نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۲۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، ص. ۷۴-۶۴

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 27, No. 1, Spring 2013, p. 64-74

بررسی آثار هدفمندسازی یارانه‌ها بر الگوی کشت در شهرستان اسفراین (رهیافت برنامه‌ریزی بازه‌ای)

مسعود حسین‌زاده[۱]- محمدرضا کهنسال[۲*]- محمد قربانی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۱/۴
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۳/۱۹

چکیده

هدف این پژوهش، تعیین الگوی بهینه کشت با به کارگیری رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی بازه‌ای در میان بهره‌برداران زراعی شهرستان اسفراین قبل و بعد از هدفمند سازی یارانه‌ها می‌باشد. به این منظور کشاورزان بر اساس منابع آبی در سه گروه استفاده کننده از آب رودخانه، چاه عمیق و دیم‌کار طبقه‌بندی شدند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و تکمیل ۲۰۷ پرسش‌نامه از میان کشاورزان این سه طبقه جمع‌آوری گردید. نتایج تعیین الگوی بهینه کشت در این سه طبقه نشان داد که الگوی بهینه کشت با توجه به محدودیت‌های موجود در گروه استفاده کننده از آب رودخانه قبل و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها کشت پیاز می‌باشد. در گروه استفاده کننده از آب چاه عمیق، الگوی بهینه کشت قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها کشت ذرت علوفه‌ای، یونجه آبی، آفتابگردان و هندوانه دانه‌ای و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها کشت زیره سبز، ذرت علوفه‌ای، یونجه آبی و هندوانه دانه‌ای می‌باشد. الگوی بهینه کشت برای گروه کشاورزان دیم‌کار قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها شامل کشت محصولات نخود و عدس می‌باشد. همچنین الگوی بهینه کشت بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها برای این گروه به ازاء $\alpha = 0$، شامل کشت محصولات نخود، عدس و جو و به ازاء سایر مقادیر α، شامل کشت محصولات نخود و عدس می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: الگوی بهینه کشت، برنامه‌ریزی ریاضی بازه‌ای، هدفمندسازی یارانه‌ها

مقدمه

از مهم‌ترین وظایف بخش کشاورزی، دستیابی به خودکفایی، تامین امنیت غذایی و نیز افزایش تولید محصولات راهبردی با توجه به محدودیت‌های موجود می‌باشد (۱). در ایران نیز بخش کشاورزی به عنوان یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی به شمار می‌رود. اما از طرفی ایران با محدودیت‌های اقلیمی مانند خشکسالی مواجه می‌باشد که در بسیاری از سال‌ها به عنوان چالشی بزرگ در برابر توسعه کشاورزی مطرح بوده است (۱۵). از سوی دیگر محدودیت‌هایی مانند خاک زراعی و خرد بودن اراضی چالش‌های تولید را در کشور چند برابر می‌کند و رشد جمعیت از طرف دیگر لزوم توجه به بخش کشاورزی در کشور را شدیداً مورد تأکید قرار می‌دهد (۱۷). با وجود چنین محدودیت‌هایی، طراحی برنامه‌ای منسجم و هدفمند در زمینه کشت محصولات کشاورزی و دستیابی به توسعه و مقابله با بحران‌ها و غلبه بر مشکلات موجود، امری اجتناب‌ناپذیر است و بایستی منابع را به صورت بهینه بین فعالیت‌های گوناگون توزیع کرد تا در نهایت سودآوری و رفاه کشاورزان افزایش یابد (۱). یکی از مشکلات اساسی و مشخصه‌های اصلی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، پایین‌بودن بهره‌وری در بخش‌های مختلف اقتصادی است، که این مشکل ناشی از نبود تخصیص بهینه عوامل تولید است. شواهد و بررسی های انجام شده نیز نشان می‌دهد که در حال حاضر اکثر تولیدکنندگان، به مسائل اقتصادی توجه کمتری داشته و جریان تولید بر اساس احساس تولید کننده صورت می‌گیرد و منجر به این می‌گردد که نتایج و درآمد حاصل از کشت محصولات مختلف، تصادفی و همراه با عدم اطمینان باشد (۱۱). لذا بهینه‌سازی الگوی کشت و عملیاتی سازی آن، نه تنها به منظور مقابله با خشکسالی و کم‌آبی، بلکه به منظور کنترل هر چه بیشتر عوامل محدود کننده و بهره‌برداری بهینه از امکانات موجود اجتناب‌ناپذیر است (۴). در واقع بهینه‌سازی الگوی کشت، بسترساز بهره‌وری بیشتر است و بسیاری از

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: Kohansal@um.ac.ir)

کشورهای جهان می‌توانند با طراحی و اجرای الگوی بهینه کشت در قالب برنامه‌ای مشخص به منظور مدیریت بهینه ترکیب مکانی زراعی با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای اقلیمی و منطقه‌ای، منابع و نهاده‌های در دسترس، مسائل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، تکنولوژی نوین و دانش بومی کشاورزان بسیاری از مشکلات گفته شده در زمینه تولید محصولات زراعی و باغی را مرتفع سازند. بنابراین به نظر می‌رسد با بهینه‌سازی الگوی کشت، می‌توان زمینه افزایش تولید و درآمد، ایجاد اشتغال و کاهش فقر حاکم بر مناطق روستایی را فراهم آورد (۹). اما یکی دیگر از عوامل مهم و اثر گذار بر الگوی کشت که بایستی به آن توجه ویژه داشت، نقش دولت و سیاست‌های کلان کشور می‌باشد. دولت می‌تواند با حمایت و یا عدم حمایت خود، تولید و سطوح زیرکشت محصولات مختلف را تغییر دهد. یعنی حتی اگر تمامی شرایط برای تولید یک محصول در سطح وسیع فراهم باشد، کمرنگ شدن نقش دولت می‌تواند تأثیر زیادی در این مقدار کشت داشته باشد. یکی از سیاست‌های مهم اقتصادی در همه کشورها جهت حمایت از تولیدکنندگان بخش کشاورزی، اعطای یارانه است. پرداخت یارانه علاوه بر جنبه اقتصادی دارای ابعاد گوناگون سیاسی و اجتماعی است (۱۰). از دیدگاه بسیاری از کارشناسان، پایین بودن قیمت نهاده کود در اثر سیاست‌های حمایتی دولت سبب مصرف بی‌رویه این نهاده و استفاده از الگوی کشت غیر بهینه در بیش‌تر دشت‌های کشاورزی ایران شده است (۷ و ۱۳). همچنین تحقیقات مختلف در زمینه سیاست هدفمندسازی یارانه‌ها و پرداخت مستقیم نشان داده است که این سیاست‌ها منجر به تغییر الگوی کشت و تغییر ارزش اجاره‌ای زمین خواهد شد (۱۸). لذا بررسی حذف حمایت دولت از زراعت محصولات کشاورزی می‌تواند مسیر را برای اعمال حمایت‌های صحیح‌تر و هدفمندتر فراهم سازد. بنابراین با توجه به سیاست هدفمند کردن یارانه‌ها در طی سال‌های اخیر در کشور ایران، بایستی به بررسی الگوی کشت مناطق مختلف پرداخت و در صورت بهینه نبودن، بایستی نسبت به تخصیص مجدد منابع جهت بهینه کردن الگوی کشت تا رسیدن به هدف اصلی، خواه افزایش درآمد زارع یا سطح رفاه روستاییان و یا غیره، اقدام نمود. در این زمینه مطالعات مختلفی صورت گرفته که از آن جمله، بخشی و همکاران (۷) با کاربرد رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (PMP) به بررسی آثار حذف یارانه کودهای شیمیایی و اعمال سیاست پرداخت مستقیم بر الگوی کشت و مصرف نهاده‌ها در شهرستان سبزوار پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که اعمال این سیاست‌ها، سطح زیر کشت گندم، جو و پنبه را افزایش می‌دهد. پاکروان و همکاران (۱۰) با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی و ماتریس تحلیل سیاستی به بررسی آثار حذف حمایت‌های یارانه‌ای دولت بر الگوی کشت محصولات زراعی شهرستان ساری پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که محصولات سویا و کلزا از الگوی منطقه خارج شده، اما سطح زیرکشت گندم نسبت به مدل بازاری ۳۰ درصد افزایش یافته و برنج نیز بدون تغییر مانده است. باقری و معززی (۶) به تعیین الگوی بهینه کشت با استفاده از برنامه‌ریزی امکان در استان کهگلویه و بویراحمد پرداختند. نتایج نشان داد که ریسک بازده ناخالص در تدوین الگوی بهینه از وزنی بالا برخوردار است و الگوی بهینه شامل گندم، هندوانه، خربزه و برنج می‌باشد. رستگاری‌پور و صبوحی (۱۲) به تعیین الگوی کشت با استفاده از برنامه‌ریزی فازی خاکستری در قوچان پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که سطح زیر کشت فعلی گندم دیم و چغندرقند در بازه در نظر گرفته شده قرار دارد و با توجه به یافته‌ها، کاهش سطح زیر کشت گندم آبی، جو آبی، یونجه و افزایش سطح زیر کشت جو دیم توصیه گردید.

کایر و همکاران (۲۰) به منظور حداکثر کردن درآمد خالص و صرفه‌جویی در مصرف آب، به تعیین الگوی بهینه کشت با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی در پنجاب پرداخته و به این نتیجه رسیدند که استفاده از محصولات جدید مانند پنبه در الگوی کشت، درآمد را حدود ۴ درصد افزایش می‌دهد و ۲۶/۵۵ درصد باعث صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود. اِل-هوری و ایدریس (۱۹) به تعیین الگوی کشت بهینه و تخصیص منابع در ۴ بخش هالفا، دونگولا، اَل-دبا و مِراوِ واقع در شمال سودان با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی پرداختند. نتایج نشان‌دهنده این بود که در حالت بهینه، درآمد خالص در این ۴ منطقه به ترتیب ۷۷/۳، ۷۳، ۴۹/۴ و ۱۲۱ درصد بیشتر از موقعیت فعلی می‌باشد.

استان خراسان شمالی در شمال شرق کشور از ۶ شهرستان تشکیل شده و با مساحت ۲۸۱۷۹ کیلومتر مربع،۱/۷۳ درصد از مساحت و ۱/۲۲ درصد از جمعیت کل کشور را به خود اختصاص داده است. تنوع اقلیم، مساعد بودن شرایط آب و هوایی و خاک حاصلخیز باعث شده است که اقتصاد این استان بر مبنای کشاورزی و دامداری پایه‌گذاری شود و این استان را به یکی از قطب‌های کشاورزی شرق کشور تبدیل کند. سطح زیر کشت و میزان تولید محصولات زراعی در این استان به ترتیب برابر ۲۷۱۲۷۳ هکتار و ۹۲۵۴۷۷ تن می‌باشد (۵). یکی از شهرستان‌های مهم این استان، اسفراین می‌باشد که به دلیل داشتن آب و هوای معتدل و خاک حاصلخیز نقش مهمی در تولیدات کشاورزی این استان بازی می‌کند. سطح زیرکشت و میزان تولید محصولات زراعی در این شهرستان به ترتیب برابر ۴۰۲۰۹ هکتار و ۱۴۴۱۶۹ تن می‌باشد و محصولاتی نظیر گندم، جو، پنبه، زیره‌سبز، گوجه‌فرنگی، پیاز و خیار در این شهرستان کشت می‌شود (۵). کشاورزان این شهرستان به دلیل عدم استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری و الگوی بهینه کشت و استفاده از الگوی کشتی که بر اساس تجربه در آن منطقه حکم‌فرما بوده، همواره از لحاظ رفاهی و درآمدی در سطح پایینی قرار گرفته‌اند. همچنین برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی موجب نشست زمین، ممنوع استفاده شدن دشت‌ها و

شور یا خشک شدن چاه‌ها شده است که بیکاری کشاورزان را نیز در پی داشته است. بنابراین با توجه به شرایط موجود، افزایش جمعیت و نیاز به مواد غذایی بیشتر، سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی در خصوص تخصیص بهینه عوامل تولید، تعیین الگوی بهینه کشت و افزایش تولید و عملکرد در این شهرستان از اولویت خاصی برخوردار است زیرا تولید با کمترین عملکرد همراه با محدودیت منابع آب و خاک حاصلخیز، در عمل به معنای هدر دادن عوامل تولید می‌باشد. لذا با توجه به آنچه بیان شد، هدف از این پژوهش، تعیین الگوی بهینه کشت در شهرستان اسفراین قبل و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی بازه‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

کشاورزی فعالیتی سرشار از مخاطرات است که در این فعالیت مخاطرات طبیعی، اجتماعی و اقتصادی دست به دست هم داده و مجموعه‌ای شکننده و آسیب‌پذیر برای تولیدکنندگان این بخش به وجود آورده است. وجود این موانع و مشکلات، لزوم کاربرد برنامه‌ریزی مناسب که در شرایط عدم حتمیت کاربرد دارد را بسیار مفید و ضروری می‌نماید و استفاده از روش‌هایی که از داده‌های نادقیق و فازی بهره می‌گیرند، می‌تواند گامی مهم در راستای افزایش توان کاربردی آن‌ها باشد (۱۴). حال آنکه، نادقیق بودن در رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی می‌تواند مقادیر منابع، پارامترهای مورد استفاده و یا هر دو را دربرگیرد. از این رو، روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی کلاسیک به دلیل نیاز به اطلاعات و داده‌های دقیق و قطعی نمی‌توانند نتایج قابل قبولی را ارائه نمایند. همچنین مدل‌های دیگر برنامه‌ریزی ریاضی مختص شرایط ریسک و نبود قطعیت همچون برنامه‌ریزی درجه دوم، موتاد و تارگت‌موتاد، تنها قادر به دخالت‌دادن آثار ریسک و نبود قطعیت در تابع هدف مسئله می‌باشند و در این مدل‌ها امکان وارد نمودن عدم حتمیت در ضرائب فنی و مقادیر سمت راست قیود و محدودیت‌های مسئله وجود ندارد (۲). لذا به منظور یافتن راه‌حل مناسب، باید از تکنیک‌های جدیدی همچون رهیافت بازه‌ای استفاده گردد. این تکنیک به طراحان و برنامه‌ریزان این امکان را می‌دهد که مقادیر نادقیق ناشی از شرایط ریسک و نبود قطعیت را هم در ضرائب تابع هدف و هم در ضرایب فنی و مقادیر سمت راست قیود و محدودیت‌های مسئله وارد نمایند (۲۱). در این حالت به جای استفاده از مقادیر دقیق، از مقادیر بازه‌ای استفاده می‌گردد، بدین صورت که کمترین و بیشترین مقدار آن پارامتر به ترتیب در حد پایین و بالای بازه قرار می‌گیرد. سپس با استفاده از عملیات مجموعه‌های بازه‌ای و خواص آن، مدل بازه‌ای به یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی قطعی تبدیل می‌شود که با حل آن می‌توان به جواب مدل بازه‌ای رسید.

در مجموع، مدل‌های برنامه‌ریزی بازه‌ای به دلیل اینکه امکان دخالت دادن داده‌های غیر دقیق و مبهم را در پارامترهای مدل برای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان مهیا می‌کنند، نسبت به مدل‌های کلاسیک برنامه‌ریزی (خطی و هدف) جهت بهینه‌سازی الگوی کشت محصولات زراعی از کاربرد و انعطاف‌پذیری بالاتری برخوردار بوده و نتایج قابل اعتمادتری برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری فراهم می‌آورند.

صورت کلی مدل برنامه‌ریزی ریاضی بازه‌ای که درآن ضرایب تابع هدف، ضرایب فنی و پارامترهای سمت راست مدل همگی به صورت بازه‌ای می‌باشند همانند روابط ذیل است (۲۱).

تابع هدف:

$$MAX \rightarrow Z = \sum_{j=1}^{n} [\, c_{Lj} , c_{Rj}]\, x_j \qquad (۱)$$

در تابع هدف، z عبارتست از بازده برنامه‌ای کل یا بازده عوامل ثابت تولید که در حقیقت از کسر هزینه‌های متغیر از درآمد ناخالص برنامه پیشنهادی به دست می‌آید. C_{Lj} و C_{Rj} به ترتیب معرف حد پایین و بالای بازده برنامه‌ای هر واحد فعالیت (بر حسب ریال) و X_j فعالیت‌های مربوط به تولید محصولات مختلف زراعی می‌باشد.

محدودیت‌ها:

$$\sum_{j=1}^{n} [\, a_{Lij} , a_{Rij}]\, x_j \begin{bmatrix} \leq \\ = \\ \geq \end{bmatrix} [\, b_{Li} , b_{Ri}] \rightarrow i = 1,2,...,m \qquad (۲)$$

$$x_j \geq 0 \rightarrow j = 1,2,...,n \qquad (۳)$$

در محدودیت اول، a_{Lij} و a_{Rij} به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای میزان منابع مورد نیاز برای تولید هر واحد فعالیت (ضرایب فنی) و b_{Li} و b_{Ri} به ترتیب معرف حد پایین و بالای مقدار کل نهاده یا منبع در دسترس مزرعه نماینده می‌باشد. محدودیت دوم ($X_j \geq 0$)، محدودیت غیر منفی است یا به عبارتی هیچ فعالیتی منفی نخواهد بود.

به منظور حل برنامه‌ریزی بازه‌ای نشان داده شده در روابط ۱ تا ۳ به کمک شاخص مقدار میانی، مسئله را به فرم یک مسئله برنامه‌ریزی خطی معمولی تبدیل نموده که می‌توان فرم جبری آن را در ذیل مشاهده نمود.

تابع هدف:

$$MAX \rightarrow m(Z) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{n} (\, c_{Lj} + c_{Rj})\, x_j \qquad (۴)$$

محدودیت‌ها:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{Rij}\, x_j \le b_{Ri} \rightarrow i = 1,2,...,m \quad (۵)$$

$$\sum_{j=1}^{n} (a_{Lij} + a_{Rij})\, x_j - (b_{Li} + b_{Ri}) \le \alpha (b_{Ri} - b_{Li}) + \alpha \sum_{j=1}^{n} (a_{Rij} - a_{Lij})\, x_j \rightarrow j = 1,2,...,n \quad (۶)$$

$$x_j \ge 0 \rightarrow j = 1,2,...,n \quad (۷)$$

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، مدل برنامه‌ریزی بازه‌ای حال به یک مدل برنامه‌ریزی خطی پارامتری قابل حل تبدیل شده است. باید توجه کرد که جواب‌های حاصل از رابطه ۶ منحصر به فرد نیست و به ازاء مقادیر مختلف α تغییر می‌نماید. α عددی در بازه [۰ , ۱] بوده و به عنوان آستانه خوش‌بینی تعریف می‌شود و توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌گردد. در صورتی که تصمیم‌گیرنده به داده‌ها خوش‌بین باشد، این مقدار بالای ۰/۵ و در غیر این‌صورت کمتر از ۰/۵ تعیین می‌گردد. مطالعات تجربی نشان داده که معمولاً بهتر است α=۰/۵ انتخاب شود. همچنین میزان خوشبینی را می‌توان میزان ریسک‌پذیری کشاورزان معرفی نمود. هرچه این مقدار بیشتر باشد، درجه ریسک‌پذیری کشاورزان نیز بیشتر می‌شود (۱۴). در ادامه و بعد از انتخاب الگوی مناسب، به بررسی تابع هدف و محدودیت‌های این الگو و مطالعه پرداخته خواهد شد:

تابع هدف

هدف این مطالعه عبارتست از حداکثر کردن بازده برنامه‌ای کل بهره‌بردار نماینده که از کشت محصولات مختلف بدست می‌آید.

$$MAX \rightarrow Z = \sum_{j=1}^{n} [\, c_{Lj} , c_{Rj} \,]\, x_j \quad (۸)$$

محدودیت‌های الگو

به منظور تعیین الگوی بهینه کشت در یک منطقه باید از شناخت کافی از منطقه و در نتیجه محدودیت‌هایی که در فرآیند تولید محصولات کشاورزی وجود دارد، برخوردار بود و هر چه این شناخت بیشتر باشد و محدودیت‌های بیشتری شناسایی گردد، نتایج حاصل از تعیین الگوی کشت به واقعیت نزدیکتر خواهد شد. اما نکته‌ای که در اینجا حائز اهمیت می‌باشد، توانایی مدل کردن و وارد نمودن این محدودیت‌ها در الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی است. زیرا که در عمل انعکاس همه آن‌ها در الگوهای برنامه‌ریزی دشوار و یا بعضاً غیرممکن است (۸). بنابراین با توجه به موارد فوق و شرایط منطقه، مهم‌ترین محدودیت‌های تولید که به نظر می‌رسد در منطقه مورد مطالعه وجود دارند و می‌توان آن‌ها را وارد الگو کرد، به شرح زیر می‌باشد (۱۷):

محدودیت زمین زراعی

$$\sum_{j=1}^{n} X_j \le L_T \quad (۹)$$

در رابطه ۹، X_j سطح زیر کشت محصول j (هکتار) و L_T کل اراضی موجود در مزرعه نماینده (هکتار) می‌باشد که از طریق میانگین‌گیری از سطوح زیرکشت محصولات مختلف از نمونه‌های بدست آمده، حاصل می‌شود. محدودیت زمین بیانگر آن است که مجموع اراضی اختصاص یافته به فعالیت‌های زراعی نمی‌تواند بیشتر از کل اراضی زراعی موجود باشد. لحاظ نمودن محدودیت زمین در دوره‌های مختلف باعث می‌گردد تا مدل بتواند روابط رقابتی و تکمیلی بین محصولات را در الگوی بهینه منظور نماید. از آنجا که این محدودیت در دوره‌های مختلف منظور شده است، امکان انتخاب فعالیت‌ها به صورت کشت مجدد در مدل وجود دارد.

محدودیت آب

این محدودیت به صورت زیر در الگو لحاظ می‌شود:

$$\sum_{j=1}^{n} [\, a_{LWj} , a_{RWj} \,]\, X_j \le [\, W_L , W_R \,] \quad (۱۰)$$

در این رابطه W_L و W_R به ترتیب معرف حد پایین و بالای آب در دسترس مزرعه نماینده (بر حسب متر مکعب)، a_{LWj} و a_{RWj} نیز به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای میزان متوسط آب مورد نیاز (متر مکعب) در کل دوره کشت یک هکتار از محصول j ام است.

محدودیت نیروی کار

این محدودیت به صورت زیر در الگو لحاظ می‌شود:

$$\sum_{j=1}^{n} [\, a_{LLj} , a_{RLj} \,]\, X_j \le [\, L_L , L_R \,] \quad (۱۱)$$

در این رابطه L_L و L_R به ترتیب معرف حد پایین و بالای کل نیروی کار در دسترس مزرعه نماینده در یک سال زراعی بر حسب نفر روز می‌باشد. a_{RLj} و a_{LLj} به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای میزان متوسط نیروی کار مورد نیاز (نفر روز) در کل دوره کشت (کاشت، داشت و برداشت) برای یک هکتار از محصول j ام است.

محدودیت ماشین‌آلات

$$\sum_{j=1}^{n} [\, a_{LMj} , a_{RMj} \,]\, X_j \le [\, M_L , M_R \,] \quad (۱۲)$$

در این رابطه M_L و M_R به ترتیب معرف حد پایین و بالای کل ماشین‌آلاتی که در دسترس کشاورز نماینده قرار دارد. a_{RMj} و a_{LMj}به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای مدت زمان ماشین‌آلات مورد نیاز برای عملیات (کاشت، داشت و برداشت) یک هکتار از محصول j ام بر حسب ساعت است.

محدودیت تناوب زراعی

تناوب می‌تواند نقش مهمی در کنترل آفات، بیماری‌ها و همچنین جلوگیری از پایین آمدن راندمان محصول داشته باشد (۱۶). یک راه برای وارد کردن تناوب به این گونه است که:

$$\sum_{j=1}^{n}(-1)^{j} X_{j} \leq 0 \qquad (۱۳)$$

محدودیت سرمایه

برای انجام دادن بسیاری از امور کشاورزی (خرید بذر، کود و سم، استخدام نیروی کار، اجاره دستگاه‌های مورد نیاز برای کشاورزی و حمل و نقل) کشاورزان نیاز به سرمایه دارند. فرم جبری این محدودیت چنین است:

$$\sum_{j=1}^{n}[\, a_{LKj} \,,\, a_{RKj} \,] X_{j} \leq [\, K_L \,,\, K_R \,] \qquad (۱۴)$$

در این رابطه K_R و K_L به ترتیب معرف حد پایین و بالای سرمایه در دسترس کشاورزان (به استثناء زمین‌های زراعی، ساختمان‌ها و تأسیسات زیربنایی مزرعه برحسب میلیون تومان)، a_{LKj} و a_{RKj} نیز به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای میزان متوسط سرمایه مورد نیاز در کل دوره کشت برای یک هکتار از محصول j ام است.

محدودیت کود شیمیایی

فرم جبری این محدودیت به صورت زیر است:

$$\sum_{j=1}^{n}[\, a_{LFj} \,,\, a_{RFj} \,] X_{j} \leq [\, F_L \,,\, F_R \,] \qquad (۱۵)$$

در این رابطه، a_{LFj} و a_{RFj} به ترتیب معرف مقادیر حد پایین و بالای میزان متوسط کود (ازت، فسفات و پتاس) مورد نیاز (برحسب کیلوگرم در هکتار) برای یک هکتار از j امین محصول، F_L و F_R نیز به ترتیب معرف حد پایین و بالای کل کود شیمیایی در دسترس کشاورز مزرعه نماینده برای انجام عملیات زراعی (برحسب کیلوگرم) است.

محدودیت غیرمنفی

در مدل برنامه‌ریزی مورد نظر، متغیرهای تصمیم، سطح زیرکشت محصولات برحسب هکتار می‌باشند، بنابراین ممکن نیست مقادیر منفی داشته باشند.

$$X_1, X_2, \ldots, X_j \geq 0 \qquad (۱۶)$$

داده‌ها

اطلاعات مورد نیاز و مربوط به الگوی کشت محصولات مختلف در این مطالعه از طریق تکمیل پرسشنامه در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ بدست آمد. جهت تعیین الگوی بهینه کشت قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها از اطلاعات الگوی کشت سال ۱۳۸۸ و برای بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها از اطلاعات الگوی کشت سال ۱۳۹۰ استفاده گردید. در این مطالعه از ۶۵ بهره‌بردار به صورت تصادفی پرسشنامه جمع‌آوری شد و اطلاعات مربوط به سطح زیر کشت بهره‌برداران و همچنین واریانس سطح زیر کشت از پرسشنامه‌ها استخراج گردید. در ادامه به منظور ایجاد گروه‌های همگن، کشاورزان بر اساس معیارهای نوع کشت، استفاده از آب رودخانه و آب چاه عمیق به سه گروه تقسیم و برای این سه گروه الگوی برنامه‌ریزی بازه‌ای اجرا گردید. همچنین برای به دست آوردن حجم نمونه، از نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده گردید که رابطه آن به صورت ذیل می‌باشد.

$$\begin{cases} n_0 = \dfrac{Z^2\, S^2}{d^2} \\ n = \dfrac{n_0}{1 + \dfrac{n_0}{N}} \end{cases} \qquad (۱۷)$$

در رابطه ۱۷، N کل حجم جامعه آماری مورد بررسی، Z عدد مربوط به خطای نوع اول از جدول نرمال، S^2 واریانس سطح زیر کشت مربوط به نمونه اولیه، d کران خطا، n_0 حجم نمونه اولیه مورد نیاز و n حجم کل نمونه مورد نیاز برای مطالعه می‌باشد.

کل بهره‌برداران (N) در شهرستان اسفراین بر اساس اطلاعات جهاد کشاورزی استان خراسان شمالی برابر ۱۶۱۲۶ نفر، n_0 برابر ۶۵ نفر، Z برابر ۱/۹۶، واریانس سطح زیر کشت برابر ۳/۴ و d نیز برابر ۰/۲۵ می‌باشد. با جایگذاری در فرمول بالا حجم کل نمونه مورد نظر برابر ۲۰۷ به دست آمد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، مشخص گردید که ۴۶ پرسشنامه به طور تصادفی از گروه بهره‌برداران دیم‌کار، ۶۱ پرسشنامه به طور تصادفی از بهره‌برداران استفاده‌کننده از آب رودخانه و ۱۰۰ پرسشنامه به طور تصادفی از بهره‌برداران استفاده‌کننده از آب چاه عمیق تکمیل شده است.

نتایج و بحث

در این بخش با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی بازه‌ای به

تخمین الگوی بهینه کشت در شهرستان اسفراین قبل و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها پرداخته شد و نتایج حاصل از آن مقایسه و مورد بررسی قرار گرفت.

تعیین الگوی بهینه کشت بهره‌برداران آب رودخانه

این گروه از کشاورزان در شهرستان اسفراین با محدودیت آب مواجه نمی‌باشند. لذا این گروه به کشت محصولات لوبیا سبز، پیاز، گوجه‌فرنگی، خیار و لوبیا قرمز مشغول می‌باشند که این محصولات آب بیشتری نسبت به محصولاتی نظیر گندم، جو و پنبه نیاز دارند و همچنین دارای درآمد بیشتری می‌باشند.

قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها: با توجه به جدول ۱، الگوی کشت موجود نشان می‌دهد که قبل از هدفمندی یارانه‌ها به طور میانگین ۰/۰۲۷ هکتار لوبیا سبز، ۰/۴ هکتار پیاز، ۰/۴۱۴ هکتار گوجه‌فرنگی، ۰/۱۷۲ هکتار خیار و حدود ۰/۰۳ هکتار لوبیا قرمز در منطقه کشت شده و بازده برنامه‌ای حاصل از این الگوی کشت ۵۷۶۴۰۱۰۰ ریال می‌باشد. اما نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نشان می‌دهد که به ازاء مقادیر مختلف α، بایستی در منطقه فقط پیاز کشت شود و محصولات لوبیا سبز، گوجه‌فرنگی، خیار و لوبیا قرمز از الگوی کشت حذف شوند و استفاده از این محصولات در الگوی بهینه کشت، غیراقتصادی و پرریسک می‌باشد. در واقع اگرچه تعدد محصولات (تنوع) می‌تواند به کاهش ریسک منجر شود و نقشی مشابه بیمه داشته باشد، اما با توجه به محدودیت‌های موجود در منطقه، قیمت‌های بازاری این محصولات و هزینه‌های بالای تولید آن‌ها، نه تنها ریسک را کاهش نمی‌دهد بلکه حضور آن‌ها در الگوی کشت اقتصادی نبوده و از منافع بالای تولید جلوگیری می‌کند. همچنین بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی بهینه کشت به ازاء مقادیر مختلف α، ۹۶۲۲۳۰۰۰ ریال می‌باشد که ۳۸۵۸۲۹۰۰ ریال بیشتر از بازده برنامه‌ای الگوی کشت موجود برای این گروه از بهره‌برداران است.

بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها: با توجه به جدول ۲، الگوی کشت موجود نشان می‌دهد که بعد از هدفمندی یارانه‌ها به طور میانگین ۰/۰۲۲ هکتار لوبیا سبز، ۰/۵۱ هکتار پیاز، ۰/۳۵ هکتار گوجه‌فرنگی، ۰/۱۴ هکتار خیار و حدود ۰/۰۱۵ هکتار لوبیا قرمز در منطقه کشت می‌گردد و بازده برنامه‌ای حاصل از این الگوی کشت ۶۴۸۴۷۰۷۰ ریال می‌باشد. اما الگوی کشت بهینه با الگوی کشت موجود در منطقه متفاوت می‌باشد. نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نشان می‌دهد که الگو به ازاء مقادیر مختلف α، فقط کشت پیاز را پیشنهاد می‌دهد و به کارگیری محصولات لوبیا سبز، گوجه‌فرنگی، خیار و لوبیا قرمز را در الگوی بهینه، غیراقتصادی و پر ریسک می‌داند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی بهینه کشت نیز به ازاء مقادیر مختلف α، ۹۱۵۱۶۰۰۰ ریال می‌باشد که ۲۶۶۶۸۹۳۰ ریال بیشتر از بازده برنامه‌ای الگوی کشت موجود برای این گروه از بهره‌برداران است.

جدول ۱- الگوی بهینه کشت قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	$\alpha = 0$	$\alpha = 0/25$	$\alpha = 0/5$	$\alpha = 0/75$	$\alpha = 1$	الگوی کشت موجود
لوبیا سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲۷
پیاز	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۰/۴
گوجه‌فرنگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۱۴
خیار	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۷۲
لوبیا قرمز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۳۲۹
بازده برنامه‌ای	۹۶۲۲۳۰۰۰	۹۶۲۲۳۰۰۰	۹۶۲۲۳۰۰۰	۹۶۲۲۳۰۰۰	۹۶۲۲۳۰۰۰	۵۷۶۴۰۱۰۰

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

جدول ۲- الگوی بهینه کشت بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	$\alpha = 0$	$\alpha = 0/25$	$\alpha = 0/5$	$\alpha = 0/75$	$\alpha = 1$	الگوی کشت موجود
لوبیا سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲۲
پیاز	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۱/۰۴۵۹	۰/۵۱
گوجه‌فرنگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۵
خیار	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴
لوبیا قرمز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۱۵
بازده برنامه‌ای	۹۱۵۱۶۰۰۰	۹۱۵۱۶۰۰۰	۹۱۵۱۶۰۰۰	۹۱۵۱۶۰۰۰	۹۱۵۱۶۰۰۰	۶۴۸۴۷۰۷۰

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

مقایسه الگوهای کشت موجود قبل و بعد از هدفمندی یارانه‌ها برای گروه بهره‌برداران آب رودخانه نشان می‌دهد که بعد از هدفمند سازی یارانه‌ها، سطح زیر کشت سایر محصولات کاهش یافته و بر سطح زیر کشت پیاز افزوده شده است. همچنین بازده برنامه‌ای الگوی کشت موجود افزایش یافته است. اما همان‌طور که نتایج نیز نشان می‌دهد، هدفمندی یارانه‌ها بر الگوی بهینه کشت این گروه از بهره‌برداران تاثیری نداشته و الگوی بهینه قبل و بعد از هدفمندی یارانه‌ها، کشت پیاز می‌باشد. بنابراین می‌توان به این نتیجه ضمنی دست یافت که هدفمندسازی یارانه‌ها، تخصیص منابع را تحت‌الشعاع قرار داده و به نوعی به سمت الگوهای کشت منطقه‌ای مبتنی بر سودآوری هدایت می‌نماید. لذا از این بُعد، بایستی هدفمندسازی یارانه‌ها در بخش کشاورزی پدیده‌ای مثبت تلقی شود که به طور خودکار می‌تواند کشاورزان و کشاورزی منطقه‌ای را به سمت الگوی کشتی با مزیت نسبی بالا و مبتنی بر الگوهای منطقه‌ای سوق دهد.

تعیین الگوی بهینه کشت برای بهره‌برداران آب چاه عمیق

این گروه از کشاورزان در شهرستان اسفراین با محدودیت آب مواجه می‌باشند. لذا این گروه به کشت محصولات زیره سبز، ذرت علوفه‌ای، کنجد، جارو، یونجه آبی، آفتابگردان، لوبیا قرمز، چغندرقند، پنبه، گندم، جو، هندوانه دانه‌ای، هندوانه میوه‌ای و خربزه می‌پردازند که این محصولات به آب کمتری نسبت به محصولات خیار و پیاز نیاز دارند.

قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها: همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد در الگوی کشت موجود در منطقه، گندم، جو و هندوانه دانه‌ای محصولات غالب می‌باشند و بیش از سایر محصولات در این گروه کشت می‌گردند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت موجود نیز ۶۸۰۲۱۸۰۰ ریال می‌باشد. اما نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نشان می‌دهد که الگو به ازاء مقادیر مختلف α، ۴ محصول ذرت علوفه‌ای، یونجه آبی، آفتابگردان و هندوانه دانه‌ای را پیشنهاد می‌دهد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که با افزایش میزان خوش‌بینی (α)، سطح زیرکشت یونجه آبی افزایش و سطح زیرکشت هندوانه دانه‌ای کاهش می‌یابد. سطح زیرکشت آفتابگردان نیز ابتدا افزایش و سپس ثابت می‌شود. همچنین با افزایش میزان خوش‌بینی (ریسک بالاتر)، میزان کل سود به دست آمده از فعالیت‌های زراعی در منطقه افزایش می‌یابد. این مطلب نشان‌گر این است که اگر کشاورزان به دنبال کسب سود بالاتری هستند باید قدرت ریسک‌پذیری خود را افزایش دهند و در این مطالعه، بایستی کشت یونجه آبی و آفتابگردان را افزایش و کشت هندوانه دانه‌ای را کاهش دهند. در این الگو با افزایش قدرت ریسک‌پذیری، سود حاصل از الگوی کشت از ۱۰۴۹۱۹۰۰۰ ریال به ۱۰۵۶۳۲۰۰۰ ریال افزایش می‌یابد. در مجموع، سود حاصل از الگوی کشت بهینه برای این گروه از بهره‌برداران حدود ۳۶۸۹۷۲۰۰ ریال بیشتر از سود حاصل از الگوی کشت موجود در منطقه می‌باشد.

جدول ۳- الگوی بهینه کشت قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	$\alpha = 0$	$\alpha = 0/25$	$\alpha = 0/5$	$\alpha = 0/75$	$\alpha = 1$	الگوی کشت موجود
زیره سبز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵۹۵
ذرت علوفه‌ای	۰	۰/۰۱۵۹	۰	۰	۰	۰/۴۷
کنجد	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۳
جارو	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵۵
یونجه آبی	۱/۰۳۷۲	۱/۷۵۸۷	۲/۱۵۴۶	۲/۳۸۲۶	۲/۳۸۲۶	۰/۵۶
آفتابگردان	۳/۶۴۴۹	۴/۴۵۶۵	۴/۰۹۱۸	۴/۱۸۳۰	۴/۱۸۳۰	۰/۲۹
لوبیا قرمز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵
چغندرقند	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۹۵
پنبه	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶
گندم	۰	۰	۰	۰	۰	۱/۱۵
جو	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸۳
هندوانه دانه‌ای	۲/۰۸۷۹	۰	۰/۵۲۳۵	۰/۲۰۴۴	۰/۲۰۴۴	۰/۷۲۵
هندوانه میوه‌ای	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۸
خربزه	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۷
بازده برنامه‌ای	۱۰۴۹۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۴۹۰۰۰	۱۰۵۵۱۱۰۰۰	۱۰۵۶۳۲۰۰۰	۱۰۵۶۳۲۰۰۰	۶۸۰۲۱۸۰۰

(ماخذ: یافته‌های تحقیق)

بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها: همان‌گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد در الگوی کشت موجود برای این گروه، گندم و پنبه بیش از سایر محصولات در این گروه کشت شده و بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت موجود نیز ۱۲۸۶۱۲۲۳۰ریال می‌باشد. نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نیز نشان می‌دهد که الگو به ازاء مقادیر مختلف α، ۴ محصول زیره سبز، ذرت علوفه‌ای، یونجه آبی و هندوانه دانه‌ای را پیشنهاد می‌دهد. در واقع با توجه به نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت، این محصولات کم‌ریسک‌ترین محصولات قابل کشت در منطقه می‌باشند و کشت آن‌ها با توجه به شرایط ریسک و نبود قطعیت و محدودیت منابع تولید، اقتصادی می‌باشد. همچنین این الگوهای کشت نسبت به سایر الگوها با توجه به محدودیت‌های موجود در منطقه بیشترین بازده برنامه‌ای را دارا می‌باشند. نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نیز نشان می‌دهد که با افزایش میزان خوش‌بینی (ریسک بالاتر)، سطح زیرکشت ذرت علوفه‌ای، یونجه آبی و هندوانه دانه‌ای افزایش و سطح زیرکشت زیره سبز کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش میزان خوش‌بینی، میزان کل سود به دست آمده از فعالیت‌های زراعی در منطقه افزایش می‌یابد. در این الگو با افزایش قدرت ریسک‌پذیری، سود حاصل از الگوی کشت از ۱۴۰۴۱۱۰۰۰ ریال به ۱۵۸۰۱۷۰۰۰ ریال افزایش یافته و در مجموع نیز سود حاصل از الگوی کشت بهینه برای این گروه از بهره‌برداران ۳۰ میلیون ریال بیشتر از سود حاصل از الگوی کشت موجود در منطقه است.

مقایسه بازده الگوهای کشت موجود در منطقه، قبل و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها برای این گروه نشان‌دهنده این است که هدفمند کردن یارانه‌ها اثر قابل توجهی بر بازده برنامه‌ای داشته و حدود ۶۰ میلیون ریال بازده برنامه‌ای را افزایش داده است. همچنین هدفمندی یارانه‌ها بر الگوی بهینه کشت نیز تاثیر گذاشته و منجر به حذف آفتابگردان از الگوی بهینه و اضافه شدن زیره سبز به الگوی بهینه کشت شده است.

تعیین الگوی بهینه کشت برای گروه بهره‌برداران دیم‌کار

این گروه از کشاورزان در شهرستان اسفراین به منابع آبی دسترسی نداشته و به کشت دیم مشغول می‌باشند. این گروه به کشت محصولات نخود، عدس، گندم دیم، جو دیم و یونجه دیم می‌پردازند.

قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها: با توجه به جدول ۵، الگوی کشت موجود برای این گروه از بهره‌برداران نشان می‌دهد که به طور میانگین ۱ هکتار نخود، ۰/۶ هکتار عدس، ۱/۷۱۷ هکتار گندم دیم، ۰/۸۷ هکتار جو دیم و ۰/۶۳ هکتار یونجه دیم در منطقه کشت می‌گردد و گندم دیم و نخود محصولات غالب در کشت دیم به شمار می‌روند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت موجود نیز ۱۸۸۷۶۱۰ ریال می‌باشد. اما نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نشان می‌دهد که الگو به ازاء مقادیر مختلف α، محصولات نخود و عدس را برای کشت در منطقه پیشنهاد می‌دهد و با توجه به نتایج الگو، این محصولات کم‌ریسک‌ترین محصولات قابل کشت در منطقه می‌باشند و کشت آن‌ها با توجه به شرایط ریسک و نبود قطعیت و محدودیت منابع تولید، اقتصادی می‌باشد.

جدول ٤- الگوی بهینه کشت بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	α = 0	α = 0/25	α = 0/5	α = 0/75	α = 1	الگوی کشت موجود
زیره سبز	۲/۸۶۲۱	۱/۵۳۲۶	۱/۵۶۳۸	۱/۵۸۸۵	۱/۵۸۸۵	۰/۴۱
ذرت علوفه‌ای	۱/۳۵۵۵	۱/۵۳۲۶	۱/۵۶۳۸	۱/۵۸۸۵	۱/۵۸۸۵	۰/۴۹
کنجد	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۰۵
جارو	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵۵
یونجه آبی	۰/۱۰۷۶	۰/۴۷۱۷	۰/۸۴۵۸	۱/۱۴۱۷	۱/۱۴۱۷	۰/۷۱
آفتابگردان	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۳
لوبیا قرمز	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۹
چغندرقند	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶۹۵
پنبه	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۷۶
گندم	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸۹
جو	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶۶
هندوانه دانه‌ای	۳/۴۸۷۴	۴/۷۶۵۷	۴/۳۶۰۴	۴/۰۳۹۸	۴/۰۳۹۸	۰/۶۵۵
هندوانه میوه‌ای	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۹
خربزه	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۳
بازده برنامه‌ای	۱۴۰۴۱۱۰۰۰	۱۴۷۴۲۷۰۰۰	۱۵۳۳۴۰۰۰۰	۱۵۸۰۱۷۰۰۰	۱۵۸۰۱۷۰۰۰	۱۲۸۶۱۲۲۳۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

از طرفی با توجه به اینکه میزان خوش‌بینی (α) تصمیم‌گیرندگان افزایش یافته ولی سطح زیرکشت نخود و عدس و بازده برنامه‌ای تغییری نکرده است، بنابراین این محصولات ریسک خنثی می‌باشند. همچنین در هیچ‌یک از سناریوهای موجود، محصولات گندم، جو و یونجه دیم در الگوی بهینه کشت وارد نشده‌اند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت بهینه نیز برای مقادیر مختلف α، ۵۲۶۱۰۰۰ ریال بدست آمده است که اختلاف قابل توجهی با بازده برنامه‌ای الگوی کشت فعلی دارد و حدود ۳۵۰۰۰۰۰ ریال بیشتر از بازده برنامه‌ای الگوی کشت موجود می‌باشد.

بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها: با توجه به جدول ۶، الگوی کشت موجود برای این گروه از بهره‌برداران نشان می‌دهد که به طور میانگین ۱/۵۸ هکتار نخود، ۰/۷۴ هکتار عدس، ۰/۹۳ هکتار گندم دیم، ۰/۶۹ هکتار جو دیم و ۰/۸۳ هکتار یونجه دیم در منطقه کشت می‌گردد و گندم دیم و نخود محصولات غالب در کشت دیم به شمار می‌روند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت موجود نیز ۱۶۱۹۵۰۱۰ ریال می‌باشد. اما نتایج حاصل از تعیین الگوی بهینه کشت نشان می‌دهد که الگو به ازاء $\alpha=0$، محصولات نخود، عدس و جوی دیم و به ازاء سایر مقادیر α، محصولات نخود و عدس را برای کشت در منطقه پیشنهاد می‌دهد و با توجه به نتایج الگو، این محصولات کم‌ریسک‌ترین محصولات قابل کشت در منطقه می‌باشند. بازده برنامه‌ای حاصل از الگوی کشت بهینه تقریبا برای مقادیر مختلف α، حدود ۲۷ میلیون ریال بدست آمده است که ۱۰۸۲۷۰۰۰ ریال بیشتر از بازده برنامه‌ای الگوی کشت موجود می‌باشد.

مقایسه بازده الگوهای کشت موجود در منطقه قبل و بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها برای گروه بهره‌برداران دیم‌کار نشان می‌دهد که هدفمند کردن یارانه‌ها اثر قابل توجهی بر بازده برنامه‌ای داشته و بیشتر از ده میلیون ریال بازده برنامه‌ای را افزایش داده است. همچنین هدفمندی یارانه‌ها بر الگوی بهینه کشت تاثیر بسزایی نداشته ولی بازده برنامه‌ای را به شدت تحت تاثیر قرار داده و حدود ۲۰ میلیون ریال بازده برنامه‌ای را افزایش داده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در مورد کشاورزی شهرستان اسفراین و شناخت الگوهای کشت موجود، منابع مورد استفاده، محدودیت‌های موجود و همچنین الگوهای بهینه کشت، نتایج و پیشنهادات ذیل قابل ارائه است:

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که اگرچه کشاورزان در شرایط کنونی از تنوع محصولات کشاورزی بهره گرفته و سود در حد مناسبی را دارا می‌باشند، اما با لحاظ ریسک ضمنی در قالب متنوع‌سازی رفتارهای کشاورزان (الگوی بازه‌ای) و در چارچوب هدفمندسازی یارانه‌ها می‌توان سودآوری واحدهای تولید را افزایش داد و از این طریق هدایت منطقه به سمت الگوی کشت منطقه‌ای را داشت.

جدول ۵- الگوی بهینه کشت قبل از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	$\alpha = 0$	$\alpha = 0/25$	$\alpha = 0/5$	$\alpha = 0/75$	$\alpha = 1$	الگوی کشت موجود
نخود	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۱
عدس	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۰/۶
گندم دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۱/۷۱۷
جو دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸۷
یونجه دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶۳
بازده برنامه‌ای	۵۲۶۱۰۰۰	۵۲۶۱۰۰۰	۵۲۶۱۰۰۰	۵۲۶۱۰۰۰	۵۲۶۱۰۰۰	۱۸۸۷۶۱۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ٦- الگوی بهینه کشت بعد از هدفمند کردن یارانه‌ها در شهرستان اسفراین

محصولات	$\alpha = 0$	$\alpha = 0/25$	$\alpha = 0/5$	$\alpha = 0/75$	$\alpha = 1$	الگوی کشت موجود
نخود	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۱/۵۸
عدس	۲/۲۷۵۴	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۲/۳۹۱۳	۰/۷۴
گندم دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۹۳
جو دیم	۰/۱۱۵۹	۰	۰	۰	۰	۰/۶۹
یونجه دیم	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸۳
بازده برنامه‌ای	۲۶۶۰۴۰۰۰	۲۷۰۲۲۰۰۰	۲۷۰۲۲۰۰۰	۲۷۰۲۲۰۰۰	۲۷۰۲۲۰۰۰	۱۶۱۹۵۰۱۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد الگوی کشت کشاورزان دیم‌کار، سود حاصل از کشت گندم و جو دیم در اسفراین منفی می‌باشد که این نشان‌دهنده این است که کشت این محصولات بر اساس عادت می‌باشد. لذا کشت محصولات جایگزین نظیر نخود و عدس دیم که دارای سود بیشتری می‌باشند، پیشنهاد می‌گردد.

با توجه به اینکه برنامه‌ریزی بازه‌ای در گروه الگوهای تصمیم‌گیری با تصویرگری ریسک در ساختار محسوب می‌شود و با عنایت به اینکه حتی با توجه به شرایط و محدودیت‌های موجود، بازده برنامه‌ای حاصل از الگوهای بهینه کشت اختلاف قابل توجهی با الگوهای کشت موجود دارد، پیشنهاد می‌شود برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای الگوی کشت از برنامه‌ریزی بازه‌ای استفاده و الگوهای این مطالعه در سطح بهره‌برداران توصیه شود. در چنین ساختاری، الگوهای کشت متنوع به سمت الگوهای کشت تخصصی‌تر هدایت خواهد شد که علاوه بر مدیریت مطلوب‌تر بر فرایند تولید محصولات، می‌توان مدیریت بازار آن‌ها را نیز تحت کنترل داشت.

منابع

۱- اسدی ه. و سلطانی غ.ر. ۱۳۷۹. بررسی حاشیه ایمنی و تعیین الگوی کشت بهینه فعالیت‌های زراعی با بهره‌گیری از روش برنامه‌ریزی خطی. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هشتم. شماره ۳۱: ۸۶-۷۱.

۲- اکبری ن.ا. و زاهدی‌کیوان م. ۱۳۸۶. منطق فازی و کاربرد آن در یافتن الگوی مناسب کشت محصولات زراعی در یک مزرعه (رهیافت: برنامه‌ریزی چند هدفه فازی)، فصلنامه اقتصاد کشاورزی (ویژه ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران)، جلد اول، شماره ۲.

۳- امینی م.م. ۱۳۷۵. برآورد مقدار بهینه مصرف نهاده‌ها در کشت گندم آبی از طریق برآورد تابع تولید و شرایط حداکثر سود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد. دانشگاه شهید بهشتی.

۴- امینی‌فسخودی ع.، نوری س.ه.ا. و حجازی س.ر. ۱۳۸۷. تعیین الگوی بهینه بهره‌برداری در اراضی زراعی ناحیه شرق اصفهان به کمک رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی. اقتصاد کشاورزی. جلد ۲. شماره ۴: ۱۹۷-۱۷۷.

۵- آمارنامه جهاد کشاورزی استان خراسان شمالی. ۱۳۸۹.

۶- باقری م. و معززی ف. ۱۳۸۹. تعیین الگوی بهینه کشت: کاربرد روش برنامه‌ریزی امکان. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد ۲، شماره ۱: ۸۰-۵۳.

۷- بخشی م.ر.، پیکانی غ.ر.، حسینی س.ص. و صالح ا. ۱۳۸۸. 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، جلد ۴، شماره ۲: ۲۰۷-۱۸۵.

۸- بخشی م.ر. ۱۳۸۸. تاثیر سیاست‌های حذف یارانه کود و سم و پرداخت مستقیم بر الگوی کشت و مصرف نهاده‌ها با تاکید بر پیامدهای زیست‌محیطی (مطالعه موردی: زیر بخش زراعت استان‌های خراسان رضوی و شمالی). پایان‌نامه دوره دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۹- بنی‌اسدی م. و زارع‌مهرجردی م.ر. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر الگوی کشت بر فقر روستایی در بخش ارزوییه شهرستان بافت-کرمان. اقتصاد کشاورزی. جلد ۴. شماره ۲: ۲۰۹-۱۸۳.

۱۰- پاکروان م.ر.، زارع مهرجردی م.ر.، مهرابی بشرآبادی ح. و کاظم‌نژاد م. ۱۳۹۰. بررسی آثار حذف حمایت‌های یارانه‌ای دولت بر الگوی کشت محصولات زراعی شهرستان ساری. اقتصادکشاورزی و توسعه، سال نوزدهم، شماره ۷۵: ۱۳۴-۱۰۹.

۱۱- خادم‌آدم ن. ۱۳۷۰. سیاست اقتصاد کشاورزی در نظام‌های مختلف. چاپ دوم انتشارات نی.

۱۲- رستگاری‌پور ف. و صبوحی م. ۱۳۸۸. تعیین الگوی کشت با استفاده از برنامه‌ریزی فازی خاکستری (مطالعه موردی شهرستان قوچان). علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال سیزدهم، شماره ۴۸: ۴۱۳-۴۰۵.

۱۳- عزیزی ج. ۱۳۸۴. بررسی آثار آزادسازی قیمت نهاده‌های کود شیمیایی و سم بر تولید برنج در استان گیلان. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال ۱۳، شماره ۵۰: ۸۱-۶۵.

۱۴- عمادزاده م.، زاهدی‌کیوان م. و آقایی ک. ۱۳۸۸. تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی مزرعه در شرایط ریسک و نبود قطعیت با استفاده از برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال ۱۷، شماره ۶۷: ۹۲-۷۳.

۱۵- فلاحی م.ع.، انصاری ح.، داوری ک. و صالح‌نیا ن. ۱۳۸۸. قیمت‌گذاری آب شرب شهری براساس الگوی رمزی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. سال ۱۳، شماره ۳۸: ۲۴۲-۲۱۷.

۱۶- مجیدی ن.، علیزاده ا. و قربانی م. ۱۳۸۸. تعیین الگوی کشت بهینه همسو با مدیریت منابع آب دشت مشهد-چناران. مجموعه مقالات

همایش ملی، الگوهای توسعه پایدار در مدیریت آب. ۱۴۴-۱۳۰.
۱۷- محمدی ب. و بوستانی ف. ۱۳۸۸. کاربرد برنامه‌ریزی چند هدفی در تعیین الگوی بهینه کشت در شهرستان مرودشت با تاکید بـر محـدودیت آب. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی. جلد ۱. شماره ۳: ۴۵-۲۵.
18- Allanson P. 2008. On the Characterization and Measurement of the Redistributive Effect of Agricultural Policy. Journal of Agricultural Economics, 59(1): 169–187.
19- El-houri A.I.S., and Idris B. 2009. Optimum Winter cropping pattern in the Northern state, Sudan. Journal of Science and Technology. 10(3): 77-86.
20- Kaur B., Sidhu R.S., and Vatta K. 2010. Optimal Crop Plans for Sustainable Water Use in Punjab. Agricultural Economics Research Review. 23: 273-284.
21- Sengupta A., Kumar Pal T., and Chakraborty D. 2001. Interpretation of inequality constraints involving interval coefficients and a solution to interval linear programming, Fuzzy Sets and Systems, 119(1):129-138.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی