نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۶، پاییز ۱۳۹۶
ص‌ص: ۸۹~۱۰۲

ارزیابی و تحلیل اقتصادی عملکرد بره‌های پرواری تغذیه شده با منابع مختلف روغن در جیره براساس مدل تاپسیس (TOPSIS)

- **رضا پرور** (نویسنده مسئول)
دانش‌آموخته دکتری، گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **تقی قورچی**
استاد، گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **محمود شمس شرق**
دانشیار، گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت : مهر ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۶۶۳۳۵۴۳
Email: parvar.90@gmail.com

چکیده

ارزیابی اقتصادی عملکرد بره‌های پرواری تغذیه شده با منابع مختلف روغن براساس مدل تاپسیس با ۳۵ راس بره نر در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. ارزیابی با ۸ معیار شامل وزن اولیه، وزن نهایی، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه، وزن لاشه، ضریب تبدیل غذایی، قیمت خوراک مصرفی و هزینه افزایش یک کیلوگرم وزن زنده و ۷ تیمار شامل جیره‌های ۱) شاهد (بدون افزودن روغن)، ۲) ۳ درصد روغن ماهی، ۳) ۳ درصد روغن کلزا، ٤) ۳ درصد روغن سویا، ٥) ۱/٥ درصد روغن ماهی + ۱/٥ درصد روغن کلزا، ٦) ۱/٥ درصد روغن ماهی + ۱/٥ درصد روغن سویا و ۷) ۱/٥ درصد روغن کلزا + ۱/٥ درصد روغن سویا انجام شد. جیره با روغن کلزا بالاترین رتبه و جیره‌های شاهد، ۳ درصد روغن سویا و مخلوط روغن ماهی و کلزا در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. جیره‌های با روغن ماهی، با مخلوط روغن ماهی و روغن سویا و با روغن کلزا و روغن سویا کمترین رتبه داشتند. وزن اولیه، ماده خشک مصرفی و وزن لاشه به ترتیب بیشترین تأثیر اقتصادی را بر پرواربندی داشتند. نتایج نشان داد که افزودن ۳ درصد روغن کلزا به جیره بره‌های پرواری بالاترین بازده اقتصادی را داشت، در حالی‌که مخلوط روغن‌های ماهی و سویا و مخلوط روغن‌های کلزا و سویا کمترین بازده اقتصادی را داشتند و افزودن این روغن‌ها به صورت مخلوط با هم (ترکیب دوتایی به نسبت مساوی) به جیره بره‌های پرواری توصیه نمی‌شود. بنابراین، استفاده از روغن‌های کلزا و سویا به میزان ۳ درصد در جیره بره‌های پرواری پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: منبع روغن، پروار، عملکرد اقتصادی، مدل تاپسیس، بره

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 89-102

Evaluation and analysis of economic performance in fattening lambs fed with different dietary oils source using TOPSIS model

By: R. Parvar*1, T. Ghoorchi2, M. Shams Shargh3
1Ph.D. graduated, Dept. of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
2Professor, Dept. of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
3Associate Professor, Dept. of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Received: October 2016 **Accepted: February 2017**

Evaluation of economic performance of fattening lambs fed with different oil sources was carried out with thirty- five male lamb in a completely randomized design using TOPSIS model. Evaluation is done by 8 indices including initial body weight, final body weight, dry matter intake, daily weight gain, carcass weight, feed conversation ratio, cost of feed intake and the cost of one kg live weight gain. Seven treatments including diets: 1- control (without oil), 2- 3 % fish oil, 3- 3 % canola oil, 4- 3 % soybean oil 5- 1.5 % fish oil + 1.5 % canola oil, 6- 1.5 % fish oil + 1.5 % soybean oil, 7- 1.5 % canola oil + 1.5 % fish oil were investigated. The diet contains canola oil had the highest rank followed by diets control, 3 % soybean oil and blend of fish oil plus canola oil. The diets containing fish oil, blend of fish oil plus soybean oil and blend of canola oil plus soybean oil had the lowest rank among treatments. Initial body weight, dry matter intake and carcass weight had the highest influences on economic efficiency respectively. The results showed that adding of canola oil at 3% in diet had the highest economic efficiency, while blend of fish oil plus soybean oil and blend of canola oil plus soybean oil had the lowest economic efficiency and incorporation binary-blend of these oils in equal proportion is not recommended in diets of fattening lambs. Therefore soybean oil and canola oil at 3% can be used in lamb's diets.

Key words: oil source, fattening, economic performance, TOPSIS model, lamb

مقدمه

تأمین مواد خوراکی در یک دوره پرواربندی بخش عمده هزینه‌ها را شامل می‌شود، و عوامل مختلفی از جمله قیمت خوراک مصرفی، وزن اولیه دام‌ها، سن دام‌های پرواری، فعالیت‌های مدیریتی و قیمت فروش دام‌های پروار شده، در افزایش سودآوری پرواربندی موثر هستند. هرگونه کاهش در قیمت یا مقدار خوراک مصرفی بدون به خطر افتادن رشد یا کیفیت لاشه دام‌ها اثرات اقتصادی مفیدی خواهد داشت (VanVleck، ۱۹۹۳). از طرفی، شناسایی منابع ارزان قیمت خوراک و نیز استفاده صحیح از این منابع در پرواربندی، با هدف به حداقل رساندن هزینه تولید محصولات دامی و افزایش بازده اقتصادی از اولویت‌های مهم صنعت دامپروری می‌باشد (Van cleef و همکاران، ۲۰۱۶). امروزه روغن‌ها به منظور افزایش تراکم انرژی جیره و تامین نیاز انرژی در اکثر نقاط دنیا به جیره حیوانات افزوده می‌شوند. استفاده از روغن‌ها در جیره نشخوارکنندگان از تخمیر زیاد کربوهیدرات-ها جلوگیری می‌کند و خطر اسیدوز را کاهش می‌دهد (Enemark، ۲۰۰۸). همچنین، ترکیب اسیدهای چرب شیر و گوشت را تغییر می‌دهد (Castro و همکاران، ۲۰۰۵). افزودن روغن‌ها به جیره نشخوارکنندگان اثر مهارکننده روی متان تولیدی در شکمبه دارد و باعث افزایش بازده انرژی و کاهش اثرات زیست محیطی دامی می‌شود (Pirondini و همکاران، ۲۰۱۵). از

طرفی، استفاده از روغن‌های گیاهی در جیره خوراکی نشخوارکنندگان به عنوان یکی از موثرترین راهکارهای افزایش اسیدهای چرب مفید گوشت و در نهایت کیفیت آن مطرح می‌باشد (Bessa و همکاران، ۲۰۱۵). روغن سویا و کلزا حاوی مقدار زیادی از اسیدهای چرب غیراشباع لینولنیک و لینولئیک هستند (Mattosm و همکاران ۲۰۰۴). همچنین، روغن ماهی غنی از اسیدهای چرب امگا-۳، شامل اسید ایکوزاپنتانوئیک و دوکوزاهگزانوئیک است (Toral و همکاران، ۲۰۱۰). تغذیه بره‌ها با روغن‌های حاوی اسیدهای چرب غیراشباع سبب بهبود کیفیت اسیدهای چرب گوشت می‌شود (Francisco و همکاران ۲۰۱۵). بر اساس گزارش Dunkel و همکاران (۲۰۰۰)، عواملی مانند وزن زنده، جنس دام، سابقه تغذیه، عوامل محیطی، وضع بهداشت، تلفات و طول مدت پرواربندی بر اقتصاد پرواربندی تأثیر دارند، به‌طوری‌که با افزایش سن و وزن دام بازده مصرف خوراک کاهش می‌یابد (قورچی و اسدی، ۱۳۹۰). مطالعه بازده سیستم تولید، عامل بسیار مهمی در بررسی بهره‌وری در اقتصاد کشاورزی کشورهای درحال توسعه است، یعنی جایی که فرصت‌ها و منابع ناچیز در جهت توسعه و سازگاری با فناوری‌های نوین و برتر مورد مطالعه و تحلیل است (نجفی و زیبائی، ۱۳۷۳). عواملی همچون ضعف در مدیریت، نادیده انگاشتن اصول اقتصادی، اعمال شیوه‌های سنتی تولید و عدم بهره‌گیری از تکنولوژی مدرن سبب کاهش بازدهی دامداری‌ها و کاهش تولید فرآورده‌های دامی نظیر گوشت قرمز و شیر می‌شود (Dashti، ۲۰۰۸). بنابراین، انجام پژوهش‌های علمی در زمینه بهره‌وری عوامل تولید، بررسی بازده و تحلیل اقتصادی در صنعت دامپروری به منظور بهره‌وری بهینه از منابع موجود امری ضروری است. از این‌رو استفاده از روش‌های بهینه همانند مدل‌های چند شاخصه به منظور برآورد اقتصادی در دامپروری و کاهش هزینه‌های تولید ضرورتی اجتناب ناپذیر است (Lo and Zivot، ۲۰۰۱). یکی از این روش‌ها، مدل تاپسیس (TOPSIS) می‌باشد، که از انواع مدل‌های تصمیم‌گیری بر اساس چندین شاخص است (Hwang and Yoon، ۱۹۸۱). این تکنیک براین مفهوم استوار است که تیمار انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن از نظر اقتصادی) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن از نظر اقتصادی) داشته باشد. امروزه روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در زمینه‌های متعدد و مختلف به طور وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرند. دلیل این امر توانایی و قابلیت بالای این روش‌ها در مدل‌سازی مسائل واقعی، سادگی و قابل فهم بودن آنها برای اکثر کاربران می‌باشد (عطایی، ۱۳۸۹). از آنجایی‌که روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه قادر به درنظرگرفتن شرایط و متغیرهای کمی و کیفی مسأله به طور همزمان می‌باشند، کاربرد و گسترش چشم‌گیری یافته‌اند. از جمله مزیت‌های این روش این است که معیارها یا شاخص‌های به کار رفته می‌توانند دارای واحدهای سنجش متفاوتی بوده و طبیعت منفی و مثبت داشته باشند. به عبارت دیگر می‌توان از شاخص‌های مثبت و منفی به صورت ترکیبی در این تکنیک استفاده کرد (Tian و همکاران، ۲۰۱۳). در پرواربندی شاخص‌های زیادی از جمله خوراک مصرفی، وزن اولیه و وزن نهایی دام، ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه و قیمت خوراک مصرفی تأثیرگذار هستند، و از طرفی افزایش سودآوری در بخش دامپروری و کاهش هزینه‌های تولید از مهمترین اهداف تولیدکنندگان برای افزایش سود خالص است. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی اقتصادی عملکرد بره‌های پرواری تغذیه شده با منابع مختلف روغن (سویا، کلزا و ماهی) در جیره بر اساس مدل تاپسیس، و رتبه‌بندی اقتصادی تیمارهای مختلف بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. ارزیابی اقتصادی پرواربندی با استفاده از ۸ معیار اصلی (وزن اولیه، وزن نهایی، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه، وزن لاشه، ضریب تبدیل غذایی، قیمت یک کیلوگرم خوراک مصرفی، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده) و ۷ تیمار (جیره) انجام شد. در این پژوهش ۳۵ رأس بره نر نژاد افشاری با میانگین وزنی ۲ ± ۲۷/۸ کیلوگرم و سن حدود ۴ تا

۵ ماه مورد استفاده قرار گرفتند. دام‌ها پس از طی ۱۴ روز دوره‌ی عادت‌پذیری به مدت ۸۴ روز پروار شدند. در ابتدای آزمایش، بره‌ها علیه آنتروتوکسمی واکسینه شدند و به آنها داروی ضد انگل خورانیده شد.

آزمایش حاضر در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار (جیره) شامل جیره‌های ۱) شاهد (بدون افزودن روغن)، ۲) ۳ درصد روغن ماهی، ۳) ۳ درصد روغن کلزا، ۴) ۳ درصد روغن سویا، ۵) ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن کلزا، ۶) ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن سویا و ۷) ۱/۵ درصد روغن کلزا + ۱/۵ درصد روغن سویا در ۵ تکرار به صورت انفرادی انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی بر اساس نیاز مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۹۸۵) تنظیم شدند (جدول ۱). نمونه‌های خوراک به منظور تعیین ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین خام و عصاره اتری بر اساس روش‌های AOAC (۲۰۰۲) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) بر اساس روش Van Soest و همکاران (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شدند. خوراک و آب در تمام مدت به طور آزاد در اختیار دام‌ها قرار داشت. خوراک روزانه در جایگاه‌های انفرادی به صورت جیره کاملاً مخلوط در دو وعده ساعت ۷ صبح و ۴ عصر در اختیار دام‌ها قرار داده شد. میزان خوراک مصرفی روزانه و درصد خوراک باقی‌مانده در آخور به‌طور روزانه محاسبه و ثبت گردید.

افزایش وزن روزانه از تفاوت وزن نهایی از وزن اولیه، تقسیم بر تعداد روزهای پرواربندی (۸۴ روز) پس از هر بار وزن‌کشی دام‌ها و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره از تقسیم میانگین مقدار ماده خشک مصرفی به میانگین کل افزایش وزن زنده بره‌های هر تیمار محاسبه شد. در انتهای دوره پرواربندی بره‌ها پس از گذراندن ۱۶ ساعت محرومیت از خوراک و آب کشتار شدند. وزن لاشه گرم بعد از کشتار و خارج کردن محتویات شکم با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. بازده لاشه از تقسیم وزن لاشه گرم به وزن زنده و ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه شد. در پایان دوره هزینه خوراک مصرفی، هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده و سود خالص پرواربندی توسط روابط ذیل محاسبه گردید (Nahed و همکاران، ۲۰۰۳).

داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه‌ی GLM نرم‌افزار SAS (۲۰۰۱) تجزیه شدند. مدل آماری به صورت $Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$ بود، که در آن Y_{ij}: صفت مورد نظر، μ میانگین جامعه برای صفت مورد نظر، T_i اثر تیمار و ε_{ij} اثر خطای آزمایشی می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال معنی‌داری ۵ درصد انجام گرفت.

$$\text{هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده} = \frac{\text{هزینه خوراک مصرفی در پایان دوره}}{\text{افزایش وزن دوره}}$$

$$\text{هزینه خوراک مصرفی} = \text{هزینه هر کیلوگرم خوراک} \times \text{مقدار خوراک مصرف شده}$$

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک یا واحد بیان شده) جیره‌های آزمایشی

اقلام خوراکی	جیره‌ها						
	شاهد	روغن ماهی	روغن کلزا	روغن سویا	روغن ماهی+ روغن کلزا	روغن ماهی+ روغن سویا	روغن کلزا+ روغن سویا
یونجه	۱۶/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰
جو	۵۱/۰	۳۶/۰	۳۶/۰	۳۶/۰	۳۶/۰	۳۶/۰	۳۶/۰
کاه گندم	۱۲/۵	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۳/۵
سبوس گندم	۶/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰
ذرت	۷/۰	۹/۰	۹/۰	۹/۰	۹/۰	۹/۰	۹/۰
کنجاله سویا	۵/۰	۶/۰	۶/۰	۶/۰	۶/۰	۶/۰	۶/۰
روغن ماهی	۰	۳/۰	۰	۰	۱/۵	۱/۵	۰
روغن کلزا	۰	۰	۳/۰	۰	۱/۵	۰	۱/۵
روغن سویا	۰	۰	۰	۳/۰	۰	۱/۵	۱/۵
کربنات کلسیم	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مکمل معدنی – ویتامینی*	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
بیکربنات سدیم	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ترکیب شیمیایی							
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)[۱]	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶
پروتئین خام	۱۴/۲	۱۴/۶	۱۴/۶	۱۴/۶	۱۴/۶	۱۴/۶	۱۴/۶
عصاره اتری	۲/۴	۵/۴	۵/۴	۵/۴	۵/۴	۵/۴	۵/۴
ماده آلی	۹۳/۹	۹۳/۰	۹۳/۰	۹۳/۰	۹۳/۰	۹۳/۰	۹۳/۰
NDF[۲]	۳۸/۵	۳۷/۵	۳۷/۵	۳۷/۵	۳۷/۵	۳۷/۵	۳۷/۵
ADF[۳]	۱۸/۵	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰
کربوهیدرات‌های غیر الیافی[۴]	۳۸/۲	۳۵/۵	۳۵/۵	۳۵/۵	۳۵/۵	۳۵/۵	۳۵/۵
کلسیم[۱]	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶
فسفر[۱]	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴
قیمت هر کیلوگرم خوراک (ریال)	۷۸۲۱	۸۶۷۸	۸۳۰۳	۸۲۵۸	۸۴۹۰/۵	۸۴۶۸	۸۲۸۰/۵

۱. از طریق جداول مواد مغذی محاسبه شد؛۲. الیاف نامحلول در شوینده خنثی؛ ۳. الیاف نامحلول در شوینده اسیدی؛ ۴. NFC= 100 -(% CP +% ash +% NDF+% EE) ؛ * ۱ کیلوگرم مکمل-معدنی-ویتامینی دارای ۵۰ هزار ویتامین A ، ۱۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D، ۱۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۱۹۶ گرم کلسیم، ۹۶ گرم فسفر، ۷۱ گرم سدیم، ۱۹ گرم منیزیم،۳ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۲ گرم منگنز، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۱ گرم ید و ۰/۰۰۱ گرم سلنیوم است.

رتبه‌بندی به روش تاپسیس

در مدل تاپسیس تعداد m گزینه با n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و هر مساله را می‌توان به عنوان یک سیستم هندسی شامل m نقطه در یک فضای n بعدی در نظر گرفت. در مطالعه حاضر، تعداد ۸ شاخص به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار بر بازده نهایی یک تیمار در نظر گرفته شد که عبارت بودند از: وزن اولیه (= C1)، وزن نهایی (= C2)، ماده خشک مصرفی (= C3)، افزایش وزن روزانه (= C4)، وزن لاشه (= C5)، ضریب تبدیل غذایی (= C6)، قیمت یک کیلوگرم خوراک (= C7)، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده (= C8). گزینه‌های مورد نظر در این پژوهش شامل ۷ تیمار ذکر شده در بخش قبل بودند.

فرآیند تاپسیس فازی:

فرایند تاپسیس شامل ۱) ایجاد یک ماتریس تصمیم‌گیری برای رتبه‌بندی شامل m گزینه و n شاخص، ۲) استاندارد نمودن ماتریس تصمیم‌گیری، ۳) تشکیل ماتریس بی مقیاس موزون، ۴) تعیین راه حل ایده‌آل مثبت و راه حل ایده‌آل منفی، ۵) به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل‌های مثبت و منفی، ۶) تعیین ضریب نزدیکی برای هر یک از گزینه‌ها و ۷) رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس ضریب نزدیکی بود. بر اساس روش تاپسیس، هر شاخصی که کمترین فاصله را با ایده آل مثبت داشته باشد بهترین شاخص است. راه حل ایده آل، راه حلی است که بیشترین سود و کمترین هزینه را داشته باشد، در حالی که راه حل غیر ایده آل، راه حلی است که بالاترین هزینه و کمترین سود را داشته باشد. به طور خلاصه، راه حل ایده‌آل از مجموع مقادیر حداکثر هر یک از معیارها به دست می‌آید، در حالی که راه حل غیر ایده‌آل از مجموع پایین‌ترین مقادیر هر یک از معیارها حاصل میگردد (Hwang and Yoon، ۱۹۸۱).

.

مراحل ریاضی روش تاپسیس:

۱. تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری برای رتبه‌بندی شامل m گزینه و n معیار

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

۲. استاندارد نمودن داده‌ها و تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری استاندارد با رابطه زیر

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a_{kj}^2}}$$

۳ . تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها (w_i) بر اساس $\sum_{ti}^{n} w = 1$ در این راستا شاخص‌های دارای اهمیت بیشتر از وزن بالاتری برخوردارند. در واقع ماتریس (v) حاصل‌ضرب مقادیر استاندارد هر شاخص در اوزان مربوط به خود است.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mm} \end{bmatrix}$$

۴. تعیین راه حل ایده‌آل مثبت و راه حل ایده‌آل منفی با تعیین معیار فاصله‌ای برای گزینه آیده‌آل (S_i^*) و گزینه حداقل (S_i^-):

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

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

۵. به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل‌های مثبت و منفی

۶. تعیین ضریبی که برابر است با فاصله‌ی گزینه حداقل، تقسیم بر مجموع فاصله‌ی گزینه حداقل S_i^- و فاصله‌ی گزینه آیده‌آل S_i^* که آن را با C_i^* نشان داده و از رابطه‌ی زیر محاسبه می شود.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

۷. رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس ضریب نزدیکی C_i^* میزان فوق بین $0 \le C_i^* \le 1$ در نوسان است. در این راستا $C_i^* = 1$ نشان‌دهنده بالاترین رتبه و $C_i^* = 0$ نیز نشان‌دهنده کمترین رتبه است.

نتایج

در مطالعه حاضر، وزن اولیه و وزن نهایی دام‌ها به عنوان ۲ شاخص تأثیرگذار در انتخاب بهترین تیمار مورد ارزیابی قرار گرفت. از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین وزن اولیه دام‌ها مشاهده نشد. با توجه به جدول ۲ وزن نهایی بره‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت. کمترین وزن نهایی در تیمار حاوی مخلوط روغن‌های ماهی و سویا و مخلوط روغن کلزا و روغن سویا مشاهده شد. در حالی‌که وزن نهایی بره‌های تغذیه شده با تیمارهای روغن ماهی، روغن کلزا، روغن سویا و مخلوط روغن ماهی و کلزا تفاوت معنی‌داری با بره‌های تیمار شاهد نداشتند. منابع مختلف روغن اثری بر مصرف خوراک روزانه بره‌های پرواری در کل دوره پروار نداشتند (جدول ۲). بررسی افزایش وزن روزانه بره‌های تیمار شاهد و روغن کلزا بالاترین افزایش وزن روزانه را داشتند، در حالی‌که بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی روغن ماهی، مخلوط روغن ماهی و روغن سویا و همچنین مخلوط روغن کلزا و روغن سویا کمترین افزایش وزن را در بین تمام تیمارهای آزمایشی داشتند. مقایسه وزن لاشه و درصد لاشه نشان داد (جدول ۲) که تفاوتی بین تیمارهای مختلف وجود نداشت. ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری بین شاهد و سایر تیمارها وجود نداشت (جدول ۲).

جدول ۲ - تاثیر نوع روغن خوراکی بر عملکرد رشد و وزن لاشه بره‌های پرواری

صفت	شاهد	روغن ماهی	روغن کلزا	روغن سویا	روغن ماهی+ روغن کلزا	روغن ماهی+ روغن سویا	روغن کلزا+ روغن سویا	SEM[1]	P-Value
وزن اولیه (کیلوگرم)	۲۷/۱۴	۲۸/۸۴	۲۷/۹۸	۲۹/۱۸	۲۸/۱۰	۲۶/۲۳	۲۶/۶۴	۰/۷۶۵	۰/۰۸۶۷
وزن نهایی (کیلوگرم)	۴۵/۹۸^{a}	۴۴/۳۳^{ab}	۴۶/۳۵^{a}	۴۶/۴۱^{a}	۴۵/۵۴^{a}	۴۱/۷۲^{b}	۴۱/۴۸^{b}	۰/۹۷۳	۰/۰۰۱۸
افزایش وزن روزانه(گرم)	۲۲۴/۲۹^{a}	۱۸۴/۴۰^{b}	۲۱۸/۶۹^{a}	۲۰۵/۱۲^{ab}	۲۰۷/۶۲^{ab}	۱۸۴/۴۰^{b}	۱۷۶/۶۷^{b}	۸/۱۶۵	۰/۰۰۳۸
وزن لاشه (کیلوگرم)	۲۲/۵۷	۲۱/۷۲	۲۲/۴۴	۲۲/۴۱	۲۲/۵۱	۲۰/۴۰	۲۰/۷۳	۰/۸۸۲	۰/۴۸۷۸
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)	۱۵۷۳	۱۴۳۹	۱۴۵۷	۱۴۹۰	۱۴۸۱	۱۴۳۹	۱۴۷۱	۴۳/۰۳۸	۰/۴۵۴۲
ضریب تبدیل غذایی	۷/۰۱	۷/۸۰	۶/۶۶	۷/۲۶	۷/۱۳	۷/۸۰	۸/۳۳	۰/۳۸۲	۰/۰۶۲۹

۱. خطای معیار برای میانگین کل. $^{a-c*}$میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر سطر دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P<0/05$).

ماتریس ارزش‌های اولیه تیمارها و ماتریس استاندارد شده در جداول ۳ و ۴ نشان داده است. در جدول ۵ فاصله هر شاخص با راهکار ایده آل‌های مثبت و منفی نشان داده شده است. بعد از محاسبه فاصله مثبت و فاصله منفی برای هر تیمار، ضریب نزدیکی برای هر تیمار محاسبه شد. هر شاخصی که ضریب نزدیکی بیشتری داشته باشد از اولویت بالاتری نیز برخوردار است. نتایج رتبه‌بندی تیمارهای مختلف با توجه به شاخص‌های مد نظر با استفاده مدل تاپسیس در جدول ۶ نشان داده است. طبق نتایج فوق تیمار حاوی روغن کلزا بالاترین رتبه را دارا است و از نظر اقتصادی با توجه به شاخص‌های در نظر گرفته شده اقتصادی‌ترین تیمار است، تیمارها شاهد، روغن سویا و تیمار مخلوط روغن ماهی و کلزا در رتبه‌های بعدی قرار دارند. طبق این نتایج تیمارهای حاوی روغن ماهی، تیمار مخلوط روغن ماهی + روغن سویا و تیمار روغن کلزا + روغن سویا کمترین رتبه را در بین تمام تیمارها دارا هستند و در مقایسه با چهار تیمار دیگر صرفه اقتصادی کمتری داشته‌اند. مقایسه میزان تأثیرگذاری شاخص‌های مختلف (جدول ۷) بر عملکرد اقتصادی بر اساس مدل آنتروپی شانون (Shannon، ۱۹۴۸) نشان داد که شاخص C1 (وزن اولیه) بیشترین تأثیرگذاری را بر فعالیت اقتصادی پرواربندی در این آزمایش دارد و شاخص‌های C3 (ماده خشک مصرفی) و C5 (وزن لاشه) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. مابقی شاخص‌ها میزان تاثیرگذاری یکسانی بر عملکرد اقتصادی دارند.

جدول ۳- ماتریس ارزش‌های اولیه تیمارها بر اساس شاخص‌های ارزیابی

معیار / تیمار	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
T1	۲۷/۱۴	۴۵/۹۸	۱/۵۸	۲۲۴/۳۳	۲۲/۷۵	۷/۰۲	۷۸۲/۱۰	۵۴۸۸/۶۵
T2	۲۸/۸۴	۴۴/۳۳	۱/۴۴	۱۸۴/۴۳	۲۱/۷۲	۷/۸۹	۸۶۷/۸۰	۶۷۷۱/۸۷
T3	۲۷/۹۸	۴۶/۳۳	۱/۴۶	۲۱۸/۴۳	۲۲/۴۴	۶/۶۹	۸۳۰/۳۰	۵۵۴۱/۶۱
T4	۲۹/۱۸	۴۶/۴۱	۱/۴۹	۲۰۷/۱۲	۲۲/۴۱	۷/۲۸	۸۲۵/۸۱	۵۹۹۸/۶۷
T5	۲۸/۱۰	۴۵/۵۴	۱/۴۸	۲۰۵/۶۲	۲۲/۵۱	۷/۱۴	۸۴۹/۰۵	۶۰۵۶/۴۹
T6	۲۶/۲۳	۴۱/۷۲	۱/۴۵	۱۸۴/۴۷	۲۰/۴۰	۷/۸۰	۸۴۶/۸۰	۶۶۷۶/۸۷
T7	۲۶/۶۴	۴۱/۸۴	۱/۴۷	۱۸۳/۳۴	۲۰/۷۳	۸/۰۲	۸۲۸/۰۵	۶۷۳۵/۹۷

وزن اولیه= C1، وزن نهایی= C2، ماده خشک مصرفی= C3، افزایش وزن روزانه= C4، وزن لاشه= C5، ضریب تبدیل غذایی= C6، قیمت یک کیلوگرم خوراک مصرفی= C7، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده= C8. شاهد (بدون افزودن روغن) = T1، ۳ درصد روغن ماهی= T2، ۳ درصد روغن کلزا= T3، ۳ درصد روغن سویا= T4، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن کلزا= T5، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن سویا = T6، ۱/۵ درصد روغن کلزا + ۱/۵ درصد روغن سویا = T7.

جدول ٤- ماتریس استاندارد شده ارزش‌های اولیه تیمارها بر اساس شاخص‌های ارزیابی

معیار / تیمار	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
T1	۰/۳۷۰	۰/۳۸۹	۰/۵۹۸	۰/۴۲۰	۰/۳۹۳	۰/۶۴۶	۰/۶۴۵	۰/۶۶۶
T2	۰/۳۹۳	۰/۳۷۵	۰/۶۳۳	۰/۳۴۶	۰/۳۷۵	۰/۶۰۲	۰/۶۰۶	۰/۵۸۷
T3	۰/۳۸۱	۰/۳۹۲	۰/۶۲۸	۰/۴۰۹	۰/۳۸۸	۰/۶۶۳	۰/۶۲۳	۰/۶۶۲
T4	۰/۳۹۷	۰/۳۹۳	۰/۶۲۰	۰/۳۸۸	۰/۳۸۷	۰/۶۳۳	۰/۶۲۵	۰/۶۳۴
T5	۰/۳۸۳	۰/۳۸۶	۰/۶۲۲	۰/۳۸۵	۰/۳۸۹	۰/۶۴۰	۰/۶۱۵	۰/۶۳۱
T6	۰/۳۵۷	۰/۳۵۳	۰/۶۲۹	۰/۳۴۶	۰/۳۵۳	۰/۵۹۰	۰/۶۱۶	۰/۵۹۳
T7	۰/۳۶۳	۰/۳۵۴	۰/۶۲۵	۰/۳۴۴	۰/۳۵۸	۰/۵۸۶	۰/۶۲۴	۰/۵۹۰

وزن اولیه= C1، وزن نهایی= C2، ماده خشک مصرفی= C3، افزایش وزن روزانه= C4، وزن لاشه= C5، ضریب تبدیل غذایی= C6، قیمت یک کیلوگرم خوراک مصرفی= C7، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده= C8. شاهد (بدون افزودن روغن= T1، ۳ درصد روغن ماهی= T2، ۳ درصد روغن کلزا= T3، ۳ درصد روغن سویا= T4، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن کلزا= T5، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن سویا = T6، ۱/۵ درصد روغن کلزا + ۱/۵ درصد روغن سویا = T7.

بحث

وزن اولیه دام به عنوان یک متغیر مهم در پرواربندی مطرح است. در فرآیند پرواربندی بایستی این نکته توجه کرد که دام با استعداد مناسب ژنتیکی و سن مناسب برای پرواربندی انتخاب گردد. در این پژوهش وزن اولیه دام‌ها در یک محدوده مناسب قرار داشت. در یک پژوهش محققین گزارش کردند که وزن شروع پروار، وزن پایان پروار و افزایش وزن روزانه بر بازده پرواربندی تأثیردارد (تیموری، ۱۳۷۶). در این پژوهش افزایش وزن روزانه یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تأثیر گذار بر میزان بازده اقتصادی تیمارهای مختلف بود (جدول ۲). اثر افزودن منابع روغن در بره‌های پرواری در مطالعات مختلف به صورت متناقض گزارش شده است. بر خلاف نتایج پژوهش حاضر، Ferreira و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند افزودن روغن سویا به صورت جداگانه (۴۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک) و مخلوط با روغن ماهی (روغن سویا در سطوح ۳۵، ۳۵/۵ و ۳۷/۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک به ترتیب مخلوط با ۵، ۷/۵ و ۲/۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک روغن ماهی) به جیره بره‌های پرواری اثری بر میانگین افزایش وزن روزانه و وزن پایانی نداشت. در پژوهشی دیگر افزودن منابع مختلف چربی (روغن پالم، روغن سویا و روغن ماهی هر کدام به میزان ۲ درصد) به جیره بزغاله‌ها تأثیری بر افزایش وزن روزانه نداشت (Najafi و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین Roy و همکاران (۲۰۱۳) عدم تأثیر افزودن روغن سویا و آفتابگردان هر کدام به میزان ۴۵ گرم در کیلوگرم به جیره بز بر عملکرد رشد را گزارش کردند. با این وجود بر خلاف نتایج آزمایش حاضر Dutta و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند مکمل کردن روغن پالم در خوراک افزایش وزن روزانه و عملکرد را بهبود بخشید. یکی از دلایل احتمالی کاهش وزن افزوده روزانه در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد ممکن است مصرف بالای روغن و کاهش قابلیت هضم و به دنبال آن کاهش خوراک مصرفی باشد (Song و همکاران، ۲۰۱۰). به نظر می‌رسد کاهش قابلیت هضم می‌تواند به علت تاثیر منفی روغن‌ها بر جمعیت میکروبی شکمبه از جمله کاهش تعداد پروتوزوآ (Bhatt و همکاران، ۲۰۱۱) و کاهش باکتری‌های هضم‌کننده الیاف باشد، که در نهایت سبب اختلال در فرایند هضم می‌شود. همچنین جنکینز و پالمیکوئیست (۱۹۸۴) نشان دادند که تغذیه بیش از حد اسیدهای چرب غیراشباع می‌تواند اثرات سمی بر میکروب‌های شکمبه بگذارد و در نتیجه منجر به کاهش هضم الیاف گردد. عواملی همچون شرایط آب و هوایی، سن دام، مقدار آب مصرفی، نژاد حیوان و ترکیب جیره پایه در متفاوت بودن نتایج در پژوهش‌های گوناگون موثر هستند. در مطالعه حاضر، علاوه بر موارد ذکر شده، نوع و مقدار روغن و درجه اشباع بودن روغن نیز تأثیرگذار هستند.

جدول ۵- ماتریس ایده‌آل های مثبت و منفی شاخص‌های مورد ارزیابی

معیار / نوع ایده‌آل	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A+[1]	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
A-[2]	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۷

۱. ایده‌آل مثبت، ۲. ایده‌آل منفی؛ وزن اولیه= C1، وزن نهایی= C2، ماده خشک مصرفی= C3، افزایش وزن روزانه= C4، وزن لاشه= C5، ضریب تبدیل غذایی= C6، قیمت یک کیلوگرم خوراک مصرفی= C7، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده= C8.

متغیر دیگری که بر عملکرد دام تأثیر مثبت دارد، میزان خوراک مصرفی است. در پژوهش حاضر از لحاظ آماری، تفاوتی بین شاخص خوراک مصرفی بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد. با این وجود خوراک مصرفی دام‌هایی که روغن به جیره آن‌ها افزوده شد، نسبت به تیمار شاهد از لحاظ عددی کمتر بود. تعدادی از مطالعات عدم تأثیر پذیری تخمیر شکمبه از افزودن چربی به جیره را گزارش کردند (Beauchemin و همکاران، ۲۰۰۷). در راستای نتایج این آزمایشRoy و همکاران (۲۰۱۳) عدم تأثیر افزودن روغن سویا به جیره، بر مصرف خوراک بز را گزارش کردند. همچنین Maia و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند استفاده از روغن‌های کانولا، آفتابگردان و کرچک[1] در جیره (۵۰ درصد علوفه و ۵۰ درصد کنسانتره) گوسفندان به میزان ۳۰ گرم در کیلوگرم تفاوتی بین مصرف ماده خشک و سایر مواد مغذی با گروه کنترل مشاهده نشد. بر خلاف نتایج این آزمایش همچنین Ferreira و همکاران (۲۰۱۴) کاهش خوراک مصرفی را با افزودن روغن سویا به صورت جداگانه و مخلوط با روغن ماهی گزارش کردند. تحت تأثیر قرار نگرفتن ماده خشک مصرفی در مطالعه حاضر احتمالاً به مقدار استفاده از مکمل روغن مربوط است (Jenkins و همکاران، ۲۰۰۸). از طرفی متفاوت بودن نسبت علوفه به کنسانتره یکی از دلایل تفاوت در نتایج مطالعات گوناگون است. در آزمایش حاضر نسبت علوفه به کنسانتره ۳۰ به ۷۰ در نظر گرفته شده است ولی در سایر پژوهش‌ها این نسبت‌ها متفاوت هستند که این اختلاف در نسبت علوفه به کنسانتره در پژوهش‌های گوناگون را می توان به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر مصرف خوراک قلمداد کرد، از طرف دیگر بالا بودن میزان اسیدهای چرب زنجیر بلند در روغن‌های استفاده شده در این پژوهش بر خوراک مصرفی تأثیر دارد به نحوی که محققین بیان نمودند که اسیدهای چرب زنجیربلند باعث افزایش ترشح کوله سیستوکینین و در پی آن کاهش حرکات شکمبه می-شود که ممکن است سبب کاهش نرخ عبور و مصرف خوراک گردد (Nigdi و همکاران، ۱۹۹۰). تیمارهای ۷ و ۴ به ترتیب بالاترین و کمترین ضریب تبدیل غذایی را داشتند. نتایج این آزمایش در راستای نتایج Najafi و همکاران (۲۰۱۲) و Manso و همکاران (۲۰۰۹) است که عدم تأثیر مصرف روغن-های گیاهی را به صورت جداگانه بر ضریب تبدیل غذایی گزارش کردند. مقایسه وزن لاشه نشان داد (جدول ۲) از نظر آماری تفاوتی بین تیمارهای مختلف وجود نداشت. با این وجود بره‌های تیمارهای مخلوط روغن ماهی و سویا و مخلوط روغن کلزا و روغن سویا از نظر عددی کمترین وزن لاشه را در بین تیمارهای گوناگون داشتند. در مطالعه حاضر، کیفیت و ترکیب لاشه و همچنین شاخص‌های سلامت گوشت مورد ارزیابی قرار نگرفت. عدم تأثیر روغن‌های گیاهی تا ۶۰ گرم در کیلوگرم جیره بر وزن لاشه بره‌های پرواری توسط پژوهشگران گزارش شده است (Radunz و همکاران، ۲۰۰۹). محققین دیگری گزارش کردند اضافه کردن چربی تاثیری بر وزن لاشه نداشت. نتایج این آزمایش در تطابق با نتایج Castro و همکاران (۲۰۰۵) بود که بیان کردند که اضافه کردن چربی تا سطح ۶ درصد جیره تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات لاشه نداشت. سایر محققین گزارش کردند که افزودن ۴ درصد روغن پالم تأثیری بر وزن لاشه نداشت (Manso و همکاران،۲۰۰۹). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که، هزینه تهیه هر

کیلوگرم خوراک در تمامی تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد افزایش نشان داد، به طوری‌که تیمار روغن ماهی بیشترین هزینه تهیه خوراک را بین تمامی تیمارها داشت. از طرفی تیمارهای شاهد و روغن کلزا کمترین هزینه افزایش تولید گوشت را داشتند. بنابراین این دو شاخص به عنوان موثرترین عوامل در بالا بردن صرفه اقتصادی تیمارهای حاوی روغن کلزا و شاهد و قرارگرفتن در رتبه های اول و دوم می‌باشند (جدول ۶). از طرفی تیمارهای مخلوط روغن ماهی و روغن سویا و مخلوط روغن های کلزا و سویا بیشترین هزینه افزایش تولید گوشت را داشتند. همچنین این تیمارها کمترین افزایش وزن روزانه و بالاترین ضریب تبدیل غذایی را دارا هستند. بنابراین این شاخص‌ها می‌تواند عامل اصلی قرارگرفتن این تیمارها در پایین‌ترین سطح رتبه‌بندی اقتصادی در مقایسه با سایر تیمارها باشد (جدول ۶).

جدول ٦- محاسبه ضرایب نزدیکی و رتبه‌بندی نهایی تیمارها بر اساس فاصله از ایده آل های مثبت (V^+) و منفی (V^-)

تیمار	V^+	V^-	$V^+ + V^-$	رتبه نهایی
T1	۰/۰۰۵۹	۰/۰۱۷۸	۰/۰۲۳۷	۰/۷۵۰۳
T2	۰/۰۱۶۵	۰/۰۰۷۶	۰/۰۲۴۲	۰/۳۱۶۰
T3	۰/۰۰۳۸	۰/۰۱۷۸	۰/۰۲۱۷	۰/۸۲۴۰
T4	۰/۰۰۷۴	۰/۰۱۳۵	۰/۰۲۰۹	۰/۶۴۶۶
T5	۰/۰۰۸۲	۰/۰۱۲۷	۰/۰۲۰۸	۰/۶۰۸۰
T6	۰/۰۱۸۵	۰/۰۰۴۱	۰/۰۲۲۶	۰/۱۸۲۵
T7	۰/۰۱۸۶	۰/۰۰۴۱	۰/۰۲۲۶	۰/۱۸۰۷

(بدون افزودن روغن) شاهد= T1، ۳ درصد روغن ماهی= T2، ۳ درصد روغن کلزا= T3، ۳ درصد روغن سویا= T4، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن کلزا= T5، ۱/۵ درصد روغن ماهی + ۱/۵ درصد روغن سویا = T6، ۱/۵ درصد روغن کلزا + ۱/۵ درصد روغن سویا = T7.

جدول ۷- ماتریس مقایسه اثرگذاری شاخص‌های مختلف بر عملکرد اقتصادی بر اساس مدل آنتروپی شانون

معیار / کارآیی	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
مقدار اطمینان	۰/۹۳۴	۰/۹۳۶	۰/۹۳۴	۰/۹۳۵	۰/۹۳۴	۰/۹۳۶	۰/۹۳۵	۰/۹۳۵
مقدار عدم اطمینان	۰/۰۶۶	۰/۰۶۴	۰/۰۶۶	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵
رتبه نهایی	۰/۱۲۷	۰/۱۲۴	۰/۱۲۶	۰/۱۲۴	۰/۱۲۶	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴	۰/۱۲۴

وزن اولیه= C1، وزن نهایی= C2، ماده خشک مصرفی= C3، افزایش وزن روزانه= C4، وزن لاشه= C5، ضریب تبدیل غذایی= C6، قیمت یک کیلوگرم خوراک مصرفی= C7، هزینه یک کیلوگرم افزایش وزن زنده= C8.

نتیجه‌گیری

افزودن روغن کلزا به جیره بره‌های پرواری در مقایسه با سایر تیمارها بالاترین بازده اقتصادی را دارد، و بهترین تیمار در بین تیمارهای حاوی روغن است. در حالی‌که تیمارهای حاوی روغن سویا، مخلوط روغن‌های کلزا و ماهی و تیمار ۳ درصد روغن ماهی در مقایسه با شاهد بازده اقتصادی پایین‌تری داشتند. از طرفی تیمارهای مخلوط روغن‌های ماهی و سویا، همچنین مخلوط روغن‌های کلزا و سویا کمترین بازده اقتصادی را در بین تمامی تیمارها داشتند و افزودن این روغن‌ها به صورت مخلوط با هم (ترکیب دوتایی به نسبت مساوی) به جیره بره‌های پرواری توصیه نمی‌شود. لذا می‌توان پیشنهاد داد که از روغن کلزا و روغن سویا به میزان ۳ درصد در جیره بره‌های پرواری استفاده گردد. همچنین با مدل چند شاخصه تاپسیس می‌توان به صرفه‌ترین تیمار از نظر اقتصادی را برآورد کرد که نقش مهمی در افزایش سودآوری و کاهش هزینه تولیدات دام دارد.

منابع

تیموری، ع. (۱۳۷۶). بررسی وضعیت مدیریت واحد های پرواربندی گوساله در کشور- تحلیل تابع تولید و کارایی فنی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

عطایی، م. (۱۳۸۹). تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، چاپ اول. دانشگاه صنعتی شاهرود.

قورچی، ت و اسدی، ی. ۱۳۹۰. مصرف اختیاری خوراک و انتخاب جیره در حیوانات مزرعه‌ای. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ص ۴۱۵.

نجفی، ب و زیبائی، م. (۱۳۷۳). بررسی اقتصادی واحدهای صنعتی پرورش گاو شیری در استان فارس. گزارش فنی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

Association of Official Analytical Chemists. (2002). Official method of Analysis. Vol.1. 17 th Ed. AOAC, Arlington, VA. Pages: 120-155.

Beauchemin, K.A., Mcginn, S.M., and Petit, H.V. (2007). Methane abatement strategies for cattle: lipid supplementation of diets. *Canadian Journal of Animal Science*. 87: 431-440.

Bessa, R.J.B., Alves, S.P., and Santos-Silva, J. (2015). Constraints and potentials for the nutritional modulation of the fatty acid composition of ruminant meat. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 177: 1325–1344.

Bhatt, R., Soren, N., Tripathi, M., and Karim, S. (2011). Effects of different levels of coconut oil supplementation on performance, digestibility, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs. *Animal Feed Science and Technology*. 164: 29–37.

Castro, T., Manso, T., Manteco, A. R., Guirao, J., and Jimeno, V. (2005). Fatty acid composition and carcass characteristics of growing lambs fed diets containing palm oil supplements. *Meat Science*. 69: 757–764.

Castro, T., Manso, T., Manteco, A.R., Guirao, J., and Jimeno, V. (2005). Fatty acid composition and carcass characteristics of growing lambs fed diets containing palm oil supplements. *Meat Science*. 69: 757–764.

Dashti, Gh. (2008). Evaluation factor productivity growth of the dairy industry. 3th Congress of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad.

Dunkel, J. (2000.) Factors affecting the performance of feedlot cattle. *Feedlot Magazine Online*. Vol 8. No1.

Dutta, T.K., Agnihotri, M.K., and Rao, S.B.N. (2008). Effect of supplemental palm oil on nutrient utilization, feeding economics and carcass characteristics in postweaned Muzafarnagari lambs under feedlot condition. *Small Ruminant Research.*78: 66–73.

Enemark, J.M.D. (2008). The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): A review. *the Veterinary Journal*. 176: 32–43.

Ferreira, E.M., Pires, A.V., Susin, I., Gentil, R.S., Parente, M.O.M., Nolli, C.P., Meneghini, R.C.M., Mendes, C.Q., and Ribeiro, C.V.D.M. (2014). Growth, feed intake, carcass characteristics, and meat fattyacid profile of lambs fed soybean oil partially replacedby fish oil blend. *Animal Feed Science and Technology*.187: 9– 18.

Francisco, A., Dentinho, M.T., Alves, S.P., Portugal, P.V., Fernandes, F., Sengo, S., Jerónimo, E., Oliveira, M.A., Costa, P., Sequeira, A., Bessa, R.J.B., and Santos-Silva, J. (2015). Growth performance, carcass and meat quality of lambs supplemented with increasing levels of a tanniferous bush (*Cistus ladanifer L*.) and vegetable oils. *Meat Science.* 100: 275–282.

Hwang, L.C., and Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. Springer- Verlag. New York.

Jenkins, T., and Palmquist. D. (1984). Effect of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility of dairy rations. *Journal of Dairy Science*. 67: 978- 986

Jenkins, T.C., Wallace, R.J., Moate, P.J., and Mosley, E.E. (2008). Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. *Journal of Animal Science*. 80: 330–412.

Lo, C., and Zivot, E. (2001). Threshold cointegration and nonlinear adjustments to the law of one price. *Macroeconomic Dynamics*. 5: 533– 576.

Maia, M.D.O., Susin, I., Ferreira, E.M., and Nolli, C.P. (2012). Intake, nutrient apparent digestibility and ruminal constituents of sheep fed diets with canola, sunflower or castor oils1. *Brazilian Journal of Animal Science.* 41: 2350-2356.

Manso, T., Bodas, R., Castro, T., Jimeno, V., and Mantecon, A.R. (2009). Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. *Meat Science*. 83: 511–516.

Mattosm, R.C.R., Staples, T.C., Jenkins, A., Arteche, M.C., Wiltbank, F.J., Diazm, T.C., Jenkins, F., and Thatcher, W.W. (2004). The Effects of feeding fish oil on uterine secretion of PGF2α, milk composition, and metabolic status of periparturient Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 87: 921–932.

Nahed, J., Solıs, C., Grande, D., Sanginés, L., Mendoza, G., and Pérez-Gil, F. (2003). Evaluation of the use of Buddleia skutchii tree leaves and Kikuyu (Pennisetum clandestinum) grass hay in sheep feeding. *Animal Feed Science and Technology*.106: 209–217.

Najafi, M.H., Zeinoaldini, S., Ganjkhanlou, M., Mohammadi, H., Hopkins, D.L., and Ponnampalam, E.N. (2012). Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Mahabadi goat kids fed palm oil, soybean oil or fish oil. *Meat Science*. 92: 848–854.

Nigdi, M.E., Lorech, S.C., Fluharly, F.L., and Palmquist, D.L. (1990). Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism steers. *Journal of Animal Science*. 68: 2555-2565.

NRC. (1985). Nutrient requirements of sheep. National Academy Press. Washington. DC., USA.

Pirondini, M., Colombini, S., Mele, M., Malagutti, L., Rapetti, L., Galassi, G., and Crovetto, G. M. (2015). Effect of dietary starch concentration and fish oil supplementation on milk yield and composition, diet digestibility, and methane emissions in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 98: 357–372.

Radunz, A.E., Wickersham, L.A., Loerch, S.C., Fluharty, F.L., Reynolds, C.K., and Zerby, H.N. (2009). Effects of dietary polyunsaturated fatty acid supplementation on fatty acid composition in muscle and subcutaneous adipose tissue of lambs. *Journal of Animal Science*. 87: 4082–4091.

Roy, A., Mandal, G.P., and Patra, A.K. (2013). Evaluating the performance carcass traits and conjugated linoleic acid content in muscle and adipose tissues of black Bengal goats fed soybean oil and sunflower oil. *Animal Feed Science and Technology*. 185: 43–52.

SAS Institute. (2001). Users Guide: Statistics, version 9.1. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc.

Shannon, C.E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*. 27: 379–423.

Song, M.K., Jin, G.L., Ji, B.J., Chang, S.S., Jeong, J., and Smith, S.B. (2010). Conjugated linoleic acids content in M. longissimus dorsi of Hanwoo steers fed a concentrate supplemented with soybean oil, sodium bicarbonate-based monensin, fish oil. *Meat Science*. 85: 210–214.

Tian, J., Yu, D., Yu, B., and Ma, S. (2013).A fuzzy Topsis model via chi- square test for information source selection .*journal of ELSEVIER Knowleddge- Based*. 37: 515-527.

Toral, P.G., Belenguer, A., and Frutos, P. (2010). Effect of the supplementation of a high-concentrate diet with sunflower and fish oils on ruminal fermentation in sheep. *Journal of Small Ruminants Research.* 81:119-125.

Van cleef, F.D.O.S., Ezequiel, J.M.B., D'Aurea, A.P., D'Aurea, M.T.C.D., Perez, H.L., and Van cleef, E.H.C. (2016). Feeding behavior, nutrient digestibility, feedlot performance, carcass traits, and meat characteristics of crossbred lambs fed high levels of yellow grease or soybean oil. *Small Ruminant Research*. 137: 151–156.

Van Soest, P., J. Robertson., and B. Lewis. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74: 3583-3597.

Van Vleck, L.D. (1993). Selection with more than one trait measured. Pages 151–170 in Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods. CRC Press, Ann Arbor, MI.