



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

ارائه مدل برآورد ظرفیت چرای کوتاه مدت و بلندمدت مرتع

جواد معتمدی^{۱*}، حسین ارزانی^۲

^{۱*} - نویسنده مسئول: دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، تهران، ایران

^۲ - استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

محاسبه اصولی ظرفیت چرا، مستلزم در نظر گرفتن عوامل موثر بر آن است. در پژوهش حاضر؛ با مدنظر قرار دادن عوامل موثر بر ظرفیت چرا، مدل‌های مفهومی برآورد کوتاه مدت و بلندمدت ظرفیت چرا که در عین حال به لحاظ سادگی، از قابلیت اجرایی و کاربردی توسط کارشناسان برخوردار باشد؛ طراحی گردید. نتایج محاسبه ظرفیت کوتاه مدت چرا در مراتع بیلاقی طالقان، نشان داد که روش رایج تعیین ظرفیت چرا در مطالعات مرتعداری که در آن به عوامل موثر بر ظرفیت چرا کمتر توجه می‌شود؛ ظرفیت چرا را بیش از حد برآورد می‌کند. برآورد تولید همه گونه‌ها با هم، مشکل اصلی در این روش است. زیرا سهم گونه‌ها و کلاس‌های گیاهی، در ترکیب گیاهی یکسان نمی‌باشد. همچنین به منظور تقویت گیاهان مرغوب، حفاظت خاک و ارتقای وضعیت پوشش گیاهی و لزوم در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی، حد بهره‌برداری مجاز نمی‌تواند ثابت در نظر گرفته شود. ضمن اینکه عدم توجه به اندازه جثه و میزان تحرک دام و کیفیت علوفه بر نیاز روزانه دام، از دیگر نواقص موجود است. مقادیر مربوط به علوفه قابل برداشت، بیانگر این است که در تیپ‌های گیاهی مختلف، مقدار علوفه در دسترس با توجه به کلاس خوشخوراکی و حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه، متفاوت است. بنابراین تعیین مقدار علوفه در دسترس، صرفاً بر مبنای یکی از ضرایب فوق صحیح نمی‌باشد. از مقدار برابر علوفه از گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی مشابه و در شرایط مشابه، مقدار انرژی متابولیکی متفاوت در هکتار بدست آمد. بنابراین علوفه در دسترس مشابه، به مفهوم ظرفیت چرای یکسان نیست. نتایج محاسبه ظرفیت بلندمدت چرا در مراتع نیمه استپی اصفهان نشان داد که مقدار تولید و پوشش گیاهی بین رویشگاه‌ها و در هر رویشگاه، بین سال‌های مختلف، نوسان زیادی دارد. این موضوع بیانگر آن است که با یک بار اندازه‌گیری تولید، نمی‌توان ظرفیت چرا را برای بلندمدت مشخص کرد. بسته به اینکه اندازه‌گیری در سال کم باران یا پر باران صورت گرفته باشد، ممکن است ظرفیت چرا کمتر یا بیشتر از ظرفیت متوسط تعیین شده باشد که منجر به هدر رفت علوفه یا تخریب مرتع در شرایط نرمال می‌گردد. اطلاعات مربوط به وضعیت خشکسالی رویشگاه‌ها، بیانگر این است که طول دوره آمار برداری (۶-۷ سال)، جهت تعیین متوسط



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

خوب تولید، مناسب و قابل اعتماد است. چرا که در طول دوره مذکور؛ هم خشکسالی، هم ترسالی و هم سال نرمال از نظر بارندگی تجربه شد. به عبارت دیگر، طول دوره آماری مورد بررسی، از نظر تکرار وقایع آب و هوایی، منطقی است. بر همین اساس، ظرفیت برآورد شده که بر اساس متوسط خوب تولید، اندازه‌گیری شده است؛ به گونه‌ای که اگر ۱۲ ماه پیاپی در منطقه خشکسالی اتفاق بیفتد؛ در عین حال که به پوشش گیاهی صدمه‌ای وارد نخواهد شد؛ دامدار هم متوجه خسارت چندانی نمی‌شود و مجبور به فروش بیش از اندازه دام‌های خود نخواهد شد. به طور کلی، ارائه مدل‌های ظرفیت چرا، سیستم‌های بیمه مراتع را قادر خواهد ساخت که خشکسالی‌ها را به نحو مطلوب مدیریت کنند. آنچه مسلم است، دسترسی به مدل‌های کوتاه مدت و بلندمدت ظرفیت چرا، در بسیاری موارد با محدودیت مواجه است و اطلاعات بیشتر در این مورد، نیاز به آن دارد که مدل‌های کوتاه مدت، عمومی شده و سپس به صورت روش‌های بلندمدت توسعه داده شوند.

کلمات کلیدی: ظرفیت چرا، تولید علوفه، حد بهره‌برداری مجاز، خوشخوراکی، کیفیت علوفه.

مقدمه

گزارشات موجود حاکی از آن است که مراتع کشور سیر قهقراپی طی می‌کند. این امر در درجه اول به زیادی دام در مرتع و در گام بعدی به فقدان مدیریت چرای مناسب، نسبت داده شده است. تعداد مناسب دام، مهم‌ترین بخش مرتعداری موفق است؛ به گونه‌ای که پیش شرط هر نوع مدیریتی در مرتع، تعادل دام و مرتع است؛ لذا مرتعدار باید مطمئن باشد که همیشه بین علوفه در دسترس و تعداد دام در مرتع، تعادل برقرار است. اما نوسان عوامل مورد توجه در تعیین ظرفیت چرا و در رأس آن‌ها، نوسان تولید علوفه به تبعیت از نوسانات آب و هوایی، دستیابی به این مهم را مشکل می‌سازد و همواره این سؤال مطرح است که، «استراتژی‌های تعیین ظرفیت چرا به منظور اطلاع از تعداد دام، چگونه باید باشد؟».

تولید علوفه مرتع با توجه به شرایط آب و هوایی سالیانه، نوسان دارد و این نوسان در جوامع گیاهی یکساله بسیار شدیدتر است. حد بهره‌برداری مجاز نیز بر حسب شرایط، متفاوت است. همچنین خوشخوراکی برای هر گونه، مطلق نیست. به این صورت که در سال‌های خشک، گیاه خشبی‌تر می‌شود و میزان برگ به ساقه کاهش می‌یابد و از خوشخوراکی گیاه کاسته می‌شود. طبیعتاً به دلیل این تغییرات، مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه نیز در سال‌های مختلف و همچنین در طول دوره رشد می‌تواند متغیر باشد. بنابراین واضح است که نمی‌توان ظرفیت ثابتی را برای همه سال‌ها در نظر گرفت و اگر هدف مدیریت؛ نگهداری و حفظ منابع پایه باشد، لازم است که هر ساله متناسب با ظرفیت چرا، تعداد دام مشخص شود. در این حالت همیشه بین علوفه در دسترس و تعداد دام، تعادل برقرار است؛ اما بیشترین تخریب در مرتع، زمانی اتفاق می‌افتد که در دوره‌های خشکسالی،



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

تعداد دام کاهش نیافته و یا اینکه حتی مرتع کلاً از دام خالی نمی‌گردد. در این شرایط، تعداد دام استفاده‌کننده از مراتع، بیش از توان تولیدی آن است و به فرسایش خاک و از بین رفتن پوشش گیاهی منجر می‌شود. همچنین در سال‌های پرباران که تولید علوفه بیشتر است، اگر تعداد دام در مرتع کم باشد؛ باعث هدر رفت قسمتی از علوفه تولیدی می‌گردد. بنابراین در هر زمان، یکی از وضعیت‌های فوق در حال رخداد است یا به وقوع پیوسته است. در غالب مراتع کشور، حالت دوم وجود دارد که باعث تخریب مراتع می‌گردد. یعنی شرایطی که تعداد دام استفاده‌کننده از مراتع، بیش از توان تولیدی آن است. پایداری حالت اول، زمانی است که بهره‌برداری از مرتع بر اساس حد بهره‌برداری مجاز ثابت صورت می‌گیرد. در این صورت چیزی که هر سال تغییر می‌کند؛ تعداد دام است و ممکن است اجباراً نوسان شدید دام را داشته باشیم. یعنی دامدار مجبور است که هر ساله تعداد دام خود را به مقدار زیاد نوسان دهد. در این شرایط هنگامی که توصیه می‌شود؛ تعداد دام زیاد شود؛ دامدار با رغبت تعداد دام خود را زیاد می‌کند؛ اما وقتی که باید تعداد دام خود را کم کند؛ دامدار از خود بی‌میلی نشان داده و ابتدا در انتظار شکسته شدن خشکسالی می‌ماند و زمانی به این نتیجه می‌رسد که لازم است تعداد دام را کاهش دهد که بر اثر فشار دام، مرتع به شدت تخریب شده است و به دلیل کمبود علوفه، دام‌ها کاهش وزن پیدا کرده و چون عرضه دام به بازار زیاد می‌گردد، قیمت گوشت نیز کم می‌شود و ضرر بسیاری متوجه دامدار می‌شود. بالعکس زمانی که می‌خواهد تعداد دام را افزایش دهد (زمان ترسالی)، به دلیل اینکه همه تمایل به خرید دام دارند، قیمت دام بیشتر است. این استراتژی، «استراتژی تعیین ظرفیت کوتاه مدت چرا» نامیده می‌شود.

بر اساس این استراتژی، هر دفعه اندازه‌گیری مرتع، برای همان سال اعتبار دارد و چون شرایط آب و هوایی ثابت نیست؛ هر سال باید به اندازه‌گیری و محاسبه ظرفیت چرا اقدام نمود که به منظور تعادل دام در مرتع، باید تعداد دام را به مقدار زیادی نوسان داد.

این امر، مشکلات اجتماعی و فنی مخصوص به خود را دارد. از لحاظ اجتماعی، دامدار چنین ریسکی نمی‌کند که یکسال تعداد دام را خیلی زیاد و یکسال خیلی کم کند. از لحاظ فنی نیز دولت چنین توانی را از لحاظ کارشناسی و اعتبارات ندارد که هر سال بخواهد مرتع را اندازه‌گیری کند و ضرر و زیان دامدار را جبران کند. پس یک روش علمی ممکن است از لحاظ تئوریک قابل قبول و بدون عیب باشد؛ اما از لحاظ مسائل اجتماعی قابل اعمال نباشد؛ لذا انتخاب استراتژی چرا باید با لحاظ مسائل اجتماعی صورت گیرد. برای رفع این نقیصه توصیه می‌شود که بهره‌برداری از مراتع در قالب استراتژی «تعیین ظرفیت بلندمدت چرا» یا «سیاست چرای حمایتی» صورت گیرد. منظور از چرای حمایتی این است؛ تعداد دامی که وارد مرتع می‌شوند؛ غالباً از ظرفیت چرای مرتع کمتر باشد. بر اساس این استراتژی، نوسان تعداد دام در هر سال کم خواهد بود و طبیعی است که حد بهره‌برداری مجاز نمی‌تواند ثابت فرض شود. با این فرض، در سال‌های خشک، میزان بهره‌برداری از مرتع، قدری بیش از حد بهره‌-



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بررداری مجاز و در سال‌های ترسالی، کمتر از حد بهره‌برداری مجاز خواهد بود و برای اینکه حتی اگر ۱۲ ماه پیاپی خشکسالی ادامه داشت؛ در عین حال که به مرتع آسیب چندانی وارد نشود و دامدار نیز متوجه ضرر و زیان شدید نگردد؛ باید متوسط تعداد دام برای دراز مدت با دقت کافی تعیین شود. بدین معنی که برای مرتع، ظرفیتی تعیین شود که حداقل در ۷۵ درصد از سال‌ها مناسب بوده و چرای مفرط اتفاق نیفتد. یعنی ظرفیتی که در هر چهار سال، حداقل برای سه سال مناسب باشد. برای این منظور لازم است که برای یک دوره چندساله، تولید مرتع را اندازه‌گیری و با انتخاب متوسط خوب تولید، ظرفیت چرا را محاسبه نمود. طول دوره آماری مذکور با توجه به نوسانات آب و هوایی برای هر اقلیم رویشی متفاوت خواهد بود. معمولاً طول این دوره برای شرایط اقلیمی کشور، ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود و فرض بر این است که در این دوره ۱۰ ساله؛ سال‌های نرمال، خشکسالی و ترسالی اتفاق می‌افتد؛ در غیر این صورت می‌توان دوره زمانی طولانی‌تری را در نظر گرفت.

بر اساس این سیاست، نیازی نمی‌باشد که هر سال ظرفیت چرا محاسبه شود؛ ولی با تعیین سال‌های خشکسالی، ترسالی و نرمال می‌توانیم، نوسان کمی (نوسان در حد زاد و ولد سالیانه) به تعداد دام بدهیم که در این صورت توسط دامدار قابل پذیرش است. به گونه‌ای که در خشکسالی‌ها، دامدار حدود ۲۵ درصد دام‌های خود را که معمولاً به تعداد تولید مثل می‌باشند؛ می‌فروشد و در ترسالی‌ها نیز حدود ۲۵ درصد دام‌هایش را زیاد می‌کند که این مقدار نوسان از طریق زاد و ولد امکان‌پذیر است و کافی است که دامدار درصدی از بره‌ها را بفروشد. این سیاست باعث می‌شود که در سال‌های ترسالی، میزان علوفه کمتر از حد بهره‌برداری مجاز، چرا شود؛ ولی در سال‌های خشکسالی، ممکن است بیشتر از آن چرا شود؛ لذا احتمال چرای مفرط وجود دارد که به علت احتمال اشتباه در برآورد ظرفیت چرا، با محاسبه شدت چرا و مقایسه آن با حد بهره‌برداری مجاز، می‌توان تعداد دام را تغییر داد. اگر شدت چرا بیشتر از حد بهره‌برداری مجاز باشد؛ به همان نسبت، تعداد دام برای سال آینده کم خواهد شد. بدیهی است در سال‌هایی که میزان تولید علوفه به علت زیادی نزولات افزایش خواهد یافت؛ این مقدار علوفه اضافی به عنوان لاشبرگ در سطح مراتع افزوده شده و باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک شده و افزایش تولید در سال‌های بعد را خواهد داشت (Arzani, ۱۹۹۴; Wilson و همکاران، ۱۹۸۴؛ معتمدی، ۱۳۹۰). بنابراین پژوهش حاضر با هدف معرفی نحوه محاسبه اصولی ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری انجام شد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

برای انجام پژوهش حاضر، مراتع بیلاقی طالقان و مراتع نیمه استپی گلستانکوه، وردشت و پشمکان در استان اصفهان به



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

عنوان مراتع معرف در نظر گرفته شد.

مراتع ییلاقی طالقان با متوسط بارندگی سالانه ۷۵۰-۴۵۰ میلی‌متر، در ناحیه رویشی ایران و تورانی و اقلیم رویشی البرز جنوبی واقع است و جزء مناطق رویشی نیمه استپی کشور می‌باشند که به عنوان مراتع ییلاقی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. دام غالب چراکننده در مراتع منطقه، گوسفند نژاد فشندی است. پوشش گیاهی منطقه بر اساس نمود ظاهری، گراس‌های پایا همراه با گونه‌های بوته‌ای (علف- بوته‌زار) است که در مقیاس ۱:۵۰۰۰ و بر مبنای نمود ظاهری، تعداد ۶۱ تیپ گیاهی با خصوصیات رویشگاهی متفاوت و مقادیر غیر یکسان معیارهای پوشش گیاهی، در مراتع منطقه پراکنش دارند (معمدی، ۱۳۹۰).

مراتع نیمه استپی اصفهان، جزء مناطق نیمه استپی طرح ملی «ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی» می‌باشند که در ناحیه رویشی ایران و تورانی و اقلیم رویشی شرق زاگرس واقع شده‌اند و به عنوان مراتع ییلاقی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. پوشش گیاهی مراتع گلستانکوه خوانسار با متوسط بارندگی سالانه ۴۱۹ میلی‌متر، بر اساس نمود ظاهری، بوته- علف‌زار است که تیپ گیاهی *Astragalus adscendens- Agropyron intermedium* با مساحت ۸۱۷۰۰ هکتار به عنوان معرف مراتع منطقه مدنظر قرار گرفت و اندازه‌گیری پوشش گیاهی در آن انجام شد. پوشش گیاهی مراتع منطقه وردشت سمیرم با متوسط بارندگی سالانه ۳۴۸ میلی‌متر، علف- بوته‌زار است که تیپ گیاهی *Bromus tomentellus- Scariola orientalis* با مساحت ۴۵۹۰ هکتار به عنوان معرف مراتع منطقه مدنظر قرار گرفت. مراتع پشمکان با متوسط بارندگی سالانه ۵۶۲ میلی‌متر، در منطقه سمیرم واقع است که پوشش گیاهی آن بر مبنای نمود ظاهری، بوته- علف‌زار است. تیپ گیاهی *Astragalus susianus- Bromus tomentellus* با مساحت ۴۰۵۰۰ هکتار به عنوان معرف مراتع برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی، مدنظر قرار گرفت (ارزانی، ۱۳۸۸).

روش بررسی

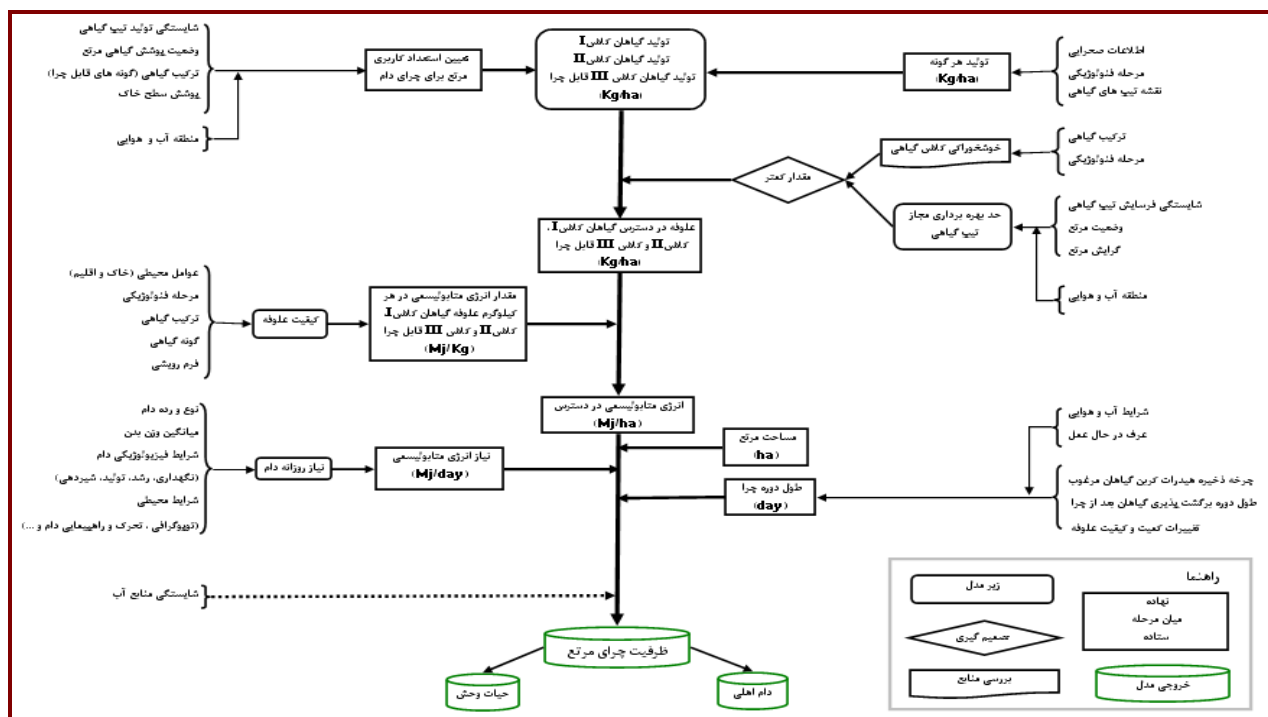
برای انجام پژوهش حاضر، ابتدا با در نظر گرفتن عوامل موثر بر ظرفیت چرا و استراتژی تعیین ظرفیت چرا، مدل‌های مفهومی نحوه محاسبه ظرفیت چرا، کوتاه مدت و بلندمدت مرتع، تشریح و بر مبنای آن‌ها، ظرفیت چرا، کوتاه مدت مراتع ییلاقی طالقان و بلندمدت مراتع نیمه استپی اصفهان برآورد شد.

مدل برآورد ظرفیت کوتاه مدت چرا

در این رابطه، عوامل موثر بر ظرفیت چرا، در چهار زیرمدل به نام‌های، مدل تولید علوفه، مدل حد بهره‌برداری مجاز، مدل کیفیت علوفه و مدل نیاز روزانه دام طبقه‌بندی شدند که تعیین ظرفیت چرا توسط آن در سه مرحله شامل: محاسبه انرژی متابولیسمی در دسترس، محاسبه نیاز روزانه دام و محاسبه ظرفیت چرا انجام می‌گیرد (جدول ۱؛ شکل ۱) (ارزانی و همکاران،

مدل برآورد ظرفیت بلندمدت چرا

مراحل محاسبه ظرفیت بلندمدت چرا (شکل ۲)، همانند نحوه محاسبه ظرفیت کوتاه مدت است؛ ولی در روش مذکور، به جای یکسال اندازه‌گیری تولید، آمار اندازه‌گیری تولید مرتع در چندین سال و در طول دوره آماری منطقی از نظر تکرار وقایع آب و هوایی موجود است؛ یعنی دوره‌ای که در آن سال‌های نرمال، خشکسالی و ترسالی اقلیمی در منطقه اتفاق افتاده است. طبیعی است که طول دوره آماری مذکور با توجه به نوسانات آب و هوایی برای هر اقلیم رویشی متفاوت خواهد بود. بنابراین ضرورت دارد که ابتدا متوسط خوب تولید مرتع، مشخص و سپس بر مبنای معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال مورد نظر و توجه به بارندگی سال‌های قبل و بعد آن، ظرفیت بلندمدت چرا محاسبه گردد (Arzani, ۱۹۹۴؛ معتمدی، ۱۳۹۰).



شکل ۱- مدل تعیین ظرفیت چرا کوتاه مدت مرتع

جدول ۱- روابط مورد استفاده در مدل ظرفیت چرا کوتاه مدت مرتع

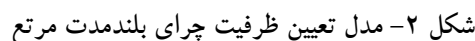
پارامتر	معادله*	رابطه
علافه در	$TotFY_{C_iH_i} (KgDMha^{-1}) = \sum_{p=i}^n FY_{SPH_i} (KgDMha^{-1})$	رابطه ۱



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

رابطه ۲	$TotFYa_{C_iH_i} (KgDMha^{-1}) = \sum_i^n Min(PI_{C_i} \& HC_{H_i}) TotFY_{C_iH_i} (KgDMha^{-1})$	دسترس
رابطه ۳	$TotFYa_{H_i} (Kg / DMha^{-1}) = \sum_i^n TotFYa_{C_iH_i} (Kg / DMha^{-1})$	
رابطه ۴	$CP\% = 6.25 \times N\%$	کیفیت علوفه
رابطه ۵	$DMD\% = 83.58 - 0.824(ADF\%) + 2.626(N\%)$	
رابطه ۶	$ME(Mj / KgDM) = 0.17(DMD\%) - 2$	
رابطه ۷	$ME_{C_iH_i} (Mj / KgDM) = \frac{\sum_i^n F\bar{Y}_{SPH_i} (Kg / DMha^{-1}) \times ME_{SPH_i} (Mj / KgDM)}{TotFYa_{C_iH_i} (Kg / DMha^{-1})}$	انرژی در دسترس
رابطه ۸	$MEa_{C_iH_i} (Mj / ha^{-1}) = \sum_i^n FYa_{C_iH_i} (Kg / DMha^{-1}) \times ME_{C_iH_i} (Mj / KgDM)$	
رابطه ۹	$TotMEa_{H_i} (Mj / ha^{-1}) = \sum_i^n TotMEa_{C_iH_i} (Mj / ha^{-1})$	
رابطه ۱۰	$\frac{(LAW)^{0.75}}{Y^{0.75}} = AUE$	معادل واحد دامی و نیاز
رابطه ۱۱	$ME = 1.8 + 0.1W$	روزانه دام
رابطه ۱۲	$GCau = \frac{TotMEa_{H_i} (Mj / ha^{-1}) \times S(ha)}{MEaum_{m_i} (Mj / day) \times GS(day)}$	محاسبه ظرفیت چرا

* متغیرهای مورد استفاده در روابط مذکور عبارتند از: $FY_{C_iH_i}$ = تولید علوفه هر کلاس گیاهی در تیپ گیاهی؛ $F\bar{Y}_{SPH_i}$ = میانگین تولید یک گونه در تیپ گیاهی؛ $FYa_{C_iH_i}$ = علوفه در دسترس هر کلاس گیاهی در تیپ گیاهی؛ PI_{C_i} = خوشخواری هر کلاس گیاهی (مقدار مذکور برای گیاهان یکساله قابل چرا و چندساله کلاس I، بیشتر از ۵۰ درصد و برای گیاهان کلاس II و کلاس III به ترتیب برابر ۳۰ و ۲۰ درصد گزارش می‌شود)؛ HC_{H_i} = ضریب حد بهره‌برداری مجاز هر تیپ گیاهی؛ FYa_{H_i} = علوفه در دسترس تیپ گیاهی؛ $CP\%$ = درصد پروتئین خام؛ $N\%$ = درصد نیتروژن؛ $DMD\%$ = درصد هضم پذیری ماده خشک؛ $ADF\%$ = درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی؛ $ME_{C_iH_i}$ = میانگین انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه هر کلاس گیاهی؛ ME_{SPH_i} = مقدار انرژی متابولیسمی هر گونه گیاهی در تیپ گیاهی؛ $MEa_{C_iH_i}$ = انرژی متابولیسمی در دسترس هر کلاس گیاهی در تیپ گیاهی؛ MEa_{H_i} = انرژی متابولیسمی در دسترس تیپ گیاهی؛ AUE = معادل واحد دامی؛ $(LAW)^{0.75}$ = وزن متابولیسمی نوع و رده دامی مورد نظر؛ $Y^{0.75}$ = وزن متابولیسمی واحد دامی کشور (گوسفند زنده بالغ غیر آبستن و شیرده با میانگین وزن ۵۰ کیلوگرم)؛ W = وزن دام به کیلوگرم؛ $GCau$ = ظرفیت چرا بر حسب واحد دامی؛ S = مساحت مرتع؛ $MEaum_{m_i}$ = انرژی متابولیسمی مورد نیاز معادل واحد دامی چرا کننده در مراتع منطقه در حالت نگهداری؛ G_s = طول فصل چرا



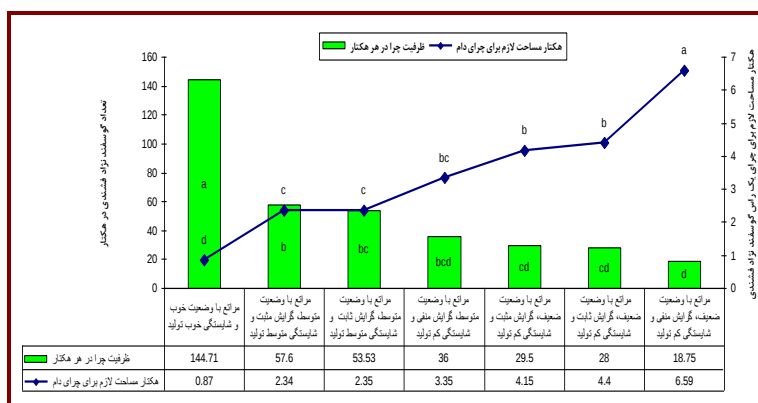
در پژوهش حاضر، ظرفیت چرای کوتاه مدت محاسبه شده بر اساس مدل، با روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری مقایسه گردید که برای این منظور از آزمون تی، استفاده شد. ضمن اینکه برای مقایسه ظرفیت چرا بین تیپ‌های گیاهی با وضعیت‌های متفاوت، از تجزیه واریانس استفاده شد.

ظرفیت چرای کوتاه مدت مراتع ییلاقی طالقان

نتایج ارائه شده (شکل ۳)، بیانگر آن است که مساحت لازم برای چرای یک رأس دام در یک دوره چرای ۱۲۰ روزه، در مراتعی با وضعیت ضعیف، گرایش منفی و شایستگی کم تولید؛ بیشتر از مراتعی با وضعیت و شایستگی خوب تولید است. مقدار مذکور برای مراتعی با وضعیت خوب، برابر ۰/۸۷ هکتار و برای مراتع با وضعیت ضعیف، گرایش منفی و شایستگی کم تولید، برابر ۶/۵۹ هکتار است. این امر در شرایطی است که ظرفیت چرا در هر هکتار از مراتع منطقه، روند متفاوتی نسبت به مساحت لازم برای چرای دام دارد. به گونه‌ای که ظرفیت چرا در هر هکتار از مراتع با وضعیت خوب، بیشتر از مراتع با وضعیت ضعیف و گرایش منفی است. مقدار مذکور برای مراتع با وضعیت خوب، به طور تقریبی برابر ۱۴۵ رأس گوسفند نژاد فشندی در هر هکتار و برای مراتعی با وضعیت ضعیف، گرایش منفی و خاک حساس به فرسایش، برابر ۱۹ رأس است. به طور کلی، ظرفیت چرای

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

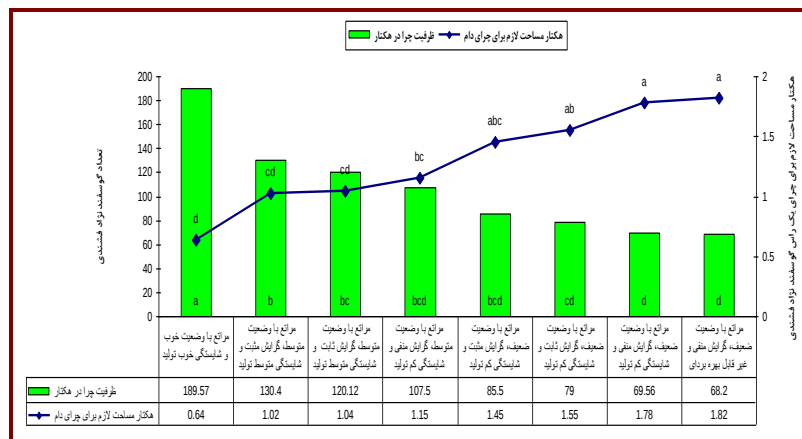
مراعات منطقه در طول مدت فصل چرا (چهار ماه)، معادل ۳۲۴۴۷ رأس گوسفند بالغ نژاد فشنودی به وزن ۶۰/۷ کیلوگرم است که با مدنظر قرار دادن مساحت مراعات قابل چرا، به طور میانگین، ۲/۱ هکتار از مراعات منطقه برای چرای یک رأس گوسفند نژاد فشنودی توصیه می شود.



شکل ۳- مساحت لازم برای چرای یک رأس دام در یک دوره چرای ۱۲۰ روزه و ظرفیت چرا در هر هکتار از مراعات بیلاقی طالقان بر مبنای نیاز انرژی متابولیسمی روزانه گوسفند نژاد فشنودی

ظرفیت چرای مراعات، بر مبنای روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح های مرتعداری (شکل ۴)، در طول مدت فصل چرا، معادل ۶۹۶۵۱ رأس گوسفند نژاد فشنودی است که با مدنظر قرار دادن مساحت مراعات، به طور میانگین، یک هکتار مرتع برای چرای یک رأس گوسفند فشنودی لازم است. بررسی آمار ارائه شده در خصوص تعداد دام مجاز در طرح های مرتعداری، نیز موید این امر است. در طرح های مذکور، مساحت لازم برای چرای یک رأس دام، یک هکتار در نظر گرفته شده، ولی در حال حاضر با توجه به تعداد دام موجود، به طور متوسط برای چرای هر رأس دام در یک دوره چرای چهار ماهه، ۰/۶ هکتار از مراعات منطقه اختصاص داده می شود که این امر، به چرای مفرط و تخریب مرتع می انجامد. بنابراین در روش رایج تعیین ظرفیت چرا نسبت به تعیین ظرفیت چرا بر اساس مدل ارائه شده، مساحت کمتری برای تأمین نیاز روزانه دام در نظر گرفته می شود.

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

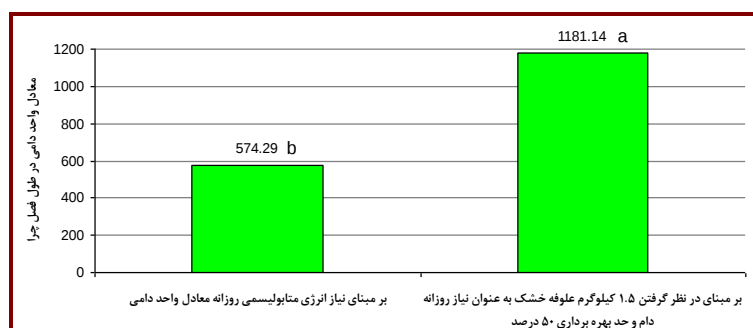


شکل ۴- مساحت لازم برای چرای یک رأس دام در یک دوره چرای ۱۲۰ روز و ظرفیت چرا در هر هکتار از مراتع بیلاقی طالقان بر

مبنای روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در روش رایج تعیین ظرفیت چرا، برای مراتع با وضعیت ضعیف، گرایش منفی و خاک حساس به فرسایش که غیرقابل بهره‌برداری می‌باشند؛ نیز ظرفیت چرا تعیین می‌گردد و به دام اجازه چرا داده می‌شود. طبیعی است برای مراتع مذکور، مساحت بیشتری به منظور تأمین نیاز روزانه دام چرا کننده در مراتع منطقه لازم است. زیرا کمیت و کیفیت علوفه مراتع مذکور نسبت به دیگر مراتع، از مطلوبیت کمتری برخوردار است.

میانگین مقادیر ظرفیت چرا توسط هر یک از روش‌های ذکر شده (شکل ۵)، نشان می‌دهد بیشترین مقدار متعلق به ظرفیت چرای محاسبه شده بر مبنای در نظر گرفتن ۱/۵ کیلوگرم علوفه خشک به عنوان نیاز روزانه دام و حد بهره‌برداری ۵۰ درصد و کمترین مقدار مربوط به میانگین ظرفیت چرای محاسبه شده بر مبنای نیاز انرژی متابولیسمی روزانه معادل واحد دامی است. بنابراین محاسبه ظرفیت چرا بدون توجه به کیفیت علوفه و عوامل موثر بر ظرفیت چرا، تعداد دام را بیش از اندازه برآورد می‌کند.



شکل ۵- مقایسه میانگین مقادیر ظرفیت چرا بر مبنای نیاز انرژی متابولیسمی روزانه معادل واحد دامی و در نظر گرفتن مقدار ۱/۵

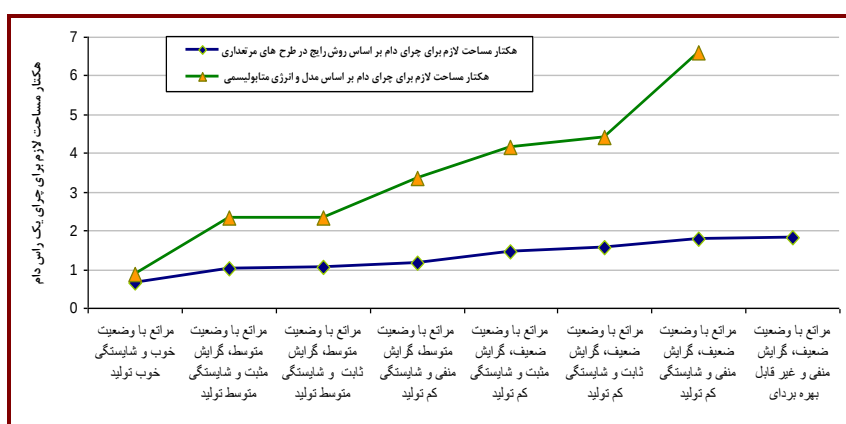
کیلوگرم علوفه خشک به عنوان نیاز روزانه دام و حد بهره‌برداری ۵۰ درصد (روش رایج در طرح‌های مرتعداری) در مراتع بیلاقی



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

طالقان

نتایج ارائه شده (شکل ۶)، نشان می‌دهد که کمترین مساحت لازم برای چرای دام، بر اساس روش رایج تعیین ظرفیت در طرح‌های مرتعداری و بیشترین مقدار، بر اساس تعیین ظرفیت چرا با توجه به مدل ارائه شده و بر مبنای کیفیت علوفه و در نظر گرفتن نیاز روزانه دام به انرژی متابولیسمی، محاسبه شد. طبیعی است هرچه مساحت بیشتری برای چرای یک رأس دام اختصاص داده شود، عملکرد دام بهتر خواهد بود و مرتع نیز تخریب نخواهد شد.



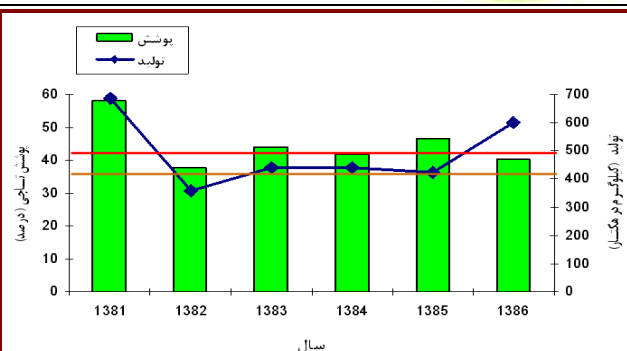
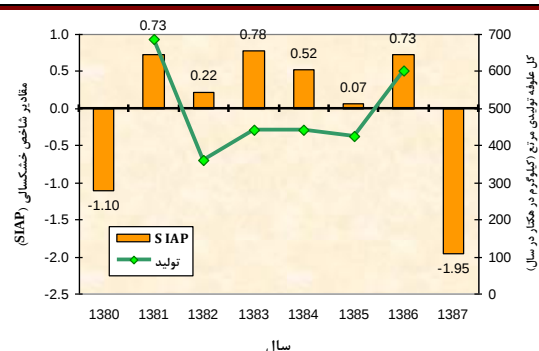
شکل ۶- مساحت لازم برای چرای یک رأس گوسفند نژاد فشنندی چرا کننده در مراتع ییلاقی طالقان بر مبنای روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح‌های مرتعداری و بر اساس مدل ارائه شده و در نظر گرفتن نیاز انرژی متابولیسمی روزانه دام

ظرفیت چرای بلندمدت مراتع نیمه استپی اصفهان

با توجه به مقادیر معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال‌های مورد مطالعه و با توجه به نحوه تعیین متوسط خوب تولید؛ تولید سال ۱۳۸۵ به عنوان متوسط خوب تولید مراتع منطقه گلستانکوه در نظر گرفته شد. مقدار مذکور برابر ۴۲۵ کیلوگرم در هکتار است (شکل ۷) و مربوط به سال نرمال از نظر بارندگی است و چون در سال بعد، ترسالی در منطقه رخ داده است (شکل ۸)، بنابراین اگر تعداد دام بر اساس آمار سال ۱۳۸۵ تعیین گردد، خسارتی به پوشش گیاهی وارد نخواهد شد و قادر به بازسازی ذخائر هیدرات کربن خود در سال بعد می‌باشند.



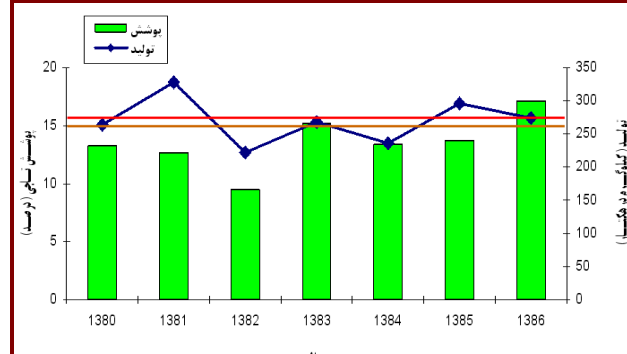
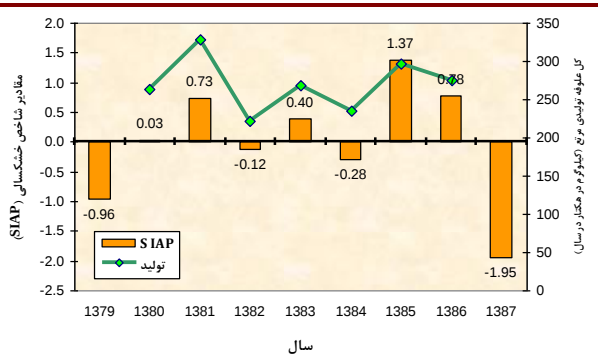
هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۸- تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و تولید علوفه در مراتع منطقه گلستانکوه خوانسار در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۷؛ خشکسالی و در سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶؛ ترسالی در منطقه اتفاق افتاده و سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۵، سال نرمال از نظر بارندگی می‌باشند.

شکل ۷- تغییرات تاج پوشش گیاهی و تولید مراتع گلستانکوه طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶
خط بالایی (قرمز)؛ متوسط تولید (۴۹۲ کیلوگرم در هکتار) و خط پایینی (قهوه‌ای)؛ متوسط خوب تولید (۴۲۵ کیلوگرم در هکتار) است.

متوسط خوب تولید مراتع وردشت سمیرم، ۲۶۳/۸ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد (شکل ۹) که مربوط به سال نرمال از نظر بارندگی است. نظر به اینکه در سال بعد یعنی سال ۱۳۸۱، ترسالی در منطقه رخ داده است (شکل ۱۰)، لذا اگر تعداد دام بر اساس آمار سال ۱۳۸۰ تعیین شود؛ ضمن عملکرد مطلوب دام، خسارتی به مرتع وارد نخواهد شد و پوشش گیاهی قادر به بازسازی ذخائر خود در سال بعد است. بر همین اساس، مقادیر معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۰ به منظور محاسبه ظرفیت بلندمدت مراتع منطقه، مدنظر قرار گرفت.



شکل ۱۰- تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و تولید علوفه در مراتع منطقه وردشت سمیرم در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۷؛ خشکسالی و در سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۳، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶؛ ترسالی در منطقه حاکم بوده و سال‌های ۱۳۸۰

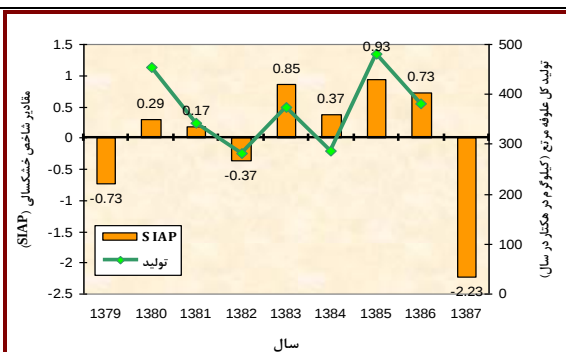
شکل ۹- تغییرات تاج پوشش گیاهی و تولید مراتع وردشت طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶
خط بالایی (قرمز)؛ متوسط تولید (۲۶۹/۸ کیلوگرم در هکتار) و خط پایینی (قهوه‌ای)؛ متوسط خوب تولید (۲۶۳/۸ کیلوگرم در هکتار) است.



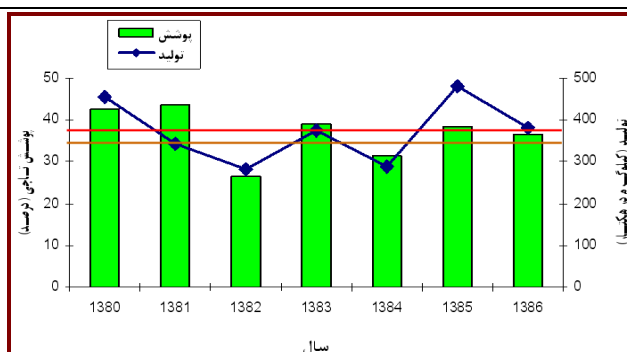
هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

و ۱۳۸۲، سال نرمال از نظر بارندگی می‌باشند.

تولید سال ۱۳۸۱ به عنوان متوسط خوب تولید مراتع پشمان سمیرم در نظر گرفته شد. مقدار مذکور برابر $343/3$ کیلوگرم در هکتار است (شکل ۱۱) و مربوط به سال نرمال از نظر بارندگی است. این امر در شرایطی است که در سال بعد یعنی سال ۱۳۸۲، خشکسالی خفیف در منطقه رخ داده است (شکل ۱۲) ولی این شرایط بیشتر از یکسال ادامه نداشته است و در سال‌های بعد، ترسالی در منطقه به وقوع پیوسته است. بنابراین چون خشکسالی بیشتر از ۱۲ ماه پیاپی در منطقه ادامه نداشته، محاسبه ظرفیت چرا بر مبنای معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال ۱۳۸۱، قابل اعتماد بوده و خسارتی به مرتع وارد نخواهد کرد و مشروط بر اینکه شدت دامگذاری متناسب با ظرفیت چرا باشد؛ پوشش گیاهی قادر به بازسازی ذخایر خود خواهد بود.



شکل ۱۲- تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و تولید علوفه در مراتع منطقه پشمان سمیرم در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۷؛ خشکسالی و در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶؛ ترسالی در منطقه اتفاق افتاده و سال ۱۳۸۱، سال نرمال از نظر بارندگی است.



شکل ۱۱- تغییرات تاج پوشش گیاهی و تولید مراتع پشمان طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶
خط بالایی (قرمز)؛ متوسط تولید $371/6$ کیلوگرم در هکتار و خط پایینی (قهوه‌ای)؛ متوسط خوب تولید $343/3$ کیلوگرم در هکتار است.

ظرفیت بلندمدت مراتع مورد بررسی، در جدول ۲، ارائه شده است. مقادیر مذکور با توجه به مقادیر معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال‌هایی که تولید آن‌ها به عنوان متوسط خوب تولید منطقه در نظر گرفته شده و بر مبنای عوامل موثر در مدل ظرفیت چرای بلندمدت (شکل ۲)، محاسبه شده است.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

جدول ۲- ظرفیت چرای بلندمدت مراتع نیمه استپی

سایت/رویشگاه /مکان مرتعی	مساحت (هکتار)	وضعیت مرتع	گرایش مرتع	کلاس شایستگی فرسایش	حد بهره برداری مجاز	متوسط خوب تولید	تولید (کیلوگرم در هکتار)			علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)		
							گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا	گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا
گلستانکوه	۸۱۷۰۰	خوب	ثابت	S ₂	۴۰	۴۲۵	۲۰/ ۱۱۳	۱۸/۴۰	۲۹۳/۴۰	۴۵/۲۸	۵/۲۶	۶۸/ ۵۸
وردشت	۴۵۹۰	متوسط	ثابت	S ₃	۲۰	۲۶۳/۸	۵۰/ ۱۰۷	۱۱/۲۰	۱۳/۲۹	۲۹/۰۲	۲۱/۵۰	۲/۲۴
پشمان	۴۰۵۰۰	متوسط	ثابت	S ₂	۲۵	۳۴۳/۳	۶۵/۱۸	۷۴/۵۴	۴۳/۶۱	۵۰/۹۰	۱۶/۳۰	۹۱/ ۱۴

ادامه جدول ۲- ظرفیت چرای بلندمدت مراتع نیمه استپی

سایت/رویشگاه /مکان مرتعی	مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک (مگا ژول بر کیلوگرم)			انرژی متابولیسمی در دسترس (مگا ژول در هکتار)	نیاز روزانه واحد دامی به انرژی متابولیسمی (مگا ژول در روز)	ظرفیت چرا (تعداد واحد دامی در هر هکتار در طول فصل چرا)	مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی در طول فصل چرا (هکتار)
	گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا				
گلستانکوه	۷/۱۵	۷/۰۱	۶/۸۱	۷۶۰/۲۴	۸/۳۶	۰/۸	۱/۳
وردشت	۷/۴۷	۶/۱۴	۶/۶۸	۳۶۳/۷۵	۸/۷۵	۰/۳	۳/۳
پشمان	۷/۴۸	۶/۷۳	۷/۳۵	۶۰۰/۰۲	۹/۴۲	۰/۵	۲/۰

با توجه به نتایج ارائه شده، ظرفیت بلندمدت مراتع مورد مطالعه در یک دوره چرای چهار ماهه به ترتیب برابر؛ ۰/۸، ۰/۳ و ۰/۵ واحد دامی در هکتار است که بیشترین مقدار متعلق به مراتع گلستانکوه خوانسار و کمترین مقدار مربوط به مراتع وردشت واقع در سمیرم سفلی است.

بحث و نتیجه گیری



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

نتایج حاصل از کاربرد مدل کوتاه مدت ظرفیت چرا در مراتع ییلاقی طالقان نشان داد که روش رایج تعیین ظرفیت چرا در مطالعات مرتعداری که در آن به عوامل موثر بر ظرفیت چرا کمتر توجه می‌شود؛ ظرفیت چرا را بیش از حد برآورد می‌کند. در این روش، از حاصل ضرب تولید کل علوفه در حد بهره‌برداری مجاز ثابت (معمولاً ۵۰ درصد)، علوفه قابل برداشت تیپ گیاهی محاسبه و از تقسیم مقدار مذکور بر ۱/۵ کیلوگرم علوفه خشک به عنوان نیاز روزانه دام، ظرفیت چرا محاسبه می‌شود. همچنین نتایج حاصل از مقایسه روش‌های تعیین ظرفیت چرا، نشان داد که ظرفیت چرای برآورد شده بر مبنای کمیت علوفه (روش رایج تعیین ظرفیت چرا)، بیشتر از ظرفیت برآورد شده بر مبنای کیفیت علوفه است که این امر بیانگر اهمیت کیفیت علوفه در تعیین ظرفیت چرا و مقدار مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی است. به گونه‌ای که مساحت اختصاص یافته برای چرای دام بر اساس کیفیت علوفه، همواره بیشتر از مساحت اختصاص یافته برای چرای دام بر مبنای کمیت علوفه خواهد بود. مقدار مذکور، بر اساس کیفیت علوفه، به طور میانگین معادل ۲/۱ هکتار توصیه می‌شود و بر اساس کمیت علوفه، یک هکتار از مراتع منطقه برای چرای یک رأس گوسفند بالغ (سه یا چهار ساله) نژاد فشنندی لازم است. در تأیید مطالب مذکور، گزارش شده که اگر اختصاص مساحت مرتع برای چرای دام، بر اساس کیفیت علوفه و نیاز انرژی متابولیسمی دام چراکننده در مرتع باشد؛ سطح بیشتری به هر واحد دامی اختصاص خواهد یافت (ارزانی و ناصری، ۱۳۸۸). بنابراین برآورد نیاز روزانه دام و مقدار مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی در هر منطقه، بدون توجه به کیفیت علوفه گیاهان آن منطقه که تحت تأثیر ترکیب گیاهی است؛ میسر نیست و لازم است در ارزیابی گونه‌های علوفه‌ای به منظور تولیدات دامی، کیفیت علوفه به اندازه کمیت آن مورد توجه قرار گیرد. در تأیید موارد فوق، باغستانی و همکاران (۱۳۸۳)، نیز به منظور مطالعه اثر شدت‌های چرای بز بر پوشش گیاهی مراتع استپی منطقه نیر استان یزد، سطح قطعات آزمایشی برای شدت دامگذاری متعادل را بر اساس؛ مقدار انرژی متابولیسمی در دسترس و با توجه به نیاز انرژی متابولیسمی مورد نیاز دام غالب چراکننده در مراتع منطقه در طول فصل چرا در نظر گرفتند. به طور کلی، مقدار مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی در طول فصل چرا بر مبنای انرژی متابولیسمی، در تیپ‌هایی با وضعیت خوب، گرایش مثبت و شایستگی خوب تولید، همواره کمتر از تیپ‌هایی با وضعیت ضعیف، گرایش منفی و شایستگی کم تولید است. ظرفیت چرای محاسبه شده توسط مدل، زمانی قابل کاربرد است که مراتع مورد بررسی از نظر کمیت و کیفیت منابع آب و به ویژه دسترسی به منابع آب، دارای محدودیت نباشد. در صورت محدودیت قابل جبران نظیر پراکنش آبشخورها، ضرورت دارد که ابتدا محدودیت موجود، برطرف و سپس اجازه چرای دام صادر گردد.

نتایج حاصل از کاربرد مدل بلندمدت ظرفیت چرا در مراتع نیمه استپی اصفهان نشان داد که مقدار تولید و پوشش گیاهی بین رویشگاه‌ها و در هر رویشگاه، بین سال‌های مختلف، نوسان دارد. شدت نوسان در مراتع منطقه وردشت سمیرم که ترکیب گیاهی



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

مرتع به مقدار زیادی از فورب‌ها تشکیل شده، بیش از نوسان پوشش گیاهی و تولید در مراتع منطقه گلستانکوه و پشمکان است. این موضوع بیانگر این است که با یک بار اندازه‌گیری تولید، نمی‌توان ظرفیت چرا را برای مدت طولانی مشخص کرد. بسته به این که اندازه‌گیری در سال کم باران یا پر باران صورت گرفته باشد؛ ممکن است ظرفیت چرا کمتر یا بیشتر از ظرفیت متوسط تعیین شده باشد که منجر به هدر رفت علوفه یا تخریب مرتع در شرایط نرمال می‌گردد. با توجه به مقادیر معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال‌های مورد بررسی، تولید سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به عنوان متوسط خوب تولید مراتع منطقه گلستانکوه، وردشت و پشمکان در نظر گرفته شد. متوسط خوب تولید رویشگاه‌های مورد مطالعه به ترتیب؛ ۴۲۵، ۲۶۳/۸ و ۳۴۳/۳ کیلوگرم در هکتار است که با توجه به آن‌ها، ظرفیت بلندمدت مراتع مذکور در یک دوره چرای چهار ماهه به ترتیب برابر؛ ۰/۸، ۰/۳ و ۰/۵ واحد دامی در هکتار است. طبیعی است که به علت ویژگی‌های اقلیمی بهتر و به تبع آن ترکیب گیاهی مطلوب، مقدار مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی در طول فصل چرا در منطقه گلستانکوه، کمتر از مراتع منطقه سمیرم باشد. بر این اساس، مقدار مساحت لازم برای چرای یک واحد دامی در یک دوره چرای چهار ماهه، در مراتع گلستانکوه، وردشت و پشمکان به ترتیب؛ ۱/۳، ۳/۳ و ۲/۰ هکتار است. اطلاعات مربوط به وضعیت خشکسالی رویشگاه‌های مورد مطالعه بیانگر این است که طول دوره آماربرداری از مراتع مورد مطالعه، جهت تعیین متوسط خوب تولید و به تبع آن تعیین ظرفیت بلندمدت مرتع، مناسب و قابل اعتماد است؛ چرا که در طول دوره مذکور، هم خشکسالی، هم ترسالی و هم سال نرمال از نظر بارندگی در مراتع منطقه تجربه شد. به عبارت دیگر، طول دوره‌های مورد بررسی، از نظر تکرار وقایع آب و هوایی، منطقی می‌باشند. بر همین اساس، ظرفیت برآورد شده که بر اساس متوسط خوب تولید در سال‌های مورد بررسی اندازه‌گیری شده، به گونه‌ای است که اگر ۱۲ ماه پیاپی در مراتع منطقه خشکسالی اتفاق بیفتد؛ در عین حال که به پوشش گیاهی صدمه‌ای وارد نخواهد شد؛ دامدار هم متوجه خسارت چندانی نمی‌شود و مجبور به فروش بیش از اندازه دام‌های خود نخواهد شد.

آنچه مسلم است برای محاسبه ظرفیت بلندمدت چرا، وجود اطلاعات درازمدت از مقدار تولید علوفه مرتع، از ملزومات اساسی است. این موضوع در شرایطی که آمار مربوط به تولید مراتع، بسیار پراکنده و اندازه‌گیری‌های مرتعی بسیار نامناسب صورت گرفته است؛ برآورد تولید از طریق اطلاعات هواشناسی را محدود و لزوم ایجاد سایت‌های ارزیابی در مناطق معرف برای برنامه‌ریزی‌های بلندمدت را خاطر نشان می‌کند. چرا که مشکل عمده مدیریتی در مراتع کشور، عدم ارزیابی‌های مستمر و شناخت کافی از پتانسیل مراتع است. به همین دلیل برنامه‌ریزی‌های سالیانه بدون توجه به مشکلات خشکسالی و پیش‌بینی ذخیره علوفه در سال‌های ترسالی که تنها در کوتاه مدت معتبر خواهد بود و عدم ارائه طرح‌های مدیریتی بلندمدت را می‌توان یکی از مسائل اساسی مدیریت مراتع کشور دانست.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

خشکسالی پدیده‌ای است؛ واقعی و طبیعی که هرچند سال با شدت کم یا زیاد در منطقه‌ای محدود یا وسیع در کشور اتفاق می‌افتد. آنچه مهم است، این است که مرتعداران وقوع خشکسالی را در برنامه مدیریت خود پیش‌بینی کرده باشند تا به گونه‌ای با آن مواجه شوند که نه مرتع زیاد تخریب شود و نه ضرر جبران ناپذیری را متحمل شوند. همچنین لازم است در سیستم بیمه، برنامه حمایت به موقع و مناسب از مرتعداران وجود داشته باشد تا در سال وقوع خشکسالی نیازی به اتخاذ تصمیم و تدوین مقررات که خود وقت‌گیر و عموماً پس از اتفاقات خسارت خشکسالی مهیا می‌گردد؛ نباشد. بر همین اساس، ارائه مدل‌های ظرفیت چرا، سیستم‌های بیمه مراتع را قادر خواهد ساخت که خشکسالی‌ها را به نحو مطلوب مدیریت کنند.

آنچه مسلم است، دسترسی به مدل‌های کوتاه مدت و بلندمدت ظرفیت چرا، در بسیاری موارد با محدودیت مواجه است و اطلاعات بیشتر در این مورد، نیاز به آن دارد که مدل‌های کوتاه مدت ظرفیت چرا، عمومی شده و سپس به صورت روش‌های بلند مدت توسعه داده شوند. تبیین موضوع فوق در قالب چندین طرح پژوهشی در مناطق مختلف روستایی کشور و به دنبال آن مشخص شدن بهترین روش اندازه‌گیری (مدل محاسبه) ظرفیت چرا که از نظر زمانی و اقتصادی مقرون به صرفه بوده و در عین حال از لحاظ آماری از دقت کافی برخوردار باشد؛ نقطه آغاز و راهنمای مناسبی در برقراری تعادل دام و مرتع خواهد بود که در پژوهش حاضر به این مورد پرداخته شده است.

در پژوهش حاضر به لحاظ اینکه از سایت‌های (مکان/رویشگاه‌های) مورد مطالعه در یک دوره درازمدت، آمار اندازه‌گیری پوشش گیاهی و تولید مرتع در دسترس است که بر مبنای آن می‌توان متوسط خوب تولید و به تبع آن ظرفیت بلندمدت مرتع (ظرفیت متوسط خوب) را برآورد کرد؛ نیاز به ارائه روابط آماری و استفاده از اطلاعات اقلیمی به منظور اطلاع از تولید مرتع نمی‌باشد؛ اما برای مناطقی که هیچگونه اندازه‌گیری از پوشش گیاهی و تولید مرتع در دسترس نمی‌باشد یا مانند طرح‌های مرتعداری که صرفاً برای یکسال اندازه‌گیری صورت گرفته است و بخواهیم که از تولید بلندمدت یا پتانسیل تولید مرتع اطلاع داشته باشیم، ضروری است که ضریب شاخص رویشگاهی با استفاده از شاخص‌های مهم اقلیمی مشخص و به تبع آن سایت-اندکس تولید در هر منطقه، تعیین گردد. در مطالعه حاضر با توجه به مقدار تولید مرتع در سال‌های گذشته، متوسط خوب تولید مشخص و بر مبنای اندازه‌گیری‌های سال مورد نظر، ظرفیت بلندمدت مرتع محاسبه گردید. در این خصوص، مقایسه بارندگی سال مورد نظر با آمار بارندگی سال‌های گذشته منطقه ضروری است و هر سال باید با توجه به شرایط بارندگی از نظر ترسالی و خشکسالی، توجه دامداران را نسبت به کم یا زیاد کردن دام جلب نمود. در تائید این امر، Holechek و همکاران (۲۰۰۴)، گزارش می‌دهند که مسائل واقعی تعیین ظرفیت چرا، مربوط به تغییرپذیری بارندگی طی سال‌ها و تغییرپذیری پوشش گیاهی بین واحدهای اراضی است. در تعیین ظرفیت چرا باید شرایط بارندگی‌ها در سال‌های قبل و در سال جاری مدنظر قرار گیرد و به



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

همین دلیل نمونه‌گیری پوشش گیاهی مطلوب باید معدل یک دوره سه ساله باشد؛ اما در واقعیت این امر، نیازها و هزینه‌های کوتاه مدت، اغلب استفاده از داده‌های هر سال را الزامی می‌سازد. تحت این شرایط اگر بارندگی‌ها ۲۰ درصد زیر یا بالای معدل سالیانه قرار گیرد؛ باید تعدیلاتی در تولید علوفه در جهت کاهش یا افزایش صورت گیرد.

به منظور مدنظر قرار دادن تغییرپذیری بارندگی در برنامه‌ریزی‌های دراز مدت مرتع، ضرورت دارد که در سال‌های خشک، تعداد دام اندکی کمتر و در ترسالی‌ها، اندکی بیشتر از ظرفیت مشخص شده وارد مرتع شود. در این خصوص معمولاً توصیه می‌شود که در خشکسالی‌ها، حدود ۲۵ درصد دام‌ها (که معمولاً به تعداد تولید مثل می‌باشند) فروخته شوند و در ترسالی‌ها نیز حدود ۲۵ درصد به تعداد دام‌ها اضافه شود که این مقدار نوسان از طریق زاد و ولد امکان‌پذیر است و کافی است که دامدار درصدی از بره‌ها را نفروشد (معمدی، ۱۳۹۰؛ Wilson و همکاران، ۱۹۸۴؛ Richardson، ۲۰۰۴؛ Karen و همکاران، ۲۰۰۶). برای این منظور در سال‌های استثنایی و برای شرایطی که خشکسالی بیش از یکسال ادامه داشته باشد؛ توصیه می‌شود که با پیش‌بینی وقوع خشکسالی در برنامه‌های مدیریت مرتع، از تخریب مرتع و ضرر دامدار جلوگیری شود؛ اما سؤال متداول در چنین شرایطی این است که چطور می‌توان دانست که آیا خشکسالی در سال‌های بعد ادامه دارد یا خیر؟ از نظر هیدرولوژیکی، چنانچه سطح آب مخازن (سدهای کوچک و بزرگ) و سطح آب سفره آب زیرزمینی در یک منطقه طی سال‌های متمادی کاهش پیدا کند؛ می‌توان کاهش سطوح آب سطحی و زیرزمینی را به عنوان شاخص‌های مهم خشکسالی و ادامه آن دانست. از طرفی عقیده بر این است که دوره خشکسالی در مراتع، حتی در صورت مشاهده چنین شاخص‌هایی در منطقه، تا زمانی که باران کافی برای تأمین رطوبت خاک عمقی مراتع وجود دارد؛ در سال‌های بعد ادامه نخواهد داشت. معمولاً بارندگی‌های سنگین، رواناب سطحی را برای ذخیره در مخازن سدها تولید می‌کنند؛ ولی این بارندگی‌ها ممکن است سطوح رطوبت عمقی خاک را افزایش ندهد. در واقع مقدار رطوبت عمقی پروفیل خاک در میزان رشد گیاهان و تولید مرتع طی دوره‌های خشک، نقش مهمی را ایفا می‌کند. اگر بارندگی از نظر مقدار و در یک دوره طولانی مدت به مقدار کافی در مرتع اتفاق بیافتد و رطوبت خاک را تا ۱۵۰ سانتی‌متر و بیشتر احیا و یا تأمین کند؛ سایر علائم خشکسالی از قبیل کاهش سطوح آب مخازن سدها یا کاهش سطح سفره آب زمینی در منطقه را نمی‌توان به عنوان وجود دوره خشکسالی در مرتع دانست. با فرض این که احیای رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین اهداف معقول در مدیریت دوره خشکسالی یا مدیریت پس از خشکسالی می‌باشد؛ مهم‌ترین کار؛ احیای پوشش گیاهی (پوشش سطح خاک) است؛ چون مقدار و نوع پوشش گیاهی تأثیر بسیار زیادی در میزان ذخیره برگابی و نرخ نفوذ آب در داخل لایه‌های فوقانی خاک دارد. به عبارت دیگر، میزان شدت خشکسالی خاک^۱ بستگی به میزان رطوبت و دمای لایه‌های

^۱ Soil Drought



فوقانی خاک مراتع دارد که در این راستا معمولاً این گونه مطرح می‌شود که چه مقدار پوشش خاک کافی است؟ این مقدار به طور معمول، به مشخصات بافت خاک و توپوگرافی منطقه بستگی دارد؛ اما طبق یک قاعده کلی، حداقل ۵۰ تا ۶۰ درصد مواد آلی پوشش‌دهنده سطح خاک را می‌توان در نظر گرفت. ضمن این که مقادیر بهینه علوفه چرا نشده در مراتع مختلف، متفاوت است. برای مثال در مراتع بیابانی مقدار ۱۱۳ کیلوگرم در هکتار، برای علفزار کوتاه از ۱۳۶ تا ۲۲۶ کیلوگرم در هکتار و برای علفزار بلند از ۵۴۴ تا ۶۸۰ کیلوگرم در هکتار، توصیه شده است [برای توضیحات بیشتر به سایت زیر مراجعه شود]. آنچه مسلم است؛ یافتن پاسخ مشخص برای هر یک از سؤالات فوق، مستلزم اندازه‌گیری درازمدت معیارهای پوشش گیاهی و شاخص‌های خاک در زمان‌های مشخص در مکان‌های معرف در مناطق مختلف آب و هوایی است. بنابراین با اندازه‌گیری درازمدت مقادیر معیارهای پوشش گیاهی در مکان‌های معرف مناطق مختلف آب و هوایی کشور و به تبع آن اطلاع از متوسط خوب تولید مناطق مورد مطالعه، می‌توان ظرفیت بلندمدت مراتع در مناطق مختلف اکولوژیک را محاسبه و از نتایج مذکور در برنامه‌های مدیریتی دام و مرتع و واگذاری مراتع در چهارچوب طرح‌های مرتعداری به بهره‌برداران استفاده کرد. در این خصوص، نتایج حاصل از طرح ملی ارزیابی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی و طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور که توسط موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به انجام رسیده و برای مساحت زیادی از کشور، نتایج آن ارائه گردیده، مفید می‌باشند. از نتایج ارائه شده در طرح‌های مذکور و پژوهش حاضر، می‌توان در امر بیمه مراتع و به ویژه برآورد خسارت خشکسالی بر مراتع، استفاده نمود. هم اکنون، صندوق بیمه محصولات کشاورزی، مراتعی را تحت پوشش قرار می‌دهد که شایستگی چرا نداشته و یا اینکه از تولید بلند مدت آن‌ها اطلاعی در دست نمی‌باشد؛ در صورتی که ضرورت دارد؛ بر مبنای دستورالعمل‌های ذکر شده در این پژوهش در گام اول؛ شایستگی مراتع برای چرا مشخص گردد و در گام بعد؛ در مراتع قابل چرا، بر اساس مدل ارائه شده، ظرفیت بلندمدت محاسبه و بر مبنای آن حق بیمه و خسارت برای بهره‌بردار مشخص گردد. همچنین لازم است در سیستم بیمه، برنامه حمایت به موقع و مناسب از مرتعداران وجود داشته باشد تا در سال وقوع خشکسالی نیازی به اتخاذ تصمیم و تدوین مقررات که خود وقت‌گیر و عموماً پس از اتفاقات خسارت خشکسالی مهیا می‌گردد؛ نباشد. بر همین اساس ارائه مدل‌های ظرفیت چرا، سیستم‌های بیمه مراتع را قادر خواهد ساخت که خشکسالی‌ها را به نحو مطلوب مدیریت کنند.

از آنجایی که ظرفیت چرا در سال‌های مختلف بسته به شرایط فصلی (بارندگی) یکسان نیست؛ در طرح‌های مرتعداری تنها با یک بار اندازه‌گیری نباید ظرفیت چرا را تعیین نمود. به عبارت دیگر، یکسال اندازه‌گیری ظرفیت چرا، برای تدوین برنامه ۳۰ ساله طرح‌های مرتعداری، کافی نمی‌باشد؛ ولی به دلیل محدود بودن امکانات و وسعت زیاد مراتع و علمی نبودن اندازه‌گیری



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

سالانه تولید مراتع، توصیه می‌گردد که؛ کارشناسان هنگام اندازه‌گیری ظرفیت چرا، به آمار بارندگی ۱۰ سال گذشته منطقه مورد نظر نیز توجه کرده، سپس ظرفیت چرا را محاسبه نمایند. همچنین می‌توان در سطوح وسیع، هر ساله با استفاده از اطلاعات رقومی ماهواره، میزان پوشش و تولید مراتع را در گروه‌های گیاهی برآورد کرد و اطلاعات لازم را در اختیار مروجین جهت انتقال به مرتعداران قرار داد. در این خصوص لازم است برای هر منطقه با استفاده از آمار زمینی یک دوره چندساله و قرار دادن در مقابل آمار رقومی همزمان با اندازه‌گیری زمینی، شاخص‌های گیاهی مناسب هر منطقه را انتخاب و در سال‌های بعد با شدت کمتر اندازه‌گیری زمینی با استفاده از اطلاعات ماهواره، تولید و پوشش را مورد ارزیابی قرار داد. همچنین در ادارات ترویج، گروه مروجین مدیریت مرتع تقویت گردد و جهت بهبود وضعیت مراتع، مرتعداران را به گونه‌ای آموزش دهند که ضمن رعایت زمان مناسب و روش چرای مناسب، تعداد دام در مرتع، فشار چرا را نسبت به میزان علوفه برداشتی از گونه‌های مرغوب مرتعی و شادابی این گیاهان تنظیم نمایند و هر سال با توجه به شرایط بارندگی، توجه دامداران را نسبت به کم یا زیاد کردن دام جلب نمایند که مروجین باید خود از دانش مرتعداری کافی برخوردار باشند.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

منابع

ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. گزارش طرح ملی ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

ارزانی، ح.، ناصری، ک.الف.، ۱۳۸۸. چرای دام در مرتع و چراگاه. انتشارات دانشگاه تهران.

ارزانی، ح.، ترکان، ج.، پوزش، ح.، چاهکی، م.ر.، ۱۳۸۸. گزارش نهایی طرح معرفی و تبیین نقش عوامل موثر بر ظرفیت چرا. معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز.

باغستانی، ن.، ارزانی، ح.، نیکخواه، ع.، ۱۳۸۴. بررسی اثرات شدت‌های چرا بر میزان مصرف علوفه و عملکرد بز در مراتع استپی منطقه نیر استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی (در امور دام و آبزیان)، ۶۹: ۸۴-۹۶.

معتمدی، ج.، ۱۳۹۰. ارائه مدل کوتاه مدت و بلند مدت ظرفیت چرا برای تعادل دام و مرتع. رساله دوره دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Arzani, H., 1994. Some Aspects Of Estimating Short And Long Term Rangeland Carrying Capacity Of Western Division Of New South Wales. Ph.D. thesis, University of New South Wals, Australia.

Holechek, J.L., Pieper, R.D., Herbel, C.H., 2004. Range management (principles and practices), Prentice Hall, Englewood Cliff.

Karen, J.E., Sue, J.M., W.Richard, J.D., 2006. Karoo Veld: Ecology And Management, Briza Publication, Pretoria, South Africa.

Richardson, F.D., 2004. Simulation Models Of Rangelands Production Systems (Simple And Complex), Ph.D. thesis in applied mathematics, University of Cape Town, South Africa.

Wilson, A.D., Harrington, G.N. Beals, I.F., 1984. Grazing Management, In: Harrington, G.N., Wilson, A.D., Young, M.D., eds., Management of Australia's Rangelands, CSIRO.

A model of estimating short-term and long-term grazing capacity

J. Motamedi^{1*}, H.Arzani²



^{1*} Corresponding Author, Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

² Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran.

Abstract

Principled and accurate estimation of grazing capacity requires considering all the influential factors. In the present study, regarding the influential factors on the grazing capacity, conceptual models of short-term and long-term estimation of the grazing capacity that were functionally simple to be used by the experts throughout the country were designed. The results obtained from the employment of short-term grazing capacity model in summer rangelands of Taleghan, indicated that the common method of determining the grazing capacity in range management studies (in which the factors influencing the grazing capacity are less attended to) overestimates the grazing capacity. Estimating the production of all the species together is the main difficulty in determining the amount of produced pasture forage in this way since the portion of species and, consequently, the plant classes are not equal in the vegetative composition of the rangeland and in order to strengthen the quality plants, preserve soil, and promote the vegetation and climate, the degree of exploitation cannot be considered to be constant. Moreover, the lack of attention to animal body size, vegetation composition, forage quality, and the ratio of animal mobility to its daily requirement can be other factors in that regard. The quantities related to the harvestable forage of the studied rangelands demonstrate that at different vegetation types the amount of available forage differs according to the palatability class and the allowed exploitation limit. Therefore, determining the amount of available forage solely based on the above mentioned indices would not be correct and it is necessary to be taken into consideration while estimating the grazing capacity. Different amounts of metabolic energy are obtained per hectare from equal amounts of forage species with similar palatability and in the same conditions. So, the available forage that is



similar in the pastures is not an indicator of the identical grazing capacity. The results obtained from the use of long-term grazing capacity model in semi-steppe rangelands of Esfahan, showed that there are huge fluctuations of the amount of production and vegetation between habitats and also within them in different years. This demonstrates that the grazing capacity cannot be estimated for a long time with just one measurement of production. Depending on whether measurement has been carried out in a rainless or rainy year, the grazing capacity may be more or less than the average determined capacity which leads to the waste of forage or the destruction of pasture under normal conditions. The information related to the drought condition of the studied habitats indicates that the duration of the sampling period from the studied areas (6-7 years) are appropriate and reliable for determining the good average production and, consequently, determining the long-term capacity of the pasture since, during that time, years with drought, wet periods and normal rainfall was experienced in rangelands. In other words, the studied statistical duration regarding the frequency of climatic events is reasonable. In this vein, the estimated capacity, which was measured on the basis of good average production during the investigated years, would not lead to any harm to the vegetation if drought occurs in the rangeland for 12 consecutive months. Accordingly, the farmer will not suffer a loss and not have to sell too much of his animals. Therefore, presenting grazing capacity models will enable the rangeland insurance systems to manage the droughts appropriately. It is evident that achieving short-term and long-term models of grazing capacity faces many limitations in many cases and gaining more information in this regard requires short-term models to be made public (generalized) and be developed as long-term methods.

Keywords: grazing capacity, forage production, allowed exploitation limit, palatability, forage quality.