کاربرد مدل تعادل مثبت پویا در تحلیل سیاست قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی (مطالعه موردی شهرستان زنجان)

فاطمه علیجانی[۱*] و علیه آزادگان [۲]

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۳۰

چکیده

قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی، همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای مداخله دولت در بخش کشاورزی بوده است. سیاست‌های دولت در زمینه قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی بر انگیزه‌های تولید و عملکرد در بخش کشاورزی اثر می‌گذارد. در این مطالعه از مدل تعادل مثبت پویا برای برآورد توابع عرضه پویا محصولات سالانه استفاده شد. برای تحلیل سیاست قیمت‌گذاری، آمار سری زمانی سطح زیر کشت، تولید، نهاده‌های مصرفی و قیمت‌های محصولات زراعی در افق برنامه‌ریزی ۱۳۸۶ -۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت. بمنظور مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل سیاست‌ها از نرم‌افزار GAMS[۳] استفاده شد. نتایج نشان دادند که کشاورزان به سیاست‌های گوناگون یکسان پاسخ نمی‌دهند. افزایش قیمت محصولات کشاورزی منتخب منجر به تغییر الگوی کشت و مقدار عرضه آن‌ها در منطقه مورد مطالعه شد. سیاست افزایش قیمت محصول گندم به دلیل کم کشش بودن این محصول تاثیر چشمگیری بر الگوی کشت نداشته، ولی افزایش قیمت محصول گوجه فرنگی تاثیر زیادی بر الگوی کشت و مقدار عرضه هریک از محصولات منتخب منطقه مورد مطالعه داشته است. هم‌چنین، هر دو سیاست به افزایش هزینه تولید و کاهش سود کشاورزان نیز منجر شد.

پیشنهاد می‌شود که برنامه ریزان و سیاست‌گذاران قیمتی به تغییر قیمت محصولات با کشش توجه بیش‌تری انجام دهند زیرا هر تغییر کوچک در قیمت هر یک از این محصولات منجر به تغییر عرضه و الگوی کشت کشاورزان خواهد شد.

طبقه‌بندی JEL: Q_{12}-Q_{21}-R_{14}-C_{87}

واژه‌های کلید: الگوی کشت، عرضه محصول و شهرستان زنجان.

[۱] -استادیار اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه پیام نور.

[۲] - عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند.

*- نویسنده مسئول مقاله: alijani2004@gmail.com

[3]- General Algebric Modeling System (GAMS)

پیشگفتار

در جهان امروز هیچ کشوری بدون تأمین نیازهای غذایی و تأمین امنیت غذایی، احساس امنیت نخواهد کرد. نا امنی غذایی بسترهای بی‌ثباتی سیاسی و اجتماعی را در جوامع پدید خواهد آورد و حتی می تواند منجر به فروپاشی نظام حاکم شود. در واقع امنیت غذایی در هر کشور از شرایط مهم برای برقراری امنیت ملی در آن کشور است و نیز از آن‌جا که دست‌یابی به امنیت غذایی مستلزم توسعه تولیدات کشاورزی است. لذا، توجه به ساختار کشاورزی در جوامع گوناگون و بهبود وضعیت کشاورزی و تخصیص بهینه عوامل تولید بمنظور تولید بیش‌تر در واحد سطح از اهمیت بالایی برخوردار است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۰). افزایش تولید محصولات کشاورزی و درآمد کشاورزان از اهداف مهم سیاست‌گذاران بخش کشاورزی بشمار می‌رود (محسن پور و زیبایی، ۱۳۸۹).دولت در ایران تا پیش از سال ۱۳۴۰ نقشی در قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی به عهده نداشت و تنها در مواقع بسیار سخت همچون قحطی و جنگ دخالت دولت در بازار تا حدودی مشهود بود. پس ازآن بویژه تا آغاز دهه ۱۳۵۰ دولت با استفاده از اهرم واردات و یا دخالت مستقیم در قیمت محصولات کشاورزی سعی در پایین نگه داشتن قیمت‌ها در راستای حمایت از مصرف‌کنندگان برآمد. بدین ترتیب دولت از راه دخالت‌های مستقیم و غیر مستقیم نوعی مالیات ضمنی بر بخش کشاورزی تحمیل کرده و موجب انتقال درآمد از روستا به شهر شد (کمیجانی، ۱۳۷۲). پس از انقلاب، تعیین قیمت محصولات کشاورزی و سیاست قیمت تضمینی در سال ۱۳۶۸ با تصویب قانون تضمین خرید محصولات اساسی کشاورزی و اصلاحیه مربوط به آن تعداد زیادی از محصولات تولیدی بخش کشاورزی تحت نظام قیمت خرید تضمینی قرار گرفت(نوری، ۱۳۸۲).

تخصیص عوامل تولید به محصولات گوناگون کشاورزی از الگو¬های خاصی در هر منطقه پیروی می¬کند و ترکیب محصولات قابل کشت در هر منطقه را مشخص می¬کند. این ترکیب محصول را در هر منطقه الگوی کشت منطقه می¬نامند (زوله و جمشیدی، ۱۳۹۰). تعیین الگوی کشت برای یک منطقه کشاورزی، با مجهولات فراوانی همراه است. تنوع محصولات قابل کشت، درصد کشت، مقدار آب مورد نیاز، بیش‌ترین پتانسیل خاک منطقه، مقدار سود¬دهی هر محصول و هم‌چنین، مقدار منابع آب در دسترس مجموعه عواملی هستند که در تعیین الگوی کشت مناسب موثر می¬باشند، اما در¬نظر¬گرفتن کلیه این شرایط بدون استفاده از ابزارهای تازه امکان پذیر نمی¬باشد (جلالی و افتخار جوادی، ۱۳۸۷).

سطح زیر¬کشت و مقدار عرضه محصولات کشاورزی متأثر از عوامل گوناگونی است که برخی از آن‌ها قابل کنترل و برخی دیگر غیر¬قابل¬کنترل می¬باشند. عوامل قابل کنترل به دو دسته، عوامل قیمتی و غیر¬قیمتی تقسیم می¬شوند. از مجموعه عوامل قیمتی، قیمت محصولات

کشاورزی و نهاده¬های مربوط به آن نقش بسیار مهمی را در اقدام به کشت و یا گسترش سطح زیر¬کشت و در نتیجه افزایش عرضه محصولات کشاورزی ایفا می¬کنند. در واقع، این باور وجود دارد که قیمت یکی از مهم¬ترین عوامل مؤثر در فرآیند تولید محصولات کشاورزی بشمار می‌رود، به گونه‌ای که افزون بر افزایش سطح زیرکشت، می¬تواند به افزایش تولید نیز منجر شود (قربانی و دهقانیان، ۱۳۸۵).

بخـش کشاورزی یکی از جساس ترین بخش های اقتصاد است که تغییرات قیمت محصولات بر الگوی کشت، نوع فعالیـت هـا و میزان عرضه محصولات را در مناطق گوناگون تحت تاثیر قرار می‌دهد .

رشد سریع جمعیت و افزایش نیاز به محصولات کشاورزی، بنابراین، لازم است پیش از اتخاذ سیاست¬های قیمتی در بخش کشاورزی، اثرات احتمالی آن¬ها و بویژه بر مقادیر مصرف نهاده¬های شیمیایی، زمین و آب و ترکیب الگوی کشت و مقدار عرضه محصولات بویژه محصولات استراتژیک پیش¬بینی شود تا برنامه¬ریزان بخش را در گرفتن سیاست¬های مطلوب یاری کند.

این مطالعه در شهرستان زنجان صورت ¬گرفت، چون این شهرستان در تولید محصولات کشاورزی در ایران رتبه بالایی دارد وجزء یکی ازمهم‌ترین مراکز کشاورزی کشور بشمار می‌رود (جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴).

اهداف پژوهش

الف . تحلیل اثر سیاست افزایش قیمت محصولات کشاورزی منتخب بر الگوی کشت کشاورزان و مقدار عرضه محصولات کشاورزی شهرستان زنجان.

ب. کمک به امر سیاست‌گذاری با مشاهده پیامد سیاست‌های قیمتی

با توجه به نقش و اهمیت کشاورزی و منابع طبیعی، افزایش تولید و درآمد بهره‌برداران در ایران همواره مورد توجه سیاست‌گذاران قرارداشته است. تعیین سیاست‌ها و تدوین برنامه‌های مناسب در بخش کشاورزی، افزون بر این‌که مستلزم آگاهی لازم از شرایط تولید در واحدهای بهره‌برداری است تا حدود زیادی نیز بستگی به مقدار آگاهی برنامه‌ریزان از فرآیند تصمیم‌گیری بهره‌برداران و واکنش آن‌ها نسبت به انواع سیاست‌های کشاورزی دارد (عزیزی و ترکمانی، ۱۳۸۱).

یکی از روش¬های مفید و موثری که می¬تواند مدیران و تصمیم¬گیرندگان اقتصادی بخش کشاورزی را در جهت تخصیص بهینه منابع و امکانات کمیاب بمنظور تولید بهتر محصولات کشاورزی یاری رساند، مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی می¬باشند (محسنی و زیبایی، ۱۳۸۸) مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی مثبت حتی پیش از ارایه رسمی آن در سال ۱۹۹۵، به عنوان یکی

از روش¬های غالب برای تحلیل سیاست¬های کشاورزی در الگو¬های برنامه-ریزی ریاضی بکار¬گرفته شده است (Paris and Howitt, 1998؛ صبوحی و همکاران، ۱۳۸۶).
در این پژوهش به بررسی مطالعات تجربی موضوع پرداخته شده است. از آنجایی¬که، هدف تعیین پاسخ زارعین به سیاست¬های قیمتی محصولات منتخب در قالب برنامه¬ریزی ریاضی مثبت پویا است.

معین‌الدینی در سال ۱۳۸۹، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود، واکنش زارعین نسبت به سیاست‌های قیمتی و سهمیه بندی آب آبیاری در شهرستان کرمان با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت بررسی کرد. نتایج نشان داد که افزایش هزینه آب آبیاری و کاهش آب در دسترس در پذیرش کم آبیاری موثر است. افزون بر آن، تأثیر سیاست کاهش آب در دسترس نسبت به سیاست‌های افزایش قیمت و تلفیقی در تغییر الگوی کشت بیش‌تر بود.

بخشی و همکاران در سال ۱۳۹۰، از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت در سطح مزرعه برای تحلیل اثرات گوناگون کاربرد سیاست‌های قیمت‌گذاری آب و هم‌چنین، سیاست‌های جایگزین آن در شهرستان زنجان بهره‌گرفتند. سناریوهای شبیه‌سازی شده شامل افزایش قیمت نهاده آب، مالیات بر نهاده‌های مکمل نهاده آب و مالیات بر محصول بود. نتایج نشان دادند سیاست قیمت‌گذاری آب و مالیات بر محصول در مقایسه با سیاست مالیات بر نهاده مکمل، مؤثرتر و مناسب‌تر می‌باشند.

سلامی و اشراقی در سال ۱۳۸۰، تأثیر سیاست¬های حمایت قیمتی بر روند رشد تولیدات کشاورزی در ایران را با استفاده از روش تجزیه تکاثری مورد بررسی قرار¬دادند. یافته¬ها نشان دادند که سیاست¬های حمایت قیمتی نه تنها توانسته انگیزه لازم را برای تولید¬کنندگان بخش فراهم آورد بلکه این سیاست¬ها بیش‌تر در جهت خنثی سازی بخشی از فشار¬های تورمی ناشی از افزایش قیمت نهاده¬ها در بخش به کار گرفته شود.

قربانی و دهقانیان در سال ۱۳۸۵، تأثیر عوامل قیمتی و غیر¬قیمتی بر سطح زیر¬کشت چغندر¬قند در شهرستان خراسان را با استفاده از الگوی لگاریتمی و داده¬های مقطع زمانی بررسی کردند. یافته¬ها نشان داد که عیار قند چغندر¬قند، نوع بذر مصرفی، عملکرد چغندر¬قند در سال گذشته، نوع سیستم آبیاری و روش کاشت تأثیر مثبت و فاصله مزرعه تا مراکز تبدیل و سن کشاورزان تأثیر منفی بر سطح زیر¬کشت چغندر¬قند دارند.

زارع و همکاران در سال ۱۳۸۹ در پژوهشی با عنوان تحلیل سیاست قیمتگذاری در بازار پنبه ایران پرداختند. نتایج حاکی از این است که رابطه مثبت و بلند مدت بین قیمت سر مزرعه و جهانی پنبه و نبود رابطه بلند مدت بین قیمت داخلی و جهانی پنبه دارد.

پرهیزگاری و همکاران در سال ۱۳۹۳ شبیه سازی واکنش کشاورزان به سیاست های قیمت‌گذاری و سهمیه‌بندی آب آبیاری (مطالعه موردی شهرستان زابل) پرداختند. در این پژوهش از روش برنامه ریزی مثبت (PMP) استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری و سهمیه بندی آب آبیاری در شهرستان زابل منجر به کاهش مجموع سطح زیر کشت محصولات زراعی به مقدار ۹/۵۴ و ۵/۱۴ درصد و کاهش مقدار آب مصرفی به مقدار ۶/۲۳ و ۷/۰۱ درصد نسبت به سال پایه می‌شود. در پایان نیز سیاست سهمیه بندی آب آبیاری با توجه به صرفه‌جویی ۱۸/۹ میلیون متر مکعب آب به عنوان راهکاری مناسب برای پایداری منابع آب شهرستان زابل پیشنهاد شد.

مرتضوی و همکاران در سال۱۳۹۲ به بررسی اثرات سیاست قیمت گذاری در تولید کلزا در ایران پرداختند. نتایج حاکی از آن است که کشش قیمتی عرضه برای دانه کلزا بزرگتر از واحد می‌باشد. هم‌چنین، کشش قیمتی تقاضا کوچک‌تر از واحد می‌باشد. هم‌چنین، مشخص شد که با اجرای سیاست قیمت گذاری از آنجا که قیمت تضمینی تنها کمی بالاتر از قیمت تعادلی محاسباتی می‌باشد.

صبوحی و آزادگان در سال ۱۳۹۳ برآورد توابع عرضه پویای محصولات عمده کشاورزی و تحلیل اثرات سیاست قیمت گذاری آب آبیاری مطالعه موردی دشت مشهد پرداختند. نتایج نشان دادند که توابع عرضه پویای برآورد شده مقدار عرضه محصولات را در هر سال به گونه دقیق واسنجی می‌کند. افزون بر آن سیاست افزایش قیمت آب آبیاری به مقدار ۱۰۰ درصد مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که با افزایش قیمت آب آبیاری کل سطح زیر کشت نسبت به سال پایه (۱۳۹۰) کاهش و کشاورزان به سمت کشت و عرضه محصولاتی با درآمد بالاتر مانند سیب زمینی، گوجه فرنگی ، پیاز و خیار در منطقه مورد مطالعه حرکت می کنند.

در سال ۲۰۰۳، مدل برنامه¬ریزی ریاضی مثبت را برای برآورد اثرات سیاست¬های کشاورزی در سطح ملی، منطقه¬ای و زیر منطقه¬ای در کشور ایتالیا را با استفاده از داده¬های خرد و داده‌های اداری توصیف نمودند. این مدل امکان اندازه¬گیری اثرات کمی و کیفی سیاست¬ها در سطح منطقه¬ای و زیر¬منطقه¬ای را داشت.

آفرینی و دوناتی در سال ۲۰۰۷، مدل قیمت¬های درون¬زا بر مبنای روش برنامه¬ریزی ریاضی مثبت را برای شبیه¬سازی و تجزیه و تحلیل سیاست¬ها و بازار معرفی نمودند. مدل قیمت-های درون¬زا برای حفظ ویژگی رقابتی تصمیمات مزرعه و توجه به پاسخ عرضه کل به قیمت¬های بازار توسعه داده شده بود. مدل برنامه¬ریزی ریاضی مثبت با استفاده از قیمت¬های درون¬زا یک مدل تعادل جزیی می¬باشد.

بورگس و همکاران در سال ۲۰۱۰، اثرات تغییر در سیاست مشترک کشاورزی (CAP) را بر الگو¬های منطقه¬ای استفاده از زمین در چارچوب یک سیستم حمایت تصمیم با استفاده از برنامه¬ریزی ریاضی مثبت در جنوب پرتقال ارزیابی کردند. یافته¬ها نشان داد که روش پیشنهادی این مطالعه برای ارزیابی تأثیر تغییر در قیمت¬ها و سیاست¬های کشاورزی در الگوی استفاده از زمین و جنگل می¬تواند موثر باشد.

در سال ۲۰۱۱، اثرات اقتصادی سیاست مشترک کشاورزی (CAP) را در مدیترانه با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت بررسی نمودند. نتایج نشان داد که پرداخت‌هایی که به تصمیم‌گیری تولید وابسته نیستند۱ اثرات منفی اقتصادی بر فعالیت‌های کشاورزی و استفاده از منابع دارند.

جیتیا در سال ۲۰۱۱، پیامدهای سیاست‌های کشاورزی را در سطح مزرعه در کشور رومانی با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت ارزیابی نمودند. نتایج نشان دادند که سیاست‌های کشاورزی تأثیری مهم بر درآمد کشاورز دارد، به این معنی که کاهش در سطح یارانه منجر به کاهش بازده ناخالص کشاورزی می‌شود.

مدلینگ –آزورا وهمکاران در سال ۲۰۱۴، پاسخ کشاورزان به سیاست‌های قیمت‌گذاری آب، سهمیه بندی و یارانه را با فرض حداکثر¬سازی سود سرمایه¬گذاری در فناوری آبیاری با استفاده از برنامه¬ریزی ریاضی مثبت در کالیفرنیا بررسی کردند. نتایج نشان داد یارانه اثر کمی بر استفاده از زمین و مصرف آب دارد و ترکیب سیاست¬های سهمیه بندی آب و یارانه منجر به افزایش تولید کل و درآمد خالص کشاورز می‌شوند. افزون بر آن، سیاست قیمت¬گذاری آب به تنهایی می¬تواند منجر به کاهش مصرف آب شود و بهره¬وری آب با استفاده از این سیاست¬ها افزایش می¬یابد.

مطالعات انجام شده مربوط به مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی و سیاست¬های قیمتی از نوع ایستا بوده و جای مطالعاتی که جنبه پویایی را در نظر بگیرد در ادبیات اقتصادی ایران خالی می¬باشد. بنابراین، در این مطالعه تلاش شده تا پاسخ زارعین شهرستان زنجان به سیاست¬های قیمتی محصول با استفاده از مسئله تعادل مثبت پویا مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش پژوهش

کاربرد مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی در تعیین الگوی بهینه کشت، تخصیص نهاده¬های تولید و تحلیل سیاست¬های کشاورزی، در اقتصاد کشاورزی سابقه طولانی دارد (صبوحی و همکاران، ۱۳۸۵). مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی به سه دسته مدل¬های برنامه¬ریزی هنجاری (NMP)یا مدل¬های بهینه سازی، مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی مثبت (PMP) و مدل¬های

[1] -Decoupling Payments

برنامه¬ریزی ریاضی اقتصاد¬سنجی (EMP) تقسیم می¬شوند (محسنی و زیبایی، ۱۳۸۸) مدل¬های برنامه¬ریزی ریاضی مثبت بیش‌تر برای ارزیابی تأثیر تغییرات احتمالی در شرایط بازار و سیاست¬های کشاورزی بر روی الگوی کشت کشاورزان و مصرف آب و پیامد¬های اقتصادی آن کاربرد دارد (پاریس، 2011).

امروزه مدل‌های برنامه ریزی ریاضی تبدیل به یک وسیله مهم و با کاربرد گسترده در تحلیل سیاست‌های کشاورزی شده‌اند(Buysse et al., 2007).

روی هم رفته، مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مثبت که درمدل‌سازی فعالیت‌های کشاورزی بکار گرفته می‌شود، شامل سه مرحله زیر می‌باشند (Paris, 2001؛ صبوحی و همکاران، ۱۳۸۶):

مرحله ۱- تبین یک مدل برنامه‌ریزی خطی

مرحله ۲- برآورد ضرایب تابع هدف غیرخطی

مرحله ۳- تعیین مدل واسنجی و تحلیل سیاست

در این مطالعه، برای تحلیل سیاست‌ها از مدل تعادل مثبت پویا و در مرحله دوم از تابع هزینه غیرخطی استفاده می‌شود. ساختار این مدل در ادامه توضیح داده شده است.

مرحله نخست مدل تعادل مثبت پویا با تعیین یک مدل بهینه‌سازی برای افق زمانی $t = 1,\ldots,T$ و تعیین تابع هدف شروع می‌شود. ساختار مدل مورد استفاده در این مرحله به صورت زیر است:

$$MaxV = \sum_{t=1}^{T}\left[p_t' x_t - r_t'(b_t - \beta_t)\right]/(1+\rho)^{(t-1)} + \sum_{\tau=T+1}^{+\infty}\left[p_{T+1}' x_{T+1} - r_{T+1}'(A_{T+1}x_{T+1})\right]\left[\frac{1}{1+\rho}\right]^{\tau-1}$$

$$S.to.$$

$$A_t x_t + \beta \le b_t \qquad t = 1,\ldots,T$$

$$x_t = \left[I - \hat{\Gamma}\right]x_{t-1} + \hat{B}\hat{\Gamma}p_{t-1} + \hat{v}_t \qquad t+1 = 1,\ldots,T+1$$

(۲)

در این رابطه، هدف، بیشینه سازی جریان سود (درآمد خالص) در افق زمانی T (سال‌های مورد مطالعه)، r_t بردار قیمت نهاده‌های زمین، آب آبیاری، و کود شیمیایی ازته، p_t بردار قیمت محصولات گندم آبی، جو آبی، گندم، پیاز، خیار، چغندرقند و گوجه‌فرنگی، ρ نرخ بهره، A_t ماتریس ضرایب فنی نهاده‌های زمین، آب آبیاری و کود شیمیایی ازته، b_t بردار مقادیر در دسترس نهاده‌های زمین، آب آبیاری و کود شیمیایی ازته، B شیب تابع عرضه انتظاری محصول، x_t و β_t

بردار متغیرهای تصمیم محصول (بردار عرضه محصولات منتخب) و نهاده، v_t بردار عرض از مبدأ و $\hat{\Gamma}$ برآوردی از ماتریس قطری انتظارات قیمتی محصولات منتخب در طول سال‌های مورد مطالعه، که در این مطالعه سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶ تا ۱۳۹۴-۱۳۹۳ مورد نظر است، می‌باشد.

تابع هدف شامل دو قسمت است که بخش نخست شامل سود تنزیلی برای افق زمانی T و بخش دوم تابع اسقاط[1] می‌باشد. با استفاده از فرض $d^{\tau} \overset{def}{=} \left[\frac{1}{1+\rho}\right]^{\tau}$ تابع اسقاط به صورت زیر نوشته می‌شود (Paris, 2011):

$$
\begin{aligned}
&\sum_{\tau=T+1}^{+\infty}\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]\left[\frac{1}{1+\rho}\right]^{\tau-1}\\
&=\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]\sum_{\tau=T+1}^{+\infty}d^{\tau-1}\\
&=\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]\left[d^{T}+d^{T+1}+d^{T+2}+\ldots\right]\\
&=d^{T}\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]\left[1+d^{1}+d^{2}+\ldots\right]\\
&=\left[\frac{d^{T}}{1-d}\right]\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]\\
&=\frac{1}{\rho}\left[\frac{1}{1+\rho}\right]^{T-1}\left[p'_{T+1}x_{T+1}-r'_{T+1}(A_{T+1}x_{T+1})\right]
\end{aligned}
\qquad (۳)
$$

با توجه به رابطه (۳) و قیود رابطه، تابع لاگرانژ مدل حداکثر سازی سود و شرایط کان – تاکر[2] (مشتقات مرتبه نخست) برای تابع لاگرانژ نوشته می شود.

برای سال (=8) T مدل تعادلی به صورت ساختار زیر حل می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&A_T x_T+\beta_T \le b_T && y_T \ge 0\\
&x_T \le \bar{x}_T=\left[I-\hat{\Gamma}\right]\bar{x}_{T-1}+\hat{B}\hat{\Gamma}p_{T-1}+\hat{v}_T && \lambda_T \ge 0\\
&A'_T y_T+\lambda_T \ge p_T d^{(T-1)}/\rho+\left[I-\hat{\Gamma}\right]\hat{\lambda}_{T+1} && x_T \ge 0\\
&y_T \ge r_T d^{(T-1)} && \beta_T \ge 0
\end{aligned}
\qquad (۴)
$$

[1]- Salvage Function
[2]- Karush-Kuhn-Tucker (KKT) Conditions

هدف مدل تعادل مثبت پویا در مرحله نخست، حل (8=) T مدل تعادلی با توجه به ساختار زیر که از رابطه (۴) نتیجه می‌شود و با شروع از دوره T در افق زمانی t=1,2,…,T-1,T می‌باشد (Paris, 2001).

$$
\begin{aligned}
&Min\left\{z'_{p1t}y_t + z'_{p2t}\lambda_t + z'_{D1t}x_t + z'_{D2t}\beta_t\right\} = 0 \\
&S.to. \\
&A_t x_t + \beta_t + z_{p1t} = b_t \qquad t = 1,\ldots,8 \\
&x_t + z_{p2t} = \bar{x}_t \\
&A'_t y_t + \lambda_t = p_t d^{(t-1)} + \left[I - \hat{\Gamma}\right]\hat{\lambda}_{t+1} + z_{D1t} \\
&y_t = r_t d^{(t-1)} + z_{D2t}
\end{aligned}
\qquad (۵)
$$

که در این رابطه z'_{p1t}، z'_{p2t}، z'_{D1t} و z'_{D2t} بردارهای کمبود غیرمنفی[1] محدودیت‌های اولیه و دوگان ساختار مدل تعادل مثبت پویا هستند.

در این مطالعه برای تحلیل سیاست‌ها از تابع هزینه غیرخطی لئونتیف تعمیم‌یافته درجه دو۲ استفاده می‌شود. هزینه کل تابعی از سطح محصول و قیمت نهاده‌ها می‌باشد. در یک مدل پویا، تابع هزینه کل برای هر دوره زمانی و به صورت $C(x_t, y_t, t) = C_t(x_t, y_t)$ نشان داده می‌شود (Stefanou, 1989). ویژگی‌های این تابع هزینه عبارت است از:

الف) تابع هزینه برای قیمت نهاده‌ها مقعر و همگن خطی (از درجه یک) برای هر دوره زمانی است.

ب) تابع هزینه برای محصولات به صورت درجه دوم است تا از تحمیل یک فناوری خطی جلوگیری کند. براین اساس فرم تابعی هزینه یک مدل پویا به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$C_t(x_t, y_t) = u'y_t(f'_t x_t) + u'y_t(x'_t Q_t x_t)/2 + (y_t^{1/2})'S_t y_t^{1/2} \qquad (۶)$$

که در آن u برداری با عناصر واحد، Q_t ماتریس نیمه معین متقارن با عناصر قطر اصلی مثبت و S_t ماتریس متقارن با عناصر غیرمنفی می‌باشد. تابع هزینه نهایی در سال t به صورت زیر می‌باشد (Paris, 2001):

$$\frac{\partial C_t}{\partial x_t} = (u'y_t)f_t + (u'y_t)Q_t x_t = A'_t y_t \qquad (۷)$$

---

[1]- Nonnegative Slack Vectors

[2]- Quadratic-Generalized Leontief Cost Function

و تابع تقاضای مشتق شده نهاده محدود با توجه به قضیه شفرد۱، از رابطه زیر بدست می‌آید (Paris, 2011, Paris, 2001):

$$\frac{\partial C_t}{\partial y_t} = (f_t' x_t)u + u(x_t' Q_t x_t)/2 + \Delta_{y_t^{-1/2}} S_t y_t^{1/2} = A_t x_t \qquad (8)$$

که در آن ماتریس $\Delta_{y^{-1/2}} S\ y^{1/2}$، ماتریسی با عناصر قطری $y^{-1/2}$ می‌باشد (Paris, 2001). هدف از مرحله دوم برآورد پارامترهای تابع هزینه شامل S_t، Q_t و f_t می‌باشد. این برآوردها را می‌توان با توجه به معیار Kullback-Leibler و با استفاده از روش بیش‌ترین آنتروپی که برای برآورد پارامترهای تابع عرضه پویا استفاده شد، بدست آورد (Paris, 2011; Golan et al.,1996).

تحلیل سیاست

در این مرحله مقادیر پارامترهای به دست آمده در مرحله پیش در رابطه (۳) جایگزین می‌شود و مدل بهینه سازی واسنجی شده به صورت زیر بیان می‌گردد (Paris, 2011):

$$\begin{aligned}
&Min\{z'_{p1t} y_t + z'_{D1t} x_t + z'_{D2t} \beta_t\} = 0 \\
&S.to. \\
&(\hat{f}_t' x_t)u + u(x_t' \hat{Q}_t x_t)/2 + \Delta_{y_t^{-1/2}} \hat{S}_t y_t^{1/2} + \beta_t + z_{p1t} = b_t \qquad t = 1,\ldots,T \\
&(u' y_t)\hat{f}_t + (u' y_t)\hat{Q}_t x_t = p_t d^{(t-1)} + \left[I - \hat{\Gamma}\right]\hat{\lambda}_{t+1} - \hat{\lambda}_t + z_{D1t} \\
&y_t = r_t d^{(t-1)} + z_{D2t}
\end{aligned} \qquad (9)$$

با حل این روابط مقادیر بهینه برای سال T در پایان افق برنامه‌ریزی بدست می‌آید. بمنظور تجزیه و تحلیل سیاستی که در پایان افق زمانی T و برای سال T+1 صورت می‌گیرد، فرض می‌شود که پارامتر های تابع هزینه برابر مقادیرشان در سال T و مقادیر قیمت نهاده‌ها، قیمت محصولات و مقدار سمت راست محدودیت‌ها می تواند با توجه به سیاست‌های مورد نظر تغییر یابند.

الگوی برنامه‌ریزی رابطه (۹) بمنظور تحلیل سیاست‌های مورد نظر مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیاست‌های مورد بررسی در این پژوهش در راستای سیاست‌های کلی نظام در بخش کشاورزی

[1]- Shephard Lemma

می‌باشد که این سیاست‌ها شامل سیاست‌های قیمتی، اصلاح نظام قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی، سیاست‌های مورد مطالعه جزئی از سیاست‌های قیمتی و اصلاح نظام قیمت‌گذاری محصولات کشاورزی می‌باشد که اثر هر یک از سیاست‌ها بر مقدار عرضه محصولات کشاورزی منتخب با توجه به نهاده‌ها و محدودیت‌های مزارع در منطقه سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

این مطالعه در شهرستان زنجان صورت گرفته است. این شهرستان با توجه به ذخایر آب زیر زمینی و موقعیت جغرافیای از دیدگاه اقتصادی، اجتماعی و کشاورزی قابل توجه بوده و جزء یکی ازمهم‌ترین مراکز کشاورزی کشور محسوب می‌شود.(جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴). محصولات زراعی مورد بررسی در شهرستان زنجان شامل گندم‌آبی، جوآبی، خیار، پیاز، چغندرقند و سیب‌زمینی می‌باشد. این محصولات بیش از ۷۵ درصد سطح زیر کشت را در منطقه مورد مطالعه دارا می‌باشند. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه اعم از مقدار تولید محصولات، قیمت محصولات، هزینه‌ها و مصارف نهاده‌ها از سازمان جهاد کشاورزی زنجان و وب سایت‌های هزینه تولید وزارت جهاد کشاورزی کشور برای سال‌های زارعی ۱۸۶-۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳-۱۳۹۴ گردآوری شد و مدل با استفاده از نرم افزار GAMS حل گردید.

در این پژوهش، بمنظور تحلیل سیاست‌های قیمتی در شهرستان زنجان از مسئله تعادل مثبت پویا استفاده شد.رهیافت مسئله تعادل مثبت پویا نخستین بار به وسیله پاریس در سال ۲۰۰۱ معرفی و به کارگرفته شده که ساختار این مسئله توضیح داده شد.

پس از برآورد مدل تعادل مثبت پویا، تحلیل سیاست و اثر آن‌ها بر عرضه محصولات کشاورزی و الگوی کشت محصولات منتخب در ۲ سناریوی گوناگون مورد بررسی قرار گرفت. سناریو نخست افزایش قیمت محصول گندم به مقدار ۱۰۰ درصد و سناریو دوم افزایش قیمت محصول گوجه‌فرنگی به مقدار ۱۰۰ درصد بودند. انتخاب این دو محصول به این دلیل بود که گندم از محصول گندم کم کشش، جزء غذای اصلی مردم و از خانواده غلات است و محصول گوجه فرنگی از خانواده صیفی جات هم‌چنین، در سبد مصرفی خانوارها معمولا وجود دارد و مقایسه شود واکنش کشاورزان به کدام محصول بیش‌تر است و تاثیر زیادتری بر الگوی کشت و عرضه محصولات می‌گذارد. علت انتخاب ۱۰۰درصدی قیمتها اینکه حداکثر تغییرات در قیمت این محصول لحاظ گردید تا در این دوره‌ها شبیه سازی واقعی‌تر باشد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از مدل سازی تعادل مثبت پویا و تاثیر سیاست قیمتگذاری محصولات گندم و

گوجه فرنگی به صورت زیر نوشته شد.

- اثر سیاست افزایش قیمت گندم به مقدار ۱۰۰ درصد

برای بررسی اثر سیاست‌های افزایش قیمت محصولات کشاورزی، سیاست افزایش قیمت محصول گندم به مقدار ۱۰۰ درصد انتخاب و بررسی شد. نتایج ناشی از این سناریو در جداول ۱و ۲ و نمودار ۱ نشان داده شده است. با توجه به جداول ۱ و ۲ و نمودار ۱، با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت گندم، سطح زیرکشت و عرضه محصولات چغندرقند و جو آبی نسبت به سال پایه کاهش و سطح زیرکشت و عرضه سایر محصولات افزایش یافته است. با توجه به کشش‌های عرضه محاسبه شده، محصول گندم یک محصول بی‌کشش است که نتایج این سناریو نیز موید آن می‌باشد. با توجه به نتایج، با افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت گندم، مقدار عرضه آن کم‌تر از ۱۰۰ درصد افزایش یافته است. هم‌چنین، درصد تغییرات در عرضه سایر محصولات ناشی از تغییر در قیمت محصول گندم، با کشش‌های متقاطع عرضه محاسبه شده هم‌خوانی دارد. با توجه به این سیاست، سود کاهش و هزینه کشاورزان نسبت به سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹، افزایش دارد.

جدول ۳ مقدار مصرف نهاده‌ها را در مقایسه با وضعیت سال پایه نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده شد با اجرای سناریو افزایش قیمت محصولات کشاورزی با کاهش سطح زیرکشت و هم‌چنین، مقدار مصرف آب آبیاری و کود ازته نیز کاهش یافته است به گونه‌ای که مقدار زمین کشت شده حدود ۵/۴۸ درصد و آب مصرفی ۱/۸۹درصد و کود ازته ۳/۶درصد کاهش یافته اند.

اثر سیاست افزایش قیمت گوجه‌فرنگی به مقدار ۱۰۰ درصد

در این بخش نیز، به منظور بررسی اثر سیاست‌های افزایش قیمت محصولات کشاورزی، سیاست افزایش قیمت محصول گوجه‌فرنگی به مقدار ۱۰۰ درصد انتخاب و بررسی شد. نتایج ناشی از این سناریو، در جداول ۴ و ۵ و نمودار ۲ نشان داده شده است. در این سناریو نسبت به سال پایه ۱۳۹۰-۱۳۸۹، سطح زیرکشت و عرضه محصولات گندم، جو، خیار و چغندرقند کاهش و سطح زیرکشت و عرضه محصولات گندم، پیاز و گوجه‌فرنگی افزایش یافته است. کاهش عرضه این محصولات با توجه به افزایش قیمت گوجه‌فرنگی، به دلیل درآمد کم این محصولات و کشش‌های عرضه محاسبه شده قابل توجیه است. در این سناریو نیز همانند سناریوی افزایش قیمت محصول گندم، سود کاهش و هزینه کشاورزان افزایش یافته است.

نمودار ۲- تغییر در مقدار عرضه محصولات کشاورزی مورد مطالعه را در سناریوی افزایش ۱۰۰ درصد قیمت محصول گوجه‌فرنگی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشخص است، عرضه محصولات جو، گندم آبی، خیار و چغندرقند کاهش و عرضه سایر محصولات افزایش یافته است.

جدول ۶، مقدار نهاده‌های مصرفی را در سناریوی افزایش ۱۰۰ درصد قیمت گوجه‌فرنگی در مقایسه با وضعیت سال پایه نشان می‌دهد. با توجه به نتایج مقدار مصرف نهاده‌ها نسبت به سال پایه کاهش یافته است.

-مقایسه درصد تغییر در سود کشاورزان در سناریوهای قیمتی محصولات

مقایسه درصد تغییر در سود و هزینه کل کشاورزان را در سناریوهای افزایش ۱۰۰درصد قیمت محصولات گوجه‌فرنگی و گندم نشان می‌دهد. همان‌گونه که جداول ۴ و ۱ مشخص است در سناریوی افزایش قیمت محصول گندم، درصد تغییر در سود کشاورزان از سناریوی افزایش قیمت محصول گوجه بیش‌تر می‌باشد. با توجه به تحمیل هزینه‌ها درصد تغییر هزینه‌کل نسبت به سناریوی افزایش قیمت محصول گوجه بیش‌تر از محصول گندم بوده است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

بمنظور افزایش سطح رفاه و درآمد تولیدکنندگان کشاورزی و هم‌چنین، با هدف حمایت از مصرف‌کنندگان مواد غذایی، سیاست‌های متعدد حمایتی از سوی سیاست‌گذاران کشور استفاده می‌شود. اغلب مداخلات دولت در بخش کشاورزی از راه دخالت در بازار محصولات کشاورزی و نهاده‌های مورد نیاز این بخش و تنظیم قیمت آن‌ها انجام می‌گیرد. در این مطالعه با استفاده از مدل تعادل مثبت پویا، توابع عرضه پویای محصولات کشاورزی موردمطالعه برآورد و سپس آثار سیاست‌های یاد شده بر سود، هزینه کل و مقدار عرضه محصولات کشاورزی مورد مطالعه در ۲ سناریو شبیه‌سازی و تحلیل شد. هم‌چنین جهت مدل‌سازی از نرم‌افزار GAMS استفاده شد. نتایج ناشی از تحلیل سیاست‌های قیمتی محصول نیز نشان داد در سناریوی افزایش قیمت محصول گندم، درصد تغییر در سود کشاورزان از سناریوی افزایش قیمت محصول گوجه بیش‌تر می¬باشد. درصد تغییر هزینه‌کل در سناریوی افزایش قیمت محصول گوجه بیش از سناریوی افزایش قیمت محصول گندم می‌باشد.

محصولات پیاز، گوجه فرنگی، خیار و سیب زمینی نسبت به سایر محصولات در تمامی سناریوها دارای افزایش عرضه بوده‌اند. به نظر می‌رسد به دلیل عملکرد نسبتا خوب و درآمد بالاتر این محصولات در منطقه دارای مزیت می‌باشند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در الگوهای منطقه‌ای، در دشت مزبور به کشت این محصولات توجهی ویژه شود.

نتایج بدست آمده از سناریوهای گوناگون نشان می‌دهد که کشاورزان به سیاست‌های گوناگون یکسان پاسخ نمی‌دهند و بنابراین، در امر سیاست‌گذاری به نظر می‌رسد که تعریف دقیق هدف سیاست، در انتخاب سیاست‌های جایگزین بسیار مهم می‌باشد.

اگرچه سیاست قیمت‌گذاری از مهم‌ترین اقدام‌های سیاست کشاورزی بشمار می‌رود، ولی به تنهایی قادر نیست در رسیدن به هدف افزایش تولید و عرضه موثر باشد. بنابراین، می‌بایست راه‌کارهای دیگری نیز مدنظر قرار داد. از آن جمله سرمایه‌گذاری در پژوهش و ترویج و ابداع فناوری‌های نوین با تاکید بر بهبود عملکرد در واحد سطح می‌تواند از راه‌بردهای تعیین‌کننده باشد.

افزایش قیمت محصولات منجر به کاهش سود و افزایش هزینه شد نیازمند حمایت از کشاورزان می‌باشد، سیاست حمایتی دولت از کشاورزان می تواند شامل پرداخت مستقیم یا مانع افزایش قیمت محصولات پیشنهاد می‌شود.

Refrences

- Azizy. J. & Torkamani. J. (2002). Optimal utilization of the forest using mathematical programming Motad. Journal Of agricultural Economic and development, 10(39):pp. 103-124.
- Agriculture Organization of Zanjan city. (2015). Statistical Yearbook of the agricultural sector 2007-2015.,
- Bakhshi. M., Peicani. Gh., Hoseini. S. & Salehi A. (2010). Effects of the removal of fertilizer subsidy and the policy of direct payments crops and inputs (case study agriculture Sabzevar City). Journal of Agricultural Economics,4(2):pp.185-207
- Boustani, F., & Mohammadi, H. (2010). Determination of optimal cropping pattern due to water deficit: a case study in the south of iran. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci, 7(5): pp.591-595
- Ghorbani. M. & Dehghaniyan. S. (2006). The impact of price and non Price the The cultivated area of sugar beet in Khorasan City. Journal Of Sugar Beet, 22(1): 101-113.

- Jalali. M., & Aftekhr. J. A. (2008). Application of nonlinear model for water resource planning in optimizing crop pattern Karkhe coastal plains. Water Resources Management Conference 3 th, Tabriz. Iran.
- Jahani. M., & Asghari. A. (2006). Determining the mathematical structure of the cost of wheat in Arasbaran region. Journal of Agricultural sciences, 12(2):pp.250-233.
- http://dbagri.agri-jahad.org/cost/ Bureau of Agricultural Statistics and Information, Department of Planning and economic.

- Jitea, L.M. (2011). Appropriate Methods for Evaluating the Agricultural Policies' Consequences at Farm Level. Not Bot Hort Agrobot Cluj, 39(1): pp.126-133
- Komijani, A. (1997). Historical analysis of pricing policies and evaluate their performance in recent decades in Iran. Institute of Economic Research and Development, Faculty of Economics, Tehran University.
- Kohpai, M. (2000). Principles of Agricultural Economics. Seventh Edition,: Tehran University Press. 467 p.
- Medellin-Azuara, J., Howitt, R.E. & Harou, J.J. (2014). Predicting farmer responses to water pricing, rationing and subsidies assuming profit maximizing investment in irrigation technology. Agricultural Water Management, 108: 73-82.
- Mohsenpour, R. & Zibai, M. (2010). Determining the optimal pattern cultivated land is under the dam using non-linear programming and deficit irrigation strategies. Journal of Agricultural Economics and Development, 18 (71):pp. 1-22
- Mohseni, A., & Zibai, M. (2009). Analysis of the consequences of increasing acreage of canola in the prairie city Namdan Gulf: An Application of Positive Mathematical Programming. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 13 (47 (b)): pp.773-784.
- Moeinadin, Z. (2010). The response of farmers to price policies and irrigation water rationing in the city of Kerman, thesis for a master's degree in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol .
- Mortazavi, et al. (2014). Impact of pricing policy on canola production in Iran, Journal of Economic Research,No13, Vol 4, P 127-146.
- Nori, K. (2003). The efficiency of rice pricing policy in Iran, Journal of Research and Development, 61:pp.74-81.
- Arfini, F. & Donati, M. (2007). Endogenous Prices In Mathematical Programming Models For Agricultural Policy Analysis. Working Paper 10:p10-29P.
- Paris, Q. (2001). Dynamic positive equilibrium problem. Working paper, No. 01-005, Department of Agricultural and Resource Economics University of California Davis.
- Paris, Q. (2011). Economic Foundations of Symmetric Programming.first edition, Cambridge, PP: 340-410.
- Paris, Q. & Howitt, R.E. (1998). Analysis of Ill-Posed production problems using maximum entropy. American Journal of Agricultural Economics, 80:pp. 124-138.
- Parhizgari., A., Sabooh, S. M., & Ahmady, M. (2015). Simulation of farmers' response to pricing and quotation policies for irrigation water (A case study of

Zabol city). journal of Agricultural Economics and Development Vol. 28, No. 2, Summer 2014, p. 164-176.
- Raei. J.M., & Sabohi. M. (2010). Farm planning using fuzzy multi-objective planning model. Journal of Sustainable Agriculture, 20(1): pp.11-22.
- Rafei. H., Peicani. Gh., & daneshvar. A. J. (2011). Evaluation competitiveness of agricultural products planning farm model Mazandaran city. Journal of Agricultural Economics Research, 3(1): pp.88-108
- Salami. H ., & Ashraghi F. (2001). The impact of price policies on growth agricultural production in Iran. .Journal of agricultural Economic and development, 9(36):pp.7-21.
- Saboohi. S. M. (2006). Optimize cropping patterns according to comparative advantage in the production of crops basin case Study Khorasan city. Thesis for PhD degree. Agricultural Economic, Shiraz.
- Saboohi. S. M. (2012). The use of mathematical programming in agricultural economics with an emphasis on using Excel software. The first edition, Tehran: University of Zabol and the Noor Elme, 294P.
- Saboohi. S.M., & Azadegan. A. (2015). Estimation of Dynamic Supply Function of Major Agricultural Products and Analysis of Impact of Irrigation Water pricing policy Case Study: Mashhad Plain. . Journal of Agricultural Economics and Development Vol. 28, No. 2, p. 185-196.
- Stefanou, Spiro E. (1989). "Returns to Scale in the Long Run: The Dynamic Theory of Cost", Southern Economic Journal, 55:pp.570-579.
- Tabandeh. T. K., & Yazdani. S. (2003). An economic analysis of the use of inputs in the production of cotton (Case Study Garmsar region). Journal of Agricultural sciences, 9(4):pp19-34
- Zare. A., chizari. A. H. & Nemati. N. A. (2010). Analysis, pricing policy Cotton market in Iran .Journal of Agricultural Economics and Development, No 39.
- Zuleh. M., & Jamshidi. R. (2011). The importance of crop pattern for sustainable development of agriculture and provide appropriate solutions to correct it. The first national conference on strategies for achieving sustainable agriculture, khozestan.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیوست‌ها

جدول ۱-اثر سیاست ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گندم بر عرضه محصولات کشاورزی.

محصولات	وضعیت فعلی عرضه (هزار تن)	نتیجه حاصل از سناریو (هزار تن)
پیاز	۵۱/۹۲	۵۷/۴۵
جو آبی	۹۳/۴۰	۸۵/۶۳
چغندرقند	۵۰/۰۷	۴۹/۵۷
خیار	۲۷/۰۷	۲۷/۸۲
سیب زمینی	۱۱/۸۸	۱۷/۰۷
گندم آبی	۱۲۴/۵۸	۱۳۴/۴۷
گوجه‌فرنگی	۲۷۰/۲۸	۲۹۲/۴۶
سود (میلیون ریال)	۱۵۰۹/۹۹	۱۱۳۱/۳۱
هزینه کل (میلیون ریال)	۳۴۹/۹۶	۶۰۲/۷۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۲-اثر سیاست ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گندم بر الگوی کشت کشاورزان.

محصولات	وضعیت فعلی (هزارهکتار)	نتیجه حاصل از سناریو (هزارهکتار)
پیاز	۱/۱۱	۱/۲۳
جو آبی	۲۰/۹۲۳	۱۹/۱۸
چغندرقند	۱/۸۵	۱/۸۳
خیار	۱/۰۸۷	۱/۱۲
سیب زمینی	۰/۴۸۷	۰/۷
گندم آبی	۳۰/۴	۲۷/۹۳
گوجه‌فرنگی	۶/۹۲	۷/۴۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۳- مقایسه مقدار نهاده‌های مصرفی الگوی بدست آمده از سناریو و سال پایه.

وضعیت	زمین (هزارهکتار)	آب آبیاری مصرفی (هزارمترمکعب)	کود ازته (هزارکیلوگرم)
سال پایه	۶۲/۷۷	۲۳۴۷۹۳۲	۱۶۳۲۶۷۳۴
الگوی حاصل از سناریو	۵۹/۴۸	۲۳۰۴۵۱۶	۱۵۷۳۸۶۸۰
درصد تغییر	-۵/۴۸	-۱/۸۹	-۳/۶۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴-اثر سیاست ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گوجه‌فرنگی بر عرضه محصولات کشاورزی شهرستان زنجان.

محصولات	وضعیت فعلی عرضه (هزار تن)	نتیجه حاصل از سناریو (هزار تن)
پیاز	۵۱/۹۲	۵۳/۶۹
جو آبی	۹۳/۴۰	۸۲/۸۶
چغندرقند	۵۰/۰۷	۴۷/۷۰
خیار	۲۷/۰۷	۲۷/۰۱
سیب زمینی	۱۱/۸۸	۱۲/۷۵
گندم آبی	۱۲۴/۵۸	۱۱۰/۰۶
گوجه‌فرنگی	۲۷۰/۲۸	۳۱۶/۳۹
سود (میلیون ریال)	۱۵۰۹/۹۹	۱۳۹۲/۱۷
هزینه کل (میلیون ریال)	۳۴۹/۹۶	۹۱۴/۰۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۵-اثر سیاست ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گوجه‌فرنگی بر الگوی کشت کشاورزان شهرستان زنجان.

محصولات	وضعیت کنونی (هزار-هکتار)	نتیجه بدست آمده از سناریو (هزارهکتار)
پیاز	۱/۱۱	۱/۱۵
جو آبی	۲۰/۹۲۳	۱۸/۵۶
چغندرقند	۱/۸۵	۱/۷۶
خیار	۱/۰۸۷	۱/۰۸
سیب زمینی	۰/۴۸۷	۰/۵۲
گندم آبی	۳۰/۴	۲۶/۸۶
گوجه‌فرنگی	۶/۹۲	۸/۱۰

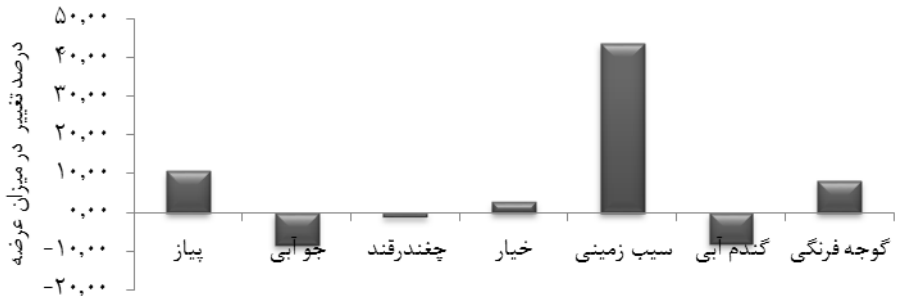
مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶- مقایسه مقدار نهاده‌های مصرفی الگوی بدست آمده از سناریو و سال پایه.

وضعیت	زمین (هزارهکتار)	آب آبیاری مصرفی (هزارمترمکعب)	کود ازته (هزارکیلوگرم)
سال پایه	۶۲/۷۷	۲۳۴۷۹۳۲	۱۶۳۲۶۷۳۴
الگوی بدست آمده از سناریو	۵۸/۰۴	۲۲۷۶۹۲۷	۱۵۴۱۷۹۶۷
درصد تغییر	-۷/۵۵	-۳/۰۶	-۵/۵۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



نمودار۱- درصد تغییر در مقدار عرضه محصولات در سناریوی ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گندم.

نمودار۲- درصد تغییر در مقدار عرضه محصولات در سناریو ۱۰۰ درصد افزایش قیمت گوجه‌فرنگی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی