

## بهینه سازی الگوی کشت با تأکید بر منافع اجتماعی در بهره برداری منطقی آب

### در تولید محصولات زراعی: مورد استان فارس

حمید محمدی<sup>۱\*</sup>

[hamidmohammadi@uoz.ac.ir](mailto:hamidmohammadi@uoz.ac.ir)

علی رضا سرگزی<sup>۲</sup>

وحید دهباشی<sup>۲</sup>

محمد پودینه<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱۰

#### چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از انجام این تحقیق آرایه الگوی کشت با اهداف مختلف حداکثرسازی منافع خصوصی و اجتماعی به تفکیک در سطح شهرستان مرودشت می باشد. به منظور تعیین الگوهای بهینه کشت در سطح دشت از الگوهای برنامه ریزی ریاضی استفاده شده است. **روش بررسی:** بخشی از داده‌های مورد نیاز در این مطالعه از جمله عملکرد تولید هریک از محصولات زراعی، قیمت و هزینه تولید محصولات زراعی و میزان نهاده‌های مورد نیاز برای تولید یک هکتار از محصولات مختلف زراعی با استفاده از روش نمونه گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای و از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه با تعداد ۹۷ نفر از زارعین در شهرستان مرودشت جمع‌آوری شده است. **یافته‌ها:** نتایج حاصل از تعیین الگوی کشت بهینه با هدف حداکثر نمودن منافع اجتماعی نشان می‌دهد که مجموع سطح زیرکشت در این حالت نسبت به کل سطح زیرکشت فعلی در سطح شهرستان مرودشت تغییر نکرده است. اما در این الگو، محصولاتی مانند گندم آبی، گندم دیم، ذرت دانه‌ای، هندوانه، خیار، پیاز، عدس آبی و لوبیا از برنامه حذف شده و محصولات جو دیم، خربزه و پیاز (به ترتیب ۳۳۱۹۳، ۱۴۷۷ و ۴۳۱۲۶ هکتار) وارد الگوی کشت گردیده‌اند. از طرفی سطح زیرکشت گوجه فرنگی به میزان ۹۳ هکتار افزایش یافته است. **بحث و نتیجه گیری:** نتایج نشان می‌دهد که در الگوی حداکثر کردن منافع اجتماعی، میزان منافع اجتماعی و بازده برنامه‌ای نسبت به الگوی فعلی به ترتیب به میزان ۱۶۲۷۱۷۰۰۰۰۰۰ و ۱۴۸۲۹۱۵۲۲۴۱۵۰ ریال افزایش یافته است.

**واژه‌های کلیدی:** بهینه‌سازی، الگوی کشت، منافع اجتماعی، منافع خصوصی، شهرستان مرودشت.

۱- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل\* (مسوول مکاتبات).

۲- مربی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل

۳- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه سیستان و بلوچستان

# **Optimization of Cropping Pattern with an Emphasis on Social Benefits in the Rational Exploitation of Water**

(A Case Study of Fars Province)

**Hamid Mohammadi**<sup>1</sup> (*Corresponding Author*)

[hamidmohammadi@uoz.ac.ir](mailto:hamidmohammadi@uoz.ac.ir)

**Alireza Sargazi**<sup>2</sup>

**Vahid Dehbashi**<sup>2</sup>

**Mohammad Poudineh**<sup>3</sup>

## **Abstract:**

**Background and Objective:** The aim of this study is to provide cropping pattern with different objectives to maximize the private and social benefits is separately in the city of Marvdasht. To determine the optimal cropping pattern mathematical programming models was used.

**Method:** This study was collected the part of data such as yield, price and cost of production of crops and inputs to produce these products in hectare using two-stage cluster analysis method from 97 questionnaire.

**Findings:** The results showed the total cultivation area in this case relative to the total current cultivated area was unchanged. But in this model products such as irrigated wheat, dry land wheat, corn, watermelon, cucumber, onion, beans and irrigated lentils removed from the pattern and irrigated barley, melons and onions (with 33193, 1477 and 43126 ha) were planted into a pattern. Also tomato cultivation increased 93 hectares.

**Discussion and Conclusion:** The results showed social benefits and gross margin in this model relative to current model increased 1627170000000 and 1482915224150 IR. Rials respectively.

**Keywords:** Optimization, cropping pattern, social interests, private interests, Marvdasht city

---

1- Assistant Professor of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran

2- Lecturer and faculty member of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran

3- Assistant Professor of Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

## مقدمه

نواحی خشک و نیمه خشک استان فارس با چالش‌های اساسی ناشی از عرضه ناکافی آب با مدیریت و برنامه ریزی نامناسب برای منابع آب و سیاست‌های تجاری در رابطه با محصولات کشاورزی رو به رو هستند. فرصت‌های محدود برای جستجوی منابع جدید آب که با افزایش مداوم تقاضا برای آب ناشی از توزیع، تخصیص و استفاده ناکارا از آب توأم شده است به وضوح رشد کمبود نسبی این منبع حیاتی را نشان می‌دهد. افزایش رشد جمعیت، رشد شهرنشینی، بالا رفتن کیفیت سطح زندگی و رشد بخش صنعت باعث تقاضای فزاینده برای آب شده است. جهت پاسخ‌گویی به این تقاضای رو به گسترش، سیاست‌های توسعه منابع و افزایش عرضه آب از طریق احداث سدهای مخزنی و چند منظوره، احداث بند و کانال‌های انتقال آب و سیاست‌های توسعه بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی مورد توجه بوده است. اما به دلایل مختلف از جمله طراحی بعضاً ناقص، نگرانی ضعیف، بهره‌برداری غیراصولی و پراکندگی مراکز تصمیم‌گیری، کارایی پروژه‌های آبیاری پایین می‌باشد به طوری که راندمان آبیاری در کشور بین ۳۰ تا ۳۵ درصد گزارش می‌شود. از طرف دیگر سیاست‌های کلان و بخشی با اهداف ایجاد برابری، تامین امنیت غذایی، تسریع رشد اقتصادی و گسترش تکنولوژی باعث مصرف و بهره‌برداری بی‌رویه از بعضی نهاده‌های تولید از جمله آب آبیاری شده، به طوری که در حال حاضر در سطح کشور بیلان آب‌های زیرزمینی منفی (۹- کیلومتر مکعب در سال) است. چنین بهره‌برداری بی‌رویه‌ای در سطح استان فارس باعث کاهش سالانه مقدار آب تعداد زیادی از دشت‌های استان گردیده، به طوری که تعداد زیادی از دشت‌ها به عنوان دشت بهره‌برداری‌های جدید ممنوعه اعلام گردیده است.

نظربه این که عرضه آب به دلایل محدودیت بودجه‌ای، افزایش هزینه‌های تهیه و عرضه آن و حرکت به سمت منابع غیرسنتی با محدودیت روبه‌رو است، لذا، تأکیدها جهت بهره‌برداری از منابع آب به سمت مدیریت تقاضای آب در حال تغییر است که

می‌توان به استفاده کارا از منابع آب قابل دسترس توجه نمود (۱) ژوهانسن وهمکاران، ۲۰۰۲).

هدف از انجام این تحقیق آرایه‌الگوی بهینه کشت با اهداف مختلف خصوصی و اجتماعی به تفکیک در استان فارس می‌باشد.

## پیشینه تحقیق

سلطانی و زیبایی (۱۳۷۵) با استفاده از روش برنامه ریزی خطی، تاثیر قیمت بر میزان تقاضای آب کشاورزی را در منطقه فارس، مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که کاهش قیمتی تقاضای آب در فصل بهار ۱ و در سایر فصول کمتر از ۱ است و افزایش قیمت آب منجر به کاهش میزان مصرف آن می‌گردد (۲).

جمالی (۱۳۷۶) مسأله تخصیص آب را با استفاده از برنامه ریزی خطی در منطقه زیرسد میرزای شیرازی در استان فارس مورد مطالعه قرار داد. وی الگوی بهینه کشت را در ۶ سناریو، براساس دو سطح راندمان آبیاری و سه سطح حجم آب قابل تخصیص تعیین کرد و قیمت سایه‌ای آب را، ۲۲۴ ریال برای هر متر مکعب به دست آورد (۳).

شجری و ترکمانی (۱۳۸۶) مطالعه‌ای با استفاده از مدل شبیه‌سازی‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری تقاضای آب آبیاری در حوضه آبریز درودزن در استان فارس انجام دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که گروه‌های مختلف کشاورزان در مقابل افزایش میزان آب بها عکس‌العمل‌های متفاوتی در مورد ترکیب کشت محصولات و کاهش مصرف آب در هکتار نشان می‌دهند. هم‌چنین، با افزایش میزان آب بها الگوهای مصرف آب در طول منحنی‌های تقاضای آب آبیاری برای هر یک از گروه‌های همگن تغییر می‌کند، به طوری که، قسمت‌های کاهش پذیر منحنی‌های تقاضای آب مربوط به مقادیر بالاتر آب بها است که کشاورزان از طریق تغییر الگوی کشت میزان کل تقاضای آب و میزان متوسط مصرف آب در هکتار را کاهش می‌دهند (۴).

دینار و مودی (۲۰۰۳) سیاست های مدیریت آب آبیاری را مورد مطالعه قراردادند. یافته های آن ها حاکی از آن است که گرچه قیمت گذاری، یک هدف مهم در سیاست گذاری است، اما فاقد ملاحظات تخصیص کارای آب و تشدید کننده تنش های سیاسی می باشد. شواهد به دست آمده از قیمت گذاری و تعیین آب بهاء در کشورهای مختلف نشان می دهد که بخش عمده ای از موفقیت آن ها منوط به چندین پیش شرط از جمله اصلاحات نهادی، شفافیت در مدیریت و مشارکت دادن زارعین در امر تصمیم گیری و اصلاحات مناسب دیگر مثل قیمت حمایتی محصولات کشاورزی جهت تحقق حداکثر منافع از تغییر قیمت آب آبیاری است (۹).

### روش تحقیق

در این قسمت الگوی طراحی شده در سطح شهرستان مرودشت جهت تعیین الگوی بهینه کشت با تاکید بر استفاده بهینه از آب آبیاری و حداکثرسازی منافع اجتماعی تشریح شده است.

براساس ماتریس تحلیل سیاست می توان تولید محصولات زراعی را که دارای مزیت نسبی هستند، تعیین کرد، اما نمی توان ترکیب فعالیت های دارای مزیت نسبی که حداکثرکننده منافع اجتماعی است را به دست آورد. با استفاده از مدل های برنامه ریزی ریاضی به این هدف می توان رسید. کاربرد برنامه ریزی ریاضی در تعیین الگوی بهینه کشت و یا تخصیص نهاده های تولید نظیر آب در اقتصاد کشاورزی سابقه طولانی دارد. این کاربرد روند تکاملی خود را در سطح مزرعه، منطقه و یا بخش داشته است. در پروژه های توسعه منابع آب، به دلیل اهمیت اثر مقدار مصرف آب در فعالیت های مختلف بر درآمدهای حاصل از پروژه، تخصیص بهینه آب در سطح منطقه و یا حوضه آبریز مورد توجه بوده است. افزون بر آن، به دلیل اهمیت زمان مصرف آب بر عملکرد محصول در مدل سازی تخصیص بهینه آب به این مسأله به تدریج توجه گردیده است. برنامه ریزی خطی بیشترین کاربرد را در مدل سازی تخصیص آب داشته است.

راجو و کمار (۱۹۹۹) با استفاده از برنامه ریزی چند منظوره، بهترین برنامه ریزی آبیاری توافقی را مورد بررسی قراردادند. سه هدف متقابل، سود خالص، تولید کشاورزی و اشتغال نیروی کار در مدل در نظر گرفته شده بود. نتایج نشان داد که بهترین برنامه توافقی سود خالص کشاورزی، تولید کشاورزی و اشتغال نیروی کار در هکتار به ترتیب ۸۹۸۰ روپیه، ۳/۷۳ تن و ۲۴۲ روز نفر در سال زراعی می باشد (۵).

گالران و ویاجی (۲۰۰۳) از چشم انداز "چارچوب بخش نامه آب" مدیریت آب و پایداری سیستم های زراعی آبی را در شمال ایتالیا مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان داد که در چشم انداز افزایش قیمت آب، قیمت گذاری حجمی ممکن است سود بیشتری برای زارعین، منافع بیشتری برای جامعه و روش مناسب تری برای اصل بازگشت کامل هزینه به دست دهد (۶). کالاتراوا و گاریدو (۲۰۰۳) آثار بازار فوری آب بر خطر اقتصادی ناشی از عرضه متغیر آب را بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که اگر مبادله آب قانونی شود، توزیع احتمال سود برای مزارع نماینده بهبود می یابد و بدون هیچ گونه ابهامی به کاهش خطر اقتصادی منجر می شود. در مجموع آن ها نتیجه گرفتند که مبادله آب در بازارهای فوری سالانه موجب کاهش خطر اقتصادی زارعین به دلیل تغییرپذیری عرضه آب در طول فصل آبیاری می شود (۷).

دریدی و خانا (۲۰۰۳) سودمندی مبادله آب تحت شرایط اطلاعات نامتقارن و کاربردهای آن در پذیرش تکنولوژی را مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان داد که انتخاب معکوس<sup>۱</sup> به طور معنی داری انتخاب تکنولوژی مدرن را کاهش داده و منجر به استفاده بیشتر از زمین های با کیفیت ضعیف تحت شرایط اطلاعات کامل می شود. آن ها هم چنین نشان دادند که حتی با اطلاعات نامتقارن، انگیزه برای مبادله آب می تواند وجود داشته باشد و به پذیرش تکنولوژی همراه با منافع برای همه گروه ها منجر گردد. نتایج آن ها دلالت بر آن داشت که حتی یک بازار ضعیف ثانویه، می تواند منافع تخصیص آب را بهبود بخشد (۸).

حداکثرسازی منافع اجتماعی با توجه به محدودیت های موجود یکی از اهدافی است که می توان گفت سیاستگذار به دنبال آن است. این موضوع را با استفاده از نهاده آب می توان توضیح داد. در سطح مزرعه زارع معمولاً در استفاده از آب موجود به دلیل عدم توسعه بازار آب با گزینه مصرف و یا عدم مصرف رو به رو است. از طرف دیگر امکان ذخیره آب برای زارع و استفاده از آن در دوره آبی به دلیل ویژگی دسترسی آزاد منابع آب وجود ندارد. در نتیجه، تمایلی در زارعین جهت صرفه جویی در مصرف آب مشاهده نمی شود. در این شرایط دولت ها سعی می کنند با اتخاذ سیاست هایی از جمله سیاست قیمت گذاری آب انگیزه صرفه جویی و بهره برداری بهینه از منابع آب را در زارعین ایجاد و تقویت کنند. لذا، چون مدل در شرایط عاری از نقص بازار (دسترسی آزاد) و عدم مداخله دولت (مثلاً سیاست قیمت گذاری) طراحی می شود، لازم است ضرایب فنی به گونه ای تعیین گردند که متاثر از حالات فوق نباشد. ساختار مدل برنامه ریزی در سطح شهرستان به صورت زیر می باشد.

(1)

در مطالعه حاضر، الگوی ساخته شده در اصل در قالب یک موضوع برنامه ریزی ریاضی و استفاده از برنامه ریزی محدودیت تصادفی قرار می گیرد. باین حال، ویژگی که در الگو رعایت شده، آن است که برای عوامل تولید و فعالیت ها، قیمت و یا ارزش اجتماعی آنها منظور می گردد. بعلاوه، ضرایب فنی بصورتی متفاوت از مدل سطح مزرعه تعیین می شود. در واقع، مدل با فرض هیچگونه انحراف ناشی از مداخله دولت و یا نقص بازار و براساس ایجاد تنش در مراحل مختلف رشد محصولات زراعی نمونه پی ریزی شده است.

نظریه اینکه یکی از نهاده های اساسی در فرایند تولید محصولات زراعی آب آبیاری می باشد و با توجه به عدم تعادل موجود در عرضه و تقاضای آن، مدل تنها با فرض محدودیت آب آبیاری طراحی شده است. به بیان دیگر، فرض گردیده از سایر عوامل به مقدار کافی وجود دارد. همانگونه که بیان شد ضرایب داده- ستاده بطریقی متفاوت از سطح مزرعه تعیین می شود که در ادامه به تشریح آن پرداخته شده است.

در سطح حوضه آبریز یا دشت تعیین الگوی بهینه کشت از دید سیاستگذار و نه زارع مطرح است. لذا، فرض

max imise

$$NSB = \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^m [ya_c (sp_c - sc_c) - w_c * pw] * x_c$$

subjecto

$$\sum_c x_c = \bar{x}$$

$$\sum_c w_c x_c \leq \bar{w} - Z_\alpha \sigma_w$$

$$x_c \geq 0$$

می باشد که در مطالعه حاضر در سطح ۱ هکتار محاسبه شد. هم چنین، به منظور مقایسه الگوی کشت و تخصیص منابع آبی در دو حالت با و بدون مداخله دولت، مقادیر هزینه ها و قیمت های محصول در تابع هدف مدل برنامه ریزی ریاضی با قیمت های بازار نیز اجرا گردید.

به دلیل آن که مقدار آب آبیاری در دسترس تصادفی می باشد به صورت محدودیت احتمالی و یا تصادفی با استفاده

که  $NSB$  منافع خالص اجتماعی،  $ya_c$  عملکرد واقعی محصول  $c$  در واحد سطح،  $sp_c$  ارزش اجتماعی یا قیمت سایه ای واحد محصول  $c$  در منطقه،  $sc_c$  هزینه های اجتماعی تولید واحد محصول  $c$  در منطقه بدون هزینه آب،  $x_c$  سطح فعالیت  $c$  ام،  $\bar{x}$  کل سطح زیرکشت،  $\bar{w}$  حداکثر سطح زیرکشت محصول  $c$  ام و  $w_c$  نیاز آبی محصول  $c$  در منطقه که مقدار آن براساس تنش های مختلف در مراحل رشد گیاه در سطح مزرعه محاسبه می گردد. هم چنین،  $\bar{w}$  مقدار متوسط آب در دسترس

$$\sum a_{ij}x_j \leq \bar{b}_i - z_\alpha \sigma_{b_i} \quad (5)$$

محدودیت های فوق بیان می کنند که مصرف منبع  $(\sum a_{ij}x_j)$  باید کمتر یا مساوی مقدار متوسط منبع منهای انحراف معیار ضرب در سطح بحرانی که از سطح احتمال ناشی می شود. باشد. مقدار  $Z_\alpha$  را می توان با فرضی در مورد توزیع احتمال (مثلاً نرمال) به دست آورد.

بخشی از داده های مورد نیاز در این مطالعه از جمله عملکرد تولید هریک از محصولات زراعی، قیمت و هزینه تولید محصولات زراعی و میزان نهاده های مورد نیاز برای تولید یک هکتار از محصولات مختلف زراعی با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای دو مرحله ای و از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش نامه با تعداد ۹۷ نفر از زارعین در شهرستان مرودشت جمع آوری شده است. هم چنین به منظور تعیین نیاز آبی گیاهان زراعی با مراجعه به ایستگاه های هواشناسی شهرستان مرودشت اطلاعات هواشناسی لازم اخذ گردید. از طرفی اطلاعات مورد نیاز در رابطه با سطح زیر کشت هریک از محصولات زراعی، میزان کل سطح زیر کشت آبی و دیم محصولات مختلف و میزان آب قابل دسترس (منابع زیرزمینی و سطحی) در ماه های مختلف سال از اداره آمار سازمان جهاد کشاورزی، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مرودشت و سازمان آب منطقه ای فارس اخذ گردید. علاوه بر آن اطلاعات لازم در رابطه با قیمت سر مرز محصولات، قیمت سرمرز نهاد های تولید قابل مبادله، نرخ رسمی ارز، شاخص قیمت های داخلی و شاخص قیمت های جهانی از گزارش های اقتصادی و سالنامه ها و سایت های بانک مرکزی، وزارت اقتصاد و دارایی و فائو واصل شد.

#### نتایج

نتایج مربوط به الگوی کشت فعلی و الگوی کشت بهینه محصولات مختلف زراعی در شهرستان مرودشت با اهداف حداکثر نمودن بازده برنامه ای و منافع اجتماعی در جدول (۱) آمده است. همان طور که از نتایج جدول مشخص می باشد، در الگوی کشت فعلی در شهرستان مرودشت، سطح زیر کشت

از برنامه ریزی محدودیت تصادفی<sup>۱</sup> که به وسیله چارنر و کوپر (۱۹۵۹) پیشنهاد گردیده در مدل نظر گرفته شده است (۱۰).

در روش برنامه ریزی محدودیت تصادفی، با این فرض که تصمیم گیرنده مایل به ساختن وضعیت احتمالی نسبت به فراوانی مقدار منابع موجود است، عدم حتمیت در سمت راست (منابع) مدل برنامه ریزی خطی مورد بررسی قرار می گیرد. احتمال آنکه محدودیتی مقدار آن بزرگتر یا مساوی مقدار  $\alpha$  از پیش تعیین شده باشد، بصورت زیر می توان نشان داد (مک کارل و اسپرین، ۲۰۰۵) (۱۱):

$$pr\left[\sum a_{ij}x_j \leq b_i\right] \geq \alpha \quad (2)$$

اگر مقدار متوسط سمت راست  $b_i$  از دو طرف رابطه فوق، کم و هر دو طرف بر انحراف معیار ضریب سمت راست  $(\sigma_{b_i})$  تقسیم شوند، آن گاه محدودیت های بالا به صورت زیر در می آیند (۱۱) (مک کارل و اسپرین، ۲۰۰۵):

(3)

$$pr\left[\frac{\sum a_{ij}x_j - \bar{b}_i}{\sigma_{b_i}} \leq \frac{(b_i - \bar{b}_i)}{\sigma_{b_i}}\right] \geq \alpha$$

در رابطه جدید به دست آمده، ترم  $\frac{b_i - \bar{b}_i}{\sigma_{b_i}}$  خطاهای استاندارد  $b_i$  را از مقدار میانگین آن دور می سازد، به دست می دهد. این ترم با  $Z$  نشان داده می شود. زمانی که حد یک احتمال خاص  $(\alpha)$  استفاده شود، مقدار مناسب  $Z_\alpha$  است و در نتیجه محدودیت ها به صورت زیر در می آیند (مک کارل و اسپرین، ۲۰۰۵) (۱۱):

(4)

$$pr\left[\frac{\sum a_{ij}x_j - \bar{b}_i}{\sigma_{b_i}} \leq z_\alpha\right] \geq \alpha$$

برای نشان دادن خطر در سمت راست مدل، محدودیت های فوق، به صورت زیر می توانند نوشته شوند (مک کارل و اسپرین، ۲۰۰۵) (۱۱):

به الگوی کشت فعلی افزایش یافته است. در این رابطه، محصولاتی مانند گندم آبی، ذرت دانه ای، هندوانه، عدس آبی، لوبیا و گوجه فرنگی از الگوی کشت حذف گردیده اند. اما محصولی مانند پیاز که در الگوی کشت فعلی وجود ندارد به میزان ۴۳۱۲۶ هکتار وارد الگو شده است. هم چنین سطح زیر کشت محصولاتی مانند گندم دیم و خیار (به ترتیب ۳۴۰۷۱ و ۳۱۹۰ هکتار) افزایش یافته است.

از سوی نتایج نشان می دهد که در الگوی حداکثر کردن منافع اجتماعی، میزان منافع اجتماعی و بازده برنامه ای نسبت به الگوی فعلی به ترتیب به میزان ۱۶۲۷۱۷۰۰۰۰۰۰ و ۱۴۸۲۹۱۵۲۲۴۱۵۰ ریال بیشتر شده است. هم چنین، در الگوی مربوط به هدف حداکثر کردن بازده برنامه ای، میزان منافع اجتماعی و بازده برنامه ای نسبت به الگوی فعلی (به ترتیب به میزان ۱۲۴۷۵۰۰۰۰۰۰ و ۱۵۳۱۳۸۵۲۲۴۱۵۰ ریال) بیشتر شده است.

محصولات مختلف در مجموع ۸۱۰۴۸ هکتار بوده که بیشترین سطح زیر کشت به محصول گندم آبی با ۷۱۴۴۲ هکتار و بعد از آن به ترتیب به محصولات ذرت دانه ای، گوجه فرنگی، گندم دیم، هندوانه، خیار، لوبیا و عدس آبی (به ترتیب ۵۷۸۸، ۳۱۵۹، ۶۵۵، ۱۱، ۴، و ۳ هکتار) اختصاص دارد.

نتایج حاصل از تعیین الگوی کشت بهینه با هدف حداکثر نمودن منافع اجتماعی نشان می دهد که مجموع سطح زیر کشت نسبت به کل سطح زیر کشت فعلی تغییر نکرده است. اما در این الگو، محصولاتی مانند گندم آبی، گندم دیم، ذرت دانه ای، هندوانه، خیار، عدس آبی و لوبیا از برنامه حذف شده و محصولات جو دیم، خربزه و پیاز (به ترتیب ۳۳۱۹۳، ۱۴۷۷ و ۴۳۱۲۶ هکتار) وارد الگوی کشت گردیده اند. هم چنین سطح زیر کشت گوجه فرنگی به میزان ۹۳ هکتار افزایش یافته است. هم چنین، نتایج حاصل از تعیین الگوی کشت بهینه با هدف حداکثر نمودن بازده برنامه ای نشان می دهد که مجموع سطح زیر کشت در شهرستان مرودشت به میزان ۷۲۷۰ هکتار نسبت

## جدول ۱- نتایج مربوط به الگوی کشت فعلی و الگوی کشت بهینه با اهداف حداکثر نمودن

## منافع اجتماعی و بازده برنامه ای به تفکیک در شهرستان مرودشت

الگوی کشت			محصول
هدف حداکثر نمودن بازده برنامه ای (هکتار)	هدف حداکثر نمودن منافع اجتماعی (هکتار)	فعلی (هکتار)	
۰	۰	۷۱۴۴۲	گندم آبی
۳۴۷۲۶	۰	۶۵۵	گندم دیم
۰	۳۳۱۹۳	۰	جو دیم
۰	۰	۵۷۸۸	ذرت دانه ای
۰	۰	۱۱	هندوانه
۰	۱۴۷۷	۰	خریزه
۳۱۹۶	۰	۶	خیار
۴۳۱۲۶	۴۳۱۲۶	۰	پیاز
۰	۰	۳	عدس آبی
۰	۰	۴	لوبیا
۰	۳۲۵۲	۳۱۵۹	گوچه فرنگی
۸۸۳۱۸	۸۱۰۴۸	۸۱۰۴۸	جمع سطح زیر کشت (هکتار)
۱۴۸۹۱۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۸۶۸۷۷۰۰۰۰۰۰۰	۲۴۱۶۰۰۰۰۰۰۰	منافع اجتماعی (ریال)
۱۶۲۹۵۸۰۰۰۰۰۰۰	۱۵۸۱۱۱۰۰۰۰۰۰۰	۹۸۱۹۴۷۷۵۸۵۰	بازده برنامه ای (ریال)

مأخذ: محاسبات تحقیق

باشند و با دستیابی به بازارهای بزرگتر از فرایند ادغام تجاری سود برند.

۲- پیشنهاد می گردد که تحقیقات گسترده تری برای تدوین برنامه جامع الگوی کشت محصولات زراعی در استان ها انجام گیرد که علاوه بر در نظر گرفتن نتایج مربوط به مزیت نسبی و منافع اجتماعی و آثار سیاستی، به موارد دیگری همانند اطلاعات فنی کشت، موجودی منابع تولید، اشتغال زایی، سودآوری و صنایع تبدیلی کشاورزی نیز توجه شود.

۳- با توجه به نقش حایز اهمیت عملکرد در منافع اجتماعی، نیاز است تحقیقات و برنامه ریزی برای بالا بردن عملکرد از طریق عملیات زراعی و ارتقای سطح تکنولوژی انجام گیرد زیرا برای رقابت بلند مدت در عرصه بین المللی این مسئله از اهمیت زیادی برخوردار است.

علاوه بر آن، از مقایسه دو الگوی بهینه با اهداف حداکثر نمودن منافع اجتماعی و حداکثر نمودن بازده برنامه ای می توان نتیجه گرفت که علی رغم بیشتر بودن منافع اجتماعی در الگوی حداکثر نمودن منافع اجتماعی، میزان بازده برنامه ای این الگو نسبت به الگوی حداکثر نمودن بازده برنامه ای کمتر است.

#### پیشنهادات و توصیه های سیاستی

۱- با توجه به الگوی کشت محصولات زراعی توصیه می گردد حمایت های دولت به صورت هدف مند از محصولاتی که منافع اجتماعی بالاتری دارند بیشتر شده تا علاوه بر توسعه کشت این محصولات و به تبع آن استفاده بهینه از منابع و عوامل تولید شرايطی فراهم آید تا در هنگام مواجهه با فرآیند ادغام تجاری، تولید کنندگان از توان رقابت پذیری بالایی برخوردار



- in Agriculture, Third Annual Workshop, Italy.
7. Calatrava, J. and A. Garrido. 2003. The effects of spot water markets on the economic risk derived from variable water supply. The 25<sup>th</sup> International Conference of Agricultural Economists, Durban, South Africa.
  8. Dridi, C. and M. Khanna. 2003. Efficacy of water trading under asymmetric information and implications for technology adoption. American Agricultural Economics Association, Annual Meeting, Montreal, Canada.
  9. Dinar, A. and J. Mody. 2003. Irrigation water management policies: allocation and pricing principles and implementation experiences.
  10. Charnes, A. and W. W. Cooper. 1959. Chance constrained programming. *Manag. Sci.* 6: 73-79.
  11. <http://www.worldbank.org/agadirconference>.
  12. McCarl, B. A. and T. H. Spreen. 2005. *Applied Mathematical Programming Using Algebraic Systems*. University of California. [mccarl@tamu.edu](mailto:mccarl@tamu.edu).

۴- به منظور بهره برداری منطقی از منابع آب قابل دسترس و افزایش منافع اجتماعی حاصل از هر واحد، استفاده از آب آبیاری پیشنهاد می شود که در مناطق مختلف کشور نسبت به رایج الگوی کشتی اقدام شود که منجر به حداکثر شدن منافع اجتماعی منطقه ای می گردد.

#### منابع

1. Johansson, R. C., Y. Tsur., T. L. Roe., and R. Doukkali. 2002. Pricing irrigation water: a review of theory and practice. *Water Policy*. 4: 173-199.
۲. سلطانی، غ و زیبایی، م، ۱۳۷۵. نرخ گذاری آب کشاورزی. فصل نامه آب و توسعه، ۲۴صص ۳-۵.
۳. جمالی، ف، رهیافتی ریاضی- اقتصادی برای تخصیص بهینه آب بین اراضی زیر سدها: مطالعه موردی سد میرزای شیرازی (کوار)، پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، ص ۱۵۰.
۴. شجری، ش و ترکمانی، ج، ۱۳۸۶، تناسب شبیه سازی های تصمیم گیری چندمعیاری به منظور بررسی تقاضای آب آبیاری: مطالعه موردی حوضه آبریز درودزن در استان فارس، مجله اقتصاد و کشاورزی، جلد اول، شماره ۳.
5. Raju, K. S. and D. N. Kumar. 1999. Multicriterion decision making in irrigation planning. *Agric. Sys.* 62: 117-129.
6. Gallerni, V. and D. Viaggi. 2003. Water management and sustainability of irrigated farming systems in a contract perspective: experiences in northern Italy. *Economics of Contracts*

