

«بهینه سازی عملکرد واحدهای زراعی - دامی به کمک برنامه ریزی خطی - مطالعه موردی: شرکت کشت و دامداری گلشهر»

فضل اله ریاحی منش^۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۰/۱۰

چکیده

تعیین سطح بهینه عملکرد واحدهای زراعی - دامی با استفاده از مدل های ریاضی (برنامه ریزی خطی) امری ضروری و اجتناب ناپذیر است.

در این مطالعه شرکت کشت و دامداری گلشهر واقع در حومه شهر اصفهان با بیش از ۱۵۰۰ رأس گاو و گوساله در بخش دامداری، در نظر گرفته شده است و با استفاده از مدل های ریاضی، سطح بهینه فعالیت های پرورش و فروش دام آن مشخص شده است.

در این راستا یک مدل برنامه ریزی خطی بنام «مدل حداکثر سازی درآمد خالص» جهت رسیدن به اهداف فوق، ارائه و با به کار گیری نرم افزار Q.S.B حل و نتایج آن با اطلاعات بدست آمده از شرکت مقایسه شده است. مقایسه فوق به این نتیجه منجر شده است که اجرای برنامه و حدود ۵۰ درصد افزایش درآمد خالص برای شرکت در بخش های پرورش و فروش دام در بر خواهد داشت.

کلید واژه ها: برنامه ریزی خطی، محدودیتها، تابع هدف، ارزش فعلی.

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه امام حسین (ع) - کارشناس ارشد مهندسی صنایع گرایش سیستم و بهره روری

مقدمه

امروزه به دلیل اینکه وسعت دامنه فعالیت های تولیدی و همچنین محدودیت های تولید، در بخش های تولیدی و از جمله در بخش کشاورزی رو به افزایش است، دیگر روش های فردی و سلیقه ای برخورد با مسائل، کارآیی خود را از دست داده اند. از طرفی روش های برنامه ریزی ریاضی با توجه به امکان تنظیم فرم کمی فعالیت های کشاورزی و دامداری و در نظر گرفتن همزمان شرایط واقعی که سایر روش ها از آن برخوردار نیست، می تواند راه حل مناسبی برای حل معضلات و پیچیدگی های بخش تولید در شرایط کنونی کشور باشد.

برنامه ریزی خطی روش مفیدی برای تصمیم گیری و انتخاب راهی از بین راههای مختلف می باشد. اصول نظری برنامه ریزی خطی از سال ها پیش شناخته شده بود، لیکن در طول جنگ جهانی دوم و بعد از آن عملاً در حل مسائل به کار گرفته شده در اوایل روش برنامه ریزی خطی در حل مسائل کشاورزی بسیار خام به کار می رفت و نتایج حاصل از آن موارد استفاده کمی داشت، موفقیت های بعدی در این روش و نیز توسعه ماشین های الکترونیکی به زارعین امکان داده است که از این روش ها به عنوان وسیله ای برای تنظیم مطلوب فعالیت های خود استفاده کنند.

علاوه بر این یکی از روش های کارآمد که در اقتصاد مهندسی جهت ارزیابی پروژه ها (فعالیت ها) استفاده می شود، روش N.P.V است. در این روش، ارزش خالص فعلی درآمد آتی هر فعالیت را محاسبه نموده و فعالیتی که بیشترین درآمد خالص را داشته باشد انتخاب می کنند. اگر ارزش فعلی سرمایه را RO و ارزش سرمایه را پس از n سال R_n بنامیم و بخواهیم ارزش فعلی سرمایه را با نرخ تنزیل i محاسبه کنیم از رابطه زیر استفاده می کنیم:

رابطه (۱)

$$R_0 = \frac{R_n}{(1+i)^n}$$

از معایب روش N.P.V می توان به موارد زیر اشاره کرد:
در مواردی که تعداد فعالیت ها (پروژه ها) زیاد باشد محاسبات آن وقت گیر و پیچیده می شود.

این روش قادر به لحاظ کردن شرایط و محدودیت ها نیست.
معایب فوق باعث شده است که در تحقیق حاضر تلفیقی از دو روش N.P.V و LP (برنامه ریزی خطی) انجام شود و فوایدی که بر این امر مترتب است عبارتند از:
ارزیابی تعداد زیادی فعالیت و انتخاب بهینه تعدادی از آنها جهت سرمایه گذاری امکان پذیر است.

برخلاف روش N.P.V در این تلفیق، امکان تجزیه و تحلیل حساسیت مسأله وجود دارد به طوری که می توان شرایط و محدودیت های مختلف را بدون هیچگونه هزینه ای در مسأله وارد نمود و وضعیت های احتمالی را برای سرمایه گذاری در آینده پیش بینی نمود.

کلیات تحقیق:

هدف کلی از تحقیق:

موضوع مطالعه حاضر بهینه سازی عملکرد شرکت کشت و دامداری گلشهر به کمک برنامه ریزی خطی است. هدف از این تحقیق تعیین نوع و میزان پرورش و فروش (تعداد دام قابل پرورش و قابل فروش) است به طوری که درآمد خالص شرکت پس از کسر هزینه های متغیر و با توجه به منابع و قیمت های رایج به بیشترین مقدار ممکن افزایش یابد. *رساله علمی دانش*
جهت دست یابی به اهداف فوق یک مدل برنامه ریزی خطی با تابع هدف حداکثر کردن شامل ۲۶ متغیر تصمیم و ۲۴ محدودیت ارائه شده است پس از وارد کردن داده های واقعی در مدل مذکور و حل آن با استفاده از نرم افزار Q.S.B و اصلاحات مکرر در آن اعمال گردیده و سطح بهینه کلیه فعالیت ها همراه با تحلیل

حساسیت ضرائب تا به هدف استخراج شده است. سپس نتایج بدست آمده از حل مدل با اطلاعات موجود در شرکت مقایسه و نتیجه گیری شده است. در ادامه چگونگی تنظیم مدل برنامه ریزی خطی در سه مرحله نشان داده شده است:

مرحله ۱- تعریف متغیرهای تصمیم: اولین قدم در تنظیم هر مدل برنامه ریزی خطی، تعریف دقیق متغیرهای تصمیم است بدین منظور هر یک از فعالیت‌های ۲۶ گانه پرورش و فروش دام در رده‌های مختلف سنی بعنوان یک متغیر تصمیم، تعریف و با علامت x_j ($j=1,2,\dots,n$) نامگذاری شده‌اند. اندیس‌های فرد نشان دهنده فعالیت پرورش و اندیس‌های زوج نشان دهنده فعالیت فروش دام می‌باشند بعنوان نمونه x_1 و x_2 به ترتیب پرورش و فروش گوساله ماده ۵ تا ۸ ماه را نشان می‌دهند. مقدار بهینه متغیرهای تصمیم پس از حل مدل مشخص خواهد شد (نتایج بدست آمده از این مرحله در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

مرحله ۲- محاسبه ضرائب تابع هدف:

جهت بدست آوردن ضرائب تابع هدف هر یک از فعالیت‌های قابل انجام در شرکت را بعنوان یک پروژه زمان بر در نظر گرفته ضمن برآورد درآمدهای آتی آن، کمک روش N.P.V ارزش فعلی آن محاسبه شده است. همچنین ارزش فعلی هزینه‌های تدریجی مصرف شده جهت یک واحد فعالیت مورد نظر با یکدیگر جمع و ارزش فعلی هزینه سرمایه پروژه مورد نظر را تشکیل داده است. سپس با استفاده از رابطه شماره (۲) ارزش فعلی خالص درآمد همه پروژه‌ها^۱ محاسبه و نتایج در جدول شماره (۲) گردآوری شده است.

رابطه شماره (۲)

تذکر: ارزش فعلی خالص برای فعالیت‌های فروش دام که با اندیس زوج مشخص شده‌اند، قیمت فروش یک رأس از دام نوع i می‌باشد که پس از محاسبات لازم، به عنوان ضرائب تابع هدف در مدل جایگزین شده است.

جهت روشن شدن مطلب در زیر نحوه محاسبه ضرائب تابع هدف مربوط به فعالیت های پرورش دام به روش N.P.V را توضیح می دهیم. بدین منظور ابتدا ارزش فعلی درآمد و سپس ارزش فعلی بهای تمام شده مربوط به یک فعالیت را محاسبه می کنیم.

ارزش فعلی درآمد حاصل از پرورش یک رأس دام: (P.V)

براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت گلشهر، یک رأس گوساله ماده بدو تولد، در سن حدود ۲۴ ماهگی آبستن شده و تا ۹ ماه بعد (۳۳ ماهگی بعد از تولد) که اولین زایش آن انجام می شود هیچگونه بازدهی نداشته و فقط مصرف کننده است. سپس از این سن به بعد مدت حدوداً ۶ سال (۷۲ ماه)، سالیانه یک رأس گوساله به قیمت ۷۸۸۳۵۳ ریال و ۷۹۱۷/۴۱ کیلوگرم شیر تولید می کند که از قرار کیلویی ۹۶۵/۷۶۲ ریال به فروش می رسد. همچنین ارزش لاشه هر رأس گاو پس از ۶ شکم زایش برابر با ۲/۷۴۵/۷۴۱ ریال می باشد و لذا پس از محاسبات لازم میزان کل درآمد حاصل از یک رأس گوساله ماده در پایان دوره بازدهی برابر با ۵۳۳۵۳۸۷۵ ریال است. (جدول ۲)

لازم به توضیح است که طول دوره بازدهی برای فعالیت های مختلف، متفاوت بوده و از تفاضل عدد پایان دوره (۱۰۵) و عدد پایان فعالیت رده قبلی به دست می آید. نرخ تنزیل نیز براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت ۲۴٪ در سال است که معادل ۲٪ در ماه می باشد (۰/۰۲ = r).

با جایگزین نمودن مقادیر فوق در رابطه شماره (۱) ارزش فعلی درآمد خالص از پرورش هر رأس دام از رده های مختلف سنی به دست می آید.

در زیر نحوه محاسبه ارزش فعلی درآمد حاصل از پرورش یک رأس گوساله ماده ۵ تا ۸ ماهه نشان داده شده است:

مقادیر $R = 53353875$ و $R = 0.02$ و $r = 1.01$ و $\epsilon = 1.05 - 1$ را در رابطه شماره (۱) جایگزین می کنیم:

ارزش فعلی درآمد حاصل از سایر فعالیت ها به طور مشابه محاسبه شده است.

محاسبه ارزش فعلی بهای تمام شده فعالیت های پرورش دام: (C_i)

نظر به اینکه هزینه های خوراکی دام ها، همزمان با رشد آنها، افزایش می یابد، بهای تمام شده پرورش یک رأس دام در رده های سنی مختلف متفاوت است و با مجموع ارزش های فعلی بهای تمام شده از ابتدای دوره (۱۳۷۷/۱/۱) تا پایان سن آن رده، برابر است. برای محاسبه ارزش فعلی و همچنین ارزش فعلی خالص بهای تمام شده نیز به ترتیب از روابط شماره (۱) و (۲) استفاده شده است.

تذکر: مبنای محاسبه، ابتدای هر دوره و بهای تمام شده پس از n سال، میانگین بهای تمام شده هر رأس در طول دوره در نظر گرفته می شود.

برای روشن شدن مطلب نحوه محاسبه ارزش فعلی بهای تمام شده یک رأس گوساله ماده ۵ تا ۸ ماهه در زیر نشان داده شده است:

براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت متوسط قیمت یک رأس از گوساله مذکور (بهای تمام شده) برابر با ۱۰۰۷۱۳۷ ریال و یک رأس گوساله ماده ۹ تا ۱۲ ماهه برابر با ۱۵۰۴۷۷۰ ریال است و لذا ارزش فعلی بهای تمام شده یک رأس گوساله ۵ تا ۸ ماهه با نرخ ۲٪ در ماه به شرح زیر محاسبه می شود:

$$1504770 - 1007137 = 497633$$

$$1007137 + 497633 = 930438/9 + 459735/9 = 1390174/8$$

$$(1+0.02)^4 \quad (1+0.02)^8$$

لازم به توضیح است که اعداد $930438/9$ و $459735/9$ ریال به ترتیب از راست به چپ نشان دهنده ارزش فعلی بهای تمام شده ابتدای دوره های دوم (۸-۵ ماهه) و

سوم (۹-۱۲ ماهه) است که از جمع آنها با یکدیگر ارزش فعلی بهای تمام شده یک رأس گوساله در انتهای دوره دوم یا ابتدای دوره سوم به دست آمده است. محاسبه ارزش فعلی درآمدهای خالص مربوط به گوساله های نر نیز مشابه گوساله های ماده است با این تفاوت که شروع سن بازدهی در گوساله های نر، ۱۲ ماهگی است (در مقایسه با گوساله های ماده که ۳۳ ماهگی است).

بر اساس اطلاعات به دست آمده از شرکت گلشهر، درآمد حاصل از پرورش یک رأس گوساله نر پس از شروع بازدهی مبلغ ۲۵۸۴۱۷۷ ریال و متوسط بهای تمام شده یک رأس گوساله نر زیر ۴ ماهه برابر با ۱۰۱۸۱۸۹، ۵ تا ۸ ماهه برابر با ۱۵۴۵۵۰، ۹ تا ۱۲ ماهه برابر با ۱۷۱۱۲۴۹ و ۱۳ ماهه به بالا برابر با ۲۰۷۵۹۵۳ ریال است که با قرار دادن این ارقام در فرمول، ارزش فعلی درآمد (P.Vi) و همچنین بهای تمام شده فعلی (Ci) مربوط به آنها نیز قابل محاسبه است.

ضرائب فنی و مقادیر سمت راست مدل، بخشی به طور مستقیم از اطلاعات موجود در شرکت اکتساب و بخش دیگر بر اساس اطلاعات مذکور محاسبه و در جدول شماره (۳) یا ماتریس ضرائب گردآوری شده است. نتایج محاسبات فوق همراه با عملیات آنها در ذیل هر محدودیت نشان داده شده است.

مدل ریاضی:

اکنون پس از محاسبات فوق اگر متغیر تصمیم مربوط به فعالیتهای پرورش دام را با $x_2 k - 1$ و فروش دام را با $x_2 k$ و همچنین N.P.V مربوط به فعالیت های پرورش را با $\pi_2 k - 1$ و قیمت فروش فعالیت های فروش را با $P_2 k$ نمایش دهیم، تابع هدف که از نوع ماکزیمم سازی است به صورت زیر تنظیم می شود:

$$\text{Maxz} = \sum_{k=1}^{13} P_2 k x_2 k + \sum_{k=1}^{13} \pi_2 k - 1 x_2 k - 1$$

پس از استخراج مقادیر عددی $k-1$ و k برای P_2 و P_3 و ... و $k=1$ و 2 از جدول نقدینگی (شماره ۳) و تبدیل آن به میلیون ریال (جهت کوچک شدن ارقام) و جایگزین کردن در تابع هدف بالا خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \text{Max } Z = & (0/72 X_1 + 0/17 X_2) + (0/6 X_3 + 0/87 X_4) + (0/5 X_6 + 0/87 \\ & X_7) + (0/33 X_7 + 0/87 X_8) + (0/36 X_9 + 0/87 X_{10}) + (7/26 X_{11} + \\ & 0/56 X_{12}) + (7/29 X_{13} + 0/56 X_{14}) + (7/45 X_{15} + 0/56 X_{16}) + (8/17 \\ & X_{17} + 2/75 X_{18}) + (1/08 X_{19} + 0/59 X_{20}) + (0/76 X_{21} + 2/58 X_{22}) + (0/84 \\ & X_{23} + 2/5 X_{24}) + (0/51 X_{25} + 2/5 X_{26}) \end{aligned}$$

محدودیت ها و ضرائب فنی:

چنانچه قبلاً اشاره شد این مدل دارای ۲۴ محدودیت است که به ۳ دسته عمده تقسیم می شوند.

دسته اول: محدودیت هایی هستند که منعکس کننده تعداد دام پرورش یافته به تفکیک نوع و رده سنی در دامداری مذکور هستند. این محدودیت ها همه از نوع (\leq) می باشند. سمت چپ این نامساوی ها، مجموع تعداد دام هایی است که در حالت کلی (به صورت متغیر تصمیم) مورد تصمیم گیری هستند و مقادیر سمت راست تعدادی است که در ابتدای سال ۱۳۷۷ در دامداری موجود است. محدودیت های فوق بیانگر این مطلب می باشند که پرورش این دسته از دام ها (سمت چپ نامساوی) نمی تواند به میزان نامحدودی انجام بگیرد و لزوماً باید از یک سقف خاصی که در سمت راست نامساوی آمده است کمتر یا حداکثر مساوی آن باشد.

ضرائب فنی در این محدودیت ها همگی عدد ۱ می باشد. در ادامه توضیحات لازم به همراه خود محدودیت داده خواهد شد.

محدودیت پرورش و فروش گوساله های ماده زیر ۴ ماهه:

$$R1) X_1 + X_2 \leq 130$$

لازم به ذکر است که تعداد گوساله های ماده بدو تولد ۶۱ رأس بوده است که با توجه به درصد ماده زانی یعنی ۵۰/۵٪، تعداد ماده آنها ۳۰ رأس است که اگر این تعداد را به تعداد گوساله های ماده زیر ۴ ماه یعنی ۱۰۰ رأس اضافه کنیم عدد ۱۳۰ به دست می آید.

۲- محدودیت پرورش و فروش گوساله های ماده ۵-۸ ماهه:

$$R2) x3 + x4 \leq 118$$

این محدودیت بیانگر این است که مجموع تعداد گوساله های پرورش یافته یا فروخته شده ماده ۵ تا ۸ ماهه در ابتدای سال ۱۳۷۷ نباید از ۱۱۸ رأس یعنی موجودی اول دوره بیشتر باشد.

۳- محدودیت پرورش و فروش گوساله های ماده ۹ تا ۱۲ ماهه:

$$R3) x5 + x6 \leq 90$$

۴- محدودیت پرورش و فروش گوساله های ماده ۱۳ تا ۱۶ ماهه:

$$R4) x7 + x8 \leq 116$$

۵- محدودیت پرورش و فروش گوساله های ماده ۱۷ تا آبستنی:

$$R5) x9 + x10 \leq 71$$

۶- محدودیت پرورش و فروش تلیسه آبستن سبک تا ۳/۵ ماهگی:

$$R6) x11 + x12 \leq 51$$

۷- محدودیت پرورش و فروش تلیسه آبستن متوسط تا ۶/۵ ماهگی:

$$R7) x13 + x14 \leq 49$$

۸- محدودیت پرورش و فروش تلیسه آبستن تا ۹ ماهگی:

$$R8) x15 + x16 \leq 32$$

۹- محدودیت پرورش و فروش گاو شیری و خشک:

$$R9) x17 + x18 \leq 747$$

۱۰- محدودیت پرورش و فروش گوساله های نر زیر ۴ ماهه:

$$R(10) \quad x_{19} + x_{20} \leq 120$$

لازم به ذکر است که تعداد گوساله های نر زیر ۴ ماهه، در ۱۳۷۷/۱/۱ برابر با ۹۵ رأس بوده است که اگر به این تعداد، ۳۰ رأس گوساله بدو تولد را نیز اضافه کنیم عدد ۱۲۵ به دست می آید.

۱۱- محدودیت پرورش و فروش گوساله های نر ۵-۸ ماهه:

$$R(11) \quad x_{21} + x_{22} \leq 143$$

۱۲- محدودیت پرورش و فروش گوساله های نر ۹-۱۲ ماهه:

$$R(12) \quad x_{23} + x_{24} \leq 84$$

۱۳- محدودیت پرورش و فروش گوساله های نر ۱۳ ماهه به بالا:

$$R(13) \quad x_{25} + x_{26} \leq 0$$

دسته دوم: محدودیت های مربوط به خوراک دام (شماره های ۱۴ تا ۱۹) این محدودیت ها نیز نامساوی هایی از نوع حداکثر (\leq) هستند. سمت چپ آنها میزان نیاز روزانه انواع مختلف دام ها از یک نوع ماده غذایی است که به صورت متغیر، از ضرب کردن ضرائب فنی مربوطه در متغیر تصمیم و جمع آنها یا یکدیگر به دست می آید. مقادیر سمت راست میزان موجودی هر ماده غذایی در ابتدای سال ۱۳۷۷ به اضافه میزان خرید از همان ماده غذایی در طول سال را نشان می دهد. این محدودیت ها بر این اساس ایجاد شده اند که اصولاً میزان کلی ماده غذایی مصرف شده در طول سال توسط دام ها نباید از مجموع موجودی به اضافه خرید طی دوره بیشتر باشد زیرا ظرفیت انبارهای علوفه و سایر امکانات موجود در شرکت محدود است.

ضرائب فنی محدودیت های دسته دوم:

جهت محاسبه ضرائب فنی، میزان مصرف روزانه هر ماده غذایی توسط یک رأس دام از انواع مختلف را تعیین کرده عدد به دست آمده را در ۳۶۵ ضرب می نمایم. لازم به توضیح است که جیره غذایی تلیسه آبستن بر اساس اطلاعات موجود در شرکت به صورت میانگین مصرف غذایی تلیسه آبستن سبک، متوسط و سنگین نشان داده شده است ولی در مدل بالا، برای هر یک از رده های سنی اخیر یک فعالیت جداگانه تعریف شده است و لذا به دلیل کمیود اطلاعات همان میزان مصرف میانگین را برای فعالیت های سه گانه فوق به عنوان ضرائب فنی در نظر گرفته ایم.

برعکس برای گاو شیرده در مدل بالا تنها یک فعالیت تعریف شده است که ضریب آن را از محاسبه میانگین جیره غذایی گاوهای پرشیر ۱، پرشیر ۲، متوسط ۱، متوسط ۲ و کم شیر به دست می آوریم. به عنوان نمونه میزان آرد جو مصرفی روزانه یک رأس گاو پرشیر ۱، پرشیر ۲، متوسط ۱، متوسط ۲ و کم شیر بر اساس اطلاعات موجود به ترتیب ۵/۵، ۴/۵، ۴ و ۴ کیلوگرم تعیین شده است و لذا ضرائب متغیرهای X۱۷ و X۱۸ که به ترتیب پرورش و فروش گاو شیرده هستند به شرح ذیل محاسبه می شود:

در نتیجه مصرف سالیانه گاو شیرده از ضرب عدد ۴/۴ در ۳۶۵ به دست می آید. سایر ضرائب فنی در محدودیت های ۱۴ تا ۱۹ به طور مشابه محاسبه شده اند.
۱۴- محدودیت آرد جو: آرد جو مصرفی دام های مختلف موجود نباید از مجموع موجودی اول دوره و میزان خریداری شده طی سال ۱۳۷۷ بیشتر باشد.

$$R14) 0.375(x_{11} + x_{12}) + 0.457(x_{13} + x_{14}) + 0.639(x_{15} + x_{16}) + 0.547/5$$

$$(x_{17} + x_{18}) + 0.457(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16}) + 1427.03$$

$$x_{18} + 0.375(x_{19} + x_{20}) + 457.25(x_{21} + x_{22}) + 0.639(x_{23} + x_{24})$$

$$\leq 1878539/86$$

۱۵- محدودیت سبوس گندم:

$$R15) 45720(x_1 + x_2 + x_{19} + x_{20}) + 0.739(x_3 + x_4 + x_{21} + x_{22}) + 0.730(x_5 + x_6 + x_{23} + x_{24}) + 821/20(x_7 + x_8) + 0.47/0(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16}) + 2.77/7(x_{17} + x_{18}) \leq 1430866$$

۱۶- محدودیت کنجاله:

$$1 + x_2 + x_7 + x_8 + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{19} \\ R16) 182/0(x_1 + x_2) + 0.274(x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}) + 1187 \\ (x_{17} + x_{18}) \leq 320753$$

۱۷- محدودیت ذرت:

$$R17) 1090(x_3 + x_4) + 1/8(x_5 + x_6) + 3760(x_7 + x_8) + 4280 \\ (x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16}) + 7191/7(x_{17} + x_{18}) + 1622/0 \\ (x_{21} + x_{22}) + 2190(x_{23} + x_{24}) \leq 9807822$$

۱۸- محدودیت یونجه:

$$R18) 730(x_1 + x_2) + 1090(x_3 + x_4) + 1460(x_5 + x_6 + x_{11} + x_{12} + x_{13} \\ + x_{14} + x_{15} + x_{16}) + 1079/0(x_7 + x_8) + 1882/6(x_{17} + x_{18}) + 912/0 \\ (x_{19} + x_{20}) + 1277/0(x_{21} + x_{22}) + 1642/0(x_{23} + x_{24}) \leq 2870516$$

۱۹- محدودیت کاه گندم:

$$R19) 370(x_7 + x_8 + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16}) + 405/0(x_{17} + \\ x_{18}) \leq 427971/0$$

محدودیت های دسته سوم:

محدودیت های نضای نگهداری گاوهای شیرده-نیروی کار... محدودیت های دیگر مدل را تشکیل می دهند که توضیح در مورد آنها را به دلیل نیاز به محاسبه ضرائب فنی همراه با هر محدودیت در ادامه ارائه خواهیم داد.

۲۰- محدودیت فضا برای گاوهای شیری - براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت حداکثر فضای مسقف موجود برای گاوهای شیری ۲۶۴۸ متر مربع است و هر رأس گاو شیری به ۵/۵ متر مربع فضای مسقف نیاز دارد که به صورت نامساوی زیر تنظیم می شود:

$$R20) 5/5(x17 + x18) \leq 2648$$

۲۱- محدودیت حداکثر فروش تلیسه:

براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت، حداکثر میزان ۷ درصد از تلیسه های پرورش یافته می توانند به فروش برسند و لذا این محدودیت در قالب نامساوی زیر در مدل نشان داده می شود:

$$R21) x12 + x14 + x16 \leq 0.07(x11 + x13 + x15)$$

۲۲- محدودیت حداکثر فروش گوساله های نر:

براساس اطلاعات موجود مجموع پرورش و فروش گوساله نر در سال ۱۳۷۷، ۳۸۷ رأس بوده است که تعداد ۱۶۴ رأس آن به فروش رسیده است و لذا درصد تعداد فروش رفته به تعداد پرورش یافته را محاسبه کرده و محدودیت را به صورت نامساوی زیر تنظیم می کنیم:

$$387 - 164 = 223$$

$$\text{درصد } 73/5 = 100 \times 164$$

۲۲۳

$$R22) x20 + x22 + x24 + x26 \leq 0.735(x21 + x23 + x25)$$

۲۳- محدودیت نیروی کار:

برای محاسبه نیروی کار مصرف شده در بخش تولید برای یک رأس دام، در دامداری گلشهر، ابتدا باید به این مسأله توجه نمود که بخش تولید شامل قسمت های مختلف همچون خوراکسازی، توزیع غذا و علوفه، زایشگاه، شیردوش و غیره است. بعضی از قسمت ها مانند خوراکسازی به همه انواع دام، خدمات ارائه می دهند ولی بعضی دیگر مانند شیردوش فقط به گاوهای شیرده سرویس می دهد و لذا نیروی کاری که صرف خدمات به یک رأس دام، می شود از مجموع دو عدد به دست می آید که آن دو عدد میزان نیروی کار ارائه شده در بخش های مشترک و غیر مشترک به دام می باشند.

الف- قسمت های مشترک:

با استفاده از اطلاعات موجود جمع ساعات کار انجام شده در طول ۴ ماه در قسمت های فوق برابر با ۱۹۶۲۴ ساعت است که اگر آنرا بر تعداد کل دام یعنی ۱۶۸۰ رأس تقسیم کنیم عدد ۱۱/۶ به دست می آید.

ب- قسمت های غیر مشترک:

بر طبق اطلاعات موجود تنها قسمت غیر مشترک مربوط به گاو شیرده، شیردوش است که به ۵۳۷ رأس گاو در طول ۴ ماه به میزان ۱۴۷۸۴ ساعت سرویس داده است و لذا سهم هر رأس دام چنین محاسبه می شود:

$$14784 \div 537 = 27/5$$

و لذا کل نیروی انسانی استفاده شده برای یک رأس گاو شیرده در بخش های مشترک و غیر مشترک برابر است با مجموع دو عدد فوق:

$$11/6 + 27/5 = 39/1 \text{ ساعت}$$

سهم سایر فعالیت ها از نیروی انسانی نیز به طور مشابه محاسبه می شود و لذا با توجه به کل نیروی انسانی در اختیار شرکت که برابر با ۲۳۱۹۵۸ ساعت است و با

توجه به محاسبات فوق محدودیت نیروی کار به صورت نامساوی زیر در مدل نشان داده می شود:

$$R23) 89/2(x1 + x2 + x19 + x20) + 59/3(x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x21 + x22 + x23 + x25 + x26) + 262/1(x9 + x10) + 135/4(x11 + x12 + x13 + x14 + x15 + x16) + 112/5(x17 + x18) \leq 231958$$

۲۴- محدودیت مربوط به حداکثر فروش دام:

براساس اطلاعات به دست آمده از شرکت، حداکثر ۸۴ درصد از کل دام های پرورش یافته می توانند به فروش برسند. از طریق تعداد کل دام ۱۶۸۱ رأس و تعداد به فروش رسیده ۷۶۹ رأس در سال ۱۳۷۷ بوده است که پس محاسبه تعداد پرورش یافته و درصد فروش به پرورش، محدودیت اخیر به صورت نامساوی زیر در مدل نشان داده می شود:

$$R24) x2 + x4 + x6 + x8 + x10 + x12 + x14 + x16 + x18 + x20 + x22 + x24 + x3 + x5 + x7 + x9 + x11 + x13 + x15 + x17 + x19 + x21 + x23 \leq 0.54(x1 + x25)$$

مروری بر نتایج بدست آمده

نتایج بدست آمده از حل کامپیوتری مدل در جدولی تحت عنوان (تجزیه و تحلیل ترکیبی برنامه دام ۸-۱) گرد آوری شده است. جدول فوق شامل ۲۶ ردیف و ۶ ستون است که هر ردیف اختصاص به یک متغیر تصمیم و نتایج حاصل از حل بهینه آن دارد. متغیرهای تصمیم، سطح بهینه فعالیت ها، هزینه های فرصت، ضرایب تابع هدف و بالاخره حداقل و حداکثر ضرائب تابع هدف به ترتیب عناوین ستون های اول تا ششم جدول مذکور را تشکیل داده اند.

برای استخراج نتایج مورد نظر از جدول مذکور ابتدا عنوان متغیر تصمیم را با استفاده از ماتریس ضرائب تعیین نموده و سپس به جستجوی آن در ستون شماره (۱) می پردازیم و پس از یافتن آن، در ردیف مربوطه سطح بهینه (حل) فعالیت مقدار هزینه فرصت از دست رفته، ضریب آن متغیر در تابع هدف و حداقل و حداکثر ضریب تابع هدف مربوطه به آن را به ترتیب از ستون های شماره (۲) تا (۶) استخراج می کنیم.

بعنوان نمونه: جهت استخراج نتایج مربوطه به فعالیت پرورش گوساله ماده ۹ تا ۱۲ ماهه ابتدا متغیر تصمیم فعالیت مذکور را با استفاده از ماتریس ضرائب مشخص می نمائیم. در این جدول، به فعالیت مورد نظر با متغیر تصمیم X_5 مشخص شده است. سپس عنوان متغیر X_5 را در ستون اول جدول دام - ۸ پیدا نموده و در سطر مربوطه مقادیر ۹۰ رأس، صفر، ۵/۵، ۲/۸ و بینهایت (∞) را برترتیب از ستون های دوم تا ششم آن استخراج می کنیم که به ترتیب حل بهینه، هزینه فرصت از دست رفته، ارزش فعلی درآمد خالص حاصل از پرورش یک رأس گوساله ماده ۹ تا ۱۲ ماهه را نشان می دهد بهینه سازی عملکرد شرکت هدف عمده مطالعه حاضراشت. این امر توسط مدل برنامه ریزی خطی تحقق یافته و مقدار بهینه تابع هدف ۴۸۹۸۰/۲۶۱ میلیون ریال است که در جدول فوق نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل نتایج

با توجه به اینکه هدف از مطالعه حاضر تعیین سطح بهینه فعالیت ها با توجه به منابع و قیمت های رایج است توجه خود را به ۳ بخش عمده از جدول دام - ۸ معطوف نموده ایم: بخش اول - حل بهینه فعالیت ها بخش دوم - حداقل و حداکثر ضرائب تابع هدف و بخش سوم - حل بهینه تابع هدف.

بخش اول- حل بهینه فعالیت ها :

بر اساس نتایج بدست آمده ناشی از حل مدل برنامه ریزی خطی برای فعالیت های ۲۶ گانه مختلف قابل انجام در شرکت گلشهر می توان این فعالیت ها را به دو دسته عمده تقسیم نمود

۱- فعالیت هایی که سطح بهینه آنها برابر با صفر است و ۲- فعالیت هایی که سطح بهینه آنها بزرگتر از صفر است در ادامه به بررسی بیشتر هر یک از دسته فعالیت های فوق می پردازیم :

۱- فعالیت هایی که سطح بهینه آنها برابر با صفر است :

پرورش گوساله ماده زیر ۴ ماهه ، ۵ تا ۸ ماهه ، ۹ تا ۱۲ ماهه ، ۱۳ تا ۱۶ ماهه ، ۱۷ ماهه تا آبستنی ، آبستن سبک تا ۳/۵ ماهگی ، آبستن متوسط تا ۶/۵ ماهگی ، سنگین تا ۹ ماهگی ، گاو شیری و خشک و همچنین فروش گوساله نر زیر ۴ ماهه ، پرورش گوساله های نر ۵ تا ۸ ماهه و ۹ تا ۱۲ ماهه و فروش گوساله نر ۱۳ ماهه به بالا با متغیرهای تصمیم به ترتیب $X_2, X_4, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{14}, X_{16}, X_{18}, X_{20}, X_{21}, X_{23}, X_{24}$ فعالیت های سیزده گانه ای هستند که سطح بهینه آنها برابر با صفر است .

فعالیت هایی که سطح بهینه آنها بزرگتر از صفر است :

پرورش گوساله ماده زیر ۴ ماهه ، ۵ تا ۸ ماهه ، ۹ تا ۱۲ ماهه ، ۱۳ تا ۱۶ ماهه ، ۱۷ تا آبستنی ، تلیسه آبستن سبک تا ۳/۵ ماهگی ، تلیسه آبستن متوسط تا ۶/۵ ماهگی ، تلیسه آبستن سنگین تا ۹ ماهگی و شیری و خشک ، گوساله نر زیر ۴ ماهه ، فروش گوساله های نر ۵ تا ۸ ماهه و ۹ تا ۱۲ ماهه و پرورش گوساله نر ۱۳ ماهه به بالا با متغیرهای تصمیم به ترتیب $X_1, X_3, X_5, X_7, X_9, X_{11}, X_{13}, X_{15}, X_{17}, X_{19}, X_{22}, X_{24}, X_{25}$ سیزده فعالیتی هستند که سطح بهینه آنها بزرگتر از صفر است .

از دسته بندی فوق نتایج زیر بدست می آید:

الف- کلیه فعالیت های فروش دام شرکت باستثنای فروش گوساله های نر ۵ تا ۸ ماهه و ۹ تا ۱۲ ماهه باید متوقف شود. فعالیت های فوق به ترتیب با متغیرهای تصمیم X_{22} و X_{24} و سطح بهینه فعالیت آنها به ترتیب با $11/5$ و 84 رأس نشان داده شده است.

ب- کلیه فعالیت های پرورش دام شرکت باستثنای دو فعالیت پرورش گوساله های نر ۵ تا ۸ ماهه و ۹ تا ۱۲ ماهه باید با حداکثر ظرفیت ممکن ادامه یابد. فعالیت های فوق به ترتیب با متغیرهای تصمیم X_{21} و X_{22} مشخص شده و حل بهینه آنها صفر است.

بخش دوم - حداقل و حداکثر ضرائب تابع هدف

همواره افزایش یا کاهش نرخ تورم باعث تغییر در قیمت ها و به تبع آن منجر به تغییر در هزینه ها و درآمد های پیش بینی شده، هر فعالیت می گردد. و لذا این تغییرات، ارزش فعلی درآمد حاصل از فعالیت را تحت تاثیر قرار می دهد. بدیهی است مواردی همچون مطالعه حاضر که هدف آن ماکزیم سازی در آمد خالص است تحت تاثیر این تغییرات قرار گیرد. حال این سوال مطرح است که تغییرات این ضرائب در چه دامنه ای باعث تغییر در تابع هدف می شود برای پاسخ به این سوال تابع هدف محاسبه و حداقل و حداکثر آن در ستون های پنجم و ششم جدول دام-۸ گرد آوری شده است بعنوان نمونه دامنه مجاز برای ارزش فعلی درآمد خالص حاصل از پرورش یک رأس گوساله ماده زیر ۴ ماهه^۱ بر اساس جدول مذکور بین $1/05$ میلیون ریال و بینهایت نشان داده شده است.

بدیهی است چنانچه ضرائب تابع هدف از دامنه مجاز تعیین شده تجاوز نماید علاوه بر نوع و میزان فعالیت های موجود مقدار بهینه تابع هدف نیز تغییر خواهد کرد.

بخش سوم: حل بهینه تابع هدف

حداکثر در آمد خالص بر اساس جدول دام - ۸ برابر با مبلغ ۴۹۸۰ / ۲۶۱ میلیون ریال است که در مقایسه با در آمد واقعی شرکت در زمان مطالعه که برابر با ۱۵۱۶ میلیون ریال در سال بوده است افزایش معادل ۳۴۶۴ / ۲۶۱ میلیون ریال را نشان داده است که اگر آنرا به درصد تبدیل کنیم در آمد خالص شرکت در اثر اجرای مدل برنامه ریزی خطی ۴۵۰ درصد افزایش خواهد یافت.

در تحقیق حاضر علاوه بر نتایج فوق به نتایج مهم دیگری نیز دست یافتیم که به دو نمونه از آن در زیر اشاره شده است:

۱- روش برنامه ریزی خطی در صورتی که در مرحله مدل سازی بطور دقیق خصوصیات واقعی را در قالب های ریاضی بیان کند روش بسیار مفیدی جهت تصمیم گیری های بخش کشاورزی و دامداری حتی در سطح خرد خواهد بود .

۲- تلفیق دو روش برنامه ریزی خطی (LP) و ارزش فعلی خالص (N.P.V) که برای اولین بار در این مطالعه صورت گرفته است از طرفی با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول^۱ تغییرات و نوسانات ناشی از نرخ تورم را که در شرایط واقعی رخ می دهد^۱ در مدل لحاظ می نماید و از طرف دیگر هر گونه تغییر در خارج از دامنه یاد شده را در تابع هدف مورد بررسی قرار می دهد . و بدین وسیله امکان ارزیابی طرح های مختلف و انتخاب بهترین طرح را بدون استفاده از آزمون و باکمترین هزینه ممکن ، برای مدیریت فراهم می نماید.

۵-پیشنهادات برای تحقیقات بعدی:

در این تحقیق به دلیل موانع ذکر شده تنها بخش دامداری مورد بررسی قرار گرفت و لذا بهینه سازی عملکرد بخش زراعت شرکت گلشهر می تواند موضوع یک تحقیق قرار گیرد.

با استفاده از مباحث اقتصاد سنجی (تحلیل رگرسیون) پس از تخمین توابع تولید و هزینه شرکت گلشهر می توان نتایج حاصل را در یک مدل برنامه ریزی خطی به عنوان تابع هدف وارد نموده و با محدودیت های موجود شرکت، درآمد خالص آن را حداکثر نمود.

تنظیم جیره غذایی دام، با استفاده از برنامه ریزی خطی فازی نسبت به روش برنامه ریزی خطی دارای مزایایی همچون انعطاف پذیری و انطباق بیشتر با واقعیت است. لذا پیشنهاد می شود با استفاده از روش اخیر یک جیره غذایی برای دامداری گلشهر تنظیم شود.

بررسی صنایع تبدیلی (صنایع جنینی) در بخش کشاورزی و دامداری نیز می تواند مورد پژوهش قرار گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فهرست منابع

الف - منابع فارسی:

- ریاحی منش، فضل اله. «بهینه سازی عملکرد واحدهای ترکیبی زراعی - دامی به کمک مدل برنامه ریزی خطی - مطالعه موردی - شرکت کشت و دامداری گلشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع گرایش مدیریت سیستم بهره وری، ۱۳۷۹.
- ویژه نامه هفته بهره وری به نام جهاد بهره وری ۲ و ۳ خرداد ۱۳۷۷.
- کلیان، نیازهای گاوهای شیری
- مهرگان، محمدرضا، پژوهش عملیاتی «برنامه ریزی خطی و کاربرد آن» ج ۸ (تهران، نشر کتاب دانشگاهی ۱۳۷۷).
- فردوستون - یوجین بریگام، مدیریت مالی، حسین عبده تبریزی و پرویز مشیرزاده مؤیدی (تهران، انتشارات آگاه، ۱۳۷۶).

ب - منابع لاتین:

- Ladd George W. and Easley, Eddiev (1969) "an application of linear programming", the study of supply responses in dairnying-Agricultural and home economics Experiment station IOWA state College.
- Charnes, A. and W.W. Cooper (1961), "Management madels and industrial application of linear programming", Vol.I. John Wiley and son, Newyork.

Journal of the Faculty of Administrative Sciences & Economics,
University of Isfahan
Vol.20, No2, 2008

F.Riahi manesh*

Optimizing the performance of dairying- agricultural units with the contribution of linear programming

ABSTRACT :

To determine the optimal level of the performance of dairying – agricultural units with the contribution mathematical models is essential and unavoidable.

In this paper , the dairying and agricultural company of GOLSHAHR in the suburb of ISFAHAN with more than 1500 cows has been studied. The attempt have been made to indicate the optimal activities of feeding, raising and sailing of dairies. I have tried to utilize a linear model , called maximizing the pure income , to achieve to this goal ,I employed the Q. S. B software. The results show that the application of new plan leads to 40 Percent decline of feeding cost. On the other hand it causes 450 percent increase of the pure income , in raising and sailing .

Key words: Linear programming, constraints, present value, object function.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

* Faculty Member of Imam Hussein University.

The impact of decisionmaker beliefs on organization structure

Dr. Ali Shaemi Barzoki*
Dr. Majid Rashidkaboli*

Abstract

An important subject in management and organization theory is organization design appropriate with organization contingencies. In this relation, It's important to design organization with interest of variables that have impact on it. For organization and management scholars, contextual variables is most important variables for organization design; but belief of decision makers also are an important variable in determining strategic model of organization. In this research, relationship of decision makers' beliefs with choice model of structure is studied. The basic assumption of this research is that decisionmakers' beliefs have relationship with structure. The sample of this research includes 40 managers from industry and 38 managers from university. Instrument for gathering information was questionnaire with two section including decisionmaker beliefs and choice model. The result of study showed the relationship between decisionmaker beliefs and choice model for organization. This result also showed the significant difference between these variables in industry and university managers.

Keywords: organization, structure design, decisionmaker belief, contextual variables, choice model.

* Assistant Professor of Management at university of Isfahan.