

رابطه تولید علوفه گونه‌های *Artemisia sieberi*، *Scariola orientalis* و *Stipa atrisetata* با متغیرهای اقلیمی در مراتع امیدآباد فارس، ایران

اسحاق امیدوار، حسین ارزانی^{۲*}، سعید محتشم‌نیا^۳، سیداکبر جوادی^۴ و محمد جعفری^۵

- ۱- دانشجوی دکترای علوم مرتع، گروه علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۲- نویسنده مسئول، استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، پست الکترونیک: harzani@ut.ac.ir
 ۳- استادیار، گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان، فارس، ایران
 ۴- دانشیار، گروه علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۵- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۳۰

چکیده

بدون توجه به تولید گیاهان یک مرتع، برنامه‌ریزی و مدیریت دام و مرتع مقدور نمی‌باشد. توجه به تولیدات علوفه مرتعی، اساساً برای مدیریت کارآمد و مؤثر مراتع ضروریست. این مهم با تعیین رابطه بین میزان تولید علوفه گیاهان و متغیرهای اقلیمی مؤثر بر آنها، در عرصه تعیین می‌گردد. به همین منظور، مقادیر تولید علوفه سالانه گونه‌های شاخص مرتعی، در سایت امیدآباد شرقی، طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۷۷ به مدت ۱۰ سال در طرح ملی ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی و اندازه‌گیری دوباره آنها طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ به مدت ۲ سال و در مجموع به مدت ۱۲ سال، به روش قطع و توزین در داخل ۶۰ پلات تصادفی دو مترمربعی در طول چهار ترانسکت ۳۰۰ متری اندازه‌گیری شد. مقدار بارندگی و دمای ماهانه در این فاصله زمانی نیز با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی آباده در کل ماه‌ها به‌طور جداگانه در هر سال محاسبه گردید. مقدار تولید علوفه خشک سالانه هر گونه به‌عنوان متغیر وابسته و مقدار بارندگی و دمای محاسبه شده به‌عنوان متغیرهای مستقل منظور و روابط بین آنها با استفاده از برنامه رگرسیون چند متغیره خطی در نرم‌افزار SPSS بررسی شد. نتایج نشان داد که بارندگی و دمای فصل زمستان و پاییز بر تولید گونه تأثیر معنی‌دار گذاشته است و بارندگی‌های بهار و همچنین دمای فصل رویش یعنی فروردین و اردیبهشت، به تنهایی بر تولید علوفه گونه‌ها تأثیر نداشته است. بر اساس نتایج پژوهش، با در اختیار داشتن داده‌های بارندگی و دما، تولید علوفه سالانه تفکیک شده گونه‌های مورد بررسی و تولید سالانه سال‌های آینده با دقت بالا قابل برآورد می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: بارندگی، دما، تولید علوفه، مناطق استپی، فارس.

مقدمه

کمبود آب یا متناسب نبودن آب موجود برای رویش گیاهان است. جوامع گیاهی در برابر تغییرات آب و هوایی به‌ویژه بارندگی دائماً در حال تحول‌اند، آثار این دگرگونی‌ها را می‌توان از طریق تفاوت تولید در سال‌های

سطح وسیعی از اکوسیستم‌های مرتعی ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند که ویژگی بارز این مناطق تغییرپذیری پدیده‌های جوی به‌ویژه بارندگی و

پوشش گیاهی مرتع را در طول زمان روشن می‌نمایند. همچنین کارشناسان را قادر به برآورد تولید درازمدت استفاده از اطلاعات هواشناسی می‌نماید. Baghestani و Zare (۲۰۰۷)، در بررسی روابط بارندگی و تولید سالیانه در مراتع استپی شیرکوه یزد دریافتند که بارندگی بهاره بر تولید علوفه سالیانه مؤثر بوده و با در اختیار داشتن داده‌های بارندگی می‌توان تولید علوفه سالیانه را برآورد کرد. Azarakhshi (۲۰۰۸)، در مورد مطالعه در مراتع استان‌های قم، مرکزی و ایلام گزارش کردند که مهمترین عوامل اقلیمی مؤثر بر تولید از نظر اهمیت، بارش، تبخیر قابلیت، رطوبت نسبی و سرعت باد می‌باشد. Britta و همکاران (۲۰۱۰)، در بررسی اثرهای تغییر اقلیم بر پوشش گیاهی در سرزمین‌های خشک به این نتیجه رسیدند که دو فاکتور اصلی کنترل کننده واکنش گیاهان به تغییر اقلیم عبارتند از: تغییر در میزان آب قابل دسترس و تغییر در تخصیص آب به یک نوع گیاه خاص، به طوری که با تغییر الگوی بارش، افزایش دما و بالا رفتن میزان دی‌اکسیدکربن و کاهش رقابت گندمیان، شرایط به نفع افزایش شکل‌های رویشی تغییر نموده است. Abdollahi و همکاران (۲۰۱۲)، در بررسی عوامل اقلیمی مؤثر بر تولید علوفه مراتع استپی ندوشن یزد، دریافتند که بارندگی‌های فصول مختلف بر تولید گونه‌های خاصی مؤثر است. Akbarzadeh و Mirhaji (۲۰۰۶)، با هدف بررسی تأثیر کاهش بارندگی بر پوشش و تولید گیاهان مرتعی در ایستگاه قرق پلور پوشش تاجی را به مدت ۱۰ سال اندازه‌گیری نمودند. نتایج آنان نشان می‌دهد که گیاهان به نوسانهای بارندگی واکنش نشان می‌دهند و در مجموع بارندگی فصل رویش بیشتر پوشش را تحت تأثیر قرار داده و امکان پیش‌بینی تغییرات حاصل در پوشش گیاهی با استفاده از بارندگی این دوره وجود دارد. Mohammadi و Moghaddam و همکاران (۲۰۱۴)، تولید علوفه مراتع را با استفاده از پارامترهای دمایی و تبخیر و تعرق در مرکز آزمایشی پلور مدل‌سازی نمودند و براساس نتایج بدست آمده مدل حاصل از تبخیر و تعرق را به‌عنوان مدلی که

مختلف یا اختلاف نسبی تولید بین گونه‌ها تشریح کرد (Moghadam, 2003). مراتع و جنگل‌ها از مهمترین سرمایه‌های ملی با استفاده‌های فراوان هستند که مدیریت آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شناخت رفتار گونه‌های گیاهی نسبت به تغییرات محیطی راهنمای مهمی در مدیریت مرتع محسوب می‌شود (Assal et al., 2016). در اکوسیستم‌های مرتعی خشک و نیمه‌خشک، مقدار کم بارندگی و میزان بالای تبخیر و تعرق سبب شده از بین عوامل مختلف مؤثر در رشد و تولید، کمبود رطوبت بیشترین محدودیت را برای پوشش گیاهی بوجود آورد (Munkhtsetseg et al., 2007). بر این اساس بسیاری از محققان تلاش کرده‌اند که متوسط توان تولید مراتع را از طریق عوامل اقلیمی برآورد کنند (Khumalo & Holechek, 2005; Munkhtsetseg et al., 2007; Baghestani & Zare, 2007; Abdollahi et al., 2012; Fakhim., 2014; Maybodi). مراتع از تیپ‌های مختلف گیاهی تشکیل شده و هر یک دارای گونه‌های متفاوت و متنوعی می‌باشند که این گونه‌ها ویژگی‌های کمی و کیفی مختلف و فنولوژی‌های متفاوت و نیز شکل‌های رویشی متنوعی دارند. بنابراین هر یک از فرم‌های رویشی و نیز هر یک از گونه‌های مربوط به هر فرم رویشی در دوره زمانی خاصی از دوره چرا فعال بوده و تولید معینی دارد. یکی از اقدامات اساسی برای حفظ و نگهداری و بهره‌برداری از اکوسیستم‌های مرتعی، بکارگیری روش‌های مدیریتی منطبق با شرایط ویژه هر منطقه می‌باشد. از میان عوامل متعددی که در این میان مهم هستند باید به وضعیت اقلیمی، خاک و پوشش گیاهی ارزش بیشتری داده شود. بدیهی است که اتخاذ تدابیر صحیح مدیریتی در بهره‌برداری از منابع مرتعی نیاز به شناخت روابط موجود بین عناصر تشکیل دهنده آنها و علوفه تولیدی دارد. شناخت این روابط، مدیر مرتع را در اعمال مدیریت صحیح بر این منابع کمک می‌نماید. مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در شرایط اقلیمی متفاوت در شناخت پاره‌ای از این روابط، اهمیت بسزایی دارد. این بررسی‌ها روند اصلاح و یا سیر قهقرایی و تخریب

ظرفیت چرای مراتع را با دقت کافی برآورد کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به‌عنوان یکی از سایت‌های طرح ملی ارزیابی مراتع مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور سال ۷۷ تا ۸۶ شهرستان آباءه حد فاصل صفاشهر و آباءه در شمال استان فارس در فاصله ۲ کیلومتری از جاده آسفاته و فاصله ۲۴ کیلومتری از مرکز شهر آباءه به طول جغرافیایی ۲۹ ۵۲ ۵۳ و عرض جغرافیایی ۵۴ ۵۱ ۳۰ واقع شده است که ارتفاع متوسط منطقه ۲۱۴۰ متر از سطح دریا، متوسط بارندگی ۸۲ میلیمتر و از دیدگاه اقلیم‌های حیاتی ایران در زیر منطقه نیمه استپی قرار گرفته است. محل نمونه‌برداری دارای شیب دو درصد تا پنج درصد و در جهت شمالی است. در این نمونه‌برداری گونه‌های شاخص رویشگاه شامل *Stipa* و *Scariola orientalis*، *Artemisia sieberi* و *atriseta* می‌باشد. این منطقه جزء مراتع با درجه ضعیف محسوب می‌شود. پراکنش ماهانه دما و بارندگی در این سایت در سال‌های مورد مطالعه در شکل ۲ آورده شده است. نوع دام غالب گوسفند ۸۰٪ و بز ۲۰٪ می‌باشد. در نقشه‌های منابع طبیعی در پلاک خان‌خوره واقع شده است. خاک منطقه نسبتاً عمیق با بافت سبک تا متوسط و اسیدیته خاک حدود ۷/۵ درصد فراوانی و سنگ و سنگ ریزه در حدود ۴۵ درصد با زهکشی متوسط می‌باشد. نوع ریشه‌ها نسبتاً عمیق و عمودی در افق‌های خاک پراکنش دارند.

به‌منظور تعیین رابطه بین تولید علوفه و میزان بارندگی در این منطقه از داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک اصلی - خودکار آباءه با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۰۳۰ متر از سطح دریا استفاده شده است.

برآورد بهتری از تولید مراتع در این منطقه دارد انتخاب کردند. اما آنان مشاهده نمودند که در برخی دوره‌های زمانی دمای حداقل و میانگین دما بر تولید مؤثر است. Woodmansee و Dumcan (۱۹۷۵)، برای پیش‌بینی تولید علوفه از طریق بارندگی، تولید علوفه سالانه، تولید گراس، فورب و لگوم‌ها را از سال ۱۹۳۶ تا ۱۹۷۰ برای ۲۰ هکتار یک مراتع در کالیفرنیا طبقه‌بندی و از آنالیز رگرسیون چند متغیره ارتباط آنها را محاسبه کردند و به این نتیجه رسیدند که تولید علوفه سالانه در مراتع مورد مطالعه به پراکنش بارندگی در فصول مختلف سال بستگی دارد. تولید علوفه سالانه با مجموع بارندگی آوریل بیشترین همبستگی را دارد ($r = 0.41$) و همبستگی تولید علوفه سالانه با مجموع بارندگی سالانه برابر ۰/۴۰ بود. آنان همچنین ارتباط تولید علوفه با بارندگی یک ماهه، دو ماهه و سه ماهه را نشان دادند. Ehsani و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی خود نشان داده که بارندگی فصل رویش به‌عنوان مؤثرترین شاخص روی تولید علوفه مرتع بوده، زیرا بارندگی پیشین و ابتدای فصل رشد به صورت رطوبت ذخیره شده و بارندگی فصل رویش در گیاهان استفاده می‌گردد. Wight و Hanks (۱۹۸۱)، مدل تولید محصول را تغییر دادند و در اکوسیستم مرتعی استفاده کردند. این مدل به‌طور مؤثری تولید علوفه را پیش‌بینی کرد. آنان برای ارائه مدل از ظرفیت آبی خاک، بارندگی روزانه و تبخیر و تعرق پتانسیل برآورده شده استفاده کردند. تولید علوفه اندازه‌گیری شده در سال‌های خشک‌سالی بیشترین اختلاف را با نتایج حاصل از مدل داشت. به‌طور کلی می‌توان گفت اقلیم به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر تمامی عوامل مؤثر بر محیط و رشد گیاهان تأثیر می‌گذارد. با توجه به اینکه عناصر اقلیمی تأثیرگذار در رشد و تولید گیاهان علوفه‌ای دارای نوسان است، میزان رشد و تولید علوفه نیز در اکوسیستم‌های مرتعی از سالی به سال دیگر متغیر می‌باشد. با توجه به موارد ذکر شده، هدف از این مقاله، نشان دادن امکان دستیابی به روابطی است که براساس آنها بتوان به کمک داده‌های اقلیمی مقدار تولید علوفه و در نهایت



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی مرتع امیدآباد شرقی در استان فارس و ایران

روش تحقیق

به منظور بررسی شرایط آب و هوایی، حداقل داده‌های ایستگاه هواشناسی یک دوره ۱۰ ساله از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶ و یک دوره ۲ ساله از سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ در ایستگاه سینوپتیک آباد که از نظر کمیت و کیفیت اطلاعات آماری و فاصله نزدیکترین نقطه نسبت به سایت مورد مطالعه مناسب بود انتخاب و استفاده شد و محاسبات لازم برای تعیین شاخص‌های اقلیمی انجام گردید. برای مطالعه پوشش گیاهی در این پروژه، تولید سه گونه کلیدی موجود در سایت امیدآباد شرقی که شامل گونه‌های بوته ای و گراس دائمی است شامل گونه‌های *Artemisia sieberi* - *Scariola orientalis* - *Stipa atrisetata* می باشد. از روش ترانسکت - کوادرات اندازه‌گیری شد. به این ترتیب که هر ساله در مرتع مورد مطالعه، از سال ۱۳۷۷ تا سال ۱۳۸۶ به مدت ۱۰ سال مطابق با دستورالعمل طرح ملی ارزیابی مراتع و سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به مدت ۲ سال و در مجموع طی دوره ۱۲ ساله چهار ترانسکت ۳۰۰ متری به‌طور موازی به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر مستقر و در طول هر ترانسکت تعداد ۱۵

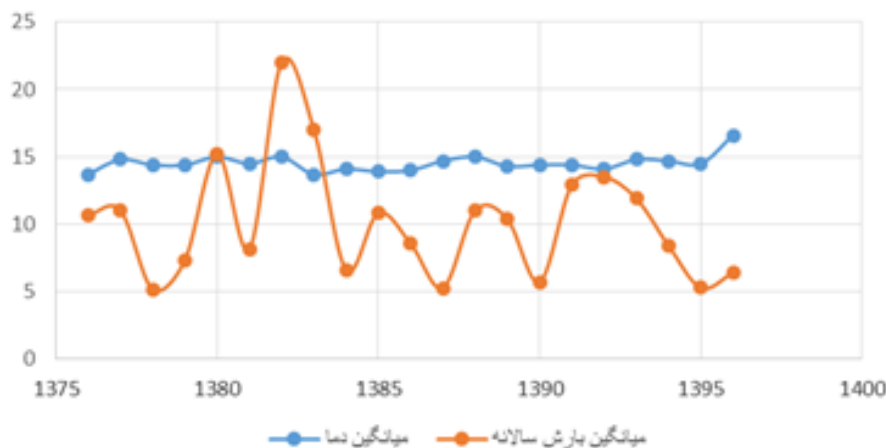
پلات ۲ مترمربعی در نظر گرفته شد که در هر پلات درصد پوشش تاجی، بقایای گیاهی، سنگ و سنگریزه و خاک لخت مشخص و تولید سال جاری نیز با روش قطع و توزین برداشت و پس از خشک شدن در هوای آزاد و توزین نمونه‌ها، وزن علوفه خشک مبنای محاسبات علوفه تولید شده در مرتع قرار گرفت. میزان کل بارندگی در هر سال زراعی و مقادیر تفکیک شده سالانه، فصلی (بهار و زمستان) و ماهانه (فروردین، اردیبهشت، آذر تا اسفند، آذر تا اردیبهشت، مهر تا اردیبهشت، مهر تا اسفند) با دخالت دادن پارامتر متوسط دما در بازه‌های زمانی مورد بررسی با استفاده از داده‌های ایستگاه سینوپتیک آباد مشخص شد. داده‌های تولید علوفه سالیانه گیاهان مورد بررسی و میزان بارندگی در نرم‌افزار SPSS وارد شد. براساس داده‌های بارندگی و دمای ماهانه، مقادیر تجمعی باران در سال زراعی قبل و بارندگی فصل رویش همبستگی بین مقادیر علوفه و بارندگی و دما بر اساس بازه‌های زمانی یادشده محاسبه گردید. برای تعیین وضعیت مرتع در این پروژه از روش ۴ فاکتوری سازمان جنگلبانی امریکا (۱۹۶۹) با توجه به عوامل پوشش گیاهی

و خاک استفاده گردید.

نتایج

مقادیر بارندگی و دما در سال‌های مورد مطالعه از ایستگاه هواشناسی سینوپتیک آباده استخراج شده که نشان دهنده تغییرات اقلیمی در این سال‌هاست که در این دوره از مطالعه بیشترین بارندگی سالیانه به میزان ۲۶۴/۲ میلی‌متر

مربوط به سال ۱۳۸۲ و کمترین بارندگی سالانه به میزان ۶۲/۱ میلی‌متر مربوط به سال ۱۳۷۸ می‌باشد. همچنین متوسط بیشترین دمای سالانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد مربوط به سال‌های ۱۳۷۲، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۶ و کمترین دمای متوسط سالیانه ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد مربوط به سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۷۶ و ۱۳۸۲ می‌باشد.



شکل ۲- میانگین بارندگی (میلی‌متر) و میانگین دما (درجه سانتی‌گراد) در سال‌های مورد مطالعه در مرتع امیدآباد شرقی

کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۸۲ به میزان ۱/۲ کیلوگرم در هکتار می‌باشد، همچنین محاسبات نشان داد که تأثیر نوسانهای بارندگی، دما و رطوبت نسبی بر روی گونه‌های گیاهی در هر دوره زمانی متفاوت است. به گونه ای که ضریب همبستگی در مورد هرگونه در ماه‌های مختلف باهم متفاوت بود، به طوری که در این منطقه بیشترین همبستگی در مورد گونه بوته‌ای *Artemisia sieberi* با توجه به بارندگی و دمای آذر تا اردیبهشت با ضریب همبستگی ۰/۸۰ و در مورد گونه *Scariola orientalis* بیشترین همبستگی که رابطه معنی‌داری هم برقرار نشد مربوط به بارندگی مهر تا اسفند بود، یعنی مجموع پاییز و زمستان با ضریب ۰/۳۰ بدست آمد و در مورد گونه گراس دائمی *Stipa atriseta* بیشترین همبستگی در ماه‌های آذر تا اردیبهشت با ضریب همبستگی ۰/۵۵ بدست آمد.

براساس مطالعات انجام شده در سایت امیدآباد شرقی در سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶ و سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶، کمترین تولید گونه‌های کلید در سال ۱۳۹۵ به میزان ۷/۹۲ کیلوگرم در هکتار و بیشترین میزان تولید گونه‌های کلید در سال ۱۳۸۶ به میزان ۱۹۹/۸ کیلوگرم در هکتار بوده است. همچنین در مورد گونه کلید در مدت زمان مطالعه مشخص گردید که در مورد گونه *Artemisia sieberi* بیشترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۸۶ به میزان ۱۵۰/۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۹۵ به میزان ۶/۲۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد، در مورد گونه *Scariola orientalis* بیشترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۷۸ به میزان ۶۱/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۹۵ به میزان ۰/۳ کیلوگرم در هکتار است. در مورد گونه *Stipa atriseta* بیشترین میزان تولید مربوط به سال ۱۳۷۷ به میزان ۱۳/۳۵

جدول ۱- مقادیر تولید کل و تولید علوفه گونه‌های کلید در سال‌های مورد مطالعه بر حسب کیلوگرم در هکتار

سال	<i>Artemisia sieberi</i>	<i>Scariola orientalis</i>	<i>Stipa atriseta</i>	تولید کل سال
۱۳۷۷	۸۷/۳۰	۳۴	۱۳/۳۵	۱۳۴/۶۵
۱۳۷۸	۸۷/۷	۶۱/۵	۲/۷۵	۱۵۱/۹۵
۱۳۷۹	۴۶	۱۰/۴۵	۴/۵۳	۶۰/۹۸
۱۳۸۰	۲۴/۵	۴/۷	۲	۳۱/۲
۱۳۸۱	۸۳/۶۰	۱۳/۱	۱۰/۳۵	۱۰۷/۰۵
۱۳۸۲	۵۲/۵	۱۱	۱/۲	۶۴/۷
۱۳۸۳	۹۸/۶۵	۱/۹۵	۴/۱۵	۱۰۴/۷۵
۱۳۸۴	۸۴/۶۰	۴/۴۰	۱/۰۵	۹۰/۰۵
۱۳۸۵	۵۹/۴۵	۴/۵	۴/۶	۶۹/۵۵
۱۳۸۶	۱۵۰/۸۰	۳۲	۱۷	۱۹۹/۸
۱۳۹۵	۶۲/۵	۳/۲	۵/۳	۷۱
۱۳۹۶	۴۵/۵۰	۹	۴/۹۴	۵۹/۴۵

جدول ۲- ضریب همبستگی در سطح ۹۵ درصد بین تولید گونه‌های کلید و پارامترهای اقلیمی دما (درجه سانتی‌گراد) و بارش (میلی‌متر)

گونه	سال قبل و فصل رشد									
	مهر تا اسفند	مهر تا اردیبهشت	آذر تا اردیبهشت	آذر تا اسفند	اردیبهشت	فروردین	بهار	زمستان	سالانه	گونه
<i>Artemisia sieberi</i>	۰/۵۶	*۰/۷۵	*۰/۸۰	*۰/۷۱	۰/۰۶	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۶۵	۰/۵۳	<i>Artemisia sieberi</i>
<i>Scariola orientalis</i>	*۰/۳۰	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۳	۰/۳۱	<i>Scariola orientalis</i>
<i>Stipa atriseta</i>	۰/۳۴	۰/۴۵	*۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۳۸	۰/۱۷	۰/۱	۰/۱۶	<i>Stipa atriseta</i>
کل تولید	۰/۴۴	*۰/۵۵	*۰/۶۱	۰/۵۲	۰/۱	۰/۱۷	۰/۲۱	*۰/۵۷	۰/۳۶	کل تولید

جدول ۳- رابطه همبستگی بین تولید گونه‌های کلید و پارامترهای اقلیمی دما (درجه سانتی‌گراد) و بارش (میلی‌متر)

گونه	رابطه	ضریب
<i>Artemisia sieberi</i>	$y=323.997+309x_1 - 340.774x_2$	۰/۸۰
<i>Scariola orientalis</i>	$Y=13.301-0.075x_1 + 0.752x_2$	۰/۳۰
<i>Stipa atriseta</i>	$Y=40.390+0.012x_1 - 40.307x_2$	۰/۵۵
تولید کل	$Y=382/066 +0/308x_1 - 39.144x_2$	۰/۶۱

x1: بارندگی x2: دما Y: تولید

بحث

در این تحقیق و پژوهش میزان تأثیر دو عامل مهم اقلیمی بارش و دمای هوا بر روی میزان تولید در مراتع نیمه استپی امیدآباد شرقی در شمال استان فارس مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌های ۱۲ ساله نشان داد که متوسط تولید در این سایت ۹۰/۱۷ کیلوگرم در هکتار بوده است و بررسی آمار بارندگی در طول سال‌های مورد مطالعه نشان داد که بارش‌ها در ۸ سال از ۱۲ سال مورد بررسی کمتر از میانگین بوده است و دوره خشک‌سالی اتفاق افتاده که باعث کاهش تولید علوفه شده است؛ همچنین نتایج این تحقیق بیانگر ارتباط ویژه‌ای بین نوسان تولید گونه‌های مختلف مرتعی و متغیرهای اقلیمی بارش بود که با توجه به نتایج همبستگی‌های بدست‌آمده نتیجه‌گیری می‌گردد که تولید علوفه مرتع تحت تأثیر شدید دما و بارندگی قرار داشته و با کم و زیاد شدن دما، بارندگی و رطوبت مقدار آن تغییر کرده است. دما و بارندگی ماه‌های مختلف سال به تنهایی بر روی تولید علوفه تأثیر ندارند و تأثیر عمده بارندگی تجمعی ماه‌ها و فصول متفاوت می‌باشد که بیشترین تأثیر را بر روی تولید علوفه دارند. همچنین نتایج این تحقیق مؤید آن است که میزان کل بارندگی و پراکنش آن در طی سال‌های مختلف بر تولید علوفه به‌طور یکسان عمل نکرده است. البته چنین نتایجی در تحقیقات دیگران نیز گزارش شده است (Baghestani Maybodi and zare, 2007; Ehsani et al., 2012; Fakhimi, 2014; MirzaAli, 2012; al., 2012). مناسب ترین رابطه رگرسیونی حاکم بین دوره‌های مختلف بارش با تولید علوفه نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی در این تحقیق در مورد گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Stipa atriseta* بیشترین همبستگی در مورد تأثیر مجموع بارندگی آذر تا اردیبهشت می‌باشد و در مورد گونه *Scariola orientalis* بیشترین همبستگی را با بارندگی‌های پاییز و زمستان داشته است و نتایج نشان داد که تغییر تولید علوفه در گونه‌های مورد مطالعه به زمان بارش یا قابلیت دسترسی آب از خاک بستگی دارد. پژوهشگران دیگر نیز ثابت

کرده‌اند که پاسخ گیاهان به تغییر الگوی بارش به زمان قابلیت دسترسی آب از خاک بستگی دارد (Bates et al., 2006). در این مورد Abdollahi و همکاران (۲۰۱۱)، زمستان را دوره اصلی بارشی مناطق استپی ابراهیم‌آباد یزد دانسته‌اند و تأکید کرده‌اند که بارش زمستان در تولید گونه طارون (*monocanta Cornulaca*) و تولید کل منطقه نقش بسزایی دارد. در مقابل Baghestani Maybodi و Zare (۲۰۰۷) بیان کردند که بارندگی‌های زمستانه بر تولید گیاهان چندساله تأثیر معنی‌داری نگذاشته است و علت این امر را ریزش‌های جوی منطقه دانسته‌اند که عموماً به صورت باران بوده و به‌علت توقف رشد در این فصل برای گیاه قابل استفاده نیست و تا مساعد شدن شرایط رشد بخش عمده‌ای از این رطوبت در اثر رواناب، تبخیر و وزش باد از دسترس گیاه خارج می‌گردد. نتایج یادشده نشان می‌دهند که بارندگی فصول مختلف بر روی گونه‌های مختلف متفاوت می‌باشد، به‌طوری که در مورد گونه‌های بوته‌ای بیشترین تأثیر در تولید علوفه مربوط به بارندگی کل فصول سال می‌باشد و کاهش بارندگی هریک از فصول اثر منفی بر تولید این گونه در این منطقه خواهد داشت که در تأیید این مطلب Baghestani Maybodi و Zare (۲۰۰۷) بارندگی بهاره را بر روی گونه‌های *sieberi Artemisia* و *Stipa barbata* مثبت ارزیابی کردند. همچنین با توجه به نتایج ذکرشده بارش دوره‌های قبل از رشد از جمله مجموع بارش‌های خرداد تا اردیبهشت و مهر تا اردیبهشت نقش مثبت و مؤثری بر تولید علوفه گونه‌های فورب دارند. در مطالعات دیگران نیز بر نقش مؤثر عملکرد بارندگی سال‌های قبل بارشی الگوی زمستانه (Cook and Irwin, 1992) و رطوبت ذخیره شده در طول فصول سرد سال بر رشد و تولید گیاهان چوبی تأکید شده است. Ehsani و همکاران (۲۰۱۲)، بیان کردند که رطوبت ناشی از بارندگی دوره‌های قبل از رشد گیاه به صورت ذخیره شده در خاک باقی‌مانده و ریشه‌های عمیق گیاهان درختچه‌ای و بوته‌ای‌ها آنها را قادر خواهد نمود از این رطوبت ذخیره

Fakhimi, MirzaAli, 2012; Azarakhshi, 2008; 2006 (2014); مطابقت دارد. البته یکی دیگر از دلایل کمی پوشش گیاهی، خشک و مرطوب بودن است، زیرا پس از پیشرفتی که در پوشش گیاهی در دوره‌های ترسالی اتفاق می‌افتد در اثر وقوع دوره‌های خشک بعدی باعث کاهش پوشش گیاهی می‌گردد؛ چون روند تغییرات مثبت در احیای کامل پوشش گیاهی در این مناطق کند است، بنابراین قبل از احیای پوشش گیاهی دوباره خشکی جدیدی رخ می‌دهد که اثرهای آن برای چندین سال بر پوشش گیاهی باقی می‌ماند (MirzaAli, 2012).

منابع مورد استفاده

- Abdollahi, J., Arzani, H. And Naderi H., 2014. Investigation of covert variations under the influence of precipitation fluctuations in steppe rangelands of Ebrahim Abad area of Yazd province. *Journal of Research and Engineering*, No. 90, 77-68.
- Abdollahi, J., Arzani, H., Naderi, H., Arabzadeh, M. R., 2012. Effect of precipitation and high temperature variability on forage production of some plant species in the Yazd steppe rangelands during the period of 2000-2008 (Case study: Ernan region), *Journal of Arid Biome*, 2(1):58-69.
- Abdollahi, J., Arzani, H. and Naderi, H., 2011. Effective meteorological factors for forage production of Nodoushan steppe rangelands, Yazd province. *Iranian Journal of Rangeland*, 5(1): 45-56.
- Assal, T. J., Anderson, P. J., Sibold, J., 2016. Spatial and temporal trends of drought effects in a heterogeneous semi-arid forest ecosystem. *Forest Ecology and Management*, 365: 137-151.
- Akbarzadeh, M., Moghadam, M., Jalili, A., Jafari, M. and Arasani, H., 2007. Rainfall effects on crown cover and plant changes in pleura. *Iranian Natural Resources Journal*, 16(2): 568-582.
- Akbarzadeh, M and Mirhaji, T. 2006. Vegetation changes under precipitation in Steppic rangelands of rudshur. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(3):222-235.
- Azarakhshi, M., 2008. Determination of the Most appropriate drought index for Arid and Semiarid Regions based on rangeland plant production (Case Study: Ilam, Qom and Markazi Provinces). Ph.D. Thesis, Faculty of Natural Sources University of Tehran.
- Baghestani Maybodi, N., and Zare, M., 2007. شده در فصل رویش استفاده نمایند. همچنین Jiang و همکاران (۲۰۱۵) نیز تقریباً ۵۹ درصد از کل تغییرات بایومس روی زمین را در گراسلندها به عوامل میانگین بارندگی سالیانه و میانگین دمای سالیانه نسبت داده‌اند. بر پایه نتایج تحقیق می‌توان گفت بارندگی در تعیین تولید مراتع به خصوص در مراتع استپی نقش بسزایی دارد. نتایج حاصل از انجام اینگونه تحقیقات، در گام نخست به برآورد ظرفیت چرای درازمدت مراتع کمک می‌کند و نیز به‌عنوان اطلاعات پایه در برنامه‌ریزی‌ها مؤثرند، همچنین نتایج در مورد چگونگی تأثیر تغییر اقلیم بر تولید مراتع می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. داده‌های اقلیمی، ترکیب گونه‌ای آینده منطقه را پیش‌بینی نموده و بر این اساس می‌توان راهکارهای مدیریتی را برای مقابله و کاهش اثرهای خشک‌سالی و تغییر اقلیم جهانی ارائه داد. مراتع منطقه طی ۱۲ سال، مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفته است، از این رو به نظر می‌رسد که روابط به‌دست آمده از این تحقیق تا اندازه‌ای گویای شرایط حاکم بر منطقه بوده و امید که بتواند به مدیریت این منطقه و حفظ گونه‌های گیاهی کمک کند. البته لازم به توضیح است که این مطالعه در یک سایت با ویژگی‌های خاص انجام شده و نتایج آن تنها در منطقه مطالعه شده و در محدوده ریزش‌های جوی بروز یافته در دوره مطالعه شده معتبر خواهد بود. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده نوسانهای تولید علوفه تحت تأثیر شدید نوسانهای بارش می‌باشد، به‌طوری‌که کاهش پوشش گیاهی در اثر بارندگی توسط محققان زیادی گزارش شده است (Ghaemi, 2001; Ehsani et al., 2012; Abdollahi et al., 2012; MirzaAli, 2012; Fakhimi, 2014). همکاران (۲۰۱۶)، نشان دادند که بر حسب نوع پوشش گیاهی و شرایط منطقه تأثیرات بارش نیز متفاوت خواهد بود. در منطقه مورد مطالعه کمبود بارندگی یک عامل محدود کننده رشد و تولید علوفه محسوب می‌شود، همچنین دوره‌های خشکی و خشک‌سالی‌های اتفاق افتاده باعث کاهش تولید علوفه شده است که این نتیجه با یافته‌های (Akbarzadeh & Mirhaji,

- National Conference of pasture and range management, 458-453.
- Fakhimi, A. 2014. Estimation of Long Range Rangeland Production and Capacity Using Meteorological Elements in the Abarko-Sirjan Watershed of Yazd Province, Ph.D, Islamic Azad University, Science and Research Branch, p. 214.
- Jiang, Y., J. Tao, Y. Huang, J. Zhu, L. Tian & Y. Zhang, 2015. The spatial pattern of grassland aboveground biomass on Xizang Plateau and its climatic controls. *Journal of Plant Ecology*, 8(1): 30-40.
- Khumalo, G.F. and Holechek, j., 2005. Relationship between chihuahuan desert perennial grass production and precipitation Rangeland and Ecology management, 58(33). 239-246.
- MirzaAli, A., 2012. Estimate Long-term production using Meteorological data in range of Golestan Provinces. Ph.D. Thesis. Science and Research Branch, Islamic Azad University.
- Mohammadi Moghaddam, S., Mosaedi. A., Gangjo, M., and Mesdaghi, M., 2014. Modeling of pasture forage production using temperature parameters and evapotranspiration in the pleur experimental center, Proceedings of the second conference International Plant, Water, Soil and Water Modeling, Kerman.
- Moghadam, R., 2003. Range and pasture. Tehran University Press, 470 pages.
- Munkhtsetseg, E., kimura, R., Wang, J. and Shinoda, M., 2007. Pasture yield response to precipitation and high tempratoure in Mongolia. *Journal of Arid environmental*, 70:94-110.
- Wight. R.J and Hanks, R.J., 1981. Awater – balance – cimate model for range herbage production. *Journal of Range Management*, 34 (4):307-311.
- Relationship between rainfall and annual forage production in steppe rangelands of Poshtkou region of Yazd province. *Journal of Research and Engineering*, No. 75, 107-103.
- 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.
- Birtwistle, A. N., Laituri, M., Bledsoe, B., Friedman, J. M., 2016. Using NDVI to measure precipitation in semi-arid landscapes. *Journal of Arid Environments*, 131: 15-24.
- Britta, T., J. Florin., Z. Erwin., C. Nikolau., G. Alexander., S. Katja & O. Jens, 2010. Effects of climate change on the coupled dynamics of water and vegetation in drylands. *Plant Ecology and Nature Conservation*, University of Potsdam, 3, 226-23.
- Cook J.G., Irwin, L.L., 1992. Climate-vegetation relationships between the Great Plains and Great Basin. *American Midland Naturalist*, 326-316:127.
- Ditomaso, J., 2005. Possible Effects of Climate Change on Weed Competition and Invasion. John Muir Institute of the Environment. California. USA.
- Dumcan, D.A. and Woodmansee, R.G., 1975. forecasting forage yield from precipitation in California's annual, *journal of Range Management*, 28(4): 327-329.
- Ehsani, A., Arzani, H., Farahpour, M., Ahmadi, H., Jafari. M., Jalili, A., Mirdavoudi, H. R., Abasi, H. R., Azimi, M. S., 2012. The effect of climatic conditions on range forage production in steppe rangelands, Akhtarabad of Saveh. *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, 14(2):249-260.
- Ghaemi, M., 2001. Detection of Drought Effects Change on vegetationcover and trend condition Range in West Azarbaijan Province. Proceedings of the 2th

Relationship between forage production of *Artemisia sieberi*, *Scariola orientalis* and *Stipa atriseta* species with climatic variables in Omidabad rangelands of Fars, Iran

E. Omidvar¹, H. Arzani^{2*}, S. Mohtashamnia³, S.A. Javadi⁴ and M. Jafari⁵

1- Ph.D. Student in Range Management, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, Science and Research of Tehran, Iran

2*-Corresponding author, Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Natural Resources Faculty, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: harzani@ut.ac.ir

3-Assistant Professor, Department of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University, Arsanjan Branch, Fars, Iran

4-Associate Professor, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, Science and Research of Tehran, Iran

5- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Natural Resources Faculty, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: 08/21/2018

Accepted: 06/15/2019

Abstract

Regardless of rangeland plant production, it is not possible to plan and manage livestock and rangeland. Attention to rangeland forage production is essential for efficient and effective rangeland management. This importance is determined by identifying the relationship between forage production of plants and climatic variables which affect them in the field. For this purpose, the annual forage production values of rangeland index species were measured in Omidabad Eastern site during the years of 1998-2008 for 10 years in the national plan for rangeland assessment of different climatic zones and their re-measurement during the years of 2017-2018 for two years by cutting and weighing in 60 random plots of two square meters along four 300-meter tracts. The amount of rainfall and monthly temperature in this time interval were also calculated using the data of Abadeh meteorological station in all months separately each year. The amount of annual dry forage production of each species as a dependent variable and the amount of rainfall and temperature calculated as independent variables and relationships between them were investigated using a linear multivariate regression program in SPSS software. The results showed that rainfall, winter, and fall temperatures had a significant effect on species production and spring rains as well as the temperature of the growing season, in April and May, alone did not affect the forage production of the species and based on the results research, with the availability of rainfall and temperature data, the annual forage production of the studied species and the annual production of the coming years can be estimated with high accuracy.

Keywords: Rainfall, temperature, forage production, steppe regions, Fars.