طرح آمارگیری هزینه - تولید محصولات کشاورزی در سال زراعی ۷۱-۱۳۷۰ - "نتایج محصولات عمده به تفکیک استان". وزارت کشاورزی، معاونت طرح و برنامهٔ ادارهٔ کل آمار و اطلاعات، نشریهٔ شماره ۲۸، جلد سوم، مهر ۱۳۷۲.

8- Ashok Paridh, Farman Ali & kalan shah. "Measurment of Efficiency in pakistan Agriculture." American AgriculturalEconomic Economics, Agust 1995, PP.675 - 685.

9- Christensen, L.D. jorgenson and L, Lau. "Transcendental Logaritmic Production Frontiers". The Review of Economics and Statisties. Vol.54 (1), PP.28-45.

10- Barnett, William A. (1990), "The Optimal level of Monetary Aggregation (Divisia Index), "Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 14, November.

11- Berndt, Ernst R. and, Christensen, Laurits. R. (1974), "Testing for the Existence of a Consistent Aggregate index of labor Inputs." The American Economic Review, June.

12- Berndt, Ernst. R and, Christensern, laurits. R. (1973). "The Internal Structure of Functional Relationships: Substitution, and Aggregation." Review of Economic Studies, July.

13- Berndt, Ernst R. and Wood, David.O. (1975). "Technology, Prices and the Derived Demand for Energy." The Review of Economics and Statistics, No.3, Agust.

14- Gary, D.T. and Mark,I. "Profit Function Approximations and Duality Applications to Agriculture." American Agricultural Economics, August 1989,PP. 791-798.

15- Creen, D.A.G and D.H.Ng'ong'ola. "Factors Affecting Fertitizer Adoption In Less Developed Countries: and Application of Multivariate Logistic Analysis in Malawi". Journal of Agricultural Economics, Vol.44,No.1, January 1993, PP.99-108.

16- Hulten. Charles, R. "Divisia Index Numbers", Econometrica, Vol. 41, No. 6 1973,PP. 1017 -1024.

17- Kumbhakar, S.C. "Efficiency Estimation in a Profit Maximising Model Using Flexible Production Function". Agricultural Economics, Aprill 1994, PP. 143-15.

18- Sandhayan, P.L. "Intraduction to the Economics of Agricultural Production". New Dehly, 1988.

19- Solow, R. "Technical Change and the Aggregate Productions Function." The Review of Economics and Statistics. No. 39,1957, PP.312 - 320.

20- Zuberi, H.A. "Production Function, Instiutional Credit and Agricultural Development in Pakistan." The pakistan Deverlopment Review, No. 28, 1989,PP.43 - 56.