

سنجش پیامدهای رفاه اقتصادی سیاست های منتخب بخش کشاورزی ایران

سید مهدی میر، سید صفدر حسینی، حبیب اله سلامی، امیر

حسین چیدری^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۲

چکیده

تأمین امنیت غذایی با تاکید بر تولید داخلی و استفاده بهینه از منابع های تولید در پهنه های مختلف کشور نیازمند رشد و توسعه کشاورزی است. مقایسه دولت ها در سیاستگذاری، با ارزیابی میزان رفاه ایجاد شده سیاست ها نسبت به زمانی که مداخله وجود ندارد، صورت می گیرد. در این پژوهش به منظور سنجش پیامدهای رفاهی سیاست های منتخب دولت، با استفاده از پهنه بندی اقلیمی سازمان خوارو بار کشاورزی (فائو) و با در نظر گرفتن اطلاعات سال پایه ۱۳۹۸، تدوین الگوی بخشی منطبق بر مدل برنامه ریزی ریاضی مثبت منطقه ای و ارزیابی سیاست ها در قالب ۴ بسته سیاستی مصرفی، تولیدی، تجاری و مدیریت منابع آبی صورت گرفت. نتایج نشان داد مجموع مازاد اجتماعی ناشی از فعالیت های زراعی و دامی معادل ۲۳۶۳۵۲۹ میلیارد ریال بوده که از این مقدار مجموع رفاه تولیدکنندگان ۱۳۶۱۴۲۷ میلیارد ریال و مجموع رفاه مصرف کنندگان ۱۸۵۴۵۰ میلیارد ریال به دست آمد. نتایج کاربست راه گزین های اعمال شده در بسته سیاستی مصرفی و تولیدی به ترتیب ۲/۱۵ و ۳/۲۲ درصد کاهش رفاه مصرف کنندگان و در بسته سیاستی تجاری و مدیریت منابع آب به ترتیب ۷/۶۹ و ۳/۱۸ درصد افزایش رفاه مصرف کنندگان را به همراه داشته است. بررسی تاثیر راه گزین تعدیل سیاست های تولیدی بر رفاه تولید کنندگان گویای کاهش ۷/۳ درصدی بوده و در کاربست بهبود تراز تجاری افزایش ۱۴/۸۱ درصدی را به همراه داشته است. همچنین بیشینه افزایش بازده آبیاری در بسته سیاستی مدیریت منابع آب معادل ۷/۲ درصد افزایش رفاه تولید کنندگان را ایجاد کرد. با توجه به نتایج تاکید می شود از راه گزین های سیاستی بهره ور نظیر توسعه بازار مبتنی بر تحقیق و توسعه که تعارضی با سودمندی های مصرف کنندگان ندارند استفاده شود. همچنین دولت پرداخت های حمایتی خود را متناسب با سرمایه گذاری های مولد در این بخش صورت داده و با واگذاری تسهیلات کم بهره امکان نوسازی زیرساخت ها برای افزایش بهره وری نهاده ها و کاهش قیمت تمام شده محصولات را فراهم کند.

طبقه بندی JEL : Q11, Q13, Q18, L1, L11

واژه های کلیدی: رفاه اقتصادی، سیاست کشاورزی، پهنه های اقلیمی، الگوی بخشی، مدل برنامه ریزی ریاضی منطقه ای

^۱ به ترتیب: دانشجوی دکتر(نویسنده مسئول)، استادان و استادیار دانشگاه تهران

مقدمه:

سیاست ها به طور معمول مبنای رفاه یا آسیب و زیان اجتماعی که ایجاد می کنند ارزیابی می شوند (Hosseini and Dorandish, 2017). در فرآیند سیاست گذاری در جهت توسعه در بیشتر جامعه ها، بخش کشاورزی همواره یکی از جمله ارکان اصلی بوده است. تفاوت در کیفیت و کمیت عامل های تولیدی، تنوع نیروی کار، سرمایه و فناوری در سراسر جهان و همچنین پراکندگی منابع طبیعی و عامل های تولیدی این ایده را در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به وجود آورده است که بدون استفاده از سیاست گذاری صحیح و کاربردی، ادامه روند توسعه اقتصادی امکان پذیر نیست (Wang et al 2023,; Salami and Eshraghi, 2010 Bastaki 2002). دولت ها به طور معمول از یک طرف به خاطر وجود نوسان های ذاتی این بخش که به طور عمده به شرایط کنترل ناپذیر آب و هوایی و زمان بر بودن فرآیند تولید بر می شود و از سوی دیگر به منظور حفظ تعادل تراز پرداخت های کشور، افزایش توان رقابتی در بازارهای بین المللی، ایجاد اشتغال در منطقه های روستایی و جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهرها، بهبود و تثبیت درآمد کشاورزان و بهبود توزیع عادلانه ی درآمدها بین بخش کشاورزی و دیگر بخش های اقتصادی، تشویق بخش ویژه ی برای سرمایه گذاری در فعالیت های کشاورزی و تامین امنیت غذایی و یا خودکفایی در تولید محصول های کشاورزی اقدام به سیاست گذاری در این بخش می کنند (Hosseini and Nikzad, 2023). با توجه به اینکه اجرای هر سیاست خاص، پیامدهای رفاهی متفاوتی دارد، بررسی پیامدهای رفاهی یک سیاست بدون در نظر گرفتن اثرگذاری های توزیعی سیاست های دیگری که در بازار محصول و نهاده اتخاذ می شود، نتایج گمراه کننده ای به بار می آورد و لذا لازم است اثر ترکیبی از سیاست های موثر در این بخش ارزیابی شود (Soltani and Najafi, 1994).

بخش کشاورزی وظیفه تامین نیاز غذایی با اتکاء بر تولید ملی و استفاده بهینه و کارآمد از منابع تولید (آب و خاک، اقلیم و...) و حفاظت از منابع طبیعی تجدیدشونده و افزایش درآمد کشاورزان را برعهده دارد. این بخش در ایران با برخورداری از حدود ۶/۶ درصد تولید ناخالص داخلی، ۱۷/۷ درصد اشتغال و ۵/۹ درصد صادرات غیرنفتی و تامین کننده حدود ۸۰ درصد مواد غذایی و نیز ۸۰-۹۰ درصد مواد اولیه صنایع مرتبط با بخش کشاورزی مورد نیاز کشور، جایگاه مهمی در

سنجش پیامدهای رفاه...۳

اقتصاد کلان کشور دارد. کشور با داشتن استعداد بالقوه ۳۷ میلیون هکتار از اراضی قابل کشت، ۱۲۰ میلیون واحد دامی، ۸۴/۸ میلیون هکتار مراتع، ۱۴/۳ میلیون هکتار جنگل و منابع ژنتیکی غنی، حدود ۲۴۲ میلیارد مترمکعب نزولات آسمانی و ۱۰۴ میلیارد مترمکعب منابع آب های سطحی و زیرزمینی قابل دسترس، ۲۷۰۰ کیلومتر مرز دریایی در شمال و جنوب و حدود ۴/۲ میلیون بهره‌بردار، برخورداری از نیروی علمی و کارشناسی قابل توجه در بخش کشاورزی و منابع طبیعی و در نهایت تنوع آب و هوایی میتواند با تلفیق و هماهنگی‌های لازم و نیز ارتقای بهره‌وری مناسب از منابع‌هایی که اشاره شد یکی از الگوهای توسعه جامع کشاورزی در منطقه به شمار آید) Report of the National Center for Strategic Agriculture and water Studies of Iran (Chamber of Commerce, 2022).

به رغم استعدادهای فراوان بخش کشاورزی در کشور، این بخش با چالش‌های اساسی و تنگناهای پرشماری از جمله نبود موجودیت و دسترسی همگانی به غذا، ناپایداری منابع آبی کشور، نبود تناسب جمعیت بهره‌برداران و شاغلین با ظرفیت‌های بخش کشاورزی ایران، نبود تخصیص بهینه نهاده‌ها و اثرگذاری‌های زیست محیطی، نبود توجه به نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی، بالا بودن هزینه تمام شده و از دست رفتن مزیت تولید کشاورزی و نارسایی زنجیره تامین، تفاوت قیمت در سطوح بازار و افزایش ضایعات روبرو است. از این رو سیاست‌گذار در چارچوب طرح‌های توسعه اجتماعی-اقتصادی و قوانین و اسناد بالادستی نظیر قوانین اقتصاد مقاومتی، سند چشم‌انداز بیست ساله، برنامه ششم توسعه اقتصادی-اجتماعی کشور، قانون هدفمند سازی یارانه‌ها و سیاست‌های کلی نظام با محوریت کشاورزی و آب در صدد ارائه راهبردهای حل چالش‌های بخش کشاورزی با محوریت تامین امنیت غذایی و دستیابی به خودکفایی، توسعه و مدیریت بهینه منابع آبی کشور، برخورداری همگانی از رفاه، فرصت‌های برابر و توزیع مناسب درآمد، بهینه سازی مصرف عامل‌های تولید، حرکت به سمت کشاورزی دانش بنیان با تاکید بر نظام تحقیق و توسعه، ایجاد بستر رقابت بین منطقه‌های با توجه به مزیت نسبی و توسعه نظام بازارهای داخلی کشاورزی برآمد. به طور معمول سیاست‌گذار به منظور کاربردی سازی راهبردهای فوق از ابزارهای سیاست حمایتی قیمتی، نهاده‌ای و تجاری استفاده می‌کند) Report of the National Center for Strategic Agriculture and water Studies of Iran Chamber of Commerce, 2022). در بررسی سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد(فائو)

^۱ در ۷۱ کشور در حال توسعه، بیش از ۹۰ درصد کشورها در آسیا و آمریکای جنوبی و ۷۶ درصد در آفریقا از ابزار یارانه نهاده و در ۶۸ درصد کشورهای آسیایی، ۵۸ درصد کشورهای آفریقایی و ۵۰ درصد کشورهای آمریکای لاتین ابزار قیمت حمایتی استفاده می‌کنند (Planning Research Institute, Agricultural Economy and Rural Development, 2021).

بخش عمده‌ای از حمایت‌های کشاورزی بر پایه سیاست‌های توزیعی با ساز و کار قیمتی است که در ایران از طریق ابزارهای سیاستی یارانه تولید (خرید تضمینی محصول‌های) و مصرف، قیمت حمایتی و تعرفه واردات اعمال می‌شود. در این راستا آمارها گویای آن است مقدار خرید تضمینی گندم از حدود ۱۰ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ به مقدار حدود ۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۸ (سال پایه مطالعه) رسیده، و این در حالی است که یارانه نان و خرید تضمینی گندم که در مجموع به عنوان یک ردیف یارانه در گزارش‌های بودجه آورده می‌شود از ۳۰ هزار میلیارد ریال در سال ۱۳۹۷ به کمتر از ۱۵ هزار میلیارد ریال رسیده است. همچنین یارانه نان و خرید تضمینی گندم در مقایسه با دیگر یارانه‌ها و به ویژه یارانه‌های نقدی و غیرنقدی به خانوارها سهم کمتری داشته، به‌طوریکه در سال پایه ۱۳۹۸ یارانه نقدی به خانوارها در حدود ۴۵۰ هزار میلیارد ریال بوده و یارانه نان و خرید تضمینی گندم کمتر از ۵۰ هزار میلیارد ریال بوده است. در بخش تجارت نیز در بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۲۰ همواره بخش کشاورزی با کسری تراز تجاری به طور میانگین در حدود ۶ میلیارد دلار روبرو بوده است. در بخش منابع آبی و با تاکید بر میانگین بازده آبی کشور، در روش‌های مختلف آبیاری متفاوت بوده، به‌طوریکه در آبیاری سطحی در حدود ۵۰ درصد، آبیاری بارانی ۶۲ درصد و آبیاری موضعی ۶۶ درصد گزارش شده است (Statistics of the Ministry of Agricultural Jihad, 2021).

بنابر این با وجود ارائه راهبردهای لازم در حل چالش‌های موجود در چارچوب سیاست‌های مختلف و به کارگیری ابزارهای سیاستی گوناگون در طی دهه‌های اخیر لازم است اثرگذاری‌های رفاهی و اقتصادی این ابزارها سنجیده شود. همچنین به دلیل تنوع در کمیت و کیفیت منابع و نهاده‌های کشاورزی از یک سو و اقلیم و شرایط جغرافیایی و فرهنگ مصرفی متفاوت در نقاط

^۱ Food & Agriculture Organization United Nation (FAO)

سنجش پیامدهای رفاه...۵

کشور از سوی دیگر، لزوم نگاه ویژه سیاست گذار بر پهنه های مختلف کشاورزی- اقلیمی کشور بیش از پیش ضرورت می یابد. با این تفاسیر هدف از مطالعه حاضر سنجش پیامدهای رفاه اقتصادی سیاست های منتخبی است که عمدتاً در بخش کشاورزی ایران توسط سیاست گذار طی سال های مختلف اعمال شده است. تا کنون مطالعه ای به بررسی مجموعه پیامدهای رفاهی سیاست های منتخب با تاکید بر پهنه های مختلف کشاورزی- اقلیمی نپرداخته و از این حیث پژوهش حاضر جنبه نوآوری دارد.

پیشینه تحقیق

در این بخش پژوهش های صورت گرفته بر مبنای هدف ها و محورهای اصلی این پژوهش که ارزیابی پیامدهای سیاست ها در ابعاد مصرفی، تولیدی، تجاری و مدیریت منابع آب هست پرداخته می شود؛ ضمن این که پژوهش های از جنبه ضرورت استفاده از مدل های برنامه ریزی منطقه ای مبتنی بر پهنه بندی و مدل های مبتنی بر یک منطقه خاص و یک سیاست خاص تفکیک شده است.

بر اساس تفاسیر فوق، پژوهش های Johnson et al, 2007, Olassa et al, 2008, Gilanpour et al 2012; Nikzad et al 2023; Faryadars et al 2019, Dourandish, 2010, Hosseini and Nikzad 2021 به تحلیل ساز و کار پیامدهای توزیعی سیاست های مصرفی و تولیدی با تاکید بر یارانه مصرفی و حمایت های قیمتی پرداخته اند.

Johnson et al (2007) مدل برنامه ریزی ناحیه ای برای محیط زیست و کشاورزی (REAP) ایالات متحده تدوین کردند. این مدل نسخه ای از مدل بخش کشاورزی ایالات متحده بود که در سال ۱۹۸۵ برای تحلیل سیاست اقتصادی و زیست محیطی در بخش خدمات تحقیق اقتصاد کشاورزی ایالات متحده تدوین شد. برای تحلیل پیامدهای سیاست توزیع دوباره زمین در آفریقای جنوبی Olassa et al (2008) مدل بخشی تدوین کردند. آن ها اثر بخش نبودن تاکیدهای سیاستی در بیشتر کشورهای آفریقایی را به این مسئله که محققان قادر نیستند یک حل کلی برای چالش های سیاستی ارائه کنند، نسبت دادند. در این پژوهش، زارعان تجاری بزرگ مقیاس در

یک گروه و زارعین در حال توسعه در گروه دیگر تجمع شدند. آن‌ها به منظور جلوگیری از تخصصی شدن بیش از حد، در الگوی خود از روش PMP تعمیم یافته استفاده کردند. Dourandish (2010)، به منظور تعیین ترکیب بهینه ابزارهای سیاستی در بازارهای گندم، گوشت مرغ و شیر، ترکیب بهینه قیمت تضمینی و یارانه مصرف‌کننده در بازار گندم، قیمت سقف و کف در بازار گوشت مرغ و ابزارهای یارانه مصرف‌کننده، قیمت پایه برای شیر و سهمیه شیر مدرسه‌ها در بازار شیر را بررسی کرد. Hosseini et al, Dorandish et al 2010, and Mafi et al. 2018، با روش شناسی مشابه و تغییر محدودیت‌های تابع کمینه سازی زیان اجتماعی اقدام به شناسایی ترکیب بهینه سیاستی در بازار گندم و گوشت مرغ نمودند. در این پژوهش‌ها محدودیت‌های مدل کمینه‌سازی زیان اجتماعی تغییر داده شد. زیان اجتماعی با در نظر گرفتن وزن‌های سیاستی برای گروه‌های مختلف و بار هزینه‌ای اجرای سیاست‌ها حداقل شد.

پیامدهای توزیعی اعمال سیاست‌های تجاری از طریق ابزارهای مختلف در مطالعه Johnson and Waldo و Hackley and Brits مورد بررسی قرار گرفت. Johnson and Waldo (2022)، در پژوهشی با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی مثبت به تحلیل پیامدهای سیاستی بر بخش شیلات سوئد پرداختند. در این پژوهش با اضافه کردن محدودیت‌هایی نظیر مقررات و سهمیه های صیادی در قالب ۲۴ ناوگان و ۲۴۷ رشته فعالیت ماهیگیری به تحلیل اثرگذاری های سیاست ها پرداختند. نتایج نشان داد در صورت نبود اقدام مدیریتی بیشتر با کاهش فعالیت صیادان در سال روبرو می شوند. برای تحلیل پیامدهای ناحیه‌ای سیاست مشترک کشاورزی (CAP) Hackley and Brits (2001) در پژوهشی با عنوان مفهوم و رهیافت کاوشی مدل ناحیه‌ای بخش کشاورزی اتحادیه اروپا (پروژه CAPRI)، مدل اقتصادی برای اتحادیه اروپا را ارائه دادند. این پروژه ۶۰ ستانده، ۳۵ نهاده و ۵۰ فعالیت تولیدی را در بر می‌گرفت. از نقطه نظر مدل‌سازی چالش اصلی این تحقیق توسعه مدلی بود که بتواند ناحیه سازی دقیق را رعایت و پوشش کاملی بر بخش کشاورزی اتحادیه اروپا داشته باشد. این وضعیت برای تحلیل همزمان اثر بازار کالا و تاکیده‌های سیاستی بر کشاورزی تک تک ناحیه ها و بازخورد از ناحیه ها به بازار اتحادیه اروپا ضروری است. در این پژوهش های علاوه بر بررسی پیامدهای توزیعی سیاست‌ها، پهنه های مختلف در نظر گرفته

سنجش پیامدهای رفاه...۲

شد و از این طریق با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی منطقه ای، پیامدهای ابزارهای سیاستی منتخب در ناحیه های مختلف مورد کاوش و شناسایی شد.

مدیریت منابع آبی با در نظر گرفتن منابع در دسترس در پهنه های مختلف از جمله اهداف پژوهش بوده که در دیگر پژوهش های نیز از جنبه نحوه اعمال ابزارها در جهت مدیریت منابع آبی و پیامدهایی که در ناحیه های مختلف بر ذینفعان می گذارد مورد بررسی قرار گرفت. Mulligani (2022) با هدف بررسی مدیریت پایدار زمین و تحلیل پیامدهای سیاست های اعمال شده در کشتزارها کشور یونان تحت اقدام " مدرن سازی کشتزارها کشاورزی" به مقایسه سه مدل برنامه ریزی خطی (LP)، برنامه ریزی ریاضی مثبت (PMP) و برنامه ریزی هدف وزنی (WGP)، پرداخت. در این پژوهش با بررسی ۲۱۹ مزرعه کشاورزی راه حل های بهینه طرح توسعه روستایی با اهداف گوناگون و تحت مدل های یاد شده و بر اساس بازده اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مقایسه شده و کاستی و برتری های هر مدل تعیین گردید. Wang et al (2023) با شبیه سازی اثرگذاری های سیاست مدیریت منابع آب در شمال غرب چین به تجزیه و تحلیل پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن پرداختند. در این پژوهش با تدوین یک مدل برنامه ریزی ریاضی مثبت بازه ای (IPMP) و تحت پیش فرضهای مختلف تخصیص منابع آبی و قیمت گذاری آن ها، رویکردهای مختلف سیاستی مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد الگوی برنامه ریزی ریاضی مثبت بازه ای در مقایسه با مدل های سنتی تحلیل سیاست کارایی بالاتری دارند. Nazari (2013) به بررسی پیامدهای اقتصادی تغییر اقلیم بر زیر بخش زراعت کشور و ارزیابی پیامدهای قیمتی و رفاهی آن برای تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و نیز شناسایی محصول های و منطقه های آسیب پذیر کشور پرداخت. برای بررسی پیامد اقتصادی این تغییر پذیری ها در زیربخش زراعی یک الگوی برنامه ریزی ریاضی با قیمت درونزا و با لحاظ تفاوت های منطقه ای در عرضه و تقاضای محصول های زراعی و دامی، فعالیت های واسطه و فرآوری، حمل و نقل بین منطقه ای محصول های زراعی و دامی، تجارت خارجی و الگوسازی رابطه های درونزای بین زیر بخش های زراعی و دام کشور تدوین و با استفاده از رهیافت برنامه ریزی ریاضی مثبت-بیشینه آنتروپی واسنجی شده است که الگوی ناحیه ای بخش کشاورزی ایران (IRAM) نام گرفته است.

Samarehashemi (2021) اثر کاهش منابع آبی بر الگوی کشت محصول های زراعی استان کرمان را با استفاده از الگوی برنامه ریزی ریاضی مثبت بررسی کرد. در این مطالعه استان کرمان به پنج منطقه تفکیک شد و پیامدهای پیش فرضهای کاهش ۱۱، ۱۵ و ۵۰ درصدی منابع آب و افزایش ۱۰ درصدی بازده آبیاری توأم با کاهش منابع آب بررسی شد. Bakhshi et al (2014) برنامه ریزی ریاضی مثبت را برای ارزیابی پیامدهای اعمال سیاست های قیمت گذاری آب آبیاری و سیاست های جایگزین آن در دشت مشهد (استان خراسان رضوی) مورد استفاده قرار دادند. افزایش قیمت آب آبیاری، مالیات بر نهاده های مکمل آب آبیاری و مالیات بر محصول پیش فرضهای سیاستی مورد مطالعه در این پژوهش است.

از جمله ابزارهای پرکاربرد سیاستی که در جهت حمایت از بخش کشاورزی استفاده می شود، ابزار حمایت از تولید در قالب یارانه به نهاده است که در پژوهش های گذشته داخلی و خارجی به آن پرداخته شده است. مدل ناحیه ای کشاورزی هلند (DRAM) در سال ۲۰۰۵ توسط Helming تدوین شد. DRAM یک مدل ایستای مقایسه ای، تعادل جزئی، برنامه ریزی ریاضی ناحیه ای با جنبه های زیست محیطی است. DRAM بر مدلسازی تخصیص تعدادی از نهاده های ثابت بین محصول های مختلف کشاورزی و تشکیل قیمت های بازار در سطح ناحیه ای تمرکز کرده است. DRAM دارای ویژگی های برنامه ریزی ریاضی اثباتی (PMP)، قیمت درونزای کودهای حیوانی، انتقال کود بین ناحیه ها و امکان تغییر پذیری ها فناوری در نگهداری گاوهای شیری بود. Bakhshi et al (2011) با رهیافت برنامه ریزی ریاضی اثباتی (PMP) طی چند پیش فرض، واکنش بالقوه کشاورزان نسبت به اجرا سیاست حذف یارانه کودهای شیمیایی و اعمال سیاست پرداخت مستقیم را در پیش فرضهای متفاوت بررسی کردند. رویکرد این مطالعه به دست آوردن ترکیب بهینه سیاست ها یاد شده نبود و برپیش فرضسازی برای جایگزینی یارانه کود شیمیایی با پرداخت جبرانی تاکید نموده است.

برخی از پژوهش های نیز فارغ از نوع سیاست و راهگزین منتخب جهت اثرگذاری بر گروه های ذینفع، تاکید بر ابزار مدلسازی و پهنه بندی مناسب جهت ارزیابی دقیقتر پیامدهای سیاستها داشتند. Bauer and Kasanukglu (1990) از مدل برنامه ریزی ریاضی غیر خطی برای تحلیل

سنجش پیامدهای رفاه...۹

سیاست‌ها در بخش کشاورزی ترکیه استفاده کردند. آن‌ها تاکید خاصی بر واسنجی و معتبر سازی مدل بخشی کردند. آن‌ها معتقدند که شرایط اقتصادی بخش از بسیاری جهات با سطح مزرعه فرق می‌کند. اول اینکه در حالی که قیمت نهاده‌ها و ستاده‌ها در سر مزرعه معین است. در سطح بخش این قیمت‌ها توسط نیروهای بازار یا مداخلات دولت تعیین می‌شود. دوم اینکه مسئله تجمیع در مدل‌های بخشی فراتر از مدل‌های مزرعه مطرح است؛ سوم اینکه مدل مزرعه بیشتر برای تعیین الگوی بهینه کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی مدل بخشی برای تحلیل سیاست‌ها بکار می‌رود. نسخه بروز و اصلاح شده مدل بخشی کشاورزی ترکیه (TASM)، یک مسئله برنامه‌ریزی درجه دوم ایستا است. در تابع هدف این مدل، مجموع مازاد مصرف کننده، تولیدکننده و خالص درآمد تجاری بیشینه می‌شود. هونر و همکاران (۱۹۹۲) به کمک دانشگاه ایالتی آیوا مدل ناحیه‌ای کشاورزی کانادا (CRAM) را ارائه دادند. CRAM ترکیبی از مدل‌های اقتصاد سنجی و برنامه‌ریزی بخشی است. در این مدل تولید کشاورزی در هر ناحیه با یک مسئله برنامه‌ریزی غیر خطی بهینه می‌شود. معیار بهینه‌سازی، بیشینه سازی مازاد مصرف کننده و تولیدکننده منهای هزینه‌های فرآوری و حمل و نقل است. مدل دارای ۵ سطح ملی، شرقی و غربی، استانی، ناحیه‌ها زراعی و بنادر کشتیرانی است. ناحیه‌ها زراعی بر پایه نوع خاک و منطقه اقلیمی از هم جدا شدند. Letonen et al (2004) اثرگذاری‌های پایداری بوم‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی چهار پیش فرضی سیاستی مختلف کشاورزی اتحادیه اروپا را ارزیابی کردند. پیش فرض‌ها شامل شیوه نامه ۲۰۰۰، اصلاحات در حال انجام سیاست مشترک کشاورزی (CAP)، سیاست جامع روستایی و زیست محیطی و آزادسازی تجارت کشاورزی بودند.

بطور کلی در زمینه محاسبه تغییر پذیری‌ها رفاهی مصرف کنندگان و تولیدکنندگان برای بازارهای مرتبط و در شرایطی که ابزار سیاسی به انتقال منحنی‌های عرضه و تقاضا منجر می‌شود، از تابع هزینه، تابع هزینه‌های و تابع سود استفاده می‌شود. برای محاسبه پیامدهای سیاست، زمانی که کالاها برای تخصیص بودجه در سبد مصرفی رقیب یکدیگر هستند، تغییر سیاستی با توجه به پیامدهای مستقیم و جانشینی کالاها، هزینه‌های مصرفی را تغییر می‌دهند. رفاه خانوار نیز ناشی از تغییر پذیری‌ها تابع هزینه‌های که در واقع ناشی از تغییر قیمت و مقدار تقاضا کالای رقیب

است، اندازه‌گیری می‌شود. برتری رویکرد تعادل جزئی در محاسبه مازادهای رفاهی در بازارهای مرتبط نسبت به رویکرد تعادل عمومی و ضرورت دقت در شیوه محاسبه مازادهای رفاهی در بازارهای مرتبط نکات دیگری است که باید در محاسبه مازادهای رفاهی برای بازارهای مرتبط در نظر گرفته شود (Mologiani et al., 2022; Purola, 2020; Mak et al., 2015; Johnson and Gravelin 2013, 2022; Lotjonen, 2022; Waldo, 2022). همچنین در پژوهش‌های دیگری نظیر Dick and Wilson 2018, Behar et al. 2021, and Arfini et al 2008, نیز از الگوهای برنامه ریزی ریاضی مثبت در سطح پهنه‌های مختلف کشاورزی و با هدف تحلیل سیاست‌های کشاورزی استفاده شد.

بیشتر پژوهش‌های داخلی پیامدهای ابزار منتخب را به صورت مستقل از دیگر ابزار بررسی کرده‌اند و برخی از بررسی‌های داخلی نیز بر موضوع پیامدهای رفاهی تعدیل و اصلاح‌های سیاستی تمرکز کرده‌اند (Gilanpour et al 2012; Nikzad et al 2023; Faryadars et al 2019, Hosseini and Nikzad 2021). همچنین Soltani et al (2023)، Nikzad & Hosseini (2022)، Mohtashami et al (2011)، sabohi et al (2007)، به بررسی واکنش کشاورزان به تغییر پیش فرضهای سیاستی و محاسبه مازادهای رفاهی در سطح‌های بخشی پرداختند.

مبانی نظری و روش پژوهش

نظریه اساسی اقتصاد نئوکلاسیک بر استفاده بهینه از منابع محدود استوار بوده و عامل‌های اقتصادی به عنوان تصمیم‌گیران عقلایی که به دنبال بهینه‌سازی شرایط هستند، معرفی می‌شوند. الگوی رفاهی بخش کشاورزی ایران بر اساس این نظریه تصریح شده که در آن قیمت محصول‌های ثابت نبوده و دارای ساختار مبتنی بر نظریه قواعد تصمیم‌گیری مصرف‌کننده و تولیدکننده است. بر این اساس نقطه آغاز برای بسط و توسعه این الگو، نظریه تعادل نئوکلاسیک است که در آن تعداد زیادی مصرف‌کننده و تولیدکننده با برخورداری از اطلاعات کامل و بدون

سنجش پیامدهای رفاه... ۱۱

قدرت تاثیرگذاری بر قیمت‌های بازار (با رفتارهای تکی)، به دنبال بیشینه کردن مطلوبیت یا سود خود هستند. به عبارت دیگر، رفتار بازار بر اساس الگوی بهینه‌ی بیشینه سازی مازاد تولیدکننده و مصرف‌کننده تحت محدودیت‌های تعادل بازار شفاف و قید منبع‌ها و فناوری تولید توصیف می‌شود. نتیجه‌ی این مسئله بیشینه سازی، برقراری تعادل در بازار و برابری قیمت محصول با هزینه‌ی نهایی تولید است. بر اساس اصول نظریه رفاه، نتیجه‌ی تعادل در یک بازار رقابتی که در آن رفاه جامعه به عنوان یک کل بیشینه می‌شود، یک تخصیص کارای پارتو از مصرف و تولید است.

تدوین الگوهای بخشی به گونه‌ای که برای تحلیل‌های سیاستی سودمند واقع شود، باید برحسب همه‌ی محصول‌های تولیدی و نیز برای همه‌ی واحدهای تولید غیرهمگن تصریح شوند. در چنین شرایطی محقق با تعداد زیادی از کالاها و کشتزارها روبرو است که تحلیل و تدوین الگوی کاملی برای آنها نیازمند تصریح تعداد زیادی معادله و مقادیر زیاد داده است. این امر استفاده از محصول‌های و ناحیه‌ها غیرجمعی را در عمل با مسأله روبرو می‌سازد. از اینرو جمعی‌سازی کشتزارها تولیدی یک جنبه‌ی غیرقابل اجتناب در تدوین الگوهای بخشی محسوب می‌شود.

برای این منظور در پژوهش حاضر از نظام پهنه‌بندی زراعی-بوم‌شناختی (AEZ)^۱ فائو استفاده شده است. این نظام پهنه‌بندی ابزار اصلی ارزیابی‌های فائو از پتانسیل تولید اراضی کشاورزی و ویژگی‌های آنها در سطح جهانی، منطقه‌ای، ملی و محلی است. چارچوب اصلی این روش شناسی مرکب از چند عنصر اساسی شامل مجموعه داده‌های زیست‌محیطی خاک، اقلیم و ارتفاع، توزیع مکانی کاربری و پوشش گیاهی اراضی شامل جنگل‌ها، منطقه‌های حفاظت شده، اراضی آبی و توزیع و تراکم مکانی جمعیت است. ایران در این نظام پهنه‌بندی، به ۱۰ ناحیه زراعی-بوم‌شناختی گسترده بر مبنای همانندی‌های اقلیمی (بارش و دما)، نوع خاک، نوع محصول‌های کشت‌شده و همچنین شرایط جغرافیایی مطابق شکل ۱ و به شرح جدول ۱ تقسیم شده است. هر یک از این پهنه‌های زراعی-بوم‌شناختی به عنوان یک مزرعه بزرگ، در الگوی ناحیه‌ای بخش کشاورزی ایران مد نظر قرار گرفته است.

^۱ Agro-Ecological Zoning system (AEZ)

جدول (۱) پهنه‌بندی زراعی - بوم شناختی ایران

Table 1- Agricultural-ecological zoning of Iran

استان‌ها The provinces	پهنه زراعی-بوم شناختی Agricultural-ecological zone	نماد symbol
اردبیل، آذربایجان‌های غربی و شرقی، زنجان، کردستان Ardabil, West and East Azerbaijan, Zanjan, Kurdistan	ناحیه شمال غرب Northwest region	AEZ1
گیلان، گلستان، مازندران Gilan, Golestan, Mazandaran	ناحیه ساحلی خزر Caspian coastal region	AEZ2
همدان، ایلام، کرمانشاه، لرستان Hamedan, Ilam, Kermanshah, Lorestan	ناحیه زاگرس مرکزی Central Zagros region	AEZ3
مرکزی، قزوین، قم، سمنان، تهران Markazi, Qazvin, Qom, Semnan, Tehran	ناحیه مرکزی Central region	AEZ4
خراسان جنوبی، رضوی، شمالی South Khorasan, Razavi, North	ناحیه خراسان Khorasan region	AEZ5
اصفهان، یزد Isfahan, Yazd	ناحیه مرکزی خشک Central dry region	AEZ6
خوزستان Khuzestan	ناحیه خوزستان Khuzestan region	AEZ7
کهگیلویه و بویراحمد، فارس، چهارمحال و بختیاری Kohgiluyeh and Boyerahmad, Fars, Chaharmahal and Bakhtiari	ناحیه زاگرس جنوبی South Zagros region	AEZ8
کرمان، سیستان و بلوچستان Kerman, Sistan and Baluchistan	ناحیه جنوبی خشک Dry southern region	AEZ9
بوشهر، هرمزگان Bushehr, Hormozgan	ناحیه ساحلی جنوب South coastal region	AEZ10

منبع: [www.fao.org/Global-Agro-Ecological Zoning version 4/ \(GAEZ v4\)](http://www.fao.org/Global-Agro-Ecological-Zoning-version-4/)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

سنجش پیامدهای رفاه... ۱۳



شکل (۱) نقشه پهنه‌بندی زراعی-بوم شناختی ایران

Figure(1) The agro-ecological zoning map of Iran

به منظور دستیابی به اهداف این مطالعه، از یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی با قیمت درونزا (EPMP) در چارچوب تحلیل تعادل جزئی چند محصولی استفاده شد. مزیت استفاده از این الگوها نسبت به الگوهای تعادل عمومی و اقتصادسنجی ساختاری این است که از پیچیدگی کمتری برخوردار بوده و نیاز به اطلاعات سری زمانی ندارد. همچنین در مقایسه با الگوهای اقتصادسنجی، محدودیت‌های تولید را به طور کامل در بر داشته و امکان شبیه‌سازی تعادل بازار را فراهم می‌کند. این الگوها برخلاف الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی برون‌زا، با در نظر گرفتن فرض درونزا بودن قیمت، نه تنها امکان شبیه‌سازی تغییرپذیری‌ها قیمت را فراهم کرده بلکه امکان جانشینی نهاده را از طریق جانشینی تقاضای محصول‌های نیز در بردارد.

این الگو با استفاده از رهیافت سه مرحله‌ای برنامه‌ریزی ریاضی مثبت مبتنی بر بیشینه آنتروپی واسنجی شده است. در شبیه‌سازی اثرگذاری‌های اقتصادی سیاست‌های منتخب بخش کشاورزی، هدف مقایسه نتایج الگو برای متغیرهای این بخش در شرایط پایه و مقدار این متغیرها تحت پیش فرضهای تحلیل سیاستی تغییر پذیری‌ها است. برای معتبر بودن چنین تحلیلی، الگوی تجربی باید قادر به بازسازی سطوح مشاهده شده در سال پایه تا بیشترین حد ممکن باشد. در این الگو، برخی از پارامترها برای بازسازی شرایط مرجع به گونه‌ای تعدیل می‌شوند که برای همه فعالیت‌های موجود در سال پایه، هزینه نهایی برابر با درآمد نهایی شود. به بیان دیگر در روش شناسی PMP با این فرض که ترکیب فعالیت مشاهده شده در سال پایه، منعکس‌کننده انتخاب بهینه مورد نظر کشاورزان با توجه به محدودیت‌های آنهاست، سعی می‌شود تا با اعمال یک بخش هزینه غیرخطی در تابع هدف، سطوح مشاهده شده فعالیت‌ها بازیابی شوند. معرفی یک تابع هدف غیرخطی در الگو به واکنش رفتاری پکنواخت‌تر و معقول‌تری در الگو نسبت به تغییر پذیری‌ها در پارامترهای برونزا در مقایسه با الگوهای برنامه‌ریزی هنجاری منجر می‌شود (هاویت، ۱۹۹۵). بنابراین در روش PMP به دلیل کالیبراسیون و وجود تابع هزینه غیرخطی در تابع هدف، دو اشکال موجود در روش هنجاری، یعنی مسأله بازتولید وضعیت پایه و رفتار جهشی نقطه بهینه وجود ندارد. عبارت (Positive) که جهت توصیف این روش به کار رفته، اشاره به این حقیقت دارد که شبیه روش شناسی اقتصادسنجی، پارامترهای تابع هدف غیرخطی از یک رفتار اقتصادی و با فرض معلوم بودن تمام شرایط مشاهده شده و غیرمشاهده شده محدودیت‌هایی که سطوح فعالیت مشاهده شده در سال پایه را تولید می‌کنند، بدست آمده است. بنابر این تدوین الگوی ریاضی پژوهش حاضر برای رسیدن به یک الگوی واسنجی شده مطلوب در سه مرحله صورت می‌گیرد:

الف) بسط هنجاری الگوی رفاهی بخش کشاورزی: الگوی ناحیه‌ای بخش کشاورزی ایران یک مدل غیرخطی با یک تابع هدف درجه دوم و مجموعه محدودیت‌های خطی است که در آن مجموع مازاد اقتصادی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برای محصول‌های و منطقه‌های مختلف با حضور فعالیت‌های عرضه و تقاضای منطقه‌ای و داخلی محصول‌های، حمل و نقل بین منطقه‌ای، واردات و صادرات محصول‌های بیشینه می‌شود که به صورت رابطه‌های ریاضی زیر تصریح شده است.

سنجش پیامدهای رفاه... ۱۵

الگوی مطالعه شامل ۲۶ رشته فعالیت زراعی و ۴ رشته فعالیت تولید دامی است، که طی رابطه های ذیل بیشینه می شود:

$$CPS = \sum_{cc} \sum_{r=1}^{10} (\alpha_{cc,r} + 0.5 \times \beta_{cc,r} \times natcon_{cc,r}) \times natcon_{cc,r} \quad (1)$$

CPS مازاد خالص اجتماعی فعالیت های زراعی و دامی، در این رابطه هایه اندیس های CC بیانگر محصول های زراعی، cl تولیدات دامی، r منطقه های زراعی-بوم شناختی و اندیس che نشان دهنده محصول های عمده علوفه ای وارداتی است. رابطه (۱)، مجموع مساحت زیر منحنی های تقاضای معکوس برای همه کالاهای زراعی نهایی مصرفی را در ۱۰ منطقه زراعی-بوم شناختی کشور نشان می دهد.

$$+ \sum_{cl} \sum_{r=1}^{10} (\alpha_{cl,r} + 0.5 \times \beta_{cl,r} \times natcon_{cl,r}) \times natcon_{cl,r} \quad (2)$$

رابطه (۲) این تابع نیز مجموع سطوح زیر منحنی های تقاضا برای محصول های دامی را در ۱۰ منطقه زراعی-بوم شناختی کشور اندازه گیری می کند. در این عبارات، پارامتر $\alpha_{cc,r}$ عرض از مبدأ تابع تقاضا برای محصول CC در منطقه ی r ام، $\beta_{cc,r}$ ضریب شیب تابع تقاضا برای کالای CC در منطقه r و $natcon_{cc,r}$ متغیر مقدار کل مصرف از کالای زراعی CC در منطقه r ام است. $\alpha_{cl,r}$ و $\beta_{cl,r}$ نیز به ترتیب بیانگر عرض از مبدأ و شیب تابع های تقاضای معکوس محصول های دامی cl در منطقه های مختلف بوده و $natcon_{cl,r}$ نیز متغیر مقدار کل مصرف منطقه ای از کالای دامی cl است. با قراردادن مقادیر عرض از مبدأ و شیب برآورد شده از این طریق برای هر یک از محصول های زراعی و دامی در هر یک از منطقه های در تابع هدف الگو، در واقع سطح زیرمنحنی تابع های تقاضای این محصول های به الگو معرفی شده است.

$$- \sum_{cr=1}^{26} \sum_{r=1}^{10} avcost_{cr,r} \times xcrop_{cr,r} - \sum_{l=1}^4 \sum_{r=1}^{10} avcost_{l,r} \times xlive_{l,r} \quad (3)$$

رابطه (۳) تابع هدف نیز بیانگر مجموع هزینه‌های میانگین تولید فعالیت‌های زراعی و دامی مختلف بوده که بر روی منطقه‌های دهگانه جمع بسته شده است. در این اینجا نیز پارامترهای $avcost_{cl,r}$ و $avcost_{cc,r}$ به ترتیب مقدار هزینه‌های میانگین تولید در هر هکتار از فعالیت زراعی CF و برای هر رأس دام در فعالیت‌های دامی l ام در منطقه r هستند. متغیرهای $xlive_{l,r}$ و $xcrop_{cc,r}$ نیز به ترتیب متغیرهای تصمیم سطح زیرکشت فعالیت زراعی CF و فعالیت دامی l ام در منطقه r هستند که مقدار آنها به طور درونزا در هر بار اجرای الگو تحت پیش فرضهای سیاستی بدست می‌آید.

$$- \sum_{cc=1}^{26} ipt_{cc,r} \times t_{cc,r} - \sum_{cl=1}^4 ipt_{cl,r} \times tl_{cl,r} \quad (4)$$

رابطه (۴) تابع هدف بیانگر فعالیت فراوری، حاشیه بازار و حمل و نقل درون منطقه‌ای محصول‌های زراعی و دامی است که در آن متغیرهای $tl_{cl,r}$ و $t_{cc,r}$ به ترتیب معرف این فعالیت در محصول‌های زراعی و دامی است.

$$- \sum_{cc=1}^{26} \sum_{r=1}^{10} \sum_{rp=1}^9 (trcost \times dis_{r,rp} \times transport_{cc,r,rp}) - \sum_{cl=1}^4 \sum_{r=1}^{10} \sum_{rp=1}^9 (trcost \times dis_{r,rp} \times transport_{cl,r,rp}) \quad (5)$$

رابطه (۵) در تابع هدف نشان‌دهنده مجموع هزینه‌های حمل و نقل بین منطقه‌ای محصول‌های است که در آن $transport_{cl,r}$ و $transport_{cc,r}$ به ترتیب مقدار محصول حمل شده از محصول زراعی (cc) و دامی (cl) از منطقه r به منطقه rp است که مقدار آن به صورت درونزا در الگو تعیین می‌شود. $trcost$ هزینه حمل هر تن محصول در هر کیلومتر و $dis_{r,rp}$ میزان فاصله منطقه r از rp است.

سنجش پیامدهای رفاه... ۱۷

$$\begin{aligned}
 & + \sum_{cc=1}^{26} \sum_{r=1}^{10} (pec_{cc} \times exportc_{cc,r} - pmc_{cc} \times importc_{cc,r}) \\
 & - \sum_{cc=1}^{26} \sum_{r=1}^{10} (exp_{cc,r} \times exportc_{cc,r} + ftc_{cc,r} \times importc_{cc,r}) \\
 & + \sum_{cl=1}^4 \sum_{r=1}^{10} (pel_{cl} \times exportl_{cl,r} - pml_{cl} \times importl_{cl,r}) \\
 & - \sum_{cl=1}^4 \sum_{r=1}^{10} (exp_{cl,r} \times exportl_{cl,r} + ftc_{cl,r} \times importl_{cl,r}) \\
 & - \sum_{che=1}^4 \sum_{r=1}^{10} (pmche_{che} + ftc_{che,r}) \times importche_{che,r}
 \end{aligned} \tag{۶}$$

در نهایت رابطه (۶) معرف بخش تجارت خارجی (صادرات و واردات) محصول های زراعی و دامی و محصول های واسطه‌ای علوفه‌ای در تابع هدف الگو هستند.

برای هر منطقه تولیدی تعادلی بین مقدار تولید، واردات از دیگر منطقه های و واردات از دنیای خارج با مقدار مصرف نهایی داخلی، مصارف واسطه‌ای، صادرات به دیگر منطقه های و صادرات به دنیای خارج توسط قیود تسویه بازار برپایه رابطه های (۷) تا (۱۰) ایجاد شده است.

$$-\sum yieldc_{cr,cc,r}(1 - \%seed) \times xcrop_{cr,r} + t_{cc,r} + transfer_{ctr,r} \leq 0 \tag{۷}$$

$$-\sum yieldl_{l,cl,r} * xlive_{l,r} + tl_{cl,r} \leq 0 \tag{۸}$$

$$-conver_{cc} \times t_{cc,r} + natconc_{cc,r} - \sum_{rp=1}^9 transport_{cc,r,rp} \tag{۹}$$

$$+ \sum_{rp=1}^9 transport_{cc,rp,r} - importc_{cc,r} + exportc_{cc,r} \leq 0$$

$$-converl_{cl} \times tl_{cl,r} + natconl_{cl,r} - \sum_{rp=1}^9 transportl_{cl,r,rp} \tag{۱۰}$$

$$+ \sum_{rp=1}^9 transportl_{cl,rp,r} - importl_{cl,r} + exportl_{cl,r} \leq 0$$

محدودیت‌های منابع تولید در این الگو شامل دو نهاده زمین و موجودی منابع آب است. محدودیت زمین برای اراضی آبی و دیم به صورت جداگانه و محدودیت آب تنها برای محصول های آبی در نظر گرفته شده است. محدودیت‌های یاد شده به شرح زیر می‌باشند:

$$\sum_{crw=1}^{26} Xcrop_{crw,r} - irrland_r \leq 0 \quad (11)$$

در این محدودیت، $Xcrop_{crw,r}$ سطح زیرکشت فعالیت زراعی آبی crw در منطقه‌ی r ام و $irrland_r$ مقدار کل اراضی موجود برای انجام فعالیت‌های زراعی آبی در منطقه‌ی r ام است. بر اساس این محدودیت مجموع اراضی اختصاص یافته به کشت همه‌ی محصول های زراعی آبی در هر منطقه نمی‌تواند بیشتر از کل اراضی زراعی آبی موجود در آن منطقه باشد.

$$\sum_{crd=1}^{26} Xcrop_{crd,r} - dryland_r \leq 0 \quad (12)$$

در این محدودیت، $Xcrop_{crd,r}$ سطح زیرکشت فعالیت زراعی دیم crd در منطقه‌ی r ام و $dryland_r$ مقدار کل اراضی موجود برای انجام فعالیت‌های زراعی دیم در منطقه‌ی r ام است. بر اساس این محدودیت نیز مجموع اراضی اختصاص یافته به کشت همه‌ی محصول های زراعی دیم در هر منطقه نمی‌تواند بیشتر از کل اراضی زراعی دیم قابل کشت در آن منطقه باشد.

$$\sum_{crw=1}^{26} \frac{ET_{crw,r}^a}{efirr_r} \times definx_{crw,r} \times Xcrop_{crw,r} - (swat_r + gwat_r) \leq 0 \quad (13)$$

در رابطه (۱۳)، محدودیت تنها بر روی فعالیت‌های زراعی آبی اعمال شده است. بر اساس این محدودیت در هر منطقه، مجموع آب ناخالص مصرفی سالانه توسط همه‌ی فعالیت‌های زراعی مورد کشت در آن منطقه نمی‌تواند از کل موجودی منابع آب آن که مجموع دو منبع سطحی و زیرزمینی است فراتر رود. در این رابطه $ET_{crw,r}^a$ نیاز خالص آبی در واحد سطح فعالیت‌های زراعی آبی crw ام، $efirr_r$ میانگین بازده آبیاری در منطقه‌ی r ام، $definx_{crw,r}$ شاخص تنش آبی فعالیت زراعی crw در منطقه‌ی r ام، $swat_r$ کل مقدار موجودی منابع آب سطحی برای

سنجش پیامدهای رفاه...۱۹

فعالیت‌های کشاورزی و gwa_{tr} نیز کل مقدار آب قابل برداشت از منابع زیرزمینی در هر منطقه است.

$$\sum_{rk=1} Ho_{rc} * supp_{rc} \leq HTM_r \quad (14)$$

رابطه (۱۴) محدودیت سرمایه‌های ماشینی را بر مبنای، ساعت کار ماشینی برای هر رشته فعالیت برای هر منطقه محاسبه می‌کند. در رابطه فوق Ho ساعت کار ماشینی برای رشته فعالیت C در منطقه r ، $supp_{rc}$ سطح رشته فعالیت C در منطقه r و HTM موجودی سرمایه ماشینی بر مبنای میزان ساعت کار است.

$$\sum_{rcgo=1} CNO_{rc} * Xcrop_{rc} + \sum_{rcut=1} UT_{rc} * Xcrop_{rc} \leq TNO_r + SUT_r \quad (15)$$

محدودیت انرژی مصرفی، برق و گازوئیل به عنوان دو حامل انرژی با بالاترین سهم مصرف در بخش کشاورزی در رابطه (۱۰) در نظر گرفته شده‌اند. که در آن CNO_{rc} مقدار مصرف گازوئیل برای هر هکتار رشته فعالیت C ، $Xcrop_{rc}$ سطح رشته فعالیت C در منطقه r ، UT_{rc} مقدار مصرف برق برای هر هکتار رشته فعالیت C در منطقه r ، TNO_r مقدار موجودی کل مصرف گازوئیل در منطقه r و SUT_r مقدار مصرف برق در منطقه r است.

$$\sum_{rcgo=1} Fr_{rc} * Xcrop_{rc} \leq SFR_r \quad (16)$$

رابطه (۱۶) محدودیت کود شیمیایی را با در نظر گرفتن Fr_{rc} به عنوان مقدار مصرف کود شیمیایی رشته فعالیت C در منطقه r ، $Xcrop_{rc}$ سطح رشته فعالیت C در منطقه r و SFR_r مقدار مصرف کود شیمیایی در منطقه r نشان داده‌اند. ساختار تابع‌های عرضه به صورت کاملاً کشش پذیر و در سطح هزینه‌های میانگین قابل مشاهده هر فعالیت‌های زراعی و دامی تصریح شده و لذا شامل هزینه‌های پنهان تولید نمی‌باشد. برای بازیابی هزینه‌ی نهایی هر فعالیت لازم است این بخش از هزینه‌ها (پنهان) محاسبه شوند تا بر مبنای آن بتوان پارامترهای تابع‌های هزینه‌ی نهایی یا تابع‌های هزینه‌ی غیرخطی این محصول‌های را برآورد کرد. برای این منظور محدودیت‌های کالیراسیون مربوط به هر یک از فعالیت‌ها طبق رابطه‌های زیر به قیود الگو افزوده شده است:

$$\sum_{cr=1}^{26} Xcrop_{cr,r} \leq Xcrop_{cr,r}^0 \times (1 + \tau) \quad [\lambda_{cr,r}] \quad (17)$$

$$\sum_{l=1}^4 Xlive_{l,r} \leq Xlive_{l,r}^0 \times (1 + \tau) \quad [\lambda_{l,r}] \quad (18)$$

برای الگوی یاد شده در گام نخست الگوی برنامه ریزی خطی با اعمال محدودیت لازم برای تسویه بازارها (تبادل های کالایی) محدودیت های نهاده ای (آب و زمین) ، و سرانجام قیود کالیبرا سیون حل و هزینه پنهان تولید کالاهای زراعی و دامی شناسایی شد. در گام دوم ضرایب تابع های تقاضا بر پایه کشش های تقاضا و همزمان ضرایب تابع هزینه درجه دوم با رویکرد بیشینه آنتروپی برآورد و وارد الگو شدند. در این مرحله با حذف قیود واسنجی، الگوی برنامه ریزی ریاضی مثبت با توجه به ضرایب برآوردی واسنجی شده و سطوح اولیه فعالیت ها، مصرف و تجارت خارجی باز تولید شد.

در پژوهش حاضر به منظور دستیابی به اهداف تحقیق که بیشینه سازی رفاه مصرف کنندگان، تولیدکنندگان و کل جامعه است و همچنین پوشش کامل سیاست های نهاده ای، تجاری و حمایت قیمتی، کاربست الگو تحت ۵ بسته سیاستی شرایط فعلی سیاست ها (شرایط سال پایه)، تعدیل و حذف حمایت از مصرف کننده، تعدیل و حذف حمایت از تولید کننده، تجارت آزاد و بسته سیاستی مدیریت منابع آب مطابق با چالش ها و قوانین و اسناد بالادستی بخش کشاورزی ایران مورد آزمون قرار می گیرد.

برای انجام مطالعه داده ها و اطلاعات شامل هزینه تولید رشته فعالیت ها، مصرف، تجارت و قیمت کالاها و هزینه جابه جایی کالا بین پهنه های زراعی - اکولوژیک استفاده شد. اطلاعات هزینه تولید رشته فعالیتهای الگوی مطالعه برای سال ۱۳۹۸ از دفتر آمار و اطلاعات و فناوری وزارت جهاد کشاورزی و آمار مصرف و قیمت مصرف کننده از پرسشنامه هزینه خانوار مرکز آمار استخراج شد. آمار تجارت خارجی از سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران، قیمت تولیدکننده از آمارنامه هزینه و قیمت های منطقه های روستایی مرکز آمار به دست آمد و هزینه جابه جایی کالای بین پهنه ها بر اساس اطلاعات سازمان راهداری و حمل و نقل جادهای محاسبه شد.

نتایج و بحث

در اثر اجرای الگوی واسنجی شده ناحیه ای بخش کشاورزی ایران در سال پایه ، ارزش تابع هدف که مجموع مازاد اجتماعی ناشی از مجموعه فعالیت های زراعی و دامی در کل کشور است، برای سال ۱۳۹۸ معادل ۲۳۶۳ هزار میلیارد ریال برآورد شد. مجموع رفاه تولید کنندگان ۱۳۶۱ هزار میلیارد ریال و مجموع رفاه مصرف کنندگان ۱۸۵۴ هزار میلیارد ریال به دست آمد. از این الگوی واسنجی شده، برای بررسی و تحلیل پیامدهای رفاه اقتصادی سیاست های بخش کشاورزی ایران تحت راه گزین های مختلف استفاده شده است که در ادامه نتایج آن در جدول (۲) مشاهده می شود.

جدول (۲) نتایج حاصل از شبیه سازی مقدار مازاد رفاه اجتماعی مصرف کنندگان و تولید کنندگان

کشاورزی در سال پایه (میلیارد ریال)

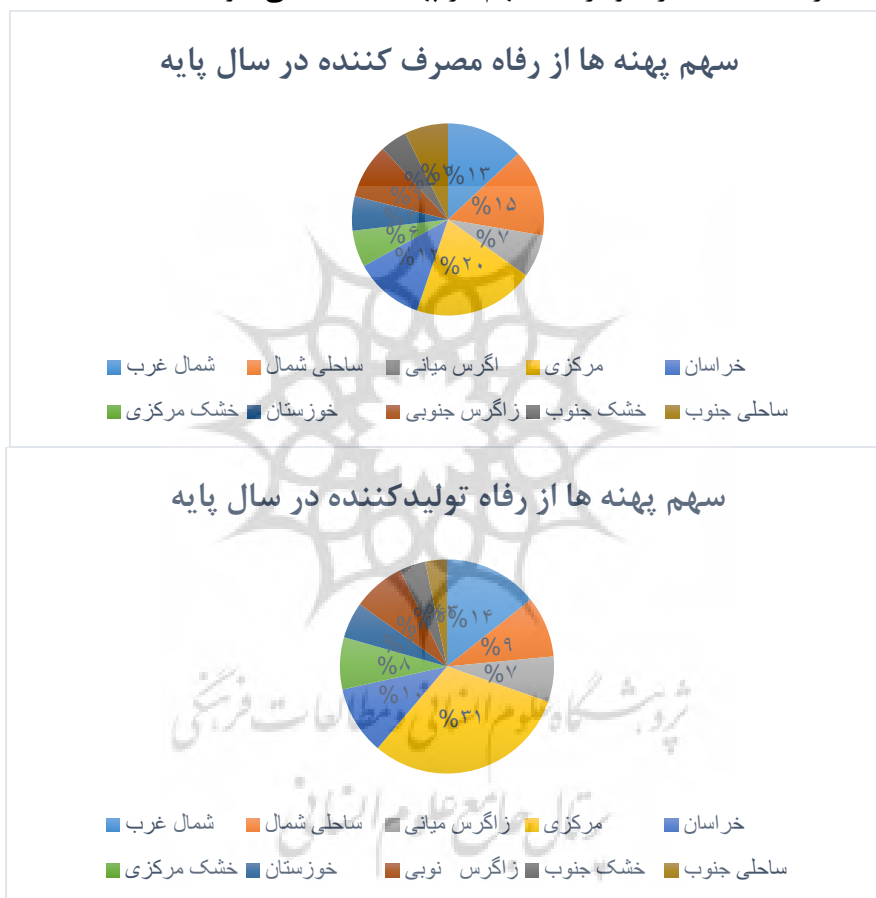
Table (2) The results of the simulation of the social welfare surplus of consumers and agricultural producers in the base year (billions of Rials)

Producers in the base year (billions of Rials)								
کل مازاد خالص اجتماعی جامعه		حاشیه بازار	تجارت خارجی	مازاد تولید کنندگان		مازاد مصرف کنندگان		
The total net social surplus of society		Margin of the market	foreign trade	Producers' surplus		consumer surplus		
درصد	مقدار			درصد	مقدار	درصد	مقدار	
۱۳/۲۴	۳۱۲۸۹۳	۸۷۰۷۵	۳۶۱۰۷	۱۴/۳	۱۹۴۱۱۹	۱۳	۲۴۱۹۶۱	شمال غرب
۱۰/۳۱	۲۴۳۶۲۰	۱۳۰۵۵۶	۲۲۵۲۷	۹/۲	۱۲۵۷۱۹	۱۴/۶	۲۷۰۹۸۶	ساحلی شمال
۶/۵۲	۱۶۵۶۰۱	۵۷۱۰۴	۱۶۷۳۵	۶/۸	۹۳۲۲۴	۷/۳	۱۳۴۶۰۷	زاگرس میانی
۲۸/۰۷	۶۶۳۳۴۳	۷۰۵۶۷	۶۲۹۶۴	۳۰/۹	۴۲۰۲۱۳	۲۰/۳	۳۷۶۶۶۴,۰۹	مرکزی
۱۱/۹۰	۲۸۱۳۵۳	۴۵۹۶۷	۳۱۰۰۷	۱۰/۳	۱۴۰۷۳۹	۱۱/۷	۲۱۷۵۸۸	خراسان
۶/۷۷	۱۶۰۰۲۴	۳۳۸۶۶	۲۷۳۰۰	۷/۹	۱۰۷۰۲۷	۶/۲	۱۱۴۱۶۰	خشک مرکزی
۵/۲۹	۱۲۵۰۵۲	۵۰۰۰۴۷	۶۶۰۹	۵/۵	۷۴۲۵۲	۵/۸	۱۰۷۴۱۴	خوزستان
۸/۲۳	۱۹۴۴۷۱	۶۲۸۶۶	۲۲۱۶۲	۷/۹	۱۰۸۰۴۶	۹/۲	۱۷۱۴۵۸	زاگرس جنوبی
۳/۹۰	۹۲۲۶۹	۳۷۲۸۵	۷۸۶۹	۳/۹	۵۳۵۰۹	۴/۵	۸۳۷۸۵	خشک جنوب
۵/۷۸	۱۳۶۶۱۹	۳۳۵۷۴	۱۰۲۲۱	۳/۳	۴۴۵۶۰	۷/۳	۱۳۵۸۵۸	ساحلی جنوب
۱۰۰	۲۳۶۳۵۲۹	۶۰۸۸۸۴	۲۴۳۵۱۳	۱۰۰	۱۳۶۱۴۲۷	۱۰۰	۱۸۵۴۵۰۴	کل کشور

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

پهنه مرکزی، ساحلی خزر و شمال غرب به ترتیب با سهم ۲۰/۳، ۱۴/۶ و ۱۳ درصدی بیشترین مازاد رفاه مصرف کنندگان را به خود اختصاص داده اند، و همچنین در مورد مازاد تولید کنندگان نیز پهنه مرکزی، شمال غرب و خراسان به ترتیب با ۳۰/۹، ۱۴/۳ و ۱۰/۳ درصد بیشترین مقدار رفاهی تولید کننده را داشتند که در نمودار (۱) سهم هر پهنه مشاهده می شود:



نمودار (۱) سهم پهنه های زراعی - اقلیمی از رفاه مصرف کنندگان و تولیدکنندگان کل کشور

Chart (1) The share of agro-climatic zones in the welfare of consumers and producers across the country

سنجش پیامدهای رفاه...۲۳

در کل پس از کسر هزینه های تجارت خارجی، هزینه های حمل و نقل، حاشیه بازار و فرآوری، مازاد خالص اجتماعی هر پهنه بدست آمد که پهنه مرکزی با سهم ۲۸/۰۷ درصدی در رتبه اول قرار گرفت.

مصرف کنندگان بخش کشاورزی کشور یکی از ذینفعان پیامدهای رفاهی سیاست های دولت ها هستند. عمدتاً در دهه های پیشین تمرکز بسته های سیاستی کشاورزی دولت ها بر حمایت از این گروه در قالب اعطای یارانه های قیمتی بود لکن در دهه اخیر بنابر ناکارایی هایی که در اعمال ابزارهای سیاستی دیده شد، تدابیر سیاستی در این بخش به سمت کاهش یارانه و حذف کامل آن انجامید. جدول (۳) نتایج شبیه سازی پیامدهای راه گزین های سیاستی حذف تدریجی یارانه مصرف کننده، حذف تدریجی یارانه تولید کننده، بهبود تراز تجاری و مدیریت منابع آب در این بخش را بر رفاه مصرف کنندگان و تولیدکنندگان نشان داد.

جدول (۳) نتایج پیامدهای کاربری راه گزین های سیاستی بر رفاه مصرف کنندگان و تولید کنندگان در کل بخش کشاورزی ایران (میلیارد ریال - درصد)

Table (3) The results of the effects of the application of policy options on the welfare of consumers and producers in the entire agricultural sector of Iran (billions of Rials-percentage)

سیاست مصرفی		شرایط سال پایه		کاهش ۲۵٪ یارانه		کاهش ۵۰٪ یارانه		حذف کامل یارانه نان	
Consumer policy		Base year conditions		reduction in 25% bread subsidy		reduction in 50% bread subsidy		Complete removal of bread subsidy	
مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد
تغییر		تغییر		تغییر		تغییر		تغییر	
رفاه مصرف کننده	۱۸۰۴۰۰۴	۱۰۰	۱۸۳۳۷۳۴	-۱/۱۲	۱۸۰۷۰۵۷	-۱/۴۸	۱۸۱۶۶۳۳	-۲/۱۵	
سیاست تولیدی		شرایط سال پایه		کاهش ۲۵٪ یارانه به نهاده ها		کاهش ۵۰٪ یارانه به نهاده ها		حذف کامل یارانه به نهاده ها	
Production policy		Base year conditions		Reduction of 25% subsidy to inputs		Reduction of 50% subsidy to inputs		Complete elimination of subsidies to inputs	
رفاه مصرف کننده	۱۸۵۴۵۰۴	۱۰۰	۱۸۰۰۶۰۷	-۱/۷۲	۱۸۰۹۸۱۰	-۲/۴۱	۱۷۹۴۷۸۸	-۳/۲۲	
رفاه تولید کننده	۱۳۱۱۴۲۷	۱۰۰	۱۳۱۷۱۸۰	-۳/۲۵	۱۳۰۰۴۳۵	-۴/۴۸	۱۲۶۲۹۹۵	-۷/۲۳	
سیاست تجاری		شرایط سال پایه		بهبود ۵٪ تراز تجاری		بهبود ۱۰٪ تراز تجاری		بهبود ۱۵٪ تراز تجاری	
Trade policy		Base year conditions		improvement in 5% trade balance		improvement in 10% trade balance		improvement in 15% trade balance	

جدول ۳: نتایج پیامدهای کاربری راه‌گزین‌های سیاستی بر رفاه مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان در کل بخش کشاورزی ایران (میلیارد ریال - درصد)

Table 3: The results of the effects of the application of policy options on the welfare of consumers and producers in the entire agricultural sector of Iran (billions of Rials-percentage)

۷/۶۹	۱۹۹۷۱۱۵	۵/۷۴	۱۹۶۲۹۵۲	۳/۴۳	۱۹۱۸۱۱۳	۱۰۰	۱۸۰۴۰۰۴	رفاه مصرف‌کننده
۱۴/۸۱	۱۵۴۳۰۵۴	۹/۶۸	۱۴۹۳۲۱۳	۷/۵۹	۱۴۴۴۷۵۹	۱۰۰	۱۳۱۱۴۲۷	رفاه تولیدکننده
افزایش ۱۵٪ بازده آبیاری		افزایش ۱۰٪ بازده آبیاری		افزایش ۵٪ بازده آبیاری		شرایط سال پایه		سیاست مدیریت منابع آب
increase in 15% irrigation efficiency		increase in 10% irrigation efficiency		increase in 5% irrigation efficiency		Base year conditions		Water resources management policy
۳/۱۸	۱۹۱۳۴۷۷	۲/۴۲	۱۸۹۹۳۸۲	۱/۳۷	۱۸۷۹۹۱۰	۱۰۰	۱۸۰۴۰۰۴	رفاه مصرف‌کننده
۷/۲۳	۱۴۵۹۸۵۸	۴/۴۸	۱۴۲۲۴۱۸	۳/۲۵	۱۶۰۵۶۷۳	۱۰۰	۱۳۱۱۴۲۷	رفاه تولیدکننده

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج پیامدهای کاربری راه‌گزین حذف تدریجی یارانه مصرف‌کننده در مجموع به ترتیب در زیرپیش‌فرضی کاهش ۲۵٪، ۵۰٪ و حذف کامل یارانه مصرفی به نان معادل ۲۰۷۷۰، ۲۷۴۴۷ و ۳۹۸۷۱ میلیارد ریال کاهش رفاه مصرف‌کنندگان را به همراه داشت. در واقع حذف کامل بسته سیاستی یارانه مصرفی به نان در کل کشور ۲/۱۵ درصد کاهش رفاه مصرف‌کنندگان را نسبت به شرایطی که سیاست اعمال نشود، را به همراه دارد. پیامدهای اجرای راه‌گزین کاهش تدریجی یارانه به نهاده‌های تولید بر رفاه مصرف‌کنندگان در مجموع کل پهنه‌های اقلیمی کشور موجب کاهش ۳/۲۲ درصدی رفاه مصرف‌کنندگان گردید که معادل ۵۹۷۱۶ میلیارد ریال است. همچنین پیامدهای اجرای این سیاست با درجه شدت کمتر به ترتیب در کاهش ۲۵ و ۵۰ درصدی یارانه به نهاده‌های تولید، کاهشی در حدود ۱/۷۲ و ۲/۴۱ درصد و به ترتیب برابر با ۳۱۸۹۷ و ۴۴۶۹۴ میلیارد ریال در رفاه مصرف‌کنندگان رخ داد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد واکنش رفاهی مصرف‌کنندگان به بهبود تدریجی تراز تجاری محصول‌های کشاورزی، در سه سطح کاهش ۵٪، ۱۰٪ و ۱۵٪ در کل کشور به ترتیب ۳/۴۳، ۵/۷۴ و ۷/۶۹ درصد و معادل ۱۹۱۸۱۱۳، ۱۹۶۰۹۵۲ و ۲۰۷۷۰ میلیارد ریال بود.

سنجش پیامدهای رفاه... ۲۵

و ۱۹۹۷۱۱۵، میلیارد ریال که انحرافی معادل ۱۴۲۶۱۱ میلیارد ریال به نسبت مقدار اولیه سال پایه قبل از اعمال راه‌گزین‌های سیاستی را نشان می‌دهد. بیشینه تغییر پذیری‌ها رفاهی مصرف‌کنندگان پس از شبیه‌سازی بسته‌سیاستی مدیریت منابع آب مربوط به به افزایش ۱۵ درصدی بازده آبیاری و معادل ۳/۸ درصد بود. همچنین در سطوح ۵ و ۱۰ درصد نیز به ترتیب ۱/۳۷ و ۲/۴۲ درصد افزایش رفاه مصرف‌کنندگان مشاهده شد.

راه‌گزین بسته‌سیاستی مصرفی که با حذف تدریجی یارانه مصرف‌نان در شرایط سال پایه اعمال شد، اثری بر رفاه تولیدکنندگان ندارد. کاهش تدریجی یارانه به نهاده‌های اساسی تولید در سه سطح ۲۵٪، ۵۰٪ و حذف کامل یارانه به نهاده‌های تولید به ترتیب در حدود ۳/۲۵، ۴/۴۸ و ۷/۲۳ درصد و معادل ۴۴۴۲۷، ۶۰۹۹۲ و ۹۸۴۳۲ میلیارد ریال کاهش رفاه تولیدکنندگان را به همراه دارد. پیامدهای راه‌گزین بهبود تدریجی تراز تجاری بر رفاه تولیدکنندگان در مجموع کل پهنه‌ها و در سه سطح ۵٪، ۱۰٪ و ۱۵٪ به ترتیب معادل ۷/۵۹، ۹/۶۸ و ۱۴/۸۱ درصد افزایش رفاه تولیدکنندگان مشاهده می‌شود که نسبت به مقدار سال پایه و قبل از اعمال راه‌گزین میزان این انحراف معادل ۱۰۳۳۳۲، ۱۳۱۷۷۶ و ۲۰۱۶۲۷ میلیارد ریال بوده که چشمگیر می‌باشد. همچنین تغییر پذیری‌ها پیامدهای رفاهی تولیدکنندگان در سه سطح افزایش بازده آبیاری نشان داد در کل کشور در هر مرحله افزایش ۵ درصدی بازده آبیاری معادل ۱۴۰۵۶۷۳، ۱۴۲۲۴۱۸ و ۱۴۵۹۸۵۸ و معادل ۳/۲۵، ۴/۴۸ و ۷/۲۳ درصد است.

پیامدهای کاربردهای راه‌گزین‌های سیاستی در قالب بسته‌های منتخب بر سطوح زیرکشت و فعالیت‌های زراعی و دامی و عملکرد هر کدام در پهنه‌های مختلف بررسی شد. نتایج انحراف هر یک از مولفه‌های هدف ذکر شده نسبت به سال پایه در جدول (۴) نشان داده شد. بسته‌سیاستی تولیدی در قالب حذف کامل یارانه به نهاده‌های تولید موجب کاهش ۶/۲۸ درصدی سطح زیرکشت محصول‌های زراعی شد و در پهنه‌های اقلیمی کشور، پهنه خشک مرکزی و خشک جنوبی بیشترین کاهش سطح زیرکشت را مشاهده کردند. از نظر سطح فعالیت‌های دامی نیز نیمه جنوبی کشور و به عبارت بهتر پهنه‌های خشک مرکزی و جنوبی و پهنه خوزستان و ساحلی جنوب بیشترین کاهش را داشتند.

جدول (۵) نتایج کاربست راه‌گزین بسته‌های سیاستی بر سطح و عملکرد فعالیت‌های کشاورزی در پهنه‌های اقلیمی کشور (درصد)

Table (5) The results of the application of policy packages on the level and performance of agricultural activities in the climatic zones of the country (percentage)

کل کشور	ساحلی جنوب	خشک جنوب	زاگرس جنوبی	خوزستان	خشک مرکزی	خراسان	مرکزی	زاگرس میانی	ساحلی شمال	شمال غرب
whole country	south coast	dry south	South Zagros	Khuzestan	central dry	Khorasan	Central	Middle Zagros	North coast	North West
سیاست تولیدی (production policy)										
۵/۷۳	۲/۷۱	۳/۳۲	۴/۶۸	۷/۲۲	۳/۴۱	۴/۳۲	۴/۷۲	۵/۸۳	۴/۸۲	۶/۳۹
۶/۲۴	۴/۲۱	۴/۴۸	۳/۲۵	۶/۶۳	۴/۳۲	۴/۲۵	۶/۴۲	۵/۸۲	۷/۴۹	۸/۸۵
۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۴۴	۰/۶۹	۰/۴۲	۰/۵۷	۰/۳۳	۰/۴۹	۰/۲۸
۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۳۱	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۳۲	۰/۱۶	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۱۴
سیاست تجاری (trade policy)										
-۶/۳۶	-۱/۷۱	-۸/۳۲	-۴/۶۸	-۱۲/۲۲	-۷/۴۱	-۶/۳۲	-۶/۷۲	-۳/۸۳	-۶/۸۲	-۴/۴۸
-۷/۲۴	-۳/۳۶	-۵/۷۱	-۳/۲۵	-۱۱/۶۳	-۹/۳۲	-۴/۲۵	-۶/۴۲	-۵/۸۲	-۸/۲۲	-۷/۵۴
-۰/۵۷	-۰/۴۵	-۰/۶۳	-۰/۲۱	-۰/۱۴	-۰/۶۵	-۰/۴۲	-۰/۵۲	-۰/۳۶	-۰/۴۵	-۰/۲۵
-۰/۲۷	-۰/۲۹	-۰/۳۱	-۰/۱۱	-۰/۱۷	-۰/۳۲	-۰/۱۶	-۰/۲۸	-۰/۱۸	-۰/۲۱	-۰/۱۴
سیاست مدیریت منابع آب (water resources management policy)										
۲/۲۸	۳/۷۱	۲/۳۲	۳/۶۸	۵/۲۲	۳/۴۱	۱/۳۲	۲/۷۲	۱/۳۵	۰/۸۲	۱/۲۱
۱/۵۶	۲/۳۶	۱/۷۱	۱/۲۵	۲/۶۳	۱/۳۲	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۸۲	۰/۲۱	۰/۵۴
۲/۵۷	۳/۴۵	۴/۶۳	۲/۲۱	۲/۱۴	۳/۷۴	۲/۸۷	۱/۵۲	۱/۳۶	۱/۳۲	۲/۴۱
۱/۸۶	۱/۴۵	۲/۳۶	۲/۱۴	۳/۶۸	۲/۲۷	۳/۴۵	۱/۴۵	۲/۲۳	۲/۲۵	۱/۶۳

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

سنجش پیامدهای رفاه... ۲۷

بهبود تراز تجاری کشاورزی و شبیه سازی پیامدهای آن بر مولفه های هدف بخش کشاورزی در پهنه های اقلیمی کشور نشان داد در کل کشور سطح زیر کشت زراعی معادل ۵/۷۳ درصد افزایش داشته است، و بیشینه افزایش سطح زیر کشت مربوط به پهنه خوزستان و در حدود ۷/۲۲ درصد و کمینه آن پهنه ساحلی جنوب و معادل ۲/۷۱ درصد بوده است. سطح فعالیت های دامی نیز در کل کشور در حدود ۶/۲۴ درصد تغییر کرده است. تغییر پذیری ها فعالیت های دامی در واکنش به بهبود تراز تجاری در پهنه های مختلف تفاوت چندانی با یکدیگر نداشته و در بیشترین میزان تغییر معادل ۸/۸۵ درصد در پهنه خوزستان رخ داده است. پیامدهای فعالیت های دولت در حوزه هایی که منجر به افزایش بیشینه ی بازده آبیاری می شود طی شبیه سازی در سه سطح مختلف در الگوی ناحیه ای بخش کشاورزی صورت گرفت. نتایج افزایش بیشینه ی بازده آبیاری بر سطوح فعالیت زراعی و دامی حاکی از افزایش ۲/۲۸ درصدی سطوح زراعی در کل کشور داشته و در این میان بیشترین افزایش در سطوح زراعی مربوط به پهنه خوزستان با ۵/۲۲ درصد است و کمینه آن مربوط به پهنه ساحلی شمال و در حدود کمتر از ۱ درصد (۰/۸۲) است. مدیریت منابع آب در قالب سیاست های بهبود بازده آبیاری بر سطح فعالیت های دامی نیز تاثیر داشته و در کل کشور ۱/۵۶ درصد سطح این فعالیت ها را گسترش داده است.

نتایج کاربست راه گزین های اعمال شده نشان داد از آنجاییکه نان جزو محصول های نهایی اصلی سبب خانوار بوده ، کاهش یارانه نان رفاه مصرف کنندگان را کاهش داده و این نتایج با مطالعه فریادرس (۱۳۹۳) همخوانی دارد. کاهش یارانه به نهاده ها، هزینه تمام شده تولید را افزایش داده و لذا حاشیه سود تولیدکنندگان را کاهش داده و رفاه آنها را کاهش داده است، از طرفی افزایش هزینه تولید و قیمت تمام شده ، قیمت نهایی محصول مصرفی را نیز افزایش داده و این باعث کاهش رفاه مصرف کنندگان می شود که با مطالعه احمدپور (۱۳۸۷) و بخشی (۱۳۸۹) همخوانی دارد. افزایش نرخ تعرفه های تجاری باعث افزایش قیمت تمام شده وارداتی و کاهش تقاضا برای واردات محصول های شده است و لذا کمبود محصول از طریق افزایش تولید داخل جبران شده و رفاه تولیدکنندگان را بهبود می بخشد. کاربست ارتقای بازده آبیاری نیز از طرق مختلف، بهره وری تولید را افزایش داده و بنابراین با صرف هزینه قبلی، رفاه بیشتری نصیب تولیدکنندگان می شود.

تولید بیشتر ناشی از بهره وری منابع آب، عرضه محصول را ارتقاء داده و قیمت تعادلی بازار برای مصرف کننده بهبود یافته و لذا رفاه این گروه نیز افزایش می یابد، که با مطالعه فریادرس (۱۳۹۳) و نظری (۱۳۹۱) همخوانی دارد.

جدول ۵: نتایج کاربری راه‌گزین بسته‌های سیاستی بر مصرف، منابع آب و تجارت در پهنه‌های

اقلیمی کشور (درصد)

Table5: The results of the application of policy packages on consumption, water resources and trade in the climatic zones of the country (percentage)

کل کشور	ساحلی جنوب	خشک جنوب	زاگرس جنوبی	خوزستان	خشک مرکزی	خراسان	مرکزی	زاگرس میانی	ساحلی شمال	شمال غرب
whole country	south coast	dry south	South Zagros	Khuzestan	central dry	Khorasan	Central	Middle Zagros	North coast	North West
سیاست تولیدی (production policy)										
-۹/۲۱	-۱۱/۶۴	-۱۴/۲۴	-۴/۵۴	-۹/۲۳	-۴/۱۹	-۱۱/۴۱	-۹/۷۴	-۶/۲۴	-۱/۲۴	-۳/۸۲
-۳/۴۵	-۵/۳۷	-۷/۲۵	-۲/۸۷	-۴/۳۶	-۴/۸۶	-۳/۴۲	-۶/۵۶	-۱/۳۲	-۲/۵۴	-۰/۸۵
واردات (Import)										
صادرات (Export)										
سیاست تجاری (trade policy)										
-۵/۲۱	-۳/۵۲	-۳/۲۴	-۲/۵۴	-۹/۲۳	-۳/۲۴	-۴/۴۱	-۳/۷۴	-۴/۲۴	-۱/۸۹	-۳/۴۱
۳/۰۸	۰/۸۷	۱/۲۵	۲/۸۷	۴/۳۶	۴/۸۶	۳/۴۲	۴/۵۶	۱/۳۲	۲/۵۴	۱/۲۸
واردات (Import)										
صادرات (Export)										
سیاست مدیریت منابع آب (water resources management policy)										
-۰/۳۹	-۰/۴۵	-۰/۶۳	-۰/۵۴	-۰/۴۲	-۰/۲۴	-۰/۴۱	-۰/۳۸	-۰/۲۳	-۰/۲۴	-۰/۸۲
۱/۴۵	۱/۳۷	۲/۲۵	۲/۸۷	۱/۳۶	۱/۸۶	۱/۴۲	۲/۵۶	۱/۳۲	۲/۳۲	۳/۸۵
واردات (Import)										
صادرات (Export)										

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

سنجش پیامدهای رفاه... ۲۹

سطح مصرف انسانی محصول های کشاورزی در پهنه های مختلف تحت کاربریست راه گزین های منتخب سیاستی تغییر کرده است. نتایج جدول (۵) نشان داد حذف کامل یارانه تولیدی در کل پهنه های کشور موجب کاهش ۳/۴۵ درصدی سطح مصرف محصول های نهایی شده است. بیشینه کاهش سطح مصرف در اثر اعمال این سیاست مربوط به پهنه خشک جنوب و کمینه آن مربوط به پهنه زاگرس میانی است. این در حالی است که اثرگذاری بسته های سیاستی تجاری و مدیریت منابع آب بر سطح مصرف انسانی مثبت بوده و در کل کشور به ترتیب ۳/۰۸ و ۱/۴۵ درصد تغییر از حالت پایه رخ داده است. پهنه خشک مرکزی با انحراف ۴/۸۶ درصدی نسبت به سال پایه بیشترین تاثیر را از بسته سیاستی تجاری پذیرفته و پهنه ساحلی جنوب با ۰/۸۷ درصد کمترین تاثیر را داشته است. این ترکیب در ویژه بسته سیاستی مدیریت منابع آب به ترتیب با ۳/۸۵ و ۱/۳۲ مربوط به پهنه های شمال غرب و زاگرس میانی است. منابع آب مصرفی در پهنه های مختلف نیز تحت تاثیر اعمال سیاستها بوده بطوریکه شیب سازی حذف کامل یارانه به نهاده های تولید نشان داد پهنه خشک مرکزی با ۱۹/۲۴ درصد بیشترین کاهش در سطح منابع آب مصرفی را دارا بود و از این نظر پهنه ساحلی شمال کمترین تغییر در منابع آبی را تنها با ۱/۲۴ درصد شاهد بود. سطح منابع آب مصرفی نیز در کل کشور در اثر بهبود تراز تجاری حدود ۵/۲۱ درصد کاهش داشته که بیشینه و کمینه آن مربوط به پهنه های خوزستان و ساحلی شمال و معادل ۹/۲۳ و ۱/۸۹ می باشد. منابع آب مصرفی با وجود سیاست های بهبود بازده آبیاری دچار کاهش شده لکن این کاهش چشمگیر نبوده و در بیشترین حالت اثرگذاری منفی بر منابع، صرفا ۰/۸۲ درصد در پهنه شمال غرب کشور کاهش را شاهد بودیم، این در حالی است که میانگین کل کشور در کاهش منابع آبی ۰/۳۹ درصد نسبت به مقادیر سال پایه می باشد. از لحاظ تجارت کل بخش کشاورزی نیز اثر بهبود تراز تجاری نسبت به دیگر بسته های سیاستی معادل ۸/۲۵ درصد واردات را کاهش داده است. این در حالی است که بسته سیاستی تولیدی و مدیریت منابع آب، کاهش واردات را به میزان ۰/۴۵ و ۰/۲۵ درصد به همراه داشته اند، در بعد صادرات نیز، بسته سیاستی تجاری و مدیریت منابع آب اثرگذاری مثبت داشته بطوریکه معادل ۲/۲۷ و ۰/۳۸ نسبت به سال پایه تغییر صادرات مشاهده شد، لکن اثر حذف کامل یارانه به نهاده اثرکاهشی ۰/۲۸ درصدی بر صادرات داشته است.

عمده تفاوت و درصد تغییر پذیری ها در سطح آب مصرفی و همچنین مصرف محصول های نهایی در پهنه های مختلف به میزان دسترسی اولیه هر پهنه به منابع تولید بستگی داشته و همچنین سطح دسترسی خانوار به محصول های نهایی مصرفی هم از جنبه فیزیکی و هم از جنبه مالی دارای اهمیت است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

سیاست گزار با توجه به جایگاه ویژه بخش کشاورزی، مداخله در بازار این بخش را ضروری دانسته است، اما رشد هزینه های مربوط به کاربست این سیاست ها از یک سو و ناکارایی در اثرگذاری انواع بسته های سیاستی در دهه های پیشین از سوی دیگر، دولت ها را بر آن داشت تا از بسته های سیاستی منتخب و با تاکید بر کاهش تدریجی یارانه های مستقیم به مصرف کنندگان و تولید کنندگان اقدام کنند. یافته های این پژوهش نشان داد در بیشتر پهنه های اقلیمی کشور کاربست حذف تدریجی یارانه مصرفی، کاهش رفاه مصرف کنندگان را به همراه داشته بطوریکه حذف کامل یارانه مصرفی معادل ۲/۱۵ درصد رفاه مصرف کننده را می کاهد. در این راستا تاکید می شود از بسته های سیاستی بهره ور (توسعه بازار، تحقیق و توسعه) که تعارضی با سودمندی های مصرف کنندگان ندارند، استفاده شود.

نتایج پژوهش نشان داد اعمال سیاست های کاهش تدریجی یارانه به تولید، سبب کاهش تولید و کاهش مازاد اجتماعی بخش کشاورزی خواهد شد. در این وضعیت کشاورزان دو راه پیش روی خود دارند: الف) افزایش قیمت محصول های که سبب تورم در جامعه خواهد شد؛ ب) افزایش بهره وری استفاده از نهاده ها، که نیازمند سرمایه گذاری جهت نوسازی زیر ساخت ها و تاسیسات یا استفاده از روش ها و فناوری های کاراست. تاکید می شود در این وضعیت دولت با پرداخت حمایتی متناسب با سرمایه گذاری های مورد نیاز یا واگذاری تسهیلات کم بهره امکان نوسازی زیرساخت ها را جهت افزایش بهره وری نهاده ها و کاهش قیمت تمام شده محصول های فراهم سازد. با توجه به اثر گذاری چشمگیر بهبود تراز تجاری بر مازاد اجتماعی ذینفعان بخش کشاورزی تاکید می شود دولت از کاربرد سیاست های انفرادی خودداری کرده و بسته های سیاستی منتخب

سنجش پیامدهای رفاه... ۳۱

خود را با ترکیبی از سیاست های کارا در این حوزه عملیاتی سازد. برنامه های بهبود بازده آبیاری در کشور پیامدهای مثبتی را بر رفاه مصرف کنندگان و تولیدکنندگان در پهنه های مختلف اقلیمی کشور داشته بطوریکه در کل کشور به ترتیب ۳/۱۸ و ۷/۲۳ درصد افزایش رفاه مصرف کنندگان و تولید کنندگان را موجب شده است، لذا بایستی با تاکید بر پیاده سازی الگوی کشت بهینه متناسب با اقلیم هر پهنه، برنامه های کلان حوزه کشاورزی به سمت ارتقای زیر ساخت لازم برای گسترش، نوسازی و بهبود سامانه های آبیاری سوق یابد. با توجه به موارد عنوان شده ضروری است در پژوهش های آینده به ارزیابی اثرگذاری ها و پیامدهای رفاهی سیاست های نوین بیش از پیش پرداخته شود.

منبع ها

- Iran Chamber of Commerce. Report of the National Center for Strategic Studies of Agriculture and Water (2021).
- Bhar, A., Feddersen, B., Malone, R., & Kumar, R. (2021). Agriculture Model Comparison Framework and MyGeoHub Hosting: Case of Soil Nitrogen. *Inventions*, 6(2), 25.
- Graveline, N. (2013). *Agricultures' adaptation to water management policies and global change: the interest of economic programming models* (Doctoral dissertation, AgroParisTech).
- Arfini, F., Donati, M., & Paris, Q. (2008). Innovation in estimation of revenue and cost functions in PMP using FADN information at regional level. In 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists (EAAE). No. 725-2016-49576.
- Bakhshi, M. and Peykani, G. 2013. Simulating the support policy of direct payment in the sub-sector of agriculture (application of positive planning approach and maximum entropy). *Economic research and agricultural development of Iran*. 4:511-501. (In Farsi)
- Bauer, S. & Kasnakoglu, H. (1990). Non-linear programming models for sector and policy analysis: Experiences with the Turkish agricultural sector model. *Economic modelling*, 7(3), 275-290.
- Buckwell, A. E. and Hazell, P. B. R. (1972). Implications for aggregation bias for the construction of static and dynamic linear programming supply models. *Journal of Agricultural Economics* 23:119-134

- Day, R. H. (1963). On aggregating linear programming models of production. *Journal of Farm Economics*, 45(4), 797-813.
- Dick, N. A., & Wilson, P. (2018). Analysis of the inherent energy-food dilemma of the Nigerian biofuels policy using partial equilibrium model: The Nigerian Energy-Food Model (NEFM). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 500-514.
- Dorandish, A. 2010. Determining the optimal combination of support policy tools in Iran's agricultural sector (selected products: wheat, milk and chicken meat). Ph.D. Thesis. Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran. (In Farsi)
- Durandish, A. and Hosseini, S. p. 2008. The price transfer pattern of Iranian pistachios in the world market. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 2:37,1-9. (In Farsi)
- Faryadars, and and Hosseini, S. p. and Salami, H. and Yazdani, S. 2018. Analysis of the regional effects of the liberalization of Iran's wheat market. *Agricultural economics and development*. Year 26, No. 103, 145-171. (In Farsi)
- Faryadars, and and Hosseini, S., p. 2018. Compilation of the selection model for the combination of new political tools in agricultural related markets. Doctoral thesis of University of Tehran. (In Farsi)
- Gilanpur, A. 2002. Supporting the agricultural sector (why and how in different countries). Research Institute of Planning and Agricultural Economy, Ministry of Agricultural Jihad. (In Farsi)
- Hazel, P. B., & Norton, R. D. (1986). *Mathematical programming for economic analysis in agriculture* (No. U10 H419). Macmillan.
- Hekelei, T. & Britz, W. (2000). Positive mathematical programming with multiple data points: a cross-sectional estimation procedure. *cahiers d economies et sociologies rurales*, 25-50.
- Horner, G. L., Corman, J., Howitt, R. E., Carter, C. A. & MacGregor, R. J. (1992). The canadian regional agriculture model structure, operation and development, 1-92.
- Hosseini, S. P. and Nazari, M. 2013, study of the economic effects of climate change on the agricultural sub-sector of Iran, doctoral thesis in the field of agricultural economics, University of Tehran. Karaj Agriculture and Natural Resources Campus. (In Farsi)
- Hosseini, S. p. and Nazari, M. R. and Iraqinejad, sh. 2014. Investigating the effect of climate change on the agricultural sector, emphasizing the role of applying adaptation strategies in this sector. *Economic research and agricultural development of Iran*. Volume 44, Number 1, 1-16. (In Farsi)

- Hosseini, S., p. and Nikzad, M. 2021. Development of a model for measuring the effects of economic welfare maximization of support and marketing policies in Afghanistan's agricultural sector, Tehran University Doctoral Dissertation. .(In Farsi)
- Hosseini, S.S. (2008). Economic models of price analysis and agricultural policy. Publishing and Printing Institute of Tehran University. (In Farsi)
- Howitt, R. E. (1995). Positive mathematical programming. American journal of agricultural economics, 77(2), 329-342.
- Jansson, T., & Waldo, S. (2022). Managing Marine Mammals and Fisheries: A Calibrated Programming Model for the Seal-Fishery Interaction in Sweden. Environmental and Resource Economics, 81(3), 501-530.
- Jensen, R. (2007). The digital provide: Information (technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector. The quarterly journal of economics, 122(3), 879-924.
- Lehtonen, H. (2004). Principles, structure and application of dynamic regional sector model of Finnish agriculture. Helsinki University of Technology.
- Lötjönen, S., Temmes, E., & Ollikainen, M. (2020). Dairy farm management when nutrient runoff and climate emissions count. American Journal of Agricultural Economics, 102(3), 960-981.
- Mack, G., Ferjani, A., Mohring, A., Zimmerman, A., & Mann, S. (2015). How did farmers act? An ex-post validation of normative and positive mathematical programming for an agent-based sector model (No. 1008-2016-80007).
- Mafi, H. and Salami, H. and Ansari, and and Picani, R. and Mohteshmi, T. 2018. Prioritizing the development of agricultural activities with the aim of increasing employment in Iran. Agricultural Economics, 12:149-173. (In Farsi)
- Mohteshmi, T. and Salami, H. 2011. Forecasting the supply and demand gap of Iran's major agricultural products. Doctoral thesis of University of Tehran. (In Farsi)
- Moulogianni, C. (2022). Comparison of Selected Mathematical Programming Models Used for Sustainable Land and Farm Management. Land, 11(8), 1293.
- Nikzad, M. and Hosseini, S. p. and Salami, H. and Chizari, A. and Ahadi, A. 2022. Evaluation and analysis of relative advantages, competitiveness and the effects of support policies of selected products of Afghanistan's agricultural economic zones. Economic research and agricultural development of Iran. Volume 2:304-327. (In Farsi)
- Purola, T., & Lehtonen, H. (2020). Evaluating profitability of soil-renovation investments under crop rotation constraints in Finland. Agricultural Systems, 180, 102762.

- Research Institute for Planning, Agricultural Economics and Rural Development, 2021. Report on price, institutional and commercial support policies in developing countries. (In Farsi)
- Sabohi, M., Soltani, G. and Sebet, M. 2009. Investigating the effect of changing the price of irrigation water on private and social benefits using the positive mathematical programming model. Journal of Agricultural Sciences and Industries, 21:53-71. (In Farsi)
- Salami, H.A. and Eshraghi, F. 2003. The effect of price support policies on the growth of agricultural production in Iran: an analysis using multivariate analysis. Journal of Agricultural Economics, 36:29-45. (In Farsi)
- Samra Hashemi, Kh. and Kikha, A. and Mehrabi Beshrabadi, h. and Mardani Najafabadi, M. and Ziyai, S. 2021. Investigating the efficiency of the water market and comparing it with different methods of allocation in water scarcity conditions. Agricultural economics and development. 29-29, 114. (In Farsi)
- Shahnooshi Forushani, n. and Salami, H. 2012. Mathematical model for estimating the effects of drought on the added value of crops and horticulture in Iran. Agricultural sciences and industries. , 17:25-46. (In Farsi)
- Soltani, Gha and Najafi, b.1993. Agricultural Economics. Shiraz. University Publication Center. (In Farsi)
- Soltani, Sh. and Mousavi, S. H. and Khalilian, p. and Najafi Alamdarlu, h. 2023. Evaluation of the effects of climatic changes and fluctuations on the economic surplus of producers and consumers of the agricultural sector in Hamadan-Bahar plain. Economic research and agricultural development of Iran. 2:54-72. (In Farsi)
- Wang, S., Tan, Q., Yang, P., Zhang, T., & Zhang, T. (2023). Development of an inexact simulation-evaluation model for the joint analysis of water pricing and groundwater allocation policies. Journal of Environmental Management, 329, 116996.



Evaluating the economic welfare effects of selected policies in Iran's agricultural sector

Seyed Mehdi Mir, Seyed Safdar Hosseini, Habibullah Salami, Amir Hossein Chizari¹

Received: 11 May.2024

Accepted:10 Sept.2024

Extended Abstract

Introduction: Policies are usually evaluated based on the welfare or social harm they create, in fact, policies are compared in terms of the amount of welfare they have created with when there was no intervention. In the policy-making process for the development of the majority of societies, the agricultural sector has always been considered one of the main pillars. The difference in the quality and quantity of production factors, the diversity of labor force, capital and technology around the world, as well as the dispersion of natural resources and production factors have given birth to the idea in many developing countries that without the use of correct and practical policies, It is not possible to continue the process of economic development. Governments usually, on the one hand, due to the inherent fluctuations of this sector, which are mainly due to the uncontrollable weather conditions and the time-consuming production process, and on the other hand, in order to maintain the country's balance of payments, increase the competitiveness in International markets, creating employment in rural areas and preventing the migration of villagers to cities, improving and stabilizing the income of farmers and improving the fair distribution of income between the agricultural sector and other sectors of the economy, encouraging the private sector to invest in agricultural activities and providing Food security or self-sufficiency in the production of agricultural products are used to make policies in this sector. The purpose of this study is to evaluate the economic welfare effects of selected policies that have been applied mainly in the agricultural sector of Iran by the policy

¹respectively: Ph.D. student (corresponding author), Professor, Professor, Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.
Email: mehdi_mir69@yahoo.com

maker during different years, and it is innovative in terms of examining the set of welfare effects of selected policies with emphasis on different agricultural-climatic areas.

materials and methods: Compilation of sectoral models in a way that is useful for policy analysis, should be specified in terms of all production products and also for all non-homogeneous production units. For this purpose, in the present study, FAO's agricultural-ecological zoning system (AEZ) has been used. This zoning system is the main tool of FAO evaluations of agricultural land production potential and their characteristics at global, regional, national and local levels. In this zoning system, the country of Iran is divided into 10 wide agro-ecological regions based on climatic similarities (rainfall and temperature), soil type, types of cultivated products, and also geographical affinities. In order to achieve the objectives of this study, a mathematical programming model with endogenous price (PEMP) was used in the framework of multi-product partial equilibrium analysis. This model is calibrated using the three-step approach of positive mathematical programming based on maximum entropy. The regional model of Iran's agricultural sector is a non-linear model with a second-order objective function and a set of linear constraints in which the total economic surplus of producers and consumers for different products and regions with the presence of regional supply and demand activities and Internal products, inter-regional transportation, import and export of products are maximized.

Results and discussion: As a result of the implementation of the regional calibrated model of Iran's agricultural sector in the base year, the value of the objective function, which is the total social surplus resulting from the set of agricultural and livestock activities in the whole country, was estimated to be equal to 2363529 billion Rials for the year 2020. The total welfare of producers was 1,361,427 billion Rials and the total welfare of consumers was 1,854,504 billion Rials. The central region, Caspian coastal region and North-West have the largest surplus of consumers' welfare with the shares of 20.3, 14.6 and 13% respectively, and also in the case of producers' surplus, the central region, North-West and Khorasan have respectively, with 30.9, 14.3 and 10.3 percent, they had the highest amount of producer welfare. In general, after deducting the costs of foreign trade, transportation costs, market margin and processing, the net social surplus of each zone was obtained, and the central zone ranked first with a share of 28.07%.

suggestions: According to the results, it is recommended to use effective policy packages (market development, research and development) that do not conflict with the interests of consumers. Also, in order to support the producers, it is recommended that the government provides the possibility of infrastructure renovation by paying support in accordance with the required investments or assigning low-interest facilities to increase the productivity of inputs and reduce the cost of products. Considering the significant impact of improving the trade balance on the social surplus of the beneficiaries of the agricultural sector, it is recommended that the government refrain from using individual policies and implement its selected policy packages with a combination of effective policies in this area. Irrigation efficiency improvement programs in the country have had positive effects on the welfare of consumers and producers in different climatic zones of the country, therefore, it is suggested to emphasize the implementation of the optimal cultivation model according to the climate of each zone. Agriculture should be directed towards upgrading the necessary infrastructure to expand, modernize and improve irrigation systems.

JEL classification: Q11, Q13, Q18, L1, L11

Keywords: economic welfare, agricultural policy, climatic zones, sector model, regional mathematical planning model

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی