



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۳۹، تابستان ۱۴۰۰

صص: ۷۷-۸۲

برآورد احتیاجات انرژی و پروتئین مورد نیاز برای رشد شترهای یک کوهان

• اکبر محرمی (نویسنده مسئول)^۱، غلامرضا اکبری^۲

۱. عضو هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، یزد

۲. عضو هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، تهران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۰

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۲۵۶۰۰۱

Email: moharamy_akbar@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2021.124938

چکیده:

هدف از اجرای این تحقیق، تعیین انرژی و پروتئین مورد نیاز برای رشد شترهای یک کوهانه یک تا دو ساله به روش کشتار مقایسه ای بود. در این تحقیق تعداد ۱۲ نفر شتر یک کوهانه مورد استفاده قرار گرفتند. بر روی ۹ نفر از شترها در سه گروه و سه دوره متوالی آزمایشات هضمی و متابولیسمی انجام گرفت. شترها در انتهای آزمایشات متابولیسمی ذبح گردیده و محتوای انرژی و پروتئین کل بدن آنها اندازه گیری شد. انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز برای رشد، با استفاده از معادله رگرسیون بین انرژی قابل متابولیسم مصرفی و افزایش وزن روزانه، $50/6$ کیلوژول انرژی قابل متابولیسم به ازای هر گرم افزایش وزن تخمین زده شد. پروتئین قابل هضم مورد نیاز برای رشد، با استفاده از معادله رگرسیون بین پروتئین قابل هضم مصرفی و افزایش وزن روزانه، $0/431$ گرم پروتئین قابل هضم، به ازای هر گرم افزایش وزن تخمین زده شد. راندمان تبدیل انرژی قابل متابولیسم به انرژی خالص، $0/52$ بدست آمد. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می رسد که کارآیی مصرف انرژی قابل متابولیسم برای پروار با جیره های دارای انرژی قابل متابولیسم یکسان، که نسبت علوفه در آن بیشتر باشد در مقایسه با جیره هایی که مخلوطی از علوفه سیلو شده و کنسانتره است، کمتر می باشد.

واژه های کلیدی: احتیاجات، رشد، انرژی، پروتئین، شتر

Applied Animal Science Research Journal No 39 pp: 77-82

Determination of growth energy and protein requirements of dromedary camelBy: A. Moharami*¹, Gh. R. Akbari²**Received: March 2021****Accepted: May 2021**

The aim of this study was to determine the energy and protein requirements for growth of growing (1-2 years) camel using serial comparative slaughter technique. In this study 12 heads of camels were used. Three heads as control and 9 heads were used in three consecutive periods (each group included three replications). During the final week of experiments, camels were subjected to digestion and metabolic experiments. All animals were slaughtered at the end of the experiment and whole body energy and protein were measured. By using regression analysis the metabolisable energy requirements for one gram gain was estimated 50.6 KJ/gr gain. The digestible protein requirements for one-gram gain was estimated 0.431 gram digestible protein/gr gain). The metabolisable energy efficiency for growth (k_f) was estimated 0.52. Due to results it seems that k_f with similar metabolisable energy and higher roughage ratio is lower than mixture of silage and concentrate rations.

Key words: Requirements, Growth, , Energy, Protein, Dromedary**مقدمه**

ابقاً شده، برابر با تفاضل نیتروژن بدن در بین حیوانات آزمایشی در ابتدا یا گروه شاهد و حیوانات آزمایشی در انتهای آزمایش می‌باشد. اندازه‌گیری ابقاً انرژی می‌تواند یا بوسیله مطالعات کالریتری غیر مستقیم، که انرژی ابقاً شده به صورت تفاضل بین انرژی قابل متابولیسم مصرف شده و حرارت تولید شده که از تبادل گازها تخمین زده می‌شود بدست آید و یا اینکه با روش کشتار مقایسه‌ای مطابق با همان اصول اندازه‌گیری نیتروژن بدست بیاید (۱۴).

تکنیک کشتار مقایسه‌ای، به منظور اندازه‌گیری انرژی و نیتروژن ابقاً شده بکار گرفته شد که به صورت اختلاف بین انرژی و نیتروژن محتویات کل بدن (شامل پشم و خون و سم) در گروه تحت آزمایش کشتار شده و انرژی و نیتروژن اندازه‌گیری شده در گروهی که در ابتدای آزمایش کشتار شدند بدست آمد (۷) و سپس با توجه به بازدهی مصرف هر یک از مواد مغذی، نیاز حیوان محاسبه گردید.

در آزمایشی، روش آزمایشات تعادلی و روش کشتار مقایسه‌ای با هم مقایسه گردیدند که در آن آزمایشات تعادلی با دقت زیاد انجام شد که تفاوت ابقاً انرژی زیاد نبود (۴/۵ درصد). محققان

مطالعات زیادی در ارتباط با مصرف خوراک، آب و نیز فیزیولوژی تولید مثل شتر صورت گرفته است. با این حال به نظر می‌رسد که تعیین حداقل احتیاجات تغذیه‌ای شتر به منظور بهبود تولیدات این دام امری ضروری باشد. در بررسی منابع صورت گرفته، مشخص گردید که اطلاعات مدونی، به غیر از اطلاعات ورده^۱ و فرید (۱۹۹۰) در رابطه با تعیین احتیاجات شتر وجود ندارد (۱۸). هم‌اکنون میزان احتیاجات شتر به صورت تجربی و از طریق تطابق با اطلاعات گاوهای گوشتی مناطق گرمسیری تنظیم می‌گردد (۳).

انرژی خالص برای تولید ارتباط بین تعادل انرژی (مثبت) و انرژی قابل متابولیسم بیشتر از نگهداری را بیان می‌کند. اندازه‌گیری ابقاً پروتئین و انرژی به صورت وسیعی برای ارزیابی ویژگیهای تغذیه‌ای جیره‌ها یا خوراک و یا برای مطالعه احتیاجات انرژی و پروتئین حیوانات، انجام می‌شود. ابقاً نیتروژن می‌تواند هم توسط تکنیکهای بالانس^۲ ارزیابی شود، که نیتروژن ابقاً شده به صورت تفاضل بین نیتروژن مصرفی و نیتروژن دفع شده در مدفوع و ادرار بدست می‌آید و یا با روش کشتار مقایسه‌ای، که در آن نیتروژن

¹ - M. F. Wardeh² - Balance Trial

یونجه ۲۵، کنجاله پنبه دانه ۱۶، جو ۲۸، کاه گندم ۲۴، ملاس چغندر قند ۶/۵ و مکمل مواد معدنی- ویتامینی ۰/۵ درصد بود. جیره تهیه شده، حاوی ۲/۵۶ مگا کالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم ماده خشک بود که به روش تیلی و تری برآورد گردید (۲).

$$(DOMD) = 0.15 \text{ VME} (\text{MJ/kgDM})$$

DOMD: قابلیت هضم ماده آلی (بر حسب گرم در کیلوگرم

ماده خشک) و ME انرژی قابل متابولیسم می باشد.

میزان پروتئین خام و الیاف خام جیره بر حسب ماده خشک به ترتیب ۱۳/۳ و ۲۲/۴ درصد بود. خوراک به صورت پلت شده در اختیار دامها قرار داده شد تا از انتخاب اجزای جیره توسط دام جلوگیری شود. در تمام طول دوره آزمایش میزان نور سالن به صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای سالن بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد بود. در هفته انتهایی آزمایش، آزمایشات هضمی و متابولیسمی اجرا گردید. ادرار و مدفوع جمع آوری و از آنها برای تعیین میزان انرژی و پروتئین نمونه گیری شد. ادرار به منظور جلوگیری از فرار آمونیاک، با ۲۸۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۱٪ نرمال اسیدی گردید.

دامها در انتهای هر دوره ذبح و کلیه اجزای بدن توزین، سپس چرخ شده و با هم مخلوط گردیدند. سپس نمونه‌ای برای تعیین انرژی و پروتئین مورد استفاده قرار گرفت. بدلیل یکسان بودن وزن کشتار هر دسته با وزن شروع آزمایش دسته بعدی، میانگین انرژی و پروتئین هر دسته به عنوان شاهد برای دسته بعدی در نظر گرفته شد و از تفاضل میزان انرژی و پروتئین بدن در ابتدا و انتهای آزمایش، انرژی و پروتئین ابقا شده در طول آزمایش برای هر دسته محاسبه گردید. قابلیت هضم انرژی، قابلیت متابولیسم انرژی و قابلیت هضم پروتئین از آزمایشات هضمی و متابولیسمی بدست آمد. لازم به ذکر است که میزان انرژی گازها ۶ درصد انرژی خام مصرفی محاسبه گردید. انرژی قابل هضم مصرفی، از ضرب میزان انرژی خام مصرفی در قابلیت هضم انرژی به دست آمد و انرژی قابل متابولیسم، از طریق معادله زیر محاسبه شد (۱۵).

$$\text{ME} = 0.82 * \text{DE}$$

احتمال دادند که در ارتباط با اتلافات اضافی و ناشناخته خوراک و مدفوع، ابقای نیتروژن توسط تکنیک بالانس، دچار برآورد اضافی می گردد. ولی اتلافات روش کشتار مقایسه‌ای منجر به بروز اشتباهاتی در جهت مخالف، یعنی برآورد کم می گردد. معمولاً ابقای انرژی و نیتروژن که توسط روش کشتار مقایسه‌ای صورت می گیرد، در مقایسه با آزمایشات تعادلی، به ابقای واقعی نزدیکتر است (۱۴).

در آزمایشاتی بر روی گاوهای گوشتی در حال رشد با میانگین وزن ۴۱۶ کیلوگرم با استفاده از علوفه سیلوشده انجام شد، احتیاجات انرژی قابل متابولیسم برای نگهداری، ۰/۶۲ مگاژول به ازای هر واحد وزن متابولیکی بوده و کارایی انرژی قابل متابولیسم برای رشد برابر با ۰/۳۹ بدست آمد (۹).

لازم به ذکر است که ایران از نظر تعداد شتر مقام هشتم آسیا و مقام بیستم جهان را داراست (۱ و ۴). با توجه به مزایای شناخته شده شتر و نیز تاثیر به سزای این دام در اقتصاد عشایر و نیز مزایایی از قبیل عدم تخریب مراتع توسط شتر و نیز امکان پرورش شتر در حاشیه کویر، لذا این تحقیق به منظور تعیین نیاز انرژی و پروتئین برای رشد شتر یک کوهانه، طراحی و اجرا گردید.

مواد و روشها

محل انجام آزمایش ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد شتر شمال شرق کشور واقع در شاهرود (طرود) بود. در این آزمایش تعداد ۱۲ نفر شتر نر یک کوهانه مورد استفاده قرار گرفت. به منظور تعیین میزان انرژی و پروتئین بدن شترها، تعداد سه نفر شتر، در ابتدای آزمایش کشتار گردید. ۹ نفر شتر باقیمانده نیز به سه دسته سه نفری تقسیم شده و در سه دوره متوالی مورد آزمایش قرار گرفتند. طول دوره آزمایش برای هر دسته، بین ۷۵ تا ۹۰ روز بود. شترها در قفسهای انفرادی نگهداری شده و خوراک لازم برای تأمین احتیاجات هر دسته در اختیار آنها قرار داده شد. تنظیم جیره‌ها برای تأمین احتیاجات رشد طبق اطلاعات ارائه شده توسط ورده (۱۹۹۰) صورت گرفت. شترها هر هفته توزین شده و ثبت شد، و مصرف خوراک به صورت اختیاری بود. اجزای جیره غذایی، شامل:

همبستگی مثبت است. در واقع احتیاجات رشد تحت تاثیر ترکیب رشد می باشد (۱۱).

پروتئین مورد نیاز برای رشد در تحقیق اخیر، از طریق معادله رگرسیون بین پروتئین قابل هضم (گرم در روز) و افزایش وزن روزانه (گرم در روز)، 0.431 گرم پروتئین قابل هضم به ازای هر گرم افزایش وزن، بدست آمد ($P < 0.001$).

جنس^۷ و همکاران (۱۹۷۵) معادله رگرسیونی زیر را برای پیش بینی احتیاجات پروتئین جهت گاوهای گوشتی در اقلیم های گرمسیری بر اساس وزن حیوان و میزان رشد آن به دست آوردند. این معادله احتیاجات پروتئینی شتر نژاد عربی را بیشتر از حد نیاز تخمین می زند، از آنجا که منبع دیگری در دست نیست از این معادله، برای پیش بینی احتیاجات پروتئینی برای شتر عربی استفاده می کنند (۸).

$$+ (g/day \text{ سرعت رشد}) 0.218 = (\text{پروتئین قابل هضم}) + (kg \text{ وزن بدن})^2 - 0.001142 (kg \text{ وزن بدن}) - 0.6631$$

راندمان تبدیل انرژی قابل متابولیسم به انرژی خالص:

راندمان تبدیل انرژی قابل متابولیسم به انرژی خالص در تحقیق اخیر 0.52 بدست آمد ($P < 0.001$). گوردون و همکاران^۸ (۱۹۹۹)، راندمان تبدیل انرژی قابل متابولیسم به انرژی خالص را برابر 0.52 بدست آوردند (۹). احتمالاً کارآیی مصرف انرژی قابل متابولیسم برای پروار با جیره های دارای انرژی قابل متابولیسم یکسان، که نسبت علوفه در آن بیشتر باشد در مقایسه با جیره هایی که مخلوطی از علوفه سیلو شده و کنسانتره است، کمتر می باشد (۷).

با این حال علت متغیر بودن اعداد گزارش شده برای نیاز انرژی و پروتئین در وضعیت های نگهداری و رشد و نیز اعداد گزارش شده برای کارآیی مصرف انرژی قابل متابولیسم برای پروار توسط دانشمندان، به چندین عامل از قبیل: اندازه بدن، سن، جنس، وضعیت بدن (چاقی در مقایسه با لاغری)، فصل، دمای محیط، ژنتیک، تأثیر هورمون ها، سطح خوراک مصرفی، میکروفونای شکمبه، تراکم بخش الیاف در جیره و تحرک برای چریدن و

که در فرمول فوق ME انرژی قابل متابولیسم و DE انرژی قابل هضم می باشد.

در این تحقیق از مدل رگرسیونی (آنالیز رگرسیون بدون برازش عرض از مبدا) برای برآورد احتیاج انرژی یا پروتئین رشد.

$$Y = bx$$

از برازش تابعیت انرژی قابل متابولیسم از انرژی قابل هضم و برازش راندمان تبدیل انرژی قابل متابولیسم به انرژی خالص برای رشد^۳ جهت تعیین احتیاجات انرژی و پروتئین در حالت رشد، استفاده شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار مینی تب^۴ انجام شد.

نتایج و بحث

انرژی و پروتئین مورد نیاز برای رشد

در این تحقیق میزان انرژی مورد نیاز برای رشد شترها، از طریق معادله رگرسیون بین انرژی قابل متابولیسم مصرفی (کیلوژول در روز) و افزایش وزن روزانه (گرم در روز)، معادل $50/6$ کیلوژول انرژی قابل متابولیسم به ازای هر گرم افزایش وزن، تخمین زده شد ($P < 0.001$).

در آزمایشات فرید^۵ و همکاران (۱۹۸۵)، که بر روی شترهای 570 کیلوگرمی، که دارای افزایش وزن روزانه 200 تا 250 گرم بودند، صورت گرفته بود، انرژی مورد نیاز به ازای هر گرم افزایش وزن برابر با $48/1$ تا $50/2$ کیلوژول انرژی قابل متابولیسم گزارش شده است (۶). در مطالعات ورده و فرید (۱۹۹۰)، هنگامی که رشد روزانه شترها 185 تا 200 گرم بود و تحت شرایط مرتع طبیعی در شرق مدیترانه قرار داشتند، نتایج مشابهی بدست آمد (۱۹). این یافته ها با نتایج کارل^۶ (۱۹۸۲) برای احتیاجات رشد گاوهای 200 کیلوگرمی در اقلیم های گرمسیری موافق می باشد ($36/5$ کیلوژول انرژی قابل متابولیسم به ازای هر گرم افزایش وزن). این احتیاجات در گاوهای 500 کیلوگرمی به میزان $62/3$ کیلوژول انرژی قابل متابولیسم به ازای هر گرم افزایش وزن، می باشد. احتیاجات انرژی جهت رشد با دو فاکتور سرعت رشد و ذخیره چربی دارای

³ -k_f

⁴ - Minitab Release 10.51 Xtra

⁵ - Farid

⁶ Kearl

⁷ - Gentsch

⁸ - Gordon

- surface analyses of the associative effects of Lucerne hay, wheat straw and maize gluten feed on growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*. 67: 279-190
- 8- Gentsch WI, Hoffman R, Schimann and Whittenburg H, 1975. *Tanganberichte der alder . DDR. No . 113 : 89.*
- 9- Gordon FJ, Dawson LER, Ferris CP, Steen RWJ, Kilpatrick DJ, 1999. The influence of wilting and forage additive type on the energy utilization of grass silage by growing cattle. *Animal Feed Science and Technology*. 79: 15-27.
- 10- Guerouali A, Zine filali R, Vermorel M, Wardeh MF, 1996. Maintenance energy requirements and energy utilisation by the dromedary at rest. *The Camel Applied Research and Development Network. (CARDN). Annual Technical report. PP:59-69.*
- 11- Kearn LC, 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries . *International Feedstuffs Institute , Utah , U.S.A*
- 12- Kirkland RM, Gordon FJ, 1999. The metabolisable energy requirement for maintenance and the efficiency of use of metabolisable energy for lactation and tissue gain in dairy cows offered a straw/concentrate ration. *Livestock Production Science*. 61: 23-31.
- 13- Minitab Release 10.51 Xtra. Christofer Moran University Of Sydney. Copyright ©, 1995. Minitab Inc.
- 14- Quiniou N, Dubois S and Noblet J, 1995. Effect of dietary crude protein level on protein and energy balances in growing pigs: Comparison of two measurement methods. *Livestock Production Science*. 41: 51-61.
- 15- Ramirez GR, Huerta J, Kawas JR, Alonso DS, Mireles E and Gomez MV, 1995. Performance of lambs grazing in a buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) pasture and estimation of their maintenance and energy requirements for growth. *Small Ruminant research*. 17: 117-121.

روش مورد استفاده برای تعیین احتیاجات بستگی دارد (۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۷).

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد که راندمان بهتر در ذخیره و ابقا انرژی در شتر بدلیل پایین بودن نرخ عبور، یا همان بالا بودن میانگین ابقا مواد خوراکی در دستگاه گواش باشد.

تشکر و قدردانی

نویسنده مسئول خود را مکلف میداند از زحمات بی‌شائبه اساتید گرانقدر آقایان دکتر مجتبی زاهدی‌فر، دکتر احمد افضل‌زاده و دکتر عزیزاله کمالزاده و کارکنان زحمتکش ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد شتر شمال شرق کشور (طرود) که صمیمانه در انجام این پروژه مساعدت نموده اند تشکر نماید.

منابع

- ۱- امینی فرد م، ۱۳۷۸. اصول نگهداری و پرورش شتر. چاپ اول. مؤسسه انتشارات یزد.
- 2- AFRC, 1995. Energy and protein requirements of ruminants. Technical committee on responses to nutrients. CAB international walling for, U.K.
- 3- Agnew RE, Yan T, 2000. Impact of recent research on energy feeding systems for dairy cattle. *Livestock Production Science*. 66: 197-215.
- 4- Eqbaleh AK and Kherkar MS, 1990. present status and future plans for camel development in iran. *The International Conference On Camel Production And Improvement. Toburk. Libya.ACSAD.*
- 5- Engelhardt W and Schneider W, 1977. Energy and Nitrogen metabolism in the llama. *Animal. Research. Development*. 5, 68-72.
- 6- Farid MFA, Sooud AO and Hassan NI, 1985. Effects of types of diet and level of protein intake of feed utilization in cameal and sheep. *Proc .ThirdAAAP Animal Science Congress . Seoul , Korea . P 781 – 788.*
- 7- Franci, O., M. Antongiovanni, A. Acciaioli, R. Bruni, A. Martini. (1997). Response

- 16- Schmidt-Nielsen K, Krawford EC Jr, Newsome AE, Rawson KS and Hammel HT, 1967. Metabolic rate of camels: Effect of body temperature and dehydration, American Journal of Physiology. 212: 341.
- 17- Vansoest PJ, 1994. Nutritional Ecology Of The Ruminant. 2th Edition. Published by Cornell University Press. PP: 28-29.
- 18- Wardeh MF, 1990. The nutrient requirement of the dromedary camels. Third International Symposium: Relationship Of Feed Composition To Animal Production. The International Network Of Feed Information Centers (INFIC) University of Saskatchewan, Saskatoon. Canada. ACSAD/AS/P110.
- 19- Wardeh MF and Farid MF, 1990. The energy and protein requirements of the camel (camelus dromedarius) .Symposium on Animal Science Division in the Arab Universities. March 4 – 7, 1990. The University of the United Arab Emirates . ACSAD /AS / P 103 / 1990.