تلفیق سیستم چرایی و حصار الکتریکی در راستای مدیریت مرتع

حسین ارزانی*[۱]، اسماعیل علیزاده[۲]، محمد لایقی[۳]، حسین آذرنیوند[۴] و محمد جعفری[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۰۹/۱۵

چکیده

تحقیق حاضر با هدف معرفی و اجرای استراتژی‌های مدیریت چرا با استفاده از حصار الکتریکی (خورشیدی) به‌عنوان فناوری نوین در راستای کاهش هزینه‌های چرای دام و همچنین اجرای اقتصاد چند محصولی می‌باشد. مطالعه حاضر به مدت دو سال (۱۳۹۴-۱۳۹۳) در مراتع طالقان انجام شد. پس از مطالعات اولیه، تولید گیاهان مورد چرای دام و گیاهان داروئی مورد ارزیابی قرار گرفت و پس از مشخص شدن دوره‌های رویشی گیاهان کیفیت علوفه و بهترین زمان برداشت گیاهان داروئی مشخص و بر اساس آن مرتع قطعه‌بندی گردید. سپس در داخل قطعات دامگذاری صورت گرفت، وزن و رفتار چرایی دامها در فواصل زمانی مشخص مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج وزن دام‌ها در طول دو سال انجام تحقیق به‌وسیله آزمون t جفتی با یکدیگر مقایسه شد. براساس نتایج به‌دست آمده افزایش وزن دام‌ها به‌ترتیب برای سال اول و دوم با ۰/۰۶۳ و ۰/۰۵۵ از نظر آماری تفاوتی را نشان نداد، اما میزان تغییرات با رشد ۳/۷ درصد وزن برای سال اول و ۱۱/۵ درصد برای سال دوم حاکی از روند افزایشی وزن زنده دام‌ها در فصل چرا بود. نتایج همچنین بیانگر این بود که اجرای سیستم چرائی علاوه بر توانایی حذف چوپان برای هدایت و نگهداری دام و در نتیجه کاهش هزینه مرتعداری موجب افزایش طول دوره چرای دام از مرتع و در نتیجه هزینه کمتر تحلیف زمستانه و کاهش هزینه سرانه دام را در پی خواهد داشت. قطعه‌بندی همچنین امکان استفاده از گیاهان داروئی در مرتع و افزایش درآمد مرتعدار را در پی خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: حصار الکتریکی، قطعه‌بندی مرتع، سیستم چرایی، انرژی خورشیدی.

[۱]- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

*: نویسنده مسئول: harzani@ut.ac.ir

[۲]- دکتری مرتعداری و کارشناس پژوهشی دانشگاه تهران

[۳]- دانشیار دانشکده منابع طبیعی

[۴]- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

مقدمه

دستیابی به بهره‌وری مطلوب کلید پایداری توسعه در تمامی فعالیت اقتصادی می‌باشد. بهره‌وری، استفاده بهینه از منابع در راستای دسترسی به اهداف مورد نظر تلقی می‌شود (۱۶). بهره‌وری در مراتع تنها به ترکیب کارایی بیولوژیکی و اقتصادی محدود نمی‌شود، بلکه نیاز به تمرکز بر روی روش‌های افزایش تولید (تولید شیر و گوشت) و از سویی توجه به کاهش هزینه‌های تولید دارد که نتیجه آن افزایش درآمد می‌باشد. بهره‌وری در مراتع طبیعی به دلیل تنوع دام و شرایط مدیریتی و محیطی متفاوت با چالش‌های بیشتری روبرو می‌باشد (۱۶). کشور ایران دارای مراتعی گسترده، با سیستم چرای آزاد می‌باشد و تولید علوفه و تغذیه دام در واقع مهمترین نقش اقتصادی این اکوسیستم‌ها می‌باشد (۲). تعداد دام مناسب برای واحدهای اقتصادی مرتعداری ۵۵۰ راس و مساحت آنها باتوجه به گستردگی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی و توان تولیدی متفاوت، متغیر می‌باشد (۴). اندازه اقتصادی در مراتع نیمه‌خشک ایران که بخش وسیعی از مراتع کشور را شامل می‌شود برای مراتع ییلاقی ۳۷۰-۴۶۵ هکتار و در مراتع قشلاقی ۵۷۱- ۷۱۵ هکتار برآورد شده است (۴ و ۵). بحث کاهش هزینه‌های مرتعداری از آن جهت در کشور حائز اهمیت می‌باشد که در سیستم دامداری روستایی و نیمه کوچرو دام فقط در فصل چرا از علوفه مراتع استفاده می‌کند و تغذیه زمستانه عمدتا بصورت علوفه دستی صورت می‌گیرد. به دلیل افزایش هزینه‌های مرتبط با تغذیه زمستانی، گسترش دوره فصل چرا و استفاده از رویش مجدد گیاهان در نتیجه کاهش نیاز به علوفه دستی به عنوان راهکاری جهت کاهش هزینه‌های مرتعداری مطرح و مورد توجه می‌باشد (۱ و ۱۱). در حال حاضر عمده مراتع کشور به دلیل عدم تناسب سطح مرتع و هزینه خانوار، شیوه بهره‌برداری، چرای بیش از حد و خارج از فصل و دوره‌های خشکسالی تخریب شده و انتظار تولید بیشتر از این منابع در کوتاه مدت امری ناممکن به‌نظر می‌رسد (۳ و ۹). در نتیجه بهره‌بردارن جهت حفظ توانایی رقابت در بازارهای جهانی تنها با کاهش هزینه‌ها می‌توانند توان رقابت خود را افزایش داده و محصول خود را به فروش برسانند (۶ و ۱۰). اقدامات مختلفی در راستای افزایش راندمان تولید در مراتع انجام شده و یا در حال انجام می‌باشند، از آن جمله می‌توان به وارد کردن گونه‌های گیاهی جدید، برنامه‌های افزایش حاصلخیزی خاک مراتع و استراتژی‌های جدید مدیریت چرایی اشاره کرد. گرچه سیستم چرای آزاد یکی از کم هزینه‌ترین سیستم‌های چرایی به دلیل زیر ساخت‌های ابتدایی می‌باشد، اما تخریب مراتع، چرای بیش از حد گیاهان خوشخوراک و گونه‌های با ارزش داروئی، اقتصاد تک محصولی، عدم تطابق‌پذیری با استراتژی‌های جدید چرا و همچنین هزینه نسبتا بالای چوپان که یکی از ضروریات چرای آزاد است، همواره از چالش‌های این سیستم چرای بوده است. هزینه‌های چرا به هزینه‌های ثابت و هزینه‌های متغیر دسته‌بندی می‌شوند. مهمترین بخش از هزینه‌های متغیر چرا نیروی کار می‌باشد که در سیستم چرای آزاد عمده فعایت‌ها به وسیله چوپان صورت می‌گیرد که هزینه آن بر اساس نفر ساعت کار قابل محاسبه می‌باشد (۱). حصار الکتریکی با توجه به سابقه استفاده آن در مراتع و همچنین موقعیت جغرافیایی کشور دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و از مهمترین آنها می‌باشد. خورشید انرژی تابشی در حدود $۳/۸*۱۰^{۲۳}$ کیلووات را تولید می‌کند و از این میزان درصد بسیار کمی از آن با سطح زمین برخورد می‌کند. اما حتی از این بخش کوچک، $۱/۸*۱۰^{۲۴}$ کیلووات انرژی در هر سمت زمین در طول ۲۴ ساعت جذب می‌شود (۲۰). میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را دارا است. کشور ایران نیز در نواحی پر تابش واقع شده است. ایران کشوری است که با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵/۵ – ۴/۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز، یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است (۲). باتوجه به قابلیت تلفیق بالا و سهولت استفاده از انرژی الکتریکی با نیازهای بشر در این مطالعه سعی شد از حصارهای الکتریکی در راستای قطعه‌بندی و مدیریت مراتع استفاده شود. این حصارها ابزار کاربردی و مقرون به صرفه از نظر اقتصادی برای حداکثر استفاده و حفاظت در مناطق دور افتاده که به نیروی الکتریسیته دسترسی ندارند می‌باشند (۱۲). در سیستم‌های چرایی جهت مدیریت مناسب‌تر مرتع را به قطعات کوچکتر تقسیم می‌کنند. پراکنش مناسب دام، چرای یکنواخت از

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

تمامی سطح مرتع، جلوگیری از چرای شدید، فرصت رشد مجدد به گیاهان و کاهش انرژی صرف شده دام جهت حرکت در مرتع از فواید قطعه بندی مراتع می‌باشد (۸ و ۲۱)، با پیشرفت‌های فناوری و تکنولوژی در جهت کاهش هزینه حصار فیزیکی، حصارهایی ابداع شد که جریان برق در آنها جریان داشت و بسته به دام چرا کنند از سه یا تعداد بیشتری سیم نازک جهت مدیریت دام استفاده گردید. حصار الکتریکی، حصاری متشکل از چند ردیف سیم که با ایجاد شوک‌های الکتریکی با ولتاژ بالا عمل می‌کنند، می‌باشد. این حصارها می‌توانند سبب برق گرفتگی مختصر همراه با احساس ناراحتی در دام و حیوانات شکارگر شوند. قطعه‌بندی مرتع به وسیله حصارهای الکتریکی علاوه بر افزایش طول فصل چرا در اثر استفاده از رشد مجدد گیاهان با هدف کاهش نیروی مورد استفاده در چرای دام صورت می‌پذیرد. اساس طراحی سیستم‌های حصار الکتریکی خورشیدی بر پایه استفاده از برق DC و یا ایجاد جریان‌های گردابی و ترس‌آور در مقیاس سریع و کوتاه (PULS) می‌باشد. کارآیی مؤثر و عملکرد بی‌خطر از مشخصه های بارز این سیستم می‌باشد (۱۴). طرز کار سیستم بدین گونه است که وقتی احشام به آن برخورد کرده و تماس فیزیکی برقرار می‌کنند با فرستادن پالس‌های کوتاه ولی قوی به آنها شوک وارد می‌کند و باعث دور شدن آنها از اطراف حصار می‌شود. در مراتعی که دارای سیستم چرای آزاد هستند استفاده از حصار الکتریکی سبب کنترل بهتر چرا و بهینه‌سازی استفاده از مرتع شده و در سیستم‌های دامداری متراکم مانند سیستم‌های تولید شیر سبب کاهش نیروی کار خواهد شد (۱۵). امستاتر[1] و همکاران (۲۰۱۱) پس از استفاده از حصار الکتریکی ابراز می‌دارند، حصار الکتریکی سبب افزایش پتانسیل برای بهبود بهره‌وری در مدیریت چرا شده و یکی از مزیت‌های عمده آن انعطاف‌پذیری در جهت مدیریت تراکم دام در مرتع می‌باشد. استفاده موثرتر از مرتع و مدیریت بهینه چرایی اغلب به علت وسعت مراتع و محدودیت نیروی کار دشوار می‌باشد. کارآیی بهتر سیستم، باید نوع دام چرا کننده از مرتع و همچنین نوع حیوان شکارگر مشخص شود (اسب، گاو، گوسفند، بز و ...گرگ و روباه) تا بتوان با توجه به رفتار آن ارتفاع حصار و میزان فاصله سیم‌ها و مقدار ولتاژ و آمپر مورد نیاز را تخمین و تنظیم نمود. در این مطالعه باتوجه به منطقه مورد مطالعه و دام غالب، چرای گوسفند مورد توجه بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مراتع طبیعی ایستگاه پژوهشی طالقان در طی دو سال (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) انجام شد. ایستگاه طالقان با ارتفاع ۱۸۵۰ متر از سطح دریا در بخش میانی حوضه طالقان با میانگین بارش سالانه ۴۴۷/۷ میلی‌متر، دارای اقلیم نیمه مرطوب سرد براساس روش آمبرژه می‌باشد. این منطقه دارای ۳۰۰ روز آفتابی در طول سال و متوسط تابش ۴/۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز می‌باشد (۱۲) و به همین دلیل از نظر تعداد روزهای آفتابی و زاویه تابش مناسب اجرای این پژوهش ارزیابی گردید. در این تحقیق اطلاعاتی مانند: پوشش گیاهی، لیست فلورستیک، ترکیب گیاهی و خصوصیات مربوط به خاک مورد بررسی قرار گرفت. قطعه‌بندی مرتع با توجه به مساحت ایستگاه و فرم‌های رویشی گیاهان اجرا گردید. مرتع به دو قطعه تقسیم و در هر قطعه تعداد ۲۰ پلات ۱*۱ در طول دو ترانسکت ۱۰۰ متری عمود بر هم به روش تصادفی-سیستماتیک مستقر و در هر پلات پوشش و تولید گونه‌های مورد چرای دام به روش قطع و توزین اندازه‌گیری گردید. وضعیت و گرایش وضعیت هر یک از قطعات مرتع به روش چهار فاکتوره تعدیل شده و روش ترازو مشخص و بر این اساس حد بهره‌برداری مرتع و همچنین مدت زمان حضور دام در قطعات و ظرفیت هریک از قطعات براساس انرژی مورد نیاز دام و انرژی قابل متابولیسم علوفه موجود در مرتع محاسبه شد. سپس با توجه به اینکه پوشش گیاهی در یکی از قطعات فراوان‌تر بود تصمیم گرفته شد این قطعه در سال اول اجرای طرح، قبل از شروع مرحله گلدهی مورد استفاده قرار گیرد و استفاده از قطعه بعدی با تاخیر بعد ازمرحله گلدهی مورد استفاده قرارگرفت (سیستم چرایی تناوبی-تاخیری). گیاهان داروئی در مرحله گلدهی که گیاهان بیشترین ماده موثره را دارا هستند، برداشت گردید. واحد دامی استفاده شده در این مطالعه در سال اول سه رأس میش سه ساله نژاد فشندی بود که بومی منطقه طالقان بوده و کاملا به این آب و هوا سازگاری داشت. وزن واحد دامی و

[1]- Umstatter

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

میزان انرژی متابولیسمی مورد نیاز این نژادها توسط ارزانی و همکاران (۱۳۹۰) در قالب طرح تعیین مفهوم واحد دامی نژادهای گوسفند ایران مورد ارزیابی قرار گرفته است. دام‌ها پس از وزن کشی وارد قطعه اول شده و در طول مدت انجام طرح (یک دوره ۱۵ و ۵ روزه در هر قطعه) در هر مرحله که از قطعه‌ای وارد قطعه دیگر می‌شدند وزن آنها اندازه‌گیری گردید.

طراحی سیستم‌های حصار الکتریکی خورشیدی

برای ساخت این حصار از یک انرژایزر یا شارژر خورشیدی، که قلب سیستم است و یک سری بست‌های عایقِ جریانِ الکتریکی استفاده شد. مقدار تابش خورشید در منطقه به اندازه‌ای است که بتواند انرژی مورد نیاز سیستم را برای حداقل چند روز (که ممکن است هوا ابری یا بارانی باشد) تأمین نماید. در این سیستم از یک باتری با قابلیت شارژ و دشارژ برای تأمینِ انرژیِ موردِ نیازِ انرژایزر بهره گرفته شد. خصوصیات مربوط به هر یک از بخش‌های سیستم مورد استفاده مطالعه حاضر به شرح زیر می‌باشد:

پست‌ها یا تیرهای ایستایی

برای ایجاد حصار می‌توان از تیرهای چوبی، قوطی‌های فلزی و یا لوله‌های پلاستیکی برحسب نوع کاربرد و قیمت تمام شده، استفاده نمود. به این تیرها، اصطلاحاً پُست گفته می‌شود. در مطالعه حاضر از تیرهای چوبی با قطر ۱۰ سانتیمتر استفاده گردید. در بخش‌هایی از مرتع که دارای شیب زیاد بود تیرها با استفاده از سیمان و سنگ در زمین محکم گردیدند.

سسیم‌ها، ضامن‌های کشنده و عایق‌ها

سیم استفاده شده در حصار الکتریکی سیم‌بُکسِل با مقاومت کششی بالا (کشش اولیه موجود در سیم‌ها معمولاً تا حدود ۹۰ کیلوگرم یا ۲۰۰ پوند) می‌باشد. با توجه به نوع دام، مقدار ولتاژ و مساحت منطقه سیم مناسب انتخاب گردید.

پانل خورشیدی و باتری

انتخاب اندازه و توان پانل خورشیدی بر اساس توان مورد نیاز مرتع صورت می‌گیرد. با توجه به محیط مرتع و تعداد ردیف سیم‌های مورد نیاز برای حصار، مقدار توان مورد نیاز محاسبه شد. معمولاً در عمل بهتر است بین ۲۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از توان مورد نیاز در نظر گرفته شود، زیرا سلول‌های خورشیدی به مرور کارایی خود را ظرف مدت حدوداً ۲۰ سال از دست می‌دهند. بعلاوه، در مناطقی که گرد و غبار زیاد است، کارایی آنها ممکن است تا حدود ۵۰ درصد کاهش یابد. انتخاب باتری بر اساس توان و ولتاژ و آمپر مورد نیاز برای حصار الکتریکی انجام گرفت. معمولاً توان باتری را به اندازه‌ای در نظر می‌گیرند که تا حدود ۵ الی ۷ روز بدون شارژ خورشیدی پاسخگوی نیازهای انرژیِ حصار الکتریکی باشد. در منطقه مورد مطالعه احتمال دارد هوا تا چند روز ابری باشد. در این مطالعه جهت برقرار کردن حصار از پانل‌های خورشدی با بازده مناسب در امتداد جهت جنوب غربی به‌منظور حداکثر در معرض قرار گرفتن با نورخورشید و با ارتفاع ۱/۵ متر از زمین و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به سطح افق استفاده گردید پانل‌های خورشیدی به سادگی مانند یک شارژر عمل می‌کنند. این ابزار نور خورشید را به جریان مستقیم DC تبدیل می‌کنند. در این تحقیق از پانل‌های با ظرفیت ۱۰۰W و ۴۲ A استفاده گردید. خصوصیات پنل به‌کار برده شده به شرح زیر است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

جدول ۱- مشخصات سیستم خورشیدی

ردیف	اجزاء سیستم	مشخصات اجزاء
۱	سایز صفحه خورشیدی	۶۰*۴۰cm
۲	بیشینه قدرت	۴۲ A
۳	ولتاژ مدار باز	۱۰۰W
۴	جریان اتصال کوتاه	۲/۵ A
۵	راندمان سلول	٪ ۳۰
۶	تعداد سلول	۹۶
۷	مساحت کل سلول	۲۴۰ cm^2

خصوصیات سیم‌های حصار الکتریکی

در تحقیق حاضر از سیم‌های آلومینیومی چند رشته‌ای به همراه کشنده‌ها با مقاومت بالا استفاده گردید. سیم‌های مورد استفاده دارای توان هدایت ۳۰-۱/۵ ژول انرژی الکتریکی را دارند. بدیهی است تنظیم توان خروجی سیستم می‌بایستی با میزان ذخیره برق در باطری و توان سلول خورشیدی متناسب باشد. سیم‌ها در حصار چهار ردیف طراحی گردید با فواصل cm ۲۵ از یکدیگر و تمامی سیم‌ها حامل انرژی اما به دلیل رشد گیاهان زیر حصار و تخلیه برق سیستم ابتدا فاصله سیم اول از زمین ۳۰ سانتیمتر گردید و سپس سیم اول بدون برق شد.

شکل ۱- پنل خورشیدی، انرژایزر و سیم‌های حصار الکتریکی

اطلاعات پوشش گیاهی

اطلاعات پوشش گیاهی از آن جهت مهم می‌باشد که مواردی مانند تعداد دام، زمان ورود و خروج دام و مدت زمان استفاده از هرقطعه بر اساس خصوصیات پوشش گیاهی موجود مدیریت و برنامه‌ریزی می‌شود. در جدول (۲) فنولوژی برخی گونه‌های مهم مرتعی و در جدول (۳) مشخصات پوشش هریک از قطعات آورده شده است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

جدول ۲- فنولوژی گونه‌های مهم مرتعی ایستگاه تحقیقاتی طالقان

گونه ها	مراحل فنولوژی				
	شروع رشد	شروع گل‌دهی	رسیدن بذر	ریزش بذر	خشک شدن گیاه
Agropyron tricophorum	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اواسط خرداد	اواسط خرداد	اوایل تیر
Bromus tomentellus	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اواسط خرداد	اواسط خرداد	اوایل تیر
Phlomis olivieri	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط تیر	اوایل مرداد
Salvia limbata	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط تیر	اوایل مرداد
Stachys inflatae	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط تیر	اوایل مرداد
Scariola orientalis	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط تیر	اوایل مرداد
Astragalus Effussus	اواخر اسفند	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط مرداد	اوایل شهریور
Acanthophylom	اواسط شهریور	اواخر خرداد	اواخر تیر	اوایل شهریور	اوایل مهر
Ziziphora clinopoides	اواسط فروردین	اوایل خرداد	اوایل تیر	اواسط تیر	اوایل مرداد

جدول ۳- مشخصات هر یک از قطعات مرتع

سال آماری	شماره قطعه	تیپ گیاهی	درصد پوشش	وضعیت	گرایش	حد بهره‌برداری مجاز	تولید (kg/ha)			تولید قابل بهره برداری (kg/ha)
							کلاس (I)	کلاس (II)	کلاس (III)	
۱۳۹۳	قطعه (I)	*Ta.ci – As.ef*	۴۰	متوسط	ثابت	۴۰٪	۳۸/۰۲	۲۱/۹۴	۳۰/۲	۹۰/۱
	قطعه (II)	*Ta.ci – As.ef*	۴۲/۹	متوسط	ثابت	۴۰٪	۳۵	۱۵/۹	۲۲/۵	۷۳/۴
۱۳۹۴	قطعه (I)	*Ta.ci – As.ef*	۴۱	متوسط	ثابت	۴۰٪	۳۵/۷	۱۵/۸	۲۶/۱	۷۷/۶
	قطعه (II)	*Ta.ci – As.ef*	۴۲	متوسط	ثابت	۴۰٪	۳۲/۸	۱۶/۶	۲۴/۲	۷۳/۶

نتایج

تعیین انرژی متابولیسمی مورد نیاز دام

در سال اول اجرای طرح برای گوسفند نژاد فشندی با وزن ۴۷ کیلوگرم، انرژی متابولیسمی مورد نیاز روزانه با استفاده از معادله ماف[1] ($ME_m= 1/8 + 0/1W$) که در آن ME بر حسب مگاژول انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز دام در روز در حالت نگهداری و W وزن زنده دام به کیلوگرم می‌باشد.) و اضافه نمودن ۲۵ درصد انرژی (به‌دلیل اینکه دام در داخل قطعات نیاز به انرژی زیادی جهت چرا و تامین آب ندارد، ولی قطعات شیبدار بود) ۸/۱ مگاژول برآورد گردید. با توجه با اطلاعات موجود و این نکته که تعداد دام در مرتع در سال اول و دوم سه راس بود، تعداد روزهای چرا در هر قطعه مشخص گردید. قطعه (I، قطعه سمت چپ): طول دوره چرا ۱۶/۵ روز و قطعه (II، قطعه سمت راست): طول دوره چرا ۱۵ روز در نظر گرفته شد.

تولید گیاهان دارای مصرف داروئی

اندام‌های مورد استفاده گونه‌های مطرح از نظر تولیدات داروئی قبل از ورود دام به قطعه اول و پس از خروج دام از قطعه دوم در مرحله گلدهی مورد بهره‌برداری قرار گرفت. میزان تولید این گیاهان در هریک از قطعات اندازه‌گیری گردید که در جدول ۴ آمده است.

[1]- Maff

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

جدول ۴- تولید گونه‌های گیاهی دارائی ارزش داروئی در منطقه

ردیف	گیاه داروئی	تولید (kg/ha) قطعه (۱)	قطعه (۲)
۱	*Ziziphora clinopoides*	۳/۲۵	-
۲	*Hypricum helianthemoide*	۳/۷۴	-
۳	*Salvia limbata*	۹,۴۷	۴,۵۵
۴	*Scutellaria orientalis*	۱۱,۶۵	۱۲,۳
۵	*Taraxacum montanum*	۳,۳۱	۳,۳۳
۶	*Teucrium polium*	۵,۳۱	۱,۶۲
۷	*Stachys infelata*	۲/۲	۱/۸

مشاهده و ثبت رفتار چرایی دام در داخل حصار الکتریکی

دام‌ها پس از چند بار برخورد با سیم‌های حامل برق متوجه خطر شده و دیگر نزدیک سیم‌ها نمی‌رفتند به‌طوریکه زمانی که سیم‌ها به‌طور آزمایشی از مدار خارج می‌شدند باز هم دام‌ها به حصار نزدیک نمی‌شدند. رفتار چرایی دام در داخل قطعات در چند مرحله از یک دوره چرایی در جدول ۵ به اختصار آمده است. در کل پس از بررسی جریان برق در فواصل مشخص از پنل خورشیدی مشخص شد حصار الکتریکی به‌خوبی عمل می‌کند. اما مشاهده شد که در طول آزمایش توان باتری به شدت دچار افت گردید، بازرسی سیستم نشان داد به دلیل رویش علوفه و اتصال با سیم‌های ردیف اول برق باتری تخلیه شده است. از این‌رو علوفه زیر حصار پاکسازی شد و در ادامه نیز سیم ردیف اول از مدار خارج و بدون برق گردید. در زمان حضور دام در هر قطعه و یا زمان خروج از آن در طی مدت زمان انجام پژوهش طی چندین مرحله اقدام به پایش نحوه چرای دام شد. همچنین میزان چرا از گونه‌های مختلف گیاهی مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول ۵).

جدول ۵- پایش رفتار چرای دام طی ۲۴ ساعت شبانه روز

بازه زمانی	نوع رفتار چرایی
۵:۳۰ الی ۱۰:۳۰	چرای صبحگاهی در قسمت پائینی قطعه اول ساعت ۹ بامداد ۵ دقیقه استفاده از آبشخور و ادامه چرا
۱۰:۳۰ الی ۱۷	استراحت در منتها الیه قطعه اول گوشه سمت راست (مرتفع‌ترین بخش قطعه)
۱۷ الی ۲۲	چرا در نیمه پائینی قطعه و جهت حرکت دام به سمت ارتفاع بیشتر در قطعه
۲۲ الی ۴:۴۰	استراحت در منتها الیه قطعه اول گوشه سمت راست
۴:۴۰ الی ۵:۳۰	چرا در نیمه پایینی و بخش مسطح قطعه

بررسی رفتار تغذیه‌ای دام در داخل قطعات

چرا در داخل قطعات از گونه‌های با کلاس خوشخوراکی (I) مانند: *Astragalus effusus*، *Bromus tomentellus* و *Asterodacus orientalis* شروع شد و سپس به گونه‌های با خوشخوراکی (II)، (III) و حتی گونه‌های مانند *Acanthopylom bracteatum* و *Salvai limbata* که در منابع به عنوان گونه‌های غیر خوشخوراک دسته‌بندی می‌شوند منتهی شد. اثرات چرای دام بر روی گونه‌های گیاهی *Phelomis oliveri* که از گونه‌های با تراکم بالا در مرتع بود و گونه *Verbascom speciosum* در تمام مدت حضور دام در قطعات مشاهده نشد. بررسی پلات‌های زوجی نشان داد که گونه کلید (*Astragalus effusus*)، در زمان خروج دام در مرحله اول از قطعات ۵۰ درصد چرا شده بود و در روی گیاه برگ‌ها و ساقه‌های گل دهنده باقیمانده بودند اما در مرحله دوم چرا ۷۰ درصد اندام هوایی گیاه چراشده بودند. تمامی برگ‌های سبز گیاه، ساقه‌های گل‌دهنده و جوان چرا شده و ساقه‌های سخت و چوبی باقی مانده بودند. لذا اگرچه گیاه بین دو زمان چرا فرصتی برای باز سازی دارد ولی لازم است کارشناس همواره گیاهانی را که باید در ترکیب گیاهی افزایش یابند را از لحاظ شدت چرا کنترل نماید.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

وزن کشی دام‌ها در زمان ورود و خروج به قطعات

دام‌های رها شده از قطعات جهت تکمیل روند تحقیق در ابتدا و انتهای ورود به قطعه وزن کشی و میزان وزن آنها یاداشت گردید تا از این طریق بتوان میزان افزایش یا کاهش وزن دام در هر قطعه را پایش نمود. در جدول ۶ و ۷ نتایج حاصل از وزن کشی دام‌ها آمده است.

شکل ۲- وزن کشی دام‌ها در زمان خروج از قطعات

جدول ۶- نتایج مقایسه وزن دام‌ها در زمان ورود به قطعات و در انتهای فصل چرا (سال اول)

متغیر	قبل از ورود به قطعات	پایان فصل چرا	اختلاف میانگین‌ها (فاصله اطمینان ۹۵٪)	Std. Error Mean	Std. Deviation	t	P-Value
وزن دام (Kg)	۴۵/۸	۴۷/۵	۱/۷	۰/۴۴۰۹۶	۰/۷۶۳۷	۳٫/۷	۰/۰۶۳ *

P>۰/۰۵*

جدول ۷- نتایج مقایسه وزن دام‌ها در زمان ورود به قطعات و در انتهای فصل چرا (سال دوم)

متغیر	قبل از ورود به قطعات	پایان فصل چرا	اختلاف میانگین‌ها (فاصله اطمینان ۹۵٪)	Std. Error Mean	Std. Deviation	t	P-Value
وزن دام (Kg)	۴۵/۵	۵۰/۱	۱/۷	۰/۴	۰/۵۶۵۶	۱۱٫/۵	۰/۰۵۵ *

P>۰/۰۵*

تفاوت معنی‌داری از نظر آماری بین وزن دام‌ها در سال اول و دوم وجود نداشت. اما روند کلی وزن دام با رشد مثبت همرا بود. بررسی روند افزایش وزن حاکی از آنست که در دروه اول هر دو سال که دام‌ها هنوز به شرایط قطعه‌بندی و حصار الکتریکی سازگار نشده بودند به دلیل استرس با کاهش وزن همراه بودند و پس از سازگار شدن با شرایط مرتع به دلیل استفاده از رشد مجدد علوفه و راهپیمایی کم با افزایش وزن همراه بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از اجرای سیستم چرای تناوبی با به‌کارگیری سیستم حصار الکتریکی نشان داد که این استراتژی مدیریتی به دلیل افزایش طول دوره چرای استفاده از مراتع و همچنین استفاده از رشد مجدد گیاهان (علوفه با کیفیت) تاثیر مثبتی برروی افزایش وزن دام‌ها در هر دو سال دارد. نتایج سایر محققان نیز این موضوع را تایید می‌کنند (۸ و ۲۲). نتایج بررسی شدت چرا بر روی گیاه کلید و گونه‌های خوشخوراک نشان داد که شدت چرا برروی گونه‌های با درجه خوشخوراکی متفاوت در دو سال ارزیابی تمامی سطح هر یک از قطعات یکنواخت بوده و حتی گیاهانی مانند *Salvia limbata* و *Acanthopylom bracteatum* که جز گیاهان درجه III و غیرخوشخوراک محسوب می‌شوند به مقدار کافی توسط دام مورد استفاده قرار گرفته اند، بررسی وزن دام‌ها حاکی از آن است که به افزایش وزن آنها گرچه از نظر آماری معنی‌دار نبود، همواره جهت صعودی دارد، میزان این افزایش در قطعات مختلف متفاوت است. دلیل این افزایش وزن راهپیمایی کم دام در داخل قطعات و نزدیک بودن آبشخور و دلیل تفاوت در میزان افزایش وزن به مرحله فنولوژیکی گیاهان هر قطعه و درصد پوشش متفات گیاهان با خوشخوراکی مختلف بر می‌گردد. نتایج حاصل از مشاهده رفتار چرایی دام نشان می‌دهد که دام‌ها در روزهای اول ورود به حصار اقدام به تلاش جهت خروج از آن می‌نمایند اما با چند شوک وارد شده در مراحل بعدی همواره فاصله خود با حصار را رعایت

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

می‌کنند. مشاهده رفتار چرایی نشان می‌دهد دام بدون هدایت چوپان زمان بیشتری را در شبانه روز صرف چرا می‌کند، که با نتایج لی[1] و همکاران (۲۰۰۹)، امستاتر و همکاران (۲۰۱۱) در مورد چرای طبیعی دام و کاهش هزینه‌ها همخوانی دارد. آزمایش توانایی حصار در کنترل دام‌هایی با خصوصیات ظاهری متفاوت و حتی تعداد بیشتر که امید است در سالهای آینده در صورت تامین اعتبار این تحقیقات انجام گیرد. نتایج نشان داد در عمل لازم نیست تمام سیم ها برق دار باشند بنابراین لازم است با توجه به رفتار دام، در مورد هر نوع دام انتخاب مناسب برای تعداد سیم‌ها و ارتفاع آنها و برق دار کردن آنها صورت گیرد تا مصرف انرژی به حداقل برسد. به عنوان مثال، برای گوسفند که در این مطالعه استفاده شد، برق دار کردن دو ردیف وسط کافی به نظر می رسید. ردیف پایین به دلیل نزدیک بودن با علوفه و سطح زمین بهتر است برق دار نباشند. در مواردیکه ارتفاع دام کم باشد می باید حتما تمهیداتی برای جلوگیری از اتصال گیاهان سبز اندیشید. چنانچه از دامهای پر جنب و جوش تر مثل بز استفاده شود با مطالعه رفتار چرائی آن شاید بهتر باشد سیم ردیف بالا نیز برق دار شود تا حیوان توانای عبور از حصار را نداشته باشد. حصار الکتریکی علاوه بر ایجاد امکان استفاده از گیاهان داروئی، به دلیل طراحی بر پایه فنولوژی گیاهی سبب جلوگیری از چرا زودرس و بیش از ظرفیت مرتع می‌شود.

References

1. Allen, T., B. Godfry & B. Darwin, 1986. Forage Utilization Cost Differentials in a Ranch Operation: A Case Study, Journal of Range Management 39(l).
2. Amirnejad, H. & H. Rafiee., 2008. Financial Analysis and Evaluation of Rangeland Management Projects in Siah Teloo of Behshahr. Journal of Rangeland, 1(4): 412-422. (In Persian)
3. Ansari, N., J. Seyed Akhlaghi & M. Fayaz, 2008. Effects of legal and organization factors, resource management and social groups on the degradation of renewable natural resources., Journal of Rangeland, 1(4): 423-438. (In Persian)
4. Arzani, H., H. Azarnivand., A. Mehrabi., A. Nikkhah & F. L. Dehkordi, 2007. The minimum rangeland area required for pastoralism in Semnan province. Pajouhesh & Sazandegi, 74:107–113.
5. Arzani, H., M. Layeghi., E. Alizadeh., H. Azarnivand & M. Jafari, 2015. Setting range management for multi-purpose use by electric fence. Sixth National Conference on pasture and rangeland in Iran.
6. Arzani, H., M. Mosayebi & A. Nikkhah, 2009. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 12 (46). 349-360.
7. Arzani, H. & GH. Sanjari, 1999. Investigation on Minimum Rangeland Area Required for Sistanian Nomads. Proceeding of XIX International Grassland Congress.
8. Baghestani Mibodi, N., H. Arzani & A. Nikkhah, 2008. Effects of grazing intensity on forage intake and performance of goats in Steppe Rangelands of Yazd, Journal of Pajohrsh & Sazandegi, 18(4): 2-11.
9. Barani, H., 2004. Reckoning an analyzing of custom orders in order to range management unites. The 3th international congress of range and range management, Tehran, Iran, 283-288.
10. Cuomo, G. J., M.V. Rudstrom., P.R. Peterson., D.G. Johnson., A. Singh & C.C. Sheaffer, 2005. Initiation date and nitrogen rate for stockpiling smooth bromegrass in the north-central USA. Agron. J. 97:1194–1201. doi:10.2134.
11. Davidson, R.L., 1964. Theoretical aspect of nitrogen economy in grazing experiment. Journal of British Grassland society, 19:273-280.
12. Journal of Renewable Energy Organization of Iran, 2014. 7(39).
13. Kadam, D.M., A.R. Dange & V.P. Khambalkar, 2011. Performance of solar power fencing system for agriculture. Journal of Agricultural Technology 2011, 7(5):1199-1209
14. Layeghi, M., 2015. Solar energy, Technology and Applications (Volume I)." Jahad daneshgahi Tehran press, 397 pp.

[1]- Lee

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]

15. Lee, C., M. John., J. Henshall, Tim., C. Wark Chris., T. Crossman, Matt., G. Reed, Heather., D. Brewer, Julian O'Grady, Andrew., D. Fisher, 2009. Associative learning by cattle to enable effective and ethical virtual fences, Applied Animal Behaviour Science, 119: (15-22).
16. MAFF., 1984. Energy allowances and feeding systems for ruminants. ADAS Reference Book 433.HMSO London.
17. Mahdavi, R., M. Khoshkalam & A. Emami Mibodi, 2011. Efficiency and productivity from the perspective of economic., university of Allame Tabatabaii press. 344 p.
18. Mulliniks, J. T., A.G. Rius., M.A. Edwards., S.R. Edwards., J.D. Hobbs & R.L.G. Nave, 2015. Improving efficiency of production in pasture- and range-based beef and dairy systems, Forages and Pastures Symposium, American Society of Animal Science, doi: 10.2527/jas, 2014-8595.
19. Phillips C.J.C., 2010. Principles of cattle production. CABI, Wallingford, United Kingdom
20. Poore, M. H., G.A. Benson., M.E. Scott & J.T. Green, 2000. Review of research on stockpiled fescue for beef cattle. In: Proc. 55th Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conf., Raleigh, NC. 45-57.
21. Saeedi Goraghani, H.R., H. Azarnivand., H. Arzani., H Rafie & H. Mehrabi, 2016. Evaluation of socio-economic factors influencing participation of Kerman tribes in the local markets dairy. Journal of Rangeland, 10(4): 387-396.
22. Sanadgol, A., 2006. The short-term effect of grazing system and intensity on forage quality in Bromus tomentellus species. Iranian Journal of Range and Desert Research, 10(2): 5-10.
23. Sorensen, B., 2004. Renewable Energy, Third Edition, Elsevier Science, 927 p.
24. Umstatter. C., 2011. The evolution of virtual fences: A review, Computers and Electronics in Agriculture, 75 (10-22).
25. Squires, V.R., 2012Rangeland stewardship in central Asia Balancing Improved livelihoods, biodiversity conservation and land protection. Published by Springer.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-22]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.10.3]