مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال دهم، شماره سوم (پیاپی ۳۸)، پاییز ۹۲، ص ص ۶۰-۵۱
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

تعیین برنامه زراعی با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (مطالعه موردی شهرستان زابل)

سیده صدیقه احمدزاده*[1]، احمد علی کیخا[2]، حدیث کاوند[3]، علیرضا سرگزی[4]
۱و۳- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، گروه اقتصاد کشاورزی، زابل، ایران
۲- استادیار دانشگاه زابل ، گروه اقتصاد کشاورزی، زابل، ایران
۴- عضو هیات علمی دانشگاه زابل، گروه اقتصاد کشاورزی، زابل، ایران

رسید مقاله: ۲۸ فروردین ۱۳۹۲
پذیرش مقاله: ۲۶ شهریور ۱۳۹۲

چکیده
با توجه به این‌که مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی در دهه‌های اخیر کاربرد زیادی در زمینه تجزیه و تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی و شبیه‌سازی آثار این سیاست‌ها بر قسمت‌های مختلف نظام کشاورزی داشته‌اند؛ لذا در این مطالعه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت پیامدهای افزایش قیمت گندم طی ۴ سناریو به میزان ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد افزایش قیمت بر الگوی کشت در شهرستان زابل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که محصول ماش در تمام سناریوهای قیمتی از الگوی کشت حذف و با اعمال سناریوی ۶۰٪ درصد افزایش قیمت، محصولات جو و خربزه نیز از الگوی کشت خارج شدند و تاکید بیشتر بر کشت گندم وجود داشت؛ بنابراین زیر ساخت‌ها و سیاست‌ها بایستی طوری اعمال شوند که برنامه‌ریزی برای کشاورزان چالش برانگیز نباشد.

کلمات کلیدی: الگوی کشت، برنامه‌ریزی ریاضی مثبت، سیاست‌های قیمتی، زابل.

۱ مقدمه
اهمیت کشاورزی و نقش آن در توسعه اقتصادی کشورها، آن را به عنوان یکی از محورهای اساسی توسعه در کشورهای در حال توسعه مطرح ساخته است. وجود امکانات بهره‌برداری محدود برای افزایش درآمد خرده مالکان در کنار افزایش روز افزون جمعیت جهان، لزوم استفاده بهتر و مطلوب‌تر از منابع محدود در دسترس را بیش از پیش آشکار می‌سازد. عواملی هم‌چون توسعه شهرنشینی، رشد درآمد و تغییر الگوی مصرف غذایی سبب توجه بیشتر به افزایش بهره‌وری زمین‌های زراعی و منابع در دسترس کشاورزان در نتیجه افزایش میزان تولید شده است. بخش کشاورزی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی جوامع مختلف نیازمند برنامه‌ریزی‌های

* عهده‌دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: sahmadzade2@gmail.com

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

منسجمی در جهت رسیدن به توسعه و مقابله با بحران‌های موجود می‌باشد. لذا انتخاب روشی که بتواند اهداف متعدد مدیران را در یک مدل گنجانده و مدیر را به سمت اهداف بهینه هدایت نماید؛ مهم و ضروری به نظر می‌رسد. یکی از راه‌های افزایش تولید، افزایش سطح زیر کشت محصولات است. بخش کشاورزی به عنوان منبع مهم تامین غذای جامعه، همواره با مسایل و مشکلات متعددی رو به رو است. لذا جهت رفع نارسایی‌های بخش کشاورزی در عرصه تولید و تقویت نقش این بخش در تامین امنیت غذایی جامعه توجه به روش‌های اصولی و علمی در مدیریت و نحوه بهره‌برداری اقتصادی از واحدهای تولیدی ضروری به نظر می رسد؛ زیرا عدم استفاده از این روش‌ها در مدیریت واحدهای کشاورزی موجود سبب زیان‌های اقتصادی و عدم کارایی واحدهای تولیدی خواهد شد. یکی از ابزارهای مدیریتی که در چند دهه گذشته به طور وسیع برای تعیین برنامه بهینه در رشته‌های مختلف کشاورزی مورد توجه اقتصاددانان کشاورزی بوده است؛ مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی می‌باشد.

۲ کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در بخش کشاورزی

طی دهه‌های اخیر مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی کاربرد زیادی در زمینه تجزیه و تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی و شبیه‌سازی آثار این سیاست‌ها بر قسمت‌های مختلف نظام کشاورزی از جمله تغییرات احتمالی در مقدار مصرف نهاده‌ها، الگوی کشت و رفاه زارعین داشته‌اند [۱، ۲]. مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی به سه دسته مدل‌های برنامه‌ریزی هنجاری (NMP) یا مدل‌های بهینه سازی، برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) و برنامه‌ریزی ریاضی اقتصادسنجی (EMP) تقسیم می‌شوند [۳]. در سال‌های اخیر کاربرد مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مثبت برای تحلیل اقتصادی در سطح مزرعه افزایش یافته است [۴]. مهم‌ترین مزیت این مدل‌ها توانایی آن‌ها در بررسی تأثیر سیاست‌ها در سطح مزرعه می‌باشد [۵].

۲-۱ مروری بر تحقیقات مشابه

از جمله مطالعاتی که در این زمینه انجام گرفته می‌توان به تحقیق بخشی و همکاران [۶] اشاره نمود که از تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) در سطح مزرعه برای تحلیل اثرات مختلف کاربرد سیاست‌های قیمت‌گذاری آب و هم‌چنین سیاست‌های جای‌گزین آن در دشت مشهد (استان خراسان رضوی) بهره گرفتند. نتایج به دست آمده از این بررسی نشان داد که سیاست قیمت‌گذاری آب و مالیات بر محصول در مقایسه با سیاست مالیات بر نهاده مکمل، موثرتر و مناسب‌تر می‌باشند. هم‌چنین دو سیاست مالیات بر نهاده و محصول در نرخ‌های معینی می‌توانند به عنوان جای‌گزین سیاست قیمت‌گذاری آب به‌کار روند.

قرقانی و همکاران [۷] تاثیر کاهش آب آبیاری و افزایش قیمت آب بر الگوی کشت را با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی مثبت در شهرستان اقلید در استان فارس مورد بررسی قرار دادند. اهدف این پژوهش، ارزیابی اثرات سیاست‌های گوناگون کاهش میزان آب مصرفی و افزایش قیمت هر مترمکعب آب بر الگوی کشت در نظر گرفته شد و اثر راه‌های گوناگون کاهش مصرف آب بر الگوی استفاده از آن و بازده ناخالص برآورد گردید. یافته‌های مطالعه نشان داد که در مورد نخست، با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و تابع تولید

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

با کشش جانشینی ثابت، با اتخاذ سیاست کاهش در موجودی آب مصرفی، الگوی کشت بهینه در سطح ۱۰٪ نسبت به حالت مبنا تغییر چندان نمی‌یابد. در مورد دوم، دو برابر نمودن قیمت هر متر مکعب آب مصرفی در میزان مصرف آن تاثیری ندارد و الگوی بهینه بار دیگر همان مقادیر سال مبنا را تولید می‌کند.

محسنی و زیبایی [۳] در مطالعه‌ای با بهره‌گیری از مدل برنامه‌ریزی ریاضی به تحلیل پیامدهای افزایش سطح زیر کشت کلزا در دشت نمدان استان فارس پرداختند. بر اساس نتایج این مطالعه پیامدهای افزایش سطح زیر کشت کلزا باعث کاهش سطح زیر کشت گندم و لوبیا و افزایش درآمد انتظاری مزارع نماینده شد. هم‌چنین نتایج نشان داد که با ورود کلزا به الگوی کشت کشاورزان، مصرف سموم شیمیایی افزایش یافت ولی اثر سیاست بر مصرف آب مزارع نماینده متفاوت برآورد گردید.

بخشی و همکاران [۸] با ارایه یک الگوی شبیه‌سازی و کاربرد روش PMP طی چند سناریو واکنش بالقوه کشاورزان نسبت به اجرای سیاست حذف یارانه کودهای شیمیایی و اعمال سیاست پرداخت مستقیم را بررسی کردند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که ترکیب سیاست پرداخت مستقیم با سیاست حذف یارانه نهاده کود، در کنار کاهش مقدار مصرف این نهاده، تقویت انگیزه تولید محصولاتی مانند گندم، جو و پنبه را همراه خواهد داشت؛ سطح زیرکشت محصولات گفته شده در گروه‌های مختلف کشاورزان ۱/۵ تا ۵ درصد افزایش خواهد یافت.

هویت و همکاران [۹] در مطالعه‌ای با عنوان واسنجی مدل‌های اقتصادی تفکیک‌شده تولیدات کشاورزی و مدیریت آب، از مدل برنامه‌ریزی مثبت با تابع تولید با کشش جانشینی ثابت استفاده کردند. نتایج نشان داد که انعطاف بیشتر بازار تخصیص آب می‌تواند زیان‌های درآمدی حاصل از خشکسالی را تا ۳۰٪ کاهش دهد.

کورتیگانی و سورینی [۴] در تحقیقی به مدل‌سازی پذیرش کم آبیاری در سطح مزرعه با استفاده از برنامه‌ریزی مثبت پرداختند. نتایج شبیه‌سازی نشان داد که افزایش هزینه‌های آب به منظور پذیرش تکنیک‌های کم آبیاری علاوه بر ایجاد انگیزه، کشاورزان را وادار به صرفه‌جویی آب از طریق تغییر روش از آبیاری کامل به روش کم آبیاری زمانی‌که قابلیت دسترسی به آب کاهش و یا قیمت‌های محصولات آبیاری شده افزایش می‌یابد؛ می‌نماید.

هی و همکاران [۱] به منظور تحلیل سیاست‌های جای‌گزین برای بهبود کارایی تخصیص آب آبیاری در مصر و مراکش از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت بهره بردند. . نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو کشور مالیات بر محصول می‌تواند یک سیاست جای‌گزین برای قیمت‌گذاری آب باشد.

شهرستان زابل با مساحت ۱۵۱۹۷ کیلومتر مربع در شمال شرقی استان سیستان و بلوچستان قرار گرفته و فاصله مرکز شهرستان تا مرکز استان ۲۱۳ کیلومتر است. محصولات عمده زراعی این شهرستان غلات، محصولات جالیزی و نباتات علوفه‌ای است و اکثریت مردم آن از طریق کشاورزی امرار معاش می‌کنند [۱۰]. لذا در این مطالعه سعی شده است با بهره‌گیری از روش برنامه‌ریزی ریاضی مثبت الگوی کشت شهرستان زابل با توجه به نیازهای منطقه و عدم ثبات قیمت گندم برآورد گردد.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

۳ سوالات و اهداف پژوهش

در این پژوهش سوالات پژوهشی به شرح زیر می‌باشند:

- با توجه به مدل به‌کار رفته در این تحقیق مناسب‌ترین الگوی کشت در منطقه مورد مطالعه کدام است؟
- سناریوهای مختلف افزایش قیمت گندم به عنوان محصول استراتژیک منطقه چه تأثیری بر کشت سایر محصولات دارد؟

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی پیامدهای افزایش قیمت گندم طی سناریوهای مختلف قیمتی بر الگوی کشت کشاورزان در شهرستان زابل می‌باشد. از دیگر اهداف پروژه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تخصیص مناسب‌تر منابع مطابق با یافته‌های تحقیق.
- ارایه سیاست‌ها و راهکارهای مناسب در راستای حمایت از کشاورزان منطقه.

٤ معرفی روش و مدل تحقیق

یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی به صورت زیر است:

٤-١ برنامه‌ریزی ریاضی مثبت

طی دهه‌های اخیر مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی، کاربرد زیادی در زمینه تجزیه و تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی و شبیه‌سازی آثار این سیاست‌ها بر قسمت‌های مختلف نظام کشاورزی از جمله تغییرات احتمالی در مقدار مصرف نهاده‌ها، الگوی کشت و رفاه زارعین داشته‌اند [۱-۲]. مهم‌ترین مزیت این مدل‌ها توانایی آن‌ها در بررسی تأثیر سیاست‌ها در سطح مزرعه می‌باشد [۵]. مدل NMP به دلیل عدم بازسازی داده‌های سال پایه و تفاوت بین جواب بهینه مدل و الگوی کشت فعلی، عکس‌العمل بهره‌برداران نسبت به سیاست‌های اتخاذ شده را از لحاظ علمی به درستی نشان نمی‌دهد. در نتیجه تحلیل سیاست بر اساس این مدل‌ها در حالت کلی معتبر نمی‌باشد [۱۱، ۱۲]. سیاست‌گذاران نیز تمایل دارند به منظور پیش بینی نتایج، بین سیاست فعلی (وضعیت پایه) و انتخاب‌های سیاستی جای‌گزین مقایسه انجام دهند. لذا به منظور معتبر بودن نتایج می‌بایست مدل مورد نظر را تا حد ممکن وضعیت پایه باز تولید کند ولی به دلیل فقدان مکانیزم کالیبراسیون مناسب، روش NMP چنین اعتباری را به دست نمی‌دهد [۱۱، ۱۳].

اغلب برای اطمینان از این‌که سطوح فعالیت محاسبه شده برابر با سطوح مشاهده شده در سال پایه باشد؛ مدل‌های برنامه‌ریزی کالیبره می‌شود. در کالیبراسیون، با استفاده از تابع هدف فرضی و داده‌ها به علاوه سطوح نهاده؛ محصول در سال پایه، تابع هدفی حاصل می‌شود که بر اساس شرایط سال پایه و در سطح مقادیر مشاهده شده آن سال بهینه شده باشد [۱۳]. در این حالت می‌توان گفت اگر پارامترهای یک مدل بهینه‌سازی فعالیت‌های مشاهده شده را نتیجه دهند؛ آن پارامترها توسط بهره‌برداران استفاده شده‌اند. به طور سنتی کالیبراسیون از طریق

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

اضافه کردن محدودیت‌های تناوبی و یا در نظر گرفتن حد بالا و پایین برای فعالیت‌های تولیدی یا از طریق کاربرد یک تابع هدف درجه دوم انجام می‌شده است [۲، ۱۲، ۱۴]. کالیبراسیون مدل از طریق اضافه کردن محدودیت‌های خطی اغلب نتایجی را به دست می‌دهد که توسط محدودیت‌های کالیبراسیون دیکته شده؛ که فقط در سال پایه معتبر بوده است و برای تغییرات سیاستی مناسب نمی‌باشد [۱۱، ۱۲].

روش‌های دیگر همچون کاربرد تابع هدف غیر خطی به منظور مدلسازی رفتار ریسکی یا قیمت‌های درونزا نیز مشکل را به طور کامل بر طرف نمی‌کنند [۱۲، ۱۵، ۱۶]. معایب روش‌های کالیبراسیون مقید باعث شد تا روش‌هایی جهت استخراج توابع عرضه غیر خطی معرفی شوند که مدل را به طور کلی کالیبره می‌کنند.

هویت در سال ۱۹۹۵ برنامه‌ریزی ریاضی مثبت که سنجش مدل‌های برنامه‌ریزی را نسبت به سال پایه امکان پذیر می‌کند؛ معرفی کرد [۱۱]. بحث اصلی برای ساختن مدل‌های PMP افزایش اطمینان یا اجتناب از تفاوت بین موقعیت پایه فعلی و موقعیت پایه شبیه‌سازی و نیز بازسازی رفتار کشاورزان در محیط ویژه آن‌ها بر اساس داده‌های کمی می‌باشد که در فرآیند تصمیم مزرعه موجود هستند [۷].

برنامه‌ریزی ریاضی مثبت ابتدا برای واسنجی مدل‌های عرضه کشاورزی توسعه یافت [۱۷، ۱۸]. این مدل‌ها حتی قبل از ارایه رسمی آن در سال ۱۹۹۵، به عنوان یکی از روش‌های غالب جهت تحلیل سیاست‌های کشاورزی در الگوی برنامه‌ریزی ریاضی به کار گرفته شده است [۵].

مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مثبت شامل سه مرحله هستند. مرحله اول تبیین یک مدل برنامه‌ریزی خطی؛ مرحله دوم برآورد ضرایب تابع هدف غیر خطی و مرحله آخر تبیین مدل واسنجی شده و تحلیل سیاست [۲۰،۱۹]. ساختار ریاضی برنامه‌ریزی ریاضی مثبت به صورت زیر می‌باشد [۱۷،۵]:

$$Max \quad Z = r'\mathbf{x} - c'\mathbf{x} \tag{۱}$$

$$s.t$$

$$A\mathbf{x} \le b, \tag{۲}$$

$$\mathbf{x} \le \mathbf{x}^{\circ} + \varepsilon, \tag{۳}$$

$$\mathbf{x} \ge \mathbf{0}. \tag{۴}$$

که در این رابطه Z مقدار تابع هدف، X بردار $n\times 1$ از سطح فعالیت‌ها، r و c به ترتیب بردارهای $n\times 1$ از درآمد و هزینه‌های هر واحد فعالیت، A ماتریس $m\times n$ ضرایب فنی، b و λ_1 به ترتیب بردار $m\times 1$ از منابع در دسترس و مقادیر مربوط به آن‌ها، x° بردار $n\times 1$ از سطح فعالیت‌های مشاهده شده، ε بردار $n\times 1$ از انحرافات مثبت کوچک که در مدل جهت جلوگیری از وابستگی خطی بین محدودیت‌های منابع و محدودیت‌های واسنجی شده λ_2 بردار $n\times 1$ از مقادیر دوگان به محدودیت‌های واسنجی می‌باشند [۱۲، ۱۷]:

معمولاً تابع هزینه درجه دوم به صورت زیر بیان می‌شود [۱۲]:

$$C^{v}(x) = \alpha'\mathbf{x} + \frac{1}{2}\mathbf{x}'Q_x \tag{۵}$$

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

در رابطه فوق α یک بردار $n\times 1$ از پارامترهای مربوط به ترم خطی و Q یک ماتریس نیمه معین مثبت متقارن $n\times n$ از پارامترهای مربوط به ترم درجه دوم می‌باشد. فرمول‌سازی درجه دوم تلویحاً نشان می‌دهد که هزینه‌های نهایی نسبت به سطح محصول افزایشی می‌باشد. پارامترهای α و Q به گونه‌ای تعیین می‌شوند که جواب برنامه‌ریزی غیر خطی با برنامه‌ریزی خطی رابطه (۱) برابر گردد. به عبارتی رابطه زیر برای هزینه نهایی صادق است که در این رابطه c هزینه‌های متغیر هر واحد فعالیت و λ_k هزینه نهایی منابع ثابت به کار گرفته می‌باشد [۲۰]:

$$MC = \alpha + Q\mathbf{x}^{\circ} = c + \lambda_k \qquad (۶)$$

در مرحله سوم روش PMP، تابع هزینه غیر خطی برآورد گردیده در مرحله قبل در تابع هدف مساله مورد بررسی قرار داده شده و در یک مساله برنامه‌ریزی غیر خطی شبیه به مساله اولیه به استثنای محدودیت‌های کالیبراسیون ولی همراه با سایر محدودیت‌های سیستمی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$Max \quad Z = r'\mathbf{x} - c'\mathbf{x} \qquad (۷)$$

$$s.t. \qquad (۸)$$

$$A\mathbf{x} \le b, \qquad (۹)$$

$$\mathbf{x} \le \mathbf{x}^{\circ} + \varepsilon, \qquad (۱۰)$$

$$\mathbf{x} \ge \mathbf{0}.$$

اکنون مدل غیر خطی کالیبره شده فوق به طور صحیح سطوح فعالیت‌های مشاهده شده را در وضعیت پایه و مقادیر دوگان محدودیت‌های منابع باز تولید می‌کند و جهت شبیه‌سازی تغییرات در پارامترهای مورد نظر آماده می‌باشد.

۵ تحلیل یافته‌ها

جدول (۱)، داده های مربوط به منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد که در این مطالعه هدف حداکثر کردن بازده برنامه‌ای کشاورز در نظرگرفته شده است. سطح زیر کشت محصولات مورد نظر برابر با ۳۷۵۰۰ هکتار می‌باشد که از این مقدار ۳۱۷۶۵ هکتار به کشت گندم و ۳۵۰۰ هکتار به کشت جو و ۲۲۳۵ هکتار به کشت سایر محصولات اختصاص یافته است.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

جدول ۱. داده‌های مربوط به بازده ناخالص و نهاده‌های مصرفی (در هکتار)

نام محصول	بازده ناخالص (هزار ریال)	زمین (هکتار)	نیروی کار (نفر روز-کار)	بذر (کیلوگرم)	سم (لیتر)	آب (مترمکعب)
گندم	۷۷۸۶/۵	۳۱۷۶۵	۲۶	۱۸۰	۱/۵	۵۳۶۰
جو	۶۹۹۰/۵	۳۵۰۰	۲۲	۱۳۰	۱/۵	۵۳۶۰
هندوانه	۳۱۲۸۳	۱۲۳۷	۳۱	۵/۴	۲	۷۳۳۰
خربزه	۳۰۵۳۵	۷۱۰	۲۴	۴/۵	۱/۵	۶۲۱۰
ماش	۶۱۲۰/۵	۵۳	۲۵	۳۰	۱	۷۶۸۰
پیاز	۱۲۸۰۰	۲۱	۳۵	۷	۲	۷۴۹۰

مأخذ: آمار و داده‌های جهاد کشاورزی شهرستان زابل

نتایج حاصل از حل مدل برنامه‌ریزی مثبت در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از مقایسه الگوی کشت موجود و الگوی کشت حاصل از مدلPMP

نام محصول	گندم	جو	هندوانه	خربزه	ماش	پیاز
سطح زیرکشت موجود	۳۱۷۶۵	۳۵۰۰	۱۲۳۷	۷۱۰	۵۳	۲۱
سطح زیرکشت پیشنهادی	۲۷۵۶۴/۰	۹۰۷۴/۸	۵۸۹/۰	۱۶۷/۵	۰	۱۰۳/۸
درصد تغییرات	-۱۳/۲	۱۵۹/۳	-۵۲/۴	-۷۶/۴	-۱۰۰	۳۹۴/۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

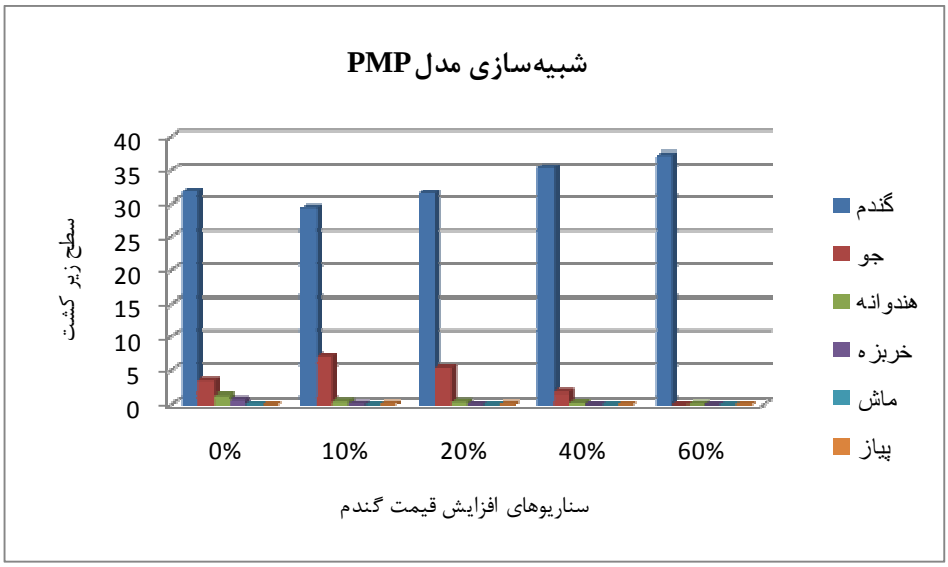
جدول (۳) نتایج حاصل را از بررسی سطح زیرکشت محصولات مورد بررسی در سناریوهای قیمتی مختلف ۱۰ (سناریو شماره ۱)، ۲۰ (سناریو شماره ۲)، ۴۰ (سناریو شماره ۳) و ۶۰ (سناریو شماره ۴) درصد افزایش قیمت گندم نشان می‌دهد. اطلاعات جدول بیانگر آن است که در شرایط فعلی کمترین سطح زیرکشت مربوط به محصول پیاز و بیشترین آن مربوط به گندم می‌باشد.

جدول ۳. نتایج حاصل از مقایسه الگوی کشت موجود و الگوی کشت مدل در سناریوهای مختلف قیمتی

سناریو / محصول	گندم	جو	هندوانه	خربزه	ماش	پیاز	سطح زیرکشت کل در سناریوهای قیمتی مختلف
۱	۲۹۵۲۲/۸	۷۲۲۹/۸	۵۲۰/۳	۱۲۷/۶	۰	۹۹/۵	۳۷۵۰۰
۲	۳۱۴۸۱/۶	۵۳۸۴/۸	۴۵۰/۶	۸۷/۰	۰	۹۵/۰	۳۷۴۹۹
۳	۳۵۳۹۸/۳	۱۶۹۵/۸	۳۱۱/۳	۸/۴	۰	۸۶/۳	۳۷۵۰۰/۵
۴	۳۷۲۶۲/۵	۰	۱۶۰/۸	۰	۰	۷۶/۷	۳۷۵۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]



شکل ۱. اتخاذ سیاست‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰٪ افزایش در قیمت گندم

٦ نتیجه‌گیری و ارایه پیشنهادات

به منظور رشد عرضه و افزایش سطح رفاه و درآمد تولیدکنندگان کشاورزی و همچنین با هدف حمایت از مصرف کنندگان مواد غذایی، سیاست‌های متعدد حمایتی از سوی سیاست‌گذاران کشور استفاده می‌شود. غالب مداخلات دولت در بخش کشاورزی از طریق دخالت در بازار محصولات و نهاده‌های مورد نیاز این بخش و تنظیم قیمت آن‌ها صورت می‌گیرد. برنامه‌ریزی ریاضی مثبت سنجش مدل‌های برنامه‌ریزی را نسبت به سال پایه امکان پذیر می‌سازد. بحث اصلی برای ساختن مدل‌های PMP افزایش اطمینان یا اجتناب از تفاوت بین موقعیت پایه فعلی و موقعیت پایه شبیه‌سازی و نیز بازسازی رفتار کشاورزان در محیط ویژه آن‌ها بر اساس داده‌های کمی می‌باشد که در فرآیند تصمیم مزرعه موجود هستند. این روش کاربرد زیادی در زمینه تجزیه و تحلیل سیاست‌ها در بخش کشاورزی و شبیه‌سازی آثار این سیاست‌ها بر قسمت‌های مختلف نظام کشاورزی دارد. بنابراین در این مطالعه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی آثار سیاست‌های قیمتی محصول گندم طی ۴ سناریو شبیه‌سازی و تحلیل گردید. با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج به دست آمده می‌توانیم به سوالات تحقیق پاسخ دهیم که به شرح زیر است:

سوال اول: با توجه به مدل به‌کار رفته در این تحقیق مناسب‌ترین الگوی کشت در منطقه مورد مطالعه کدام است؟

الگوی کشت به دست آمده در منطقه با استفاده از روش PMP که در جدول ۲ نشان داده شده است برای محصولات گندم، جو، هندوانه، خریزه، ماش و پیاز به ترتیب سطح زیر کشتی برابر است با: ۲۷۵۶۴، ۹۰۷۴/۸، ۵۸۹، ۱۶۷/۵، ۰ و ۱۰۳/۸ هکتار را تخمین زده است. نتایج حاکی از آن است که ماش به طور کامل از الگوی کشت حذف شده؛ و بعد از آن کمترین سطح زیر کشت به پیاز و بیشترین سطح زیر کشت به ترتیب به گندم و

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

جو اختصاص یافته است. دلیل کاهش ۱۰۰ درصدی مقدار سطح زیر کشت ماش را می‌توان به دلیل نیاز آبی بالا این محصول در مقایسه با سایر محصولات منطقه دانست. همچنین افزایش سطح زیر کشت جو به مقدار ۱۵۹/۳ درصد می‌تواند به دلیل بازار فروش خوب این محصول باشد.

سوال دوم: سناریوهای مختلف افزایش قیمت گندم به عنوان محصول استراتژیک منطقه چه تأثیری بر کشت سایر محصولات دارد؟

همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می شود در ۳ سناریوی اول به جز محصول ماش که از الگوی کشت حذف شده بیشترین درصد تغییر در سطح زیرکشت، مربوط به محصول پیاز است. اما در سناریو ۴ علاوه بر محصول ماش محصولات جو و خربزه نیز از الگوی کشت حذف شده‌اند. نکته حایز اهمیت این است که از بین محصولات باقی‌مانده در الگوی کشت سطح زیرکشت پیاز و هندوانه با اعمال سیاست‌های قیمتی به طور مداوم کاهش یافته و فقط سطح زیرکشت گندم (که محصول استراتژیک منطقه می‌باشد) افزایش یافته است که علت این امر می‌تواند نیاز آبی کمتر این محصول باشد.

با توجه به اینکه کشاورزی نقش اساسی در تأمین معاش مردم شهرستان زابل دارد جهت رسیدن به سطح مطلوب‌تر در این زمینه پیشنهادات زیر بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق ارایه می‌گردد:

- از آن‌جا که با افزایش قیمت گندم، این محصول همچنان در الگوی کشت باقی ماند نشان از اهمیت کشت گندم در میان زارعین منطقه دارد که بالا بودن سطح زیر کشت اولیه نیز مبین این موضوع می‌باشد. بنابراین این مساله باید در برنامه‌ریزی‌های آتی در نظر گرفته شود و تعیین سیاست‌ها در راستای حمایت از کشاورزان بوده؛ برای زارعین چالش برانگیز نباشد.
- با توجه به این‌که شهرستان زابل با مشکل کمبود آب در فصل کشت مواجه است؛ وارد کردن محصولاتی با نیاز آبی کمتر در الگوی کشت کشاورزان منطقه و انجام حمایت‌های لازم در این زمینه امری ضروری به نظر می‌رسد.
- علاوه بر قیمت‌گذاری، راهکارهای دیگری همچون سرمایه‌گذاری در تحقیقات، ترویج و ابداع فناوری‌های نوین با تاکید بر بهبود عملکرد در واحد سطح می‌تواند در جهت پیشرفت و توسعه فعالیت‌های کشاورزی در این منطقه مؤثر واقع شود.

منابع

[۳] محسنی، ا.، زیبایی، م.، (۱۳۸۸). تحلیل پیامدهای افزایش سطح زیر کشت کلزا در دشت نمدان استان فارس: کاربرد مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت، علوم وفنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳(۴۷)، ۷۸۴-۷۷۳.

[۶] بخشی، ع.، مقدسی، ر.، دانشور کاخکی، م.، (۱۳۹۰). کاربرد مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت به منظور تحلیل اثرات سیاست‌های جای‌گزین قیمت‌گذاری آب در دشت مشهد، مجله علمی اقتصاد و توسعه کشاورزی ، ۲۵(۳)، ۲۹۴-۲۸۴.

[۷] قرقانی، ف.، بوستانی، ف.، سلطانی، غ. ر.، (۱۳۸۸). بررسی تاثیر کاهش آب آبیاری و افزایش قیمت آب بر الگوی کشت با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی مثبت: مطالعه موردی شهرستان اقلید در استان فارس، مجله ی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱ (۱)، ۷۴-۵۷.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]

[۸] بخشی، م.ر.، پیکانی، غ.ر.، حسینی، ص.، صالح ا.، (۱۳۸۷). بررسی آثار حذف یارانه کودهای شیمیایی و اعمال سیاست پرداخت مستقیم بر الگوی کشت و مصرف نهاده‌ها (مطالعه موردی: زیربخش زراعت شهرستان سبزوار)، اقتصاد کشاورزی، ۴(۲)، ۲۰۷- ۱۸۵.

[۱۰] آمار جهاد شهرستان زابل.

[۲۰] صبوحی، م.، سلطانی، غ.، زیبایی، م.، (۱۳۸۶). بررسی اثر تغییر قیمت آب آبیاری بر منافع خصوصی و اجتماعی با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مثبت، مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۲۱ (۱)، ۷۱-۵۳.

[1] He, L., Tyner, W. E. Doukkali, R., Siam, G., (2006). Policy options to improve water allocation efficiency: analysis on Egypt and Morocco. Water International, 31, 320–337.

[2] Hazell, P. B. R., Norton, R. D., (1986). Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. Macmillan Publishing Co., New York.

[4] Cortignani, R., Severini, S., (2009). Modeling farm-level adoption of deficit irrigation using Positive Mathematical Programming. Agricultural Water Management, 96, 1785-1791.

[5] Paris, Q., Howitt, R. E., (1998). An analysis of ill-posed production problems using Maximum Entropy. American Journal of Agricultural Economics, 80(1): 124-138.

[9] Howitt, R. E. Medellin-Azuara, J., MacEwan, D., Lund, J. R. (2012). Calibrating disaggregate economic models of agricultural production and water management. Environmental Modeling & Software, 38: 244-258.

[11] Howitt, R. E., (1995)a. A Calibration Method for Agricultural Economic Production Models. Journal of Agricultural Economics, 46(2): 147-159.

[12] Heckelei, T., (2002). Calibration and Estimation of Programming Models for Agricultural Supply Analysis. Ph.D. Thesis, University of Bonn, Germany.

[13] Howitt, R. E., (2005). Agricultural and Environmenta l Policy Models: Calibration, Estimation and Optimization, Dept of Agricultural and Resource Economics. University of California, Davis, USA.

[14] Bauer, S., Kasnakoglu, H., (1990). Non-linear programming models for sector and policy analysis Economic Modeling, 7: 275-290.

[15] Just, R., (1993). Discovering Production and Supply Relationships: Present Status and Future Opportunities. Review of Market and Agricultural Economics, 61:11-40.

[16] Meister, A. D., Chen, C. C., Heady, E. O., (1978). Quadratic Programming Models Applied to Agricultural Policies. Ames IA: Iowa State University Press.

[17] Howitt, R. E. (1995)b. Positive Mathematical Programming. American Journal of Agricultural Economics, 77:329-342.

[18] Aafini, F., Paris, Q., (1995). A positive mathematical programming model for reginal analysis of agricultural policies. In soft, E, (Ed): The Reginal Dimension in Agricultural Economics and policies, EAAE, proceeding of the 40th seminar, june 26-28, Ancona, pp: 17-35.

[19] Paris, Q., (2001). Dynamic positive equilibrium problem. Working paper, No. 01-005, Department of Agricultural and Resource Economics University of California Davis.

[Downloaded from jorlu.ir on 2026-11-28]