

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و چهارم، شماره ۹۴، تابستان ۱۳۹۵

## مدیریت الگوی بهینه کشت محصولات زراعی استان مازندران با بهره‌گیری از الگوی آرمانی\*

رامتین جولایی<sup>۱</sup>، شهرزاد میرکریمی<sup>۲</sup>، مریم حسونند<sup>۳</sup>، فرهاد شیرانی بید آبادی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۳/۲۴

### چکیده

با توجه به نقش و اهمیت مدیریت واحدهای زراعی، استفاده از الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی در تعیین الگوی بهینه کشت نقش بسزایی دارد. در این تحقیق از روش برنامه‌ریزی آرمانی به منظور بهینه‌سازی الگوی کشت استان در ۵ الگو استفاده شد. اهداف این پژوهش شامل بهینه‌سازی بازده برنامه‌ای (الگوی یک)، حفاظت از محیط زیست (الگوی دو)، افزایش

---

\* این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی "مدیریت الگوی کشت محصولات زراعی و باغی استان مازندران" است که با استفاده از اعتبار پژوهشی مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی به وسیله دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان توسط نویسنده و همکاران به انجام رسیده است.

۱. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (نویسنده مسئول)  
e-mail: r\_joolaie@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳. فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

اشتغال (الگوی سه)، توسعه پایدار منابع آبی (الگوی چهار) و دستیابی هم‌زمان به اهداف مذکور (الگوی پنج) می‌باشد. روش نمونه‌گیری در این تحقیق، روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی دو مرحله‌ای است و به این منظور ۴۹۳ پرسش‌نامه از سطح ۱۹ شهرستان استان مازندران در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ تکمیل شد. نتایج به دست آمده نشان داد که الگوی پنج با ایجاد مصالحه و توازن بین اهداف فوق یک توصیه بینابین و جامع نگر برای الگوی کشت استان ارائه می‌نماید به طوری که با ۴ درصد افزایش در بازده برنامه‌ای فعلی و به طور متوسط با ۲/۸۵ درصد کاهش مصرف کودهای شیمیایی، ۰/۳۸ درصد کاهش مصرف سموم دفع آفات، ۸/۴۸ درصد افزایش اشتغال و ۰/۹۹۸۷ درصد کاهش مصرف آب به طور نسبی تمام اهداف تحقیق را تأمین می‌نماید.

طبقه‌بندی JEL: C61, Q12, Q58

#### کلیدواژه‌ها:

الگوی بهینه کشت، برنامه‌ریزی آرمانی، توسعه پایدار، استان مازندران

#### مقدمه

در اقتصاد مبتنی بر کشاورزی رایج در بیشتر کشورهای در حال توسعه، لزوم برنامه‌ریزی همه‌جانبه به منظور استفاده از منابع تولید کشاورزی برای دست یافتن به اهداف مختلف ضروری به نظر می‌رسد. در سطح خرد، تعیین الگوی مناسب کشت توسط کشاورز از عوامل بسیار مؤثر بر حداکثرسازی سودآوری وی می‌باشد، در حالی که سیاست‌گذاران در سطح کلان به دنبال دستیابی به اهداف اجتماعی و زیست محیطی‌ای مانند مدیریت منابع آب (ذخیره آب)، کاهش آثار منفی زیست محیطی، توسعه پایدار روستایی و افزایش اشتغال هستند (جولایی، ۱۳۸۳). با در نظر گرفتن تمام این اهداف در کنار هم، بهره‌برداری بهینه از نهاده‌ها افزون بر تأمین تقاضای جامعه به عنوان یک هدف کلان، می‌تواند افزایش درآمد بهره‌برداران را نیز در پی داشته باشد.

## مدیریت الگوی بهینه.....

استان مازندران منطقه منتخب در این پژوهش است. این استان با توجه به موقعیت خاص جغرافیایی، خاک حاصلخیز، آب فراوان و تجمع شرایط مساعد طبیعی یکی از قطب‌های قوی کشاورزی ایران به شمار می‌آید. به طور کلی، اقتصاد مازندران قطع نظر از برخی فعالیت‌های محدود صنعتی، اقتصادی متکی بر کشاورزی است. استان مازندران در تولید برنج و شبدر مقام اول را در سطح کشور و در تولید کلزا، توتون و سویا رتبه دوم کشوری را داراست. همین رتبه بالای مازندران در تولید محصولات زراعی نشان از وجود ظرفیت بالای این استان در افزایش تولید و به خودکفایی رساندن کشور در محصولات کشاورزی می‌باشد و بنابراین مدیریت الگوی کشت این استان ضروری و حائز اهمیت است.

در طول چند دهه گذشته، تکنیک‌های متعددی برای تعیین الگوی کشت بهینه به کار رفته است. با توجه به تعدد اهداف این مطالعه طبیعی است الگوی پیشنهادی برای این تحقیق یک الگوی تصمیم‌گیری چندهدفه<sup>۱</sup> باشد. رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی<sup>۲</sup> (GP) یکی از ابزارهای برجسته برای آنالیز تصمیم‌های چندهدفه می‌باشد (Romero et al., 1991). مدل GP برای اولین بار توسط چارنز و کوپر (Charnes & Cooper, 1961) معرفی شد. تاکنون پژوهش‌های زیادی در داخل و خارج از کشور با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی انجام شده است که در جدول ۱ به برخی از این مطالعات اشاره شده است.

---

1. Multi-Objective Decision Making (MODM)  
2. Goal Programming Method

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

جدول ۱. برخی از مطالعات انجام شده با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی

نویسندگان	آرمان‌های لحاظ شده در مطالعه
چیدری و قاسمی (۱۳۷۹)	استفاده کمتر از نهاده‌های زمین و آب، کمینه کردن هزینه‌های متغیر تولید و بیشینه کردن بازده برنامه‌های مزرعه
جولایی (۱۳۸۳)	حداکثر کردن سود بازاری و سودآوری اجتماعی و دستیابی به خودکفایی
اسدپور و همکاران (۱۳۸۶)	استفاده از کل زمین و دسترسی به میزان تولید، مصرف آب، سرمایه‌گذاری نقدی و نیروی کار مطلوب و نیز دسترسی به درآمد ناخالص مطلوب
منصوری و کهنسال (۱۳۸۶)	حداکثر نمودن بازده برنامه‌ای و حداقل کردن استفاده از نیروی کار، آب و کود
صباحی و خسروی (۱۳۸۸)	حداکثر نمودن بازده برنامه‌ای، حداقل نمودن مصرف آب، کود شیمیایی، رفت و آمد ماشین آلات و نیروی کار
محمدی و بوستانی (۱۳۸۸)	لحاظ کردن ریسک و کاهش مصرف آب
امینی فسخودی و نوری (۱۳۹۰)	بیشینه سازی بازده برنامه‌ای و سطح اشتغال و بهینه یابی مصرف آب
پژوهنده و همکاران (۱۳۹۰)	حداکثر نمودن بازده برنامه‌ای، سطح زیر کشت، میزان تولید و حداقل کردن مصرف سموم، کودهای شیمیایی، آب و ماشین آلات
کرامت زاده و همکاران (۱۳۹۰)	اهداف توسعه‌ای، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی
میرکریمی (۱۳۹۲)	حداکثر نمودن بازده برنامه‌ای و دستیابی به خودکفایی
پیچ و رهمان (Pich & Rehman, 1993)	بیشینه کردن بازده برنامه‌ای کل، استفاده از نیروی کار دائمی در مزرعه، مازاد تجاری و کمینه کردن نیروی کار مزد بگیر و هزینه‌های متغیر کل سالانه
سارکر و کادوس (Sarker & Quaddus, 2002)	بیشینه سازی بازگشت اقتصادی، کمینه سازی وابستگی به واردات مواد غذایی اصلی نظیر غلات و کمینه سازی سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز
رگگس و سایکوداکیس (Rogkos & Psychoudakis, 2009)	به حداقل رساندن تأثیرات خسارت‌های زیست‌محیطی در کشاورزی (کاهش میزان کود و آب آبیاری)
سن و ناندی (Sen & Nandi, 2012)	حداکثر رساندن بهره‌وری زمین، مینیمم کردن تعداد نیروی کار دائمی، ماکزیمم کردن تعداد نیروی کار موقت، استفاده حداقلی از کود شیمیایی برای اطمینان از عملکرد مناسب و تعیین ماکزیمم مصرف کود شیمیایی برای جلوگیری از کاربرد اضافی این نوع کود، استفاده حداقلی از سموم دفع آفات، استفاده حداکثری از کودهای زیستی به منظور تقویت و حاصلخیزی خاک، حداقل کردن هزینه‌ها

مأخذ: یافته‌های تحقیق

## مدیریت الگوی بهینه.....

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اکثر مطالعات پیشین به آرمان‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی توجه شده است. در پژوهش حاضر نیز با در نظر گرفتن اهداف حداکثر کردن بازده برنامه‌ای، حداکثر کردن منافع زیست‌محیطی، بهینه‌سازی اشتغال نیروی کار در راستای منافع اجتماعی، بهینه‌سازی مصرف آب در جهت توسعه پایدار منابع آب و آرمان تأمین‌کننده مصالح‌های بین اهداف مذکور سعی شده است الگوی کشت بهینه‌ای برای استان مازندران ارائه گردد.

## مواد و روش‌ها

برنامه‌ریزی آرمانی یکی از ابزارهای مورد استفاده در تحلیل تصمیم‌های چندهدفه در مدیریت مزرعه می‌باشد که دستیابی هم‌زمان به چند هدف بر مبنای اولویت‌بندی از خصوصیات این روش می‌باشد و به دلیل انعطاف‌پذیری بالا و در نظر گرفتن چندین هدف به طور هم‌زمان نتایج حاصل از این روش به واقعیت نزدیک‌تر خواهد بود (منصوری و کهنسال، ۱۳۸۶).

الگوسازی در برنامه‌ریزی آرمانی شامل تابع هدف، محدودیت‌های خطی یا غیرخطی و نیز متغیرهای پیوسته و گسسته می‌باشد. تصمیم‌گیرنده برای هر یک از اهداف، ابتدا یک سطح مطلوب عددی (هدف) مشخص می‌کند و سپس باید به دنبال جوابی باشد که جمع (موزون) انحراف این اهداف را از آرمان‌های مربوطه حداقل نماید. جواب مطلوب مسئله برنامه‌ریزی آرمانی، جوابی است که حتی‌الامکان به حصول آرمان‌ها نزدیک باشد. اجزای الگوی برنامه‌ریزی آرمانی شامل تعدادی هدف آرمانی است که با توجه به اولویت و اهمیت آنها نوشته می‌شوند. اگر آرمان مطلوب حداکثر کردن تابع هدف باشد می‌بایست انحرافات منفی حداقل شود و اگر آرمان مطلوب حداقل کردن تابع هدف باشد می‌بایست انحرافات مثبت حداقل شود. به طور کلی امکان دستیابی هم‌زمان به تمام آرمان‌ها وجود ندارد. از این رو الگوی برنامه‌ریزی آرمانی نیازمند تعیین یک تابع هدف تلفیقی است که برای رسیدن به

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

آرمان‌های متفاوت ایجاد سازگاری نماید. الگوی برنامه‌ریزی آرمانی را می‌توان به صورت زیر نوشت (منصوری و کهنسال، ۱۳۸۶):

$$\text{Minimize } I = \sum_{k=1}^k (d_k^- + d_k^+) \quad (1)$$

Subject To :

$$\sum_{j=1}^n C_{jk} X_j - d_k^+ + d_k^- = g_k \quad \text{For } k = 1, 2, \dots, k$$

که در آن I تابع هدف،  $C_{jk}$  ضریب متغیر تصمیم لازم برای آرمان kام،  $X_j$  متغیر تصمیم، سطح زمین فعالیت مزرعه،  $d_k^+$  متغیر انحرافی، موفقیت بیش از حد از اهداف،  $d_k^-$  متغیر انحرافی، موفقیت کمتر از حد از اهداف و  $g_k$  سطح مورد نظر آرمان kام می‌باشد.

الگوی برنامه‌ریزی آرمانی نهایی با ۵۶۹ محدودیت قطعی، ۳۱ محدودیت آرمانی و ۱۶۰ متغیر تصمیم برای کل منطقه تهیه شده است. در این الگو محدودیت‌های قطعی شامل سطح زیر کشت، انواع کودها (فسفات، ازته و پتاسه)، انواع سموم (علف‌کش، حشره‌کش و قارچ‌کش)، نیروی کار، آب مصرفی، خدمات ماشینی و سرمایه می‌باشد. خدمات ماشینی، آب و نیروی کار انسانی به صورت جداگانه و برای چهار دوره آماده‌سازی، کاشت، داشت و برداشت برای ۱۲ ماه و ۱۹ شهرستان در الگو لحاظ شده است. در الگوی طراحی شده در این تحقیق، اهداف ذیل در نظر گرفته شده است:

#### ۱. آرمان حداکثر سازی بازده برنامه‌ای

فعالیت کشاورزی جدا از یک فعالیت اقتصادی، به عنوان شیوه‌ای از زندگی کشاورزان به شمار می‌آید و بیشتر تولیدکنندگان بخش کشاورزی به مسائل اقتصادی توجه کمتری داشته و جریان تولید بر اساس احساس تولیدکننده صورت می‌گیرد که این امر رفاه کشاورزان را با مخاطره مواجه می‌نماید. از این رو لزوم برنامه‌ریزی همه جانبه به منظور دستیابی به بالاترین بازده اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد و توجه به بیشینه سازی بازده برنامه‌ای به عنوان یک هدف اهمیت می‌یابد. بازده برنامه‌ای محصولات مختلف در هر هکتار از حاصل ضرب

مدیریت الگوی بهینه.....

عملکرد هر محصول در قیمت بازاری آن، منهای هزینه‌های متغیر به دست می‌آید. در الگوی بهینه شماره ۱ آرمان مورد نظر افزایش ۳۰ درصدی در مقدار فعلی بازده برنامه‌ای استان می‌باشد. مقدار این آرمان از طریق تحلیل حساسیت تعیین شده است.

## ۲. آرمان زیست محیطی

**کاهش مصرف کود:** استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی در سال‌های اخیر با این تصور اشتباه که این امر می‌تواند منجر به افزایش تولید شود، موجب پیامدهای مخرب زیست محیطی بر روی خاک و آب‌های زیرزمینی شده است. به همین دلیل کاهش استفاده از آن باید یکی از اهداف مدیران واحدهای کشاورزی باشد. مطابق با ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۳۹۰) کاهش ۳۵ درصدی کودهای شیمیایی از طریق ترویج استفاده از کودهای آلی و زیستی (ارگانیک) تا پایان برنامه مد نظر قرار دارد که در هر سال این میزان کاهش معادل ۷ درصد می‌باشد. از این رو آرمان مورد نظر کاهش ۷ درصدی در مصرف هر یک از انواع کودهای شیمیایی در نظر گرفته شده است.

**کاهش مصرف سم:** در سال‌های اخیر مصرف بی‌رویه سموم کشاورزی نیز به بهای افزایش عملکرد، آسیبی جدی را بر منابع طبیعی و محیط زیست وارد آورده است. بنابراین کاهش مصرف سموم کشاورزی نیز باید یکی از اهداف زیست محیطی مدیر مزرعه باشد. طبق ماده ۲۸ قانون سازمان حفظ نباتات و ماده ۳۴ قانون برنامه پنجم توسعه، این سازمان وظیفه نظارت بر باقیمانده سموم در مرحله تولید را بر عهده دارد که در سال ۱۳۹۰، ۹۷ درصد محصولات کشاورزی کاملاً سالم، در ۲ درصد محصولات استفاده مجاز سم و تنها در ۱ درصد استفاده بیش از حد سم گزارش شده است. بنابراین این سازمان در زمینه اجرای طرح تولید محصول سالم و ارگانیک مطابق تکالیف برنامه پنجم توسعه کاهش ۱ درصدی مصرف سموم و ۱۰۰ درصد کردن سلامت محصولات را در اولویت قرار داده است؛ لذا در الگوی بهینه شماره ۲ آرمان مورد نظر به ترتیب کاهش ۷ و ۱ درصدی در مصرف کودهای شیمیایی و سموم

### اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

می‌باشد. لازم به ذکر است کودهای شیمیایی مورد استفاده در استان شامل کودهای فسفاته، ازته و پتاسه و سموم مورد استفاده در استان شامل سموم علف‌کش، حشره‌کش و قارچ‌کش می‌باشند.

### ۳. بهینه‌سازی اشتغال نیروی کار در راستای منافع اجتماعی

بحث اشتغال و پیچیدگی‌های آن در جهان پر شتاب امروز توجه بسیاری از سیاست‌گذاران و کارشناسان را به خود جلب کرده است. همچنین در حال حاضر یکی از مسائل اساسی اقتصاد ایران بیکاری و تبعات ناشی از آن می‌باشد. به همین دلیل سیاست‌گذاران سعی کرده‌اند تا با استفاده از پتانسیل بخش‌های مختلف اقتصادی نظیر کشاورزی، این مشکل را برطرف سازند. با توجه به آمارهای منتشره شده مرکز آمار ایران، نرخ بیکاری استان مازندران در سال ۱۳۹۰، ۱۰/۲ درصد گزارش شده است. در الگوی بهینه شماره ۳، این آرمان در ۱۲ ماه گسترش یافته و هدف افزایش ۱۰/۲ درصدی در اشتغال بخش کشاورزی این استان می‌باشد.

### ۴. بهینه‌سازی مصرف آب در جهت توسعه پایدار منابع آب

از شروع تفکرات اقتصادی و محیطی، پایداری به عنوان یک مفهوم طرح‌ریزی پدیدار گردید و به طور وسیع برای برنامه‌ریزی و توسعه جوامع به کار رفت. یکی از جنبه‌های مهم پایداری در اقتصاد، پایداری منابع آبی می‌باشد. بنابراین حفظ منابع آبی یکی از اهداف مدیران در زمینه توسعه پایدار است. در ماده ۱۴۱ قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران به کاهش سالانه یک درصدی مصرف آب در بخش کشاورزی به ویژه در دشت‌هایی با بیلان آب زیرزمینی منفی اشاره شده است تا آب صرفه‌جویی شده در جهت توسعه اراضی جدید بخش کشاورزی یا سایر مصارف با روش‌های نوین آبیاری مورد استفاده قرار گیرد؛ لذا در الگوی بهینه شماره ۴، این آرمان در نظر گرفته شده و هدف کاهش یک درصدی مصرف آب در هر ماه لحاظ گردیده است.



##### ۵. تأمین‌کننده مصالحه‌ای بین همه اهداف

در الگوی بهینه نهایی از روش برنامه‌ریزی آرمانی مصالحه‌ای استفاده شده است. در این روش، اولویت رسیدن به اهداف اهمیتی ندارد و سعی می‌شود تا حد ممکن اهداف مورد نظر با هم پوشش داده شود. به عبارت دیگر در این برنامه، حداکثر انحراف از هر آرمان که معادل مجموع انحرافات است حداقل می‌شود و سعی می‌شود تا تصمیم‌گیرنده به توازن بین مجموعه اهداف دست یابد.

لازم به ذکر است در مطالعه حاضر اطلاعات درآمد و هزینه‌های زارعین مورد پرسش قرار گرفتند که این مقادیر از طریق استفاده از پرسش‌نامه‌های سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و مصاحبه با زارعین ۱۹ شهرستان استان مازندران و تکمیل ۴۹۳ پرسش‌نامه در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ استخراج و پردازش شده است. به منظور نمونه‌گیری ابتدا یک نمونه‌گیری اولیه<sup>۱</sup> از منطقه مورد مطالعه به عمل آمد و با استفاده از آماره‌های این آزمون اولیه حجم نمونه تعیین گردید. با توجه به اینکه هزینه تکمیل هر پرسش‌نامه برای محقق در هر طبقه یکسان بود لذا جهت تعیین حجم نمونه از فرمول تخصیص نیمین<sup>۲</sup> استفاده شد:

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i)^2}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2} \quad (2)$$

$$n_i = n \left( \frac{N_i \sigma_i}{\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i} \right) \quad (3)$$

با استفاده از رابطه ۲ حجم نمونه تعداد ۴۵۳ پرسش‌نامه تعیین شد و تعداد پرسش‌نامه‌های تخصیص داده شده به هر شهرستان با استفاده از رابطه ۳ تعیین گردید. با این حال حدود ۵۰۰ پرسش‌نامه از شهرستان‌های مختلف استان مازندران تکمیل شد که از این تعداد ۴۹۳ پرسش‌نامه قابل استفاده تشخیص داده شدند.

---

1. Pretest

2. Neyman Allocation

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

نتایج و بحث

الگوها به کمک نرم افزار Lingo 11.0 تخمین و نتایج در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲. الگوی کشت فعلی، خطی و آرمانی استان مازندران (هکتار)

الگوی کشت استان مازندران							
محصولات (هکتار)	سال ۹۱- ۱۳۹۰	بهینه خطی استان	آرمان (۱) بازده برنامه زیست محیطی	آرمان (۲) افزایش اشتغال	آرمان (۳) توسعه پایدار منابع آبی	آرمان (۴) آرمان مصالحه‌ای	آرمان (۵)
برنج دانه بلند مرغوب	۱۴۴,۱۴۵	۱۳۶,۱۸۹	۱۳۶,۱۸۹	۴,۵۷۲	۲۰,۳۶۵	۱۹,۳۴۰	۶۵,۶۸۱
برنج دانه بلند مرغوب-شیدر	۰	۵۵,۸۰۸	۵۵,۸۰۸	۸,۱۴۸	۲۷,۲۹۸	۷۲,۸۵۹	۹۴,۸۳۴
برنج دانه بلند مرغوب-کلزا	۰	۱۸,۷۷۸	۱۸,۷۷۸	۰	۰	۱۳,۳۴۴	۱۳,۱۰۰
برنج دانه متوسط مرغوب	۱۰,۷۹۳	۹۳۵	۹۳۵	۰	۰	۰	۷۶۳
برنج دانه بلند پر محصول	۵۷,۱۶۸	۰	۰	۲۲,۶۸۱	۰	۰	۰
برنج دانه بلند پر محصول-شیدر	۰	۰	۰	۱۱,۹۳۵	۰	۲۱,۲۰۸	۰
برنج دانه بلند پر محصول-کلزا	۰	۰	۰	۶,۵۹۱	۰	۰	۰
برنج دانه متوسط پر محصول	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
گندم آبی	۱۰,۲۳۸	۰	۰	۳,۰۶۹	۰	۲۷,۵۶۱	۰
گندم دیم	۴۴,۹۶۴	۳۲,۵۹۴	۳۲,۵۹۴	۳۹,۹۰۳	۲۳,۴۴۴	۴۴,۵۳۲	۲,۹۵۷
جو آبی	۹۸۱	۰	۰	۰	۰	۵	۰
جو دیم	۲۴,۲۸۰	۴۴,۷۵۳	۴۴,۷۵۳	۲۲,۵۴۵	۱۷,۷۱۵	۵۹,۸۲۶	۴۳,۴۵۴
سویا آبی	۸۰۷	۰	۰	۱,۰۳۷	۰	۳,۹۴۴	۰
سویا دیم	۵,۱۰۳	۲۱	۲۱	۶,۳۲۲	۲۱	۱۶,۷۵۹	۰

مدیریت الگوی بهینه.....

ادامه جدول ۲

۲۹,۴۵۷	۳۹,۴۶۶	۰	۱۶۶,۶۳۳	۳۷,۱۵۶	۳۷,۱۵۶	۱۵,۴۹۰	کلزا دیم
۸۳۸	۱,۵۲۰	۰	۰	۰	۰	۱۸۴	پنبه آبی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۰۰	پنبه دیم
۱۰,۴۵۸	۰	۵۱,۲۴۰	۷,۸۴۵	۰	۰	۷۸۶	لوبیا چیتی آبی
۱,۸۴۲	۰	۳۰,۸۳۹	۰	۱,۸۴۲	۱,۸۴۲	۰	عدس دیم
۲,۵۵۷	۵۲۵	۵۳,۳۶۷	۰	۰	۰	۵,۷۵۲	سیب زمینی آبی
۱۹,۶۱۳	۰	۱,۷۶۶	۰	۰	۰	۰	پیاز آبی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۳	گوجه فرنگی آبی
۱,۸۹۶	۲۴۸	۳,۴۴۴	۲۴۸	۱,۲۸۸	۱,۲۸۸	۶۵۱	گوجه فرنگی دیم
۱۳,۴۱۳	۰	۱۹,۶۲۶	۰	۱,۴۴۸	۱,۴۴۸	۳۵	خیار آبی
۰	۰	۲۱,۲۸۶	۰	۰	۰	۱,۵۱۵	هندوانه آبی
۴۶,۶۷۷	۲,۰۱۸	۶۶,۱۴۳	۲۷,۷۰۵	۲۷,۶۰۴	۲۷,۶۰۴	۲۳,۶۸۶	سایر سبزیجات
۰	۴۲,۴۲۹	۰	۰	۰	۰	۶,۹۳۶	یونجه آبی
۳۶,۳۴۱	۱۸,۳۰۲	۴۰,۳۹۷	۱۹,۸۰۹	۲۶۱	۲۶۱	۴۰,۳۵۹	شیدر
۰	۰	۰	۳۴,۸۴۷	۲۴,۸۱۶	۲۴,۸۱۶	۰	گندم دیم- سویا تابستانه دیم
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	گندم دیم- سویا بهاره دیم
۳۸۳,۸۸۸	۳۸۳,۸۸۸	۳۸۳,۸۸۸	۳۸۳,۸۸۸	۳۸۳,۴۹۳	۴۹۳,۳۸۳	۴۱۲,۵۴۰	جمع سطح زیر کشت (هکتار)
۱۶,۸۵۹,۵۸۱	۱۲,۱۰۷,۵۰۳	۶,۹۳۰,۲۹۲	۵,۶۷۴,۶۷۹	۲۰,۳۶۲,۲۴۰	۲۰,۳۶۲,۲۴۰	۱۶,۲۸۶,۲۵۵	بازده برنامه‌ای (میلیون ریال)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

میزان تغییرات بازده برنامه‌ای در هر یک از الگوهای آرمانی در مقایسه با الگوی کشت فعلی منطقه بر حسب درصد در جدول ۳ نمایش داده شده است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، میزان بازده برنامه‌ای در آرمان‌های بازده برنامه‌ای و مصالحه‌ای به ترتیب ۲۵ و ۴ درصد افزایش و در آرمان‌های زیست محیطی، افزایش اشتغال و توسعه پایدار منابع آبی به ترتیب ۶۵، ۵۷ و ۲۶ درصد کاهش می‌یابد.

جدول ۳. مقایسه بازده برنامه‌ای با الگوی فعلی منطقه بر حسب درصد

آرمان ۱:	آرمان ۲:	آرمان ۳:	آرمان ۴:	آرمان ۵:	تغییرات (درصد)
افزایش بازده	زیست	افزایش اشتغال	توسعه پایدار	آرمان	
برنامه‌ای	محیطی		منابع آبی	مصالحه‌ای	
+۲۵	-۶۵	-۵۷	-۲۶	+۴	بازده برنامه

مأخذ: یافته‌های تحقیق

میزان تغییرات سطح زیر کشت محصولات زراعی در هر یک از الگوهای آرمانی در مقایسه با الگوی کشت فعلی منطقه بر حسب هکتار در جدول ۴ نمایش داده شده است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، بیشترین افزایش سطح زیر کشت در آرمان بازده برنامه‌ای به میزان ۲۱۶۶۶ هکتار به کلزا، در آرمان زیست محیطی نیز به میزان ۱۵۱۱۴۳ هکتار به کلزا، در آرمان افزایش اشتغال به میزان ۵۰۴۵۴ هکتار به لوبیا چیتی، در آرمان توسعه پایدار منابع آبی به میزان ۳۵۴۹۳ هکتار به جو و همچنین در آرمان مصالحه‌ای به میزان ۲۲۹۹۱ هکتار به سایر سبزیجات اختصاص دارد.

جدول ۴. مقایسه سطح زیر کشت محصولات (هکتار)

تغییرات (هکتار)	آرمان (۱)	آرمان (۲)	آرمان (۳)	آرمان (۴)	آرمان (۵)
	بازده برنامه	زیست محیطی	افزایش اشتغال	توسعه پایدار منابع آبی	آرمان مصالحه‌ای
شلتوک	-۳۹۵	-۱۵۸,۱۸۱	-۱۶۴,۴۴۳	-۸۵,۳۵۴	-۳۷,۷۲۱
گندم	-۲۲,۶۰۸	-۱۲,۲۳۰	-۳۱,۷۵۸	۱۶,۸۹۱	-۵۲,۲۴۵
جو	۱۹,۴۹۲	-۲,۷۱۶	-۷,۵۴۶	۳۴,۵۷۱	۱۸,۱۹۳
سویا	-۵,۸۸۹	۱,۴۴۸	۱,۰۴۸	۱۴,۷۹۳	-۵,۹۱۰
کلزا	۲۱,۶۶۶	۱۵۱,۱۴۳	-۱۵,۴۹۰	۲۳,۹۷۶	۱۳,۹۶۷
پنبه	-۵۸۴	-۵۸۴	-۵۸۴	۹۳۶	۲۵۴
لویا چیتی	-۷۸۶	۷,۰۵۹	۵۰,۴۵۴	-۷۸۶	۹,۶۷۲
عدس	۱,۸۴۲	۰	۳۰,۸۳۹	۰	۱,۸۴۲
سیب زمینی	-۵,۷۵۲	-۵,۷۵۲	۴۷,۶۱۵	-۵,۲۲۷	-۳,۱۹۵
پیاز	۰	۰	۱,۷۶۶	۰	۱۹,۶۱۳
گوجه فرنگی	۵۹۴	-۴۴۶	۲,۷۵۰	-۴۴۶	۱,۲۰۲
خیار	۱,۴۱۳	-۳۵	۱۹,۵۹۱	-۳۵	۱۳,۳۷۸
هندوانه	-۱,۵۱۵	-۱,۵۱۵	۱۹,۷۷۱	-۱,۵۱۵	-۱,۵۱۵
سایر سبزیجات	۳,۹۱۸	۴,۰۱۹	۴۲,۴۵۷	-۲۱,۶۶۸	۲۲,۹۹۱
یونجه	-۶,۹۳۶	-۶,۹۳۶	-۶,۹۳۶	۳۵,۴۹۳	-۶,۹۳۶
شیدر	-۴۰,۰۹۸	-۲۰,۵۵۰	۳۸	-۲۲,۰۵۷	-۴,۰۱۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین میزان تغییرات سطح زیر کشت محصولات زراعی در هر یک از الگوهای آرمانی در مقایسه با الگوی کشت فعلی منطقه بر حسب درصد در جدول ۵ نمایش داده شده است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، بیشترین کاهش سطح زیر کشت به میزان ۱۰۰ درصد در آرمان بازده برنامه‌ای به محصولات سویا، لویا چیتی، سیب زمینی، هندوانه و یونجه؛ در آرمان زیست محیطی به محصولات پنبه، سیب زمینی، خیار، هندوانه و یونجه؛ در آرمان

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

افزایش اشتغال به محصولات کلزا، پنبه و یونجه؛ در آرمان توسعه پایدار منابع آبی به محصولات لوبیا چیتی، خیار و هندوانه و در آرمان مصالحه‌ای به محصولات سویا و هندوانه اختصاص دارد.

جدول ۵. درصد تغییرات سطح زیر کشت محصولات

تغییرات (درصد)	آرمان ۱: بازده برنامه‌ای	آرمان ۲: زیست محیطی	آرمان ۳: افزایش اشتغال	آرمان ۴: توسعه پایدار منابع آبی	آرمان ۵: مصالحه‌ای
شلتوک	-۰/۲	-۷۵	-۷۸	-۴۰	-۱۸
گندم	-۴۱	-۲۲	-۵۸	۳۱	-۹۵
جو	۷۷	-۱۱	-۳۰	۱۳۷	۷۲
سویا	-۱۰۰	۲۵	۱۸	۲۵۰	-۱۰۰
کلزا	۱۴۰	۹۷۶	-۱۰۰	۱۵۵	۹۰
پنبه	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	۱۶۰	۴۳
لوبیا چیتی	-۱۰۰	۸۹۸	۶/۴۱۹	-۱۰۰	۱/۲۳۱
عدس	-	-	-	-	-
سیب زمینی	-۱۰۰	-۱۰۰	-۸۲۸	-۹۱	-۵۶
پیاز	-	-	-	-	-
گوجه فرنگی	۸۶	-۶۴	۳۹۶	-۶۴	۱۷۳
خیار	۴/۰۳۶	-۱۰۰	۵۵/۹۷۵	-۱۰۰	۳۸/۲۲۴
هندوانه	-۱۰۰	-۱۰۰	۱/۳۰۵	-۱۰۰	-۱۰۰
سایر سبزیجات	۱۷	۱۷	۱۷۹	-۹۱	۹۷
یونجه	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	۵۱۲	-۱۰۰
شیدر	-۹۹	-۵۱	۰/۱	-۵۵	-۱۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنان که جداول ۴ و ۵ نشان می‌دهند، در الگوی آرمانی شماره ۱ در مقایسه با الگوی فعلی منطقه به منظور افزایش بازده برنامه‌ای، سطح زیر کشت محصولات شلتوک، گندم،

مدیریت الگوی بهینه.....

سویا، پنبه، لوبیا چیتی، سیب زمینی، هندوانه، یونجه و شبدر کاهش و سطح زیر کشت محصولات جو، کلزا، عدس، گوجه فرنگی، خیار و سایر سبزیجات افزایش می‌یابد. میزان دستیابی به این آرمان در جدول ۶ نمایش داده شده است.

#### جدول ۶. میزان دستیابی به آرمان ۱

تغییرات ایجاد شده (درصد)	تغییرات مورد نظر (درصد)
-۲۵	-۳۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جداول ۴ و ۵ همچنین نشان می‌دهند در الگوی شماره ۲ در مقایسه با الگوی فعلی منطقه به منظور دستیابی به اهداف زیست محیطی، محصولات سویا، کلزا، لوبیا چیتی و سایر سبزیجات جایگزین محصولات شلتوک، گندم، جو، پنبه، سیب زمینی، گوجه فرنگی، خیار، هندوانه، یونجه و شبدر می‌شوند. میزان دستیابی به این آرمان در جدول ۷ نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین کاهش کود شیمیایی و سموم به ترتیب با ۵/۴۶ و ۰/۹۸ درصد به کود فسفاته و سم قارچ کش تعلق دارد.

#### جدول ۷. میزان دستیابی به آرمان ۲

تغییرات ایجاد شده (درصد)	تغییرات مورد نظر (درصد)	نهاد
-۵/۴۶	-۷	کود فسفاته
-۳/۱۵	-۷	کود ازته
-۲/۷۰	-۷	کود پتاسه
-۰/۹۴	-۱	سم علف کش
-۰/۶۷	-۱	سم حشره کش
۰/۹۸	-۱	سم قارچ کش

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جداول ۴ و ۵ نشان می‌دهند در الگوی شماره ۳ نیز در مقایسه با الگوی فعلی منطقه به منظور دستیابی به آرمان افزایش اشتغال، محصولات سویا، لوبیا چیتی، عدس، سیب زمینی،

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

پیاز، گوجه فرنگی، خیار، هندوانه، سایر سبزیجات و شلدر جایگزین محصولات شلتوک، گندم، جو، کلزا، پنبه و یونجه می‌شوند. میزان دستیابی به این آرمان در جدول ۸ نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین افزایش اشتغال با ۱۰/۲ درصد در مهر ماه اتفاق می‌افتد.

جدول ۸. میزان دستیابی به آرمان ۳

ماه	تغییرات مورد نظر (درصد)	تغییرات ایجاد شده (درصد)
فروردین	+۱۰/۲	+۷/۷۴
اردیبهشت	+۱۰/۲	+۶/۰۶
خرداد	+۱۰/۲	+۴/۳۹
تیر	+۱۰/۲	+۵/۸۴
مرداد	+۱۰/۲	+۷/۷۲
شهریور	+۱۰/۲	+۸/۶۲
مهر	+۱۰/۲	+۱۰/۲
آبان	+۱۰/۲	+۹/۹۰
آذر	+۱۰/۲	+۹/۸۲
دی	+۱۰/۲	+۸/۸۶
بهمن	+۱۰/۲	+۹/۱۸
اسفند	+۱۰/۲	+۸/۲۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جداول ۴ و ۵ همچنین نشان می‌دهند در الگوی شماره ۴ در مقایسه با الگوی فعلی منطقه به منظور توسعه منابع آبی، محصولات شلتوک، لوبیا چیتی، سیب زمینی، گوجه فرنگی، خیار، هندوانه، سایر سبزیجات و شلدر جایگزین محصولات گندم، جو، سویا، کلزا، پنبه و یونجه می‌شوند. میزان دستیابی به این آرمان در جدول ۹ نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد کمترین کاهش مصرف آب با ۰/۹۹۷ درصد طی ماه‌های خرداد و تیر اتفاق می‌افتد.



جدول ۹. میزان دستیابی به آرمان ۴

ماه	تغییرات مورد نظر (درصد)	تغییرات ایجاد شده (درصد)
فروردین	-۱	-۰/۹۹۹
اردیبهشت	-۱	-۰/۹۹۹
خرداد	-۱	-۰/۹۹۷
تیر	-۱	-۰/۹۹۷
مرداد	-۱	-۰/۹۹۹
شهریور	-۱	-۰/۹۹۹
مهر	-۱	-۰/۹۹۹
آبان	-۱	-۰/۹۹۹
آذر	-۱	-۰/۹۹۹
دی	-۱	-۰/۹۹۹
بهمن	-۱	-۰/۹۹۹
اسفند	-۱	-۰/۹۹۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جداول ۴ و ۵ نشان می‌دهند در الگوی شماره ۵ نیز در مقایسه با الگوی فعلی منطقه به منظور دستیابی هم‌زمان به آرمان مصالحه‌ای، محصولات جو، کلزا، پنبه، لوبیا چیتی، عدس، پیاز، گوجه فرنگی، خیار و سایر سبزیجات جایگزین محصولات شلتوک، گندم، سویا، سیب‌زمینی، هندوانه، یونجه و شبدر می‌شوند. میزان دستیابی به این آرمان در جدول ۱۰ نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین کاهش مصرف کود شیمیایی و سموم به ترتیب با ۴/۵۹ و ۰/۹۸ درصد به کود ازته و سم قارچ‌کش اختصاص دارد. همچنین بیشترین افزایش اشتغال با ۱۰/۲ درصد در مهر ماه و کمترین کاهش مصرف آب با ۰/۹۹۷ درصد در مرداد ماه اتفاق می‌افتد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

جدول ۱۰. میزان دستیابی به آرمان ۵

تغییرات ایجاد شده (درصد)	تغییرات مورد نظر (درصد)	آرمان
+۴	+۳۰	بازده برنامه‌ای
۰	-۷	کود فسفاته
-۴/۵۹	-۷	کود ازته
-۳/۹۶	-۷	کود پتاسه
-۰/۹۴	-۱	سم علف کش
-۰/۵۸	-۱	سم حشره کش
-۰/۹۸	-۱	سم قارچ کش
+۷/۷۲	+۱۰/۲	فروردین
+۶/۹۷	+۱۰/۲	اردیبهشت
+۶/۷۰	+۱۰/۲	خرداد
+۵/۹۸	+۱۰/۲	تیر
+۸/۴۸	+۱۰/۲	مرداد
+۹/۶۱	+۱۰/۲	شهریور
+۱۰/۲	+۱۰/۲	مهر
+۹/۴۹	+۱۰/۲	آبان
+۹/۲۳	+۱۰/۲	آذر
+۹/۳۶	+۱۰/۲	دی
+۸/۹۵	+۱۰/۲	بهمن
+۹/۰۵	+۱۰/۲	اسفند
-۰/۹۹۹	-۱	فروردین
-۰/۹۹۹	-۱	اردیبهشت
-۰/۹۹۹	-۱	خرداد
-۰/۹۹۸	-۱	تیر
-۰/۹۹۷	-۱	مرداد
-۰/۹۹۹	-۱	شهریور
-۰/۹۹۹	-۱	مهر
-۰/۹۹۹	-۱	آبان
-۰/۹۹۹	-۱	آذر
-۰/۹۹۹	-۱	دی
-۰/۹۹۹	-۱	بهمن
-۰/۹۹۹	-۱	اسفند

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### نتیجه گیری و پیشنهادها

برنامه ریزی آرمانی یکی از ابزارهای مورد استفاده در تحلیل تصمیم های چندهدفه در مدیریت مزرعه می باشد که دستیابی هم زمان به چند هدف بر مبنای اولویت بندی از خصوصیات این روش است و به دلیل انعطاف پذیری بالا و در نظر گرفتن چندین هدف به طور هم زمان نتایج حاصل از این روش به واقعیت نزدیک تر خواهد بود.

نتایج تحقیق حاضر همانند مطالعات پیشین گویای آن است که به کارگیری روش برنامه ریزی آرمانی در بهینه سازی اهداف و تخصیص منابع بر الگوی کشت فعلی منطقه و همچنین الگوی کشت بهینه خطی برتری نسبی دارد. به عبارت دیگر استفاده از الگوی آرمانی که اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در آن لحاظ شده باشد، برای هر محصول نتایج منطقی تری را نسبت به الگوهای تک هدفه ارائه می نماید.

در الگوی بهینه شماره ۱، که آرمان افزایش ۳۰ درصدی بازده برنامه ای را لحاظ می کند، هر چند با ۲۵ درصد افزایش در بازده برنامه ای فعلی، مقدار مطلوب حاصل نمی شود اما این امر افزایش نسبی رفاه کشاورزان منطقه را در پی خواهد داشت.

در الگوی بهینه شماره ۲، آرمان کاهش ۷ و ۱ درصدی در مصرف کودهای شیمیایی و سموم در راستای منافع زیست محیطی لحاظ شده است. لازم به ذکر است در الگوی مذکور کودهای شیمیایی فسفات، ازته و پتاسه به ترتیب ۵/۴۶، ۳/۱۵ و ۲/۷۰ درصد کاهش و سموم علف کش، حشره کش و قارچ کش به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۶۷ و ۰/۹۸ درصد کاهش نشان می دهند.

در الگوی بهینه شماره ۳، آرمان افزایش ۱۰/۲ درصدی اشتغال بخش کشاورزی این استان در راستای منافع اجتماعی لحاظ شده است. در الگوی مذکور بیشترین میزان اشتغال با ۱۰/۲، ۹/۹۰، ۹/۸۲ و ۹/۱۸ درصد به ترتیب متعلق به ماه های مهر، آبان، آذر و بهمن می باشد. همچنین کمترین میزان اشتغال با ۴/۳۹، ۵/۸۴ و ۶/۰۶ درصد به ترتیب در ماه های خرداد، تیر و اردیبهشت حاصل شده است.

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

در الگوی بهینه شماره ۴، آرمان کاهش یک درصدی مصرف آب در هر ماه در جهت توسعه پایدار منابع آبی لحاظ گردیده است. در این الگو با ۰/۹۹۷ درصد کاهش مصرف آب طی ماه‌های خرداد و تیر و با ۰/۹۹۹ درصد کاهش در سایر ماه‌ها، آستانه مقدار مطلوب حاصل شده است.

با توجه به مطالب یاد شده، برای منطقه مورد مطالعه پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. چنانچه دولت در پی دستیابی هم‌زمان به اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی باشد می‌بایست الگوی بهینه شماره ۵ را مد نظر قرار دهد. این الگو با ایجاد مصالحه و توازن بین اهداف یک توصیه بینابین و جامع نگر برای الگوی کشت استان ارائه می‌نماید.

۲. در الگوی آرمان مصالحه‌ای افزایش ۴ درصدی در بازده برنامه‌ای فعلی اتفاق می‌افتد اما مقدار مطلوب حاصل نمی‌شود. همچنین نسبت به الگوی بهینه شماره ۱ کاهش رفاه کشاورزان را در پی خواهد داشت و وضعیت معیشتی آنان را با مخاطره مواجه می‌نماید، لذا پیشنهاد می‌گردد حمایت‌هایی از قبیل تأمین به موقع اعتبارات کم‌بهره، اعمال قیمت‌های تضمینی متفاوت، ترویج مبارزه کارا تر و ارزان تر بیولوژیک از سوی دولت صورت پذیرد.

۳. همچنین در الگوی آرمان مصالحه‌ای کاهشی در مصرف کود فسفاته رخ نمی‌دهد. این نکته شایان ذکر است با توجه به انجام طرح هدفمندی یارانه‌ها و آزاد سازی قیمت کود شیمیایی در سال جاری، توزیع این نهاده به میزان کمتری نسبت به سال‌های گذشته صورت پذیرفته است، لذا نتایج به دست آمده قابل توجه است.

۴. الگوی آرمان مصالحه‌ای به زارعین این امکان را می‌دهد که هم‌زمان با به دست آوردن حداکثر درآمد اقتصادی و افزایش اشتغال، ملاحظات زیست محیطی را نیز برای جلوگیری از تخریب منابع در الگوی کشت خود لحاظ کنند. واضح است در مناطقی که با مشکلات آلودگی خاک با کودهای شیمیایی و سموم یا کمبود آب مواجه هستند، این الگو قادر است الگوی کشتی مناسب را فراهم نماید.

## مدیریت الگوی بهینه.....

۵. با توجه به اهداف مطالعه، حمایت قیمتی از محصولاتی که به کود و سموم کمتری احتیاج دارند و یا دارای نیاز آبی پایین می‌باشند ضروری است.

۶. استفاده از تکنولوژی‌های نوین در زمینه کشت محصولات و روش‌های نوین آبیاری در منطقه توصیه می‌شود.

۷. تشویق مردم این مناطق توسط دولت به سرمایه‌گذاری در کشت محصولاتی که به آب کمی احتیاج دارند ضروری می‌باشد.

۸. سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیقات علمی جهت شناسایی ارقام مقاوم به کم آبی پیشنهاد می‌شود.

۹. با توجه به اینکه آمار و اطلاعات ارائه شده توسط دستگاه‌های ذی‌ربط در خصوص منابع آب بسیار کم و بیشتر نیز متناقض می‌باشد، سرمایه‌گذاری در تحقیقات مربوط به آب ضروری است.

۱۰. در مدل‌های مطالعه افزایش فرصت‌های شغلی امکان پذیر نمی‌باشد. بنابراین در صورتی که نیروی کار اضافی در بخش زراعی به کار گرفته شود، اشتغال ایجاد شده کاذب بوده و پایدار نخواهد ماند؛ لذا پیشنهاد می‌گردد برنامه‌ریزان کشور به فکر ایجاد فرصت اشتغال در سایر بخش‌های این استان باشند. اجرای این طرح تنها با همکاری مشترک برنامه‌ریزان دولت، مسئولان اجرایی و زارعین امکان پذیر است.

۱۱. در مطالعات آتی به منظور تعیین الگوی بهینه کشت این استان، سایر تکنیک‌ها مانند مدل برنامه‌ریزی آرمانی فازی (FGP)، یا مدل آرمانی چند هدفه فازی غیر خطی (MOFNLP) و یا الگوریتم‌های تکاملی مانند الگوریتم ژنتیک به کار گرفته شود و نتایج آن با مطالعه حاضر مورد مقایسه قرار گیرد.

۱۲. در مطالعات آتی جهت تعیین الگوی کشت بهینه محصولات کشاورزی این استان شاخص‌های مؤثر و کارساز دیگری مانند ریسک کشت محصولات، مزیت‌های نسبی، سطح

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۴

مکانیزاسیون منطقه و غیره که در تولید محصولات کشاورزی نقش مهمی ایفا می کنند، در نظر گرفته شوند.

### منابع

اسدپور ح.، حسنی مقدم، م. و احمدی، غ. ۱۳۸۶. طراحی یک الگو تصمیم گیری چندهدفه به منظور تعیین الگوی بهینه کشت در دشت ناز شهرستان ساری. ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی. مشهد، ص ۵۳-۶۵.

امینی فسخودی، ع. و نوری، ه. ا. ۱۳۹۰. ارزیابی پایداری و تعیین الگوی کشت سیستم های زراعی بر اساس بهینه سازی بهره برداری از منابع آب و خاک با استفاده از الگوهای غیرخطی برنامه ریزی ریاضی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. علوم آب و خاک، ۱۵ (۵۵): ۹۸-۱۰۹. پژوهنده، ا.، مقدسی، ر.، یزدانی، س. و اسدپور، ح. ۱۳۹۰. تعیین الگوی بهینه کشت در شرکت دشت ناز ساری با اهداف چندگانه. مجله پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، ۴ (۱): ۸۳-۹۶.

تارنمای درگاه ملی آمار. سالنامه آماری استان مازندران ۱۳۹۰. ([www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir)).

تارنمای وزارت جهاد کشاورزی. بانک اطلاعات زراعت. انتشارات مرکز آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۹-۱۳۹۰. ([www.maj.ir](http://www.maj.ir)).

جولایی، ر. ۱۳۸۳. مدیریت الگوی کشت محصولات زراعی سه شهرستان مرکزی استان فارس در یک الگو چند منطقه ای. پایان نامه دکتری اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

چیدری، ا. ح. و قاسمی، ع. ۱۳۷۹. کاربرد برنامه ریزی ریاضی در تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۷ (۲۸): ۶۱-۷۶.

صبحی، م. و خسروی، م. ۱۳۸۸. مقایسه الگوی بهینه کشت اقتصادی و زیست محیطی در دشت زرقان فارس. مجله علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۳ (۱۱): ۶۱-۷۰.

## مدیریت الگوی بهینه.....

کرامت زاده، ع. ۱۳۸۹. تحلیل اقتصادی بازار آب در بخش کشاورزی (مطالعه موردی اراضی پایین دست سد شیرین دره بجنورد). پایان نامه دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

محمودی، ح. و بوستانی، ف. ۱۳۸۸. کاربرد برنامه‌ریزی چند هدفی در تعیین الگوی بهینه‌ی کشت در شهرستان مرودشت با تأکید بر محدودیت آب. *مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی*. ۱ (۳): ۲۵-۴۵.

منصوری، ه. و کهنسال، م. ر. ۱۳۸۶. تعیین الگوی بهینه کشت زراعی بر اساس دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی. *ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی*. مشهد، ص ۱۱-۱۳.

میرکریمی، ش. ۱۳۹۲. کاربرد برنامه‌ریزی آرمانی فازی در مدیریت الگوی کشت محصولات زراعی منتخب استان مازندران (مطالعه موردی: شهرستان آمل). پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

Charnes, A. & Cooper, W.W. 1961. Management models and industrial application of linear programming. New York: John Wiley & Sons. Inc.

Pich, B. & Rehman, T. 1993. Application of multi criteria decision making methods to farm planning. *Agricultural Systems*, 41 (3): 305-319.

Rogkos, A. & Psychoudakis, A. 2009. Minimizing adverse environmental effects of agriculture: A multi-objective programming approach. *Springer-verlag Journal*, 9: 267-280.

Romero, C. 1991. Handbook of critical issues in goal programming. Oxford: Pergamon Press.

Sarker, R.A. & Quaddus, M.A. 2002. Modelling a nationwide crop planning problem using a multiple criteria decision making tool. *Computers and Industrial Engineering*, 42: 541-553.

Sen, N. & Nandi, M. 2012. A goal programming approach to rubber- tea intercropping management in Tripura. *Asian Journal of Management Research*, 3 (1): 178- 183.