اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۷، شمارهٔ ۱۰۸، زمستان ۱۳۹۸

DOI: 10.30490/aead.2020.252653.0

بررسی تغییرات سطح زیر کشت و سودآوری محصول پنبه در اثر اعمال سیاست‌های حمایتی دولت: مطالعهٔ موردی شهرستان گرگان

فهیمه رستمی مسکوپایی[۱]، علی کرامت‌زاده[۲]، رامتین جولایی[۳]، حبیب‌الله کشیری[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۳۰

چکیده

پنبه به‌عنوان یک محصول راهبردی نقش مهمی در ایجاد اشتغال، ارزآوری و افزایش درآمد در بخش کشاورزی و صنایع وابسته دارد که همواره مورد توجه دولت بوده است. طی دو دهه اخیر، به‌دلیل بالا بودن هزینه‌های تولید و افزایش واردات پنبه، سطح زیر کشت این

۱. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

۲. نویسندهٔ مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.
(alikeramatzadeh@yahoocom)

۳. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

۴. استادیار مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان، ایران.

محصول در شهرستان گرگان به‌عنوان یکی از مناطق تولیدکننده عمده پنبه کاهش چشمگیری داشته است. بر این اساس، در مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر سطح زیر کشت پنبه شهرستان گرگان با استفاده از الگو برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی پرداخته شد. اطلاعات لازم از طریق تکمیل تعداد ۲۹۵ پرسشنامه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای از بهره‌برداران زیربخش زراعت شهرستان گرگان در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ جمع‌آوری شد. محصول پنبه در قالب نظام‌های کشت مختلف (مانند تک‌کشتی، کشت متوالی و کشت مخلوط) در الگو لحاظ شد و سیاست‌های حمایتی دولت نیز در سه بخش قیمت‌گذاری محصول پنبه، اعطای یارانه به نهاده‌های تولید محصول پنبه و پرداخت مستقیم به تولیدکنندگان پنبه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بین سیاست‌های مختلف حمایتی دولت، اعمال یارانه به نهاده‌های تولید سودآوری مثبت داشته است، به‌گونه‌ای که سیاست برداشت مکانیزه پنبه با ۱/۷۸ درصد تغییرات نسبت به شرایط موجود بیشترین سودآوری را داشته است. طبق یافته‌های مطالعهٔ حاضر، پیشنهاد می‌شود که با اتخاذ سیاست‌های اعمال یارانه به نهاده‌های تولید، امکان افزایش سطح زیر کشت پنبه در شهرستان گرگان فراهم شود.

کلیدواژه‌ها: *سیاست‌های حمایتی، نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای، برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی، کشت مخلوط، گرگان (شهرستان).*

مقدمه

پنبه، به‌عنوان یکی از محصولات راهبردی بخش کشاورزی ایران، ماده اولیه صنایع تبدیلی به‌ویژه صنایع نساجی، غذایی (روغن‌کشی) و دامپروری به‌شمار می‌رود و می‌تواند در ارزآوری و اشتغال‌زایی در بخش‌های کشاورزی، صنعت و بازرگانی، نقش مهمی را ایفا کند(۲۳). هر چند، با کوشش‌های بشر در راستای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای جایگزینی الیاف مصنوعی، سهم عمده‌ای از مصرف الیاف به الیاف مصنوعی اختصاص یافته اما

به‌دلیل ویژگی‌های بارز الیاف پنبه، تولید، مصرف و استفاده از آن همچنان در سطوح بالا باقی مانده است؛ و می‌توان به مشخصه‌های تجدیدشوندگی و قابلیت برگشت به چرخه طبیعت، نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر در صنایع وابسته در مقایسه با سرمایه‌گذاری‌های دیگر و همچنین، ارزش مبادله‌ای بالا در بازار جهانی و توزیع عادلانه‌تر درآمد این محصول در بخش کشاورزی اشاره کرد که موجب استقبال عمومی برای تولید، مصرف و استفاده از آن شده است (۳۱).

طی سال‌های اخیر، زراعت پنبه در ایران نوسان‌های زیادی داشته است، به‌گونه‌ای که در سال زراعی ۵۲-۱۳۵۱ سطح زیر کشت پنبه در ایران ۳۸۰ هزار هکتار بوده و استان گلستان با دارا بودن ۱۸۰ هزار هکتار سطح زیر کشت پنبه بزرگ‌ترین تولیدکننده این محصول در بین استان‌های مختلف کشور بوده است. این در حالی است که در سال زراعی ۱۳۸۴-۸۵، سطح زیر کشت پنبه کشور به کمترین حد خود در سی سال اخیر (۱۰۸ هزار هکتار) رسید. در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴، سطح برداشت پنبه کشور حدود هفتاد هزار هکتار برآورد شده، که استان گلستان با سهم ۱۴/۹ درصد، پس از استان‌های خراسان رضوی و فارس، در رتبه سوم سطح برداشت این محصول قرار گرفته است. میزان تولید پنبه در کشور حدود ۱۶۱/۱ هزار تن برآورد شده است، که استان گلستان با سهم ۱۸/۹ درصد از تولید بعد از استان‌های خراسان رضوی و فارس در رتبه سوم قرار دارد (۲۵). در طول سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۷۶، پنبه عمده‌ترین محصول صادراتی کشور بعد از نفت بوده و البته آنچه اهمیت دارد، این است که میزان تولید پنبه بعد از سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ روند نزولی در کشور داشته، به‌گونه‌ای که میزان تولید کشور از حدود ۴۲۰ هزار تن در این سال به ۱۶۱/۱ هزار تن در سال زراعی۹۵-۱۳۹۴ رسیده است (۱۲).

توسعه سطح زیر کشت و بهبود عملکرد از عوامل اساسی افزایش تولید محصولات زراعی است، که هر کدام، خود از عوامل مختلف تأثیر می‌پذیرد. سیاست‌های حمایت قیمتی و غیرقیمتی نقش مهمی در افزایش سطح زیر کشت داشته و پیشرفت فناوری، سرمایه‌گذاری زیرساختی و شرایط مناسب آب‌وهوایی نیز در بهبود عملکرد تعیین‌کننده‌اند. در این میان، بهبود عملکرد از طریق نظام‌های مختلف کشت در قالب گزینه و راهکار مطلوب افزایش تولید از

اهمیت ویژه برخوردار است (۲۴). از راه‌های افزایش تولید در مزرعه می‌توان به کشت بیش از یک محصول زراعی در سال اشاره کرد که به‌صورت نظام کشت متوالی[1] و نظام کشت مخلوط[2] تعریف می‌شود. کشت متوالی یا دوکشتی به نظام‌هایی اطلاق می‌شود که در زمین و در یک سال زراعی، بیش از یک محصول کشت شود و توسعه این نظام کشت می‌تواند برای کشاورزان این امکان را فراهم کند که از موقعیت‌های اقتصادی بهتری برخوردار شده، با خطر کمتری از لحاظ خسارت به محصول مواجه شوند (۳)؛ و کشت مخلوط به نظام‌هایی اطلاق می‌شود که در زمان و مکان یکسان، دو یا تعداد بیشتری گونه گیاهی رویش یابد؛ راندمان استفاده از منابع محدود محیطی در این نظام‌های کشت بیشتر از حالت تک‌کشتی هرگونه است(۱۴).

از آنجا که زراعت پنبه از دیرباز دارای اهمیت اقتصادی، صنعتی و اشتغال‌زایی بوده و به علت طول دوره رشد طولانی، به‌صورت نظام تک‌کشتی و محصول بهاره در سال زراعت می‌شود، پیامد آن کاهش سطح زیر کشت پنبه در کشور به‌ویژه در استان گلستان در سال‌های اخیر بوده است (۲۵).

با توجه به کاهش عرضه پنبه در ایران، دولت با اعمال سیاست‌های حمایتی مانند قیمت تضمینی یا سیاست‌های تشویقی، در راستای افزایش سطح زیر کشت این محصول اقدام می‌کند. این حمایت‌ها در برخی از سال‌ها مؤثر واقع شد و به‌دلایلی مانند افزایش حمایت‌ها از محصولات رقیب و کاهش سودآوری نسبی این محصول، دربرخی سال‌های دیگر موفقیت‌آمیز نبود. برخی از برنامه‌های دولت به‌منظور حمایت از محصول پنبه شامل برنامه افزایش تولید و بهبود کیفیت پنبه، برنامه تشویقی جوایز پنبه، برنامه افزایش تولید پنبه، برنامه تولید پایدار پنبه، برنامه افزایش مکانیزاسیون پنبه، بیمه کردن زراعت پنبه، پرداخت وام کوتاه‌مدت به کشاورزان پنبه‌کار از طریق بانک کشاورزی، اعطای تسهیلات لازم در زمینه واگذاری ادوات کشاورزی

1. double cropping
2. intercropping

بوده است (۲۵). شهرستان گرگان، به‌عنوان یکی از مناطق عمده تولید پنبه در سطح استان گلستان، با کاهش سطح زیر کشت پنبه و افزایش سطح زیر کشت محصولات رقیب چون برنج مواجه شده و هزینه بالای تولید پنبه یکی از دلایل کاهش سطح زیر کشت در شهرستان است. طی سال‌های اخیر، سیاست‌های حمایتی چون قیمت تضمینی در سطح استان و شهرستان اجرا شده است، اما سطح زیر کشت این محصول همچنان روند کاهشی دارد (۲۵).

مطالعات متعددی در زمینهٔ اثر سیاست‌های حمایتی بر سطح زیر کشت محصولات مختلف کشاورزی صورت گرفته ولی در ارتباط با محصول پنبه کشور، مطالعات زیادی انجام نشده است، به‌ویژه اینکه تأثیر نظام‌های مختلف کشت نیز در هیچ مطالعه‌ای مورد بررسی قرار نگرفته است.

صدرالاشرافی و علیخانی (۳۱)، با استفاده از شاخص میزان حمایت، آثار سیاست‌های مداخله مستقیم دولت در قیمت‌گذاری محصول پنبه را در دوره زمانی ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۹ بررسی کرده و نتیجه گرفتند که سیاست‌های مداخله مستقیم بر پنبه اثر مثبتی داشته و این اثرات بسته به اینکه نرخ حمایت اسمی و یا ضمنی مورد محاسبه قرار گیرد و نیز با توجه به نرخ ارز مورد استفاده در قیمت‌های مرزی متفاوت است. جولایی و همکاران (۲۲)، در بررسی توان رقابتی و حمایتی تولید پنبه و برنج در استان گلستان، نشان دادند که در زمینه درآمدی و نهاده‌ای، به محصولات برنج و پنبه آبی یارانه پرداخت شده و برآیند سیاست‌های داخلی در راستای حمایت از این محصولات بوده است، اما از محصول پنبه دیم استان گلستان حمایتی صورت نگرفته است. زارع و همکاران (۳۳)، در تحلیل سیاست قیمت‌گذاری در بازار پنبه ایران، بدین نتیجه دست یافتند که بین قیمت‌های سر مرز و جهانی پنبه رابطه مثبت وجود دارد. نرخ حمایت اسمی مستقیم در بیشتر دورهٔ مورد بررسی مثبت بوده و نرخ حمایت اسمی غیرمستقیم منفی و نرخ حمایت کل نیز در برخی سال‌ها مثبت و در برخی سال‌ها منفی بوده است. حسینی و امین‌روان(۱۷)، در بررسی اثر سیاست‌های حمایتی بر سطح زیر کشت پنبه در استان گلستان،

نتیجه گرفتند که اثر متغیر نسبت شاخص حمایت از تولیدکننده پنبه به محصولات رقیب آن در هر دو محصول پنبه آبی و دیم مثبت و معنی‌دار بوده است.

الوارد سلیح (۱۱) به بررسی واکنش عرضه صنعت پنبه سودان با تأکید بر نقش مداخلات دولت در دوره زمانی ۹۸-۱۹۶۹ پرداخت. نتایج مطالعه بیانگر اثر منفی مداخلات دولت بر تابع عرضه پنبه سودان یعنی، سطح زیر کشت و عملکرد این محصول بود. بریت (۸) واکنش عرضه تولیدکنندگان پنبه را در ایالت متحده امریکا از طریق بررسی اثر عوامل بیولوژیکی، اقتصادی و سیاستی بررسی کرد. نتایج مطالعه نشان‌دهندهٔ اثر معنی‌دار متغیرهای سیاستی بر سطح زیر کشت پنبه در این کشور بود.

از دیگر مطالعات انجام‌گرفته در زمینه اثر سیاست‌های حمایتی بر سطح زیر کشت سایر محصولات کشاورزی می‌توان به مطالعات بخشی و پیکانی (۵)، بهبود و نجفی (۷)، گرشاسپی و همکاران(۱۳)، جوانمرد و همکاران(۲۱)، مرتضوی و همکاران(۲۶)، پیش‌بهار و خدابخشی(۲۹) و سپهردوست و امامی (۳۲) اشاره کرد. با توجه به آنچه گفته شد، دولت همواره سعی در حمایت و احیای پنبه به‌عنوان کالایی اساسی و بااهمیت در اقتصاد کشور دارد. با وجود این حمایت‌ها، کاهش سطح زیر کشت پنبه در کشور همچنان ادامه دارد. از این‌رو، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر سطح زیر کشت و سودآوری محصول پنبه در شهرستان گرگان در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ بوده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی، استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی تبدیل به یک ابزار مهم شده است. مزیت مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی در تحلیل سیاست‌های کشاورزی توانایی آنها در بررسی جزئی‌ترین تأثیر سیاست‌ها در سطح مزرعه است (۳). توصیه‌های سیاستی را می‌توان از طریق دو رهیافت اقتصادسنجی و برنامه‌ریزی ریاضی تدوین کرد، اما زمانی که تعداد مشاهدات آماری اندک و مربوط به سری‌های زمانی کوتاه‌مدت بوده

و محدودیت منابع تولیدی مطرح باشد، استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی[1] برای تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی توصیه می‌شود (۱). برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (PMP) برای اولین بار توسط هاویت در سال ۱۹۹۵ معرفی شد. ایده کلی در PMP استفاده از اطلاعات موجود در متغیرهای دوگان محدودیت‌های کالیبره است که جواب مسئله برنامه‌ریزی خطی را به سطح فعالیت‌های موجود محدود می‌کنند. این مقادیر دوگان برای تصریح تابع هدف غیرخطی‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد که سطح فعالیت‌های مشاهده‌شده را مجدداً از طریق جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی جدیدی که فاقد محدودیت کالیبره است، بازسازی می‌کند(۲۰). به‌طور کلی، مدل PMP در سه مرحله به‌صورت زیر انجام می‌شود (۹، ۱۰، ۱۸، ۱۹، ۲۴، ۲۸).

مرحله اول تبیین یک مدل برنامه‌ریزی خطی معمولی (LP) با محدودیت‌های منابع و محدودیت‌های کالیبراسیون به‌صورت زیر است:

$$Max\ Z = \sum_j (P_j . Y_j . X_j - C_j X_j) \qquad (۱)$$

$$s.t:$$

$$\sum_j (a_{ij} X_j \leq b_i) \qquad [\lambda] \qquad (۲)$$

$$X_j \leq X_j^0 (1 + \varepsilon_0) \qquad [\rho] \qquad (۳)$$

$$X_j \geq 0 \qquad (۴)$$

در این روابط، Z ارزش تابع هدف، X_jسطح فعالیت jام (هکتار)، Y_j عملکرد محصول j ام، P_j قیمت محصول j ام ، a_{ij} عناصر ماتریس ضرایب فنی، b_j مقدار منابع در دسترس، ρ متغیر دوگان (قیمت سایه‌ای) منابع، x_j^0 سطوح فعالیت مشاهده‌شده و λ ارزش دوگان مربوط به محدودیت کالیبراسیون است. ε نیز عدد مثبت خیلی کوچک برای جلوگیری از وابستگی خطی بین قیدهای ساختاری و کالیبراسیون است (۱۸). در این تابع، سود فعالیت‌ها با توجه به محدودیت‌های منابع موجود و محدودیت‌های کالیبراسیون حداکثر می‌شود. محدودیت منابع

1. Positive Mathematical Programming (PMP)

شامل محدودیت در زمین، آب، نیروی‌کار، ماشین‌آلات، کود و سموم شیمیایی است. محدودیت کالیبراسیون نیز باعث می‌شود که جواب بهنیه الگو دقیقاً سطح فعالیت‌های مشاهده‌شده را نشان دهد.

در مرحله دوم PMP، با استفاده از قیمت‌های سایه‌ای مدل LP مرحله قبل، ضرایب تابع هدف غیرخطی برآورد می‌شود. تابع هدف غیرخطی از طریق قرار دادن تابع هزینه غیرخطی یا تابع عملکرد غیرخطی در تابع هدف به‌دست می‌آید. با توجه به خصوصیات مطلوب تابع هزینه درجه دوم همچون تابع هزینه نهایی صعودی برای هر فعالیت، تسهیل محاسبات، استفاده در اغلب مطالعات و فقدان دلایل قوی برای انتخاب توابع دیگر، از تابع هزینه متغیر درجه دوم به‌صورت زیر استفاده می‌شود:

$$C_j^v = \alpha_j X_j + \frac{1}{2}\beta_j X_j^2 \qquad (۵)$$

که در آن، α, β_j پارامترهایی هستند که با استفاده از روش هکلی و بریتز به‌صورت زیر تخمین زده می‌شوند (۱۵، ۱۶):

$$\alpha_j = \frac{2\rho_j}{X_j^*} \qquad (۶)$$

$$\beta_j = c_j - \rho_j \qquad (۷)$$

در مرحله سوم PMP، با استفاده از ضرایب برآوردی تابع هزینه غیرخطی و محدودیت‌های ساختاری تابع، یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی به‌صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$Max\ Z = \sum_j (P_j.Y_j.X_j - C_j^v(X)) \qquad (۸)$$

$$s.t$$

$$\sum_j (a_{ij}X_j \leq b_i) \qquad [\lambda] \qquad (۹)$$

$$x_j \geq 0 \qquad (۱۰)$$

این مدل با استفاده از تابع هدف غیرخطی و محدودیت‌های تابع، دقیقاً سطح فعالیت‌های سال پایه را بازتولید می‌کند، که می‌توان با تغییر شرایط و تعریف سناریوهای مختلف

سیاست‌های حمایتی دولت برای بررسی واکنش کشاورزان به اجرای سیاست‌های مختلف از آن استفاده کرد. سیاست‌های حمایتی دولت برای محصول پنبه که در مطالعهٔ حاضر بررسی می‌شوند، عبارت‌اند از سیاست قیمت‌گذاری پنبه، سیاست پرداخت یارانه به نهاده‌های تولید پنبه و سیاست پرداخت مستقیم، که سناریوهای مختلف آنها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. سناریوهای مختلف سیاست‌های حمایتی دولت برای محصول پنبه

ردیف	نوع سیاست	میزان تغییرات
۱	قیمت‌گذاری محصول پنبه	افزایش ۵ درصدی قیمت پنبه
۲		افزایش ۱۰ درصدی قیمت پنبه
۳		افزایش ۱۵ درصدی قیمت پنبه
۴		افزایش ۲۰ درصدی قیمت پنبه
۵	اعطای یارانه به نهاده‌های تولید	کاهش ۲۰ درصدی قیمت بذر پنبه
۶		کاهش ۴۰ درصدی قیمت بذر پنبه
۷		کاهش ۶۰ درصدی قیمت بذر پنبه
۸		برداشت مکانیزه پنبه
۹	پرداخت مستقیم	پرداخت ۲۵۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار پنبه
۱۰		پرداخت ۵۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار پنبه
۱۱		پرداخت ۷۵۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار پنبه
۱۲		پرداخت ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار پنبه

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مطابق جدول ۱، هر سیاست دارای چند سناریو است. در سیاست قیمت‌گذاری، سناریوها در چهار بخش افزایش ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی قیمت پنبه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید، سناریوها در دو بخش اعطای یارانه به نهاده بذر (کاهش ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی قیمت بذر) و برداشت مکانیزه بررسی می‌شود. در سیاست پرداخت مستقیم نیز سناریوهای پرداخت مبالغ ۲۵۰۰۰۰۰، ۵۰۰۰۰۰۰، ۷۵۰۰۰۰۰ و

۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار کاشت پنبه لحاظ شدند. سناریوهای مربوط به سیاست پرداخت مستقیم بر اساس شرایط موجود در منطقه ایجاد شده است.

برای حل این مدل، از نرم‌افزارGAMS استفاده شد و در مطالعهٔ حاضر، نظام‌های مختلف کشت محصول پنبه شامل نظام تک‌کشتی (پنبه تک‌کشتی، پنبه بهاره و پنبه تابستانه)، دوکشتی (باقلا- پنبه بهاره) و کشت مخلوط (پنبه تابستانه-کنجد) در کنار سایر محصولات زراعی قابل کشت شهرستان گرگان شامل گندم آبی، سویا آبی، سیب‌زمینی، کلزا آبی، باقلا، ذرت علوفه‌ای، برنج، گوجه‌فرنگی و کنجد در مدل لحاظ شدند. زمان کاشت پنبه در سه نظام کشت متفاوت است، به‌گونه‌ای که پنبه تک‌کشتی در اردیبهشت، پنبه بهاره در خرداد و پنبه تابستانه در تیر ماه کشت می‌شود. آمار و اطلاعات مورد نیاز مطالعهٔ حاضر از طریق تکمیل تعداد ۲۹۵ پرسشنامه با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای از کشاورزان شهرستان گرگان در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ جمع‌آوری شد. اطلاعات مربوط به نظام کشت مخلوط پنبه تابستانه-کنجد نیز از ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان جمع‌آوری شد.

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، جامعه آماری هدف را کشاورزان زیربخش زراعت شهرستان گرگان تشکیل می‌دهند. بخشی از اطلاعات پرسشنامه شامل مجموع سطح زیر کشت کل نمونه، عملکرد محصول و متوسط سطح زیر کشت محصولات منتخب در شهرستان گرگان در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. سطح زیر کشت کل نمونه، عملکرد و متوسط سطح زیر کشت محصولات منتخب در شهرستان گرگان

محصولات	سطح زیر کشت کل نمونه (هکتار)	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	متوسط سطح زیر کشت (هکتار)
گندم	۲۱۲/۹	۳۶۸۷	۳/۹
سویا	۱۴۴/۸	۲۶۲۹	۳/۴
سیب‌زمینی	۸۷	۲۲۴۱۲	۱/۴
کلزا	۷۸/۶	۲۱۳۴	۲/۵
باقلا	۲۵/۵	۱۱۴۳۲	۲/۲
ذرت علوفه‌ای	۴۱	۳۹۲۰۲	۳
برنج	۱۳۱/۵	۵۳۸۰	۲/۱
گوجه‌فرنگی	۶۲	۲۲۳۰۳	۱
کنجد	۱	۳۵۹	۱
پنبه تک‌کشتی	۴۲	۲۱۸۷	۲
پنبه بهاره	۲۵/۵	۲۲۹۵	۲/۲
پنبه تابستانه	۱	۲۰۰۵	۱
باقلا-پنبه بهاره	۲۵/۵	-*	-*
پنبه تابستانه-کنجد	۱	-*	-*

* عملکرد و سطح زیر کشت در نظام‌های کشت پیشنهادی، به‌دلیل دومحصولی بودن، از مجموع دو محصول به‌دست می‌آید و برای کل شهرستان در دسترس نیست.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج الگوی کشت حاصل از روش برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (PMP) به‌همراه الگوی کشت فعلی منطقه در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. سطح زیر کشت فعلی و برآوردی حاصل از مدل PMP در شهرستان گرگان

(واحد: هکتار، درصد)

محصول	سطح زیر کشت فعلی	سطح زیر کشت برآوردی
گندم	۲۲۴۲۰	۲۲۴۱۹/۸
سویا	۲۰۹۷۴	۲۰۹۷۳/۹
سیب‌زمینی	۴۸۲۴	۴۸۲۳/۸
کلزا	۳۷۶۸	۳۷۶۷/۹
باقلا	۱۰۴۱	۱۰۴۱
ذرت علوفه‌ای	۷۸۳	۷۸۳
برنج	۵۹۱۱	۵۹۱۰/۸
گوجه‌فرنگی	۱۰۳۵	۱۰۳۴/۹
کنجد	۶۵	۶۵
پنبه تک‌کشتی	۲۲۹۹	۲۲۹۸/۹
پنبه بهاره	۱۳۲۶	۱۳۲۵/۸
پنبه تابستانه	۵۳۲	۵۳۱/۹
باقلا–پنبه بهاره	۲۸۶	۲۸۵/۹
پنبه تابستانه–کنجد	۱	۰/۹
جمع	۶۵۲۶۵	۶۵۲۶۳/۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، از مقایسه نتایج حاصل از الگوی پیشنهادی مدل PMP با الگوی کشت فعلی، نتیجه‌گیری می‌شود که مدل PMP توانسته است به‌خوبی بر داده‌های سال پایه تطبیق یافته و الگوی سال پایه بازتولید شده است؛ از این‌رو، از می‌توان مدل PMP برای شبیه‌سازی رفتار کشاورزان در برابر تغییرات و اجرای سیاست‌های مختلف استفاده کرد.

نتایج حاصل از اعمال سیاست‌های مختلف حمایتی دولت از محصول پنبه در جداول ۴ تا ۶ ارائه شده است. جدول ۴ مقدار تغییر در سطح زیر کشت پنبه در نتیجه اعمال سناریوهای مختلف سیاست قیمت گذاری پنبه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. سطح زیر کشت پنبه، سطح زیر کشت منطقه، سود کل و درصد تغییرات در اثر اعمال سیاست قیمت‌گذاری پنبه (واحد: هکتار، درصد، میلیون تومان)

نظام‌های مختلف کشت محصول	سناریوی ۱		سناریوی ۲		سناریوی ۳		سناریوی ۴	
	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات
پنبه تک‌کشتی	۳۰۵۲/۳	۳۲/۷۶	۳۴۴۲/۲	۴۹/۷۲	۳۶۵۰	۵۸/۷۶	۳۸۴۸/۹	۶۷/۴۱
پنبه بهاره	۱۵۸۲	۱۲/۵۰	۱۴۹۱/۷	۱۹/۳۱	۱۵۹۶/۴	۲۰/۳۹	۱۷۱۰/۷	۲۹/۰۱
پنبه تابستانه	۰	-۱۰۰	۰	-۱۰۰	۰	-۱۰۰	۰	-۱۰۰
باقلا- پنبه بهاره	۲۸۴/۷	-۰/۴۲	۲۸۴/۸	-۰/۳۹	۲۸۵/۱	-۰/۲۹	۲۸۵/۴	-۰/۱۸
پنبه تابستانه- کنجد	۰/۹۹	-۰/۸۹	۰/۹۷	-۲/۲۷	۰/۹۶	-۳/۲۹	۰/۹۵	-۴/۳۰
جمع کل سطح زیر کشت پنبه	۴۹۱۹/۹		۵۲۱۹/۷		۵۵۳۲/۵		۵۸۴۵/۹	
جمع کل سطح زیر کشت منطقه	۶۴۸۸۷		۶۴۷۵۵		۶۴۵۲۴		۶۴۲۸۹	
سود کل منطقه	۲۸۷۳۹۲		۲۸۶۷۹۵/۸		۲۸۶۲۳۳		۲۸۵۸۳۰	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که اعمال سناریوهای مختلف سیاست قیمت‌گذاری محصول پنبه به‌صورت افزایش ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد قیمت پنبه موجب افزایش سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی و پنبه بهاره و کاهش سطح زیر کشت پنبه در نظام تک‌کشتی (پنبه تابستانه) و دو نظام دوکشتی و کشت مخلوط نسبت به شرایط موجود می‌شود. پنبه تابستانه به‌دلیل سودآوری پایین در اثر اعمال هر چهار سناریو از مدل حذف می‌شود. بیشترین افزایش در سطح زیر کشت پنبه مربوط به نظام تک‌کشتی در اثر اعمال سناریوی چهارم (افزایش ۲۰ درصدی قیمت پنبه) به میزان ۶۷/۴ درصد است. سطح زیر کشت پنبه بهاره نیز با افزایش قیمت پنبه افزایش می‌یابد، به‌گونه‌ای که از ۱۲/۵ درصد در سناریوی اول به ۲۹ درصد در سناریوی چهارم می‌رسد. طبق بررسی‌های صورت‌گرفته، نتایج الگوی حاضر با نتایج مطالعات سادات

باریکانی و آذری (۵۱) و مرتضوی و همکاران (۴۴) در زمینه اعمال سیاست قیمت‌گذاری مطابقت دارد.

نتایج اعمال سناریوهای مختلف سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولیدی محصول پنبه به‌صورت کاهش ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد قیمت بذر پنبه و جایگزینی ماشین برداشت به‌جای برداشت دستی در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. سطح زیر کشت پنبه، سطح زیر کشت منطقه، سود کل و درصد تغییرات در اثر اعمال سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید پنبه (واحد: هکتار، درصد، میلیون تومان)

نظام‌های مختلف کشت محصول	سناریوی ۵		سناریوی ۶		سناریوی ۷		سناریوی ۸	
	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات
پنبه تک‌کشتی	۲۲۶۳/۲	-۱/۵۵	۲۲۲۸	-۳/۱۱	۲۱۳۰	-۴/۶۵	۷۱۱	-۶۹/۰۶
پنبه بهاره	۱۳۵۶/۹	۲/۳۳	۱۳۸۸	۴/۶۶	۱۴۱۹	۶/۹۹	۱۵۷۷	۱۸/۹۴
پنبه تابستانه	۴۸۲/۳	-۹/۳۴	۴۳۳	-۱۸/۶۷	۳۸۳	-۲۸/۰۱	۰	-۱۰۰
باقلا- پنبه بهاره	۲۸۶/۳	۰/۱۱	۲۸۷	۰/۲۲	۲۸۷	۰/۳۳	۲۹۰	۱/۴۲
پنبه تابستانه- کنجد	۱/۰۰۱	۰/۱۱	۱/۰۰۴	۰/۲۳	۱/۰۰۵	۰/۳۴	۱/۰۵	۱/۹۴
جمع کل سطح زیر کشت پنبه	۴۳۸۹/۷		۴۳۳۷		۴۲۲۰		۲۵۷۹	
جمع کل سطح زیر کشت منطقه	۶۵۲۶۵		۶۵۲۶۵		۶۵۲۶۵		۶۴۸۸۰	
سود کل منطقه	۲۸۹۴۵۲		۲۸۹۷۰۶		۲۸۹۹۶۰		۲۹۴۳۴۲	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که با اعمال سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولیدی محصول پنبه و جایگزینی ماشین برداشت به‌جای برداشت دستی، سطح زیر کشت پنبه بهاره در نظام تک‌کشتی، باقلا- پنبه بهاره در نظام دوکشتی و پنبه تابستانه-کنجد در نظام کشت مخلوط افزایش یافته است. سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولیدی محصول پنبه موجب کاهش سطح زیر کشت پنبه تک کشتی و پنبه تابستانه شده و بیشترین کاهش در سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی و پنبه تابستانه مربوط به اعمال سناریوی هشتم (برداشت مکانیزه پنبه) بوده که در این

سناریو، پنبه تابستانه از مدل حذف شده است. بیشترین افزایش در سطح زیر کشت پنبه نیز مربوط به پنبه بهاره در سناریوی هشتم است. نتایج مربوط به سیاست اعطای یارانه به نهاده تولید و اثرات آن بر سطح زیر کشت پنبه در مطالعه حاضر با نتایج مطالعات پیش‌بهار و خدابخشی(۴۹) و سپهردوست و امامی (۵۳) در یک راستا قرار دارد. نتایج اعمال سناریوهای مختلف سیاست پرداخت مستقیم به پنبه‌کاران به‌صورت پرداخت در سطوح ۲۵۰۰۰۰۰، ۵۰۰۰۰۰۰، ۷۵۰۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای هر هکتار پنبه در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. سطح زیر کشت پنبه، سطح زیر کشت منطقه، سود کل و درصد تغییرات در اثر اعمال سیاست پرداخت مستقیم به پنبه‌کاران (واحد: هکتار، درصد، میلیون تومان)

نظام‌های مختلف کشت محصول	سناریوی ۹		سناریوی ۱۰		سناریوی ۱۱		سناریوی ۱۲	
	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات	سطح زیر کشت	درصد تغییرات
پنبه تک‌کشتی	۲۹۲۰/۷	۲۷/۰۴	۳۴۸۷/۶	۵۱/۷۰	۳۹۰۰/۳	۶۹/۶۵	۴۲۲۸/۵	۸۳/۹۳
پنبه بهاره	۱۴۰۲/۷	۵/۷۸	۱۴۳۱/۵	۷/۹۶	۱۳۱۱/۱	-۱/۱۲	۱۲۸۱/۲	-۳/۳۸
پنبه تابستانه	۲۲۶/۶	-۴۹/۸۹	۰	-۱۰۰	۰	-۱۰۰	۰	-۱۰۰
باقلا- پنبه بهاره	۲۸۴/۸	-۰/۴۱	۲۸۴/۷	-۰/۴۳	۲۸۴/۸	-۰/۴۲	۲۸۴/۹	-۰/۳۸
پنبه تابستانه- کنجد	۰/۹۹	-۰/۴۲	۰/۹۹	-۰/۸۰	۰/۹۸	-۱/۴۶	۰/۹۸	-۱/۹۴
جمع کل سطح زیر کشت پنبه	۴۸۳۵/۸		۵۲۰۴/۸		۵۴۹۷/۲		۵۷۹۵/۶	
جمع کل سطح زیر کشت منطقه	۶۴۹۸۸		۶۴۷۱۲		۶۴۵۵۹		۶۴۳۶۰	
سود کل منطقه	۲۸۶۴۵۴		۲۸۴۱۴۷		۲۸۲۱۴۹		۲۸۰۰۸۷	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که با اعمال سیاست پرداخت مستقیم در مورد محصول پنبه، تنها سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی افزایش می‌یابد. سطح زیر کشت پنبه بهاره، پنبه تابستانه، باقلا- پنبه بهاره و پنبه تابستانه- کنجد کاهش یافته است. بیشترین افزایش در سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی در اثر اعمال سناریوی دوازدهم (پرداخت مستقیم ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال به پنبه‌کاران) بوده است. با اعمال سیاست پرداخت مستقیم، محصول پنبه تابستانه به‌طور کلی از

الگوی کشت حذف می‌شود. نتایج اعمال سیاست پرداخت ستقیم در خصوص افزایش سطح زیر کشت محصول مورد بررسی (پنبه) با نتایج مطالعات بخشی و همکاران (۷) و بخشی و پیکانی (۶) مطابقت دارد.

به‌طور کلی، مجموع سطح زیر کشت محصول پنبه در اثر اعمال سیاست‌های حمایتی دولت در سه بخش سیاست قیمت‌گذاری محصول پنبه، سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید و سیاست پرداخت مستقیم به پنبه‌کاران در دوازده سناریو در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. مجموع تغییرات سطح زیر کشت پنبه و سود کل در اثر اعمال سیاست‌های مختلف حمایتی دولت (واحد: هکتار، میلیون تومان)

سناریو	تغییرات سطح زیر کشت	رتبه	سود کل الگوی کشت منطقه	رتبه
۱	۴۹۱۹/۹	۷	۲۸۷۳۹۲	۵
۲	۵۲۱۹/۷	۶	۲۸۶۷۹۵/۸	۶
۳	۵۵۳۲/۵	۳	۲۸۶۲۳۳	۸
۴	۵۸۴۵/۹	۱	۲۸۵۸۳۰	۱۰
۵	۴۳۸۹/۷	۹	۲۸۹۴۵۲	۴
۶	۴۳۳۷	۱۰	۲۸۹۷۰۶	۳
۷	۴۲۲۰	۱۱	۲۸۹۹۶۰	۲
۸	۲۵۷۹	۱۲	۲۹۴۳۴۲	۱
۹	۴۸۳۵/۸	۸	۲۸۶۴۵۴	۷
۱۰	۵۲۴۰/۸	۵	۲۸۴۱۴۷	۱۱
۱۱	۵۴۹۷/۲	۴	۲۸۲۱۴۹	۹
۱۲	۵۷۹۵/۶	۲	۲۸۰۰۸۷	۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که با اجرای سناریوی چهارم (افزایش ۶۰ درصدی قیمت پنبه) از سیاست‌های حمایتی دولت، سطح زیر کشت پنبه به بیشترین میزان معادل ۵۸۴۵/۹ هکتار در نظام‌های مختلف کشت خواهد رسید. سناریوهای دوازدهم (پرداخت مستقیم ۱۰۰۰۰۰۰۰

ریال به ازای کاشت یک هکتار پنبه) و سوم (افزایش ۴۰ درصدی قیمت پنبه)، به‌ترتیب، با ۵۷۹۵/۶ و ۵۲۱۹/۷ هکتار پنبه، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

بررسی نتایج سودآوری در اثر اعمال سیاست‌های حمایتی دولت در سه بخش سیاست قیمت‌گذاری محصول پنبه، سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید و سیاست پرداخت مستقیم به پنبه‌کاران نشان می‌دهد که با اجرای سناریوی هشتم (برداشت مکانیزه پنبه) از سیاست‌های حمایتی دولت، سودآوری به بیشترین میزان معادل ۲۹۴۳۴۲ میلیون تومان خواهد رسید، زیرا با استفاده از ماشین برداشت، هزینه تولید به میزان ۴۲۰۰۰۰ تومان کاهش می‌یابد و این کاهش هزینه تولید موجب افزایش سودآوری اعمال این سیاست در بین سایر سیاست‌ها می‌شود. اعمال سناریوهای هفتم (کاهش ۶۰ درصدی قیمت بذر پنبه) و ششم (کاهش ۴۰ درصدی قیمت بذر پنبه)، با کاهش در هزینه تولید پنبه، موجب افزایش سودآوری به میزان ۲۸۹۹۶۰ و ۲۸۹۷۰۶ میلیون تومان می‌شود که از لحاظ سودآوری در بین سایر سیاست‌ها در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. در مجموع، اعمال سیاست‌های اعطای یارانه به نهاده‌های تولید بیشترین سودآوری را در بین سیاست‌های بررسی‌شده دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

پس از بررسی‌های لازم در مورد سطح زیر کشت محصول پنبه در شهرستان گرگان، الگوی کشت محصولات زراعی این شهرستان با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی(PMP) تعیین شد و سه نظام کشت تک‌کشتی، متوالی و مخلوط پنبه در مدل لحاظ شدند. پس از تخمین مدل سیاست‌های حمایتی دولت در سه بخش و دوازده سناریو مورد بررسی قرار گرفت. از آنجا که کشاورزان رفتار اقتصادی دارند، قیمت و درآمد محصولات زراعی و نیز سیاست‌های حمایتی دولت در انتخاب محصولات و الگوی کشت نقش عمده‌ای را ایفا می‌کنند. سیاست‌های حمایتی نظیر سیاست قیمت‌گذاری، سیاست‌هایی از جانب دولت به‌شمار می‌روند که هدف اصلی آنها تثبیت قیمت محصولات کشاورزی، افزایش درآمد

کشاورزان، ایجاد انگیزه برای کشت محصولات و افزایش سطح زیر کشت محصول مورد نظر است. با توجه به پایین بودن قیمت تعیین‌شده برای خرید محصولات کشاورزی همچون پنبه، عدم حمایت دولت از کشت این محصول موجب عدم تحقق اهداف شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در چهار سناریوی سیاست قیمت‌گذاری محصول پنبه، سطح زیر کشت محصول پنبه تک‌کشتی و پنبه بهاره افزایش یافته و پنبه تابستانه به‌دلیل سودآوری پایین از مدل حذف شده است؛ و سطح زیر کشت باقلا- پنبه بهاره و پنبه تابستانه- کنجد کاهش یافته است.

از سوی دیگر، به‌دلیل بالا بودن هزینه تولید پنبه و عدم سودآوری این محصول، سیاست اعطای یارانه به نهاده تولید می‌تواند با کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری، موجب تشویق کشاورزان به کشت این محصول شود که در مطالعهٔ حاضر، در چهار سناریوی حمایت نهاده‌ای مانند اعطای یارانه به نهاده بذر و استفاده از ماشین برداشت مکانیزه به‌جای برداشت دستی، سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی و تابستانه کاهش پیدا کرده است، اما سطح زیر کشت پنبه بهاره، باقلا- پنبه بهاره و پنبه تابستانه- کنجد با افزایش همراه بوده است. با توجه به پایین بودن قیمت خرید پنبه، می‌توان با اعمال سیاست پرداخت مستقیم، درآمد کشاورزان افزایش داد و به‌دلیل تأثیر درآمد محصول پنبه بر الگوی کشت، انتظار می‌رود که محصول مشمول این سیاست با افزایش سطح زیر کشت روبه‌رو شود. نتایج مطالعه هم نشان می‌دهد که در سناریوهای مرتبط با پرداخت مستقیم به پنبه‌کاران، سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی افزایش یافته است، زیرا پنبه به‌صورت تک‌محصول در مزرعه کشت می‌شود و مبلغ پرداختی به‌صورت مستقیم بر درآمد کشاورز اثر دارد، و سود حاصل از کشت پنبه بهاره، باقلا-پنبه بهاره و پنبه تابستانه- کنجد کاهش داشته و پنبه تابستانه به‌دلیل پایین بودن سود ناخالص از مدل حذف شده است.

بررسی اثر سیاست‌های حمایتی بر افزایش سطح زیر کشت محصول پنبه در نظام‌های تک‌کشتی، متوالی و مخلوط نشان می‌دهد که برای افزایش سطح زیر کشت پنبه تک‌کشتی، می‌توان از سیاست‌های قیمت‌گذاری و پرداخت مستقیم و برداشت مکانیزه بهره گرفت. نتایج

مطالعه حاضر در زمینه سیاست قیمت‌گذاری و پرداخت مستقیم با نتایج مطالعات بخشی و همکاران (۷)، بخشی و همکاران (۵)، مرتضوی و همکاران (۴۴) و حسینی و امین‌روان (۲۶) هم‌سویی دارد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که اجرای سناریوی چهارم (افزایش ۶۰ درصدی قیمت پنبه) بیشترین افزایش در سطح زیر کشت پنبه را به‌همراه دارد و سناریوهای دوازدهم (پرداخت مستقیم ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال به ازای کاشت یک هکتار پنبه) و سوم (افزایش ۴۰ درصدی قیمت پنبه)، به‌ترتیب، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. نتایج اعمال سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید در مطالعهٔ حاضر با نتایج مطالعات پیش‌بهار و خدابخشی (۴۹) و سپهردوست و امامی (۵۳) مطابقت دارد. از سوی دیگر، در نظام‌های دوکشتی و مخلوط، به‌دلیل اینکه پنبه در کنار سایر محصولات کشت می‌شود و دارای هزینه تولید بالاست، با اعمال سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید، می‌توان با کاهش هزینه تولید، سودآوری را افزایش داد؛ و سطح زیر کشت پنبه نیز با استفاده از این دو نظام کشت افزایش می‌یابد.

از آنجا که طبق نتایج مطالعه، اعمال سیاست اعطای یارانه به نهاده‌های تولید پنبه بیشتر از سیاست‌های دیگر سطح زیر کشت را افزایش داده است، پیشنهاد می‌شود که با اعمال سیاست‌های حمایت نهاده‌ای نظیر اعطای یارانه به نهاده‌های تولید پنبه، در راستای افزایش سطح زیر کشت این محصول اقدام شود. به‌منظور افزایش انگیزه تولیدکنندگان پنبه برای کشت این محصول، لازم است اجرای سیاست‌های حمایت از تولیدکنندگان بخش کشاورزی (مانند گسترش بیمه محصولات کشاورزی) و سامان‌دهی بازار محصولات کشاورزی در راستای افزایش سطح درآمد و کاهش مخاطرهٔ فعالیت‌های کشاورزی بهبود یابد.

منابع

1. Arfini, F. (2001). Mathematical programming models employed in the analysis of the common agriculture policy. *Journal of Edizioni Scientific Italian*, 9: 79-125.
2. Arfini, F., Donati, M. and Paris, Q. (2003). A national PMP model for policy evaluation in agriculture using micro data and administrative

information. Paper Presented at the International Conference on Agricultural Policy Reform and the WTO: Where Are We Heading?, Capri, Italy.
3. Baker, Sh. (1987). Effect of tillage practices on cotton double-cropped with wheat. *Agronomy*, 79: 513-516.
4. Bakhshi, A., Daneshvar Kakhki, M. and Moghaddasi, R. (2011). An application of Positive Mathematical Programming Model to analyze the effects of alternative policies to water pricing in Mashhad Plain. *Agricultural Economics and Development*, 25(3): 284-294. (Persian)
5. Bakhshi, M. and Peykani, Gh. (2011). The simulation of direct payement supportive policy in agricultural subsectors: application of Positive Programming approach and Entropy Maximum. *Economics Research and Agricultural Development*, 2-42(4): 501-511. (Persian)
6. Bakhshi, M., Peykani, Gh., Hosseini, S. and Saleh, A. (2009). Effects of elimination of fertilizer subsidy and application of direct payment policy on cropping pattern and input usage (case study: Sabzevar County). *Agricultural Economics*, 2: 185-207. (Persian)
7. Behbood, A. and Najafi, B. (2011). Effects of supportive policies on sunflower supply. *Agricultural Economics Research*, 3(2): 133-146. (Persian)
8. Britt, M.D. (2002). Producer response for cotton in United States. MSc. Thesis, Agricultural and Applied Economics. Texas Tech University.
9. Buysse, J. (2007). Farm-based modeling of the EU sugar reform: impact on Belgian sugar beet supplier. *European Review of Agricultural Economics*, 34(1): 21-52.
10. Cortignani, R. and Severini, S. (2009). Modeling farm-level adoption of defect irrigation using Positive Mathematical Programing. *Agricultural Water Management*, 8: 102-108.
11. Elward Salih, S.M. (2001). Supply response of Sudan′s cotton industry: implications of government intervention. PhD Philosophy. Economics and Management. University of Putra Malaysia.
12. FAO (2017). Crop production: global market analysis. Available at http://www.Faostat.org
13. Garshasbi, A., Yavari, K., Najjarzadeh, R. and Homayounifar, M. (2012). Effect of price and non-price factors on wheat cultivation in provinces of Iran using panel data. *Agricultural Economics*, 6(2): 189-204. (Persian).
14. Ghosh, P.K., Manna, M.C., Bandyopadhyay, K.K., Ajay, T.A.K., Wanjari, R.H., Hati, K.M., Misra, A.K.,Acharya, C.L. and Subba, R.A.

(2006). Inter-specific interaction and nutrient use in soybean-sorghum intercropping system. *Agronomy*, 98: 1097-1108.
15. Heckelei, T. and Britz, W. (2000). Positive Mathematical Programming with multiple data points: a cross sectional estimation procedure. *Cahiers Economics et Socioligie Rurales*, 57: 28-50.
16. Heckelei, T., Britz, W. and Zhang, Y. (2012). Positive mathematical programming approach - recent development in literature and applied modelling. *Bio-based and Applied Economics*, 1(1): 109-124.
17. Hosseini, S. and Aminravan, M. (2015). Investigating the effect of supportive policies on cotton acreage in Golestan province. *Agricultural Economics and Development*, 46(2): 197-206. (Persian)
18. Howitt, R. (1995). A calibration method for agricultural economic production models. *Agricultural Economics*, 46(2): 147-159.
19. Howitt, R. (2005). Positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(2): 329-342.
20. Howitt, R.E., Medellin-Azuara, J., Macewan, D. and Lund, R. (2012). Calibrating disaggregate economic models of agricultural production and water management. *Science of the Environmental Modeling and Software*. 38: 244-258.
21. Javanmard, A., Rostami, A., Nooraein, M. and Gharekhani. Gh. (2015). Evaluation of agricultural, ecological and economic aspects in mixed cropping of wheat and pea in Maragheh dry condition. *Farmer Knowledge and Sustainability Product Journal*, 26(1): (Persian)
22. Joolaei, R., Yousefzadeh Jahromi, H.R. and Shirani Bidabadi, F. (2013). Investigating the potential of competitiveness and support of cotton and rice production in Golestan province. *Plant Production*, 20(2): 197-216. (Persian)
23. Keramatzadeh, A. and Ghorbani, N. (2012). Investigating the effect of inputs on cotton production in Golestan province. *Journal of Cotton Researches Institute of Iran*, 5(3): 2. (Persian)
24. Maneta, M., Torres, M., Howitt, R., Vosti, S., Wallender, W. and Bassoi, L. (2007). A detailed Hydro-Economic Model for assessing the effects of surface water and groundwater policies: a demonstration model from Brazil. American Agricultural Economics Association, Annual Meeting, July 29- August 1, Portland, Oregon.
25. Ministry of Agriculture - Jahad (2017). Agricultural information bank. Tehran: Ministry of Agriculture – Jahad, Statistics and Information Technology Department of Planning and Economy.

26. Mortazavi, A., Abasmiri, S. and Alaei Boroujeni, P. (2013). Investigating the effects of pricing policies on canola production, *Economic Research (Growth and Sustainability Development)*. 13(4): 127-146. (Persian)
27. Niazi, A. and Abyar, N. (2004). Effects of cultivation development and yield on wheat production increase in Iran. 6th Agriculture Economics Conference, Mashhad, Iran. (Persian)
28. Paris, Q. and Howitt, R.E. (1998). An analysis of oil posed production problems using Maximum Entropy. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1): 124-138.
29. Pishbahar, A. and Khodabakhshi, S. (2014). Effects of elimination agricultural inputs subsidy on cropping pattern in Varamin County. *Agricultural Economics Research*, 6(2): 53-68. (Persian)
30. Sadat Barikani, S.H. and Azari, A. (2012). The effects of agricultural support policies on rice production in Iran. *Agricultural Economics Researches*, 4(3): 185-205. (Persian)
31. Sadrolashrafi, M. and Alikhani, M. (2010). Analyzing the economic effects of government intervention policies on cotton pricing in Iran. *Agricultural Economics*, 4(1): 31-49. (Persian)
32. Sepehrdoost, H. and Emami, S.S. (2017). Comparative advantage of potato production and related government policies in Hamedan. *Agricultural Economics Research*, 9(33): 51-70. (Persian)
33. Zare, A., Chizari, A. and Nemati, N. (2010). Analysis of pricing policy in the cotton market of Iran. *Agricultural Economics and Development*, 18(69): (Persian)