فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۹، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۵۹-۴۵ (۱۳۹۱)

تأثیر نوسانهای دوره‌های مختلف بارندگی بر روی کمیت تاج پوشش و تولید علوفه مراتع نیمه‌استپی استان یزد (مطالعه موردی: منطقه خودسفلی بین سالهای ۱۳۸٦-۱۳۷۸)

جلال عبدالهی[1*]، حسین ارزانی[2]، محمد حسین ثواقبی[3]، مژگان السادات عظیمی[4] و حسین نادری[5]

۱*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
پست‌الکترونیک: jaabdollahig@gmail.com
۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد
٤- دانشجوی دکترای مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۵- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۱/۲۳

چکیده

مراتع کشور ما به طور عمده در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند. با توجه به محدودیت رطوبتی بالای این مناطق، بارندگی به‌عنوان مهمترین شاخص اقلیمی در تعیین میزان تولید و ترکیب گیاهی این عرصه‌های مرتعی مورد توجه می‌باشد. این مطالعه طی ۹ سال (۱۳۸٦- ۱۳۷۸) و با هدف بررسی تأثیر نوسانهای دوره‌های مختلف بارش بر پوشش و تولید گونه‌های مهم گیاهی، در مراتع نیمه‌استپی یزد واقع در منطقه خودسفلی انجام شد. به این منظور هر ساله درصد پوشش تاجی گیاهان در داخل پلات‌های ثابت و تولید، درون پلاتهای تصادفی اندازه‌گیری شد. آمار بارندگی نیز از نزدیک‌ترین ایستگاه باران‌سنجی موجود در منطقه تهیه گردید. براساس داده‌های بارندگی ماهانه، مقادیر تجمعی باران در دوره‌های مختلف محاسبه گردید. رابطه بین شاخصهای گیاهی و مقادیر بارش بوسیله تجزیه رگرسیون گام به گام در نرم‌افزار SPSS 13 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که گونه‌های گیاهی اغلب به نوسانهای بارندگی واکنش نشان می‌دهند. با این‌حال واکنش پوشش و تولید به نوسانهای بارندگی در گونه‌های مختلف متفاوت بود. کل تاج پوشش و پوشش گونه *Artemisia aucheri* همبستگی منفی و معنی‌داری با میزان بارش زمستان داشت. در حالی که بارش دی تا فروردین‌ماه و سال قبل بیشترین تأثیر را بر تاج‌پوشش گونه‌های *Iris songarica* و *Stipa barbata* داشتند. تولید علوفه نیز تحت تأثیر نوسانهای فصلی بارش قرار داشت. بر طبق این نتایج، تولید کل به‌همراه تولید گونه‌های *Artemisia aucheri* و *Lactuca orientalis* و *Stipa barbata* براساس داده‌های بارش قابل برآورد می‌باشند. ولی دستیابی به مقادیر تولید علوفه سالانه گونه *Iris songarica* در جمع گیاهان عرصه تحت بررسی، با روابط حاصل از بارندگی کافی به نظر نمی‌رسد.

واژه‌های کلیدی: نوسانهای بارندگی، تاج‌پوشش گیاهی، تولید علوفه، مراتع نیمه‌استپی، استان یزد.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مرتع یکی از مهمترین و با ارزش‌ترین منابع ملی کشور می‌باشد که بهره‌برداری صحیح توأم با عملیات اصلاح و احیاء آنها می‌تواند نقش اساسی در جهت حفظ آب و خاک و تأمین نیازمندیهای کشور در زمینه فرآورده‌های پروتئینی داشته باشد. مراتع کشور ما به طور عمده در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند. با توجه به محدودیت رطوبتی بالای این مناطق، بارندگی به‌عنوان مهمترین شاخص اقلیمی در تعیین میزان تاج پوشش و تولید این عرصه‌های مرتعی مورد توجه می‌باشد. علاوه بر آن میزان بارندگی روزانه، ماهانه، سالانه و پراکنش باران از سالی به سال دیگر نیز در نوسان است. بر این اساس، نوع ترکیب گیاهی و میزان تولید علوفه دارای وضعیت ثابتی نیست. این شرایط گیاهان یکساله را به‌مراتب بیشتر از گیاهان دائمی تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به فرم رویشی و سیستم ریشه و همچنین زمان و کیفیت بارش، واکنش و وابستگی گیاهان به بارندگی متفاوت خواهد بود. گراس‌ها با سیستم ریشه‌ای کم‌عمق خود که حداکثر تا عمق ۳۰ سانتی‌متری سطح خاک نفوذ نموده است تنها قادرند میزان آبی که در این عمق اشباع شده است را مورد استفاده قرار دهند. بنابراین میزان بالاتر بارندگی در خارج از فصل رشد این گیاهان، تأثیری بر میزان رشد آنها ندارد. از طرفی بوته‌ها و درختچه‌ها ریشه‌های خود را در عمق‌های بیشتر نفوذ داده‌اند، بنابراین به‌خوبی قادر به استفاده از رطوبت پیشین ذخیره شده در عمق خاک خواهند بود (Jabbogy & sala, 2000). در این تحقیق اثرهای نوسانهای بارش در دوره‌های مختلف بر تاج‌پوشش و تولید گونه‌های مهم منطقه طی ۹ سال بررسی شد. فرضیه ما این بود که فورب و گراسهای منطقه به دلیل سیستم ریشه‌ای سطحی‌تر به نوسانهای بارش اواخر زمستان و فصل بهار پاسخ می‌دهند. در حالی که ریشه‌های عمقی گیاهان بوته‌ای امکان استفاده از بارشهای ذخیره شده دوره‌های پیشین زمستان و پاییز را در فصل رویش برای گیاه فراهم می‌آورند. از این‌رو بارش دوره‌های قبل رویش به خصوص دوره پر بارش آذر تا اسفندماه تأثیر برجسته‌تری بر تولید و تاج این گیاهان خواهند داشت. در این زمینه محققان زیادی تلاش کردند ضمن بررسی رابطه شاخصهای گیاهی و میزان بارش در طول سال، فصول مختلف و دوره‌های زمانی خاص، مؤثرترین متغیر بارشی هر منطقه را معرفی کرده و از آن به منظور پیش‌بینی تاج‌پوشش و ظرفیت چرایی بلندمدت استفاده کنند. Smoliak (1956) تأثیر فاکتورهای اقلیمی را بر تولید علوفه چهار گونه گراس مرتعی در یک مزرعه آزمایشی واقع در جنوب شرقی ایالت آلبرتا در ایالات متحده آمریکا مورد مطالعه قرار داد. نتایج نشان داد که بارندگی دو ماه آخر بهار دارای بیشترین همبستگی با تغییرات تولید این گیاهان بوده است. بارندگی قبل از فصل رشد همبستگی خوبی با تولید علوفه نداشت سایر عامل‌های اقلیمی همبستگی مثبت معنی‌داری با تولید علوفه این گیاهان نداشتند. Sneva & Hyder (1962) رابطه بین تولید و بارش را در مناطق نیمه‌خشک کوهستانی ایالات متحده مورد بررسی قرار دادند. آنها نتیجه گرفتند که بارش سال زراعی بهترین بارش جهت ساختن مدل برآورد تولید از بارش است. همچنین میزان خطای مدل برآورد تولید از بارش در پوشش‌های مخلوط بیشتر از پوشش‌های یکدست‌تر است. Hart & Carlson (1975) در مطالعاتی، به این نتیجه رسیدند که بین تولید و بارندگی سالانه ارتباط خطی وجود دارد. ضریب

Archive of SID

www.SID.ir

همبستگی بدست آمده نسبتاً مناسب و معادل ۰/۶۱ بود. Holechek *et al.*, (1989) بیان نمودند در مناطقی که بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد، بارندگی نسبت به سایر عوامل، بیشترین همبستگی را با تولید دارد و در مناطقی که بارندگی بیشتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد، رطوبت خاک عامل تعیین کننده می‌باشد. Kindschy (1982) در بررسی رفتار چند گونه مرتعی به تغییرات بارش، به این نتیجه رسید که پاسخ گونه‌های مورد آزمایش شامل چند گونه آرتمیزیا به تغییرات بارش، خطی است. ایشان بارش سال زراعی(سپتامبر- ژوئن) را بهترین ترکیب جهت تشکیل مدل برآورد تولید از بارش تشخیص داد. Jabbogy & Sala (2000) ارتباط تولید خالص اولیه گراس‌ها و بوته‌ها را با نوسانات اقلیمی در مقیاس فصلی و سالانه در پاتاگونیای آرژانتین مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که تولید سالانه بوته‌ها با بارندگی تجمعی کل سال همبستگی دارد، درحالی‌که تولید سالانه گراس‌ها با بارندگی کل سال همبستگی کمی داشت. بوته‌ها در مقیاس فصلی تنها با بارش زمستان ارتباط معنی‌دار داشتند. Khumalo & Holechek (2005) ارتباط بین تولید گراسهای دائمی با داده‌های بارندگی یک دوره ۲۴ ساله بارندگی را در بیابان شیهواهوان واقع در جنوب نیومکزیکو ایالات متحده مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ضریب همبستگی بین بارندگی ماه دسامبر تا سپتامبر و تولید گراس‌های دائمی برابر با ۰/۷۷ بود. برازش مدل‌های رگرسیونی نیز نشان داد که میزان تولید تحت یک مدل کوادراتیک براساس بارش این دوره قابل پیش‌بینی است. Munkhtsetseg *et al.*, (2007) در بررسی اثرهای بارندگی و دمای بالا بر تولید مراتع مغولستان، افزایش درجه حرارت July به‌همراه کاهش بارش June را عامل اصلی کاهش تولید گراسلندهای این منطقه معرفی کرده‌اند. حسینی و همکاران (۱۳۸۰) در مطالعه اثر دوره‌های بارشی بر میزان تولید یونجه، بارش ماه‌های اسفند و اردیبهشت را به‌عنوان مؤثرترین دوره جهت برآورد تولید معرفی کردند. نتایج تحقیق اکبرزاده و میرحاجی (۱۳۸۵) در بررسی اثر بارندگی بر مراتع استپی رود شور نشان داد که پوشش تاجی بیشتر گونه‌ها با دوره بارش دی تا خرداد بیشترین همبستگی را دارند. البته همبستگی با میزان بارش سالانه تنها در مورد گیاهان یکساله مشاهده گردید. باغستانی میبدی و زارع (۱۳۸۶) در بررسی رابطه بین بارندگی و تولید علوفه سالانه در مراتع پشتکوه استان یزد به این نتیجه رسیدند که میزان بارندگی فصول زمستان و پاییز بر تولید گونه‌های گیاهی چندساله تأثیر معنی‌داری نگذاشته است و بارندگی‌های مهر و آبان و بهاره بر تولید علوفه گیاهان تحت بررسی متفاوت عمل نموده است. نتایج تحقیق عبداللهی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی رابطه عامل‌های پوششی گونه اشنان در کویر چاه‌افضل نشان داد که درصد پوشش تاجی و تراکم گیاه اشنان با دارابودن یک سیر نزولی در طی پنج سال از روند افت سطح ایستابی آب زیرزمینی تبعیت نموده. همچنین تحلیلهای آماری گویای عدم ارتباط تغییرات تولید گیاه با سطح ایستابی آب زیرزمینی و پیروی این تغییرات از نوسانهای بارندگی سالیانه در این منطقه اعلام گردید. در بررسی تأثیر شرایط اقلیمی بر تولید علوفه مراتع استپی استان مرکزی، از بین شاخصهای مهم اقلیمی، شاخص بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین به‌عنوان مؤثرترین شاخص اثرگذار بر تولید معرفی شد (احسانی و همکاران، ۱۳۸۶). در مطالعه دیگری در مراتع پلور، بارش فصل رویش به‌عنوان مؤثرترین دوره بر میزان

Archive of SID

www.SID.ir

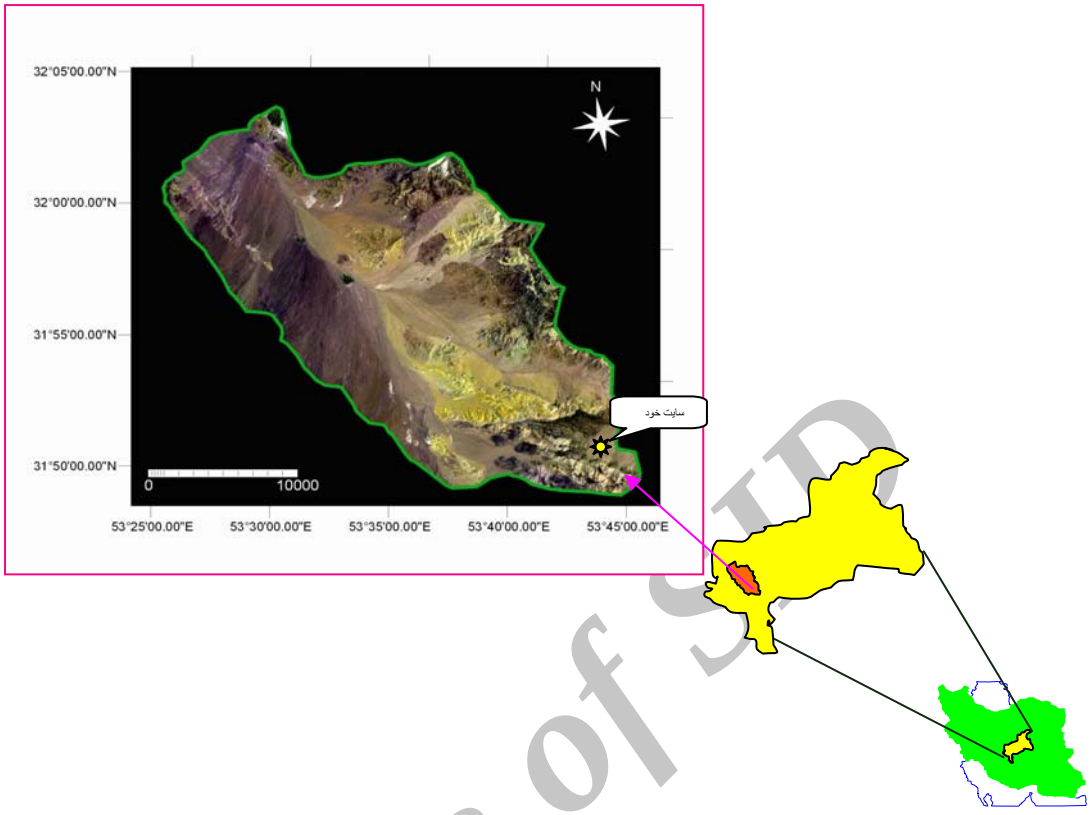
تاج پوشش و تولید گونه‌های منطقه معرفی شد (اکبرزاده و همکاران ۱۳۸٦). با توجه به نتایج حاصل از سایر مطالعات، در این تحقیق سعی بر این است که با استفاده از شاخصهای گیاهی برداشت شده در یک سایت معرف طی مدت ۹ سال و ثبت میزان بارندگی در هر سال، دوره‌های بارشی مؤثر بر گونه‌های مهم منطقه شناسایی شوند. درنهایت بتوان با استفاده از روابط ریاضی معادلاتی را تعریف نمود که با اطمینان کافی و زمان مناسب، با در نظر گرفتن میزان بارندگی، قادر به برآورد مقدار تاج پوشش و ظرفیت چرایی منطقه باشند. بنابراین با آگاهی از نحوه تأثیر بارندگی در نوسان شاخصهای گیاهی در یک دوره طولانی، می‌توان پیش‌بینی لازم را در جهت مدیریت بهینه عرصه‌های مرتعی به خصوص در مواقع خشکسالی اعمال نمود.

مواد و روشها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در یکی از سایتهای طرح ملی ارزیابی مراتع واقع در منطقه خودسفلی از توابع شهرستان تفت در استان یزد به طول جغرافیایی ´۴۰ °۵۳ و عرض جغرافیایی ´۴۸ °۳۱ اجرا شد (شکل ۱). از دیدگاه قلمرو اقلیم‌های حیاتی ایران عرصه مورد مطالعه در زیر منطقه نیمه‌استپی قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه ۲٦۵۰ متر از سطح دریا، و محل نمونه‌برداری دارای شیب ۲۵-۳۰ درصد و در جهت شمالی است. میانگین بارندگی ۲۰ سال گذشته منتهی به سال ۱۳۸٦ برابر ۲٤۰ میلی‌متر بود، که حداکثر و حداقل آنها به‌ترتیب در سالهای ۱۳۸٦ و ۱۳۷۹ با مقادیر ٤۹۳ و ۳۹ میلی‌متر رخ داده است. در سایت مورد نظر ۱۹ گونه گیاهی چندساله و یکساله در طی ۹ سال مطالعه، مشاهده گردید. حضور گیاهان یکساله و چندساله‌های علفی بیشتر تحت تأثیر بارندگی سالانه بودند. در حالی‌که بیشتر بوته‌های چندساله حتی در سال بسیار خشک ۱۳۷۹ نیز حضور داشتند. البته دو گونه شاخص رویشگاه شامل *Artemisia aucheri*، *Astragalus gossipinus* و گونه‌های گیاهی همراه شامل *Stipa barbata*، *Lactuca orientalis* و *Iris songarica* در این بررسی مورد توجه بودند. بقیه گیاهان به‌دلیل اهمیت ناچیزی که داشتند در این تحقیق منظور نشده‌اند. مراتع منطقه جزءِ مراتع با درجه ضعیف تا متوسط محسوب می‌شود. نوع دام غالب گوسفند و بز می‌باشد. از نظر ویژگیهای خاکشناسی این منطقه دارای خاک نه‌چندان عمیق با بافت لومی است که بر روی تیپ اراضی کوهستان تشکیل شده است. این خاکها آهکی هستند و میزان آهک در سطح خاک ۳٤ درصد می‌باشد. آهک آبشویی شده از افق سطحی در لایه زیرین تجمع حاصل کرده، ولی ضخامت آن چنان نیست که به‌عنوان افق کلسیک محسوب شود. مقدار گچ این خاکها بسیار اندک می‌باشد. اسیدیته خاک آنها ۷/۹ و فاقد شوری است. از نظر ازت قابل جذب و مواد آلی نیز غنی می‌باشد. نفوذپذیری این خاکها متوسط و آبدوی سطحی آن از سریع تا متوسط تغییر می‌کند. زهکشی آنها مناسب و دارای بیرون‌زدگی سنگی در بعضی قسمتها و سنگریزه زیاد در سطح و عمق پروفیل است.

Archive of SID



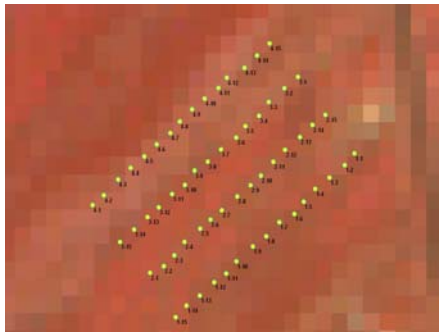
شکل ۱- موقعیت سایت مورد مطالعه در استان یزد و حوزه آبخیز ندوشن

روش بررسی

پس از انتخاب منطقه معرف در سایت مورد نظر هر ساله در آن فاکتورهای مربوط به پوشش و خاک از قبیل پوشش تاجی و پوشش سطح خاک در زمان آمادگی مرتع در طول چهار ترانسکت ثابت ۴۰۰ متری با فواصل ۱۰۰ متر و درون ۶۰ پلات دو مترمربعی اندازه‌گیری گردید (شکل ۲). با هدف امکان مقایسه رویشگاه در سالهای مختلف هر ساله از نقاط ثابتی اقدام به عکس‌برداری شد (شکل ۳). تولید نیز در یک چهارم پلاتها با استفاده از روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد. سپس برای تعیین میزان تولید کل از رابطه رگرسیونی موجود بین پوشش تاجی و تولید گونه‌ها استفاده شد. درنهایت میزان علوفه خشک هر گونه براساس معادلات، بر حسب کیلوگرم در هکتار به طور جداگانه محاسبه گردید. میزان کل بارندگی در هر سال زراعی و مقادیر تفکیک شده ماهیانه آنها از مهر تا پایان شهریورماه سال بعد طی سالهای مورد مطالعه (۱۳۸۶-۱۳۷۸) از داده‌های باران‌سنج ذخیره‌ای مستقر در منطقه اخذ گردید.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- نحوه استقرار پلاتها درون رویشگاه

شکل ۳- عکسبرداری سالانه از نقطه ثابت درون رویشگاه

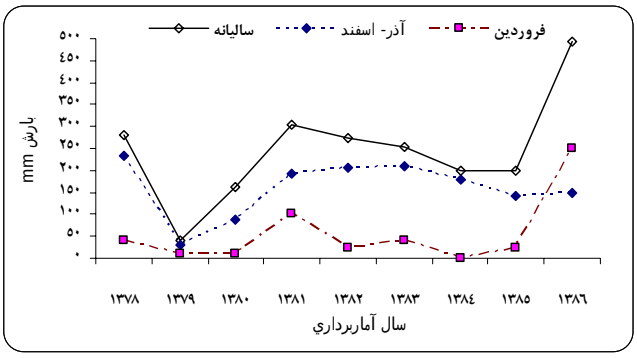
داده‌های تولید و تاج‌پوشش سالیانه گیاهان تحت بررسی و میزان بارندگی ماهانه عرصه در محیط نرم‌افزار Excel ثبت گردید. براساس داده‌های بارندگی ماهانه، مقادیر تجمعی باران در فصول مختلف سال (باغستانی و همکاران، ۱۳۸۵)، فصل رویش (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸٦)، مجموع باران پیشین و فصل رویش (احسانی و همکاران، ۱۳۸٦) و مجموع باران در دوره‌های مشخص زمانی (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۵) شامل آذر تا اسفند ماه، دی تا فروردین‌ماه، آذر تا فروردین‌ماه، اسفند تا اردیبهشت‌ماه و درنهایت بارش سال زراعی به تفکیک محاسبه گردید. مقادیر تاج‌پوشش و تولید کل، همچنین مقادیر تاج پوشش و تولید خشک گونه‌های مورد مطالعه در هر سال به‌عنوان متغیر وابسته و میزان بارندگیهای محاسبه‌شده مذکور در دوره ۹ ساله به‌عنوان متغیرهای

www.SID.ir

مستقل منظور گردید. روابط بین آنها با استفاده از آنالیز همبستگی و رگرسیون چندگانه خطی در نرم‌افزار SPSS ۱۳ تحت ویندوز بررسی گردید. برای انتخاب مؤثرترین دوره‌های بارش نیز از آنالیز رگرسیون گام به گام (Stepwise) استفاده شد.

نتایج

در منطقه مورد مطالعه یخبندان در آذرماه شروع می‌شود و در کنار آن بارشهای سنگین بیشتر به صورت برف آغاز می‌شود و تا اسفندماه نیز ادامه دارد. با گرم‌شدن هوا در فروردین، بارش باران‌های بهاری در منطقه آغاز می‌گردد. مقدار این بارش به تدریج کاهش می‌یابد، به‌گونه‌ای که خردادماه آغاز دوره خشک منطقه خواهد بود. بر این اساس بارش منطقه به دو دوره اصلی تقسیم شد، که در مجموع ۹۰ درصد از بارش سالانه منطقه را پوشش می‌دادند. دوره مؤثر پیشین آذر تا اسفندماه که قریب به ۷۰ درصد بارش منطقه به این دوره اختصاص داشت. دوره دوم، بارش فرودین‌ماه بود که به‌عنوان ماه اصلی رویش بود ۲۰ درصد بارش سالیانه نیز در این ماه می‌بارید. براساس مقادیر بارندگی ثبت شده طی دوره آماری ۱۳۷۸ تا ۱۳۸٦ متوسط بارندگی سالانه منطقه برابر با ۲٤٥ میلی‌متر بود. با توجه به شکل ۲ از میان سالهای این دوره، بالاترین میزان بارش سالانه در سال ۱۳۸٦ و کمترین آن در سال ۱۳۷۹ ثبت شده است. میزان بارندگی دوره پیشین آذر تا اسفندماه نیز از بالاترین مقدار ۲۳۲ میلی‌متر در سال ۱۳۷۸ تا کمترین مقدار ۳۲ میلی‌متر در سال ۱۳۷۹ در نوسان بوده است. بنابراین بالاترین میزان بارش فروردین‌ماه در سال ۱۳۸٦ و کمترین آن در سال ۱۳۷۹به ثبت رسیده است.



شکل ٤ – مقادیر بارندگی کل، دوره پیشین آذر تا اسفند و دوره رویش فروردین‌ماه

بررسی مقادیر تاج پوشش طی دوره ۹ ساله نشان داد که میزان تاج‌پوشش در سال ۱۳۸۰ بالاترین مقدار (۲۳/٤۳ درصد) و در سال ۱۳۸۵ به پایین‌ترین مقدار خود (۱۷/۰۵ درصد) در طی این دوره رسید (شکل ۵). میزان عملکرد تولید علوفه نیز از کمترین مقدار، ۸٦/۵ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۷۹ و بیشترین مقدار، ٤۳٦/۷ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۳ متغیر بوده است (شکل ٦). مشاهده نوسانهای بارش دوره‌های مختلف و مقایسه آنها با تغییرات مقادیر تولید و تاج پوشش گویای ارتباط منطقی بارش دوره آذر تا اسفندماه با تولید کل منطقه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل۵- تغییرات تاج‌پوشش در طول دوره ۹ ساله آماربرداری

شکل ٦- تغییرات تولید در طول دوره ۹ ساله آماربرداری

در ادامه نتایج آنالیزهای همبستگی و رگرسیون شامل ضرایب همبستگی بین دوره‌های مختلف بارش و جمع کل پوشش تاجی و پوشش گونه‌های مهم منطقه به‌همراه معادلات مربوطه در جدول ۱ نشان داده شده است. علاوه بر نتایج جدولی، روابط بدست‌آمده برای تاج پوشش کل و گونه غالب منطقه در شکلهای ۷ و ۸ به صورت گرافیکی نیز نمایش داده شده است.

جدول ۱- ضرایب همبستگی بین میزان بارش و جمع کل پوشش تاجی و پوشش گونه‌های مهم منطقه به‌همراه معادلات مربوطه

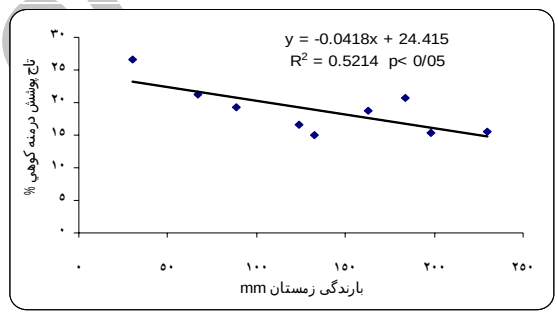
گونه گیاهی	سالانه	زمستان	سال قبل	مهر	آذر- اسفند	دی- فروردین	دوره انتخابی	معادله	R^2
Artemisia aucheri	-۰/۵٦	-۰/۷۲*	۰/۰۲	۰/۲۱	-۰/٦۹*	-۰/٦۸*	زمستان	Y=-۰/۰٤x + ۲٤/٤۱	۵۲*
Astragalus gossipinus	۰/۰۵	۰/۲٦	۰/۲۱	-۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۲۸	-		-
Lactuca orientalis	-۰/٤٤	-۰/۳۷	۰/۱۸	۰/۰۱	-۰/۱۹	-۰/۵۷	-		-
Iris songarica	-۰/٦۷*	-۰/۵۱	۰/۱۲	۰/۱۱	-۰/۵۳	-۰/۷*	دی- فروردین	Y=-۰/۰۰۰۹ x+ ۰/٤۸۷۷	۰/٤۹*
Stipa barbata	۰/۰٦	۰/۰۱	-۰/۷۸*	۰/٦٤*	-۰/۰۸	۰/۰۱	سال قبل	Y=- ۰/۰۰۰۳ x+۰/۱۵۷	۰/٦*
تاج‌پوشش کل	-۰/۵۷	-۰/٦۸*	۰/۰۷	۰/۱۸	-۰/٦۵*	-۰/٦۳	زمستان	Y=-۰/۰٤۲ x+۲۷/۰٤	۰/٤۷*

* معنی‌داری در سطح خطای ۵ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

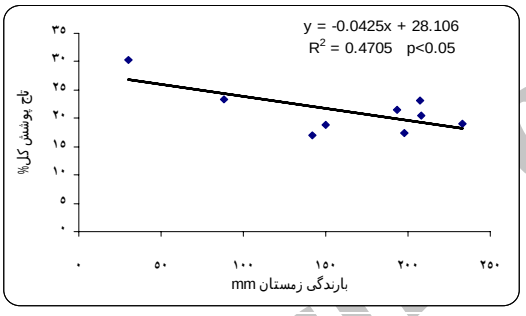
مطابق با جدول ۱ تاج‌پوشش گونه *Artemisia aucheri*، از میان دوره‌های بارش بیشترین همبستگی را با بارندگی زمستان داشت. در ادامه مقدار R^2 مربوط به معادله رگرسیون نشان داد که جمع بارندگی ماه‌های زمستان به‌عنوان تنها متغیر مؤثر ۵۲ درصد از تغییرات تاج‌پوشش این گونه را توجیه می‌کند (شکل ۷). گونه *Iris songarica* همبستگی معنی‌داری با بارش سالانه و مجموع بارندگی دی تا فروردین‌ماه داشت. مطابق با نتایج آنالیز رگرسیون مجموع بارندگی دی تا فروردین‌ماه تنها متغیر ورودی به مدل بوده و مسبب ۴۹ درصد از تغییرات تاج این گونه می‌باشد. پوشش *Stipa barbata* با بارش مهرماه و سال قبل همبستگی داشت.



شکل ۷- نوسانهای تاج‌پوشش *Artemisia aucheri* در رابطه با بارش زمستان

ضرایب همبستگی بین دوره‌های بارش و جمع کل تولید و تولید گونه‌های مهم منطقه به‌همراه معادلات مربوطه نیز در جدول ۲ ارائه شده است. علاوه بر نتایج جدولی، روابط بدست‌آمده برای تولید کل و گونه غالب منطقه در شکلهای ۹ تا ۱۲ به صورت گرافیکی نیز نمایش داده شده است.

نتایج آنالیز رگرسیون نشان داد که بارش سال قبل ضمن ورود به مدل ۶۰ درصد از تغییرات تاج‌پوشش این گونه را توجیه می‌کند. درنهایت جمع کل پوشش با بارش زمستان و دوره پیشین آذر تا اسفندماه همبستگی داشت. از میان آنها بارش زمستان به‌عنوان متغیر مؤثر وارد مدل نهایی گردید. مقدار R^2 مربوط به معادله رگرسیون نشان داد که بارش این فصل قادر است ۴۷ درصد از تغییرات جمع کل پوشش را توجیه می‌کند و بقیه به عوامل دیگری مربوط می‌باشند (شکل ۸). دو گونه باقیمانده همبستگی معنی‌داری با هیچیک از دوره‌های بارش نداشتند و امکان ارائه مدل برآورد تاج پوشش نیز برای آنها وجود نداشت.



شکل ۸- نوسانهای تاج‌پوشش کل در رابطه با بارش زمستان

Archive of SID

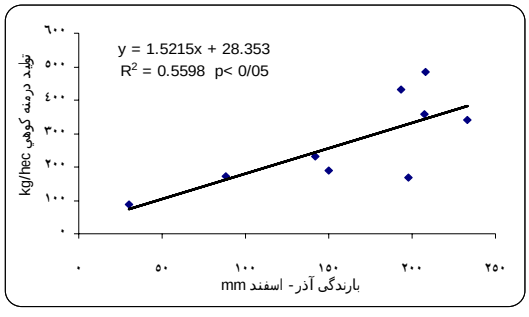
www.SID.ir

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین میزان بارش دوره‌های مختلف و جمع کل تولید و تولید گونه‌های مهم منطقه به‌همراه معادلات مربوطه

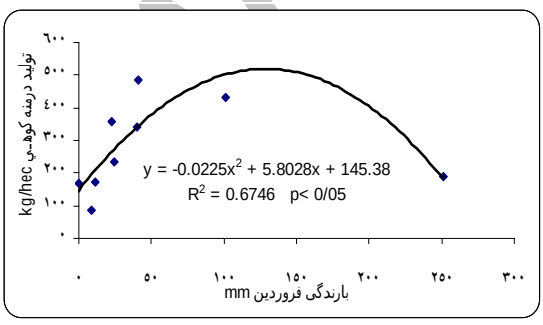
گونه گیاهی	زمستان	بهار قبل	مهر	آذر	فروردین	آذر- اسفند	دوره انتخابی	معادله	R^2
Artemisia aucheri	۰/٤۲	۰/۰٤	-۰/۲٦	۰/٦٦*	۰/۰٥	۰/۷٥*	آذر- اسفند	y=۱/٥۲۱x +۲۸/۳٥۳	۰/٥٥*
Lactuca orientalis	۰/۳۱	۰/٦٦*	۰/۰۳	-۰/۳	-۰/٤۱	-۰/۱۲	بهار قبل	y=۰/۰٥۱x + ۰/۰۳۳	۰/٥٦*
Iris songarica	۰/۱۳	۰/۱٥	۰/۰٤	۰/۲٦	-۰/۳۱	-۰/۱٦	-	-	-
Stipa barbata	-۰/۱٤	-۰/۲	۰/٦۷*	۰/۱٤	-۰/۲	-۰/۲٦	مهر	y= ۰/۱٥۳x +۰/۳۹٤۷	۰/٤۹*
تولید کل	۰/٥٤	۰/۰۸	-۰/۱۷	۰/٥٥*	-۰/۰٤	۰/۸۱**	آذر- اسفند	y=۱/٤۰۹٥x+ ٤٦/۲٥۹	۰/٦٥**

* معنی‌داری در سطح خطای ۵ درصد ** معنی‌داری در سطح خطای ۱ درصد

مطابق با جدول ۲ مجموع بارش دوره آذر تا اسفندماه بیشترین همبستگی را با تولید گونه بوته‌ای غالب *Artemisia aucheri* داشت. بارش این دوره قادر بود ۵۵ درصد از تغییرات تولید این گونه را توجیه کند و بیش از ٤۰ درصد بقیه به عوامل دیگر ارتباط پیدا می‌کرد (شکل ۹). بر خلاف تصور بارش ماه اصلی رویش (فروردین) همبستگی خطی پایین با تولید *Artemisia aucheri* داشت اما، برازش معادلات غیرخطی در مورد این گونه نشان داد که مقدار بارش این فصل تحت مدل کوادراتیک قادر است ٦۷ درصد از تغییرات تولید این گونه را توجیه کند (شکل ۱۰).



شکل ۹- نوسانهای تولید *Artemisia aucheri* در رابطه با مجموع بارش آذر- اسفند

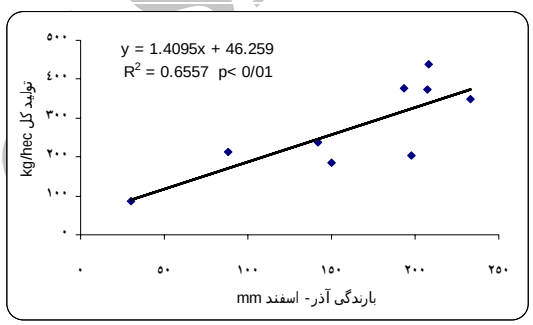


شکل ۱۰- نوسانهای تولید *Artemisia aucheri* در رابطه با بارش فروردین

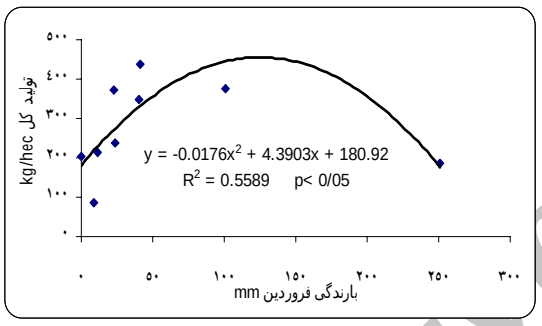
Archive of SID

www.SID.ir

گونه *Lactuca orientalis* نیز همبستگی معنی‌دار و مثبتی با بارش بهار سال قبل داشت و بارش این دوره قادر بود ٥٦ درصد از تغییرات تولید این گونه را توجیه کنند. گونه *Stipa barbata* با بارش مهرماه همبستگی معنی‌داری نشان داد. بارش این دوره قادر بود ٤٩ درصد از نوسانهای تولید این گونه را سبب شود. گونه *Iris songarica* به‌عنوان تنها فورب دارای تولید، همبستگی معنی‌داری با هیچ یک از دوره‌های بارشی نشان نداد. بررسی روابط غیرخطی در مورد آن نیز نتیجه‌ای را در پی نداشت. بنابراین برای تولید این گونه در این تحقیق مدلی ارائه نگردید. البته همبستگی جمع کل تولید با بارندگی آذرماه و مجموع بارش آذر تا اسفندماه معنی‌دار بود. به‌نحوی‌که مقدار ضریب تبیین نشان داد که ٦٥ درصد از تغییرات تولید تحت تأثیر مجموع بارش آذر تا اسفندماه قرار دارد و بقیه به عوامل دیگری مربوط می‌شود (شکل ۱۱). بنابراین در بررسی مدلهای غیرخطی نیز مشخص گردید بارش فروردین تحت یک مدل کوادراتیک قادر است ٥٥ درصد تغییرات تولید در کل منطقه را توجیه کند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- نوسانهای تولید کل در رابطه با مجموع بارش آذر- اسفندماه



شکل ۱۲- نوسانهای تولید کل در رابطه با بارش فروردین‌ماه

بحث

در منطقه مورد مطالعه غلبه گونه بوته‌ای *Artemisia aucheri* موجب گردیده تغییرات تولید و تاج‌پوشش منطقه تابع تغییرات این گونه باشد و در نتیجه فاکتورهای اقلیمی مؤثر بر این گونه، نوسانهای تولید و تاج‌پوشش منطقه را نیز بر عهده خواهند داشت. بر این اساس تاج‌پوشش کل منطقه و تاج‌پوشش گونه *Artemisia aucheri* هر دو به طور همزمان تحت تأثیرهای منفی برف زمستانه قرار داشتند. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که وزن ناشی از انباشت بارشهای سنگین زمستانه شاخ و برگ‌های باقی مانده از دوره رویشی قبل را شکسته و به خاک اضافه نموده است و بدین طریق در کاهش تاج‌پوشش در دوره رویشی بعد مؤثر بوده است. در مورد گونه *Iris songarica* به‌عنوان فورب چندساله نیز اثرهای منفی مجموع بارش دی تا فروردین‌ماه مشاهده شد. گونه *Stipa barbata* به‌عنوان گراس غالب تحت تأثیر منفی بارندگی سال قبل قرار داشت. احتمالاً افزایش بارندگی موجب شادابی و تازگی بیشتر گونه‌های علفی منطقه گردیده و به‌تبع آن خوشخوراکی و بهره‌برداری این گونه‌ها را در مقایسه با گونه‌های دیگر افزایش داده است. افزایش شدت

Archive of SID

www.SID.ir

چرا، کاهش ذخیره غذایی و افت تولید و تاج‌پوشش دوره رویش بعد را به‌دنبال داشته است. به‌رغم روابط ضعیف و پیچیده تاج پوشش و بارندگی، اثرهای بارش بر مقادیر تولید منطقه کاملاً مستقیم و مشخص بود. زیرا هر گونه تغییر در میزان و پراکنش زمانی بارش اثر خود را ابتدا بر تولید و در صورت ادامه بر پوشش اعمال خواهد نمود (Olson *et al.*, 1985). به خصوص در مناطقی که بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر باشد (Holechek *et al.*, 1989). اما مطالعه گونه‌های گیاهی تحت بررسی نشان داد که میزان کل بارندگی و پراکنش آن در طول سال بر تولید علوفه آنها یکسان عمل نموده است. چنین اثرهای متفاوتی در نتایج کار دیگر محققان نیز گزارش شده است (باغستانی و همکاران، ١٣٨٦؛ احسانی و همکاران، ١٣٨٦؛ اکبرزاده و همکاران، ١٣٨٦؛ Arzani, 1994؛ Sneva & Hyder, 1962؛ Bork *et al.*, 2001). در منطقه مورد مطالعه یخبندان در آذرماه آغاز می‌گردد و بارشهای سنگین بیشتر به صورت برف، در عرف منطقه شروع می‌شود. در چنین شرایطی اثرگذاری این ریزش‌ها، مشابه بارندگیهای زمستانه خواهد بود. بنابراین با اضافه کردن بارندگی آذرماه بر مقادیر بارش زمستانه، دوره مؤثر بارش پیشین (آذر- اسفند) حاصل گردید. در بررسی اثر بارش این دوره مشخص گردید در بین دوره‌های اقلیمی مورد بررسی مجموع بارش آذر تا اسفندماه به‌عنوان مؤثرترین شاخص کلیدی، بر روی تولید علوفه گونه بوته‌ای *Artemisia aucheri* و به‌تبع آن بر تولید منطقه نقش مؤثری داشته است. هم‌راستا با نتایج این تحقیق در مطالعات دیگران نیز به اثر بارش دوره‌های پیشین بر تولید گونه بوته‌ای درمنه دشتی *(Artemisia sieberi)* (احسانی و همکاران، ١٣٨٦) چندین گونه از جنس *Artemisia* (Kindschy, 1982) و گونه‌های بوته‌ای مناطق استپی Jabbogy & Sala (2000) اشاره شده است. علت اثرگذاری بارندگیهای فصول پیشین در تولید، قبلاً در مطالعات محققان مورد توجه بوده است؛ در این ارتباط و براساس نتایج تحقیق Hanson *et al.*, (1982) و Jabbogy & Sala (2000) رطوبت ناشی از بارندگی فصول پیشین و ابتدای فصل رشد به صورت رطوبت ذخیره شده در خاک باقی مانده و ریشه‌های عمیق گیاهان دائمی و بوته‌ایها آنها را قادر خواهد ساخت از رطوبت ذخیره شده، در فصل رویش استفاده نمایند. بنابراین میزان بالاتر بارندگی در خارج از فصل رشد این گیاهان، تأثیر به‌سزایی بر میزان رشد آنها دارد. در ادامه تأیید این نتایج، محققان دیگر ازجمله karabulut (2002) علت نقش مؤثر رطوبت ذخیره شده ناشی از بارندگی فصول پیشین را ارتباط مستقیم پویایی و دینامیک گیاه با رطوبت قابل دسترس درون پروفیل خاک ذکر کرده است. برخلاف تصور در این مطالعه اثر بارندگی فروردین‌ماه نه‌تنها بر تولید گونه‌های بوته‌ای، بلکه بر تولید گیاهان علفی نیز معنی‌دار نبود. بنابراین این روابط با برازش مدلهای غیرخطی جستجو شدند. نتایج قابل توجه اینکه بارندگی فروردین‌ماه به‌عنوان ماه اصلی رویش، تحت یک تابع درجه دوم تنها نوسانهای تولید *Artemisia aucheri* و تولید کل را توجیه نمود. علت این امر را می‌توان چنین تفسیر نمود که تغییر نوع و مقدار بارش در بهار به‌همراه عمق کم خاک منطقه، سبب اشباع سریع و عدم رطوبت‌پذیری خاک و در نهایت هدررفت بارندگی به صورت رواناب خواهد شد. بنابراین بارشهای بهاری تا حد معینی قابلیت ذخیره در خاک را دارند و مقادیر بالاتر از این حد بکلی از دسترس گیاه خارج خواهند شد. به‌عکس در زمستان سردی هوا علاوه بر آنکه میزان هدررفت ناشی از تبخیر و وزش باد را به حداقل ممکن می‌رساند، امکان

Archive of SID

www.SID.ir

ذخیره بارش به صورت برف را نیز فراهم خواهد آورد. در این حالت آب بدست‌آمده از ذوب برف به طور تدریجی در خاک نفوذ کرده و در دسترس گیاه قرار می گیرد. مجموعه این عوامل سبب خواهند شد بارش این فصل همواره اثرهای مثبتی بر تولید منطقه داشته باشد. گونه بوته‌ای *Lactuca orientalis* با بارش بهار سال قبل همبستگی داشت که احتمالاً تقویت بنیه گیاه در یک بهار مرطوب، افزایش تولید سال بعد آن را هم موجب شده است. گونه *Stipa barbata* به‌خوبی تحت تأثیر بارش مهرماه قرار داشت. حرارت محیط در دو ماه مهر و آبان به اندازه‌ای تنزل ننموده که رشد گیاهان کاملاً متوقف گردد، بنابراین با ریزش بارندگی و رفع خشکی محیط در این دو ماهه امکان ادامه رشد گیاهان خصوصاً در مورد گونه *Stipa barbata* تقویت می‌گردد. در این شرایط مواد غذایی بیشتری در گیاه تولید می‌شود و بر رشد آینده آن گیاه در فصل رویش بعد تأثیر می‌گذارد (باغستانی و همکاران، ۱۳۸٦). تولید گونه *Iris songarica* به‌رغم تاج پوشش آن همبستگی معنی‌داری با بارش هیچ یک از دوره‌ها نداشت. علت این امر را می‌توان به فراوانی کم این گونه در پلات‌های تصادفی و به تبع آن افزایش خطاهای آماربرداری نسبت داد. با مرور بر داده‌های بارندگی در دوره ۲۰ ساله گذشته منطقه مشاهده می‌گردد که حداقل ریزشهای جوی با مقدار ۳۹ میلی‌متر متعلق به سال ۱۳۷۹ بوده، و مقادیر بالاتر ٤۹۳ میلی‌متر بروز یافته در سال ۱۳۸٦ در هیچ سال دیگری مشاهده نگردیده است. به استناد این داده‌ها، کل ریزش جوی قابل حدوث منطقه در حدود ۳۹ تا ٤۹۳ میلی‌متر بوده که خوشبختانه طی دوره ۹ ساله تحت بررسی به وقوع پیوسته است. بنابراین روابط بین بارندگی و تولید علوفه سالانه مراتع مطالعه شده در قریب به اتفاق دوره اقلیمی بلندمدت این منطقه و عرصه‌های مشابه آن قابل تعمیم و کاربردی خواهد بود. از این رو با توجه به نتایج بدست‌آمده مجموع بارش آذر تا اسفندماه با اطمینان ٦۵ درصد، پیش‌بینی قابل قبولی را از تولید مراتع منطقه فراهم می‌نماید. بنابراین این عامل اقلیمی در پیش‌بینی ظرفیت چرایی درازمدت منطقه نقش مؤثری خواهد داشت. محاسبه ظرفیت چرایی بلندمدت و جایگزینی آن به جای ظرفیت چرایی کوتاه‌مدت که تنها در سال اندازه‌گیری اعتبار دارد، امکان برنامه‌ریزی طولانی مدت، به خصوص مدیریت دام در مواقع خشکسالی را برای دامداران منطقه فراهم خواهد نمود (احسانی و همکاران، ۱۳۸٦). در مطالعات بعدی می‌توان با شناسایی دیگر عوامل مؤثر، صحت مدل‌های برآورد تولید را ارتقا داد. زیرا علاوه بر مقدار بارندگی، عامل‌های دیگر اقلیمی نظیر درجه حرارت محیط، مقدار فشار بخار آب، میزان تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل، تعداد روزهای خشک و مرطوب در ارائه مدل‌های برآورد تولید بکار رفته‌اند (Bork *et al.*, 2001؛ Wylie *et al.*, 1992). معادلات مربوط به تاج پوشش از ضریب تبیین بالایی برخوردار نبودند و به نظر می‌رسد پاسخ آنها به متغیرهای اقلیمی بسیار کند باشد، به‌نحوی‌که یک دوره ۹ ساله برای این منظور کافی نباشد. بنابراین برای حصول نتایج قابل قبول می‌توان این گونه تحقیقات را در دوره‌های طولانی‌تر و لحاظ نمودن دیگر فاکتورهای مؤثر محیطی انجام داد.

منابع مورد استفاده

- احسانی، ع.، ارزانی، ح.، فرحپور، م.، احمدی، ح.، جعفری، م.، جلیلی، ع.، میرداوودی، ح.ر.، عباسی، ح.ر. و عظیمی، م.س.، ۱۳۸٦. تأثیر شرایط اقلیمی بر تولید علوفه مراتع در منطقه استپی

Archive of SID

www.SID.ir

اخترآباد ساوه. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ١٤ (٢): ٢٦٠-٢٤٩.

- اکبرزاده، م.، مقدم، م.، جلیلی، ع.، جعفری، م. و ارزانی، ح.، ١٣٨٦. تأثیر بارندگی بر تغییرات پوشش تاجی و تولید گیاهان مرتعی در پلور. نشریه دانشکده منابع طبیعی، دوره ٦٠، شماره ١: ٣٢٢-٣٠٧.

- اکبرزاده، م. و میرحاجی، ت.، ١٣٨٥. تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر بارندگی در مراتع استپی رودشور. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ١٣ (٣): ٢٢٢-٢٣٥.

- باغستانی، ن. و زارع، م.ت.، ١٣٨٦. بررسی روابط بارندگی و تولید علوفه سالیانه در مراتع استپی منطقه پشتکوه استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ٧٥: ١٠٧-١٠٣.

- حسینی، س.ز.، میرحاجی، س.ت. و صفری، ع.، ١٣٨١. رابطه بارندگی با تولید یونجه دیم (*Medicago sativa*) مطالعه موردی ایستگاه تحقیقاتی مراتع همند آبسرد. انجمن مرتعداری- مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتع‌داری در ایران- بهمن ١٣٨٠، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، مردا ١٣٨٢، صفحه ٤٦٢-٤٥٤.

- عبداللهی، ج.، ارزانی، ح.، باغستانی، ن. و میرعسکرشاهی، ف.س.، ١٣٨٥. بررسی آثار تغییرات بارندگی و سطح ایستابی آب زیرزمینی بر پوشش، تراکم و تولید گونه اشنان در منطقه چاه-افضل اردکان یزد. فصلنامه تحقیقات بیابان ایران مرتع و بیابان، ١٣ (٢): ٨١-٧٤.

- مقدم، م.ر، ١٣٧٧. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ٤٧٠ صفحه.

- Arzani, H., 1994. Some aspects of estimation short-term and long-term range carrying capacity in the western Division New South Wales. PhD thesis, University of N.S.W. Australia.
- Bork, E.W., Thomas, T. and Mcdougall, B., 2001. Herbage response to precipitation in central Alberta boreal grasslands. J. Range Manage, 54:243-248.
- Dyksterhius, E.J., 1949. Condition and management of range land based upon quantitative ecology. J. Range mange, 2(3): 104-115.
- Hanson, C.L., Wight, J.R., Smith, J.P. and Smoliak, S., 1982. Use of historical yield data to forecast range herbage production. Journal of Range Management, 35(5), september, pp614-616.
- Hart, R.H. and Carlson, G.E., 1975. Agricultural implications of climatic change- Agronomic implications, Forages, In: Impacts of climatic change on the biosphere: part 2- Climatic effects, Department of Transportation, Climatic Impact Assessment Orogram, Washington Dc.
- Holechek, J.L., Pioer, R.D. and Carlton., H.H. 1989. Range Management, Prenciples and practices (second edition) Prentice Hall upper Saddle River, New Jersey, 526 pp.
- Jabbogy, E.G., and Sala, O.E., 2000. Control of grass and shrub above ground production in the Patagonian steppe, Ecological Applications, 10(2), pp.541-549.
- Karabulu, M., 2002. An Examination of Relationships Between Vegetation and Rainfall using Weather Variable. Range management 42(6) November.
- Khumalo, G.F. and Holechek, J., 2005. Relationship between Chihuahuan desert perennial grass production and precipitation. Raneland and Ecology management, 58(33). 239-246.
- Kindschy,R.R., 1982. Effects of precipitation variance on annual grow of 14 species of browse shrubs in southeastern Oregon. Journal of range management, 35(2).
- Munkhtsetseg, E., R. Kimura, J. Wang, M. Shinoda, 2007. Pasture yield response to precipitation and high temperature in Mongolia. Journal of Arid environment, 70:94-110.
- Newbauer, J. J., White, L.M., Moy, R.M. and Perry, D.A., 1980. Effects of increased rainfall on native forage production in eastern Montana. J. Range mange.33 (4): 246-250.
- Olson, K.C., White, R.S. and Sindelar, B.W., 1985. Response of vegetation of the northern Great Plains to precipitation amount and grazing intensity. Journal of range management, 38(4).
- Smoliak, S., 1956. Influence of climatic conditions on forage production of shortgrass rangeland. 9: 88-93.
- Sneva, F.A. and Hyder, D.N., 1962. Estimating herbage production on semiarid ranges in the intermountain region. Journal of range management- Subrahmanyam, N.S., A.V.S.S., Sambamurty, 2000, Ecology, Narosa Pub.
- Wylie, B.K., Pieper, R.D. and Southward, G.M., 1992. estimating herbage standing crop from rainfall data in Niger. J. Range mange. 45:277-284.

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of precipitationfluctuations on canopy cover and range forage production in Yazd semi-steppe rangelands (Khud area 1378-1386)

Abdolahi, J.[1*], Arzani, H.[2], Savaghebi, M.H.[3], Azimi, M.S.[4]and Naderi, H.[5]

1*- Corresponding Author, Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd, Iran, Email: jaabdollahig@gmail.com
2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Theran, Karaj, Iran.
3- Research Expert, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd, Iran
4- PhD Student in Range Management, Agricultural Sciences & Natural Resources University of Gorgan, Gorgan, Iran.
5- Senior Research Expert, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd, Iran.

Received: 10.11.2009 Accepted: 12.04.2010

Abstract

Our country's rangelands are mainly located in arid and semi-arid regions. Due to the low amount of precipitation and high rate of evapotranspiration, water stress is considered as the most crucial environmental stress for vegetation in this region. This study was conducted at Khud-e-sofla rangelands for nine years (1378- 1386) to investigate the effect of precipitation fluctuation on canopy cover and production of important plant species. For this purpose, four dominant species were selected and their canopy cover and production were monitored every year in permanent and random plots, respectively. Precipitation data were collected from the nearest synoptic station. According to the data of precipitation, cumulative rain amount was calculated at various periods. The relationship between variables of plant parameters and cumulative rain amount was analyzed by step wise regression method in SPSS 13. The results showed that plant species often reacted to the precipitation fluctuations. However, various species reacted differently to the precipitation fluctuation in terms of cover and production. The total vegetation cover as well as canopy cover of *Artemisia aucheri* hada negative and significant correlation with winter precipitation.Whereas, precipitation of January to April and the past year precipitation exhibited a high correlation with canopy cover of *Iris songarica* and *Stipa barbata*. The forage production was also influenced by seasonal precipitation. According to the results, total yeild and the yield of *Artemisia aucheri*, *Lactuca orientalis*, *Stipa barbata* could be estimated by precipitation data While, estimation of forage production through the precipitation data was not enough accurate for *Iris songarica.*

Key words: precipitation fluctuations, canopy cover, forage production, semi-steppe rangelands, Yazd province

Archive of SID

www.SID.ir