کاربرد نظریهٔ بازی‌ها در مدیریت ریسک درآمدی کشت محصولات دیم استان فارس

الهام مهرپرورحسینی و سعید یزدانی[1]

چکیده

ماهیت ریسکی تولیدات کشاورزی به دلیل وجود عوامل غیرقابل کنترل از قبیل شرایط آب و هوایی، آفات و امراض، نوسانات بازار محصول و نهاده، تصمیم‌گیری کشاورزان را با مشکل مواجه ساخته و گاه ضررهای هنگفتی به آنان تحمیل می‌کند. روش‌های متفاوتی در زمینه مدیریت ریسک وجود دارد که یکی از آنها استفاده از نظریه بازی‌ها است. از این رو، در این مطالعه به بررسی تأثیر ریسک بر انتخاب الگوی کشت بهینه محصولات زراعی دیم استان فارس پرداخته شده است. با توجه به اینکه ریسک‌های قیمتی و ریسک عملکرد، همگی به درآمد و سود منتقل می‌شود، در این مطالعه نوسانات درآمد (ارزش سود ناخالص تولید) به عنوان شاخص ریسک در نظرگرفته شد. داده‌های مورد نیاز مطالعه با استفاده از آمارهای سایت وزارت جهاد کشاورزی در طی سالهای زراعی ۸۱-۸۰ تا ۸۷-۸۶ استخراج گردید. الگوی کشت بهینه استان در دو حالت عدم توجه به ریسک و استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی ساده و منظورکردن ریسک در تعیین الگوی بهینه و استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی ماکسی‌مین و مینی‌ماکس تعیین گردید. نتایج حاکی از آن است که الگوی کشت نسبت به وجود ریسک واکنش نشان داده است. این مسئله به‌ویژه در مورد محصولات گندم و جو قابل مشاهده است. با وارد کردن ریسک سطح زیر کشت گندم و جو افزایش زیادی می‌یابد. یکی از مهمترین شرایط پذیرش ریسک از سوی کشاورزان انجام به موقع عملیات زراعی و کاهش هزینه‌های متغیر تولید می‌باشد. انجام به موقع عملیات زراعی می‌تواند نقش بسزایی در جلوگیری از نوسانات و تنگناهای دسترسی به منابع داشته باشد. همچنین گرایش به کشت محصولات تحت حمایت دولت، برای محافظت در مقابل ریسک وجود دارد. اعطای تسهیلات ارزان قیمت جهت تهیه نهاده‌های تولید، تقویت زیرساخت‌های تولیدی نظیر تسریع در طرح یکپارچه سازی اراضی، توانمندسازی تعاونی‌های روستایی در جهت افزایش قدرت چانه‌زنی زارعین و تاثیرگذاری بر بازار، مشارکت بیشتر بخش خصوصی و تجاری سازی بنگاه‌های تولید برای توانمندسازی کشاورزان جهت انجام به موقع عملیات زراعی به عنوان مهمترین راهکارهای کاهش ریسک در سامانه تولید و رغبت کشاورزان به تغییر الگوی کشت پیشنهاد می‌شود.

طبقه‌بندی C79-F21-D81:JEL

کلید واژه: مدل برنامه‌ریزی خطی، الگوی کشت، نظریه بازی‌ها، مدل ماکسی‌مین، مدل مینی‌ماکس، استان فارس

مقدمه

بخش کشاورزی به عنوان منبع مهم تأمین غذای جامعه، همواره با مسائل و مشکلات متعددی روبه‌روست. لذا جهت رفع نارسایی‌های بخش در عرصه تولید و تقویت نقش آن در تأمین امنیت غذایی جامعه، توجه به روش‌های اصولی و علمی در مدیریت و نحوه بهره‌برداری اقتصادی از واحدهای تولیدی ضروری به‌نظر می‌رسد. زیرا عدم استفاده از این روش‌ها در مدیریت واحدهای کشاورزی سبب زیان‌های اقتصادی و عدم کارایی واحدهای تولیدی خواهد شد. یکی از ابزارهای مدیریتی که در چند دههٔ گذشته

[1] به ترتیب الهام مهرپرورحسینی دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران و سعید یزدانی استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران
mehrparvar@ut.ac.ir

به طور وسیع برای تعیین برنامهٔ بهینه در رشته‌های مختلف کشاورزی مورد توجه اقتصاددانان کشاورزی بوده‌است، مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی و به ویژه مدل برنامه‌ریزی‌خطی می‌باشد. برنامه‌ریزی خطی مدیران را برای تصمیم‌گیری کارآمدتر، در زمینه تخصیص منابع محدود بین فعالیت‌های رقیب یاری کرده و به کمک آن می‌توان از بین گزینه‌های مختلف گزینه‌ای که حداکثر کارایی، یعنی بالاترین نسبت ستاده به نهاده را داراست انتخاب کرد. تولید کشاورزی ماهیتاً فعالیتی ریسکی است. به اعتقاد رابینسون و کینگ (۱۹۸۴)، عوامل غیرقابل کنترل از قبیل عوامل جوی، آفات و امراض، وضیت بازارهای عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی و نهاده‌ها که بصورت متغیرهای تصادفی و عوامل غیرقابل پیش‌بینی سبب تأثیر بر فرآیند تولید گشته و تصمیم‌گیری در سطح مزرعه را دچار مشکل می‌سازد. ریسک‌های کشاورزی به ویژه برای کشاورزان خرده‌پا در کشورهای در حال توسعه سنگین می‌باشند و لذا توجه به ریسک در مدیریت واحدهای تولیدی و به ویژه مدل‌های برنامه‌ریزی خطی سبب دستیابی به نتایج بهتر و واقعی‌تر در تصمیم‌گیری تولیدکننده می‌گردد(هیزل و نورتون، ۱۹۸۶) و زمینه مناسبی را در جهت رسیدن به اهداف سیاست‌های توسعه‌ای بخش کشاورزی فراهم می‌نماید. یکی از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی بر مبنای واکنش زارعین به ریسک، مدل‌های تئوری بازی‌هاست.

نظریه بازی‌ها موقعیت‌هایی استراتژیک را مدل‌سازی می‌کند که در آن انتخاب موفقیت‌آمیز یک فرد به انتخاب افراد دیگر بستگی دارد(میرسون، ۱۹۹۱). این نظریه در ابتدا برای درک مجموعه بزرگی از رفتارهای اقتصادی از جمله نوسانات شاخص سهام در بورس اوراق بهادار و افت و خیز بهای کالاها در بازار مصرف کنندگان بکار رفت و بعدها در تحلیل پدیده‌های گوناگون اقتصادی و تجاری نظیر پیروزی در یک مزایده، معامله، دادوستد و شرکت در یک مناقصه مورد استفاده قرار گرفت(آیومان، ۱۹۸۷). پژوهش‌ها در این زمینه اغلب بر مجموعه‌ای از راهبردهای شناخته شده به عنوان تعادل در بازی‌ها استوار است که خود از قواعد عقلانی استنتاج می‌شوند. مشهورترین تعادل‌ها تعادل نش است که فرض می‌کند که در هر بازی با استراتژی مختلط بازیکنان به طریق منطقی و معقول راهبردهای خود را انتخاب می‌کنند و به دنبال بیشینه سود در بازی هستند (نش،۱۹۵۰). در این تعادل دست کم یک راهبرد برای بدست آوردن بهترین نتیجه برای هر بازیکن قابل انتخاب است و چنانچه بازیکن راهکار دیگری به غیر از آن را انتخاب کند، نتیجه بهتری بدست نخواهد آورد. تئوری بازی درسال ۱۹۲۱ توسط یک ریاضی‌دان فرانسوی به نام امیل برل مطرح شد که برای نخستین بار به مطالعه تعدادی از بازی‌های رایج در قمارخانه‌ها پرداخت (دیمن و همکاران، ۱۹۹۲). اگرچه برل نخستین کسی بود که به طور جدی به موضوع بازی‌ها پرداخت، اما به دلیل عدم گسترش ایده‌هایش برخی ایجاد نظریهٔ بازی را به جان ون نویمن ریاضی‌دان مجارستانی نسبت داده‌اند. نویمن بر اساس راهبردهای موجود در یک بازی ویژه شبیه شطرنج توانست کنش‌های میان دو کشور ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی را در خلال جنگ سرد، با در نظر گرفتن آن‌ها به عنوان دو بازیکن در یک بازی مجموع صفر مدل‌سازی کند(نویمن، ۱۹۲۸). از آن پس پیشرفت این دانش با سرعت بیشتری در زمینه‌های مختلف پی‌گرفته شد، به‌گونه‌ای که در سال ۱۹۹۴ جان نش و همکاران به خاطر مطالعات بدیع در زمینه تئوری بازی برنده جایزه نوبل اقتصاد شدند. نظریه بازی می‌تواند روند و نتیجه هر نوع بازی را توصیف و پیش بینی کند. از این رو، با توجه به مطالعات انجام شده توسط سوانسن (۱۹۵۹)، والکر، هدی، توئینتن و پسک (۱۹۶۰) و دیلون و هدی (۱۹۶۱)، همه ریسک‌ها و عدم حتمیت‌های پیش روی یک کشاورز را می‌توان در قالب ترکیبی از اجزای طبیعت خلاصه کرد. بنابراین بر اساس تعریف می‌توان در بازی‌های دو نفره مجموع صفر، تعریف طبیعت را بصورت طرف مخالف در نظر گرفت که عمدتاً ممکن است بصورت تصادفی و نه از روی عمد، تصمیم یک کشاورز را در انتخاب برنامه مالی مزرعه‌اش بی‌اثر کند. معیارهای تصمیم‌گیری مختلفی برای کمک به انتخاب

یک برنامه مزرعه پیشنهاد شده‌اند، که هر یک فرضیات مربوط به مطلوبیت خاص خود را به مدل تحمیل می‌کنند. متداول‌ترین معیارهای تصمیم‌گیری عبارت‌اند از: ماکسی‌مین و مینی‌ماکس.

در این مطالعه به منظور بررسی تأثیر ریسک بر انتخاب الگوی کشت بهینه محصولات، استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. این استان یکی از مناطق عمدهٔ کشاورزی در ایران است. از آنجا که محصولات دیم با ریسک بیشتری به علت وابستگی به نوسانات بارندگی روبرو هستند محصولات دیم این استان بررسی شده است. عمده محصولات زراعی دیم استان فارس، گندم با ۱۲۸۹۳۵ هکتار، جو با ۵۲۴۲۶ هکتار، نخود با ۹۹۴۲ هکتار و عدس با ۱۳۳۱۲ هکتار در سال ۸۶-۸۷ می‌باشد الگوی کشت بهینهٔ کشاورزان منطقه در دو حالت دخالت و عدم دخالت ریسک، و استفاده از معیارهای تصمیم‌گیری ماکسی‌مین و مینی‌ماکس با الگوی برنامه‌ریزی خطی توسط نرم‌افزار QSB[2]، تخمین زده شد و در پایان ضمن مقایسه این دو الگو، نتایج ارائه شده‌است. داده-های مورد نیاز، از آمارنامه‌های جهاد کشاورزی، سال‌های ۸۱- ۸۷ به دست آمد.

روش تحقیق

در شرایط وجود ریسک، حداکثر کردن سود فعالیت‌های زراعی از طریق بیشینه کردن سود ناخالص فعالیتهای زراعی که هزینهٔ ریسک از آن کاسته شده است، با توجه به محدودیت‌های ناشی از عوامل تولید و ریسک تحقق می‌یابد(حسن شاهی، ۱۳۸۵). از جمله مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی بر مبنای واکنش زارعین به ریسک، مدل‌های تئوری بازی‌هاست. بر اساس تعریف می‌توان در بازی‌های دو نفره مجموع صفر، تعریف طبیعت را بصورت طرف مخالف در نظر گرفت که عمدتاً ممکن است بصورت تصادفی و نه از روی عمد، تصمیم یک کشاورز را در انتخاب برنامه مالی مزرعه‌اش بی‌اثر کند. بسیاری از معیارهای تصمیم‌گیری مختلف برای کمک به انتخاب یک برنامه مزرعه پیشنهاد شده‌اند، که هر یک فرضیات مربوط به مطلوبیت خاص خود را به مدل تحمیل می-کنند. متداول‌ترین معیارهای تصمیم‌گیری عبارت‌اند از: ماکسی‌مین و مینی‌ماکس. نحوه الگوسازی مدل ماکسی‌مین بدین صورت می‌باشد:

$$\text{MAX} \quad M \qquad (۱)$$

$$\text{S.T.}$$

$$\sum_{j=1}^{n} C_j X_j \geq M$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \leq b_i$$

$$\sum_{j=1}^{n} \overline{C} X_j = H$$

$$X_j, M \geq 0$$

2. QSB

این دیدگاه بدبینانه می‌گوید که در هر نوع برنامه انتخابی طبیعت بیشترین تلاش را در خلاف جهت کشاورز انجام می‌دهد و در این حالت برای تصمیم گیرنده مناسب‌تر است که برنامه‌ای را که بیشترین درآمد را تحت بدترین حالت طبیعت ایجاد می‌کند انتخاب کند. M در واقع همان بدترین نتیجه ممکن و H درآمد انتظاری است. C_j هزینه هر یک از محصولات در هر هکتار، X_j سطح زیرکشت بهینهٔ هر محصول و a_{ij} میزان مصرف نهاده i-ام برای هر هکتار از محصول j-ام و b_i سطح موجود از نهاده i است. نحوه محاسبه مدل مینی‌ماکس نیز به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{MIN } R \qquad (۲)$$

S.T.

$$Y_t - \sum_{j=1}^{n} C_{jt} \leq R$$

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} a_{ij} X_j \leq b_i$$

$$\sum_{j=1}^{n} \overline{C} X_j = H$$

$$X_j, R \geq 0$$

Y_t در واقع حداکثر سود ناخالص در سال‌های مختلف است. R بیشترین میزان تأسف برای یک مزرعه تحت همه حالت‌های طبیعت است. برنامه‌ای بهتر است که برای سطح معین از H سطوح فعالیت‌ها را طوری تعیین کند که بیشترین تاسف ممکنه را حداقل کند. . C_j نیز هزینه هر یک از محصولات در هر هکتار، X_j سطح زیرکشت بهینهٔ هر محصول و a_{ij} میزان مصرف نهاده i-ام برای هر هکتار از محصول j-ام و b_i سطح موجود از نهاده i است.

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر برای برآورد الگوهای برنامه‌ریزی مینی‌ماکس و ماکسی‌مین از بسته نرم‌افزاری QSB استفاده شده است. مقادیر سود ناخالص برای هر یک از رشته فعالیت‌های کشت گندم، جو، عدس و نخود در طی سال‌های زراعی ۸۱-۸۰ تا ۸۷- ۸۶ به عنوان ردیف‌های ریسک در نظر گرفته شد. الگویی که برای برنامه‌ریزی خطی ساخته شد نتایج زیر را به همراه داشت:

بر اساس یافته‌های جدول (۱)، در مدل خطی ساده الگوی بهینه کشت بدون لحاظ ریسک، تنها ۷۹۹۳۶ هکتار از زمین‌ها به محصولات گندم و نخود اختصاص‌یافته‌است که با یکدیگر به طور متناوب کشت می‌شوند و محصول جو و عدس دیم نیز در الگوی بهینه کشت قرار نگرفته است. همان طور که گفته شد این معیار بدون لحاظ ریسک بوده و چنانچه ریسک در مدل لحاظ شود سطح زیر کشت اختصاص یافته به محصولات تغییر می‌یابد که نتایج حاصل حاکی از آن است که سطح زیر کشت گندم و جو و عدس با افزایش میزان ریسک، افزایش و سطح زیر کشت نخود دیم کاهش پیدا می‌کند که حاکی از ریسک بالاتر محصول نخود دیم نسبت به عدس و جو و گندم است. این مسئله می‌تواند ناشی از حمایت دولت از برخی محصولات از جمله گندم باشد.

جدول(۱) مقایسه تخمین الگوی کشت بهینه در دو حالت دخالت و عدم دخالت ریسک

محصول	سطح زیر کشت (بدون ریسک)	سطح زیر کشت با ریسک (مدل ماکسی‌مین)	سطح زیر کشت با ریسک (مدل مینی‌ماکس)
جو دیم	۰	۰	۲۰۹۳۸/۳۸
عدس دیم	۰	۲۵.۷۰۸/۸۴	۲۳۹۴۷/۵
گندم دیم	۷۹۹۳۶/۴	۸۵۳۲۵/۲۱	۱۳۳۱۵۹/۲
نخود دیم	۷۹۹۳۶/۴	۵۹۶۱۶/۳۸	۱۳۶۷۱/۴۳

ماخذ:یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در الگوی ماکسی‌مین ملاحظه می‌شود مقدار سود ناخالص کل منطقه تقریبا برابر ۴۱ میلیارد ریال می‌باشد و بیشترین سطح زیر کشت نیز به محصول گندم دیم اختصاص یافته است. از آنجایی که جو دیم در الگوی بهینه کشت وارد نشده، اضافه کردن هر هکتار آن به الگوی بهینه باعث کاهش ۶۰۵/۲ هزار ریالی سود می‌شود. همچنین ستون‌های دامنه کاهش و افزایش مجاز ضرایب، بیانگر تغییر در مقدار بهینه هدف بدون تغییر در مقدار محصولات تولیدی است.

جدول(۲) نتایج حاصل از تخمین الگوی کشت بهینه با دخالت ریسک(مدل ماکسی‌مین)

سود ناخالص کل منطقه (هزار ریال)	۴۱۲۵۳۶۱۰			
محصول	سطح زیر کشت بهینه(هکتار)	هزینه تقلیل یافته	دامنه کاهش مجاز ضرایب	دامنه افزایش مجاز ضرایب
جو دیم	۰	-۶۰۵۲/۵۷	بی نهایت منفی	۶۰۵۲/۵۷
عدس دیم	۲۵۷۰۸/۸۴	۰	-۱۶۴۰/۶۸	۶۳۷۹۰/۳۲
گندم دیم	۸۵۳۲۵/۲۱	۰	-۱۶۹۱/۲۸	۲۱۰۶۷/۵۸
نخود دیم	۵۹۶۱۶/۳۸	۰	-۳۲۰۷۳/۲۹	۱۱۶۸۹/۶۷

ماخذ:یافته‌های تحقیق

در مورد ستون مازاد یا کمبود، نیز باید به این نکته اشاره کرد که مقدار این آماره نشان دهنده مازاد یا کمبود هر یک از نهاده‌های تولیدی است و همچنین ستون قیمت سایه‌ای، نشان‌دهنده افزایش در سود به ازای تغییر در هر واحد از مصرف اضافی نهاده است. مقدار این آماره در مورد نهاده‌هایی که دارای مازاد هستند صفر می‌باشد. بنابراین بر اساس نتایج بدست آمده از جدول (۳)، هیچ یک از منابع، در تولید محصولات محدودکننده نمی‌باشند و مقدار غیرصفر بدست آمده برای قیمت سایه‌ای نشان دهنده این است که این منابع به طور کامل استفاده نشده و استفاده بیشتر از این منابع به سودآوری اضافه نمی‌نماید. فقط محدودیت تناوب کشت محدودکننده است که نشان می‌دهد اگر امکان کشت بیشتر حبوبات وجود داشت سودآوری ۱۵۸۰ هزار ریال افزایش می‌یافت.

جدول(۳) تحلیل حساسیت RHS مدل ماکسی‌مین

منابع	مازاد یا کمبود	قیمت سایه‌ای	دامنه کاهش مجاز RHS	دامنه افزایش مجاز RHS
زمین	۳۳۹۶۴/۵۷	۰	۱۷۰۶۵۰/۴	بی نهایت
نیروی کار	۵۰۳۷۱۲/۵۰	۰	۳۱۲۸۳۳۸	بی نهایت
بذر	۹۵۲۷۲۴۱	۰	۱۴۱۵۴۶۶۰	بی نهایت
علف‌کش	۹۹۶۲/۴۹	۰	۱۸۰۹۹/۳۷	بی نهایت
حشره کش	۸۴۵۷۹۸۲	۰	۱۳۳۰۲/۹۴	بی نهایت
قارچ کش	۵۱۲۹/۵۵	۰	۱۱۶۳۸/۱۴	بی نهایت
کود فسفاته	۱۵۱۷۴۹۵	۰	۶۳۴۱۵۵۵	بی نهایت
کود ازته	۳۲۵۴۸۴۹	۰	۷۷۱۹۷۶۵	بی نهایت
تناوب کشت	۰	-۱۵۸۸۰/۹۵	-۴۶۲۶۲/۰۵	۲۷۲۸۶/۰۵
ریسک	۱۴۴۱۴۹۵۰۰۰	۰	۰	بی نهایت

ماخذ:یافته‌های تحقیق

همانطور که در الگوی مینی‌ماکس ملاحظه می‌شود، تمام محصولات در الگوی بهینه کشت وارد می‌شوند. حضور همه محصولات باعث می‌شود هزینه‌های تقلیل یافته برابر صفر باشد. مقدار سود ناخالص کل منطقه بدست آمده در این الگو تقریبا برابر ۴۸ میلیارد ریال می‌باشد.

جدول(۴) نتایج حاصل از تخمین الگوی کشت بهینه با دخالت ریسک(مدل مینی‌ماکس)

سود ناخالص کل منطقه (هزار ریال)		۴۸۰۵۲۲۹/۲		
محصول	سطح زیر کشت بهینه(هکتار)	هزینه تقلیل یافته	دامنه کاهش مجاز ضرایب	دامنه افزایش مجاز ضرایب
جو دیم	۲۰۹۳۸/۳۸	۰	-۲۷۳۰/۷۷	۹۰۰۴/۱۴
عدس دیم	۲۳۹۴۷/۵۰	۰	-۶۸۷۴۱/۹۸	۱۳۸۹۷/۱۵
گندم دیم	۱۳۳۱۵۹/۵۲	۰	-۳۰۷۶۴/۳۴	۳۸۶۹/۱۶
نخود دیم	۱۳۶۷۱/۴۳	۰	-۴۳۸۷/۲۷	۹۸۵۹/۳۷

ماخذ:یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج بدست آمده از جدول (۵)، تمامی منابع استفاده شده در الگوی کشت، به جز قارچ‌کش و کود فسفاته دارای مقداری مازاد می‌باشند و قیمت‌های سایه‌ای نشان‌دهنده آن است که هر گونه افزایش در میزان منابع تأثیری در سود ناخالص ندارد. اما اگر مقادیر قارچ‌کش و کود فسفاته بیشتری در دسترس باشد میزان ریسک تولید، به ازای هر واحد از این دو نهاده به ترتیب ۴۲۷۰ و ۱۵ هزار ریال کاهش می‌یابد.

جدول(۵) تحلیل حساسیت RHS مدل مینی‌ماکس

منابع	مازاد یا کمبود	قیمت سایه‌ای	دامنه کاهش مجاز RHS	دامنه افزایش مجاز RHS
زمین	۱۲۸۹۸/۵۱	۰	۱۹۱۷۱۶/۵	بی نهایت
نیروی کار	۱۶۰۷۸۰/۷	۰	۳۴۷۱۲۶۹	بی نهایت
بذر	۲۶۳۴۱۷۰	۰	۲۱۰۴۷۷۳۰	بی نهایت
علف‌کش	۲۴۱۹۳/۴۸	۰	۳۸۶۸/۳۷	بی نهایت
حشره کش	۳۶۴۲۲۴	۰	۱۳۹۲۴/۳۸	بی نهایت
قارچ کش	۰	-۴۲۷۴۴/۱۲	۱۶۰۳۴/۰۲	۱۶۹۶۰/۹۹
کود فسفاته	۰	-۱۵۸۸۰۳/۲	۷۰۱۰۲۵۴	۷۹۰۰۴۱۰
کود ازته	۵۴۷۸۳۲/۶	۰	۱۰۴۲۶۷۸۰	بی نهایت
تناوب کشت	۱۱۶۴۷۸/۶	۰	بی نهایت منفی	۱۱۶۴۷۸/۶
ریسک	۶۷۹۸۶۸۲۰۰	۰	۰	بی نهایت

ماخذ:یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج حاکی از آن است که الگوی کشت بهینه مزرعه نسبت به ریسک واکنش نشان می‌دهد. این مسئله به‌ویژه در مورد محصولات گندم و جو قابل مشاهده است. با وارد کردن ریسک سطح زیر کشت گندم افزایش زیادی می‌یابد. یکی از مهمترین شرایط پذیرش ریسک از سوی کشاورزان انجام به موقع عملیات زراعی و کاهش هزینه‌های متغیر تولید می‌باشد. انجام به موقع عملیات زراعی می‌تواند نقش بسزایی در جلوگیری از نوسانات و تنگناهای دسترسی به منابع داشته باشد. از سوی دیگر کاهش هزینه‌های متغیر تولید می‌تواند سبب پذیرش سطوح بالاتر ریسکی از سوی زارعین شود. گسترش مکانیزاسیون مهمترین عاملی است که در تحقق موارد ذکر شده می‌تواند موثر باشد. اعطای تسهیلات ارزان قیمت جهت تهیه نهاده‌های تولید، تقویت زیر-ساخت‌های تولیدی نظیر تسریع در طرح یکپارچه سازی اراضی، توانمندسازی تعاونی‌های روستایی در جهت افزایش قدرت چانه‌زنی زارعین و تاثیرگذاری بر بازار، مشارکت بیشتر بخش خصوصی و تجاری سازی بنگاه‌های تولید و گسترش خدمات ترویجی به منظور آشنایی با نحوه به کارگیری صحیح نهاده‌های تولید از مهمترین راهکارهای کاهش ریسک در سامانه تولید و رغبت کشاورزان به تغییر الگوی کشت می‌باشد.

منابع

ترکمانی ج. (۱۳۸۲) دخالت دادن ریسک در برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی، *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۵: ۲۱-۳۴.

حسن شاهی م. (۱۳۸۵) تصمیم‌گیری زراعی تحت شرایط مخاطره مطالعه موردی شهرستان ارسنجان، *اقتصاد کشاورزی وتوسعه*، ۵۴: ۱۷۸-۱۶۱.

سایت وزارت جهاد کشاورزی، هزینه تولید محصولات زراعی.

سلطانی غ. (۱۳۷۸) کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در کشاورزی، چاپ اول، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران.

هیزل پ. و د. راجر (۱۹۸۶) برنامه‌ریزی برای تحلیل اقتصادی در کشاورزی، ر. فروتن، چاپ اول، انتشارات ابجد، ۱۳۸۱.

Atwood J. A. (1985) Demonstration of the Use of Lower Partial Moments to Improve Safety-First Probability Limit, *American Journal of Agricultural Economics*, 6: 787-793.

Berck P. and J. M. Hihn (1982) Using the Semi variance to Estimate Safety-First Rules, *American Journal of Agricultural Economics*, 64: 298-300.

Hazell P. B. R. and R. D. Norton, (1986) Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture, Macmillan, New York.

Irima M., J. Novak and P. Duffy (2004) Optimal crop insurance options for Alabama cotton-peanut producers: A Target MOTAD Analysis, Agricultural Economics, Agecon Data Base.

King R.P. and L.J. Robison (1984) Risk Efficiency Models in P. J. Barry (ed.) Risk management in agriculture. Iowa state university press, Ames.

Norak J. L. (1991) Risk and Sustainable Agriculture: A Target MOTAD analysis of the 92 years, old rotection, *Southern Journal of Agricultural Economics*, 22: 145-154.

Rudel R. (2000) Target MOTAD for risk lovers: An Alternative Version, *Southern Journal of Agricultural Economics*, 18: 175-185.

Application of the game theory in income risk management of Fars Province's rain-fed crops

Elham Mehrparvar Hosseini, Saied Yazdani[3]

Abstract

Risky nature of agricultural productions due to uncontrollable factors such as climate condition, pests and diseases, fluctuations in product and input markets, makes it difficult for farmers to decide and impose enormous losses to them. There are different methods of risk management such as Game theory. Hence, this study examines the impact of risk on the optimal cropping pattern of rain-fed crops of Fars province in Iran. Note that price risk and yield risk are transferred to the income and profits, in this study; the volatility of income (gross value of production) is considered as risk indicator. Statistics data using in his study are extracted from website of the Ministry of Agriculture of Iran for 2002-2008. Optimal cropping pattern is determined in the both condition without risk and the use of simple linear programming model and with risk by using Maxi-Min and Mini-Max linear programming models. The results suggest that cropping pattern has reacted to the risk. This is visible especially in the case of wheat and barley crops, but entering risk increased cultivation of wheat and barley. One of the main conditions of acceptance of risk by farmers is timely agricultural operations performing and reducing the variable costs of production. Timely performing of agricultural operations has an important role in preventing fluctuations and bottlenecks of access to resources. Also there is tends to cultivation of crops that they are supported by government, to protect against the risk. Granting facilities to provide low-cost production inputs, strengthening the manufacturing infrastructure such as accelerating the integration of land, empowerment rural cooperatives in order to increase the bargaining power to influence the market, more private sector participation and commercialization of production enterprises to empower farmers for performing timely agricultural operations as the main tool for reducing risk in the production system and reward farmers to change cropping pattern is recommended.

Classification JEL: C79-F21-D81

Key words: Linear Programming Model, Pattern of Cultivation, Game Theory, Maxi-Min Model, Mini-Max Model, Fars Province.

3. Elham Mehrparvar Hosseini, MSc. Student of Agricultural Economics, University of Tehran and Saied Yazdani, Professor of Agricultural Economics, University of Tehran.
mehrparvar@ut.ac.ir