

## تعیین سطح مناسب متیونین در مرغ‌های مادر گوشتی با استفاده از روش اقتصادی حداکثرسازی سود و تصمیم‌گیری بر مبنای پاسخ‌های چندگانه

سید عبدالله حسینی<sup>۱\*</sup>، مجتبی زاعری<sup>۲</sup>، هوشنگ لطف الهیان<sup>۳</sup>، محمود شیوازاد<sup>۴</sup> و حسین مروج<sup>۵</sup>  
۱، دانش‌آموخته دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران - کرج و استادیار، بخش تغذیه  
مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، بخش تحقیقات تغذیه، ۲، ۵، دانشیاران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی  
دانشگاه تهران، کرج، ۳، استادیار، بخش تحقیقات تغذیه مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، ۴، استاد، پردیس  
کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج  
(تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۳۰ - تاریخ تصویب: ۹۰/۹/۲۹)

### چکیده

به منظور تعیین سطح مناسب متیونین در جیره مرغ‌های مادر گوشتی آرین، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار (جیره‌ها حاوی سطوح ۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۳، ۰/۳۵، ۰/۴ و ۰/۴۵ درصد متیونین)، با ۵ تکرار و ۷ قطعه مرغ و یک قطعه خروس در هر تکرار به مدت ۸ هفته (۳۵-۲۸ هفتگی) انجام شد. جیره‌ها از لحاظ مواد مغذی یکسان بودند به طوری که تنها عامل متغیر میزان متیونین موجود در جیره‌ها بود. در طول دوره آزمایش صفات تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ و تلفات، توده تخم مرغ تولیدی، محتوی تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی، میزان جوجه درآوری، درصد تخم مرغ‌های قابل جوجه‌کشی، درصد تخم مرغ‌های نطفه دار، درصد جوجه‌های درجه ۱ و ۲، وزن جوجه‌ها و خواص کیفی تخم مرغ مورد بررسی قرار گرفت. در پایان برای تعیین بهترین سطح از روش مدیریتی Simple additive weighted (SAW) و روش (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal TOPSIS) Solution اقتصادی استفاده شد. در این روش برای انتخاب بهترین تیمار از صفاتی که در تجزیه و تحلیل آماری تفاوت معنی‌دار داشتند، استفاده شد. صفاتی چون درصد تولید، وزن توده تخم مرغ، محتوی تخم مرغ، ضریب تبدیل، واحد هاو، تخم مرغ قابل جوجه‌کشی و تیترا پاسخ به گلوبول قرمز گوسفندی (SRBC) مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصله سطح مناسب متیونین در مرغ‌های مادر گوشتی با استفاده از روش مدیریتی SAW و TOPSIS و روش اقتصادی به ترتیب ۰/۳۲۹، ۰/۲۹۷ و ۰/۳۰۷ درصد جیره مرغ‌های مادر بود. لذا بر اساس نتایج این تحقیق، بهترین سطح متیونین در جیره مرغ‌های مادر ۰/۳۳-۰/۳ درصد است.

**واژه‌های کلیدی:** سطح مناسب متیونین، مرغ مادر گوشتی، روش اقتصادی، تصمیم‌گیری بر مبنای پاسخ‌های چندگانه

### مقدمه

را به خود اختصاص می‌دهد (Danesh Mesgaran, 1999). پس تعیین دقیق احتیاجات اسید آمینه‌ای طیور و بخصوص اسیدهای آمینه‌ای که در اکثر غذاها دارای کمبود هستند (متیونین و لیزین) اهمیت بسزایی دارد.

اسیدهای آمینه ضروری ۱۳-۱۰ درصد جیره طیور را تشکیل می‌دهند (NRC, 1994). به طور کلی اسیدهای آمینه حدود یک چهارم هزینه جیره‌های طیور

و اکثر تصمیم‌گیری‌ها چندمعیاره است. استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱</sup> (MCDM) امروزه مورد توجه زیادی قرار گرفته است (Momane, 2006). چند شاخصه را بر اساس نوع و اهمیت آنها با توجه به اطلاعات به‌دست آمده طبقه‌بندی نمودند. در این روش که برای تجزیه و تحلیل چند گزینه به کار می‌رود، چندین شاخص وجود دارد که تصمیم‌گیرنده (مدیر) باید آنها را به دقت در مسایل خود مشخص کند. این شاخص‌ها در ارتباط با هر یک از گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند و معیارهایی برای ارزیابی و انتخاب گزینه‌ها هستند. جهت انتخاب مناسب‌ترین گزینه، باید از مدل‌های تصمیم‌گیری استفاده شود. یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری در این خصوص، مدل TOPSIS می‌باشد (Momane, 2006). اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده‌آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. در این روش، گزینه‌ها بر اساس فاصله‌شان از نقطه ایده‌آل دسته‌بندی می‌شوند. نقطه ایده‌آل به عنوان مناسب‌ترین، وزین‌ترین و قابل‌تصورترین نقطه تعریف می‌شود. بهترین گزینه، نزدیک‌ترین گزینه به نقطه ایده‌آل می‌باشد (Janssen, 1997; Malczewski, 1992). فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص، به طور یکنواخت افزایشی یا کاهش‌ی است.

لذا در این پژوهش، برای تعیین سطح مناسب متیونین در جیره با استفاده از چند پاسخ، از تصمیم‌گیری چندمعیاره (SAW و TOPSIS) و برای تعیین سطح اقتصادی متیونین در جیره مرغ‌های مادر گوشتی از روش معادلات حداکثرسازی سود استفاده شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار (جیره‌های حاوی سطوح ۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۳، ۰/۳۵،

متیونین یک اسیدآمینو ضروری است و در اغلب جیره‌های مرغ تخم‌گذار که بر پایه ذرت - کنجاله سویا هستند اولین اسیدآمینو محدودکننده به شمار می‌رود (Pourreza, 1997). با توجه به موارد فوق تعیین دقیق نیاز متیونین برای مرغ‌های مادر بسیار ضروری است. از طرفی در مرغ‌های مادر گوشتی خوراک مصرفی تحت کنترل بوده و انرژی همیشه در معرض کمبود است و تلاش متخصصین تغذیه، تأمین همه مواد مغذی در مقدار خوراک تعیین شده با توجه به محدودیت انرژی است، لذا تغذیه مرغ‌های مادر به مراتب سخت‌تر از پرندگانی است که بصورت آزاد تغذیه می‌شوند (Golian & Salar Moeni, 1995). در عمل انجام آزمایشات به علت پیچیدگی و هزینه‌ها و اثراتی که کنترل مصرف خوراک بر تولید دارد، مشکل است. در چنین شرایطی روش‌های محاسبه نیاز، به طور ویژه خواهد بود (Fisher, 1998). امروزه برای انتخاب سطح مناسب نیاز از پاسخ ایجاد شده در مقابل سطح مختلف یک آمینواسید استفاده می‌شود (Burnham & Gous, 1992). که متأسفانه در این روش تنها یک پاسخ قابل بررسی است و تعیین نیاز بر اساس همه صفات و یا تعدادی از صفات مهمتر صورت نمی‌گیرد لذا توانایی تصمیم‌گیری و تعیین نیاز بر اساس تمامی صفات مورد بررسی وجود ندارد.

علاوه بر این یکی از مشکلات موجود در تعداد قابل توجهی از طرح‌های تحقیقاتی دامپروری بعد از اجرای طرح و حصول نتایج، تصمیم‌گیری در مورد انتخاب مناسب‌ترین گزینه (راهکار) می‌باشد. زیرا در بسیاری از طرح‌های تحقیقاتی که چند گزینه (تیمار) مورد مقایسه قرار می‌گیرد، ممکن است هریک از گزینه‌ها در یک یا چند صفت نسبت به بقیه صفات برتری داشته باشند و لذا انتخاب گزینه برتر با توجه به یک یا چند صفت ممکن است مناسب‌ترین گزینه نباشد. از اینرو، ضرورت وجود روش‌هایی علمی که محقق را در این زمینه یاری کند، کاملاً محسوس است. مدیریت، استفاده صحیح و علمی از یک‌سری عوامل و روش‌های مشخص و محدود جهت رسیدن به اهداف اقتصادی معین است (Abbaspour, 2002). تصمیم‌گیری یکی از مهم‌ترین وظایف مدیریت است و یکی از دلایل موفقیت برخی از افراد و سازمان‌ها اتخاذ تصمیم‌های مناسب است. به ندرت فرد یا سازمان، براساس یک معیار تصمیم می‌گیرد

**روش SAW**

تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی: با توجه به کمی بودن تمامی صفات مورد اندازه‌گیری در این آزمایش (جدول ۳)، تبدیل شاخص‌ها مورد استفاده قرار نگرفت.

بی‌مقیاس‌سازی: به منظور حذف بعد منفی و مثبت شاخص‌های کمی مورد نظر جهت جمع‌پذیری صفات، از بی‌مقیاس‌سازی خطی استفاده گردید. در این روش برای صفاتی که کمتر بودن آنها برای تصمیم‌گیرنده بهتر است علامت - و برای صفاتی که بالاتر بودن آن مهم است علامت + لحاظ می‌شود. و برای صفات از فرمول‌های زیر استفاده می‌شود (جدول ۴).

شاخص با جنبه مثبت: اگر تمامی شاخص‌ها، جنبه‌های مثبت داشته باشند، هر مقدار را به ماکزیمم مقدار موجود در ستون J ام، تقسیم می‌کنیم:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\text{Max } a_{ij}}$$

شاخص با جنبه منفی: اگر شاخص جنبه منفی داشته باشد به روش مقابل عمل می‌شود:

$$n_{ij} = 1 - \frac{a_{ij}}{\text{Max } a_{ij}}$$

محاسبه اوزان شاخص‌ها: آنتروپی<sup>۳</sup> یک، مفهوم بسیار با اهمیت تئوری اطلاعات می باشد. وقتی که داده‌های یک ماتریس تصمیم‌گیری، به طور کامل مشخص شده باشد، می‌توان از روش آنتروپی، برای ارزیابی وزن‌ها استفاده کرد. ایده روش فوق، این است که هرچه پراکندگی در مقادیر یک شاخص، بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. مراحل این روش عبارت است از:

3. Entropy

جدول ۳- ماتریس تصمیم‌گیری

تیمار	درصد تولید	وزن توده تخم‌مرغ (گرم)	محتوی تخم‌مرغ (گرم)	ضریب تبدیل	واحد هاو	تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی (درصد)	پاسخ به SRBC
۰/۲۰	۸۳/۲۵	۵۶/۳۶	۴۳/۹۲	۳/۴۳	۸۹/۲۶	۷۵/۸۸	۶/۱۲
۰/۲۵	۸۵/۹۰	۵۶/۵۱	۴۸/۴۸	۳/۲۲	۸۸/۶۰	۷۷/۱۱	۷/۸۷
۰/۳۰	۸۳/۰۸	۵۷/۶۷	۴۷/۸۹	۳/۳۶	۸۹/۳۸	۷۷/۳۵	۸/۱۶
۰/۳۵	۷۹/۶۶	۵۷/۵۱	۴۵/۸۳	۳/۵۲	۸۳/۶۰	۷۴/۵۹	۹/۳۳
۰/۴۰	۷۹/۵۵	۵۷/۰۱	۴۵/۲۸	۳/۵۷	۸۱/۹۵	۷۳/۴۰	۷/۲۱
۰/۴۵	۷۵/۶۴	۵۷/۹	۴۳/۸۱	۳/۶۹	۸۶/۴۶	۷۰/۲۶	۶/۵۰

۰/۴ و ۰/۴۵ درصد متیونین) و با ۵ تکرار و ۷ قطعه مرغ و یک قطعه خروس در هر تکرار انجام شد. جیره‌ها از لحاظ مواد مغذی یکسان بودند به طوری که تنها عامل متغیر میزان متیونین موجود در جیره‌ها بود (جدول‌های ۱ و ۲).

در طول دوره آزمایش صفات تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و تلفات، توده تخم‌مرغ تولیدی (گرم به ازای هر مرغ در روز)، محتوی تخم‌مرغ (گرم) و ضریب تبدیل غذایی، میزان جوجه درآوری، درصد تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی، درصد تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار، درصد جوجه‌های درجه ۱ و ۲ و وزن جوجه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. وزن مخصوص تخم‌مرغ (روش بوکت که Holder (1979) آن را توضیح داده است)، ضخامت پوسته، مقاومت پوسته، وزن پوسته و واحد هاو نیز تعیین شد.

در پایان برای تعیین بهترین سطح متیونین در جیره مرغ‌های مادر گوشتی از روش مدیریتی SAW<sup>۱</sup> و TOPSIS<sup>۲</sup> استفاده شد (Momeni, 2007). در این روش برای انتخاب بهترین تیمار از صفاتی که در تجزیه و تحلیل آماری تفاوت معنی‌دار داشتند، استفاده شد. صفاتی چون درصد تولید، وزن توده تخم‌مرغ، محتوی تخم‌مرغ، ضریب تبدیل، واحد هاو، تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی و تیتر پاسخ به SRBC مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۳).

برای استفاده از مدل‌های مدیریتی چند شاخصه، به ترتیب مراحل ذیل مورد استفاده قرار گرفت.

1. Simple additive weighted
2. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

جدول ۴- ماتریس بی‌مقیاس شده برای سیستم مدیریتی SAW

تیمار	درصد تولید	وزن توده تخم‌مرغ (گرم)	محتوی تخم‌مرغ (گرم)	ضریب تبدیل	واحد هاو	تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی (درصد)	پاسخ به SRBC
۰/۲۰	۰/۹۳۹	۰/۹۳۷	۰/۹۲۷	-	۰/۸۹۱	+	+
۰/۲۵	۱	۱	۱	۱	۰/۸۵۱	+	۰/۹۱۴
۰/۳۰	۰/۹۴۴	۰/۹۶۹	۰/۹۶۱	۰/۹۶۷	۰/۸۷۷	+	۰/۹۹۱
۰/۳۵	۰/۹۸۹	۰/۹۲۶	۰/۸۹۴	۰/۹۲۴	۰/۹۵۲	+	۰/۹۹۹
۰/۴۰	۰/۹۱۶	۰/۹۴۳	۰/۸۹۸	۰/۹۳۸	۱	+	۰/۹۴۳
۰/۴۵	۰/۸۷۴	۰/۸۹۳	۰/۸۷۸	۰/۸۹۱	۰/۹۱۲	+	۰/۸۰۳

۲. محاسبه مقدار انتروپی (E<sub>i</sub>):

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} \ln p_{ij}]$$

$$k = \frac{1}{\ln(m)}$$

m: تعداد گزینه‌های مورد بررسی که برای مثال در

اینجا ۶ مورد است. در اینجا هر عضو ماتریس P<sub>ij</sub> در ln

خود ضرب شده و در نهایت مجموع آنها طبق معادله

ارائه شده در K ضرب می‌شوند.

۱. محاسبه مقدار عدم اطمینان (d<sub>j</sub>)

$$d_i = 1 - E_j$$

۲. محاسبه اوزان (W<sub>j</sub>)

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

ارزیابی اوزان شاخص‌ها: با توجه به اهمیت نسبی شاخص‌ها، ضروری است به هر شاخص وزن داده شود که جمع اوزان هر شاخص معادل عدد ۱ گردد. در این آزمایش از روش آنتروپی جهت ارزیابی اوزان شاخص‌ها استفاده شد (جدول‌های ۵ و ۶).

به طور خلاصه برای به دست آوردن اوزان شاخص‌ها،

مراحل زیر طی گردید:

۱. محاسبه توزیع احتمال (P<sub>ij</sub>)

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}$$

a<sub>ij</sub>: هر یک از اجزاء ستونی ماتریس تصمیم‌گیری

: مجموع اجزاء ستونی ماتریس  $\sum_{i=1}^m a_{ij}$

جدول ۵- ماتریس P<sub>ij</sub> برای سیستم مدیریتی SAW

تیمار	درصد تولید	وزن توده تخم‌مرغ (گرم)	محتوی تخم‌مرغ (گرم)	ضریب تبدیل	واحد هاو	تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی (درصد)	پاسخ به SRBC
۰/۲۰	۰/۱۶۸	۰/۱۶۵	۰/۱۶۷	۰/۱۶۸	۰/۱۶۲	۰/۱۶۵	۰/۱۱۶
۰/۲۵	۰/۱۷۹	۰/۱۷۶	۰/۱۸۰	۰/۱۵۷	۰/۱۵۵	۰/۱۶۲	۰/۱۷۶
۰/۳۰	۰/۱۶۹	۰/۱۷۱	۰/۱۷۳	۰/۱۶۲	۰/۱۶۰	۰/۱۶۷	۰/۱۹۲
۰/۳۵	۰/۱۶۱	۰/۱۶۳	۰/۱۶۱	۰/۱۷۰	۰/۱۷۳	۰/۱۶۹	۰/۱۸۰
۰/۴۰	۰/۱۶۴	۰/۱۶۶	۰/۱۶۱	۰/۱۶۷	۰/۱۸۲	۰/۱۶۷	۰/۱۸۲
۰/۴۵	۰/۱۵۷	۰/۱۵۸	۰/۱۵۸	۰/۱۷۶	۰/۱۶۶	۰/۱۶۹	۰/۱۵۴

جدول ۶- اوزان محاسبه شده برای سیستم مدیریتی SAW

تیمار	درصد تولید	وزن توده تخم‌مرغ (گرم)	محتوی تخم‌مرغ (گرم)	ضریب تبدیل	واحد هاو	تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی (درصد)	پاسخ به SRBC
E	۰/۹۹۹۴۹	۰/۹۹۹۶۵	۰/۹۹۹۴۲	۰/۹۹۹۹۶	۰/۹۹۹۹۲	۰/۹۹۹۹۹	۰/۹۹۳۲
1-E	۰/۰۰۰۵۱	۰/۰۰۰۳۵	۰/۰۰۰۵۸	۰/۰۰۰۳۶	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰۸
W	۰/۰۵۴	۰/۰۳۷	۰/۰۶۱	۰/۰۳۸	۰/۰۸۶	۰/۰۰۵	۰/۷۲

ایده‌آل مثبت (Vj+) و فاصله هر گزینه تا ایده‌آل منفی (Vj-) بر اساس این فرمول‌ها حساب می‌شود:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

Vij: مقدار هر گزینه

$V_i^+$ : مقدار در گزینه‌ای که حداکثر مقدار را دارد و در این گزینه مقادیر بالاتر مطلوب‌تر است.

$V_i$ : مقدار در گزینه‌ای که حداقل مقدار را دارد و در این گزینه مقادیر کمتر مطلوب‌تر است.

$D_i^+$ : فاصله هر تیمار تا ایده‌آل مثبت

$D_i^-$ : فاصله هر تیمار تا ایده‌آل منفی

تعیین نزدیکی نسبی (CL) یک گزینه به راه‌حل ایده‌آل:

$$CL = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

رتبه‌بندی گزینه‌ها: هر گزینه‌ای که CL آن بزرگترین عدد باشد، از بقیه گزینه‌ها بهتر است.

در این تحقیق، برای به دست آوردن سطح مناسب متیونین که سبب حداکثر امتیاز مدیریتی می‌شود، علاوه بر مقایسه امتیاز به دست آمده با مدل چند شاخصه مدیریتی، تابعیت امتیاز مدیریتی از سطوح متیونین نیز محاسبه گردید (شکل ۱) و با استفاده از مشتق‌گیری سطح مورد نظر متیونین به دست آمد.

برای تعیین سطح مطلوب متیونین با استفاده از روش اقتصادی، تابعیت هزینه خوراک مصرفی و قیمت محصول (جوجه) از درصد متیونین جیره به شرح زیر استفاده شد.

معادله سود در اینجا بر مبنای خوراک مصرفی ارائه شده است. برای محاسبه سود معادله زیر معمول است:

$$\text{سود} = (\text{قیمت جوجه} \times \text{تعداد جوجه تولیدی}) - (\text{قیمت خوراک} \times \text{مقدار خوراک مصرفی})$$

در معادله فوق به جای تعداد جوجه تولیدی و مقدار خوراک مصرفی، معادلات تابعیت آنها از متیونین جیره قرار داده شد و معادله درجه دومی بر اساس x به دست آمد که x معرف سطح مناسب متیونین است. سپس از این معادله مشتق‌گیری شد و بنا بر قوانین ریاضی جواب

بعد از محاسبه مقدار عدم اطمینان مجموع آن محاسبه شده و مقدار عدم اطمینان حاصل برای هر شاخص بر مجموع عدم اطمینان تقسیم می‌شود تا وزن هر شاخص به دست آید.

در مرحله پایانی هر یک از عناصر ماتریس بی‌مقیاس شده در ماتریس ستونی اوزان ضرب می‌شود تا امتیاز هر گزینه به دست آید.

### روش TOPSIS

در این روش مراحل زیر انجام می‌شود:

بی‌مقیاس‌سازی: به منظور حذف بعد منفی و مثبت شاخص‌های کمی مورد نظر جهت جمع‌پذیری صفات، از بی‌مقیاس‌سازی تورم استفاده گردید تا ماتریس  $n_{ij}$  به دست آید.

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

$n_{ij}$ : مقدار بی‌مقیاس شده گزینه i از نظر شاخص j است.

$a_{ij}$ : هر یک از اجزاء ماتریس تصمیم‌گیری

ارزیابی اوزان شاخص‌ها: ارزیابی اوزان شاخص‌ها مشابه روش SAW است.

به دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون (V): ماتریس بی‌مقیاس شده (N) را در ماتریس قطری وزن‌ها ( $W_{n \times n}$ ) ضرب می‌کنیم، در این ماتریس قطر اصلی اوزان شاخص‌ها و دیگر عناصر صفر است. یعنی:

$$V = N \times W_{n \times n}$$

تعیین ایده‌آل مثبت و منفی: راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

بهترین مقادیر برای شاخص‌های مثبت، بزرگترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی، کوچک‌ترین مقادیر است و بدترین مقادیر برای شاخص‌های مثبت، کوچک‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی بزرگترین مقادیر است.

= راه‌حل ایده‌آل مثبت (Vj+)

[بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس V]

= راه‌حل ایده‌آل منفی (Vj-)

[بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس V]

به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی: فاصله اقلیدسی هر گزینه تا

تابعیت هزینه خوراک (ریال) مصرفی روزانه هر مرغ  
(از درصد متیونین به صورت مقابل است):

$$y = 520/06 + 130/578 x + 72/696 x^2$$

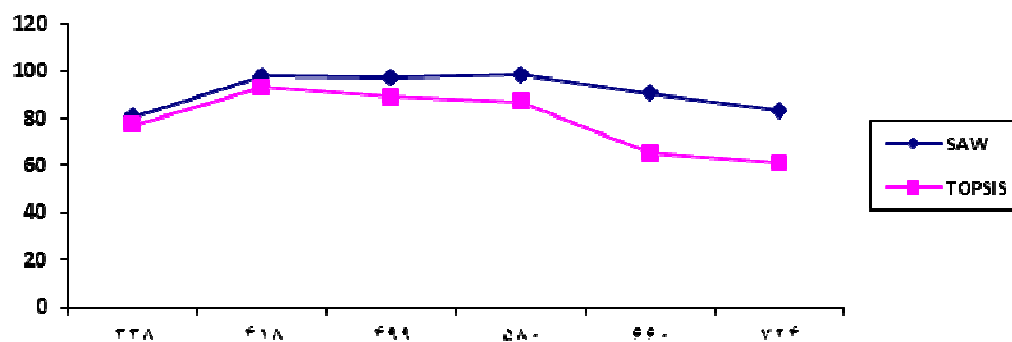
$$R^2 = 0/999$$

تابعیت قیمت جوجه تولیدی به ازای هر مرغ در روز  
(ریال) را از درصد متیونین جیره به شکل زیر است:

$$yp = 634/851 + 11247/1 x - 18012 x^2$$

$$R^2 = 0/476$$

حاصله معرف حداقل یا حداکثر سطح ماده مزبور جهت حداکثر سود خواهد بود. در این تحقیق با استفاده از تابعیت غیرخطی، معادله‌های درجه دوم برای بیان تعداد جوجه تولیدی و خوراک مصرفی، در پاسخ به سطوح متیونین جیره برآزش شد. برای تعیین مناسب‌ترین سطح مناسب متیونین جهت به دست آوردن حداکثرسازی سود، از معادله مربوط به مقدار خوراک مصرفی و تعداد جوجه تولیدی استفاده گردید (Guevara, 2004).



شکل ۱- تابعیت امتیاز مدیریتی SAW و TOPSIS از سطوح متیونین مصرفی

جدول ۱- اقلام خوراکی (درصد) تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در تعیین نیاز متیونین

سطح متیونین (درصد)						اقلام خوراکی
۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۳	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۴۵	
۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	۱۴/۵۰	سبوس گندم
۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	ذرت
۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	کنجاله سویا
۰/۴۱	۰/۶۴	۰/۸۸	۱/۱۲	۱/۳۵	۱/۵۹	نشاسته ذرت
۳	۲/۹۸	۲/۹۵	۲/۹۲	۲/۹	۲/۸۷	روغن ذرت
۲۵	۲۴/۷۴	۲۴/۴۷	۲۴/۲۱	۲۳/۹۵	۲۳/۶۸	گندم
۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۷	۱/۴۷	۱/۴۷	۱/۴۷	دی کلسیم فسفات
۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	صدف
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	نمک
-	۰/۰۵	۰/۱	۰/۱۵	۰/۲	۰/۲۵	دی - ال - متیونین
-	-	-	-	-	۰/۰۱	ال - لیزین هیدروکلراید
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی <sup>۱</sup>
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی <sup>۲</sup>
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع

۱ و ۲: ترکیبات مکمل ویتامینه و مینرال در هر کیلوگرم حاوی: ویتامین A ۴/۴ گرم، ویتامین D3 ۰/۷۲ گرم، ویتامین B1 ۰/۳۰۶ گرم، ویتامین B2 ۱/۵ گرم، ویتامین B6 ۰/۳۰۶ گرم، ویتامین B12 ۱ گرم، ویتامین E ۷/۲ گرم، بیوتین ۱ گرم، ویتامین K ۱ گرم، نیاسین ۲/۴۸ گرم، اسید فولیک ۰/۳۰۶ گرم، اسید پنتوتنیک ۶/۰۸ گرم، کولین کلراید ۲۲۰ گرم، منگنز ۲ گرم، آهن ۱۰ گرم، روی ۱۳ گرم، ید ۰/۲ گرم، کبالت ۰/۰۲ گرم، سلنیوم ۰/۰۴ گرم.

جدول ۲- مواد مغذی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در تعیین نیاز متیونین

سطح متیونین کل جیره‌ها						مواد مغذی جیره‌ها (%)
۰/۴۵	۰/۴	۰/۳۵	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	
درصد						
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	پروتئین خام
۰/۴۵	۰/۴	۰/۳۵	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲	متیونین کل
۰/۷۲۷	۰/۶۷۷	۰/۶۲۸	۰/۵۷۸۶	۰/۵۲۹	۰/۴۸۴	متیونین + سیستین
۰/۲۶۴	۰/۲۶۴۹	۰/۲۶۵۵	۰/۲۶۶	۰/۲۶۶	۰/۲۶۷	سیستین
۰/۶۴۴	۰/۶۴۴	۰/۶۴۴	۰/۶۴۴	۰/۶۴۴	۰/۶۴۴	لیزین
۰/۸۴۰۶	۰/۸۴۲	۰/۸۴۳	۰/۸۴۴	۰/۸۴۴	۰/۸۴۵	آرژنین
۰/۶۶۱	۰/۶۶۲	۰/۶۶۳	۰/۶۶۴	۰/۶۶۵	۰/۶۶	فنیل آلانین
۰/۴۹۹۹	۰/۵	۰/۵۰۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	ترئونین
۰/۱۷۱	۰/۱۷۱۵	۰/۱۷۲	۰/۱۷۲	۰/۱۷۲	۰/۱۷۲	تری‌توفان

### نتایج و بحث

اگر از معادله فوق مشتق‌گیری نماییم  $x = 0/329$  درصد متیونین مورد نیاز برای حداکثر امتیاز مدیریتی خواهد بود که با توجه به خوراک مصرفی نیاز برابر ۵۳۰ میلی‌گرم در روز خواهد بود. اگر مدل تابعیت امتیاز TOPSIS را از سطح متیونین رسم نماییم معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$y_{topsis} = -0/360 + 8/51 x - 14/322 x^2$$

$$R^2 = 0/885$$

اگر از معادله فوق مشتق‌گیری نماییم نتیجه معادله فوق:  $x = 0/297$  درصد متیونین مورد نیاز برای حداکثر امتیاز مدیریتی خواهد بود که با توجه به خوراک مصرفی نیاز بصورت میلی‌گرم برابر ۴۷۸ خواهد بود.

جدول ۷- نتایج مقایسه تیمارها به روش تصمیم‌گیری چند متغیره در دوره ۳۵-۲۸ هفتگی

متیونین جیره (درصد)	متیونین کل مصرفی (میلی‌گرم در روز)	SAW <sup>۲</sup>	TOPSIS <sup>۳</sup>
۰/۲۱	۳۳۸	۰/۸۰۶	۰/۷۷
۰/۲۶	۴۱۸	۰/۹۷۶	۰/۹۳
۰/۳۱	۴۹۹	۰/۹۷۰	۰/۸۹
۰/۳۶	۵۸۰	۰/۹۸۲	۰/۸۷
۰/۴۱	۶۶۰	۰/۹۰۴	۰/۶۵
۰/۴۵	۷۲۴	۰/۸۳۰	۰/۶۱

در تحقیقات علوم دامی امروزه، برای انتخاب مناسب‌ترین تیمار آزمایشی از مقایسه میانگین‌ها استفاده می‌شود. همانطوری که می‌دانیم در این روش تنها یک صفت مورد مقایسه قرار می‌گیرد و توانایی تصمیم‌گیری بر اساس تمامی صفات مورد بررسی وجود ندارد. در علم مدیریت تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو گروه مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه و مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه تقسیم می‌شود، لذا در اینجا نیز می‌توان از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱</sup> (MCDM) استفاده گردید. در این روش که برای تجزیه و تحلیل چند گزینه به کار می‌رود، چندین شاخص وجود دارد که تصمیم‌گیرنده (مدیر) باید آنها را به دقت در مسایل خود مشخص کند. این شاخص‌ها در ارتباط با هر یک از گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند و معیارهایی برای ارزیابی و انتخاب گزینه‌ها هستند نتایج مقایسه تیمارها به روش تصمیم‌گیری چند متغیره (با استفاده از متغیرهای درصد تولید، وزن توده تخم‌مرغ، محتوی تخم‌مرغ، ضریب تبدیل، واحد‌ها، تخم‌مرغ قابل جوجه‌کشی و تیترا پاسخ به SRBC) در جدول ۷ ارائه شده است. اگر مدل تابعیت امتیاز SAW را از سطح متیونین رسم نماییم معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$y_{saw} = -0/302 + 7/87 x - 11/95 x^2$$

$$R^2 = 0/918$$

2. Simple Additive weighting  
3. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

1. Multi Criteria Decision Making

حال مدل تابعیت قیمت جوجه تولیدی به ازای هر مرغ در روز (ریال) را از درصد متیونین جیره رسم نماییم معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$yp = 634/851 + 11247/1 x - 18012 x^2$$

$$R^2 = 0/476$$

اگر طبق فرمول حداکثرسازی سود عمل کنیم:

هزینه تولید - قیمت محصول تولیدی = سود

پس از حل معادله بصورت مقابل ساده می‌شود:

$$y3 = 123/79 + 11116/552 x - 18085 x^2$$

پس از به دست آوردن ریشه‌های معادله  $x = 0/307$

یا ۴۹۵ میلی‌گرم در روز به دست می‌آید.

#### نتیجه‌گیری کلی

استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند روش مفیدی برای تصمیم‌گیری در طرح‌های دامپروری باشد. سطح مناسب متیونین در جیره و بر این اساس مرغان مادر گوشتی آراین ۰/۳ درصد جیره تعیین شد که با نتیجه روش اقتصادی تطابق دارد.

سطح مطلوب هر ماده مغذی در جیره پرندگان را تنها بر اساس پاسخ‌های تولیدی نمی‌توان تعیین نمود زیرا در صنعت طیور در زمینه تعیین میزان سود نهایی تعیین‌کننده است. لذا تعیین سطح مطلوب بدون توجه به سود حاصل معقول نیست. گاهی اوقات افزایش تولید حاصل از مصرف یک واحد بیشتر از مواد مغذی، هزینه‌های ناشی از مصرف آن واحد نهاده را جبران ننموده بلکه بار متابولیکی زیادی را بر پرند وارد می‌نماید، لذا در این شرایط تولید کمتر با مصرف نهاده کمتر اقتصادی‌تر است. در این تحقیق با افزایش سطح متیونین در جیره قیمت جیره‌ها برای سطوح ۰/۲۱، ۰/۲۶، ۰/۳۱، ۰/۳۶، ۰/۴۱ و ۰/۴۵ به ترتیب ۳۴۲۰، ۳۴۷۰، ۳۵۳۰، ۳۵۸۰، ۳۶۳۳ و ۳۶۹۰ ریال بود. اگر مدل تابعیت هزینه خوراک (ریال) مصرفی روزانه هر مرغ (تفاوت در سطح متیونین) از درصد متیونین را رسم نماییم معادله زیر حاصل خواهد شد:

$$y = 520/06 + 130/578 x + 72/696 x^2$$

$$R^2 = 0/999$$

## REFERENCES

1. Abbaspour, U. (2002). Study the status of fattening sheep in Ilam province. The final Report of Research. Animal Science Research Institute. Karaj. Iran. (In Farsi)
2. Burnham, D. & Gous, R. M. (1992). Isoleucine requirement of the chicken: requirement for maintenance. *British Poultry Science*, 33, 59-69.
3. Danesh Mesgran, M. (1999). *Amino acid in animal nutrition*. Ferdosi University Publication. Mashhad, 444 pages. (In Farsi)
4. Fisher, C. (1998). Amino acid requirements of broiler breeders. *Poultry Science*, 77, 124-133
5. Golian, A. & Moenine, S. (1995). *Poultry nutrition*. Sazaman Eghtasadi Kosar Publication, 516 pages. (In Farsi)
6. Guevara, V. R. (2004). Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. *Poultry Science*, 83, 147-151.
7. Holder, D. P. & Bradford, M. V. (1979). Relationship of specific gravity of chicken eggs to number of cracked eggs observed and percent shell. *Poultry Science*, 58, 250-251.
8. Hwang, C. L. & Yoon, K. (1981). *Multi Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag, Berlin.
9. Janssen, R. (1992). *Multi-objective Decision Support for Environmental Management*. Kluwer Academic, Dordrecht, 232 p.
10. Malczewski, J. (1997). Propagation of errors in multicriteria location analysis: a case study. In: Fandel, G. and Gal, T. (Eds.), *Multiple criteria decision making*, Springer-Verlag, Berlin, 154-155.
11. Momane, M. (2006). *New Topics in Operations Research*. University of Tehran. In Persian.
12. National Research Council. (1994). *Nutrients requirements of poultry*. (9<sup>th</sup> rev. ed.). National Academy Press, Washington, DC.
13. Pourreza, J. (1997). *Nutrition of the chicken*. (1<sup>st</sup> ed.). Arkans Publication. 299Pages. (In Farsi)