مجله علوم دامی ایران
دوره ۴۲، شماره ۱، ۱۳۹۰ (۵۵-۴۷)

اثر مدیریت تغذیه بر عملکرد رشد و پروار و تحلیل هزینه فایده آن در بره‌های لری بختیاری

غلامرضا شادنوش[1]*، مسعود علیخانی[2]، حمیدرضا رحمانی[3]، محمدعلی ادریس[4]، عزیز اله کمالزاده[5] و مجتبی زاهدی‌فر[6]
۱، دانشجوی سابق دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان و استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، ۲، ۳، ۴، دانشیاران و استاد دانشگاه صنعتی اصفهان، ۵، دانشیار مؤسسه علمی کاربردی و دانشیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، ۶، استادیار مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور
(تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳۱ - تاریخ تصویب: ۸۹/۱۱/۲۰)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر دو نوع مدیریت تغذیه، با اعمال محدودیت خوراک و تغذیه جبرانی بر عملکرد رشد و پروار، خوراک مصرفی و تحلیل هزینه و فایده بره‌های پروار از تعداد ۴۲ رأس بره نر لری بختیاری بعد از شیرگیری و در دو مرحله استفاده شد. در دوره محدودیت خوراک حیوانات تیمار شاهد به وسیله علوفه و کنسانتره و حیوانات گروه آزمایشی فقط با علوفه تغذیه شدند. در دوره رشد جبرانی بره‌های ناشی از تیمار محدودیت خوراک به دو گروه آزمایشی ۱ و ۲ تقسیم شدند که با علوفه و دو سطح کنسانتره تغذیه شدند. نتایج نشان داد که در دوره محدودیت خوراک، وزن گروه آزمایشی ثابت، اما در حیوانات شاهد افزایش یافت. میانگین افزایش وزن روزانه، ماده خشک و انرژی متابولیسمی مصرفی هر رأس در گروه شاهد بالاتر از گروه آزمایشی بود (P<۰/۰۵). در دوره تغذیه جبرانی در هر دو سطح تغذیه کنسانتره، رشد حیوانات آزمایشی مشابه حیوانات شاهد بود. گروه‌های آزمایشی با سابقه اعمال محدودیت خوراک و دارای رشد جبرانی در مقایسه با شاهد ضریب تبدیل غذایی مناسب‌تری داشتند (P<۰/۰۵) و ماده خشک مصرفی آنها برای هر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز و افزایش وزن روزانه آنها معادل تیمار شاهد بود. در دوره رشد جبرانی کل سود خالص هر رأس و درآمد خالص هر واحد تولید، در گروه شاهد پایین‌تر از دو گروه آزمایشی بود (P<۰/۰۱)، به طوری که کمترین درصد بازدهی اقتصادی در گروه شاهد و بیشترین آن در گروه آزمایشی ۲ مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: **محدودیت خوراک، رشد جبرانی، عملکرد پروار، هزینه فایده، گوسفند لری بختیاری.**

مقدمه

پرورش گوسفند در ایران مانند اکثر مناطق دنیا خصوصاً مناطق خشک و نیمه خشک عمدتاً وابسته به علوفه مراتع طبیعی و پس مانده‌های زراعی است. خشک سالی‌های متناوب هر چند سال یک بار نیز موجب کاهش کمیت و کیفیت علوفه مراتع و محدودیت

* نویسنده مسئول: غلامرضا شادنوش تلفن: ۰۹۱۳-۳۸۱۳۲۴۷ E-mail: ghshadnoush@yahoo.com

دسترسی نشخوارکنندگان خصوصاً گوسفند و بز به علوفه می‌گردد. این مسئله موجب گردیده دام‌هایی که در مراتع نگهداری می‌شوند از اواخر بهار تا هنگام خروج از مرتع با کمبود مواد مغذی رو به رو شده و عملاً یک دوره محدودیت خوراک را تحمل کنند. محدودیت به وجود آمده باعث کاهش تولید و راندمان پروتئین‌های میکروبی در شکمبه شده در نتیجه در چنین وضعیتی بره‌های شیرگیری شده و درحال رشد نمی‌توانند پتانسیل کاملی از رشد خود را نشان دهند و حتی کاهش وزن دارند. درصورت تکمیل کردن علوفه‌های با کیفیت پایین باکنسانتره یا علوفه‌های مرغوب، پس از تحمل یک دوره گرسنگی و پروار دام‌ها در سیستم بسته می‌توان راندمان تولید پروتئین‌های میکروبی رابهبود بخشید و رشد معوقه را جبران کرد.

چنین حالتی به عنوان پدیده رشد جبرانی معروف است (Atti & Ben Salam, 2008; Kamalzadeh et al., 1997). رشد جبرانی بروز مرحله‌ای فیزیولوژیک است که در اثر فراهم نمودن غذای مورد نیاز دام بعد از یک دوره محدودیت خوراک صورت گرفته و موجب افزایش رشد بیشتر در برخی اندام‌ها می‌شود. رشد جبرانی معمولاً از مقدار رشد در حالت عادی بیشتر است. رشد جبرانی ممکن است در اثر کاهش مقدار احتیاجات نگهداری دام، افزایش مصرف غذا و بهبود ضریب تبدیل غذایی و یا تغییر در فعالیت اندام‌های‌احشایی مانند کبد وکلیه‌ها حاصل گردد (Kamalzadeh et al., 1997; Kamalzadeh, 1996).

در ایران زایش گله‌های گوسفند اکثراً در اواخر زمستان بوده و زمان شیرگیری بره‌ها زمانی است که پس از مدت کوتاهی یعنی از ابتدای تابستان علوفه قابل دسترس در مراتع به دلیل عدم وجود بارندگی مناسب یا ناچیز بودن بارش‌ها، دارای کمیت وکیفیت نامناسبی بوده و به سختی جوابگوی احتیاجات نگهداری و رشد دام‌ها می‌باشد. بنابراین بره‌های ازشیر گرفته شده نمی‌توانند پتانسیل کاملی ازرشد خود رانشان دهند یا اکثر مواقع کاهش وزن دارند (Kamalzadeh et al., 1997). بنابراین در دوره کمبود مواد خوراکی دام‌ها بایستی راه حل‌های مناسب تغذیه‌ای جهت حداقل نمودن خسارات بر رشد و تولیدات دامی در نظر گرفته شود. هنگامی که محدودیت خوراک برداشته شود ممکن است حیوانات به تغذیه جبرانی پاسخ‌های متفاوتی بدهند. درگوسفند میزان رشد جبرانی تحت تأثیرعوامل مختلفی از قبیل ژنتیک حیوان، سن در هنگام اعمال محدودیت، شدت و مدت محدودیت، کیفیت جیره و مدت تغذیه جبرانی است (Benschop, 2000).

گوسفند نژاد لری بختیاری باجمعیتی بیش از ۱۷۰۰/۰۰۰ رأس یکی از نژادهای درشت جثه کشور است که بیشتر دراستان چهارمحال و بختیاری وتحت سیستم عشایری با ۶۲۰/۰۰۰ رأس وسیستم روستایی با ۱/۰۱۳/۰۰۰ رأس پرورش یافته (Karami, 1998) و سالیانه با تولید بیش از ۲۳ هزار تن گوشت قرمز نقش بسزایی در تولید پروتئین حیوانی کشور را دارا می‌باشد. با تخریب روز افزون مراتع استان و عدم تأمین مواد مغذی مورد نیاز این جمعیت حیوانی از مراتع و پس مانده‌های زراعی، در صورت عدم اتخاذ تدابیر مناسب و مدیریت بهینه در پرورش دام، این بخش از تولید با چالش‌های زیادی مواجه خواهد شد، یکی از مناسب‌ترین راه‌حل‌ها خروج بره‌های قابل پروار از مراتع وپروار آنها در مدیریت بسته خواهد بود. هدف از این مطالعه تعیین عملکرد رشد و پروار، ضریب تبدیل غذا و بررسی هزینه فایده در روش مدیریت تغذیه به وسیله محدودیت خوراک و تغذیه جبرانی در گوسفندان پروار لری بختیاری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

حیوانات، مدیریت تغذیه و جیره‌های غذایی

برای انجام آزمایش تعداد ۴۲ رأس بره نر یک قلوی لری بختیاری از یک گله در استان چهارمحال و بختیاری به طور تصادفی انتخاب شدند. سن بره‌ها ۱۵±۱۲۰ روز و وزن زنده آنها ۰/۸±۲۸/۹ کیلوگرم بود. مدیریت خوراک و تغذیه به دو دوره محدودیت خوراک و تغذیه جبرانی تقسیم شد که مدت هر کدام ۶۰ روز بود. در مدت محدودیت خوراک که در فصل تابستان انجام شد، بره‌های مورد استفاده به طور تصادفی به دو گروه ۱۸ و ۲۴ رأسی به ترتیب به عنوان تیمار شاهد و آزمایشی تقسیم شدند و در جایگاه‌های انفرادی و در اصطبل نگهداری شدند. در این دوره جیره حیوانات شاهد شامل

علوفه با کیفیت پایین به طور آزاد (*ad libitum*) و مکمل کنسانتره بود. جیره حیوانات آزمایشی فقط علوفه با کیفیت پایین و مکمل معدنی به صورت آزاد بود. درابتدای دوره تغذیه جبرانی بره‌های ناشی از اعمال محدودیت خوراک به دو گروه ۱۲ رأسی آزمایشی ۱ و ۲ تقسیم شدند و در طی این دوره جیره‌ای شامل علوفه با کیفیت پایین به طور آزاد و دو سطح متفاوت کنسانتره دریافت نمودند. جیره تیمار شاهد شامل علوفه با کیفیت پایین و مکمل کنسانتره مانند مرحله اول آزمایش بود.

علوفه مورد استفاده در دوران آزمایش شامل ۳۰ درصد یونجه و ۷۰ در صد کاه جو خرد شده بود. میزان پروتئین خام مخلوط علوفه ۸۵ گرم درکیلوگرم ماده خشک و انرژی قابل متابولیسم آن ۱/۱۷ مگاکالری درکیلوگرم ماده خشک بود. میزان علوفه در نظر گرفته شده روزانه ۷۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی بود که پاسخگوی نیازهای نگهداری بره‌ها بود (AFRC, 1992). میزان علوفه پس‌مانده تقریبا ۲۵ درصد میزان علوفه در نظرگرفته شده بود. مکمل کنسانتره مورد استفاده حاوی ۱۸۰ گرم پروتئین خام و ۲/۹ مگاکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم ماده خشک بود (جدول۱)، که در مرحله محدودیت خوراک جهت تیمار شاهد روزانه ۴۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی و در دوره تغذیه جبرانی برای تیمارهای آزمایشی ۱ و ۲ به ترتیب روزانه ۴۰ و ۵۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی حیوانات در اختیار آنها قرار گرفت. در هر دو مرحله آزمایش آب و بلوک نمک طعام به طور آزاد در دسترس بره‌ها بود، علوفه و کنسانتره نیز روزانه در دو نوبت ساعت ۸ و۱۶ به بره‌ها تغذیه شد. میزان پس‌مانده علوفه روزانه قبل از تغذیه صبح‌گاهی جمع‌آوری و توزین شد. حیوانات هر هفته یک بار توزین و میزان خوراک در نظر گرفته شده با توجه به وزن متابولیکی آنها تعدیل شد.

جدول ۱- ترکیب مخلوط علوفه و کنسانتره مورد استفاده و میزان مواد مغذی آنها

جیره	*ماده خشک	†انرژی متابولیسمی	ترکیب (گرم در کیلوگرم ماده خشک)				
			ماده آلی	پروتئین خام	خاکستر	قابلیت هضم ماده آلی	قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک
مخلوط علوفه	۹۶۰	۱/۱۷	۸۶۱	۸۵	۹/۹	۳۳۸	۳۰۵
کنسانتره	۹۱۹	۲/۹	۸۳۸	۱۸۰	۸/۱	۸۲۵	۷۵۸

* (گرم درکیلوگرم) و † (مگا کالری درکیلوگرم ماده خشک)

محاسبه هزینه - فایده

جهت بررسی و تحلیل هزینه و فایده در دو مرحله محدودیت خوراک و رشد جبرانی، هزینه واحد نهاده‌های مختلف شامل خوراک مصرفی، دارو و درمان، هزینه‌های کارگری و مدیریت و درآمد حاصل از هر واحد ستانده که وزن زنده می‌باشد در نظر گرفته شد. فاکتورهای مذکور وارد مدل گردید و تیمارهای مختلف در دوره‌های متفاوت با همدیگر مقایسه شدند. سود از اختلاف بین هزینه و درآمدهای تیمارهای مختلف استخراج گردید. هزینه‌های محاسبه شده در کل زمان آزمایش شامل هزینه واحد یونجه۲۲۰۰، کاه ۱۳۰۰، کنسانتره ۲۵۶۰، واکسن، دارو و هزینه‌های مدیریت و کارگری هر رأس در روز ۱۰۵۰ ریال و در آمد هر کیلوگرم افزایش وزن زنده ۴۲۰۰۰ ریال در نظر گرفته شد. نشان داده شده که در تشکیل یک تابع ریاضی تشریح‌کننده رشته فعالیت حیوانات اهلی، درآمدها (I) و هزینه‌ها (C) می‌توانند به سه روش مختلف P=I-C، E=I/C و Q=C/I ترکیب شوند (Harris, 1970). معادله E و Q پایه و اساس مناسب تری برای برآورد ارزش‌های اقتصادی نسبت به P دارد. زیرا درآمدهای یک سیستم پرورش گوسفند می‌تواند به وسیله کاهش هزینه‌ها، افزایش مقدار محصول یا افزایش ارزش محصول یا هر دو افزایش یابد. دراین مطالعه به منظور تحلیل هزینه فایده در زمینه درآمدها فقط درآمد افزایش وزن زنده مدنظر قرار گرفت.

برای بررسی اقتصادی در تحلیل هزینه و فایده روابط زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱) هزینه‌ها - کل درآمدها = سود خالص
۲) هزینه / درآمد = بازدهی
۳) درآمد / هزینه = حداقل هزینه برای هر واحد تولید

بعضی مواقع برای تولید هیچ محدودیتی وجود ندارد، یعنی منابع اولیه تولید و هزینه سرمایه‌گذاری کاملاً در اختیار بوده که در این حالت می‌بایست سود زیادتر گردد، در این جا بایستی معادله ۱ را مورد توجه قرار داد و با تولید زیادتر، سود زیادتری به دست آورد. معادله دوم نشان می‌دهد که بعضی از مواقع در هزینه‌ها محدودیتی نیست، اما بازدهی تولید برای بهره‌بردار مهم است، زیرا بازدهی نشان می‌دهد که به ازای هر واحد افزایش در هزینه‌ها، درآمدها چقدر تغییر می‌کنند. بازدهی کوچکتر از واحد نشان‌دهنده عدم اقتصادی بودن تولید و فعالیت بوده و مؤید این است که هزینه‌های تولید از درآمد آن زیادتر است. بازدهی بزرگتر از واحد، سودآوری در تولید را نشان می‌دهد که هر چقدر زیادتر باشد عملکرد اقتصادی تولید بهینه‌تر است. معادله سوم که نشان‌دهنده حداقل هزینه برای هر واحد تولید است، نشان‌دهنده این شاخص است که هر چقدر این نسبت از یک کمتر باشد فعالیت تولیدی اقتصادی‌تر است، تا هنگامی که این نسبت به ۱ برسد، هزینه تولید و سود حاصل از آن سر به سر می‌شود. هنگامی که در هزینه کردها و منابع اولیه محدودیت زیادی وجود دارد بایستی این شاخص را مد نظر قرار داد (Smith et al., 1986).

روش محاسبات آماری

رکوردهای به دست آمده از عملکرد پرواربندی، اضافه وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی و اطلاعات مربوط به محاسبه هزینه- فایده با استفاده از رویه GLM برنامه SAS (2001) تجزیه و تحلیل گردید. با توجه به این که تعداد زیرگروه‌ها در دوره محدودیت خوراک مساوی نبود، برای بررسی اثرات جیره، از روش حداقل مربعات استفاده گردید. مدل‌های آماری به شرح ذیل می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

Y_{ij}= هر یک از مشاهدات (عملکرد رشد، خوراک مصرفی و ...)، μ= میانگین جامعه، Ai = اثر i امین تیمار (شاهد و آزمایشی) و e_{ij} = اثر خطای تصادفی می‌باشد.

نتایج و بحث

عملکرد رشد و خوراک مصرفی

نتایج عملکرد رشد و پرواربندی در دوره محدودیت خوراک در جدول ۲ نشان داده شده است. در شروع آزمایش وزن اولیه بره‌ها در تیمار شاهد و آزمایشی اختلاف معنی‌دار نداشتند. در خلال دوره محدودیت خوراک وزن زنده حیوانات گروه آزمایشی ثابت ماند و معادل وزن اولیه هنگام ورود به آزمایش بود، اما وزن زنده نهایی و اضافه وزن روزانه (گرم وگرم برکیلوگرم وزن متابولیکی در روز) در گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). میانگین تغییرات وزن حیوانات گروه شاهد ۸ کیلوگرم بود، در حالی‌که تغییرات وزنی گروه آزمایشی بسیار جزیی بود. افزایش وزن گروه شاهد مثبت و معادل ۱۶۰ گرم در روز بود، اما گروه آزمایشی با اعمال محدودیت خوراک فقط وزن اولیه خود را حفظ کردند. معمولاً تحت شرایط محدودیت تغذیه امکان افزایش وزن وجود ندارد وانرژی مورد نیاز نگهداری نیز کاهش می‌یابد. همانند نتایج به دست آمده در این آزمایش محققین دیگر نیز گزارش کردند که در دوره محدودیت خوراک وزن حیوانات آزمایشی کاهش یافته یا ثابت می‌ماند و در صورتی که برای یک دوره طولانی ادامه یابد بعد از رفع محدودیت موجب بروز افزایش سرعت رشد و وزن زیادتر حیوانات آزمایشی در مقایسه با شاهد می‌گردد (Dashtizadeh et al., 2008; Ryan et al., 1993).

در این آزمایش در دوره تغذیه جبرانی روند مشابه‌ای از ظهور رشد جبرانی در گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ مشاهده شد، لذا در دوره جبران، افزایش وزن روزانه برحسب گرم و یا گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز بین گروه‌های شاهد، آزمایشی ۱ و ۲ فاقد اختلاف آماری معنی‌دار بود. بهبود افزایش وزن روزانه گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ بعلت افزایش راندمان استفاده از انرژی و پروتیئن، کاهش انرژی مورد نگهداری بدن و کاهش تولید حرارت است که می‌تواند نتیجه اعمال محدودیت خوراک باشد. یافته‌های مذکور در این آزمایش در راستای گزارش‌های دیگر در گوسفند و گاو می‌باشد (Kamalzadeh et al., 1997; Mahouachi et al., 1998 2005; Ryan et al., 1993).

جدول ۲- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار عملکرد پروار در گروه‌های شاهد و آزمایشی در دوره محدودیت خوراک و رشد جبرانی

صفت مورد اندازه گیری	دوره محدودیت خوراک		دوره تغذیه جبرانی		
	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی ۱	آزمایشی ۲
تعداد	۱۸	۲۴	۱۲	۹	۹
وزن زنده اولیه (کیلوگرم)	۲۵/۶±۰/۹۵	۲۶/۴±۰/۸۰	۳۴/۱±۰/۹۰ ^{a}	۲۵/۶±۱/۱۰ ^{b}	۲۵/۶۵±۱/۱۰ ^{b}
وزن زنده نهائی (کیلوگرم)	۳۲/۹±۰/۸۰ ^{a*}	۲۶/۲±۰/۷۰ ^{b}	۴۶/۴±۱/۰۰ ^{a}	۴۰±۱/۳۰ ^{b}	۳۹/۷±۱/۳۰ ^{b}
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)	۱۲۷۵±۱۸/۰۰ ^{a}	۶۴۸±۱۶/۰۰ ^{b}	۱۴۶۹±۱۷/۰۰ ^{a}	۱۲۱۵±۲۰/۰۰ ^{b}	۱۲۷۴±۲۰/۰۰ ^{b}
ماده خشک مصرفی (گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی در روز)	۱۰۲±۱۵/۰۰ ^{a}	۵۶±۱/۲۰ ^{b}	۹۲±۱/۴۰	۹۱±۱/۵۰	۹۳±۱/۵۰
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	۱۶۰±۶/۰۰ ^{a}	۱/۹±۶/۲۰ ^{b}	۲۰۶±۱۰/۰۰	۲۳۹±۱۲/۰۰	۲۳۴±۱۲/۰۰
افزایش وزن روزانه (گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی در روز)	۴۷±۲/۵۰ ^{a}	۰/۸۵±۲/۸۰ ^{b}	۶۱±۴/۵۰	۶۷±۵/۰۰	۶۹±۵/۰۰
تغییرات وزن بدن (کیلوگرم)	۸±۰/۳۰ ^{a}	۰/۱۳±۰/۳۰ ^{b}	۱۲/۳±۰/۶۰	۱۴/۳±۰/۷۰	۱۴±۰/۷۰
ضریب تبدیل غذایی	۸/۲±۰/۳۰	–	۷/۰±۰/۲۰ ^{a}	۵/۲±۰/۳۰ ^{b}	۵/۵±۰/۳۰ ^{b}
انرژی متابولیسمی مصرفی (کیلوکالری برای کیلوگرم وزن متابولیکی در روز)	۲۰۳±۲/۸۰ ^{a}	۶۵±۲/۴۰ ^{b}	۲۰۰±۲/۸۰ ^{a}	۱۹۶±۳/۳۰ ^{a}	۱۸۶±۳/۳۰ ^{b}
پروتئین مصرفی (گرم در کیلوگرم ماده خشک)	۱۲۸±۰/۶۰ ^{a}	۷۱±۰/۵۰ ^{b}	۱۳۴±۰/۸۰ ^{a}	۱۳۳±۰/۹۰ ^{a}	۱۳۹±۰/۹۰ ^{b}

* در هر ردیف وداخل هر دوره میانگین‌های با حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

در دوره محدودیت خوراک بره‌های گروه شاهد تمام کنسانتره خود را مصرف نمودند، بنابراین تفاوت مقدار ماده خشک مصرفی برحسب گرم و گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز بین گروه شاهد و آزمایشی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). میانگین انرژی متابولیسمی مصرفی برحسب کیلوکالری برای کیلوگرم وزن متابولیکی در روز و پروتئین خام مصرفی بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک خوراک در گروه شاهد به طور معنی‌داری بالاتر از گروه آزمایشی بود (P<۰/۰۱). با توجه به اعمال محدودیت خوراک برای گروه آزمایشی، سایر خصوصیات پروار مانند افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی قابل محاسبه نبود. در این دوره بره‌های گروه آزمایشی نصف گروه شاهد ماده خشک (گرم و گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز) مصرف نمودند. احتیاجات نگهداری در حیوانات با اعمال مدیریت محدودیت خوراک می تواند برای مدت ۱۱۰ روز در گاو و گوسفند کاهش یافته و به سطح پایه متابولیکی آنها برسد (Dashtizadeh et al., 2008; Kamalzadeh et al., 1997; Ryan et al., 1993). اعمال محدودیت خوراک موجب استفاده از منابع پروتئین و چربی موجود در بدن حیوانات شده که در ابتدا پروتئین‌ها برای مدت چند روزی جابه‌جا (mobilization) شده و همراه با این عمل متابولیسم پایه کاهش یافته و در نهایت یک تعادل جدید از نظر نقل و انتقال پروتئین‌ها و کاهش متابولیسم به وجود می‌آید. پس از آن بسیج چربی‌ها بستگی به شدت محدودیت خوراک داشته به طوری که مخازن پروتئینی بدن تا آن‌جا که ممکن است حفاظت می‌شوند.

در ابتدای دوره تغذیه جبرانی میانگین وزن اولیه بره‌ها بین گروه‌های شاهد و آزمایشی ۱ و ۲ معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و این اختلاف تا وزن زنده نهایی هم ادامه یافت، بنابراین تفاوت وزن زنده نهایی بین گروه شاهد با گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ نیز معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). میزان ماده خشک مصرفی روزانه (گرم در روز) در گروه شاهد به طور معنی‌داری بالاتر از گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ بود (P<۰/۰۵)، اما میزان ماده خشک مصرفی روزانه برحسب گرم برای هر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز بین گروه‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار بود (جدول۲). در دوره رشد جبرانی اختلاف آماری معنی‌داری برای افزایش وزن روزانه برحسب گرم و گرم در هر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز بین گروه‌ها مشاهده نشد، اما ضریب تبدیل غذایی برای گروه‌های با سابقه اعمال محدودیت غذایی بهبود یافت و تفاوت آن بین گروه شاهد با گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). اختلاف آماری معنی‌داری در انرژی متابولیسمی مصرفی (کیلوکالری برای کیلوگرم وزن متابولیکی در روز) بین گروه شاهد و گروه آزمایشی ۱ مشاهده نشد، اما گروه آزمایشی ۲ در مقایسه با گروه‌های شاهد و آزمایشی ۱ به طور معنی‌داری انرژی متابولیسمی بیشتری مصرف نمود (P<۰/۰۵). تفاوتی در میزان پروتئین مصرفی در کیلوگرم ماده خشک خوراک

بین گروه شاهد و گروه آزمایشی ۱ مشاهده نشد، اما گروه آزمایشی ۱ در مقایسه با گروه آزمایشی ۲ پروتئین کمتری مصرف نمود (P<۰/۰۱).

تغذیه جبرانی موجب کاهش ضریب تبدیل غذا در بره های با سابقه اعمال محدودیت خوراک در مقایسه با شاهد گردید. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که راندمان خوراک مصرفی و مقدار خوراک مورد نیاز برای نگهداری وزن زنده حیوان تحت تأثیر برنامه تغذیه حیوان قرار می‌گیرد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که خوراک مورد نیاز برای نگهداری وزن بدن، تابع ثابتی از وزن بدن نیست، و به وسیله برنامه تغذیه تغییر می‌یابد. گزارش‌های دیگر نشان می‌دهد که احتیاجات نگهداری در واکنش به سطوح پایین خوراک مصرفی کاهش می‌یابد که در راستای نتایج این آزمایش است (Graham & Searle, 1975; Kamalzadeh & Aouladrabiei, 2009).

در خلال دوره رشد جبرانی، گرم ماده خشک خورده شده در روز در حیوانات گروه شاهد بالاتر از حیوانات آزمایشی با سابقه اعمال محدودیت خوراک بود که این مسئله مربوط به وزن بیشتر آنها می‌شد اما، هنگامی که ماده خشک خورده شده بر اساس گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی در روز محاسبه گردید، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد، در این رابطه نتایج مشابهی توسط پژوهشگران دیگر نیزگزارش شده است (Mahouachi et al., 2005). بهبود کلی در مصرف ماده خشک مصرفی که در حیوانات گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ در مقایسه با گروه شاهد و در مدت رشد جبرانی مشاهده گردید، مشابه نتایج مطالعات دیگر است (Drouillard et al., 1991; Kamalzadeh et al., 1997). این مسئله می‌تواند در ارتباط با تفاوت ظرفیت نسبی لوله گوارش باشد، نشان داده شده که توسعه لوله گوارش ضرورتاً تحت تأثیر محدودیت مواد مغذی قرار نمی‌گیرد زیرا ممکن است حیوانات با اعمال محدودیت خوراک در مقایسه با حیوانات با تغذیه معمولی نسبت به وزن بدنشان لوله گوارش بزرگتری داشته باشند (Wilson & Osbourn, 1960).

در دوره تغذیه جبرانی بره‌های گروه آزمایشی ۱ و ۲ وزن زنده پائین‌تر و مصرف ماده خشک کمتری (گرم در روز) نسبت به گروه شاهد داشتند، که احتمالاً به علت دوره طولانی محدودیت خوراک، آنها نیاز به مدت زیادتری در دوره تغذیه جبرانی دارند تا به وزن مشابه حیوانات شاهد برسند.

هزینه و فایده

جدول ۳ نشان می‌دهد که در دوره محدودیت خوراک کل هزینه‌ها و سود خالص برای هر رأس در دوره به طور معنی‌داری درگروه شاهد بالاتر از گروه آزمایشی بود (P<۰/۰۱). بازدهی مطلق و حداقل هزینه هر واحد تولید در گروه شاهد مثبت و در گروه آزمایشی منفی بود. در دوره رشد جبرانی هزینه خوراک مصرفی وکل هزینه‌ها برای هر رأس در گروه شاهد به طور معنی‌داری زیادتر از گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ بود (P<۰/۰۱)، اما کل سود خالص هر رأس در دوره برای هر رأس و درآمد خالص هر واحد تولید درگروه شاهد پایین تر از گروه‌های آزمایشی بود (P<۰/۰۱). در این دوره بیشترین درصد بازدهی در گروه آزمایشی ۲ و کمترین آن در گروه شاهد ملاحظه شد که اختلاف بین گروه شاهد با گروه‌های آزمایشی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). در همین رابطه کمترین هزینه هر واحد تولید در تیمار آزمایشی ۲ و بیشترین آن در تیمار شاهد مشاهد گردید، به نحوی که بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما بین تیمار شاهد با گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). جدول ۴ نشان می‌دهد که کل هزینه‌ها، سود خالص و درآمد خالص هر واحد تولید هنگامی‌که به صورت مطلق و در مجموع دو دوره آزمایش بررسی شدند، در گروه شاهد منتقل به شاهد بالاتر از گروه آزمایشی منتقل به آزمایشی ۱ و ۲ بود. هنگامی که شاخص مقایسه سود خالص برای هر ۱۰۰۰ ریال هزینه جاری مورد بررسی قرار می‌گیرد، بیشترین مقدار آن به ترتیب در تیمارهای آزمایشی ۲، ۱ و شاهد با مقادیر ۱۹۰۵، ۱۷۵۰ و ۱۵۳۰ ریال می‌باشد.

در این آزمایش در دوره محدودیت خوراک به دلیل این که بره‌های گروه آزمایشی وزن اولیه خود را حفظ کردند و دارای افزایش یا کاهش وزن نبودند، سود خالص منفی بود و منجر به عدم درآمد خالص برای هر واحد تولید و صفر شدن بازدهی و بی نهایت شدن حداقل

هزینه هر واحد تولید از نظر ریاضی گردید. در این تحقیق بیشترین مقدار هزینه مربوط به هزینه خوراک مصرفی بود. در گزارش‌ها بیشترین سهم هزینه‌ها در سیستم پرورش گوسفندان داشتی لری بختیاری مربوط به هزینه‌های تغذیه عنوان شده است (Vatankhah, 2005). در گزارش دیگری در گوسفندان داشتی لری بختیاری هزینه تغذیه ۷۲/۳ درصد از کل هزینه‌ها اعلام شده است که علیرغم تفاوت در نوع دام مورد مطالعه اما نتایج مذکور تا حدود زیادی با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (Talebi, 1998).

در دوره رشد جبرانی سود خالص، درآمد خالص و بازدهی در حیوانات با اعمال محدودیت خوراک و سپس تغذیه جیره پروار نسبت به گروه حیوانات شاهد به طور معنی‌داری بالاتر بود و حداقل هزینه برای هر واحد تولید در آنها به صورت چشمگیری پایین‌تر بود. در رابطه با این موضوع تاکنون مطالعه جامعی صورت نگرفته است، ولی با توجه به نتایج سایر پژوهش‌های انجام شده (Shadnoush et al., 2004; Kamalzadeh et al., 1997)، و نظر به این‌که بلافاصله بعد از شیرگیری بره‌ها، گیاهان مرتعی در مراتع استان چهارمحال و بختیاری و استان‌های همجوار دارای محدودیت کمی و کیفی بوده و خشک‌سالی‌های متناوب هم دیده می‌شود، می‌توان از روش محدودیت تغذیه و رشد جبرانی استفاده نمود. به این وسیله می‌توان ضمن افزایش راندمان تولید، حداقل هزینه را با توجه به محدودیت منابع خوراک دام و عدم استطاعت خرید مکمل توسط دامداران کاهش داد.

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار هزینه‌ها ودر آمدها به تفکیک تیمارهای آزمایش در بره‌های لری بختیاری در دوره‌های محدودیت خوراک ورشد جبرانی

تیمار	مشاهده	نهاده‌ها برای هر رأس در دوره (هزار ریال)		ستانده‌ها (هزار ریال)		شاخص اقتصادی	
		خوراک مصرفی	کل هزینه‌ها	سود هر رأس در دوره	سود هر واحد تولید	بازدهی	حداقل هزینه هر واحد تولید
دوره محدودیت خوراک							
گروه شاهد	۱۸	۱۲۹/۷±۱/۶ a*	۱۳۰/۷±۱/۶ a	۱۷۴/۳±۶/۰ a	۲۳/۸±۰/۳ a	۱/۳۳ ±۰/۰۴ a	۰/۷۸±۰/۰۳ a
گروه آزمایشی	۲۴	۵۰/۵±۱/۲ b	۵۱/۵±۱/۲ b	-۵۱/۵ ±۴/۶ b	۰ ±۰/۲ b	۰±۰/۰۳۲ b	∞±۰/۰۲ b
دوره رشد جبرانی							
گروه شاهد	۱۲	۱۸۹/۴±۱/۶ a	۱۹۰/۴±۱/۷ a	۳۲۰/۷±۳۰/۰ b	۲۶/۲±۰/۸ b	۱/۶۸±۰/۱۹ b	۰/۶۱±۰/۰۵ a
گروه آزمایشی ۱	۹	۱۵۵/۹±۱/۹ b	۱۵۶/۹±۱/۸ b	۴۰۷/۹±۳۵/۰ a	۲۹/۴±۰/۹ a	۲/۵۹±۰/۲۱ a	۰/۴۶±۰/۰۵ b
گروه آزمایشی ۲	۹	۱۶۸/۴±۲۰/۰ b	۱۶۹/۴±۲۰/۰ b	۴۴۶/۷±۳۷/۰ a	۳۰/۴±۰/۹ a	۲/۶۴±۰/۲۲ a	۰/۳۸±۰/۰۶ b

* میانگین ستون‌های داخل هر زیر گروه به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح(P<۰/۰۵) دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۴- هزینه‌ها ودر آمدهای گروه‌های مختلف آزمایشی به صورت تجمعی در دو دوره محدودیت خوراک ورشد جبرانی

تیمار	نهاده‌ها و ستانده‌ها برای هر رأس در دوره (هزار ریال)			شاخص مقایسه
	کل هزینه‌ها	کل سود خالص	در آمد خالص هر واحد تولید	سود خالص برای هر هزار ریال هزینه جاری
گروه شاهد منتقل به شاهد	۳۱۲/۲	۴۹۵/۱	۳۹/۹	۱۵۳۰
گروه آزمایشی منتقل به آزمایشی ۱	۲۰۸/۶	۳۵۶/۳	۲۹/۲	۱۷۵۰
گروه آزمایشی منتقل به آزمایشی ۲	۲۲۱/۰	۳۵۹/۲	۳۰/۴	۱۹۰۵

نتیجه‌گیری

در این آزمایش مدیریت تغذیه جبرانی موجب بهبود کلی میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذا در بره‌های با سابقه محدودیت خوراک نسبت به گروه شاهد گردید. بهبود در استفاده از انرژی قابل متابولیسم و پروتئین مصرفی برای هر کیلوگرم افزایش وزن که در این آزمایش مشاهده گردید، ممکن است به دلیل افزایش راندمان انرژی و پروتئین مصرفی، کاهش

احتیاجات نگهداری و کاهش حرارت پنهان تولیدی در نتیجه مکانیسم‌های اتفاق افتاده در مرحله محدودیت خوراک باشد که در مرحله تغذیه جبرانی هم ادامه پیدا کرده‌اند.

تغییرات سطح خوراک موجب تغییر در احتیاجات نگهداری گوسفند می‌شود. در هنگام محدودیت خوراک احتیاجات نگهداری کاهش و سپس در هنگام تغذیه جبرانی احتیاجات نگهداری افزایش می‌یابد، اما مقداری ازکاهش احتیاجات نگهداری دوره محدودیت خوراک به دوره تغذیه جبرانی منتقل می‌شود. این تغییرات در متابولیسم بافت‌های مختلف هم اتفاق می‌افتد و نهایتاً منجر به بهینه شدن راندمان خوراک در گوسفندان با رشد جبرانی می‌گردد. در مواقع کمبود مواد خوراکی وعدم نقدینگی کافی دامداران می‌توان با اعمال روش محدودیت خوراک و رشد جبرانی راندمان تولید را افزایش و یا حداقل هزینه تولید را کاهش داد.

REFERENCES

1. AFRC. (1992). Nutritive requirement of ruminant animals. Technical Committee on Response to Nutrients, Report No. 9. *Protein Nutr Abstr Rev*, 62, 777-835.
2. Atti, N., & Ben Salem, H. (2008). Compensatory growth and carcass composition of Barbarine lambs receiving different levels of feeding with partial replacement of the concentrate with feed blocks Anim. *Feed Sci. and Tech*, 147, 265-277.
3. Benschop, D. (2000). Compensatory growth in ruminants: an overview. In: Cant, J (Ed.), Proceedings of the 2000 course in ruminant digestion and metabolism. The University of Guelph. pp: 1-16.
4. Dashtizadeh, M., Zamiri, M., Kamalzadeh, A. & Kamali, A. (2008). Effect of feed restriction on compensatory growth response of young male goats. *Iran. J. of Veteri. Res*, 9, 109-120.
5. Drouillard, J. S., Klopfenstein, T. J., Britton, R. A., Bauer, M. L., Gramlich, S. M., Wester, T. J. & Ferrel, C. L. (1991). Growth, body composition, and visceral organ mass and metabolism in lambs during and after metabolizable protein or net energy restrictions. *J. Anim. Sci*, 69, 3357-3375.
6. Graham, N. M. & Searle, T. W. (1975). Studies of weaner sheep during and after a period of weight stasis. I. Energy and nitrogen utilization. *Aust. J. Agric. Res*, 26, 343-354.
7. Harris, D. L. (1970). Breeding for efficiency in livestock production: Defining the economic objective s. *J. Anim. Sci*, 30, 860-865.
8. Kamalzadeh, A. (1996). *Prospects of compensatory growth for sheep production systems.* Ph.D. Thesis, Agricultural University Wageningen, the Netherlands.
9. Kamalzadeh, A. & Aouladrabiei, M. R. (2009). Effect of restricted feeding on intake, digestion, nitrogen balance and metabolizable energy in small and large body sized sheep breeds. *Asian- Aust. J. Anim. Sci*., 22, 667-673.
10. Kamalzadeh, A., Bruchem, J., Van Koops, W. J., Tamminga, S. & Zwart, D. (1997). Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: feed intake, digestion, nitrogen balance and modeling change in feed efficiency. *Livest. Prod. Sci*., 52, 209-217.
11. Kamalzadeh, A., Koops, W. J., van Bruchem, J., Tamminga, S. & Zwart, D. (1998). Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: Development of body organs. *Small Rumin. Res*., 29, 71-82.
12. Karami, M. (1998). Investigation and study of Animal Husbandry in Chaharmahal and Bakhtiari provience. Final reports of research plan. *Animal science and Natural Resources Research center of Shahrekord, Iran*. pp. 128. (In Farsi).
13. Mahouachi, M. & Atti, N. (2005). Effects of restricted feeding and re-feeding of Barbarine lambs: intake, growth and non-carcass components. *Anim. Sci*., 81, 305-312.
14. Ryan, W. J., Williams, I. H. & Moir, R. J. (1993). Compensatory growth in sheep and cattle. II. Changes in body composition and tissue weights. *Aust. J. Agric. Res*., 44, 1623-1633.
15. SAS. (2001). Release 8.2, SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
16. Shadnoush, G. H., Ghorbani, G. R. & Edris, M. A. (2004). Effect of different energy level in feed and slaughter weight on carcass and chemical composition of Lori- Bakhtiari ram lambs. *Small Rumin. Res*., 51, 243-249.
17. Smith, C., James, J. & Brascamp, E. W. (1986). On the derivation of economic weight in livestock improvement. *Anim. Prod.*, 43, 545-551.
18. Talebi, M. A. (1998). Effect of fattening periods and docking on growth and carcass composition of Lori- Bakhtiari ram lambs. Final reports of research plan. *Animal science and Natural Resources Research center of Shahrekord, Iran*. pp. 90. (In Farsi).

19. Vatankhah, M. (2005). *Defining a proper breeding scheme for Lori- Bakhtiari sheep in village system.* Ph.D. thesis, University collage of Agriculture and Natural Resources, school of Agronomy and Animal science. The University of Tehran, Iran. (In Farsi).
20. Wilson, P. N. & Osbourn, D. F. (1960). Compensatory growth after undernutrition in mammals and birds. *Biol. Rev*., 35, 324–363.