

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۴۹، بهار ۱۳۸۴

## تأثیر کنترل ریسک قیمتی برنج در شرایط بورس کالا بر الگوی کشت بهینه مطالعه موردی استان گلستان منطقه گنبد- مینودشت

مهدی محمدیان\*، دکتر امیرحسین چیذری\*\*، دکتر سید ابوالقاسم مرتضوی\*\*

### چکیده

هدف از این مطالعه تعیین الگوی کشت بهینه در منطقه گنبد- مینودشت واقع در استان گلستان است. در این تحقیق از مدل‌های برنامه ریزی خطی معمولی و ریسک موتاد جهت تعیین الگوی کشت بهینه در شرایط فعلی و شرایط طرح توسعه فعالیت‌های کشاورزی در منطقه مطالعاتی استفاده شده است. علاوه بر تعیین الگوی کشت بهینه، تأثیر بورس کالا، که از طریق دامنه‌های مجاز نوسان قیمت موجب کنترل ریسک قیمتی می‌شود، در سطح زیر کشت برنج بررسی گردیده است. در شرایط فعلی منطقه، در سطوح بالای ریسک با کاهش نوسانهای قیمتی برنج، سطح زیر کشت این محصول ابتدا افزایش می‌یابد و سپس با کاهش بیشتر نوسانهای قیمتی، سطح زیر کشت

\* دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

\*\* اعضای هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

e-mail: mmohammadian2001@yahoo.com e-mail: chizar.a@modares.ac.ir

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

کاهش پیدا می‌کند. از طرف دیگر، در سطوح پایین ریسک با کاهش نوسانهای قیمتی، سطح زیر کشت افزایش می‌یابد. در شرایط طرح توسعه کشاورزی، با کاهش نوسانهای قیمتی در الگوهای موتاد (سطوح مختلف ریسک)، سطح زیر کشت برنج افزوده می‌شود. البته کاهش بیش از حد نوسانهای قیمتی در نهایت، کاهش سطح زیر کشت محصول برنج را به همراه دارد. حداکثر سطح زیر کشت برنج در سطوح مختلف ریسک متفاوت و نشاندهنده این است که کشاورزان مطابق میزان ریسک پذیری‌شان، واکنشهای متفاوتی نسبت به مسئله کنترل نوسانهای قیمتی نشان می‌دهند. لذا تعیین دامنه نوسانهای قیمت باید برپایه معیارهای مختلفی مانند سطح ریسک‌پذیری کشاورزان، سیاستهای دولت، میزان خود کفایی در کشور، حداکثر کردن سود و درآمد کشاورزان و ... صورت گیرد.

### کلید واژه‌ها:

بورس کالا، ریسک قیمتی، الگوی کشت، مدل برنامه‌ریزی خطی، موتاد

### مقدمه

کشاورزی به عنوان یکی از محورهای اساسی توسعه در کشورهای در حال توسعه، نقش مهمی در توسعه اقتصادی این کشورها دارد. برای رسیدن به توسعه کشاورزی نیز به سیاستها و برنامه‌های مناسب و پذیرفتنی از سوی کشاورزان نیاز است (محمدی محمدی و ترکمانی، ۱۳۸۰). اهمیت کشاورزی در توسعه اقتصادی سبب شده است که افزایش تولید و درآمد کشاورزان در ایران همواره مورد توجه سیاستمداران قرار داشته باشد. تعیین سیاستها و تدوین برنامه‌های مناسب در بخش کشاورزی علاوه بر اینکه مستلزم آگاهی لازم از شرایط تولید در واحدهای زراعی است، تا حد زیادی نیز به میزان آگاهی برنامه‌ریزان از فرایند تصمیمگیری کشاورزان و واکنش آنها به انواع سیاستها بستگی دارد (سلطانی و همکاران، ۱۳۷۸).

بهره‌برداران کشاورزی مجریان اصلی این برنامه‌ها و سیاستها در سطح مزرعه‌اند و میزان پذیرش و استقبال آنها از سیاستها و برنامه‌های جدید نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت این برنامه‌ها

### تأثیر کنترل ریسک ...

دارد (کهخا و سلطانی، ۱۳۷۵). این در حالی است که کشاورزان در تصمیمگیری برای کشت محصولات زراعی به هدفهای مختلفی چون حداکثر کردن درآمد خالص، حداقل کردن هزینه، استفاده حداکثر از نیروی کار خانوادگی و دستیابی به سطوح مشخصی از درآمد برای تأمین حداقل نیاز ضروری خانواده خویش توجه می کنند (محمدی محمدی و ترکمانی، ۱۳۸۰).

از طرف دیگر طبیعت بیولوژیک فعالیتهای اقتصادی مزرعه موجب شده است که کشاورزان تقریباً همه‌روزه با وضعیتی روبه رو باشند که نتایج نامطمئن در بر دارد (ترکمانی، ۱۳۷۵). میزان تمایل کشاورزان به ریسک قیمتی نقش مؤثری در الگوی کشت بهینه آنها خواهد داشت. لذا برای طراحی الگوهای بهینه کشت باید به ریسک و نبود حتمیت، به عنوان فاکتوری مهم، توجه کرد.

ویژگی مهم بسیاری از کالاها از جمله کالاهای کشاورزی، ناپایداری شدید قیمت آنهاست. این ناپایداری ناشی از عوامل تأثیرگذار بر عرضه و تقاضای این محصولات است. از طرفی، سیاست قیمتگذاری به عنوان بخشی از سیاستهای حمایتی برای دستیابی به هدفهای توسعه کشاورزی به کار گرفته می شود. هدفهای عمده این سیاست، افزایش تولید محصولات کشاورزی و تنظیم الگوی کشت و افزایش درآمد تولیدکنندگان است. همچنین از سیاستهای قیمتی به عنوان وسیله‌ای جهت سوق دادن کشاورزان به تولید محصولات خاص استفاده می شود، به طوری که کشاورزان نسبت به تغییر در قیمت واقعی محصولات واکنش مناسبی نشان می دهند.

محدود بودن زمینهای قابل کشت برنج، قرار گرفتن ایران در منطقه‌ای نیمه‌بیابانی، مکانیزه نبودن کشتزارها، افزایش نیافتن تولید متناسب با ازدیاد جمعیت به روند افزایش واردات برنج انجامیده است. افزایش واردات برنج نیز دارای اثر منفی بر ساختار ارزی کشور بوده، به طوری که همواره هزینه واردات این محصول سهم درخور توجهی در سبد کالاهای وارداتی داشته است. از طرفی، بررسی روند قیمت‌های تضمینی برنج طی سالهای اخیر مبین سست شدن این پشتوانه بوده است، به طوری که کشاورزان واکنش خود را به صورت کاهش در سطح زیر کشت ارقام پر محصول یا جایگزینی محصولات دیگر نشان داده‌اند (آرمان، ۱۳۸۱). با توجه به شرایط موجود، اگر روند

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

نامناسب رشد قیمت‌های تضمینی این محصول ادامه یابد و اقدامی جهت کاهش هزینه تولید صورت نپذیرد، کاهش تولید در این بخش اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

بورس کالا بازار متشکل و سازمان یافته‌ای است که در آن محصولات کشاورزی به صورت نقدی یا آتی مورد داد و ستد قرار می‌گیرند. بورس کالا بر اثر نگرانی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالاهای کشاورزی از نوسان شدید قیمت این کالاها پدید آمده است. کارکرد اصلی این بازارها، علاوه بر شفافیت و گردش روان اطلاعات، از بین بردن این نگرانی از طریق انتقال ریسک قیمت است. گروه‌های فعال در بازارهای آتی با داد و ستد ابزارهای مالی موجود در بازار می‌کوشند تا از ریسک ناشی از ناپایداری قیمت‌ها مصون بمانند. نتیجه عملکرد بورس‌های کالا انتقال ریسک و کاهش ناپایداری قیمت‌ها و کشف قیمت مناسب است. یکی از وظایف سازمان بورس کالا تعیین محدوده تغییرات قیمت است. این دامنه تغییرات باعث کاهش و کنترل ریسک قیمتی می‌شود. معمولاً به محض اینکه تغییرات قیمت یک قرارداد به حد کاهش یا حد افزایش قیمت رسید، معاملات در آن روز متوقف می‌گردد. هدف از تعیین محدوده قیمت این است که از نوسانهای شدید قیمت‌ها، که ناشی از عملیات قابل ملاحظه سفته بازی است، جلوگیری شود. تعیین این محدوده نوسان قیمت باعث کاهش ریسک قیمت می‌شود، به طوری که تعیین آن در حدی مناسب به شفافیت بازار و اطمینان از قیمت‌های آتی کمک چشمگیری می‌کند.

در این تحقیق ابتدا الگوی کشت منطقه با مدل برنامه‌ریزی خطی ساده و بدون در نظر گرفتن ریسک قیمت، در شرایط حال و طرح توسعه کشاورزی تخمین زده شد، سپس مدل‌های برنامه‌ریزی تحت شرایط ریسک در سه سناریوی جداگانه به صورت درصدی کمتر از  $\lambda_{\max}$  (حداکثر درآمد مورد انتظار مدل بدون ریسک) ارائه گردید. در نهایت نیز برای هر یک از سناریوهای مشخص شده در مدل‌های موتاد<sup>۱</sup> با ایجاد تغییرات و محدود کردن نوسانهای قیمتی برنج در ده سناریوی اعمال شده (از ۵ تا ۵۰ درصد) از طریق بورس و همچنین با محاسبه ضریب تغییرات قیمت (c.v) در هر یک از این سناریوها، اثر آنها بر سطح زیر کشت برنج بررسی شده است.

1. Motad

تأثیر کنترل ریسک ...

### منطقه مورد مطالعه و اطلاعات آماری

منطقه مورد مطالعه، دشت گنبد- مینودشت، در شمال ایران و در استان گلستان قرار گرفته است. شهرهای گنبد کاووس و مینودشت از مهمترین مراکز جمعیتی این منطقه به شمار می‌آید. مساحت اراضی منطقه حدود ۳۲ هزار هکتار است که در ۱۲۰ کیلومتری شمال شرقی شهر گرگان واقع شده است. پس از بررسی نقشه‌های خاکشناسی و مشخص کردن حدود منطقه، معلوم شد که از ۳۲ هزار هکتار اراضی مورد مطالعه حدود ۲۶۵۰۰ هکتار زمینهای کشاورزی است که از نظر طبقه‌بندی اراضی، اغلب در کلاس خاکهای درجه یک قرار دارد. منابع آب منطقه شامل منابع آب سطحی و زیرزمینی است. منابع آب سطحی در برگیرنده رودخانه‌های نرماب و چهل‌چای و خرمالوست. این رودخانه‌ها پس از ورود به منطقه مطالعاتی و مشروب کردن بخشی از اراضی کشاورزی، به رودخانه گرگان می‌ریزند. شیوه غالب بهره برداری از منابع آب زیرزمینی در منطقه، استفاده از چاه است.

مطابق طرح ارائه شده برای توسعه منابع آب و خاک منطقه، تغییراتی در وضعیت منابع آب و خاک به وجود آمده است. اجزای مختلف این طرح عبارت است از: احداث سد مخزنی نرماب، سیستم انحراف و انتقال آب رودخانه چهل‌چای، سیستم انحراف و انتقال آب رودخانه خرمالو، شبکه آبیاری و زهکشی.

آمار به کار رفته در این تحقیق داده‌های مقطعی مربوط به سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ در منطقه مطالعاتی بوده که از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده است. همچنین آمار سری زمانی سالهای ۱۳۷۴-۸۰ مربوط به هزینه و درآمد محصولات زراعی استان گلستان بوده است. این داده‌ها از طریق اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی و شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران و گلستان و مهندسین مشاور توسعه پایدار در منطقه تهیه شده است.

### بورس کالاهای کشاورزی

نگرانی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالاها از ناپایداری قیمت، مبنای ایجاد بازارهای آتی کالا است<sup>۱</sup>. هدف اصلی ایجاد این بازارها پرهیز از ریسک از طریق انعقاد قراردادهای مختلف

1. commodity exchange market

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

آتی است. بورس کالا بازار متشکل و سازمان یافته‌ای است که در آن محصولات کشاورزی به صورت نقدی یا آتی مورد دادوستد قرار می‌گیرند و تالار بورس بر صحت انجام معاملات نظارت و اجرای قراردادها را تضمین می‌کند.

### فواید بورس کالاهای کشاورزی

شفافیت بازار، تصحیح ساختار بازار، افزایش کیفیت کالاها و استاندارد شدن آنها، بهره‌مندی تولید کنندگان و تجار کالاهای کشاورزی از قوانین و مقررات حاکم بر این بورسها، افزایش کارایی بازار با بهبود شبکه توزیع، کاهش حاشیه بازاریابی از فواید بورس کالا است. در این باره مهمترین اطلاعات، بازار قیمت‌هاست. در بازارهای سنتی به دلیل ناکارآمدی، اطلاعات مذکور در اختیار تمام افراد قرار نمی‌گیرد و در نتیجه، افراد بهره‌مند از اطلاعات قیمتی می‌توانند سود اضافی کسب کنند. اما در بازار بورس، اطلاعات بازار در اختیار تمام افراد قرار می‌گیرد و رانت خواری، به دلیل دسترسی محدود به اطلاعات، به نحو چشمگیری کاهش می‌یابد. در تابلوی بورس برای هر ماه قرارداد، اطلاعات زیر ارائه می‌شود: دامنه قیمت‌های باز؛ بالاترین و پایینترین قیمت در طول روز؛ حجم معامله تخمین زده شده؛ آخرین قیمت ثبت شده با اشاره به اینکه آیا برای خرید یا فروش بوده است؛ تفاوت بین آخرین قیمت و قیمت تسویه روز قبل؛ قیمت تسویه روز قبل که میانگین قیمت‌هایی است که یک قرارداد در طول یک روز و پیش از پایان کار بازار مورد دادوستد قرار می‌گیرد؛ طول عمر بالای قرارداد<sup>۱</sup> که بالاترین قیمت یک قرارداد از ابتدای اعتبار تا تاریخ سررسید می‌باشد؛ طول عمر پایین قرارداد<sup>۲</sup> که پایینترین قیمت یک قرارداد از ابتدای اعتبار تا تاریخ سررسید است.

1. life time high  
2. life time low

تأثیر کنترل ریسک ...

### نوسان قیمتی مجاز قراردادها

بورس در مورد بسیاری از قراردادها محدوده تغییرات روزانه قیمت را تعیین می کند. اگر قیمتها درست به اندازه محدوده قیمت روزانه کاهش یابد آن را حد کاهش قیمت<sup>۱</sup> و اگر بیشتر از حد این محدوده افزایش یابد آن را حد افزایش قیمت<sup>۲</sup> می گویند. حد تغییر قیمت در هر دو جهت درست معادل محدوده قیمت روزانه است. معمولاً به محض اینکه تغییر قیمت یک قرارداد به حد کاهش یا حد افزایش قیمت رسید، معاملات در آن روز متوقف می شود. هدف از تعیین محدوده روزانه قیمت آن است که از نوسانهای شدید قیمتها، که ناشی از عملیات قابل ملاحظه سفته بازی است، جلوگیری شود. با این حال، محدوده ها موانع ساختگی برای انجام معاملات است.

### پیشینه تحقیق

در ایران و سایر کشورهای خارجی مطالعات زیادی در زمینه تعیین الگوی کشت بهینه کشاورزان با استفاده از انواع مدل‌های برنامه‌ریزی خطی انجام شده است. بعضی از این مطالعات ریسک را در الگوهای خود مورد توجه قرار داده اند که به تعدادی از آنها اشاره می شود. ترکمانی و کلایی با مقایسه روشهای برنامه‌ریزی ریاضی توأم با ریسک موتاد و تارگت موتاد اثر ریسک را بر الگوی بهینه بهره برداران منطقه ورامین بررسی کردند. آنها نشان دادند در بالاترین ریسک ممکن نتایج هر سه مدل موتاد و تارگت موتاد و برنامه‌ریزی خطی معمولی یکسان است و با افزایش ریسک، مدلها تمایل به جایگزینی محصولات دارای بازده انتظاری بالاتر را به جای دیگر محصولات دارند (ترکمانی و کلایی، ۱۳۷۸).

مجاوریان در تحقیقی بیان کرد پیش‌بینی قیمت و ریسک از جمله متغیرهای مهم تحت تأثیر بازار بورس کالا است. در این مطالعه اثر متغیرهای قیمت و ریسک بر رفتار تولید کنندگان بررسی شد. این محقق برای دستیابی به این هدف از روش براورد عرضه بین دوره‌ای استفاده کرد. وی قیمت، واردات، پیش‌بینی قیمت، ریسک، محدودیت مالی و هزینه انتقال زمانی محصول را از عوامل مؤثر بر

1. limit down

2. limit up

اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

زمانبندی فروش محصول توسط برنجکاران دانست. در این تحقیق مشخص شد که بازار بورس برنج ریسک قیمت را ۲۵ درصد می‌کاهد (مجاوریان، ۱۳۷۹).

محمدی محمدی و ترکمانی از روشهای برنامه‌ریزی توأم با ریسک در طراحی الگوی کشت کشاورزان بخش زرقان از توابع شهرستان شیراز، با توجه به هدفهای گوناگون آنها استفاده کردند. بدین منظور مدل برنامه‌ریزی چندمعیاری توأم با ریسک که تلفیقی از مدل‌های برنامه‌ریزی هدف و تارگت موتاد است، به کار رفت. نتایج به دست آمده نشان داد که رقم جدید ذرت، به دلیل وجود مزیت‌های غیراقتصادی آن، در هیچ یک از مدل‌ها وارد الگوهای بهینه نشده است (محمدی محمدی و ترکمانی، ۱۳۸۰).

آدسینا و اوتارا از مدل برنامه‌ریزی خطی ریسکی موتاد جهت تعیین اثرهای ریسک قیمت و ریسک بازده بر درآمدهای کشاورزان منطقه شمال ساحل عاج<sup>۱</sup> به نام ساوانه<sup>۲</sup> استفاده کردند. تجزیه و تحلیل آنها نشان داد که با اهمیت دادن به ریسکهای قیمت و بازده، ممکن است کشاورزان درآمدهای خود را افزایش دهند. همچنین نتایج نشان داد ناکارایی تخصیصی در بین کشاورزان منطقه عموماً وجود دارد و کشاورزان در سطوح کمتر از حد بهینه عمل می‌کنند که علت آن فاکتورهایی همچون فقدان اطلاعات در مورد قیمت‌ها، ریسکهای قیمت و بازده، هزینه‌های حمل و نقل بالا بیان شده است. در این تحقیق مشخص گردید که اگر به اطلاعات قیمتی در مورد ریسکهای محصولات مختلف توجه شود، کشاورزان بهتر خواهند توانست محصولاتشان را در یک الگوی کشت بهینه قرار دهند. نتایج تحقیق نیز نشان داد که در منطقه ساوانه نه فقط توجه به بازده سایر محصولات بلکه ریسک بازده، ریسک قیمت، ریسک درآمدی (که کشاورزان جهت تعدیل الگوهای بهینه با آن مواجه می‌شوند) نیز مهم است (Adesina & Ouattara, 2000).

تیگو و لی کارآمدی ریسک محصولات دائمی (تولید مرکبات) را بررسی کردند. در این مطالعه علاوه بر انتخاب ترکیب بهینه گریپ فروت و انواع پرتقال در سطوح مختلف ریسک‌گریزی،

۱. Cote d'Ivoire: کشوری است در جنوب افریقا، در کناره اقیانوس اطلس شمالی که در بین کشورهای غنا، لیبیا، گینه، مالی و بورکینافاسو قرار گرفته است.

2. Savannah

### تأثیر کنترل ریسک ...

تراکم بهینه برای انواع مرکبات بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که تولیدکنندگان ریسک گریز، کشت ترکیبی از گریپ فروت و پرتقال را ترجیح می‌دهند، به طوری که با توجه به سطوح ریسک گریزی و میزان سرمایه در دسترس، فرصتهایی برای مدیر وجود دارد که با تنوع در تراکم و نوع محصولات مختلف ریسک درآمدی را بکاهد (Teague & Lee, 1988).

راولینس و برناردو در تحقیقی تحت عنوان "وارد کردن نبود حتمیت در تجزیه و تحلیل سیستمهای بهینه تولید گوشت گاو و علوفه"، یک مدل برنامه‌ریزی ریسکی جهت ارزشگذاری تبادل بین ریسک و بازده مورد انتظار در سیستمهای تولید علوفه و گوشت گاو ارائه دادند. در این مدل به منابع مختلف ریسک رودرروی تولیدکنندگان گوشت حیوانات توجه شد و برنامه‌ریزی با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی موتاد و تارگت موتاد انجام گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که تنوع در مؤسسات علوفه و معرفی مؤسسات گوساله ماده و تمرکز روی مالکیت گاوهای خشک، فعالیتهایی مؤثر در پذیرش سطوح مختلف ریسک به شمار می‌آیند (Rawlins & Bernardo, 1991).

پتریک و دیتکس در تحقیقی با نام "ریسک در کشاورزی به عنوان مانعی برای پرداخت اعتبارات روستایی: مطالعه موردی شمال غربی قزاقستان" بیان کردند که دلیل اصلی پایین بودن جریان اعتبارات کشاورزی در جنوب غربی قزاقستان، ریسک آمیز بودن کشاورزی است. در این مطالعه به علت نبود حتمیت در فرضیات نظری و توزیع داده‌ها هم از روش برنامه‌ریزی درجه دوم و هم از روش موتاد استفاده شده است (Petrick & Digtges, 2000).

مک نیو تأثیر تناوب زراعی در کاهش ریسک را بررسی کرد. نتایج مطالعه وی نشان داد تنوع محصولات جدید در تناوب الزاماً باعث کاهش ریسک قیمت نخواهد شد و حتی ممکن است موجب افزایش آن نیز شود، زیرا میزان قابلیت محصولات مختلف جهت کاهش ریسک قیمت به همبستگی قیمت این محصولات نسبت به یکدیگر بستگی دارد. در این تحقیق برای محاسبه ریسک قیمت از ضریب تغییرات (C.V) استفاده شد. به این ترتیب میزان ریسک قیمت برای محصولات مختلف در طول دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۰ محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج این تحقیق نشان داد نخود فرنگی دیم بیشترین و زعفران کمترین میزان ریسک را دارد (McNew, 2001).

## مبانی نظری و روش تحقیق

نقش و اهمیت مدیریت واحدهای زراعی نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های ریاضی در تعیین الگوی کشت بهینه نقش مهمی دارد و از این روست که در زمینه برنامه‌ریزی کشاورزی و تعیین الگوی کشت بهینه محصولات زراعی در یک واحد کشاورزی و یا در یک منطقه، از برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود (سلطانی و همکاران، ۱۳۷۸).

## مدل موتاد

روش موتاد تقریبی خطی از روش برنامه‌ریزی درجه دوم توأم با ریسک (QRP) است که نخستین بار از سوی هیزل ارائه شد. در این روش برای تعیین ریسک هر طرح به جای واریانس درآمد از حداقل انحرافات مطلق بازده محصولات از میانگین بازده آنها استفاده می‌شود. در این روش میانگین انحرافات مطلق درآمد به صورت زیر تعریف شده است:

$$A = \frac{1}{S} \sum_{k=1}^s \left| \sum_{i=1}^m (G_{ki} - g_i) X_i \right|$$

که در آن  $G_{ki}$  بازده ناخالص فعالیت  $i$ ام در سال  $k$ ام،  $g_i$  میانگین بازده ناخالص رشته فعالیت  $i$ ام در بین  $S$  سال و  $X_i$  سطح فعالیت  $i$ ام است. حال اگر به جای واریانس درآمد ( $V$ ) از این تقریب خطی ( $A$ ) استفاده شود، مدل  $E-V$  یا درآمد انتظاری - میانگین مطلق انحرافات به دست می‌آید که با لحاظ کردن آن در یک مدل برنامه‌ریزی خطی معمولی می‌توان به الگوهای کارای کشت (که در آنها هر سطح مشخصی از درآمد انتظاری دارای حداقل انحرافات مطلق از میانگین است) دست یافت. در این حالت مدل به صورت زیر خواهد شد:

Min  $A$

$$\text{s.t. } \frac{1}{S} \sum_{i=1}^m g_i x_i = E \quad \frac{1}{S} \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \leq b_j \quad X_i \geq 0$$

که در آن  $g_i$  درآمد ناخالص انتظاری،  $E$  کل درآمد انتظاری مدیر مزرعه از اجرای الگوی کشت،  $a_{ij}$  ضریب فنی  $i$ ام از نهاده  $j$ ام و  $b_j$  میزان نهاده دسترس‌پذیر  $j$ ام است. اکنون با تغییر درآمد انتظاری کل می‌توان به الگوهای مختلفی دست یافت. حال اگر  $A$  به صورت مجموع انحرافات مثبت

تأثیر کنترل ریسک ...

و منفی بازده ناخالص رشته فعالیت های مختلف در هر سال از میانگین آنها در نظر گرفته شود، می توان آن را به صورت زیر تعریف کرد:

$$A = \sum_{k=1}^s y_k^- + y_k^+$$

در نهایت، با افزودن محدودیت انحراف از میانگین بازده فعالیتها در هر سال، مدل مو تاد به صورت زیر به دست می آید:

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^s y_k^- + y_k^+$$

s.t.

$$\sum_{i=1}^m g_i x_i = E \quad \sum_{i=1}^m (G_{ki} - g_i) X_i + y_k^- - y_k^+ \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \leq b_j \quad X_i \geq 0$$

به منظور افزایش کارایی مدل مو تاد می توان با حداقل کردن مجموع مقادیر مطلق انحرافات منفی از درآمد ناخالص، به تعمیمی از مدل پیشگفته رسید که در آن ضمن کاهش تعداد متغیرهای تصمیم (m+s) و ثابت ماندن تعداد محدودیتها (n+s+1) بر کارایی مدل و سهولت برآورد آن افزوده شود. مدل به دست آمده به صورت زیر است (محمدی محمدی و ترکمانی، ۱۳۸۰).

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^s y_k^-$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m g_i x_i = E \quad \sum_{i=1}^m (G_{ki} - g_i) X_i + y_k^- \geq 0 \quad \sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \leq b_j$$

$$X_i \geq 0$$

این مدل با استفاده از الگوریتم برنامه ریزی خطی معمولی و نرم افزارهای موجود، برآورد شدنی است.

**ضریب تغییرات (C.V)**

راههای زیادی برای اندازه گیری میزان ریسک وجود دارد، اما در این تحقیق از شاخصی به نام ضریب تغییرات (C.V) استفاده شد. این ضریب، که از تقسیم انحراف معیار بر میانگین به دست می آید، نشان می دهد چگونه قیمت یا درآمد محصول نسبت به میانگین آن تغییر می کند (McNew, 2001). میزان ریسک قیمت و درآمد برای محصول برنج برپایه تغییرات قیمت و

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

درآمد این محصول نسبت به میانگین آن در سطوح مختلف دامنه‌های قیمت در طول دوره

۱۳۷۴-۸۰ در استان گلستان محاسبه شده است:

$$C.V = \frac{\sqrt{S_i^2}}{Y_i}$$

که در آن  $S_i^2$  واریانس و  $\bar{Y}_i$  میانگین است.

## تدوین الگوهای برنامه‌ریزی خطی

فعالیت‌های اصلی مدل، که بر مبنای کشت محصولات رایج در منطقه می‌باشد، عبارت است از: گندم آبی، گندم دیم، جو آبی، جودیم، برنج کشت اصلی (بهاره)، پنبه آبی، پنبه دیم، خیار، هندوانه، گوجه فرنگی، سیب زمینی، آفتابگردان دیم، برنج کشت مجدد تابستانه (که معمولاً پس از غلات کشت می‌شود)، ماش، سویا و شبدر. محدودیت‌های مدل نیز شامل زمین، آب، نیروی کار، سرمایه، کود، سم، ماشین‌آلات، تناوب زراعی است که در زیر به تشریح هر یک از آنها در شرایط فعلی و شرایط اجرای طرح توسعه کشاورزی در منطقه مطالعاتی پرداخته می‌شود.

**محدودیت زمین:** محدودیت‌های مربوط به زمین در شرایط فعلی عبارت است از: محدودیت کلی زمین با در نظر گرفتن محصولات کشت اصلی و محصولات کشت مجدد، محدودیت زمین آبی برای محصولات کشت اصلی و محصولات کشت مجدد، محدودیت کلی زمین جهت حداقل کشت برای محصولات دیم. در شرایط اجرای طرح توسعه کشاورزی محدودیت‌های مربوط به زمین همانند شرایط فعلی است، اما با این تفاوت که حداکثر زمینهای زراعی پس از کسر زمین مورد نیاز جهت ایجاد کانالهای آبرسانی و طرحهای زهکشی، ۲۲ هزار هکتار است و از طرفی محدودیت زمین برای کشت محصولات دیم وجود ندارد.

**محدودیت آب:** آب کشاورزی یکی از مهمترین محدودیت‌های زراعی، بخصوص در فصول بهار و تابستان است. از آنجا که میزان موجودی آب منطقه در ماههای مختلف سال متفاوت و دوره کشت و نیاز آبی محصولات نیز با یکدیگر متفاوت است باید محدودیت‌های جداگانه آب برای هر ماه منظور شود؛ زیرا تلفیق این محدودیتها در یک مدل برنامه‌ریزی خطی وبه صورت سالانه

### تأثیر کنترل ریسک ...

باعث می‌شود موجودی آب در یک دوره به مصرف دوره دیگر برسد و نتایج غیرواقعی شود. در شرایط فعلی، محدودیتهای جداگانه آب برای ماههای فروردین تا آبان (۸ ماه)، که محصولات در استفاده از آب با یکدیگر رقابت می‌کنند، منظور گردیده است. در شرایط توسعه، به دلیل وجود شبکه آبیاری، امکان ذخیره آب وجود دارد، لذا محدودیتهای مربوط به آب به صورت دو ماهه (۴ محدودیت) در نظر گرفته شده است.

### محدودیت نیروی کار: تقاضای نیروی کار در کشت و کار محصولات زراعی در طول

سال توزیع یکنواختی ندارد. به همین منظور، ۵ محدودیت زیر با توجه به وضعیت تقاضا برای نیروی کار در منطقه تشخیص داده شد: محدودیت نیروی کار انسانی در فروردین و اردیبهشت، خرداد و تیر، مرداد و شهریور، مهر و آبان، آذر و دی و بهمن و اسفند.

### محدودیت کود شیمیایی و سم: در این مطالعه میزان مصرف کود اوره، فسفات و سم به

عنوان محدودیت جهت برآورد مقدار استفاده از این نهاده‌ها در منطقه، وارد مدل شده است.

### محدودیت ماشین آلات کشاورزی: عملیات مکانیزه کشت و کار محصولات زراعی

منطقه مطالعاتی با ماشین‌آلاتی از قبیل تراکتور، تیلر، کمباین و ادوات دنباله بند اعم از گاوآهن، دیسک، مرزبند و غیره صورت می‌گیرد. برای وارد کردن محدودیت ماشین‌آلات در این مدلها، سه محدودیت برای تراکتور و کود پاش و کمباین، به دلیل کاربرد فراوان آنها در اکثر فعالیتهای زراعی، در نظر گرفته شده است. متوسط ساعت کار سالانه برپایه فرصتهای کاری این دستگاهها در تقویم زمانی برآورد گردیده است.

### محدودیتهای تناوب زراعی: با توجه به اصول مربوط به رعایت منطقی تناوب گیاهان

زراعی به منظور کنترل آفات و بیماریها و کنترل علفهای هرز مزارع و حفظ حاصلخیزی خاکهای منطقه، تناوبهای زراعی ممکن برای منطقه مورد بررسی در مدلها وارد شد.

### محدودیت سرمایه: سرمایه مورد نیاز برای انجام دادن فعالیتهای کشاورزی، از درآمد

حاصل از تولید در سالهای قبل و یا از تسهیلات بانکی و منابع اعتباری تأمین می‌شود. به طور کلی

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

برای منظور کردن سرمایه در مدل کافی است که یک ردیف را در مجموعه محدودیتهای مدل به سرمایه تخصیص داد. در سمت راست این محدودیت، میزان سرمایه که در کل منطقه به فعالیتهای زراعی اختصاص داده می شود، درج می گردد و در سمت چپ، فعالیتهای که ضرایب آنها نشاندهنده نیاز فعالیت به سرمایه است، قرار می گیرند.

### تابع هدف

ضرایب تابع هدف، درآمد خالص فعالیتهاست که به عنوان بازده برنامه ای در مدلها وارد شده است. این ضرایب بر اساس درآمد ناخالص و هزینه های متغیر، شامل متوسط هزینه های کاشت و داشت و برداشت برای هر یک از محصولات در سال زراعی ۷۹-۸۰ در منطقه مطالعاتی محاسبه شده است.

### نتایج

نتایج مربوط به الگوی کشت با کمک مدل برنامه ریزی خطی ساده و نتایج حاصل از الگوهای برنامه ریزی تحت شرایط ریسک در سه سناریوی جداگانه، به صورت درصدی کمتر از  $\lambda_{max}$  (حداکثر در آمد مورد انتظار مدل بدون ریسک)، در شرایط حال و طرح توسعه کشاورزی ارائه شده است. در ادامه در هر یک از سناریوهای مشخص شده در مدلها، موتاد با ایجاد تغییرات در نوسانهای قیمت محصول برنج در ده سناریو (از ۵ تا ۵۰ درصد) و نیز محاسبه ضریب تغییرات قیمت (C.V) در هر یک از این سناریوها، اثر آنها بر سطح زیر کشت برنج بررسی شده است.

### الگوی کشت بهینه با توجه به شرایط فعلی منطقه

نتایج حاصل از تخمین الگوی کشت منطقه در شرایط با در نظر گرفتن ریسک و بدون در نظر گرفتن آن، با توجه به منابع موجود در وضعیت فعلی منطقه، در جدول ۱ نشان داده شده است.

تأثیر کنترل ریسک ...

جدول ۱. نتایج حاصل از تخمین الگوی کشت منطقه با در نظر گرفتن و بدون در نظر گرفتن ریسک

واحد: هکتار

نوع محصول	مدل اصلی	مدل ریسکی ۹۰٪	مدل ریسکی ۸۵٪	مدل ریسکی ۸۰٪
گندم آبی	۰	۰	۰	۰
گندم دیم	۱۵۱۹۶/۱۵	۱۶۵۴۹/۳۸	۱۶۹۳۹	۱۷۱۲۵/۱۲
جو آبی	۰	۰	۰	۰
جو دیم	۱۰۷۲	۱۰۷۲	۱۰۷۲	۱۰۷۲
برنج بهاره	۰	۰	۰	۰
پنبه آبی	۰	۱۲۹۶/۹	۲۱۱۸/۳	۲۷۷۴/۴
پنبه دیم	۱۰۴۳/۱۸	۷۹۰/۵۶	۳۳۴/۸۷	۰
هندوانه	۰	۰	۰	۱۱۱/۲۲
خیار	۳۴۷۰/۸۴	۵۱۷۲/۶	۴۲۷۲/۱۲	۳۲۳۶/۱۱
گوجه فرنگی	۰	۰	۷۴۶/۷	۱۵۷۱/۸۷
سیب زمینی	۳۶۱۵/۱۴	۱۵۴۴/۵۴	۹۴۳/۱	۰
آفتابگردان دیم	۲۰۲۸/۶۸	۰	۰	۰
سویا	۰	۱۴۶۸/۱	۲۰۸۴/۷۴	۳۰۶۴/۳
برنج تابستانه	۳۱۹۶/۵۱	۴۱۵/۷	۰	۰
ماش	۲۰۷۶	۲۴۲۰/۴۶	۱۴۸۴	۰
شبدرد	۵۵۰	۱۶۵	۵۱۱	۵۵۰
درآمدخالص (ریال)	۶۰۰۳۹۳۵۰۰۰۰	۵۴۰۳۵۴۱۵۰۰۰	۵۱۰۳۳۴۴۷۵۰۰	۴۸۰۳۱۴۸۰۰۰۰
ریسک طرح (ریال)	۳۳۲۴۸۹۱۰۰۰	۷۹۰۰۵۶۸۰۰	۵۴۴۵۲۰۱۰۰	۳۴۵۵۲۴۷۰۰

مأخذ: نتایج مطالعه

الگوی کشت فعلی منطقه تا حدودی با نتایج الگوی کشت مدل برنامه‌ریزی خطی فرق دارد. در مدل‌های ریسکی با کاهش درآمد مورد انتظار (سطوح مختلف  $R$ )، ریسک طرح کاهش می‌یابد و در نتیجه، سطح زیر کشت محصولات کم درآمد و کم ریسک افزایش پیدا می‌کند. از

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

طرف دیگر، سطح زیر کشت محصولات پر درآمد و پر ریسک کاهش می یابد. بر سطح زیر کشت گندم دیم با کاهش درآمد انتظاری، افزوده می شود که دلیل اصلی آن پایین بودن ریسک درآمدی محصول است. تغییری در سطح زیر کشت محصول جو، به دلیل نیاز برای خودکفایی، ایجاد نشده است. محصول برنج بهاره، با وجود کاهش سطح درآمد انتظاری، در مدل وارد نشده است که علت آن به کمبود منابع آب در منطقه برمی گردد. کشت پنبه آبی در سطوح پایین ریسک در مدل وارد شده که علت آن احتمالاً پایین بودن نوسانهای درآمدی است. محصولات صیفی در ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته، از طرفی بر تنوع کشت این محصولات نیز افزوده شده است که با توجه به بالابودن درآمد انتظاری، دلیل عمده آن امکان دارد نوسانهای درآمدی باشد. سطح زیر کشت سیب زمینی با کاهش درآمد مورد انتظار، کاهش یافته است که با توجه به بالا بودن درآمد خالص این محصول، علت این امر به نوسانهای بالای درآمدی برمی گردد. علت حذف محصول آفتابگردان دیم از مدل احتمالاً به پایین بودن درآمد خالص آن در مقایسه با سایر محصولات دیم و افزایش سطح زیر کشت محصولات آبی مربوط است. سطح زیر کشت سویا با کاهش ریسک افزایش یافته است که با توجه به پایین بودن درآمد خالص آن، علت این امر نوسانهای پایین درآمدی در مقایسه با محصولات برنج و ماش است. از طرفی، سطح زیر کشت برنج تابستانه و ماش، با وجود بالابودن درآمد خالص، کاهش یافته است که دلیل این امر به نوسانهای بالای درآمدی این محصولات مربوط می شود.

## تأثیر نوسانهای قیمت برنج بر سطح زیر کشت آن در شرایط فعلی

جهت بررسی تأثیر ریسک قیمت در شرایط ایجاد بورس کالا بر سطح زیر کشت برنج، با فرض محدود شدن دامنه های نوسان قیمت مجاز برای محصول برنج (از ۵ درصد تا ۵۰ درصد قیمت میانگین) توسط تالار بورس، با تغییراتی که در محدودیتهای ردیف ریسک ایجاد شد، ضریب تغییرات در هر یک از دامنه های مورد بررسی محاسبه و سپس اثر آن بر سطح زیر کشت برنج در چهار سناریوی از مدل های موتاد برای برنج بهاره و تابستانه بررسی شد. نتایج حاصل از محاسبه ضریب تغییرات (C.V) و تغییرات سطح زیر کشت در جدول ۲ نشان داده شده است.

تأثیر کنترل ریسک ...

جدول ۲. نتایج حاصل از تأثیر نوسانهای قیمت برنج در تالار بورس بر سطح زیر کشت این محصول در شرایط فعلی

( واحد: هکتار )

انواع برنج	تغییرات قیمت	c.v قیمت (۱)	c.v در آمد خالص (۲)	نسبت ۱ به ۲ (درصد)	موتاد ۱ ٪ ۹۵	موتاد ۲ ٪ ۹۰	موتاد ۳ ٪ ۸۵	موتاد ۴ ٪ ۸۰
بهاره	٪ ۵۰	۲۲/۴۸	۳۹/۹۷	۵۶	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۳۸۷/۴۸	۷۴۸/۲۶	۰	۰
بهاره	٪ ۴۵	۲۰/۷۵	۳۸/۳۵	۵۴	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۴۷۵/۸۸	۸۰۳/۸۳	۰	۰
بهاره	٪ ۴۰	۱۹/۰۷	۳۷	۵۱	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۷۵۶/۶۷	۸۶۸/۳۱	۰	۰
بهاره	٪ ۳۵	۱۷/۲۷	۳۵/۵۰	۴۷	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۷۸۷/۸۹	۹۰۱/۴۱	۰	۰
بهاره	٪ ۳۰	۱۵/۱۹	۳۳/۹۱	۴۵۹	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۷۸۴/۶۹	۹۱۷/۰۸	۰	۰
بهاره	٪ ۲۵	۱۲/۸۸	۳۲/۸۸	۳۹	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۵۳۰/۰۴	۱۱۸۵/۳۹	۴۹۹/۶	۰
بهاره	٪ ۲۰	۱۰/۵۸	۳۲/۳۷	۳۳	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۳۳۷/۱۶	۱۱۱۰/۰۹	۴۵۹/۸۵	۰
بهاره	٪ ۱۵	۸/۲۲	۳۲/۱۱	۲۶	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۳۰۶/۸۶	۱۱۳۵/۸۸	۴۲۸/۰۵	۰
بهاره	٪ ۱۰	۵/۴۸	۳۱/۲۶	۱۸	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۳۰۶/۱۳	۱۱۶۹/۸	۴۰۷/۶۷	۰
بهاره	٪ ۵	۲/۷۴	۳۱/۱۴	۸/۸	۰	۰	۰	۰
تابستانه					۲۳۰۵/۱۴	۱۲۲۹/۸۷	۳۹۵/۹	۰

مأخذ: نتایج مطالعه

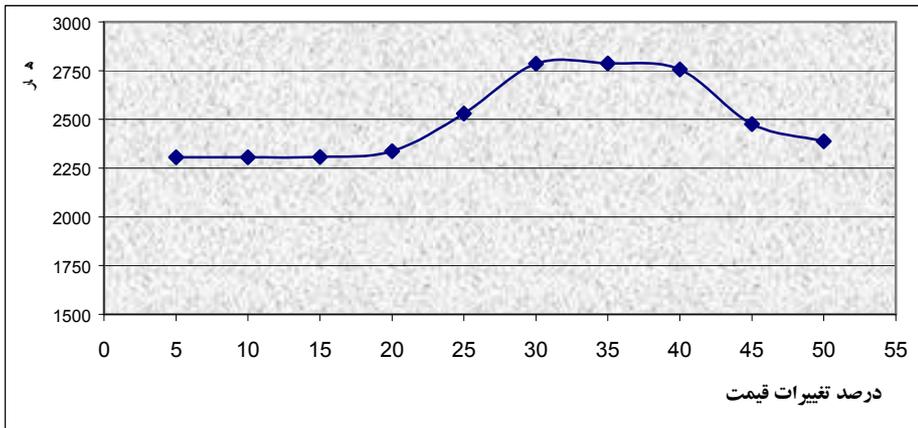
همان طور که جدول ۲ نشان می دهد، برنج بهاره به دلیل کمبود منابع آب، در هیچ یک از الگوها وارد نشده و با تغییرات نوسانهای قیمت تغییری در سطح زیر کشت آن نیز ایجاد نگردیده است. در مورد برنج تابستانه، همان طور که نمودار ۱ نشان می دهد، در الگوی موتاد ۱ با کاهش سطح

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

نوسانهای قیمت در ابتدا سطح زیر کشت این محصول افزایش یافته تا اینکه در سطح نوسان ۳۵ درصد به حداکثر خود رسیده، ولی در ادامه، سطح زیر کشت کاهش یافته است. این موضوع نشان می دهد که در سطوح بالای ریسک اگر نوسانهای قیمت تا حدی کنترل شود سطح زیر کشت افزایش می یابد، ولی اگر نوسانها بیش از حد کاهش یابد، سطح زیر کشت کاهش خواهد یافت، به طوری که سطح نوسان ۳۵٪ بیشترین سطح زیر کشت را نشان می دهد. در نتیجه برای کشاورزان ریسک پذیر کاهش بیش از حد نوسانهای قیمت توسط تالار بورس موجب کاهش سطح زیر کشت می شود. در الگوی موتاد ۲ با کاهش نوسانهای قیمت، سطح زیر کشت افزایش یافته است. این موضوع نشان می دهد که در سطوح پایینتر ریسک (کشاورزان کمتر ریسک پذیر)، اگر نوسانهای قیمت کنترل شود و کاهش یابد، سطح زیر کشت افزایش خواهد یافت (نمودار ۲). در الگوی موتاد ۳ در سطوح بالای نوسان قیمت، به دلیل نوسانهای درآمدی، فعالیت برنج تابستانه از مدل حذف شده و در سطوح نوسان کمتر از ۲۵ درصد، این فعالیت در الگو وارد شده است. این موضوع نشان می دهد که در نهایت با محدود ساختن قیمت، محصول برنج حتی در الگوی کشاورزانی نیز که بیشتر ریسک گریزند، وارد می شود. در الگوی موتاد ۴ (کشاورزان خیلی ریسک گریز) حتی با محدود ساختن دامنه های نوسان قیمت، برنج در الگو وارد نمی شود.

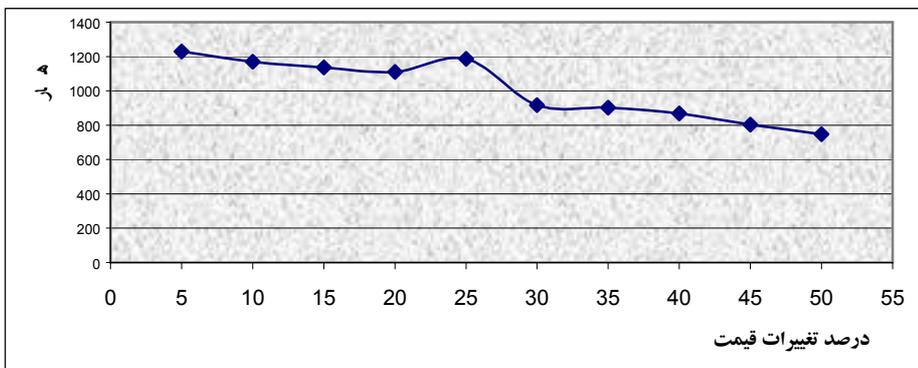
برای اندازه گیری مقدار ریسک از ضریب تغییرات (C.V) استفاده شده است. همان طور که جدول ۲ نشان می دهد، ضریب تغییرات قیمت و درآمد خالص در هر یک از سطوح مجاز نوسان قیمت محاسبه شده است. ضریب تغییرات قیمت با افزایش سطح دامنه نوسان قیمت افزایش می یابد. این امر نشان دهنده افزایش ریسک قیمتی با افزایش سطح دامنه نوسان قیمت است. نسبت ضریب تغییرات قیمت به ضریب تغییرات درآمد خالص (که ناشی از تغییرات قیمت و عملکرد و هزینه های تولید است) نیز در جدول ۲ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، این نسبت نیز با افزایش دامنه های نوسان قیمت افزایش یافته است.

تأثیر کنترل ریسک ...



مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۱. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در شرایط فعلی-الگوی موتاد ۱



مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۲. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در شرایط فعلی-الگوی موتاد ۲

اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

**الگوی کشت بهینه با توجه به شرایط منطقه پس از اجرای طرح توسعه کشاورزی**

پس از اجرای طرح توسعه کشاورزی، تغییراتی در وضعیت منابع آب، خاک و نیروی انسانی در منطقه مطالعاتی ایجاد می شود. با لحاظ کردن این تغییرات در مدل‌های برنامه‌ریزی خطی معمولی و ریسکی، یک الگوی کشت برای منطقه در شرایط بدون در نظر گرفتن ریسک و ۳ الگو تحت شرایط ریسک تخمین زده شد. نتایج حاصل از تخمین الگوهای کشت منطقه در حالت با و بدون در نظر گرفتن ریسک در جدول ۳ نشان داده شده است.

**جدول ۳. نتایج حاصل از تخمین الگوهای کشت منطقه با و بدون در نظر گرفتن ریسک**

واحد: هکتار

نوع محصول	مدل اصلی	مدل ریسکی ۹۰٪	مدل ریسکی ۸۵٪	مدل ریسکی ۸۰٪
گندم آبی	۰	۰	۰	۰
گندم دیم	۹۲۲۸/۷۸	۱۱۸۰۷/۷	۱۱۷۶۴/۱۵	۱۱۴۱۴/۹۳
جو آبی	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۱۹۰۰	۱۹۰۰
جو دیم	۰	۰	۰	۰
برنج بهاره	۴۳۹۲/۹۸	۲۲۰۰	۲۲۰۰	۲۲۰۰
پنبه آبی	۰	۰	۰	۰
پنبه دیم	۰	۰	۰	۰
هندوانه	۴۹۴۶/۱۳	۶۰۹۲/۳۱	۶۰۷۲/۹۵	۵۹۱۷/۷۴
خیار	۰	۰	۰	۰
گوچه فرنگی	۰	۰	۰	۰
سیب زمینی	۱۵۳۲/۱	۰	۶۲/۹	۵۶۷/۳۲
آفتابگردان دیم	۰	۰	۰	۰
سویا	۰	۱۶۱۸/۳۸/۹۹	۲۶۶۷/۲	۳۷۳۱/۵۴
برنج تابستانه	۳۷۰۹/۵۹	۲۹۵۰/۸۵	۱۸۸۷/۵	۷۰۶/۷۶
ماش	۰	۰	۰	۰
شیدر	۱۰۹۸/۲۵	۵۵۰	۵۵۰	۵۵۰
درآمد (ریال)	۹۵۰۱۷۹۸۰۰۰۰	۸۵۵۱۶۱۸۲۰۰۰	۸۰۷۶۵۲۸۳۰۰۰	۷۶۰۱۴۳۸۴۰۰۰
ریسک طرح (ریال)	۴۲۲۳۵۷۴۰۰۰۰	۱۷۷۵۹۱۰۰۰۰۰	۱۴۱۴۳۳۴۰۰۰۰	۱۱۰۶۴۶۳۰۰۰۰

مأخذ: نتایج مطالعه

### تأثیر کنترل ریسک ...

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که به دلیل افزایش منابع آبی و تسطیح و زهکشی اراضی منطقه، سطح زیر کشت محصولات دیم کاهش یافته است، به طوری که محصولات جو دیم و پنبه دیم و آفتابگردان دیم به دلیل پایین بودن درآمد خالصشان، در مدل وارد نشده اند. در الگوهای بهینه ریسکی نیز سطح زیر کشت محصولات دیم، به جز گندم، صفر است و با وجود کاهش درآمد انتظاری، به دلیل پایین بودن درآمد خالص، این محصولات در مدلها وارد نشده اند و فقط سطح زیر کشت گندم دیم افزایش یافته است. کشت فعالیت جو به میزان خودکفایی و به صورت آبی در مدلها وارد شده است. با کاهش درآمد انتظاری، کشت برنج بهاره به حد ۲۲۰۰ هکتار کاهش یافته است که دلیل آن با توجه به بالا بودن درآمد انتظاری، مربوط به نوسانهای درآمدی می‌شود. پنبه آبی حتی با کاهش سطح درآمد انتظاری در مدلها وارد نشده است که دلیل آن مربوط به پایین بودن درآمد خالص این محصول در مقایسه با سایر محصولات می‌باشد. کشت صیفی‌جات در ابتدا افزایش ولی سپس با توجه به بالا بودن درآمد خالص آنها، به دلیل نوسانهای درآمدی، کاهش یافته است. کشت فعالیت سیب‌زمینی با کاهش درآمد انتظاری از مدل حذف گردیده است. کشت سویا با کاهش درآمد انتظاری افزایش یافته است که علت آن کم بودن نوسانهای درآمدی این محصول می‌باشد. از طرفی، سطح زیر کشت فعالیت برنج تابستانه با وجود بالا بودن درآمد خالص آن، با کاهش درآمد انتظاری، کاهش یافته است که علت آن مربوط به نوسانهای درآمدی می‌شود. کشت شبدر به میزان یک چهارم سطح زیر کشت برنج بهاره، پس از برداشت این محصول، در مدل وارد شده است.

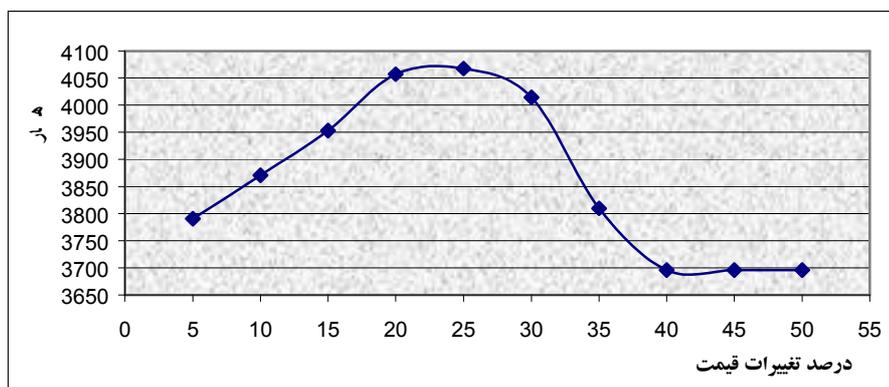
### تأثیر نوسانهای قیمت برنج بر سطح زیر کشت آن در شرایط توسعه

در این قسمت نیز با فرض محدود شدن دامنه نوسان قیمت برای محصول برنج (از ۵ تا ۵۰ درصد قیمت میانگین) توسط تالار بورس، با تغییراتی که در محدودیتهای ردیف ریسک ایجاد شد، اثر آن بر سطح زیر کشت برنج در چهار سناریوی مدل موتاد (۹۵، ۹۰، ۸۵ و ۸۰ درصد از  $\lambda_{max}$ ) برای برنج بهاره و تابستانه بررسی شد. نتایج حاصل از تغییرات سطح زیر کشت برنج تابستانه در

## اقتصاد کشاورزی و توسعه - شماره ۴۹

نمودارهای ۳ تا ۶ نشان داده شده است. با توجه به این نمودارها، در سطوح مختلف درآمد انتظاری، با کاهش نوسانهای قیمتی، سطح زیر کشت محصول برنج افزایش یافته است. از طرفی، کاهش بیش از حد نوسانهای قیمتی، با توجه به درجه ریسک پذیری کشاورزان، ممکن است در نهایت منجر به کاهش سطح زیر کشت برنج شود.

همان طور که نتایج مدل‌های ریسکی در شرایط فعلی و شرایط توسعه نشان داد، کنترل نوسانهای قیمت از طریق تالار بورس تأثیر چشمگیری در سطح زیر کشت محصول برنج داشته است، به طوری که در سطوح مختلف ریسک با کاهش نوسانهای قیمت (کنترل ریسک توسط تالار بورس) سطح زیر کشت افزایش یافته، ولی کاهش بیش از حد نوسانهای قیمت منجر به کاهش سطح زیر کشت محصول برنج شده است. این موضوع امکان دارد به این دلیل باشد که کشاورزان کشت محصولات پردرآمد و پر ریسک را بر کشت محصول برنج، که ریسک آن توسط بورس کنترل می‌شود و درآمد پایین تر دارد، ترجیح می‌دهند. لذا تعیین دامنه مناسب برای کنترل نوسان قیمت توسط تالار بورس نیازمند مطالعات همه‌جانبه است. در این باره تعیین دامنه نوسانهای قیمت باید برپایه معیارهای مختلفی مانند سطح ریسک‌پذیری کشاورزان، سیاستهای دولت، میزان خود کفایی در کشور، حداکثر کردن سود، درآمد کشاورزان و ... صورت گیرد.

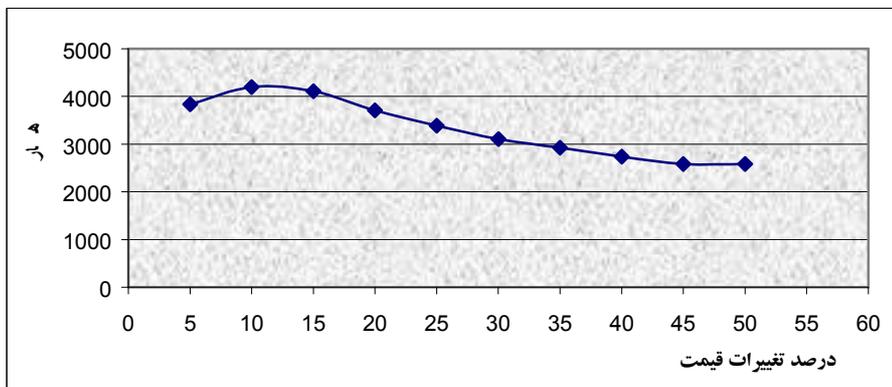


مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۳. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در

شرایط توسعه-الگوی موتادا ۱

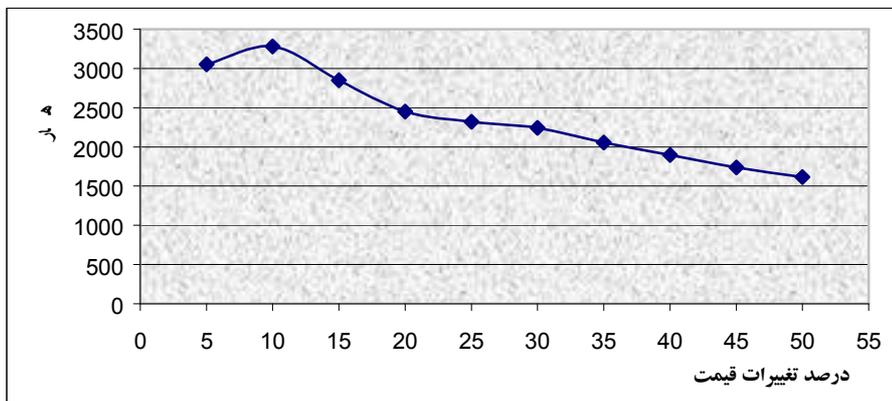
تأثیر کنترل ریسک ...



مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۴. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در

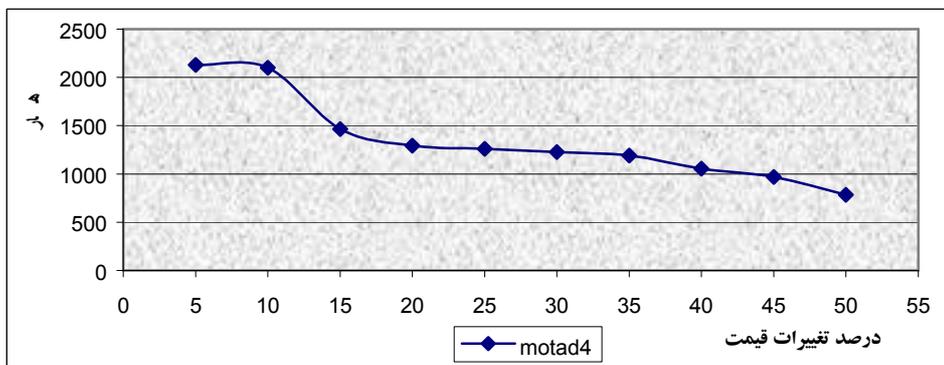
شرایط توسعه-الگوی موتاد ۲



مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۵. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در

شرایط توسعه-الگوی موتاد ۳



مأخذ: نتایج مطالعه

نمودار ۶. تأثیر تغییرات دامنه‌های نوسان قیمت در تالار بورس بر سطح زیر کشت برنج در شرایط توسعه-الگوی موتاد ۴

#### منابع

۱. آرمان، بهمن (۱۳۸۱)، برنج و حمایت از تولیدکنندگان آن، ویژه نامه تازه های اقتصاد، شماره ۹۶، ص ۲۹ تا ۳۳.
۲. انویه تکیه، لورنس (۱۳۷۴)، تعیین الگوی کشت بهینه محصولات زراعی و قیمت سایه ای منابع بخش زراعت در منطقه ارومیه، پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
۳. ترکمانی، جواد (۱۳۷۵)، دخالت دادن ریسک در برنامه ریزی اقتصاد کشاورزی: کاربرد برنامه ریزی درجه دوم توأم با ریسک، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال چهارم، شماره ۱۵، ص ۱۱۳ تا ۱۳۰.
۴. ترکمانی، جواد و علی کلایی (۱۳۷۸)، تأثیر ریسک بر الگوی بهینه بهره‌برداران کشاورزی: مقایسه روشهای برنامه ریزی ریاضی توأم با ریسک موتاد (MOTAD) و تارگت موتاد (TMOTAD)، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۵: ۷-۲۸.

تأثیر کنترل ریسک ...

۵. سلطانی، غلامرضا و منصور زیبایی و احمد کهخا (۱۳۷۸)، کاربرد برنامه ریزی ریاضی در کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
۶. کهخا، احمد و غلامرضا سلطانی (۱۳۷۵)، تعیین ضریب ریسک گریزی زارعین استان فارس، چکیده مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۱۵ تا ۱۷ فروردین ۱۳۷۵، زابل.
۷. مجاوریان، مجتبی (۱۳۷۹)، بررسی اثرات پیش‌بینی قیمت بر عرضه محصول برنج در بازار ایران و ارزیابی منافع کشاورزان در شرایط بازار بورس محصولات کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
۸. محمدیان، مهدی و امیرحسین چیدری (۱۳۸۳)، قیمت‌گذاری انواع قراردادها در بورس کالاهای کشاورزی، فصلنامه بانک و کشاورزی، سال دوم، شماره پنجم، ص ۲۱۵ تا ۲۳۸.
۹. محمدی محمدی، هادی و جواد ترکمانی (۱۳۸۰)، کاربرد مدل برنامه‌ریزی هدف توأم با ریسک (GP-TMOTAD) در بررسی پذیرش فناوری نوین از سوی ذرت‌کاران استان فارس، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۳، ص ۲۰۵ تا ۲۳۳.
۱۰. مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار (۱۳۸۱)، گزارشات مطالعات توسعه منابع آب رودخانه‌های نرماب، چهل‌چای و شبکه‌های آبیاری و زهکشی تحت پوشش (گنبد-مینودشت)، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران و گلستان.
۱۱. وزارت کشاورزی، بررسی هزینه تولید محصولات کشاورزی سالهای ۱۳۷۴-۸۰ استان گلستان، معاونت آمار و اطلاعات، تهران.
12. Adesina, A. A. and A. D. Ouattara, (2000), Risk and agricultural systems in Northern Cote D Ivoire, *Agricultural Systems*, 66: 17-32.

13. Kaplan, C. J. (1999) , Introduction to futures and commodity trading, [WWW.e-analytics.com/fu1.html](http://WWW.e-analytics.com/fu1.html)
14. Kumar, J. 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. McNew, K. (2001), Expanded crop rotation and price risk effect, Agricultural Marketing Policy Center, Montana State University, Briefing No.16.
16. Petrick, M. and C. M.Ditges, (2000), Risk in agriculture as impediment to rural lending: The Case of North-Western Kazakhstan, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe.
17. Rawlins, R. B. and D. Bernardo, (1991), Incorporating uncertainty in the analysis of Optimal Beef-Forage production systems, *Southern Journal of Agricultural Economic*, 23(1):213-225.
18. Teague, P. W. and J. G. Lee, (1988), Risk efficient perennial crop selection: A Motad approach to Citrus production, *Southern Journal of Agricultural Economic*, 20(2):145-152.