اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر رفاه تولیدکنندگان گندم در شهرستان فسا

حسن آزرم[۱] و محمد بخشوده[۲*]

تاریخ ارسال: ۹۶/۰۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۰۶

چکیده

در این مطالعه پس از تکمیل پرسش‌نامه و گردآوری داده‌های مقطعی سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ از ۲۰۱ تولیدکننده گندم آبی منتخب به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای در منطقه فسا، اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر رفاه تولیدکنندگان گندم بررسی شد. در این مطالعه با افزایش قیمت حامل‌های انرژی (گازوئیل و برق)، با اعمال سناریوهای گوناگون برنامه هدفمندی یارانه‌ها، مقدار تولید گندم محاسبه و با استفاده از تابع تولید غیرمستقیم تغییرات در مقدار مصرف نهاده‌ها، تغییرات در هزینه تولید و نیز تغییر در سود تولیدکنندگان و در نتیجه تغییرات رفاهی محاسبه شد. در نهایت، قیمت محصول گندم به گونه‌ای محاسبه شد که رفاه تولیدکنندگان دست‌کم به اندازه پیش از اجرای سیاست افزایش قیمت حامل‌های انرژی باشد. نتایج نشان دادند افزایش قیمت برق در مقایسه با قیمت گازوئیل، اثرات محسوس‌تری بر افزایش هزینه تولید، کاهش محصول، سود و در نتیجه رفاه تولیدکنندگان گندم دارد. لذا، پیشنهاد می‌شود سیاست هدفمندی یارانه‌های برق با احتیاط بیش‌تری اعمال شود. هم‌چنین، نتایج محاسبات نشان داد با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت گازوئیل و برق می‌بایستی قیمت گندم به ترتیب ۱۳۳۴۰ و ۱۶۲۲۳ ریال به ازای هر کیلوگرم افزایش یابد تا رفاه تولیدکنندگان حداقل مشابه شرایط کنونی باشد. در نهایت با توجه به وجود ویژگی بازده نسبت به مقیاس صعودی تولید گندم در استان فارس، دولت می‌تواند با اعطای اعتبارات به تولید گندم زمینه پذیرش تغییر تکنولوژی تولید برای مصرف بهینه حامل‌های انرژی جهت کاهش هزینه‌ها یا حفظ رفاه و در نتیجه افزایش تولید را فراهم سازد.

طبقه بندی JEL: D04, D22, D24

واژه‌های کلیدی: حامل‌های انرژی، تابع تولید غیرمستقیم، رفاه تولیدکننده، گندم آبی، شهرستان فسا.

---

[۱].- دانشجوی دکتری بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

[۲]- استاد بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

*- نویسنده مسئول مقاله: bakhshoodeh@shirazu.ac.ir

پیش‌گفتار

امروزه حامل‌های انرژی به عنوان نهاده تولید، دارای نقش مهم و حیاتی در تمامی فعالیت‌های تولیدی و بخش‌های گوناگون اقتصادی می‌باشد. این نهاده منبع اصلی تأمین درآمد دولت در ایران و عاملی تعیین‌کننده در رشد اقتصادی بشمار می‌رود. پس از انقلاب اسلامی به دلایلی از جمله مشکلات ناشی از جنگ و تحریم‌های اقتصادی، دولت پرداخت یارانه را به عنوان یکی از ابزارهای مهم برای حمایت از اقشار کم درآمد جامعه برای استفاده از کم‌ترین امکانات رفاهی و هم‌چنین، مساعدت به تولید داخلی در نظر گرفت. از میان گروههای مشمول یارانه، گروه حامل‌های انرژی به عنوان یکی از اصلی‌ترین گروه مورد توجه جدی دولت،که تنها نهاد عرضه‌کننده حامل‌های انرژی در ایران است، قرار گرفت (اسدی مهماندوستی، ۱۳۸۸).

بر اساس برآوردهای مرکز آمار ایران سالانه حدود ۱۳ میلیارد دلار یارانه به بخش انرژی پرداخت شده است که به علت نبود بستر مناسب و الگوی صحیح مصرف، بخشی قابل توجه از منابع انرژی به هدر رفته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸). وجود چنین سطح بالایی از یارانه حامل‌های انرژی موجب شده است تا ایران در زمره کشورهای پرمصرف انرژی قرار گیرد. میانگین انرژی مصرفی برای هر ۱۰۰۰ دلار تولید در ایران در سال ۲۰۰۸ معادل ۲۸۲ کیلوگرم معادل نفت خام بوده است در حالی که این رقم برای اغلب کشورهای جهان کم‌تر از ۲۰۰ کیلوگرم است (سازمان ملل، ۲۰۰۹).

با توجه به مصرف بی رویه انرژی، بار مالی بالای انرژی برای دولت و مباحث پایین بودن بهره‌وری و حفاظت از محیط زیست به عنوان اثرات نامطلوب سیاست پرداخت یارانه به انرژی، تجدید نظر در الگوی استفاده از انرژی و سیاست پرداخت یارانه انرژی ضروری به نظر می‌رسید، اما از سوی دیگر با توجه به حجم گسترده این یارانه‌ها، انتظار می‌رفت چنین سیاستی اثرات بزرگی در اقتصاد بر جای بگذارد. دولت در سال ۱۳۸۹ قانون هدفمندی یارانه‌ها را به اجرا گذاشت.

در بخش کشاورزی نهاده سوخت هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین بخش استفاده سوخت در کشاورزی، مربوط به استخراج آب از منابع زیرزمینی برای آبیاری و هم‌چنین، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی در مراحل کاشت، داشت و برداشت می‌باشد. هم‌چنین، سهم حامل‌های گوناگون انرژی در تأمین انرژی بخش کشاورزی طی سال‌های اخیر روندهای گوناگونی را نشان می دهد به طوری‌که درصد سهم گاز طبیعی و برق از ۱۳۹۰-۱۳۸۴روند صعودی داشته، ولی در این دوره درصد سهم فرآورده‌های نفتی از ۷۱/۲۹ درصد به ۵۳/۰۱ درصد کاهش یافته است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۰). این روند نزولی مصرف فرآورده‌های نفتی در سال‌های اخیر به دلیل سیاست تغییر سوخت پمپ‌های آبیاری در مزارع کشاورزی از نفت-

گاز به برق بوده است. از کل مصرف سوخت در بخش‌های اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۲ مصرف سوخت در بخش کشاورزی بالغ بر حدود ۱۰ درصد بوده است و استان فارس با مصرف ۱۸درصد سوخت در بخش کشاورزی در بین استان‌های کشور رتبه چهارم را داراست (شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، ۱۳۹۴).

گندم حیاتی‌ترین کالا در الگوی مصرفی خانوارهای ایران بشمار می‌آید و یکی از تولیدات اساسی و استراتژیک کشور بشمار می‌رود. بر اساس آمار بدست آمده از سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، این استان جایگاهی ویژه در تولید گندم کشور دارد. سطح زیر کشت گندم کشور در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ حدود ۶/۴ میلیون هکتار برآورد شده که معادل ۵۲/۳ درصد از کل محصولات زراعی و ۷۲ درصد از کل از سطح غلات کشور می‌باشد که سهم اراضی آبی ۳۷/۵ درصد و ۶۲/۵ درصد بقیه دیم بوده است. استان فارس با وجود رتبه هفتم از نظر سطح زیر کشت، با تولید ۱۱/۲۱ درصد از گندم کشور در جایگاه دوم تولیدکنندگان این محصول قرار گرفته است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). از این رو، توجه بیش از پیش پژوهشگران و برنامه‌ریزان به مسائل مربوط به این محصول استراتژیک در استان فارس ضرورت دارد.

در استان فارس میانگین مصرف گازوئیل در هر ساعت از عملیات گوناگون تولید گندم ۹/۳ لیتر در هر ساعت و یا به بیان دیگر، ۱۵۰ لیتر در هر هکتار محاسبه شده است (عابدی و تهامی‌پور، ۱۳۹۳). از سوی دیگر، این استان ۸۰ درصد آب مصرفی خود را از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌کند (وزرات جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). آب زیرزمینی بوسیله چاه برداشت می‌شود و سوخت چاه شامل انرژی برق و سوخت فسیلی (گازوئیل) می‌باشد. البته، در سال‌های اخیر سوخت بیش‌تر چاههای آب استان فارس از گازوئیل به برق تغییر یافته است که با توجه به پایین بودن قیمت برق مقدار مصرف آب و برق توسط چاه‌های برقی افزایش یافته است (خانه کشاورز ایران، ۱۳۹۴). هم‌چنین، با توجه به کمبود آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر و افزایش ساعات استفاده از پمپاژ آب و هم‌چنین، استفاده از دستگاه‌های با قدرت بیش‌تر به نظر می‌رسد مصرف برق به عنوان سوخت بیش‌تر چاههای موجود استان فارس مقدار قابل توجهی باشد. در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ مقدار سطح زیر کشت تولید گندم آبی استان فارس ۳۳۰۳۹۷ هکتار و تولید آن ۱۵۱۱۲۳۸ تن بوده است و شهرستان فسا با سطح زیر کشت حدود ۱۲۳۱۲ هکتار تولیدی معادل ۶۲۵۷۱/۱ تن داشته است (وزرات جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰). بر اساس آمار وزرات جهاد کشاورزی (۱۳۹۲) تعداد کل چاههای آب این شهرستان ۲۳۷۵ حلقه می‌باشد و برای بیش‌تر کشاورزان منطقه فسا گندم به عنوان یک محصول اصلی در الگوی کشت آن‌ها وجود دارد. از سوی دیگر، از این تعداد چاه در شهرستان فسا تنها ۷/۵ درصد دارای سوخت دیزلی می‌باشند. در سال‌های اخیر با افزایش تعداد

چاه‌های آب در منطقه فسا استفاده از نهاده انرژی به شدت افزایش یافته است. در این شهرستان گندم فقط به صورت آبی کشت می‌شود و به علت افزایش تعداد چاهها و هم‌چنین، افزایش عمق این چاهها به علت پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی مصرف انرژی برای استحصال آب در این شهرستان افزایش یافته است.

بر اساس قانون هدفمندی یارانه‌ها، یارانه حامل‌های انرژی کاهش و در نتیجه قیمت این حامل‌ها افزایش یافت. با کاهش یارانه و افزایش قیمت حامل‌های انرژی انتظار می‌رود مقدار تقاضای انرژی کاهش یابد و تولید از افزایش قیمت این نهاده متأثر شده و در نتیجه تغییراتی گسترده در تولید گندم حادث شود. علت اصلی این امر ناشی از تغییر در ترکیب نهاده‌های تولید و نیز افزایش هزینه‌های تولید است که نهایتا موجب کاهش تولید و سود تولیدکنندگان می‌شود.

با توجه به اهمیت تولید گندم استان فارس در اقتصاد کشور و بالا بودن مصرف انرژی در فرآیند تولید گندم این استان، انتظار می‌رود اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها باعث تغییرات گسترده در درآمد و سود و در نتیجه رفاه تولیدکنندگان گندم شده باشد. لذا، ضروری است اثر افزایش قیمت انرژی بر تولید این محصول مشخص شود تا بتوان آسیب پذیری احتمالی ناشی از این سیاست و رفاه بهره‌برداران در استان فارس را مشخص کرد. از سوی دیگر، با افزایش هزینه‌های تولید گندم و در نتیجه کاهش درآمد و سود تولیدکنندگان بمنظور حمایت از تولیدکنندگان و جلوگیری از کاهش رفاه آن‌ها قیمت گندم می‌بایستی افزایش یابد با محاسبه این قیمت و پیشنهاد به سیاست‌گزاران و برنامه‌ریزان می‌توان به تعیین دقیق‌تر قیمت تضمینی گندم درسال‌های آتی کمک کرد.

در این مطالعه، اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر رفاه تولیدکنندگان محصول گندم در استان فارس مورد بررسی قرار گرفته است. در رابطه با اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی در سطح خرد مطالعات اندکی انجام گرفته است (طاهری و همکاران، ۱۳۸۹). اما در زمینه اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر رفاه تولیدکنندگان گندم مطالعه خاصی یافت نشده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ و استفاده از روابط موجود بین سهم نهاده‌ها و تابع تولید غیرمستقیم به برآورد کشش تولید نسبت به قیمت نهاده پرداخته شد و سپس با استفاده از رابطه بین کشش هزینه‌ای محصول، سهم هزینه‌ای نهاده‌ها و کشش محصول نسبت به قیمت نهاده‌ها با اعمال سناریوهای گوناگون بر اساس قانون هدفمندی یارانه‌ها روی نهاده‌های گازوئیل و

برق تغییرات بوجود آمده در هزینه تولید و مقدار محصول در اثر اجرای این سیاست مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، با توجه به سناریوهای موجود به محاسبه تفاوت سود پس از اجرای این سیاست و پیش از آن به عنوان شاخصی از اثرات رفاهی پرداخته شد و بر اساس این مقدار تغییرات در سود قیمت محصول به نحوی محاسبه شد که کشاورزان دست‌کم به همان اندازه پیش از اجرای سیاست افزایش قیمت حامل‌های انرژی رفاه خود را حفظ کنند.

فرم کلی تابع هزینه ترانسلوگ را می‌توان به صورت زیر نوشت (کریستینسن و گرین، ۱۹۷۶):

$$\ln C = b_0 + b_q \ln Q + \frac{1}{2} b_{qq} (\ln Q)^2 + \sum_i b_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j b_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_i b_{iq} \ln P_i \ln Q \quad (۱)$$

که در آن C هزینه کل تولید، Q مقدار تولید، P_i قیمت نهاده i ام و b پارامترها هستند. شرط تقارن برای تابع بالا به صورت $b_{ij} = b_{ji}$ می‌باشد. برای تأمین شرط مقعر بودن تابع هزینه ترانسلوگ، باید ماتریس مشتقات درجه دوم تابع هزینه نسبت به قیمت نهاده‌ها یک ماتریس نیمه معین منفی باشد. این شرط در صورتی که کشش‌های خود قیمتی تقاضا برای تمام مشاهدات دارای مقادیر منفی باشد، تأمین می‌شود (دایوت و والز، ۱۹۸۹). برای تأمین شرط یکنواختی[1] در قیمت نهاده‌ها لازم است سهم برآورد شده هزینه هر نهاده از کل هزینه تولید به ازای همه مشاهدات رقمی بزرگ‌تر از صفر باشد (گارسیا و راندال، ۱۹۹۴).

شرط یکنواختی در مقدار تولید نیز وقتی تأمین می‌گردد که هزینه نهایی تولید برای تمامی مشاهدات مقداری مثبت باشد. به بیان دیگر، این شرط نشان می‌دهد که بازار محصول رقابتی است و در ناحیه دوم تولید قرار دارد. بنابراین تابع تقاضای نهاده‌ها نزولی و در نتیجه، منحنی هزینه نهایی تولید صعودی است. در مورد تابع هزینه ترانسلوگ، هزینه نهایی به وسیله رابطه زیر قابل محاسبه است (گارسیا و راندال، ۱۹۹۴):

$$MC = AC\{b_q + b_{qq} \ln Q + \sum b_{qi} \ln P_i\} \quad (۲)$$

با مشتق‌گیری از تابع هزینه ترانسلوگ نسبت به قیمت نهاده‌ها و استفاده از قضیه شفرد توابع سهم هزینه نهاده‌ها به صورت زیر بدست می‌آید:

$$S_i = \frac{P_i X_i}{C} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_i} = \alpha_i + \sum \gamma_{ij} \ln P_j + \beta_i \ln Q \quad (۳)$$

---

[1]- Monotonicity

در این رابطه سهم‌ها S_i سهم هزینه‌ای نهاده i برای تولیدکنندگان، P_j نشان‌دهنده قیمت هر کدام از نهاده‌های مورد بررسی در این مطالعه، X_i مقدار نهاده‌های مصرفی در هکتار می‌باشند.

بر اساس تعریف، اقتصاد مقیاس عکس کشش هزینه می‌باشد (جورگنسون، ۱۹۸۶). کشش مقیاس اغلب به صورت افزایش در تولید وقتی همه نهاده‌ها به یک نسبت افزایش می‌یابند تعریف شده است. برای محاسبه کشش مقیاس با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ، ابتدا کشش هزینه از رابطه (۴) مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$$\delta_C = \frac{\sigma \ln C}{\sigma \ln Q} = b_q + b_{qq} \ln q + \sum_i b_{qi} \ln P_i \qquad (۴)$$

سپس کشش مقیاس به صورت معکوس تابع بالا تعریف می‌شود:

$$\delta_s = \frac{\sigma \ln Q}{\sigma \ln C} = (\delta_C)^{-1} \qquad (۵)$$

چنانچه اندازه این کشش بزرگ‌تر از یک باشد، فناوری تولید با صرفه‌های ناشی از مقیاس روبه‌روست و اگر مقدار آن کوچک‌تر از یک باشد، عدم صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد.

برای انتخاب فرم مناسب تابعی معیارهای متعددی وجود دارد. از جمله این معیارها، تعداد پارامترهای معنی‌دار در الگوهای برآورد شده، هم‌خوانی علامت پارامترهای برآورد شده با تئوری و هم‌چنین، نرمال بودن توزیع جملات خطا می‌باشد. نرمال بودن جملات خطا معیاری مهم برای صحت تصریح الگو است. افزون براین، از آن‌جا که آماره‌های t و F بر مبنای نرمال بودن جملات اخلال بدست می‌آیند و در نتیجه، قابل اعتماد بودن آزمون پارامترهای برآورد شده منوط به تأمین این پیش فرض است، لذا الگویی که این معیار را تامین کند می‌تواند به عنوان الگوی برتر برای بیان فناوری تولید شناخته شود. آزمون جارک و برا[1] برای نرمال بودن جملات خطا استفاده می‌شود. این آزمون می‌تواند با استفاده از آماره‌های اسکیونس[2]، اکسس‌کورتسیس[3] و جارک‌برا انجام گیرد. بر این اساس، چنانچه مقدار آماره‌های اسکیونس و اکسس‌کورتسیس برابر صفر باشند جملات خطا دارای توزیع نرمال هستند. آزمون جارک‌برا تفاوت معنی‌دار دو آماره بالا را از صفر آزمون می‌کند و به صورت زیر محاسبه می‌شود (جاج و همکاران، ۱۹۸۸).

$$JB = T\left(\frac{SK^2}{6} + \frac{EK^2}{24}\right) \qquad (۶)$$

که در آن SK مقدار آماره آماره‌های اسکیونس، EK مقدار آماره اکسس‌کورتسیس، JB مقدار آماره جارک‌برا و T تعداد مشاهدات است. این آزمون دارای توزیع χ^2 با دو درجه آزادی بوده و

[1]- Jarque - Bera
[2]- Skewness
[3]- Excess Kurtosis

چنانچه مقادیر EK و SK از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با صفر داشته باشند، مقدار آماره جارک-برا بزرگ خواهد بود (جاج و همکاران، ۱۹۸۸).

برای برآورد پارامترهای تابع هزینه بمنظور افزایش کارایی آن‌ها از تخمین سیستم معادلات با بهره‌گیری از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط[1] (SURE) استفاده می‌شود. در این روش تابع هزینه و توابع سهم نهاده‌ها مجموعا به صورت یک سیستم معادلات برآورد می‌شود. از آن‌جا که مجموع سهم نهاده‌ها برابر با یک می‌باشد برآورد مدل به این روش موجب صفر شدن ماتریس واریانس کوواریانس اجزای اخلال می‌شود. بمنظور جلوگیری از بروز این مشکل در تخمین معادلات همانند مطالعات دیگر، یکی از معادلات سهم نهاده‌ها حذف شده و قیمت سایر نهاده‌ها بر حسب قیمت نهاده‌ای که معادله سهم آن حذف شده، نرمال می‌شوند. بر همین اساس، در رابطه‌های بالا قیمت نهاده‌ها با قیمت نهاده برق نرمال شده‌اند. از سوی دیگر، برای جلوگیری از مشکل هم‌خطی و بهره-گیری از درجه آزادی بیش‌تر و به‌گونه‌ای که در ادبیات موضوع مرسوم است شاخصی از قیمت‌های نهاده‌های سموم، کودهای شیمیایی و بذر ساخته می‌شود. این شاخص به صورت میانگین موزونی از قیمت نهاده‌های یاد شده شکل گرفته است که وزن هر کدام سهم نهاده مربوطه از مجموع هزینه-های این نهاده‌ها می‌باشد.

یک تابع تولید غیرمستقیم تابعی از قیمت عوامل تولید (P)، سطح بودجه در دسترس (c) و مقدار نهاده‌های ثابت در دسترس (z) است (کامهاکر، ۲۰۰۸).

$$\mathrm{Y} = \omega(\mathrm{P}, \mathrm{c}, \mathrm{z}). \qquad (۷)$$

چنانچه بودجه مطلوب برای یک مزرعه تولید گندم در شرایط بیشینه سازی سود، برابر c^* باشد، اگر بودجه در اختیار زارع در شرایط واقعی برابر c باشد، تنها در حالتی که $c^* = c$ باشد، واحدهای تولیدی با محدودیت بودجه مواجه نخواهند بود. پس در این حالت بودجه کشاورز (c) همان هزینه کل تولید می‌باشد (کامهاکر، ۲۰۰۸). برای این منظور اگر فرض شود فرم تابعی ترانسلوگ که یک فرم انعطاف‌پذیر است و محدودیت‌های کمتری بر فرآیند تولید اعمال می‌کند، می‌تواند روابط تولیدی درگندم را به شکل مناسبی توضیح دهد. تابع تولید غیرمستقیم برای محصول گندم در این مطالعه به صورت زیر می‌باشد:

$$LNY = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{J} \alpha_j \ln P_j + \sum_{m=1}^{M} \theta_m \ln Z_m + \alpha_c \ln C + \frac{1}{2}\left[\sum_{k=1}^{J}\sum_{j=1}^{J} \beta_{jk} \ln P_j \ln P_k + \beta_{cc} (\ln c)^2 + \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{N} \mu_{mn} \ln Z_m \ln Z_n\right] + \sum_{m=1}^{M}\sum_{j=1}^{J} \gamma_{jm} \ln P_j \ln Z_m + \sum_{j=1}^{J} \ln P_j \ln C + \sum_{m=1}^{F} \theta_{mc} \ln z_m \ln c + e_i \qquad (۸)$$

[1]- Nonlinear Seemingly Unrelated Regression

Y مقدار تولید، P قیمت عوامل تولید، c سطح بودجه در دسترس و z مقدار نهاده‌های ثابت در دسترس است و α، β، μ، γ و θ ضرایب برآوردی و e_i، بیانگر جزء خطای تابع است.

توابع سهم مربوطه نیز به شکل زیر با مشتق‌گیری از تابع بالا بدست می‌آید که همراه با تابع تولید غیر مستقیم به صورت یک سیستم معادلات قابل برآورد است:

$$S_i = \frac{\partial \ln Y / \partial \ln w_i}{\partial \ln Y / \partial \ln C} = -\frac{e_{yt}}{e_{yc}} = \frac{\alpha_j + y_{jc} \ln c_i + \sum_{j=1}^{N} \beta_{jk} \ln w_{ki} + \sum_{f=1}^{M} y_{jc} \ln z_{mi}}{\alpha_c + \beta_{cc} \ln c_i + \sum_{j=1}^{N} y_{jc} \ln w_i + \sum_{f=1}^{F} \theta_{jc} \ln z_{mi}} \qquad (۹)$$

که در آن e_{yc} کشش محصول نسبت به بودجه (هزینه کل) تولیدکننده و e_{yt} نیز بیانگر کشش محصول در مقابل تغییر در قیمت نهاده jام خواهد بود. سایر متغیرها نیز پیش‌تر معرفی شده‌اند.

تابع تولید غیرمستقیم همگن از درجه صفر در قیمت نهاده‌ها و متغیر بودجه است. این نتیجه از آن‌جا بدست می‌آید که با افزایش همزمان و یکسان قیمت نهاده‌ها و متغیر بودجه (هزینه)، مقدار تولید بهینه بدون تغییر خواهد بود. برای این منظور محدودیت‌ها به شکل زیر در نظر گرفته می‌شود (بوکوشوا و کامهاکر، ۲۰۰۸):

$$\sum_{J=1}^{J} \alpha_J + \alpha_C = 0 \qquad (۱۰)$$

$$\sum_{j=1}^{J} \beta_{jk} + \gamma_{jc} = 0 \cdots\cdots \forall \ldots\ldots j = 1,...,8$$

$$\sum_{j=1}^{J} \gamma_{jm} + \theta_{mc} = 0 \ldots\ldots \forall \ldots m = 1,...,8$$

$$\sum_{j=1}^{J} \gamma_{jc} + \beta_{cc} = 0$$

برای استفاده از رابطه (۹) در این مطالعه، ابتدا باید مخرج کسر این رابطه یعنی ($\frac{\partial \ln Y}{\partial \ln C}$) را با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ رابطه (۵) بدست آورده و با معلوم بودن سهم هر کدام از نهاده‌ها در تولید محصول مقدار کشش e_{yt} را محاسبه و به بررسی اثر افزایش قیمت نهاده‌ها با استفاده از این کشش پرداخت.

شاخص رفاهی

در این مطالعه با توجه به داده‌های مقطعی گردآوری شده از مقدار و قیمت نهاده‌های مصرف شده در تولید گندم و در نتیجه هزینه متغیر تولید و مقدار محصول تولیدی و قیمت فروش

محصول سود ناخالص اولیه تولیدکنندگان با استفاده از رابطه (۱۱) محاسبه شد. مقدار سود ناخالص پیش از اعمال سناریو (π_1) به صورت زیر محاسبه شد (جاست و همکاران، ۲۰۰۸):

$$\pi_1 = \mathrm{TR}_1 - \mathrm{TVC}_1 \quad (۱۱)$$

با افزایش قیمت نهاده انرژی قیمت این نهاده افزایش و با افزایش هزینه تولید، تولیدکنندگان به احتمال زیاد، با کاهش مقدار مصرف نهاده‌هایی که قیمت آن‌ها افزایش یافته است با این افزایش قیمت مقابله می‌کنند و بدین ترتیب مقدار تولید محصول را کاهش می‌دهند. پیش‌تر گفته شد درصد تغییر در مقدار محصول در اثر افزایش قیمت نهاده بر اساس سناریوهای گوناگون از رابطه (۹) محاسبه می‌شود. برای محاسبه این‌که سود بعد از افزایش قیمت نهاده‌ها چه تغییری کرده است با استفاده از رابطه (۱۲) به محاسبه این سود پرداخته شد:

$$\pi_2 = \mathrm{P_{y1}Y_2} - \mathrm{TVC_2} \quad (۱۲)$$

در رابطه (۱۲)، π_2 سود جدید، P_{y1} قیمت اولیه (فروش) محصول، $\mathrm{Y_2}$ مقدار محصول جدید و $\mathrm{TVC_2}$ مقدار هزینه‌های پس از اعمال سناریو می‌باشد. ملاحظه می‌شود با قرار دادن قیمت محصول پیش از اعمال سناریو بر روی قیمت نهاده انرژی و موجود بودن مقدار محصول پس از اعمال این سیاست و هم‌چنین، هزینه‌های جدید مقدار سود جدید با قیمت اولیه محصول محاسبه می‌شود. لذا، می‌توان گفت با توجه به کاهش مقدار محصول و افزایش هزینه‌های تولید پس از اجرای سیاست طبعا مقدار سود جدید (π_2) کم‌تر از سود اولیه تولیدکننده می باشد. به به بیان دیگر، می‌توان گفت به اندازه تفاوت سود اولیه (قبل از اعمال سناریو) و سود جدید (بعد از اعمال سناریو) رفاه تولیدکننده کاهش یافته است. بنابراین، در واقع در این مطالعه از تفاوت سود موجود و سود پس از اعمال سناریو (تغییرات سود) به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری تغییرات رفاهی استفاده شده است. با توجه به این‌که افزایش قیمت نهاده انرژی باعث کاهش رفاه شده است، این معنی را خواهد داشت که اگر قیمت محصول تغییر نکند قطعا رفاه تولیدکننده کم خواهد شد. لذا، می‌توان با محاسبه قیمت محصول پس از اجرای سیاست افزایش قیمت نهاده برای این‌که تولید کننده رفاهش دست‌کم به اندازه پیش از اجرای این سیاست باشد و دچار تغییر نشود، مقدار تغییرات در قیمت کنونی محصول را تعیین کرد. برای محاسبه قیمت محصول بعد از اجرای سیاست افزایش قیمت نهاده انرژی از رابطه زیر استفاده شد:

$$P_{y2} = \frac{(\pi_1 + TVC_2)}{Y_2} \quad (۱۳)$$

برای تحلیل آثار افزایش قیمت نهاده بر رفاه تولیدکننده سناریو قیمتی به شرح زیر تعریف گردیده است:

بر اساس قانون هدفمندی یارانه‌ها قیمت فروش داخلی حامل‌های انرژی، با لحاظ کیفیت این حامل‌ها و با احتساب هزینه‌های مترتب (شامل حمل ونقل، توزیع، مالیات و عوارض قانونی) به تدریج تا پایان برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران کم‌تر از نود درصد (۹۰ ٪) قیمت تحویل روی کشتی (فوب) درخلیج فارس نباشد. هم‌چنین، میانگین قیمت فروش داخلی برق به گونه‌ای تعیین شود که به تدریج تا پایان برنامه پنج ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران معادل قیمت تمام شده آن باشد. بنابراین، در این مطالعه سناریو افزایش قیمت انرژی با توجه به این تفاوت قیمت تعریف و اثرات آن بر مقدار درصد تغییر در مقدار و هزینه‌های تولید، سود و در نتیجه رفاه تولیدکنندگان مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به توضیح است که در حین انجام مطالعه جزئیات دقیق افزایش قیمت حامل‌های انرژی مشخص نبوده است. به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۲ با روند رو به رشد نرخ ارز، برای تعیین قیمت‌های داخلی حامل‌های انرژی و نزدیک شدن این قیمت‌ها به قیمت‌های جهانی بر اساس قانون هدفمندی یارانه‌ها به افزایش یکباره ۴۰۰ درصدی قیمت‌ها جهت واقعی شدن قیمت حامل‌های انرژی نیاز وجود داشت. دولت دهم میانگین افزایش ۵۰ تا ۴۰۰ درصدی حامل‌های انرژی در سال ۱۳۹۲ را به مجلس شورای اسلامی پیشنهاد کرد، اما با توجه با شرایط تورمی کشور مجلس شورای اسلامی افزایش تدریجی میانگین ۳۸ درصدی در سال ۱۳۹۲ را مورد تصویب قرار داد. از این رو، این مطالعه ابتدا با نرخ افزایش میانگین ۳۸ قیمت حامل‌های انرژی انجام گرفت. با روی کار آمدن دولت یازدهم اجرای مرحله دوم هدفمندی یارانه‌ها تغییر یافت. سناریوی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر اساس اجرای مرحله دوم هدفمندی یارانه‌ها، در سال ۱۳۹۳، افزایش ۶۰ درصدی گازوئیل در نظر گرفته شد. از سوی دیگر، قیمت گازوئیل از ۲۵۰۰ ریال در سال ۱۳۹۳ به ۳۰۰۰ ریال در سال ۱۳۹۴ افزایش یافت که این تغییرات به مقدار ۲۰ درصد بوده است. هم‌چنین، در سال ۱۳۹۴ با توجه به کاهش قیمت نفت و فرآورده‌های نفتی قیمت جهانی هر لیتر گازوئیل ۰/۲۸ (۱۰۳۸۰ ریال) دلار و قیمت داخلی هر لیتر گازوئیل ۳۰۰۰ ریال می‌باشد، لذا برای رسیدن به قیمت جهانی به یک افزایش بیش از سه برابری یا ۷۱۰ درصدی نیاز است. از آن‌جایی که تا رسیدن به قیمت جهانی فاصله زیادی وجود دارد لذا، به نظر می‌رسد که این مقدار افزایش ۷۱۰ درصدی در سال‌های پیش رو به وقوع نخواهد پیوست و شاهد افزایش تدریجی قیمت گازوئیل باشیم. بنابراین، فاصله میان سناریوی ۶۰ درصدی و ۷۱۰ درصدی سناریو ۱۰۰ و ۱۵۰ درصدی هم در نظر گرفته شده است. سناریوهای موجود در این مطالعه افزایش ۲۰، ۳۸، ۶۰، ۱۰۰،۱۵۰ و ۳۰۰ درصدی قیمت گازوئیل می‌باشد.

بهای انرژی برق مصرفی در پمپاژ آب برای کشاورزی طی سال‌های اخیر روندهای متفاوتی را نشان می‌دهد. در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ قیمت برق مصرفی چاه برای ساعات میان باری، اوج بار و کم باری به ترتیب ۸۰، ۱۶۰ و ۴۰ ریال بوده است که این قیمت‌ها با توجه به قانون هدفمندی یارانه‌ها، در سال ۱۳۹۳ به ترتیب به ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰ ریال افزایش یافته است. لذا می‌توان گفت به طور میانگین قیمت برق ۲۵ درصد افزایش یافته است. از طرفی با توجه به اینکه میانگین قیمت تمام شده هر کیلو وات ساعت تولید برق بدون محاسبه هزینه سوخت در سال ۱۳۹۴، ۹۵۰ ریال می‌باشد یک افزایش ۱۷۱ درصدی در قیمت برق، برای رسیدن به این قیمت نیاز می باشد. با توجه به قانون هدفمندی یارانه‌ها و رسیدن به قیمت هدف در این قانون، این افزایش قیمت‌ها برای سال‌های آینده هم وجود خواهد داشت. از آنجایی که میانگین قیمت تمام شده هر کیلو وات ساعت تولید برق در سال ۱۳۹۴ با احتساب سوخت ۲۰ سنتی نیروگاه‌ها، ۳۳۰۰ ریال می‌باشد (شرکت توانیر، ۱۳۹۴). بنابراین، به طور میانگین برای رسیدن به قیمت تمام شده، می‌بایستی یک افزایش ۷۶۸ درصدی در قیمت برق را شاهد باشیم. از سوی دیگر، در سال ۱۳۹۴ قیمت برق در ساعات میان باری، اوج بار و کم باری به ترتیب به ۱۱۰، ۲۲۰ و ۵۰ ریال افزایش یافت که نسبت به سال ۱۳۹۳، ۷ درصد افزایش یافته است. از آن‌جایی که فاصله زیادی بین قیمت موجود برق و قیمت تمام شده آن وجود دارد لذا به نظر می‌رسد در سال‌های پیش رو شاهد افزایش تدریجی قیمت برق خواهیم بود. بنابراین، در فاصله سناریوهای ۲۵ تا ۱۷۱ درصدی سناریو ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصدی در نظر گرفته می‌شود. پس سناریوهای مورد بررسی در مورد برق افزایش ۷، ۲۵، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصدی این نهاده می‌باشد.

داده‌های مورد نیاز این مطالعه مربوط به سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ می‌باشد که شامل داده‌های مقدار و قیمت و در نتیجه هزینه نهاده‌های نیروی کار، آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، ماشین‌آلات، بذر، برق و گازوئیل، تولید کل، قیمت محصول، سطح زیر کشت، مقدار تولید محصول فرعی (کاه)، هزینه برداشت و هزینه حمل و نقل محصول گندم می‌باشد که با مراجعه مستقیم و با استفاده از پرسش‌نامه و گردآوری داده‌ها از تولیدکنندگان گندم در شهرستان فسا فراهم شده است. با توجه به این‌که منبع تأمین آب در این منطقه منابع آب زیرزمینی می‌باشد و تمامی تولیدکنندگان نمونه انتخاب شده از برق به عنوان سوخت چاه استفاه می‌شود لذا، در این مطالعه هزینه برق جدای از هزینه آب در نظر گرفته شده است. هم‌چنین، از آنجایی که در تولید گندم از ماشین‌آلات در مراحل کاشت، داشت و برداشت استفاده می‌شود، هزینه گازوئیل به عنوان سوخت ماشین‌آلات از هزینه ماشین‌آلات تفکیک شده و به عنوان یک نهاده جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت.

در این مطالعه از بین ۸۳ روستای موجود در شهرستان فسا تعداد ۱۶ روستا به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده[1] و از این تعداد روستا ۲۰۱ نفر گندمکار به گونه تصادفی انتخاب گردید و مورد مصاحبه قرار گرفتند. با توجه به توضیحات بالا طرح نمونه‌گیری این مطالعه، روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای[2] بوده است.

هم‌چنین، جهت تحلیل داده‌ها و برآورد مدل‌های گفته شده از بسته‌های نرم‌افزاری EXCEL، EVIEWS 9 و SHAZAM 13 استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تخمین تابع هزینه ترانسلوگ در جدول ۱ نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که از مجموع ضرایب ۲۸ متغیر وارد شده در تابع هزینه ترانسلوگ، ۲۱ ضریب در سطح ۵ درصد، ۲ ضریب در سطح ۱۰ درصد تفاوتی معنی‌دار با صفر دارند و بقیه ضرایب معنی‌دار نشده است. در این میان قیمت همه نهاده‌های موجود، تفاوت معنی‌داری با صفر دارند و عمده ضرایب معنی‌دار نشده در اثرات متقابل نهاده‌ها و تولید دیده می‌شود. ضریب نهاده گازوئیل نیز در تابع هزینه ۰/۰۲۵ و مثبت و معنی‌دار بدست آمد و نشان داد که اثر معنی‌دار بر هزینه تولید گندم دارد. هم‌چنین، در جدول ۱ شاخصی که به صورت میانگین موزون از قیمت نهاده‌های بیان شده ساخته شده است با عنوان مواد اولیه آمده است. وجود تعداد قابل توجهی ضرایب معنی‌دار و هم‌چنین، ضرایب R^2 و معنی‌دار F در تابع هزینه برآورد شده از نشانه‌های خوبی برازش می‌باشند. آزمون‌های مربوط به واریانس ناهمسانی (بروچ - پاگان) و خود همبستگی (دوربین - واتسون) معلوم کردند که از این لحاظ مشکلی در مدل وجود ندارد. گفتنی است که میانگین سهم هزینه نهاده‌های نیروی کار، آب، کود شیمیایی، سموم شیمیایی، ماشین‌آلات، بذر، برق و گازوئیل به ترتیب برابر با ۱۲/۲، ۱۶/۳، ۱۴/۷، ۳/۹، ۱۷/۸، ۲۱/۸، ۱۱ و ۲ درصد است.

تابع ترانسلوگ انتخاب شده از نظر تأمین خصوصیات نظری نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. مثبت بودن سهم‌های برآورد شده هزینه نهاده‌ها و هزینه نهایی تولید برای تمامی مشاهدات، گویای تامین شرط یکنواختی تابع نسبت به قیمت نهاده‌های تولید است. شرط همگنی در قیمت نهاده‌ها هم با بکارگیری قیمت‌های نسبی (نرمال کردن با نهاده برق) در الگو اعمال شده است. برای آزمون نرمال بودن توزیع جملات خطای معادلات هزینه و سهم نهاده‌ها نتایج برآورد آماره‌های اسکیونس، اکسس کورتسیس و جارک‌برا در جدول ۲ آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود بر

[1]- Simple Random Sampling
[2]- Multi Stage Cluster Sampling

اساس آماره جارک برا فرض نرمال بودن جملات خطا در سطح ۵ درصد را نمی‌توان رد کرد. نرمال بودن جمله اخلال در تعیین انتخاب فرم تابعی مناسب بر دیگر معیارها اولویت دارد. هم‌چنین، بر اساس جدول ۱ نتایج حاصل از برآورد تابع هزینه ترانسلوگ نشان می‌دهد که شمار زیادی از ضرایب نیز معنی‌دار شده است. لذا، می‌توان گفت تابع هزینه ترانسلوگ معیارهای یک فرم تابعی مناسب را دارا بوده می‌تواند به درستی ساختار فناوری محصول گندم را توضیح دهد.

بر اساس جدول ۱ مقدار کشش هزینه (ضریب تولید) نسبت به تولید (مخرج کسر رابطه (۹) در قسمت روش پژوهش)، برای تولیدکنندگان در منطقه مورد مطالعه به طور میانگین در حدود ۰/۸۵۶ است. بر این پایه می‌توان گفت به طور میانگین برای اکثر مزارع مورد مطالعه صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد و تکنولوژی تولید این مزارع دارای ویژگی ساختاری بازده صعودی نسبت به مقیاس است و لذا، در شرایطی که بتوان کلیه نهاده‌ها از جمله سطح زیر کشت را افزایش داد انتظار کاهش هزینه تولید را خواهیم داشت.

جدول ۳ اثر اعمال سناریوهای گوناگون بر نهاده گازوئیل را بر اساس قانون هدفمندی یارانه‌ها نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود با افزایش قیمت گازوئیل تحت سناریوهای ۲۰، ۳۸، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ درصدی با توجه به ثابت بودن دیگر شرایط هزینه‌های تولید محصول گندم در هر هکتار به ترتیب ۰/۴۰، ۰/۷۶، ۱/۲۰، ۲/۰۱، ۳/۰۱ و ۶/۰۲ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین، در اثر اعمال سناریوهای ذکر شده مقدار تغییر در هزینه‌های تولید در هر هکتار در جدول ۳ آورده شده است. طبعا مقدار تغییر در مقدار هزینه‌های تولید نیز روندی مشابه درصد تغییر در هزینه‌ها را خواهد داشت. هم‌چنین، افزایش در مقدار هزینه تولید در اثر اعمال سناریوی ۱۵۰ درصدی ۰/۷۵ میلیون ریال بدست آمده است. جدول ۳ درصد تغییر محصول در هر هکتار را نیز نشان می‌دهد همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با افزایش قیمت گازوئیل از ۲۰ درصد به ۳۰۰ درصد مقدار محصول از ۰/۸۷ درصد به ۱۳/۱۶درصد کاهش یافته است. هم‌چنین، مقدار تغییر در مقدار محصول تولیدی در هر هکتار پس از افزایش قیمت گازوئیل در اثر اعمال سناریوهای ۲۰، ۳۸، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ درصدی نشان می‌دهد که مقدار محصول به ترتیب ۴۸/۷۵، ۹۲/۶۳، ۱۴۶/۲۶، ۲۴۳/۷۶، ۳۶۵/۶۵ و ۷۳۱/۳۰ کیلوگرم در هر هکتار کاهش یافته است. با توجه به مقدار محاسبه شده کاهش محصول گندم به ازای سناریوهای گوناگون بر روی نهاده گازوئیل مشخص می‌شود که به ازای افزایش ۱۵۰ درصدی قیمت گازوئیل درصد تغییر در مقدار محصول ۶/۵۸ درصد می‌باشد. بنابراین، می‌توان استنباط کرد که تولیدکنندگان در اثر اعمال سناریوهای بیان شده، برای مقابله با افزایش هزینه تولید گندم مقدار محصول تولیدی را کاهش داده و در واقع توانایی واکنش تولیدکنندگان در اثر اجرای این سیاست، پایین می‌باشد. هم‌چنین، نتایج نشان می‌دهد با افزایش قیمت گازوئیل با

سناریوهای بیان شده، سود تولیدکننده در هر هکتار به ترتیب ۱/۶۹، ۳/۲۸، ۵/۲۰، ۸/۵۷، ۱۲/۶۲ و ۲۳/۵۳ درصد کاهش می‌یابد. مقدار سود در هر هکتار به ازای کم‌ترین افزایش قیمت یعنی سناریوی ۲۰ درصدی و بیش‌ترین تغییر قیمت یعنی افزایش ۳۰۰ درصدی قیمت گازوئیل به ترتیب ۰/۵۷ و ۸/۰۱ میلیون ریال کاهش می‌یابد. ملاحظه می‌شود با افزایش قیمت گازوئیل با محاسبه تغییرات سود در اثر اجرای این سیاست مشخص شد که سود تولیدکننده در هر هکتار کاهش یافته است و در واقع، در اثر سیاست افزایش قیمت نهاده گازوئیل رفاه تولیدکنندگان کاهش یافته است. با افزایش قیمت گازوئیل هزینه تولید گندم افزایش، تولید کاهش و در نتیجه سود و رفاه تولیدکنندگان شهرستان فسا کاهش یافته است. برای این جبران کاهش رفاه به منظور این‌که رفاه تولیدکننده دست‌کم به مقدار پیش از اجرای سیاست باشد، با توجه به مطالب گفته شده در روش پژوهش قیمت محصول در جدول ۳ آورده شده است. نتایج محاسبات نشان دادند با افزایش قیمت گازوئیل تحت سناریوهای ۲۰، ۳۸، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ درصدی قیمت محصول تولیدی تولیدکنندگان می‌بایستی به ترتیب ۱۱۶۵۸۰، ۱۱۷۶۵/۶، ۱۱۸۹۷/۱، ۱۲۱۳۶/۷، ۱۲۴۳۶/۹ و ۱۳۳۴۰ ریال به ازای هر کیلوگرم گندم تولیدی افزایش یاید تا رفاه تولیدکنندگان دست‌کم مشابه شرایط کنونی آن‌ها باشد. هم‌چنین، ملاحظه می‌شود با افزایش قیمت گازوئیل به مقدار ۳۰۰ درصد می‌بایستی قیمت محصول به مقدار ۲۵/۳۶ درصد افزایش یابد.

با توجه به این‌که در سال ۱۳۹۳ قیمت خرید تضمینی هر کیلوگرم گندم ۱۱۵۰۰ ریال اعلام شده است، لذا، محاسبه قیمت هر کیلوگرم گندم تولیدی در اثر افزایش قیمت گازوئیل نشان می‌دهد که دولت از تولید گندم در منطقه مورد مطالعه حمایت به عمل نیاورده و در شرایط کنونی قیمت تضمینی خرید گندم مناسب نبوده و با افزایش قیمت گازوئیل انتظار می‌رود حمایت دولت از این محصول ادامه یابد.

جدول ۴ اثرات افزایش قیمت برق را بر درصد و مقدار تغییر هزینه تولید گندم، درصد و مقدار تغییر محصول، درصد و مقدار تغییر در سود تولیدکننده در هر هکتار و هم‌چنین، قیمت محصول تولیدی و درصد تغییر مورد نیاز در قیمت محصول نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۴ مشخص می‌شود که با افزایش قیمت برق به مقدار ۷، ۲۵، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۰ هزینه تولید گندم به ترتیب ۰/۷۲، ۲/۳۲، ۸/۱۳، ۱۰/۸۵ و ۱۳/۰۱ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین، با افزایش قیمت برق به مقدار ۱۲۰ درصد هزینه تولید گندم در هر هکتار به مقدار ۳/۲۵ میلیون ریال کاهش می‌یابد.

در اثر افزایش قیمت برق از ۷ درصد به ۱۲۰ درصد مقدار محصول به مقدار ۲۷/۷۵ درصد کاهش می‌یابد. جدول ۴ نشان می‌دهد با افزایش قیمت برق از ۲۰ درصد به ۱۲۰ درصد تولید محصول از ۸۹/۹۵ به ۱۵۴۲/۱۲ کیلوگرم در هر هکتار کاهش می‌یابد که این کاهش محصول به

ازای ۱۲۰ درصد افزایش قیمت برق قابل توجه می‌باشد. هم‌چنین، با افزایش ۱۲۰ درصد قیمت برق مقدار سود ۴۲/۷۵ درصد و به مقدار ۱۶/۷۰ میلیون ریال در هر هکتار کاهش می‌یابد. بنابراین، اثرات افزایش قیمت برق اثرات زیادی بر کاهش سود تولید کننده داشته است. بر اساس جدول ۴ با افزایش قیمت برق به مقدار ۱۲۰ درصد برای جبران کاهش رفاه تولیدکننده قیمت محصول از ۱۱۷۶۱/۹ به ۱۶۲۲۳/۵ ریال به ازای هر کیلوگرم افزایش خواهد یافت. در واقع با افزایش قیمت برق به مقدار ۱۲۰ درصد قیمت محصول می‌بایستی به اندازه ۵۲/۴۲ درصد افزایش یابد. در نهایت، می‌توان گفت اثرات افزایش قیمت برق بر هزینه‌های تولید و کاهش محصول و در نتیجه کاهش سود به نسبت قابل توجه بوده و به نظر می‌رسد افزایش قیمت این نهاده می‌بایستی به تدریج انجام گیرد تا انگیزه تولیدکنندگان کاهش نیابد. هم‌چنین، با توجه به پایین بودن سهم هزینه‌ای (۲ درصد) نهاده گازوئیل در کل هزینه تولید در مقایسه با سهم هزینه‌ای (۱۱ درصد) برق تغییرات در متغیرهای ذکر شده برای گازوئیل به نسبت کم‌تر از برق می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه با افزایش قیمت حامل‌های انرژی (گازوئیل و برق) موجود در تولید گندم با اعمال سناریوهای گوناگون به محاسبه تغییرات در هزینه تولید، مقدار تولید گندم و نیز به تغییر در سود تولیدکنندگان و در نتیجه تغییرات رفاهی پرداخته شد و در نهایت، قیمت محصول گندم به گونه‌ای محاسبه شده است که رفاه تولیدکنندگان دست‌کم به اندازه پیش از اجرای این سیاست باشد و متضرر نشوند. مقدار کشش هزینه نسبت به تولید برای تولیدکنندگان در منطقه مورد مطالعه به طور میانگین در حدود ۰/۸۵۶ می‌باشد. بنابراین، مشخص شد تولید گندم در استان فارس دارای بازده نسبت به مقیاس صعودی است و انتظار می‌رود افزایش نهاده‌های مورد استفاده به مقدار مشخص موجب افزایش تولید فراتر از افزایش نهاده‌ها شود و در نتیجه، در مقادیر بالای تولید هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد. از این ویژگی می‌توان برای کاهش قیمت تمام شده و در نتیجه افزایش قدرت رقابتی در بازارهای جهانی استفاده کرد. لذا، با افزایش قیمت حامل‌های انرژی تولید گندم کاهش و با توجه به پتانسیل تولید منطقه برای استفاده از صرفه‌های مقیاس مطلوب است که دولت از تولیدکنندگان حمایت و مانع از کاهش تولید گندم شود.

نتایج افزایش قیمت گازوئیل و برق نشان داد که کشاورزان با اعمال این سیاست، در مقابل این افزایش هزینه تولید با کاستن از تولید گندم واکنش نشان دهند و مقدار گندم تولید شده و در نتیجه سطح زیر کشت مقدار بیش‌تری کاهش می‌یابد. در نهایت، سود تولیدکننده کاهش پیدا کرده و تولیدکنندگان با افزایش قیمت حامل‌های انرژی رفاه آن‌ها کاهش می‌یابد و لذا برای جبران این

کاهش رفاه دولت می‌بایستی از تولید کنندگان حمایت به عمل آورد. هم‌چنین، نتایج محاسبات نشان داد با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت گازوئیل و برق می‌بایستی قیمت گندم به ترتیب ۱۳۳۴۰ و ۱۶۲۲۳ ریال به ازای هر کیلوگرم افزایش یابد تا رفاه تولیدکنندگان دست‌کم مشابه شرایط کنونی باشد. از سوی دیگر، مشخص شد افزایش قیمت برق در مقایسه با نهاده گازوئیل، اثراتی محسوس‌تر بر هزینه تولید محصول گندم خواهد داشت و در نتیجه به شدت تولید، مقدار محصول و سود بهره‌بردار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به بیان دیگر، می‌توان گفت با توجه به بالاتر بودن بودن سهم هزینه‌ای برق در مقایسه با گازوئیل افزایش قیمت برق اثراتی قابل توجه‌تر در کاهش رفاه تولیدکنندگان داشته است و به نظر می‌رسد اعمال این سیاست بر نهاده برق می‌بایستی با احتیاط بیش‌تری مد نظر قرار گیرد. در نهایت، بیان این نکته ضروری است که با توجه به پراکندگی کم متغیرهای مستقل (قیمت نهاده‌ها) در تابع هزینه ترانسلوگ در داده‌های مقطعی و با توجه به متغیر بودن ساختار تولید در طول زمان، به نظر می‌رسد در صورت بکارگیری یک ساختار پنل در مطالعات آتی، نتایج مطلوب‌تر و پیش‌بینی‌هایی دقیق‌تر از الگوهای مورد استفاده در پژوهش‌ها بدست آید. بنابراین بر اساس نتایج پیشنهادهایی به صورت زیر ارائه می‌شود:

۱- روی هم رفته، مشخص شد افزایش قیمت انرژی در تولید گندم زیان رفاهی برای تولیدکنندگان داشته باشد، اما افزایش قیمت گندم می‌تواند در میان مصرف‌کنندگان زیان رفاهی بالایی را به همراه داشته باشد و لازم است در ادامه با انجام بررسی‌هایی آثار افزایش قیمت انرژی در تولید گندم در میان مصرف‌کنندگان نیز مطالعه شود بویژه این‌که در مطالعات متعدد اثر کاهش یارانه‌های انرژی بر افزایش قیمت‌های داخلی مورد تأکید قرار گرفته است.

۲- با توجه به نقش گندم در اقتصاد کشور باید با مکانسیم‌های مناسب از تولید این محصول حمایت شود. دولت می‌تواند با اعطای اعتبارات به تولید گندم زمینه پذیرش تغییر فناوری تولید برای مصرف بهینه حامل‌های انرژی برای کاهش هزینه‌ها یا حفظ رفاه را فراهم سازد.

۳- بمنظور جبران کاهش رفاه تولیدکنندگان پیشنهاد می‌شود معادل قیمت افزایش یافته حامل‌های انرژی به صورت مستقیم، نقدی و بر اساس مقدار تولید یا سطح زیر کشت به تولیدکنندگان گندم پرداخت شود. هم‌چنین، می‌توان از سیاست‌های حمایتی غیر مستقیم نظیر کاهش حق بیمه پرداختی تولیدکنندگان استفاده نمود. از آنجایی که با افزایش قیمت نهاده انرژی مقدار دریافتی (درآمد) به وسیله دولت در نتیجه کاهش یارانه انرژی افزایش می‌یابد، می‌توان این مقدار را به نهاده‌های که سازگاری بیش‌تری با محیط زیست داشته و یا به دیگر نهاده‌های تولید که کم‌تر از حد بهینه مصرف می‌شوند اختصاص داد.

۴- با توجه به این‌که در اثر اجرای سیاست افزایش قیمت انرژی مقدار تولید گندم کاهش یافته است و هم‌چنین، سایر محصولات کشاورزی هم از این سیاست متأثر می‌شوند؛ لذا، با کاهش تولید گندم ممکن است الگوی کشت تولیدکنندگان منطقه مورد مطالعه تغییر کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری از مدل‌های که الگوی کشت را در نظر گرفته و نیز همه شرایط را متغیر فرض می‌کنند انجام گیرد.

۵- در نهایت، مشخص شد در اثر سیاست افزایش قیمت حامل‌های انرژی هزینه تولید افزایش و در نتیجه تولید گندم کاهش می‌یابد. لذا، با توجه به حیاتی بودن محصول گندم در سبد غذایی خانوارها و به مخاطره افتادن امنیت غذایی ضروری است که سیاست فوق در بخش کشاورزی با احتیاط بیش‌تر و برنامه‌ریزی‌های دقیق انجام گیرد.

منابع

- اسدی مهماندوستی، ا. (۱۳۸۸). لزوم و چگونگی اصلاح الگوی مصرف و یارانه‌های فرآورده‌های نفتی و سنجش آثار تورمی آن. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۲۰، ۱۳۹-۱۲۱.
- ترازنامه انرژی. (۱۳۹۰). معاونت برق و انرژی وزارت نیرو. تهران، قابل دسترس در پایگاه اطلاع رسانی http://pep.moe.org.ir
- خانه کشاورز ایران. (۱۳۹۴). آمار کشاورزی، قابل دسترس در www.khanehkeshavarz.ir
- شرکت توانیر. (۱۳۹۴). تازه‌های آمار، قابل دسترس در www.tavanir.org.ir
- شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران. (۱۳۹۴). آمارنامه، قابل دسترس در www.niopdc.ir
- طاهری، ف.، موسوی، ن. و رضایی، م. (۱۳۸۹). اثر حذف یارانه انرژی بر هزینه‌های تولید کلزا در شهرستان مرودشت. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۲: ۸۹-۷۷.
- عابدی، س. و تهامی‌پور، م. (۱۳۹۳). برآورد ارزش سایه‌ای دی اکسید کربن در تولید گندم با رویکرد تابع فاصله. دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار. تهران ۲۰ اسفند دانشگاه شهید بهشتی.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۸۸). ترازنامه انرژی. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی.
- وزرات جهاد کشاورزی. (۱۳۹۰). دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. بانک‌های اطلاعاتی. قابل دسترس در پایگاه اطلاع رسانی http://www.maj.ir
- وزرات جهاد کشاورزی. (۱۳۹۲). دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. بانک‌های اطلاعاتی. قابل دسترس در پایگاه اطلاع رسانی http://www.maj.ir

Refrences

- Bokusheva, R. & Kumbhakar, S. (2008). Modeling Farms' production decisions under expenditure constraints. In 107th EAAE seminar on Modelling of Agricultural and Rural Development Policies (Vol. 30).
- Christensen, L. R. & Greene, W. H. (1976). Economies of scale in US electric power generation. J. Political Economics, 84, 655–676.
- Diewert, W. E. & Wales, T. J. (1989). Flexible functional forms and global curvature conditions. Econometrica, 55, 43-68.
- Garcia, R. J. & Randall, A. (1994). A Cost function analysis to estimate the effects of fertilizer policy on the supply of wheat and corn. Review of Agricultural Economics, *16*: 215-230.
- Jorgenson, D. W. (1986). Econometrics methods for modeling producer behavior. Handbook of econometrics Volume III. Harvard Institute for Economic Research, Amsterdam: North-Holland.
- Judge, G. G., Hill, R. C., Griffiths, W., Lutkepohl, H. & Lee, T. C. (1988). Introduction to the Theory and Practice of Econometrics. 2nd Edition. Newyork. Welly.
- Just, R. E., Hueth, D. L. & Schmitz, A. (2005). The welfare economics of public policy: a practical approach to project and policy evaluation. Edward Elgar Publishing.
- Kumghakar, S. C. (2008). Background, estimation and interpretation of indirect production function keynote address at the HAWEPA 2nd Halle Workshop on Efficiency and Productivity Analysis. May 26-27.
- United Nations. (2009). Available at http://data.un.org.

پیوست‌ها

جدول ۱- نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ.

ضرایب	ضریب برآورد شده	t	ضرایب	ضریب برآورد شده	t
عرض از مبدأ	۷/۰۲	۱۹/۵۸	مواد اولیه × گازوئیل	-۰/۰۰۲	-۲/۲۸
ضریب آب	۰/۶۷	۳۰/۱۷	مواد × ماشین‌آلات اولیه	-۰/۰۳۸	-۱۰/۰۳
ضریب نیروی کار	-۰/۰۱۷	-۰/۷۵	توان دو آب	۰/۰۹۷	۳۲/۰۲
ضریب گازوئیل	۰/۰۲۵	۷/۵۱	توان دو نیروی کار	۰/۰۳۹	۴/۶۸
ضریب ماشین‌آلات	-۰/۱۳	-۶/۲۸	توان دو گازوئیل	۰/۰۱۴	۲۴/۱۵
ضریب مواد اولیه	۰/۲۸	۹/۶۱	توان دو ماشین‌آلات	۰/۱۰	۳۰/۳۹
نیروی کار× آب	-۰/۰۱۴	-۶/۱۰	توان دو مواد اولیه	۰/۰۲۹	۳/۲۲
گازوئیل × آب	-۰/۰۰۲	-۹/۳۳	تولید × آب	-۰/۰۰۶	۱/۸۳
ماشین‌آلات × آب	-۰/۰۲۷	-۱۰/۹۶	تولید × نیروی کار	۰/۰۰۳	۰/۹۸
مواد اولیه × آب	-۰/۰۴۳	-۱۱/۴۶	تولید × گازوئیل	-۰/۰۰۱	-۰/۳۴
× نیروی کار گازوئیل	-۰/۰۰۵	-۴/۲۸	× ماشین‌آلات تولید	-۰/۰۰۵	-۱/۵۰
نیروی کار ماشین‌آلات ×	-/۰۲۱	-۱۰/۱۹	تولید × مواد اولیه	-۰/۰۰۱	-۰/۳۱
مواد × نیروی کار اولیه	۰/۰۲۹	۴/۱۸	ضریب تولید	۰/۸۵۶	۴/۳۳
گازوئیل ماشین‌آلات×	۰/۰۰۳	-۱۰/۹۳	توان دو تولید	۰/۰۴۸	۰/۸۸
Adjusted R-SQUARE=0.89		F statistic= 122.8			

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- نتایج آزمون نرمال بودن جملات خطا برای معادلات هزینه و سهم نهاده‌ها.

نوع تابع	آماره اسکیونس	آماره اکسس کورتسیس	آماره جارک برا	R^2
هزینه ترانسلوگ	-۰/۲۲۷	۰/۲۵۸	۲/۲۸	۰/۸۹
سهم نیروی‌کار	-۰/۱۰۴	۰/۰۵۵	۰/۳۸۶	۰/۳۶
سهم آب	۰/۳۰۰	۰/۴۶۹	۴/۸۳	۰/۸۲
سهم ترکیب	-۰/۰۳۳	-۰/۴۶۴	۱/۸۳	۰/۵۲
سهم ماشین‌آلات	۰/۳۹۱	۰/۲۰۱	۵/۴۵	۰/۸۳
سهم گازوئیل	-۰/۰۵۴	۰/۴۶۷	۱/۹۱	۰/۷۳

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- اثرات افزایش قیمت گازوئیل بر متغیرهای مورد بررسی.

	سناریوها (درصد)					
	۲۰	۳۸	۶۰	۱۰۰	۱۵۰	۳۰۰
درصد تغییر در هزینه‌های تولید	۰/۴۰	۰/۷۶	۱/۲۰	۲/۰۱	۳/۰۱	۶/۰۲
مقدار تغییر در هزینه‌ها (میلیون ریال)	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۳۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۱/۵۰
درصد تغییر در مقدار محصول	-۰/۸۷	-۱/۶۶	-۲/۶۳	-۴/۳۸	-۶/۵۸	-۱۳/۱۶
مقدار تغییر در محصول (کیلوگرم)	-۴۸/۷۵	-۹۲/۶۳	-۱۴۶/۲۶	-۲۴۳/۷۶	-۳۶۵/۶۵	-۷۳۱/۳۰
درصد تغییر در سود تولیدکننده	-۱/۶۹	-۳/۲۸	-۵/۲۰	-۸/۵۷	-۱۲/۶۲	-۲۳/۵۳
مقدارتغییر در سود (میلیون ریال)	-۰/۵۷	-۱/۱۱	-۱/۷۷	-۲/۹۲	-۴/۲۹	-۸/۰۱
قیمت محصول تولیدی (ریال)	۱۱۶۵۸	۱۱۷۶۵/۶	۱۱۸۹۷/۱	۱۲۱۳۶/۷	۱۲۴۳۶/۹	۱۳۳۳۴
درصد تغییر در قیمت محصول	۹/۵۳	۱۰/۵۴	۱۱/۷۷	۱۴/۰۲	۱۶/۸۴	۲۵/۳۶

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- تغییرات رفاهی در سناریوهای گوناگون افزایش قیمت برق.

	سناریوها (درصد)				
	۷	۲۵	۷۵	۱۰۰	۱۲۰
درصد تغییر در هزینه‌های تولید	۰/۷۲	۲/۳۲	۸/۱۳	۱۰/۸۵	۱۳/۰۱
مقدار تغییر در هزینه‌های تولید (میلیون ریال)	۰/۱۸	۰/۵۸	۲/۰۳	۲/۷۱	۳/۲۵
درصد تغییر در مقدار محصول	-۱/۶۱	-۵/۷۸	-۱۷/۳۴	-۲۳/۱۲	-۲۷/۷۵
مقدار تغییر در محصول (کیلوگرم)	-۸۹/۹۵	-۳۲۱/۲۷	-۹۶۳/۸۲	-۱۲۸۵/۰۱	-۱۵۴۲/۱۲
درصد تغییر در سود تولیدکننده	-۱/۰۷	-۸/۳۹	-۲۷/۳۷	-۳۶/۱۲	-۴۲/۷۵
مقدارتغییر در سود (میلیون ریال)	-۰/۴۱	-۳/۲۸	-۱۰/۶۹	-۱۴/۱۱	-۱۶/۷۰
قیمت محصول تولیدی (ریال)	۱۱۷۶۱/۹	۱۲۳۵۷/۸	۱۴۲۰۲/۷	۱۵۲۸۰	۱۶۲۲۳/۵
درصد تغییر در قیمت محصول	۱۰/۵۰	۱۶/۱۰	۳۳/۵۳	۴۳/۵۶	۵۲/۴۲

منبع: یافته‌های پژوهش