اقتصاد کشاورزی/ جلد ۲/ شماره ٤/ صفحات ۱۷۷-۱۹۷

تعیین الگوی بهینه بهره‌برداری در اراضی زراعی ناحیه شرق اصفهان به‌کمک رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی

عباس امینی فسخودی، سید هدایت‌اله نوری
و سید رضا حجازی*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/٤/۲

چکیده

برنامه‌ریزی در راستای استفاده ی بهینه از منابع آب و خاک افزون بر حفاظت آنها، افزایش تولید، رشد درآمد کشاورزان و شکوفایی اقتصاد روستایی را نیز به همراه خواهد داشت . در پژوهش حاضر که در راستای برنامه‌ریزی محصول و مدیریت منابع آب و خاک به منظور تعیین الگوی بهینه ی کشت در اراضی زراعی ناحیه‌ی روستایی شرق اصفهان انجام شد، هدف‌های متعددی نظیر بیشینه سازی سطح زیرکشت، سود خالص، فرصت‌های اشتغال، کاهش هزینه‌ها و نیز حفاظت و پایداری منابع آب به گونه‌ی همزمان مد نظر قرار گرفت. پس از جمع‌آوری و پردازش داده‌های مورد نیاز از منابع گوناگون و مصاحبه با کارشناسان، مدل‌سازی، اهداف و مسئله پژوهش به کمک رهیافت چندمعیاری برنامه‌ریزی آرمانی برای دو دهستان براآن شمالی و جنوبی تدوین و به کمک نرم افزار LINDO حل گردید. در الگوی کشت بدست آمده محصولاتی مانند برنج، یونجه و چغندرقند حذف و سطح زیرکشت سیب زمینی و ذرت دانه‌ای با افزایش همراه بود. گندم، جو و ذرت علوفه ای در دو الگو از وضعیت تقریباً مشابهی برخوردار بود و سطح زیرکشت پیاز نیز کاهش نشان داد. افزایش ارزش افزوده به میزان ۲۶/۲ و ۳۸/۲ درصد، ایجاد فرصت اشتغال به میزان ۱۵/۱ و ۲/۲ درصد و همزمان کاهش مصرف آب به میزان ۱۰/۷ و ۹/۷ درصد در مقایسه با الگوی فعلی، از دیگر نتایج پژوهش در اثر تغییر الگوی کشت در این دو منطقه است. بنابراین برنامه ریزی تولید و هدایت زارعین در راستای نتایج یاد شده، می تواند نقش مؤثری در توسعه ی کشاورزی ناحیه ی زراعی شرق اصفهان ایفا نماید.

واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی محصول، الگوی کشت، بهره‌برداری بهینه، برنامه‌ریزی آرمانی و منطقه براآن.

* به ترتیب دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه اصفهان، عضو هیئت علمی گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی اصفهان
e-mail: komsh1@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

پیشگفتار

افزایش تولید، رشد درآمد کشاورزان و افزایش سطح رفاه خانوارهای روستایی از مهمترین اهداف توسعه در بخش کشاورزی است. آب و خاک، اساسی‌ترین منابع تولید کشاورزی و ثروت حقیقی کشوربه شمار آمده و شیوه ی بهره‌برداری از آنها می‌تواند به افزایش یا کاهش این ثروت بینجامد. برنامه ریزی تولید و مدیریت منابع در بخش کشاورزی ، کاربرد منطقی و اقتصادی (بهینه) این منابع را به‌درستی تعیین نموده و مشخص می کند که کدام شیوه بهره برداری از منابع موجود و الگوهای کاربری، کاربرد مؤثرتری از منابع و شرایط موجود را سبب می گردد تا به حال کشاورزان (و جامعه ی روستایی) سودمندتر باشد. بنابراین تعیین الگوی بهینه ی کشت و بدست آوردن ترکیب مناسبی از محصولات که بتواند با صرف کمترین هزینه، بالاترین میزان بازده و بیشترین درآمد را برای زارع داشته باشد ، از جمله مسائل اساسی در زمینه ی برنامه‌ریزی تولید محصولات کشاورزی است. چنین الگویی قادر است تا بالاترین میزان بازده را با توجه به محدودیت‌ها و شرایط موجود هر منطقه، عاید بهره بردار کشاورز نماید. بکارگیری روش‌های علمی و استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی و مدل‌های ریاضی قادر است تا زارعین را در این راستا یاری رساند. برنامه‌ریزی تولید محصول در یک فصل خاص، هم به لحاظ اقتصادی و هم از نقطه نظر مدیریت منابع مسئله ای بسیار مهم است ، زیرا یک زارع زمین محدود و سرمایه ی محدودتر خود را در بین فعالیت‌هایی با کمترین میزان ریسک و بیشترین نرخ بازگشت اقتصادی توزیع و به کشت و پرورش محصولات گوناگون تخصیص می‌دهد (Itoh et al, 2003). تخصیص منابع در کشاورزی یک تصمیم گیری چندهدفی است و روش‌های مرسوم برنامه‌ریزی از جمله روش برنامه‌ریزی خطی معمولی قادر به لحاظ نمودن هدف های چندگانه و ارائه ی الگوی بهینه ی مطلوب نمی باشند. روش های برنامه ریزی و تصمیم‌گیری چندمعیاری[1] (MCDM) به‌منظور توجه همزمان به هدف های گوناگون تولیدی، توسعه یافته‌اند. با استفاده از این روش‌ها می توان به گونه ی همزمان اهداف گاه متضاد

1- Multi Criteria Decision Making

Archive of SID

www.SID.ir

بهره‌برداران را در الگوی برنامه‌ریزی لحاظ نمود و مانع هدایت مدل به سوی یک هدف منفرد شد (حاج‌رحیمی و ترکمانی، ۱۳۷٦).این مطالعه با بهره گیری از رویکردهای ریاضی برای تصمیم‌گیری‌های چندمعیاری، در پی طراحی و تدوین مدلی است تا با لحاظ نمودن همزمان هدف های اقتصادی، اجتماعی و پایداری، مناسب‌ترین الگوی کشت را برای اراضی زراعی ناحیه روستایی شرق اصفهان مشخص نموده و معرفی نماید.

پژوهش حاضر در منطقه ی روستایی براآن (شامل دو دهستان براآن شمالی و جنوبی) واقع در دو سمت شمال و جنوب رودخانه زاینده‌رود، در ناحیه ی شرق شهراصفهان، صورت گرفته است. این منطقه دارای وسعتی برابر ۵۰۱/۳۷۵ کیلومتر مربع و جمعیتی معادل ۳٤۷۳۱ نفر است که در ٤۸ روستا سکونت دارند. در سطح حدود ۳۰هزار هکتار اراضی زراعی زیر کشت منطقه، ۹ محصول زراعی عمده کشت می‌شود. در این پژوهش با مطالعه ی عواملی همچون عملکرد، هزینه در هکتار، قیمت بازار، نیاز آبی و نیروی کار لازم در هکتار برای هر یک از محصولات مزبور و همچنین در نظر گرفتن موجودی سرمایه، منابع آب (سطحی و زیرزمینی) در دسترس و نیروی کار فعال در منطقه، در پی آن هستیم تا مناسب ترین ترکیب و سطح زیر کشت این محصولات را برای الگوی کشت منطقه، به گونه‌ای تعیین نماییم که همزمان و تا حد ممکن، هدف های بیشترین سطح زیر کشت، بیشترین سود خالص یا عایدی اقتصادی (بازده برنامه‌ای)، ایجاد بیشترین فرصت اشتغال، کمترین هزینه‌های متغیر و کمترین خسارت به منابع آب (هزینه‌های پایداری) در منطقه برآورده گردد. بنابراین سئوال اصلی و عمده ی پژوهش آن است که با توجه به جمیع شرایط طبیعی، انسانی و اکولوژیکی منطقه ی مورد مطالعه و بر اساس موجودی منابع آب، خاک، سرمایه و نیروی انسانی، همچنین ویژگی های فیزیولوژیکی و ویژگی‌های اقتصادی محصولات عمده ی زراعی منطقه؛ چه مقدار از اراضی قابل کشت و چه مقدار از منابع آب در دسترس هریک از دهستان‌های مورد مطالعه، به کشت چه نوع محصولی اختصاص یابد تا تمامی هدف های چندگانه بالا «همزمان» و «تا حد ممکن» برآورده شود؟

Archive of SID

www.SID.ir

برنامه‌ریزی ریاضی بیش از ٤٠ سال است که در خدمت اقتصاد کشاورزی قرار گرفته و طی این مدت به چنان ابزار سودمندی برای تجزیه و تحلیل‌های کشاورزی تبدیل گشته که اصول اساسی آن در تمام رشته‌های برنامه‌ریزی و مدیریت کشاورزی تدریس می‌شود (هیزل و نورتون، ۱۳۸۱). مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی برای مسائل برنامه‌ریزی کشاورزی استفاده‌ها بسیار گسترده داشته است، هدی (۱۹٥٤) استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی[1] (LP) را برای تخصیص زمین و برنامه‌ریزی محصولات زراعی نشان داده است. از سال‌های ۱۹٦۰ تا نیمه ی ۱۹۸۰ مدل‌های LP برای مسائل گوناگون برنامه‌ریزی زراعی ب ه گونه ی گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفتند . گلن (۱۹۸۷) پتانسیل و توانایی مدل‌های LP برای برنامه‌ریزی کشاورزی را مورد مطالعه قرار داد و رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی[2] (GP) برای نخستین بار توسط ویلر و راسل (۱۹۷۷) به‌منظور برنامه‌ریزی تخصیص زمین برای تولید بهینه ی محصولات گوناگون زراعی معرفی شد (Biswas & Pal, 2005). در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده در ایران و جهان اشاره شده است.

قاسمی (۱۳۸۲) با بهره گیری از رهیافت برنامه ریزی ریاضی فازی، مدلی را برای برنامه‌ریزی تولید محصولات زراعی آبی در شمال استان فارس در شرایط عدم قطعیت ارائه داد . در مدل یاد شده ، با لحاظ نمودن محدودیت های زمین ، ماشین آلات، سرمایه، نیروی کار و تناوب زراعی، هدف هایی چون بیشینه سازی سود ناخالص، بیشینه سازی بهره وری آب، بیشینه سازی سطح زیر کشت و کمینه سازی هزینه های متغیر مورد نظر بوده است. نتایج این پژوهش که در سناریوهای گوناگون از نبود قطعیت کامل تا قطعیت کامل اجرا شده ، نشان می‌دهد که با افزایش میزان قطعیت ، سود ممکن و همچنین سطح زیر کشت محصولات زراعی به‌دلیل قطعی شدن منابع مورد استفاده، افزایش می یابد. اسدپور (۱۳۸۲) در مطالعه ای دیگر با هدف های تعیین الگوی کشت بهینه ی محصولات با در نظر گرفتن ظرفیت توسعه ی منابع و طراحی یک ابزار تصمیم‌سازی برای پشتیبانی از تصمیم های کوتاه‌مدت و میان مدت

1- Linear Programming
2- Goal Programming

Archive of SID

www.SID.ir

بخش زراعی شرق استان مازندران، مدلی را بر اساس رویکرد برنامه ریزی آرمانی فازی ارائه داد. ابریشم‌چی و تجریشی (۱۳۷٦) برنامه‌ریزی آبیاری دشت برخوار را ب ه عنوان یک برنامه‌ریزی چندهدفه با روش برنامه‌ریزی توافقی[1] (CP) انجام دادند. گزینه‌های گوناگون با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و با توجه به هدف های عمده شامل بیشینه سا زی سطح زیر کشت، کمینه سازی حجم آب تخصیصی از زاینده‌رود، ظرفیت کانال انتقال و درصد کمبود آب در فصل بهار، بهینه شد. سلیمانی‌پور و نیکویی (۱۳۸۱) در مطالعه ای بر روی محصول پنبه در منطقه ی رودشت اصفهان، اثرات کمی و کیفی آب آبیاری این محصول را با بهره گیری از رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی بر میزان عملکرد و سودآوری الگوی بهینه زراعی منطقه مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که تغییرات کمی و کیفی آب آبیاری می تواند با تغییر عملکرد و سطح زیر کشت محصولات رایج منطقه شامل گندم، جو، چغندرقند و پنبه بر میزان درآمد زارعین و روی هم رفته درآمد زراعی منطقه ی رودشت اصفهان تأثیرگذار باشد. سالیانی (۱۳۷۵) در زمینه ی طراحی الگوی کشت در طرح های توسعه ی منابع آب، با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی مطالعه‌ای انجام داده است. وی تلاش نمود تا از ظرفیت های موجود و در دسترس منابع و نهاده ها و به منظور افزایش تولیدات کشاورزی و درآمد ملی با هدف بیشینه نمودن درآمد خالص برای تعیین الگوی مناسب کشت منطقه مورد مطالعه، استفاده کند. دریجانی و کوپاهی (۱۳۷۹) در مطالعه‌ای با عنوان کاربرد تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی قطعی و فازی در بهینه‌سازی تولیدات کشاورزی، با استفاده از آمار و داده های مزرعه نماینده ای واقع در منطقه ی سرپنیران استان فارس، ضمن بیشینه سازی حصول نسبی به هدف های چندگانه‌ای شامل بیشینه نمودن بازده برنامه‌ای و اشتغال، کمینه نمودن ریسک، نیاز به اعتبارات از منابع غیررسمی، مصرف کود، سموم شیمیایی و علف کش‌ها اقدام به تعیین الگوی بهینه ی زراعی نموده و ضمن ارائه ی ساختار کلی مدل‌های برنامه‌ریزی آرمانی، نتایج بدست آمده از بکارگیری این مدل‌ها را مقایسه نمودند. حاج رحیمی (۱۳۷٦)، اسدپور (۱۳۷٦) و ترکمانی (۲۰۰۰) نیز در مطالعات جداگانه‌ای با بهره‌گیری از مدل برنامه‌ریزی آرمانی و در نظر گرفتن

1 - Compromise Programming

Archive of SID

www.SID.ir

دو هدف بیشینه سازی بازده برنامه‌ای و کمینه سازی هزینه‌های جاری، اقدام به تعیین الگوی بهینه ی کشت در مزارع بوکان، دشت ناز و دشتستان نمودند.

شارما و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای با عنوان رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی فازی برای برنامه‌ریزی توسعه ی روستایی منطقه‌ای در بنگال غربی هندوستان، به ارزیابی فرصت‌های اشتغال در نواحی روستایی از راه کمینه کردن هزینه‌های عملیاتی و افزایش فعالیت‌های اقتصادی زارعین روستایی پرداختند. سارکر و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه ای با عنوان مدل سازی برنامه ریزی ملی محصولات با استفاده از روش های چندمعیاره، مدلی را برای بهینه سازی سهم و نقش بخش کشاورزی در اقتصاد کشور بنگلادش ارائه دادند. در این مطالعه با تلفیق روش های برنامه ریزی خطی و آرمانی و در نظر گرفتن عوامل متعددی همچون نوع زمین‌های زراعی، نرخ عملکرد محصولات گوناگون، شرایط آب و هوایی، دسترسی به نهاده‌های کشاورزی، میزان تقاضا برای محصولات گوناگون، دسترسی به سرمایه، اولویت محصولات در سیاست های دولت و هزینه های تولید محصولات گوناگون، سه هدف بیشینه سازی بازگشت اقتصادی، کمینه سازی وابستگی به واردات مواد غذایی اصلی نظیر غلات و کمینه سازی سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای کشاورزی را در نظر گرفتند. سانی و همکاران (۱۹۹۵) از برنامه‌ریزی آرمانی جهت تخصیص بهینه ی آب و زمین بین ۱۳ محصول صیفی و شتوی در ایالت اریسای هندوستان استفاده کردند. در این مطالعه با در نظر گرفتن نوع خاک ، شرایط آب‌وهوایی، تراکم کشت، نیاز آبی محصولات، موقعیت توپوگرافی، منابع آبی و شرایط اقتصادی- اجتماعی مردم منطقه، سعی در بیشینه سازی درآمد خالص، تولید کل، انرژی و پروتئین بدست آمده از محصولات تولیدی نمودند و سپس پارامترهای مدل را مورد تحلیل حساسیت قرار دادند. پیچ و رهمان (۱۹۹۳) با استفاده از تکنیک برنامه ریزی آرمانی، به برنامه‌ریزی زراعی برای یک مزرعه ی دانشگاهی در بریتانیا پرداختند. هدف های مطالعه شامل بیشینه کردن بازده برنامه ای کل، استفاده از نیروی کار دائمی در مزرعه، مازاد تجاری و کمینه کردن نیروی کار مزدبگیر و هزینه های متغیر کل سالانه بود. نتایج نشان داد زمانی که تمام اهداف اهمیت یکسانی برای مدیر داشته باشند، ترکیب بهینه ی کشت شامل ۲۴۳ هکتار

Archive of SID

www.SID.ir

گندم،٢٣٧/٤ هکتار جو بهاره، ٨٩ هکتار حبوبات، ٧٠/٨ هکتار چغندرقند و ٣٩١ ساعت نیروی کار مزدبگیر در اواخر تابستان است. در حالی که به هدف سوم یعنی کمینه کردن نیروی کار مزدبگیر وزن ٢ در مقابل وزن ١ برای تمام هدف های دیکر داده شود ، الگوی بهینه ی کشت شامل ٢٣٤ هکتار گندم، ١١٤ هکتار جو زمستانه، ٢٠٣ هکتار جو بهاره، ٨٩ هکتار حبوبات و ٣٩١ هکتار چغندرقند است.

مواد و روش ها

پژوهشگران بسیاری بر قابلیت های برنامه ریزی آرمانی ب ه عنوان مشهورترین و پرکاربردترین روش در بهینه‌سازی های چندهدفی تأکید کرده اند. این رهیافت ب ه گونه‌ای گسترده در تصمیم‌گیری‌های مدیریت مزرعه و برنامه‌ریزی کشاورزی بکار می‌رود و کاربرد عمده‌ی آن معطوف به تعیین الگوی بهینه‌ی کشت محصولات زراعی با ملاحظه ی همزمان هدف های گوناگون چندگانه است (Sharma et al, 2006). وجه تمایز GP و LP در این است که مدل‌های LP برای توابع یک هدفه، ولی مدل‌های GP برای فضاهای چند هدفه طراحی شده‌اند . مبنای کار در این مدل‌ها به این صورت است که برای هر یک از اهد اف، مقدار مشخصی به‌عنوان آرمان (goal) تعیین و تابع هدف مدل به صورت بیشینه کردن مجموع انحرافات نامساعد اهداف از این مقادیر آرمانی فرموله می‌شود.

مدل پژوهش

مدل برنامه‌ریزی آرمانی نهایی پژوهش با سه محدودیت آرمانی، محدودیت های سیستمی زمین، آب، نیروی انسانی و سرمایه، شش متغیر انحرافی و ١٨ متغیر تصمیم برای کل منطقه به صورت زیر فرموله شد. در این مدل سه هدف نخست به‌صورت آرمان و هدف‌های چهارم و پنجم در قالب محدودیت گنجانیده شده‌اند.

$$\text{Min} \quad w_1.\frac{1}{\|e_1\|}.n_1 + w_2.\frac{1}{\|e_2\|}.n_2 + w_3.\frac{1}{\|e_3\|}.n_3 \qquad (١)$$

Archive of SID

www.SID.ir

S. T:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} + n_1 - p_1 = b_1 \qquad \forall_j \qquad (۲)$$

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} (y_i.p_i - c_i).x_{ij} + n_2 - p_2 = b_2 \qquad \forall_j \qquad (۳)$$

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} L_i.x_{ij} + n_3 - p_3 = b_3 \qquad \forall_j \qquad (٤)$$

$$\sum_{i} (x_{ij})_s \le A_j \qquad \forall_s \text{ و } \forall_j \qquad (٥)$$

$$\sum_{i} L_{ik}.x_{ij} \le Md_{jk} \qquad \forall_k \text{ و } \forall_j \qquad (٦)$$

$$\sum_{i} c_i.x_{ij} \le Cr_j \qquad \forall_j \qquad (٧)$$

$$\sum_{i} IWR_{ik}.x_{ij} \le (\eta_a.SW_{jk} + \eta_b.GW_{jk}) \qquad \forall_k \text{ و } \forall_j \qquad (٨)$$

$$x_{ij} \ge 0 \quad n_i \ge 0 \quad p_i \ge 0 \qquad (i = ۱, ۲, \dots, ۹)\ (j = ۱, ۲) \qquad (۹)$$

در مدل بالا اندیس‌ها، متغیرها و پارامترها به شرح زیر تعریف می‌شوند:

i : اندیس محصولات عمده ی زراعی منطقه (۹ , ... , ۲, ۱ = i) به شرح جدول شماره ی (۱):

جدول (۱) فعالـیت‌های زراعی و اندیس‌های مربوطه در مدل

اندیس	محصول	اندیس	محصول	اندیس	محصول
i = ۱	گندم	i = ٤	ذرت دانه‌ای	i = ۷	چغندرقند
i = ۲	جو	i = ٥	ذرت علوفه‌ای	i = ۸	سیب‌زمینی
i = ۳	برنج	i = ٦	یونجه	i = ۹	پیاز پاییزه

j : اندیس منطقه یا دهستان (۱ = j : براآن شمالی و ۲ = j : براآن جنوبی)

s : اندیس فصل زراعی (۱ = s : کشت‌های بهاره و ۲ = s : کشت‌های پاییزه)

k : اندیس ماه‌های ۱۲گانه سال (۱۲ , ... , ۲, ۱ = k)

Archive of SID

www.SID.ir

(n_g , p_g) : متغیرهای انحرافی (انحرافات) مثبت و منفی از آرمان gام (g = ۱, ۲, ۳)

$\|e_g\|$: نرم اقلیدسی بردار ضرائب آرمان gام (g = ۱, ۲, ۳) به منظور نرمال‌سازی تابع هدف

w_g: وزن (اهمیت نسبی) آرمان gام (g = ۱, ۲, ۳)

b_g: مقادیر آرمانی برای آرمان gام (g = ۱, ۲, ۳)

x_{ij} : سطح زیر کشت محصول iام در دهستان jام

p_i: قیمت بازار (فروش) برای واحد محصول iام (برحسب میلیون ریال بر تن)

y_i: عملکرد در هکتار محصول iام (برحسب تن بر هکتار)

c_i: مجموع هزینه در هکتار محصول iام (برحسب میلیون ریال در هکتار)

L_{ik}: مجموع نیروی کار لازم در هکتار محصول iام در ماه kام از سال (برحسب نفر- روز در هکتار)

A_j: کل زمین های قابل کشت در دهستان jام (برحسب هکتار)

Md_{jk}: کل نیروی فعال (بیکار و شاغل در بخش کشاورزی) دهستان jام در ماه kام سال (برحسب نفر- روز)

Cr_j: کل موجودی سرمایه در دهستان jام (برحسب میلیون ریال)

IWR_{ik}: خالص آب آبیاری مورد نیاز محصول iام در ماه kام سال (برحسب ۱۰۰۰ متر مکعب بر هکتار)

SW_{jk}: مجموع آب های سطحی در دسترس در دهستان jام در ماه kام سال (برحسب ۱۰۰۰ متر مکعب)

GW_{jk}: مجموع آب های زیرزمینی در دسترس در دهستان jام در ماه kام سال (برحسب ۱۰۰۰ متر مکعب)

η_a : راندمان آبیاری آب های سطحی در منطقه ی مورد مطالعه (درصد)

η_b : راندمان مزرعه ای آب های زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه (درصد)

داده‌های پژوهش و نحوه جمع‌آوری و پردازش آنها

پارامترهای هزینه بر هکتار، سود خالص یا عایدی بر هکتار محصول (که از رابطه $N_i = p_i.y_i - c_i$ بدست می‌آید)، نیروی کار بر هکتار (L_{ik}) و نیاز آبی محصولات گوناگون (IWR_{ik})، اصطلاحاً ضرائب فنی مدل نامیده می‌شوند. برای جمع آوری اطلاعات و برآوردهای نهایی

Archive of SID

www.SID.ir

مربوط به دو مورد نخست به مصاحبه با کارشناسان خبره ی جهاد کشاورزی شهرستان اصفهان و مراکز خدمات کشاورزی دهستان‌های براآن شمالی و جنوبی و تکمیل «پرسشنامه بهره‌برداری طرح آمارگیری هزینه تولید محصولات عمده زراعی» اقدام شد . برای بدست آوردن موجودی سرمایه در منطقه نیز چون آمار و داده‌های مدونی وجود نداشته و دسترسی به آن امکانپذیر نبود، به حل مدل های کالیبره اقدام شد. در این مدل‌ها که بر اساس الگوی کشت فعلی منطقه تدوین گردید، متغیرهای تصمیم معادل سطح زیر کشت فعلی (یا کوچکتر از آن) و موجودی سرمایه بصورت متغیر در نظر گرفته شد تا میزان آن برآورد گردد.

از آنجایی که نیاز به نیروی کار در تمامی طول دوره ی زراعی محصولات یکسان نیست، با توجه به تقویم زراعی و نیز تفکیک عملیات زراعی محصولات به سه دوره ی تهیه ی بستر و کاشت، داشت و برداشت، پرسشنامه ی مجزایی نیز برای جمع آوری داده های تک تک عملیات ماشینی و غیرماشینی سه دوره‌ی بالا و برآورد نیروی کار لازم بر هکتارِ ماهانه برای ۹ محصول عمده یاد شده، تنظیم شد. میزان موجودی نیروی کار کشاورزی نیز بر اساس جمعیت بیکار و شاغل در بخش کشاورزی هرکدام از مناطق محاسبه شد.

ضرائب فنی نیاز آبی نیز بصورت ماهانه برآورد و وارد مدل شده است. مبنای این محاسبات، تبخیر و تعرق مرجع (ET_o) و بر اساس آن تبخیر و تعرق واقعی گیاه (ET_c) می‌باشد که روش‌های متعدد و نرم‌افزارهای گوناگونی نیز برای این منظور توسعه یافته اند. معروفترین روش موجود، روش پنمن- مانتیث اصلاح شده از سوی فائو در سال ۱۹۹۰ می‌باشد که توسط بسته نرم‌افزاری CROPWAT نیز پشتیبانی می‌شود و بر اساس آن، ۲ جلد گزارش «برآورد نیاز آب مورد نیاز گیاهان عمده ی زراعی و باغی کشور» از سوی مؤسسه تحقیقات آب و خاک سازمان تحقیقات کشاورزی در سال ۱۳۷٦ تهیه و منتشر شده است. بتازگی نیز دو بسته ی نرم‌افزاری با عناوین NETWAT و OPTIWAT توسط علیزاده و همکاران (۱۳۸٦) تهیه و معرفی و به کمک آن نیاز آبی محصولات عمده زراعی و باغی در ٦۲۰ دشت کشاورزی محاسبه و برآورد شده است. دو منبع بالا مرجع محاسبه و استخراج ضرائب فنی نیاز آبی ۹ محصول عمده در منطقه ی مورد مطالعه بصورت ماهانه بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

موجودی منابع آب نیز متشکل از دو بخش آب های سطحی و زیرزمینی می‌باشد. آب سطحی منطقه از راه تعدادی از دریچه‌های «سد تنظیمی آبشار» (تعداد ٦٠ بند و دریچه در براآن شمالی و ۵۳ مورد در براآن جنوبی) تأمین می‌شود. این سد در شرق شهر اصفهان واقع شده و افزون بر منطقه براآن، دیگر دهستان‌های اطراف را نیز تغذیه می‌کند. داده های مربوط به دبی تحویلی ۱۱۳ مورد بند و دریچه ی فوق، از بانک اطلاعات نرم‌افزاری «شرکت میراب زاینده رود» اخذ شده که همگی به‌صورت روزانه ثبت شده‌اند. این مقادیر بر اساس میزان اراضی زراعی و سهم‌آب‌های هر روستا از آب زاینده‌رود تعیین و تحویل می شوند. برآورد مقادیر آب های زیرزمینی منطقه نیز بر اساس آمار و داده های موجود در معاونت بهره برداری و معاونت مطالعات سازمان آب منطقه‌ای اصفهان صورت گرفته است. پس از استخراج آبدهی سالانه بیش از ۱۲۰۰ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق منطقه بر اساس آمارگیری های سال ۱۳٦۲ و تهیه‌ی نقشه ی رقومی آن به‌کمک نرم‌افزار ILWIS، با بهره گیری از تخمینگر زمین آماری کریجینگ، اقدام به رسم واریوگرام (پراش نمای) مربوط به تغییرپذیری فضایی آبدهی چاهها، چگونگی همبستگی و ارتباط مکانی- فضایی این ۱۲۰۰ نقطه شد . تعدادی از چاههای یاد شده با پراکنشی که نماینده ی تمامی چاهها باشند ، همه ساله از سوی سازمان آب منطقه‌ای به عنوان چاههای انتخابی به‌صورت ماهیانه آمارگیری شده‌اند. بر اساس واریوگرام بدست آمده و نیز تغییرات زمانی آبدهی چاههای انتخابی، بر آورد مقادیر آبدهی ماهانه ی چاههای منطقه در مقطع زمانی پژوهش، به‌کمک تکنیک‌های زمین‌آماری و نرم‌افزار ILWIS صورت گرفت. در نهایت با ضرب نمودن مقادیر بدست آمده برای آبهای سطحی و زیرزمینی در میزان راندمان آبیاری و راندمان مزرعه‌ای منطقه (۳۵٪؛ به استناد گزارشات طرح جامع توسعه کشاورزی استان در سال ۱۳۸۰ و همچنین مصاحبه با کارشناسان سازمان آب و جهاد کشاورزی شهرستان)، موجودی واقعی قابل مصرف برای گیاه منابع آب در دسترس، بصورت ماهیانه بدست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

محدودیت‌های مدل

سه محدودیت نخست (معادله های ۲، ۳ و ٤) محدودیت های آرمانی مدل هستند. محدودیت‌های رابطه ی (۵) بیانگر محدودیت زمین و نیز فصلی بودن [1] فعالیت ها در منطقه می‌باشند. رابطه ی (٦) شامل محدودیت‌های نیروی کار مورد نیاز در هر یک از ماههای سال برای انواع کشت‌های گوناگون منطقه است. در رابطه (۷) محدودیت‌های مربوط به موجودی سرمایه در راستای هدف چهارم مدل گنجانیده شده و به همین ترتیب هرکدام از نامعادلات (۸) نیز الگوی اختصاص زمین و ترکیب کشت را با توجه به موجودی منابع آب در هر یک از ماههای سال تعیین و یا محدود می‌کنند. این محدودیت‌ها نیز در واقع هدف پنجم مدل را ب ه صورت جلوگیری از تحمیل هزینه های پایداری و خسارت به منابع آب مطرح و ارضا می‌نمایند.

نتایج و بحث

بر اساس داده های جمع آوری شده و محاسبات انجام گرفته بر روی آنها، میزان سود خالص (بازده برنامه ای) و همچنین سهم هر یک از نه محصول عمده ی منطقه به عنوان فعالیت‌های در نظر گرفته شده در مدل، از نهاده‌های آب و نیروی کار در منطقه مورد مطالعه به شرح جدول زیر در واحد سطح بدست آمد.

همان گونه که ملاحظه می شود ، بیشترین عایدی اقتصادی در واحد سطح مربوط به محصولات سیب زمینی، ذرت علوفه ای و برنج بوده و کمترین آن نیز مربوط به جو، گندم و پس از آن یونجه می باشد. به لحاظ مصرف آب در واحد سطح برنج مقام نخست و چغندرقند و یونجه رتبه های بعدی را به خود اختصاص داده اند. کمترین میزان مصرف آب نیز پس از جو و گندم مربوط به پیاز، سیب زمینی و ذرت علوفه ای می باشد. همچنین بیشترین سهم استفاده از نیروی کار (و به بیان دیگر ایجاد اشتغال کشاورزی) مربوط به محصولات

1- Seasonality

Archive of SID

www.SID.ir

سیب‌زمینی و پیاز و کمترین میزان آن نیز مربوط به گندم و جو پس از آن ذرت دانه ای می‌باشد.

جدول (۲) میزان نیاز آبی، نیروی کار و سود خالص بر هکتار محصولات منطقه

محصول	نیاز آبی (m^3)	نیاز نیروی کار (نفر)	سود خالص (میلیون ریال)	
			براآن شمالی	براآن جنوبی
گندم	٤٨٠٠	٢٢/٤	٨/٨٩	٨/٧٤
جو	٤٠٦٠	١٩/٤	٧/٠١	٧/٠١
برنج	١٥١٩٣	٧١/١	٢٢/٤٨	١٩/٩٨
ذرت دانه‌ای	٧٨٥٨	٣٢/٣	١١/٠٤	١١/٠٤
ذرت علوفه‌ای	٦٣٢٤	٣٧/٣	٣٠/٨١	٢٩/٩٦
یونجه	١٠٤٢٠	٨٤/٢	٩/٨٧	٨/٧٧
چغندرقند	١٠٦٦٧	٤٣/٣	١١/٢٤	١١/٢٤
سیب‌زمینی	٦١٥٢	١٤٠/٧	٥١/٧٧	٥١/٧٧
پیاز پاییزه	٦٠٢٠	١٣٧/٣	١٩/٧٦	١٩/١١

در ادامه کل موجودی زمین و نفر- روز نیروی کار بخش کشاورزی در هرکدام از مناطق، برای مقادیر b_1 و b_3 در نظر گرفته شد و مقدار آرمانی b_2 نیز برابر با مقدار تابع هدف یک مدل برنامه ریزی خطی با هدف بیشینه سازی سود و محدودیت های سیستمی (٥) تا (٩) بدست آمد. بر این اساس معادله های محدودیت‌های آرمانی (٢) تا (٤) نیز کامل و مدل های آرمانی نهایی برای هر یک از دو منطقه براآن شمالی و جنوبی تدوین شد . با حل مدل‌های بالا به‌کمک نرم‌افزار LINDO میزان دستیابی همزمان به هدف های چندگانه پژوهش به شرح زیر بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

زمین و محصول

از مجموع ۱٤٥۰۰ هکتار اراضی زراعی قابل کشت براآن شمالی و ۱۳۰۰۰ هکتار اراضی قابل کشت براآن جنوبی، بر اساس الگوی فعلی به ترتیب ۱٤۱۰۰ و ۱۲۱۰۰ هکتار زیر کشت می‌رود که این میزان در الگوی آرمانی بهینه به ترتیب برابر با ۱٤۰۹۹ و ۱۳۰٥۳ هکتار در مجموع کشت‌های بهاره و پاییزه (به دلیل فصلی بودن فعالیت ها و امکان کشت دوباره) است که در مجموعِ دو دهستان حدود ۸ درصد افزایش یافته است . جدول شماره ی (۳) ترکیب و سطح زیرکشت محصولات عمده ی منطقه را در الگوی بهینه مدل های آرمانی در مقایسه با الگوی بهره‌برداری کنونی نشان می‌دهد.

جدول (۳) ترکیب و سطح زیرکشت محصولات منطقه در الگوهای بهرهبرداری فعلی و بهینه (هکتار)

سطح محصول	براآن شمالی			براآن جنوبی		
	الگوی فعلی	مدل آرمانی	درصد (افزایش یا کاهش)	الگوی فعلی	مدل آرمانی	درصد (افزایش یا کاهش)
گندم	٦۰۰۰	٤٥۲۲	-۲٤/٦	٥۰۰۰	۳٥۲٤	-۲۹/٥
جو	۹٥۰	۲۱٦۳	+۱۲۷/۷	٥۰۰	۲۳۹٤	+۳۷۸/۸
برنج	٥۰۰	۰	-۱۰۰	۱۰۰۰	۰	-۱۰۰
ذرت دانه‌ای	٤۰۰	۷٤۸	+۸۷	۰	۹۲۱	---
ذرت علوفه‌ای	٤۰۰۰	٤۷۷۳	+۱۹/۳	۳۰۰۰	۳۹٦۳	+۳۲
یونجه	۱۲۰۰	۰	-۱۰۰	۱۰۰۰	۰	-۱۰۰
چغندرقند	۰	۰	---	٥۰	۰	-۱۰۰
سیب‌زمینی	۳٥۰	۱۷۹۳	+٤۱۲	٥۰	۱٦۰۱	+۳۱۰۲
پیاز پاییزه	۷۰۰	۱۰۰	-۸٥/۷	۱٥۰۰	٦٥۰	-٥٦/٦
جمع	۱٤۱۰۰	۱٤۰۹۹	۰	۱۲۱۰۰	۱۳۰٥۳	+۷/۹

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌گونه که ملاحظه می شود، با در نظر گرفتن همزمان هدف های ذکر شده و بر اساس داده‌های جدول (۲)، محصولاتی نظیر برنج، یونجه و چغندرقند در هر دو دهستان براآن شمالی و جنوبی از ترکیب کشت الگوهای بدست آمده حذف شده اند. یونجه افزون بر مصرف زیاد آب، به لحاظ بازدهی اقتصادی نیز در رده های آخر قرار دارد به گونه‌ای که با دیگر محصول علوفه‌ای منطقه (ذرت علوفه ای) فاصله ی زیادی دارد. برنج گرچه سومین محصول پردرآمد است ، اما از نظر ایجاد اشتغال در رده های میانی قرار دارد و افزون بر این بیشترین میزان مصرف آب را نیز در واحد سطح دارا می باشد. چغندرقند نیز افزون بر آنکه از موقعیتی ضعیف‌تر نسبت به برنج برخوردار است، در الگوی کشت فعلی نیز سطح زیر کشت بسیار کمی را به خود اختصاص داده است. مجموع سطح زیر کشت دو محصول گندم و جو نیز با اندکی تغییر (۳/۸ کاهش در براآن شمالی و ۷/٦ درصد افزایش در براآن جنوبی) تقریباً در هر دو الگو یکسان است. این دو محصول کمترین میزان ایجاد درآمد و اشتغال را در منطقه داشته و در عین حال از کمترین میزان مصرف آب منطقه نیز برخوردارند. پیاز نیز با کاهش چشمگیری در سطح زیر کشت مواجه بوده است. در مقابل محصولاتی مانند سیب‌زمینی، ذرت دانه‌ای و تا حدودی نیز ذرت علوفه‌ای دارای افزایش سطح زیرکشت در الگوی بهینه می باشند. سیب‌زمینی و ذرت علوفه ای پربازده ترین محصولات منطقه بوده و مصرف آب زیادی هم ندارند. افزون بر این سیب‌زمینی بیشترین سهم ایجاد اشتغال زراعی را نیز در منطقه دارد.

آب (نیاز آبی گیاهان و مصرف آب منطقه)

بر اساس سطوح زیرکشت جدول (۳) و با توجه به ضرائب فنی مربوط به نیاز آبی محصولات گوناگون در هرکدام از ماههای سال، نتیجه ی محاسبات مربوط به میزان مصرف برای هرکدام از الگوهای بهره برداری آرمانی و فعلی در دو دهستان براآن شمالی و جنوبی به شرح جدول شماره ی (٤) بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (٤) میزان مصرف آب در الگوی فعلی و مدل‌های بهینه آرمانی ($1000m^3$)

منطقه / الگو	فعلی	بهینه	کاهش	درصد
براآن شمالی	۸۷۵۶۳/۹	۷۸۱۸۲/۲	۹۳۸۱/۷	۱۰/۷
براآن جنوبی	۸۰٤۸۵/۹	۷۲٦۹٦/٤	۷۷۸۹/۵	۹/۷

به این ترتیب ملاحظه می شود که در نتیجه ی تغییر ترکیب کشت از الگوی فعلی به الگوی بهینه، به ترتیب به میزان بیش از ۹۳۸۱ و ۷۷۸۹ هزار متر مکعب (۱۰/۷ و ۹/۷ درصد) در مصرف آب کشاورزی صرفه جویی می شود که با توجه به آسیب پذیری منابع آب زیرزمینی کمک شایانی به پایداری منابع آب منطقه می باشد. با توجه به برآورد ماهانه ضرائب فنی نیاز آبی گیاهان، میزان مصرف آب به صورت ماهانه نیز محاسبه شد. بر اساس نتایج این محاسبات در جدول شماره (۵)، بجز در ماههای تیر و مهر در براآن جنوبی و تیرماه در براآن شمالی، مجموع نیاز آبی ترکیب کشت محصولات الگوی بهینه در مقایسه با الگوی فعلی دارای کاهش بوده است.

جدول (۵) میزان ماهانه مصرف آب کشاورزی در الگوهای کشت بهینه و فعلی منطقه (۱۰۰۰ متر مکعب)

منطقه	مدل / ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مجموع
براآن شمالی	الگوی فعلی	۶۹۶۲/۴	۱۳۹۸	۱۳۵۴	۱۴۳۳	۳۱۹۴	۶۹۱۸	۱۱۸۴۸/۳	۱۴۴۵۶/۱	۶۶۳۴	۹۳۳۲/۲	۱۲۳۵۱	۱۱۶۸۳	**۸۷۵۶۳/۹**
	مدل آرمانی	۶۷۵۸/۳	۵۳۳/۵	۹۲۰/۶	۱۲۲۹/۳	۲۸۰۶/۴	۵۶۸۶	۱۰۲۰۶	۱۲۴۴۴	۵۶۷۲/۷	۹۹۳۲	۱۱۰۱۳/۷	۱۰۹۷۹/۵	**۷۸۱۸۲/۲**
براآن جنوبی	الگوی فعلی	۵۸۵۶/۴	۱۵۲۰	۱۳۵۰	۱۳۸۰	۲۹۳۰	۶۱۸۶/۵	۱۰۵۵۳/۳	۱۳۶۱۷	۷۴۹۳	۸۴۲۳/۴	۱۱۰۴۲/۵	۱۰۱۳۴	**۸۰۴۸۵/۹۵**
	مدل آرمانی	۶۰۰۹	۶۷۲/۹	۶۹۲/۶	۱۲۳۴/۲	۲۷۱۰/۷	۵۴۵۰/۷	۹۷۶۵/۸	۱۱۸۵۱/۴	۵۴۸۱	۹۰۲۰/۸	۹۸۴۸	۹۶۸۹	**۷۲۶۹۶/۴**

ارزش افزوده (بازده برنامه‌ای)

بر اساس داده های جمع آوری شده برای متغیرهای عملکرد، قیمت فروش و هزینه در هکتار هر محصول، مجموع بازگشت اقتصادی یا سود خالص منطقه، ناشی از هرکدام از الگوهای بهره‌برداری بهینه و فعلی به شرح جدول شماره (٦) می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (٦) سود خالص ناشی از الگوی فعلی و مدل‌های بهینه آرمانی (میلیون ریال)

منطقه / الگو	فعلی	بهینه	افزایش	درصد
براآن شمالی	٢٤٢٦٩١	٣٠٦٢١٣/٩	٦٣٥٢٢/٩	٢٦/٢
براآن جنوبی	١٩٦٦٥٠/٥	٢٧١٧٨٦/٣	٧٥١٣٥/٨	٣٨/٢

بنابراین با تغییر الگوی کشت منطقه مطابق با جدول شماره (٣)، افزون بر افزایش سطح زیرکشت و کاهش مصرف آب به شرحی که گذشت، به ترتیب به میزانی بیش از ٦٣٥٢٢ و ٧٥١٣٥ میلیون ریال (معادل ٢٦/٢ و ٣٨/٢ درصد) نیز افزایش درآمد در دو منطقه براآن شمالی و جنوبی حاصل خواهد شد. این میزان به تنهایی معادل درآمد حاصل از کشت بیش از ١٥٧٠٠ هکتار گندم (پس از جو به عنوان کم‌بازده‌ترین محصول) یا نزدیک به ٢٥٠٠ هکتار سیب‌زمینی (به عنوان پربازده‌ترین محصول) در منطقه می‌باشد.

اشتغال

بر اساس نیاز نیروی کار در هکتارِ ماهانه محصولات گوناگون، مجموع نفر- روز نیروی کار ایجاد شده توسط هر الگو، با ضرب نمودن سطوح زیر کشت در ضرائب فنی نیروی کار محاسبه گردید. در ادامه با تقسیم نمودن این مقدار بر کل روزهای کاری، میزان ایجاد اشتغال هرکدام از الگوهای بهینه و فعلی در منطقه مطابق جدول شماره (٧) بدست آمد.

جدول (٧) میزان اشتغال‌زایی الگوهای بهره‌برداری بهینه وفعلی (نفر)

منطقه / الگو	فعلی	بهینه	افزایش	درصد
براآن شمالی	٢٨٩٤	٣٣٣١	٤٣٧	١٥/١
براآن جنوبی	٢٩٠٢	٢٩٦٧	٦٥	٢/٢

بنابراین، تغییر ترکیب کشت محصولات در منطقه از الگوهای فعلی به الگوهای بهینه، همچنین باعث افزایش اشتغال در دو منطقه براآن شمالی و جنوبی به میزان ٤٣٧ و ٦٥ نفر نیز خواهد

Archive of SID

www.SID.ir

شد. این مقادیر به ترتیب ۱۵/۱ و ۲/۲ درصد میزان اشتغال الگوهای بهره‌برداری زراعی موجود در منطقه می باشد. بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵، جمعیت بیکار در این دو منطقه به ترتیب ۳۷۷ و ۱۷۰ نفر بوده است که به نسبت جمعیت سال ۱۳۸۵ می‌توان برابر با ٤۳۳ و ۱۹۵ نفر برآورد کرد . بنابراین میزان ایجاد فرصت اشتغال مدل‌های بهینه چندین برابر بیشتر از میزان بیکاری منطقه است. به این ترتیب برنامه ریزی بهینه و صحیح برای کشاورزی منطقه می تواند افزون بر جلوگیری از مهاجرت نیروی کار منطقه، برای بخشی از نیروی کار خارج از منطقه نیز ایجاد اشتغال نماید. نتایج پژوهش دیگری نیز بیانگر آن است که بخش کشاورزی در سطح ملی نیز از پتانسیل ایجاد اشتغال برخوردار است. درمطالعه ای بر روی بیست و دو بخش اقتصادی کشور و پیوندها و ارتباطات بین بخشی آنها، بخش کشاورزی دومین بخش اشتغال زا در اثر افزایش تقاضای نهایی است و افزایش تقاضای نهایی این بخش پس از بخش خدمات مالی می تواند در اشتغال کشور بیشترین اثر را داشته باشد. بر این مبنا برای رفع تنگناهای بیکاری باید تقاضای نهایی بخش کشاورزی را افزود. به تناسب این افزایش، اشتغال در کل کشور نیز فزونی خواهد یافت (بیدآباد، ۱۳۸۳). این نتیجه با نتایج مطالعه‌ی حاضر هماهنگ بوده و شاهد آن است که با برنامه ریزی‌های بهتر و بیشتر در سطح ملی و منطقه‌ای و به‌گونه ی ویژه منطقه ی مورد مطالعه، می توان فرصت‌های مناسب اشتغال را در کشور ایجاد نمود.

خلاصه و نتیجه‌گیری

در این پژوهش الگوی کشت زارعین منطقه ی روستایی برآآن در شرق شهر اصفهان مورد مطالعه قرار گرفت و با در نظر گرفتن همزمان هدف های اقتصادی، اجتماعی و پایداری منابع آب، به برنامه ریزی محصول و تعیین الگوی مناسب بهره برداری زراعی منطقه با بهره گیری از مدل ریاضی برنامه ریزی آرمانی پرداخته شد. محدودیت‌های مسئله شامل زمین، فصلی بودن فعالیت‌ها، نیروی کار، آب و سرمایه بوده است. نتایج حاصل حاکی از تغییر الگوی فعلی کشت در جهت حذف برخی از محصولات نظیر یونجه، برنج و چغندرقند، کاهش سطح زیر کشت

Archive of SID

www.SID.ir

پیاز و افزایش سطح زیر کشت سیب زمینی و ذرت می‌باشد. گندم و جو با تغییرات ناچیزی، از سطح زیر کشت تقریباً یکسانی در هر دو الگو برخوردار بوده اند. بر اساس داده های هزینه و درآمد و همچنین ضرایب فنی نیاز آبی و نیروی کاری محصولات عمده ی منطقه، یونجه پس از یرنج و چغندرقند بیشترین میزان مصرف آب و همزمان کمترین بازده اقتصادی را نیز پس از گندم و جو در واحد سطح دارا بوده و در مقابل سیب زمینی با مصرف آب به مراتب کمتر، پربازده‌ترین محصول منطقه در واحد سطح می باشد. همچنین گندم و جو با کمترین میزان مصرف آب، کمترین بازده اقصادی و ایجاد اشتغال را نیز در بین محصولات منطقه داشته اند. ترکیب محصولات و تدوین الگوی کشت منطقه بر اساس سطوح زیر کشت بدست آمده، افزایش بازده برنامه‌ای به میزان ۲۶/۲ و ۳۸/۲ درصد، افزایش فرصت های اشتغال کشاورزی به میزان ۱۵/۱ و ۲/۲ درصد و همزمان کاهش مصرف آب کشاورزی به میزان ۱۰/۷ و ۹/۷ درصد را به ترتیب در دو منطقه براآن شمالی و جنوبی در پی خواهد داشت. اجرای این پژوهش در سطح منطقه ای و بسیار فراتر از یک مزرعه، گرچه با مشکلاتی نظیر دسترسی به داده‌های بیشتر، به ویژه داده های هزینه و درآمد دوره های زمانی قبل و در نتیجه عدم امکان در نظر گرفتن محدودیت‌های مربوط به ریسک بر اساس ماتریس داده های مورد نیاز مواجه بود، ولی نتایج حاصل از آن می‌تواند برای تدوین سیاست های کلی توسعه کشاورزی منطقه از راه مراکز خدمات کشاورزی دو دهستان براآن شمالی و جنوبی راهگشا باشد. بنابراین از چنین رویکردها و نتایج بدست آمده از آنها می توان در راستای توسعه ی کشاورزی و توسعه ی روستایی منطقه‌ای بهره جست.

منابع

ابریشم‌چی، الف. و م ، تجریشی (۱۳۷۶). تصمیم‌گیری چندمعیاره در برنامه‌ریزی آبیاری. چهارمین کنفرانس بین‌المللی عمران. دانشگاه شریف. تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

اسدپور، ح . (۱۳۷٦). کاربرد برنامه ریزی هدف در تعیین الگوی بهینه کشت با تأکید بر روش‌های گوناگون اولویت بندی اهداف در دشت های ایران (مطالعه موردی دشت ناز شهرستان ساری). پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تهران.

اسدپور، ح. (۱۳۸۲). کاربرد مدل برنامه ریزی خطی آرمانی قطعی و فازی در مطالعه اقتصادی سیاست‌های کشاورزی بخش زراعت شرق استان مازندران. پایان نامه دکتری اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

بیدآباد، ب. (۱۳۸۳). ارتباطات بین بخشی و هدف گذاری افزایش اشتغال کشور. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال ۱۲، شماره ٤٦.

حاج‌رحیمی، م. و ج، ترکمانی (۱۳۷٦). کاربرد برنامه ریزی هدف در تعیین برنامه بهینه واحدهای کشاورزی (مطالعه موردی استان آذربایجان غربی). فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۰، صص ۳۹-۵۱.

دریجانی، ع. و م، کوپاهی (۱۳۷۹). کاربرد تکنیک برنامه ریزی آرمانی قطعی و فازی در بهینه‌سازی تولیدات کشاورزی. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد. سازمان آب منطقه ای اصفهان (۱۳٦۲). گزارش مطالعات آبهای زیرزمینی منطقه کوهپایه- سگزی. اداره بررسی آبهای زیرزمینی. اصفهان.

سالیانی، ط. (۱۳۷۵). طراحی الگوی کشت در طرح های توسعه منابع آب. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال چهارم، شماره ۱۵.

سلیمانی پور، ااف. و ع، نیکویی (۱۳۸۱). تأثیر تغییرات کمی و کیفی آب آبیاری محصول پنبه بر الگوی بهینه زراعی منطقه رودشت اصفهان. مجموعه مقالات مدیریت پایدار آب و آبیاری در حوزه زاینده رود، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

علیزاده، الف. و غ، کمالی (۱۳۸٦). نیاز آبی گیاهان در ایران. دانشگاه امام رضا (ع). مشهد.

فرشی، ع.، م. شریعتی، ر. جارالله‌ی، م. قائمی، م. شهابی فر و م.م. تولایی (۱۳۷٦). برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد اول (گیاهان زراعی). نشر آموزش کشاورزی. مؤسسه تحقیقات آب و خاک وزارت کشاورزی. کرج.

Archive of SID

www.SID.ir

قاسمی، ع. (۱۳۸۲). برنامه ریزی تولید محصولات زراعی آبی شمال استان فارس در شرایط عدم قطعیت. رویکرد فازی. پایان نامه دکتری اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

مهندسین مشاور جامع ایران (۱۳۸۰). مطالعات سنتز استانی طرح جامع توسعه کشاورزی (استان اصفهان). گزارش شماره ۵: توسعه منابع آب و آبیاری.

هیزل، پیتر. بی. آر. و راجر. دی. نورتون (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی ریاضی برای تحلیل اقتصادی در کشاورزی. ترجمهٔ رامین فروتن. انتشارات ابجد. تهران.

Biswas, A., Bijay B. P. (2005). Application of fuzzy goal programming technique to land use planning in agricultural system, Omega, 33: 391– 398.

Glen, J. (1987). Mathematical models in farm planning: a survey, Operations Research, 35:641–66.

Glen, J.J., R. Tipper. (2001). A mathematical programming model for improvement planning in a semi-subsistence farm, Agricultural Systems, 70: 295–317.

Heady, E.O. (1954). Simplified presentation and logical aspects of linear programming technique, J. of Farm Economics, 36: 1035-48.

Itoh, T., H. Ishii, T. Nanseki. (2003). A model of crop planning under uncertainty in agricultural management, Int. J. of Production Economics, 81-82: 555-558.

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

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

Sharma, D.K., D. Ghosh, J.A. Alade. (2006). A fuzzy goal programming approach for regional rural development planning, Applied Mathematics and Computation, 176: 141–149.

Soni, B., R. Singh, D.R. Pand. (1995). Optimal crop planning for Kansabahal irrigation project, Orissa, India, Proceeding of Regional Conference on Water Resource Management, Isfahan, Iran.

Torkamani, J. (2000). Incorporating multiple objectives in farm planning: application of goal programming, Iran Agricultural Research. 21: 73-84.

Wheeler, B.M., J.R. Russel (1977). Goal programming in agricultural planning, Operational Research, 28:21–32.

Archive of SID

www.SID.ir