

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۲۰

ص ۳۷۰-۳۵۹

مطالعه تغییرات تولید و مصرف علوفه گونه

Bromus tomentellus Boiss. در مراتع کردان البرز.

- ❖ قادر کریمی؛ عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
- ❖ حسن یگانه؛ استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ❖ معصومه عباسی خالکی؛ دانشجوی دکتری دانشگاه محقق اردبیلی
- ❖ مهدی معمری*؛ دانشجوی دکتری مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ❖ هادی افرا؛ کارشناس ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

به منظور بررسی خصوصیات تولیدی و مقدار مصرف علوفه گیاه *Bromus tomentellus* Boiss. در مراحل مختلف فنولوژی توسط دام، این مطالعه به مدت چهار سال در مراتع کردان البرز انجام شد. بدین منظور، با شروع فصل چرا و ورود دام به مرتع، مقدار علوفه باقی مانده گونه از چرای دام تا زمان خروج دام از مرتع با فواصل یک‌ماهه برداشت شد و از تفاضل آن از تولید در داخل قطعه محصور مقدار مصرف گونه تعیین شد. سرانجام، به منظور تأثیر سال‌های مورد مطالعه و ماه‌های برداشت بر تولید و مصرف گونه تحت بررسی در منطقه مورد مطالعه، اعداد و ارقام به دست آمده تجزیه و تحلیل شد. به طور کلی، بر اساس نتایج به دست آمده، سال سوم و چهارم بیشترین مقدار و سال اول کمترین مقدار تولید را به خود اختصاص دادند. تغییرات مصرف این گونه در سال‌های مختلف نیز مشابه تولید بود. همچنین، دوره رشد و تولید علوفه گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در فصل بهار است و در اردیبهشت‌ماه به حداکثر مقدار خود می‌رسد و بعد از آن به سمت تیرماه روند نزولی طی می‌کند. در ماه‌های اردیبهشت و خرداد دام علوفه حاصل از این گونه را در حجم بالا مصرف می‌کند. هر چه به سمت تیرماه پیش می‌رویم، دام به مقدار بسیار کمی از این گیاه استفاده می‌کند. به نظر می‌رسد، با کامل شدن مراحل رشد، این گونه حالت خشبی پیدا می‌کند و دام تمایل کمتری به چرای آن دارد. در نتیجه، دام به مقدار کمی از آن مصرف می‌کند.

واژگان کلیدی: تولید علوفه، مراتع کردان، مصرف علوفه، *Bromus tomentellus* Boiss.

مقدمه

اکوسیستم‌های مرتعی عمده‌ترین بخش عرصه‌های گسترده کشور هستند. برای مدیریت صحیح این اکوسیستم‌ها شناخت کافی اجزای تشکیل دهنده و خصوصیات آن‌ها ضروری است. گیاهان یک‌ساله، دوساله، و دائمی با خصوصیات رویشی کمی و کیفی مختلف، فنولوژی‌های متفاوت، و نیز فرم‌های رویشی متنوع ترکیب گیاهی اکثر مراتع را تشکیل می‌دهند. بنابراین، هر یک از فرم‌های رویشی و نیز هر یک از گونه‌های هر فرم رویشی در دوره زمانی خاصی از دوره چرا فعال‌اند و تولید معینی دارند. بررسی تولید و مصرف این گیاهان و مدیریت صحیح آن‌ها به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب دام و مرتع ضروری به نظر می‌رسد. یکی از گیاهان علوفه‌ای مناسب برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه خشک مرتعی *Bromus tomentellus* Boiss. است. این گونه منبع مناسبی برای تأمین بخشی از خوراک دام کشور است. در اصلاح گراس‌ها افزایش عملکرد و کیفیت علوفه اهمیت ویژه‌ای دارد و یکی از اهداف اصلی در معرفی ارقام اصلاح شده به‌شمار می‌رود [۱۱]. گونه دائمی *Bromus tomentellus* Boiss. یا علف پشمکی گیاهی است از خانواده گندمیان که در اغلب مناطق نیمه‌استپی کشور به‌وفور دیده می‌شود. به طور کلی، *Bromus tomentellus* Boiss. گیاهی قوی با ریشه‌های مترکم و زیاد است. قدرت جوانه‌زنی بذر آن زیاد و کشت آن حتی در سال‌های خیلی خشک نیز موفقیت‌آمیز است. حدود ۳۵ سال است که این گیاه در شرایط بارندگی ۳۰۰ میلی‌متر در ارتفاع ۱۹۰۰

متری دماوند استقرار دارد و هر سال مقدار زیادی بذر تولید می‌کند. رویش این گیاه از اوایل فروردین شروع می‌شود و رشد رویشی آن تا اواخر اردیبهشت ادامه دارد. این گیاه قادر است دمای ۲۵- درجه سانتی‌گراد و ۴۰ درجه سانتی‌گراد را به‌خوبی تحمل کند [۲۱]. علف پشمکی یکی از گراس‌های پایا و خوش‌خوراک مراتع مناطق معتدله کشور است که، به علت خوش‌خوراکی، دام به میزان زیادی از آن مصرف می‌کند [۲۳].

رشد گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در مراتع استان تهران از اواسط اسفندماه شروع می‌شود و به ازای هر ۱۰۰۰ متر افزایش ارتفاع از سطح دریا حدود ۷ تا ۱۵ روز تأخیر رشد ملاحظه می‌شود [۹]. در فلور ایرانیکا ویژگی‌های گیاه‌شناسی این گونه تشریح و به پراکنش آن در عراق، افغانستان، پاکستان، قفقاز، و ایران اشاره شده است [۱۸]. در مطالعات اکولوژی گونه علف پشمکی بررسی و بیان شد که این گیاه در دامنه ارتفاعی ۲۳۰۰ - ۳۳۰۰ متر از سطح دریا رشد می‌کند و مرحله رسیدن بذر آن در اوایل تیرماه است. این گونه در اسیدیته ۴۷/۷ - ۷/۲۱ می‌روید. متوسط بارندگی در رویشگاه‌های این گیاه ۵۱۰ - ۶۵۳ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ۷/۲ درجه سانتی‌گراد است. مرحله رشد رویشی این گونه از اواسط فروردین تا اواسط اردیبهشت است و مرحله گل‌دهی آن از اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد و مرحله رسیدن بذر اواخر تیرماه است [۱۶]. گونه علف پشمکی دارای ریشه‌های قوی با ساقه‌های شکننده و در قاعده زانودار یا برافراشته با برگ‌های

دارد [۶]. از بین شاخص‌های مهم اقلیمی، بارندگی فصل رویش شاخص مهمی است که در تولید علوفه اثرگذار است و همبستگی مثبت و معنی‌داری با تولید علوفه دارد [۸]. در مطالعه‌ای دیگر تغییرات تولید، خوش‌خوراکی، و کیفیت علوفه در پنج تیپ گیاهی بررسی شد. بر اساس نتایج این مطالعه، تولید کمی و کیفی گیاهان در سال‌های مختلف و در دوره‌های مختلف یک فصل چرا متفاوت است. بنابراین، ظرفیت مراتع باید بر اساس تولید کمی و کیفی هر فصل چرا تعیین شود [۲]. در مطالعه‌ای اثر فاصله منابع آب شرب دام در مرتع از محل چرای دام بررسی شد. نتایج نشان داد دوری یا نزدیکی از منبع آب آثار مثبت و منفی بر مصرف علوفه دارد. هر چه این فاصله کوتاه‌تر باشد بر مصرف علوفه افزوده می‌شود و بر مرتع فشار بیشتری وارد می‌شود، ولی بر تولید دامی افزوده می‌شود [۱۱]. در مطالعه‌ای رفتار چرای دام در مراتع تگزاس بررسی شد و نتیجه گرفته شد که چرای دام‌ها تحت تأثیر کمیت و کیفیت علوفه و منابع آبی و نوع دام قرار می‌گیرد. محققان در این مطالعه بیان کردند که فقط بخشی از کل علوفه تولیدی مرتع را دام چرنده مصرف می‌کند [۱۵].

با وجود اهمیت فراوانی که گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در تأمین تولید علوفه و افزایش فرآورده‌های دامی و حفاظت خاک در بسیاری از تیپ‌های گیاهی مراتع بیلاقی کشور دارد، متأسفانه اطلاعات منتشرشده درباره خصوصیات تولیدی و مصرف آن نسبتاً کم است. بنابراین، هدف از این مطالعه بررسی خصوصیات تولیدی و مقدار مصرف

خطی و نوک‌دار است که بخش اعظم برگ‌ها در پایین ساقه مجتمع است و روی خاک را می‌پوشاند. این گونه از اهمیت خاصی در حفظ و احیای مراتع برخوردار است. علوفه این گیاه ارزش بسیار زیادی دارد و حتی می‌تواند جایگزین یونجه در رژیم غذایی دام‌های اهلی شود [۹]. در مطالعه‌ای تولید چراگاه *Bromus tomentellus* Boiss. و رفتار چرای گوسفند سنگسری تحت دو سیستم چرا و سه شدت چرا در ایستگاه تحقیقات مرتع همنند آبسرد بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که بخش عمده تولید گیاه در اوایل فصل چرا حادث می‌شود و دام در این ایام از افزایش وزن درخور توجهی برخوردار است، ولی با سپری شدن دوره رشد رویشی و ظهور کامل خوشه‌های گل‌زا رغبت دام به این گونه کم می‌شود و نه تنها افزایش وزنی را نشان نمی‌دهد، بلکه تا حدودی از وزن آن کاسته می‌شود. به هر حال، فقط در دو ماه اول رویش این گونه گوسفند سنگسری از آن مصرف می‌کند [۲۲]. محققان در مطالعه‌ای تولید کمی و کیفی چند مرتع (تیپ‌های *Bromus Festuca* *Hordeum* *Poa stipa* *Astragalus annuals* *Festuca Astragalus annual Astragalus Bromus, grass*) و نیاز غذایی گوسفند را در منطقه الشتر بررسی کردند. محققان نتیجه گرفتند که میزان انرژی تولیدی مراتع مذکور در حد متوسط است و احتیاجات غذایی دام را تأمین می‌کند، ولی این انرژی در حد نگهداری دام است. بنابراین، در حالت آبستنی و شیردهی نیاز به تغذیه دستی است. گذشته از آن، دام در اواخر فصل چرا به مکمل‌های پروتئینی نیاز

علوفه گیاه *Bromus tomentellus* Boiss. در فصل چرا در مراتع نیمه‌استپی کردان استان البرز است.

روش شناسی

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شمال غرب استان البرز در بیست کیلومتری شهرستان هشتگرد و در محل طرح مرتع‌داری کردان واقع در ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی قرار دارد. این منطقه بین مختصات ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است. دام غالب منطقه گوسفند نژاد فشندی است. منبع آب شرب دام‌ها در مرتع چشمه است و فاصله محل آبشخور تا دورترین نقاط چرای دام در منطقه دو تا

سه کیلومتر است. این منطقه در ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا با شیب عمومی ۲۵ تا ۳۵ درصد و جهت جنوبی-شمالی قرار دارد. خاک اراضی این منطقه از نوع خاک‌های لیتوسول آهکی با بافت شنی لوم به رنگ قهوه‌ای روشن و نفوذپذیری و زه‌کشی مناسب است. مقدار بارندگی سایت مورد نظر با استفاده از ایستگاه هواشناسی صومعه، که در دو کیلومتری منطقه مورد مطالعه قرار دارد، ۲۷۰ میلی‌متر گزارش شده است. اقلیم منطقه، بر اساس روش اصلاح‌شده دومارتن، نیمه‌خشک فراسرد است. جداول ۱ و ۲ اطلاعات بارندگی و درجه حرارت چهار سال مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میزان بارندگی ماهیانه ایستگاه باران‌سنجی صومعه کردان (۱۳۸۵ - ۱۳۸۹)

ماه	سال زراعی				
	۱۳۸۹ - ۱۳۸۸	۱۳۸۸ - ۱۳۸۷	۱۳۸۷ - ۱۳۸۶	۱۳۸۶ - ۱۳۸۵	میانگین
مهر	۷	۵	۱۰	۲۴	۱۱٫۵
آبان	۱۰	۱۲	۱۹	۴۳	۲۱
آذر	۳۰	۳۵	۲۲	۳۵	۳۰٫۵
دی	۶۵	۵۵	۶۰	۵۲	۵۸
بهمن	۵۲	۴۴	۳۲	۴۰	۴۲
اسفند	۲۸	۳۲	۱۰	۲۷	۲۴٫۲۵
فروردین	۴۵	۳۵	۵	۳۰	۲۸٫۷۵
اردیبهشت	۲۵	۲۸	۲	۲۷	۲۰٫۵
خرداد	۱۵	۲۰	۰	۱۵	۱۲٫۵
تیر	۰	۰	۰	۰	۰
مرداد	۰	۰	۰	۰	۰
شهریور	۰	۰	۰	۰	۰
بارندگی سالیانه	۲۷۷	۲۶۶	۱۶۰	۲۹۳	۲۴۹

جدول ۲. درجه حرارت متوسط ماهیانه ایستگاه باران سنجی صومعه کردان (۱۳۸۵ - ۱۳۸۹)

میانگین	سال زراعی				ماه
	۱۳۸۹ - ۱۳۸۸	۱۳۸۸ - ۱۳۸۷	۱۳۸۷ - ۱۳۸۶	۱۳۸۶ - ۱۳۸۵	
۱۷/۲۵	۱۶	۱۵	۱۸	۲۰	مهر
۷/۷۵	۵	۷	۹	۱۰	آبان
۵/۷۵	۴	۵	۶	۸	آذر
۱	۰	۱	۱	۲	دی
۴	۳	۴	۵	۴	بهمن
۸/۷۵	۱۰	۸	۹	۸	اسفند
۹/۷۵	۵	۱۰	۱۳	۱۱	فروردین
۱۹	۱۵	۲۲	۲۱	۱۸	اردیبهشت
۲۴	۲۷	۲۵	۲۴	۲۰	خرداد
۲۷/۵	۳۰	۲۸	۲۷	۲۵	تیر
۲۹	۳۲	۳۰	۲۷	۲۶	مرداد
۲۴/۵	۲۸	۲۵	۲۴	۲۱	شهریور

روش تحقیق

مصرف از گونه مورد نظر تعیین شد. در نمونه گیری برای اندازه گیری تولید و مصرف، به دلیل پوشش کم اکثر گونه ها در ترکیب گیاهی و برای پرهیز از برداشت تعداد زیاد نمونه - که باید به طور تصادفی صورت می گرفت - از پایه های متوسط گونه استفاده شد. بنابراین، از گونه مورد نظر در هر ماه حداقل پنج پایه متوسط در داخل و پنج پایه متوسط نیز در بیرون قطعه محصور انتخاب و علامت گذاری شد و در موعد مقرر همه تولید این پایه ها برداشت شد. برای تعیین اندازه پایه متوسط در یک آماربرداری شدید به صورت تصادفی - سیستماتیک پوشش تاجی و تراکم گونه در داخل قطعه محصور برآورد شد و از تقسیم پوشش کل به تراکم کل پوشش متوسط گونه تعیین شد. هر ماه علوفه برداشت شده از سایت به ازای هر پایه و گونه در داخل پاکت های جداگانه به آزمایشگاه

در این مطالعه تولید و مصرف گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در مراتع کردان بررسی شد. تولید در داخل قطعه محصور و در فصل رویش و مصرف در بیرون این قطعه در فصل چرای دام، که تحت چرای دام است، اندازه گیری شد. هر سال اندازه گیری تولید گونه مورد نظر در داخل قطعه محصور از اول فصل رویش شروع شد و با فواصل یک ماهه تا خشک شدن گیاه ادامه یافت. در بیرون قطعه محصور نیز مقدار مصرف اندازه گیری شد. بدین منظور، با شروع فصل چرا و ورود دام به مرتع، مقدار علوفه باقی مانده گونه از چرای دام تا زمان خروج دام از مرتع با فواصل یک ماهه برداشت شد و از تفاضل آن از تولید در داخل قطعه محصور مقدار

گونه در مقاطع زمانی فصل چرا روشن شد. سرانجام، به منظور تأثیر سال‌های مورد مطالعه و ماه‌های برداشت بر تولید و مصرف گونه تحت بررسی در منطقه مورد مطالعه، اعداد و ارقام حاصل مورد بررسی تجزیه واریانس مرکب در قالب طرح کاملاً تصادفی قرار گرفت. سپس، با روش دانکن در سطح ۵ درصد برای آثار اصلی سال و ماه مقایسه میانگین برای تولید و مصرف مرتع مورد مطالعه انجام شد.

بخش تحقیقات مرتع مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور حمل شد و، پس از خشک‌شدن در هوای آزاد و توزین نمونه‌ها، وزن علوفه خشک مبنای محاسبات علوفه تولیدشده و مصرف‌شده در سایت قرار گرفت. با مقایسه تولید گونه در ماه‌های مختلف روند رفتار رویشی گونه در مرتع تعیین و زمان حداکثر تولید آن معین شد. با مقایسه مصرف دام از گونه در ماه‌های مختلف، زمان و میزان استفاده از



شکل ۱. تصویری از گونه بروموس در داخل قرق

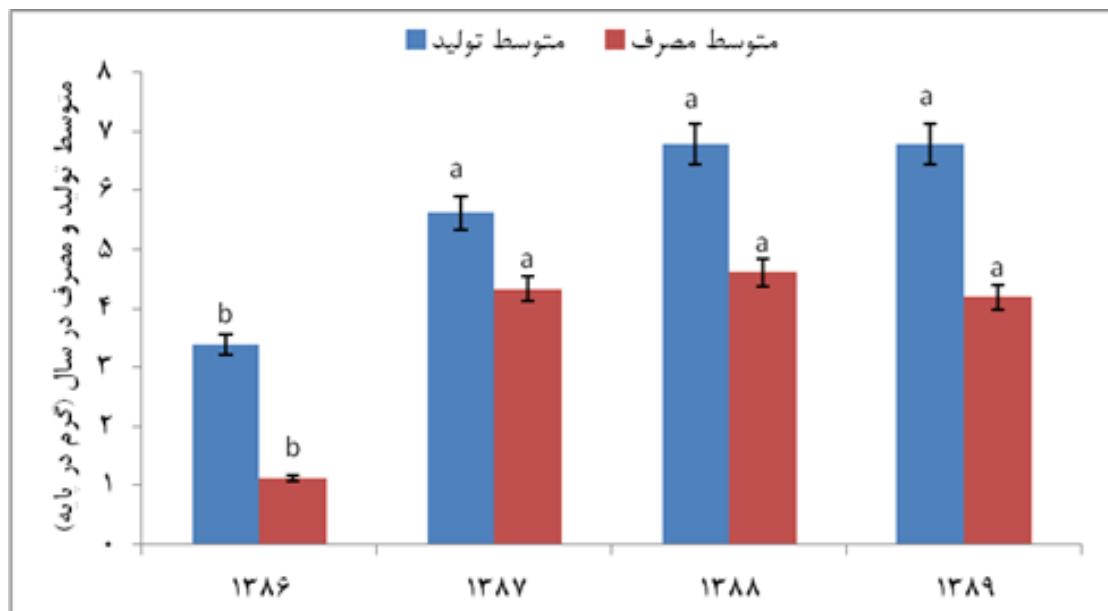
مقدار تولید و مصرف برای سال‌های مورد بررسی متفاوت بوده یا، به عبارت دیگر، در ساختار داده‌ها تنوع ضربی وجود داشته است. همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، گروه‌بندی میانگین تولید گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در سال، با توجه به آزمون دانکن، به دو گروه بسیار واضح و مشخص تقسیم شده است. سال اول (۱۳۸۶) کمترین مقدار تولید را داشت و در گروه دوم (گروه b) قرار گرفت. سال دوم، سوم، و چهارم دارای تولید تقریباً یکسان بود و در یک گروه (گروه b) قرار گرفتند.

نتایج

تجزیه واریانس مرکب تولید و مصرف گونه *Bromus tomentellus* Boiss. نشان داد که اثر سال و ماه و اثر متقابل سال \times ماه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱). بنابراین، مقدار تولید و مصرف در طی سال‌های مورد بررسی برای این گونه متفاوت بوده و همچنین در طی سه ماه فصل چرا در مقدار تولید و مصرف آن تفاوت معنی‌دار وجود داشته است. علاوه بر این، معنی‌دار بودن اثر متقابل سال \times ماه دلالت بر این دارد که در طی سه ماه فصل چرا

جدول ۳. تجزیه واریانس مرکب تولید و مصرف گونه *Bromus tomentellus*

Br.to		درجه آزادی	منابع تغییرات
MS مصرف	MS تولید		
۳۲,۲۶**	۳۰,۸۳**	۳	سال
۳,۵۵	۴,۳۲۴	۱۲	خطای ۱
۱۵۵,۹۴**	۳۲۳,۵۵**	۲	ماه
۱۷,۲۱**	۱۷,۴**	۶	ماه × سال
۲,۲۵۸	۴۷,۳۰۵	۲۴	خطای ۲

شکل ۲. آزمون دانکن تولید و مصرف در سال‌های مورد بررسی گونه *Bromus tomentellus* بر حسب گرم در پایه

از اول فصل رویشی رو به انتها کم می‌شود. مرتب شده است. جدول ۴ مقدار تولید، مصرف، و درصد بهره‌برداری گونه *Bromus tomentellus* Boiss. را به صورت تجمعی و جدول ۵ تولید و مصرف نسبی ماهانه گونه آن و سهم تولید هر ماه را در هر سال نشان می‌دهد.

نتایج آزمون دانکن در سطح ۵ درصد برای تولید و مصرف گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در طی ماه‌های فصل چرا (شکل ۳) نشان می‌دهد که میانگین تولید در ماه‌های مورد بررسی به سه گروه تقسیم شده است: ماه اول (اردیبهشت) بیشترین تولید را داشت و در گروه a قرار گرفت؛ ماه خرداد در گروه دوم (گروه b)؛ ماه تیر در گروه سوم (گروه c)؛ و این به واسطه میزان بارندگی و دسترسی گیاه به رطوبت- که

جدول ۴. تولید، مصرف، و درصد بهره‌برداری گونه *Bromus tomentellus* به صورت تجمعی

اردیبهشت			خرداد			تیر			
تولید	مصرف	درصد	تولید	مصرف	درصد	تولید	مصرف	درصد	
(Kg/ha)	(Kg/ha)	مصرف	(Kg/ha)	(Kg/ha)	مصرف	(Kg/ha)	(Kg/ha)	مصرف	
۱۳۸۶	۷۲٫۸	۱۴٫۴	۱۹٫۷	۱۱۶٫۲	۳۵٫۷	۳۰٫۷	۱۴۲٫۵	۶۸٫۸	۳۱٫۳
۱۳۸۷	۱۶	۱۲٫۶	۷۸	۲۵٫۲	۱۸٫۴	۷۲	۲۵٫۲	۲۰٫۸	۶۲٫۶
۱۳۸۸	۱۸٫۷	۱۴٫۲	۷۵٫۹	۳۰٫۲	۱۸٫۱	۶۰	۲۶	۱۰٫۵	۴۰٫۳
۱۳۸۹	۱۸٫۹	۱۲۳٫۷	۶۷٫۱	۳۴٫۲	۲۲٫۲	۶۴٫۹	۳۵٫۶	۱۶٫۳	۴۵٫۷
میانگین	۳۱٫۶	۱۳٫۵	۶۰	۵۱٫۴	۲۳٫۶	۵۷	۵۷٫۳	۲۹	۴۵

جدول ۵. تولید و مصرف نسبی ماهانه گونه *Bromus tomentellus* و سهم تولید هر ماه در هر سال

سال‌های بررسی	تولید نسبی ماهانه گونه‌ها (درصد)			مصرف نسبی ماهانه گونه‌ها (درصد)			تولید نسبی گونه در مرتع (درصد)
	اردیبهشت	خرداد	تیر	اردیبهشت	خرداد	تیر	
۱۳۸۶	۲۱٫۹	۳۵	۴۳	۱۲٫۱۱	۳۰	۵۷٫۸	۱۱
۱۳۸۷	۲۴	۳۷٫۹	۳۷٫۹	۲۴٫۳	۳۵٫۵	۴۰٫۱	۱۴٫۵
۱۳۸۸	۲۵	۴۰٫۳	۳۴٫۷	۳۳٫۲	۴۲٫۳	۲۴٫۵	۶٫۷
۱۳۸۹	۳۱٫۳	۳۸٫۵	۴۰٫۱	۲۴٫۸	۴۳٫۳	۳۱٫۸	۹٫۷
میانگین	۲۵٫۵	۳۷٫۹	۳۸٫۹	۲۳٫۶	۳۷٫۷	۳۸٫۵	۱۰٫۴

بحث و نتیجه‌گیری

تولید *Bromus tomentellus* Boiss. به منزله گونه‌ای مهم، کلیدی، و خوش‌خوراک، در مراتع منطقه حائز اهمیت است و تفاوت در مقادیر تولیدی آن ظرفیت مرتع را در این منطقه مشخص می‌سازد. هر گونه تغییر در میزان بارندگی در طی سالیان واکنش سریع این گونه را در پی دارد و مقادیر آن بر اساس میزان بارندگی قابل تفسیر است.

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان می‌دهد که اگرچه اختلاف معنی‌داری بین سال‌های دوم، سوم، و چهارم به لحاظ مقدار تولید علوفه مشاهده نمی‌شود، بین این سه سال و سال اول (۱۳۸۶) اختلاف

معنی‌داری وجود دارد. سال سوم و چهارم بیشترین مقدار تولید را به خود اختصاص دادند. به نظر می‌رسد علت افزایش تولید در این دو سال افزایش مقدار بارندگی و درجه حرارت نسبت به سال قبل بوده است. سال اول کمترین مقدار تولید را به خود اختصاص داد. با اینکه در این سال مقدار بارندگی مناسبی وجود داشت، به دلیل اینکه در دوره اجرای این مطالعه دمای هوا پایین بود (جدول‌های ۱ و ۲)، تولید این گونه نیز کمتر بود. تغییرات مصرف این گونه در سال‌های مختلف نیز مشابه تولید بود. سال ۱۳۸۶ دارای کمترین میزان مصرف بود و در دیگر سال‌ها میزان مصرف تقریباً ثابت بود. بارش فصل رویش مؤثرترین عامل بر مقدار تاج پوشش و تولید

مقدار بارندگی بیشتر در سال ۱۹۹۷ ربط دادند [۱۳]. در مطالعه‌ای بیان شد که گندمیان چندساله - *Paspalum notatum* و *Cynodon dactylon* - دارای دوره‌ی رویش طولانی‌تری نسبت به سایر گندمیان‌اند. از این جهت، می‌توان از آن‌ها به صورت تک‌کشتی یا مخلوط با لگوم‌ها برای احداث چراگاه مصنوعی استفاده کرد. این دو گونه تا اواخر ماه فوریه تولید دارند و طبق محاسبات سبب شد که ۵۰ تا ۸۰ درصد در هزینه‌ی نگه‌داری گاوها در منطقه‌ی آرکانزاس صرفه‌جویی شود [۱۴].

نتایج تجزیه‌ی واریانس مرکب نشان می‌دهد که تولید و مصرف در ماه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند. نتایج آزمون دانکن میانگین مصرف نشان می‌دهد که در اردیبهشت‌ماه دام‌ها علوفه‌ی بیشتری مصرف کرده‌اند. در تیرماه مصرف علوفه‌ی *Bromus tomentellus* Boiss. به مقدار بسیار اندک بوده است. به طور کلی، تولید این گونه از فروردین‌ماه شروع می‌شود و تا پایان خردادماه به طور عمده ادامه می‌یابد. به نظر می‌رسد دلیل آن افزایش دما و همچنین استفاده از رطوبت موجود در خاک در دوره‌ی رشد رویشی باشد. در طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد، دام‌های مراتع منطقه به شدت از این تولید مصرف می‌کنند و این نشان می‌دهد که این گونه از زمان ورود دام‌ها تا پایان فصل چرا تحت چرای شدید قرار می‌گیرد. در مطالعه‌ای بیان شد که رویش گونه‌ی *Bromus tomentellus* Boiss. پس از سپری‌شدن خواب زمستانه و مناسب‌بودن درجه‌ی حرارت هوا از اوایل اسفند شروع می‌شود. رشد رویشی این گیاه تا اوایل اردیبهشت ادامه می‌یابد. طول این دوره بسیار به عامل درجه‌

گونه‌های علفی و گراس بود [۳]. از بین شاخص‌های مهم اقلیمی، بارندگی مؤثرترین شاخص اثرگذار بر تولید گیاهان بوته‌ای معرفی شد [۸]. غنای گونه‌های گراس همبستگی مثبتی با بارندگی و شاخص خشکی (میانگین بارندگی سالانه تقسیم بر میانگین دمای هوا به اضافه ۱۰) دارد [۱۷]. میزان بارندگی فصول زمستان و پاییز در تولید گونه‌های چندساله تأثیر معنی‌داری نگذاشته است. بارندگی مهر و آبان و بهاره بر تولید علوفه‌ی سالانه تفکیک می‌شود. برخی گونه‌ها و تولید سالانه‌ی مجموع گیاهان چندساله و یک‌ساله با دقت بالا قابل برآورد است. محققان گزارش کردند که تولید علوفه‌ی مرتع تحت تأثیر عوامل مختلف تغییر می‌کند و مقدار کل بارندگی سالیانه و چگونگی توزیع آن بر میزان تولید سال جاری و سال‌های بعد از آن مؤثر است و این آثار در گونه‌های مختلف به شیوه‌ای متفاوت عمل می‌کند [۵]. فصل رویش گونه‌های گیاهی این مناطق از ماه‌های آوریل تا اکتبر (فروردین تا مهر) است؛ این تاریخ‌ها در بعضی از سال‌ها به دلیل تغییرات بارندگی و درجه‌ی حرارت ماهانه و سالانه تغییر می‌کند. محققان، در طی دو سال، هر ماه مقدار تولید علوفه‌ی ۱۵ گونه‌ی گندمی، ۶ پهن‌برگ، و ۱۷ بوته را در پلات‌های ۱۰ و ۰٫۵ مترمربعی اندازه‌گیری کردند و بیان نمودند که بیشترین مقدار تولید علوفه در ماه‌های جولای و آگوست (تیر و مرداد) است. در این دو سال تولید گندمیان از آوریل شروع شد و در ماه جولای به حداکثر تولید خود رسید. پهن‌برگان و بوته‌ای‌ها در طی دو سال در ماه‌های مختلف به حداکثر تولید خود رسیدند. آن‌ها گزارش کردند که در سال ۱۹۹۷ تولید علوفه ۴۳ درصد بیشتر از ۱۹۹۸ بود و این امر را به

حرارت بالا رشد گیاهان را محدود کند بدون آنکه کاهش معنی‌داری در میزان بارش صورت گیرد [۱۲]. بارش فصل زمستان به احتمال زیاد به عمق خاک نفوذ می‌کند و ذخیره می‌شود؛ در حالی که بخش اعظم بارش بهار و تابستان ممکن است قبل از نفوذ تبخیر شود [۲۳]. گیاهان نیز بسته به فرم رویشی و سیستم ریشه و زمان و کیفیت بارش واکنش و وابستگی متفاوتی به بارندگی نشان می‌دهند [۷].

به طور کلی، می‌توان بیان کرد که سال سوم و چهارم بیشترین مقدار و سال اول کمترین مقدار تولید را به خود اختصاص داد. به نظر می‌رسد علت افزایش تولید در این دو سال افزایش مقدار بارندگی و درجه حرارت نسبت به سال قبل بوده است. تغییرات مصرف این گونه در سال‌های مختلف نیز مشابه تولید است. دوره رشد و تولید علوفه گونه *Bromus tomentellus* Boiss. در فصل بهار است و در اردیبهشت‌ماه به حداکثر مقدار خود می‌رسد و پس از آن به سمت تیرماه روند نزولی دارد. دام‌ها در ماه‌های اردیبهشت و خرداد علوفه حاصل از این گونه را به شدت مصرف می‌کنند. هر چه به سمت تیرماه پیش می‌رویم، دام‌ها این گیاه را کمتر مصرف می‌کنند. به نظر می‌رسد، با کامل شدن مراحل رشد، این گونه حالت خشبی پیدا می‌کند و دام تمایل کمتری به چرای آن دارد. در نتیجه، مقدار مصرف این گیاه کاهش می‌یابد.

حرارت و به‌ویژه رطوبت هوا بستگی دارد؛ به طوری که با بالا رفتن درجه حرارت و گرم شدن هوا این مرحله سریع‌تر انجام می‌گیرد. مطالعه فنولوژی این گیاه نشان می‌دهد که بهترین زمان شروع چرا از اواخر اردیبهشت تا نیمه اول خرداد است [۲۰]. دامنه پراکنش این گونه در مراتع بیلاقی با بارندگی ۲۵۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر متغیر است و، به دلیل خوش‌خوراکی زیاد، به‌ویژه در اوایل فصل رشد، دام به‌شدت آن را مصرف می‌کند [۲]. تولید گیاهان *Artemisia sieberi* و *Iris songarica* همبستگی معنی‌داری با دمای اردیبهشت، بارش دی‌ماه، و دوره آذر تا اسفند دارد. همچنین، تولید گیاهان *Stipa arabica* و *Eurotia ceratoides* همبستگی معنی‌داری با دمای تیرماه و بارش پاییز و بهار داشت [۱]. میزان بارندگی فصول زمستان و پاییز بر تولید گونه‌های چندساله تأثیر معنی‌داری نگذاشته است. بارندگی مهر و آبان و بهار بر تولید علوفه سالانه تفکیک‌شده برخی گونه‌ها و تولید سالانه مجموع گیاهان چندساله و یک‌ساله با دقت بالا برآوردشده است. محققان گزارش کردند که تولید علوفه مرتع تحت تأثیر عوامل مختلف تغییر می‌کند و مقدار کل بارندگی سالانه و چگونگی توزیع آن بر مقدار تولید سال جاری و سال‌های بعد از آن مؤثر است و این آثار در گونه‌های مختلف به شیوه‌ای متفاوت عمل می‌کند [۵]. بارش ماه‌های اسفند و اردیبهشت مؤثرترین دوره تولیدند. همواره، این امکان وجود دارد که دوره‌هایی با درجه

References

- [1] Abdollahi, J., Arzani, H. and Naderi, H. (2011). Factors of climatic efficiency of production forage in Nodoshan steppe rangelands in Yazd province, *Iranian Journal of Rangeland*, 5, 45-56 (In Persian).
- [2] Abedi Rad, M. (1995). *Range and range management*, Hmsayeh Press, 207 p (In Persian).
- [3] Akbarzadeh, M., Moghadam, M.R., Jalili, A., Jafari, M. and Arzani, H. (2007). Effect of precipitation on cover and production of rangeland Plants in Polour, *Iranian journal of the Natural Resources*, 60, 307-322 (In Persian).
- [4] Arzani, H. (1994). Some aspect of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of new thouth-wales Ph.D. thesis, University of New South Wales, Australia.
- [5] Baghestani Maybodi, N. and Zare, M.T. (2007). Investigation of relationship between annual precipitation and yield in steppic range of Poosht-kooch region of Yazd province, *Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 75,103-107 (In Persian).
- [6] Bashari, H., Moghadam, M.R. and Sanadgol, A. (2002). Investigation of quality and quantitative balance of forage and daily requirement of sheep in several rangelands with different condition, *Iranian Journal of Range and Desert*, 8, 25-32 (In Persian).
- [7] Bates, J.D., Svejcar, T., Miller, R.F. and Angell, R.A. (2006). The effects of precipitation timing on sagebrush steppe vegetation, *Journal of Arid Environments*, 64, 670-697.
- [8] Ehsani, A., Arzani, H., Farahpour, M., Ahmadi, H., Jafari, M., Jalili, A., Abasi, H.R., Azimi, M.S. and Mirdavoudi, H.R. (2007). The effect of climatic conditions on range forage production in steppe Rangelands, Akhtarabad of Saveh, *Iranian Journal of Range and Desert Reseach*, 14, 249-260 (In Persian).
- [9] Ghelijnia, H., Shahmoradi, A.A. and ZareKia, S. (2008). Autecology of two range plants species of *Bromus tomentosus* and *Agropyron pectiniforme* in Mazandaran Province, *Iranian Journal of range and Desert*, 15, 348-359 (In Persian).
- [10] Ghorbani, O. (1995). Study some of ecological characteristics of *Bromus tomentellus* and *Psathyrostachys fragilis* in watershed basin of Tehran, M.Sc thesis in Tarbiat Modares University, 165p (in Persian).
- [11] Heidari Sharifabad, H. and Dorry, M. (2003). *Forage Grasses*, Volume 2. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran, Iran, 311p (in Persian).
- [12] Hosseini, S.Z, Mirjani, S.T. and Safari, A. (2001). Investigation of relationship between annual precipitation and yield of *Medicago sativa*, station of rangelands research, Hamande Absard, *second range and range management seminar*, 459-462 (In Persian).
- [13] Hussain, F. and Durrani, M.J. (2007). Forage Productivity of Arid Temperate HARBOI Rangeland, KALAT, PAKISTAN, *Pakistan Journal Botany*, 39, 1455-1470.
- [14] Lemus, R. (2008). *Stockpiling Warm-Season Perennial Grasses to Extend the Grazing Season*, Cooperative Extension Service, Mississippi State University, 135p.
- [15] Lyons, R.K. and Machen, R.V. (2002). Interpreting grazing behavior, Texas agriculture extention service, Texas and university system, *Journal of Arid environment*, 70, 94-110.
- [16] Moghimi, J. (2005). *Introduction some of important rangeland species for improvement of Iranian rangelands*, Arvan press, 669p (In Persian).

- [17] Ni, J. (2003). Plant functional types and climate along a precipitation gradient in temperate grasslands, north-east China and south-east Mongolia, *Journal of Arid Environments*, 53, 501-516.
- [18] Richinger, K.H. (1970). *Flora Iranica*, V, 70.
- [19] Roath, L.R. and Krueger, W.C. (1982). Cattle grazing and behavior on a forested range, *Journal of Range Management*, 48, 314-321.
- [20] Sadeghiyan, S., Khorami, T. and Habibian, S.H. (2004). Study of phenology on four range plant in Dehbid Fars, *Iranian Journal of Natural Resource*, 5, 1-10 (In Persian).
- [21] Sanadgol, A. (2005). *The production and maintenance of range plant seed*, Higher Education Research Institute of Applied Agriculture Press, 206p (In Persian).
- [22] Sanadgol, A. (2006). Effects of grazing systems and grazing intensities on soil moisture content in *Bromus tomentellus* pasture, *Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 73, 49-54 (In Persian).
- [23] Sehat Niaki, N. (1995). *Vegetation forage of Iran in herbarium of Kiu Landan*, Shahid Camran University press, 225p (In Persian).
- [24] Smilauer, P. (1997). *CanoDraw User Guide 3.1. Microcomputer Power*, Ithaca. USA, 887pp.