



تعیین الگوی بهینه فعالیتهای زراعی: مطالعه موردی

ارکیده شاهولی و جواد ترکمانی*

چکیده:

هدف از انجام این تحقیق، تعیین الگوی بهینه فعالیتهای زراعی شهرستان مرودشت با استفاده از انواع روشهای برنامه‌ریزی از جمله برنامه‌ریزی خطی ساده، مدل‌سازی ایجاد گزینه‌ها، موتاد، تارگت موتاد، برنامه‌ریزی هدف و نهایتاً برنامه‌ریزی تلفیقی هدف و تارگت موتاد می‌باشد. در این تحقیق نتایج حاصله از هر یک از روشهای برنامه‌ریزی با یکدیگر مقایسه می‌شود. آمار و اطلاعات مورد نیاز این تحقیق بوسیله مصاحبه با 60 بهره‌بردار در شهرستان مرودشت و از طریق آمارنامه‌های کشاورزی استان فارس جمع‌آوری شده‌اند.

نتایج نشان می‌دهند که در بالاترین ریسک ممکن، الگوی بهینه تمامی روشها یکسان می‌باشد و لازم به ذکر است که در تمامی این الگوها محصول گوجه فرنگی به دلیل نیاز فراوان به آب در فصلهای بحرانی بهار و تابستان، از الگو حذف شده است.

مقدمه:

فعالیت‌های کشاورزی از جمله فعالیتهای ریسکی است که موجب شده کشاورزان با شرایط نامطمئن روبرو باشند. از این رو دخالت دادن ریسک در تصمیم‌گیریهای کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. امروزه، روشهای برنامه‌ریزی توأم با ریسک جایگزین روش برنامه‌ریزی خطی در انجام محاسبات مربوط به تصمیم‌گیری در مورد فعالیتهای کشاورزی شده است که از آن جمله روش موتاد و تارگت موتاد را می‌توان نام برد. همچنین زارعین دارای اهداف مختلفی می‌باشند که برای در نظر گرفتن این اهداف می‌توان از روشهای برنامه‌ریزی چندمعیاری (MCDM) که بطور همزمان چندین هدف در الگو لحاظ می‌شوند، استفاده کرد. روشهای تصمیم‌گیری چند معیاری را که روش برنامه‌ریزی چند هدفی (MOP)، برنامه‌ریزی سازشی یا توافقی (CP) و برنامه‌ریزی هدف (GP) تقسیم می‌شود که به دلیل کمبود نرم‌افزارهای مناسب تنها روش برنامه‌ریزی هدف مورد استقبال واقع شده است. (12)

شهرستان مرودشت بین 51 درجه و 44 دقیقه تا 53 درجه و 30 دقیقه طول شرقی و 29 درجه و 15 دقیقه تا 30 درجه و 59 دقیقه عرض شمالی در جنوب ایران در شمال شرقی شهر شیراز قرار دارد. مساحت این شهرستان بر طبق آخرین تقسیمات کشوری از سوی وزارت کشور، برابر 7125 کیلومتر مربع می‌باشد و این منطقه در میان سلسله جبال زاگرس قرار دارد. شهرستان مرودشت 4/7% از مساحت و 8/9% از جمعیت استان فارس را به خود اختصاص داده است. (13).

* کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز



این شهرستان با اختصاص ۱۳٪ از اراضی کشاورزی به کشت گندم، ۱۷٪ تولید کل گندم استان را به خود اختصاص داده است. همچنین ۲۴٪ از کل ذرت دانه‌ای استان و ۱۹٪ درصد جو و ۲۲٪ گوجه فرنگی و ۵٪ چغندر قند تولیدی کل استان در این شهرستان تولید می‌شود. (۱)

بنابراین با در نظر گرفتن پتانسیل موجود در این شهرستان می‌توان با بهبود وضعیت کشاورزی به افزایش سهم تولیدی این شهرستان امیدوار بود.

ادبیات موضوع:

ترکمانی و پوربرازجانی در مطالعه خود (۱۳۷۸)، با به‌کارگیری الگوی برنامه‌ریزی ریاضی، نخست برنامه مطلوب انجام فعالیت‌های دما‌داری و زراعت را به طور مستقل و توأم تعیین کرده آنگاه با یکدیگر و با برنامه فعلی‌شان مقایسه کرده‌اند. نتایج بدست آمده از تخمین برنامه‌های بهینه و مقایسه آنها با برنامه فعلی و احدهای مورد مطالعه نشان دهنده امکان افزایش چشمگیر درآمد خالص زارعان و دامداران بوده است. افزون بر آن، نتایج بدست آمده حاکی از آن است که انجام توأم فعالیت‌های زراعی و دما‌داری نه تنها موجب محدود شدن فعالیت‌های زراعی نمی‌شود بلکه سبب افزایش درآمد خالص و استفاده مناسب‌تر از عوامل تولید این واحدها نیز می‌باشد. در واحدهای تلفیقی قسمتی از نهاده‌های موردنیاز بهره‌برداری مورد مطالعه در خود واحد ایجاد می‌شود که این امر سبب به‌کارگیری مناسب‌تر از نهاده‌ها، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و افزایش سود می‌شود.

رحمانی و سلطانی (۱۳۷۵)، به بهینه‌سازی نظام‌های کشاورزی تلفیقی و مقایسه آنها با سیستم‌های غیرتلفیقی پرداخته‌اند. آنها معتقدند که مقدار زیادی از رشد در بخش کشاورزی برگرفته از رابطه مکمل بین دو زیربخش دامپروری و زراعت است. بنابراین باید ارتباط بین این زیربخشها برقرار شود. به باور آنها، در شرایط کنونی که زیربخش زراعت وابسته به وزارت کشاورزی و زیربخش دامپروری وابسته به جهاد سازندگی است، زیربخش زراعت سعی در تولید محصولات با قیمت بالا و بازده برنامه‌های بیشتر دارد و به تولید محصولات علوفه‌ای مورد نیاز دامها توجه کمتری دارد.

ترکمانی و زارع (۱۳۷۷)، در مطالعه خود، الگویی در قالب برنامه‌ریزی ریاضی جهت تعیین توأم برنامه مطلوب برای تلفیق زراعت و دامپروری و همچنین ترکیب بهینه جیره غذایی، مورد استفاده قرار داده‌اند. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری با مدیران واحدهای تلفیقی شهرستان مرودشت و همچنین مشاوره با متخصصان امور



تغذیه دام تهیه شده است. نتایج این مطالعه نشان دادند که با اجرای الگوی بهینه می‌توان، ضمن تأمین اهداف تولیدکنندگان، موجب افزایش سود بخش زراعی به میزان 38 درصد و کاهش هزینه جیره غذایی بخش دامپروری به میزان 33 درصد شد.

ترکمانی و کلایی (1378)، در مطالعه خود به معرفی روشهای موتاد و تارگت موتاد (موتاد هدفمند) پرداخته و همچنین این روشها را با برنامه‌ریزی خطی مقایسه کرده‌اند. داده‌های مقطعی مورد نیاز این تحقیق در تابستان 1377 از بهره‌برداران کشاورزی جمع‌آوری شده و اطلاعات سری زمانی مربوط به سالهای 1372 الی 1376 از نشریات وزارت کشاورزی استخراج شده است.

در این تحقیق، با استفاده از نرم افزار QSB+ در مجموع شانزده برنامه برای موتاد و 130 برنامه برای موتاد هدف اجرا شده است. این برنامه‌ها با تغییر بازده انتظاری کل برای الگوی موتاد پدید آمده. مقایسه روشهای پیش‌گفته با الگوی برنامه‌ریزی خطی نشان دادند که در بالاترین ریسک ممکن نتایج هر سه مدل یکسان است. همچنین نتایج نشان دادند که با افزایش ریسک، الگوهای برنامه‌ریزی توأم با مخاطره تمایل به جایگزین کردن محصولات دارای بازده بالاتر به جای دیگر محصولات دارند.

ترکمانی و صداقت (1378) در مطالعه خود، به تعیین الگوی بهینه انجام توأم فعالیت‌های باغداری و زراعت نمونه‌ای شامل پسته‌کاران استان فارس با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی ایجاد گزینه‌ها (MGA) پرداخته‌اند. همچنین در این مطالعه با استفاده از تابع ترانسندنتال مرزی تصادفی، کارایی فنی این بهره‌برداران و عوامل مؤثر بر آن مشخص شده است. افزون بر آن، برای مطالعه و بررسی عوامل مؤثر بر افزایش بهره‌برداران به کشت پسته و همچنین متغیرهای مؤثر بر قیمت آب و زمین کشاورزی، به ترتیب، مدل لجیت و تابع قیمت هدونیک به کار رفته است. داده‌های مورد نیاز این مطالعه با استفاده از روش خوشه‌ای دو مرحله‌ای از 180 بهره‌بردار و از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری جمع‌آوری شده است.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که سطح زیر کشت پسته در الگوهای «بهینه» و «به نسبت بهینه» بهره‌بردار نماینده آب شیرین، تفاوت معنی‌داری با وضعیت فعلی آنها ندارد. با وجود این در مورد پسته‌کاران دارای آب شور، این سطح به طور معنی‌داری بیشتر از سطح زیر کشتی است که در حال حاضر این بهره‌برداران به پسته اختصاص داده‌اند. از این رو، رعایت الگوهای «بهینه» و «به نسبت بهینه» بویژه در مورد بهره‌بردار نماینده پسته‌کاران دارای آب شور موجب افزایش چشمگیری در بازده آنها خواهد شد. براساس نتایج این مطالعه، سطح زیر کشت و سن پسته دو عامل مهم و مؤثر بر قیمت آب و زمین کشاورزی به شمار



می‌آیند. در این راستا تعیین کارایی فنی و بررسی عوامل مؤثر بر آن نشان دادند که متوسط کارایی فنی برابر 69٪ است و رابطه مثبتی با متغیرهای سواد، استفاده از خدمات ترویجی، بومی بودن و سابقه کشاورزی دارد.

محمدی محمدی و ترکمانی (1379)، در مطالعه خود به بررسی اثر ریسک و کمبود نهاده‌های تولید بر پذیرش واریته جدید ذرت از سوی زارعان استان فارس پرداخته‌اند. همچنین در این پژوهش از روشهای برنامه‌ریزی توأم با ریسک در طراحی الگوی کشت زارعان، با توجه به هدفهای گوناگون آنها استفاده شده و بدین منظور، مدل برنامه‌ریزی چند معیاری توأم با ریسک، که تلفیق میان مدل‌های برنامه‌ریزی هدف و تارگت موتاد است، به کار رفته است.

عزیزی و ترکمانی (1381)، مطالعه‌ای بر روی چهارگونه عمده درخت راش، موز، بلوط و توسکا در استان گیلان با استفاده از روش موتاد که درآمد انتظاری توأم با ریسک آنها را برای جایگزینی پس از برداشت مقایسه می‌کند، انجام داده‌اند. در این مطالعه از آمار سازمانهای بهره‌برداري جنگل مربوط به سالهای 1372-1377 استفاده شد و در مجموع 20 برنامه برای موتاد اجرا شده است. نتایج نشان دادند هنگامی که درآمد انتظاری برابر $E = 900$ میلیارد ریال شود هر چهارگونه درخت وارد برنامه می‌شود. با این حال، با افزایش درآمد انتظاری، سطح زیر کشت بلوط و توسکا کاهش می‌یابد.

روش تحقیق:

این تحقیق با استفاده از آمار و اطلاعات بدست آمده از طریق مصاحبه با 60 بهره‌بردار زراعی در شهرستان مرودشت بدست آمده. واحد نماینده منطقه واحدی 25 هکتاری بوده که در آن محصولات گندم و جو و ذرت دانه‌ای و چغندر قند و کوچه‌فرنگی کشت شده و حداقل 10٪ بصورت آیش رها می‌شود. آمار سری زمانی مورد نیاز در این تحقیق در آمارنامه‌های استان فارس جمع‌آوری شده‌اند.

مدل تلفیقی هدف - تارگت موتاد :

روش تلفیقی برنامه‌ریزی هدف با تارگت موتاد از جمله تکنیهای تعمیم یافته برنامه‌ریزی هدف می‌باشد که روشی است برای وارد کردن ریسک و عدم حتمیت در مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری.

این مدل شباهت زیادی به مدل تارگت موتاد دارد و البته تفاوت اصلی این مدل با مدل تارگت موتاد، وجود متغیرهای کمبود و مازاد (n, p) در مدل برنامه‌ریزی هدف می‌باشد.

مدل تلفیقی برنامه‌ریزی هدف با تارگت موتاد به نحو زیر فرمول‌بندی می‌شود. (12)



$$\text{Min } a = [(n_r + P_r), (n_k + P_k)] \quad i = 1, \dots, m$$

s.t :

$$\sum_i a_{ij} X_i \leq b_j \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_i a_{ij} X_i + n_r - p_r = G'_r \quad r = 1, \dots, h$$

$$\sum_i G_{ki} X_i + n_k - p_k = T \quad k = 1, \dots, s$$

$$\sum_i g_i X_i + n_k - p_k = K' \quad k = s + 1$$

$$k, n, p \geq 0$$

که در آن ، هر يك از متغیرها عبارت است از

G'_2 : مقدار هدف آرمانی مدیر مزرعه برای هدف ۲ام

a_{ij} : ضریب فنی فعالیت i ام در مصرف نهاده j ام

G_{ki} : بازده ناخالص فعالیت i ام در سال k ام

X_i : حجم رشته فعالیت i ام (هکتار)

g_i : میانگین بازده ناخالص فعالیت i ام در طول s دوره

b_j : مقدار دسترس پذیر منبع j ام

T : بازده انتظاری تصمیم گیرنده

K' : يك مقدار بزرگ

h : تعداد هدفهای بهینه شونده

s : تعداد دورهها

n_r و P_r : متغیرهای کمبود و مازاد هدف r ام.

نتایج و بحث :

هدف از این مطالعه، تعیین الگوی بهینه کشت کشاورزان شهرستان مرودشت با استفاده از روشهای مدلسازی ایجاد گزینهها، موتاد، تارگت موتاد، و مقایسه این مدلها با روش برنامه ریزی خطی می باشد. همچنین در این تحقیق سناریوهای مختلفی جهت کشت محصولات با



استفاده از مدل تلفیقی تارگت موتاد و برنامه‌ریزی هدف (ترتیبی)، بررسی شده‌اند و در نهایت الگوهای بدست آمده با الگوی تعیین شده از روش برنامه‌ریزی هدف (ترتیبی)، مقایسه شده‌اند. متغیرهای تقسیم در این بخش شامل رشته‌های فعالیتهای گندم (X1)، جو (X2)، ذرت دانه‌ای (X3)، چغندر قند (X4) و گوجه فرنگی (X5) می‌باشد. محدودیتها شامل، محدودیت زمین، محدودیت کاشت حداقل 5 هکتار گندم با توجه به تضمینی بودن قیمت گندم، محدودیت آیش حداقل 10%، محدودیت آب در فصول مختلف و محدودیت نیروی کار در فصول مختلف می‌باشد.

الف) نتایج حاصل از الگوی برنامه‌ریزی خطی ساده در جدول (1) آمده است: در این مرحله تابع هدف به شکل ماکسیم کردن بازده ناخالص طرح با توجه به محدودیتهای ذکر شده، در نظر گرفته شده است.

Archive of SID



جدول شماره ۱ : نتایج الگوی برنامه‌ریزی خطی ساده (LP)

| نام محصول | الگوی فعلی | الگوی بهینه |
|------------------|------------|-------------|
| گندم (X1) | 5 | 5 |
| جو (X2) | 1 | 0 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 1 | 4/5 |
| چغندر قند (X4) | 1 | .17 |
| گوجه‌فرنگی (X5) | 1 | 0 |
| آبش (X6) | 7 | 2/5 |
| تابع هدف | 4309400 | 4402903 |

همانطور که در جدول (1) ملاحظه میشود، در الگوی بهینه، سطح زیر کشت چغندر قند کاهش یافته و سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای افزایش یافته است. ضمناً سطح زیر کشت گندم ثابت باقی مانده و محصولات جو و گوجه‌فرنگی در الگوی بهینه وارد نشده‌اند.

بازده ناخالص طرح در الگوی بهینه به میزان 2% بهبود داشته است. توصیه به کاهش یا حذف سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی به دلیل نیاز فراوان این گیاه به آب در فصلهای بهار و تابستان می‌باشد. همچنین گوجه‌فرنگی به نیروی کار زیادی نیز احتیاج دارد. بنابراین با توجه به کمیابی منابع آبی در منطقه مرودشت، کاهش سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی اقتصادی بنظر می‌رسد.

ب) نتایج حاصل از الگوی مدلسازی ایجاد گزینه‌ها (MGA) در جدول (2) آورده شده است. در این مرحله بر اساس جوابهای بهینه بدست آمده از مرحله (الف) و با در نظر گرفتن 5% انحراف از سطح بهینه، الگوی به نسبت بهینه به شرح زیر بدست می‌آید. تابع هدف در این مرحله شامل دو متغیر جو و گوجه‌فرنگی است که در الگوی بهینه برنامه‌ریزی خطی ساده وارد نشده‌اند. محدودیت بازده ناخالص طرح با انحراف 5% نیز به محدودیتها اضافه می‌شود. در جدول (2) نتایج به همراه بازده ناخالص هر الگو آورده شده است.

جدول شماره 2 : نتایج الگوی مدلسازی ایجاد گزینه‌ها (MGA)

| نام محصول | الگوی بهینه | الگوی اول | الگوی دوم | الگوی سوم |
|--------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| گندم (X1) | 5 | 5 | 5 | 5 |
| جو (X2) | 0 | 2/7 | 1/17 | 2/7 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 4/5 | 3/15 | 2/14 | 3/15 |
| چغندر قند (X4) | 0/7 | 1/06 | 0 | 1/06 |
| گوجه‌فرنگی (X5) | 0 | 0 | 0/8 | 0 |
| آبش (X6) | 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 |
| بازده ناخالص طرح (تومان) | 4386250 | 4180105 | 4173828 | 4178691 |



همانطور که در جدول (2) مشاهده می‌شود، این روش شامل سه مرحله می‌باشد که در مرحله اول، X2 و X5 در تابع هدف قرار می‌گیرند، در مرحله دوم X5 و در مرحله سوم X4 در تابع هدف می‌باشند و سپس به الگوی تکراری رسیده و کار را متوقف می‌کنیم.

ج) همانطور که قبلاً اشاره شد، تابع هدف در مدل موتاد حداقل کردن مجموع مقادیر مطلق انحرافات درآمد ناخالص کل از درآمد انتظاری براساس درآمدهای ناخالص نمونه است. جدول (3) ماتریس مدل موتاد را نشان می‌دهد.

با تغییر پارامتر E، می‌توان طرحهای مختلفی را به دست آورد که هر یک از این طرحها با داشتن حداقل ریسک، بازده مورد انتظار زارع را تامین می‌کنند.

در این تحقیق، 10 طرح براساس مقادیر مختلف E محاسبه شده که در جدول (4) برخی از نتایج این طرحها ذکر شده است.

Archive of SID



جدول شماره 4 : نتایج حاصل از الگوی موتاد (MOTAD)

| $E =$ 3300000 | $E =$ 3500000 | $E =$ 3800000 | $E =$ 4000000 | $E =$ 4402903 | نام محصول |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| 7 | 9/3 | 10 | 10/39 | 5 | گندم (X1) |
| 5/6 | 4/6 | 3/9 | 3/6 | 0 | جو (X2) |
| 0/6 | 0 | 0 | 0 | 4/5 | ذرت دانه‌ای (X3) |
| 0 | 0 | 0/4 | 0/7 | 0/7 | چغندر قند (X4) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | گوجه‌فرنگی (X5) |
| 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 | آبش (X6) |
| 3250240 | 3467410 | 3772460 | 3992171 | 4386250 | بازدهفاخالص‌طرح (تومان) |
| 2267765 | 2417499 | 2644194 | 2795496 | 4397203 | تابع هدف |

همانطور که جدول (4) نشان می‌دهد، با افزایش سطح درآمد انتظاری، حداقل ریسک افزایش یافته و محصولات با درآمد ناخالص بیشتر و ریسک بالاتر وارد مدل می‌شوند. این مدل نیز نشان می‌دهد که وارد نشدن جو و گوجه‌فرنگی در الگوی کشت اقتصادی است. (د) در مدل تارگت موتاد می‌توان با تغییر بازده انتظاری (T) و مقدار ریسک طرح (D)، الگوهای بهینه مختلفی بدست آورد. در جدول (5) با ثابت نگهداشتن T و تغییر مقدار ریسک طرح می‌توان الگوهای بهینه مختلف را با هم مقایسه کرد.

جدول شماره 5 : نتایج حاصل از الگوی تارگت موتاد (TARGET MOTAD)

| $T = 4402903$ | | | $T = 4000000$ | | | نام محصول |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| $D =$ 4397203 | $D =$ 850000 | $D =$ 800000 | $D =$ 600000 | $D =$ 550000 | $D =$ 500000 | |
| 5 | 6/5 | 9 | 6/9 | 9/4 | 11/9 | گندم (X1) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | جو (X2) |
| 4/5 | 3/7 | 2/5 | 3/5 | 2/3 | 1 | ذرت دانه‌ای (X3) |
| 0/7 | 0/6 | 0/4 | 0/6 | 0/4 | 0/2 | چغندر قند (X4) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | گوجه‌فرنگی (X5) |
| 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 | 2/5 | آبش (X6) |
| 4386250 | 434180 | 4326850 | 4350260 | 4335310 | 4264010 | بازدهفاخالص‌طرح رح (تومان) |
| 4402903 | 4375989 | 4330280 | 4368439 | 4322730 | 4277021 | تابع هدف |



همانطور که جدول (5) نشان می‌دهد، با ثابت نگهداشتن یک مقدار بازده برنامه‌ای، و افزایش ریسک طرح، درآمد ناخالص طرح افزایش می‌یابد.
(و در این قسمت دو سناریوی مختلف با استفاده از مدل تلفیقی تارگت موتاد و برنامه‌ریزی هدف، برنامه‌ریزی شده است.
سناریوی اول : حداکثر کردن بازده ناخالص و حداقل کردن آب در بهار و تابستان.
تابع هدف این سناریو به شکل زیر می‌باشد.

$$\text{Min } Z = [(n_1+n_2+n_3+n_4+n_5+n_6+n_7+n_{14}+n_{15})]$$

متغیرهای n_1 تا n_6 مربوط به حداقل کردن انحراف منفی بازده ناخالص هر سال از بازده هدف (T) می‌باشند. (ریسک طرح حداقل می‌شود)
متغیر n_7 مربوط به حداقل کردن انحراف بازده انتظاری از یک سطح هدف بسیار بزرگ است. (بازده انتظاری کل حداکثر می‌شود)
متغیرهای n_{14} و n_{15} مربوط به حداقل کردن آب بهار و تابستان می‌باشند. جدول (6)
نتایج حاصل از این سناریو را نشان می‌دهد

جدول شماره 6 : نتایج الگوی تلفیقی تارگت موتاد - هدف سناریوی اول - GP (TMOTAD)

| نام محصول | T = 3000000 | T = 3500000 | T = 4000000 |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| گندم (X1) | 5 | 8/09 | 12/31 |
| جو (X2) | 0 | 0 | 0 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 4/5 | 2/95 | 0/84 |
| چغندر قند (X4) | 0/7 | 0/48 | 0/14 |
| گوجه‌فرنگی (X5) | 0 | 0 | 0 |
| آبش (X6) | 2/5 | 2/5 | 2/5 |
| بازده ناخالص طرح (تومان) | 4386250 | 4343186 | 4269239 |
| تابع هدف | 1988147 | 3088680 | 4226006 |



این جدول نشان می‌دهد که با افزایش T ، سطح زیر کشت چغندر قند و ذرات دانه‌ای کاهش می‌یابد و به سطح زیر کشت گندم افزوده می‌شود. گوجه فرنگی به الگو وارد نشده است. در این حالت ریسک و بازده طرح نیز افزایش می‌یابد.

سناریوی دوم: حداکثر کردن بازده ناخالص و حداکثر کردن استفاده از نیروی کار در فصول مختلف سال.

تابع هدف:

$$\text{Min } Z = [(n_1+n_2+n_3+n_4+n_5+n_6+n_7)+(p_{16}+p_{17}+p_{18}+p_{19})]$$

متغیرهای n_1 تا n_7 در سناریوی اول توضیح داده شده، متغیرهای p_{16} تا p_{19} مربوط به حداکثر کردن استفاده از نیروی کار در فصلهای بهار، تابستان، پاییز و زمستان می‌باشد. جدول (7) نتایج حاصل از سناریوی دوم را نشان می‌دهد.

جدول شماره 7: نتایج الگوی تلفیقی تارگت موتاد - هدف سناریوی دوم (GP - TMOTAD)

| $T =$ 4000000 | $T =$ 3500000 | $T =$ 3000000 | نام محصول |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 5 | 5 | 14 | گندم (X1) |
| 9 | 2/2 | 0 | جو (X2) |
| 5/7 | 4/65 | 1 | ذرت دانه‌ای (X3) |
| 0 | 3/2 | 2/47 | چغندر قند (X4) |
| 0 | 0 | 0 | گوجه فرنگی (X5) |
| 2/5 | 2/5 | 2/5 | آبیش (X6) |
| 5999050 | 5981855 | 5989700 | بازده ناخالص طرح (تومان) |
| 150673/7 | 152/1 | 111/65 | تابع هدف |

این جدول نشان می‌دهد که با افزایش T به میزان سطح زیر کشت گندم، جو و ذرت دانه‌ای افزوده می‌شود. اما گوجه فرنگی همچنان از الگو حذف می‌شود. همچنین، همزمان با افزایش T میزان ریسک طرح و بازده طرح افزایش می‌یابد.



ر) در این قسمت دو دسته هدف مختلف با توجه به اظهارات بهره‌برداران در نظر گرفته شده و با برنامه‌ریزی ترتیبی هدف، با استفاده از نرم‌افزار QSB، الگوی بهینه تعیین شده است.

اولویت هدف‌های دسته اول: حداکثر کردن بازده ناخالص - حداقل کردن آب بهار - حداقل کردن آب تابستان

اولویت هدف‌های دسته دوم: حداکثر کردن بازده ناخالص - حداکثر کردن نیروی کار به ترتیب در فصل‌های بهار - تابستان - پاییز - زمستان

جدول (8) نتایج الگوی برنامه‌ریزی ترتیبی هدف دسته اول و دوم را نشان می‌دهد.

جدول شماره 8: نتایج الگوی برنامه‌ریزی هدف (ترتیبی) دسته اول و دسته دوم (Goal Programming)

| نام محصول | دسته اول | دسته دوم |
|--------------------------|----------|----------|
| گندم (X1) | 5 | 12/34 |
| جو (X2) | 0 | 0 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 4/5 | 0 |
| چغندر قند (X4) | 0/7 | 0 |
| گوجه‌فرنگی (X5) | 0 | 10/16 |
| آبش (X6) | 2/5 | 2/5 |
| تابع هدف اول | 4402903 | 20090484 |
| تابع هدف دوم | 15803/27 | 500/63 |
| تابع هدف سوم | 64313/27 | 935/94 |
| تابع هدف چهارم | - | 285/16 |
| تابع هدف پنجم | - | 61/72 |
| بازده ناخالص طرح (تومان) | 4386250 | 20095386 |

ز) در این مرحله به مقایسه نتایج الگوهای برنامه‌ریزی خطی ساده، موتاد و تارگت موتاد می‌پردازیم. جدول (9) نتایج هر سه مدل را نشان می‌دهد.

جدول شماره 9: نتایج الگوهای مدل برنامه‌ریزی، موتاد و تارگت موتاد

| نام محصول | برنامه‌ریزی خطی ساده | موتاد | تارگت موتاد |
|------------------|----------------------|-------|-------------|
| گندم (X1) | 5 | 5 | 5 |
| جو (X2) | 0 | 0 | 0 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 4/5 | 4/5 | 4/5 |



| | | | |
|---------|---------|---------|-----------------------------|
| .17 | .17 | .17 | چغندر قند (x4) |
| 0 | 0 | 0 | گوجه فرنگی (x5) |
| 2/5 | 2/5 | 2/5 | آبش (x6) |
| 4386250 | 4386250 | 4386250 | بازده ناخالص طرح (تومان) |

Archive of SID



همانطور که در جدول ۹ مشاهده می‌کنیم الگوی بهینه در بالاترین ریسک ممکن در هر سه مدل یکسان است. این امر به دلیل فرض‌هایی است که در مدل برنامه‌ریزی خطی در نظر گرفته می‌شود (12). این فرض‌ها شامل مواردی از جمله ثابت ماندن قیمت محصولات و هزینه نهاده‌ها و خطی بودن روابط میان متغیرها است.

ج) در این قسمت به مقایسه الگوهای مدل برنامه‌ریزی هدف با الگوهای مدل تلفیقی تارگت موتاد - هدف می‌پردازیم. جدول (10) نتایج این مقایسه را نشان می‌دهد.

جدول شماره 10 : مقایسه نتایج مدل تلفیقی و برنامه‌ریزی هدف

| نام محصول | GP – TMOTAD سناریوی اول | GP دسته اول |
|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| گندم (X1) | 5 | 5 |
| جو (X2) | 0 | 0 |
| ذرت دانه‌ای (X3) | 4/5 | 4/5 |
| چغندر قند (X4) | .17 | .17 |
| گوجه‌فرنگی (X5) | 0 | 0 |
| آیش (X6) | 2/5 | 2/5 |
| بازده ناخالص طرح (تومان) | 4386250 | 4386250 |

همانطور که در جدول (10) مشاهده می‌کنیم، الگوی برنامه‌ریزی هدف، با تابع‌های هدف به ترتیب حداکثر کردن بازده ناخالص حداقل کردن آب بهار - حداقل کردن آب تابستان، با الگوی تلفیقی تارگت موتاد - هدف با $T=3000000$ برابر شده است. یعنی کشاورزان در تعیین اولویت اهدافشان در مدل GP، حداقل کردن ریسک را نیز در نظر می‌گیرند. نتیجه کلی که می‌توان گرفت این است که در بالاترین ریسک ممکن نتایج تمام الگوهای تخمین زده شده یکسان می‌باشد و در تمامی این الگوها گوجه فرنگی حذف شده است.



فهرست منابع:

- 1- آمارنامه استان فارس. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس.
- 2- ترکمانی، ج. (1379)، "مقایسه و ارزیابی روشهای عمده تعیین گرایش به ریسک بهربرداران کشاورزی: مطالعه بر روی واحدهای نگهداری کارهای شیری". فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 8 (31): 31-55.
- 3- ترکمانی، ج و م، احمدپور برازجانی. (1378)، "مقایسه الگوهای بهینه واحدهای زراعی و دامداری انفرادی و تلفیقی، مطالعه موردی در استان فارس". فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 7 (26): 62-76.
- 4- ترکمانی، ج. و زارع، ش. (1377)، "تعیین الگوی بهینه فعالیتهای دامی و زراعی در واحدهای تلفیقی"، فصلنامه روستا و توسعه.
- 5- ترکمانی، ج. و صداقت، ر. (1378)، "تعیین الگوی بهینه تلفیق باغداری و زراعت کاربرد روش مدلسازی ایجاد گزینه‌ها (MGA)". فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 7 (28): 7-33.
- 6- ترکمانی، ج. و عبدشاهی، ع. (1379)، "استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی چند دوره‌ای در تعیین الگوی بهینه کشاورزان"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 8 (32): 35-50.
- 7- حاجی رحیمی، م. و ج، ترکمانی. (1374)، "کاربرد برنامه‌ریزی هدف در تعیین برنامه بهینه واحدهای کشاورزی: مطالعه موردی استان آذربایجان غربی"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، 5 (20): 39-51.
- 8- دریجانی، ع. و م، کوپاهی. (1379)، "کاربرد تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی قطعی و فازی در بهینه‌سازی تولیدات کشاورزی"، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران.
- 9- رحمانی، ر. و غ، سلطانی. (1375)، "بهینه‌سازی سیستمهای کشاورزی تلفیقی و مقایسه با سیستمهای غیرتلفیقی". مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران.
- 10- سلطانی، غ. و زیبایی، م. و کهخا، ا.ع. (1378)، "کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در کشاورزی"، وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- 11- عزیزی، ج. و ج، ترکمانی. (1381)، "بهربرداری بهینه از جنگل، استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی موتاد، مطالعه بر روی استان گیلان". فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه 10 (39): 103-124.



- 12- محمدی محمدی، ه. و ترکمانی، ج. (1380)، “کاربرد مدل برنامه‌ریزی هدف توأم با ریسک (GP-IMOTAD) در بررسی پذیرش فناوری نوین از سوی ذرتکاران استان فارس”، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، 9 (33): 205-233
- 13- مهندسین مشاور بارهاس و همکاران. (1371)، طرح جامع مرودشت: گزارش مرحله اول اداره کل مسکن و شهرسازی استان فارس

Archive of SID