منابع

۱- احمد کلباسی - سمینار بین المللی ذخیره سازی و فرآوری سیب زمینی آذرماه ۱۳۷۱ تهران.

2- AOAC. Official Methods of Analysis of the Official Analytical Chemist AOAC 1984.

3- Applemann, C. O. Miller, E. V 1926 A Chemical and Phsiological Study of maturity in potatoes, J. Agric Res 33 p. 569 - 577.

4- Burton, W. G 1978 Post - harvest behaviar and Storage of potataes Applied biology Vol. 2 academic Press Newyork.

5- Lesinka G. and Leszczynskiw 1989 potato science and Technology Elsevier Science publiskers p. 136.

6- Lesinska G. and Lesgczynsliw 1989 potato science and Technoligy Elsevier Science Publishers P. 138.

7- Linneemann A. R et al. 1985 Changes in the Content of L. ascorbic acid, glucose, fructose Sucrose and total glycoalkaloids in Potatoes (CV. Bintje) stored at 7, 16 and 28°C Potato Res 28 : 271 - 8.

8- Ruchkin. V. N and Zotova, O. N. 1961 content of Carotone in Yellew potato Varieties in Qmsk Region Bioknim. No 6 122 - 131.

9- Smith. O 1969 potatoes Production, Storing, Processing. The Avi Publisling Campany, INC p. 77.

10- Snedecor, G. W. et - al 1980. Statistical Methodes Iowa state University press Iowa. USA.

11- Toma R. B. et - al. 1978 Proximate composition of freshly harvsted and Stored potatoes J. Food sci 43p 1702 - 4.

سیاوش دهقانیان [۱]

احمد توکلی [۲]

بهینه سازی فعالیتهای کشاورزی شرکت سهامی زراعی نیل آباد

تاریخ دریافت ۷۳/۱/۲۳

چکیده

نوسانات شدید قیمتها و تغییرات سریع شرایط تولید، ایجاب می کند که فعالیتهای کشاورزی با شرایط اقتصادی در حال تحول هماهنگ شود. بدین منظور در حال حاضر از روشهای جدید برنامه ریزی، از جمله برنامه ریزی خطی استفاده می شود. برنامه ریزی خطی، روشی است ریاضی که بررسی همزمان تعدادی متغیر در چهارچوب محدودیتهای موجود و دستیابی به نتیجه مطلوب و هدف مشخص را امکان پذیر می سازد. در حال حاضر برنامه ریزی خطی مهمترین و کاربردی ترین روشی است که در سطح وسیعی از مدیریت بخشهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. برای تعیین الگوی بهینه کشت در شرکت زراعی نیل آباد تربت جام از این مدل استفاده شد. در این راستا ابتدا امکانات تولید، نوع و هزینه فعالیتهای مختلف زراعی و غیر زراعی مشخص گردید، سپس دو مدل که در مدل اول ۱۲۹ محدودیت در سه دسته محدودیت آب شامل ۱۱۱، خاک ۱۵ و فعالیتهای غیر زراعی ۳ محدودیت در نظر گرفته شد. نتایج به دست آمده نشان می دهد که با اجرای برنامه بهینه پیشنهادی در مقایسه با

۱. عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد.

وضع موجود ۵/۳ درصد به سطح زیر کشت و ۲۶/۴ درصد به سود خالص اضافه خواهد شد. علاوه براین ارزش نهایی آب به عنوان مهمترین محدودیت در گروه چاههای مختلف و در ماههایی که کمبود آب بیشتر است، مشخص گردید و بدین طریق امکان مقایسه افزایش میزان آب در دسترس با توجه به هزینه افزایش آن با ارزش نهایی آب میسر شد. در مدل دوم سه محدودیت مربوط به مسائل فنی تناوب زراعی به مدل اضافه شد. با در نظر گرفتن این سه محدودیت ۱۶۰ هکتار (۷/۵ درصد) به سطح زیر کشت اضافه می شود، در حالی که مبلغ بازده تأمینی به اندازه ۵۱۷۰۰۰۰ ریال نسبت به بازده حاصل از مدل اول کاهش می یابد.

مقدمه

با توجه به این که هدف از هر نوع فعالیت تولیدی در نهایت کسب سود است، بدیهی است که تولیدات کشاورزی نیز از این قاعده مستثنا نیستند. با از بین رفتن تدریجی کشاورزی سنتی و گسترش کشاورزی پیشرفته و مدرن، جنبه های تجاری کشاورزی از اهمیت بیشتری برخوردار می شود (۳، ۴، ۵). بنابراین ضروری است که کشاورزی و تولید محصولات زراعی و دامی همواره با توجه به جنبه های اقتصادی صورت گیرد. به منظور انطباق فعالیتهای کشاورزی با شرایط اقتصادی باید به امر برنامه ریزی توجه خاص مبذول شود. در حال حاضر روشهایی برای برنامه ریزی واحدهای کشاورزی در اختیار است که بوسیله آن می توان نوع و وسعت فعالیتهای تولیدی زراعی و دامی را با توجه به حداقل هزینه، مصرف مطلوب نهاده ها و حداکثر استفاده از امکانات موجود، تعیین کرد (۳، ۴، ۷، ۱۰).

یکی از روشهای پیشرفته و کارآمد که در سالهای نه چندان دور همزمان با توسعه تکنولوژی ابداع شده، روش برنامه ریزی خطی است. روش مذکور تکنیک نسبتاً تکامل یافته ای است که در حل بسیاری از مسائل پیچیده و تصمیم گیریهای مهم مدیریت مؤثر افتاده است (۲، ۳، ۶). بهره گیری از این دستاورد علم ریاضی از مدتها قبل در برنامه ریزی واحدهای کشاورزی جهان آغاز شده و امروز یکی از متداولترین روشهای برنامه ریزی

است(۱، ۳، ۷). در بخش کشاورزی امروز از این روش حتی در سطح کلان از جمله در زمینه بازاریابی نیز استفاده می شود (۸، ۹). با وجود اشاعه و کاربرد تکنیک مذکور در سطح جهانی، در کشور ما شاید به ندرت بتوان مؤسسه یا واحد تولیدی یافت که از این نوآوری بهره گرفته باشد. از آن جا که کمبود امکانات و افزایش نیازها، استفاده و کاربرد روشهای پیشرفته علمی را بمنظور اداره کاراتر واحدهای کشاورزی الزام آور می سازد، جایگزین کردن شیوه های سنتی با روشها و فنون جدید امری اجتناب ناپذیر است.

با توجه به این هدف، به منظور استفاده از روش برنامه ریزی خطی در تعیین ترکیب بهینه فعالیتهای کشاورزی، شرکت سهامی زراعی نیل آباد تربت جام به عنوان واحد مورد برنامه ریزی انتخاب شد؛ لذا این بررسی یک مطالعه موردی است. گزینش واحد کشاورزی مذکور با توجه به این اصل صورت گرفت که اطلاعات و ارقام مورد نیاز برنامه ریزی حتی الامکان از دقت و ضریب اطمینان بالاتری برخوردار باشد، تا نتایج حاصل نیز قدرت گویایی بیشتری داشته باشد.

از آن جا که واحد زراعی مذکور به عنوان یک واحد کشاورزی بزرگ، دارای امکانات و تجهیزات مشخص، تولیدات نسبتاً متنوع و نظام دفترداری و حسابداری بود، لذا تحقق هدف مذکور با اطمینان بیشتری امکان پذیر می نمود.

شناسائی واحد کشاورزی مورد مطالعه

۱- **موقعیت جغرافیایی** : واحد زراعی نیل آباد در فاصله ۲۳ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان تربت جام و ۱۸۸ کیلومتری شهرستان مشهد قرار گرفته و از نظر مختصات جغرافیایی درموقعیت ۶۰ درجه و ۴۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی واقع شده و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۸۱۰ متر و شیب اصلی آن از غرب به شرق است.

۲- **شرایط اقلیمی** : بطور کلی این منطقه دارای آب و هوای نیمه خشک با تابستانهای نسبتاً گرم و زمستانهای نسبتاً سرد است. حداکثر درجه حرارت در گرمترین روز تابستان ۴۱/۲ درجه و حداقل آن در سردترین روز زمستان ۲۰/۶ - درجه سانتیگراد می باشد. بدین ترتیب دامنه نوسان درجه حرارت به ۶۱/۸ درجه سانتیگراد می رسد.

براساس آمار ۲۰ ساله، حداکثر شدت باد در مردادماه است و سرعت متوسط ماهانه آن به ۱۱۵/۴ کیلومتر درروز می رسد. متوسط تعداد روزهای یخبندان در سال ۷۹ روز و

متوسط رطوبت سالانه ۵۰ درصد (رطوبت نسبی در ساعت ۶/۵ صبح ۵۷ درصد و ساعت ۱۲/۵ ظهر ۳۰ درصد) اندازه گیری شده است. میانگین تبخیر سالانه ۱۶۰۲/۴ میلیمتر و میزان متوسط بارندگی سالانه ۲۱۸/۶ میلیمتر است. آغاز فصل خشک ۸ اردیبهشت و پایان آن ۱۱ آبانماه می باشد؛ بنابراین مدت فصل خشک ۱۸۸ روز است.

۳- **نوع خاك** : مطالعات نیمه تفضیلی خاکشناسی نشان می دهد که در این منطقه اراضی درجه یک (از نظر کشاورزی) وجود ندارد و ۷۳/۵ درصد اراضی را خاکهای درجه ۳ تشکیل می دهد که اگرچه برای کشت و آبیاری مناسب هستند، ولی دارای محدودیت شوری، قلیائیت و سنگریزه می باشند و فقط ۱۹/۷ درصد اراضی را خاکهای درجه ۲ تشکیل می دهند که قابل کشت و از نظر آبیاری نسبتاً خوب می باشند و تنها به مقدار کمی از لحاظ شوری و قلیائیت و یا پستی و بلندی با محدودیت مواجهند. حدود ۶/۸ درصد اراضی نیز درجه ۵ و ۶ می باشند.

۴- **امکانات تولیدی** : الف - **زمین** : اراضی منطقه مورد بررسی جمعاً ۱۲۰۰۰ هکتار است که ۷۰۰۰ هکتار آن را اراضی زراعی و باغات تشکیل می دهد و بقیه برای ایجاد مراتع و جنگل کاری کویری درنظر گرفته شده اند.

ب - **منابع آب** : آب مورد نیاز واحد کشاورزی مورد مطالعه از ۳۱ حلقه چاه عمیق، تأمین می شود. از تعداد ۳۱ حلقه چاه، ۳ حلقه خارج از نظام آبیاری مزارع است و برای تأمین آب شهرك، آبیاری ۲۵ هکتار فضای سبز و آبیاری باغات میوه یونجه کاری و شرب دام مورد استفاده قرار می گیرد؛ بنابراین آب ۲۸ حلقه چاه دیگر برای امور زراعی به مصرف می رسد.

ج - **نیروی انسانی** : واحد کشاورزی مورد مطالعه جمعاً ۱۳۴ نفر کارگر ثابت دارد و سالیانه از ۷۵۰ کارگر روزمزد فصلی استفاده می کند.

۵- **فعالیتهای تولید** : فعالیتهای تولیدی شامل دو دسته کلی فعالیتهای زراعی و دامی است.

الف - **فعالیتهای زراعی** : عمده ترین فعالیت، تولید محصولات زراعی است که همه ساله در سطحی متجاوز از ۲۳۰۰ هکتار انجام می گیرد.

ب - **فعالیتهای دامداری** : فعالیتهای دامداری در واحد کشاورزی مورد بحث شامل گاوداری، گوسفندداری و مرغداری است.

۱- **گاوداری** : نگهداری گاو شیری و پرورش تلیسه های جانشینی یکی از فعالیتهای

مهم به حساب می آید. در مزرعه نیل آباد جمعاً ۲۴۰ رأس گاو و گوساله نگهداری می شود که ۱۰۶ رأس آن گاو شیری و بقیه گوساله های نوزاد و تلیسه بودند. ترمیم گله و افزایش گاوهای شیری تنها از طریق پرورش گوساله های نوزاد، صورت می گیرد؛ لذا خرید تلیسه به منظور جایگزینی گاوهای شیری انجام نمی شود. در این بررسی گاو شیری به عنوان متغیر تصمیم در نظر گرفته شد و سایر انواع آن نظیر گوساله های نر و ماده و تلیسه و غیره به عنوان بازده گاو شیری در یکسال محاسبه و در مدل برنامه ریزی منظور شد.

۲- **گوسفند داری** : گوسفندداری دومین فعالیت مهم دامداری بحساب می آید. در این واحد کشاورزی جمعاً تعداد ۱۰۰۰ رأس گوسفند نگهداری می شود و ترمیم وافزایش گله در این فعالیت نیز از طریق پرورش بره های نوزاد انجام می گیرد. تعلیف گوسفندان بمدت ۴ ماه (آذر، دی، بهمن واسفند) بصورت دستی و بقیه سال بصورت چرای طبیعی انجام می شود. کل نیاز غذایی دامها در بخش زراعت قابل تأمین است، لیکن چون مدیریت شرکت فعالیت گوسفندداری را یک فعالیت جنبی و در حد رفع نیاز سهامداران می داند قصد افزایش تعداد آنها را ندارد.

۳- **مرغداری** : مرغداری یکی از فعالیتهای جدید است که مزرعه نیل آباد قصد شروع آن را دارد. سالن پیش بینی شده برای نگهداری جوجه های گوشتی، ظرفیت ۱۰۰۰۰ قطعه جوجه گوشتی را دارد و پیش بینی می شود که به استثنای پودر استخوان، پودرماهی، دی کلسیم فسفات و کنجاله، بقیه نیازهای غذایی آنها از طریق زراعت (گندم، جو، یونجه، ذرت) تأمین شود. تنها عامل محدود کننده، ظرفیت سالن است که در مدل منظور خواهد شد.

مواد و روشها

تعیین سازمان مطلوب تولید یا ترکیب بهینه فعالیتهای تولیدی در واحد کشاورزی مورد بررسی با استفاده از روش برنامه ریزی خطی انجام گرفت. بدین منظور لازم بود که ابتدا اطلاعات و آمار مورد نیاز جمع آوری شود. اطلاعات مذکور که شامل آمار و ارقامی در زمینه تکنیک تولید فعالیتهای مختلف، امکانات و محدودیتهای تولید قیمتها و هزینه ها و بالاخره اطلاعات تکمیلی بود با همکاری مدیریت شرکت و با استفاده از پرسشنامه و بررسی دفاتر، صورتحسابهای سود و زیان،ترازنامه سالانه،و سایر مدارك و اسناد و نیز گزارشات منابع

مختلف جمع آوری شد. این اطلاعات خام اولیه که مربوط به وضعیت کلی واحد کشاورزی مورد مطالعه بود، با توجه به میزان عملکرد (میانگین عملکرد یکدوره پنج ساله ۶۹- ۱۳۶۵) وهزینه هر فعالیت تفکیک و به منظور محاسبه بازده برنامه ای پردازش گردید.

بررسی امکان کاربرد روش برنامه ریزی خطی در مزرعه مورد مطالعه

روابط موجود بین متغیرهای هر سیستم واقعی از نظر ماهوی به دو گونه اصلی تقسیم می شوند :

۱- روابط خطی ۲- روابط غیر خطی

انواع مدلهای برنامه ریزی نیز به تبعیت از این دو نوع ارتباط به دو گروه مدلهای خطی و غیر خطی تقسیم می شوند. بنابراین شناخت روابط موجود بین متغیرهای هر سیستم مورد نظر به منظور طراحی مدل متناسب با آن از اهمیت خاصی برخوردار است. برای استفاده از مدل برنامه ریزی خطی باید فرضیاتی در نظر گرفته شود که عبارتند از : الف - فرض تناسب ، ب - فرض جمع پذیری، ج - فرض بخش پذیری، د - فرض معین بودن. با توجه به فرضیات مذکور و با بررسی ویژگیهای واحد کشاورزی نیل آباد، می توان نتیجه گرفت که روابط بین متغیرها خطی است و باز آفرینی مدلی برمبنای فرضیات برنامه ریزی خطی امکان پذیر است.

مهمترین معیاری که مدیریت در پی بهینه نمودن آن می باشد، سود حاصل از فعالیتهای زراعی و دامی است. بنابراین ماهیت هدف حداکثر نمودن سود است. لیکن برای نوشتن تابع هدف مدل، ابتدا بایستی متغیرهای تصمیم تعریف شوند که این متغیرها در دو دسته فعالیتهای زراعی و دامی قرار می گیرند.

برای تعیین متغیرهای فعالیتهای زراعی ضروری است به چند ویژگی توجه شود.

۱- نوع مالکیت که شامل مالکیت عام و مالکیت خاص می گردد.

۲- نوع چاه که با در نظر گرفتن امکان جابه جایی آب ۲۸ حلقه چاه در ۱۳ گروه جای می گیرد.

۳- نوع خاك که به دو دسته خاك سنگین و سبک تقسیم می شوند.

۴- نوع محصول که به عنوان مهمترین ویژگی، تنوع ۹ محصول را شامل می شود. بنابراین تعداد متغیرهای مربوط به فعالیتهای زراعی برابر با : ۴۶۸ = ۹ × ۲ × ۱۳ × ۲

خواهد بود که با بررسیهای بیشتر تعداد کثیری از آنها که در واقعیت وجودندارند، حذف شده و فقط ۸۲ متغیر زراعی در مدل باقی می ماند.

فعالیتهای دامداری شامل سه نوع فعالیت گاوداری، گوسفندداری ومرغداری است. با مشخص شدن متغیرهای تصمیم ضروری است که ضرایب متغیرهای مذکور که به آنها بازده تأمینی و یا بازده برنامه ای گفته می شود نیز مشخص شوند. بازده تأمینی یک هکتار زمین، مابه التفاوت درآمد حاصل از فروش محصول وهزینه های متغیر مربوط به آن می باشد. به همین ترتیب بازده تأمینی یک رأس دام مساوی با مابه التفاوت حاصل از تولیدات دامی و هزینه های متغیر مربوطه است. بهرحال ضرایب تابع هدف برای فعالیتهای زراعی به تبع متغیرهای تصمیم، به شرح زیر تعریف می شوند :

$$C_{ijkl}$$

که خوانده می شود، بازده تأمینی حاصل از یک هکتار زمین که در مالکیت نوع i در گروه چاه j ، در خاك k به کشت محصول l اختصاص می یابد.

ضرایب متغیرهای تصمیم تابع هدف برای فعالیتهای دامداری به صورت زیر است :

$$g_m$$

که m بازده تأمینی حاصل از نگهداری یک رأس گاو، یک رأس گوسفند و یک قطعه مرغ گوشتی است.

تابع هدف را با توجه به متغیرهای باقیمانده می توان به صورت زیر نوشت :

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{13} \sum_{k=1}^{2} \sum_{l=1}^{9} C_{ijkl} X_{ijkl} + \sum_{m=1}^{3} g_m y_m$$

و یا به طور ساده

$$\text{Max } Z = \sum_{n=1}^{85} C_n X_n$$

b_{jk} مقدار زمین موجود از خاك نوع k در گروه چاه شماره j

X_{ijkl} مقدار زمینی که در مالکیت نوع i در گروه چاه شماره j در خاك k به کشت محصول نوع l اختصاص می یابد.

تعداد این محدودیتها حداکثر برابر با (۲۶ = ۱۳ × ۲) خواهد بود، لیکن چون خاك

سنگین در گروه چاههای ۵ و ۱۰ وجود نداشته و خاك سبک نیز در گروه چاههای ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳ وجود ندارد، لذا ۱۱ محدودیت حذف و تنها تعداد ۱۵ قید برای زمینهای موجود نوشته و در مدل منظور می شود.

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{13} \sum_{k=1}^{2} \sum_{l=1}^{9} C_{ijkl} X_{ijkl} + \sum_{m=1}^{3} g_m y_m$$

S. t :

محدودیتهای آب

$$\sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{13} \sum_{k=1}^{2} \sum_{l=1}^{9} \sum_{t=1}^{9} m_{ijklt} X_{ijklt} \leq b_{jt}$$

محدودیتهای خاك

$$\sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{13} \sum_{k=1}^{2} \sum_{l=1}^{9} X_{ijkl} \leq b_{jk}$$

$$Y_1 \leq b_1$$

$$Y_2 \leq b_2$$

$$Y_3 \leq b_3$$

$$X_{ijkl} \geq 0$$

بدین ترتیب مجموعاً ۸۵ متغیر برای فعالیتهای زراعی و دامی در تابع هدف خواهیم داشت.

محدودیتها : منابع مختلف مؤثر بر عملکرد فعالیتهای زراعی شرکت به شرح زیر است.

۱- آب ۲- خاك ۳- کود ۴- بذر ۵- سم ۶- ماشین آلات ۷- سرمایه و اعتبارات ۸- نیروی انسانی

طبق اظهارات مدیریت مزرعه مورد مطالعه و براساس بررسیهای بعمل آمده بجز آب و خاك بقیه منابع با محدودیت مواجه نمی باشد.

۱- آب : آب مورد نیازفعالیتهای زراعی عمدتاً از طریق چاه تأمین می شود. آب رودخانه که براثربارندگیهای فصلی درماههای فروردین واردیبهشت بصورت سیلاب جاری می شود،

با اقدامات انجام شده در زمینه مهار سیلاب، مقدار قابل توجهی ازنیاز آب این دوماه را برطرف می سازد. آب مهمترین محدودیت شرکت است و این مسئله بدو دلیل دارای اهمیت وپیچیدگی است. یکی این که با وضعیت جغرافیایی منطقه، شیب زمین و کانالهای آبرسانی، آب کلیه چاهها به یکدیگر قابل انتقال نیست. تعدادی چاه وجود دارند که آب آنها به هیچ چاه دیگری قابل انتقال نیست و بین آنها نیز تعدادی یافت می شود که آب قابل انتقال است. برای حل این مشکل، مجموع ۲۸ حلقه چاه از لحاظ جابجایی آب به ۱۳ گروه تقسیم می شود، بنابراین چاههایی که می توانند اراضی یکدیگر را مشروب کنند در یک گروه قرار می گیرند. دیگر آنکه آب در دسترس هر گروه در طول سال تقریباً ثابت است، لیکن نیاز آبی محصولات مختلف در طول سال با توجه به نوبت آبیاری متفاوت می باشد. لذا مشکل اصلی مربوط به تخصیص آب و تنظیم برنامه کشت محصولات از نظر نوساناتی است که در طول سال در مصرف آب وجود دارد. برای حل این مشکل، ابتدا سال به ۱۲ ماه تقسیم و مقدار آب در دسترس هر گروه چاه براساس آب چاههای موجود در آن گروه محاسبه می شود، بدین ترتیب با فرض امکان کشت کلیه محصولات ممکن در هر گروه چاه، نیاز آب در هر گروه چاه براساس اطلاعات واقعی موجود در منطقه و تعداد نوبتهای آبیاری هر محصول محاسبه شده است.

پس از برآورد نیاز آب در ماههای مختلف و مقایسه آن با حداکثر آب در دسترس در هر ماه، مشخص شد که حتی در آذرماه که محصولات کمترین نیاز آبی خود را دارند، احتمال مواجه شدن با کمبود آب وجود دارد؛ البته میانگین آب استحصالی ۵ ساله رودخانه در ماههای فروردین و اردیبهشت، سهم آب چاه گروههای مختلف را افزایش داده است. بنابر شکل کلی محدودیتهای آب به صورت زیر خواهد بود :

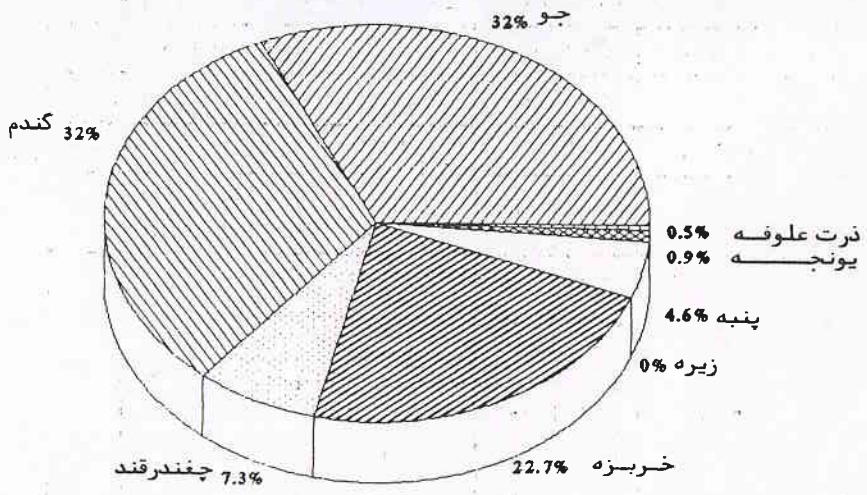
$$\sum_{i=1}^{2} \sum_{k=1}^{2} \sum_{l=1}^{9} m_{ijklt} X_{ijklt} \leq b_{jt}$$

به طوری که b_{jt} : مقدار آب موجود در گروه چاه شماره j در ماه t

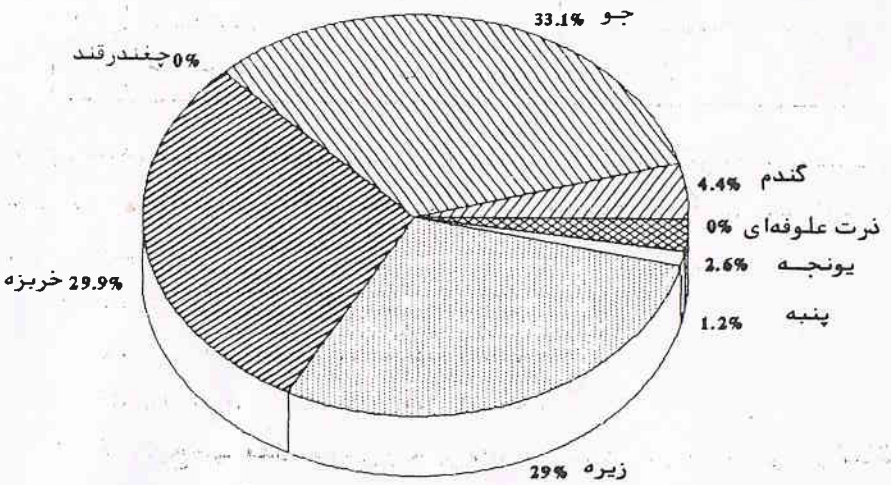
m_{ijklt} : مقدار آبی که یک هکتار محصول l را در خاك نوع k در گروه چاه شماره j در مالکیت نوع i نیاز دارد.

$$j = 1, \ldots, 13$$

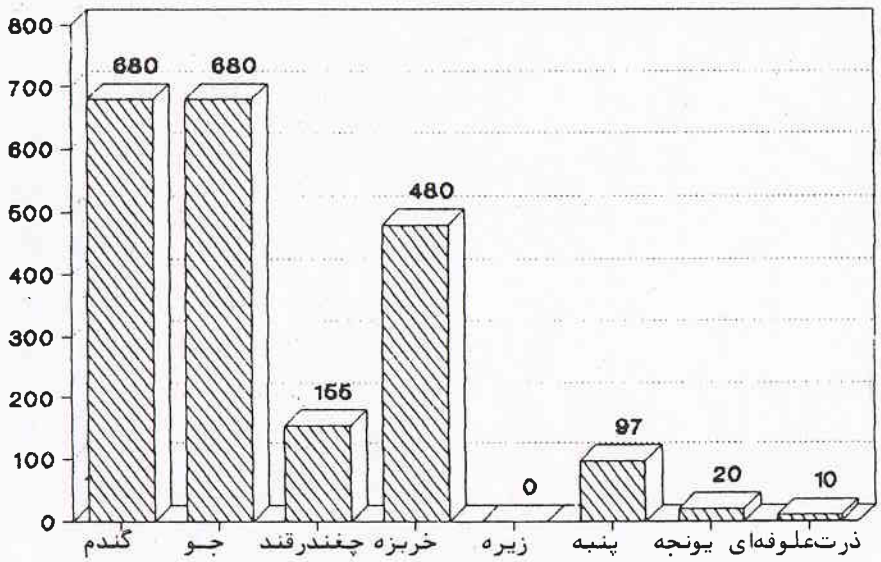
$$t = 1, \ldots, 9$$



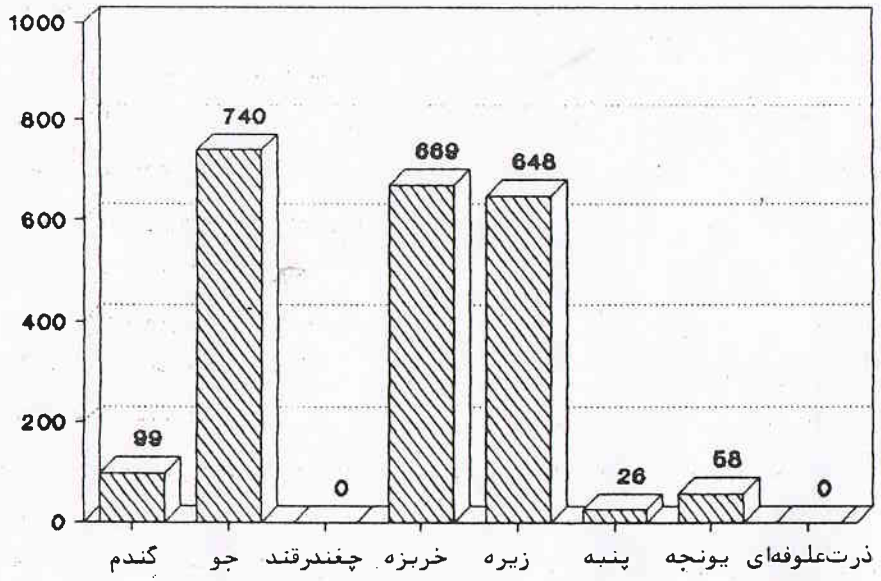
شکل ۱. درصد سطح زیر کشت در وضعیت موجود



شکل ۲. درصد سطح زیر کشت در برنامه بهینه



شکل ۳. سطح زیر کشت محصولات مختلف در وضعیت موجود



شکل ۴. سطح زیر کشت محصولات مختلف در برنامه بهینه

محدودیت وجود دارد که البته شدت آن در گروه چاههای مختلف متفاوت است. جدول ۲ ارزش نهایی هر متر مکعب آب برای ماههای مختلف در هر گروه از چاهها را نشان می دهد. در جدول مذکور شدت این تنگناها براساس ارزش نهایی هر متر مکعب آب برای ماههای مختلف بیان شده است. به عنوان مثال گروه چاه شماره ۱ فقط در ماههای اردیبهشت، خرداد و مهر با کمبود آب روبرو است. در این سه ماه هر متر مکعب آب به ترتیب ۱۰۱، ۱۲۶ و ۱۲۰ ریال در این گروه چاه ارزش دارد، یعنی این که چنانچه مدیریت واحد کشاورزی بخواهد سود خود را افزایش دهد، باید آب در دسترس این گروه چاه را در ماههای مذکور (ماههایی که ارزش نهایی آب مثبت است) افزایش دهد.

جدول شماره ۳ دو نتیجه مهم در بر دارد:

۱- مدیریت واحد کشاورزی در ابتدا باید نسبت به افزایش آب چاههایی اقدام کند که در آنها هر لیتر آب در سال بیشترین ارزش نهایی را دارد.

۲- با توجه به هزینه افزایش هر لیتر آب، نسبت به افزایش آب در دسترس گروه چاهی اقدام کند که هزینه افزایش هر لیتر آب کمتر از ارزش نهایی آن باشد.

گزینه دوم

این گزینه با توجه به این فرض طراحی شد که ترکیب حداکثر ۶۰ درصد غلات (شامل گندم و جو) حداکثر ۳۰ درصد گیاهان وجینی (شامل چغندرقند، خربزه و پنبه) و حداکثر ۲۰ درصد سایر محصولات (شامل زیره، یونجهٔ و ذرت) در برنامه کشت منظور شود. بدین ترتیب مسئله مربوط به تناوب زراعی نیز رعایت شد و برای تأمین این هدف سه محدودیت دیگر به مدل اول اضافه شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل دوم، افزایش ۱۶۰ هکتار (۷/۵ درصد) در کل سطح زیر کشت و کاهش مبلغ ۵۱۷۰۰۰۰ ریال در بازده برنامه ای کل را نشان می دهد. در این برنامه غلات ۵۲ درصد، گیاهان وجینی ۳۰ درصد و سایر محصولات ۱۸ درصد از کل سطح زیر کشت را تشکیل می دهند. کاهش بازده برنامه ای از محدود شدن کشت سایر محصولات بویژه زیره ناشی می شود، که با وجود این که آب صرفه جویی شده توانسته سطح زیر کشت غلات را افزایش دهد، این افزایش در حدی نبوده، که کاهش بازده برنامه ای ناشی از عدم کشت زیره را جبران کند.

جدول ۲- بررسی اقتصادی وضعیت آب واحد زراعی به تفکیک گروه چاهها

گروه چاه	ارزش نهائی یکمترمکعب آب در ماه فروردین (ریال)	ارزش نهائی یکمترمکعب آب در ماه اردیبهشت (ریال)	ارزش نهائی یکمتر مکعب آب در ماه خرداد (ریال)	ارزش نهائی یکمتر مکعب آب در ماه تیر (ریال)	ارزش نهائی یکمتر مکعب آب در ماه مهر (ریال)
۱	-	۱۰۱	۱۲۶	-	۱۲۰
۲	-	۱۰۱	۱۳۵	-	۱۲۰
۳	-	۱۰۱	۱۲۶	-	۱۲۰
۴	-	۱۰۱	۷۵	۴۰	۱۲۰
۵	-	۱۰۱	۲۷	-	۱۹۰
۶	-	۱۰۱	۷۵	۴۱	۱۲۰
۷	-	۱۰۱	۷۵	۴۱	۱۲۰
۸	-	۱۰۱	۷۵	۴۰	۱۲۰
۹	-	-	-	۱۵۵	۳۰۲
۱۰	۵۰	۷۴	۳۴۵	-	-
۱۱	-	۱۵۰	۹۳	-	۷۱
۱۲	۱۰۱	-	-	۱۷۵	-
۱۳	۱۰۱	-	-	۱۷۵	-

جدول ۳- ارزش نهایی ناشی از افزایش هر لیتر آب در ثانیه بر آبدهی هر گروه چاه در سال

گروه چاه	ارزش نهائی در سال (ریال)	گروه چاه	ارزش نهائی در سال (ریال)
۱	۸۸۰/۷۹	۸	۸۵۵۱۲۰
۲	۹۰۳/۸۹	۹	۱۱۴۰/۸۶
۳	۸۸۰/۷۹	۱۰	۹۴۷/۲۲
۴	۸۵۲/۵۵	۱۱	۸۰۰/۱۴
۵	۱۰۵۴/۶۷	۱۲	۷۰۸/۴۹
۶	۸۵۵۱۲۰	۱۳	۷۰۸/۴۹
۷	۸۵۵۱۲۰	-	-

منابع

1- Beneke, R.R. and R, Winterboer. 1973. Linear programming Applications press, AMES. Iowa, U. S. A. 244p.

2- Boulding, K. E. 1960. The present position of theory of the firm, in. Linear programming and the theory of the firm, Edited by K. E. Boulding and W. A. Spivey, Newyork.

3- Brandes, W. 1980. Die Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaftlichen Betriebslehre in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Agrarwirtschaft, 19(6).

4- Brandes, W. 1974. Wie plane ich mein Betrieb? Eine Einfuhrung in die lineare programierung und einfache Kalkulationen, Hamburg Und Berlin.

5- Hazzell, P. and Norton. 1986. Mathematical programming for Economic Analysis in Agriculture. Colliei Macmillan Publisher London, U. K. 387 p.

6- Heady, E. O. Candler, W. linear programming Methods, Ames (IOWA).

7- Heidhues, T. 1988. A Recursive programming Model of farm Growth in Northern Germany. Jornal of farm Economics, Vol. 48.

8- Piggott, R. R. 1975. A. Linear programming solution to some market allocation problems. Australian J. Agr. Econ. 19 (1) : 12-22.

9- Sherbing, N. A. and M. Y. Zahli. 1974. programming for Agricultural development: The case of Egypt. Am. J. Agr. Econ. 56(1) : 114-121.

10- Singh, K. 1977. Some alternative Strategies for optimal use of Land and other resources in the hill region of uttar pradesh. indien, Agr. Econ. 32 (3).

غلامعلی کمالی[1]

عوض کوچکی[2]

بررسی شرایط هم اقلیمی پنبه از دیدگاه اکولوژی زراعی در استان خراسان

تاریخ دریافت ۷۲/۱۰/۱۶

چکیده

شناخت اقلیم و بررسی نیازهای اکولوژیک گیاهان زراعی از مهمترین عوامل مؤثر در تولید است. با بررسی های اگروکلیمائی می توان امکانات بالقوه اقلیمی را در مناطق مختلف مشخص و بدین ترتیب از امکانات موجود حداکثر بهره برداری را کرد. به منظور شناخت انطباق امکانات اقلیمی با نیازهای اکولوژیک پنبه در استان خراسان بررسیهای جامعی براساس آمارهای دراز مدت آب و هوایی در سطح این استان انجام شد. در این رابطه ابتدا با استفاده از روشهای کلاسیک متداول، استان خراسان طبقه بندی اقلیمی شد و سپس برای هریک از پارامترهای اقلیمی شامل بارندگی، دما، روزهای یخبندان، دمای فصل تابستان، ساعات آفتابی، تعداد روزهای بالاتر از آستانه حرارتی، دمای تجمعی فعال و مؤثر، خطوط هم پارامتر(ایزوترم، ایزوهایت و . . .) رسم گردید. با استفاده از منابع علمی و با توجه به دماهای آستانه برای پنبه خطوط هم تاریخ عبور از آستانه دما رسم و طول دوره مناسب رویش از طریق تعیین فاصله زمانی بین تاریخ عبور از آستانه مذکور تا اولین روز یخبندان محاسبه شد. علاوه برآن سایر

۱. کارشناس هواشناسی کشاورزی سازمان هواشناسی کشور.

۲. عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.