



## بررسی کارآیی انرژی در گوسفند نژاد زل تحت نظام

### دامداری سنتی متکی به مرتع (مطالعه موردی: مراتع بلده نور)

ایمان حقیان<sup>۱</sup>، غلامعلی حشمتی<sup>۲</sup>، حسین بارانی<sup>۳</sup>، جمشید قربانی<sup>۴</sup> و قدرت الله حیدری<sup>۵</sup>

۱- استادیار، دانشگاه تربت حیدریه، (نویسنده مسوول: haghayan24@gmail.com)

۲ و ۳- استاد و دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴ و ۵- دانشیار و استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۱

#### چکیده

به منظور بررسی کارآیی انرژی در گوسفند نژاد زل تحت نظام دامداری سنتی متکی به مرتع، سه دامدار در سه روستای مختلف از توابع بلده (دویلات، چل و بلده) انتخاب شدند. فعالیت‌های دام اعم از چریدن، نشخوار کردن، راه‌پیمایی، شرب آب و استراحت، از زمان شروع حضور در عرصه مرتع (۱۵ فروردین) تا ابتدای فروردین سال بعد ثبت و تخمین انرژی مصرفی با دو روش معادلات ماف و ضرایب نیکول انجام گرفت. برای صحت‌سنجی این دو روش، علوفه مصرفی دام بررسی و میزان انرژی متابولیسمی آن تعیین شد. نتایج نشان داد در نظام دامداری سنتی منطقه بلده پنج دوره‌ی کاری متفاوت وجود دارد که از نظر فعالیت دام‌دارای متفاوت هستند. پس از تعیین انرژی متابولیسمی علوفه مصرفی مشخص شد که ضرایب نیکول نتایج دقیق‌تری نسبت به معادله ماف داشته و کلیه محاسبات بعدی بر پایه ضرایب و روش نیکول انجام گرفت. در نهایت، مجموع انرژی مصرفی فرآیند دامداری در طول یک سال در سه منطقه دویلات = ۷۸۹۱۳۲، چل = ۷۴۱۸۳۰/۸۵ و بلده = ۸۸۰۶۴۱/۲ مگاژول به دست آمد و انرژی حاصله محصولات تولیدی دویلات = ۲۷۲۶۰۰، چل = ۲۴۳۷۵۰ و بلده = ۳۳۴۱۶۵ مگاژول تخمین زده شد. از تقسیم انرژی تولیدات دامی بر انرژی مصرفی فرآیند دامداری، کارآیی انرژی در هر سه منطقه تعیین، به طوری که کارآیی انرژی در بلده حدود ۳۸ درصد، در دویلات ۳۴/۵ درصد و در چل حدود ۳۳ درصد تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: کارآیی انرژی، نظام دامداری سنتی، معادلات ماف، ضرایب نیکول و بلده نور

#### مقدمه

امروزه بهبود کارآیی انرژی موضوعی کلیدی در امور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در تمام دنیا می‌باشد چون حمایت از بهبود کارآیی انرژی صرفه جویی مالی را در پی خواهد داشت. هم‌چنین بهبود کارآیی انرژی باعث کاهش وابستگی اقتصادی به عرضه انرژی می‌شود و لذا منابع انرژی کم‌تر مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت (۱۶). مراتع حیاتی‌ترین بستر توسعه پایدار محیط‌زیست و پدیده‌های بوم‌شناختی محسوب شده و در حقیقت زیربنایی برای انجام فعالیت‌های کشاورزی تلقی می‌شوند (۱۰). مراتع کشور با سطحی معادل ۹۰ میلیون هکتار، حدود ۵۵ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده‌اند. این مراتع در حال حاضر حدود ۲۲ میلیون تن علوفه خشک قابل برداشت تولید کرده که بهره‌برداری از حدود نیمی از آن مجاز می‌باشد (۱۳). علی‌رغم نیاز مبرم جوامع به محصولات و فرآورده‌های دامی، میزان بهره‌وری مراتع به علت استفاده از روش‌های ناکارآمد به شدت کاهش یافته است (۷). در دانش تغذیه دام در حیوانات جوان، تأخیر رشد حیوان به علت دریافت نکردن انرژی کافی بیان شده است که این تأخیر باعث تأخیر در بلوغ حیوان و در ادامه کمبود شدید انرژی باعث کاهش توان تولیدمثلی می‌شود (۱۲، ۱۹). هولچک

و همکاران (۹) برای مراتعی که کیفیت علوفه آن مشخص نیست نیاز روزانه دام را در شرایط چرای طبیعی از مرتع برابر دو درصد از وزن بدن دام تعیین کردند که در مواقع خشکسالی به ۱/۵ درصد و در مواقع ترسالی به ۲/۶ درصد وزن بدن دام نوسان می‌یابد. ارزانی (۲) با توجه به معادلات ماف بیان داشت با توجه به وزن واحد دامی کشور انرژی مورد نیاز روزانه دام در حالت نگه‌داری در شرایط چرا در مرتع براساس رابطه  $MEM = 1/8 + 0/1W$  برابر ۶/۸ مگاژول خواهد بود که این میزان با توجه به شرایط آب و هوایی و میزان راه‌پیمایی تا مقادیر ۸/۸ و ۱۲/۲ مگاژول قابل افزایش است. آن‌ها در مراتع کوهستانی غرب استان مازندران انرژی روزانه مورد نیاز گوسفند میش زل با وزنی حدود ۳۱ کیلوگرم را با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه ۷/۳۵ مگاژول برآورد کرده و برای میش دالاق با وزنی حدود ۵۰ کیلوگرم در مراتع آق‌قلعه در شمال گرگان میزان انرژی روزانه مورد نیاز را ۹/۵۲ مگاژول تعیین کردند. ارزانی و همکاران (۳) در بررسی میزان انرژی مصرفی گوسفند نژاد کردی خراسانی با به‌کارگیری معادلات ماف میزان انرژی مورد نیاز یک میش بالغ ۴۵ کیلوگی را ۸/۹۵ مگاژول، بره ۳ ماهه ۲۰ کیلوگی را ۵/۳۷ مگاژول و قوچ ۶۵ کیلوگی را ۱۱/۶۲ مگاژول برآورد کردند. هم‌چنین

در بلده حدود ۳۵۰ نفر است. تعداد دام موجود ۱۱۵۰۰۰ واحد دامی است (۸). نژاد گوسفند در این منطقه از نوع زل بوده که سبک جثه و کم خوراک است و با توجه به وزن کم و کشیده بودن دست و پا قادر به انجام راه‌پیمایی‌های طولانی در ارتفاعات است (۸،۱).

#### روش آماري و شیوه نمونه‌برداری

در این مطالعه از دام‌دارانی بهره گرفته شد که بومی منطقه بودند. با بررسی انجام شده در منطقه، سه دامدار در سه روستای دویلات، چل و بخش مرکزی بلده شناسایی شدند که به‌طور مستمر، در منطقه حضور داشته‌اند و مساحت سامان‌های تحت اختیار بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ هکتار است. هم‌چنین این دام‌داران، بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ رأس دام در اختیار داشتند. (میانگین مساحت سامان‌های عرفی منطقه بین ۲۵۰ تا ۴۵۰ هکتار است). محقق حداقل ۱۵ روز در ماه در عرصه مراتع منطقه حضور داشته و این حضور در منطقه در هر ماه به دو قسمت تقسیم شد به‌طوری‌که بین ۷ تا ۹ روز در ابتدا و انتهای هر ماه در منطقه حضور داشته است (با توجه به انتخاب سه گله و بررسی سه روزه هر گله در هر نیمه از ماه در طول سال بین ۱۷۰ تا ۲۲۰ روز)؛ برای نمونه دامی از میش‌های بالغ که ترکیب اصلی گله را در طول سال تشکیل می‌دهند، استفاده شد. برای انجام این پایش، محقق در فاصله مناسبی از گله قرار گرفته، به‌طوری‌که فعالیت طبیعی گله مختل نگردد. یک دام (میش بالغ) را در محدوده دید خود بررسی نموده و به محض خروج دام از محدوده دید محقق، دام دیگری که در محدوده دید قرار دارد پایش شد.

#### تشریح پوشش گیاهی و شرایط محیطی

با توجه به این که پوشش گیاهی نقش مهمی بر فعالیت‌های دام دارد در طول زمان نمونه‌برداری، در هر مقطع زمانی نوع فرم رویشی غالب منطقه چرایی، ترکیب گیاهی و ارجحیت غذایی دام ثبت شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به‌روش تصادفی سیستماتیک در مکان‌هایی که دام به چریدن پرداخته انجام گرفت. برای تعیین ارجحیت گونه‌های مورد تغذیه دام از روش زمان‌سنجی بهره گرفته شد به‌طوری‌که در هنگام چرا محقق زمان چرای دام از هر گونه را ثبت نموده و این عمل به‌طور روزانه در بلندمدت در طول دوره حضور دام در عرصه مراتع ادامه یافته است.

#### بررسی کارایی انرژی در نظام دام‌داری سنتی

به‌منظور بررسی مقدار انرژی ورودی و خروجی گله، مقدار نهاده‌های مصرفی و محصولات تولیدی گله پرسش‌نامه‌ای تنظیم شده که دربرگیرنده‌ی ویژگی‌های مدیریتی، شیوه‌های دام‌داری، ترکیب گله و کلیه هزینه‌ها و درآمدها خواهد بود. هم‌چنین

علوفه مورد نیاز روزانه میش بالغ ۴۵ کیلوگرم را ۱/۴۷ کیلوگرم ماده خشک برآورد کردند؛ این میزان برای قوچ ۶۵ کیلوگرم و برای بره ۲۰ کیلوگرم ۰/۸۸ کیلوگرم ماده خشک تعیین شد.

در مورد بیلان انرژی دام‌داری سنتی هاشمی (۶) در بررسی کارایی انرژی در دام‌داری‌های سنتی قریه گیلوان خلخال با بررسی گله‌هایی با تعداد دام متفاوت و شرایط کاری دام‌داری و تعیین تمامی محصولات دامی و در نظر گرفتن انرژی‌های مصرفی و تولیدی در نهایت بیلان انرژی را منفی برآورد کرد، وی هم‌چنین بیان داشت کارایی انرژی در گله‌های بزرگ‌تر بهتر از گله‌های کوچک‌تر است.

با توجه به اهمیت دام‌داری و تولیدات دامی در زندگی بشر، افزایش کارایی انرژی در دام‌داری امری ضروری است. از این رو شناخت کاملی از انواع فعالیت‌های صورت گرفته در دام‌داری مورد نیاز است. در بررسی سالانه فعالیت‌های دام، چرای علوفه و تولید محصولات دامی موضوع مهمی است. بررسی سالانه چرخه زندگی دام و دامدار نشان می‌دهد، محصولات دامی و ارزش مالی این محصولات بقای نظام دام‌داری تضمین می‌کند. پایداری دام‌داری به‌میزان انرژی ورودی و خروجی وابستگی دارد محاسبه کلیه انرژی‌های مصرفی اعم از انرژی‌فعالیت‌های دامی و انرژی مصرف شده از سوی انسان در قبال انرژی حاصله از محصولات تولیدی کارایی و بازده نظام دام‌داری را مشخص می‌سازد. از این رو، در این مطالعه میزان مصرف انرژی براساس تقویم کاری دام‌داری و ترکیب گله در هر دوره کاری تعیین شد. در نهایت با محاسبه انرژی‌های مصرفی و انرژی محصولات تولیدی، بیلان انرژی و بازدهی نظام دام‌داری سنتی متکی به عرصه تعیین شد.

#### مواد و روش‌ها

##### معرفی منطقه

منطقه بلده یکی از بخش‌های اصلی شهرستان نور بوده که در استان مازندران و در ارتفاعات کوهستانی شمال البرز واقع شده است. مساحت تقریبی منطقه حدود ۱۳۰ هزار هکتار بوده که در طول شرقی ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۱۳ دقیقه و عرض شمالی ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه قرار گرفته است. حداقل ارتفاع ۱۰۸۰ متر در رزن و حداکثر ارتفاع ۳۳۰۰ متر در ارتفاعات آزادکوه است. متوسط بارندگی سالانه ۴۵۰ تا ۵۵۰ میلی‌متر است. دلیل گزینش بلده، استمرار دام‌داری در طول سال در سامان‌های عرفی منطقه بوده است. مساحت مراتع بلده حدود ۹۲۰۰۰ هکتار بوده که حدود ۱۱ درصد از سطح مراتع استان مازندران را دربر می‌گیرد. جمعیت بهره‌بردار

محاسبه حجم علوفه‌تر مصرفی و تبدیل آن به ماده خشک، با توجه به ترکیب گونه‌هایی که مورد چرا واقع شده‌اند میزان انرژی متابولیسمی که از راه علوفه تولید شده است تعیین شد.

#### توزین دام

برای محاسبه انرژی در هر دو روش ذکر شده وزن زنده دام باید محاسبه گردد. با توجه به ترکیب گله در هر دوره کاری بین سه تا پنج رأس دام از انواع دام انتخاب شده و وزن کشی دام‌ها در ابتدا و انتهای هر دوره کاری به دقت برای هر سه منطقه انجام گرفت.

#### تعیین میزان سایر انرژی‌های مصرفی دخیل در فعالیت دامداری

با توجه به تعیین انواع فعالیت‌های دامداری و میزان مشارکت افراد مختلف در انواع فعالیت‌های مربوط به دامداری اعم از نگهداری از گله، فرآوری محصولات و کشت و برداشت علوفه، ساعات کاری هر یک از افراد در دوره‌های کاری مختلف محاسبه شد و براساس مطالعه هاشمی (۶) انرژی مصرفی انسانی دخیل در کل فرآیند دامداری تخمین زده شد. همچنین با توجه به تکمیل پرسش‌نامه از سوی دامداران، میزان سوخت مصرفی، انرژی مصرفی برای به‌کارگیری ماشین‌آلات برای انتقال علوفه و دام نیز تخمین زده شد.

#### تعیین انرژی تولیدات دامی

با توجه به توزین دام هر دوره میزان اضافه وزن و حجم گوشت تولیدی محاسبه شده و با توجه به این که بر طبق مطالعه نیکول (۱۴) هر کیلو وزن زنده دام ۱۷ مگاژول انرژی تولید می‌کند بر مبنای این مقدار، میزان انرژی حاصل از گوشت تولیدی و اضافه وزن دام محاسبه شد. در مورد محصولات لبنی میزان تولیدات در طول دوره بهره‌برداری از شیر (دام و دوش بهار و تابستان) به تفکیک اندازه‌گیری شد و بر طبق مقادیری که از مطالعه هاشمی (۶) به‌دست آمد انرژی حاصل از این محصولات تخمین زده شد. برای تخمین انرژی تولیدی پشم نیز از مطالعات هاشمی (۶) بهره گرفته شد (جدول ۱).

پرسش‌نامه دربرگیرنده تمام امور گله‌داری در طول دوره یک‌ساله پایش با در نظر گرفتن دوره‌های مختلف در تقویم سنتی دامداری منطقه بلده نور می‌باشد.

#### تعیین انرژی مصرفی دام

برای تخمین انرژی مصرفی گوسفند از دو روش استفاده شد. روش اول معادلات انرژی ماف (۱۱) است. برای برآورد تعیین نیاز روزانه گوسفند و انرژی متابولیسمی مورد نیاز دام را در شرایط نگهداری در آغل از رابطه زیر استفاده می‌شود:  $ME_m = 1/4 + 0/09W$  هم‌چنین برای شرایط چرای گوسفند در مرتع رابطه مقابل به کار برده می‌شود.

$$E_m = 1/8 + 0/1W$$

که در هر دو رابطه  $ME_m$  انرژی متابولیسمی مورد نیاز بر حسب مگاژول و  $W$  وزن زنده دام بر حسب کیلوگرم است. همچنین وی بیان می‌دارد برای چرا در مراتع کوهستانی به نسبت مراتع هموار دشتی گوسفند ۵۰ درصد بیشتر انرژی مصرف می‌کند. روش دوم بر طبق مطالعات نیکول (۱۴) است اساس مطالعات وی تخمین انرژی مصرفی دام بر حسب میزان فعالیت روزانه است. وی در بررسی انرژی مصرفی انواع دام در مورد گوسفند به این نتیجه رسیده است که مقدار مصرف انرژی در فعالیت‌های مختلف بر حسب وزن زنده گوسفند متفاوت است برای خوردن  $2/3$  کیلوژول در ساعت، برای ایستادن  $0/5$  کیلوژول در ساعت، برای نشخوار کردن یک کیلوژول در ساعت انرژی، برای راهپیمایی به‌صورت افقی  $2/5$  کیلوژول در کیلومتر و برای راهپیمایی عمودی  $27$  کیلوژول در کیلومتر انرژی مصرف می‌نماید. برای بررسی صحت این روش‌ها کیفیت علوفه و میزان انرژی آن تعیین شده که این امر با اندازه‌گیری حجم علوفه مصرفی و نوع گونه‌های چریده شده توسط گوسفند در طول دوره چرای در مرتع انجام گرفت. برای بررسی حجم علوفه مصرفی تعداد لقمه در دقیقه، وزن لقمه بر حسب گرم و مدت زمان چریدن محاسبه شده و با ضرب این کمیت‌ها در یک‌دیگر مقدار علوفه‌تر مصرفی در یک روز بر حسب گرم محاسبه می‌گردد. پس از

جدول ۱- انرژی خام تولیدات دامی

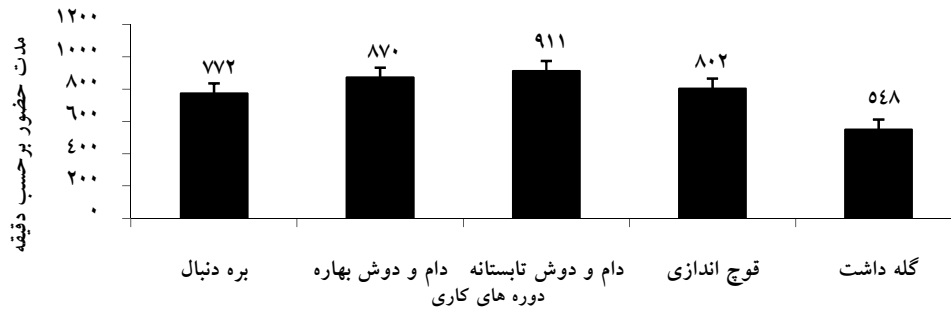
انرژی تولیدی بر حسب مگاژول	محصولات دامی بر حسب کیلوگرم
۱۷	گوشت میش
۱۶/۵	گوشت بره
۱۸	شیر میش
۷/۷	پنیر
۱۸	سرشیر
۷/۵	ماست
۳۷	کره حیوانی
۴۰	روغن زرد
۱	دوغ
۸	پشم گوسفند

## نتایج و بحث

### تقویم کاری و فعالیت دام و دامداری در منطقه

با توجه به مطالب فوق در طول یکسال، پنج دوره فعالیتی متفاوت تعیین شد. در چهار دوره بره دنبال، دام

و دوش، نر کل انداختن و گله داشت دام در عرصه مرتع حضور داشته و در دوره زهگاه دام در آغل حضور دارد. در مجموع دام ۲۴۶ روز در عرصه مرتع و ۱۲۰ روز در آغل حضور داشته است (شکل ۱).



شکل ۱- میانگین مدت زمان حضور روزانه دام در عرصه در دوره‌های کاری مختلف.

### نتایج بررسی کارایی انرژی

برای محاسبه انرژی مصرفی دام از دو روش بهره گرفته شد. روش اول معادله ماف و ضریب ارزانی برای مناطق کوهستانی است. محاسبات براساس وزن زنده دام و حضور دام در مرتع یا آغل انجام شد در نهایت

میزان انرژی مصرفی دام در هر دوره تعیین شد. برای مثال برای میش بالغ ۳۵ کیلوگرمی در دوره بره دنبال  $۷/۹۵ = ۵/۳(۱/۵) = ۱/۸ + ۰/۱(۳۵)$  انرژی متابولیسمی (جدول ۲).

جدول ۲- تعیین مصرف انرژی به تفکیک دوره‌ی کاری و ترکیب گله به روش ماف و ضریب ارزانی

دوره‌ی کاری	سن و وزن دام	انرژی مصرفی روزانه برحسب مگاژول
دوره بره دنبال ۳۱ روزه (۱۵ فروردین- ۱۵ اردیبهشت)	میش بالغ ۳۵ کیلوگرمی بره ۳ ماهه ۱۰ کیلوگرمی	۷/۹۵ ۲/۳
دوره دام و دوش بهاره ۴۷ روزه (۱۶ اردیبهشت- ۳۱ خرداد)	میش بالغ ۳۸ کیلوگرمی بره ۴ ماهه ۱۵ کیلوگرمی	۶/۴۵ ۸/۴
دوره دام و دوش تابستانه ۶۲ روزه (اول تیر - ۳۱ مرداد)	میش بالغ ۴۱ کیلوگرمی بره ۵/۵ ماهه ۱۸ کیلوگرمی	۸/۸۵ ۵/۴
دوره قوچ‌اندازی ۴۶ روزه (اول شهریور - ۱۵ مهر)	میش بالغ ۴۴ کیلوگرمی بره ۷/۵ ماهه ۲۱ کیلوگرمی	۷/۲ ۹/۲
دوره گله داشت ۶۰ روزه (۱۶ مهر - ۱۵ آذر)	میش بالغ ۴۵ کیلوگرمی بره ۹ ماهه ۲۴ کیلوگرمی	۵/۸۵ ۷/۶۵
دوره زهگاه (۱۶ آذر - ۱۵ دی) و دوره تیمار خلامه (۱۶ دی - ۱۵ فروردین) ۱۲۰ روزه	میش آبستن ۴۰ کیلوگرمی بره ۱۱ تا ۱۵ ماهه ۲۵ کیلوگرمی	۹/۴۵ ۶/۳
	میش ۲۴ ماهه ۲۳ کیلوگرمی	۷/۹۵ ۵ ۴/۳۴ ۴/۳۷

تعیین حجم علوفه مصرفی و انرژی حاصله از علوفه برای تعیین کارایی بهتر روش‌های تخمین انرژی، انرژی حاصل از علوفه مصرفی دام سنجیده شد. برای تعیین حجم علوفه مصرفی تعداد لقمه در دقیقه، وزن لقمه برحسب گرم و مدت زمان چریدن محاسبه شده و با ضرب این کمیت‌ها در یک‌دیگر مقدار علوفه تر مصرفی در یک روز بر حسب گرم محاسبه شد. پس از

روش دوم ضرایب نیکول (۱۴) است که براساس میزان فعالیت دام و وزن زنده دام است. در این روش اساس محاسبات بر میزان فعالیت‌های دام استوار است با توجه به تعیین دوره‌های کاری و تعیین دقیق انواع فعالیت‌های روزانه دام در هر سه منطقه میزان مصرف انرژی انواع دام با توجه به میزان فعالیت، وزن زنده و دوره فیزیولوژیک زندگی تعیین شد (جدول ۳).

محاسبه حجم علوفه تر مصرفی و تبدیل آن به ماده خشک، با توجه به ترکیب گونه‌هایی که مورد چرا واقع شده‌اند میزان انرژی متابولیسمی که از راه علوفه تولید شده است تعیین شد (جدول ۴ و ۵). لازم به ذکر است برای سنجش و اندازه‌گیری این کمیت‌ها، میش‌های بالغ

مورد بررسی قرار گرفتند. هم‌چنین با توجه به مطالعه ارزانی (۲) انرژی حاصله از فرم‌های رویشی گندمیان ۷/۷۷ مگاژول، بوته‌های ۹/۵۸ مگاژول و پهن‌برگان ۸/۹۵ مگاژول در نظر گرفته شد.

جدول ۳- تعیین مصرف انرژی به تفکیک دوره‌ی کاری و ترکیب گله به روش نیکول

دوره‌ی کاری	سن و وزن دام	انرژی مصرفی روزانه (مگاژول)
دوره بره دنبال ۳۱ روزه (۱۵ فروردین- ۱۵ اردیبهشت)	میش بالغ ۳۵ کیلوگرمی بره ۳ ماهه ۱۰ کیلوگرمی میش ۱۵ ماهه ۲۵ کیلوگرمی	۱۲/۵ ± ۰/۰۵ ۵/۲ ± ۰/۰۳ ۷/۶ ± ۰/۰۳
دوره دام و دوش بهاره ۴۷ روزه (۱۶ اردیبهشت- ۳۱ خرداد)	میش بالغ ۳۸ کیلوگرمی بره ۴ ماهه ۱۵ کیلوگرمی میش ۱۶ ماهه ۲۷ کیلوگرمی	۱۲/۲۵ ± ۰/۰۷ ۵/۰۳ ± ۰/۰۳ ۸/۶ ± ۰/۰۴
دوره دام و دوش تابستانه ۶۲ روزه (اول تیر - ۳۱ مرداد)	میش بالغ ۴۱ کیلوگرمی بره ۵/۵ ماهه ۱۸ کیلوگرمی میش ۱۷/۵ ماهه ۳۰ کیلوگرمی	۱۲/۶۸ ± ۰/۰۹ ۵/۱۷ ± ۰/۰۴ ۸/۷۳ ± ۰/۰۶
دوره قوچ اندازی ۴۶ روزه (اول شهریور - ۱۵ مهر)	میش بالغ ۴۴ کیلوگرمی بره ۷/۵ ماهه ۲۱ کیلوگرمی میش ۱۹/۵ ماهه ۳۳ کیلوگرمی	۹/۱ ± ۰/۰۷ ۶/۳ ± ۰/۰۵ ۸/۶ ± ۰/۰۴
دوره گله داشت ۶۰ روزه (۱۶ مهر - ۱۵ آذر)	میش بالغ ۴۵ کیلوگرمی بره ۹ ماهه ۲۴ کیلوگرمی میش ۲۱ ماهه ۳۵ کیلوگرمی	۹/۶۳ ± ۰/۰۷ ۵/۶۴ ± ۰/۰۳ ۷/۴ ± ۰/۰۳
دوره زهگاه (۱۶ آذر - ۱۵ دی) و دوره تیمار خلامه (۱۶ دی - ۱۵ فروردین) ۱۲۰ روزه	میش آبستن ۴۰ کیلوگرمی بره ۱۱ تا ۱۵ ماهه ۲۵ کیلوگرمی میش ۲۴ ماهه ۳۳ کیلوگرمی	۱۹/۴۷ ± ۰/۱۲ ۶ ± ۰/۰۵ ۱۵/۱۱ ± ۰/۰۹

\* کمیت ذکر شده در جدول فوق میانگینی از هر سه منطقه است.

جدول ۴- حجم علوفه مصرفی در طول دوره‌های کاری مختلف

دوره کاری	مدت زمان چرا به دقیقه	تعداد لقمه در دقیقه	وزن لقمه به گرم	علوفه تر مصرفی به کیلوگرم	ماده خشک مصرفی به کیلوگرم
بره دنبال	۲۶۰	۳	۱۰	۷/۸	۱/۵۶
دام و دوش بهاره	۲۴۵	۳	۱۰	۷/۲	۱/۴۷
دام و دوش تابستانه	۲۷۰	۳	۱۰	۸/۱	۱/۶۲
قوچ اندازی	۲۸۰	۳	۱۰	۸/۴	۱/۶۸
گله داشت	۱۶۰	۳	۱۰	۴/۸	۱

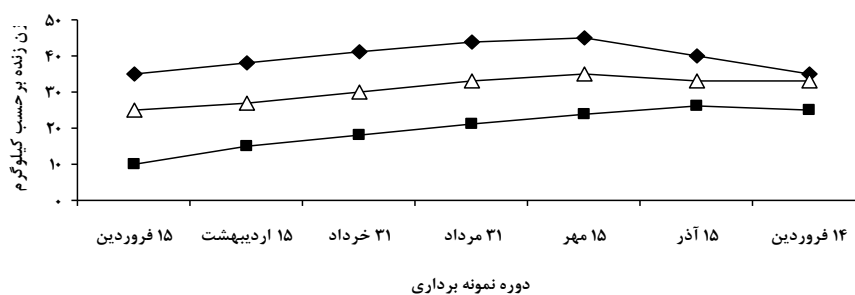
کاهش وزن دیده می‌شود. در طول دوره‌ی نمونه‌برداری، ترکیب اصلی گله از ابتدای دوره بره دنبال (۱۵ فروردین) تا انتهای دوره قوچ‌اندازی (۱۵ مهر) با توجه به شرایط محیطی و کیفیت مناسب علوفه افزایش وزن پیدا می‌کنند. با شروع دوره گله داشت روند نزولی کاهش وزن برای میش‌های بالغ و آبستن آغاز و روند کاهش وزن با توجه به زایش بره‌ها و شیردهی به آنان تا انتهای دوره زهگاه و تیمار خلامه (۱۵ فروردین سال بعد) ادامه می‌یابد (شکل ۲).

با توجه به نتایج به‌دست آمده از تخمین انرژی حاصله از فرم‌های رویشی گیاهی و بررسی روش‌های ماف و نیکول نشان داد که روش نیکول که بر مبنای فعالیت‌های دامی و دوره‌های فیزیولوژیک استوار است برآورد دقیق‌تری نسبت به روش ماف دارد. بنابراین مبنای محاسبات انرژی در بلندمدت و به‌صورت کلان به‌روش نیکول انجام گرفت.

جمع‌بندی توضیحات فوق نشان می‌دهد با توجه به شرایط محیطی، میزان فعالیت دام و دوره فیزیولوژیک زندگی دام، تغییراتی در میزان مصرف انرژی، افزایش و

جدول ۵- انرژی حاصله از فرم‌های رویشی گیاهی در دوره‌های مختلف کاری

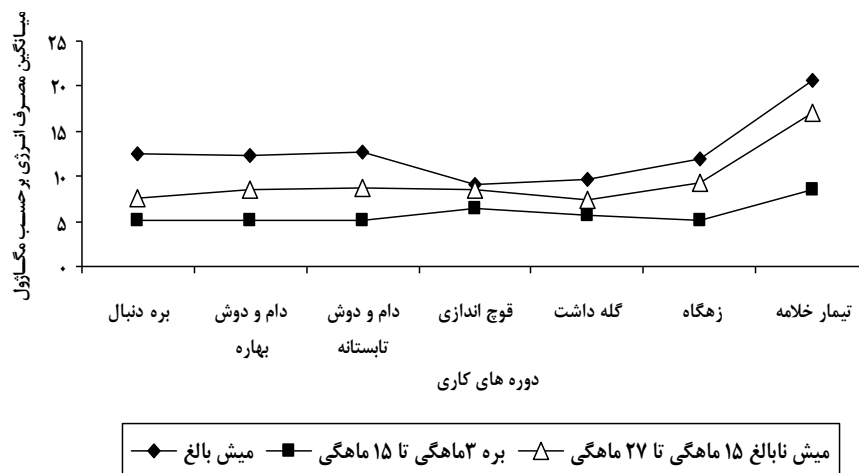
انرژی تولیدی مگاژول	درصد سهم فرم‌های رویشی در رژیم غذایی دام			منطقه	دوره کاری
	پهن برگان	بوته‌ای‌ها	گندمیان		
۱۳/۰۱	۱۰	۳۰	۶۰	دویلات	بره دنبال
۱۳/۰۷	۵	۳۵	۶۰	چل	
۱۳/۰۵	۶/۶۷	۳۳/۳۳	۶۰	بلده	
۱۲/۳۷	۱۰	۲۹/۳۳	۶۰/۶۷	دویلات	دام و دوش بهاره
۱۲/۸۷	۱۰	۳۳	۵۷	چل	
۱۲/۳۷	۶	۳۲	۶۲	بلده	
۱۳/۷۳	۱۵	۲۹/۲	۵۵/۸	دویلات	دام و دوش تابستانه
۱۳/۴۱	۳	۲۶	۷۱	چل	
۱۳/۴۹	۸	۲۷	۶۵	بلده	
۱۲/۳۱	۱۴	۴۳/۵	۴۲/۵	دویلات	قوچ‌اندازی
۱۲/۵۱	۱/۵	۵۶	۴۲/۵	چل	
۱۲/۴۷	۷	۵۰	۴۳	بلده	
۹/۰۲	۱۱/۷	۵۹/۲	۲۹/۱	دویلات	گله داشت
۹/۱۸	۵	۷۲/۵	۲۲/۵	چل	
۹/۰۶	۳/۵	۶۹	۲۷/۵	بلده	



شکل ۲- تغییرات وزن زنده اجزا مختلف ترکیب گله دوره‌های کاری مختلف.   
 میش نابلغ ۱۵ ماهگی تا ۲۷ ماهگی (Δ) - بره ۳ ماهگی تا ۱۵ ماهگی (■) - میش بالغ (◆)

میش‌های بالغ و آستن افزایش محسوسی می‌یابد. پس از زایش گله و شروع دوره‌ی تیمار خلامه که همراه شیردهی به بره‌های تازه متولد شده می‌باشد میزان انرژی مصرفی روزانه می‌ش‌ها به حداکثر خود می‌رسد. در مورد بره‌ها انرژی مصرفی در دوره زهگاه کاهش یافته سپس در دوره‌ی تیمار خلامه به واسطه حضور در مرتع و فعالیت بیش‌تر افزایش می‌یابد (شکل ۳).

در مورد انرژی مصرفی اجزا مختلف گله تقریباً تغییر محسوسی در دوره‌های بره دنبال، دام و دوش بهاره و تابستانه ندارند. با توجه به کاهش فعالیت روزانه میزان انرژی مصرفی می‌ش‌های بالغ و نابلغ در دوره‌های قوچ‌اندازی و گله داشت، کاهش ولی با توجه به افزایش وزن بره‌ها میزان انرژی مصرفی در این دوره‌ها کمی افزایش می‌یابد. در دوره زهگاه میزان مصرف انرژی در



شکل ۳- میانگین انرژی مصرفی روزانه اجزا مختلف ترکیب گلّه در دوره های کاری مختلف.

نیز انرژی سوختی دخیل در فعالیت دامداری تخمین زده شد (جدول ۷).

#### تعیین انرژی تولیدات دامی

برای تعیین انرژی تولیدی حاصل از تولیدات دامی، میزان این تولیدات در هر دوره محاسبه و جمع بندی شدند. مبنای محاسبه تولید گوشت اضافه وزن دام در هر دوره به علاوه بره های تازه متولد شده در زمستان می باشد. در مورد محصولات لبنی نیز شیر و تمامی محصولات فرآوری شده تعیین مقدار شدند و انرژی حاصل از هر یک به تفکیک تعیین شد. در مورد پشم نیز با توجه به حجم پشم تولیدی در بلندمدت نتایج در هر منطقه جمع بندی کلی شده است (جدول ۸). با توجه به این که گلّه مورد بررسی در بلده دارای تعداد دام بیشتری است از نظر تولیدات دامی نیز تولید بیشتری نسبت به دو منطقه دیگر دارا می باشد.

پس از جمع بندی انرژی مصرفی روزانه برای انواع دام موجود در گلّه و تعیین تعداد دام از هر نوع، برای هر دوره ی کاری برحسب تعداد دام مقادیر انرژی مصرفی محاسبه شد. در نهایت، مجموع انرژی مصرفی هر دوره ی کاری تعیین شده و از جمع میزان انرژی مصرفی تمام دوره های کاری، میزان انرژی مصرفی گلّه در طول یک سال مشخص شد (جدول ۶). لازم به ذکر است در هر دوره کاری سرشماری دقیقی از انواع دام موجود در گلّه انجام شد و تغییرات ترکیب گلّه و تغییرات وزنی هر یک از انواع دام به دقت ثبت شد.

#### تعیین سایر انرژی های دامداری

با توجه به محاسبه ساعات کاری کلیه افراد دخیل در دامداری و بررسی میزان فعالیت های روزانه انسانی اعم از کارهای مربوط به نگه داری گلّه، فرآوری محصولات و کشت علوفه، میزان انرژی مصرفی انسانی و

جدول ۶- ترکیب گله و مصرف انرژی در دوره‌های کاری مختلف

دوره بره دنبال ۳۱ روزه (۱۵ فروردین- ۱۵ اردیبهشت)			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۴۶۳۲۰	۳۶۹۴۷/۴	۳۹۲۲۶	۱۲۰	۹۵	۱۰۰	میش بالغ ۳۵ کیلوگرمی
۱۴۲۲۹	۱۰۳۷۷/۲۵	۱۲۰۹۰	۹۰	۶۵	۷۵	بره ۳ ماهه ۱۰ کیلوگرمی
۷۰۲۰/۹	۹۴۰۲/۸	۷۱۲۳/۵	۳۰	۴۰	۳۰	میش ۱۵ ماهه ۲۵ کیلوگرمی
۶۷۵۶۹/۹	۵۶۷۲۷/۴۵	۵۸۴۳۹/۵	۲۴۰	۲۰۰	۲۰۵	مجموع
دوره دام و دوش بهاره ۴۷ روزه (۱۶ اردیبهشت- ۳۱ خرداد)			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۶۸۶۹۰/۴	۵۴۶۹۰/۵	۵۷۷۴۳	۱۲۰	۹۵	۱۰۰	میش بالغ ۳۸ کیلوگرمی
۲۰۸۹۶/۲	۱۴۱۰۰	۱۷۷۳۰/۷۵	۹۰	۶۵	۷۵	بره ۴ ماهه ۱۵ کیلوگرمی
۱۲۰۲۸/۸	۱۶۱۶۲/۴	۱۲۱۵۹	۳۰	۴۰	۳۰	میش ۱۶ ماهه ۲۷ کیلوگرمی
۱۰۱۶۱۵/۴	۸۴۹۵۲/۹	۸۷۶۳۲/۵	۲۴۰	۲۰۰	۲۰۵	مجموع
دوره دام و دوش تابستانه ۶۲ روزه (اول تیر- ۳۱ مرداد)			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۹۴۳۱۰	۷۴۵۶۱/۷	۷۸۷۴۵	۱۲۰	۹۵	۱۰۰	میش بالغ ۴۱ کیلوگرمی
۲۱۸۶۴	۲۰۰۴۶	۲۳۲۶۵	۹۰	۶۵	۷۵	بره ۵/۵ ماهه ۱۸ کیلوگرمی
۱۶۲۴۰/۵	۲۱۶۱۸/۴	۱۶۲۷۳/۸	۳۰	۴۰	۳۰	میش ۱۷/۵ ماهه ۳۰ کیلوگرمی
۱۳۸۴۱۴/۵	۱۱۶۲۲۶/۱	۱۱۸۲۸۳/۸	۲۴۰	۲۰۰	۲۰۵	مجموع
دوره قوچ اندازی ۴۶ روزه (اول شهریور- ۱۵ مهر)			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۴۶۰۱۴/۱	۳۷۵۲۶/۴	۴۲۰۴۵	۱۱۰	۹۰	۱۰۰	میش بالغ ۴۴ کیلوگرمی
۲۰۳۸۲/۶	۱۷۴۱۵/۶	۱۹۰۴۶/۳	۷۰	۶۰	۶۵	بره ۷/۵ ماهه ۲۱ کیلوگرمی
۹۸۷۴/۷	۹۸۴۹/۷	۹۹۱۵/۲	۲۵	۲۵	۲۵	میش ۱۹/۵ ماهه ۳۳ کیلوگرمی
۹۸۳۲/۵	۹۸۳۲/۵	۹۸۳۲/۵	۱۵	۱۵	۱۵	قوچ بالغ ۴۵ کیلوگرمی
۸۶۱۰۳/۹	۷۴۶۲۴/۲	۸۰۸۳۹	۲۱۰	۱۹۰	۲۰۵	مجموع
دوره گله داشت ۶۰ روزه (۱۶ مهر- ۱۵ آذر)			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۶۳۶۱۸/۵	۵۲۰۲۲/۷	۵۷۷۳۶	۱۱۰	۹۰	۱۰۰	میش بالغ ۴۵ کیلوگرمی
۱۶۹۲۰	۱۵۲۰۱	۱۵۱۷۴	۵۰	۴۵	۴۵	بره ۹ ماهه ۲۴ کیلوگرمی
۱۱۱۱۰	۱۱۱۰۳/۵	۱۱۰۹۰/۲	۲۵	۲۵	۲۵	میش ۲۱ ماهه ۳۵ کیلوگرمی
۹۱۶۴۸/۵	۷۸۳۲۷/۲	۸۴۰۰۰/۳	۱۸۵	۱۶۰	۱۷۰	مجموع
دوره زهگاه (۱۶ آذر - ۱۵ دی) و دوره تیمار خلامه (۱۶ دی- ۱۵ فروردین) ۱۲۰ روزه			تعداد			ترکیب گله
انرژی مصرفی بر حسب مگاژول	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده	
۲۵۷۰۳۷	۲۱۰۳۰۳	۲۳۳۶۷۰	۱۱۰	۹۰	۱۰۰	میش آبستن ۴۰ کیلوگرمی
۳۶۰۵۰	۳۲۴۴۵	۳۲۴۴۵	۵۰	۴۵	۴۵	بره ۱۱ تا ۱۵ ماهه ۲۵ کیلوگرمی
۴۵۳۲۵	۴۵۳۲۵	۴۵۳۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	میش ۲۴ ماهه ۳۳ کیلوگرمی
۵۱۳۰۰	۳۷۸۰۰	۴۳۲۰۰	۹۵	۷۰	۸۰	بره تازه متولد شده تا ۳ ماهه
۲۸۹۷۱۲	۳۲۵۸۷۳	۳۵۴۶۴۰	۲۸۰	۲۳۰	۲۵۰	مجموع
۸۷۵۰۶۴/۲	۷۲۶۷۲۰/۸۵	۷۸۳۸۲۵				مجموع انرژی مصرفی گله در یک سال

جدول ۷- سایر انرژی‌های دخیل در دام‌داری در دوره‌های کاری مختلف در هر سه منطقه

دوره کاری			انرژی مصرفی انسانی و ماشین‌آلات (مگاژول)		
دویلات	چل	بلده	دویلات	چل	بلده
۵۵۸	۵۴۹	۵۷۸			بره دنبال
۹۸۷	۹۳۵	۱۰۴۵			دام و دوش بهاره
۱۴۸۸	۱۴۰۸	۱۵۳۶			دام و دوش تابستانه
۸۷۴	۸۲۳	۹۳۶			قوچ‌اندازی
۸۴۰	۸۳۵	۸۸۲			گله داشت
۵۵۰	۵۵۰	۶۰۰			زهگاه و تیمار خلامه
۵۲۹۷	۵۱۰۰	۵۵۷۷			مجموع انرژی مصرفی

جدول ۸- محصولات و انرژی تولیدی آنان در هر سه منطقه

تولیدات دامی			انرژی مصرفی انسانی و ماشین‌آلات (مگاژول)		
تولیدات دامی	دویلات	چل	دویلات	چل	بلده
میزان اضافه وزن دام (کیلوگرم)	۲۹۶۰	۲۷۹۰	۲۴۴۵		
انرژی تولیدی (مگاژول)	۵۰۳۲۰	۴۷۴۳۰	۵۸۵۶۵		
مجموع تولیدات لبنی (کیلوگرم)	۱۳۴۶۰	۱۱۸۹۰	۱۶۵۷۰		
انرژی تولیدی (مگاژول)	۲۱۵۴۴۰	۱۹۰۲۴۰	۲۶۸۰۰۰		
سایر محصولات دامی (کیلوگرم)	۸۵۰	۷۶۰	۹۵۰		
انرژی تولیدی (مگاژول)	۶۸۴۰	۶۰۸۰	۷۶۰۰		
مجموع انرژی تولیدی	۲۷۲۶۰۰	۲۴۳۷۵۰	۳۳۴۱۶۵		



تعیین شد. نتایج نشان دامداری در بلده با کارایی انرژی در حدود ۳۸ درصد دارای بیشترین میزان بهره‌وری انرژی بوده و دامداری در چل با کارایی انرژی در حدود ۳۳ درصد کمترین میزان بهره‌وری انرژی را به خود اختصاص داده است (جدول ۹).

با توجه به تعیین انرژی تولیدات دامی و انرژی مصرفی در فرآیند یکساله دامداری بیلان انرژی در هر سه منطقه تعیین شد و نتایج نشان داد بیلان انرژی در هر سه منطقه منفی است. در واقع انرژی تولیدات دامی بسیار کم‌تر از انرژی مصرفی است. هم‌چنین از تقسیم انرژی تولیدات دامی بر انرژی مصرفی کارایی انرژی

جدول ۹- بیلان انرژی

انرژی (مگاژول)	دویلات	چل	بلده
مجموع انرژی مصرفی فرآیند دامداری	۷۸۹۱۳۲	۷۴۱۸۳۰/۸۵	۸۸۰۶۴۱/۲
مجموع انرژی تولیدات دامی	۲۷۲۶۰۰	۲۴۳۷۵۰	۳۳۴۱۶۵
بیلان انرژی	-۵۱۶۵۳۲	-۴۹۸۰۸۰/۸۵	-۵۴۶۴۷۶/۲
درصد تولید به مصرف	درصد ۳۴/۵۴	درصد ۳۲/۸۶	درصد ۳۷/۹۵

نتیجه رسیدند که با توجه به شرایط محیطی به‌ویژه پوشش گیاهی، میزان فعالیت دام و دوره فیزیولوژیک زندگی دام، تغییراتی در میزان مصرف انرژی، افزایش و کاهش وزن دیده می‌شود. نیکول (۱۴) و اوئدرآگوکونه و همکاران (۱۵) بیان داشتند که روند افزایش وزن در ابتدای دوره رویشی در فصل بهار بیشتر از تابستان بوده و این روند در ابتدای پاییز به صفر رسیده و در طول پائیز روند کاهشی پیدا می‌کند. این نتیجه بسیار نزدیک به نتایج مطالعه حاضر است، به‌طوری‌که در طول دوره نمونه‌برداری، ترکیب اصلی گله از ابتدای دوره بره دنبال (۱۵ فروردین) تا انتهای دوره قوچ‌اندازی (۱۵ مهر) با توجه به شرایط محیطی و کیفیت مناسب علوفه افزایش وزن پیدا می‌کنند. با شروع دوره گله داشت روند نزولی کاهش وزن برای میش‌های بالغ و آبستن آغاز می‌گردد و روند کاهش وزن با توجه به زایش بره‌ها و شیردهی به آنان تا انتهای دوره زهگاه و تیمار خلامه (۱۵ فروردین سال بعد) ادامه می‌یابد. هم‌چنین وی در مورد انرژی مصرفی روزانه میش‌های بالغ بیان می‌دارد که در دوره شیردهی به بره‌های تازه متولد شده انرژی مورد نیاز دام به حداکثر خود در طول دوره یک ساله از زندگی دام می‌رسد. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان می‌دهد که در دوره زهگاه میزان مصرف انرژی در میش‌های بالغ و آبستن افزایش محسوس می‌یابد پس از زایش گله و شروع دوره تیمار خلامه که همراه شیردهی به بره‌های تازه متولد شده می‌باشد میزان انرژی مصرفی روزانه میش‌ها به حداکثر خود می‌رسد.

در مورد بیلان انرژی دامداری سنتی هاشمی (۶) نیز در بررسی کارایی انرژی در دامداری‌های سنتی قریه گیولان خلخال بیلان انرژی را منفی برآورد نمود در این مطالعه نیز با توجه به تعیین انرژی تولیدات دامی و انرژی مصرفی در فرآیند یکساله دامداری بیلان انرژی در هر سه منطقه نتایج نشان داد بیلان انرژی در هر سه منطقه منفی است در واقع انرژی تولیدات دامی بسیار

در بررسی انرژی مصرفی دام دو روش تخمینی ماف و ضرایب نیکول به کار گرفته شد که بر اساس فرمول و ضرایب مختلفی بودند و برای بررسی صحت نتایج هر یک از روش‌ها از تعیین انرژی تولیدی گونه‌های گیاهی بهره گرفته شد. با توجه به نتایج به دست آمده و صحت سنجی انجام گرفته، ضرایب نیکول برآورد نزدیک‌تری به واقعیت دارند. در زمینه انرژی مورد نیاز دام ارزانی (۲) بیان داشت با توجه به وزن واحد دامی کشور انرژی مورد نیاز روزانه دام در حالت نگه‌داری در شرایط چرا در مرتع براساس رابطه ماف برابر ۶/۸ مگاژول خواهد بود که این میزان با توجه به شرایط آب و هوایی و میزان راه‌پیمایی تا مقادیر ۸/۸ و ۱۲/۲ مگاژول قابل افزایش است. آنها در مراتع کوهستانی غرب استان مازندران انرژی روزانه مورد نیاز گوسفند میش زل با وزنی حدود ۳۱ کیلوگرم را با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه ۷/۳۵ مگاژول برآورد کردند. نتایج بررسی این مطالعه با روش ماف نیز به نتایج ارزانی (۲) نزدیک است. اما برآورد انرژی مصرفی با ضرایب نیکول بیش از حداکثر مقداری است که ارزانی و همکاران بیان داشته‌اند و اختلاف محسوسی بین نتایج این مطالعه و مطالعه ارزانی و همکاران وجود دارد. هم‌چنین در مطالعه حاضر به صورت بلندمدت با در نظر گرفتن شرایط فیزیولوژیک دام و تغییرات محیطی و دوره کاری دامداری، برآورد انرژی مصرفی روزانه انجام گرفته است به‌طوری‌که تغییرات و نوسانات انرژی مصرفی به دقت و به تفکیک دوره کاری برآورد شده است. این در حالی است که در سوابق تحقیق و دیگر مطالعات برآورد انرژی مصرفی به صورت مقطعی و کوتاه مدت بوده است. در این مطالعه دوره‌های کاری تعیین شده در نظام دامداری سنتی مطابق مطالعات بارانی (۵) و هاشمی (۶) بوده است.

در مورد انرژی مصرفی و تغییرات وزنی دام، عسکری‌زاده و همکاران (۴)، اشلخت و همکاران (۱۷)، شوارتزوالیس (۱۸) و ون نیکرک و ابوبکر (۲۰) به این

در نهایت، باید بیان کرد این مطالعه، دوره‌های مختلف کاری به همراه تمامی فعالیت‌های دام‌داری سنتی و فعالیت روزانه دام رامورد بررسی کامل قرار داده تا ضرایب نیکول را به‌عنوان روشی دقیق‌تر از معادلات مساف در برآورد انرژی دام در مرتع معرفی نماید. هم‌چنین در این مطالعه براساس دوره زندگی دام و شرایط فیزیولوژیک دام برآورد انرژی به‌صورت بلندمدت انجام گرفته که به دیگر محققین نیز پیشنهاد می‌شود در برآورد انرژی این عوامل را در نظر بگیرند.

کم‌تر از انرژی مصرفی است. هم‌چنین از تقسیم انرژی تولیدات دامی بر انرژی مصرفی کارایی انرژی تعیین شد، نتایج نشان دام‌داری در بلده با کارایی انرژی در حدود ۳۸ درصد دارای بیشترین میزان بهره‌وری انرژی بوده و دام‌داری در چل با کارایی انرژی در حدود ۳۳ درصد کم‌ترین میزان بهره‌وری انرژی را به‌خود اختصاص داده است این نتیجه به این معنی است که کارایی انرژی در گله‌های بزرگتر شرایط مطلوب‌تری به نسبت گله‌های کوچک‌تر دارد که این نتیجه مطابق با نتایج هاشمی (۶) است.

### منابع

- Ahmadi, A. and M. Peiravi. 2010. Effects of animal age and different months of grazing season on grazing behavior and diet selection of Zandi ewes grazing in steppe rangelands (case study: Yekkebagh, Qom). *Iranian journal of Range and Desert Research*, 16: 536-550.
- Arzani, H. 2009. Forage quality and daily requirement of grazing animal. Tehran University press, 345 pp.
- Arzani, H., J. Torkan, Kh. Mahdavi, A. Nikkhah and M. Ghorbani. 2010. Animal unit and daily requirement of KhorasanKordi breed sheep. *Iranian Rangeland Journal*, 15: 360-370.
- Askarizadeh, D., G.H. Heshmati and M. Mahdavi. 2009. Investigation of diet selection of sheep on upland rangeland of northern Alborz (Case study: Javaherdeh's rangeland of Ramsar). *Iranian Rangeland Journal*, 10: 413-427.
- Barani, H. 2003. Investigation of spatio-temporal pattern of grazing in eastern Alborz. P.h.D. Thesis, Karaj Natural resources faculty, 321 pp.
- Hashemi, A. 2010. Energy efficiency and financial benefit in traditional rangeland-based husbandry system in Guilvan village Khalkhal. Msc Thesis, Gorgan Agricultural and Natural Resources University, 125 pp.
- Hemmati, A. and M. Tofangfaz. 2004. Economy of Energy. Tehran International Energy institute, 157 pp.
- Heydari, G., H. Barani, G. Khoshfar, J. Ghorbani, M. Aghili and M. Mahboobi. 2009. The role of social wealth on participation in performing pasteurizing projects based on the point views of their applicants (Case study: Balade pasture). *Pasture magazine*, 3: 121-137.
- Holechek, J.L., D. Pieper and C.H. Herbel. 2005. Range management Principle and Practices. Engelwood Cliff, 513 pp.
- Kouchaki, A. and M. Hosseini. 1995. Energy flow in agriculture eco systems. Ferdowsi University press, 317 pp.
- MAFF. 1984. Energy allowances and feeding systems for ruminant. ADAS references book 433. HMSO, London.
- McDonald, P., A. Edwards, F.D. Greenhalgh and C.A. Morgan. 1995. Animal Nutrition. John Wiley and Sons, INC, New York, 607 pp.
- Moghaddam, M. 1996. Range and Range management. Tehran University press, 438 pp.
- Nicol, A.M. 1987. Feeding Livestock on Pasture. New Zealand Society of Animal Production, 145 pp.
- Ouedraogo-Kone, S., C.Y. Kabore-Zongrana and I. Ledin. 2006. Behavior of goats, sheep's and cattle in natural pasture in the sub-humid zone of West Africa. *Livestock Science*, 105: 244-252.
- Pymmentel-Daivid, M. 1999. Agriculture and Energy. Ferdowsi University press, 229 pp.
- Schlecht, E., P. hiernaux, I. Kadaoure, C. Hulsebusch and F. Mahler. 2006. A spatio-temporal analysis of forage availability and grazing and excretion behavior of herded and free grazing cattle, sheep and goats in Western Niger. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 106: 226-242.
- Schwartz, C.C. and J.E. Ellis. 1981. Feeding ecology and niche separation in some native and domestic ungulates on the short grass prairie. *Journal of Applied Ecology*, 18: 343-353.
- Tahmasebi, A. 2007. The milky cow's daily requirement. Ferdowsi University press, 485 pp.
- Van Niekerk, W.A. and H. Abubeker. 2009. Qualitative evaluation of four subtropical grasses as standing hay: diet selection, rumen fermentation and partial digestibility by sheep. *African Journal of Range and Forage Science*, 26: 69-74.

## Investigation of Energy Efficiency on Zell Breed Sheep under Traditional Rangeland Based Husbandry (Case Study: Baladeh Rangelands)

Iman Haghiyan<sup>1</sup>, Gholam Ali Heshmati<sup>2</sup>, Hossein Barani<sup>3</sup>, Jamshid Ghorbani<sup>4</sup> and Ghodratollah Heydari<sup>5</sup>

---

1- Assistance Professor, University of Torbat Heydarieh,  
(Corresponding author:haghiyan24@gmail.com)

2 and 3- Professor and Associated Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

4 and 5- Associated Professor and Assistance Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

Received: December 28, 2013

Accepted: June 22, 2014

---

### Abstract

To investigate energy efficiency on Zell breed sheep under traditional rangeland based husbandry, three pastoralists in three different villages of Baladeh regions were selected (Davillat, Chell and Baladeh). All livestock activities such as grazing, racing, walking, water drinking and rest were recorded since the beginning of animal presence in the rangeland (15 April) to early April next year and energy consumption was estimated using Nicole's coefficients and MAFF equations. For verification of these two methods, animal feedstuffs were assessed and their energy metabolism was determined. The results showed that there are five work periods in Baladeh traditional rangeland based husbandry that are different based on husbandry activities. After determining the metabolic energy of consumed feed, it was found that Nicole's coefficients had better results in comparison to the MAFF equations, so all subsequent calculations were based on Nicole's coefficients. Eventually, total energy consumption of husbandry process during a year was estimated as follow: Davillat = 789 132, Chell = 741830.85 and Baladeh = 880641.2 MJ and the resulting energy of animal productions was estimated as follow: Davillat = 272600, Chell = 243750 and Baladeh = 334165 MJ. By dividing the resulting energy of animal productions to total energy consumption of husbandry process, energy efficiency in all three areas was calculated, so that energy efficiency in the Baladeh, Davillat and Chell was about 38, 34.5 and 33% respectively.

**Keyword:** Energy efficiency, Traditional husbandry, MAFF equations, Nicole's coefficients, Baladeh