فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ١٤، شمارهٔ ٢، صفحهٔ ٢٦٠-٢٤٩ (١٣٨٦)

تأثیر شرایط اقلیمی بر تولید علوفه مراتع در منطقه استپی اخترآباد ساوه

علی احسانی[١]، حسین ارزانی[٢]، مهدی فرحپور[١]، حسن احمدی[٢]، محمد جعفری[٢]، عادل جلیلی[١]، حمید رضا میرداودی[١]، حمیدرضا عباسی[١] و مژگان السادات عظیمی[١]

١- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
٢- دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: ١٣٨٥/١١/١١ تاریخ پذیرش: ١٣٨٦/٠٣/٠٩

چکیده

تأثیر شرایط اقلیمی بر تولید علوفه مرتع برای چهار گونه غالب مورد تعلیف‌دام (*Artemisia sieberi, Salsola rigida, Noaea mucronata, Stipa barbata*) در طی یک دوره ٨ ساله(سال١٣٧٧ تا سال١٣٨٤) در منطقه استپی استان مرکزی(مرتع نعمتی, اخترآباد شهرستان ساوه) مورد بررسی قرار گرفت. شاخصهای مهم اقلیمی که در این بررسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، عبارتند از: بارندگی سالانه، بارندگی فصل رویش، بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین[١]، درجه حرارت، ساعات تابش خورشیدی و سرعت باد. از بین شاخصهای مهم اقلیمی، بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین به عنوان مؤثرترین شاخص روی تولید علوفه اثرگذار بوده و همبستگی مثبت و معنی‌داری را با تولیدعلوفه نشان داد.تولید کل همبستگی مثبت و معنی‌داری با بارندگی فصل رویش به علاوه بارندگی پیشین داشت. تولید گونه‌های *Artemisia sieberi, Salsola rigida* نیز واکنشی مشابه با بارندگی فصل رویش به علاوه بارندگی فصل پیشین داشت. ازآنجایی که در بیشتر مراتع خشک و نیمه‌خشک تبخیر و تعرق به مراتب بیشتر از میزان بارندگی است، رژیم آب وخاک در خاکهای مرتعی این گونه مناطق به‌گونه‌ای است که برای رشد گیاهان در فصل رویش، آب قابل دسترس به‌صورت رطوبت ذخیره شده وجود دارد. بنابراین رطوبت ناشی از بارندگی پیشین و ابتدای فصل رشد به صورت رطوبت ذخیره شده در خاک باقی مانده و گیاهان دائمی (بوته‌ایها) به علت داشتن ریشه‌های عمیق از رطوبت ذخیره شده و بارندگی فصل رویش استفاده می‌نمایند.بنابراین از این رطوبت ذخیره شده که مورد استفاده گیاه قرارمی‌گیرد می‌توان به عنوان شاخصی از کمیت بارندگی نام برد. نتایج این تحقیق نشان داد که شاخص بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین بعنوان یک متغیر در تولید، نقش اصلی را ایفاء نموده و رابطه خطی بین بارش فصل رویش به علاوه پیشین با تولید وجود دارد. اما افزایش تعداد روزهای آفتابی با تولید کل وتولید دوگونه*Artemisia sieberi, Salsola rigida* همبستگی معنی‌دار و منفی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: تولید علوفه، منطقه استپی، بارندگی، آب و هوا، مرتع نعمتی .

١- بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین عبارتست از: جمع بارندگی یک فصل رویش(اسفند، فروردین، اردیبهشت و خرداد) و یک سال گذشته.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه:

مراتع از جمله اکوسیستمهای زنده در بخش منابع طبیعی تجدید شونده هر کشوری محسوب می‌شود که در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به‌ویژه از نظر تولید آب و تنظیم گردش آب در طبیعت، حفاظت خاک، جلوگیری از فرسایش، تأمین زیستگاه حیات وحش، تصفیه هوا، حفظ ذخایر ژنتیک گیاهی و جانوری، استفاده تفرجگاهی و اکوتوریسم و تولید علوفه مورد نیاز دامها نقش ایفا می کنند. علوفه حاصل از مراتع به عنوان مواد غذایی دامها، مهمترین منبع تأمین کننده انرژی حیات برای انسانها و تأمین کننده مواد اولیه بسیاری از صنایع محسوب می‌شود. اساساً هدف مرتع داران بدست آوردن بیشترین درآمد خالص ممکن از مراتع بدون تخریب سرمایه‌های ارزشمند آن است. آنها اعتقاد دارند که باید این دارایی و سرمایه را با وضعیتی بهتر از آنچه که تحویل گرفته اند، به نسل بعد بسپارند (Caskey, 1969). در این محیط طبیعی از بین عوامل مختلف مؤثر در رشد و تولید گیاهان مرتعی، بارندگی ضروری‌ترین و مهمترین شاخص اقلیمی است. بسیاری از محققان تلاش کرده اند که متوسط توان تولید مرتع را از طریق داده های اقلیمی گذشته برآورد کنند و همچنین تولید مرتع را تابعی از مجموعه عوامل نور، دما، رطوبت و مواد غذایی ارزیابی می کنند.

(Murphy, 1970)، (Fitzpatrick & Ni ,1970) ، (Dancan & Woodmansee, 1975) (Le Houerou, 1984)، (Smoliak ,1986)، (Silvertown *etal* ,1994) ، (Laidiaw ,2005)

بر این اساس آنها تولید درازمدت مرتع را از طریق بارندگی پیش‌بینی کرده و نشان داده اند که رابطه مستقیمی بین تولید علوفه و بارندگی وجود دارد. استفاده از داده‌های عملکرد بارندگی سالهای قبل نیز برای پیش‌بینی تولیدات علوفه مرتع مورد بررسی قرار گرفت (Hanson *et al* 1982.) نتایج و تجزیه و تحلیل آماری او نشان داد که رابطه خطی بین بارشهای سال جاری و بارشهای دو سال گذشته در ارتباط با تولید وجود دارد. در بررسیهای بعمل آمده از سوی (Johns *et a*l., 1983) بیان شد که وجود گیاه در مراتع بازتابی است از تعادل بلند مدت بین نفوذ باران و میزان تبخیر تحمیلی از سوی محیط، و مقدار آب ذخیره شده در خاک یک متغیر اصلی است، زیرا که مقدار رشد گیاه و اتفاقهای دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و نتیجه گرفته است که بین میزان بارندگی و رطوبت خاک یا بین رطوبت خاک و تولید گیاه در مراتع ارتباط معنی‌داری برقرار است. در یک مطالعه، استفاده از آمار و اطلاعات اقلیمی با مدل تولید علوفه برای پیش‌بینی علوفه مرتع از سوی (Roos *et al*., 1984)، بررسی شد. در این مطالعه، با استفاده از رطوبت اول فصل رویش، بارندگی روزانه، میانگین درجه حرارت و تابش خورشید پیش‌بینی تولید و عملکرد سالانه محاسبه گردید. نتیجه نشان داد که بین این عوامل با تولید رابطه نزدیکی وجود دارد و با استفاده از مدل، می‌توان تولید درازمدت علوفه مرتع را با استفاده از آمار و اطلاعات اقلیمی تخمین زد. تأثیر تغییرات آب و هوا بر تولید علوفه با اطلاعات یکدوره زمانی ۵۰ ساله توسط (Smoliak, 1986) در جنوب شرقی آلبرتا در ایستگاه Manyberries مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بارندگی *April* تا *July* با تولید مرتع ارتباط داشته و بر این اساس می‌توان برای تخمین تولید گیاهان یک‌ساله اطلاعات اقلیمی اول *August* هر سال را مورد استفاده قرار داد. همچنین متوسط درجه حرارت و بارندگی نیز با تولید ارتباط

Archive of SID
www.SID.ir

مستقیمی داشته و براساس این ارتباط هم میتوان نسبت به برآورد تولید به‌ویژه در مواقع خشک‌سالی به منظور برنامه‌ریزی و تصمیمات مدیریتی استفاده نمود. محاسبه تولید علوفه با استفاده از اطلاعات بارندگی در نیجر از سوی Wylie *et al* (1992) بررسی شد. نتایج نشان داد که شاخص بارندگی به عنوان یک متغیر در تولید نقش اصلی را ایفاء می‌کند و رابطه تولید علوفه (عملکرد سالانه) با بارندگی در فصل‌های بارندگی تیید شده است. با استفاده از اطلاعات یک دوره آمار ۹۰ ساله، ارتباط میان تولید و ترکیب گیاهی با بارندگی‌مطالعه شد(Silver Town *et al*., 1994). نتایج نشان داد که بین بیوماس و بارندگی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. در تحقیق دیگر تخمین طرفیت کوتاه مدت و درازمدت چرا مورد بررسی قرار گرفت(Arzani, 1994). نتایج نشان داد که با استفاده از عملکرد بدست آمده از اندازه‌گیریهای میدانی و استفاه از آمار و اطلاعات اقلیمی می‌توان تولید درازمدت مرتع را تخمین زد و مدل ظرفیت چرایی بلند مدت و مدل شاخص رویشگاه را با استفاده از شاخص‌های رشد بر پایه دمای روزانه، تشعشع و رطوبت خاک محاسبه و ارائه نمود. در مطالعه دیگر، روند تغییرات پوشش گیاهی و ارتباط آن با بارندگی به کمک استفاده از تصاویر ماهواره ای در جنوب‌غربی ایران با متوسط بارندگی ۲۰٤ میلیمتر و متوسط درجه حرارت ۲٤/٤ درجه سانتیگراد توسط (Damizadeh, *et al*. 2001) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسیها نشان داد که همبستگی بین پوشش گیاهی و میزان بارندگی وجود داشته است. بارندگی تأثیر قوی و شدیدی بر روی شرایط پوشش گیاهی داشته و رطوبت ذخیره شده در خاک یکی از مهمترین عوامل رشد پوشش گیاهی گزارش شده است؛ و بسته به ظرفیت ذخیره رطوبت خاک، گوناگونی (تنوع) پوشش گیاهی می‌تواند تغییر یابد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر رابطه میان نوسانهای بارش و تولید علوفه در منطقه همند آبسرد مورد بررسی قرار گرفت(حسینی، ۱۳۸۱). نتایج نشان داد بین میانگین بارندگیهای ماهانه، فصلی و سالانه با تولید به‌ترتیب ۸۷/٤٪ ، ٥٤/۸٪ و ٦۰/۸٪ همبستگی وجود دارد. ارتباط میان پوشش گیاهی و بارندگی، با هدف مطالعه و ارزیابی و سنجش واکنش پوشش گیاهی نسبت به رژیم بارندگی مورد مطالعه قرار گرفت (karabulut, 2002). نتایج نشان داد بارندگی تأثیر بسزایی بر روی گسترش پوشش گیاهی دارد و همچنین شرایط کمبود رطوبت تأثیر منفی بر روی توسعه و گسترش پوشش گیاهی دارد. واکنشهای گراسلندهای مرطوب به تغییر الگوی بارندگی توسط (Knapp *et al*., 2005)، مورد مطالعه قرار گرفت. تغییرات اقلیمی یک ویژگی اساسی بیوم‌های گراسلند می‌باشد که با نوسان زیاد دما پیوسته و رژیمهای بارندگی مشخص می‌شوند. نتایج نشان داد که گراسلندی مرطوب کاملاً به تغییرات رژیم بارندگی حساس می‌باشند. اثر توان رطوبت خاک بر روی رشدگراسهای چندساله، و اثر متناوب تغییرات رطوبت خاک از سطوح کم تا زیاد بر روی توسعه گراسهای چندساله در انگلستان و ایرلند بررسی شد (Laidla ،2005). نتایج نشان می‌دهد که دوره‌های طولانی مدت زیاد بودن آب خاک باعث بوجود آمدن اثر معنی‌دار بر روی رشد گراس در سیستمهایی که شدیداً تحت مدیریت قرار دارند می شود. بارندگی به عنوان مهمترین شاخص اقلیمی در تعیین میزان تولید در عرصه‌های مرتعی بسیار مورد توجه می‌باشد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک میزان بارندگی روزانه، ماهانه، سالانه و پراکنش باران از سالی به سال دیگر در نوسان است. بر

Archive of SID

www.SID.ir

این اساس، میزان رشد و تولید علوفه دارای وضعیت ثابتی نیست. این شرایط گیاهان یک‌ساله را به مراتب بیشتر از گیاهان دائمی تحت تأثیر قرار می‌دهد، بسته به فرم رویشی و سیستم ریشه و همچنین زمان و کیفیت بارش، واکنش و وابستگی گیاهان به بارندگی متفاوت خواهد بود. بنابراین رابطه بین تولید علوفه و بارندگی که در این تحقیق ارائه شده است، این امکان را بوجود می‌آورد تا براساس آن بتوان نسبت به برآورد و یا تخمین دقیق تولید دراز مدت مرتع و میزان بهره برداری و ظرفیت چرایی مرتع اقدام نمود.

مواد و روشها

موقعیت و شرایط منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه یکی از سایتهای آماربرداری طرح ملی ارزیابی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی کشور به نام سایت مرتعی نعمتی می باشد که در استان مرکزی در شهرستان ساوه در منطقه استپی و در طول جغرافیایی ″۱۳ ′٤٠ °٥٠ و با عرض جغرافیایی ″۲۳ ′۲۷ °۳٥ واقع شده است. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۱۳۲٥ متر می باشد . میانگین بارندگی سالانه براساس اطلاعات اقلیمی ایستگاه سینوپتیک ساوه در طول دوره آماری این تحقیق ۲۱٦ میلیمتر است. اقلیم منطقه براساس تقسیم بندی دومارتن خشک بیابانی فراسرد می‌باشد. پوشش گیاهی سایت مرتعی نعمتی از نوع رویش استپی، و تیپ گیاهی غالب *Artemisia sieberi – Salsola rigida* است. از نظر دسته بندی جزء مراتع با درجه ضعیف محسوب می شود. نوع دام موجود گوسفند است.

از نظر ویژگیهای خاک شناسی، این سایت دارای خاکی نسبتاً عمیق با بافت سطحی متوسط است که بر روی تیپ اراضی کوهستان تشکیل شده است. نام این خاک از نظر سیستم رده‌بندی جامع خاکها Typic Haplocalcids, Fine-loamy mixed thermic می باشد. واجد افق A1 با بافت متوسط و ساختمان دانه‌ای و حدود ۵۰ درصد سنگریزه است که بر روی افق B با بافت خیلی سنگین و ساختمان مکعبی با ۲۵ درصد سنگریزه قرار دارد. این دو افق بر روی افقهایC1، C2 با بافت سبکتر و حدود ۲۰ درصد سنگریزه قرار دارند. این خاکها آهکی هستند و آهک آبشویی شده از افق سطحی در لایه زیرین تجمع حاصل کرده و افق کلسیک را بوجود آورده‌است. مقدار گچ این خاکها در سطح قابل ملاحظه است ولی ضخامت افق آن چنان نیست که به عنوان افق جیپسیک محسوب شود. نفوذپذیری این خاکها متوسط و آبدوی سطحی آن از سریع تا متوسط تغییرمی کند. زهکشی این خاکها مناسب و دارای بیرون‌زدگی سنگی در بعضی قسمتها و سنگریزه زیاد در سطح و عمق پروفیل است. پستی و بلندی این اراضی زیاد، اسیدیته خاک ۷/٤ و فاقد شوری است. میزان آهک در سطح ۷/۳٪، میزان گچ سطحی ۱٥/۲ میلی‌اکی‌والان درصد گرم خاک و از نظر فسفر قابل جذب و مواد آلی فقیر می‌باشد. وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۲۹ و ظرفیت نگهداری ۱٦/۸٪ است.

روش بررسی

به منظور یکنواختی در آماربرداری در سایت نعمتی از ترانسکتهای طرح ملی ارزیابی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی که در هر تیپ گیاهی بصورت دائمی علامت‌گذاری شده بود، بهره برداری‌گردید. برای اندازه‌گیری تولید از٦۰ پلات ۲ مترمربعی در طول ٤ ترانسکت موازی چهارصد متری و با فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر استفاده شد. هر ساله تولید گونه‌ها در ۱٥ پلات تصادفی حفاظت شده بروش قطع و توزین و پوشش تاجی آنها در همه پلاتها، اندازه‌گیری شد

Archive of SID
www.SID.ir

و با استفاده از رابطه رگرسیونی بین پوشش تاجی (درصد) و تولید(کیلوگرم در هکتار) در این ۱۵ پلات، تولید در بقیه پلاتها براساس روش ارزانی و همکاران (١٩٩٤) برآورد گردید. در این بررسی، از آمار تولید هشت ساله(١٣٨٤-١٣٧٧) طرح ملی ارزیابی مراتع در مناطق مختلف آب و هوایی سایت نعمتی استفاده شد(جدول شماره۱).

جدول ۱- تولید کل و تولید چهار گونه شاخص Artemisia.si, Salsola.ri, Noaea.mu, Stipa.ba در یک دوره ۸ ساله

سال	*Artemisia sieberi*	*Salsola rigida*	*Noaea mucronata*	*Stipa barbata*	کل تولید
۱۳۷۷	۵۰/۱۰	۵۷/۳۹	۸/۹۳	۸/۶۷	۱۲۵/۰۹
۱۳۷۸	۳۶/۹۹	۳۹/۷۶	۱۵/۱۴	۲۱/۱۶	۱۱۳/۰۵
۱۳۷۹	۱۷/۸۸	۶۲/۳۲	۵/۱۱	۴/۷۷	۹۰/۰۸
۱۳۸۰	۷۳/۰۷	۱۰۰/۲۱	۱۳/۸۲	۱۳/۲۴	۲۰۰/۳۴
۱۳۸۱	۶۵/۴۵	۱۲۰/۰۲	۱۱/۶۱	۹/۹۴	۲۰۷/۰۲
۱۳۸۲	۱۱۲/۹۸	۱۴۹/۹۷	۶/۳۸	۱۰/۰۸	۲۷۹/۴۱
۱۳۸۳	۹۹/۱۶	۱۴۹/۹۲	۱۰/۰۹	۸/۶۲	۲۶۷/۷۹
۱۳۸۴	۱۴۸/۰۴	۱۵۴/۸۴	۱۰/۱۳	۸/۸۸	۳۲۱/۸۹

برای برآورد تولید، حداقل آمار و اطلاعات اقلیمی دهساله شامل بارندگی(روزانه، ماهانه، سالانه) درجه حرارت(حداقل و حداکثر و میانگین ماهیانه، حداقل و حداکثر مطلق) تابش خورشید و سرعت باد روزانه مورد نیاز می‌باشد. بنابراین،ا در این تحقیق جهت اخذ شاخصهای اقلیمی منطقه از آمار و اطلاعات اقلیمی، حداقل یک دوره آماری هشت ساله (١٣٨٤- ١٣٧٧) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ساوه که از نظر کمیت و کیفیت اطلاعات آماری و فاصله، نزدیکترین نقطه نسبت به سایت مورد مطالعه مناسب بوده است، انتخاب و استفاده شده و محاسبات لازم برای تعیین شاخصهای اقلیمی انجام گرفت(جدول شماره۲).

جدول ۲- وضعیت بارندگی سالانه، بارندگی فصل رویش و بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ساوه

سال	بارندگی سالانه (mm)	بارندگی فصل رویش (mm)	بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین (mm)	میانگین درجه حرارت °C	ساعات تابش خورشید(hr)	میانگین سرعت باد (km/hr)
۱۳۷۷	۱۹۴/۳	۹۹/۶	۲۱۳	۲۰/۳۷	۱۱۴۴/۷	۴/۳۲
۱۳۷۸	۱۸۸	۳۱/۵	۲۲۵	۲۰/۹	۱۱۸۰/۲	۶/۱۳
۱۳۷۹	۲۳۹/۲	۱۳	۲۰۱	۲۱/۶	۱۲۲۸/۱	۶/۲۷
۱۳۸۰	۱۷۲/۸	۴۸/۷	۲۸۷	۲۲/۰۲	۱۲۱۲/۹	۵/۰۹
۱۳۸۱	۱۴۰/۳	۵۳/۱	۲۲۵	۱۹/۵۷	۱۱۰۷/۴	۵/۷۳
۱۳۸۲	۳۲۰/۸	۱۱۵/۵	۲۵۵	۱۸/۹۷	۱۰۳۲/۴	۵/۶۲
۱۳۸۳	۲۶۱/۶	۸۲/۹	۴۰۲	۲۰/۵	۱۰۳۵/۱	۸/۳۴
۱۳۸۴	۲۱۴/۳	۷۸/۱	۳۳۹/۷	٤٧/٢٠	١١٤٦/٧	٩/٦١

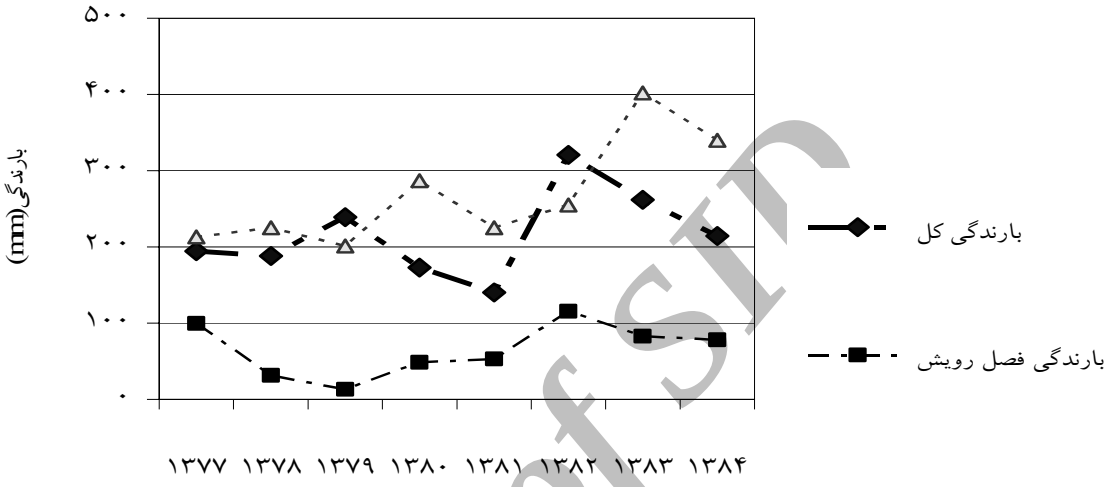
Archive of SID

www.SID.ir

جهت انجام تحلیل آماری داده‌ها و بررسی همبستگی عوامل اقلیمی و تولید و تحلیل واریانس چند متغیره از نرم افزارMinitab نسخه چهارده استفاده شده است .

نتایج

میزان و پراکنش بارندگی سالانه، فصل رویش و فصل رویش به‌علاوه پیشین ایستگاه سینوپتیک ساوه در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸٤ در نمودار یک ترسیم شده است.

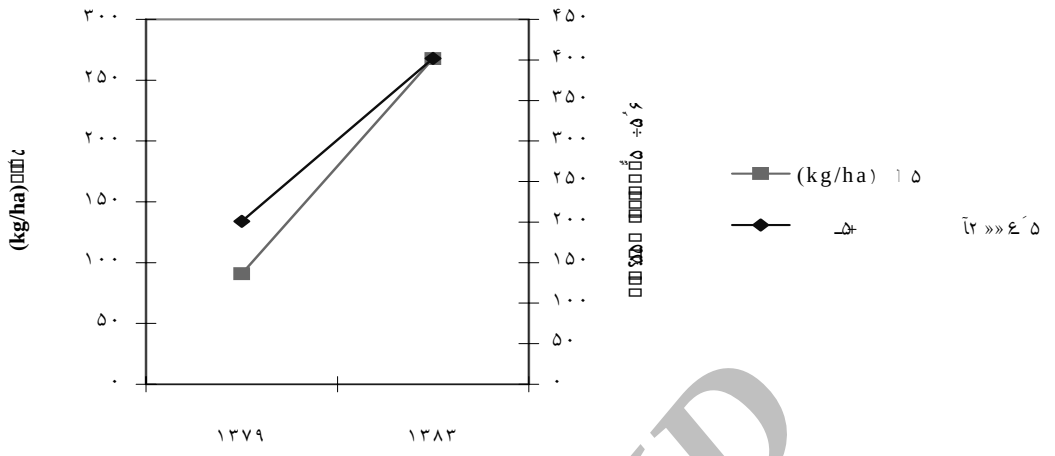


شکل ۱ - وضعیت بارندگی سالانه، بارندگی فصل رویش و بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین

منطقه از نظر نزولات سالانه، دارای فصلهای پرباران در پاییز و زمستان و در فصل بهار بارندگی کاهش یافته و فصل تابستان فصل خشک می باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه در دوره آماری (۱۳۷۷ تا ۱۳۸٤) ۲۱٦ میلیمتر می‌باشد. درصد متوسط بارندگی فصل رویش در طی دوره آماری برای گونه‌های گیاهی یک‌ساله و گراسها ۳۰/۱۹ درصد و برای گیاهان بوته‌ای ۳۱/۵۸ درصد از کل بارندگی سالانه محاسبه گردید. بالاترین میزان بارندگی در طی دوره آماری، در سال ۱۳۸۲ (۳۲۰/۸ میلیمتر) و کمترین میزان بارندگی در سال ۱۳۸۱ (۱٤۰/۳ میلیمتر) در نوسان بوده. که با تولید علوفه سال همبستگی مثبت و معنی داری نداشته است. اما بالاترین میزان بارندگی فصل رویش و به‌علاوه پیشین به میزان ٤۰۲ میلیمتر در سال ۱۳۸۳ و کمترین میزان آن به مقدار۲۱۰میلیمتر در سال ۱۳۷۹ محاسبه شده است که با تولید علوفه همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داده است(نمودار شماره دو). بیشترین میانگین درجه حرارت در فصل رویش، در سال ۱۳۸۰ با ۲۲/۰۲ درجه سانتی‌گراد و کمترین در سال ۱۳۷۵با ۱۸/۷۷ درجه سانتیگراد بوده است. از نظر میزان ساعت تابش خورشیدی در فصل رویش بیشترین میزان تابش خورشیدی در سال ۱۳۷۹ و کمترین آن در سال ۱۳۸۳ محاسبه شده است. که مجموع، از نظر عملکرد تولید، نوسانهای شاخصهای اقلیمی در طول دوره آماری تأثیر معنی‌داری بر تولید علوفه داشته است.

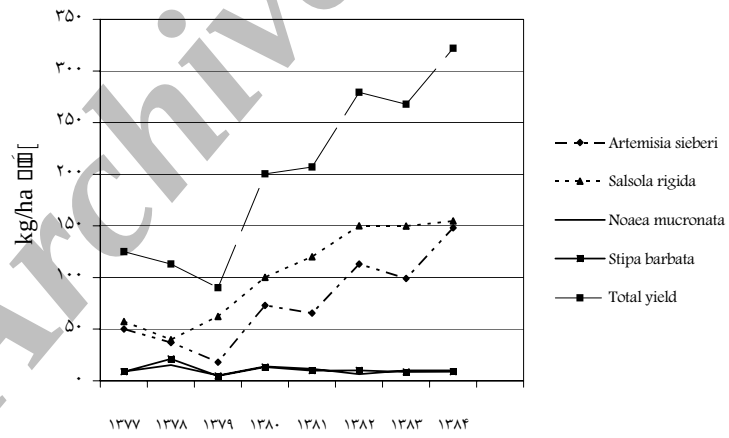
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- مقایسه همبستگی مثبت و معنی‌دار بیشترین و کمترین بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین با تولید

میزان عملکرد تولید علوفه از کمترین مقدار، ۹۰/۰۸ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۷۹ و بیشترین مقدار عملکرد به مقدار ۳۲۱/۸۹ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸٤ متغیر بوده است. نمودار تولید کل علوفه چهار گونه در طول دوره آماری (۱۳۷۷ تا ۱۳۸٤) و تولید چهار گونه گیاهی شاخص به تفکیک گونه ها (*Artemisia sieberi, Salsola rigida, Noaea mucronata, Stipa barbata*) در نمودار شماره سه ترسیم شده است.



شکل ۳- مقایسه تولید کل و تولید چهار گونه شاخص Artemisia.si, Salsola.ri, Noaea.mu, Stipa.ba در یک دوره ۸ ساله در سایت نعمتی

با استفاده از برنامه نرم افزار (Minitab) نسخه چهاردهم، تجزیه تحلیل داده های شاخصهای اقلیمی با تولید کل و تولید چهار گونه شاخص انجام گرفت. نتایج حاصل در جدول شماره سه نشانگر آنست که تولید کل سالانه با بارندگی فصل رویش وبه‌علاوه پیشین همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد و تولید گونه های *Artemisia*

Archive of SID

www.SID.ir

sieberi, Salsola rigida نیز با بارندگی فصل رویش و به‌علاوه پیشین دارای همبستگی مثبت و معنی داری می‌باشند. ضریب تغییرات نشان می‌دهد که ۷۵ درصد تغییرات در تولید علوفه سالانه را می‌توان به بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین نسبت داد . با استفاده از مدل رگرسیون خطی چندگانه، روابط بین تولید چهار گونه با شاخص اقلیمی فوق مورد بررسی قرار گرفت که ضریب همبستگی r =0.75% و در سطح کمتر از ۵٪ (p<0.031)معنی‌دار گردید (جدول شماره ۳).

جدول ۳- ضریب همبستگی تولید کل وتولید چهار گونه شاخص پوشش گیاهی مرتع نعمتی با شاخصهای اقلیمی

	Artemisia sieberi	*Salsola rigida*	*Noaea mucronata*	*Stipa barbata*	کل تولید	بارندگی سالانه (mm)	بارندگی فصلی (mm)	بارندگی فصل و پیشین (mm)	میانگین درجه حرارت°C	ساعات تابش آفتابی (hr)	میانگین سرعت باد(km/hr)
کل تولید	**0.98*****	**0.97*****	-0.15$^{n.s}$	-0.19 $^{n.s}$		0.36$^{n.s}$	0.61$^{n.s}$	**0.75***	-0.55$^{n.s}$	**-0.83***	0.36$^{n.s}$
Artemisia sieberi		**0.91*****	-0.13$^{n.s}$	-0.15$^{n.s}$	**0.98*****	0.35$^{n.s}$	0.66$^{n.s}$	**0.72***	-0.57$^{n.s}$	**-0.84****	0.25$^{n.s}$
Salsola rigida	**0.91*****		-0.30$^{n.s}$	-0.34$^{n.s}$	**0.97*****	0.41$^{n.s}$	0.57$^{n.s}$	**o.72***	-0.53$^{n.s}$	**-0.80***	0.42$^{n.s}$
Noaea mucronata	-0.13$^{n.s}$	-0.30$^{n.s}$		**0.81*****	-0.15$^{n.s}$	-0.67*	-0.26$^{n.s}$	0.05$^{n.s}$	0.28$^{n.s}$	0.22$^{n.s}$	-0.04$^{n.s}$
Stipa barbata	-0.15n.s	-0.34n.s	**0.81*****		-0.19$^{n.s}$	-0.31$^{n.s}$	-0.2$^{n.s}$	-0.1$^{n.s}$	0.1$^{n.s}$	0.16$^{n.s}$	-0.09$^{n.s}$
بارندگی سالانه (mm)	0.35$^{n.s}$	0.41$^{n.s}$	-0.67$^{n.s}$	-0.31$^{n.s}$	0.36$^{n.s}$				-0.35$^{n.s}$	-0.54$^{n.s}$	0.36$^{n.s}$
بارندگی فصلی (mm)	0.66$^{n.s}$	0.57$^{n.s}$	-0.26$^{n.s}$	-0.2$^{n.s}$	0.61$^{n.s}$				-0.69$^{n.s}$	**-0.78***	-0.13$^{n.s}$
بارندگی فصل و پیشین (mm)	**0.72***	**o.72***	0.05$^{n.s}$	-0.1$^{n.s}$	**0.75***				0.02$^{n.s}$	-0.54$^{n.s}$	0.72$^{n.s}$
میانگین درجه حرارت°C	-0.57$^{n.s}$	-0.53$^{n.s}$	0.28$^{n.s}$	0.1$^{n.s}$	-0.55$^{n.s}$	-0.35$^{n.s}$	-0.69$^{n.s}$	0.02$^{n.s}$		**0.82***	0.00$^{n.s}$
ساعات تابش اآفتابی(hr)	**-0.84***	**-0.80***	0.22$^{n.s}$	0.16$^{n.s}$	**-0.83***	-0.54$^{n.s}$	**-0.78***	-0.54$^{n.s}$	**0.82***		-0.4$^{n.s}$
میانگین سرعت باد(km/hr)	0.25$^{n.s}$	0.42$^{n.s}$	-0.04$^{n.s}$	-0.09$^{n.s}$	0.36$^{n.s}$	0.36$^{n.s}$	-0.13$^{n.s}$	0.72$^{n.s}$	0.00$^{n.s}$	-0.4$^{n.s}$	

معنی‌دار بودن فاکتور* : p< 0.05 و** : p< 0.01 و *** : p< 0.001 و معنی‌دار نبودن فاکتور $^{N.S}$: p> 0.05

تولید گونه های *Artemisia sieberi, Salsola rigida* نیز با بارندگی فصل رویش و پیشین دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بوده اند. ضریب تغییرات نشان می‌دهد که ۷۲ درصد تغییرات در تولید علوفه سالانه گونه های یادشده تحت تأثیر بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین بوده و ضریب رگرسیون دو گونه *Artemisia sieberi,*

Archive of SID

www.SID.ir

Salsola rigida نیز برای هر *0.72%* و در سطح کمتر از ۵٪ ($p<0.04$) معنی‌دار شده است.

بحث

از بین شاخصهای اقلیمی (بارندگی- درجه حرارت- ساعات تابش خورشید- سرعت باد- بارندگی فصل رویش و بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین) بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین به‌عنوان مؤثرترین شاخص کلیدی روی تولید علوفه اثرگذار بود؛ در واقع همبستگی مثبت و معنی داری را با عملکرد نشان داد. تولید کل سالانه و همچنین تولید گونه های *Artemisia sieberi, Salsola rigida* با بارندگی فصل رویش وبه‌علاوه پیشین همبستگی مثبت و معنی داری را در این مطالعه در منطقه استپی استان مرکزی، مرتع نعمتی، اخترآباد شهرستان ساوه داشت. علت اثرگذاری بارندگیهای فصول پیشین در تولید، قبلا" در مطالعات محققان مورد توجه بوده است. در این ارتباط براساس نتایج تحقیق (Hanson *et al*, 1982)رطوبت ناشی از بارندگی پیشین و ابتدای فصل رشد به‌صورت رطوبت ذخیره شده در خاک باقی مانده و گیاهان دائمی و بوته‌ایها به‌علت داشتن ریشه‌های عمیق از رطوبت ذخیره شده در فصل رویش استفاده نموده اند. آنها نتیجه گرفتند که بین بارش سال جاری و بارشهای دو سال گذشته رابطه خطی با تولید وجود دارد. این مطلب نتیجه‌گیری این تحقیق را تأیید می کند (Johns *et al*., 1983). براساس نتایج تحقیقات بیان داشته اند روزهایی که در فصل رویش، بارندگی نبوده است ریشه گیاه از رطوبت ذخیره شده استفاده نموده که از آن می‌توان به‌عنوان شاخصی از کمیت بارندگی نام برد. البته، در بیشتر مراتع خشک و نیمه‌خشک تبخیر و تعرق به مراتب بیشتر از میزان بارندگی است، اما خاکهای مرتعی در این‌گونه مناطق دارای رژیم آب خاک می‌باشند به‌گونه‌ای که برای رشد گیاهان در فصل رویش، آب قابل دسترس به‌صورت رطوبت ذخیره شده وجود دارد(چنانچه در روزهایی که بارندگی نبوده است و گیاه از رطوبت خاک استفاده نکرده باشد به‌عنوان روزهای خشک باید نام برد که در این روزها استرس بر گیاهان وارد خواهد شد و تأثیر منفی بر تولیدات گیاهی می‌گذارد). گیاهان مرتعی یک‌ساله و چندساله که دارای سیستم ریشه‌ای سطحی می‌باشند به مقدار پراکنش باران بسیار حساس می‌باشد. همچنین در صحت مطالعه این تحقیق، محاسبه تولید علوفه با استفاده از اطلاعات بارندگی در نیجر توسط (Wylie, *etal*., 1992) نشان داد که شاخص بارندگی به‌عنوان یک متغیر در تولید نقش اصلی را ایفاء می‌کند و رابطه تولید علوفه (عملکرد سالانه کیلوگرم ماده خشک در هکتار) در فصلهای بارندگی تأیید شده است. در ادامه تأیید این نتایج، محققان دیگر از جمله: (karabulut, 2002), (Knapp , Laidlaw, 2005) (*etal*., 2005) (Hahn *et al*., 2005) نیز بیان داشته اند که رطوبت ذخیره شده ناشی از بارندگی فصل رویش و به‌علاوه پیشین بر روی رشد و گسترش پوشش گیاهی نقش داشته و پویایی و دینامیک گیاه رابطه مستقیم با رطوبت خاک دارد. دوگونه *Artemisia sieberi, Salsola rigida* نیز نسبت به شرایط اقلیمی (افزایش بارندگی) بارندگی فصل رویش به‌علاوه پیشین و تعداد روزهای آفتابی و کاهش درجه حرارت واکنش مثبت نشان دادند. این نشانگر آنست که واکنش بوته‌ایها وگراسهای دائمی نسبت به شرایط اقلیمی قوی‌تر است. همبستگی مثبت دو

Archive of SID

www.SID.ir

گونـه *Noaea mucronat* و *Stipa barbata* و دو گونـه *Artemisia sieberi* و *Salsola rigida* در رویش نشـان می‌داد که دو گونه اول و دو گونه دوم واکـنش یکسـان نسبت به شرایط محیط نشان مـی‌دهنـد. امـا تولیـد کـل علوفه تحت تأثیر رویش دو گونه *Artemisia sieberi*, *Salsola rigida* قرار دارد و با دو گونه دیگر هیچ‌گونه همبستگی مثبت را نشان نمی دهد.در نتیجه همبسـتگی قابل توجهی بین بارندگی فصل رویش وبه‌علاوه پشـین با تولید علوفه گیاهان دائمی بخصوص بوته‌ایهـا وجـود داشت که این نوسان بارندگی سـالیانه موجـب تفـاوت میزان تولید در سـالهای مختلـف در طـول دوره آمـاری گردید. بنابراین بارنـدگی بـه‌عنـوان مهمتـرین شـاخص اقلیمی در تعیین میزان تولید در مراتع نقـش بسـزایی را ایفاء می‌نماید. در مناطق خشـک و نیمـه‌خشـک میـزان بارندگی سالانه و پراکنش آن از سالی به سال دیگـر در نوسان می‌باشد، در نتیجه میـزان رشـد و تولیـد علوفـه دارای وضعیت ثابتی نمـی باشـد. ایـن شـرایط گیاهـان یک‌ساله را به مراتب بیشتر از گیاهان دائمی تحت تـأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، پیشنهاد مـی‌گـردد بـرای تخمـین تولید دراز مدت مرتـع از شاخصـهای اقلیمـی اسـتفاده شود و بجای در نظر گرفتن حد بهـره بـرداری ثابـت و نوسان زیاد دام در سالهای مختلف با لحاظ نوسـان کـم دام، با استفاده از شاخصـهای مهـم اقلیمـی، تولیـد دراز مدت مرتع تعیین و محاسبه ظرفیـت دراز مـدت مرتـع جایگزین محاسبه ظرفیت کوتاه مدت مرتع که در سـال اندازه‌گیری اعتبار دارد،گـردد تـا در مـدیریت و برنامـه ریزی، برآورد میزان تولید دراز مدت مرتع، میزان بهـره برداری از مرتع، تعیین ظرفیـت چرایـی و بـه‌خصـوص تصمیم‌گیری در مواقع خشک‌سالی مـورد کـاربرد قـرار گیرد.

منابع مورد استفاده

۱. حسینی، س.ز.، میرجانی، س.ت.، و صفری، ع.، ۱۳۸۱. 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 – بهمن‌ماه ۱۳۸۰، صفحه ٤٥٤-٤٦٢ مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، مرداد سال ۱۳۸۲.

2. *Arzani, H, 1994.* Some aspects of estimating short and long-term rangeland carrying capacity , PH.D. thesis university of New South Wales.
3. *Arzani, H., and King G. W. 1994,* Adouble sampling Australian rangeland and conference,pp.201-202.
4. *Caskey, R. 1969* . the pastoralists , View point on rangelands . In, Arid lands of Australia , (Ed. R.o.Slatyer and R.A. perry.) (Australian university press, Canberra.).
5. *Damizadeh, M., B. Saghafian , A. Gieske, 2001.* Studying Vegetation Responses and Raainfall Relationship Based on NOAA/AVHRR Images. Proceding of 22nd Asain conference on Remote sensing, 5-9 November 2001, Singapoure.
6. *Duncan, D.A. and Woodmansee, R.G. 1975,* forecasting forage yield from precipitation in California's annual, journal of Range Management, Vol.28,No.4,pp.327-329.
7. *6-Fitzpatrick, E.A. and Nix, H.A. 1970,* The climatic factor in Australian grassland ecology, in Australian Grasslands, ed. R.M. Moore, Australian National Unuversity Press, Canberra.
8. *Hahn . B.D , F.d. Richardson , M.T.Hoffman , R. Roberts , S.W. Todd , p.j. Carrick , 2005* , A simulation – Model o.f longe- Term climate , Livestock and vegetation interactions one communal rangelands in the semi-arid succulent karoo , Nam aqualand , south Africa , Ecological Modelling 183 (2005) 211-230.
9. *Hanson, C.L., J.R.Wight, J.P.Smith, AND S.Smoliak,* 1982. Use of historical yield data to forecast range herbage production. Journal of Range Management, 35(5), september, pp614-616.
10. *Johns, G.G., D.J.Tongway and G.Pickup, 1983.* Land and water Processes, chapter 3.25-40.
11. - *Karabulu, M. 2002.* An Examination of Relationships Between Vegetation and Rainfall

Archive of SID
www.SID.ir

Using Maximum Value composite of AVHRR – NDVI Data. Research Article, Turk Journal of Botay, 27 pp. 93-101.

12. *Knapp, A.K., J.M.Blair, P.A.Fay, M.D. Smith, S.L.Collins and J.M.Briggs, 2005*. Long- Term responses of mezic grassland to manipulation of rianfall quantity and pattern. International Grass land congress, Ireland United Kingdom.
13. *Le Houerou, H.N. 1984.*Rain use efficieny: aunifying concept in arid-land ecology, journal of Remote Sensing, vol.8, No.9, pp. 1307-1317.
14. *Laidiaw, A.S. 2005*. The effect of extremes in soil moisture content on perennial ryegrass grow Th. International Grassland congress, IRELAND UNITED KINGDOM.
15. *McGinty. Allan, Thomas L. thurow and Charles A.taylor, jr*. improving Rainfall Effectivenss on Rangland . tayas Agricultural Extention service.
16. *Melvin, R. George, Wiliam A Williams, 1982*. Predieting peak standing crop on annual Range using Weather Variable, Range management 42(6) November.
17. *Murphy , A.H, 1970* .Perdieted Forage yield basd on fall precipitation in California annual grassland .j. Range Management . 23 .363 -365.
18. *Roos, J., Wight,Claytonl. Hanson, And Duane Whitmer.1984*.Using weather records with a forage production model to forecast range forage production. Journal of Range Management 37(1), january 1984.c
19. *Silver Town, j, Mike E. Dodd, Kevin McConway, jaequeline potts, and mick crawley , 1994*.Rainfall , Biomass variation , and community composition in the park Grass Experiment , Ecology , Vol . 75, No.8 (pec. 1994), pp.2430-2437.
20. *Smoliak, S. 1986*. Influence of Climatic Conditions on production of stipa Bouteloua prairie over a 50- year period. Journal of Range Management 39(2), March 1986. pp 100 -103.
21. *Wylie, B, Rexd . Pieper, and G.Morris southward, 1992.* Estimating herbage standing crop from rainfall data in Niger. Journal of range management 415(3), May 1992.

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of climatic conditions on range forage production in steppe ranglands, Akhtarabad of Saveh

A.Ehsani[1], H. Arzani[2], M. Farahpour[1], H. Ahmadi[2], M. Jafari[2], A. Jalili[1], H. R. Mirdavoudi[1], H. R. Abasi[2], M. S. Azimi[1]

1. Resaerch institute of forests and rangelands, Tehran,Iran
2. Faculty of Natural resources, university of Tehran

Received: 31/01/2007 Accepted:30/05/2007

Abstract

The effects of climatic factors on four dominant range land species of Markazi province, Iran, were studied. Species were *Artemisia sieberi, Salsola rigida, Noaea mucronata, Stipa barbata* and were monitored from 1998 to 2005. Site is located in steppe lands and called Nemati range, Akhtarabad of Saveh. Climatic factors were annual rainfall, rainfall of grazing season plus rainfall of previous year, temperature, solar radiation and wind velocity. Among the main indicators, as results shows, growing season plus previous rainfalls is the most effective indicator on forage production with high and significant correlation. Total yield have positive and significant correlation with growing season rainfall and previous rainfall as well as production of *Artemisia sieberi, Salsola rigida*. Soil and water regime in dry and semi-dry areas, in growing season, is in a way that plants are dependent on stored moisture. Shrubs, with their deep roots, are more capable of using this moisture. Therefore stored moisture could be known as an indicator of rain quantity. Result of this research showed that rainfall indicator in growing season and previous season is a variable that plays fundamental rule in production, showing a linear relationship. Negative correlation was shown between number of sunny days, total yield and yield of two species, *Salsola rigida* and *Artemisia sieberi.*

Key words*:* forage production, steppe land, rainfall, climate**,** Nemati range

Archive of SID

www.SID.ir