

## راهکارهای تغییر الگوی کشت در مناطق صیفی کاری با هدف توسعه کشت گیاهان علوفه ای و دانه های روغنی

شجاعت زارع<sup>[۱]</sup> علی رضا محمدی نیک پور و رامین ظریفیان  
1-عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان- گروه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی- مدیریت زراعت

### چکیده

با توجه به اهمیت توسعه کشت گیاهان علوفه ای و دانه های روغنی در سیاست گذاری های کلان کشور، لازم است سیاست گذاری و برنامه ریزی ها به گونه ای باشد تا الگوی کشت زارعین در جهت افزایش تولید این محصولات تغییر پیدا کند. لذا در این مطالعه با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی و شبیه سازی رفتار زارعین در مناطق مورد مطالعه، امکان جابجایی بین سطح زیر کشت محصولات از طریق تغییر در عوامل موثر بر الگوی کشت بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که جهت افزایش سطح زیر کشت محصولات علوفه ای و دانه های روغنی، بایستی سیاست گذاری ها به گونه ای باشد که منجر به بهبود موقعیت نسبی این محصولات گردد. نوع و میزان هر سیاست گذاری را نیز می توان از طریق شبیه سازی و تهیه مدل مناسب تعیین کرد.

**واژه های کلیدی:** الگوی کشت، فریمان، تربت جام، تایباد، دانه های روغنی، گیاهان علوفه ای

استان خراسان رضوی با شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و با تکیه بر منابع آبی زیر زمینی یکی از قطب های مهم تولیدات زراعی کشور محسوب می شود و بر اساس اطلاعات موجود برداشت از این منابع بیش از حد مجاز بوده که این روند موجب افت آبهای زیر زمینی کاهش کیفیت آب و حتی نشست زمین در برخی نقاط شده است. از جانب دیگر تامین امنیت غذایی و خودکفایی در تولیدات گندم و جو و روغن که از اهداف تعیین شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی می باشد بهره برداری بهینه از این منابع را می طلبد. اگر چه حفظ پایداری تولید در کنار منابع محدود آب جهت آبیاری که به عنوان عامل محدود کننده می باشد در ابتدا می تواند این پایداری را به خطر اندازد، اما استفاده از محصولات زراعی با نیاز آبی کمتر، تغییر در ساختار الگوی کشت مناطق و توسعه روشهای مدرن آبیاری که می تواند کارایی مصرف آب را بالا ببرد همه می توانند در حفظ این پایداری موثر واقع شوند. با توجه به اینکه استان خراسان در منطقه نیمه خشک واقع شده است و با کمبود آب مواجه می باشد لازم است تا این نهاد ارزشمند و کمیاب به صورت بهینه بین محصولات زراعی تخصیص یابد. بطوری که ضمن تامین نیازمندیهای مصرف کنندگان محصولات زراعی و تامین درآمد مطلوب کشاورزان، تولید محصولات زراعی در راستای کشاورزی پایدار باشد. این موضوع باعث می شود تا ضمن مصرف بهینه آب بتوان با اهداف کلان کشور که تامین علوفه و روغن مورد نیاز کشور است بدون لطمه به تولید سایر محصولات مورد نیاز دست پیدا کرد. نگاهی به تغییر قیمت محصولات در سالهای مختلف بیانگر این مطلب است که عدم توجه به عرضه و تقاضا و الگوی کشت مناسب باعث شده تا در برخی سالها تولید یک محصول کمتر یا بیشتر از تقاضای آن بوده و این امر موجب افزایش و یا کاهش بیش از حد انتظار قیمت گردیده است. این ویژگی در محصولات تابستانه بسیار مشهود است. همچنین تولید محصولات خاص در یک منطقه، ضمن دور شدن از یک کشاورزی پایدار (که در آن تناوب زراعی رعایت می شود)، موجب کاهش قدرت انتخاب محصول توسط زارع نیز می گردد. بطور مثال قیمت خربزه در شهریور سال های ۸۲ تا ۸۴ در شهرستان فریمان ۱۰۰۰، ۲۵۰۰ و ۸۰۰ ریال و در شهرستان تربت جام که یکی از مهمترین مناطق تولید این محصول و مهمترین محصول تابستانه در آن منطقه است، قیمتها به ترتیب ۸۵۰، ۱۱۰۰ و ۷۰۰ ریال بوده است. که با توجه به نرخ تورم و همچنین کاربرد بودن این محصولات باعث می شود تا زارعین ضمن تقبل هزینه های تولید نتوانند به درآمد مطلوب خود دست یابند. لذا بررسی موضوع امکان جایگزینی کشت دیگری بجای این محصولات و تغییر در الگوی کشت می تواند موجب افزایش قدرت اقتصادی زارعین و کاهش ریسک درآمدی شود و به اهداف کلان کشور نیز کمک کند.

از آنجا که تولید محصولات علوفه ای و روغنی (کلزا) در چند ساله اخیر در سطح استان موفقیت‌های چشمگیری داشته است و از طرفی خودکفایی در تولید این محصولات از اهداف مهم وزارت کشاورزی می باشد در این مطالعه سعی گردیده است با حفظ پایداری تولید گندم (حفظ سطوح کشت) با جایگزینی و یا کم نمودن سطوح سایر زراعتها در شهرستانهای مورد مطالعه از یک سو باعث ایجاد ثبات در وضعیت درآمدی کشاورزان شد و از سوی دیگر با کاشت گیاهان علوفه ای و روغنی در راستای اهداف وزارتخانه حرکت کرد. برای این منظور با استفاده از مدل ریاضی برنامه ریزی خطی و مدل سازی و شبیه سازی وضعیت تولید محصولات زراعی با محوریت نهاده محدود آب ، چگونگی امکان تغییر در الگو مورد بررسی قرار می گیرد. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه بدست آمده و با استفاده از نرم افزار WINQSB اطلاعات مورد نظر در قالب مدل ریاضی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. از اهداف مطالعه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- تخصیص بهینه آب بین محصولات زراعی در جهت توسعه کشت محصولات علوفه ای
  - ۲- افزایش درآمد کشاورزان
  - ۳- تامین علوفه مورد نیاز بخش دامداری
  - ۴- افزایش راندمان اقتصادی مصرف آب
  - ۵- افزایش تولید روغن در کشور که در راستای اهداف وزارت متبوع می باشد
  - ۶- توازن بین عرضه و تقاضای محصولات صیفی به منظور حفظ قیمت عادلانه محصولات.
- در زمینه الگوی کشت مطالعات زیادی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است که اکثر آنها محدود به واحدهای تولیدی بوده و مبنای آنها مدل‌های ریاضی است. با توجه به تعدد مطالعات در این زمینه و وجود وجه اشتراک بین اغلب آنها در اینجا به چند مطالعه که در سالهای اخیر صورت گرفته است اشاره می شود.
- سلمان و الکارابلیه (۲۰۰۴) به منظور بررسی تمایل به پرداخت کشاورزان اردن برای دریافت آبهای زیر زمینی تحت رژیمهای مختلف از یک الگوی برنامه ریزی خطی که درآمد زارعین را با توجه به میزان آب در دسترس در ماههای مختلف حداکثر می کند، استفاده نمودند. نتایج این مطالعه بیانگر آن است که امکان کاهش مصرف آب و تخصیص بهینه آن با الگوهای بهتر وجود دارد. بطوری که این برنامه درآمد را نیز افزایش می دهد. این مطالعه نشان داده که تقاضا برای آب آنقدر است که امکان افزایش قیمت آن در یک دامنه وسیع وجود دارد. اما برنامه بهینه جهت کاهش مصرف آب تنها به اندازه ۱۵ درصد انعطاف داشته و آن را میسر می کند در صورتی که تمایل به پرداخت کشاورزان برای هر متر مکعب به اندازه ۲,۵ برابر قیمت فعلی است بدون اینکه الگوی کشت تغییر کند و یا سطح زیر کشت کاهش یابد.

وانگ و زو (۲۰۰۴) به منظور بررسی تخصیص بهینه آب رودخانه زرد در چین از یک مدل برنامه ریزی خطی استفاده کردند. تابع هدف شامل حداکثر کردن درآمد و محدودیتهای آن شامل تناوب زراعی، کل میزان زمینهای در دسترس و آب موجود بوده که محدودیت آب با توجه به تناوب زراعی و دوره آبیاری و میزان آب رودخانه فرموله شده است. نتایج حاصله نشان داده که با تغییر در الگوی فعلی می توان مدار آبیاری را از ۱۴ روز به ۱۰ روز کاهش داد.

فلو رینیو کروز و همکاران (۲۰۰۲) به منظور تعیین ارزش اقتصادی آب در آبیاری سطحی و زیر زمینی در منطقه آلتو مکزیک از یک مدل برنامه ریزی خطی با ۵۳ متغیر که ۲۴ متغیر آن تطبیقی بوده و ۱۱۱ محدودیت که ۹۶ مورد آن مربوط به منابع بوده است در قالب دو سناریو و ۱۰ مدل یکی بر اساس قیمت های سال ۱۹۹۹ و دیگری پیش بینی سال ۲۰۱۰ طراحی و محاسبه شده است. نتایج مطالعه نشان داده که بر اساس مدل سال ۱۹۹۹ سطح زیر کشت بهینه مدل پایه ۱۰ درصد کاهش می یابد اما در مدل های مختلف (۱۰ مدل) نتایج با توجه به فرضیات مربوطه متفاوت بدست آمده است که در ۹ مدل نسبت به مدل پایه کاهش سطح زیر کشت مشاهده می شود و در نهایت هزینه فرصت آب در مدل های مختلف محاسبه شده که بر اساس نوع محصول و نوع مدل متفاوت است.

هشام و محمود (۱۹۹۹) تخصیص بهینه آب رودخانه نیل در مصر را مورد بررسی قرار دادند. با توجه به روند رو به رشد مصرف آب در بخش کشاورزی مصر که از مهم ترین منبع آن یعنی رود نیل تامین می شود، سه پروژه شامل توسعه و اصلاح روشهای آبیاری، استفاده مجدد از آبهای زهکشی و توسعه و استفاده از آبهای زیر زمینی در این کشور مورد توجه قرار گرفت. همچنین کاهش سطح زیر کشت محصولات پرمصرف نیز پیشنهاد دیگری بوده که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از یک مدل برنامه ریزی خطی استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان داد که ضمن صرفه جویی ۸/۱۸۵ میلیارد متر مکعب آب، بین ۰/۵ تا ۱/۵ برابر کشت فعلی امکان تغییر در سطح زیر کشت وجود دارد اما توصیه شده که این مطالعه باید از نظر اقتصادی و در سالهای مختلف نیز انجام شود.

مطالعات انجام شده در ایران در ارتباط با الگوی کشت بیشتر در سطح خرد انجام شده است. زارع و ترکمانی (۱۳۷۹) وضعیت بهینه و فعلی یک واحد تولیدی تلفیقی دام و زراعت را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته است که با تغییر الگو میتوان ۳۸ درصد درآمد را افزایش داد. در استان خراسان سابقه انجام تحقیقات الگوی کشت در قالب طرح مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی صورت گرفته که پیش بینی تغییر هر الگو بدون در نظر گرفتن تغییر موقعیت نسبی محصولات و همچنین تغییرات فاکتورهای موثر بر الگو در طول سالهای آینده صورت گرفته است. آشگر طوسی (۱۳۸۲) تغییر در الگوی کشت در دشت قوچان و شیروان را در جهت سازگاری با خشکسالی با افزایش سطح زیر کشت غلات، صیفی جات و جالیز و حبوبات و کاهش علوفه،

چغندر قند و باغات میوه مورد تاکید قرار داده است. زارع و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی شهرستان درگز در استان خراسان و تقسیم این شهرستان به سه منطقه آب و هوایی وضعیت تغییر در الگوی کشت را با لحاظ کردن چندین سناریو و در نظر گرفتن کلیه فعالیتهای دامی و زراعی و باغی و مدلسازی ارتباط این بخشها با یکدیگر و با فعالیتهای تجاری الگوی کشت بهینه و تغییر در الگوی فعلی را بررسی کرده و با تحلیل حساسیت نسبت به پارامترهای متغیر نتایج حاصل در الگو را نسبت به تغییر در این پارامترهای ارائه کردند.

## ۲- مواد و روش ها

به منظور بررسی امکان تغییر در الگوی کشت از یک مدل ریاضی و شبیه سازی رفتار زارعین استفاده می شود اکثر کشاورزان در زمان تصمیم گیری، اطلاعات کمی از تصمیمات سایر زارعین دارند که یکی از پیامدهای اینگونه تصمیم گیری تولید چندین محصول در یک فصل زراعی به مقدار کم است. این کار اگر چه با توصیه های مدیریتی کشت وسیع و تخصصی مغایرت دارد، اما ریسک زیان ناشی از نوسانات قیمت در بازار و یا آفات و امراض و نوسانات آب و هوایی را کاهش می دهد. بر این اساس کشاورزان با توجه به تجربیات سالهای قبل اقدام به برنامه ریزی تولید می کنند و جهت مقابله با این بحرانها و تنظیم بازار در حد متعادل بین عرضه و تقاضا نیاز به انجام تصمیم گیریها در سطح کلان دارند. تصمیم گیری در سطح کلان نیازمند به ابزارهایی است تا به کمک آنها در مرحله اول بتوان یک تصویر واقعی و قابل درک از وضعیت موجود ترسیم نموده و سپس با تغییر در پارامترها وضعیت موجود را به وضعیت دلخواه تغییر داد. در علم مدیریت این ابزار در قالب روابط ریاضی شکل گرفته و گسترش یافته است. در دنیای امروز انبوهی از نرم افزارهای مدیریتی در جهت برنامه ریزی مدیران را یاری می دهند تا تصمیم گیری با دقت بیشتری صورت گیرد در مطالعه ای که در پیش روست با استفاده از نرم افزار WINQSB و روش برنامه ریزی خطی امکان سنجی تغییر در الگوی کشت و نتایج حاصله به همراه تحلیل حساسیت عوامل موثر مربوطه مورد بررسی قرار می گیرد.

بر این اساس فرم مدل مورد استفاده به شرح زیر می باشد

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= \sum P_j Y_j - \sum a_j X_j \\ \text{Subject to: } \sum b_{ij} X_j &\leq c_i, \quad d_j \leq X_j \leq e_j \quad i=1,2,3,\dots,m, \quad j= \\ &1,2,3,\dots,n \end{aligned}$$

در این روابط  $P_j$  قیمت محصول  $Z$ ام،  $Y_j$  میزان تولید محصول  $Z$ ام،  $X_j$  سطح زیر کشت محصول  $Z$ ام،  $a_j$  هزینه در هکتار محصول  $Z$ ام  $b_{ij}$  میزان نهاده مصرف شده در هر هکتار محصول  $Z$ ام،  $c_i$  حداکثر نهاده موجود  $Z$ ام،  $d_j$  حداقل مجاز میزان سطح زیر کشت محصول  $Z$ ام و  $e_j$  حداکثر مجاز میزان سطح زیر کشت محصول  $Z$ ام می باشد.

به منظور تهیه اطلاعات بعد از تهیه پرسشنامه مربوط به هزینه تولید محصولات مورد مطالعه در شهرستانهای مورد نظر، با انجام مصاحبه با تعدادی از زارعین و کارشناسان شهرستان، میانگینی از هزینه و درآمد هر یک از محصولات تهیه و با مدلسازی نسبت به امکان سنجی ورود برخی از محصولات بجای محصولات فعلی و تغییر در الگوی کشت به سمت محصولات علوفه ای و دانه های روغنی اقدام شد. محصولات مورد مطالعه شامل ذرت علوفه ای، کلزا، خربزه، جو، یونجه و گوجه فرنگی و شهرستان های مورد مطالعه شامل فریمان، تربت جام و تایباد می باشد. با توجه به محدودیت و کمبود آب، از منظر نهاده های کمیاب، این نهاده به عنوان محور محدودیتها و جایگزینی محصولات مورد توجه قرار گرفت. با توجه به تغییر قیمت از زمان شروع تا زمان برداشت قیمت لحاظ شده در این مطالعه بصورت وزنی می باشد. همچنین قیمت آب در این مطالعه بر اساس هزینه های احداث چاه صورت گرفته است.

### ۳- نتایج و بحث

نتایج حاصل از مطالعه در سه شهرستان، بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته، که به شرح زیر می باشد

#### ۳-۱ شهرستان فریمان

با توجه به اینکه اطلاعات دقیقی از میزان آب موجود در دسترس نیست، به منظور بررسی امکان تغییر در الگوی فعلی، میزان مصرف آب محصولات مورد مطالعه بر اساس سطح زیر کشت فعلی آنها محاسبه و به عنوان کل آب در دسترس در نظر گرفته شد. با استفاده از روش برنامه ریزی خطی مدل‌های مورد نظر تهیه و با استفاده از نرم افزار winqsب حل گردید که نتایج مربوط به مدل‌های مورد استفاده جهت شهرستان فریمان در جدول ۱ ذکر گردیده است. نتایج تحلیل حساسیت ضرایب نیز در جدول ۲ ذکر گردیده است. در این جدول سطر اول مربوط به مدل شماره ۱، ضرایب در نظر گرفته شده برای کلیه مدل‌ها را نشان می دهد (به استثنای قیمت یونجه در مدل شماره ۳). و مقادیر حداقل و حداکثر نیز برای هر مدل دامنه ای را نشان می دهد که تغییر ضرایب در این دامنه، نتایج الگوی معرفی شده را تغییر نمی دهد. حرف M نیز بیانگر بی نهایت است.

مدل شماره صفر بیانگر میزان سطح زیر کشت فعلی می باشد این مدل، هم به عنوان مدل تایید کننده نحوه مدل سازی مورد استفاده قرار می گیرد و هم به عنوان مدل شاهد جهت مقایسه با سایر مدل‌های جایگزین کاربرد دارد.

اولین مدل مورد مطالعه مدل شماره یک است. در این مدل کلیه محصولات بدون هیچ محدودیتی به برنامه معرفی شده و معیار انتخاب سود خالص و میزان مصرف آب است، لذا ترکیبی از محصولات که با آب موجود بیشترین درآمد را عاید کشاورز می کند ارائه می نماید بر اساس نتایج حاصله، سطح زیر کشت دو محصول گوجه فرنگی و کلزا نسبت به وضعیت فعلی افزایش زیادی را نشان می دهد بطوری که کلزا جانشین جو، و گوجه فرنگی جانشین سایر محصولات شده است. و در مجموع ضمن افزایش درآمد به میزان ۴۷ درصد سطح زیر کشت نیز ۹/۷ درصد کاهش یافته است. در این مدل سطح زیر کشت خربزه نیز به میزان قابل توجهی کاهش را نشان می دهد. بررسی تحلیل حساسیت ضرایب قیمتی یونجه نشان می‌دهد که جهت ورود یونجه به مدل، قیمت آن بایستی به ۳۷۲۰ ریال افزایش یابد ضمن اینکه اگر قیمت خربزه در دامنه ۱۰۵۰ تا ۲۰۹۰ ریال تغییر کند سطح زیر کشت آن تغییر نکرده و در مقادیر کمتر از حداقل و بیشتر از حداکثر، سطح زیر کشت آن به ترتیب می تواند کاهش یا افزایش یابد. در این مدل افزایش قیمت ذرت به ۷۳۰ ریال، امکان ورود این محصول را در الگو فراهم می سازد. و در رابطه با کلزا این دامنه بین ۳۴۶۰ تا ۸۲۱۰ ریال می باشد. در رابطه با ضرایب هزینه، با

توجه به اینکه مقدار این ضرایب از لحاظ ریاضی بصورت منفی به مدل معرفی شده است، لذا مقادیر مطلق اعداد مربوط به حداقل، بیانگر حداکثر امکان افزایش هزینه، و مقادیر حد اکثر، بیانگر حداقل امکان کاهش هزینه است. بدیهی است مقادیر مثبت اعداد بیانگر آن است که اگر این محصول نه تنها هیچ هزینه ای نداشته باشد بلکه به مقدار عدد مثبت، برای بهره برداران درآمندی علاوه بر محصول تولیدی داشته باشد، الگو تغییر نکرده و جهت تغییر بایستی بیش از این مقدار درآمد اضافه عاید کشاورزان نماید. در این رابطه اگر هزینه های تولید خربزه از ۴۴۶۷۷۲۰ ریال تا ۵۳۵۷۵۴۰ ریال افزایش یابد الگوی فعلی بدون تغییر خواهد ماند. و افزایش بیشتر منجر به کاهش سطح زیر کشت می گردد. ضمن اینکه جهت تغییر در الگو (افزایش سطح زیر کشت) نه تنها هزینه های تولید بایستی صفر گردد بلکه بایستی درآمد مازادی معادل ۹۲۵۳۸۵۰ ریال عاید زارعین کند. به عبارت ساده تر، اگر هزینه ها در سطح فعلی تغییر نکند و درآمد زارعین از تولید خربزه از طرق دیگری مانند افزایش قیمت محصول و یا افزایش عملکرد در هکتار به میزان ۱۳۷۲۱۵۷۰ ریال (که حاصل جمع دو عدد ۴۴۶۷۷۲۰ و ۹۲۵۳۸۵۰ می باشد) افزایش یابد در آن صورت امکان افزایش سطح زیر کشت میسر می گردد. مهم ترین نهاده مدل، آب مصرفی می باشد، نتایج تحلیل حساسیت برای مدل اول نشان می دهد که افزایش قیمت آب به بیش از ۳۰۰ ریال کل الگوی کشت و سطح زیر کشت کلیه محصولات را تغییر می دهد ضمن اینکه کاهش قیمت تا کمتر از صفر ریال نیز تاثیری بر الگو ندارد (تفسیر عدد ۱۴+ مانند تفسیر عدد ۹۲۵۳۸۵۰ مربوط به خربزه است که قبلاً بحث شد). اما با توجه به اینکه در عمل جهت توصیه تغییر در سطح زیر کشت لازم است به مسائل دیگری از جمله بازار رسانی محصول نیز توجه کرد و با توجه به بازار پر مخاطره گوجه فرنگی، در مدل شماره ۲ سطح زیر کشت این محصول به میزان فعلی آن محدود شد. در این مدل سطح زیر کشت ذرت و جو به مقدار قابل توجهی افزایش یافت و کلزا نیز در سطح مطلوبی قرار گرفت و در مجموع سطح زیر کشت نسبت به وضعیت فعلی ۶/۷ درصد و درآمد نیز ۵/۴ درصد افزایش نشان می دهد. اما در هر دو مدل سطح زیر کشت یونجه صفر می باشد. با توجه به کشت یونجه توسط برخی از دامداریها و سهولت کار با این محصول برای بهره برداران، به نظر می رسد که بایستی مقداری از سطح زیر کشت به یونجه اختصاص یابد. نگاهی به جدول تحلیل حساسیت (جدول ۲) نشان می دهد که برای ورود این محصول قیمت آن بایستی به بیش از ۲۰۰۰ ریال افزایش یابد. در صورتی که این تغییر را در معادلات وارد کنیم مدل شماره ۳ حاصل می شود.



جدول ۱ نتایج حاصل از محاسبات مدل‌های پیشنهادی در شهرستان فریمان

شماره مدل	سطح زیر کشت محصولات (هکتار)						جمع سطح زیر کشت	درصد تغییر سطح زیر کشت نسبت به مدل			درصد تغییر درآمد خالص نسبت به مدل				
	خریزه	یونجه	گوجه فرنگی	ذرت علوفه ای	جو	کلزا		قبل	جاری منطقه	بدون محدودیت	قبل	جاری منطقه	بدون محدودیت		
۰	450	800	675	350	1600	153	4028								
۱	112	0	1711	0	57	1758	3638	-9/7	-9/7	0/0	47/0	47/0	5922561024	0/0	47/0
۲	680	0	675	824	1446	674	4299	18/2	6/7	18/2	5/4	-28/3	4245662976	18/2	-28/3
۳	785	755	675	0	0	1555	3770	-12/3	-6/4	3/6	4/7	-0/6	4218246912	-12/3	-0/6
۴	450	650	675	0	0	1851	3626	-3/8	-10/0	-0/3	-2/5	-6/8	3929621504	-3/8	-6/8
۵	450	0	675	385	0	2276	3786	4/4	-6/0	4/1	-5/7	-3/3	3798980864	4/4	-3/3
۶	450	400	675	367	800	1215	3907	3/2	-3/0	7/4	-14/0	-8/8	3464941312	3/2	-8/8

ماخذ: نتایج تحقیق

جدول ۲ تحلیل حساسیت ضرایب در مدل‌های مورد مطالعه در شهرستان فریمان ۱۰ ریال

مدل	نوع	قیمت محصول						هزینه تولید						
		خریزه	یونجه	گوجه فرنگی	ذرت علوفه ای	جو	کلزا	خریزه	یونجه	گوجه فرنگی	ذرت علوفه ای	جو	کلزا	آب
۱	اولیه	111/75	161/25	124/5	27/5	165	366	-446772	-173190	-608400	-243750	-24800	-172950	-10
	حداقل	105	-M	71	-M	34	346	-535754	-M	-2226711	-M	-	-212700	-30
	حد اکثر	209	372	137	73	177	821	925385	1304297	-225767	1790735	14950	736896	14
۲	حداقل	74	-M	71	26	159	346	-980078	-M	-2226711	-330223	-45254	-212700	-15
	حد اکثر	119	200	M	73	177	378	-345820	98262	M	1790735	14950	-149233	14
۳	حداقل	51	201	70	-M	-M	163	-1307682	-176059	-2251977	-M	-M	-578195	-11
	حد اکثر	113	364	M	28	159	369	-435221	966617	M	-239254	514683	-167042	87
۴	حداقل	51	172	52	-M	-M	301	-1307682	-374196	-2797417	-M	-M	-302442	-36
	حد اکثر	M	253	M	35	84	520	M	191023	M	95805	260998	134254	17
۵	حداقل	55	-M	48	25	-M	307	-1244446	-M	-2908018	-374237	-M	-291005	-54
	حد اکثر	M	172	M	49	111	953	M	-95946	M	711064	354128	1001810	0
۶	حداقل	55	-M	48	25	-M	307	-1244446	-M	-2908018	-374237	-M	-291005	-54
	حد اکثر	M	172	M	49	111	953	M	-95946	M	711064	354128	1001810	0

ماخذ: نتایج تحقیق

همانطور که ملاحظه می شود با تغییر معادلات درآمد و هزینه به نفع یونجه، سطح زیر کشت ذرت و جو صفر گردیده و بر میزان سطح کلزا به شدت افزوده شده است. (لازم به یادآوری است در صورتی که بخواهیم بدون تغییر در قیمت یونجه این اتفاق حاصل شود لازم است عملکرد در هکتار این محصول از ۷۰۰۰ کیلو گرم به ۸۷۲۶ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد). در صورتی که در مدل شماره ۳، سطح زیر کشت خربزه به مقدار فعلی آن محدود گردد، مدل شماره ۴ حاصل می شود. که این امر منجر به افزایش سطح زیر کشت کلزا و کاهش خربزه و یونجه می شود. اگر در مدل شماره ۴ قیمت یونجه به مقدار اولیه آن تغییر یابد مدل شماره ۵ بدست آید در این مدل سطح زیر کشت کلزا به شدت افزایش یافته و سطح زیر کشت ذرت به کمی بیش از سطح فعلی آن افزایش می یابد. مدل شماره ۵ نسبت به تمام مدل‌های قبلی درآمد کمتری را عاید بهره برداران می نماید. اگر مدل شماره ۵ را طوری تغییر دهیم که لااقل ۵۰ درصد سطح زیر کشت فعلی در الگو مد نظر قرار گیرد، در آن صورت درآمد مجدداً کاهش می یابد. در صورتی که این ۶ مدل با یکدیگر در جهت اهداف مطالعه بررسی شوند به این نتیجه می رسیم که محدود کردن سطح زیر کشت گوجه فرنگی به میزان فعلی آن ترکیب مناسبی از نظر گیاهان علوفه ای و روغنی ارائه می کند و درآمد را نیز افزایش می دهد (مدل شماره ۲) در صورتی که محدودیتی در سطح زیر کشت خربزه به میزان فعلی آن را نیز قائل شویم این کار فقط در جهت افزایش سطح زیر کشت دانه های روغنی تغییر می کند. مدل شماره ۶ اگرچه ترکیب آن در جهت اهداف مطالعه است اما درآمد آن کمترین مقدار است. اگر در مدل شماره ۶، سطح زیر کشت خربزه را مجدداً به نیمی از سطح زیر کشت فعلی محدود کنیم این کار تنها منجر به افزایش سطح زیر کشت کلزا و کاهش مجدد درآمد می شود.

بر اساس مقایسه های انجام شده تغییر در پارامترهای موثر بر درآمد می تواند بخشی و یا تمام سطح زیر کشت محصولات را تحت تاثیر خود قرار دهد لذا در سیاست هایی که منجر به تغییر سطح زیر کشت می شوند بایستی به این موضوع توجه شود. بطور مثال افزایش قیمت یونجه منجر به کاهش شدید ذرت و جو می گردد. این مقایسه ها بار دیگر بر این نکته تاکید می کند که در مطالعات و سیاستگذاریهایی که منجر به تغییر در سطوح زیر کشت محصولات می گردد بایستی تمام سیستم کشاورزی را مد نظر قرار داد بطور مثال در برنامه ریزی تامین علوفه دامداری ها، بایستی به ارزش غذایی و جایگاه هر محصول در تغذیه دام و نیاز دامداریها توجه نمود. در این مطالعه معیار انتخاب یک محصول علوفه ای شامل قیمت، عملکرد، هزینه تولید، و نیاز آبی آن در مقایسه با سایر محصولات بوده است. در صورتی که افزودن معیاری جدید تحت عنوان ارزش غذایی محصول و نسبت جایگزینی آن در جیره غذایی، می تواند نتایج دقیق تری را ارائه نماید. (۲ و ۴).

نتایج مدل‌های تهیه شده در شهرستان تربت جام در جدول ۴ ذکر گردیده است. مدل شماره صفر، مدل وضعیت فعلی ترکیب کشت می باشد. اولین مدل تهیه شده در این شهرستان، مدل شماره یک است. در این مدل کلیه محصولات بدون هیچ محدودیتی به برنامه معرفی شده و معیار انتخاب، سود خالص و میزان مصرف آب است. لذا نتیجه آن ترکیبی از محصولات است که با آب موجود بیشترین درآمد را عاید کشاورز می کند. بر اساس نتایج حاصله ضمن کاهش سطح زیر کشت به میزان ۴/۴۳ درصد، درآمد زارعین ۱۵/۷ درصد افزایش یافته است. سطح زیر کشت خریزه کاهش یافته و ضمن حذف یونجه و کلزا از الگو بر میزان سطح زیر کشت گوجه فرنگی و جو افزوده شده است. بررسی تحلیل حساسیت ضرایب قیمت محصول نشان می دهد که جهت کاهش سطح زیر کشت گوجه فرنگی بایستی قیمت آن از ۱۱۶۵ ریال فعلی به کمتر از ۸۶۰ ریال کاهش یابد و یا اینکه هزینه آن از ۶۷۰۹۰۰۰ ریال به بیش از ۱۹۳۸۱۶۱۰ ریال افزایش پیدا کند همچنین جهت ورود یونجه، ذرت و کلزا بایستی قیمت و یا عملکرد در هکتار این محصولات به ترتیب ۱۸۳، ۱۷۳ و ۳۱ درصد افزایش و یا هزینه های تولید آنها به مقدار قابل توجهی کاهش یابد. بطور مثال در رابطه با یونجه عملکرد آن بایستی از ۷۵۰۰ کیلو گرم در هکتار به ۲۱۲۰۲ و یا اینکه قیمت آن از ۱۵۶۷ به ۴۴۳۰ ریال افزایش یابد بررسی حساسیت قیمت آب نیز بیانگر آن است که کاهش قیمت به صفر تاثیری بر الگو ندارد ولیکن افزایش قیمت به میزان بیش از ۴۴۰ ریال موجب تغییر کلی در مدل می گردد.

نتایج هزینه فرصت آب در ماههای مختلف در مدل‌های مورد مطالعه در جدول ۳ آمده است. هزینه فرصت صفر بیانگر عدم کمبود و یا مازاد آب در آن ماه طبق الگوی پیشنهادی است. و هزینه فرصت مثبت بیانگر آن است که بر اساس الگوی پیشنهادی کل آب موجود و در دسترس در آن ماه مصرف می شود و اگر بتوان یک متر مکعب آب به میزان موجودی فعلی اضافه کرد (مانند اجاره آب و یا افزایش آب منطقه از طریق احداث چاه و سد و ...) در آن صورت به مقدار هزینه فرصت به درآمد خالص زارعین اضافه می شود. همانطور که ملاحظه میشود بالاترین هزینه فرصت در مرداد ماه به میزان ۵۳۵۰ ریال می باشد و پس از آن فروردین با مقدار ۲۱۷۰ ریال به ازای هر متر مکعب قرار دارد.

با توجه به ریسک بازار و نوسان شدید قیمت گوجه فرنگی، در دومین مدل پیشنهادی میزان تولید این محصول به مقدار فعلی آن محدود شد. که در نتیجه نسبت به مدل شماره یک، سطح زیر کشت همه محصولات به استثنای یونجه افزایش یافت. این کار باعث افزایش سطح زیر کشت به میزان ۱/۰۳ درصد نسبت به وضعیت فعلی و ۵/۷۱ درصد نسبت به مدل قبل گردید. ضمن اینکه درآمد نسبت به وضعیت فعلی ۱/۶۵ درصد افزایش را نشان میدهد. در این مدل جهت ورود یونجه لازم است قیمت آن

به ۲۴۱۰ ریال افزایش یابد ضمن اینکه امکان افزایش سطح زیر کشت ذرت و کلزا از طریق افزایش قیمت و یا عملکرد در هکتار به ترتیب به میزان ۶۳ و ۴۸ در صد وجود دارد.

با توجه به اهداف مطالعه در سومین مدل، میزان سطح زیر کشت خربزه به مقدار فعلی محدود شد. نتیجه این قدام، افزایش سطح زیر کشت ذرت و جو و کاهش سطح زیر کشت کلزا بود ضمن اینکه سطح زیر کشت نسبت به مدل قبل کاهش کمی داشته و درآمد نیز نسبت به وضعیت جاری منطقه ۱/۰۸ درصد افزایش را نشان می دهد.

همانطور که قبلا نیز اشاره شد جهت افزایش سطح زیر کشت کلزا بایستی قیمت به بیش از ۴۸ درصد (لااقل ۵۴۶۰ ریال) افزایش یابد. در مدل شماره ۴ این عمل انجام شد. نتیجه این کار جابجایی بین سطح زیر کشت جو و کلزا بود بطوریکه بدون تغییر در کل سطح زیر کشت، سطح زیر کشت جو نسبت به مدل قبل ۶ درصد کاهش یافته و سطح زیر کشت کلزا ۴۷۴ درصد افزایش را نشان می دهد.

همانطو که قبلا اشاره شد بجای افزایش قیمت می توان عملکرد را افزایش داد. در مدل شماره ۵، عملکرد کلزا از ۱۴۰۰ به ۲۰۸۶ کیلوگرم در هکتار افزایش داده شده است همانطور که در جدول ۲۶ ملاحظه میشود نتایج حاصله با مدل شماره ۴ یکی است (اختلاف ناچیز درآمد دو مدل، ناشی از گرد کردن اعداد مربوط به افزایش قیمت و یا عملکرد در دامنه تحلیل حساسیت، و تاثیر مختلف یک واحد افزایش قیمت و یا عملکرد بر روی درآمد می باشد).

با توجه به اهداف مطالعه در مدل شماره ۶ میزان سطح زیر کشت خربزه را به مقدار ۵۰ درصد فعلی و بقیه ضرایب مانند مدل شماره ۳ باقی می ماند. نتیجه این کار کاهش شدید درآمد به میزان ۳۲ درصد، کاهش کل سطح زیر کشت به میزان ۲۸ درصد، افزایش سطح زیر کشت ذرت علوفه ای به میزان ۱۰ درصد و حذف یونجه و کلزا از مدل می باشد. ضمن اینکه در ماههای گرم سال نیز با مازاد فراوان آب روبرو می باشیم. اگر در مدل شماره ۳ میزان حداقل کلزا را سطح زیر کشت فعلی قرار دهیم در آن صورت مدل شماره ۷ حاصل می گردد که ضمن کاهش سطح زیر کشت جو، بر میزان کلزا افزوده شده است. در این مدل کل سطح زیر کشت نسبت مدل شماره ۳ تغییری نداشته و درآمد نیز تنها ۰/۱ درصد کاهش را نشان میدهد. اگر در مدل شماره ۳ سطح زیر کشت یونجه را لااقل ۵۰ درصد مقدار فعلی در نظر بگیریم، در آن صورت مدل شماره ۸ حاصل می گردد که نسبت به مدل شماره ۳، سطح زیر کشت ذرت علوفه ای جو و کلزا و همچنین کل سطح زیر کشت کاهش یافته است. در این مدل اگرچه نسبت به مدل شماره ۳ کاهش درآمد وجود دارد ولیکن همچنان نسبت به مدل جاری منطقه، افزایش درآمد ملاحظه می شود. در صورتی که در مدل شماره ۳ حداقل میزان یونجه به مقدار فعلی محدود گردد در آن صورت مدل شماره ۹ حاصل می شود که در واقع مدل جاری منطقه است در حالی که تنها در آن خربزه، گوجه فرنگی و یونجه محدود شده اند. اگر در مدل شماره یک فقط محدودیت یونجه را وارد کنیم در آن صورت مدل شماره ۱۰ حاصل می شود. در این مدل سطح زیر

کشت گوجه فرنگی به شدت بالا رفته و ذرت علوفه ای از مدل حذف شده است. ضمن اینکه سطح زیر کشت کلزا نیز کاهش یافته است

با توجه به نتایج مدل‌های مورد بررسی، می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر تایید نتایج کلی حاصل از شهرستان فریمان بهترین مدل مدل شماره ۳ می‌باشد و اگر دولت بتواند زیان زارعین را جبران کند در آن صورت تهیه مدلی که در آن سطح زیر کشت خربزه کاهش چشمگیری داشته باشد و ارزش غذایی علوفه تولیدی نیز مد نظر قرار گیرد می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

جدول شماره ۳ هزینه فرصت آب در شهرستان تربت جام ۱۰ ریال

مدل	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱	217	0	64	0	535	0	0	0	0	0	0	0
۲	134	0	172	43	75	0	0	0	0	0	0	0
۳	122	0	0	0	164	0	0	243	0	0	0	0
۴	266	0	0	0	163	1	0	0	0	0	0	0
۵	266	0	0	0	164	0	0	0	0	0	0	0
۶	0	0	0	0	0	265	0	450	0	0	0	0
۷	266	0	0	0	164	0	0	0	0	0	0	0
۸	122	0	0	0	164	0	0	243	0	0	0	0
۹	0	0	0	0	24	227	0	0	0	0	2159	0
۱۰	134	0	88	0	532	0	0	0	0	0	523	0

ماخذ: نتایج تحقیق

### ۳-۳ شهرستان تایباد

نتایج مدل‌های تهیه شده در شهرستان تایباد در جدول ۵ ذکر گردیده است. مدل شماره صفر، مدل وضعیت فعلی ترکیب کشت می‌باشد. اولین مدل تهیه شده در این شهرستان، مدل شماره یک است. در این مدل کلیه محصولات بدون هیچ محدودیتی به برنامه معرفی شده و معیار انتخاب، سود خالص و میزان مصرف آب است. لذا نتیجه آن ترکیبی از محصولات است که با آب موجود بیشترین درآمد را عاید کشاورز می‌کند. بر اساس نتایج حاصله سطح زیر کشت به میزان ۱/۳ درصد و درآمد زارعین به میزان ۱/۷ درصد افزایش یافته است. که نسبت به دو شهرستان قبل به نظر می‌رسد زارعین به ترکیب بهینه بسیار نزدیک هستند. از ویژگی‌های این منطقه میزان پایین سطح زیر کشت گوجه فرنگی و حذف آن در مدل بهینه می‌باشد. از ویژگی‌های این مدل افزایش سطح زیر کشت جو و ذرت علوفه ای و حذف کلزا از مدل و حساسیت بالای خربزه، گوجه فرنگی و ذرت نسبت به قیمت می‌باشد که نشان

می دهد این محصولات به لحاظ ارزش تولید با توجه به هزینه ها و مصرف آب، بسیار با یکدیگر رقیب می باشند. ضمن اینکه قیمت آب نیز نسبت به قیمت بسیار حساس است.

با توجه به اهداف مطالعه در مدل شماره ۲ میزان سطح زیر کشت خربزه به مقدار فعلی آن محدود شد که نتیجه آن افزایش سطح زیر کشت گوجه فرنگی و کلزا و کاهش سطح زیر کشت ذرت علوفه ای و جو می باشد ضمن اینکه کل سطح زیر کشت و درآمد نسبت به مدل قبلی کاهش یافته است اگرچه نسبت به سطح زیر کشت فعلی منطقه و درآمد آن افزایش دیده می شود. با توجه به اهمیت یونجه در تغذیه دام در مدل شماره ۳ میزان حداقل این محصول نصف سطح زیر کشت فعلی در نظر گرفته شد. نتیجه این کار کاهش سطح زیر کشت گوجه فرنگی، ذرت علوفه ای، جو و افزایش بسیار جزئی در سطح زیر کشت کلزا می باشد. ضمن اینکه کل سطح زیر کشت و درآمد نیز نسبت به مدل قبل کاهش داشته است. و دامنه حساسیت محصولات نسبت به قیمت یا هزینه ها نیز همچنان کم بوده و برای برخی محصولات کاهش و برای برخی افزایش یافته است. ضمن اینکه هزینه فرصت آب برای مدل های ۲ و ۳ در ماه های مختلف یکسان است. اگر در مدل شماره ۳، سطح زیر کشت گوجه فرنگی را در سطح فعلی ثابت نگه داریم مدل شماره ۴ حاصل می شود. نتیجه این کار افزایش سطح زیر کشت و کاهش جزئی درآمد می باشد. به منظور بررسی امکان تولید دانه های روغنی در الگوی کشت منطقه، با حفظ ویژگی های مدل شماره ۴، حداقل سطح زیر کشت کلزا را در حد فعلی آن تعریف می کنیم تا مدل شماره ۵ حاصل شود. نتیجه این کار تنها کاهش درآمد بدون تغییر در سطح زیر کشت می باشد. به منظور بررسی تاثیر افزایش بیشتر کشت کلزا بر الگوی کشت، در مدل شماره ۶ حداقل سطح زیر کشت کلزا را ۵ برابر مقدار فعلی آن در نظر می گیریم که نتیجه آن کاهش جزئی سطح زیر کشت و درآمد می باشد که دلیل آن علاوه بر رقابت نزدیک محصولات که قبلا توضیح داده شد میزان کم سطح زیر کشت محصولاتی مانند کلزا و گوجه فرنگی نیز می باشد. به منظور بررسی امکان کاهش سطح زیر کشت خربزه در جهت افزایش تولید دانه های روغنی و علوفه سطح زیر کشت این محصول را در مدل شماره ۵ به نصف سطح زیر کشت فعلی کاهش می دهیم تا مدل شماره ۷ حاصل شود. نتیجه این کار کاهش شدید درآمد و سطح زیر کشت و مازاد آب در ماه های گرم سال می باشد. ضمن اینکه در این مدل دامنه حساسیت قیمت محصولاتی که در مقدار حداکثر خود محدود نشده اند مانند ذرت علوفه ای، جو و کلزا نیز افزایش می یابد.

جدول ۴ نتایج حاصل از محاسبات مدل‌های پیشنهادی در شهرستان تربت جام

درصد تغییر درآمد خالص نسبت به مدل			درآمد خالص الگو (۱۰ ریال)	درصد تغییر سطح زیر کشت نسبت به مدل			جمع سطح زیر کشت	سطح زیر کشت محصولات (هکتار)					شماره مدل	
بدون محدودیت	جاری منطقه	قبل		بدون محدودیت	جاری منطقه	قبل		کلزا	جو	ذرت علوفه ای	گوجه فرنگی	یونجه		خربزه
			36747849728				31570	340	9040	1400	1320	960	18510	۰
0/00	15/70	15.70	42517581824	0/00	-4/43	-4/43	30172	0	9403	0	3933	0	16836	۱
-12/14	1/65	-12/14	37355466752	5/71	1/03	5/71	31896	136	9685	1969	1320	0	18786	۲
-12/63	1/08	-0/56	37145788416	5/61	0/94	-0/09	31866	131	9877	2028	1320	0	18510	۳
-12/56	1/17	0/09	37179363328	5/61	0/94	0/00	31866	752	9256	2028	1320	0	18510	۴
-12/56	1/17	0/00	37178667008	5/61	0/94	0/00	31866	752	9256	2028	1320	0	18510	۵
-41/34	-32/13	-32/91	24942143488	-24/77	-28/11	-28/77	22697	0	9888	2234	1320	0	9255	۶
-12/76	0/94	48/72	37093261312	5/61	0/94	40/40	31866	340	9668	2028	1320	0	18510	۷
-13/10	0/54	-0/39	36946821120	5/12	0/47	-0/46	31718	235	9459	1714	1320	480	18510	۸
-13/57	0/00	-0/54	36747849728	4/63	0/00	-0/47	31570	340	9040	1400	1320	960	18510	۹
-4/88	10/05	10/05	40442707968	0/51	-3/94	-3/94	30325	87	9040	0	3198	960	17040	۱۰

جدول ۵ نتایج حاصل از محاسبات مدل‌های پیشنهادی در شهرستان تایباد

درصد تغییر درآمد خالص نسبت به			درآمد خالص الگو (۱۰ ریال)	درصد تغییر سطح زیر کشت نسبت به			جمع سطح زیر	سطح زیر کشت محصولات (هکتار)					شماره مدل	
بدون	جاری	قبل		بدون	جاری	قبل		کلزا	جو	ذرت علوفه ای	گوجه	یونجه		خربزه
			15244009472				15924	70	6000	1000	44	810	8000	۰
0/00	1/79	1/79	15516895232	0/00	1/31	1/31	16133	0	6389	1324	0	0	8420	۱
-0/33	1/45	-0/33	15465293824	-1/02	0/28	-1/02	15969	65	6293	1142	469	0	8000	۲
-1/05	0/73	-0/72	15354651648	-1/17	0/13	-0/15	15945	67	6146	1071	256	405	8000	۳
-1/54	0/22	-0/50	15277972480	-0/25	1/06	0/92	۱۶۰۹۲	0	6378	1265	44	405	8000	۴
-1/58	0/18	-0/04	15271497728	-0/25	1/06	0/00	۱۶۰۹۲	70	6308	1265	44	405	8000	۵
-1/86	-0/10	-0/28	15228991488	-0/37	0/94	-0/11	۱۶۰۷۴	350	6028	1246	44	405	8000	۶
-37/08	-35/96	-35/90	9762502656	-24/45	-23/46	-24/17	۱۲۱۸۹	70	6358	1312	44	405	4000	۷

#### ۴- نتیجه گیری

مطالعه الگوی کشت شهرستانها نشان داد که جهت تغییر سطح زیر کشت محصولات می توان با برنامه ریزی و شبیه سازی منطقه نسبت به عواقب تصمیم گیریها و سیاست گذاریها آگاه شد. و با بصیرت و آگاهی اقدام به تصمیم گیری نمود. همچنین در این مطالعات ظرفیت و پتانسیل مناطق از جهت تخصیص نهاده ها معلوم میگردد. در این مطالعات به راحتی می توان از هزینه فرصت و ارزش نهاده های کمیاب در تولید آگاه شد. در این بررسی همچنین مشخص شد با توجه به اهداف یک مطالعه بایستی برخی از عوامل که ارزش آنها در بازار معاملات دقیقاً مشخص نمی شود (مانند راحتی و یا سختی تولید یک محصول، علایق زارعین در تولید و یا آگاهی آنها از روش تولید، در دسترس بودن برخی از نهاده ها در زمان نیاز مانند ادوات برداشت و تاثیر برخی محصولات بر کشت بعدی، ارزش غذایی محصولات علوفه ای و ...) را بایستی به نحوی ارزش گذاری کرد تا به عنوان یک معیار (مانند درآمد و میزان مصرف آب و ...) در انتخاب محصول مد نظر قرار گیرد. این مطالعه همچنین نشان داد که بین الگوهای کشت بهینه و الگوی فعلی زارعین قرابت زیادی وجود دارد که این موضوع ضمن تایید درستی مدل نویسی، بیانگر تاثیر سیاست گذاریها بر تصمیمات زارعین است.

#### ۵- توصیه و پیشنهاد.

- ۱- جهت برنامه ریزی صحیح و اعمال سیاست گذاریها در امور کشاورزی از متدهای متداول و یا جدید استفاده شود در این رابطه استفاده از ابزارهای مدیریتی مانند برنامه ریزی ریاضی در اولویت قرار دارد.
- ۲- با توجه به تاثیر الگوی کشت مناطق بر روی یکدیگر لازم است این الگوها برای کلیه مناطق تهیه شده و در قالب یک بسته بصورت پیوسته (سیستماتیک) بررسی گردد.
- ۳- در مدل نویسی علاوه بر عوامل موثر معمول و متداول بایستی پس از تهیه الگو در صورتی که الگوی بهینه با الگوی فعلی تفاوت زیادی دارد جهت بررسی علل این موضوع مطالعات میدانی صورت گرفته تا در جهت در نظر گرفتن آنها و یا در صورت نیاز تغییر در آنها از طریق تحقیق و آموزش و ترویج، اقدامات لازم صورت گیرد.



## ۶- فهرست منابع

- ۱- آشگر طوسی ، ش.، ۱۳۸۲، پیش بینی وقوع خشکسالی در استان خراسان و بهینه سازی الگوی کشت جهت سازگاری با آن ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه فردوسی مشهد.
  - ۲- ترکمانی، ج و ش. زارع، ۱۳۷۹، تعیین الگوی بهینه فعالیتهای دامی و زراعی در واحدهای تلفیقی ، فصلنامه روستا و توسعه، شماره ۱۴.
  - ۳- جولایی، ر.، ع.آذر و الف. ح. چیدری ۱۳۸۴، مدل‌های برنامه ریزی چند منطقه ای و کاربرد آن در کشاورزی مطالعه موردی استان فارس، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۵۱.
  - ۴- زارع، ش. و همکاران، ۱۳۸۴، الگوی کشت شهرستان درگز، گزارش نهایی در دست تهیه، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.
- 5- Antonopolou , E. , 2003, "Dss in major field crops: classification and performance" EFITA 2003 conference, hungary.
  - 6 - Florencio- Cruz, V.R. Valdivia – Alcalá and Y.C.A. Scott, 2002 " ,Water productivity in the Alto Riolerma , Irrigation district " Agrocienia, 36(4).
  - 7- Hesham , M.A. and M.R. Mahmoud, 1999, " Determining optimal allocation and crop pattern in Egypte by the use of linear programming " ,17 th congress of international commission on irrigation and drainage, Granada.
  - 8-Salman, A.Z. and E.Al-karablieh, " Mmeasuring the willingness of farmers to pay for groundwater in the highland areas of Jordan", Agricultural water management, 68:61-74.
  - 9- Wang, Z. and Z. Zhou, 2004," Optimizing of water allocation in canal systems of Chengai irrigation area " nature and Science, 2(1). In [www.sciencepub.net](http://www.sciencepub.net).