مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷
ص ۳۷۸-۳۶۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۱۲
تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۳/۱۷

تأثیر شرایط اقلیمی بر روی تاج پوشش و تولید علوفهٔ مراتع نیمه استپی (مطالعهٔ موردی: پلور و رینه- استان مازندران)

❖ **مینا بیات؛** کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

❖ **حسین ارزانی*؛** استاد دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران

❖ **عادل جلیلی؛** استاد، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

❖ **حسن قلیچ نیا؛** استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان مازندران

چکیده

در این تحقیق میزان تأثیر سه عامل مهم اقلیمی بارش، درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا بر روی میزان پوشش تاجی و تولید علوفه در یک دورهٔ پنج ساله (۱۳۸۱-۱۳۸۵) و سال ۱۳۹۲ در مراتع نیمه‌استپی پلور و رینه در استان مازندران مورد مطالعه قرار گرفت. از مدل‌های آماری (رگرسیون ساده و چندگانه) برای یافتن ارتباط بین پوشش و علوفهٔ تولیدی سالانه و شکل‌های مختلف رویشی گیاهان با متغیرهای اقلیمی در دوره‌های مختلف زمانی با استفاده از نرم افزار Minitab.14 و Excel جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج شش سال مطالعه در مراتع نیمه‌استپی پلور و رینه نشان داد متوسط تاج پوشش ۵۱ درصد و متوسط تولید ۳۷۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. پوشش کل گیاهان مراتع رینه با مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند و میانگین دما بیشترین ارتباط را دارند و در تولید علوفهٔ سالیانه، دما نقش مؤثرتری را نسبت به بارندگی دارد و تولید متأثر از دمای ماه تیر است. در مراتع پلور رابطهٔ پوشش شکل‌های مختلف رویشی گیاهان (گندمیان، بوته‌ای‌ها و پهن برگان علفی) با عوامل اقلیمی در پایه‌های زمانی مختلف معنی‌دار بود. تولید کل گیاهان قابل چرای دام در مرتع پلور متأثر از بارندگی فصل رشد می‌باشد. بنابراین در طرح‌های مرتعداری به‌جای یکسال اندازه‌گیری تولید و پوشش می‌توان نوسان تولید و پوشش را بر اساس پارامترهای اقلیمی برآورد کرد. با داشتن پوشش و تولید درازمدت مرتع، می‌توان علوفهٔ قابل دسترس و ظرفیت مرتع را تعیین و از تخریب مراتع جلوگیری کرد.

کلید واژگان: اقلیم، پوشش، تولید، مراتع نیمه استپی، پلور، رینه.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۹۸۹۱۲۳۶۳۴۰۴۶+
Email: harzani@ut.ac.ir

۱. مقدمه

بهره‌برداری بی‌رویه و عدم رعایت اصول علمی در مدیریت عرصه‌های مرتعی، پوشش و خاک را به‌شدت تحت تأثیر خود قرار داده است. فزونی روند تخریب، ایجاد یک سیستم مدیریت پایدار و منطقی در حفاظت و بهره‌برداری از این اکوسیستم‌های شکننده را ایجاب می‌نماید. پر واضح است مدیریت هیچ منبعی بدون شناخت عمیق و علمی از آن میسر نیست. توانایی بشر برای حفاظت یا مدیریت گونه‌های گیاهی به‌دلیل عدم اطلاع کافی از عکس العمل‌های متفاوت آن‌ها نسبت به عوامل برهم زنندهٔ محیط، محدود است، بدین جهت مطالعات بیشتر به‌منظورکمی کردن عوامل مخرب جوامع گیاهی مورد نیاز است. با توجه به پویا بودن مراتع و وقوع تغییرات کوتاه‌مدت و درازمدت در آن، شناخت این منبع باید عمیق‌تر صورت گیرد تا در بردارندهٔ اطلاعاتی در خصوص روند و چگونگی تغییرات باشد [۶]. به طور کلی منطق بیشتر فعالیت‌های پایش، شناسایی پتانسیل تغییر است. از جملهٔ آن‌ها وسیله‌ای برای آشکار سازی تغییرات رخ داده است و برای مشخص کردن جهت و اندازه‌گیری وسعت و شدت آن به کار می‌رود [۴]. با ارزیابی دائمی (پایش) مرتع تغییرات ناشی از عوامل فصلی، آب وهوائی و -تغییرات ناشی از مدیریت قابل تشخیص است. اگر محل اندازه‌گیری مشخص شده باشد، تغییرات اتفاق افتاده در مرتع قابل شناسائی و قابل تعمیم به سطوح وسیع‌تر است. بنابراین طراحی سیستمی برای بررسی مداوم رویشگاه‌های مرتعی کشور ضروری است تا با توجه به گستردگی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی و شرایط مدیریتی متفاوت اطلاعات لازم تأمین شود. یکی از الزامات مدیریت صحیح مرتع، داشتن اطلاعات دقیق و به هنگام از تولید مرتع است [۱]. بنابراین شناخت روند تغییرات تولید علوفه و ارتباط آن با عوامل اقلیمی لازم و ضروری است تا میزان وابستگی تولید علوفه به عوامل اقلیمی و تغییرات ناشی از آن‌ها بر روی پوشش گیاهی مشخص گردد که شناخت این تغییرات لازمهٔ مدیریت کوتاه‌مدت و درازمدت مراتع است.

نوع آب‌وهوا، وضعیت گیاهان و اجتماع گیاهی مناطق مختلف را تا حدودی تعیین می‌کند. همچنین عوامل آب‌وهوایی به صورت کمی و کیفی در رشد و نمو گیاهان تأثیر می‌گذارند. از نظر کمی باعث سرعت یا کندی رشد گیاهان شده، میزان محصولات را به اندازهٔ قابل توجه‌ای تغییر می‌دهند و به صورت کیفی نیز محیط را برای توسعهٔ گروهی از گیاهان مساعدتر و برای گروهی محدودتر می‌کنند. درجهٔ حرارت تأثیر زیادی روی رشد گیاه دارد زیرا در واکنش‌های بیوشیمیایی مؤثر است. هر گونهٔ گیاهی برای شروع جوانه‌زنی و رشد خود به حداقلی از درجهٔ حرارت نیاز دارد که در دمای پایین‌تر از آن رشد آغاز نشده و یا متوقف می‌شود. در اکثر مراتع ایران بالا بودن دما، محیط را خشک کرده و این امر باعث محدودیت رشد و توسعهٔ گیاهان در مراتع می‌گردد و نور تأثیر زیادی برای رقابت ندارد [۱۲]. چیرگی و گسترش گندمیان بیشتر در مناطقی با الگوی بارشی بهاره و تابستانه است که همزمان با افزایش دمای هوا فصل بارش آغاز می‌شود. در مقابل گسترش گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای بیشتر در مناطقی است که دارای الگوی بارشی زمستانه هستند. در این مناطق کاهش هدررفت ناشی از تبخیر اجازهٔ ذخیرهٔ رطوبت در عمق پایین‌تر خاک را فراهم می‌کند [۱۳].

بارندگی فصل رویش تأثیر زیادی بر روی تولید علوفهٔ گندمیان چندساله دارد، به‌طوری‌که در یک دورهٔ ۲۴ ساله در مراتع نیومکزیکو بین جمع بارندگی (دسامبر تا سپتامبر) و تولید گندمیان چندساله، همبستگی معنی‌داری وجود داشت [۹]. همچنین محققی تولید درازمدت مرتع را از طریق بارندگی پیش‌بینی کرد و نشان داد که رابطهٔ مستقیمی بین تولید علوفه و بارندگی وجود دارد [۱۰]. در مطالعه‌ای دیگر تأثیر نوسان‌های دوره‌های مختلف بارندگی بر روی کمیت تاج پوشش و تولید علوفهٔ مراتع نیمه‌استپی خودسفلی استان یزد مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که گونه‌های گیاهی اغلب به نوسان‌های بارندگی واکنش نشان می‌دهند [۱].

با بررسی تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر نوسانات

بارندگی در مراتع نیمه‌استپی اردبیل در طول نه سال محققین دریافتند، پوشش تاجی گونه‌های بوته‌ای مانند *Salsola gemmascens* و *Noaea mucronata* کاهش ولی گونه‌های *Kochia prostrata* و *Artemisia fragrans* افزایش داشت. در کل تراکم گونه‌های بوته‌ای حدود ۴۰٪ کاهش داشت و ارتباط بین بارندگی فصلی (پاییز و زمستان) و گونه‌های بوته‌ای وجود دارد. گونه‌های گندمی دائمی در طی نه سال با نوسانات بارندگی واکنش متفاوتی داشتند و در کل تغییرات معنی‌داری در آن‌ها مشاهده نشد، گونهٔ *Stipa hohenckeriana* بیشتر تحت تأثیر بارندگی زمستان بوده ولی *Poa bulbosa* و *Cynodon dactylon* با بارندگی فصل بهاره بیشتر همبستگی نشان دادند و همچنین میزان تولید علوفه در ترسالی‌ها حدود هفت برابر افزایش داشته است [۱۶]. در مطالعه‌ای ارزیابی مراتع با در نظر گرفتن معیارهایی شامل تاج پوشش گیاهی، تولید، تراکم و مشخص کردن وضعیت و روند تغییرات نشان داد، مهم‌ترین عامل مؤثر بر تغییرات پوشش گیاهی خشکسالی و تغییرات ناشی از بارندگی در کنار چرای مفرط دام است [۵ و ۱۰].

هدف از این پژوهش بررسی تأثیرعوامل اقلیمی بارش و دما بر تولید و پوشش گونه‌های مهم گیاهی و مشخص کردن نوسانات تولید علوفه و پوشش در زمان و شرایط مختلف بارندگی است. استفاده از آمار و اطلاعات اقلیمی بلندمدت و تعیین رابطهٔ آن با تولید و پوشش این امکان را فراهم می‌نماید که بتوان بر اساس آن برآورد نسبتاً دقیقی از تولید مرتع در بلندمدت داشته باشیم.

۲. روش‌شناسی

۱.۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

۱.۱.۲. مرتع پلور

مرتع پلور در ۱۰۰ کیلومتری جنوب شهرستان آمل، در موقعیت جغرافیایی"۲۰ '۱۲ °۳۵ عرض شمالی و ۵۲ درجه و "۲۳ '۳۲ °۵۲ طول شرقی در ارتفاع از سطح دریا ۲۶۳۸ تا ۲۳۶۱ متر واقع شده است. اقلیم منطقه نیمه مرطوب سرد و متوسط بارندگی سالانه ۵۴۵.۲ میلی‌مترمی‌باشد. تیپ گیاهی غالب *Agropyron trichophorum-Thymus pubescens-Astragalus gossypinus* بوده است. نوع دام غالب گوسفند و فاصلهٔ محل نمونه‌برداری تا آبشخور و آغل ۲/۵کیلومتر و مدت بهره‌برداری از گیاهان ۴ ماه است. فصل رشد در این منطقه از ماه اردیبهشت آغاز و تا مرداد ماه ادامه دارد و بذور از اواخر شهریور شروع به ریزش می‌کنند. پس از ریزش بذر، رشد گیاه به رکود نسبی می‌رسد و به تدریج اندام هوایی گیاه خشک می‌شود و به اصطلاح وارد دورهٔ خواب می‌شود.

۲.۱.۲. مرتع رینه

مرتع رینه کوه در دامنهٔ جنوبی کوه دماوند در ۸۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان آمل در موقعیت جغرافیایی "۵۷ '۵۲ °۳۵ ۳۵ عرض شمالی و "۱۳ '۱۰ °۵۲ ۵۲ طول شرقی در ارتفاع ۲۴۰۰ متر واقع شده است. اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد و متوسط بارندگی سالانه ۵۹۹ میلی‌متر است. تیپ غالب این مرتع *Astragalus gossypinus –Festuca ovina* است. فصل رشد در مرتع رینه از ماه اردیبهشت آغاز و تا مرداد ماه ادامه دارد.

به منظور بررسی تأثیر عوامل اقلیمی بارش و دما بر تولید و پوشش گونه‌های مهم گیاهی، اطلاعات اقلیمی شامل بارندگی (روزانه، ماهانه، سالانه)، دما (حداقل، حداکثر، میانگین و تعداد روزهایی که دمای هوا به زیر صفر رسیده بود) و درصد میانگین رطوبت نسبی از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ و ۱۳۹۲ از ایستگاه هواشناسی آبعلی که از نظر کمیت و کیفیت اطلاعات آماری و از نظر فاصله نزدیکترین ایستگاه به سایت‌های مورد مطالعه بود، جمع‌آوری گردید.

در هر یک از سایت‌های مورد مطالعه ۶۰ پلات ۱ متر

مربعی در طول ۶ ترانسکت دویست متری و به‌طور موازی و با فاصلهٔ ۱۰۰ متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. این ترانسکت‌ها به مدت پنج سال (۱۳۸۱-۱۳۸۵) در طول اجرای طرح ملی ارزیابی مراتع در مناطق آب‌وهوایی در هر تیپ گیاهی به صورت دائمی علامت‌گذاری شدند [۳]. در هر یک از سایت های مورد بررسی آمار و اطلاعات زمینی مورد نیاز از جمله تولید و درصد پوشش تاجی گیاهی برحسب گونه در طول ترانسکت‌ها در قالب فرم نمونه‌برداری ارزیابی مراتع جمع‌آوری گردید. درصد پوشش در ۶۰ پلات اندازه‌گیری و تولید با روش قطع و توزین در پانزده پلات در هر سایت در طول ترانسکت‌ها اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از رابطهٔ رگرسیونی بین پوشش تاجی (درصد) و تولید (کیلوگرم در هکتار)، تولید مابقی پلات‌ها برای آن سال محاسبه گردید. برای یافتن معیارهای اقلیمی مؤثر در تولید علوفه و پوشش از روش همبستگی و رگرسیون استفاده شد. برای این کار ابتدا میزان همبستگی متغیرهای مستقل با پوشش و تولید علوفه، مشخص و سپس معادلهٔ خطی و درجه دو هر یک از متغیرهای معنی‌دار مستقل با پوشش و تولید علوفه از طریق رگرسیون ساده و چندگانه مشخص گردید.

جهت انجام آنالیز آماری داده‌ها و بررسی همبستگی عوامل اقلیمی با تولید و پوشش تاجی و تعیین بهترین رابطهٔ رگرسیونی بین آن‌ها از نرم افزارMinitab نسخهٔ چهارده، استفاده شد.

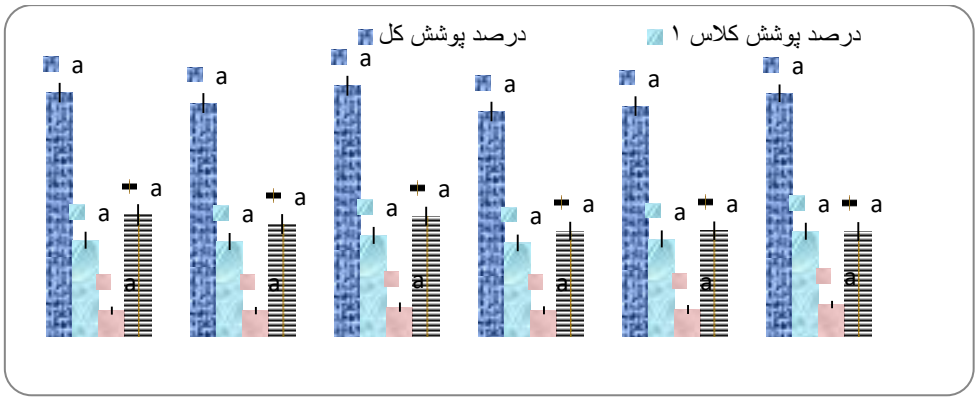
۳. نتایج

بر اساس مطالعات انجام شده در سایت‌های رینه کوه و پلور در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲ نتایج نشان داد، متوسط تولید ۶ ساله در سایت رینه کوه ۴۰۰/۳ کیلوگرم در هکتار و متوسط تاج پوشش گیاهی در این مدت ۵۳/۵ درصد بوده است. کمترین تولید در سال ۱۳۸۴، به میزان ۳۷۹/۹ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۰/۵ درصد و بیشترین تولید در سال ۱۳۸۳، به میزان ۴۲۹/۷ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۶/۴ درصد بوده است. در سایت پلور متوسط تولید ۶ ساله ۳۴۷/۹ کیلوگرم در هکتار و متوسط تاج پوشش گیاهی در این مدت ۴۹/۶ درصد بوده است. کمترین تولید در سال ۱۳۹۲، به میزان ۳۱۶/۸ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۲/۷ درصد و بیشترین تولید مربوط به سال ۱۳۸۳، به میزان ۳۹۸ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۴/۴۸ درصد بوده است.

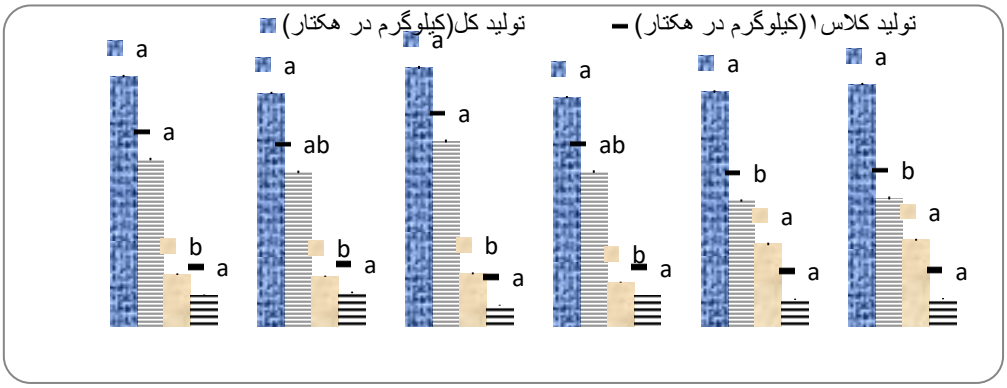
میانگین درصد پوشش تاجی و تولید با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند، در سایت رینه کوه میانگین پوشش و تولید کل از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ولی تفاوت تولید گونه‌های کلاس‌های ۱ و ۲ از لحاظ آماری معنی‌دار بود (شکل۱ و ۲). گونه‌های کلاس ۱ شامل: *Agropyron trichophorum*، *Dactylis glomerat*، *Festuca ovina* و *Medicago sativa*، *Bromus .stenostachyus* و گونه‌های کلاس ۲ شامل: *Agropyron.pectiniforme*، *Astragalus aegebromus*، *Bromus brizaformis*، *Bromus tectorum*، *Gallium verum*، *Stipa parviflora*، *Taraxacum montanum* است.

در سایت پلور نیز میانگین پوشش گیاهان کلاس ۱، ۲ و ۳ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند و همگی در یک گروه قرار گرفتند ولی میانگین تولید کل و شکل‌های مختلف رویشی آن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند (شکل ۳ و ۴).

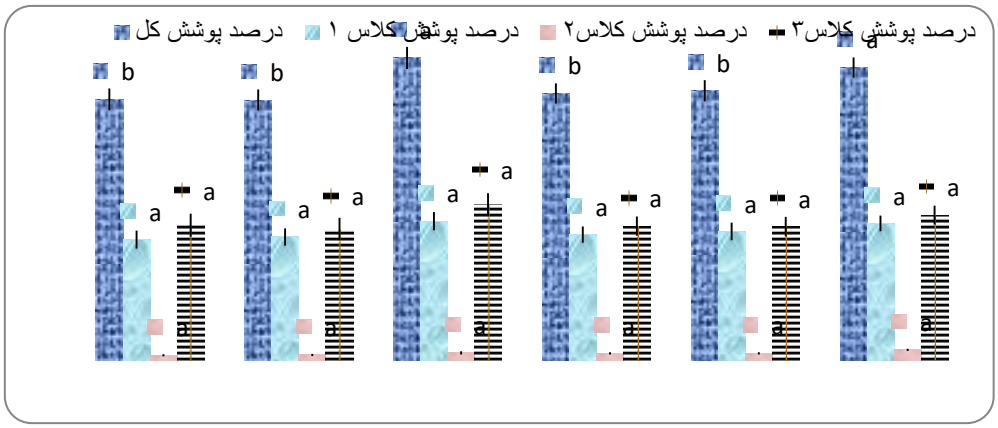
گونه‌های کلاس ۱ شامل *Agropyron trichophorum*، *Bromus stenostachyus*، *Bromus tomentellus*، *Dactylis glomerata* و *Festuca ovina* و گونه‌های کلاس ۲ شامل: *Agropyron pectiniforme*، *Astragalus aegebromus*، *Gallium verum* و *Stipa parviflora* و گونه‌های کلاس ۳ شامل: *Artemisia aucheri*، *Plantago lanceolata*، *Poa bulbosa*، *Taraxacum montanum* و *Verbascum thapsus* است.



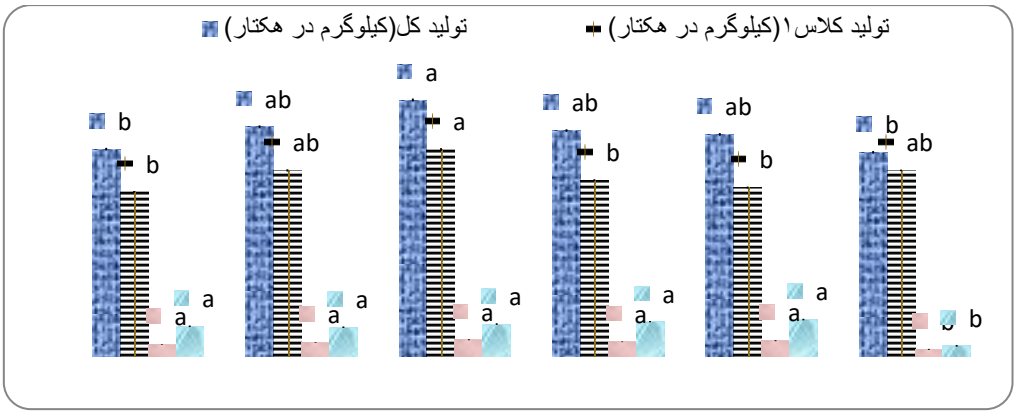
شکل ۱. مقایسهٔ میانگین درصد پوشش تاجی کل و پوشش کلاس‌های خوشخوراکی ۱، ۲ و ۳ در سایت رینه کوه در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲



شکل ۱. مقایسهٔ میانگین تولید کل (کیلوگرم در هکتار) و تولید کلاس‌های خوشخوراکی ۱، ۲ و ۳ در سایت رینه کوه در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲

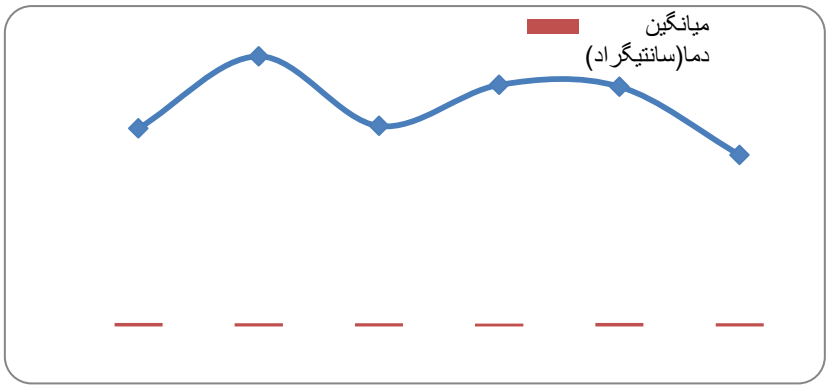


شکل ۲. مقایسهٔ میانگین درصد پوشش تاجی کل و پوشش کلاس‌های خوشخوراکی ۱، ۲ و ۳ در سایت پلور در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲



شکل ۴. مقایسهٔ میانگین تولید کل و تولید کلاس‌های خوشخوراکی ۱، ۲ و ۳ در سایت پلور در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲

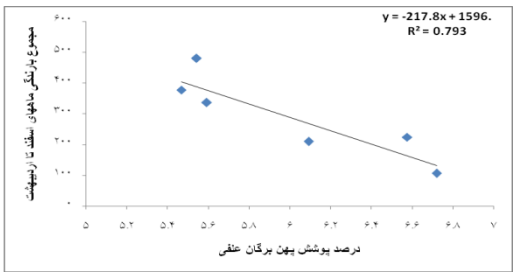
میانگین بارندگی سالانه در سایت‌های رینه‌کوه و پلور در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲ در نمودار ۵ آورده شده است. بالاترین و پایین‌ترین میانگین بارندگی به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ است.



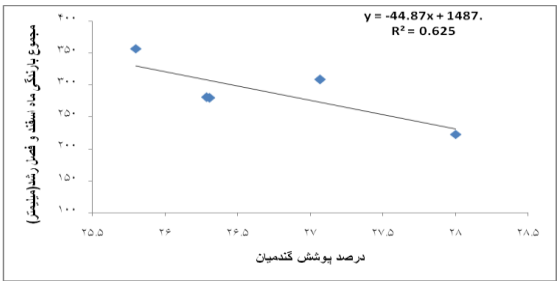
شکل ۵. میانگین بارندگی سالانه (میلیمتر) و درجه حرارت (سانتیگراد) در سایت‌های رینه کوه و پلور در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲

ارتباط بین پوشش و تولید با عوامل اقلیمی در سایت رینه‌کوه به صورت معادلات رگرسیونی در شکل‌های ۶ تا ۹ آورده شده است. نتایج نشان داد، تولید علوفهٔ سالیانه با دمای ماه تیر بیشترین ارتباط را دارند و می‌توان ۷۰٪ تغییرات تولید را با آن برآورد کرد. پوشش سالیانه با عوامل اقلیمی رابطهٔ معنی‌داری را نشان نداد، اما شکل های مختلف رویشی از جمله پهن‌برگان علفی با مجموع بارندگی ماه‌های اسفند تا اردیبهشت رابطهٔ معنی‌داری را نشان دادند. پوشش گندمیان نیز با مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند بیشترین همبستگی را داشتند. پوشش بوته‌ای‌ها بیشترین ارتباط را با مجموع بارندگی ماه‌های خرداد تا شهریور نشان دادند.

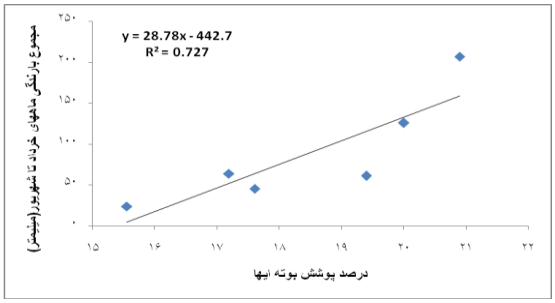
با توجه به نتایج حاصل از بررسی رابطهٔ عوامل اقلیمی با پوشش و تولید در سایت پلور، پوشش پهن‌برگان علفی بیشترین ارتباط را با بارندگی ماه‌های فروردین و اسفند نشان دادند. تغییرات پوشش بوته‌ای‌ها را تا ۸۰٪ با استفاده از بارندگی ماه‌های مهر تا اسفند می‌توان برآورد کرد. نتایج نشان داد، تولید سالیانه با بارندگی فصل رشد و تولید گندمیان نیز با مجموع بارندگی ماه‌های فروردین تا شهریور رابطهٔ خوبی دارد (شکل ۱۰ تا ۱۳).



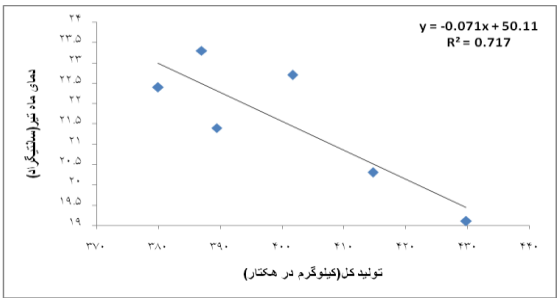
شکل ۶. رابطهٔ مجموع بارندگی ماه‌های اسفند تا اردیبهشت (میلیمتر) با پوشش پهن برگان(درصد) در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و سال ۱۳۹۲



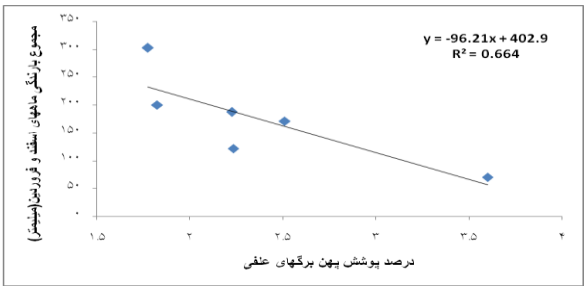
شکل ۷. رابطهٔ مجموع بارندگی اسفند و فصل رشد (اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد) با درصد پوشش گندمیان در سال‌های۱۳۸۱-۱۳۸۶ و سال ۱۳۹۲



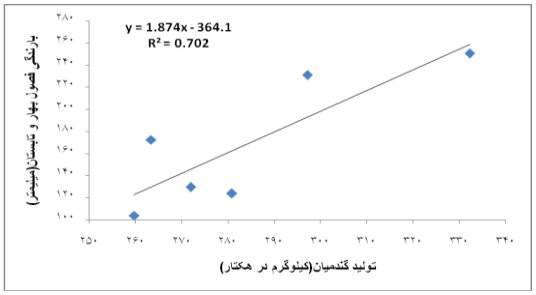
شکل ۸. رابطهٔ مجموع بارندگی ماه‌های خرداد تا شهریور (میلیمتر) با درصد پوشش بوته‌ای‌ها در سال‌های۱۳۸۱-۱۳۸۶ و سال ۱۳۹۲



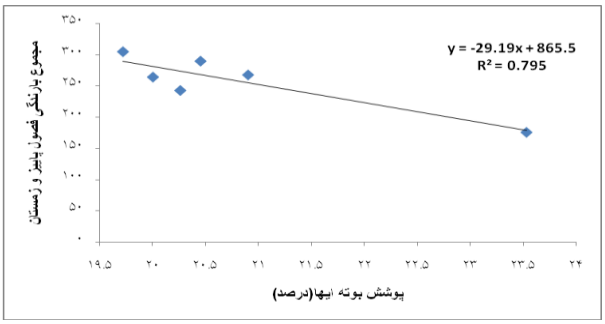
شکل ۹. رابطهٔ دمای ماه تیر با تولید سالیانه (کیلوگرم در هکتار) در سال‌های۱۳۸۱-۱۳۸۶ و سال ۱۳۹۲



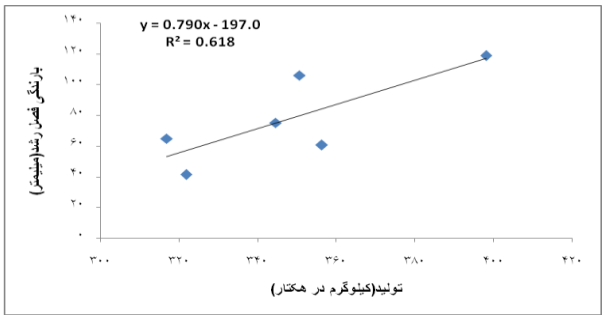
شکل۱۰. رابطهٔ پوشش پهن برگان علفی(درصد) با مجموع بارندگی ماه‌های اسفند و فروردین (میلیمتر) در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و ۱۳۹۲



شکل ۱۱. رابطهٔ تولید گندمیان (کیلوگرم در هکتار) با بارندگی فصول بهار و تابستان (میلیمتر) در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و ۱۳۹۲



شکل۱۲. رابطهٔ پوشش بوته‌ای‌ها (درصد) با مجموع بارندگی فصول پاییز و زمستان (میلیمتر) در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و ۱۳۹۲



شکل ۱۳. رابطهٔ تولید (کیلوگرم در هکتار) با مجموع بارندگی فصل رشد (میلیمتر) در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و ۱۳۹۲

نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام بین عوامل اقلیمی به عنوان متغیرهای مستقل با تولید و پوشش کل و شکل‌های مختلف رویشی گیاهان به عنوان متغیر وابسته در سایت‌های پلور و رینه در جدول ۱ آورده شده است. در سایت پلور در تولید گیاهان یکساله بارندگی ماه فروردین و دمای خرداد و اسفند مهم‌ترین عامل بودند. بهترین معادله جهت برآورد پوشش پهن‌برگان علفی با استفاده از بارندگی فصل رشد، دمای آذر و مهر است. جهت محاسبهٔ پوشش بوته‌ای‌ها مجموع بارندگی ماه‌های مهر تا اسفند و رطوبت هوا و دمای بهمن مهم‌ترین عامل بوده‌اند.

جدول ۱. معادلات رابطهٔ تولید و پوشش با عوامل اقلیمی در سایت‌های پلور و رینه کوه

رابطهٔ تولید و پوشش با عوامل اقلیمی در سایت پلور			
	R^2	sig	معادلهٔ رگرسیون چند متغیره
بیشینهٔ دمای سالانه=X۱ بارندگی فصل رشد=X۲	0.94	0.01	پوشش کل =۱۰۱/۷-۱/۸۷ X+۰/۰۵ X۲
بارندگی فصل رشد=X۱ دمای آذر=X۲ دمای مهر=X۳	1	0.003	پوشش فورب=۱/۱۵ + ۰/۰۱ X۱+۰/۰۶ X۲+۰/۰۱ X۳
مجموع بارندگی ۶ ماه دوم سال=X۱ رطوبت=X۲ دمای بهمن=X۳	1	0.01	پوشش بوته=۵/۷- ۰/۰۰۹ X۱+۰/۴ X۲+۰/۲ X۳
بارندگی ماه فروردین=X۱ دمای خرداد=X۲ دمای اسفند=X۳	1	0.00	تولید یکساله=۵/۹-۰/۰۴ X۱+۲/۲ X۲+۰/۰۴ X۳
رطوبت=X۱ دمای آذر=X۲ دمای مرداد=X۳	1	0.001	تولید بوته= ۹/۸-۰/۱ X۱+۰/۰۴ X۲+۰/۰۸ X۳
رابطهٔ تولید و پوشش با عوامل اقلیمی در سایت رینه کوه			
بیشینهٔ دمای سالانه=X۱ مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند=X۲	0.9	0.008	پوشش گندمیان=۶۱/۴۹-۱/۲۳x۱+۰/۰۱x۲
بارندگی فصل رشد با اسفند=X۱ دمای مهر=X۲ میانگین دما=X۳	1	0.02	پوشش کل=۹۳/۸-۰/۰۶x۱-۱/۰۶x۲-۱x۳
دمای تیر=x۱ دمای دی=X۲ دمای فروردین=X۳	1	0.005	پوشش فورب=۱۱/۹۸-۰/۲ x۱+۰/۱ x۲+۰/۰۰۱ x۳
دمای خرداد=X۱ بارندگی اسفند و فروردین=X۲	0.9	0.004	پوشش یکساله= -۱/۵+۰/۱۹x۱-۰/۰۰۱x۲
دمای تیر=X۱	0.8	0.02	تولید=۶۴۹/۲-۱۱/۶x۱
مجموع بارندگی فصل رشد با اسفند=X۱ مجموع بارندگی اسفند تا خرداد=X۲ دمای اسفند=X۳	1	0.004	تولید گراس =۴۶۶-۰/۲ x۱-۰/۱x۲-۱/۶x۳
میانگین دما=X۱ دمای اسفند=X۲ دمای تیر=X۳	1	0.00	تولید یکساله =۵۸/۰۵-۶/۷ x۱ +۰/۸x۲+۰/۱x۳

در سایت رینه‌کوه پوشش سالیانه با مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند، دمای سالانه، دمای مهر بیشترین ارتباط را دارد، دمای ماه مهر هنوز به اندازه‌ای تنزل نکرده است که رشد گیاهان کاملاً متوقف گردد، لذا با ریزش بارندگی در این ماه امکان ادامهٔ رشد گیاهان امکان پذیر می‌گردد. در این شرایط مواد غذایی بیشتری در گیاه تولید می‌شود که بر رشد آتی آن گیاه در سال بعد تأثیر می‌گذارد.

پوشش گندمیان را نیز می‌توان با بیشینهٔ دما در سال و مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند برآورد کرد. پوشش پهن‌برگان علفی نیز با دمای ماه‌های تیر، دی و فروردین بیشترین ارتباط را دارند.

بررسی رابطهٔ تولید با عوامل اقلیمی نشان داد، بیشترین ارتباط تولید سالیانه با دمای ماه تیر است و سایر عوامل اقلیمی از معادله حذف شدند. تولید گندمیان نیز با مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند و مجموع بارندگی ماه‌های اسفند تا خرداد و دمای اسفند ارتباط دارد و می‌توان تولید گندمیان را با آن برآورد کرد. پوشش گیاهان یکساله بیشترین ارتباط را با دمای خرداد و بارندگی ماه‌های اسفند و فروردین نشان دادند و تولید گیاهان یکساله تحت تأثیر میانگین دما و دمای ماه‌های اسفند و تیر قرار دارند.

میانگین پوشش کل در سایت پلور در مدت ۶ سال (۱۳۸۱-۱۳۸۵) و سال ۱۳۹۲ برابر ۴۹/۶ درصد است. اختلاف بین پوشش واقعی و پوشش برآورد شده بر اساس بیشینهٔ دما و بارش فصل رشد برابر ۲ درصد است (جدول۲).

جدول۲. برآورد پوشش تاجی کل از طریق بارندگی فصل رشد و بیشینهٔ دما در سایت پلور در ۶ سال

پوشش برآورد شده	پوشش واقعی (درصد)	بیشینه دما (سانتیگراد)	بارندگی فصل رشد (میلیمتر)	سال آبی
۴۵/۸	۴۷/۰۳	۳۱	۴۱/۴	۱۳۸۰-۱۳۸۱
۴۶/۷	۴۶/۹	۳۱	۶۰/۷	۱۳۸۱-۱۳۸۲
۵۳/۰۴	۵۴/۴	۲۹/۲	۱۱۹	۱۳۸۲-۱۳۸۳
۴۶/۷	۴۸/۰۸	۳۲/۲	۱۰۶/۱	۱۳۸۳-۱۳۸۴
۴۸/۲	۴۸/۶	۳۰/۶	۷۵/۳	۱۳۸۴-۱۳۸۵
۴۵/۱۱	۵۲/۷	۳۲	۶۵/۰۱	۱۳۹۱-۱۳۹۲
۴۷/۶	**۴۹/۶**			**میانگین**

میانگین پوشش گندمیان در سایت رینه در مدت ۶ سال برابر ۲۷/۲ درصد است. اختلاف بین پوشش واقعی و پوشش برآورد شده بر اساس بیشینهٔ دما و بارندگی فصل رشد و ماه اسفند برابر ۱/۲ درصد است (جدول۲).

جدول ۳. برآورد پوشش گندمیان از طریق مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند و بیشینهٔ دما در سایت رینه در ۶ سال

پوشش برآورد شده	پوشش واقعی (درصد)	بیشینه دما (سانتیگراد)	بارندگی فصل رشد و ماه اسفند (میلیمتر)	سال آبی
۲۶/۲	۲۶/۳	۳۱	۲۸۰	۱۳۸۰-۱۳۸۱
۲۶/۲	۲۶/۳	۳۱	۲۸۱	۱۳۸۱-۱۳۸۲
۲۷/۸	۲۸	۲۹/۲	۲۲۳	۱۳۸۲-۱۳۸۳
۲۵/۵	۲۵/۸	۳۲/۲	۳۵۷/۱	۱۳۸۳-۱۳۸۴
۲۶/۹	۲۷/۱	۳۰/۶	۳۰۹	۱۳۸۴-۱۳۸۵
۲۳/۱	۲۹/۵	۳۲	۹۶/۸	۱۳۹۱-۱۳۹۲
۲۵/۹	**۲۷/۲**			**میانگین**

۴. بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات انجام شده در سایت نیمه‌استپی رینه کوه متوسط تولید ۶ ساله ۴۰۰/۳ کیلوگرم در هکتار و متوسط تاج پوشش گیاهی در این مدت ۵۳/۵ درصد بوده است. تولید عمده در این مرتع مربوط به گونه‌های *Agropyron trichophorum Festuca ovina*, و *Bromus stenostachyus* بوده است. پوشش عمدهٔ منطقه را گونه‌های گندمی تشکیل می‌دهند، گندمیان حدود ۵۰ درصد و پس از آن بوته‌ای‌ها، پهن‌برگان علفی و یکساله‌ها به ترتیب ۳۶، ۱۱ و ۳ درصد از کل پوشش را به خود اختصاص دادند. بررسی رابطهٔ درصد پوشش با تولید کل نشان از همبستگی بسیار قوی بین آن دو است، ضریب همبستگی بین آن‌ها ۰/۹ و در سطح خطای یک درصد معنی‌دار است.

بررسی همزمان دو متغیر اقلیمی بارندگی و دما ضروری است زیرا این امکان وجود دارد که دوره‌هایی با دمای هوای بالا بتوانند رشد گیاهان را محدود کنند بدون آنکه کاهش معنی‌داری در مقدار بارش صورت گیرد [۱۳].

در منطقهٔ رینه دما نقش مؤثرتری را نسبت به بارندگی دارد، با افزایش دما در ماه تیر میزان علوفهٔ تولید شده کاهش می‌یابد، افزایش بیش از حد دما فرایند غذاسازی درون گیاه را دچار مشکل کرده و موجب توقف فتوسنتز می‌شود. پوشش کل گیاهان منطقه با مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند و میانگین دمای سالانه بیشترین ارتباط را دارند. به طور کلی عامل دمای هوا با تأثیر بر میزان فتوسنتز تعیین کنندهٔ طول دورهٔ رشد و در آخر میزان تولید گیاه خواهد بود. با افزایش دما در بهار گیاه شروع به فعالیت و فتوسنتز می‌کند. تا زمان فراهم بودن دمای بهینه و در دسترس بودن رطوبت مورد نیاز جهت غذاسازی گیاه به رشد خود ادامه می‌دهد. همسو با این مطالعات درمراتع پلور با اقلیم مدیترانه‌ای سرد و غالب پوشش گندمیان بارش فصل رویش را به عنوان مؤثرترین دوره بر میزان تاج پوشش و تولید گونه‌های منطقه معرفی کردند [۲].

در تولید گندمیان به ترتیب مجموع بارندگی فصل رشد و ماه اسفند و مجموع بارندگی ماه‌های اسفند تا خرداد و دمای اسفند نقش مهمی دارند. گیاهان یکساله مرتع رینه متأثر از بارندگی ماه اسفند و فصل بهار و میانگین دما و دمای ماه تیر هستند. در منطقهٔ رینه بارندگی عامل محدودیت نمی‌باشد و دما نقش مهم‌تری را نسبت به بارندگی در این منطقه دارد. گیاهان یکساله با استفاده از ریشه‌های سطحی و کم عمق خود که حداکثر تا عمق ۳۰ سانتی متری سطح خاک نفوذ می‌کند، قادرند میزان آبی را که در این عمق اشباع شده است را مورد استفاده قرار دهند و بنابراین میزان بالاتر بارندگی در ماه‌های اسفند و فصل بهار به صورت رواناب هدر می‌رود و تأثیری بر روی رشد این گیاهان ندارد. بارش مناسب در فصل بهار به همراه دمای مناسب شرایط رشد بهینه را برای گیاهان یکساله فراهم می‌آورد.

نتایج حاصل از ۶ سال مطالعات در سایت پلور نشان داد، متوسط تولید در این منطقه ۳۴۷/۹ کیلوگرم در هکتار و متوسط تاج پوشش گیاهی در این مدت ۴۹/۶ درصد بوده است. بیشترین میانگین تولید مربوط به سال ۱۳۸۳، به میزان ۳۹۸ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۴/۴۸ درصد و میانگین بارندگی ۵۳۲ میلیمتر بوده است. به نظر می‌رسد، در افزایش میزان پوشش و تولید سال ۱۳۸۳، علاوه بر بارندگی خوب سال ۱۳۸۳، بارندگی سال پیشین که سال پربارانی بوده و عمده بارندگی نیز در ماه فروردین صورت گرفته است، نقش به‌سزایی در این منطقه داشته است.

کمترین میانگین تولید سایت پلور، در سال ۱۳۹۲ به میزان ۳۱۶/۸ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش ۵۲/۷ درصد و میانگین بارندگی ۴۶۵ میلیمتر بوده است. با توجه به خشکسالی سال ۱۳۹۲ میزان تولید در این مرتع کاهش چشمگیری داشته است ولی میزان پوشش تاجی تحت تأثیر بارندگی خوب سال ۱۳۹۱، افزایش نیز داشته است.

در سایت پلور گندمیان حدود ۴۸ درصد و پس از آن بوته‌ای‌ها، یکساله‌ها و پهن‌برگان علفی به ترتیب ۴۳، ۵ و ۴ درصد از کل پوشش را به خود اختصاص داده‌اند.

پوشش گیاهان پهن برگ علفی در این منطقه تحت تأثیر بارش فصل رشد و مجموع بارندگی ماه‌های اسفند و فروردین قرار دارند و به ترتیب ۸۰٪ و ۷۰٪ تغییرات این گیاهان را می‌توان با بارش برآورد کرد.

رطوبت ناشی از بارش‌های فصل بهار به طور موقت در سطح خاک ذخیره شده و قبل از نفوذ به عمق خاک به سرعت تبخیر می‌شوند. در این میان تنها سیستم ریشه‌ای کم‌عمق گیاهان علفی، توانایی جذب سریع این رطوبت موقت را دارد [۷]. پوشش گیاهان بوته‌ای متأثر از بارندگی فصل پاییز و زمستان است و تغییرات پوشش گیاهان بوته‌ای را می‌توان تا حدود ۹۰٪ با استفاده از بارندگی فصل پاییز و زمستان برآورد کرد. ریشه‌های عمقی گیاهان بوته‌ای امکان استفاده از بارش‌های ذخیره شدهٔ فصل پاییز و زمستان را در فصل رویش برای گیاه فراهم می‌آورد. همسو با این نتیجه مطالعات نشان داد، گسترش گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای بیشتر در مناطقی است که دارای الگوی بارشی زمستانه هستند [۱۴].

تولید کل گیاهان مرتع پلور با بارندگی فصل رشد ۶۰٪ رابطهٔ خطی دارند. تولید گیاهان گندمی متأثر از بارندگی فصل بهار و تابستان است. در مراتع مرتفع ترکیه اثر تعیین کننده‌تر بارندگی پاییزه بر تولید مرتع به اثبات رسیده است. خشکی پاییزه بر تولید گندمیان اثری نداشت، ولی رشد لگوم‌ها و دیگر گونه‌های گیاهی را کاهش داد. در مقابل خشکی بهار و تابستان بر تولید لگوم‌ها بی تأثیر بوده ولی تولید گندمیان در این شرایط تنزل یافت [۱۰].

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان در طرح‌های مرتعداری به‌جای یکسال اندازه‌گیری تولید نوسان تولید را بر اساس پارامترهای اقلیمی برآورد و بر اساس تولید درازمدت و با مشخص کردن دوره‌های ترسالی و خشکسالی در خصوص علوفهٔ در دسترس و ظرفیت چرای مراتع تصمیم‌گیری کرد و از تخریب مراتع جلوگیری کرد.

References

[1] Abdolahi, J., Arzani, H., Savabeghi, M.H., Azimi, M.S. and Naderi, H. (2012) .The effect of precipitation fluctuations on canopy cover and range forage production in Yazd semi-steppe rangelands (Khud area 1378-1386). *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, Vol. 19 No. (1).

[2] 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.*Journal of the Iranian Natural Reseach*. Vol. 60. No1.2007.pp. 307-322.

[3] Arzani, H. (1997). The guidelines to evaluate the different climatic zones of rangeland. Research Institute of Forest and Ranglands.

[4] Arzani, H. and Shahriary, E. (2007). Monitoring for Conservation and Ecology. *University of Tehran press.*

[5] 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.

[6] Bratton, C. D. (1989). Measurment for Terrestrial Vegetation. John Wiley & Sons, NewYork.

[7] Comstock, J. P., and Ehleringer, J. R. (1992).Plant adaptation in the Great basin and Colorado Plateau. *Great Basin Naturalist*,52, 195-215.

[8] Ehsani, A., Arzani, H., Farahpour, M., Ahmadi, H., Jafari, M., Jalili, A., Mirdavoudi, H.R., Abasi, H.R and Azimi, M.S. (2007). The effect of climatic conditions on range forage production in steppe ranglands, Akhtarabad of Saveh. *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, Vol. 14 No. (2).

[9] Khumalo, G.F. and Holechek, J., (2005). Relationship between Chihuahuan desert perennial grass production and precipitation. *Raneland and Ecology management*, 58(33). 239-246.

[10] Koc, A., (2001), Autumn and spring drought periods affect vegetation on high elevation rangelands of Turkey, *Journal of Range Management*, 54(5).

[11] Laidiaw, A.S. (2005). The effect of extremes in soil moisture content on perennial ryegrass grow Th. International Grassland congress, IRELAND UNITED KINGDOM.

[12] Moghadam, M.R., (2000). Range and Range management. *University of Tehran press*.

[13] Munkhtsetseg, E., Kimura, R. Wang, J. and Shinoda, M., (2007). Pasture yield response to precipitation and high temperature in Mongolia. *Journal of Arid environment*, 70:94-110.

[14] Paruelo, J. M., and Lauenroth, W. K. (1996). Relative abundance of plant functional.

[15] Sadeghinia, M., Arzani, H. and Baghestani, N. (2003) .Comparation of different yield stimation methods for some important shrub plants (The case study in Yazd and Isfahan provinces). *journal of Pajouhesh & Sazandegi*. No: 61 pp: 28-32.

[16] Sharfi, J. and Akbarzadeh, M. (2013). Investigation of vegetation changes under precipitation in semi-steppic rangelands of Ardebil province (Case study: Arshagh Rangeland Research Site). *Journal of Natural Environment*, *Iranian Journal of Natural Resources*, Vol. 65, No. 4, 2013, pp. 507-516.