

بررسی بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی در کشت گندم

مطالعه موردی: دشت مهران

احمد امیدي^{۱*}، مهدی شعبان‌زاده^۲، مجید خانعلی^۳ و فرهاد محمودی^۴

۱، ۲ و ۳ به ترتیب: دانشجوی دکتری مکانیک ماشین‌های کشاورزی؛ دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی؛ و دانشیار گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۱۷

چکیده

در مطالعه حاضر بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی در کشت گندم دشت مهران در سال ۱۳۹۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. متغیرهای مد نظر در این پژوهش ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی گندم‌کاران و نهاده‌های مختلف مصرفی بوده است. متدولوژی این پژوهش، استفاده از تابع تولید برای برآورد بهره‌وری متوسط و نهایی نهاده‌های تولید و محاسبه کشش تولید است. برای گزینش تابع تولید مناسب، از آزمون نسبت راست‌نمایی بهره گرفته شد. برابر آزمون، تابع تولید ترانسلوگ در مقایسه با سایر توابع، سازگاری بیشتری با مشاهدات داشته است. برابر نتایج به دست آمده، بیشترین مقدار بهره‌وری نهایی به نهاده سطح زیر کشت و کمترین آن به نهاده ماشین آلات اختصاص دارد. بهره‌وری نهایی استفاده از ماشین آلات در منطقه مورد نظر نشان دهنده کاهش ۴/۷۴ کیلوگرمی تولید محصول گندم به ازای استفاده یک ساعت بیشتر از این نهاده نسبت به شرایط فعلی است. مصرف نهاده ماشین آلات در ناحیه غیر اقتصادی تولید (مرحله سوم) و سایر نهاده‌ها در مرحله اقتصادی تولید (مرحله دوم) واقع شده است. اثر همزمان سطح زیرکشت و ماشین آلات در تولید، گویای این مطلب است که کوچک بودن قطعات زمین‌ها امکان استفاده از ماشین آلات و در نتیجه استفاده از صرفه‌های مقیاس را از بین برده و تنها باعث افزایش هزینه‌های تولید شده است.

واژه‌های کلیدی

بهره‌وری نهایی و متوسط، شهرستان مهران، ماشین‌های کشاورزی، محصول گندم

مقدمه

رشد جمعیت به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه از یک‌سو و فقر غذایی در بخش‌هایی از کشورهای جهان از سوی دیگر، موجب شده است که موضوع دسترسی کافی به غذا برای پاسخگویی به نیازهای اولیه جمعیت همچنان در دستور کار سیاست‌گذاران اقتصادی-اجتماعی باقی بماند. در جریان توسعه بخش کشاورزی، به دلیل بالارفتن روز افزون جمعیت و محدودیت منابع، لزوم استفاده بهینه از منابع و ارتقای بهره‌وری عوامل تولید اهمیت فراوانی دارد تا بدین وسیله بخش کشاورزی علاوه بر پاسخگویی به نیازهای روز افزون به محصولات غذایی بتواند سایر وظایف خود را در جریان توسعه اقتصادی به خوبی انجام دهد. کاستی‌های متعدد از جمله بهره‌وری پایین عوامل، ضعف در مدیریت، ناکارایی واحدها، و اعمال شیوه‌های سنتی تولید باعث شده است تا بخش کشاورزی از رسیدن به این هدف توسعه باز

مصرف اقتصادی نهاده‌ها را بررسی کرده‌اند. نتایج برآورد تابع تولید نشان می‌دهد که چهار نهاده کود شیمیایی، بذر، سطح زیر کشت و نیروی کار تاثیر معنی‌داری بر تولید دارند. نتایج برآورد کشتش تولیدی نهاده‌ها نیز نشان می‌دهد که کود شیمیایی و نیروی کار در ناحیه سوم تولید یا همان ناحیه غیر اقتصادی تولید و دو نهاده بذر و سطح زیر کشت در ناحیه اقتصادی تولید مصرف می‌شوند. پورکند و معتمد (Pourkand & Motamed, 2011) با بررسی و تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در صنعت طیور مرغ گوشتی در گیلان و با استفاده از تخمین تابع لگاریتمی تولید نشان دادند که چهار عامل دانه، نیروی کار، بهداشت و جوجه یک روزه اثر معنی‌داری بر تولید دارند و در بین این عوامل، دان طیور با داشتن بالاترین ضریب مؤثرترین و بعد از آن جوجه یک‌روزه و سایر عوامل در مراتب بعدی اهمیت قرار دارند. عرب‌زاده کفاش و بریم‌نژاد (Arabzadeh-Kafash & Brimnejad, 2013) با بررسی و محاسبه بهره‌وری عوامل تولید گندم شهرستان چناران و مشهد با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس نشان دادند که بالاترین بهره‌وری نهایی به نهاده ماشین‌آلات و بالاترین بهره‌وری متوسط به نهاده نیروی کار مربوط است.

آکیگیر و شابو (Akighir & Shabu, 2011) کارایی منابع تولید برنج را در نیجریه مورد بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تولید نهایی مربوط به تمامی نهاده‌های تولید بزرگتر از تولید متوسط آنهاست. به عبارت دیگر رفتار کشاورزان تولیدکننده برنج در این کشور در استفاده از نهاده‌ها منطقی است و بنابراین آنها در ناحیه اول تولید فعالیت می‌کنند. ذهبی و همکاران (Dhehibi *et al.*, 2012) با بررسی عوامل موثر بر تولید گندم در تونس نشان دادند که نیروی کار کمترین اثر را بر تولید دارد و نیز اینکه مزارع با اندازه متوسط، نسبت به مزارع کوچک و بزرگ، کارایی کمتری دارند. ذاکرین و همکاران (Zakerin *et al.*, 2013) با بررسی بهره‌وری عوامل

بماند (Esfanjari-Kenari, 2011). این مسئله همچنین موجب شده است تا افزایش بهره‌وری و کارایی کشاورزی از مهمترین مسایل کشورهای در حال توسعه باشد. به بیان دیگر، امروزه در کشورهای در حال توسعه استفاده هرچه بهتر و بیشتر از منابع کشاورزی یعنی زمین، نیروی کار و سرمایه در اولویت قرار گرفته است. کشاورزی فعالیتی اقتصادی است و از آنجا که استفاده مؤثر از منابع الزامی است، سنجش بهره‌وری بسیار مهم است. بهره‌وری در هر زمینه جهت افزایش سودآوری مفید است و در بخش کشاورزی در واقع هنری است در راستای پیشرفت و ابداع روش‌هایی برای افزودن به ارزش‌های تولیدی با حداقل استفاده از منابع و انرژی.

بر اساس ماده ۱ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی مصوب ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی، برای تحقق سند چشم‌انداز بیست ساله کشور دولت مکلف به سیاست‌های کلی نظام و قانون سیاست‌های اجرایی اصل (۴۴) قانون اساسی است و به موجب این قانون، زمینه‌ها، برنامه‌ها، تسهیلات و امکانات ارتقای بهره‌وری و اصلاح الگوهای تولید و مصرف را در بخش کشاورزی و منابع طبیعی فراهم و اجرا کند. با توجه به رشد فزاینده جمعیت، محدودیت نهاده‌ها و منابع تولید در بخش کشاورزی، استفاده نکردن بهینه از عوامل تولید و همچنین با توجه به سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی و تعداد افراد شاغل در این بخش، تأمین غذای مردم و اهمیت بالای سیاسی و اقتصادی خودکفایی در برخی از محصولات استراتژیک و وجود مزیت نسبی در تولید برخی از محصولات، ضرورت و اهمیت توجه بیشتر به رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی بیش از پیش نمایان می‌گردد (Nabuni, 2011).

مطالعات در زمینه تحلیل بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی در داخل و خارج از کشور فراوان است. عادل‌سردویی و همکاران (Adeli-Sardoe *et al.*, 2009) تابع تولید انعطاف‌پذیر گوجه‌فرنگی شهرستان جیرفت را برآورد و

مسائل برنامه‌ریزی خطی و تحلیل تابع تولید محاسبه شده است (Jafari & Soltani, 2008).

تابع تولید بیانگر رابطه فنی تبدیل عوامل تولید به محصول یا ستانده است. با توجه به تعریف ارائه شده با فرض وجود n نهاده تولید ارتباط میان نهاده‌ها و تولید را می‌توان به صورت رابطه ۱ نشان داد:

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n) = F(X) \quad (1)$$

که در آن، $X = بردار نهاده‌های تولید$. تابع تولید برای اینکه بتواند نظریه تولید نئوکلاسیک‌ها را نشان دهد، باید مجموعه‌ای از ویژگی‌ها مانند: یکنواختی، تقعر، محدود و غیر منفی بودن، پیوستگی و دو بار قابل مشتق‌گیری بودن را داشته باشد. این ویژگی‌ها به نوعی چارچوب کلی رفتار توابع تولید را مشخص می‌کنند (Meeusen & Van Den Broek, 1977). به کارگیری فرم‌های تابعی به اصطلاح انعطاف‌پذیر که می‌توانند ناحیه سوم را نیز نشان دهند، بر فرم‌های انعطاف‌ناپذیر ترجیح دارند و فرم‌های برتر تلقی می‌شوند. در اینجا دو فرم تابعی کاب-داگلاس و ترانسلوگ به عنوان دو فرم تابعی انعطاف‌پذیر بررسی می‌شوند.

یکی از معروف‌ترین توابعی که در بیان روابط ساختاری در تولید استفاده می‌شود، تابع کاب-داگلاس است. این تابع ویژگی‌های همگنی، یکنواختی، تقعر، پیوستگی، مشتق‌پذیری، غیر منفی بودن و غیر تهی بودن را دارد (Griffin et al., 1987). پارامترهای تابع کاب-داگلاس کشش‌های تولید نهاده‌ها را نشان می‌دهند. این تابع محدودیت‌های ساختاری را بر تابع اعمال می‌کند. از محدودیت‌های این تابع می‌توان به ثابت بودن کشش‌های تولید نهاده‌ها اشاره کرد. بدین معنی که بر اساس این تابع، کشش تولید نهاده‌ها در سطوح مختلف مصرف نهاده‌ها یکسان است و ارتباطی با مقدار مصرف نهاده‌های به کار برده

تولید چغندر قند در استان فارس نشان دادند که بهره‌وری نهایی نهاده‌های آب، نیروی کار، کود حیوانی، کود فسفاته، سم و سطح زیر کشت به ترتیب برابر با ۳۸۰، ۰/۴، ۱۴، ۲۵۷۴ و ۱۲۵۳- است. نتایج حاصل از مطالعه فوق نشان می‌دهد که ۹۷/۱ درصد کشاورزان بیش از حد نیاز کود حیوانی و ۶۱/۸ درصد آنها بیش از حد نیاز آب مصرف می‌کنند.

با توجه به مباحث مطرح شده جهت افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، لازم است وضع موجود بهره‌وری عوامل تولید و روند آن تجزیه و تحلیل شود تا از این طریق بتوان برای رساندن وضع موجود به وضع مطلوب، برنامه‌هایی کارآتر ارائه داد. علاوه بر این، با توجه به اهمیت و نقش اقتصاد کشاورزی در افزایش درآمد، تولید، و سودآوری بخش کشاورزی و جایگاه روستا و روستاییان در تولیدات کشاورزی و همچنین با توجه به تفاوت‌های منطقه‌ای بهره‌وری در واحدهای تولیدی کشاورزی بین استان‌های کشور و به دلیل نیاز به ایجاد تعادل در توزیع منابع و نهاده‌ها به منظور ارتقای بهره‌وری، لازم است بهره‌وری بخش کشاورزی در استان‌های مختلف و به تفکیک محصولات محاسبه شود تا بتوان به توانایی‌های مناطق مختلف پی برد. هدف اصلی مطالعه حاضر تحلیل بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی کشت گندم در دشت مهران واقع در استان ایلام است.

مواد و روش‌ها

در مطالعات و تحلیل‌های اقتصادی برای محاسبه بهره‌وری نهاده‌ها، روش‌ها و شاخص‌های مختلفی توسعه یافته و ارائه شده است. در یک گروه از روش‌ها، هدف فقط ارزیابی جنبه کمی و فیزیکی محصولات بوده یعنی به محاسبه و ارزیابی بهره‌وری فیزیکی منابع مورد استفاده توجه شده است. اما در بسیاری دیگر از مطالعات صورت پذیرفته در سال‌های اخیر، بهره‌وری نهاده‌ها از طریق حل

که در آن،
 γ = میزان تولید؛ α_0 = پارامتر کارایی؛ x_i, x_j = مقدار
 نهاده‌های تولید؛ و b_{ij} = پارامترهای ناشناخته که با برآورد
 تابع مقدار آنها مشخص می‌شود.

برای انتخاب فرم مناسب تابع تولید نیاز به معیارهای
 اقتصادسنجی است. از این‌رو، در مطالعات تجربی به‌طور
 معمول برای مقایسه و انتخاب بین توابع تولید مختلف از
 آزمون نسبت درست‌نمایی تعمیم‌یافته^۱ (GLRTS) استفاده
 می‌شود. GLRTS را می‌توان به‌صورت رابطه^۴ تعریف کرد
 (Coelli et al., 1998).

$$LR = -2[\ln(L(H_0)/L(H_1))] = -2[\ln(L(H_0)) - \ln(L(H_1))] \quad (۴)$$

پس از انتخاب فرم مناسب تابع تولید و با فرض آنکه
 تابع تولید ترانسلوگ سازگاری بیشتری با داده‌ها داشته
 باشد می‌توان با استفاده از رابطه‌های ۵، ۶ و ۷ بهره‌وری
 متوسط، نهایی و کشش تولید هر یک از نهاده‌های تولید را
 محاسبه و تحلیل کرد.

$$AP_{x_i} = \frac{y}{x_i} \quad (۵)$$

$$MP_{x_i} = B_i + \gamma_{ii}x_i + \sum_{j=2}^n \gamma_{ij}x_j \quad (۶)$$

$$E_p = \frac{(B_i + \gamma_{ii}x_i + \sum_{j=2}^n \gamma_{ij}x_j)}{(\frac{y}{x_i})} = \frac{MP_{x_i}}{AP_{x_i}} \quad (۷)$$

روش جمع‌آوری اطلاعات

کلیه اطلاعات مورد نیاز در مطالعه حاضر به صورت
 پیمایشی و از طریق نمونه‌گیری و تکمیل پرسشنامه از
 کشاورزان گندم کار دشت مهران جمع‌آوری شده است.
 برای دستیابی به نمونه‌ای مطلوب که بتواند ویژگی‌های
 کشاورزان فوق را متناسب با اهداف مطالعه بیان کند، از
 روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد؛ بر این اساس و

شده ندارد. در حالی که در دنیای واقعی این فرض درست
 نیست و مقدار کشش در سطوح مختلف مصرف نهاده‌ها
 متفاوت است. علاوه بر این، تابع کاب - داگلاس تنها یک
 ناحیه تولیدی را برای هر نهاده نشان می‌دهد و قادر به
 تبیین هر سه ناحیه تولید نیست. شکل کلی تابع تولید
 کاب - داگلاس که گاهی به آن تابع تولید توانی نیز گفته
 می‌شود به‌صورت رابطه^۲ است.

$$y = a_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \quad (۲)$$

$$y = \alpha_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_n^{a_n}$$

که در آن،
 y = ستانده؛ a_0 = عدد ثابت مثبت؛ x_i = نهاده‌ها؛ و
 a_i = کشش تولیدی هر نهاده (Meeusen & Van Den
 Broek, 1977)

تابع تولید ترانسلوگ یکی دیگر از توابع تولید مهم است.
 این تابع تمامی ویژگی‌های تابع تولید نئوکلاسیک‌ها را
 تأمین می‌کند. از مشخصات دیگر این تابع آن است که
 اجازه می‌دهد کشش‌های جانشینی و کشش‌های تولیدی،
 بسته به سطح مصرف نهاده‌ها تغییر کند. به‌علاوه، مشتق
 اول این تابع محدودیتی از نظر علامت ندارد. به‌عبارت دیگر،
 تابع ترانسلوگ هر سه ناحیه تولیدی را نشان می‌دهد و
 تولید نهایی در آن فزاینده، کاهنده و یا منفی است. در تابع
 ترانسلوگ، علاوه بر پارامترهای متغیرهای اصلی، ضرایب
 روابط متقابل متغیرها نیز برآورد می‌شود. یادآوری می‌شود
 که تابع تولید کاب- داگلاس حالت خاصی از تابع ترانسلوگ
 است (Christensen et al., 1971). شکل کلی تابع
 ترانسلوگ به‌صورت رابطه^۳ است.

$$y = \alpha_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i} \prod_{i=1}^n x_i^{1/2 \sum_{j=1}^n (b_{ij} \ln x_j)} \quad (۳)$$

$$\ln y = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^n (\alpha_i \ln x_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n b_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j)$$

منطقه مورد مطالعه

شهرستان مهران آب و هوای گرم و خشک دارد و با ۲۱۴۶ کیلومتر مربع مساحت از مناطق مهم مرزی کشور در استان ایلام محسوب می‌شود. شهر مهران در طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۷ دقیقه و در بلندی ۱۵۵ متری از سطح دریا در جنوب غربی استان و با فاصله اندکی از مرز عراق قرار دارد (شکل ۱). از میان محصولات مختلف کشاورزی در استان ایلام، گندم اهمیت بالایی دارد؛ سطح زیر کشت این محصول در این استان طی سال ۹۵ معادل ۱۲۴ هزار هکتار است. از میان شهرستان‌های استان ایلام، شهرستان مهران با سطح زیر کشت ۱۶ هزار هکتار (اعم از آبی و دیم) و تولید بیش از ۳۸ هزار تن گندم رتبه دوم تولید محصول در استان را دارد. شهرستان مهران قطب تولید محصولات کشاورزی استان ایلام است. این دشت در منطقه‌ای مسطح و حاصلخیز از بخش مرکزی واقع شده و از دیرباز قطب تولید گندم منطقه بوده است (Anon, 2016).

با توجه به اینکه حجم کل جامعه آماری در منطقه مورد مطالعه مشخص نبوده است فرمول (Cochran, 1963) به منظور تعیین حجم نمونه به صورت رابطه ۸ تعریف شده است:

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2}{d^2} = \frac{(1.96)^2 (0.28)^2}{(0.05)^2} \approx 120 \quad (8)$$

که در آن،

n = حجم مطلوب نمونه؛ s^2 = واریانس نمونه؛ و t آماره t در سطح اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است. همچنین d در رابطه گفته شده دقت احتمالی مطلوب است. بر این اساس، در مطالعه حاضر ابتدا با تعیین سطح زیرکشت محصول به عنوان صفت مورد مطالعه، تعدادی پرسشنامه از کشاورزان مورد مطالعه تکمیل گردید. پس از آن با توجه به حجم و واریانس نمونه پیش مطالعه و با به کارگیری رابطه ۸، حجم نمونه مطلوب در مطالعه حاضر ۱۲۰ تعیین گردید.



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی شهرستان مهران

۴۶/۶۷ درصد از گندم کاران دشت مهران که کشت گندم را شغل اصلی خود محسوب نمی‌کنند در سایر بخش‌های اقتصادی خدماتی مانند مغازه‌داری، حمل و نقل و ... نیز فعالیت دارند. اطلاعات به دست آمده سطح سواد گندم کاران منطقه مورد مطالعه را پایین نشان می‌دهد: ۲۱/۷ درصد بی‌سواد، ۳۹/۲ درصد زیر دیپلم، ۳۰/۱ درصد دارای

نتایج و بحث

بررسی‌ها نشان می‌دهد که میانگین سن گندم کاران در دشت مهران حدود ۴۴ سال (کمترین آن ۲۸ و بیشترین آن ۶۳ سال) است. نتایج بررسی شغل اصلی گندم کاران دشت مهران نیز نشان می‌دهد که برای ۵۳/۳۳ درصد ایشان، کشت محصول گندم شغل اصلی آنها محسوب می‌شود و

کمترین و بیشترین بذر مصرفی به ترتیب مربوط به واحدها با میزان مصرف ۱۹۰ و ۳۸۰ کیلوگرم در هکتار است. از سویی دیگر، بررسی مقادیر کود مصرفی حکایت از مصرف حدود ۴۱۰ کیلوگرم کود در هر هکتار دارد. کمینه و بیشینه کود مصرفی نیز به ترتیب مربوط به واحدهای زراعی با مصرف ۱۰۰ و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار است.^۱ بررسی سم مصرفی در هر هکتار نیز نشان‌دهنده مصرف حدود ۰/۹۳ لیتر سم در هر هکتار است.^۲ بررسی آب مصرف‌شده در تولید محصول گندم در منطقه مورد نظر نیز نشان‌دهنده مصرف به‌طور متوسط ۹۳۴۰ متر مکعب آب در هر هکتار است. کمینه و بیشینه آب مصرفی نیز به ترتیب مربوط به واحدهای زراعی با مصرف ۴۵۰۰ و ۱۴۵۰۰ متر مکعب در هکتار است. بررسی واریانس متغیر آب مصرفی نشان می‌دهد که واریانس این متغیر نیز نسبتاً بالاست. این امر نشان‌دهنده نوسانات بالای آب مصرفی در سطوح کشت مختلف است که می‌تواند از تفاوت در بافت خاک، تسطیح نبودن زمین و استفاده از روش‌های متفاوت آبیاری (کرتی، جوی و پشته‌ای و بارانی) ناشی شده باشد. همچنین، به‌ازای هر هکتار از گندم در دشت مهران، حدود ۱۷ نفر روز به نیروی کار و حدود ۱۴ ساعت کار به ماشین‌آلات نیاز است.

تحصیلات دیپلم تا لیسانس و ۹ درصد بالاتر از لیسانس. جدول ۱ وضعیت تولید گندم و چگونگی مصرف نهاده‌ها را در بین گندم‌کاران دشت مهران نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، متوسط تولید در نمونه تحت بررسی حدود ۴/۱۱ تن در هکتار است. کمینه و بیشینه مقدار تولید گندم در نمونه به ترتیب در واحدهای با تولید ۲/۱ و ۷/۸ تن در هکتار دیده می‌شود. واریانس متغیر مقدار تولید نیز نسبتاً بالاست. این امر نشان‌دهنده نوسانات بالای تولید در سطوح کشت مختلف است. از سوی دیگر، نتایج جدول ۱ بیانگر آن است که متوسط سطح زیرکشت برای کشاورزان در نمونه تحت بررسی حدود ۴ هکتار و کمینه و بیشینه سطح زیر کشت نیز به ترتیب ۰/۵ و ۳۰ هکتار است. این امر بیانگر آن است که گندم‌کاران دشت مهران غالباً در مقیاس کوچک فعالیت می‌کنند که ممکن است از محدودیت در دسترسی نهاده‌های تولید از جمله زمین و آب ناشی شده باشد. مقایسه این نتایج با نتایج حاصل از بررسی وضعیت شغلی کشاورزان می‌تواند دلیلی برای این موضوع باشد که چرا برای درصد قابل توجهی از گندم‌کاران دشت مهران، کشت گندم شغل اصلی محسوب نمی‌شود. بررسی میزان بذر مصرفی نیز نشان می‌دهد که میانگین بذر مصرفی در نمونه تحت بررسی حدود ۳۰۵ کیلوگرم در هکتار و

جدول ۱- آماره‌های توصیفی از تولید گندم و مصرف نهاده‌ها در دشت مهران در سال زراعی ۱۳۹۴

متغیر	میانگین	کمینه	بیشینه	واریانس
تولید (تن در هکتار)	۴/۱۱	۲/۱	۷/۸	۲/۴۸
سطح زیر کشت (هکتار)	۳/۹۹	۰/۵	۳۰	۹/۷۷
بذر مصرفی (کیلوگرم در هکتار)	۳۰۵	۱۹۰	۳۸۰	۷/۶۰
کود (کیلوگرم در هکتار)	۴۱۰	۱۰۰	۶۰۰	۹۷/۶۱
سم (لیتر در هکتار)	۰/۹۳	۰	۱/۸	۰/۳۵
مصرف آب (متر مکعب در هکتار)	۹۳۴۰	۴۵۰۰	۱۴۵۰۰	۱۵۳۷/۸۱
نیروی کار (روز نفر به‌ازای هر هکتار)	۱۷	۱۱	۱۹	۴/۳۶
ماشین‌آلات (ساعت به‌ازای هر هکتار)	۱۴	۹	۲۰	۱۰/۱۹

فرم تابعی کاب - داگلاس و ترانسلوگ استفاده شده است که در مطالعات مختلف به‌طور معمول مورد استفاده قرار گرفته‌اند. جهت آزمون فرضیه بالا، ابتدا مدل

فرض مهم در مدل‌سازی تابع تولید آن است که کدام فرم تابعی سازگاری بیشتری با داده‌ها دارد. در مطالعه حاضر برای بررسی این موضوع و انتخاب فرم تابعی مناسب، از دو

۲ - منظور از سم در مطالعه حاضر، انواع علف‌کش‌هاست

۱ - شامل کودهای نیتروژن دار، فسفات، و پتاس دار است

داده‌های مورد بررسی دارد. همچنین، نتایج حاصل از معیارهای نیکویی برازش برای تابع کاب - داگلاس و ترانسلوگ که در جدول ۳ گزارش شده است، برتری تابع تولید ترانسلوگ نسبت به تابع کاب - داگلاس را تایید می‌کند. بر اساس نتایج حاصل از جدول فوق، اگرچه معنی‌داری آماره F برای هر دو تابع در سطح ۱۰۰ درصد، مبین معنی‌داری کلی الگوست و با اطمینان ۱۰۰ درصد فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن همه ضرایب الگو را رد می‌کند اما بالاتر بودن دو معیار R^2 و \bar{R}^2 تعدیل شده در تابع ترانسلوگ، بیانگر قدرت برازش و توضیح‌دهندگی بالای این تابع، نسبت به تابع کاب - داگلاس است.

کاب - داگلاس و ترانسلوگ به‌طور جداگانه مورد تخمین قرار گرفتند. پس از آن با استفاده از آزمون نسبت راست‌نمایی (LR) این فرضیه بررسی شد. بدیهی است متغیر وابسته جهت برآورد توابع فوق، تولید (کیلوگرم) است. متغیرهای مستقل مورد استفاده در برآورد توابع نیز عبارت‌اند از سطح زیر کشت (هکتار)، بذر مصرفی (کیلوگرم)، کود (کیلوگرم)، سم (لیتر)، مصرف آب (متر مکعب)، نیروی کار (روز نفر) و ماشین‌آلات (ساعت). با توجه به نتایج بررسی وضعیت شغلی کشاورزان، از آنجا که آماره آزمون نسبت راست‌نمایی در سطح احتمال کمتر از ۵ درصد معنی‌دار است، فرض H_0 رد می‌شود. این موضوع بیانگر آن است که تابع ترانسلوگ سازگاری بیشتری با

جدول ۲- آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی برای انتخاب مدل مناسب

فرضیه صفر	Log-lik	آماره χ^2	سطح احتمال	انتخاب مدل
(۱) فرم کاب - داگلاس	۹۲/۳۵	-	-	-
(۲) فرم ترانسلوگ	۱۲۹/۶۲	-	-	-
فرم (۱) در مقابل فرم (۲)	-	۷۴/۵۵	۰/۰۰	ترانسلوگ

جدول ۳- معیارهای نیکویی برازش برای تابع کاب - داگلاس و ترانسلوگ

نام تابع	R^2	\bar{R}^2	مقدار F	سطح احتمال
کاب - داگلاس	۰/۸۹	۰/۸۸	۲۶۴/۳	۰/۰۰
ترانسلوگ	۰/۹۱	۰/۸۹	۵۴/۵۴	۰/۰۰

گفته شده یک متغیر جدید با عنوان متغیر سایر نهاده‌ها گذاشته شد. با این کار، درصد قابل توجهی از ضرایب متغیرها معنی‌دار شدند (جدول ۵). با توجه به اینکه هم‌خطی تنها بر واریانس و در نتیجه بر آماره t تأثیر می‌گذارد و با توجه به این موضوع که در صورت وجود هم‌خطی ضرایب همچنان بدون تورش هستند، می‌توان گفت در چنین شرایطی اگر با جمع‌سازی همچنان هم‌خطی وجود داشته باشد این موضوع دیگر چندان با اهمیت نخواهد بود و می‌توان تابع تولید را برآورد و نتایج را تفسیر کرد.

پس از انتخاب تابع ترانسلوگ به‌عنوان فرم تابعی که سازگاری بیشتری با داده‌ها دارد، کلیه فرض‌های کلاسیک مرتبط با تابع فوق بررسی شد. نتایج حاصل از بررسی هم‌خطی متغیرها نشان داد که میان تمام متغیرهای مستقل مورد استفاده در برآورد تابع مذکور، هم‌خطی معنادار وجود دارد. به‌عبارت دیگر، می‌توان گفت تمام متغیرهای مستقل روی یکدیگر تأثیرگذار هستند. برای رفع این مشکل، با توجه به هم‌خطی شدید میان دو نهاده کود و بذر و با توجه به یکسان بودن مقیاس آنها، این دو نهاده جمع‌سازی شد. از این‌رو در تابع تولید به‌جای دو نهاده

است که یکی از فرض‌های اساسی در اعتبار این آزمون، فرض نرمال بودن است.

برای بررسی نرمال بودن پسماندها از آزمون^۱ JB استفاده شده است. در این آزمون، فرض صفر بر نرمال بودن توزیع دلالت دارد. بنابراین اگر مقدار محاسباتی آماره^۲ JB از مقدار بحرانی جدول χ^2 بزرگتر باشد، نرمال بودن جمله‌های اخلاص رد می‌شود. بر اساس نتایج به دست آمده، مقدار آماره^۳ JB برای مدل ۲/۲۷ است که از نظر آماری معنی دار نیست. از این رو فرض نرمال بودن پذیرفته می‌شود. این امر نشان‌دهنده^۴ صحت آماره‌های t و F برآورد شده در مدل ترانسلوگ است.

نتایج حاصل از آزمون‌های واریانس همسانی و نرمال بودن پسماندها نیز در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج آزمون بروج پاگان (BP) در جدول ۴ نشان می‌دهد که در تابع تولید ترانسلوگ فرض صفر قبول است و واریانس همسانی در پسماندهای مدل برآورد شده برقرار است. همچنین، یکی دیگر از فرض‌های مهم برای برآورد مناسب الگو آن است که توزیع جمله‌های خطای حاصل نرمال باشد که می‌توان با استفاده از آزمون نرمالیتی این نکته را بررسی کرد. یکی از اصول اساسی برای صحت اعتبار معناداری ضریب‌های برآورد شده نرمال بودن پسماندهای مدل برآورد شده است زیرا آزمون معناداری پارامترها بر اساس آزمون t

جدول ۴- بررسی آزمون‌های واریانس همسانی و نرمال بودن پسماندها

نرمال بودن (JB Test)		واریانس همسان (White test)		تابع
سطح معناداری	آماره	سطح معناداری	آماره	
۰/۳۲	۲/۲۷	۰/۷۹	۲۰/۸۴	ترانسلوگ

کشش‌های تولیدی نهاده‌ها و همچنین استفاده از آن جهت محاسبه بهره‌وری متوسط و نهایی نهاده‌های تولیدی. با این همه، برای ارائه^۵ بینشی اولیه درباره^۶ نحوه^۷ اثرگذاری نهاده‌های تولید بر میزان تولید، در ادامه تابع فوق تا حدودی بررسی شده است. بررسی اولیه نتایج تابع تخمین زده شده نشان می‌دهد که با افزایش سم، نیروی کار، آب، کود و بذر میزان تولید رشد مثبت دارد و افزایش خواهد داشت. اما با استفاده^۸ بیش از حد از ماشین‌آلات، سطح تولید کاهش خواهد داشت که کارشناسان آن را با توجه به کوچک بودن قطعات زمین‌های کشاورزی در منطقه^۹ مورد نظر تایید می‌کنند (جدول ۱). با توجه به معنی‌دار نبودن متغیر بررسی کننده^{۱۰} اثر همزمان سطح زیرکشت و ماشین‌آلات بر تولید در جدول ۵، می‌توان گفت که کوچک بودن قطعات امکان استفاده از ماشین‌آلات و از این رو استفاده از صرفه‌های مقیاس را از بین می‌برد و تنها باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود.

با اطمینان از برقراری فرض‌های کلاسیک در تابع تولید ترانسلوگ، این تابع برآورد و نتایج حاصل از برآورد آن در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج حاصل از برآورد تابع فوق نشان می‌دهد که از مجموع ۲۸ ضریب برآورد شده، ۲۳ پارامتر در سطوح مختلف معنی‌دار شدند و ۵ پارامتر معنی‌دار نشدند. همچنین، مقدار آماره^{۱۱} F تابع برآوردی در سطح احتمال کمتر از یک درصد معنی‌دار است که نشان‌دهنده^{۱۲} اعتبار بالای مدل برآورد شده است. از سوی دیگر، مقدار ضریب تعیین تابع برآورد شده در حدود ۰/۹۱ است که نشان می‌دهد متغیرهای مستقل استفاده شده در تابع مورد نظر تا حدود ۹۱ درصد از تغییرات متغیر تولید را توجیه می‌کنند. این میزان درصد بالای اعتبار الگو را نشان می‌دهد. در توابعی مثل تابع ترانسلوگ به دلیل حجم زیاد پارامترها کمتر اقدام به تفسیر پارامترها می‌گردد. در این تابع‌ها، هدف اصلی از برآورد تابع تولید استفاده از آن برای کاربردهای دیگر است. از جمله استفاده جهت محاسبه

1 - Jarque-Bera test

جدول ۵- نتایج حاصل از برآورد تابع تولید ترانسلوگ گندم

نام متغیر	ضریب	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدا	-۱۷۶/۷۹	-۱۷۸/۸۹	۰/۰۰
سطح زیر کشت	-۶۴/۰۹	-۶۶/۴۹	۰/۰۰
سم	۴/۷۴	۴/۸۲	۰/۰۰
نیروی کار	۳۱/۴۱	۳۳/۱۹	۰/۰۰
مصرف آب	۱۲/۹۹	۱۷/۹۳	۰/۰۰
ماشین آلات	-۶/۰۲	-۶/۶۱	۰/۰۰
سایر نهاده‌ها	۲۶/۹۷	۳۱/۴۹	۰/۰۰
توان دوم سطح زیر کشت	-۱۳/۳۳	-۱۸/۷۳	۰/۰۰
توان دوم سم	-۱/۵۶	-۲/۳۱	۰/۰۲
توان دوم نیروی کار	-۲/۱۵	-۲/۳۹	۰/۰۲
توان دوم مصرف آب	-۲/۰۹	-۳/۲۹	۰/۰۰
توان دوم ماشین آلات	۳/۴۷	۳/۸۷	۰/۰۰
توان دوم سایر نهاده‌ها	-۲/۹۹	-۳/۳۲	۰/۰۰
سطح زیر کشت × سم	۳/۰۹	۵/۰۸	۰/۰۰
سطح زیر کشت × نیروی کار	۵/۸۷	۸/۰۱	۰/۰۰
سطح زیر کشت × مصرف آب	۲/۸۷	۵/۰۷	۰/۰۰
سطح زیر کشت × ماشین آلات	۰/۶۴	۰/۹۱	۰/۳۶
سطح زیر کشت × سایر نهاده‌ها	۲/۶۲	۳/۹۳	۰/۰۰
سم × نیروی کار	-۰/۸۴	-۱/۳۰	۰/۱۹
سم × مصرف آب	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۴۹
سم × ماشین آلات	-۱/۹۷	-۲/۹۷	۰/۰۰
سم × سایر نهاده‌ها	۰/۶۶	۱/۰۹	۰/۲۷
نیروی کار × مصرف آب	-۴/۴۷	-۸/۱۷	۰/۰۰
نیروی کار × ماشین آلات	-۲/۲۴	-۲/۶۷	۰/۰۰
نیروی کار × سایر نهاده‌ها	۴/۰۴	۵/۵۲	۰/۰۰
مصرف آب × ماشین آلات	۳/۴۶	۵/۷۴	۰/۰۰
مصرف آب × سایر نهاده‌ها	۰/۶۱	۰/۸۲	۰/۴۱
ماشین آلات × سایر نهاده‌ها	-۵/۳۱	-۷/۰۳	۰/۰۰

$R^2 = ۰/۹۱$ $\bar{R}^2 = ۰/۸۹$ $F = ۵۴/۵۴$

دو نهاده کود و بذر جمع‌سازی و زیر عنوان سایر نهاده‌ها در تابع تولید عنوان شده‌اند، در تفسیر نتایج مرتبط با آن باید دقت فراوان کرد. بر این اساس، از تفسیر نتایج سایر نهاده‌ها خودداری شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که برای نهاده ماشین‌آلات، مقادیر بهره‌وری متوسط و نهایی به ترتیب ۲۱/۳۱ و ۴/۷۴- است. بررسی بهره‌وری متوسط نشان می‌دهد که به ازای هر ساعت استفاده از ماشین‌آلات در دشت مهران حدود ۲۱/۳۳ کیلوگرم محصول گندم تولید می‌شود. با این همه بهره‌وری نهایی استفاده از ماشین‌آلات

برای بررسی بهره‌وری متوسط و نهایی از تابع ترانسلوگ برآورد شده، مقادیر MP و AP با استفاده از روابط ۵ و ۶ محاسبه شد. بدین‌منظور مقادیر بهره‌وری متوسط و نهایی و همچنین کشش‌های نهاده‌ای تولید برای نهاده‌های سطح زیر کشت، سم، نیروی کار، آب، ماشین‌آلات و سایر نهاده‌ها (شامل کود و بذر) که دارای ضرایب معناداری هستند، با توجه به میانگین تولید و همچنین میانگین استفاده از سایر نهاده‌های تولید، به صورت جدول ۶ و ۷ محاسبه و ارائه شده است. یادآوری می‌شود که در مطالعه حاضر با توجه به اینکه

می‌دهد که به‌ازای هر یک هکتار اضافی استفاده از این نهاده نسبت به شرایط فعلی، مقدار تولید ۶۷۰/۹۸ کیلوگرم افزایش خواهد داشت. کشت تولیدی نهاده زمین نیز ۰/۲۲ محاسبه شده است. این نتایج می‌رساند که افزایش در دسترسی و استفاده از نهاده زمین می‌تواند به افزایش تولید محصول گندم در دشت مهران کمک کند. از آنجا که کشت فوق بین ۰ و ۱ است می‌توان گفت که کشاورزان در ناحیه دوم تولید قرار دارند و در استفاده از این نهاده منطقی عمل می‌کنند. بر این اساس، مشخص است که تجمیع قطعات زمین و بزرگ شدن اندازه زمین‌های کشاورزی می‌تواند گامی مثبت در جهت بهبود وضعیت معیشتی کشاورزان باشد. در این راستا می‌توان از مالکانی حمایت کرد که داوطلبانه به تجمیع زمین‌های خود دست می‌زنند، حمایت‌هایی پایدار مانند بیمه محصولات کشاورزی، خرید تضمینی، و غیره، تا کشاورزان همانند تجربه سایر کشورها به ایجاد موسسات تولیدی و بهره‌برداری‌ها ترغیب شوند و به این ترتیب شاخص سرانه زمین کشاورزی از وضعیت فعلی به شرایط مناسب بهبود یابد.

بهره‌وری متوسط و نهایی نهاده سم به ترتیب ۳۵۹۴/۰۹ و ۴۷۰/۰۵ برآورد شده است که نشان می‌دهد به‌ازای هر لیتر استفاده از سم در فرآیند تولید محصول گندم منطقه مورد نظر، ۳۵۹۴/۰۹ کیلوگرم تولید محصول گندم وجود دارد. بر اساس بهره‌وری نهایی استفاده از سم در تولید گندم می‌توان گفت که به‌ازای یک لیتر استفاده بیشتر از سم، تولید این محصول در حدود ۴۷۰/۰۵ کیلوگرم افزایش خواهد یافت. با این همه، کشت تولیدی نهاده سم ۰/۰۷ محاسبه شده است. این موضوع می‌رساند افزایش دسترسی به سم و استفاده از آن اگرچه می‌تواند به افزایش تولید محصول گندم در دشت مهران کمک کند اما لازم است دقت شود که کشت فوق از نظر مقداری بسیار کوچک است یعنی با تغییر در این نهاده، تولید واکنش چندانی نسبت به آن نشان نمی‌دهد. همانند نهاده سطح زیر کشت، از آنجا که کشت فوق بین ۰ و ۱ است می‌توان گفت که کشاورزان با استفاده منطقی از این نهاده در ناحیه دوم

در منطقه مورد نظر نشان‌دهنده کاهش ۴/۷۴ کیلوگرمی در تولید محصول گندم به‌ازای یک ساعت استفاده بیشتر از این نهاده نسبت به شرایط فعلی است. ضریب متغیر ماشین‌آلات که در تابع ترانسلوگ برآورد شده است نیز بیانگر همین امر است. این موضوع را می‌توان با توجه به کوچک بودن قطعات زمین در منطقه مورد نظر تأیید کرد زیرا با توجه به معنی‌دار نبودن متغیر بررسی‌کننده اثر همزمان سطح زیرکشت و ماشین‌آلات در تولید، می‌توان گفت که کوچک بودن قطعات، امکان استفاده از ماشین‌آلات و در نتیجه استفاده از صرفه‌های مقیاس را از بین برده و تنها باعث افزایش هزینه‌های تولید شده است. طبق آمار رسمی وزارت جهاد کشاورزی، ۸۶ درصد تولیدکنندگان بخش کشاورزی کشور را خرده مالکان تشکیل می‌دهند و در مدت ۴۰ سال گذشته تعداد واحدهای تولیدی کشاورزی به بیش از دو برابر و اندازه زمین‌های آنها به یک سوم کاهش یافته است. کوچک شدن اراضی کشاورزی پیامد منفی بسیاری به دنبال دارد که از جمله آنها نبود امکان مدیریت و برنامه‌ریزی درست برای کاهش مصرف آب و انرژی و استفاده بهینه از خاک، نیروی انسانی و ماشین‌آلات است که در نهایت منجر به افزایش هزینه تولید و جلوگیری از تولید محصول با کیفیت مطلوب و استاندارد می‌شود. متوسط کشت تولیدی برای نهاده ماشین‌آلات ۰/۲۲- به دست آمده است. این موضوع بیانگر آن است که با افزایش در نهاده گفته شده، تولید نه تنها واکنش مثبت نشان نمی‌دهد بلکه کاهش نیز می‌یابد. این امر نشان‌دهنده واقع شدن عامل ماشین‌آلات در ناحیه سوم تولید مبین آن است که تولید کل گندم در منطقه مورد بررسی با افزایش استفاده از ماشین‌آلات کاهش می‌یابد.

برای نهاده سطح زیرکشت، میزان بهره‌وری متوسط معادل ۲۹۷۶/۷۹ است که نشان می‌دهد به‌ازای یک هکتار استفاده از نهاده زمین در منطقه مورد نظر می‌توان به‌طور متوسط ۲۹۷۶/۷۹ کیلوگرم گندم تولید کرد. بررسی بهره‌وری نهایی زمین در تولید گندم شهرستان مهران نشان

تولید فعالیت می‌کنند. برای نهاده نیروی کار، میزان بهره‌وری متوسط معادل ۸۹/۲۴ است که نشان می‌دهد میانگین تولید گندم به‌ازای یک ساعت استفاده از نهاده نیروی کار در منطقه مورد نظر ۸۹/۲۴ کیلوگرم است. بهره‌وری نهایی نیروی کار در تولید گندم شهرستان مهران ۱۳/۴۷ است. این مقدار نشان می‌دهد که به‌ازای هر یک ساعت استفاده اضافی از نهاده نیروی کار نسبت به شرایط فعلی، مقدار تولید گندم در منطقه مورد نظر ۱۳/۴۷ کیلوگرم افزایش خواهد داشت. کشت تولیدی نهاده نیروی کار نیز ۰/۱۵ محاسبه شده است که می‌رساند افزایش در دسترسی به نهاده نیروی کار می‌تواند به افزایش تولید محصول گندم در دشت مهران کمک کند. با توجه به اینکه کشت تولیدی نهاده نیروی کار بین ۰ و ۱ است می‌توان گفت که کشاورزان در منطقه مورد مطالعه با استفاده منطقی از این نهاده در ناحیه دوم تولید فعالیت می‌کنند. کشت فوق از نظر مقداری از کشت سطح زیرکشت کوچک‌تر اما از کشت تولیدی سم بزرگ‌تر است. کمترین مقدار بهره‌وری متوسط و نهایی برای تابع ترانسلوگ برآورد شده مربوط است به نهاده آب که به ترتیب

۰/۴۴ و ۰/۴۳ محاسبه شده است. بررسی بهره‌وری متوسط نشان می‌دهد که به‌ازای هر مترمکعب آب مصرفی در دشت مهران حدود ۰/۴۴ کیلوگرم محصول گندم تولید می‌شود. با توجه به بهره‌وری نهایی مصرف آب در منطقه مورد نظر می‌توان گفت که با مصرف یک متر مکعب آب بیشتر از مقدار فعلی، ۰/۴۳ کیلوگرم تولید گندم افزایش خواهد یافت. کشت تولیدی نهاده آب نیز ۰/۹۶ محاسبه شده است. بزرگ بودن مقدار این کشت بیانگر آن است که افزایش در دسترسی و استفاده از نهاده آب می‌تواند به افزایش قابل توجه تولید محصول گندم در دشت مهران کمک کند یعنی کشت فوق از نظر مقداری بزرگ‌تر است از کشت تولیدی، سطح زیرکشت، سم و نیروی کار. این موضوع بیانگر آن است که تولید نسبت به تغییر در نهاده فوق، در مقایسه با سایر نهاده‌ها، واکنش بیشتری نشان می‌دهد. با توجه به کمبود آب و خشکسالی‌های اخیر، این موضوع منطقی به نظر می‌رسد. کشت تولیدی نهاده آب نیز بین ۰ و ۱ است و از این رو می‌توان گفت که کشاورزان در استفاده از این نهاده نیز منطقی عمل می‌کنند و در ناحیه دوم تولید قرار دارند.

جدول ۶- مقادیر بهره‌وری متوسط، نهایی و کشت نهاده‌ای تابع تولید گندم

نهاده	میانگین مصرف	مقدار MP	مقدار AP	مقدار کشت
سطح زیر کشت	۶۷۰/۹۸	۲۹۷۶/۷۹	۰/۲۲	
سم	۴۷۰/۰۵	۳۵۹۴/۰۹	۰/۱۳	
نیروی کار	۱۳/۴۷	۸۹/۲۴	۰/۱۵	
مصرف آب	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۹۶	
ماشین‌آلات	-۴/۷۴	۲۱/۳۱	-۰/۲۲	
سایر نهاده‌ها	۱/۸۰	۴/۷۵	۰/۳۸	

جدول ۷- مقایسه نهاده‌های مختلف تولید از نظر منطق استفاده اقتصادی

نهاده	مقدار کشت	ناحیه اقتصادی	میزان مصرف
سطح زیر کشت	۰/۲۲	دوم	منطقی
سم	۰/۱۳	دوم	منطقی
نیروی کار	۰/۱۵	دوم	منطقی
مصرف آب	۰/۹۶	دوم	منطقی
ماشین‌آلات	-۰/۲۲	سوم	غیر منطقی
سایر نهاده‌ها	۰/۳۸	دوم	منطقی

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج فوق می‌توان دریافت که کوچک بودن اندازه زمین‌های کشاورزی از یک‌سو سبب کاهش انگیزه کشاورزان و در نهایت کاهش انگیزه آنها برای کشت گندم شده و از سوی دیگر سبب شده است اثر ماشین‌آلات یا اثر مکانیزه کردن سطوح زیرکشت بر تولید خنثی شود. حل این موضوع با ادغام واحدهای کوچک و بزرگ‌تر شدن واحدهای زراعی امکان پذیر است زیرا بزرگ شدن واحدها با بالابردن سودآوری و درآمد کشاورزان، انگیزه آنها را افزایش و از سوی دیگر صرفه‌های اقتصادی اثر مکانیزاسیون را توجیه و هزینه تولید را کاهش می‌دهد. در این باره، مداخله هدفمند دولت برای سودآور کردن تولید از راه‌های زیر پیشنهاد می‌شود: سیاست‌های قیمتی (قیمت تضمینی، پرداخت جبرانی، یارانه صادراتی، قیمت اعتباری و هدف، پرداخت هدفمند یارانه به نهاده‌ها و ...)، سیاست‌های غیر قیمتی (اقدامات و محدودیت‌های مرزی روی واردات یا وضع تعرفه، بازاریابی محصولات، حمایت از زیرساخت‌های بازار برای بازاریابی، حمایت از تغییرات الگوی کشت، حمایت از شکل‌های تولیدی و نظام‌های بهره‌برداری، تحقیقات و ترویج، مدیریت ریسک و اعتبارات عمرانی). به طوری که با توجه به درآمد سایر مشاغل خدماتی و صنعتی کشور، وضعیت درآمدی کشاورزان باید به گونه‌ای بهبود یابد که پاسخگوی نیازهای مالی‌شان شود و توان خطرپذیری اقتصادی آنان را بالا برد. این امر سبب می‌گردد تا درآمد مالکان واحدها افزایش یابد، انگیزه آنها برای ورود به سایر فعالیت‌های اقتصادی کاهش یابد، و تمرکز آنها روی تولید گندم افزایش یابد. این امر در بلندمدت تقاضا را برای تکنولوژی‌های نوین به‌منظور افزایش تولید و کاهش هزینه تولید افزایش می‌دهد.

تعیین و تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری می‌تواند راهکاری مناسب جهت اتخاذ سیاست‌های صحیح برای تولید محصولات کشاورزی و غیر کشاورزی در راستای تحویل حداکثر سود، توسعه پایدار، امنیت غذایی، اشتغال مولد، و مواردی از این دست باشد. با این رویکرد، در مطالعه حاضر بهره‌وری ماشین‌های کشاورزی و سایر نهاده‌ها برای کشت گندم در شهرستان مهران محاسبه و تحلیل شد. بررسی بهره‌وری نهایی نهاده‌های کمی در مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بیشترین مقدار بهره‌وری نهایی به نهاده سطح زیر کشت و کمترین آن به نهاده ماشین‌آلات ارتباط دارد. بررسی بهره‌وری متوسط نشان می‌دهد که بیشترین کمترین مقدار آن به نهاده‌های سم و آب ارتباط دارد. متوسط اندازه مزرعه برای کشاورزان دشت مهران حدود ۴ هکتار است، این موضوع می‌تواند دلیلی باشد از اینکه چرا برای درصد قابل توجهی از گندم‌کاران دشت مهران، کشت و زراعت گندم شغل اصلی محسوب نمی‌شود. بهره‌وری نهایی استفاده از ماشین‌آلات در منطقه مورد نظر نشان‌دهنده کاهش ۴/۷۴ کیلوگرمی تولید محصول گندم، به‌ازای استفاده یک ساعت بیشتر از این نهاده، نسبت به شرایط فعلی، است. متوسط کشتش تولیدی برای نهاده ماشین‌آلات ۰/۲۲- به‌دست آمده است. ضریب متغیر ماشین‌آلات که در تابع ترانس‌لوگ برآورد شده است نیز بیانگر همین امر است. اثر همزمان سطح زیر کشت و ماشین‌آلات در تولید، گویای این مطلب است که کوچک بودن قطعات، امکان استفاده از ماشین‌آلات و در نتیجه استفاده از صرفه‌های مقیاس را از بین برده و تنها باعث افزایش هزینه‌های تولید شده است.

مراجع

- Adeli-Sardoe, M., Sharifi, A. and Alizadeh, H. 2009. Flexible production estimation of potato and conomical using from factors. The First National Congress on Tomato Production and Processing Technology. Feb. 11-12. Mashhad, Iran. (in Persian)

- Akighir, D. T. and Shabu, T. 2011. Efficiency of Resource use in Rice Farming Enterprise in Kwande Local Government Area of Benue State, Nigeria. *Int. J. Hum. Soc. Sci.* 1(3): 215-220.
- Anon. 2016. Census of the agricultural sector. Statistical Center of Iran. Available at: www.amar.org.ir.
- Arabzadeh-Kafash, P. and Brimnejad V. 2013. Productivity calculating of wheat production factors using Cobb-Kdoglas function. *Proceeding of the 8th National Congress on Agricultural Machinery Engineering (Biosystem) and Mechanization*. Jan. 29-31. Mashhad, Iran. (in Persian)
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W. and Lau, L. J. 1971. Conjugate and the transcendental logarithmic function. *Econometrica*. 39, 68-259.
- Cochran, W. G. 1963. *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Coelli, T., Rao, D. S. P. and Battese, G. E. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Second Ed. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Dhehibi, B., Haithem, B. and Mohamed, A. 2012. Input and output technical efficiency and total factor productivity of wheat production in Tunisia. *Afr. J. Agr. Resour. Econ.* 7, 70-78.
- Esfanjari-Kenari, R. 2011. *Economical evaluation of laying poultry industry*. M. Sc. Thesis. University of Shiraz. Shiraz, Iran. (in Persian)
- Griffin, R. C., Montgomery, G. M. and Rister, M. E. 1987. Selecting functional form in production analysis. *Western J. Agr. Econ.* 12, 216-225.
- Jafari, A. M, Bahramlou R. and Rezvani, S. M. 2005. Measurement of water productivity of under pressure irrigation systems-case study of Hamedan province. *The 5th Iranian Agricultural Economics Conference*. Aug. 29-31. Zahedan, Iran. (in Persian)
- Meeusen, W. and Van Den Broak, J. 1977. Efficiency estimation cobb-douglas production function with composed error. *Int. Econ. Rev.* 18, 435-444.
- Nabuni, A. 2011. Calculation of production factors on the agriculture sector of Markazi province of Iran. *Soc. Work Magazine*. 67, 67-79. (in Persian)
- Pourkand S. H. and Motamed, K. 2011. Productivity analysis of production factors on poultry industry. *J. Agr. Econ. Res.* 3, 99-116.
- Zakerin, A. R., Mohammadi, H. and Dehbashi, V. 2013. Measuring production factors productivity in Fars province sugarbeet farms, Iran. *J. Sugar Beet*. 28(2): 107-111. (in Persian)



Productivity Study of Agriculture Inputs for Wheat Planting Case Study: Mehran Plain

A. Omidi* , M. Shaabanzadeh, M. Khanali and F. Mahmoudi

* Corresponding Author: Ph. D. Student, Agricultural Machineries Mechanic, Agriculture and natural Resources Faculty, Tehran University, Karaj, Iran. Email: ahmad_omidi1391@ut.ac.ir

Received: 31 January 2017, Accepted: 8 August 2018

In this study agricultural inputs productivity in the wheat cultivation during the year 2015 was analyzed. The considered variables under investigation were social and economic characteristics of farmers, and also different inputs. The research methodology was based on estimation of the average and marginal productivity function of the production and also the elasticity of production. For selection of the appropriate production functions, the likelihood ratio test was used. According to the test results, the translog production function as compared with other functions was more consistent with the observations. Based on obtained results, the maximum and minimum value of the marginal productivity of inputs were for cultivation area and machinery respectively. The final productivity of the machinery in the region represent a declining order of -4.74 kg of wheat, in exchange for additional usage of an hour of the input to the current conditions. Degree of utilization of machinery as an input in areas with no economical production level (third stage) and other inputs were observed to be in the economic production stage (second stage). The simultaneous effect of both acreage and machines on production, indicates that in small and fragmented fields, the possibility of using machineries is not justified and is associated with an increase in the cost of production.

Keywords: Agriculture Machinery, Marginal and Average Productivity, Mehran County, Wheat Product