

روند تغییرات پوشش گیاهی و تولید مراتع در استان مرکزی طی یک دوره ۵ ساله

(۱۳۷۷-۱۳۸۱)

حسین ارزانی^۱، حمیدرضا میرداوودی^۲، مهدی فرحپور^۳، مژگان السادات عظیمی^۴، سید حسن کابلی^۵، عباسعلی سندگل^۶، مرتضی اکبرزاده^۷، ولی ... مظفریان^۸

چکیده:

شناخت تغییرات پوشش گیاهی، تولید مرتع و عوامل موثر بر آنها از موارد مهم جهت برنامه ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره برداری است. لذا جهت تهیه آمار به هنگام و تشکیل بانک اطلاعاتی منظم از مراتع استان، تعیین مدل ارزیابی پوشش گیاهی از طریق اطلاعات ماهواره، فراهم شدن امکان برآورد ظرفیت درازمدت مرتع در هر منطقه آب و هوایی و اطلاع رسانی به مردم و ادارات دولتی در خصوص روند تغییرات مراتع ارزیابی دائمی این عرصه‌ها ضروری است. بر همین اساس با استفاده از منابع دسترس رویشگاههای عمده استان تعیین و در مناطق معرف هر رویشگاه، یک پایگاه جهت آماربرداری تاسیس گردید. در ۱۱ پایگاه ایجاد شده، عوامل مربوط به پوشش گیاهی (پوشش تاجی و تولید) در زمان آمادگی مرتع در طول ۴ ترانسکت ۴۰۰ متری در ۶۰ پلات ۲ مترمربعی اندازه گیری شد. موقعیت پلاتها در هر ترانسکت با بکارگیری دو دستگاه GPS حرفه ای به روش زوجی تعیین شد. داده های تصاویر سنجنده ETM+ از مناطق مورد مطالعه تهیه و روش پیشنهادی ارزانی (۱۹۹۷) در خصوص برآورد پوشش گیاهی و تولید به کمک اطلاعات دورسنجی آزمون شد. داده‌های بدست آمده از اندازه گیریهای میدانی بیانگر این واقعیت بود که مراتع این مناطق در مجموع دارای پوشش تاجی کم و تولید ناچیز است. گیاهان علوفه ای مرغوب (طبقه یک) در ترکیب نباتی وجود نداشته و یا به مقدار خیلی کم درصدی از پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده و در مجموع علوفه تولیدی در بیشتر پایگاه‌ها به طور عمده از گونه های متوسط و نامرغوب (طبقه دو و سه) می باشد. این داده‌ها نشان می دهند که مراتع مورد مطالعه به دلیل فشار چرای شدید دام تعادل بیولوژیکی خود را از دست داده و گونه های مرغوب علوفه ای کاهش یافته و یا به طور عمده از بین رفته است و برای اصلاح و احیاء این مراتع به یک برنامه مدیریتی مناسب نیاز است. نتایج مطالعات دورسنجی نشان داد که امکان ارزیابی پوشش از طریق ماهواره در سطح محدودی وجود دارد.

واژه‌ها کلیدی: پوشش تاجی، تولید مرتع، مدیریت مراتع

۱ دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

۳ اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۴ کارشناسان ارشد موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مقدمه:

با توجه به تغییرات مراتع از لحاظ پوشش تاجی، ترکیب گیاهی، میزان تولید، وضعیت، ظرفیت، گرایش و همچنین جایگاه مراتع در اقتصاد کشور و نقش آن در حفاظت آب و خاک، مدیریت دقیق و اصولی این عرصه ها بسیار حائز اهمیت است. از این روی، مدیریت مناسب مراتع اطلاعات دقیق و جامعی را جهت برنامه ریزی در سطوح مختلف می طلبد. دستیابی به اطلاعات پایه و به روز از مراتع نیازمند اندازه گیری متوالی آنها در یک دوره چندین ساله است. چنین داده‌هایی برای برنامه‌ریزان کلان کشوری و نیز برای بهره‌برداران از مراتع اهمیت فوق العاده دارد و از طرف دیگر زمینه را برای بکارگیری فن آوری پیشرفته در امر ارزیابی مراتع (نظیر سنجش از دور) فراهم می‌نماید.

از آنجایی که تغییرات در پارامترهای کمی از جمله فراوانی، ترکیب و ساختار پوشش گیاهی و تولید در مراتع متأثر از عوامل غیر زنده^۱ (مانند بارندگی) و عوامل زنده^۲ (مانند چرای دام) می‌باشد، بنابراین تشخیص عوامل و جدا نمودن آنها در نحوه تصمیم‌گیری در امر مرتعداری مهم است (۱۲). تفکیک تاثیر عوامل مذکور بر اساس ثبت و جمع‌آوری اطلاعات در دراز مدت از طریق طراحی سیستم ارزیابی امکان پذیر است.

بوفینگتن و هربل^۳ (۱۹۶۵) تغییرات پوشش گیاهی را در یک مرتع علفزار نیمه بیابانی جنوب غرب ایالات متحده در حد فاصل سالهای ۱۸۵۸ تا ۱۹۶۳ بررسی نموده و مهمترین عامل موثر بر تغییرات پوشش گیاهی را خشکسالی اعلام نمودند، همچنین هنسی^۴ و همکاران (۱۹۸۳) طی یک بررسی در مراتع نیمه بیابانی نیومکزیکو جنوبی در

^۱ Abiotic

^۲ Biotic

^۳ Herbel & Buffington

^۴ Hennessy

حد فاصل سالهای ۱۹۳۵ تا ۱۹۸۰ و ارزانی و کینگ (۱۹۹۴) در مطالعه تغییر ترکیب گیاهی، میزان پوشش و تولید در مراتع غرب ایالت نیوساوت ولز استرالیا به نتیجه مشابهی دست یافتند. یورک^۱ و همکاران (۱۹۹۲) مؤثرترین عامل بهبود گرایش وضعیت مراتع بوته‌زار جنوب غربی ایالت یوتا بین سالهای ۱۹۳۳ تا ۱۹۸۹ را تعدیل چرای دام برشمرده‌اند. کری و بیان^۲ (۱۹۹۲) در غرب استرالیا گزارش دادند که جمع آوری اطلاعات توان بالقوه تولید و مشکلات مدیریت، جهت اداره بهتر مراتع و جلوگیری از فرسایش خاک بایستی مد نظر قرار گیرد، بر این اساس پایگاه‌هایی در تیپ‌های مهم گیاهی جهت اندازه‌گیریهای مستمر انتخاب گردید، تا تغییرات دراز مدت در مراتع ارزیابی شده و عوامل مؤثر در سیر فقهقرايي پوشش گیاهی و فرسایش خاک شناسایی شوند. با توجه به این مهم سیستم ارزیابی مراتع غرب استرالیا^۳ توسعه یافته است (هکر^۴ و همکاران ۱۹۹۲). گرین^۵ (۱۹۹۲) بیان نمود که جهت فراهم نمودن اطلاعات برای مدیریت بهتر اراضی، شناسایی تغییرات ناشی از عوامل اقلیمی و اعمال مدیریتی، یک شبکه از پایگاه‌های اندازه‌گیری در ایالت نیوساوت ولز استرالیا انتخاب و هر ساله عوامل مهم اندازه‌گیری گردند.

کانر و راکس^۶ (۱۹۹۵) گزارش دادند که تغییر جامعه گیاهی بوته‌زارهای کارو در افریقای جنوبی طی سالهای ۷۱-۱۹۴۹ به طور عمده تحت تأثیر تغییر بارندگی بوده و تأثیر چرای دام در دوره‌های زمانی طولانی حائز اهمیت است. رستمی (۱۳۷۴) مهمترین علت کاهش تراکم پوشش در منطقه کبوترخان در طی ۴۰ سال گذشته را چرای بی‌رویه و افزایش تعداد دام اظهار داشته است. محمدی گلرنگ (۱۳۷۳) تغییرات پوشش گیاهی

^۱ Yorks

^۲ Curry & payne

^۳ Western Australian Rangeland Monitoring System (WARMS)

^۴ Hacker

^۵ Green

^۶ Roux & Connor

حوضه آبخیز سد کرج را طی سالهای (۱۳۵۲-۱۳۷۲) از طریق تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه و مقایسه آن با نقشه تهیه شده در سال ۱۳۵۲ مورد بررسی قرار داده و علت عمده تغییرات مشاهده شده در تیپ های گیاهی منطقه در طی دوره مزبور را چرای مفرط دام برشمرده است. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) با مطالعه تأثیر قرق در داخل و خارج منطقه مورد مطالعه در مراتع پشتکوه یزد طی سالهای (۷۷-۱۳۶۵) گزارش کردند که تغییرات در مناطق خشک بسیار تدریجی است و طراحی یک سیستم ارزیابی در دوره های زمانی معین برای اندازه گیری دائمی ویژگی های پوشش گیاهی و خاک در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی ضروری است.

با توجه به مطالب مذکور برای بررسی روند تغییرات و تشخیص سهم نوسانهای آب و هوایی و مدیریت در آنها به ارزیابی دراز مدت نیاز می باشد که برای دستیابی به این مهم لازم است تا داده ها از مکان مشابه و در زمان مشابه و با روش مشابه جمع آوری گردد و در هر اندازه گیری نیز عوامل مشابه مورد ارزیابی قرار گیرند.

تحقیق حاضر با هدف مطالعه تغییرات پوشش گیاهی و تولید مرتع جهت بررسی تغییرات دراز مدت، شناخت روند و شدت تغییرات و ایجاد مناطق معرف دائمی (پایگاه) جهت فراهم نمودن بستر مناسب تحقیقات مشابه در استان مرکزی انجام گردید.

مواد و روشها:

موقعیت و شرایط منطقه مورد مطالعه

مطالعه حاضر در استان مرکزی با وسعتی حدود ۲۹۴۰۰ کیلومتر مربع (۱/۸۲ درصد سطح کشور) در محدوده ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی صورت گرفت. این استان براساس تقسیم بندی اقلیمی دومارتن دارای اقلیم خشک سرد، خشک فرا سرد، نیمه خشک سرد و نیمه خشک فرا سرد با متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰ میلیمتر می باشد، مساحت مراتع استان ۱۹۴۰۰۰۰ هکتار گزارش شده است که حدود ۶۴٪ کل مساحت استان را شامل می شود (مراتع بیلاقی: ۴۶/۶٪، مراتع قشلاقی: ۱۶/۶٪ و مراتع میانبنده: ۳۶/۸٪) (۸). بدین منظور ابتدا تیپ های گیاهی موجود در منطقه شناسایی و نقشه تیپ گیاهی با استفاده از نقشه های توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و بازدیدهای مکرر صحرائی تهیه گردید. پس از آن رویشگاههایی در مناطق استپی انتخاب شدند. برای انجام این تحقیق ۱۱ پایگاه در رویشگاههای عمده استان تاسیس گردید که به شرح جدول شماره ۱ می باشند. از مجموع پایگاههای انتخابی، چهار پایگاه در رویشگاههای درمنه، سه پایگاه در رویشگاه گونها و بقیه در سایر تیپهای رویشی مستقر هستند. ارتفاع از سطح دریا در این نقاط متفاوت و از ۹۸۰ متر تا ۲۲۰۰ متر متغیر است. پایگاههای مورد مطالعه شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت دارند و از سال ۱۳۷۷ انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند.

جدول شماره ۱- تیپ‌های گیاهی و پایگاه‌های مورد مطالعه

در مناطق استپی و نیمه استپی استان مرکزی

تیپ گیاهی	متوسط بارندگی سالانه (mm)	(M) ارتفاع	طول و عرض جغرافیایی	شهرستان نام پایگاه
<i>Artemisia sieberi- Salsola rigida</i>	۲۱۳/۰۲	۱۳۲۵	۵۰° ۴۰' ۱۳" ۳۵° ۲۷' ۲۳"	نعمتی
<i>Artemisia sieberi- Noaea mucronata</i>	۱۴۴/۳۴	۹۸۱	۵۰° ۳۴' ۵۲" ۳۴° ۵۸' ۱۵"	انجیلاوند
<i>Artemisia sieberi - Stipa barbata</i>	۲۶۷/۶۴	۱۱۲۵	۵۰° ۵۳' ۵۳" ۳۵° ۲۵' ۲۸"	عزبلو ساوه
<i>Ptropyrum olivieri – Artemisia sieberi</i>	۲۹۶/۸۸	۱۳۵۹	۵۰° ۱۶' ۲۹" ۳۵° ۰۵' ۵۱"	اکبرآباد
<i>Hulthemia persica - Noaea mucronata</i>	۲۹۶/۲	۱۴۰۰	۵۰° ۱۵' ۱۳" ۳۵° ۲۴' ۱۳"	خشکروود
<i>Astragalus gossypinus - Scariola orientalis</i>	۱۸۳/۰۴	۱۹۷۳	۵۰° ۰۲' ۲۲" ۳۳° ۵۱' ۱۵"	سیان
<i>Astragalus gossypinus - Cousinia cylindrica</i>	۳۲۳/۴۴	۱۹۵۵	۵۰° ۰۴' ۴۰" ۳۳° ۳۳' ۴۸"	گل زرد
<i>Astragalus prrawianus - phlomis persica</i>	۱۹۹/۴	۲۱۳۵	۴۹° ۵۵' ۰۷" ۳۳° ۳۲' ۰۲"	فرنق حمین
<i>Noaea mucronata- Artemisia sieberi</i>	۱۷۳/۲	۱۷۱۰	۵۰° ۱۶' ۳۱" ۳۳° ۴۱' ۴۷"	ازنوجان
<i>Artemisia sieberi- Stipa barbata</i>	۲۳۱/۸۴	۱۹۷۵	۵۰° ۱۲' ۰۳" ۳۴° ۰۳' ۳۰"	شانق
<i>Camphorosma monspeliacum- Halimione verrucifera</i>	۲۲۶/۹۸	۱۷۰۰	۴۹° ۰۸' ۴۴" ۳۴° ۳۳' ۴۳"	چزان اراک

روش بررسی:

در هر پایگاه ۶۰ پلات ۲ مترمربعی در طول ۴ ترانسکت ۴۰۰ متری که به طور موازی و به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر در نظر گرفته شده و بصورت دائمی علامت گذاری شد. اندازه گیری متغیرهای مورد نظر شامل پوشش تاجی (برحسب گونه)، درصد لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه در هر ۶۰ پلات بصورت سالیانه انجام می گیرد؛ تولید با استفاده از آمار پوشش در قالب روش نمونه گیری مضاعف (ارزانی و همکاران، ۱۹۹۲) با قطع و توزین علوفه ۱۵ پلات قرق شده توسط قفس گذاری (جای قفس هر سال تغییر داده شده، بنابراین قرقها دائمی نبوده و بمنظور کنترل چرا قبل از آمار برداری است). در هر سال اندازه گیری گردیده و بعد رابطه رگرسیونی بین پوشش تاجی (درصد) و تولید (kg/ha) بدست آمده به وسیله روش قطع و توزین در این ۱۵ پلات محاسبه و از آن برای برآورد تولید بقیه پلاتها استفاده گردید.

محاسبات فوق پس از ذخیره اطلاعات هر پایگاه در رایانه با برنامه آماری Minitab نسخه ۱۳/۳ انجام شد. لازم به ذکر است که تنها برآورد تولید گونه های مورد استفاده دام مورد توجه بوده و در رابطه با گونه های دیگر فقط به اندازه گیری درصد پوشش آنها اکتفا گردید. مبنای طبقه بندی گیاهان به کلاسهای خوشخوراکی (I, II, III) دفترچه کد گیاهان مرتعی (۵) بود، در کنار آن نظر کارشناسی، کارشناسان منابع طبیعی و دانش بومی نیز لحاظ گردیده است. با توجه به تاثیر عوامل اقلیمی به ویژه میزان بارش و تاثیر خشکسالی بر وضعیت پوشش و تولید مراتع در مناطق مورد مطالعه، به جمع آوری آمار بارندگی ایستگاههای مجاور پایگاههای مطالعاتی شد. جهت بررسی برآورد اطلاعات زمینی در خصوص مطالعه پوشش گیاهی مراتع به کمک اطلاعات رقومی تصاویر ماهواره ای، به تهیه تصاویر ماهواره ای از سنجنده ETM+ اقدام گردید. تصاویر مربوط از سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ تهیه و پس از اعمال تصحیحات اتمسفریک (روش تعدیل

هیستوگرام، نمایی^۱ و همکاران، ۱۹۹۳) و ژئومتریک (استخراج نقاط کنترل زمینی به کمک نقشه های ۱/۲۵۰۰۰ رقومی سازمان نقشه برداری کشور و تطابق به روش چند جمله‌ای) اقدام به ساخت شاخص های گیاهی توصیه شده در مورد پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک گردید. تصحیحات تابش سنجی (ریچارد^۲، ۱۹۹۳) در مرحله‌ای مجزا اعمال و سایر مراحل بر اساس روش قبلی انجام شد. با بررسی همبستگی داده‌های زمینی مورد مطالعه با شاخص های اعمال شده، شاخص با بالاترین همبستگی مورد توجه قرار گرفته و براساس آن، مدل رگرسیونی متغیرهای سطح خاک (تاج پوشش یکساله‌ها، تاج پوشش گیاهان علفی، تاج پوشش گندمیان، تاج پوشش بوته ایها، کل تاج پوشش گیاهی، تولید علوفه) با شاخص مورد نظر ارائه شد. از پنج سال مورد مطالعه داده‌های چهار سال در بررسی ارتباط و ارائه مدل و داده‌های سال پنجم به منظور آزمون کارایی مدل بکار رفت.

نتایج:

با توجه به تعدد پایگاه‌های مورد مطالعه، نتایج حاصل از بررسی پوشش و تولید در آنها به تفکیک شهرستان مربوطه ارائه گردیده است.

ارزیابی پوشش و تولید در شهرستان ساوه:

فهرست گونه‌های گیاهی پنج پایگاه مطالعاتی (نعمتی، انجیلانوند، عزیلو، اکبرآباد، خشک‌رود) در شهرستان ساوه به شرح جدول شماره ۲ می باشد.

^۱ Nemanic
^۲ Richard

جدول شماره ۲- گونه های گیاهی پایگاه های واقع در حوزه شهرستان ساوه در استان مرکزی

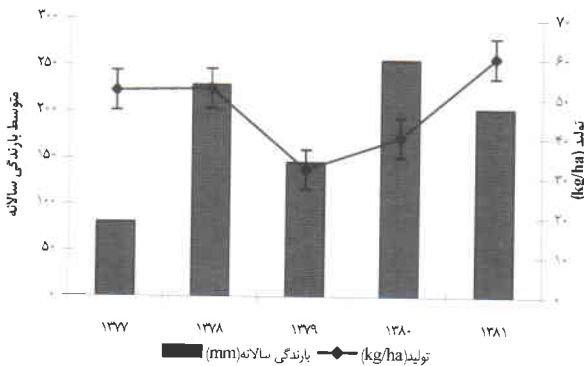
نام گونه گیاهی	کلاس	نام گونه گیاهی	کلاس
خوشخوراکی	خوشخوراکی		
Annual grasses	III	<i>Achillea wilhelmsii</i>	II
<i>Artemisia sieberi</i>	II	<i>Alhagi maurorum</i>	III
<i>Alyssum sp.</i>	III	<i>Anabasis aphylla</i>	III
<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	III	<i>Andrachne rotundifolia</i>	III
<i>Carex stenophylla</i>	III	Annual forbs	II
<i>Cirsium sp.</i>	III	<i>Astragalus gossypinus</i>	III
<i>Cousinia sp.</i>	III	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	III
<i>Dendrostellera lessertii</i>	III	<i>Cleome sp.</i>	III
<i>Echinophora platyloba</i>	III	<i>Eurotia ceratoides</i>	II
<i>Ephedra strobilacea</i>	III	<i>Halanthium rariflorum</i>	III
<i>Pteropyrum olivieri</i>	III	<i>Heliotropium sp.</i>	III
<i>Launaea acanthodes</i>	III	<i>Iris sp.</i>	III
<i>Noaea mucronata</i>	II	<i>Poa bulbosa</i>	III
<i>Stipagrostis plumosa</i>	II	<i>Salsola rigida</i>	II
<i>Scariola orientalis</i>	III	<i>Stachys inflata</i>	III
		<i>Stipa barbata</i>	III

نتایج حاصل از ارزیابی پوشش و تولید در شهرستان ساوه در جدول شماره ۳ بر حسب کلاس خوشخوراکی ارائه گردیده است، گیاهان کلاس یک در مراتع شهرستان ساوه حضور نداشته اند.

جدول شماره ۳- درصد پوشش تاجی و تولید بر حسب کلاسهای خوشخوراکی در پایگاه های واقع شده شهرستان ساوه طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

سال آماری	جمع پوشش تاجی (%)	جمع تولید (kg/ha)	درصد پوشش		تولید kg/ha	
			طبقه II	طبقه III	طبقه II	طبقه III
۱۳۷۷	۲۰٫۴±۳٫۸	۵۲٫۰۴±۲	۸٫۵±۱٫۸	۱۱٫۹±۲	۵۲٫۰۴±۲	طبقه III
۱۳۷۸	۱۸٫۷۱±۴٫۵	۵۲٫۵۳±۲٫۵	۸٫۲۶±۲	۱۰٫۴۵±۲٫۵	۵۲٫۵۳±۲٫۵	طبقه III
۱۳۷۹	۱۵٫۷±۳٫۲	۳۲٫۰۸±۱٫۸	۵٫۵۹±۱٫۲	۱۰٫۱۱±۲	۳۲٫۰۸±۱٫۸	طبقه III
۱۳۸۰	۱۷٫۹۳±۳٫۷	۴۰٫۱۸±۲	۸٫۹۲±۱٫۷	۹±۲	۴۰٫۱۸±۲	طبقه III
۱۳۸۱	۲۱٫۶۷±۴	۶۰٫۲۵±۲٫۳	۱۰٫۰۸±۲	۱۱٫۵۸±۲	۶۰٫۲۵±۲٫۳	طبقه III
متوسط شهرستان	۱۸٫۸۸±۳٫۵	۴۷٫۴۱±۲٫۲	۸٫۲۷±۱٫۵	۱۰٫۶±۲	۴۷٫۴۱±۲٫۲	طبقه III

در شهرستان ساوه، ۵ پایگاه مشخص گردید که در سال ۱۳۸۱ بالاترین درصد پوشش گیاهی به میزان ۶/۲۱٪ با تولید ۶۰/۲۵ کیلوگرم در هکتار بوده است، عمده گیاهان غالب در این شهرستان گیاهان طبقه ۳ با ۱۱٪ پوشش می‌باشند و عمده تولید مربوط به گیاهانی چون *Artemisia sieberi*, *Noaea mucronata*, *Stipa barbata*, *Salsola rigida* می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه بر اساس آمار ایستگاههای نزدیک به پایگاه‌های موجود و تولید گیاهان مورد استفاده دام در شهرستان ساوه در شکل ۱ نشان داده شده است. در دوره مورد مطالعه سال ۱۳۷۷ کمترین میزان بارندگی و سال ۱۳۸۰، بیشترین میزان بارندگی در این شهرستان رخ داده است.



شکل شماره ۱- رابطه بین میزان بارندگی و تولید در شهرستان ساوه طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

با توجه به مطالعات انجام شده در شهرستان ساوه (شکل شماره ۱) و نتایج حاصل از محاسبات درصد پوشش و تولید (جدول شماره ۳) مشخص می‌گردد که به رغم افزایش میزان بارندگی در سال ۱۳۷۸ بین میزان تولید مراتع این شهرستان در سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود ندارد اما کاهش میزان بارندگی در سال ۱۳۷۹ کاهش تولید در همین سال را نیز نشان می‌دهد، همچنین افزایش میزان بارندگی در سال ۱۳۸۰، تفاوت معنی دار تولید در این سال نسبت به سال گذشته را نشان می‌دهد که افزایش تولید مشاهده می‌گردد. اما در سال ۱۳۸۱ به رغم

کاهش میزان بارندگی، تولید نسبت به سال قبل افزایش یافته است و تفاوت معنی داری هم بین تولید مراتع این شهرستان در دو سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ مشاهده می‌گردد که این تفاوت در میزان تولید را در عواملی غیر از اقلیم باید جستجو کرد، همچنین با توجه به فرم رویشی گیاهان مناطق استپی، تولید گونه‌ها در هر سال متأثر از بارندگی سال قبل نیز می‌باشد.

ارزیابی پوشش و تولید در شهرستان خمین:

فهرست گونه‌های گیاهی چهار پایگاه مطالعاتی (سیان، گل زرد، فرنق و ازنوجان) در شهرستان خمین به شرح جدول شماره ۴ می‌باشد.

جدول شماره ۴- گونه‌های گیاهی پایگاه‌های واقع در حوزه شهرستان خمین در استان مرکزی

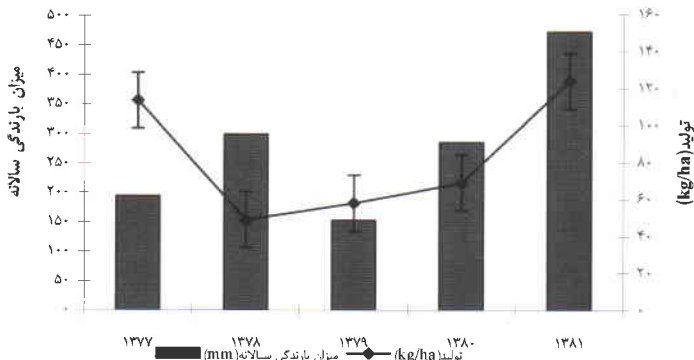
نام گونه گیاهی	کلاس	نام گونه گیاهی	کلاس
<i>Carex stenophylla</i>	III	<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	III
<i>Achillea wilhelmsii</i>	III	<i>Annual forbs</i>	II
<i>Anthemis sp.</i>	III	<i>Annual grasses</i>	III
<i>Cichorium intybus</i>	III	<i>Astragalus gossypinus</i>	III
<i>Andrachne rotundifolia</i>	III	<i>Astragalus parrawianus</i>	III
<i>Cynodon dactylon</i>	III	<i>Centaurea virgata</i>	III
<i>Lagochilus aucheri</i>	III	<i>Cousinia sp.</i>	III
<i>Artemisia aucheri</i>	II	<i>Eryngium billardieri</i>	II
<i>Phlomis persica</i>	III	<i>Gypsophila virgata</i>	III
<i>Poa bulbosa</i>	III	<i>Noaea mucronata</i>	II
<i>Launaea acanthodes</i>	III	<i>Phlomis olivieri</i>	III
<i>Bromus tomentellus</i>	I	<i>Scariola orientalis</i>	II
<i>Alhagi maurorum</i>	III	<i>Stachys inflata</i>	III
<i>Paronychia sp.</i>	III	<i>Stipa barbata</i>	III
<i>Echinophora platyloba</i>	III	<i>Valerianella dufresnia</i>	III

جدول شماره ۵ درصد پوشش تاجی و تولید پایگاه‌های واقع در شهرستان خمین را در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ نشان می‌دهد. تولید گیاهان کلاس یک بسیار کم بوده و بنابراین اندازه گیری نشده است.

جدول شماره ۵- درصد پوشش تاجی و تولید بر اساس کلاس خوشخوراکی شهرستان خمین در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

سال آماری	جمع پوشش تاجی (%)	جمع تولید به کیلوگرم در هکتار			درصد پوشش			تولید (kg/ha)
		طبقه I	طبقه II	طبقه III	طبقه I	طبقه II	طبقه III	
۱۳۷۷	۱۵/۴۲ ± ۴	۱۱۳/۸۹ ± ۲/۵	۰/۱ ± ۰/۲	۶/۵۴ ± ۱/۸	۸/۷۸ ± ۲	۰	۱۱۳/۸۹ ± ۲/۵	
۱۳۷۸	۱۵/۰۱ ± ۴/۲	۴۹/۳۴ ± ۲	۰/۱ ± ۰/۵	۴/۱۴ ± ۱/۹	۱۰/۸۶ ± ۲/۲	۰	۴۷/۷۹ ± ۱/۷	
۱۳۷۹	۲۰/۹ ± ۳/۸	۵۷/۷۹ ± ۱/۸	۰/۰۳ ±	۷/۳۲ ± ۱/۸	۱۳/۵۸ ± ۲	۰	۵۶/۳۸ ± ۱/۷	
۱۳۸۰	۲۵/۸۴ ± ۳/۵	۶۹/۰۵ ± ۲	۰/۰۸ ±	۱۱/۲۴ ± ۱/۵	۱۴/۵۲ ± ۲	۰	۶۷/۵ ± ۱/۸	
۱۳۸۱	۲۸/۶۳ ± ۴/۱	۱۲۳/۵۷ ± ۲/۱	۰/۰۶ ±	۱۲/۲۱ ± ۲	۱۶/۳۶ ± ۲/۱	۰	۱۲۱/۸۵ ± ۲	
متوسط شهرستان	۲۲/۲۶ ± ۴	۸۲/۰۸ ± ۲	۰/۰۷ ±	۸/۲۸ ± ۱/۸	۱۲/۸ ± ۲	۰	۸۲/۰۸ ± ۱/۹	

با توجه به نتایج پایگاه‌های واقع شده در شهرستان خمین مشخص می‌گردد که در سال ۱۳۸۱ بالاترین درصد پوشش به میزان ۲۸/۶۳٪ با تولید ۱۲۳/۵ کیلوگرم در هکتار بوده است. عمده گیاهان غالب در این شهرستان گیاهان طبقه ۳ با ۱۳٪ پوشش می‌باشند و عمده تولید مربوط به گیاهانی چون *Artemisia sieberi*, *Noaea mucronata*, *Stipa barbata*, *Scariola orientalis* می‌باشد. متوسط میزان بارندگی در شهرستان خمین بر اساس آمار ایستگاه‌های نزدیک به پایگاه‌های موجود در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است، سال ۱۳۷۹ کمترین و سال ۱۳۸۱ بیشترین بارش در این شهرستان رخ داده است، در همین سالها کمترین و بیشترین پوشش را هم در سطح منطقه مشاهده می‌کنیم.



شکل شماره ۲- رابطه بین میزان بارندگی و تولید در شهرستان خمین طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

با توجه به مطالعات انجام شده در شهرستان خمین (شکل شماره ۲) و نتایج حاصل از محاسبات درصد پوشش و تولید (جدول شماره ۵) مشخص می‌گردد که بین میزان بارندگی و تولید در سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ هماهنگی وجود ندارد و با افزایش بارندگی در سال ۱۳۷۸ ما کاهش تولید را در این سال بر خلاف سال قبل مشاهده می‌کنیم. در حالی که میزان تولید در سال ۱۳۷۹ با سال ۱۳۷۸ و سال ۱۳۸۰ تفاوت معنی دار را نشان نمی‌دهد. در سال ۱۳۷۹ بارندگی سالانه به میزان قابل توجهی کاهش و در سال ۱۳۸۰ دوباره افزایش بارندگی را مشاهده می‌کنیم. علت این اختلاف را باید در عوامل مدیریتی مرتع جستجو کرد، اما در سال ۱۳۸۱ با افزایش میزان بارندگی افزایش تولید هم مشاهده می‌گردد و بین میزان تولید در دو سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ تفاوت معنی داری از لحاظ آماری وجود دارد.

ارزیابی پوشش و تولید در شهرستان اراک:

فهرست گونه های گیاهی دو پایگاه مطالعاتی (شانق و چزان) در شهرستان اراک به شرح جدول شماره ۶ می باشد.

جدول شماره ۶- گونه های گیاهی پایگاه های واقع در حوزه شهرستان اراک در استان

مرکزی

نام گونه گیاهی	کلاس	نام گونه گیاهی	کلاس
خوشخوراکی	خوشخوراکی	خوشخوراکی	خوشخوراکی
<i>Anthemis sp.</i>	III	<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	III
<i>Artemisia siberi</i>	II	<i>Annual forb</i>	II
<i>Andrachne rotundifolia</i>	III	<i>Annual grass</i>	III
<i>Cynodon dactylon</i>	III	<i>Astragalus gossypinus</i>	III
<i>Cichorium intybus</i>	III	<i>Astragalus parrawianus</i>	III
<i>Echinophora platyloba</i>	III	<i>Centaurea virgata</i>	III
<i>Lagochilus aucheri</i>	III	<i>Cirsium sp.</i>	III
<i>Bromus tomentellus</i>	I	<i>Eryngium billardieri</i>	II
<i>Alhagi maurorum</i>	III	<i>Scariola orientalis</i>	III
<i>Carex stenophylla</i>	III	<i>Stachys inflata</i>	III

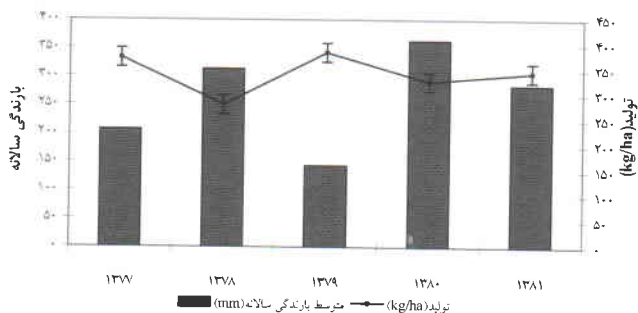
جدول شماره ۷ درصد پوشش تاجی و تولید شهرستان اراک را در طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ نشان می دهد. گیاهان کلاس یک در ترکیب گیاهی این شهرستان در سطح بسیار محدودی مشاهده گردیده است.

جدول شماره ۷- درصد پوشش تاجی و تولید در پایگاه های واقع در شهرستان اراک طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

سال آماری	جمع پوشش تاجی (%)	جمع تولید (kg/ha)	درصد پوشش (کلاس خوشخوراکی)		تولید (کلاس خوشخوراکی)	
			طبقه III	طبقه II	طبقه III	طبقه II
۱۳۷۷	۲۳/۶±۵	۳۷۳/۵±۳/۵	۱۵/۵±۴	۸/۰۸±۱	۳۴۸/۱۵±۳	۲۵/۳۵±۰/۵
۱۳۷۸	۲۰/۶۸±۴/۵	۲۸۱/۴۵±۳	۱۵/۹۸±۴	۴/۷±۰/۵	۲۶۲/۳۵±۲/۷	۱۹/۱±۰/۳
۱۳۷۹	۲۳/۵۷±۳/۸	۳۸۴/۷۲±۴/۱	۱۸/۱۸±۳	۵/۳۹±۰/۸	۳۶۴/۸۲±۳/۹	۱۹/۹±۰/۲
۱۳۸۰	۲۸/۵۴±۴	۳۲۶/۹±۴	۱۷/۴±۳	۱۱/۱۴±۱	۳۱۰/۷±۳/۹	۱۶/۲۵±۰/۱
۱۳۸۱	۳۰/۹۴±۴/۲	۳۴۳/۸۲±۳/۸	۱۸/۶۶±۲	۱۲/۲۷±۱/۸	۳۲۴/۸±۳/۶	۱۹/۰۲±۰/۲
متوسط شهرستان	۲۶/۴۶±۴/۳	۳۴۶/۰۹±۳/۶	۱۷/۱۴±۳/۲	۸/۳۱±۵	۳۲۲/۱۱±۳	۱۹/۹۲±۲/۰۶

بر اساس مطالعات در شهرستان اراک مشخص می‌گردد که در سال ۱۳۸۱ بالاترین درصد پوشش به میزان ۳۱٪ و سال ۱۳۷۹ بالاترین تولید به میزان ۳۸۴/۷۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. علت این امر وجود بوته‌های *Camphorosma monspeliacum*, *Halimioin verucifera* در یکی از پایگاه‌های این شهرستان است که در نواحی شور با سطح آب زیر زمینی بالا قرار دارند و تولید علوفه آنها از میزان بارندگی متاثر نبوده و یا کمتر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. عمده گیاهان غالب در این شهرستان گیاهان طبقه ۲ با ۱۷٪ پوشش می‌باشند.

متوسط میزان بارندگی سالانه در شهرستان اراک بر اساس آمار ایستگاههای نزدیک به پایگاه‌های موجود در نمودار شماره ۳ نشان داده شده است.



شکل شماره ۳- رابطه بین میزان بارندگی و تولید در شهرستان اراک

طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

با توجه به مطالعات انجام شده در شهرستان اراک (شکل شماره ۳) و نتایج حاصل از محاسبات درصد پوشش و تولید (جدول شماره ۷) مشخص می‌گردد که بین میزان بارندگی و تولید در سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ همبستگی وجود ندارد و با افزایش بارندگی در سال ۱۳۷۸ ما کاهش تولید را در این سال بر خلاف سال قبل مشاهده می‌کنیم در حالی که میزان تولید در سال ۱۳۷۹ با سال ۱۳۷۸ و سال ۱۳۸۰ تفاوت معنی دار را

نشان می‌دهد در سال ۱۳۷۹ بارندگی سالانه به میزان قابل توجهی کاهش و در سال ۱۳۸۰ دوباره افزایش بارندگی را مشاهده می‌کنیم. نکته قابل توجه در این نمودار اینکه بین افزایش و کاهش میزان بارندگی سالانه و تولید هماهنگی وجود ندارد به این دلیل که گونه‌های بوته‌ای این شهرستان با توجه به بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی وابسته به میزان بارندگی نیستند. در سال ۱۳۸۱ با کاهش میزان بارندگی افزایش تولید مشاهده می‌گردد و بین میزان تولید در دو سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری وجود ندارد.

مقایسه پوشش و تولید پایگاه‌های استپی و نیمه استپی استان مرکزی طی یک دوره ۵ ساله: با توجه به ارتفاع منطقه، اقلیم و مطالعات صورت گرفته در طرح ارزیابی استان مرکزی (۲) پایگاه‌های نعمتی، انجیل‌آوند، عزبلو، اکبرآباد، خشک‌رود واقع در شهرستان ساوه و پایگاه ازنوجان واقع در شهرستان خمین و پایگاه چزان واقع در شهرستان اراک معرف مراتع استپی این استان در این تحقیق می‌باشند، پایگاه چزان به دلیل شرایط خاص رویشگاهی و بالا بودن سفره آب زیرزمینی و وجود گونه‌های شورپسند وابسته به آب زیرزمینی وضعیت کاملاً "متفاوتی را از لحاظ درصد تاج پوشش و تولید گونه‌های گیاهی دارد، بدین جهت ارزیابی پوشش و تولید گونه‌های گیاهی این پایگاه علاوه بر این که جزء پایگاه‌های استپی استان مرکزی است، بصورت جداگانه ارائه گردیده است. فهرست گونه‌های گیاهی در پایگاه مطالعاتی چزان به شرح جدول شماره ۸ می‌باشد.

جدول شماره ۸- گونه‌های مرتع پایگاه چزان در طی سالهای مطالعه شده ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

نام گونه گیاهی	طبقه	نام گونه گیاهی	طبقه
<i>Aeluropus littoralis</i>	II	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	III
<i>Alyssum sp.</i>	II	<i>Halimione verrucifera</i>	III
<i>Annual forb</i>	II	<i>Hultemia persica</i>	III
<i>Artemisia sieberi</i>	II	<i>Phragmites australis</i>	III
<i>Annual grass</i>	III	<i>Plantago maritima</i>	III
<i>Camphorosma monspeliacum</i>	II	<i>Poa bulbosa.</i>	III
<i>Carex stenophylla</i>	III	<i>Puccinella bulbosa</i>	III
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	III	<i>Stipa barbata</i>	III

نتایج ارزیابی پوشش و تولید این پایگاه در جدول شماره ۹ آمده است.

جدول شماره ۹- درصد پوشش تاجی و تولید گیاهان مرتع چزان بر اساس طبقه

خوشخوراکی (I,II,III)

پایگاه	سال	درصد پوشش			تولید kg/ha			جمع تولید kg/ha
		I	II	III	I	II	III	
چزان پایگاه	۱۳۷۷	۰	۱۶/۷۳	۸/۱۷	۰	۴۷۰/۲	۵۰/۷	۵۲۰/۹
	۱۳۷۸	۰	۲۲/۸۴	۵/۶۷	۰	۴۳۱/۹	۳۸/۲	۴۷۰/۱
	۱۳۷۹	۰	۲۴/۰۳	۳/۸۹	۰	۵۶۰/۷	۳۹/۸	۶۰۰/۶
	۱۳۸۰	۰	۱۸/۹	۱۷/۵	۰	۵۰۵/۱	۳۲/۵	۵۳۷/۶
	۱۳۸۱	۰	۲۱/۰۵	۱۹/۰۵	۰	۴۲۷/۴	۳۸/۰۵	۴۶۵/۵
	متوسط	۰	۲۰/۵	۱۰/۵	۰	۴۷۹/۱	۳۹/۸	۵۱۸/۹۶
	جمع پوشش							

در بررسی گیاهان بر اساس کلاسهای خوشخوراکی در پایگاه چزان مشخص گردید که برحسب شرایط درصد گیاهان طبقه ۲ و ۳ متفاوت بوده است، اما به طور کلی گیاهان طبقه ۲ با متوسط تاج پوشش ۲۱٪ از گیاهان طبقه ۳ با متوسط ۱۱٪ بیشتر بوده

است. متوسط تولید ۵۱۹ کیلوگرم در هکتار و متوسط پوشش ۳۲ درصد بوده است. عمده تولید در این پایگاه وابسته به گونه *Camphorosma* می باشد که در سالهای مختلف با توجه به شرایط جوی و مدیریتی تولید آن دارای نوسانهای زیادی بوده است، بنابراین در سال ۱۳۸۱ علاوه بر زیاد شدن درصد تاج پوشش کل گونه ها که بیشتر به پوشش گونه های یکساله اختصاص دارد، به دلیل کم شدن درصد تاج پوشش این گونه تولید در این سال به میزان زیادی کاهش پیدا کرده است، ولی در سال ۱۳۷۹ به دلیل بالا بودن درصد تاج پوشش این گونه، به تبع آن تولید هم به میزان زیادی افزایش داشته است.

نتایج حاصل از ارزیابی پوشش و تولید در مراتع استپی، در جدول شماره ۱۰ بر حسب کلاس خوشخوراکی ارائه گردیده است، گیاهان کلاس یک در این مراتع حضور نداشته اند.

جدول شماره ۱۰- درصد پوشش تاجی و تولید در پایگاههای واقع در مراتع استپی استان مرکزی طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

سال آماری	جمع پوشش تاجی (%)	جمع تولید (kg/ha)	درصد پوشش (کلاس خوشخوراکی)		تولید (کلاس خوشخوراکی)	
			طبقه II	طبقه III	طبقه II	طبقه III
۱۳۷۷	۱۶/۲۳	۶۵/۲۵	۷/۴۷	۸/۸	۶۵/۲۵	۰
۱۳۷۸	۱۷/۳۳	۵۷/۴۴	۷/۹۶	۹/۴	۵۷/۴۴	۰
۱۳۷۹	۱۶/۳۷	۵۲/۴	۶/۷۸	۹/۵	۵۲/۴	۰
۱۳۸۰	۱۸/۲۷	۵۳/۴۸	۹/۷۴	۸/۶	۵۳/۴۹	۰
۱۳۸۱	۲۱/۸۸	۸۷/۲۱	۱۱/۱۶	۱۰/۷	۸۰/۹۲	۶/۲۷
متوسط شهرستان	۱۸/۰۲	۶۳/۱۵	۸/۶۲	۹/۴	۶۱/۹	۱/۲۵

با توجه به نتایج سال ۱۳۸۱ بالاترین میزان درصد پوشش (۲۲٪) و تولید ۸۷ کیلوگرم در هکتار) را نسبت به بقیه سالها داشت، همچنین در این سال گیاهان کلاس ۳ هم درصدی از تولید علوفه مراتع را تشکیل داده‌اند. عمده گیاهان غالب در مراتع استپی، گیاهان کلاس سه (غیرخوشخوراک) با ۹/۵٪ پوشش می‌باشند و عمده تولید مربوط به گیاهانی چون *Salsola rigida*, *Stipa barbata*, *Noaea mucronata*, *Artemisia sieberi* با ۶۲ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

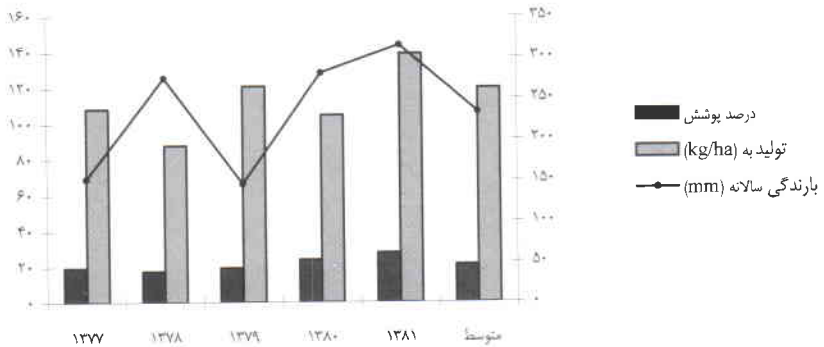
نتایج حاصل از ارزیابی پوشش و تولید در مراتع نیمه استپی شامل پایگاه‌های (سیان، گل زرد، فرنق و شائق) در جدول شماره ۱۱ بر حسب کلاس خوشخوراکی گونه‌های گیاهی نشان داده شده است. گونه کلاس یک در مراتع نیمه استپی این استان گونه *Bromus tomentellus* است که به دلیل پایین بودن درصد پوشش، تولید علوفه آن اندازه گیری نگردیده است.

جدول شماره ۱۱- درصد پوشش تاجی و تولید در پایگاه‌های واقع در مراتع نیمه استپی استان مرکزی طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱

سال آماری	جمع پوشش تاجی (%)	جمع تولید به کیلوگرم در هکتار	درصد پوشش			تولید (kg/ha)	
			طبقه I	طبقه II	طبقه III	طبقه I	طبقه II
۱۳۷۷	۱۳/۱۹	۹۶/۱	۰/۰۷	۵/۸۳	۷/۲۸	۰	۹۶/۱۱۵
۱۳۷۸	۱۵/۵۸	۵۲/۰۴	۰/۱۳	۴/۸	۱۰/۶۴	۰	۵۰/۴۹
۱۳۷۹	۲۰/۲۶	۸۹/۵۱	۰/۰۳	۷/۲۲	۱۲/۷۸	۰	۸۸/۱۱
۱۳۸۰	۲۵/۶۵	۶۸/۱۱	۰/۰۸	۱۱/۷۵	۱۴/۰۲	۰	۶۶/۵۶
۱۳۸۱	۲۸/۲۸	۱۲۳/۶۱	۰/۰۶	۱۲/۰۹	۱۶/۱۳	۰	۱۲۱/۸۹
متوسط شهرستان	۲۰/۵۹	۸۵/۸۸	۰/۰۸	۸/۳۴	۱۲/۱۷	۰	۸۴/۶۳

در مراتع نیمه استپی استان مرکزی نیز در سال ۱۳۸۱ بالاترین درصد میزان پوشش (۲۸٪) و تولید ۱۲۴ (کیلوگرم در هکتار) را در بین سالهای مورد بررسی داشت. عمده گیاهان غالب در این مراتع گیاهان کلاس ۳ (غیر خوشخوراک) با ۱۲٪ پوشش و عمده تولید مربوط به گیاهان کلاس ۲ *Artemisia sieberi*, *Noaea mucronata*, *Scariola orientalis* با ۸۵ کیلوگرم در هکتار می باشد.

نتایج حاصل از ۱۱ پایگاه در استان مرکزی، روند تغییرات پوشش را در طی سالهای ۱۳۷۷-۱۳۸۱ در شکل ۴ نشان می دهد.



شکل شماره ۴ - نوسانهای درصد پوشش، تولید (kg/ha) و بارندگی

طی سالهای ۱۳۷۷-۱۳۸۱

بر این اساس حداکثر میانگین پوشش و تولید در استان مرکزی در سال ۱۳۸۱ با ۲۱ درصد و ۱۳۹ کیلوگرم در هکتار و حداقل در سال ۱۳۷۸ با ۱۸ درصد و ۸۷ کیلوگرم در هکتار می باشد. با توجه به شکل شماره ۴ مشخص می گردد که با توجه به فرم رویشی گیاهان (به طور عمده بوته ای) در مناطق استپی پوشش تاجی گیاهان تاثیر چندانی از میزان بارندگی نمی گیرد اما میزان تولید متاثر از این عامل است.

نتایج استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و اطلاعات رقومی ماهواره:

نتایج حاکی از همبستگی معنی دار غالب شاخص‌های گیاهی حاصل از تصاویر ماهواره ETM+ بکار گرفته شده با داده‌های زمینی تاج پوشش یکساله‌ها، تاج پوشش بوته‌ایها، کل تاج پوشش گیاهی و تولید علوفه بود. تاج پوشش گیاهان علفی و تاج پوشش گندمیان همبستگی معنی دار ($p < 0/01$) با شاخص‌های مورد بحث نشان ندادند. روابط رگرسیونی حاکم بین تاج پوشش یکساله‌ها، تاج پوشش بوته‌ایها، کل تاج پوشش گیاهی و تولید علوفه در پایگاه خشک‌رود در عرصه مراتع استپی استان مرکزی با شاخص‌هایی که بالاترین همبستگی معنی دار را داشتند، در جدول شماره ۱۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱۲- بررسی رگرسیون خطی داده‌هایی زمینی با شاخص‌های گیاهی حاصل از تصاویر ماهواره در پایگاه خشک‌رود استان مرکزی در سالهای (۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱).

F	R	رابطه رگرسیونی	شاخص گیاهی*	متغیر
83.6	50.99%	0.590 + 0.404 ref8	Ref8	تاج پوشش یکساله‌ها
-	0.00%	-	فاقد همبستگی معنی دار	تاج پوشش گیاهان گندمی
-	-	-	فاقد همبستگی معنی دار	تاج پوشش گیاهان علفی
1.67	-	22.4 - 30.1 mirv2L	mirv2L	تاج پوشش گیاهان بوته‌ای
28.1	8.94%	31.5 - 22.3 pd322L	pd322L	کل تاج پوشش گیاهی
65.1	26.8%	21.6 - 247 PCA	PCA	تولید سالانه

* شاخص گیاهی با بالاترین همبستگی با متغیر مورد نظر در بررسی رگرسیون بکار گرفته شد.

* شاخص MIRV2L و pd322L حاصل از باندهای تصاویر بدون انجام تصحیحات مربوط به زاویه تابش خورشید هستند. شاخص‌های ReF8 و PCA با انجام این اصلاحات، ارائه شده‌اند.

همان گونه که از داده‌های جدول مشهود است، برخی از مؤلفه‌های سطح خاک ارتباط معنی دار با داده‌های ماهواره‌ای داشتند. مقایسه واقعیت زمینی سال پنجم با

مقادیر برآورد شده به کمک معادلات نشانگر قابلیت نسبی مدل در پیش‌بینی تاج پوشش بوته ایها (گیاهان غالب عرصه مورد مطالعه) و کل تاج پوشش گیاهی بود، امکان برآورد درست پوشش سایر گیاهان میسر نگردید، تولید برآورد شده نیز دارای اختلاف زیادی با واقعیت است. این نتایج در جدول شماره ۱۳ مشهود است. جهت نیل به اهداف نهایی و برآورد دقیق مؤلفه‌های مورد نظر، ادامه این نوع بررسیها مؤثر خواهد بود.

جدول شماره ۱۳- مقایسه واقعیت زمینی سال ۸۱ با مقادیر برآورد شده به کمک معادلات پیش‌بینی در پایگاه خشک‌رود

متغیر	پیش بینی	واقعیت زمینی	P<
تاج پوشش یکساله ها	۴/۴۵	۶	*
تاج پوشش گیاهان علفی	—	۲/۹	
تاج پوشش گیاهان گندمی	—	۰/۹	
تاج پوشش بوته ایها	۲۱/۹۵	۲۲/۲	ns
کل تاج پوشش گیاهی	۳۱	۳۲	ns
تولید	۴	۱۴	*

* اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی و تولید در مراتع استان مرکزی با توجه به ارزیابی در طی یک دوره پنج ساله تحت تاثیر تغییر بارندگی و عوامل مدیریتی بوده است. بوفینگتن (۱۹۶۵) در جنوب غرب ایالات متحده، هنسی و همکاران (۱۹۸۳)، ارزانی و کینگ (۱۹۹۴) در ایالات نیوساوت ولز استرالیا، کانر و راکس (۱۹۹۵) در افریقای جنوبی نیز گزارش دادند، مهمترین عامل مؤثر بر تغییرات پوشش گیاهی مناطق مورد مطالعه، خشکسالی و تغییر میزان بارندگی در طولانی مدت

می‌باشد. نتایج بدست آمده در مراتع مناطق استپی حاکی از آن است که تغییرات در مناطق خشک بسیار تدریجی است و شرایط محیطی این مناطق به گونه‌ای است که امکان بروز تغییرات بصورت سریع و چشمگیر را ایجاد نمی‌نماید. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) نیز با مطالعه تأثیر قرق در داخل و خارج منطقه مورد مطالعه در مراتع پشتکوه یزد طی سالهای (۷۷-۱۳۶۵)، مشخص کردند که تغییرات در مناطق خشک بسیار تدریجی است و طراحی یک سیستم ارزیابی در دوره‌های زمانی معین برای اندازه‌گیری دائمی ویژگیهای پوشش گیاهی و خاک در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی ضروری است.

مدیریت مناسب و یا نامناسب مرتع، عامل مهم دیگری است که می‌تواند تاثیر به سزایی در ترکیب گیاهی و تغییرات پوشش در طی سالهای متمادی داشته باشد. کاهش میزان تولید در تعدادی از پایگاه‌های شهرستانهای مورد مطالعه به رغم افزایش میزان بارندگی متاثر از مدیریت بوده و ممکن است به دلیل چرای نامناسب دام، عدم رعایت زمان ورود و خروج دام به مرتع و غیره باشد. عدم هماهنگی بین پوشش و تولید در تعدادی از سالهای مورد بررسی نیز می‌تواند ناشی از دلایل مذکور باشد. در ضمن تغییرات بارش سالانه در طی این مدت روند مشخصی نداشته است تا بتوان تغییرات یا عدم تغییرات پوشش گیاهی را بدان نسبت داد. این نتایج، موافق نتایج حاصل از بررسی وست و همکاران (۱۹۸۴)، هولت و آندرسون (۱۹۸۱) و سونا و همکاران (۱۹۸۰) در درمنه زارهای آمریکاست. وست و همکاران (۱۹۸۴) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی ۵ قرق ۱۳ ساله در درمنه زارهای غرب ایالت یوتای آمریکا اظهار می‌دارند، به رغم آنکه مقدار بارش در سالهای دوره مطالعه از روندی مطلوبتر برخوردار بود، افزایش معنی‌دار در گراسهای دائمی بومی منطقه مشاهده نمودند و به بیان دیگر تولید علوفه قبل و بعد از قرق، افزایش معنی‌دار نشان نداده است و به این نتیجه رسیدند که برای اصلاح و افزایش تولید مرتع از طریق افزایش تراکم گراسهای پایا، به زمان بیشتری نیاز

است و مقیاس زمانی ۱۳ ساله کافی نمی باشد. هولت و آندرسون (۱۹۸۱) در بررسی قرق ۲۵ ساله در یکی از مطالعاتشان تغییرات بسیار جزئی مشاهده نموده‌اند. سونا و همکاران (۱۹۸۰) بعد از ۳۰ سال در قرقهای مطالعاتی از افزایش گراسها نسبت به درمنه خبر می‌دهند. با توجه به مطالعه گونه‌های مورد استفاده دام از لحاظ میزان تولید علوفه، نحوه استفاده از مرتع و مدیریت دام در گروهی از سالها بر تغییر گونه‌های مورد استفاده دام تاثیر به سزایی داشته است. در مواردی مشاهده می‌گردد که علاوه بر افزایش پوشش کلی مرتع، به دلیل کاهش گونه‌های مورد استفاده دام، تولید مرتع به طور قابل توجهی کاهش یافته است. برای اطمینان از این نتیجه، انجام تحقیقات بیشتر ضروری به نظر می‌رسد. داده‌های بدست آمده از اندازه‌گیری‌های میدانی بیانگر این واقعیت است که مراتع استان در مجموع دارای پوشش تاجی کم، تولید ناچیز تا متوسط و وضعیت ضعیف می‌باشند. گیاهان علوفه‌ای طبقه I در ترکیب نباتی وجود نداشته و گونه‌های دائمی طبقه II بیشتر از گونه‌های طبقه III است. در مجموع علوفه تولیدی در بیشتر پایگاه‌ها به طور عمده از گونه‌های طبقه II می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که در طی سالهای مختلف گونه‌های مرغوب علوفه‌ای کاهش یافته و به طور عمده از بین رفته است، بررسی ترکیب گیاهی، تولید و وضعیت این مراتع حاکی از شکننده بودن این گونه اکوسیستم‌های مرتعی است که در صورت عدم بهره‌برداری صحیح از آنها شاهد تخریب روزافزون این مراتع خواهیم بود.

نتایج مطالعات استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و اطلاعات رقومی ماهواره نشان داد که امکان برآورد برخی از مؤلفه‌های سطح خاک بر اساس مدل سازی با داده‌های ماهواره‌ای وجود دارد. همان گونه که در نتایج مشاهده شد پوشش یکساله‌ها با بازتاب باند هشت و پوشش بوته ایها با شاخص mirv2L و کل تاج پوشش گیاهی با شاخص pd322L همبستگی منفی داشتند، تولید اندازه‌گیری شده رابطه منفی با PCA داشت. عدم رابطه معنی دار گیاهان علفی با این شاخص را می‌توان تحت تاثیر مقدار

ناچیز پوشش آنها و عدم حضورشان در بسیاری از پلاتها در منطقه نمونه برداری دانست. مقایسه مقادیر واقعی با نتایج حاصل از پیش بینی نشان داد که امکان برآورد پوشش غالب سطح خاک به کمک اطلاعات دورسنجی در این منطقه وجود دارد ولی تولید علوفه و تاج پوشش گیاهانی که حائز پوشش کمی هستند، درست برآورد نمی شود. عدم پیش بینی درست تولید نیز احتمالاً تحت تاثیر نسبت کم تولید به بیوماس در مناطق خشک است. قابلیت داده های دورسنجی در برآورد اطلاعات زمینی پوشش گیاهی توسط فرزاد مهر (۱۳۸۳) و عبداللهی (۱۳۸۴) نیز مورد تایید قرار گرفته است. جهت نیل به اهداف نهایی در ارزیابی پوشش گیاهی به کمک داده های ماهواره ای لازم است ضمن ادامه تحقیقات مرتبط با این موضوع، مدل های برآورد شده در نقاط مختلف آزمون و مقادیر برآوردی با واقعیت زمینی مقایسه شود تا کارایی مدلها مشخص گردد.

اظهار نظر قاطع در مورد عامل یا عوامل موثر بر تغییرات پوشش گیاهی منطقه مستلزم یکسان و پایدار بودن سیستم های نظارتی بکار گرفته با دستور العمل واحد جهت ارزیابی وضعیت و روند تغییرات وضعیت مراتع در چند دوره زمانی معین با فاصله کافی می باشد تا اثر اختلاف دیدگاههای کارشناسی افراد به حداقل برسد. بنابراین با توجه به اهمیت آگاهی از روند تغییرات مراتع و تشخیص سهم مدیریت و نوسانهای اقلیمی، لزوم دستیابی به یک سیستم ارزیابی که در آن عمل اندازه گیری ثابت و آماربرداری مستمر و در زمان مشابه در سالهای مختلف با روش یکسان و متناسب با شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی برای اندازه گیری هر فاکتور، مشخص تر می گردد. این سیستم همچنین امکان بکارگیری اطلاعات رقومی ماهواره را، برای ارزیابی مرتع و تعیین شاخص های ارزیابی وضعیت مرتع و محاسبه ظرفیت دراز مدت مرتع را فراهم خواهد نمود.

- 19- Hacker R., D.Beurle and G.Gardiner. 1992. Monitoring Western Australia's Rangelands, in "Rangeland Management in Western Australia", Department of Agriculture, Western Australia, Miscellaneous publication 8/92, pp. 15-20.
- 20- Hennessy J.T., R. P. Gibbens, J.m. Tromble and M. Cardenas, 1983. Vegetation changes from 1935 to 1980 in mesquite duneiands and former grasslands of Southern New Meico. *J. Range manage.* 36(3) 370-374.
- 21- Nemani R, L. Pierce and S. Running, 1993. Forest Ecosystem Processes at the watershed scale: Sensitivity to remotely- Sensed leaf area index estimates. *International Journal of Remote Sensing*, 14: 2519-2534.
- 22- O, Connor T.G. and P.W. Roux 1995. Vegetation changes (1949-71) in a semi-arid, grassy dwarf shrub lands in the Karoo, South Africa: influence of rainfall variability and grazing by sheep. *Journal of Applied Ecology*. 32: 612-626.
- 23- Richards J.A. 1993. Remote Sensing, digital image analysis: an Introductions Second ed., springer -verlag, New York.
- 24- Sneva EA., L.R. Rittenhouse and P.T.Tueller, 1980. Forty years – inside and out. PP: 10-12 In: oregon Agr. Exp. Sta. Spe. Rep. 586.
- 25- Tynan R.W., Lay, B.G. Lange, R.T and A.E. Jensen. 1992. Grazing Management Based on Carrying capacity Factors in Determining Land Condition in South Australia. In the Australian Rangeland Society, 7th Biennial Conference, pp. 122-128.
- 26- West N.E., HD. Provenza, P.S. Johnson and K. Owens. 1984. Vegetation change after 13 years of livestock grazing exclusion on sagebrush semi desert in west central Utha. *J. Range Manage.* 37(3) 262-264.
- 27- Yorks T.P., N.E. west and K.M. Capels. 1992. Vegetation differences in desert shrub lands of western Utah, spine valley between 1933 and 1989. *J. Range Manage.* 45(6) 569-577.