



تنظیم جیره غذایی بهینه بلدرچین ژاپنی، با رهیافت مدل برنامه ریزی خطی کلاسیک و فازی

شهرزاد صفائی منش^{۱*}، کریم آذربایجانی^۲، عباسعلی قیصری^۳، سعیده کتابی^۴ و فرزاد صفائی منش^۵.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، ۲- دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان، ۳- استادیار گروه علوم دامی مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان، ۴- استادیار گروه مدیریت دانشگاه اصفهان و ۵- دانش آموخته مهندسی کشاورزی-علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

* sh.safaeimanesh@gmail.com، اصفهان،

چکیده

نظر به اینکه هزینه خوراک، اصلی ترین بخش هزینه واحدهای پرورشی طیور را به خود اختصاص می دهد و از طرفی تنظیم جیره های غذایی متعادل، اساس تولید اقتصادی طیور می باشند، لذا در تنظیم جیره غذایی لازم است که علاوه بر هزینه به نیازهای فیزیولوژیک پرنده نیز توجه شده و جیره غذایی تنظیمی از انعطاف لازم برخوردار باشد. در این راستا، برنامه ریزی خطی فازی می تواند ابزار مناسبی برای تحقق اهداف مذکور باشد. بنابراین در این تحقیق با استفاده از روش برنامه ریزی خطی فازی، جیره غذایی بلدرچین ژاپنی در دوره ۱ تا ۱۴ روزگی تنظیم و نتایج آن با روش برنامه ریزی خطی قطعی مقایسه گردید. حل مدل با روش فازی، علاوه بر انطباق بیشتر با شرایط عملی، توانست هزینه جیره غذایی را نسبت به حالت قاطع ۳٪ بیشتر کاهش دهد. علاوه بر این مدیر واحد پرورشی می تواند در شرایط مختلف از بین الگوهای متفاوت مدل فازی، گزینه مورد نظر خود را انتخاب نماید. بدین ترتیب روش برنامه ریزی خطی فازی به عنوان مدل مناسب جهت تنظیم جیره های غذایی با حداقل قیمت و تامین کننده نیازهای غذایی طیور، یک برنامه قابل توصیه برای استفاده بهینه از منابع خوراکی و افزایش دهنده درآمد پرورش دهندگان می باشد.

واژگان کلیدی: جیره نویسی، بلدرچین، برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی خطی فازی.

مقدمه

تنظیم جیره های متعادل و متوازن به منظور تأمین احتیاجات غذایی دام و طیور، امری ضروری است و توسعه برنامه های تغذیه ای، به صنعت طیور این امکان را می دهد که به اهداف مورد نظر خود یعنی حداقل کردن هزینه های تولید، افزایش تولید و بهبود راندمان دست یابد (گلیان و سالارمعینی، ۱۳۷۴). استفاده از روش برنامه ریزی خطی فازی می تواند به مدیران واحدهای پرورشی دام و طیور این امکان را دهد که با توجه به هدف های تغذیه ای و اقتصادی، بهترین جیره ممکن را تنظیم کنند. از طرف دیگر به دلیل اینکه هزینه خوراک معادل ۶۰ تا ۷۵٪ هزینه هر واحد پرورشی را به خود اختصاص می دهد، استفاده از روش برنامه ریزی خطی فازی می تواند سبب کارایی بهتر در مصرف منابع خوراک و منابع مالی شده و با کاهش هزینه های تولید، مقدمه تحول در بنگاه های کشاورزی و اقتصاد کشاورزی باشد.

در مدل برنامه ریزی خطی کلاسیک، فضای تصمیم در شرایط اطمینان و قطعیت است و می توان آنرا به صورت زیر تعریف کرد:

$$\min z = \sum_{j=1}^n c_j \quad \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq \text{or} \geq b_i \quad , \quad i=1,2, \dots, m$$

$$x_j \leq \text{or} \geq f_i \quad , \quad x_j \geq 0 \quad , \quad j = 1,2, \dots, n$$

Z : تابع هدف؛ حداقل کردن هزینه جیره غذایی با لحاظ کردن مواد غذایی مورد نیاز و C_j : قیمت ماده خوراکی و a_{ij} : ترکیب ماده خوراکی و x_j : متغیر تصمیم؛ ماده خوراکی و b_i : مقدار ماده مغذی لازم در جیره و f_j : مقدار مجاز استفاده از ماده خوراکی.

البته لازم به ذکر است با توجه به اینکه نیازها و محدودیت های غذایی دام و طیور بر اساس آزمایش های تجربی متعدد مشخص می شوند و چون نتایج این آزمایشها دقیقاً یکسان نیست، برای بیان نیازها و محدودیت ها در شرایط عملی به جای اعداد قطعی با بازه های فازی مواجه می باشیم (اقدس طبنت و مرتضوی، ۱۳۸۳).

در روش برنامه ریزی خطی فازی، تابع هدف به صورت محدودیت وارد مدل می شود. در این روش محدودیت ها را می توان به صورت

روبرو تعریف کرد:

$$B_i x - \lambda p_i \leq d_i + p_i \quad \text{و} \quad B_i x - \lambda p_i \geq d_i - p_i$$

d_i همان مقدار قبلی محدودیت ها، و در مورد تابع هدف، مقدار حداقل هزینه محاسباتی در جیره کلاسیک است. X : متغیر قبلی است.



p_i : میزان انحراف مجاز از محدودیت قبلی. B_i : پارامترها هستند و λ : متغیر جدیدی که باید در تابع هدف حداکثر شود. بدین ترتیب هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی و مقایسه کارایی استفاده از روش های برنامه ریزی خطی کلاسیک (قاطع) و فازی برای تنظیم جیره غذایی بلدرچین ژاپنی به منظور تنظیم جیره های غذایی با حداقل قیمت بود.

مواد و روش ها

در این مطالعه، از روش های برنامه ریزی خطی کلاسیک و فازی متقارن جهت تنظیم جیره غذایی بهینه بلدرچین ژاپنی در دوره ۱ تا ۱۴ روزگی استفاده و سپس به مقایسه آنها پرداخته شد. داده های مورد استفاده در این تحقیق شامل اجزا و قیمت واحد مواد خوراکی مورد استفاده جهت تنظیم جیره های غذایی (جدول ۱) و همچنین مقادیر حداقل و حداکثر مواد خوراکی و مواد مغذی لازم برای تأمین احتیاجات بلدرچین ژاپنی در سنین ۱ تا ۱۴ روزگی است (جدول ۲) که از جدول احتیاجات غذایی طیور پیشنهادی توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC، ۱۹۹۴) استخراج شده است.

جدول (۱): قیمت مواد خوراکی مورد استفاده در تنظیم جیره های غذایی بلدرچین ژاپنی

ماده خوراکی:	ذرت	پودر ماهی	کنجاله سویا	سبوس گندم	فسفات	صدف	نمک طعام	مکمل معدنی و ویتامینه گیاهی	چربی	لیزین	ترئونین	متیونین
قیمت(ریال):	۳۹۳۰	۸۰۵۰	۵۸۳۰	۲۵۰۰	۹۲۰۰	۵۵۰	۵۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳۸۵۰۰	۵۳۰۰۰	۸۲۵۰۰

جدول (۲): مقادیر حداقل و حداکثر قاطع و فازی احتیاجات مواد مغذی و مواد خوراکی مورد استفاده در تنظیم جیره های غذایی بلدرچین ژاپنی از سن ۱ تا ۱۴ روزگی

محدودیت ها	کلاسیک		فازی	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل
ذرت(%)	۰/۴۰	۰/۶۵	۰/۳۵	۰/۴۵
پودر ماهی(%)	۰/۱		۰/۰۷	۰/۱۱
کنجاله سویا(%)	۰/۱۵	۰/۴۵	۰/۱	۰/۲
سبوس گندم(%)	۰/۱		۰/۰۵	۰/۱۵
مکمل معدنی و ویتامینه(%)		۰/۰۰۵۴		۰/۰۰۵۴
متیونین(%)	۰/۰۰۳		۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴
لیزین(%)	۰/۰۰۱		۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۵
ترئونین(%)	۰/۰۰۲		۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
چربی گیاهی(%)	۰/۰۳		۰/۰۲	۰/۰۴
جمع کل جیره	۱	۱	۱	۱
انرژی قابل سوخت و ساز(Kcal/kg)	۲۷۰۰	۲۹۰۰	۲۶۵۰	۲۷۵۰
پروتئین خام(%)	۲۰	۲۶	۱۹	۲۱
کلسیم(%)	۰/۸	۰/۹	۰/۷۵	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس(%)	۰/۳	۰/۴	۰/۳۶	۰/۳۸
متیونین + سیستین(%)	۰/۶	۰/۸۵	۰/۵۵	۰/۶۵
لیزین(%)	۱	۱/۶	۰/۹	۱/۱
ترئونین(%)	۰/۸	۱/۲	۰/۷۵	۱/۱
سدیم(%)	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۵
نسبت کلسیم به فسفر	۲	۲/۶	۲	۲/۶



نتایج و بحث

نتایج حاصل از حل مدل های برنامه ریزی خطی کلاسیک و فازی با استفاده از نرم افزار WIN QSB، در جدول ۳ ارائه شده است. مشاهده می شود که قیمت جیره در روش کلاسیک ۴۵۲۱ ریال تعیین شد، اما باروش فازی، علاوه بر انطباق بیشتر با شرایط عملی، توانست هزینه هر کیلوگرم جیره غذایی را تا مبلغ ۴۳۸۴ ریال کاهش دهد که نسبت به حالت قاطع ۳٪ کاهش در هزینه ها را به دنبال دارد. در ضمن جدول فوق، حالت های مختلف فازی را با توجه به اینکه محدودیت هزینه در چه بازه ای باشد نشان می دهد. همان گونه که ملاحظه می شود مدل فازی، مجموعه ای از جواب ها را ارائه داده که همگی در دامنه قابل قبولی بوده، اما میزان مناسب بودن آنها متفاوت است. لذا مدیر واحد پرورشی میتواند جیره غذایی مورد نظر را با معیار های متفاوتی همچون کم هزینه، پرهزینه، کم انرژی، پرانرژی، کم چرب، پرچرب و... که معیارهای فازی هستند، انتخاب نماید.

جدول (۳): مقایسه قیمت کل جیره، مقادیر مواد خوراکی استفاده شده و مواد مغذی تامین شده در حالت برنامه ریزی خطی کلاسیک و فازی

محدودیت ها	جواب های فازی			جواب کرانه های فازی		جواب کلاسیک	
	۴۵۶۴ < هزینه < ۴۵۰۴	۴۵۳۴ < هزینه < ۴۳۸۴	۴۴۸۴ < هزینه < ۴۳۸۴	H=1	H=0		
ذرت (%)	۵۰/۹۱	۵۳/۹۶	۵۳/۷۴	۵۳/۹۳	۵۴/۷۸	۵۳/۶۶	۵۴/۲۱
پودر ماهی (%)	۰	۰	۱/۹۷	۰	۳/۵۸	۳/۵۹	۲/۴۵
کنجاله سویا (%)	۳۰/۷۷	۳۱/۲۷	۲۷/۸۴	۳۱/۸۵	۳۲/۱۲	۲۴/۲۶	۳۰/۲۱
سیوس گندم (%)	۱۴	۱۱/۲۶	۱۳/۲۹	۱۰/۸۷	۶/۳	۱۵	۱۰
دی کلسیم فسفات (%)	۱/۲۰	۱/۲۱	۱/۰۸	۱/۲۱	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۶۶
پودر صدف (%)	۱/۲۲	۱/۲۱	۱/۱۵	۱/۲۱	۱/۳۸	۱/۷۳	۱/۵۵
نمک طعام (%)	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۳۲
مکمل معدنی و ویتامینه (%)	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۴
متیونین (%)	۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰	۰	۰	۰
لیزین (%)	۰/۱۴	۰/۱۴	۰	۰	۰	۰	۰
ترئونین (%)	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۶
چربی گیاهی (%)	۰/۸۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/kg)	۲۶۷۵	۲۶۶۰	۲۶۶۰	۲۶۶۰	۲۷۵۰	۲۶۵۰	۲۷۰۰
پروتئین خام (%)	۱۹/۲	۱۹/۲	۱۹/۲	۱۹/۲	۲۱	۱۹	۲۰
کلسیم (%)	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۸
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۱
متیونین + سیستین (%)	۰/۶	۰/۶	۰/۶۷	۰/۶	۰/۶۷	۰/۶۲	۰/۶۴
لیزین (%)	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۲	۱/۰۴	۱/۱۱
ترئونین (%)	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۸
سدیم (%)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۶
قیمت هر کیلوگرم جیره (ریال)	۴۵۶۴	۴۵۳۴	۴۴۸۴	۴۵۰۷	۴۶۸۱	۴۳۸۴	۴۵۲۱

نتیجه گیری کلی

به طور معمول در تنظیم جیره غذایی با استفاده از روش برنامه ریزی خطی، مدل خطی کلاسیک به کار برده می شود؛ اما با توجه به این که اغلب داده ها تجربی، غیر دقیق و تقریبی هستند، بنابر این بایستی جیره تنظیمی از انعطاف پذیری لازم برخوردار باشد. به هر حال با توجه به نتایج تحقیق حاضر نیز به نظر می رسد در صورت استفاده از روش برنامه ریزی خطی فازی، جیره های غذایی فرموله شده می توانند بسیار کارا بوده و سبب افزایش بهره وری و درآمد پرورش دهندگان طیور گردند.

منابع

۱. اقدس طینت ج. مرتضوی س ا. ۱۳۸۳. تنظیم جیره جوجه های گوشتی در فاصله ۳ تا ۶ هفتگی با استفاده از برنامه ریزی خطی فازی متقارن. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس سیستم های فازی ایران، دانشگاه امام حسین (ع)، صفحه ۴۷۳ تا ۴۸۱.
۲. سلطانی غ ر. زیبایی م. کهخا ا ع. ۱۳۷۸. کاربرد برنامه ریزی ریاضی در کشاورزی، تهران، نشر سازمان تحقیقات و ترویج کشاورزی، ۴۱۹ صفحه.
۳. گلیان ا. سالار معینی م. ۱۳۷۴. تغذیه طیور، انتشار واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر، ۱۹۳ صفحه.
1. Al-Deseit B. 2009. Least-cost Broiler Ration Formulation Using Linear Programming Technique. J. Anim. Vet. Adv., 8, PP: 1274-1278.
2. National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th. Revised, National Academy Press, Washington, D. C., U. S. A.
3. Olorunfemi TOS. 2007. Linear Programming Approach to Least-cost Ration Formulation for Poults. Inform. Technol. J., 6, PP: 294-299.

Optimum Dietary Formulation for Japanese Quail by Approach of Classical and Fuzzy Linear Programming Model

Shahrzad Safaei Manesh^{1*}, Karim Azarbayejani², Abbasali Gheysari³, Saeideh Ketabi⁴, Farzad Safaei Manesh⁵

1, 2, 3, 4, 5 MSC student, Department of Economic Science, Ashrafi Esfahani University, Associate Professor, Department of Economic Science, Isfahan University, Assistant Professor, Isfahan Agricultural Research Center, Assistant Professor, Department of Management Science, Isfahan University Graduated Student, Department of Animal Science, Islamic Azad University Khorasgan Branch

* sh.safaeimanesh@gmail.com

Abstract:

Considering that feed cost allocated most cost of th poultry farms, and on the other hand, balanced diets are the basis of poultry economic production, therefore in dietray formulation, in addition to birds' requirements as well as costs, formulated diets should be have had a necessary flexibility. In this direction, the Fuzzy linear programming (FLP) could be appropriate tool to achieve the mentioned goals. So, in this study diets formulated using FLP model for 1-14 days of age Japanese quails and the results compared to linear programming (LP) model results. Solving the model by use of FLP, in addaion to more addaptation with practical condition would be able to reduce costs to 3% compared to LP. In addition, it seems that farm managers will be able to chose desired option between different patterns offered by FLP. Therefore, FLP molel as a suitable model for formulation of least cost diets and providing birds' requirements, is recommendable program for the use of feed ingredients more efficiently and improving poultry farmers' income.

Keywords: Dietary Formulation, Quail, Fuzzy Linear Programming Model, Linear Programming Model.