

## بررسی آثار تغییرات قیمت بر الگوی کشت محصولات مهم زراعی استان خراسان

حمید آماده<sup>۱</sup>، محمود دانشور کاخکی<sup>۲</sup> و مجید کوباهی<sup>۳</sup>

۱ و ۳ - دانشجوی دوره دکتری و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران،

۲ - استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه مشهد

تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۷/۱۳

### خلاصه

با توجه به اینکه زارعین رفتار اقتصادی دارند، قیمت و در آمد محصولات زراعی در انتخاب محصولات و الگوی کشت نقش عمده‌ای را دارا می‌باشد. از آنجا که زارعین در تصمیم‌گیری خود سابقه قیمتی محصول را در نظر می‌گیرند، در این مطالعه برای بررسی اثر قیمت محصولات و نوسانات آن بر انتخاب الگوی کشت استان خراسان با استفاده از روش برنامه ریزی خطی MOTAD، یک الگوی کلی برای استان خراسان تنظیم گردید. تاثیر تغییر درآمد مورد انتظار بر الگوی کشت با استفاده از برنامه ریزی خطی پارامتری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان دادند که عامل قیمت به تنهایی نمی‌تواند جایگاه یک محصول را در الگوی کشت تعیین کند. دلیل عمده این مسئله خروج محصولات زراعی دارای قیمت تضمینی (گندم) از الگوی کشت همراه با کاهش در آمد مورد انتظار می‌باشد. بنابراین، بنظر می‌رسد برای افزایش سطح زیر کشت و تولید محصولات خاص علاوه بر اتخاذ سیاست‌های قیمتی بایستی به مسائل غیر قیمتی از قبیل فناوری، آموزش، تحقیقات و زیر ساخت‌ها نیز توجه کافی مبذول گردد.

### واژه‌های کلیدی: نوسانات قیمت، برنامه ریزی خطی، روش MOTAD

#### مقدمه

با توجه به اهمیت مسئله برنامه ریزی در کشاورزی، الگوهای برنامه ریزی خطی در این زمینه مهم کاربرد فراوانی یافته‌اند. علیرغم کاربرد گسترده الگوهای برنامه ریزی خطی در تعیین الگوهای بهینه زراعی، تخصیص بهینه منابع کمیاب کشاورزی و راه‌های افزایش در آمد، مسئله ریسک و عدم

حتمیت در این مطالعات کمتر در نظر گرفته شده است. مطالعه حاضر بر آن است که در این راستا آزمایشی ساده را انجام دهد. در این مطالعه ابتدا اهمیت مسئله ریسک و نقش آن در برنامه ریزی یادآوری شده و سپس اهداف و فرضیات مورد نظر بیان شده است. در بخش دوم روش‌های لحاظ کردن ریسک در برنامه‌ریزی ریاضی مورد بحث قرار گرفته است. در قسمت

ساخت‌های تولید مهم دانسته شده‌اند. بنابراین مطالعه تغییرات الگوی کشت با توجه به سابقه تغییرات قیمت محصولات می‌تواند کامل بودن یا نبودن اثر ابزار سیاست قیمتی را نشان دهد. در این راه مقایسه جایگاه محصولاتی که دولت در قیمت گذاری آنها مداخله فعال می‌کند با محصولاتی که قیمت آنها در بازار تعیین می‌شوند از اهمیت زیادی برخوردار است.

در ادبیات برنامه ریزی کشاورزی، بهینه سازی فعالیت های زراعی اغلب با این پیش فرض شروع می‌شود که وضعیت فعلی، غیر بهینه است. اغلب نتایج حاصل از این مطالعات نیز این پیش فرض را تایید می‌کنند. اما در این زمینه درجه نزدیکی فرآیند الگوسازی به رفتار واقعی کشاورزان و شرایط عملی کشاورزی از اهمیت فراوانی برخوردار است. صرف نظر کردن از مسئله ریسک در برنامه ریزی زراعی اغلب منجر به نتایج غیر قابل قبول و متفاوت با تصمیمات واقعی زارعین می‌شود (۵). بر این اساس و با توجه به اینکه ثابت شده است کشاورزان اغلب ریسک‌گریز هستند و این امر در مورد زارعین ایرانی نیز به اثبات رسیده است (۱، ۳ و ۴)، منطقی است که بجای هدف حداکثر کردن در آمد ناخالص زراعی، هدف حد-قن کردن نوسانات در آمدی را برای زارعین در نظر بگیریم. الگوهای برنامه ریزی ریاضی مناسب متعددی جهت تعیین هدف فوق الذکر در سالهای اخیر گسترش یافته‌اند. در این مطالعه یکی از این الگوهای کارآ را بکار خواهیم گرفت.

در این مطالعه اثر نوسانات تولیدی و قیمتی که منجر به نوسان در بازده ناخالص محصولات کشاورزی می‌شوند در گسترش الگوهای بهینه زراعی مورد بررسی قرار گرفته است. برای رسیدن به این هدف فرض شده است که زارعین منطقه مورد مطالعه دارای خصوصیات تولید و رفتاری یکسان می‌باشند. بر این اساس می‌توان خطای حاصل از تهیه الگو در سطح کلان و انبوهش در تحلیل را نادیده گرفت. علاوه بر این فرض ضمنی فرم تابعی درجه دوم برای تابع مطلوبیت نیز

آخر نتایج حاصل از کاربرد یکی از بهترین روشهای لحاظ ریسک در برنامه ریزی خطی، یعنی روش (MOTAD)، برای محصولات زراعی مهم استان خراسان نشان داده شده‌اند.

شرایط طبیعی و واقعی کشاورزی، بخصوص در کشورهای کمتر توسعه یافته با درجاتی از عدم حتمیت در عملکرد و قیمت محصولات مواجه است. بعلاوه، فاصله زمانی موجود بین تصمیم‌گیری و برداشت محصول موجب ریسکی شدن فعالیت و برنامه ریزی کشاورزی می‌شود. بر این اساس حداکثر کردن بازده تولیدات زراعی در این شرایط یکی از مهمترین راه کارهای توسعه تولید کشاورزی منطقه ای و از این طریق اقتصاد منطقه‌ای می‌باشد.

نوسانات غالباً غیر قابل پیش بینی در میزان تولید و از جنبه اقتصادی در قیمت‌ها، موجب اثرات قابل ملاحظه‌ای بر انتخاب محصول، سطح زیر کشت هر محصول و در نهایت در آمد زارعین می‌شود. این نوسانات نه تنها در آمد و معیشت زارعین را برای آن سال معین تهدید می‌کند، بلکه توانائی مالی آنها را در استفاده کامل و صحیح از منابع برای تولید سال آتی، بشدت کاهش می‌دهد.

یکی از جوانب مهم تغییر قیمت محصولات زراعی، استفاده ابزاری از عامل قیمت در جهت افزایش تولید و عرضه بعضی محصولات زراعی مهم می‌باشد. از آنجا که عملکرد محصولات تحت تاثیر عوامل فیزیولوژیکی و محیطی قرار داشته و اغلب خارج از کنترل زارع می‌باشند، در این زمینه بیشتر سطح زیر کشت محصولات مد نظر قرار می‌گیرد. مطالعات نشان می‌دهند که زارعین کشورهای در حال توسعه به عوامل قیمتی واکنش مثبت نشان می‌دهند (۲ و ۱۱). اما بررسی های دقیق تر نشان می‌دهند که عامل قیمت به تنهایی نمی‌تواند اهداف افزایش سطح زیر کشت و افزایش تولید را پوشش دهد (۱۱).

در این مورد عوامل موثر در فناوری تولید و نیز زیر

توسط الگوهای برنامه ریزی می شود (۱). در روش برنامه ریزی MOTAD<sup>۳</sup>، در نظر گرفتن خصوصیات ریسک گریزی زارعین منجر به الگوهای زراعی متنوع تر می شود که اغلب به تنوع موجود در الگوهای زراعی واقعی زارعین نزدیکتر هستند، هر چند خود آنها هیچ نتیجه مستقیمی را در این مورد اذعان نکرده اند. از جمله مطالعات دیگر در این زمینه می توان به کارهای مروتیانجایا و سیروهی، سینگ و جین و راندهیروکریشنامورتی که در هندوستان انجام شده اند اشاره نمود (۱۴، ۱۵ و ۱۶).

#### روش شناسی

زارعین ریسک گریز اغلب برنامه های زراعی با اطمینان بیشتر را، حتی اگر به معنی در آمد نه چندان زیاد باشد، ترجیح می دهند. بعلاوه، این ریسک گریزی باعث تنوع کشت، عدم استفاده از فناوری های جدید و انتخاب محصولات دارای نوسان در آمدی کمتر می شود (۹). برای منظور کردن این جنبه از رفتار واقعی زارعین در تهیه برنامه های زراعی، الگوهای برنامه ریزی ریاضی مختلفی گسترش یافته اند.

روش برنامه ریزی درجه دوم معمول ترین این روشها است. با فرض اینکه ترجیحات زارعین در انتخاب محصولات زراعی بر اساس در آمد مورد انتظار و نوسانات در آمد مربوطه طی یک دوره زمانی قرار دارد، می توان برنامه های زراعی مبتنی بر ارزش انتظاری-واریانس<sup>۴</sup> را با استفاده از این روش بدست آورد.

یکی از روشهای برنامه ریزی خطی که بعلت مشکلات موجود در حل الگوهای برنامه ریزی درجه دوم بطور گسترده ای جایگزین آن شده است، روش MOTAD است. این روش بخصوص در زمانی که واریانس در آمد زارعی با استفاده از داده های سری زمانی (یا مقطعی) بر آورد می شود

پذیرفته شده است.

اهمیت این فرض ضمن بررسی روش شناسی مطالعه روشن خواهد شد.

فرض دیگر مورد نظر مربوط به تاثیر سیاست های قیمت گذاری در مورد محصول گندم می باشد. بنابراین فرض، انتظار می رود با کاهش نوسانات مورد انتظار در قیمت محصولات مختلف، محصول گندم که هدف سیاست قیمت تضمینی می باشد در الگوی کشت زارعین باقی بماند. بر این اساس یک هدف عمده این مطالعه آزمون این نظریه است که آیا سیاست های قیمتی به تنهایی می تواند زارعین را به کشت یک محصول خاص تشویق بکنند یا خیر؟ لازم به یاد آوری است که در مورد خصوصیات سیاست های قیمتی و سیاست قیمتی مناسب در این مطالعه قضاوتی صورت نمی گیرد.

#### مواد و روشها

فروند<sup>۱</sup> برای اولین بار با استفاده از روش برنامه ریزی درجه دوم<sup>۲</sup>، برای ایجاد الگوهای بهینه زراعی مسئله ریسک را مورد توجه قرار داد (۱). مطالعه وی نشان داد، علیرغم اینکه برنامه ریزی خطی معمولی امکان افزایش در درآمد زارعین را تایید می کند، الگوهای زراعی حاصل از کاربرد روش برنامه ریزی درجه دوم مشابه الگوی فعلی مزارع می باشد. وی نتیجه می گیرد که عدم بهینگی حاصل از کاربرد برنامه ریزی خطی معمولی بعلت عدم توجه به ریسک بوده است.

در زمینه لحاظ ریسک در مطالعات برنامه ریزی کشاورزی در ایران، سابقه اندکی وجود دارد. بطور کلی ترکیب فعلی الگوهای زراعی بطور نسبی به نتایج حاصل از الگوهای برنامه ریزی ریاضی که ریسک را در نظر می گیرند، نزدیکتر است. عدم توجه به ریسک موجب انتخاب محصولات ریسکی تر

1. Frund

2. Quadratic programming

3. Minimization of Total Absolute Deviations

4. Expected-Variance (E,V) plans

سالهای زراعی ۶۹-۱۳۶۸ تا ۷۴-۱۳۷۳ استفاده گردید. بدلیل عدم دسترسی به اطلاعات سری زمانی هزینه و در آمد محصولات غیر مهم از وارد کردن آنها در الگو خودداری گردید که شاید یکی از اشکالات عمده مطالعه حاضر باشد. ضرایب فنی لازم نیز از جداول هزینه تولید سال زراعی ۷۴-۱۳۷۳ بدست آمده اند.

در ابتدا یک الگوی برنامه ریزی خطی پایه بر اساس بازده ناخالص محصولات در سال زراعی ۷۴-۱۳۷۳ تهیه گردید و برای سطوح زیر کشت سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ کالیبره شد. سپس میانگین بازده ناخالص محصولات طی دوره مورد مطالعه در الگوی فوق قرار داده شد و الگو مجدداً حل گردید. با ذکر این نکته که جوابها تفاوت چندانی با هم نداشتند، جواب این الگو (که بعنوان الگوی پایه مد نظر قرار گرفت) در جدول شماره ۲ در ستون ۱۰ مشخص شده است.

در مرحله بعد برای حل الگوی MOTAD اقدام به حذف روند زمانی از اطلاعات مربوط به بازده ناخالص محصولات گردید. از آنجا که در این روش اطلاعات سری زمانی استفاده می شود، مشکل روند زمانی در داده ها وجود دارد (۵)، باید از داده های بدون روند زمانی برای الگو سازی استفاده نمود (۷). برای رفع این مشکل بازده ناخالص محصولات زارعی  $(GM)_{jt}$  مطابق معادله ذیل روی زمان  $(T)$  بر ارزش گردید:

$$GM_{jt} = \beta_0 + \beta_1 T + \varepsilon_{jt} \quad (3)$$

با فرض نرمال بودن جزء خطا، با کسر کردن مقدار  $\beta_0 + \beta_1 T$  از مقدار  $GM_{jt}$  و بدست آوردن برآورد اجزای اخلال اثر روند زمانی حذف گردید و داده های روند زدایی شده  $GM_{jt} = \varepsilon_{jt}$  جهت برآورد الگوهای MOTAD مورد استفاده قرار گرفت. این مراحل تماماً با استفاده از نرم افزار

مناسب ترین می باشد. بنا به فرض، واریانس مربوطه بر اساس میانگین قدر مطلق انحرافات<sup>۱</sup> در نمونه مورد مطالعه بدست می آید (۶). چنانچه بر آوردگر MAD (معادله ذیل) را در الگوی برنامه ریزی درجه دوم قرار دهیم یک الگوی برنامه ریزی خطی بدست می آید (۷).

$$V = \sum_j \sum_k X_j X_k [1/T - 1] \sum_t (C_{jt} - \bar{C}_j)(C_{kt} - \bar{C}_k) \quad (1)$$

$T$  = تعداد مشاهدات نمونه ای

$C_{jt}$  = بازده خالص فعالیت زد در سال  $t$

$\bar{C}_j$  = میانگین بازده ناخالص

$X_j$  = سطح فعالیت زراعی  $j$ ام.

در این روش ریسک بعنوان میانگین قدر مطلق انحرافات از در آمد مورد انتظار مزرعه در نظر گرفته می شود. این میانگین هم انحرافات مثبت ( $Z^+$ ) و هم انحرافات منفی ( $Z^-$ ) را شامل می شود، با توجه به برابری این دو دسته از انحرافات، کافی است فقط یکی از این دو را حداقل نموده و حاصل را دو برابر کرد. با در نظر گرفتن جمع انحرافات منفی الگوی فشرده MOTAD را می توان بصورت ذیل در نظر گرفت (۶). این الگو در مطالعه حاضر جهت تهیه الگوریتم برنامه ریزی خطی مورد استفاده قرار گرفته است.

$$\text{Min } \sum_t Z_t \quad (2)$$

$$\text{s.t. } \sum_j (C_{jt} - \bar{C}_j) X_j + Z_t > 0$$

$$\sum_j C_j X_j = \lambda$$

$$\sum_j a_{ij} X_j = b_i$$

$$X_j, Z_t > 0$$

$a_{ij}$  = ضرایب فنی کاربرد نهاده های زراعی

$b_i$  = مقادیر قابل دسترس نهاده ها.

آمار و داده های لازم برای برآورد الگوی (۲) مستقیماً از انتشارات وزارت کشاورزی استخراج شده اند. در این زمینه از اطلاعات هزینه و در آمد محصولات زراعی استان خراسان طی

**نتایج و بحث**

جدول ۱ سری زمانی بازده ناخالص محصولات مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول بالاترین نوسانات بازده، ناخالص بترتیب متعلق به گوجه فرنگی، سیب زمینی، پنبه و هندوانه می‌باشد. انتظار بر این است در الگوهای بهینه با توجه به ریسک بیشتر، این محصولات زودتر از بقیه، الگوهای زراعی بهینه را ترک کنند، محصولات با نوسان قیمت کمتر مثل گندم که دارای قیمت تضمینی می‌باشند و یا چغندر قند که معمولاً بصورت قرار دادی کشت می‌شوند در الگوها باقی‌مانند. اما نکته حائز توجه دیگر میانگین بازده ناخالص محصولات است. همانطور که ملاحظه می‌شود میانگین بازده

TSP7 انجام گردیدند. با تغییر در آمد مورد انتظار (پارامتر  $\lambda$ ) و با استفاده از روش برنامه ریزی خطی پارامتری الگوهای متفاوت کشت بدست آمده و سپس واریانس مربوط به هر یک از الگوها جهت بدست آوردن مرز کارایی در آمد انتظاری - واریانس<sup>۱</sup> محاسبه گردید. بدین ترتیب که با استفاده از نرم افزار EXCEL ابتدا میانگین قدر مطلق انحرافات محاسبه گردید و سپس با استفاده از فرمول زیر انحراف معیار الگوی مربوط بدست آمد

$$\sigma = A(\pi S/2(S-1))^{1/2} \quad (4)$$

که در آن:  $A =$  میانگین قدر مطلق انحرافات منفی  
 $S =$  تعداد سالهای ریسک در نظر گرفته شده.

جدول ۱ - بازده ناخالص و سطح زیر کشت محصولات مورد مطالعه در استان خراسان زیال - هکتار

محصول							
سال	گندم	جو	پنبه	چغندر قند	سیب زمینی	هندوانه	گوجه فرنگی
۶۸-۶۹	۳۸۱۹۸/۸	۳۳۹۹۷/۷	۱۲۵۲/۱	۳۵۵۷۵/۴	-۱۹۰۹۱/۹	—	—
۶۹-۷۰	۲۲۷۴۲۴/۴	۳۵۷۳۹/۵	۲۰۹۶۹۶/۸	۳۷۸۵۳۰/۴	۲۹۵۷۸۴	۱۲۴۰۸۷/۵	۱۱۵۳۰۶۳/۸
۷۰-۷۱	۱۲۳۱۶۶/۴	۱۳۳۵۷۹/۶	۲۹۸۵۷۸/۳	۳۸۹۷۴۸/۵	۴۸۴۲۳۶	—	—
۷۱-۷۲	۲۹۵۷۶۴	۲۸۷۱۹۹	۷۵۰۵۴۸	۶۹۰۳۹۸	۱۴۴۳۲۸۵	۵۴۱۱۷۳	۹۸۴۳۰۵
۷۲-۷۳	۴۷۱۶۸۱	۵۲۶۷۶۶	۱۹۲۷۳۰۳	۱۰۳۴۸۴۸	۲۵۳۵۵۹۲	۴۱۴۳۳۷	۸۶۶۹۴۲
۷۳-۷۴	۴۹۴۵۰۹	۴۳۵۹۳۵	۱۲۶۱۸۷۷	۴۴۲۲۲۲	۹۰/۳	۱۷۹۸۴۳۱	۷۶۶۳۱۶۶
سطح زیر کشت (۷۴-۷۵)	۳۶۹۴۵۰	۱۹۶۸۴۱	۷۶۹۵۸	۵۳۲۳۵	۱۲۴۵۳	۸۰۳۳	۱۳۳۰۲
میانگین GM	۲۷۵۱۲۴	۲۴۲۲۰۲/۸	۷۴۳۴۲۱/۷	۴۹۵۲۲۰/۴	۷۸۹۹۸۲/۶	۷۱۹۵۰۷/۱۳	۲۶۶۶۸۶۹/۲
واریانس GM	۲/۸×۱۰۱۰	۳/۶×۱۰۱۰	۴/۴×۱۰۱۱	۹/۴×۱۰۱۰	۸/۴×۱۰۱۱	۴/۱×۱۰۱۱	۸/۳×۱۰۱۲

ماخذ: داده های مطالعه

**1. Efficient Expected-Variance Frontier**

ابتدا این محصول الگوی کشت را ترک می‌کند اما با ادامه این امر مجدداً به همان میزان اولیه وارد الگوی کشت می‌شود هر چند هیچگاه به سطح فعلی نمی‌رسد.

ثباتی که در جایگاه محصول گوجه فرنگی مشاهده می‌شود، به نظر می‌آید بدلیل میانگین بالای بازده ناخالص این محصول باشد. بازده ناخالص زیاد علیرغم نوسانات بیشتر در بازده ناخالص، زارعین را ترغیب به کشت این محصول می‌کند. بعضی از نتایج حاصله دور از انتظار هستند و در واقع نیاز به تفحص بیشتر و تهیه الگوهای کاملتری هست تا وضعیت واقعی مورد قضاوت واقع شود. برای مثال محصول جو علیرغم اینکه نسبت به گندم دارای بازده ناخالص کمتر و نوسان بیشتر می‌باشد در الگوی کشت باقی می‌ماند در حالی که گندم بعد از ۵ مرحله الگوی کشت را ترک می‌کند. البته می‌توان این وضعیت را با قرار دادن محدودیت‌های خود مصرفی و یا سایر محدودیت‌های مدیریتی، به واقعیت نزدیک تر نمود، اما در این مطالعه سعی در بررسی و مقایسه نوسانات قیمتی بطور اخص بوده است.

مقایسه نتایج در مورد محصولات گندم و گوجه فرنگی نشان می‌دهد که سیاست تشویق قیمتی نمی‌تواند به تنهایی تضمین کننده افزایش سطح زیر کشت و بنابراین افزایش تولید محصولات زراعی باشد. در این زمینه آنچه که اهمیت فراوان می‌یابد بهره‌وری تولید محصولات زراعی است. به عبارت بهتر سیاست افزایش قیمت در عین تضمین و تثبیت قیمت محصول برای تشویق افزایش سطح زیر کشت لازم هست ولی کافی نیست.

با استفاده از ردیف‌های نهم و دوازدهم جدول ۲، نمودار مرز E, V الگوهای زراعی به دست آمده به صورت زیر ترسیم گردید. مطابق نمودار ذیل با افزایش درآمد انتظاری، الگوی زراعی با واریانس درآمدی بیشتری بایستی از طرف زارعین به اجرا گذاشته شود. در واقع زارعین برای اینکه درآمد بیشتری از

ناخالص گوجه فرنگی علیرغم نوسانات بیشتر، حدود ۱۰ برابر بازده ناخالص محصولات گندم و جو می‌باشد. این امر می‌تواند واقعیت یافتن انتظار فوق را تحت الشعاع قرار دهد.

باقی ماندن محصول گندم در الگوی کشت زارعین و حتی افزایش آن هدف عمده سیاست‌های قیمتی دولت می‌باشد. افزایش مداوم قیمت تضمینی محصول گندم در سالهای مورد مطالعه، که نسبت به محصولاتی که قیمت آنها تحت تاثیر عوامل بازار تعیین می‌شود (بخصوص گوجه فرنگی) از نوسان کمتری برخوردار می‌باشد با هدف افزایش سطح زیر کشت این محصول صورت گرفته است.

نتایج حاصل از حل الگوهای متوالی MOTAD با استفاده از روش برنامه ریزی خطی پارامتری در جدول ۲ مشاهده می‌شوند. الگوی شماره ۱۰، الگوی حاصل از حداکثر کردن میانگین بازده ناخالص محصولات طی دوره مورد مطالعه با استفاده از روش برنامه ریزی خطی استاندارد است و در واقع وضعیت کالیبره شده را برای سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ نشان می‌دهد.

در مراحل بعدی ارزش انتظاری مجموع بازده ناخالص با تغییر پارامتر  $\lambda$  به نسبت‌های ثابتی کاهش داده شد. مطابق نتایج حاصله با کاهش ارزش انتظاری که معادل با کاهش واریانس بازده ناخالص حاصل از الگو می‌باشد، سطح زیر کشت دو محصول چغندر قند و هندوانه همچنان ثابت باقی می‌ماند. در مورد هندوانه این مسئله را می‌توان مربوط به بالا بودن میانگین بازده ناخالص دانست. در مورد چغندر قند این امر مربوط به بالا بودن قیمت تضمینی می‌باشد که زارعین در نتیجه عقد قرار داد با کارخانجات قند بدست می‌آورند.

با کاهش بیشتر ارزش مورد انتظار محصولات با بازده ناخالص پایین علیرغم ثبات بیشتر در بازده ناخالص الگوی کشت را ترک می‌کند. در جدول ۲ نتیجه بسیار جالبی در مورد سبب زمینی حاصل شده است. همراه با کاهش ارزش انتظاری

جدول ۲- ویژگی های مهم الگوهای زراعی حاصل از کاربرد روش برنامه ریزی MOTAD

ریال - هکتار

TND*	الگوهای زراعی										مورد
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۱۴۸۸۵۷/۴	۳۶۹۴۴۶	۳۷۱۵۲۶	۳۷۵۲۶	۳۰۹۵۷۷	۲۳۱۸۸۰	۹۸۶۸۴	۰	۰	۰	۰	ندیم
۱۸۰۲۵۴/۸	۱۹۶۸۲۵	۱۹۵۳۲۲	۱۹۵۳۲۲	۱۹۵۳۲۲	۱۹۵۳۲۲	۱۷۸۹۶۴	۱۳۹۲۴۶	۶۸۸۴۱	۳۹۳۳۸	۳۹۳۳۸	بنو
۷۹۱۶۰۱/۸	۷۶۹۵۸	۵۰۹۳۵	۱۱۳۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	پنبه
۵۵۶۶۴۶/۸	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	۵۳۲۳۵	چغندر
۹۲۹۳۹۳/۱	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳	هندوانه
۱۹۵۴۶۶۱	۱۲۳۹۵	۰	۵۵۸۶	۸۷۳۸	۹۲۱۴	۱۰۰۳۱	۱۱۴۳۹	۱۲۳۹۵	۱۲۳۹۵	۱۲۳۹۵	سیب زمینی
۵۱۲۹۹۹۶	۱۳۳۰۲	۱۳۳۰۲	۱۳۳۰۲	۱۳۳۰۲	۱۳۳۰۲	۱۳۳۰۲	۱۲۸۷۶	۱۱۳۹۶	۱۰۷۷۶	۱۰۷۷۶	گوجه فرنگی
-	۷۳۰۱۹۳	۶۹۳۳۴۲	۶۵۸۳۹۵	۵۸۸۲۰۷	۵۱۰۹۸۶	۳۷۸۶۰۸	۲۶۴۹۷۳	۲۲۵۷۸۵	۱۵۳۹۰۰	۱۲۳۷۷۷	کل
-	۲/۸۲x۱۰۱۱	۲/۵۵x۱۰۱۱	۲/۳x۱۰۱۱	۲/۰۷x۱۰۱۱	۱/۸۶x۱۰۱۱	۱/۵x۱۰۱۱	۱/۲x۱۰۱۱	۱/۱x۱۰۱۱	۸/۹x۱۰۱۰	۸/۰۲x۱۰۱۰	ارزش انتظاری
-	۹/۳۷x۱۰۱۰	۷/۸۷x۱۰۱۰	۷/۱۹x۱۰۱۰	۶/۷۹x۱۰۱۰	۶/۴۴x۱۰۱۰	۵/۸۳x۱۰۱۰	۵/۳۳x۱۰۱۰	۵/۰۸x۱۰۱۰	۴/۴۱x۱۰۱۰	۴/۱۲x۱۰۱۰	MAD**
-	۶/۴۳x۱۰۱۱	۵/۴x۱۰۱۱	۴/۹۴x۱۰۱۱	۴/۶۶x۱۰۱۱	۴/۴۲x۱۰۱۱	۴x۱۰۱۱	۳/۶۶x۱۰۱۱	۳/۴۹x۱۰۱۱	۳/۰۲x۱۰۱۱	۲/۸۳x۱۰۱۱	انحراف معیار
-	۴/۱۳x۱۰۲۳	۲/۹۲x۱۰۲۳	۲/۴۴x۱۰۲۳	۲/۱۷x۱۰۲۳	۱/۹۵x۱۰۲۳	۱/۶x۱۰۲۳	۱/۳۴x۱۰۲۳	۱/۲۲x۱۰۲۳	۹/۱۵x۱۰۲۲	۸/۰۱x۱۰۲۲	واریانس

\*-Total Negative Deviations

\*\*-Mean Absolute Deviations.

مأخذ: نتایج مطالعه.

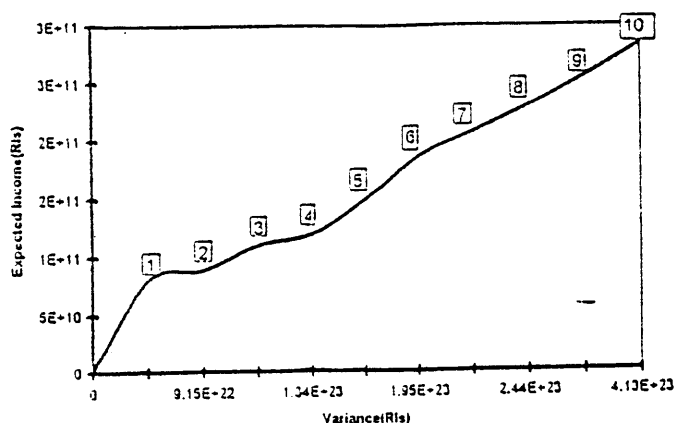
قیمتی، مستلزم بهبود قیمت نسبی و یا درآمد نسبی به محصولات رقیب می‌باشد و صرف افزایش قیمت به یک نسبت خاص نمی‌تواند جایگاه این محصول در الگوی کشت را تضمین نماید.

باقی ماندن محصولات زراعی که قیمت آنها توسط بازار تعیین می‌شود، نشان دهنده توفیق بیشتر بازار در حمایت از درآمد کشاورزان علیرغم نوسان قیمتی زیاد می‌باشد. در واقع این قضیه تأییدی است بر این موضوع که کنترل قیمت‌ها آن هم در زیر قیمت‌های تعادلی واقعی انگیزه زیادی برای کشاورز در تولید محصولات زراعی خاص باقی نمی‌گذارد. شاید در این شرایط تنها انگیزه زارعین از تولید محصولی مانند گندم توجه به شرایط فصلی و تناوبی و یا نیازهای خود مصرفی باشد.

از طرف دیگر برای افزایش درآمد زارعین بایستی تمایل به ریسک زارعین را افزایش داد. این امر می‌تواند از طریق اجرای برنامه‌های حمایتی، به عهده گرفتن قسمتی از ریسک توسط مؤسسات مالی و نیز آموزش و ارتقای آگاهی‌ها و توانایی‌های فنی و اقتصادی زارعین، انجام گیرد. بدین ترتیب، با انتخاب محصولات ریسکی‌تر توسط زارعین که اغلب میانگین بازده ناخالص بالاتری نیز دارند، امکان افزایش هر چه بیشتر درآمد زارعین منطقه مورد مطالعه وجود خواهد داشت.

با توجه به اینکه سیاست‌های قیمت در شرایطی که نوسانات قیمت کاهش می‌یابد نمی‌تواند مشوق کشت محصول گندم باشد، انتظار می‌رود در افزایش سطح زیر کشت و افزایش تولید سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌ها، بهبود فناوری تولید کاربرد بیشتر تحقیقات و آموزش تأثیری هموزن تشویق قیمت داشته باشد. به عبارت دیگر این بهره‌وری محصول است که زارع را تشویق به کشت یک محصول می‌کند و نه فقط قیمت آن.

زراعت خود به دست آورند بایستی محصولات ریسکی‌تر را کشت کنند که این خود به معنای تقبل ریسک بیشتر می‌باشد.



شکل ۱ - مرز الگوهای بهینه زراعی بر اساس میانگین - واریانس

#### خلاصه و نتیجه‌گیری

یکی از کاستی‌های مهم الگوهای برنامه ریزی خطی معمولی در نظر نگرفتن بعضی جنبه‌های رفتار واقعی زارعین از جمله ریسک و گریز از آن می‌باشد. در نظر گرفتن ویژگی ریسک‌گریزی زارعین در تهیه الگوهای برنامه ریزی خطی منجر به نتایج نزدیک‌تر به واقعیت می‌شود. نتایج حاصله نشان دادند که دو محصول پنبه و گندم بیشتر از سایر محصولات در معرض حذف از الگوی کشت زراعت استان خراسان قرار دارند، بنابراین برای حفظ و یا افزایش سطوح زیر کشت این محصولات بایستی برنامه‌های حمایتی مناسبی را تدارک دید. سیاست قیمت‌گذاری این محصولات باید به نحوی تغییر بکند که سابقه ذهنی کشاورز از بازده ناخالص پایین از بین برود.

در این مورد آنچه که از نظر سیاست قیمت‌گذاری اهمیت دارد، قیمت نسبی و یا به طور کاملتر درآمد نسبی محصولات است. بنابراین حفظ محصول گندم در شرایط نوسانات پایین



## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. ترکمانی، ج. ۱۳۷۵. تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. جلد اول. زابل.
۲. شولتز، تودور. ترجمه: نوری نائینی، گذار از کشاورزی سنتی. تهران، نشر نی، ۱۳۶۷.
۳. کهنخا، الف.ع. سلطانی، غ. ۱۳۷۵. تعیین ضریب ریسک‌گریزی زارعین در استان فارس مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. جلد اول. زابل.
۴. مقدسی، ر. و. س. یزدانی. ۱۳۷۵. ریسک در تابع تولید و بررسی اثر عوامل. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. جلد اول. زابل.
5. Chen, J, T. 1971a. A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for farm planning under Uncertainty: Comment. AJAE, 53, PP: 662-64.
6. Brajesh. K. J. 1995. Trade-off-between Return and Risk infarm Planning: MOTAD and Target MOTAD Approach. Ind. J. of Agri. Econ. 50(2).
7. Hazell, P. B. R. 1971. A. Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning under Uncertainty. Amer. J. Agr. Econ, 53(1): 53-62.
8. Hazell. P. B. R. 1971 b. A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning under Uncertainty. Amer. J. Agr. Econ, 53(4): 664-665.
9. Hazell, P. B. R. and R. D. Norton. Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. 1986.
10. Kennedy, J. O. S. and E. M. Fransisco. On the formulation of Risk Constructions for Linear Programming. Unpublished paper.
11. Krishna, Raj. 1982. Some Aspects of Agricultural Growth, Price Policy and Equality in developing Countries. food research Institute, vol. XV111, No, 3.
12. Mellor, J. W. and R. Ahmed. 1988. Agricultural Price Policy for Developing Countries. International Food Policy Research Institute, No. 8, April, 1988.
13. Mc Camley, F. and J. B. Kleibenstein, 1987. Describing and Identifying the complete set of target MOTAD Solutions. AJAE, August 87, PP: 669-679.
14. Mruthunjaya and A. S. Sirohi. 1979. Enterprise System for stability and Growth on Drought-Prone farms: ... Ind. J. of Agri. Econ. 34(1).
15. Randhir, O. T. and S. Krishnamoorthy. 1993. Optimal Crop Planning under Production Risk in Tankfed South Indian Farms. I. J. A. E. Vol. 48, no. 4,P: 678.
16. Singh, A. J. and K. K. Jain. Farm Planning under Risk and Uncertainty: Application of Parametric Linear Programming. Indian. J. of Agr. Economics. Vol. 38, No. 2.

## **Effect of Price Variations on Cropping Pattern of Main Crops in Khorasan Province.**

**H. AMADEH<sup>1</sup>, M. DANESHVAR-KAKHKI<sup>2</sup> AND M. KOOPAHI<sup>3</sup>**

**1,3- Ph.D Student and Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran Karaj, Iran, 2 - Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran.**

**Accepted Oct 4, 2000**

### **SUMMARY**

Considering the fact that farmers act economically, the price level of agricultural products and their resulting income, play important roles products, selection and cropping pattern. Since farmers take into account the previous prices in their decision makings, in this study in order to analyse the effects of product prices and their variations on the cropping patterns in Khorasan province, an overall and aggregate model was prepared by using MOTAD linear programming method. Besides, the effects of expected income changes on cropping patterns were studied through parametric linear programming method. The results indicated that the products with low price variations (i.e. wheat) were excluded from cropping pattern, when the expected income was declining. Some products that have high price variations but high yields remain in cropping patterns. So it was suggested that in order to raise the acreage and production of agricultural products, in addition to price policies, due attention must be paid to nonprice policies which can increase the yield.

**Key words:** Price fluctuation, Linear programming, MOTAD approach.