تعیین برنامه زراعی با رهیافت تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی و تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی منطقه سیستان)

سیده صدیقه احمدزاده، حدیث کاوند، علیرضا سرگزی، محمود صبوحی و احمد علی کیخا[1]

چکیده

با توجه به آن که یکی از اصلی‌ترین نیازهای هر فعالیت پویا، برنامه‌ریزی در چارچوب اهداف کلی آن فعالیت است، بخش کشاورزی نیز به عنوان یکی از مهمترین فعالیت‌های اقتصادی جوامع مختلف نیازمند برنامه‌ریزی‌های منسجمی در جهت رسیدن به توسعه و مقابله با بحران‌های موجود است. الگوی بهینه کشت برنامه‌ای است که با هدف مدیریت بهینه‌ی ترکیب مکانی گیاهی تدوین می‌شود. در این مطالعه از یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی برای تلفیق با مدل تحلیل پوششی برای تعیین برنامه زراعی بهینه در شهرستان زابل بهره‌گیری شده است. نتایج و یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد امکانات بالقوه و بالفعل برای دسترسی به اهداف مدیریت بخش کشاورزی در منطقه مورد مطالعه وجود دارد، بطوریکه با اطلاعات موجود، مقادیر بهینه الگوی کشت با پیشنهاد جدید مدل و با استفاده از بازده متغیر نسبت به مقیاس برای محصولات مختلف زراعی شامل گندم، جو، خربزه و هندوانه می‌توانند بازده ناخالص را به میزان ۱۲٪ و برای ذرت علوفه‌ای ۱۸٪ در هکتار افزایش دهند و همچنین با استفاده از مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس برای محصول گندم افزایش به میزان ۳۸٪ و برای ذرت، افزایش به میزان ۴۱٪ در هکتار می‌تواند داشته باشد. با توجه به این دو بازده مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس توصیه می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: C6, C61, C14

واژگان کلیدی: الگوی بهینه کشت، تحلیل پوششی داده‌ها، برنامه‌ریزی آرمانی، سیستان

مقدمه

با توجه به اهمیت تخصیص منابع محدود تولید (زمین، آب، نیروی کار و ...) در بین فعالیتهای گوناگون زراعی به عبارتی لزوم جلوگیری از اتلاف منابع و کاهش درآمد زارعین، اتخاذ سیاستهای مبتنی بر الگوی کشت همراه با اولویت‌بندی اهداف واحد کشاورزی ضرورت می‌یابد. لذا انتخاب روشی که بتواند اهداف متعدد مدیران (هر چند که این اهداف با هم در تضاد باشند) را در یک مدل گنجانده و مدیر را به سمت اهداف بهینه هدایت نماید، مهم و ضروری به نظر می‌رسد. محصولات کشاورزی در همه کشورهای دنیا اهمیت دارند از طرفی در بسیاری از کشورها بخصوص کشورهای جهان سوم سهم عمده فعالیتهای اقتصادی در بخش کشاورزی متمرکز شده و اقتصاد این کشورها اتکای بسیاری به این بخش دارد. به همین جهت، صادرات و واردات محصولات کشاورزی را می‌توان منشأ تزریق ارز خارجی به اقتصاد این کشورها به شمار آورد، همچنین سطح گسترده ارتباطات پسین و پیشین تولید محصولات کشاورزی باعث می‌شود که تولید و مبادله این محصولات به عاملی در جهت رشد فعالیتهای وابسته، اعم از صنعتی و خدماتی تبدیل شود (اسد پور و همکاران، ۱۳۸۶). از طرف دیگر کشاورزی فرایندی است که هر لحظه از زمان با مسئله ریسک و عدم قطعیت دست به گریبان است؛ زیرا ماهیتی وابسته به طبیعت دارد که درکنترل کشاورزان نمی‌باشد. بازار نیز تأثیر زیادی بر کشاورزی دارد و به وسیله عواملی خارج از کنترل آنها تعیین می‌شود (دبرتین، ۱۹۹۸). با توجه به آن که یکی از اصلی‌ترین نیازهای هر فعالیت پویا، برنامه‌ریزی در چارچوب اهداف کلی آن فعالیت است، بخش کشاورزی نیز به عنوان یکی از مهمترین فعالیت‌های اقتصادی جوامع مختلف نیازمند برنامه‌ریزی‌های منسجمی در جهت رسیدن به توسعه و

1. به ترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد، عضو هیئت علمی، دانشیار و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل
, Sedigh.ahmadzade@yahoo.com 09119374600 - 09151968067 a.sargazi66@gmail.com

مقابله با بحران‌های موجود است. الگوی بهینه کشت برنامه‌ای است که با هدف مدیریت بهینه ترکیب مکانی گیاهی تدوین می‌شود، این برنامه با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای اکوفیزیولوژیکی، عوامل تولید، مسایل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، تکنولوژی-های نوین و ... طراحی می‌شود. طراحی و اجرای الگوی بهینه کشت سال‌هاست که در بسیاری از کشورهای جهان به کار گرفته شده و به کمک آن بسیاری از مشکلات تولید محصولات زراعی، باغی و مرتعی نیز مرتفع شده است. با توجه به گستردگی پهنه‌ی مرزی کشور و تنوع اقلیمی مناطق گوناگون رسیدن به الگوی کشت مناسبی که با آن بتوان حداکثر بهره‌برداری را از عوامل و نهاده‌های تولید به ویژه عامل محدودکننده‌ی آب به دست آورد ضرورتی انکارناپذیر است. لذا در این مقاله سعی شده است که به تعیین برنامه زراعی منطقه سیستان با استفاده از روش تلفیقی برنامه‌ریزی آرمانی [1] و تحلیل پوششی داده‌ها [2] پرداخته شود.
در زمینه تعیین بهینه الگوی برنامه زراعی مطالعات بسیاری در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است که به برخی از این مطالعات می‌پردازیم.

صبوحی و جام‌نیا (۱۳۸۵) کارایی اقتصادی، تخصیصی، فنی و مقیاس واحدهای تولیدی موز، در منطقه زرآباد در استان سیستان و بلوچستان را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر آن است که کارایی‌های اقتصادی، تخصیصی، فنی خالص و مقیاس در واحدهای مورد مطالعه به ترتیب ۸۳/۴، ۹۵/۹، ۸۶/۹، ۹۴/۹ درصد است. باتوجه به نتایج به دست آمده، امکان افزایش تولید و درآمد زارعین با سطح مصرف فعلی نهاده‌ها و فناوری موجود وجود دارد. اسدپور و همکاران (۱۳۸۶) به تعیین الگوی بهینه کشت در منطقه دشت ناز شهرستان ساری پرداختند. نتایج و یافته‌های تحقیق نشان داد امکانات بالقوه و بالفعل برای بهبود دسترسی به اهداف مدیریت بخش کشاورزی در منطقه مورد مطالعه وجود دارد، بطوریکه مقادیر بهینه الگوی کشت برای محصولات گندم، برنج، ذرت دانه‌ای، ذرت علوفه‌ای، ذرت بذری، کلزا، سویا بهاره و سویا تابستانه با پیشنهاد جدید مدل می‌توانند درآمد ناخالص مزرعه را افزایش دهند. جانسوز و صبوحی (۱۳۸۷) الگوی بهینه کشت را برای منطقه زابل با استفاده از مدلهای ریسکی موتاد و موتاد پیشرفته بدست آوردند. نتایج نشان داد با تغییر ضریب ریسک، ترکیب کشت تغییر می-کند. در مدل کشت بهینه با کاهش ریسک سطح زیرکشت محصولات گندم و جو و ذرت علوفه‌ای کاهش می‌یابند ولی سطح زیرکشت کلزاو قصیل و یونجه با افزایش ریسک افزایش می‌یابند. همچنین بررسی‌ها حاکی از آن بود که مصرف آب ۱۱ درصد در مقایسه با الگوی فعلی کاهش یافت. منتظر و لطفی (۱۳۸۷) با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی به بررسی تعیین الگوی بهینه کشت و تخصیص آب در سطح شبکه‌های آبیاری بر اساس توابع تولید و یکنواختی پخش آب در دشت قزوین پرداختند. نتایج نشان داد که در بین محصولات الگوی کشت منطقه، پیاز بیشترین مقدار شاخص بهره‌وری سود خالص به واحد حجم آب مصرفی و یونجه کمترین مقدار این شاخص را دارا می‌باشد. در شرایط خشکسالی و برای الگوی کشت بهینه شبکه، مقدار این شاخص برای این دو محصول به‌ترتیب ۷۵۰۶۹ و ۳۰۵۵ ریال بر مترمکعب برآورد گردید و بیشترین سطح زیرکشت در دوره‌های آبی خشک و تر مربوط به محصول گندم می‌باشد. ترکمانی (۱۳۸۱) دخالت دادن هدف‌های چندگانه در برنامه‌ریزی مزرعه را با استفاده از روش برنامه‌ریزی آرمانی مورد ارزیابی قرار دادند، در این مقاله، نحوه استفاده از روش برنامه‌ریزی آرمانی وزن‌دار در حل مسایل برنامه‌ریزی مزرعه نشان داده شده است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، با روش نمونه‌گیری دو مرحله‌ای خوشه‌ای، از نمونه‌ای شامل ۶۸ نفر از زارعان دشت سروستان در استان فارس جمع‌آوری شد. از روش تحلیل خوشه‌ای برای تقسیم‌بندی زارعان عضو نمونه در گروه‌های همگن استفاده شد. سپس، مدل های برنامه‌ریزی خطی سنتی و برنامه‌ریزی آرمانی وزن‌دار مزرعه-های نماینده با برنامه کنونی آنها مقایسه شد. نتایج نشان داد که برنامه‌ریزی آرمانی، در مقایسه با برنامه‌ریزی خطی سنتی، از توانایی و انعطاف پذیری بیشتری برخوردار است. بسنتا و همکاران (۲۰۰۴) عدم کارایی اقتصادی برنج‌کاران نپال را با استفاده از

1. Goal programming
2. Date Envelopment Analysis

روش تحلیل پوششی داده‌ها مطالعه نمودند و نتیجه گرفتند که میانگین عدم کارایی اقتصادی، قیمتی، بازده نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس برای مزارع مورد مطالعه به ترتیب برابر ۳۴، ۱۳، ۲۴، ۱۸ و ۷ درصد بودند. کاراجینا و الکساندر (۲۰۰۴) عدم کارایی مقیاس و فنی مزارع تنباکو را در یونان برای دوره ۱۹۹۵-۱۹۹۱ با استفاده از تکنیک پارامتریک مرز تصادفی و برآوردگر حداکثر راستنمایی بررسی نمودند و بر اساس نتایج، کارایی فنی پایین‌تر از کارایی مقیاس بود. آنان پیشنهاد نمودند که با گسترش میزان تولید مذکور می‌توان به سطح مقیاس بهینه اقتصادی دست یافت. لاتروف و همکاران (۲۰۰۵) کارایی فنی و مقیاس مزارع کشت غلات و دامپروری را با استفاده از تکنیک ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها برای دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۶ بررسی نمودند. نتایج نشان داد که کارایی فنی و مقیاس مزارع دامپروری نسبت به مزارع کشت غلات دارای شرایط بهتری بودند و تأثیر عدم کارایی فنی خالص در عدم کارایی فنی کل بیشتر از عدم کارایی مقیاس بود که این نشان دهنده ضعف عوامل مدیریتی است. دیسپوتیس و همکاران (۲۰۰۴) در مقاله‌ای با ارائه روش امکان ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری با واحدهای نامشخص را فراهم آورند. در این پژوهش مدل پیشنهادی به صورت کاربردی در زمینه تعیین کارایی مدارس راهنمایی در یونان مورد استفاده قرار گرفت که نتایج بدست آمده در مقایسه با روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک دقیقتر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

از آنجا که هدف مطالعه حاضر تعیین برنامه زراعی بهینه با رهیافت تلفیقی GP و DEA در منطقه سیستان می‌باشد .داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از طریق جمع‌آوری و تکمیل پرسشنامه از ۵۰ بهره‌بردار محصولات زراعی چند منطقه روستایی زابل صورت گرفت. بخش دیگر اطلاعات مورد نیاز از جهاد کشاورزی و مرکز شهرستان جمع‌آوری شده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز با استفاده از بسته‌های نرم‌آفزار EXCEL و DEAP انجام گرفته است. روش‌های بکار گرفته شده در این مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

روش تحلیل پوششی داده‌ها(DEA)

در یک واحد تولیدی برای تعیین کارایی، رابطه بین نهاده‌ها و ستاده‌ها که همان تابع تولید است بررسی می‌شود. مقدار انحراف تولید واقعی از تولید پیش‌بینی شده به وسیله تابع تولید، میزان ناکارایی واحد مورد ارزیابی را نشان می‌دهد. تابع تولید با دو روش پارامتریک و ناپارامتریک تخمین زده می‌شود. در روش پارامتریک نخست تابع تولید به کمک چندین عامل تعریف شده، سپس با استفاده از داده‌های مشاهده شده، عوامل و ضرایب تابع تولید و به دنبال آن خود تابع تولید تعریف می‌شود. در روش‌های ناپارامتریک نیز که روش مورد مطالعه است از آغاز، توزیع خاصی برای تابع تولید در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه مستقیماً با استفاده از داده‌های مشاهده شده، مرز کارایی تعیین و کارایی واحدها با آن سنجیده می‌شود.

اساس مدل DEA بر پایه روش چارنز و همکاران (۱۹۷۸) معروف به روش CCR[1] بوده که شکل کلی آن به صورت رابطه (۱) می‌باشد (Zilla *et al*, 2000) :

3. Charnes, Cooper, Rhodes (CCR)

$$
\begin{aligned}
&Max_{\ u,v} \quad h_k = \frac{\overrightarrow{y_k}\,\overrightarrow{u}^{k}}{\overrightarrow{x_k}\,\overrightarrow{v}^{k}} \\
&s.to \qquad h_{kj} = \frac{\overrightarrow{y_k}\,\overrightarrow{u}^{k}}{\overrightarrow{x_k}\,\overrightarrow{v}^{k}} \qquad j = 1,\ldots,\ n \\
&\overrightarrow{v}^{k} \geq 0 \qquad\qquad \overrightarrow{u}^{k} \geq 0
\end{aligned}
\tag{۱}
$$

که در اینجا $\vec{y}_j$، برداری s بعدی از s ستاده‌ی واحد تولیدی j، $\vec{x}_j$ برداری m بعدی از m نهاده‌ی واحد تولیدی j می‌باشند. بنابراین برای s ستاده، m نهاده و n واحد تولیدی، بایستی بهترین وزن‌های بردارهای $\vec{u}^{k}$ و $\vec{v}^{k}$ پیدا کرده و نسبت وزنی ستاده به نهاده را با در نظر گرفتن محدودیت مذکور بیشینه کرد.

برنامه‌ریزی آرمانی

از جمله مدل‌هایی که برای بحث و بررسی مسایل تصمیم‌گیری‌های چند معیاره توسعه پیدا کرده‌اند. برنامه‌ریزی‌آرمانی(GP) می-باشد. این مدل امکان به حساب آوردن همزمان اهداف بسیار را هنگامی که تصمیم گیرنده در جستجوی بهترین راه‌حل از بین مجموعه‌ای از راه‌حل‌های شدنی است فراهم می‌آورد. این رهیافت که اولین بار در دهه ۱۹۸۵ توسط رومرو بعنوان یک برنامه‌خطی ساده معرفی شد. تابع هدف در برنامه ریزی آرمانی به منظور حداقل‌سازی مجموع خطاها (انحراف از حالت بهینه) فرموله می‌گردد و در این راستا بجای مجذور نمودن خطاها، با مقادیرمطلق آنها سروکار دارد. بنابراین بکارگیری این مدل‌های رگرسیونی، برای تعدیل ارزیابی‌ها و برآورد مقادیر نهایی، رهیافتی نوین است و روشی آسان را برای اطمینان حاصل کردن از اینکه ضرایب حاصله فاقد علایمی هستند که بتوانند تاثیری معکوس بر قابلیت پیش‌بینی مدل بگذارند را فراهم می‌نماید.

دو هدف عمده در این مطالعه، رسیدن به حداکثر کارایی و حداقل کردن انحرافات برای رسیدن به بازده انتظاری (مرزی) می‌باشد. مدل بکار گرفته شده در این مطالعه از تلفیق مدل تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده است. که به شکل رابطه (۲) می‌باشد

$$
\begin{aligned}
&z = Mind^{-} \\
&s.t: \\
&\sum_{i=1}^{N} y_{ij} + d_j^{-} - d_j^{+} = \sum_{i=1}^{N} \hat{y}_{ij} \\
&AX \leq b
\end{aligned}
\tag{۲}
$$

که در رابطه (۲)، هدف حداقل کردن مجموع مقادیر انحرافات نامطلوب می‌باشد. این مدل از دو نوع محدودیت تشکیل شده است که محدودیت اول محدودیت آرمانی مدل را نشان می‌دهد که تعداد محدودیتها برابر تعداد مزارع بوده و مقدار y_{ij} مقدار بازده ناخالص i برای مزرعه j را نشان می‌دهد. مقادیر d_j^{+} و d_j^{-} به ترتیب انحرافات مثبت و منفی مدل و $\hat{Y}$ بازده ناخالص مرزی یا انتظاری را نشان می‌دهد. همچنین محدودیت دیگر مدل محدودیت سیستماتیک می‌باشد که A ضرایب فنی مقدار نهاده‌ها در یک هکتار، X مقادیر نهاده‌ها و b مقدار در دسترس نهاده را در سطح منطقه نشان می‌دهد.

ابتدا با استفاده از داده‌های مورد استفاده در جدول (۱) مقادیر کارایی برای هر مزرعه بدست آمده است و سپس مقادیر انتظاری یا مرزی بازده‌های ناخالص که کشاورز می‌خواهد به آن سطح از بازده برسد از تقسیم بازده‌های ناخالص هر محصول برای مزرعه ۱ تا

۵۰ به کارایی آن مزرعه بدست‌آمده است. آرمان‌های موجود مدل شامل ۱۰۰ محدودیت آرمانی می‌باشد که برای هر مزرعه مطابق رابطه (۲) در نظر گرفته شده است. محدودیت‌های سیستماتیک بکار گرفته شده دیگر شامل کود، بذر، زمین و نیروی کار بکار گرفته شده برای هر مزرعه می‌باشد.

نتایج و بحث

باتوجه به اهمیت مدیریت واحدهای زراعی استفاده از مدلهای برنامه‌ریزی ریاضی در تعیین الگوی کشت بهینه نقش مهمی دارد و از اینروست که در زمینه برنامه‌ریزی کشاورزی و تعیین الگوی کشت بهینه در یک منطقه از برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود. جدول (۱) داده‌های مورد نظر را نشان می دهد. با توجه به جدول ملاحظه می‌شود که میانگین محصولات گندم، جو، خربزه، هندوانه و ذرت به ترتیب برابر با ۱/۴، ۱/۰۲، ۰/۸۲، ۰/۶۷ و ۰/۶۵ می‌باشد همچنین مقدار میانگین نهاده‌های مورد استفاده در مطالعه مورد نظر که که شامل نهاده‌های کود، نیروی کار، سرمایه اولیه، بذر و زمین است به ترتیب ۲۴۰ کیلوگرم ۴/۷۸ نفر روزکار، ۵۹۰۰۱۲ تومان ۱۸۲/۴ کیلوگرم و ۶/۳ هکتار زمین وجود دارد.

جدول (۱) داده‌های مربوط به داده ستاده نمونه

	--	واحد	میانگین	انحراف	حداکثر	حداقل
نهاده	کود	کیلوگرم	۲۴۰/۰۰	۱۰۰/۳۰	۶۰۰/۰۰	۱۵۰/۰۰
	نیروی کار	نفر-روزکار	۴/۷۸	۱/۶۵	۹/۰۰	۳/۰۰
	سرمایه اولیه	تومان	۵۹۰۰۱۲/۰۰	۴۱۶۳۵۶/۷۰	۱۵۰۰۰۰۰/۰	۶۰۰/۰
	بذر	کیلوگرم	۱۸۲/۴۰	۶۴/۱۲	۴۰۰/۰	۱۰۰/۰۰
	زمین	هکتار	۶/۳۰	۳/۱۳	۱۳/۰۰	۰/۵۰
ستاده	گندم	تن	۱/۴۲	۳/۱۳	۵/۰۰	۰/۲۵
	جو	تن	۱/۰۲	۰/۸۶	۳/۰۰	۰/۰۰
	خربزه	تن	۰/۸۲	۰/۵۰	۲/۰۰	۰/۰۰
	هندوانه	تن	۰/۸۲	۰/۴۴	۱/۴۰	۰/۰۰
	ذرت	تن	۰/۶۵	۰/۷۰	۳/۰۰	۰/۰۰

مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده

در جدول (۲) میزان انواع کارایی نشان داده شده است. با توجه به جدول، مقدار کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس برابر با ۰/۸۸ و بیشترین میانگین را نشان می‌دهد، همچنین مقدار کارایی مقیاس ۰/۷۱ و کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس مقدار ۰/۶۳ و کمترین میزان کارایی را نشان می‌دهد و این مفهوم را می‌رساند که مزارع نمونه از لحاظ کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس دارای پتانسیل تقریبی ۰/۳۷ در مقدار نهاده‌ها می‌باشد و می‌توانند نهاده‌های مورد استفاده را بدون کاهش در تولید محصول کاهش دهند.

جدول (۲) خلاصه نتایج کارایی فنی با بازده ثابت، بازده متغیر و کارایی مقیاس

انواع کارایی	میانگین	انحراف	حداکثر	حداقل
فنی با بازده متغیر نسبت به	۰/۸۸	۰/۱۳	۱/۰۰	۰/۶۰
فنی با بازده ثابت نسبت به	۰/۶۳	۰/۲۳	۱/۰۰	۰/۱۰
مقیاس	۰/۷۱	۱/۷۱	۱/۰۰	۰/۲۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول (۳)، بازده‌های ناخالص فعلی و مرزی (انتظاری) هر زارع آورده شده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود از بین ۵۰ کشاورز ۲۶ نفر از کارایی کامل برخوردار بوده و ۲۴ نفر از کشاورزان دارای کارایی ناقص بوده که مقادیر بازده ناخالص مرزی آنها از مقادیر فعلی بیشتر است لذا این کشاورزان می‌توانند با الگوی کشت پیشنهاد شده که در ادامه آمده است به بازده‌های ناخالص مرزی (انتظاری) برسند.

جدول (۳) بازده خالص فعلی، مرزی و کارایی هر مزرعه

شماره مزرعه	بازده ناخـالص فعلـی	کارایی	بازده ناخالص مرزی
۱	۳۶۱۲۵/۰۰	۰/۷۵	۷۸۱۶۶۶/۷۰
۲	۵۶۰۰۰۰/۰۰	۱	۵۶۰۰۰۰/۰۰
۳	۴۷۲۵۰۰/۰۰	۱	۴۷۲۵۰۰/۰۰
۴	۵۶۰۰۰۰/۰۰	۱	۵۶۰۰۰۰/۰۰
۵	۴۷۲۵۰۰/۰۰	۱	۴۷۲۵۰۰/۰۰
۶	۵۳۵۰۰۰/۰۰	۰/۶	۸۰۲۵۰۰/۰۰
۷	۵۳۵۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۷۱۳۳۳۳/۳۰
۸	۵۶۰۰۰۰/۰۰	۱	۵۶۰۰۰۰/۰۰
۹	۴۸۵۰۰۰/۰۰	۱	۴۸۵۰۰۰/۰۰
۱۰	۵۳۱۵۰۰/۰۰	۰/۷۵	۷۰۸۶۶۶/۰۰
۱۱	۵۰۲۰/۰۰	۰/۷۵	۶۶۹۳۳۳/۳۰
۱۲	۶۴۰۰۰۰/۰۰	۰/۸۳	۷۶۸۰۰/۰۰
۱۳	۵۹۴۰۰۰/۰۰	۱	۵۹۴۰۰۰/۰۰
۱۴	۵۲۳۸۰۰/۰۰	۱	۵۲۳۸۰۰/۰۰
۱۵	۴۸۲۵۰۰/۰۰	۰/۶۷	۷۲۳۸۰۰/۰۰
۱۶	۴۶۵۰۰۰/۰۰	۰/۶۷	۷۲۳۷۵۰/۰۰
۱۷	۵۵۹۵۰۰/۰۰	۱	۶۹۷۵۰۰/۰۰
۱۸	۵۵۷۰۰۰/۰۰	۱	۵۵۹۵۰۰/۰۰
۱۹	۷۰۲۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۵۷۷۷۰۰۰/۰۰
۲۰	۷۳۶۵۰۰/۰۰	۱	۹۳۶۰۰۰/۰۰
۲۱	۱۱۹۰۰۰۰/۰۰	۰/۹۸	۷۳۶۵۰۰/۰۰
۲۲	۱۳۱۲۵۰۰/۰۰	۰/۹۲	۱۲۰۷۵۳۲/۰۰
۲۳	۱۸۵۰۰۰۰/۰۰	۱	۱۴۲۲۰۵۲/۰۰
۲۴	۲۲۰۰۰۰/۰۰	۱	۱۸۵۰۰۰۰/۰۰
۲۵	۶۳۶۰۰۰/۰۰	۱	۲۲۰۰۰۰/۰۰
۲۶	۲۱۵۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۶۳۶۰۰۰/۰۰
۲۷	۳۳۲۵۰۰/۰۰	۰/۷۵	۲۸۶۶۶۶/۷۰
۲۸	۲۷۲۵۰۰/۰۰	۱	۴۴۳۳۳۳/۳۰
۲۹	۱۰۸۰۰۰۰/۰۰	۰/۶۷	۲۷۲۵۰۰/۰۰
۳۰	۱۶۵۷۵۰۰/۰۰	۱	۱۶۰۷۱۷۵/۰۰
۳۱	۸۱۲۵۰/۰۰	۱	۱۶۵۷۵۰۰/۰۰
۳۲	۴۲۴۵۰۰/۰۰	۰/۶۸	۸۱۲۵۰/۰۰
۳۳	۱۴۳۲۵۰/۰۰	۰/۷۵	۶۲۲۶۰۰/۰۰
۳۴	۴۹۶۵۰۰/۰۰	۰/۷۵	۱۹۱۰۰۰/۰۰
۳۵	۱۵۵۰۰۰/۰۰	۰/۷۱	۶۶۲۰۰۰/۰۰
۳۶	۴۶۰۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۲۱۷۰۰۰/۰۰
۳۷	۵۵۵۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۶۱۳۳۳۳/۳۰
۳۸	۷۲۲۵۰۰/۰۰	۱	۷۴۰۰۰۰/۰۰
۳۹	۲۲۰۰۰۰/۰۰	۱	۲۲۰۰۰۰/۰۰
۴۰	۵۸۰۰۰۰/۰۰	۱	۵۸۰۰۰۰/۰۰
۴۱	۳۶۰۰۰۰/۰۰	۱	۳۶۰۰۰۰/۰۰
۴۲	۴۹۲۰۰۰/۰۰	۱	۴۹۲۰۰۰/۰۰
۴۳	۸۰۰۰۰۰/۰۰	۱	۸۰۰۰۰۰/۰۰
۴۴	۷۵۵۲۵۰/۰۰	۱	۷۵۵۲۵۰/۰۰
۴۵	۶۶۵۰۰۰/۰۰	۰/۷۵	۸۸۶۶۶۶/۷۰
۴۶	۵۷۷۵۰۰/۰۰	۱	۵۷۷۵۰۰/۰۰
۴۷	۴۷۲۵۰۰/۰۰	۱	۴۷۲۵۰۰/۰۰
۴۸	۵۷۰۰۰۰/۰۰	۰/۶۶	۸۵۵۰۰/۰۰
۴۹	۵۹۱۵۰۰/۰۰	۰/۷۵	۷۸۸۶۶۶/۷۰
۵۰	۹۰۹۰۰۰۰/۷۵	۰/۹۱	۹۹۷۹۸۳/۳۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۴) نتایج مدل تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها بازده متغیر نسبت به مقیاس و مدل آرمانی

الگوی کشت (هکتار)	جواب بهینه	میانگین بازده ناخالص فعلی	میانگین بازده ناخالص مرزی	
گندم	۱/۵	۲۲۹۰۰۰/۰	۲۶۰۹۹۴/۰	
جو	۱/۴	۱۶۴۵۵۰/۰	۱۸۸۹۹۷/۵	
خربزه	۰/۸	۹۲۴۷۰/۰	۱۰۳۸۳۱/۲	
هندوانه	۲/۴	۷۷۶۶۵/۰	۸۸۰۵۲/۳	ذرت
۱/۰	۲۹۳۵۱/۰	۳۴۹۱۶/۵		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

طبق نتایج به دست آمده از جدول شماره‌ی (۴) که از تلفیق دومدل تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی برای بخش زراعت منطقه، بدست آمده، مناسب‌ترین الگوی کشت محصولات زراعی به منظور دستیابی به بالاترین سطح از بازده مرزی، با توجه به قیود و محدودیت‌های کشت، ۱/۵ هکتارگندم، ۱/۴ هکتار جو، ۰/۸۵ هکتار خربزه و ۲/۴ هکتار هندوانه و ۱ هکتار ذرت می‌باشد یعنی اگر مدیر واحد زراعی منطقه‌ی مورد مطالعه بتواند برنامه زراعی کشت خود را بر اساس این الگو در نظر بگیرد می‌تواند به مقدار بازده ناخالص بهینه (مرزی) با توجه به کارایی مزرعه برسد (جدول۳). همچنین میانگین بازده‌های ناخالص ۵۰ کشاورز در جدول (۴) نشان می‌دهد که با الگوی کشت پیشنهادی هر کشاورز به طور میانگین برای محصول گندم، جو، خربزه و هندوانه افزایشی به میزان ۱۲٪ و برای ذرت افزایشی به میزان ۱۸٪ در هکتار داشته باشد. هزینه فرصت محصولات صفر می‌باشد یعنی هر تغییر دیگر در این محصولات عملکرد را تغییر نمی‌دهد و حاکی از آن است که افزایش در این محدودیتها با شرایط موجود و محدودیتهای مورد نظر، تأثیری در میزان عملکرد بخش زراعت منطقه ندارد. همچنین برای اکثر انحرافات منفی مدل، مقدار صفر بدست آمد که نشان از بهینه و کارا بودن الگوی کشت پیشنهادی می‌باشد.

جدول (۵) نتایج مدل تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها با بازده ثابت نسبت به مقیاس و برنامه‌ریزی آرمانی

الگوی کشت (هکتار)	جواب بهینه	میانگین بازده ناخالص فعلی	میانگین بازده ناخالص مرزی
گندم	۷/۵	۲۲۹۰۰۰/۰	۳۶۷۴۰۴/۷
جو	۰/۰	۱۶۴۵۵۰/۰	۲۴۸۸۶۰/۵
خربزه	۰/۰	۹۲۴۷۰/۰	۱۴۱۴۷۲/۸
هندوانه	۰/۰	۷۷۶۶۵/۰	۱۲۲۳۰۲/۲
ذرت	۴/۳	۲۹۳۵۱/۰	۴۹۴۸۱/۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین طبق نتایج بدست آمده از جدول شماره‌ی (۵) که از تلفیق دو مدل تحلیل پوششی داده‌ها با بازده ثابت نسبت به مقیاس و مدل برنامه‌ریزی آرمانی بدست آمده است، مناسب‌ترین الگوی بهینه‌ی کشت محصولات زراعی به منظور دستیابی به بالاترین سطح از بازده مرزی، با توجه به قیود و محدودیت‌های پیش‌روی کشت ۷/۵ هکتار گندم و ۴/۳ هکتار ذرت می‌باشد یعنی اگر مدیریت زراعت منطقه‌ی مورد مطالعه بتواند برنامه زراعی کشت خود را بر اساس این الگو در نظر بگیرد می‌تواند به مقدار بازده ناخالص بهینه (مرزی) با توجه به کارایی خود برسد، همچنین میانگین بازده‌ها نشان می‌دهد که با الگوی کشت پیشنهادی هر

کشاورز به طور میانگین برای محصول گندم، افزایشی به میزان ۳۸٪ در بازده ناخالص و برای ذرت افزایشی بازده‌ای به میزان ۴۱٪ در هکتار داشته باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مطالعه به منظور تعیین مناسب‌ترین الگوی بهینه کشت از روش تلفیقی و نوآوری شده برنامه‌ریزی آرمانی و تحلیل پوششی داده ها استفاده شد. ابتدا با استفاده از داده‌های مورد استفاده در جدول (۱) مقادیر کارایی برای هر مزرعه بدست آمد. سپس مقادیر انتظاری یا مرزی بازده‌های ناخالص که کشاورز می‌خواهد به آن سطح از بازده برسد از تقسیم بازده‌های ناخالص هر محصول برای مزرعه ۱ تا ۵۰ به کارایی آن مزرعه حساب و آرمان‌های و محدودیت‌های سیستماتیک وارد مدل گردید. نتایج نشان داد که مناسب‌ترین الگوی بهینه‌ی کشت به منظور دستیابی به بالاترین سطح از بازده مرزی، با توجه به قیود و محدودیت‌های پیش‌روی کشت ۱/۵ هکتار گندم، ۱/۴ هکتار جو، ۰/۸۵ هکتار خربزه و ۲/۴ هکتار هندوانه و ۱ هکتار ذرت می‌باشد یعنی اگر مدیر واحد زراعی منطقه‌ی مورد مطالعه بتواند برنامه زراعی کشت خود را بر اساس این الگو در نظر بگیرد، می‌تواند به بازده ناخالص بهینه (مرزی) با توجه به کارایی با بازده متغیر مزرعه برسد. همچنین میانگین بازده‌های ناخالص نشان داد که با الگوی کشت پیشنهادی هر کشاورز به طور میانگین برای محصول گندم، جو، خربزه و هندوانه افزایشی به میزان ۱۲٪ و برای ذرت افزایشی به میزان ۱۸٪ در هکتار داشته باشد. همچنین طبق نتایج به دست آمده از تلفیق دو مدل تحلیل پوششی داده‌ها با بازده ثابت
نسبت به مقیاس و مدل برنامه‌ریزی آرمانی بدست آمده، مناسب‌ترین الگوی بهینه‌ی کشت محصولات زراعی به منظور دستیابی به بالاترین سطح از بازده مرزی، با توجه به قیود و محدودیت‌های پیش‌روی کشت ۷/۵ هکتار گندم و ۴/۳ هکتار ذرت بود. میانگین بازده‌ها نشان داد که با الگوی کشت پیشنهادی، هر کشاورز به طور میانگین برای محصول گندم، افزایشی به میزان ۳۸٪ در بازده ناخالص و برای ذرت افزایشی بازده‌ای به میزان ۴۱٪ در هکتار داشته باشد. لذا با توجه به این یافته‌ها، کارایی با بازده ثابت نسبت به مقیاس به دلیل افزایش بازده بیشتر پیشنهاد می شود. افزون بر آن، استفاده از سایر روش‌ها و مقایسه با مدل مورد مطالعه از پیشنهادات دیگر مطالعه مورد نظر می باشد.

منابع

اسدپور ح، م. حسنی مقدم و غ. احمدی (۱۳۸۶) طراحی یک مدل تصمیم گیری چند هدفه به منظور تعیین الگوی بهینه کشت در دشت ناز شهرستان ساری، ششمین کنفرانس *اقتصاد کشاورزی ایران*،۱(۳): ۶۵-۵۳.

ترکمانی ج (۱۳۸۱) دخالت دادن هدف‌های چندگانه در برنامه‌ریزی مزرعه، کاربرد روش برنامه‌ریزی آرمانی، *تحقیقات کشاورزی ایران*،۲۱(۱): ۷۳-۸۴.

جانسوز پ. و م. صبوحی (۱۳۸۷) تعیین الگوی بهینه کشت درشهرستان زابل تحت شرایط ریسک با تأکید برمحدودیت آب، اولین *کنفرانس بین المللی بحران آب*.

دبرتین د. ال. (۱۹۹۸). اقتصاد تولیدکشاورزی، ترجمه: م. موسی‌نژاد و ر. نجارزاده، انتشارات مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۶.

سلطانی غ، م. زیبایی و ا. کهخا (۱۳۷۸) کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در کشاورزی، چاپ اول، تهران، *سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی*.

صبوحی م. و ع. جامنیا (۱۳۸۵) تعیین کارآیی مزارع موز دراستان سیستان و بلوچستان، *اقتصاد و کشاورزی*،۲: ۱۳۵-۱۴۶.

منتظر ع. و م. لطفی (۱۳۸۷) توسعه و کابرد مدل برنامه‌ریزی الگوی بهنیه کشت و تخصیص منابع آب شبکه‌های آبیاری، *آبیاری و زهکشی ایران*. ۲(۱): ۱۰۸-۹۳.

موسوی م (۱۳۸۳) مطالعه تطبیقی بهای تمام شده آب در شبکه‌های آبیاری و زهکشی دشت سیستان و ارائه طریق برای کاهش هزینه‌ها، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*.

Aragiannis G. and A. Sarris (2004) Measuring and explaining scale efficiency with the parametric apporoach: the case of greek tobacco growerse, *Agricultural Economics*, 33: 441-451.

Basanta R. and G. Vantaa (2004) Measuringthe economic inefficiency of Nepales rice farms using: data Envelopment analysis, *Australian journal of Agricultural and Resource Economics*, 48: 347-369.

Charnes A. W.W. Cooper. and E. Rhodes (1978) Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.

Despotis D. K. E. k. Margos. and Y. G Smiles (2004) Data envelopment analysis with missing values: Au interval DEA approach, *European j.oper,res* ,140:24-36.

Latruffe L. K. Balcombe. S. Davidova and K. Zawalinska (2005) Technical and scale efficiency of crop and livestock farms in Poland: Does specialization matter? *Journal of Agricultural Economics*, 32:281-296.13.

Romero C (1985) Multi-objective and goal-programming approaches as a distance function model, The *Journal of the Operational Research Society*, 36(3):249-251.

Zilla S. M Stern Abraham. and H. Yossi (2000) An methodology for ranking decision maker units, *International Transactions in Operational Research*, 7(2):109-12.

Determination of farm planning using incorporation goal programming and data envelopment analysis

Seyedeh Sedigheh Ahmadzadeh, Hadis Kavand, Alireza Sargazi, Mahmood Sabouhi, AhmadAli Keikha[1]

Abstract

Given that one of the most requires any dynamic activity planning in the context of its overall objectives, agricultural sector as one important sector in economy of Iran needs to coherent planning in order to development and confronting with the present crises. Optimal cropping pattern is the program that formulated with optimal management of the composition of plant location. In this paper a model of goal programming with integrating applications with data envelopment analysis model to determine the optimal farm plans in the city of Zabol is interest. Results and findings shows the potential and actual access to agricultural management objectives are in the study region, so the optimum cropping pattern with data values using variable returns to scale for various agricultural products including wheat, barley, melon and watermelon with the new model can be proposed to increase the its gross margin rate to 12% and for forage maize increase 18%. Also the constant returns to scale using the model for wheat increases the rate of 38% and for corn increases the rate of 41%. According to this model yields constant returns to scale recommended.

JEL Classification: C6, C61, C14

Key words: Optimal cropping pattern, Data envelopment analysis, Goal programming, Sistan

1. Respectively M.A Students, Faculty member, Associated Professor and Assistant Professor of agricultural economics, University of Zabol.