

بررسی رابطه بارندگی و تولید علوفه سالانه مهمترین گیاهان مرتعی منطقه خشکه‌رود ساوه- استان مرکزی

صدیقه زارع کیا^{۱*}، نیلوفر زارع^۲، علی احسانی^۳، فرهنگ جعفری^۴ و حسن یگانه^۵

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
پست الکترونیک: szarekia@yahoo.com

۲- به ترتیب کارشناس و کاردان بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردستان، باشگاه پژوهشگران جوان، اردستان

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۵/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۰۵

چکیده

هر یک از گونه‌های مرتعی در ماه‌های فصل چرا و سالهای مختلف تولید معینی دارند. بدون شناخت ویژگیهای تولیدی گیاهان یک مرتع در طول دوره چرا، برنامه‌ریزی و مدیریت مرتع و دام مقدور نمی‌باشد. بنابراین شناخت تولید سالانه و ماهانه تیپ‌های مختلف مرتعی اساساً برای مدیریت کارآمد و مؤثر مراتع ضروریست. این مهم با تعیین رابطه بین میزان تولید علوفه گیاهان و متغیرهای اقلیمی مؤثر بر آنها به‌ویژه در عرصه سهل‌الوصول می‌گردد. به همین منظور مقادیر تولید علوفه سالانه گونه‌های مهم در قرق تحقیقاتی خشکه‌رود ساوه طی سالهای ۸۹-۱۳۸۷ با روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد. میزان بارندگی ماهانه منطقه در این فاصله زمانی نیز با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ساوه و براساس داده‌های بارندگی ماهانه، مقادیر تجمعی باران در زمستان و بهار در هر سال مورد محاسبه قرار گرفت و رابطه میان تولید و بارندگی زمستانه، بهار و ماههای مختلف زمستان و بهار به طور جداگانه بررسی گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار Minitab انجام شد. نتایج نشان داد که میزان بارندگی فصل زمستان بر تولید گونه‌های گیاهی چندساله تأثیر معنی‌دار نگذاشته است. ولی بارندگی تجمعی زمستانه و بهار بر تولید علوفه گیاهان تحت بررسی متفاوت عمل نموده است. به طوری که رابطه معنی‌داری بین تولید گونه‌های علفی (*Poa sinaica* و *Stipa hohenackeriana*) و میزان این بارندگی دیده نشد، ولی تولید علوفه گونه‌های بوته‌ای (*Artemisia sieberi* و *Salsola laricina*) با میزان این بارندگی رابطه معنی‌دار و مثبتی داشتند. همچنین بین بارندگی تجمعی ماههای اسفند و فروردین و تولید سالانه گونه‌های مورد بررسی رابطه معنی‌دار وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: بارندگی، تولید علوفه، گیاهان مرتعی، مناطق استپی، خشکه‌رود ساوه، استان مرکزی

مقدمه

گونه‌ها ویژگیهای رویشی کمی و کیفی مختلف و فنولوژیهای متفاوت و نیز شکلهای رویشی متنوعی دارند. بنابراین هر یک از فرمهای رویشی و نیز هر یک از

مراتع از تیپ‌های مختلف گیاهی تشکیل شده که هر یک دارای گونه‌های متفاوت و متنوعی می‌باشد. این

گونه‌های مربوط به هر فرم رویشی در دوره زمانی خاصی از دوره چرا فعال بوده و تولید معینی دارد. از این رو دام چرنده نیز در مقاطع زمانی مختلف فصل چرا علوفه معینی برای مصرف در اختیار دارد. بدون شناخت خصوصیات تولیدی گیاهان مرتعی در طول دوره چرا، برنامه‌ریزی و مدیریت مرتع و دام مقدور نمی‌باشد. متأسفانه به‌رغم وجود داده‌های کلی در مورد مدیریت چرا، هنوز کار علمی مشخصی در این رابطه در کشور انجام نشده است. یکی از اقدامات اساسی برای حفظ و نگهداری و بهره‌برداری از اکوسیستم‌های مرتعی، بکارگیری روشهای مدیریتی منطبق با شرایط ویژه هر منطقه می‌باشد. از میان عوامل متعددی که در این میان مهم هستند باید به وضعیت اقلیمی، خاک و پوشش گیاهی بهای بیشتری داده شود. بدیهی است که اتخاذ تدابیر صحیح مدیریتی در بهره‌برداری از منابع مرتعی نیاز به شناخت روابط موجود بین عناصر تشکیل‌دهنده آنها دارد. شناخت این روابط، ما را در اعمال مدیریت صحیح بر این منابع کمک می‌نماید. مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در شرایط اقلیمی متفاوت در شناخت پاره‌ای از این روابط، اهمیت بسزایی دارد. این بررسیها روند اصلاح و یا سیر قهقرایی و تخریب پوشش گیاهی مرتع را در طول زمان روشن می‌نمایند. مطالعات زیادی در مورد رابطه عامل‌های پوشش گیاهی با عوامل اقلیمی انجام شده است. براساس اظهارات عبدالهی و همکاران (۱۳۹۱) گونه‌های گیاهی اغلب به نوسانهای بارندگی واکنش نشان می‌دهند، ولی واکنش پوشش و تولید به نوسانهای بارندگی در گونه‌های مختلف متفاوت است. Humphrey (1962) مقدار بارندگی را از با اهمیت‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده نوع جوامع گیاهی در شرایط طبیعی اعلام می‌دارد، بارندگی فصل رویش یک

فاکتور مهم بر تولید زی‌توده گونه *Panicum virgatum* می‌باشد. (Omar (1990 با بررسی روابط بین بارندگی سالانه و فصلی بر پوشش گیاهی مراتع کویت، بین بارندگی فصلی و تولید علوفه گیاهان پهن‌برگان و گندمیان رابطه خطی معنی‌داری پیدا نمود.

Wylie et al., (1992) ضمن توجه به امکان استفاده از بارندگی سالیانه در تخمین علوفه مرتع در نیجریه، مدل خطی را ارائه دادند که در آن به روزهای خشک و مرطوب توجه شده است. (Holechek et al., (1995 نیز این عامل را در تعیین نوع و قابلیت تولیدی پوشش گیاهی یک منطقه اولی گزارش نمودند. (Koc (2001 نیز در مطالعات خود در مراتع ترکیه به این نتیجه رسیده است که بارندگی پاییزه بر تولید مرتع اثر تعیین‌کننده‌تری دارد. زیرا خشکی پاییز گرچه بر رشد گراسها اثری ندارد، ولی در لگوم‌ها و سایر گونه‌های گیاهی اثر قابل توجهی دارد. و در مقابل خشکی بهار و تابستان بر تولید لگوم‌ها بی‌تأثیر است، ولی تولید گراسها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

مقدم (۱۳۷۷) مشخص کردن ظرفیت چراي مرتع را براساس میزان کل بارندگی سالیانه با معایبی همراه می‌داند. البته این خطا در صورتی است که به فاکتورهایی مانند پراکنش در ماههای مختلف و نوع خاک و وضعیت پستی و بلندی توجه نشود. احسانی (۱۳۸۶) در بررسی نشان داده که بارندگی فصل رویش به‌عنوان موثرترین شاخص روی تولید علوفه مرتع بوده، زیرا بارندگی پیشین و ابتدای فصل رشد به صورت رطوبت ذخیره شده و بارندگی فصل رویش در گیاهان استفاده می‌گردد. عبداللهی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه خود در مراتع استپی ابراهیم‌آباد استان یزد نتیجه گرفتند که کل تاج‌پوشش و پوشش گونه *Cornulaca monocanta*

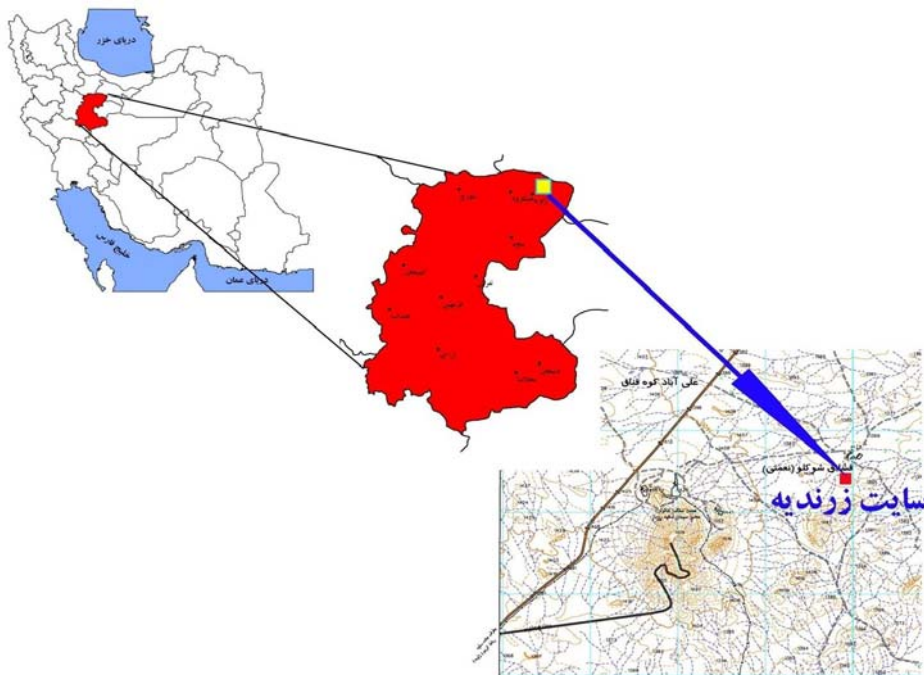
مواد و روشها

مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی یکی از سایت‌های آماربرداری طرح ملی تعیین علوفه قابل برداشت مراتع کشور در خشکه‌رود می‌باشد که در استان مرکزی در شهرستان ساوه در منطقه استپی و در ۵۵ کیلومتری شمال‌شرق شهرستان ساوه واقع شده است. طول و عرض جغرافیایی محل به ترتیب ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه، ۳۵ درجه و ۲۶/۷ دقیقه و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۴۰۰ متر می‌باشد. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه حدود ۲۱۰ میلی‌متر است. اقلیم منطقه براساس تقسیم‌بندی دومارتن خشک بیابانی سرد می‌باشد. براساس سیستم چرای منطقه که به صورت عشایری می‌باشد دام‌ها در اواخر اردیبهشت‌ماه از مرتع خارج شده و به مناطق بیلاقی (مراتع لار) کوچ و در اواخر آبان ماه مجدداً به منطقه وارد می‌شوند. فصل خشک تقریباً از اواسط فروردین ماه در منطقه شروع شده تا اواخر آبان‌ماه ادامه دارد. تیپ گیاهی غالب منطقه *Artemisia sieberi*- *Stipa hohenackeriana* می‌باشد. از نظر ویژگیهای خاکشناسی این منطقه دارای خاک کم‌عمق غیریکنواخت و سنگریزه‌دار با بافت سبک تا نسبتاً سنگین می‌باشد که بر روی تیپ اراضی تپه‌ای با واحد اراضی ۲،۱ واقع شده‌است.

همبستگی مثبت و معنی‌داری با میزان بارش سال قبل داشت. در حالی که بارش دی تا فروردین ماه و فصل زمستان بیشترین تأثیر را بر تاج پوشش گونه‌های *Launaea acantodes* و *Artemisia sieberi* داشتند. بر طبق این نتایج، تولید کل به همراه تولید گونه‌های غالب منطقه براساس داده‌های بارش زمستان و دی تا فروردین به خوبی قابل برآورد می‌باشند.

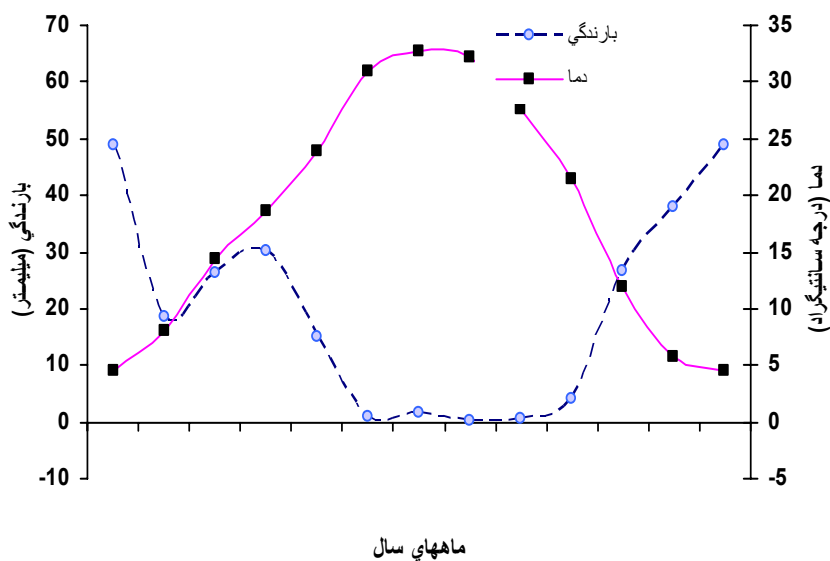
شریفی جلودار (۱۳۸۸) در بررسی اثر بارش بر تغییرات تولید به این نتیجه رسید که اگر تغییرات بارندگی سالانه بین ۶۷ تا ۱۵۲ میلی‌متر باشد، نوسان تولید علوفه مرتع به ازای هر میلی‌متر بارندگی ۰/۴۸ و اگر بین ۱۵۲ تا ۲۵۴ میلی‌متر باشد نوسان تولید سالانه ۰/۹۸ کیلوگرم در هکتار خواهد بود. (Karabulut (2003) از مطالعاتش به این نتیجه رسید که بارندگی تأثیر زیادی بر گسترش پوشش گیاهی دارد. (Khumalo & Holechek (2005) نیز با بررسی ارتباط بین تولید گراسهای دائمی بیابانی و بارندگی دریافتند که بارندگی تجمعی ماههای دسامبر تا سپتامبر همبستگی بالایی با تولید گراسهای دائمی داشته است. (Yang et al., (2008) نیز نشان دادند که تولید خالص اولیه رابطه بسیار قوی با بارندگی سالانه در گراس‌لندها دارد. آنها دریافتند نوسانهای بارندگی باعث تغییر در تولید گراس‌لندها شده است. هدف این تحقیق تعیین تولید سرپای گونه‌های موجود و رابطه میزان بارندگی با تولید سالانه هر یک از گونه‌های مهم مرتعی در منطقه خشکه‌رود ساوه می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سایت مورد مطالعه در ایران و استان مرکزی

دقیقه و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۱۰۸ متر می باشد. شکل ۲ منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی ساوه را نشان می دهد.

به منظور تعیین رابطه بین تولید علوفه سالانه گیاهان و میزان بارندگی لازم است از داده های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک ساوه استفاده شود. طول و عرض جغرافیایی ایستگاه به ترتیب ۵۰ درجه و ۲۰ دقیقه، ۳۵ درجه و ۳



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی ساوه (۱۹۹۳-۲۰۰۶)

جدول ۱ میزان بارندگی و دمای مربوط به ایستگاه سینوپتیک ساوه را در سالهای مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۱ - مقایسه مقادیر دما و بارندگی در سالهای مورد مطالعه طرح
(ایستگاه سینوپتیک ساوه ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۸ متر)

سال	فاکتور	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۳۸۶	دما (°C)	۱۴	۲۲	۲۹	۳۱	۳۱	۲۸	۲۰	۱۵	۷	۲/۳۲	۰/۵۳	۱۱
	بارندگی (mm)	۴۰/۵	۳۶/۶	۱/۳	۰	۰	۰	۰/۵	۴/۷	۴۱/۷	۱۵	۲۳/۲	۰/۷
۱۳۸۷	دما (°C)	۱۹	۲۳	۲۸	۳۱	۳۱	۲۸	۲۳	۱۲	۷/۸	۵	۸/۱	۱۱/۸
	بارندگی (mm)	۶/۴	۲/۴	۵/۴	۰	۰	۰	۰	۴۵	۳۹/۵	۶	۲۱	۱/۵
۱۳۸۸	دما (°C)	۱۲/۹	۱۹/۹	۲۶/۲	۳۱	۳۲	۲۶/۳	۲۱	۱۴/۴	۶/۶۸	۹/۷۳	۸/۳۲	۱۵/۰۷
	بارندگی (mm)	۷۰/۷	۳۵/۲۱	۰/۸	۰	۰	۳/۲	۱/۹	۱۷/۳	۲۸/۷	۱۱/۶	۱۳/۲	۲۰/۴
۱۳۸۹	دما (°C)	۱۶/۶	۲۱/۲	۲۹/۲	۳۳/۳	۳۰/۴	۲۷/۵	۲۴/۸	۱۵/۳	۱۱/۱	۴/۳	۵/۲	۹
	بارندگی (mm)	۲۵/۳	۴۴/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶/۷	۴/۵	۳۲/۴	۱۲/۶	۳۷/۲

روش بررسی

به منظور بررسی شرایط آب و هوایی، حداقل داده‌های یک دوره ۱۵ ساله (۱۹۹۳-۲۰۰۶) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ساوه که از نظر کمیت و کیفیت اطلاعات آماری و فاصله نزدیکترین نقطه نسبت به سایت مورد مطالعه مناسب بوده، انتخاب و استفاده شد و محاسبات لازم برای تعیین شاخصهای اقلیمی انجام گردید.

در این پروژه، تولید چهار گونه کلیدی موجود در سایت خشکه‌رود مورد بررسی قرار گرفت. از این بین دو گونه به عنوان فرم بوته‌ای (*Salsola laricina*) و دو گونه با فرم علفی (*Poa sieberi*) و (*Stipa hohenackeriana* و *sinaica*) انتخاب شدند. تولید در داخل قطعه محصور و در فصل رویش اندازه‌گیری شد. از اسفندماه ۱۳۸۶ تا انتهای فصل رویش سال ۱۳۸۹ هر ساله اندازه‌گیری تولید هر گونه در داخل قطعه محصور

از اول فصل رویش شروع شده و با فواصل یکماهه تا خشک شدن گیاه ادامه یافت.

در نمونه‌گیری برای اندازه‌گیری تولید، به دلیل پوشش کم بیشتر گونه‌ها در ترکیب گیاهی و برای پرهیز از برداشت تعداد زیاد نمونه که باید به طور تصادفی صورت گیرد، از پایه‌های متوسط هر گونه استفاده شد. از هر گونه در هر ماه حداقل پنج پایه متوسط در داخل انتخاب و علامت‌گذاری شده و در موعد مقرر تمام تولید این پایه‌ها برداشت شد. برای تعیین اندازه پایه متوسط، در یک آماربرداری شدید به صورت تصادفی سیستماتیک، پوشش تاجی و تراکم همه گونه‌ها در داخل قطعه محصور برآورد شده و از تقسیم پوشش کل به تراکم، کل پوشش متوسط هر گونه تعیین گردید. بررسی تولید برای هر یک از گونه‌های دائمی بطور مجزا انجام شد. هر ماه علوفه برداشت شده از سایت به‌ازای هر پایه و گونه در داخل پاکت‌های جداگانه به آزمایشگاه حمل شده و پس از

نتایج

رویش گیاهی در منطقه خشکه رود ساوه عمدتاً از اواسط اسفند ماه شروع می‌شود. بارش تأثیرگذار در رشد و نمو گیاهان، بارشی است که در طول فصل رویش نازل می‌گردد (اکبرزاده، ۱۳۸۵)، بنابراین سعی گردید همبستگی بین بارندگی بخصوص بارندگی فصل رویش و تولید بررسی گردد. براساس آمارهای موجود، سهم بارش بهاره حدود ۲۲ درصد بارندگی سالیانه است. بنابراین بارندگی مؤثر در رشد گیاهان، بارندگی بهاره و قسمتی از بارندگی زمستانه می‌باشد که در طول اسفندماه نازل می‌شود. برای دستیابی به تأثیر بارشهای جوی منطقه بخصوص بارندگی فصل رویش بر روی تولید گیاهان، همبستگی تولید ۴ گونه کلیدی منطقه با بارش محاسبه گردید (جدول ۲).

خشک شدن در هوای آزاد و توزین نمونه‌ها، وزن علوفه خشک، مبنای محاسبات علوفه تولید شده در سایت قرار گرفت.

میزان کل بارندگی در هر سال رویشی و مقادیر تفکیک شده ماهانه آنها از دی ماه تا خرداد ماه سال بعد طی سالهای مطالعه ۱۳۸۶-۱۳۸۹ با استفاده از داده‌های بارندگی ایستگاه سینوپتیک ساوه مشخص شد. داده‌های تولید علوفه سالیانه گیاهان مورد بررسی و میزان بارندگی ماهانه منطقه در نرم‌افزار Excel وارد شد. براساس داده‌های بارندگی ماهانه، مقادیر جمع‌ی باران در زمستان، بهار، اسفند و فروردین، اسفند تا اردیبهشت، اسفند و بهار، بهاره و زمستانه، و کل در هر سال زراعی به تفکیک محاسبه شد. همبستگی بین مقادیر علوفه و بارندگی و معنی‌دار بودن آنها در محیط Minitab محاسبه گردید.

جدول ۲- همبستگی بین تولید گونه‌های کلیدی منطقه خشکه رود ساوه با بارش

گونه	کل سال	بهار	زمستان	بهار و زمستان	اسفند فروردین	اردیبهشت	اسفند و فروردین	اسفند تا اردیبهشت	اسفند و بهار	بهار تا فروردین	مهر و آبان
<i>Salsola laricina</i>	۰/۹۹*	۱**	-۰/۴۸	۰/۹۹*	۰/۲۰	۰/۹۲	۰/۸۴	۱**	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۵
<i>Artemisia sieberi</i>	۰/۹۹*	۱**	-۰/۴۹	۰/۹۹*	۰/۱۸	۰/۹۳	۰/۸۳	۱**	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۵
<i>Stipa hohenackeriana</i>	۱**	۰/۹۹*	-۰/۶۵	۰/۹۵	۰/۰۱	۰/۹۸	۰/۷۱	۰/۹۹*	۰/۹۳	۱**	۰/۹۹*
<i>Poa sinaica</i>	۱**	۱**	-۰/۵۹	۰/۹۷	۰/۰۷	۰/۹۶	۰/۷۶	۱**	۰/۹۵	۱**	۰/۹۸

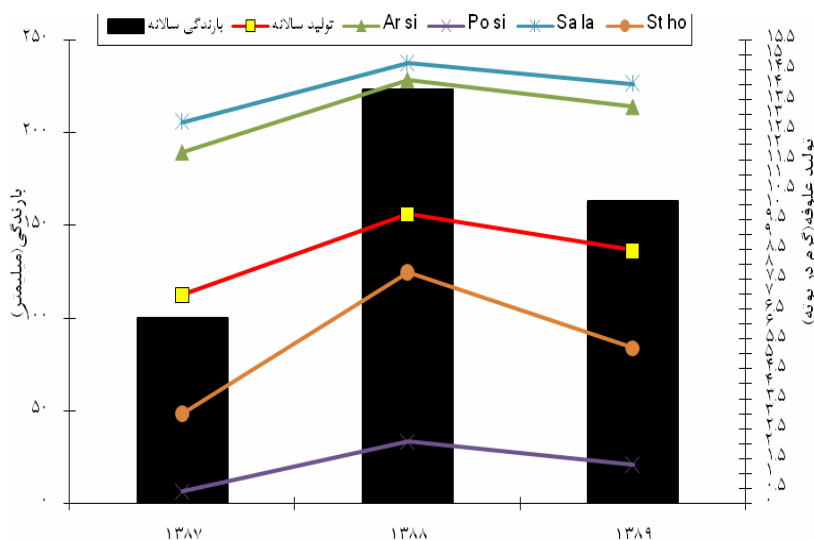
** معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد

داشت. در مجموع بارندگی کل و بارندگی بهاره همبستگی بیشتری را با تغییر تولید گونه‌ها داشت. هرچند بین تولید علوفه گونه‌ها با برخی از متغیرهای بارش همبستگی خوبی مشاهده گردید، ولی در اغلب موارد ضریب همبستگی بین آنها معنی‌دار نبود. نتایج بیانگر آن

محاسبه‌ها نشان داد که تأثیر نوسان بارندگی بر روی گونه‌های گیاهی متفاوت بوده و گونه‌ها در برابر تنش خشکی رفتارهای متفاوت از خود نشان دادند. به‌علاوه اینکه تأثیر بارندگی کل، بارش‌های بهاره و زمستانه و بارش اسفند و فروردین ماه نیز در گونه‌های مختلف فرق

بارندگی کل (مربوط به سال زراعی) بر تولید کلیه گونه‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری داشت و از لحاظ میزان همبستگی نیز بالا بوده، ولی بر میزان تولید گونه‌های علفی علاوه بر اینکه همبستگی بالایی داشت، در سطح ۱ درصد نیز معنی‌دار بود. میزان بارندگی زمستانه به تنهایی بر تولید گیاهان بوته‌ای و علفی منطقه تأثیر معنی‌داری نگذاشت، ولی همان‌طور که در بالا ذکر گردید، جمع این بارندگی با بارندگی بهاره بر تولید بوته‌ایها مؤثر بود.

است که بارندگی کل سال (زراعی)، بارندگی بهاره و بارندگی ماههای اسفند و فروردین همبستگی بالایی با تولید گونه‌های مورد مطالعه دارد. از طرف دیگر بارندگی تجمعی زمستانه و بهاره تأثیر متفاوتی بر روی تولید گونه‌ها داشت. در بین شکل‌های رویشی، بوته‌ایها (*Artemisia sieberi* و *Salsola laricina*) بیشترین همبستگی را با بارندگی یادشده نشان دادند و در مورد علفی‌ها حداقل همبستگی را دارند.



شکل ۳- تغییرات تولید علوفه در گونه‌های مختلف در ارتباط با بارندگی سالانه

بنابراین بررسی میزان تولید علوفه گونه‌ها نیز نشان می‌دهد که گونه‌های بوته‌ای سهم بیشتری در تولید علوفه در سایت مورد مطالعه نسبت به گونه‌های گندمی دارند.

بحث

با توجه به نتایج همبستگی نتیجه‌گیری می‌گردد که تولید تحت تأثیر بارندگی قرار داشته و کم و زیاد شدن بارندگیها آنرا کم و زیاد نموده است. همچنین نتایج نشان

شکل ۳ نیز تغییرات تولید علوفه گونه‌های مختلف را به تفکیک با بارندگی سالانه مورد بررسی قرار داده‌است. میزان تولید در کلیه گونه‌های مورد بررسی در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳۸۷ افزایش قابل توجهی داشت و در سال ۱۳۸۹ با توجه به کم شدن نزولات جوی مجدداً میزان تولید گونه‌های مورد بررسی نیز کاهش یافت. ولی این کاهش تولید با سرعت کمتری در بوته‌ایها به دلیل نوع خاص ساختاری گیاه نسبت به دو گونه دیگر دیده شد.

داد، بارندگی زمستانه به تنهایی بر تولید هیچ کدام از گونه‌ها تأثیر مثبتی نداشته است. در تأیید این مطلب، باغستانی میبیدی و زارع (۱۳۸۶) نیز بیان داشتند که بارندگیهای زمستانه بر تولید گیاهان چندساله تأثیر معنی‌داری نگذاشته است و علت این امر را ریزشهای جوی منطقه دانسته‌اند (شباهت اقلیمی مناطق مطالعاتی دو محقق) که عموماً به صورت باران بوده و به علت توقف رشد در این فصل برای گیاه قابل استفاده نیست و تا مساعد شدن شرایط رشد بخش عمده‌ای از این رطوبت در اثر رواناب، تبخیر و وزش باد، از دسترس گیاه خارج می‌گردد. از طرف دیگر عبداللهی و همکاران (۱۳۹۰) نیز زمستان را دوره اصلی بارشی مناطق استپی ابراهیم آباد یزد دانسته‌اند و تأکید می‌کنند که بارش زمستان در تولید گونه طارون (*Cornulaca monocanta*) و تولید کل منطقه نقش بسزایی دارد. همچنین Jobbogy & Sala (2000) در مراتع استپی آرژانتین بیان کردند که بوته‌ها در مقیاس فصلی تنها با بارش زمستان ارتباط معنی‌دار دارند. با این حال جمع بارندگی زمستانه و بهاره بر تولید گونه‌های بوته‌ای تأثیر مثبت داشت و این به دلیل آن است که گونه‌های بوته‌ای دارای ریشه‌های عمیقی هستند که می‌توانند از رطوبت ذخیره شده قبلی در خاک و همچنین فصل رویش استفاده نمایند که با نتایج احسانی و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد. ولی در رابطه با گیاهان علفی به دلیل داشتن ریشه‌های سطحی، بارش فصل رویش بخصوص اسفند و فروردین بر تولید آنها بسیار مؤثر بوده است. نتایج این مطالعه نشان داد که بارندگیهای بهاره بر مقادیر تولید علوفه گونه‌های مختلف تأثیر معنی‌دار و مثبت داشته است. البته بارندگی ماههای اردیبهشت و خرداد به صورت جداگانه تأثیر مثبتی بر تولید گونه‌ها

نداشت. همچنین بارندگی تجمعی ماههای اسفند و فروردین نیز بر تولید تمام گونه‌ها تأثیر مثبت داشت. با مقایسه این تفاوتها می‌توان نتیجه گرفت که بارندگی فروردین ماه و بعد از آن اسفند ماه نقش بیشتری بر تولید گونه‌ها داشته است و کاهش بارندگی در این دو ماه می‌تواند اثرهای منفی بر تولید گونه‌های کلیدی منطقه داشته باشد. همچنین نتایج نشان داد که میزان کل بارندگی و پراکنش آن بر تولید علوفه گیاهان تحت بررسی تأثیر مثبت داشته است. باغستانی و زارع (۱۳۸۶) بارندگی بهاره را بر روی گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Stipa barbata* مثبت ارزیابی کردند و در این تحقیق نیز بارندگی بهاره علاوه بر اثر مثبت و معنی‌دار بر روی گونه‌های ذکر شده، بر تولید گونه‌های *Salsola laricina* و *Poa sinaica* نیز اثر مثبت داشته است. با توجه به یافته‌های این تحقیق گونه *Stipa hohenackeriana* تحت تأثیر بارندگی مهر و آبان نیز قرار می‌گیرد. 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 ماه امکان ادامه رشد گیاهان به‌ویژه در مورد گونه *Stipa hohenackeriana* تقویت می‌گردد (باغستانی و زارع، ۱۳۸۶؛ عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۱).

بر پایه نتایج تحقیق می‌توان گفت بارندگی در تعیین تولید مراتع کشور به خصوص در مراتع استپی نقش بسزایی دارد، ولی باید توجه داشت علاوه بر بارندگی سایر عوامل اقلیمی مانند تعداد روزهای مرطوب، درجه حرارت محیط، مقدار تبخیر و تعرق نیز می‌تواند در میزان تولید سالانه تأثیر داشته باشد که نیاز به بررسیهای گسترده دارد.

منابع مورد استفاده

- احسانی، ع.، ارزانی، ح.، فرح پور، م.، احمدی، ح.، جعفری، م.، جلیلی، ع.، میرداوودی اخوان، ح.، عباسی، ح. و عظیمی، م.، ۱۳۸۶. تأثیر شرایط اقلیمی بر تولید علوفه مراتع در منطقه استپی اخترآباد ساوه. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴ (۲): ۲۶۰-۲۴۶.
- باغستانی، ن. و زارع، م.ت.، ۱۳۸۶. بررسی روابط بارندگی و تولید علوفه سالانه در مراتع استپی منطقه پشتکوه استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۵، ۱۰۷-۱۰۳.
- شرفی جلودار، ح. و میرعماد، س.ح.، ۱۳۸۸. چکیده مقالات چهارمین همایش مرتع و مرتعداری ایران.
- عبداللهی، ج.، ارزانی، ح. و نادری، ح.، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر نوسانات بارندگی در مراتع استپی منطقه ابراهیم آباد استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۹۰، ۷۷-۶۸.
- عبداللهی، ج.، ارزانی، ح.، ثوابی، م.ح.، عظیمی، م. و نادری، ح.، ۱۳۹۱. تأثیر نوسانهای دوره‌های مختلف بارندگی بر روی کمیت تاج پوشش و تولید علوفه مراتع نیمه‌استپی استان یزد (مطالعه موردی: منطقه خودسفلی بین سالهای ۱۳۸۶-۱۳۷۸). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۹ (۱): ۵۹-۴۵.
- مقدم، م.ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.
- Holechek, J.L., Pieper, R.D. and Herbal, C.H., 1995. Range management, principles and practices (second edition). Prentice Hall upper Saddle River, New Jersey, 526 pp.
- Humphrey, R.P., 1962. Range Ecology. The Ronald Press Company, New York. 234 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):541-549.
- Karabulut, M., 2003. An Examination of Relationships between Vegetation and Rainfall Using Maximum Value composite of AVHRR – NDVI Data. Research Article, Turk Journal of Botany, 27:93-101.
- Khumalo, G. and Holechek, J., 2005. Relationships between Chihuahuan Desert Perennial Grass Production and Precipitation. Rangeland Ecology & Management, 58(3):239-246.
- Koc, A., 2001. Autumn and Spring drought periods affect Vegetation on high elevation Range land of Turkey. Journal of Range Management, 54:622-627
- Omar, S.A.S., 1990. Influence of precipitation on vegetation in the rangelands of Kuwait. Proceeding of the second international conference on Range management in the Persian Gulf, Kuwait: 126-138.
- Wylie, B.K., Pieper, R.D. and Southward, G.M., 1992. Estimating herbage standing crop from rainfall data in Niger. Journal of Range Management, 45:277-284.
- Yang, Y., Fang, J., Ma, W. and Wang, W., 2008. Relationship between variability in aboveground net primary production and precipitation in global grasslands. Geophysical research letters, vol. 35, 123710, 4 pp.

Relationship between rainfall and annual forage production of important range species (Case study: Khoshkerood –Saveh)

Zarekia, S. ^{*1}, Zare, N. ², Ehsani, A ³, Jafari, F. ⁴ and Yeganeh, H. ⁵

1*- Corresponding Author, Senior Research Expert, Natural Resources Research Division, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd, Iran.

2- Research Expert, Range Research Division, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran.

3-Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

4- Technician, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

5- Young Researchers Club, Ardestan Branch, Islamic Azad University, Ardestan, Iran.

Received: 26.12.2010

Accepted: 01.08.2011

Abstract

Each of the range species has certain production in different months and years of grazing seasons. Without understanding the production characteristics of species during grazing season, planning and livestock management is not feasible. Therefore, understanding the annual and monthly production of different rangeland types is essential for efficient and effective management of livestock grazing. Consequently, relationships between forage production and climatic variables should be studied. For this purpose, annual forage production was measured in research enclosure of Khoshkerood-Saveh during 2007-2010 by clip and weigh method. Monthly rainfall in this period was calculated using Saveh synoptic station data and then the amount of cumulative rainfall in winter and spring of each year was calculated. Afterward, the relationship between production and winter and spring rainfall as well as rainfall of different months of winter and spring was studied separately. Statistical analysis was performed using Minitab software. Results showed that winter rainfall had no significant impact on the production of perennial species. However, cumulative rainfall in winter and spring showed different effects on forage production of the species. In other words, a significant relationship was observed between the production of *Artemisia sieberi* and *Salsola laricina* and rainfall while no significant relationship was recorded between the production of *Stipa hohenackeriana* and *Poa sinaica* and rainfall. Also, there was a significant relationship between cumulative rainfall in March and April and annual production of the species

Key words: rainfall, forage production, range species, steppe regions, Khoshkerood Saveh