



DOI: 10.22092/irj.2020.122534



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۰۴/۰۸
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۶/۰۳

ظرفیت چرای کوتاهمدت و بلندمدت مراتع جنوب غربی تفت، یزد

الهام فخمی^{۱*}، حسین ارزانی^۲ و جواد معتمدی^۳

چکیده

محاسبه صحیح ظرفیت چرای، برای بهره‌برداری اصولی از مراتع، از اهداف اساسی مدیریت مرتع است. در این پژوهش، ظرفیت چرای کوتاهمدت و بلندمدت مراتع جنوب غربی تفت، محاسبه و با روش رایج تعیین ظرفیت چرای در طرح‌های مرتع‌داری، مقایسه شد. برای این منظور، چهار ریشگاه در جنوب غربی تفت، انتخاب شد و علاوه بر میزان تولید علوفه گونه‌های مورد چرای دام، مقادیر سایر فاکتورهای مؤثر در محاسبه ظرفیت چرای نظیر کیفیت علوفه گونه‌ها و کلاس خوش‌خوراکی آن‌ها، حد بهره‌برداری مجاز ریشگاه‌ها و نیاز انرژی متابولیسمی روزانه دام غالب چراکننده در مرتع، اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد، ظرفیت چرای محاسبه‌شده به روش رایج در طرح‌های مرتع‌داری (۱۸۱۶ واحد دامی)، بیشتر از ظرفیت چرای کوتاهمدت (۱۳۶۷ واحد دامی) و بلندمدت (۱۰۳۰ واحد دامی) بود. این اختلاف، ناشی از عدم توجه به عوامل مؤثر در محاسبه ظرفیت چرای در طرح‌های مرتع‌داری است. این مسئله، سبب وجود دام مازاد می‌شود که منجر به چرای مفرط و در نهایت تخریب مراتع خواهد شد. بنابراین بهتر است برای محاسبه ظرفیت چرای، علاوه بر کمیت علوفه، کیفیت علوفه و نیاز انرژی متابولیسمی معادل واحد دامی چراکننده در مرتع نیز در نظر گرفته شود. همچنین توصیه می‌شود، به جای یک سال اندازه‌گیری تولید، میزان تولید بلندمدت مرتع، مبنای محاسبه ظرفیت چرای قرار گیرد تا تعادل دام و مرتع حفظ و از هدر رفت علوفه در ترسالی‌ها یا چرای بیش از حد دام در خشک‌سالی‌ها، جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: کمیت علوفه، کیفیت علوفه، طرح‌های مرتع‌داری، تعادل دام و مرتع.

Short-term and long-term grazing capacity of Taft southwestern rangelands, Yazd

E. Fakhimi^{1*}, H. Arzani² and J. Motamedi³

Abstract

For the proper use of rangelands, the correct calculation of grazing capacity is one of the main goals of rangeland management. In this study, the short-term and long-term grazing capacity of Taft southwestern rangelands were calculated and compared with the common method of determining grazing capacity in rangeland projects. For this purpose, four habitats were selected in the southwest of Taft, and while measuring the forage production, other factors influencing the grazing capacity such as forage quality and their class of palatability, the allowable use of habitats, and the daily metabolic energy needs of the predominant grazing livestock were measured. The results showed that the grazing capacity calculated in the common method (1816 animal units) was more than the short-term (1367 animal units) and long-term grazing capacity (1030 animal units). This difference is due to the lack of attention to the factors influencing the calculation of grazing capacity in rangeland projects. This has led to overgrazing and eventually destruction of rangelands. Therefore, to calculate the grazing capacity, besides forage quantity, it is better to consider the forage quality and the metabolic energy requirement equivalent to the grazing livestock unit in rangelands. Instead of measuring production in one year, it is recommended that long-term rangeland production be the basis for calculating grazing capacity to maintain livestock and rangeland balance and prevent forage loss in wet years or overgrazing in droughts.

Keywords: Forage quantity, forage quality, rangeland projects, livestock and rangeland balance.

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران. پست الکترونیک: elhamfakhimi@gmail.com

۲- استاد، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

1*- Corresponding author, Assistant professor, Research Division of Natural Resources, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, AREEO, Shahrekord, Iran, elhamfakhimi@gmail.com

2 - Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3- Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran



● مقدمه

تعداد دام مناسب، مهم‌ترین بخش دامداری موفق است. به طوری که تعادل دام و علوفه تولیدی، پیش شرط هر نوع مدیریت در مرتع است. بنابراین مرتع‌دار باید مطمئن باشد که همیشه بین علوفه در دسترس و تعداد دام در مرتع تعادل برقرار است، البته نوسان عوامل مورد توجه در تعیین ظرفیت چرای و در رأس آن‌ها نوسان تولید به دلیل نوسانات آب‌وهوایی در سال‌های مختلف، دستیابی به این مهم را مشکل می‌سازد (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸).

ظرفیت چرا، عبارت است از حداکثر تعداد دامی که می‌تواند در مرتع مشخص و در زمان معین چرا کند، بدون اینکه سبب تأثیر منفی بر کمیت و کیفیت پوشش گیاهی و تخریب خاک شود (Stoddart et al., 1975). نحوه محاسبه ظرفیت چرا، با مشکلاتی روبه‌روست که از جمله مهم‌ترین آن‌ها، عوامل دخیل در آن و نحوه محاسبه هریک از این عوامل است. استوارت و همکاران (۱۹۷۵) در برآورد ظرفیت چرا، به میزان ماده خشک، خوش‌خوراکی، نیاز روزانه دام، وضعیت مرتع، همچنین اهمیت کیفیت علوفه، اشاره نمودند. ارزانی (۱۹۹۴) از داده‌های مربوط به کمیت و کیفیت علوفه، وضعیت مرتع و نیاز غذایی دام، جهت ساختن مدل تعیین ظرفیت چرای کوتاه‌مدت و بلندمدت استفاده نمود. نتایج نشان داد که بدون در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر ظرفیت چرا، نظیر کیفیت علوفه، خوش‌خوراکی و وضعیت مرتع، برآورد دقیق ظرفیت چرا، ممکن نیست. هولچک و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که میزان تولید علوفه و نیاز دام برای تعیین ظرفیت چرا، دارای اهمیت است. ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۰) مدلی را برای تعیین ظرفیت چرای تپه‌های ساحلی واقع در مرز بلژیک و فرانسه ارائه کردند که در آن مساحت قابل دسترس، تولید علوفه، خوش‌خوراکی، ضریب برداشت مجاز، کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام دخیل بودند.

شکیب (۱۳۹۰) در مراتع منطقه سوهان واقع در اقلیم خشک و قره‌جقه واقع در اقلیم نیمه‌خشک خراسان رضوی، به این نتیجه رسید که دلیل اصلی تفاوت بین ظرفیت چرا با روش معمول و روش مبتنی بر محاسبه انرژی متابولیسمی، مقدار کم انرژی متابولیسمی گونه‌های گیاهی منطقه است. این عامل باعث می‌شود تأمین نیاز غذایی دام همراه با مصرف میزان بیشتری از علوفه باشد. ارزانی و همکاران (۱۳۹۳) در تعیین ظرفیت چرای مراتع سمیرم به این نتیجه رسیدند که بهتر است، جهت تعیین ظرفیت چرا از روش‌های مبتنی بر وضعیت، گرایش و کلاس‌های شایستگی فرسایش و انرژی متابولیسمی تپه گیاهی استفاده شود تا بین انرژی موجود در مرتع و ظرفیت چرای، تعادل برقرار و از هدر رفت علوفه و چرای بیش از حد جلوگیری شود. فخمی و همکاران (۱۳۹۷) در برآورد ظرفیت چرای بلندمدت مراتع با استفاده از دوروش معمول (استفاده از علوفه قابل دسترس) و عوامل مؤثر بر ظرفیت چرا (انرژی متابولیسمی) حوزه دهشیر استان یزد، به این نتیجه رسیدند که برآورد ظرفیت چرا به روش معمول و بدون در نظر گرفتن عوامل مؤثر، پایداری تولیدات دامی و بهره‌برداری از مراتع را تضمین نمی‌کند. حد بهره‌برداری مجاز کمیته است که تحت تأثیر عوامل متعددی است. رویل (۲۰۰۳)، میزان ۵۰ درصد بهره‌برداری را برای حمایت از پوشش گیاهی در مراتع دارای وضعیت خوب مناطق نیمه‌خشک ایالت آریزونا، آمریکا پیشنهاد داد. هولچک و همکاران (۲۰۰۴)، حد بهره‌برداری مجاز ۵۰ درصد را در علفزارهای مرطوب ایالات متحده صحیح می‌دانند، در حالی که این میزان بهره‌برداری در علفزارهای نیمه‌خشک سبب تخریب مرتع می‌شود. اگرچه این میزان، مبنای نظر مقدم (۱۳۸۷) برای بهره‌برداری از مراتع است، اما او اعتقاد دارد که در مناطق دارای پتانسیل فرسایشی زیاد این میزان باید کاهش یابد. اژدری و همکاران (۱۳۸۸) در مراتع طالقان حد بهره‌برداری مجاز را با استفاده از سه عامل وضعیت و گرایش مرتع و کلاس حساسیت خاک

به فرسایش تعیین کردند. در تحقیق آنها، حد بهره‌برداری مجاز تپه‌های گیاهی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد تعیین شد. آنها پیشنهاد کردند در مناطق خشک و نیمه‌خشک، حد بهره‌برداری مجاز کمتر در نظر گرفته شود. تعداد زیادی از این فاکتورها، که به طور مستقیم در تعیین ظرفیت چرا نقش دارند، در مدل‌های تعیین ظرفیت چرا مورد توجه قرار نمی‌گیرند. ضمن اینکه با توجه به نوسانات آب‌وهوایی و تأثیر آن بر تولید علوفه، از سیاست برآورد ظرفیت درآمدت در آن‌ها، پیروی نمی‌شود و اندازه‌گیری ظرفیت چرا، تنها در طول یک سال، برای تدوین برنامه بلندمدت مطالعات مرتع‌داری در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، برای تعیین تعداد دام مناسب در یک منطقه، ضروری است فاکتورهای ذکر شده در طراحی مدل محاسبه چرا مورد توجه قرار گیرد. در غیر این صورت، مدل ارائه شده، تعداد دام را به موجب تخریب مرتع و کاهش عملکرد دام خواهد شد (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸). اگرچه برای برآورد صحیح ظرفیت چرای مراتع، اجرای طرح‌های مرتع‌داری از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، در دستور کار قرار گرفته است ولی وجود محدودیت‌های مالی، استراتژیک و ...، سبب بروز مشکلاتی شده است، به این صورت که با یک بار اندازه‌گیری تولید، ظرفیت چرای مراتع را تعیین و مجوز بهره‌برداری بلندمدت را صادر می‌کنند، این کار مشکلات فنی، اقتصادی و اجتماعی زیادی در پی خواهد داشت. همچنین نوسانات ظرفیت چرا به‌ویژه در جوامع گیاهی مناطق خشک و نیمه‌خشک نشان داده است که چرای دائمی براساس تعیین ظرفیت کوتاه‌مدت حتی در سطح چرای پایین، نیز اجرایی نیست (Andrews, 1988; Diaz-Solis et al., 2006). بنابراین، از یک سو با توجه به نوسان مقدار تولید علوفه مراتع در سال‌های مختلف به دلیل نوسانات آب‌وهوایی و از سوی دیگر عدم امکان تغییر زیاد در تعداد دام به دلایل فنی، اقتصادی و اجتماعی و احتمال بالای تخریب مراتع در مواقع

خشک‌سالی، موجب شده تا رویکردی تحت عنوان ظرفیت چرای بلندمدت مورد توجه قرار گیرد. ظرفیت بلندمدت، ظرفیتی است که در ۷۰ درصد سال‌ها مناسب بوده است به طوری که چرای مفرط اتفاق نیفتد. ظرفیت بلندمدت براساس میزان تولید مرتع در یک دوره چند ساله (معمولاً ۱۰ ساله) و نوسان کم تعداد دام محاسبه می‌شود. در این صورت تعداد دام تعیین شده برای استفاده از مرتع به دلیل در نظر گرفتن اطلاعات چند ساله به واقعیت شرایط حاکم بر مرتع در بیشتر سال‌ها، نزدیک‌تر است (ارزانی، ۱۳۷۴). ارزانی (۱۹۹۴) با استفاده از داده‌های اقلیمی ۲۵ ساله، ضریب رشد را محاسبه و ارتباط آن را با تولید گیاهان مرتعی در یک مدل رگرسیونی مشخص کرد. این شاخص که تحت عنوان شاخص منطقه‌ای تولید نامیده شد، جهت برآورد تولید در سال‌های بعد مورد استفاده قرار گرفت. وی جهت برآورد تولید قابل برداشت،

خصوصیات مختلفی شامل خاک، توپوگرافی و عوامل بازدارنده دیگر را تعیین و در نهایت با استفاده از عوامل گیاهی و دامی نظیر کیفیت علوفه، خوش‌خوراکی و نیاز روزانه دام، ظرفیت بلندمدت چرا را محاسبه نمود. معتمدی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در تهیه مدل بلندمدت ظرفیت چرا، به این نتیجه رسیدند که روش رایج تعیین ظرفیت چرا در طرح‌های مرتع‌داری، ظرفیت چرا را بیش از حد برآورد می‌کند. از نظر آنها مشکل اصلی در تعیین مقدار علوفه تولیدی مرتع در این روش، برآورد تولید همه گونه‌ها با هم است، زیرا سهم گونه‌ها و به تبع آن کلاس‌های گیاهی در ترکیب گیاهی مرتع یکسان نیست.

بررسی منابع نشان می‌دهد که بهره‌برداری از مراتع نیازمند برنامه‌ریزی درست مدیریتی نظیر برآورد صحیح ظرفیت چرایی و تعادل دام و مرتع است. هدف از این پژوهش، بررسی روش‌های مختلف و معرفی بهترین

روش جهت برآورد ظرفیت چرایی در مراتع استپی حوزه جنوب غربی شهرستان تفت است.

● اقدامات و یافته‌ها

مراتع استپی مورد پژوهش، در جنوب غربی تفت و در موقعیت جغرافیایی $31^{\circ} 9'$ تا $31^{\circ} 26'$ عرض شمالی و $53^{\circ} 18'$ تا $53^{\circ} 39'$ طول شرقی، با مساحتی معادل ۸۷۴۷ هکتار، در متوسط ارتفاع حدود ۱۶۸۰ متری از سطح دریا، پراکنش دارند. با توجه به آمار دوره بیست ساله ایستگاه سینوپتیک علی‌آباد، متوسط بلندمدت بارندگی و دمای سالانه منطقه، به ترتیب ۱۸۰ میلی‌متر و ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، خشک و نیمه‌خشک است. طول دوره خشکی در منطقه، طبق منحنی آمبروترمیک ۸ ماه است. بیشترین درصد بارندگی مربوط به فصل زمستان بوده که علاوه بر ریزش باران، بارش‌های سنگین برف در نقاط مرتفع منطقه نظیر قله گلوپیک هم دیده می‌شود.



شکل ۱- نمایی از پوشش گیاهی مراتع جنوب غربی شهرستان تفت



شکل ۲- نمایی دیگر از پوشش گیاهی مراتع مورد مطالعه

محاسبه شد. به منظور اطلاع از مقدار علوفه تأمین‌کننده نیاز روزانه رده‌های مختلف دام چراکننده در منطقه (بز نژاد ندوشن)، ابتدا انرژی متابولیسمی موردنیاز آن‌ها در حالت نگهداری و در شرایط چرا در مرتع و با نظر گرفتن خصوصیات فیزیکی مراتع مورد مطالعه، فاصله بین آبشخورها و تراکم گیاهان و اعمال ضریب افزایش ۴۵ درصد (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۱) با استفاده از معادله پیشنهادی MAFF (۱۹۸۴) و با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$ME=1/8+0.1W$$

که در آن ME انرژی متابولیسمی موردنیاز دام به مگاژول در روز و در حالت نگهداری و W وزن زنده دام به کیلوگرم است. سپس با توجه به میانگین مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه گونه‌های مورد بررسی و سهم آن‌ها در ترکیب گیاهی مرتع در مرحله گل‌دهی، مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم

سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲، داخل ۶۰ پلات دو مترمربعی با فاصله ۳۰ متر از همدیگر در امتداد چهار ترانسکت ۴۵۰ متری، انجام شد. ضمن اندازه‌گیری درصد پوشش تاجی گونه‌های واقع در هر یک از پلات‌ها، مقدار تولید علوفه گونه‌های مورد چرای دام نیز در قالب روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از داده‌های پوشش تعیین شد. در این بررسی، همچنین از آمار و اطلاعات تولید ۱۰ ساله موجود در صندوق بیمه کشاورزی (سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۰)، جهت محاسبه تولید بلندمدت مراتع مورد نظر، استفاده شد. پس از اطلاع از مقدار تولید علوفه گونه‌های مورد چرای دام، مقادیر هر یک از عوامل مؤثر در تعیین ظرفیت چرا، طبق دستورالعمل‌های موجود (Arzani, 1994؛ ارزانی، ۱۳۸۸؛ معتمدی و همکاران، ۱۳۹۸) اندازه‌گیری و با استناد به آن‌ها، ظرفیت چرای کوتاه‌مدت و بلندمدت مرتع،

در مجموع، وجود چشم‌اندازهای مختلف به همراه دامنه وسیع تغییرات ارتفاعی (۱۵۵۰ تا ۲۴۳۰ متری از سطح دریا) و سازندهای مختلف زمین‌شناسی، منجر به تنوع خوب اقلیم و خاک و به دنبال آن پوشش گیاهی متنوع در منطقه شده است. سهم عمده گونه‌های موجود در ترکیب گیاهی منطقه را گونه‌های بوته‌ای‌ها و پهن‌برگان علفی نظیر؛ *Stachys*، *Artemisia sieberis*، *Hertia inflata*، *Lactuca orientalis*، *Astragalus inchrans*، *Acantholimon heratense* و *densis* تشکیل می‌دهند، گندمیان و گونه‌های درختی و درختچه‌ای، سهم اندکی در ترکیب گیاهی دارند. دام غالب چراکننده در مراتع منطقه نیز بز بومی نژاد ندوشن است و در موارد جزئی، گوسفند نائینی و بلوچی نیز در ترکیب گله وجود دارند. بررسی‌های پوشش گیاهی در فصل رویش



شکل ۳. نمایی از چرای دام غالب در منطقه مورد مطالعه

تعمیم به یک دوره آماری بلندمدت از نظر تکرار وقایع آب و هوایی یعنی دوره‌های ترسالی، خشک‌سالی و سال‌های نرمال از نظر بارندگی را دارد. مقدار محاسبه شده، به گونه‌ای تعیین می‌شود که حداقل در ۷۰ درصد سال‌ها، مناسب باشد و چرای مفرط اتفاق نیفتد. یعنی ظرفیتی که از هر چهار سال برای سه سال مناسب باشد. بنابراین به جای یک سال اندازه‌گیری تولید، آمار تولید مرتع در طول دوره آماری منطقی از نظر تکرار وقایع آب و هوایی در نظر گرفته می‌شود؛ معمولاً طول این دوره برای شرایط اقلیمی کشور، ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود و فرض بر این است که در این مدت، سال‌های نرمال، خشک‌سالی و ترسالی اتفاق می‌افتد، در غیر این صورت می‌توان دوره زمانی طولانی‌تری را در نظر گرفت (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۸؛ Arzani, 1994).

در نهایت از مجموع این مقادیر، کل انرژی متابولیسمی قابل استفاده به دست آمد. در تعیین ظرفیت چرای طرح‌های مرتع‌داری، به همه عوامل مؤثر در تعیین ظرفیت چرای، توجه نمی‌شود. مهم‌ترین اشکال این است که در این گونه طرح‌ها، ظرفیت چرای تنها بر مبنای کمیت علوفه، محاسبه می‌شود و مقدار ۲-۱/۵ کیلوگرم علوفه خشک به عنوان نیاز روزانه دام چراکننده در مرتع، در حالت‌های مختلف فیزیولوژی، در نظر گرفته می‌شود. در تعیین محاسبه اصولی ظرفیت چرای، تمامی عوامل مؤثر در نظر گرفته می‌شوند و علاوه بر کمیت علوفه، به کیفیت علوفه نیز توجه می‌شود. ظرفیت چرای کوتاه‌مدت، بر مبنای تولید علوفه سال جاری است و تنها برای یک سال، محاسبه می‌شود، در صورتی که ظرفیت چرای بلندمدت مرتع، بر مبنای تولید درازمدت مرتع است و مقدار محاسبه شده، قابلیت

علوفه خشک مراتع مورد چرای دام محاسبه و با مدنظر قرار دادن نیاز انرژی متابولیسمی روزانه رده‌های دام مذکور، مقدار علوفه تأمین‌کننده این نیاز برآورد شد. با توجه به اینکه تجزیه شیمیایی نمونه‌ها پیش‌ازین در منطقه توسط ارزانی و همکاران (۱۳۹۱) و رشتیان و همکاران (۱۳۹۲) انجام گرفته بود و نیز از آنجایی که تغییرات انرژی متابولیسمی گیاهان در طول سال‌های مختلف دارای تغییرات نامحسوسی است (ارزانی و همکاران، ۱۳۹۱)، بنابراین از اندازه‌گیری دوباره کیفیت علوفه در منطقه مذکور امتناع شد و از میزان انرژی متابولیسمی هر یک از گونه‌ها در مرحله گل‌دهی استفاده شد. با ضرب کردن انرژی متابولیسمی گونه‌ها در میزان تولید قابل استفاده هرگونه، انرژی متابولیسمی قابل استفاده برای هرگونه به دست آمد و از جمع کردن این مقادیر انرژی متابولیسمی قابل استفاده تیپ تعیین شد و

جدول ۱- ظرفیت چرای رایج در طرح‌های مرتع‌داری

ظرفیت چرا	نیاز روزانه واحد دامی به علوفه (کیلوگرم در روز)	علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)	تولید علوفه مورد چرای دام (کیلوگرم در هکتار)	حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه	گرایش مرتع	وضعیت مرتع	مساحت (هکتار)	رویشگاه/مکان مرتعی
۱۸۲۶	۱/۵	۲۴۹	۴۹۸	۵۰	مثبت	متوسط	۱۳۲۰	احمدآباد
۱۳۷۰	۱/۵	۱۳۷	۲۷۴	۵۰	ثابت	متوسط	۱۵۰۰	دره گازه
۱۴۸۰	۱/۵	۱۴۸	۲۹۶	۵۰	ثابت	متوسط	۱۸۰۰	عصمت‌آباد
۲۵۸۷	۱/۵	۱۴۵/۵	۲۹۱	۵۰	ثابت	ضعیف	۳۲۰۰	محمدآباد

جدول ۲- ظرفیت چرای کوتاه‌مدت رویشگاه‌ها

ظرفیت چرای کوتاه‌مدت رویشگاه‌ها	تولید (کیلوگرم در هکتار)			حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه	کلاس شلیستگی فرسایش	گرایش مرتع	وضعیت مرتع	مساحت (هکتار)	سایت/رویشگاه / مکان مرتعی
	گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا						
۵۸	۱۶۷	۴۱	۲۹۰	۵۰	S1	مثبت	متوسط	۱۳۲۰	احمدآباد
۲۳/۴	۱۲۸	۲۹	۱۱۷	۴۰	S2	ثابت	متوسط	۱۵۰۰	دره گازه
۲۹/۲	۱۲۶	۲۴	۱۴۶	۴۰	S2	ثابت	متوسط	۱۸۰۰	عصمت‌آباد
۲۹/۸	۱۳۱	۱۱	۱۴۹	۲۵	S3	ثابت	ضعیف	۳۲۰۰	محمدآباد

ادامه جدول ۲- ظرفیت چرای کوتاه‌مدت رویشگاه‌ها

ظرفیت چرا (تعداد واحد دامی در هر هکتار در طول فصل چرا)	نیاز روزانه واحد دامی به انرژی متابولیکی (مگاژول در روز)			انرژی متابولیکی در دسترس (مگاژول در هکتار)	مقدار انرژی متابولیکی در یک کیلوگرم علوفه خشک (مگاژول بر کیلوگرم)	رویشگاه /مکان مرتعی
	گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا			
۱۷۵۱	۶/۱	۶/۱	۶/۳۴	۹۷۰/۵۸	۶/۱۸	احمدآباد
۹۲۷	۶/۱	۶/۱	۵/۲۴	۴۵۲/۱	۵/۴۷	دره گازه
۱۳۸۶	۶/۱	۶/۱	۵/۵	۵۶۳/۵۱	۵/۲۷	عصمت‌آباد
۱۴,۲	۶/۱	۶/۱	۴/۷۵	۳۲۰/۴۹	۵/۱۲	محمدآباد

جدول ۳- ظرفیت چرای بلندمدت رویشگاه‌ها

رویشگاه / مکان مرتعی	مساحت (هکتار)	وضعیت مرتع	گرایش مرتع	کلاس شایستگی فرسایش	حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه	متوسط خوب تولید (کیلوگرم در هکتار)	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
احمدآباد	۱۳۲۰	متوسط	مثبت	S1	۵۰	۳۹۱	۱۰۵	۲۶	۲۶۰	۵۲/۵	۷/۸	۵۲
دره گازه	۱۵۰۰	متوسط	ثابت	S2	۴۰	۲۲۳	۹۶	۲۳	۱۰۴	۳۸/۴	۶/۹	۲۰/۸
عصمت آباد	۱۸۰۰	متوسط	ثابت	S2	۴۰	۲۴۹	۱۰۷	۱۸	۱۲۴	۴۲/۸	۵/۴	۲۴/۸
محمدآباد	۳۲۰۰	ضعیف	ثابت	S3	۲۵	۲۵۱	۱۱۰	۷	۱۳۴	۲۷/۵	۱/۴	۲۶/۸

ادامه جدول ۳- ظرفیت چرای بلندمدت رویشگاه‌ها

رویشگاه / مکان مرتعی	مقدار انرژی متابولیسمی در یک کیلوگرم علوفه خشک (مگاژول بر کیلوگرم)			انرژی متابولیسمی در دسترس (مگاژول در هکتار)	نیاز روزانه واحد دامی به انرژی متابولیسمی (مگاژول در روز)	ظرفیت چرا (تعداد واحد دامی در هر هکتار در طول فصل چرا)
	گیاهان کلاس I	گیاهان کلاس II	گیاهان کلاس III قابل چرا			
احمدآباد	۶/۱۸	۷/۰۶	۶/۳۴	۶۹۶/۵۱	۶/۱	۱۲۵۶
دره گازه	۵/۴۷	۵/۶۸	۵/۲۴	۳۵۸/۲۳	۶/۱	۷۴۴
عصمت آباد	۵/۲۷	۵/۱۸	۵/۵	۳۸۹/۹۲	۶/۱	۹۵۹
محمدآباد	۵/۱۲	۴/۹۸	۴/۷۵	۲۶۵/۵۷	۶/۱	۱۱۶۰

S1 = مقاوم به فرسایش؛ S2 = نسبتاً مقاوم به فرسایش و حساسیت متوسط به فرسایش؛ S3 = نسبتاً حساس به فرسایش؛ N = حساس به فرسایش خوش خوراکی گیاهان یک ساله و گیاهان کلاس I به منظور تعیین علوفه قابل برداشت، در همه وضعیت‌های مرتع، مساوی یا بیشتر از ۵۰ درصد؛ خوش خوراکی گیاهان کلاس II، ۳۰ درصد و خوش خوراکی گیاهان کلاس III قابل چرا، ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است.

هر رأس بز بالغ (۳ یا ۴ ساله) نژاد ندوشن، ۰/۶۳ واحد دامی گزارش می‌شود (ارزانی، ۱۳۸۸). طول مدت فصل چرا در مراتع مورد بررسی، ۱۲۰ روز در نظر گرفته شد.

نتایج حاصل از مقایسه روش‌های مختلف برآورد ظرفیت چرا، نشان داد که بین روش‌های مختلف با همدیگر، اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۴- مقایسه روش‌های مختلف تعیین ظرفیت چرای مراتع

روش محاسبه ظرفیت چرا	اشتباه معیار ± 0 میانگین ظرفیت چرای	t (سطح معنی‌داری)
روش رایج در طرح‌های مرتع‌داری	۱۸۱۵/۷۵ \pm ۳۲	۳/۶۲**
ظرفیت چرای کوتاه‌مدت	۱۳۶۶/۵ \pm ۶۸	
روش رایج در طرح‌های مرتع‌داری	۱۸۱۵/۷۵ \pm ۱۳۲	۵/۲۴**
ظرفیت چرای بلندمدت	۱۰۲۹/۷۵ \pm ۸۳	
ظرفیت چرای کوتاه‌مدت	۱۳۶۶/۵ \pm ۶۸	۲/۱۸*
ظرفیت چرای بلندمدت	۱۰۲۹/۷۵ \pm ۸۳	

* معنی‌داری در سطح پنج درصد، ** معنی‌داری در سطح یک درصد

دارای اختلاف معنی‌داری است. این نتیجه با نتایج ارزانی (۱۹۹۴)، معتمدی (۱۳۹۲) و ارزانی و همکاران (۱۳۹۳) همخوانی دارد. این اختلاف‌ها ناشی از تفاوت روش‌ها و ایجاد خطاهای نمونه‌گیری و غیرنمونه‌گیری در هر یک از داده‌های جمع‌آوری شده است (زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۹). در روش رایج در طرح مرتع‌داری، به عوامل مؤثر بر ظرفیت چرا کمتر توجه می‌شود و در نتیجه ظرفیت چرا را بیش از حد برآورد می‌کند. در واقع برآورد تولید همه گونه‌ها با هم مشکل اصلی این روش است، زیرا سهم گونه‌ها و کلاس‌های گیاهی در ترکیب گیاهی متفاوت است. همچنین در این روش جهت محاسبه علوفه قابل برداشت، حد بهره‌برداری مجاز

موازنه بین توان اکوسیستم و بهره‌برداری، منجر به پایداری اکوسیستم‌های مرتعی شود (Sangeda & Maliko, 2018). نتایج نشان داد که تعیین ظرفیت چرا به روش رایج در طرح مرتع‌داری با برآورد ظرفیت چرا به روش کوتاه‌مدت دارای اختلاف معنی‌داری است. این نتیجه در راستای نتایج تحقیقات ابراهیمی (۲۰۱۰)، شکیب (۱۳۹۰) و ارزانی و همکاران (۱۳۹۳) قرار دارد و نشان می‌دهد برآورد ظرفیت چرا به روش رایج در طرح مرتع‌داری، پایداری بهره‌برداری از مراتع را تضمین نمی‌کند. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که ظرفیت چرای طرح مرتع‌داری با ظرفیت چرای درازمدت محاسبه شده در این مطالعه،

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

تعیین نادرست ظرفیت چرا و عدم تعادل بین تعداد دام و ظرفیت چرا، از مهم‌ترین عوامل تخریب پوشش گیاهی و خاک مراتع است و باعث کاهش محصولات دامی می‌شود (Walker & Janssen, 2002).

تصحیح فرایند محاسبه ظرفیت چرا شامل رعایت اندازه نمونه درست در برآورد تولید، محاسبه دقیق حد بهره‌برداری مجاز با توجه به شرایط محیطی، توجه به کیفیت علوفه و انرژی متابولیسمی گیاهان و در نهایت محاسبه درست انرژی متابولیسمی موردنیاز دام در شرایط مختلف محیطی و وضعیت فیزیولوژیکی دام، می‌تواند ظرفیت محاسبه شده را به میزان واقعی نزدیک کند و با ایجاد



شکل ۴- نمایی از پوشش گیاهی مراتع احمد آباد نفت



شکل ۵- نمایی از پوشش گیاهی مراتع دره گازه نفت



شکل ۶- نمایی از پوشش گیاهی مراتع عصمت آباد تفت



شکل ۷- اندازه گیری پوشش گیاهی و تولید در مراتع جنوب عربی شهرستان تفت



ثابت (۵۰ درصد) است که به منظور تقویت گیاهان مرغوب، حفاظت خاک و ارتقای وضعیت پوشش گیاهی و لزوم توجه به شرایط آب و هوایی، ثابت در نظر گرفتن حد بهره‌برداری مجاز صحیح نیست. بخش مهمی از اختلاف بین ظرفیت‌های چرای محاسبه شده نیز، ناشی از نحوه محاسبه علوفه قابل استفاده در روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت چرای 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. روش اصولی این است که برای تعیین علوفه قابل دسترس، از بین حد بهره‌برداری مجاز و خوش‌خوراکی، عدد کوچک‌تر به عنوان ضریب تعدیل در تولید ضرب شود. بنابراین تعیین علوفه قابل دسترس تنها بر مبنای یکی از ضرایب فوق صحیح نیست. تحقیقات نشان داده است از مقدار برابر علوفه گیاهان با خوش‌خوراکی مشابه و شرایط یکسان، مقدار انرژی متابولیسمی متفاوت در هکتار به دست می‌آید. بنابراین میزان مشابه علوفه در دسترس، به معنی ظرفیت چرای یکسان نیست (معتدی و همکاران، ۱۳۹۸). استفاده از انرژی متابولیسمی جهت تعیین ارزش غذایی و علوفه قابل دسترس، به منطقی‌تر شدن و نزدیک‌تر شدن ظرفیت چرا به واقعیت کمک بسزایی می‌کند (Arzani, 1994). با استفاده از این شاخص می‌توان از چرای مفرط در مراتع جلوگیری کرد، مراتعی که انرژی متابولیسمی گونه‌های موجود در آن کم است و در نتیجه دام برای کسب انرژی متابولیسمی موردنیاز خود مجبور به چرای مفرط می‌شود، یا در مناطقی که انرژی متابولیسمی گونه‌های موجود در آن بیشتر از مقدار انرژی متابولیسمی موردنیاز دام منطقه است که می‌توان از هدر رفت علوفه جلوگیری نمود (Vallentine, 2011). نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد مقدار تولید



شکل ۸- نمایی از پوشش گیاهی مراتع محمدآباد تفت

Arzani, H., 1994. Some aspects of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of New South Wales. Ph.D. Thesis, University of New South Wales, Australia, 379p.

Andrews, M. H., 1988. Grazing impact in relation to livestock watering points. *Trends in Ecology and Evolution*, 3: 336-339.

Diaz-Solis, H., Kothmann, M. M., Grant, W. E. and De Luna-Villarreal, R., 2006. Application of a simple ecological sustainability simulator (SESS) as a management tool in the semi-arid rangelands of Northeastern Mexico. *Agricultural Systems*, 88: 514-527.

Ebrahimi, A., Milotic, T. and Hoffmann, M., 2010. A herbivore grazing capacity model accounting for spatio-temporal environmental variation: A tool for a more sustainable nature conservation and rangeland management. *Ecological Modelling*, 221: 900-910.

Holechek, J. L., Pieper, R. D. and Herbel, C. H., 2004. *Range management: principles and practices*. 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 607p.

MAFF, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, 1984. *Energy allowances and feeding system for ruminants*, ADAS reference book, HmsO, London, 98p.

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, 105p.

Sangeda, A. Z., Maleko, D. D., 2018. Rangeland condition and livestock carrying capacity under the traditional rotational grazing system in northern Tanzania. *Livestock Reserch for Rural Development*, 30 (5): 300-305

Stoddart, L. A., Smith, A. D. and Box, T. W., 1975. *Range Management*. McGraw- Hill Book Company, New York, USA, 234p.

Vallentine, J. F., 2001. *Grazing Management*, Academic Press, San Diego, 535p.

Walker, B. H. and Janssen, M. A., 2002. Rangelands, Pastoralists, and governments- Interlinked systems of people and nature. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 357: 719-725.

کوتاهمدت و درازمدت مرتع. اولین سمینار علمی ترویج منابع طبیعی، امور دام و آبزیان، محل تهران، تاریخ برگزاری: ۱۳۷۴، ۳۴۱-۳۲۷

ارزانی، ح.، نیکخواه، ع. و آذرینوند، ح.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح ملی تعیین اندازه واحد دامی و نیاز روزانه دام چرا کننده در مراتع کشور، سازمان پژوهش‌های علمی کشور، دانشگاه تهران، ۱۱۲ صفحه.

ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چراکننده از مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۵۴ صفحه.

ارزانی، ح.، خجسته، ف.، معتمدی، ج. و باغستانی‌میبدی، ن.، ۱۳۹۱. بررسی کیفیت علوفه و نیاز روزانه معادل واحد دامی چراکننده در مراتع ندوشن. *خشک بوم*، ۱۱(۱): ۱-۱۱.

ارزانی، ح.، اصلان‌پنجه، ب.، طویلی، ع.، زارع‌چاهوکی، م. ح.، مهاجری، ع. ر.، ۱۳۹۳. ظرفیت چرای کوتاهمدت و بلندمدت مراتع منطقه سمیرم اصفهان. *مرتج داری*، ۱۱(۳): ۱-۲۰.

اژدری، غ.، ارزانی، ح.، طویلی، ع. و جهانگیر، ف.، ۱۳۸۸. تعیین معیارهای میزان بهره‌برداری در تیپ‌های مختلف مراتع طالقان. *مرتج و آبخیزداری*، ۶۲(۳): ۳۲۹-۳۴۰.

زارع‌چاهوکی، م. ح.، ۱۳۸۹. روش‌های تحلیل چندمتغیره در نرم‌افزار Spss. انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران، ۳۱۰ صفحه.

رشتیان، آ.، مصداقی، م.، ۱۳۹۲. کیفیت علوفه گونه‌های مهم مرتعی در منطقه استپ مرکزی ایران. *تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، ۲۰(۲): ۲۸۴-۲۷۴.

شکیب، ح.، ۱۳۹۰. بررسی شرح خدمات طرح‌های مرتج داری در برآورد ظرفیت چرای (مطالعه موردی، مراتع قره‌جقه سوهان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتج داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۶۹ صفحه.

فخیمی، ا.، ارزانی، ح. و جوادی، س. ا.، ۱۳۹۷. برآورد تولید و ظرفیت چرای درازمدت با استفاده از الگوی بارش در مراتع استپی عباس‌آباد نفت. *گیاه و زیست‌بوم*، ۱۴(۵۴): ۷۲-۵۷.

مقدم، م. ر.، ۱۳۸۷. مرتع و مرتج داری. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۳۰ صفحه.

معتمدی، ج. ارزانی، ح.، ۱۳۹۲. تأثیر بلندمدت آب‌وهوایی بر ظرفیت چرای زیست‌بوم‌های مرتعی. دومین همایش تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط‌زیست، محل برگزاری: ارومیه: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، مرداد ۱۳۹۲، ارومیه.

معتمدی، ج.، ارزانی، ح.، جعفری، م.، فرح‌پور، م. و زارع‌چاهوکی، م. ح.، ۱۳۹۸. ارائه مدل برآورد ظرفیت چرای بلندمدت مراتع. *تحقیقات مرتع و*

و پوشش گیاهی در هر رویشگاه و بین آنها در سال‌های مختلف نوسان دارد. این موضوع بیانگر آن است که با یک بار اندازه‌گیری تولید، نمی‌توان ظرفیت چرا را برای بلندمدت مشخص نمود. بسته به اینکه اندازه‌گیری در سال کم‌باران یا پر باران انجام شده باشد، ممکن است ظرفیت چرا کمتر یا بیشتر از ظرفیت متوسط تعیین و منجر به هدر رفت علوفه یا تخریب مرتع در شرایط نرمال شود (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین با توجه به محدودیت امکانات و وسعت مراتع و علمی نبودن اندازه‌گیری سالانه تولید مراتع توصیه می‌شود کارشناسان هنگام اندازه‌گیری ظرفیت چرا به آمار بارندگی (۱۲-۱۰) سال گذشته منطقه موردنظر توجه و سپس ظرفیت چرا را محاسبه کنند. به منظور مدنظر قرار دادن بارندگی در برنامه‌ریزی بلندمدت مراتع، ضروری است در سال‌های خشک، اندکی کمتر و در ترسالی‌ها بیشتر از ظرفیت مشخص شده دام وارد مرتع شود. در این خصوص معمولاً توصیه می‌شود در خشک‌سالی‌ها حدود ۲۵ درصد گله (که معمولاً به میزان تولیدمثل گله است) فروخته شود و در ترسالی‌ها حدود ۲۵ درصد به تعداد دام اضافه شود که از طریق زادوولد امکان پذیر است (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۸؛ ارزانی، ۱۳۷۴؛ Richardson *et al.*, 2004). همچنین در سطوح بسیار وسیع مراتع می‌توان با استفاده از داده‌های رقوم‌ی ماهواره و استفاده از سنسور از دور میزان تولید مراتع را برآورد کرد و اطلاعات لازم را در اختیار یاوران تولید و مروجین پهنه جهت انتقال به مرتج‌داران قرار داد. همچنین توصیه می‌شود در ادارات ترویج، گروه مروجین مدیریت مرتع جهت آموزش به بهره‌برداران تقویت شوند تا بهره‌برداران ضمن رعایت زمان و روش مناسب چرای دام، تعداد دام و فشار چرا را نسبت به شرایط بارندگی و میزان علوفه قابل برداشت مراتع تنظیم کنند (ارزانی، ۱۳۷۴).

● منابع

ارزانی، ح.، ۱۳۷۴. معرفی جنبه‌هایی از تعیین ظرفیت