

بررسی تغییر سطح زیر کشت چغندر قند در الگوی بهره برداری با ملاحظات ریسکی در استان فارس

حمید محمدی¹⁴¹ و فردین بوستانی¹⁴²

چکیده

هدف اصلی این مطالعه تدوین الگوی بهینه بهره برداران چغندرکار اقلید و همچنین بررسی اهمیت چغندر قند در الگوی کشت آنها بود. با توجه به اثرگذاری مسأله ریسک بر تصمیم تولیدکنندگان دو منشأ ریسک قیمت و عملکرد نیز در تدوین الگو دخالت داده شد. همچنین با استفاده از قابلیت تکنیک برنامه‌ریزی چند هدفی مسأله کاهش استفاده از آب نیز به سایر اهداف اضافه شد. یافته‌ها نشان داد که تفاوت بازدهی الگوی فعلی با الگوی بهینه تنها 7 درصد است. اما از نظر ترکیب محصول میان آنها تفاوت وجود دارد. به این ترتیب که در الگوی فعلی 3/8 هکتار از سطح زیرکشت بهره‌بردار نماینده با 6/8 هکتار به چغندر قند اختصاص دارد در حالی که در الگوی بهینه این مقدار به 0/2 هکتار کاهش می‌یابد. بطور کلی در الگوهای ارائه شده ترکیب محصول از چغندر قند و گندم به نفع لوبیا تغییر می‌یابد. این تغییر افزون بر هدف تأمین بازدهی فعلی بهره برداران هدف کاهش مصرف آب تا 33 درصد سطح مصرف فعلی را نیز تأمین می‌یابد. یافته‌ها نشان داد که بهره برداران در تدوین الگوی کشت خود عمدتاً به ریسک قیمت توجه دارند. همچنین مشخص گردید که ناکارایی چغندر قند در استفاده از نهاده محدود کننده آب باعث کاهش اولویت آن در الگوی کشت گردیده است.

کلمات کلیدی: چغندر قند، الگوی بهینه کشت، آب، ریسک و استان فارس

مقدمه

چغندر قند از جمله محصولات است که از اهمیت راهبردی روزافزونی برخوردار است. از یک سو اهمیت بالای مصرف قند در الگوی مصرفی خانوارهای ایران و تأمین بخشی از نیاز داخل از طریق واردات لزوم توجه به عرضه کافی قند در داخل را تبیین می‌کند در حالی که از سوی دیگر وجود ضرورت انکارناپذیر استفاده کارآتر از منابع کمیاب ممکن است تولید برخی از محصولات همانند چغندر قند را که از نهاده کمیاب آب به وفور مصرف می‌کند چالشی را ایجاد نماید. مسأله بحران آب در مناطقی همچون استان فارس که با بهره برداری بی رویه مواجه است کاملاً مشهود است. آمارهای موجود نشان می‌دهد که حجم بهره برداری از آبهای زیرزمینی بیش از ظرفیت ذخایر آبهای زیرزمینی استان می‌باشد. این برداشت اضافی باعث کاهش سالانه مقدار آب تعداد زیادی از دشتهای استان گردیده است. اما بهر حال از بعد مساعدت به تأمین قند و شکر داخل نیز سهم این استان درخور توجه است. بگونه‌ای که استان فارس با 11 درصد از تولید قند و شکر داخل در رتبه دوم قرار دارد (گزین، 1381).

1- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی جهرم

2- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت

به این ترتیب لازم است بمنظور رفع چالش تصویر شده شرایط تولید محصول چغندر قند مورد توجه قرار گیرد. اهمیت بررسی شرایط محصولات از جهت تمایل بهره برداران به تعقیب سیاست‌های کلان مورد نظر است. زیرا که تأمین درآمد بعنوان یک هدف در سطح خرد و در مقیاس مزرعه مورد توجه فراوان از سوی بهره‌برداران است. حال آنکه استفاده پایدار از منابع آبی کمیاب بعنوان یک هدف برای سیاستگذاران مورد توجه زیاد است. اما بهر حال تعقیب سیاست استفاده پایدار از آب باید ضمن پرداختن به ترجیحات بهره برداران صورت گیرد. این امر بویژه به دلیل اینکه نتیجه فعالیت آنها پس از گذشت یک دوره کشت مشخص می‌شود و عبارتی دیگر فعالیتی توأم با مخاطره است لزوم توجه بیشتر به ترجیحات بهره برداران را مشخص می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهد که زارعین ریسک‌گریز هستند (ترکمانی، 1375). بنابراین چالشی که با آن مواجه هستیم این است که باید به تمایل بهره برداران در جهت تأمین درآمد مطلوب با نگاه به پدیده ریسک توجه شود و علاوه بر این بعنوان یک توصیه سیاست‌گذاری، لازم است به استفاده پایدار از منابع آبی یا عبارت دیگر کاهش استفاده از آب نسبت به شرایط فعلی نیز توجه شود. در همین راستا در مطالعه حاضر سعی گردید الگوهای بهره‌برداری برای بهره‌برداران منتخب با در نظر داشتن اهداف تأمین بازده برنامه‌ای مشخص، کاهش سطح استفاده از آب و همچنین کاهش ریسک تدوین گردد.

استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی جهت ارایه الگوی بهینه با توجه به قابلیت‌هایی همچون امکان لحاظ نمودن رفتار بهره برداران در مقابل پدیده ریسک همواره مورد توجه بوده است. استفاده از مدل‌های ساده اولیه همچون موتاد در مطالعات اخیر نیز این بیان را تأیید می‌نماید. به تناسب مجموعه حاضر برخی از مطالعات داخلی و خارجی که با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مرور شده است.

چیزی و قاسمی (1378)، به بررسی و تعیین الگوی بهینه محصولات زراعی در یک مزرعه نماینده 40 هکتاری در شهرستان اقلید استان فارس پرداختند. بر اساس نتایج در الگوی بهینه دو محصول گندم و چغندر جای گرفتند و محصولات دیگر نظیر لوبیا، نخود و عدس از الگوی بهینه حذف شدند.

بیات (1378) به تعیین الگوی بهینه کشت تحت شرایط بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی در دشت برازجان پرداخت. نتایج نشان داد که بازده برنامه‌ای اجرای الگوی بهینه برای بهره‌برداری‌های شش و کمتر از شش هکتار و بهره‌برداری‌های بیش از شش هکتار بترتیب 33 و 21 درصد نسبت به الگوی فعلی آنها افزایش خواهد یافت.

کرامت‌زاده و همکاران (1384) به بررسی تخصیص بهینه آب بین اراضی زیر سد بارزو شیروان (خراسان) پرداختند. نتایج نشان داد که با حذف برخی از محصولات از الگوی فعلی و افزایش سطح زیرکشت محصولات دیگر، سود منطقه افزایش می‌یابد.

یافته‌های مطالعه محمدی و همکاران (1385) نشان داد که در واحدهای پرورش ماهی استان فارس ماشین‌الات و کودشیمیایی بر ریسک تولید اثر منفی و نهاده‌های کود حیوانی و آب بر ریسک تولید فرآورده‌های شیلات اثر منفی دارد.

مطالعه نقشینه‌فرد و همکاران (1385) نشان داد در استان فارس محصولات زراعی و صیفی در مقایسه با محصولات باغی و بویژه مرکبات از ریسک بالاتری برخوردارند.

بورتون و همکاران (1987)، با استفاده از روش برنامه‌ریزی تقریباً بهینه استراتژیهای مختلف بازاریابی برای یک مزرعه پرورش گاوهای گوشتی در ایالت ویرجینیای غربی ایالات متحده ارائه کرد. از میان گزینه‌های مختلفی که به دست آمد با توجه به اهمیت مواردی نظیر سطح ریسک، مخارج نقدی و نیروی کار اجاره‌ای گزینه‌های مطلوب انتخاب شد.

ترکمانی و صداقت (1378)، با استفاده از برنامه‌ریزی ایجاد گزینه‌ها به تعیین الگوی بهینه زراعت و باغداری پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که سطح زیرکشت پسته در الگوی بهینه و تقریباً بهینه بهره‌بردار نماینده آب‌شیرین تفاوت معنی‌داری با وضعیت فعلی آن ندارد اما در مورد بهره‌برداران دارای آب‌شور این سطح به طور معنی‌داری بیشتر از سطح زیر کشتی است که بهره‌برداران به پسته اختصاص داده‌اند.

در تدوین الگوهای ریسکی مدل‌های موتاد و تارگت موتاد با توجه به سهولت تدوین و ارایه جواب‌های قابل قبول از کاربرد زیادی برخوردار بوده‌اند. کومار (1995)، با هدف ارائه الگوهای ریسکی برای یک مزرعه نماینده با $12/3$ ایگر مساحت در ایالت هارایانا هند به مقایسه دو روش برنامه‌ریزی ریسکی موتاد و تارگت موتاد پرداخت. یافته‌ها حاکی از آن بود که نتایج دو مدل مشابه یکدیگر است.

والدراما و انگل (2000) با استفاده از الگوی ریسکی تارگت موتاد به تدوین الگوی بهینه پرورش ماهی در هندوراس پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که بهره‌برداران بدون تغییر در اندازه مزارع با تغییر در تراکم، طول دوره رشد و رژیم غذایی می‌توانند به سود بالاتر دست یابند.

داپلر و همکاران (2002) با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی ریسکی موتاد به ارائه الگوی بهینه توأم تخصیص آب و کشت برای دره اردن پرداختند. بر اساس نتایج مشخص شد اگر ملاحظات ریسکی نیز وارد مدل گردد به دلیل عدم نوسانات قیمت غلات در الگوی ریسکی سهم غلات افزایش می‌یابد.

ترکمانی و کلایی (1378)، به مقایسه روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی توأم با ریسک موتاد، تارگت‌موتاد و همچنین مدل متعارف برنامه‌ریزی خطی پرداختند. مقایسه نتایج در الگوی برنامه‌ریزی توأم با ریسک با الگوی برنامه‌ریزی خطی متعارف نشان داد که در بالاترین سطح ممکن از ریسک نتایج هر سه مدل یکسان است. همچنین با افزایش ریسک الگوهای برنامه‌ریزی توأم با ریسک به سمت جایگزینی محصولات دارای بازدهی بالا به جای دیگر محصولات در الگوی کشت تمایل دارند.

محمدیان و همکاران (1384) با استفاده از الگوی موتاد به ارزیابی اثر بازار بورس کالاهای کشاورزی بر سطح زیرکشت برنج در استان گلستان پرداختند. اثر بازار بورس بصورت کاهش نوسانات قیمت برنج از 5 تا 50 درصد لحاظ گردید. یافته‌های این تحقیق نشان داد که کاهش نوسانات قیمتی ابتدا منجر به افزایش سطح زیرکشت برنج می‌شود اما با کاهش بیشتر نوسانات قیمت مجدداً سطح زیرکشت آن کاهش می‌یابد.

فرانسیسکو و مبارک (2006) به تحلیل اثرات متقابل و پویای میان تکنولوژی‌های مختلف تولید، فعالیت‌ها و محدودیت‌ها در میان بهره‌برداران سبزیجات منطقه مانیل تایوان پرداختند. در این مطالعه از الگوی حداقل واریانس برای لحاظ کردن ریسک استفاده شد.

یافته‌های این بررسی نشان داد که برخی از تکنوژی‌ها علیرغم درآمد بالقوه بالا اما به دلیل ریسک بالا از سوی بهره‌برداران مورد پذیرش قرار نمی‌گیرند.

مواد و روش‌ها

برنامه‌ریزی چند هدفی

در این مطالعه همانطور که عنوان شد علاوه بر تأمین هدف حداقل ریسک اهداف دیگری همچون تأمین سطح مشخصی از درآمد و همچنین کاهش مصرف آب نیز مورد نظر بود. لذا از رهیافت برنامه‌ریزی چند هدفی استفاده گردید این رهیافت امکان بهینه‌سازی چند هدف را بطور توأم مشروط بر محدودیت منابع فراهم می‌نماید. البته اغلب به جای یک جواب بهینه یک مجموعه از جواب‌ها حاصل می‌شود. این امر امکان مبادله میان جواب‌ها را ممکن می‌سازد. شکل ریاضی الگوی برنامه‌ریزی چند هدف را می‌توان بصورت زیر نوشت (Francisco & Mubarik, 2006):

$$\text{Max } Z(x) = (Z_1(x), Z_2(x), \dots, Z_h(x), \dots, Z_k(x)),$$

$$Z_1(x) = Z1(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

.

$$Z_h(x) = Zh(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

.

$$Z_k(x) = Zk(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$\text{Subject to: } X \in F, X \geq 0$$

که در آن $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_K)$ بردار توابع هدف با اجزاء Z_i ($i=1,2,\dots,k$) توابع هدف انفرادی و X_i ($i=1,2,\dots,n$) سطح زیرکشت اختصاص داده شده به محصول i است. بطور کلی سه روش برای حل الگوهای چند هدفی وجود دارد. این روش‌ها عبارتند از روش وزنی، روش مقید و روش سیمپلکس چند معیاری. روش اعمال محدودیت از استفاده بیشتری برخوردار است (Francisco & Mubarik, 2006). در روش مقید تابع هدف h تأمین تابع هدف بهینه می‌شود در حالی که $k-1$ هدف باقیمانده در قالب محدودیت گنجانده می‌شوند. یعنی برای حالت حداقل‌سازی خواهیم داشت:

$$\text{Min } Z(x) = (Z_1(x), Z_2(x), \dots, Z_h(x), \dots, Z_k(x)),$$

Subject to:

$$Z_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b1$$

.

$$Z_{(h-1)}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_{(h-1)}$$

$$Z_{(h+1)}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_{(h+1)}$$

.

.

.

$$Z_{(h)}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_{(h)}$$

$$X \in F,$$

$$X \geq 0$$

که در آن b_i مجموعه قید برای هر یک از محدودیت‌ها در بهینه‌سازی مقید مورد نظر است.

در روش مقید تعداد متعددی جواب به دست می‌آید. برای انتخاب از میان جواب‌های متعدد به دست آمده می‌توان از تحلیل خوشه‌ای استفاده نمود (Raju & Kumar, 1999).

ریسک

وجود ریسک در کشاورزی بر تصمیمات کشاورزان اثر گذاشته و باعث بروز ناکارایی فنی و تخصیصی در به کارگیری عوامل تولید می‌شود (ترکمانی، 1379). لذا لازم است در ارائه الگوهای تصمیم‌گیری به مسأله ریسک نیز پرداخته شود. ایده استفاده از واریانس درآمد بعنوان معیاری از ریسک از قدمت بسیار زیادی برخوردار است. در این بررسی با توجه به اهمیت ارائه الگویی که هدف حداقل ریسک را تأمین نماید واریانس درآمد مورد استفاده قرار گرفت. واریانس درآمد حاصل از محصول i با بازده ناخالص R_i را می‌توان بصورت زیر نوشت (Francisco & Mubarik, 2006):

$$V(I) = \sum \sum \sigma_{ij} X_i X_j \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

که در آن σ_{ij} ماتریس واریانس-کوواریانس بازده حاصل از تولید محصول i و X_i سطح فعالیت محصول i است.

در الگوی مورد استفاده تابع هدف بصورت حداقل سازی معادله فوق تعریف گردید. در این بررسی با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی چند هدفی سعی گردید هدف کاهش ریسک در کنار دو هدف تأمین بازده ناخالص و کاهش مصرف آب تعقیب گردد.

همانطور که می‌دانیم در تدوین الگو بر اساس برنامه‌ریزی متعارف ممکن است نتوانیم برخی از ملاحظات اقتصادی و اجتماعی را در الگو در قالب محدودیت بگنجانیم. بعنوان مثال اگر هدف توسعه تولید یک محصول خاص بر اساس یک برنامه‌ریزی راهبردی باشد آنگاه ممکن است هدف فوق تحت‌الشعاع الگوی بهینه حاصل از برنامه‌ریزی ساده یا متعارف قرار گیرد. زیرا راه‌حل‌های ارائه شده توسط برنامه‌ریزی ریاضی متعارف از یک قاطعیت و انعطاف ناپذیری برخوردار است. به همین رو است که تلاش در جهت انعطاف بخشیدن به الگوهای بهینه به مثابه افزایش قابلیت کاربرد راه‌حل‌های ارائه شده توسط تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی محسوب می‌گردد. استفاده از راه‌حل‌های تقریباً بهینه که در آنها مقدار تابع هدف با کمی انحراف نسبت به جواب بهینه قرار دارد از جمله این تلاشها برای

افزایش قابلیت کاربرد روش برنامه‌ریزی خطی می‌باشد. این روش اصطلاحاً روش ایجاد گزینه‌ها (MGA^{143}) نامیده می‌شود. MGA به روش‌های متعددی اجرا می‌شود اما متداولترین تکنیک آن روش HSJ^{144} است این روش در حالت حداکثرسازی متغیر صفر در الگوی بهینه برنامه‌ریزی ساده یا متعارف به شرح زیر می‌باشد (Willis & Willis, 1993):

$$\max : X_i, \quad X_i = 0$$

$$\text{Subject to: } C_i X_i \geq (1 - j) Z^*$$

$$A_i X_i \leq b_j$$

$$X_i \geq 0$$

که در آن Z^* مقدار جواب بهینه حاصل از حل الگوی برنامه‌ریزی متعارف (ساده)، j نیز میزان انحراف قابل اغماض از مقدار بهینه تابع هدف اولیه (الگوی برنامه‌ریزی متعارف) است C_i بردار ضرایب تابع هدف، X_i بردار فعالیتها، A ماتریس ضرایب محدودیتها و b_j بردار منابع می‌باشد.

محدودیت‌های الگو شامل محدودیت زمین، آب، نیروی کار، سرمایه، تناوب زراعی و محدودیت‌های ریسکی و محدودیت‌های خاص روش حل مقید برنامه‌ریزی چند هدفی (شامل محدودیت سطح بازده مشخص و میزان معین از مصرف آب) است. مقدار آب در دسترس و همچنین میزان آب مورد نیاز برای ماه‌های مختلف متفاوت بود لذا محدودیت آب در قالب 9 محدودیت لحاظ گردید. نیروی کار نیز با استفاده از 7 محدودیت لحاظ گردید. بمنظور تدوین محدودیت زمین ابتدا تقویم کشت محصولات مورد کشت بهره برداران تهیه شد و با توجه به اشتراک استفاده آنها از زمین در قالب 5 محدودیت مجزا لحاظ گردید. در محدودیت سرمایه ضرایب متغیرهای کشت (محصولات) برابر با هزینه متغیر محصولات و مجموع سرمایه در دسترس معادل کل هزینه‌های متغیر الگوی فعلی در نظر گرفته شد. در محدودیت‌های سطح بازدهی مشخص نیز در سمت چپ ضرایب تابع هدف مورد استفاده قرار گرفت. در خصوص محدودیت آب نیز ضرایب یاد شده همان ضرایب آب مصرفی محصولات بود. در مورد مقادیر سمت راست دو محدودیت اخیر نیز در تحلیل نتایج توضیح داده شده است.

اطلاعات مورد نیاز از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه از میان بهره‌برداران منتخب شهرستان اقلید به دست آمد. نمونه مورد نظر نیز بصورت تصادفی انتخاب شد. داده‌های مربوط به قیمت و عملکرد محصولات مختلف برای برنامه‌ریزی توأم با ریسک نیز از سالنامه‌های آماری استان فارس استخراج شد.

بحث و نتایج

بطور معمول در استفاده از الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی با توجه به اینکه امکان ارائه الگویی مطلوب برای تمامی واحدها بصورت انفرادی وجود ندارد لذا برای گروهی از بهره‌برداران یک بهره‌بردار بعنوان بهره‌بردار نماینده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تلاش باید

ضمن توجه به همگن بودن بهره برداران صورت گیرد. بهره برداران منتخب از یک منطقه بوده و بر اساس تحلیل خوشه‌ای مشخص گردید که امکان لحاظ کردن در یک گروه وجود دارد و می‌توان آنها را گروهی همگن تلقی نمود. در جدول (1) الگوی فعلی بهره برداران آمده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود بهره برداران منتخب بطور متوسط 6/8 هکتار زمین در اختیار دارند و تنها سه محصول چغندر قند، گندم و لوبیا تولید می‌کنند. سهم هر یک از سه محصول یاد شده در سطح زیرکشت به ترتیب برابر با 35، 56 و 9 درصد و سهم آنها در بازدهی ناخالص نیز به ترتیب برابر با 62/4، 28/2 و 9/4 درصد است.

جدول (1): سطح زیرکشت و بازدهی الگوی فعلی بهره‌بردار نماینده منطقه اقلید

نام محصول	چغندر قند	گندم	لوبیا	مجموع	بازدهی ناخالص (میلیون ریال)
سطح زیرکشت	3/8	2/4	0/6	6/8	83/87
سهم سطح زیرکشت (درصد)	56	35	9	100	-
سهم بازدهی ناخالص (درصد)	62/4	28/2	9/4	-	100

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با استفاده از الگوی برنامه ریزی ریاضی متعارف یا ساده الگوی بهینه تدوین گردید. البته این الگو متضمن بالاترین ریسک است (ترکمانی، 1378). همانطور که در جدول (2) آمده است در الگوی بهینه از مجموع 6/8 هکتار 6/6 هکتار آن به کشت لوبیا اختصاص یافته است که این رقم بیش از 97 درصد سطح زیرکشت کل بهره بردار نماینده را شامل می‌شود. تنها 0/2 هکتار نیز به کشت محصول چغندر قند اختصاص یافته است. بنابراین علیرغم مساعدت مطلوب چغندر قند به بازدهی ناخالص اما آنگونه که نتایج نشان داد به دلیل نیاز آبی بالا در الگوی بهینه جای نگرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از الگو محدودیت آب بویژه در ماه‌های خرداد و تیر چنین شرایطی را موجب شده است. از این رو اگر هدف حفظ چغندر قند در الگو باشد باید به دنبال افزایش کارایی استفاده از آب در تولید این محصول بود. بر اساس نتایج جدول (2) از نظر بازده ناخالص میان الگوی بهینه و الگوی فعلی تنها 6/7 درصد تفاوت وجود دارد. به این ترتیب که با استفاده از الگوی بهینه تنها می‌توان کمتر از 7 درصد بازده ناخالص بهره برداران را افزایش داد. اما از جهت کاهش استفاده از نهاده حایز اهمیت آب میان این دو الگو تفاوت به مراتب زیاد است. به گونه ای که استفاده از الگوی بهینه منجر به کاهش استفاده از آب به میزان 33 درصد خواهد شد که نتیجه بسیار حایز اهمیتی است.

جدول (2): سطح زیرکشت و بازدهی الگوهای فعلی، بهینه و تقریباً بهینه بهره‌برداران منطقه اقلید

نام محصول	الگوی فعلی	الگوی بهینه		الگوی تقریباً بهینه	
		سطح زیرکشت	تغییر نسبت به الگوی فعلی (%)	سطح زیرکشت	تغییر نسبت به الگوی فعلی (%)
چغندر قند	3/8	0/2	-98	0/3	-92
گندم	2/4	-	-	0/8	-67
لوبیا	0/6	6/6	1100	5/6	833
بازدهی ناخالص (میلیون ریال)	83/87	89/48	6/69	86/81	3/5

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در حال حاضر در عمل با توجه به حمایت از بازار گندم این محصول از اولویت بالایی برخوردار است. لذا بمنظور افزایش قابلیت عملی با استفاده از تکنیک ایجاد گزینه‌ها، هدف افزایش سطح زیرکشت گندم نیز مورد تعقیب قرار گرفت. تحمیل این هدف با کاهش بازده ناخالص 3 درصدی نسبت به الگوی بهینه صورت گرفت. همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌شود تحمیل این هدف نیز تنها توانست 0/8 هکتار از سطح زیرکشت الگو را به محصول گندم تخصیص دهد. در الگوی تقریباً بهینه سطح زیرکشت چغندر قند نیز به میزان 0/1 هکتار افزایش یافت. با توجه به اینکه در الگوی تقریباً بهینه تمامی محصولات دارای سطح زیرکشت غیر صفر بودند لذا الگوی دیگری ارائه نشد.

با توجه به اهمیت لحاظ کردن ریسک در تدوین الگوی بهره‌برداری در بخش بعدی الگوهای بهره‌بردارای با در نظر گرفتن حداقل ریسک ارائه شده است. در تدوین الگوی ریسکی دو منشأ ریسک شامل ریسک قیمت یا بازار و ریسک عملکرد بطور مجزا در نظر گرفته شد. همچنین با توجه به قابلیت رهیافت برنامه‌ریزی چند دوره‌ای و هدف کاهش استفاده از آب، الگوهایی نیز بصورت تأمین توأم دو هدف کاهش مصرف آب و کاهش ریسک بازده ناخالص مشروط بر تأمین سطح درآمد فعلی به دست آمد. برای این منظور ابتدا سطح مصرف آب در قالب الگویی مجزا مشروط به سطح درآمد فعلی حداقل گردید. سپس سطوح مصرف آب در الگوی ریسکی از میان دامنه سطح مصرف فعلی تا سطح مصرف حاصل از الگوی حداقل‌کننده مصرف آب (الگوی مصرف بهینه آب) انتخاب گردید. این شیوه تعیین دامنه شبیه تعیین دامنه ضرایب تابع هدف در الگوهای فازی است (Kumar et al. 2006). نتایج این الگوها در جداول (3) و (4) آمده است.

در جدول (3) نتایج به دو بخش مجزا تقسیم شده است. به این ترتیب که در قسمت بالای جدول نتایج الگوی حداقل‌کننده واریانس قیمت و در بخش پایین آن نتایج حاصل از الگوی حداقل‌کننده واریانس عملکرد ارائه شده است. برای هر یک از الگوها تغییرات واریانس نسبت به الگوی فعلی نیز در دو ستون آخر این جدول آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود در تمامی الگوهای ارائه شده نسبت به الگوی فعلی واریانس قیمت افزایش و واریانس عملکرد کاهش یافته است. البته تغییرات واریانس قیمت در مقایسه با واریانس عملکرد بسیار بالا است. به این معنی که ممکن است جذابیت الگوی فعلی ناشی از قدرت مقابله آن با واریانس قیمت یا بازار باشد. بویژه اینکه در مورد گندم به دلیل خرید تضمینی ریسک بازار وجود ندارد.

در گروه اول الگوها که در آن تابع هدف بصورت کاهش واریانس عملکرد مشروط بر سطوح مختلف درآمد تعریف گردید. با افزایش سطح درآمد و همینطور افزایش واریانس قیمت و عملکرد سطح زیرکشت دو محصول چغندر قند و گندم به نفع محصول لوبیا تغییر کرده است. به موازات این تغییر در الگوی کشت میزان فاصله از الگوی فعلی نیز بیشتر می‌گردد. در نهایت نیز در الگوی آخر هر دو گروه، الگوی بهینه حداقل‌کننده واریانس قیمت و عملکرد با الگوی بهینه برنامه‌ریزی متعارف یکسان شده است. به این ترتیب ملاحظه می‌شود که تنها با پذیرفتن ریسک قیمتی بالا گندم از الگو خارج می‌گردد و این تأیید این فرضیه است که عدم وجود ریسک در بازار یا قیمت گندم موجب جذابیت آن در نزد بهره‌برداران شده است. لذا در مورد چغندر قند نیز حمایت از این محصول در بازار می‌تواند موجب کاهش ریسک بازار آن شود. نکته حایز اهمیت دیگر در نتایج جدول (3) آن است که در الگوهای حاوی حداقل ریسک

قیمت به دنبال افزایش سطح درآمد هدف و متناظر آن افزایش ریسک قیمتی حداقل ریسک عملکرد کاهش می‌یابد. بعبارت دیگر میان دو منشأ ریسک در الگوهای مختلف تبادل وجود دارد.

جدول (3): نتایج حاصل از الگوی ریسکی حداقل کننده واریانس قیمت و عملکرد بهره برداران منطقه اقلید

تغییر واریانس (درصد)		مقدار تابع هدف (10^4)		لوبیا	گندم	چغندر قند		
عملکرد	قیمت	واریانس عملکرد	واریانس قیمت					
-95/6	2895	787	6650	4/64	1/73	0/42	درآمد فعلی	سطح درآمد هدف (میلیون ریال) در الگوهای حداقل کننده واریانس قیمت
-96	3366	717	7695	5/04	1/39	0/37	85	
-96/3	3814	670	8688	5/39	1/08	0/33	86	
-96/5	4289	635	9743	5/74	0/77	0/29	87	
-96/6	4793	609	10862	6/08	0/46	0/25	88	
-96/7	5593	571	12639	6/6	-	0/2	درآمد الگوی بهینه	
-97/7	4509	416	10231	5/89	0/65	-	درآمد فعلی	سطح درآمد هدف (میلیون ریال) در الگوهای حداقل کننده واریانس عملکرد
-97/6	4635	427	10512	5/97	0/66	-	85	
-97/6	4746	438	10758	6/04	0/66	-	86	
-97/5	4859	448	11009	6/11	0/67	-	87	
-97/4	5269	460	11920	6/38	0/42	-	88	
-96/8	5593	571	12639	6/6	-	0/2	درآمد الگوی بهینه	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بمنظور ارزیابی توأم اثر دو منشأ ریسک قیمت و عملکرد بر الگوی کشت، الگوهایی نیز با هدف کاهش واریانس بازدهی ارائه گردید. همانند الگوهای مندرج در جدول (3) در اینجا نیز سطوح مختلف درآمد انتخاب و برای هر سطح درآمد الگوی کاهنده ریسک بازدهی ارائه گردید. همچنین در بخش دیگر الگوهای حاوی حداقل ریسک با هدف کاهش ریسک ارائه گردید. در الگوهایی که با هدف کاهش مصرف آب ارائه شد علاوه بر کاهش مصرف آب هدف تأمین بازدهی حداقل به میزان سطح فعلی آن نیز در الگو وارد گردید. از مقایسه نتایج دو جدول (3) و (4) می‌توان گفت میان الگوهای حداقل کننده ریسک بازدهی و عملکرد شباهت بیشتری وجود دارد تا الگوهای حداقل کننده ریسک بازدهی و قیمت. در الگوهای حداقل کننده واریانس بازدهی به جز در مورد الگوی شماره (7) سایر الگوها شامل لوبیا می‌باشد. به این ترتیب از مقایسه نتایج دو جدول می‌توان گفت الگوی فعلی بهره برداران به الگوهای حداقل کننده ریسک قیمت نزدیکتر است. به این معنی که بهره برداران در تدوین الگوی خود تمایل به ریسک قیمت توجه بیشتری دارند تا ریسک عملکرد. بعبارت دیگر در صورت وجود ثبات بیشتر در بازار لوبیا انتظار می‌رود اولویت این محصول در نزد بهره برداران افزایش یافته و علاوه بر هدف کاهش ریسک بازار که بهره برداران به آن توجه بیشتری دارند هدف افزایش درآمد نیز تأمین

گردد. از دیگر مساعدتهای این الگو کاهش مصرف آب است. بگونه ای که در جدول (4) مشاهده می‌گردد در تمامی سطوح کاهش مصرف آب تا سطح بهینه آن که از یک الگوی برنامه‌ریزی خطی حداقل‌کننده مصرف آب مشروط بر تأمین سطح درآمد فعلی حاصل گردید، تنها محصول لوبیا در الگو باقی مانده است.

جدول (4): نتایج حاصل از الگوی ریسکی حداقل‌کننده واریانس بازدهی ناخالص و مصرف آب بهره برداران منطقه اقلید

شماره الگو	مقدار تابع هدف (10^9)	لوبیا	گندم	چغندر قند	
1	32561				الگوی فعلی
2	7123	6/4	-	-	درآمد فعلی
3	7316	6/47	-	-	85
4	7489	6/54	-	-	86
5	7664	6/61	-	-	87
6	7842	6/69	-	-	88
7	8374	6/6		0/2	درآمد الگوی بهینه
8	7123	6/4	-	-	مصرف فعلی ($67184m^3$)
9	7123	6/4	-	-	$60000m^3$
10	7123	6/4	-	-	$55000m^3$
11	7123	6/4	-	-	$50000m^3$
12	7123	6/4	-	-	$45000m^3$
13	7123	6/4	-	-	الگوی بهینه مصرف آب ($40578m^3$)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

الگوهای برنامه‌ریزی علیرغم مزایای زیادی که دارند ممکن است برخی از اثراتی که محصولات در خارج از مزرعه دارند را در بر نگیرند. بعنوان مثال محصول چغندر قند در مقایسه با بسیاری از محصولات در ایجاد اشتغال پس از خروج از مزرعه تا استفاده بعنوان یک فرآورده نهایی توسط مصرف‌کننده، از موقعیت متمایزی برخوردار است در حالی که در تدوین یک الگو در منطقه این مسأله مورد توجه قرار نمی‌گیرد. از سوی دیگر همانطور که دیده شد مهمترین محدودیت در توسعه این محصول و اولویت آن در الگو کمیابی نهاده آب می‌باشد. همانطور که مشاهده شد حمایت از گندم در بازار و حذف ریسک قیمتی عامل تمایل به استفاده از آن در الگو شده است. لذا حمایت هدفمند در بازار از محصولات مورد نظر نه تنها بر الگوی تولید محصول بلکه بر نرخ و ترکیب منابع مورد استفاده نیز تأثیر خواهد داشت. اما بطور کلی توجه بیشتر به محصول چغندر قند در استان فارس در گرو استفاده کارآتر از نهاده آب خواهد بود ضمن اینکه میزان حمایت این محصول در مقابل محصولات دیگر در بازار نیز بر موقعیت آن تأثیر خواهد داشت. البته شرایط سایر محصولات، انطباق آنها با ساختار منابع و شرایط تولید منطقه و اثری که یک الگوی بهینه‌ای منطقه‌ای بر بازار دارد نیز از موارد

احتیاط تمامی الگوهای ارائه شده توسط برنامه‌ریزی ریاضی است. با توجه به جمع‌بندی فوق و نتایج به دست آمده می‌توان پیشنهادات زیر را ارائه کرد.

- 1- با توجه به اهمیت چغندر قند در اشتغال‌زایی و استفاده بیشتر از نیروی کار در سطح مزرعه حمایت از قیمت و کاهش ریسک بازار مطلوب خواهد بود.
- 2- بهبود کارایی استفاده از آب بمنظور اولویت بخشیدن به محصول چغندر قند در الگوی بهره‌بردارن الزامی است.
- 3- با توجه به عدم توجه بهره‌برداران به ریسک عملکرد اتخاذ تدابیر کاهش ریسک عملکرد می‌تواند منجر به بهبود استفاده از منابع شود.

منابع

- 1- بیات، پ. (1378)، "عنوان تعیین الگوی بهینه کشت با بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی: مطالعه موردی دشت برازجان"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- 2- ترکمانی، ج. (1375). استفاده از برنامه‌ریزی توأم با ریسک در تعیین کارآیی بهره‌برداران کشاورزی، مجله علوم کشاورزی ایران، شماره 27.
- 3- ترکمانی، ج. و ع. کلایی. (1378). تأثیر ریسک بر الگوی بهینه بهره‌برداران کشاورزی: مقایسه روش‌های برنامه‌ریزی توأم با ریسک موتاد و تارگت موتاد، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره 25، ص 7-28.
- 4- ترکمانی، ج. و ر. صداقت. (1378). تعیین الگوی بهینه تلفیق باغداری و زراعت: کاربرد روش مدل‌سازی ایجاد گزینه‌ها، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره 28، ص 7-34.
- 5- چیدری، ا. و خ. ع. قاسمی (1378). کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در الگوی بهینه کشت محصولات زراعی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره 28، ص 61-76.
- 6- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس (1381)، "سالنامه آماری استان فارس".
- 7- کرامت‌زاده، ع.، چیدری، ا.ح. و موسوی، ح. (1384)، "مدیریت منابع آبی از طریق تخصیص بهینه آبین اراضی زیرسدها؛ مطالعه موردی سد بازرو شیروان"، مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- 8- محمدی، ح. کفیل‌زاده، ف. پیش‌بین، س. ترابی، م. و ع. عامری (1385). تحلیل مالی طرح‌های سرمایه‌گذاری تولید و اثرهای ریسک عوامل تولید بر فرآوری شیلات در استان فارس. فصلنامه بیمه و کشاورزی. شماره 11: 69-106.
- 9- محمدیان، م. چیدری، ا. ح. و س. ا. مرتضوی (1384). تأثیر کنتری ریسک قیمتی برنج در شرایط بئرس کالا بر الگوی کشت بهینه مطالعه موردی استان گلستان منطقه گنبد-مینودشت. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره 49، ص 168-194.
- 10- نقشینه‌فرد، م. محمدی، ح. قادری، خ. یاعلی، م. اجرایی، ع. و س. پیش‌بین (1385). کاربرد مدل‌های برنامه‌ریزی ریسکی در تعیین الگوی بهینه محصولات زراعی و باغی استان فارس. فصلنامه بیمه و کشاورزی. شماره 12: 109-128.

- 11- Burton, R. O., Gidley, J. S. Baker B. S. and K. J. Red- Wilson. (1987). Nearly Optimal Programming Solutions: Some Conceptual Issues and a Farm Management Application, *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 813-818
- 12- Doppler, W. et al (2002). "The impact of water price strategies on the allocation of irrigation water: the case of the Jordan Valley". *Agricultural Water Management*, (55):171-182.
- 13- Francisco, S. R and A. Mubarik (2006). Resource allocation tradeoffs in Manila's peri-urban vegetable production systems: An application of multiple objective programming. *Agric. Sys.* 87, 147–168.
- 14- Kumar, B. (1995). Trade-off Between Return and Risk in Farm Planning: MOTAD and Target MOTAD Approach, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 50: 193-199.
- 15- Raju, K.S. and D.N. Kumar 1999. Multicriterion decision making in irrigation planning. *Agric. Sys.* 62, 117–129.
- 16- Valderama, D and C. Engle (2000). A risk programming model for shrimp farming in Honduras.
- 17- Willis, C. and M. S. Willis. (1993). Multiple Criteria and Nearly Optimal Solutions in Greenhouse Management, *Agricultural System*, 41: 289-303.

Investigating sugar beet cropping area change in production pattern with risk consideration in Fars province

Abstract

The central objective of this study was to develop an optimal cropping pattern for Sugar beet growers of Eqlid district (Fars province) and to investigate its importance in cropping pattern. Regarding the effect of risk on producer's decision two sources of risk including price and yield risks was considered. Beside the other objectives, reduced water use was also dealt with applying Multi Objective Programming framework. The findings showed that the income difference of current and optimal cropping pattern is only 7 percent. However, they are different in crop combination. So that, in current pattern 3.8 hectare out of 6.8 hectare of representative grower belongs to Sugar beet, while in the case of optimal one it reduces to 0.2 hectare. In general, in developed cropping patterns Sugar beet-Wheat dominated production combination changes in favor of Beet. The change meets the goal of reduced water use up to 33 percent in addition to providing the current gross margin. The results revealed that farmers mainly consider price risk, to a great extent, in crop planning. It was also determined that inefficiency of Sugar beet in using water as a restricting input has been resulted in reduced priority of Sugar beet in cropping pattern.

Key Words: *Sugar beet, Optimal Cropping Pattern, Water, Risk, Fars Province*

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.