



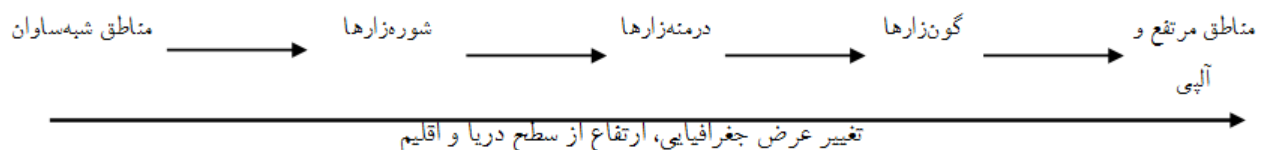
## ارزیابی اولیه اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی رویشگاه‌های شور

جواد معتمدی<sup>۱\*</sup>، علیرضا افتخاری<sup>۲</sup>، محمد فیاض<sup>۳</sup>، عادل جلیلی<sup>۴</sup>، مرتضی خداقلی<sup>۱</sup>، خسرو ثاقب‌طالبی<sup>۴</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۵</sup>، عبدالحمید حاجبی<sup>۶</sup>، مسلم رستم‌پور<sup>۷</sup>، احسان زندی‌اصفهان<sup>۱</sup>، علی فراهانی<sup>۸</sup>، نادیا کمالی<sup>۹</sup>، ماشاءاله محمدپور<sup>۶</sup>، مسلم مظفری<sup>۱۰</sup> و سمیه ناصری<sup>۱۱</sup>

### مقدمه

هویتی مستقل با خاستگاه اکولوژیکی و رویشگاهی متفاوتی هستند که برداشت و تعریف ناقص از این موضوع، سبب غفلت در شناخت درست این اکوسیستم‌ها شده است (جلیلی، ۱۳۹۸). در این رابطه، براساس تغییرات عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، اقلیم و مدنظر قرار دادن گروه‌های عمده گیاهی ارائه‌شده در طرح شناخت مناطق اکولوژیکی، اکوسیستم‌های کلان مرتعی شناسایی شدند. این اکوسیستم‌ها در نواحی جغرافیایی و گستره رویشی ایران پراکنش دارند و در ذیل عنوان مراتع قرار می‌گیرند و تعاریف جهانی و طبقه‌بندی‌های مختلفی دارند (جلیلی، ۱۴۰۰؛ معتمدی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین، در کنار این اکوسیستم‌های هویت‌دار، سایر اکوسیستم‌ها مانند اکوسیستم‌های ماندابی (وتلند)، ماسه‌زارها (تپه‌های شنی) و بدلندها (اکوسیستم‌های ماری) نیز به‌صورت پراکنده در نقاط مختلف کشور گسترده شده‌اند. با دسته‌بندی و جداسازی این اکوسیستم‌ها و تلفیق لایه‌های اقلیمی، خاکی و توپوگرافی با نقشه نواحی رویشی و تیپ‌های

اولین گام در رابطه با حفظ و احیای اکوسیستم‌های مرتعی، شناخت وضعیت موجود و بهنگام کردن اطلاع پایه مراتع است. دستیابی به اطلاعات پایه و بهنگام از مراتع، نیازمند اندازه‌گیری مستمر و بلندمدت آنها و به‌عبارت‌دیگر، پایش آنها در یک دوره چندین ساله است که با توجه به تغییرات اقلیمی، خشک‌سالی‌های ممتد و نگرانی جوامع بشری، پرداختن به این موضوع، ضرورت بیشتری پیدا می‌کند (معتمدی و همکاران، ۱۴۰۱). بر همین اساس، طرح «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی» از سال ۱۳۹۶، در دستور کار بخش تحقیقات مرتع قرار گرفت. در مرحله اول، همه رویشگاه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب‌وهوایی کشور، در چهارچوب یک پروژه ملی، ارزیابی (اندازه‌گیری و پایش) شد. این امر، در شرایطی است که هر یک از ۹۱ رویشگاه مورد پژوهش، از منظر اکولوژیکی و زیست‌جغرافیایی، متعلق به یک اکوسیستم کلان مرتعی است. هر یک از اکوسیستم‌های کلان مرتعی نیز دارای



- \*- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. پست الکترونیک: motamedi@nifr-ac.ir
- ۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاهشناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۳- استاد پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۴- استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۵- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۶- استادیار، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
- ۷- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۸- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۹- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۱۰- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.



ب) روند تغییرات وضعیت مرتع هر یک از رویشگاه‌ها چگونه است؟  
 ج) چه ارتباطی بین خصوصیات ساختاری و عملکردی پوشش گیاهی با کیفیت خاک رویشگاه‌ها وجود دارد؟  
 و د) با استناد به تغییرات ویژگی‌های ساختاری و عملکردی رویشگاه‌ها متأثر از تغییرات اقلیمی و مدیریتی، میزان پایداری رویشگاه‌ها، چگونه است و شدت زوال در کدامیک بیشتر است؟ (معمدی و همکاران، ۱۴۰۱)

بر همین اساس، ضروری است در دوره‌های زمانی مشخص (هرچند سال یک‌بار)، اقدامات انجام‌شده در خصوص اندازه‌گیری و پایش اکوسیستم‌های مرتعی، ارزیابی شود که اولین ارزیابی از اندازه‌گیری و پایش رویشگاه‌های شور در نوشتار پیش رو ارائه می‌شود. در این ارتباط، مقوله‌های ساختاری و عملکردی پوشش گیاهی، در زمان آمادگی مرتع، در داخل پلات‌های مستقر در امتداد ترانسکت‌های ثابت، طی پنج سال (۱۴۰۰-۱۳۹۶) اندازه‌گیری شد که با استناد به مطالعات قبلی (عصری، ۱۳۷۷؛ میرداودی و زاهدی‌پور، ۱۳۸۴) و با در نظر گرفتن طول لکه‌های گیاهی و فضای بین لکه‌ای، در هر یک از رویشگاه‌ها، چهار ترانسکت ۳۰۰ متری با آزیموت یکسان در امتداد گرادیان شوری، با فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر از همدیگر، بسته به عرض لکه‌ها به کار برده شد. روی هر یک از ترانسکت‌ها، تعداد ۱۰ پلات با فاصله ۳۰ متر از همدیگر و در مجموع ۴۰ پلات مستقر شد. اندازه پلات‌های آماربرداری نیز با توجه به حداقل سطح اشاره‌شده در مطالعات قبلی (عصری، ۱۳۷۷؛ میرداودی و زاهدی‌پور، ۱۳۸۴) و با توجه به نحوه پراکنش پوشش گیاهی و بزرگ‌ترین سطح تاج‌پوشش گونه‌های گیاهی در هر رویشگاه در نظر گرفته شد.

در هر یک از سایت‌ها نیز یک نقطه ثابت عکس‌برداری برای مقایسه شرایط عمومی مرتع در سال‌های مختلف در نظر گرفته شد که هر سال، به هنگام اندازه‌گیری پوشش گیاهی، یک عکس از آن تهیه شد تا هنگام تحلیل داده‌ها، به همراه اطلاعات بارندگی استفاده

گیاهی کشور (که در طرح شناخت مناطق اکولوژیک ارائه شده است)، زیرواحدها یا زیراکوسیستم‌های مرتبط با هر یک از اکوسیستم‌های کلان، شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند که در نتیجه آن، پهنه‌های اقلیمی، خاکی و ژئومورفولوژیکی مرتبط با هر یک مشخص خواهند شد. ضمن اینکه با تلفیق نقشه پهنه‌های یادشده با نتایج حاصل از طرح «تعیین جایگاه حفاظتی گیاهان و اکوسیستم‌های ایران و انتشار لیست قرمز گونه‌های گیاهی ایران»، ذخیره‌گاه‌ها و محل‌های پراکنش گونه‌های انحصاری و در معرض خطر انقراض و در نتیجه، نقشه حساسیت اکوسیستم‌های مرتعی مشخص خواهد شد که بر مبنای آنها می‌توان نسبت به انتخاب روش مرتع‌داری و حد بهره‌برداری مجاز رویشگاه‌های مرتعی تصمیم گرفت. چنین اطلاعاتی، در انتخاب رویشگاه‌های گیاهی و زیستگاه‌های جانوری و حفاظت از آنها با عناوین مناطق چهارگانه کشور (پارک ملی، اثر طبیعی ملی، پناهگاه حیات وحش و منطقه حفاظت‌شده) بسیار کارآمد است (معمدی و همکاران، ۱۴۰۰).

از این رو، مطابق با تصمیمات شورای مشورتی تدوین راهبردها و گروه راهبردی مرتع، پروژه ملی «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی»، در پنج سال دوم (۱۴۰۱ تا ۱۴۰۵)، در چهارچوب اکوسیستم‌های کلان مرتعی انجام خواهد شد که در آن، پوشش گیاهی و خاک رویشگاه‌های واقع در هر یک از اکوسیستم‌های کلان مرتعی، به تفکیک در طرح‌های ملی «پایش پوشش گیاهی اکوسیستم‌های مرتعی ایران» و «پایش خاک اکوسیستم‌های مرتعی ایران»، به‌طور مستمر اندازه‌گیری و به سؤالات زیر پاسخ داده خواهد شد.

الف) تغییرات مشخصه‌های پوشش گیاهی و خاک، طی سال‌های مختلف، در هر یک از اکوسیستم‌های کلان مرتعی، چگونه است و کدامیک از رویشگاه‌ها، به تغییرات اقلیمی و مدیریتی (چرا) حساس‌تر هستند؟



شکل ۲- نمایی از شوره‌زارهای دریاچه ارومیه (منطقه اوصالو، اردیبهشت ماه ۱۳۹۹)



شکل ۱- نمایی از مناطق شبه‌ساوان (مسیر خاش به اراک، اردیبهشت ماه ۱۴۰۰)



شکل ۴- نمایی از گونزارهای ارتفاعات نیمه‌شمالی کشور  
(منطقه آق‌داغ خلخال، اردیبهشت ماه ۱۴۰۱)



شکل ۳- نمایی از درمنه‌زارهای منطقه حفاظت‌شده کلاه‌قازی  
(خرداد ماه ۱۴۰۰)



شکل ۶- نمایی از ماسه‌زارها  
(تپه‌های شنی منطقه ورزنه، تالاب گاوخونی، اردیبهشت ماه ۱۴۰۰)



شکل ۵- نمایی از مناطق آلبی و مرتفع  
(منطقه ارشدچمن سهند، تیر ماه ۱۳۸۹)



شکل ۸- نمایی از چمنزارهای مرطوب کف دره‌ها (یک نمونه از اکوسیستم‌های ماندابی در مناطق مرتفع و آلبی منطقه ارشدچمن، اردیبهشت ماه ۱۳۹۸)



شکل ۷- نمایی از بدلندا  
(اراضی مارنی مسیر میانه به تبریز، اردیبهشت ماه ۱۳۹۹)

شود (معمدی، ۱۴۰۱). در این ارتباط، تصویر شماتیک نحوه استقرار شبکه نمونه‌برداری در شکل ۹ ارائه شده است. پوشش تاجی هر یک از گونه‌ها، با کاربرد قاب (پلات‌های مشبک و اندازه‌گیری ابعاد پایه‌های گیاهی اندازه‌گیری شد. مقدار تولید علوفه هر یک از گونه‌ها نیز به روش نمونه‌گیری مضاعف و با استفاده از روابط رگرسیونی بین درصد پوشش تاجی و رشد سال جاری گونه‌ها که تنها برای همان سال، طراحی شده بود، اندازه‌گیری شد و از مجموع تولید گونه‌ها، تولید کل سایت‌های اکولوژیک بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال برآورد شد (حاجبی و همکاران، ۱۴۰۰؛ رستم‌پور، ۱۴۰۰؛ الف؛ رستم‌پور، ۱۴۰۰؛ زندی‌اصفهان و همکاران، ۱۴۰۰؛ فراهانی و همکاران، ۱۴۰۰؛ کمالی و همکاران، ۱۴۰۰؛ محمدپور و همکاران، ۱۴۰۰؛ الف؛ محمدپور و همکاران، ۱۴۰۰؛ مظفری و همکاران، ۱۴۰۰؛ معمدی، ۱۴۰۰؛ ناصری و همکاران، ۱۴۰۰). وضعیت مرتع هر یک از رویشگاه‌ها نیز با استفاده از دستورالعمل روش چهار فاکتوری (شیدایی، ۱۳۵۵ به نقل از گودوین، ۱۳۴۸؛ تعدیل شده توسط ارزانی، ۱۳۸۸)، ارزیابی و گرایش وضعیت مرتع آنها با مقایسه درجات وضعیت مرتع طی سال‌های مختلف مشخص شد (ارزانی، ۱۴۰۱).

### معرفی جوامع گیاهی رویشگاه‌های شور

شوره‌زارها، از جمله اکوسیستم‌های کلان مرتعی هستند که رویشگاه‌های آن در مناطق مختلف جغرافیایی پراکنش دارند و تقریباً شامل ۲۱ درصد از سطح کشور می‌شوند. عمده رویشگاه‌های یادشده، در نواحی مرکزی ایران و در ناحیه رویشی ایران- تورانی و صحارا- سندی پراکنش دارند.

از لحاظ جغرافیای گیاهی، مدارک و اسناد معتبر در مورد رستنی‌های این اکوسیستم‌ها، که از آنها به‌عنوان مناطق بیابانی و کویری نام برده می‌شود، بسیار محدود است. در این مناطق، عوامل خاکی و توپوگرافی، نقش مؤثرتری در ایجاد رستنی‌ها دارند. فلور این مناطق، با فقدان، یا

حد اعلاي کيميايي گونه‌هاي *Artemisia sieberi*, *Stipa barbata*, *Noea mucronata* و *Carex stenophylla*، از فلور مناطق استپي متمايز مي‌شود. عمده عناصر گياهي مناطق بياباني و کويري، بيشتر از خانواده اسفناجيان، علف هفت‌بند، کاسني، بقولات و گندميان هستند.

جوامع شورپسند (هالوفيت) شامل گياهاني هستند که روی خاک‌هاي سولونچاک رشد مي‌کنند. اين جوامع، در داخل گودال‌هاي شور، براساس رابطه آنها با عمق رگه آب زیرزميني، به‌صورت نوارهاي متحدالمرکزي در سطح زمين ظاهر مي‌شوند، به‌نحوي که هر نوار باريک، با چند گونه شورپسند مشخص مي‌شود. زيستگاه گياهان شورپسند يا هالوفيت‌هاي مناطق کويري را مي‌توان به پنج واحد رويشي به شرح زیر طبقه‌بندي کرد.

الف) مراتع مسطح با گونه *Halocnemum strobilaceum* که گاهي همراه با درمنه (*Artemisia sieberi*) و نيز انواع اروشيا (*Eurocia*) (spp.) مشاهده مي‌شود.

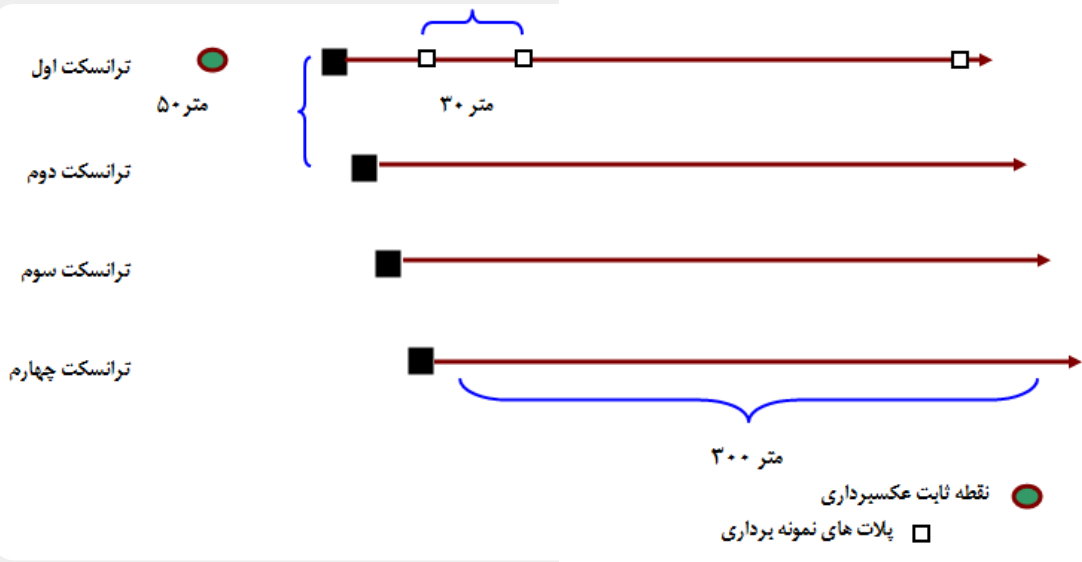
ب) هالوفيت‌هاي چندساله همي‌کريپتوفيت شامل جوامعي مانند *Aeloropus littoralis*, *Atriplex verrucifera*, *Limonium carnosum* هستند که در گودال‌هاي وسيع شور ديده مي‌شوند.

ج) هالوفيت‌هاي درختچه‌اي و کاموفيت‌ها که در خاک‌هاي شور و خشک کوير مرکزي، جوامعي از گونه‌هاي *Seidlitzia rosmari-* *nus* و *Nitraria scober* را به وجود مي‌آورند.

د) جوامع انواع گز (*Tamarix spp.*) که در بستر رودخانه‌هاي شور واقع شده‌اند و داراي سطح آب زیرزميني کم عمق هستند.

و) هالوفيت‌هاي يک‌ساله و فصلي که بيشتر متعلق به خانواده اسفناجيان هستند و مانند انواع *Suaeda spp.* بارنگ‌هاي بنفش يا ارغواني، جلوه ویژه‌اي به بيابان مي‌دهند.

اراضي حاشيه‌اي رويشگاه‌هاي شور را معمولاً تپه‌هاي شني (ماسه‌اي)



شکل ۹- تصویر شماتیک نحوه استقرار شبکه نمونه‌برداری

در این ارتباط، در مرحله اول طرح «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی»، تعداد ۱۴ سایت، به‌عنوان سایت‌های معرف رویشگاه‌های شور در نظر گرفته شد که در مجموع براساس ترکیب گونه‌ای، بافت خاک و واحد اراضی، می‌توان آنها را به دو دسته کلی تقسیم کرد:

الف) اراضی پست و سیلابی نزدیک به کانون‌های شوری با بافت خاک لومی رسی (بافت سنگین) که می‌توان آنها را در دسته رویشگاه‌های شور و مرطوب (شورروی‌های واقعی) طبقه‌بندی کرد.

ب) اراضی حاشیه‌ای و هم‌مرز با درمنه‌زارهای استپی با بافت خاک لومی شنی (بافت سبک) که می‌توان آنها را در دسته رویشگاه‌های شور و خشک (رویشگاه‌های گذر بین استپ‌ها و شورروی‌های واقعی) طبقه‌بندی کرد.

گونه‌های غالب هر دو دسته از رویشگاه‌های یادشده، در جداول ۱ و ۲ و نمایی کلی از هر یک از رویشگاه‌ها در شکل‌های ۱۰ تا ۲۳ ارائه شده است.

جدول ۱- گونه‌های غالب رویشگاه‌های شور و مرطوب (شورروی‌های واقعی)

نام سایت	گونه غالب
دریاچه ارومیه- اوصالو	<i>Salicornia europaea, Halocnemum strobilaceum, Aeluropus littoralis, Aeluropus lagopoides, Atriplex verrucifera, Alhagi pesudalhagi</i>
دریاچه ارومیه- سپرغان	<i>Atriplex verrucifera, Camphorosma monspeliacum</i>
حوض سلطان	<i>Halocnemum strobilaceum, Seidlitzia rosmarinus, Halostachys caspica</i>
اینچه‌برون	<i>Puccinellia distans, Frankenia hirsute, Halocnemum strobilaceum, Salsola spp.</i>
کوبر میقان	<i>Halimion verrucifera, Aeluropus littoralis, Salsola crassa, Limonium iranicum, Halocnemum strobilaceum</i>
زمین سنگ	<i>Halocnemum strobilaceum, Aeluropus littoralis, Desmostachya bipinata, Alhagi graecorum</i>
جنوب دریاچه هامون	<i>Bolboschoenus martimus, Tamarix spp., Aeluropus lagopoides, Alhagi pesudalhagi</i>

جدول ۲- گونه‌های غالب رویشگاه‌های شور و خشک (رویشگاه‌های گذر بین استپ‌ها و شورروی‌های واقعی)

نام سایت	گونه غالب
چنگوله	<i>Hammada salicornica, Pteropryum Aucheri, Convolvulus oxyphyllus, Stipa capensis</i>
ایوان	<i>Salsola vermiculata, Erucaria hispanica, Brassica deflexa, Hedypnois rhagadioloides, Anthemis haussknechtii, Taraxacum syriacum, Onobrychis crista galli</i>
خوسف	<i>Hammada salicornica, Aeluropus littoralis, Haloxylon persicum, Artemisia sieberi, Pteropryum Aucheri</i>
زیرکوه	<i>Salsola Richteri, Ammodendron persicum, Stipagrostis plumose, Ammothamnus Lehmannii, Astragalus squarrosus</i>
بیارجمند	<i>Dorema ammoniacum, Artemisia sieberi, Pteropryum Aucheri, Salsola tomentosa, Ephedra intermedia, Lallelantia royleana, Zygophyllum eurypterum</i>
محمد چشمه	<i>Zygophyllum eurypterum, Seidlitzia rosmarinus, Tamarix leptopetala, Haloxylon persicum</i>
خورس	<i>Calligonum sp., Zygophyllum eurypterum, Haloxylon ammodendron, Seidlitzia rosmarinus</i>

احاطه کرده‌اند که بر روی تپه‌های ماسه‌ای، جوامع گیاهی شن‌دوست (پساموفیت) گسترش یافته‌اند. این جوامع، تا اندازه‌ای از نظر گونه، فقیر و بیشتر به‌صورت گروه‌های تجمع‌یافته‌ای در نقاط محفوظ از باد منتشر شده‌اند. در بین گیاهان شن‌دوست، می‌توان از انواع تاغ مانند *Haloxylon persicum, H. ammodendron* و اسکنبیل (*Calligonum comosum* و *C. Bungei* و *Halimodendron haloden-dron, Heliothropium kermanense* و علف گندمی *Stipa grostis plumosa* نام برد. همچنین در بعضی نقاط بیابانی، جوامع گچ‌دوست (ژیپسوفیت) مانند *Anabasis setifera, Seidlitzia flor-ida, Hammada salicornia* و جوامعی از گیاهان صخره‌دوست مانند *Tetratea sp.* و *Zygophyllum spp.* با پراکنش محدود مشاهده می‌شوند (مصدافی، ۱۳۹۴).

از این رو، ارائه یک طبقه‌بندی علمی از مناطق بیابانی و کویری و مشخص کردن مرز تقریبی رویشگاه‌های شور و شن‌زارها از همدیگر، از ملزومات اساسی در ارزیابی اصولی و صحیح آنهاست.



شکل ۱۲- سایت حوض سلطان، قم



شکل ۱۱- سایت سپرغان، حاشیه غربی دریاچه ارومیه



شکل ۱۰- نمای کلی از سایت اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه



شکل ۱۵- سایت زمین سنگ، هرمزگان



شکل ۱۴- سایت کویر میقان، اراک



شکل ۱۳- سایت اینچه برون، مراوه تپه، گلستان



شکل ۱۸- سایت ایوان، مهران، ایلام



شکل ۱۷- سایت جنگوله، مهران، ایلام



شکل ۱۶- سایت جنوب دریاچه هامون



شکل ۲۱- سایت بیارجمند، سمنان



شکل ۲۰- سایت زیرکوه، خراسان جنوبی



شکل ۱۹- سایت خوسف، خراسان جنوبی



شکل ۲۳- سایت خورس، سمنان



شکل ۲۲- سایت محمدچشمه، سمنان

شور غالب هستند، درحالی که گونه‌های درمنه (*Artemisia spp.*)، بخش‌های نیمه‌خشک این رویشگاه‌ها را می‌پوشانند. در مجموع، این نسبت، از شرایط خشکی شدید به سمت خشکی خفیف افزایش پیدا می‌کند (جلیلی، ۱۳۹۴).

### الف) درصد پوشش تاجی و تولید شوررویی‌های واقعی

متوسط تغییرات درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه رویشگاه‌های یادشده طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰، در شکل ۲۴، ارائه شده است. در این ارتباط، با توجه به آمار موجود سایت‌های اوصالو، حوض سلطان، کویر میقان و زمین‌سنگ، متوسط خوب تولید رویشگاه‌های یادشده، ۵۶۶ کیلوگرم در هکتار و متوسط تولید آنها، ۸۳۲ کیلوگرم در هکتار است که با تکمیل گزارش‌های مرتبط به سایت‌های سپرغان، اینچه‌برون و جنوب دریاچه هامون، مقادیر یادشده به‌روز خواهد شد.

### ب) درصد پوشش تاجی و تولید رویشگاه‌های شور و خشک (رویشگاه گذر بین استپ‌ها و شوررویی‌های واقعی)

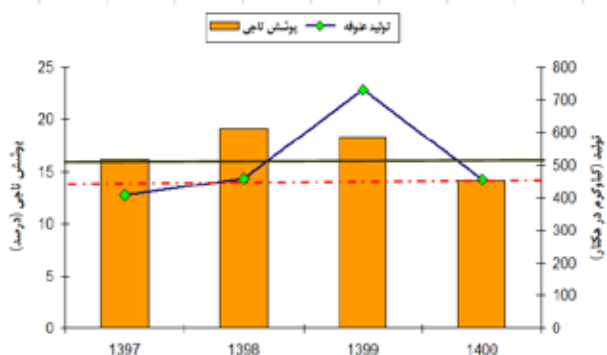
متوسط تغییرات درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه رویشگاه‌های یادشده طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰، در شکل ۲۵ ارائه شده است. در این ارتباط، با توجه به آمار موجود سایت‌های چنگوله، ایوان، خوسف، زیرکوه، بیارجمند، محمدچشمه و خورس، متوسط خوب تولید رویشگاه‌های یادشده، ۴۵۶ کیلوگرم در هکتار و متوسط تولید آنها، ۵۱۳ کیلوگرم در هکتار است.

همانگونه که مشاهده می‌شود، تغییرات پوشش تاجی و تولید علوفه رویشگاه‌ها، بسته به شرایط اقلیمی سال‌های مختلف، روند یکسانی ندارند. این موضوع نشان می‌دهد، با یک سال اندازه‌گیری تولید، نمی‌توان ظرفیت چرای مرتع را برای بلندمدت محاسبه کرد. با توجه به اینکه اندازه‌گیری در سال کم‌باران یا پرباران انجام شده باشد، ممکن است ظرفیت چرای کمتر یا بیشتر از ظرفیت متوسط تعیین شده باشد که منجر به هدررفت علوفه یا تخریب مرتع در شرایط نرمال از نظر بارندگی می‌شود (Holechek et al., 2004; Mei et al., 2004). از این رو، ضروری است با آماربرداری

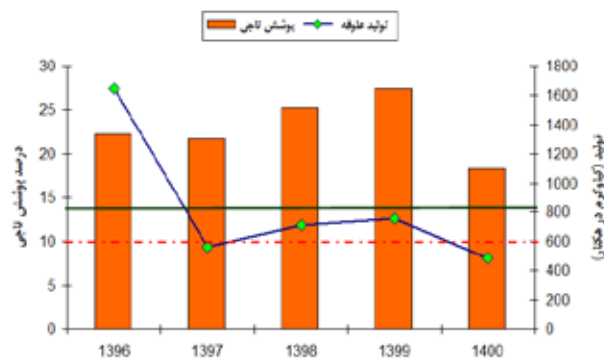
همانگونه که مشاهده می‌شود در رویشگاه‌های شور و مرطوب (جدول ۱)، گونه‌های شور دوست واقعی (هالوفیت‌های نم‌پسند) که مقاومت آنها نسبت به آب سطح‌الارضی و تحت‌الارضی و مقدار نمک موجود در خاک بالاست، پراکنش دارند ولی در رویشگاه‌های شور و خشک (جدول ۲) که رویشگاه گذر (اکوتون) بین استپ‌ها و شوررویی‌های واقعی (رویشگاه‌های شور و مرطوب) هستند، علاوه بر گونه‌های شوررویی خشکی‌پسند، گونه‌های شن‌دوست، گیج‌دوست و گونه‌های صخره‌دوست بیابانی نیز پراکنش دارند.

این رویشگاه‌ها، از نظر اکولوژیکی، ظرفیت پذیرش گونه‌های رویشگاه‌های استپی و رویشگاه‌های شور و مرطوب را دارند و نفوذ و گسترش این نوع پوشش گیاهی، در درجه اول، متوجه مناطق استپی است که به صورت نواری، مناطق بیابانی و کویری را احاطه کرده‌اند. از این رو، شاهد نفوذ گونه‌های خانواده اسفنجیان در فلور مناطق استپی هستیم و بر همین اساس است که طی مطالعات گسترده در استپ‌ها و بیابان‌های خاورمیانه، نسبت  $A/C$  (نسبت گونه‌های درمنه به خانواده اسفنجیان)، به عنوان تعیین‌کننده شاخص برای جداسازی محیط‌های خشک از نیمه‌خشک معرفی شده است. این شاخص، از طریق محاسبه نسبت دانه‌گرده موجود درمنه (*Artemisia*) به دانه‌گرده موجود خانواده اسفنجیان (*Chenopodiaceae*) در خاک رویشگاه مورد مطالعه به دست می‌آید. بررسی این شاخص، در رویشگاه‌های درمنه در نقاط مختلف دنیا نشان می‌دهد، در تعیین نوع رویشگاه از نظر نوع پوشش گیاهی و اقلیم حاکم بر آن، توان چشمگیری دارد و به همین دلیل، اینگونه شاخص‌ها در مطالعات دیرینه‌شناسی و به‌ویژه در تحلیل دیگرام دانه‌گرده حاصل از مطالعات گرده‌شناسی فسیلی برای تعیین وضعیت آب‌وهوایی دوره‌های زمین‌شناسی، به‌طور گسترده استفاده می‌شود.

با اینکه *Artemisia* و خانواده اسفنجیان (*Chenopodiaceae*)، پوشش غالب استپ‌ها و استپ‌های بیابانی هستند ولی هر کدام دارای آشیان اکولوژیک خاص خود هستند. در تعیین این آشیان اکولوژیک، شدت خشکی و میزان شوری خاک تعیین‌کننده است. گونه‌های متعلق به اسفنجیان (*Chenopodiaceae*)، در بخش‌های خشک‌تر، یا



شکل ۲۴- تغییرات پوشش تاجی (درصد) و تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار) رویشگاه‌های شور و خشک [خط قرمز نقطه‌چین: متوسط خوب تولید (۴۵۶ کیلوگرم در هکتار) و خط سبز: متوسط تولید (۵۱۳ کیلوگرم در هکتار) است]



شکل ۲۵- تغییرات پوشش تاجی (درصد) و تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار) شوررویی‌های واقعی (رویشگاه‌های شور و مرطوب) [خط قرمز نقطه‌چین: متوسط خوب تولید (۵۶۶ کیلوگرم در هکتار) و خط سبز: متوسط تولید (۸۳۲ کیلوگرم در هکتار) است]

خشک، از ۲ تا ۴۷ درصد و مقدار تولید علوفه آنها نیز از ۴۰ تا ۱۹۰۴ کیلوگرم در هکتار متغیر است.

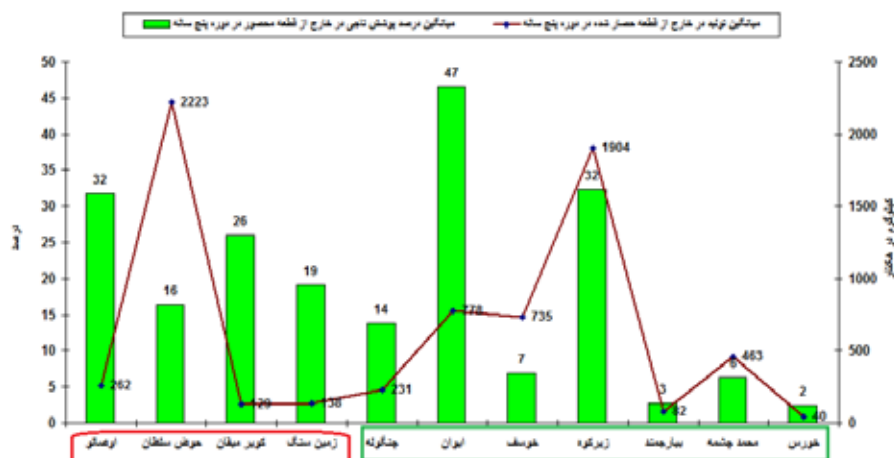
نتایج نشان می‌دهد، چنانچه در رویشگاه‌های شور و مرطوب، تولید تیپ‌های گیاهی، کمتر از ۱۲۹ کیلوگرم در هکتار و در رویشگاه‌های شور و خشک، کمتر از ۴۰ کیلوگرم در هکتار باشد، مرتع قبل از اصلاح و احیا، شایستگی لازم را برای چرا ندارد و نباید وارد مدل‌های تعیین شایستگی مرتع برای چرا شود. در این شرایط، باید شایستگی رویشگاه‌های یادشده، برای سایر انواع استفاده، بررسی شود و از نظر اکولوژیکی، توصیه بر حفاظت چنین رویشگاه‌هایی است.

متوسط تغییرات پوشش تاجی و تولید علوفه رویشگاه‌ها نیز نشان می‌دهد، تغییرات تولید علوفه، کاملاً هم‌سو با تغییرات درصد پوشش تاجی نیست و ارتباط چندانی بین درصد پوشش تاجی رویشگاه‌ها با مقدار تولید علوفه آنها وجود ندارد و نمی‌توان به یک روند مشخص دست یافت. این موضوع، در رویشگاه‌های گذر (اکوتون) بین استپ‌ها و شورروی‌های واقعی (نظیر سایت‌های چنگوله، ایلام، خوسف، زیرکوه، بیارجمند، محمدچشمه و خورس) (محدوده سبز رنگ) بیشتر مشهود است (شکل ۲۶). بنابراین، همواره باید به این موضوع توجه داشت که معادلات

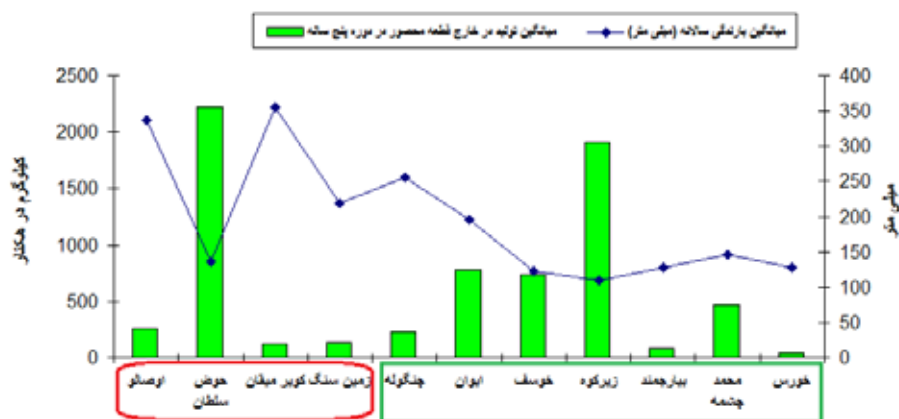
از پوشش گیاهی در یک دوره بلندمدت، «متوسط خوب تولید» مراتع را محاسبه و بر مبنای آن و با توجه به اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی در سال مورد نظر، ظرفیت چرای بلندمدت مرتع را برآورد کرد. منظور از «متوسط خوب تولید»، تولیدی است که در ۷۵ درصد از سال‌ها، تولید مرتع مساوی یا بیشتر از آن باشد و بتواند مبنای محاسبه ظرفیت چرا قرار گیرد، به گونه‌ای که مرتع‌دار، هر سال مجبور نشود تعداد دام خود را به مقدار زیاد، حذف یا اضافه کند (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸).

به دلیل اینکه در تعیین ظرفیت چرای بلندمدت مراتع، به خشک‌سالی‌های اقلیمی، توجه ویژه‌ای می‌شود و چون خشک‌سالی دوره‌ای است که میزان بارندگی‌ها کمتر از ۷۵ درصد میانگین تولید سالیانه است (Holechek et al., Society for Range Management, 1989)؛ بنابراین، تولیدی انتخاب خواهد شد که در سه چهارم سال‌ها، بدون مشکل باشد (یعنی تولید مساوی یا بزرگ‌تر از تولید انتخاب شده باشد) و چرای مفراطی نیفتد (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸).

تغییرات درصد پوشش تاجی سایت‌های اکولوژیک (شکل ۲۶) نشان داد، متوسط درصد پوشش تاجی رویشگاه‌های شور و مرطوب، از ۱۶ تا ۳۲ درصد و مقدار تولید علوفه آنها نیز از ۱۲۹ تا ۲۲۲۳ کیلوگرم در هکتار متغیر است. همچنین، متوسط درصد پوشش تاجی رویشگاه‌های شور و

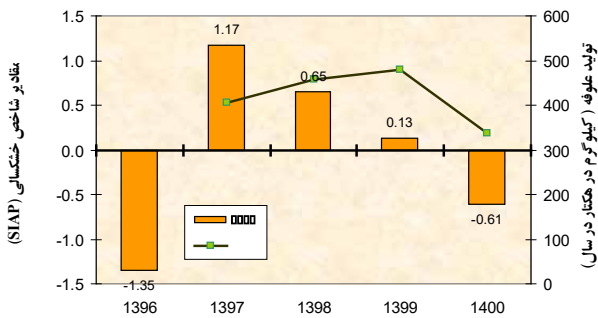


شکل ۲۶- میانگین درصد پوشش تاجی و مقدار تولید رویشگاه‌های شور در خارج از قطعات محصورشده، در دوره پنج‌ساله ۱۳۹۶-۱۴۰۰



شکل ۲۷- میانگین بارندگی سالانه و مقدار تولید علوفه رویشگاه‌ها در خارج از قطعات محصورشده در دوره پنج‌ساله ۱۳۹۶-۱۴۰۰





شکل ۲۸- تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و تولید علوفه در رویشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه

منطقه حاکم بوده است. این موضوع در شرایطی است که سال قبل از آن، یعنی سال آبی ۱۳۹۶، با میانگین بارندگی ۱۸۳/۶ میلی‌متر، سال خشک از نظر آب‌وهوایی است. در سال پایانی مطالعه (فصل رویش ۱۴۰۰)، با میانگین بارندگی ۲۷۳/۶ میلی‌متر، خشک‌سالی متوسط در منطقه حاکم بوده است. در فاصله بین سال شروع و پایان مطالعه، یعنی در سال‌های ۱۳۹۸ (با میانگین بارندگی ۴۲۶/۲ میلی‌متر) و ۱۳۹۹ (با میانگین بارندگی ۳۶۲/۴ میلی‌متر)، به ترتیب ترسالی متوسط و سال نرمال در منطقه حاکم بوده است. طی این مدت، میانگین بلندمدت بارندگی سالانه منطقه طی دوره آماری ۱۴۰۰-۱۳۳۰، ۳۴۶/۹ میلی‌متر بوده است. به‌طورکلی، در مجموع سال‌های مورد مطالعه به‌جز سال پایانی، شرایط به‌نسبت خوبی از نظر مقدار میانگین بارندگی سالانه در مقایسه با میانگین بارندگی بلندمدت، در منطقه وجود داشته است ولی آنچه مشهود است، مقدار تولید رویشگاه‌های *Salicornia europaea* (۲۲۶ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار پتانسیل منطقه)، *Halocnemum strobilaceum* (۲۳۷ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۸۵۰ کیلوگرم در هکتار پتانسیل منطقه) و *Atriplex verrucifera* (۲۵۲ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پتانسیل منطقه) که به‌واسطه سرشت اکولوژیکی‌شان، بسیار وابسته به سیلاب‌ها و آب‌های سطح‌الارضی و تحت‌الارضی هستند، خیلی کمتر از حد پتانسیل منطقه است. به‌رحال، برای قضاوت بهتر در این خصوص، نیاز به اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال‌های بعد و انطباق نتایج یادشده با شاخص‌های خشک‌سالی هواشناسی و به‌ویژه شاخص‌های خشک‌سالی هیدرولوژیکی است (معمدی، ۱۴۰۱).

در این ارتباط، با استناد به سوابق مطالعات انجام‌شده (ارزانی، ۱۳۸۸؛ فیاض و همکاران، ۱۳۹۶؛ فیاض و همکاران، ۱۳۹۷)، مقدار پتانسیل تولید رویشگاه‌های *Salicornia europaea*، *Halocnemum strobilaceum* و *Atriplex verrucifera* به ترتیب ۶۰۰، ۸۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بیان شده است.

### تغییرات پوشش تاجی و تولید علوفه رویشگاه‌های شور در داخل و خارج قطعات محصور (قرق و خارج قرق)

جرای مفرد به‌عنوان مهم‌ترین عامل تخریب مراتع ایران در طول دهه‌های اخیر شناخته شده است. بنابراین، از جمله سؤالات اساسی

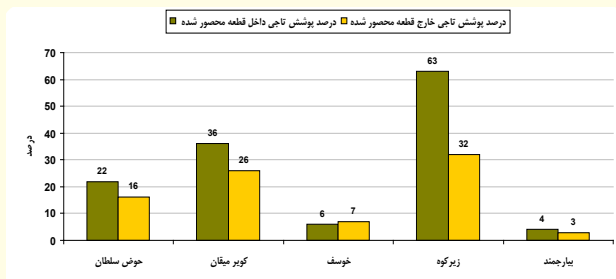
ارائه‌شده به‌منظور برآورد غیرمستقیم تولید علوفه از طریق ویژگی‌های گیاهی، تنها برای منطقه مشخصی، کاربرد دارد و فقط قابل تعمیم به مناطق همگن اکولوژیکی است و برای کاربرد آن در مناطق دیگر، باید با توجه به ترکیب گیاهی با احتیاط عمل کرد (معمدی، ۱۴۰۱؛ ارزانی، ۱۴۰۱). ارتباط میانگین مقدار تولید علوفه رویشگاه‌ها با میانگین بارندگی سالانه طی مدت پژوهش (شکل ۲۷) نشان می‌دهد، مقدار تولید علوفه رویشگاه‌ها، کمتر از بارندگی سالانه تبعیت کرده است.

این موضوع، در رویشگاه‌های شورروی واقعی (نظیر سایت‌های اوصالو، حوض سلطان، کویر میقان و زمین‌سنگ) (محدوده قرمز رنگ)، بیشتر مصداق دارد. از این رو به‌نظر می‌رسد، رفتار اکولوژیکی در چنین رویشگاه‌هایی، مشابه اکوسیستم‌های ماندابی باشد و به تبعیت از این رفتار انتظار می‌رود که مقدار عملکرد اکوسیستم، بیشتر تحت تأثیر آب سطح‌الارضی، عمق آب زیرسطحی و مقدار سیلاب‌های ورودی به کانون‌های شور (تالاب‌ها) باشد (معمدی، ۱۴۰۱). بر همین اساس، رابطه مستقیمی بین مقدار تولید علوفه رویشگاه‌ها و وضعیت خشک‌سالی‌های هواشناسی (میانگین بارندگی سالانه) وجود ندارد. برای مثال، در میان سایت‌های اوصالو، حوض سلطان، کویر میقان و زمین‌سنگ (که از نظر ترکیب گونه‌ای، بافت خاک و واحد اراضی، همگی در یک گروه قرار می‌گیرند)، برخلاف کاهش بارش‌های سالانه مشاهده می‌شود، مقدار تولید علوفه سایت حوض سلطان، تفاوت معنی‌داری با دیگر سایت‌ها دارد. این موضوع، بیانگر آن است که با وجود وقوع خشک‌سالی هواشناسی در منطقه، خشک‌سالی هیدرولوژیکی با تأخیر شروع شده و مقدار آب ورودی (حقاب‌ها) به تالاب حوض سلطان، نسبت به دیگر کانون‌های شور نظیر دریاچه ارومیه و کویر میقان بیشتر بوده است و عملکرد اکوسیستم را کمتر تحت تأثیر قرار داده است. تصاویر موجود نیز نشان می‌دهد، مقادیر صفات ساختاری پایه‌های گیاهی گونه‌های *Halocnemum strobilaceum* و *Seidlitzia rosmarinus* در این رویشگاه (حوض سلطان) نسبت به پایه‌های گیاهی گونه‌های یادشده در سایر رویشگاه‌ها بیشتر است.

اگرچه، نباید از خطاهای احتمالی اندازه‌گیری پوشش گیاهی و دقت ناکافی معاللات رگرسیونی، که به‌منظور برآورد تولید از طریق ابعاد گیاه طراحی شده‌اند، همچنین یکسان نبودن تعداد سال‌های آماری رویشگاه‌ها نسبت به هم چشم‌پوشی کرد.

در این ارتباط، برای نمونه، تغییرات مقادیر شاخص خشک‌سالی هواشناسی و تولید علوفه رویشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه (سایت اوصالو)، در شکل ۲۸ ارائه شده است.

نتایج بیانگر این است که در سال شروع مطالعه (فصل رویش ۱۳۹۷)، با میانگین بارندگی ۴۸۸/۷ میلی‌متر، ترسالی شدید در

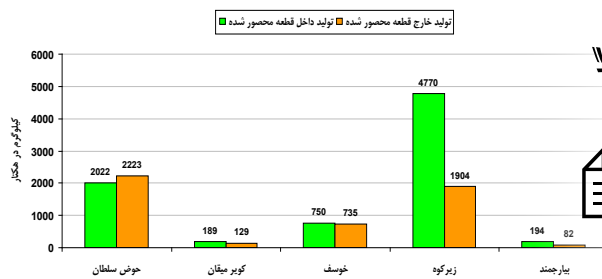


شکل ۳۰- میانگین درصد پوشش تاجی رویشگاه‌ها در خارج و داخل قطعات محصورشده، در دوره پنج‌ساله ۱۴۰۰-۱۳۹۶

در این رابطه، نتایج بررسی تغییرات پوشش گیاهی قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی نشان داد، پس از ۱۹ سال، پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تولید علوفه سالیانه، تعداد و فراوانی نسبی گونه‌های گراس و لگوم، همچنین فراوانی نسبی گونه‌های خوشخوراک داخل قرق‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافته است. محافظت از چرا همچنین، باعث افزایش تشابه تیپ‌های گیاهی در داخل قرق‌ها شد. در نتیجه، قرق به مدت ۱۹ سال، باعث تغییر ترکیب پوشش گیاهی در بیشتر مکان‌های مرتعی شد که نتایج حاصل، همگرایی جوامع گیاهی را در طول توالی ثانویه در شرایط قرق تأیید می‌کند (بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸). همچنین، بررسی‌های انجام‌شده در داخل و خارج قرق رودشور (ساوه، استان مرکزی) نیز نشان داد، قرق مراتع باعث بهبود پوشش گیاهان کلاس I و II خوشخوراکی می‌شود ولی این بهبود در کوتاه‌مدت در مراتع با چرای بی‌رویه چشمگیر نیست (اکبرزاده، ۱۳۸۴). از این رو، در صورتی که از قرق، به‌عنوان یک روش اصلاحی برای احیای پوشش گیاهی در رویشگاه‌های شور و خشک استفاده شود، در کوتاه‌مدت، کارساز نخواهد بود و برای احیای سریع‌تر، نیاز به دخالت مستقیم است (Noor et al., 1991; ارزانی و همکاران، ۱۳۷۸).

### طبقه وضعیت مرتع رویشگاه‌های شور

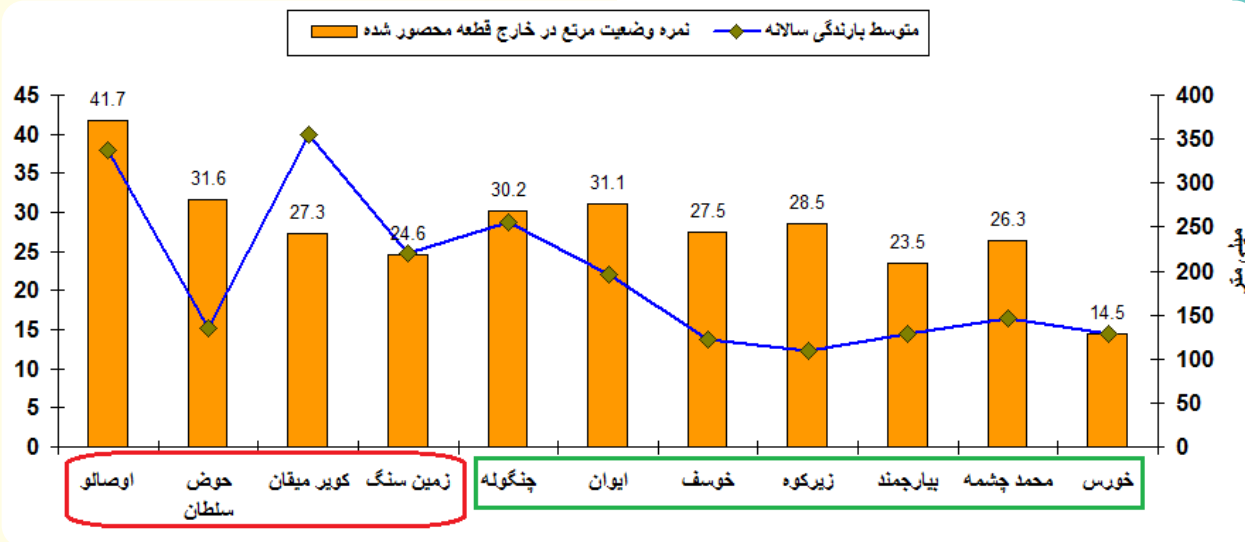
فراوانی سایت‌های اکولوژیک و نمره وضعیت آنها (شکل ۳۱)، بیانگر



شکل ۲۹- میانگین مقدار تولید علوفه رویشگاه‌ها در خارج و داخل قطعات محصورشده، در دوره پنج‌ساله ۱۴۰۰-۱۳۹۶

برای مدیران مراتع این است، آیا قرق رویشگاه‌ها، منجر به احیای طبیعی پوشش‌های گیاهی خواهد شد؟ ضمن اینکه، با استناد به نتایج حاصل از تغییرات پوشش‌های گیاهی در قرق‌های تحقیقاتی لازم است به این سؤال پاسخ داده شود، مدت زمان لازم برای احیای رویشگاه‌ها، در هر یک از اکوسیستم‌های مرتعی، چند سال به طول خواهد کشید؟ از این رو، در مرحله اول طرح «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی»، با هدف پاسخ به سؤالات مطرح‌شده، در رویشگاه‌هایی که دارای قطعه محصورشده بودند، تغییرات مشخصه‌های گیاهی ارزیابی شد.

در این پژوهش، از بین ۱۴ رویشگاه منتخب، تنها پنج رویشگاه، دارای قطعه محصورشده بود. علاوه بر اینکه قطعات یادشده، قرق موقت بوده و دائمی نیستند، طول دوره آماربرداری از پوشش گیاهی نیز در آنها با توجه به سابقه قرق، یکسان نمی‌باشد. بنابراین، حصول نتیجه‌ای برای پاسخ به سؤالات مطرح‌شده، امکان‌پذیر نبود. آنچه مسلم است، بررسی‌ها نشان داد، در رویشگاه‌های شور دارای قطعه محصورشده، معمولاً مقدار درصد پوشش تاجی و تولید علوفه در خارج قطعه محصورشده (قرق)، کمتر از داخل قطعه محصورشده است (شکل ۲۹ و ۳۰). البته در سایت حوض سلطان، مقداری تغییر جزئی مشاهده شد که اختلاف موجود، به رفتار دام‌های چراکننده و رژیم غذایی متفاوت آنها نسبت داده شده است.



شکل ۳۱- مقایسه میانگین نمرات وضعیت مرتع رویشگاه‌ها با میانگین بارندگی سالانه

آن است که بیشتر رویشگاه‌های شور، وضعیت متوسط و ضعیفی دارند. این موضوع نشان می‌دهد، فشار وارد بر رویشگاه‌های شور، بیش از توان آنهاست و بهره‌برداری از آنها، برابر ضوابط علمی و مطابق با مقیاس تولید نیست و ضرورت دارد، با انتخاب روش مرتعداری، نسبت به ارتقای کمی و کیفی و به دنبال آن بهبود وضعیت و گرایش مراتع اقدام کرد. در این شرایط، هم برای حفظ سلامت گیاه و هم سلامت رویشگاه ضروری است، حد بهره‌برداری مجاز، برای همه رویشگاه‌های شور، مشخص و در میزان بهره‌برداری از این مناطق تجدیدنظر شود (معتدی و همکاران، ۱۴۰۰).

در مجموع، بررسی‌ها نشان داد، امتیاز و درجه وضعیت مرتع رویشگاه‌ها، با همدیگر یکسان نیست. ضمن اینکه همبستگی معنی‌داری بین نمره وضعیت مرتع رویشگاه‌ها، با متوسط بارندگی سالانه به تبعیت از اقلیم وجود ندارد. به عبارت دیگر، روند تغییرات میانگین نمره وضعیت مرتع، هم‌سو با تغییرات شاخص خشک‌سالی هواشناسی نبوده است. این شرایط، در شورروی‌های واقعی نظیر سایت‌های اوصالو، حوض سلطان، کویر میقان و زمین‌سنگ (محدوده قرمز رنگ) بیشتر مشهود است. از این رو، به نظر می‌رسد که تغییرات وضعیت مرتع در رویشگاه‌های یادشده بیشتر حاصل شرایط مدیریتی و کمتر متأثر از شرایط اقلیمی است.

#### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج بررسی‌های انجام‌شده، مؤید تغییرات دائمی رویشگاه‌های شور، از لحاظ ترکیب گیاهی، پوشش تاجی و تولید علوفه است. همچنین نشان می‌دهد، میزان و جهت تغییرات، تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی و مدیریتی قرار دارد. بررسی‌های انجام‌شده کمک خواهد کرد تا فاکتورهای موردنیاز پایش رویشگاه‌های شور، روش‌های مناسب اندازه‌گیری مرتع، شاخص‌های تعیین‌کننده وضعیت مرتع، ظرفیت کوتاه‌مدت و بلندمدت چرا و تنوع پوشش گیاهی رویشگاه‌های شور مشخص شوند. ضمن اینکه، با مقایسه ترکیب گیاهی و سهم هر یک از گونه‌ها در ترکیب گیاهی در سال‌های ابتدایی (شروع) و انتهایی دوره آماربرداری، بررسی زوال گونه‌ها امکان‌پذیر است. به‌هرحال، برای نتیجه‌گیری در این خصوص، نیاز به طول دوره آماربرداری طولانی‌تر و انطباق نتایج با شاخص‌های اقلیمی است.

با توجه به مطالعات، این نکته مشخص می‌شود که تغییرات در رویشگاه‌های شور و مرطوب نظیر سایت‌های اوصالو، حوض سلطان، کویر میقان و زمین‌سنگ بسیار متغیر و به‌شدت متأثر از خشک‌سالی‌های هیدرولوژیکی هستند. بنابراین، برای حفظ پایداری چنین رویشگاه‌هایی، رعایت حقایق تالاب‌ها بسیار مهم است. ضمن اینکه، بررسی‌ها نشان داد، تغییرات در رویشگاه‌های شور و خشک نظیر سایت‌های چنگوله، ایلام، خوسف، زیرکوه، بیارجمند، محمدچشمه و خورس، بیشتر متأثر از خشک‌سالی‌های هواشناسی است.

خشک‌سالی پدیده‌ای است واقعی و طبیعی که هر چند سال با شدت

کم یا زیاد در منطقه‌ای محدود یا وسیع اتفاق می‌افتد (Martin et al., 2014). آنچه مهم است، اینکه مدیران، وقوع خشک‌سالی را در برنامه مدیریت خود پیش‌بینی کرده باشند تا به‌گونه‌ای با آن مواجه شوند که نه رویشگاه‌های مرتعی زیاد تخریب شوند و نه ضرر جبران‌ناپذیری را متحمل شوند (Lohmann et al., 2012).

برای مد نظر قرار دادن تغییرپذیری بارندگی در برنامه‌ریزی‌های درازمدت رویشگاه‌های شور، ضروری است در سال‌های خشک، تعداد دام اندکی کمتر و در ترسالی‌ها، اندکی بیشتر از ظرفیت مشخص‌شده، وارد مرتع شوند. در این مورد، معمولاً توصیه می‌شود که در خشک‌سالی‌ها، حدود ۲۵ درصد دام‌ها (که معمولاً به تعداد تولیدمثل هستند) فروخته شوند و در ترسالی‌ها نیز حدود ۲۵ درصد به تعداد دام‌ها اضافه شود که این مقدار نوسان از طریق زادوولد امکان‌پذیر است و کافی است که دامدار درصدی از بره‌ها را نفروشد (معتدی و همکاران، ۱۴۰۰؛ Wilson et al., 1984؛ Richardson, 2004؛ Karen et al., 2006). برای این منظور در سال‌های استثنایی و برای شرایطی که خشک‌سالی بیش از یک سال ادامه داشته باشد توصیه می‌شود که با پیش‌بینی وقوع خشک‌سالی در برنامه‌های مدیریت مرتع، از تخریب مرتع و ضرر دامدار جلوگیری شود. اما، سؤال متداول در چنین شرایطی این است، چطور می‌توان دانست که آیا خشک‌سالی در سال‌های بعد ادامه دارد یا خیر؟

از نظر هیدرولوژیکی، اگر سطح آب مخازن (سدهای کوچک و بزرگ) و سطح آب سفره زیرزمینی در یک منطقه طی سال‌های متمادی کاهش پیدا کند، می‌توان کاهش سطوح آب سطحی و زیرزمینی را به‌عنوان شاخص‌های مهم خشک‌سالی و ادامه آن دانست. از سویی، عقیده بر این است که دوره خشک‌سالی در مراتع، حتی در صورت مشاهده چنین شاخص‌هایی در منطقه، تا زمانی که باران کافی برای تأمین رطوبت خاک عمقی مراتع وجود دارد، در سال‌های بعد ادامه نخواهد داشت. معمولاً بارندگی‌های سنگین، رواناب سطحی را برای ذخیره در مخازن سدها تولید می‌کنند ولی این بارندگی‌ها ممکن است سطوح رطوبت عمقی خاک را افزایش ندهد. در واقع، مقدار رطوبت عمقی پروفیل خاک در میزان رشد گیاهان و تولید مرتع طی دوره‌های خشک، نقش مهمی را ایفا می‌کند. اگر بارندگی در یک دوره طولانی مدت به مقدار کافی در مرتع اتفاق بیفتد و رطوبت خاک را تا ۱۵۰ سانتی‌متر و بیشتر احیا، یا تأمین کند، سایر علائم خشک‌سالی از قبیل کاهش سطوح آب مخازن سدها یا کاهش سطح سفره آب زیرزمینی در منطقه را نمی‌توان به‌عنوان وجود دوره خشک‌سالی در مرتع دانست.

با فرض اینکه احیای رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین اهداف معقول در مدیریت دوره خشک‌سالی یا مدیریت پس از خشک‌سالی باشد، مهم‌ترین کار، احیای پوشش گیاهی (پوشش سطح خاک) است. چون مقدار و نوع پوشش گیاهی، تأثیر بسیار زیادی در میزان ذخیره برگایی (مقدار آب ذخیره شده در تاج پوشش گیاه) و میزان نفوذ آب در داخل لایه‌های فوقانی خاک دارد. به‌عبارت‌دیگر، میزان



شدت خشک‌سالی خاک (Soil Drought)، بستگی به میزان رطوبت و دمای لایه‌های فوقانی خاک رویشگاه دارد که در این رابطه، معمولاً اینگونه مطرح می‌شود که چه مقدار پوشش خاک، کافی است؟ این مقدار، به‌طور معمول، به مشخصات بافت خاک و توپوگرافی منطقه بستگی دارد، اما طبق یک قاعده کلی، حداقل ۵۰ تا ۶۰ درصد مواد آلی پوشش‌دهنده سطح خاک را می‌توان در نظر گرفت. ضمن اینکه مقادیر بهینه علوفه چراننده در مراتع مختلف متفاوت است. به‌عنوان مثال در مراتع بیابانی، مقدار ۱۱۳ کیلوگرم در هکتار، برای علفزار کوتاه از ۱۳۶ تا ۲۲۶ کیلوگرم در هکتار و برای علفزار بلند از ۵۴۴ تا ۶۸۰ کیلوگرم در هکتار توصیه شده است [برای توضیحات بیشتر به آدرس درج‌شده در فهرست منابع، مراجعه شود].

یافتن پاسخ مشخص برای هر یک از سؤالات بالا، مستلزم اندازه‌گیری درازمدت معیارهای پوشش گیاهی و شاخص‌های خاک در زمان‌های مشخص در مکان‌های معرف در مناطق مختلف آب‌وهوایی است. بنابراین، با اندازه‌گیری درازمدت مقادیر معیارهای پوشش گیاهی در مکان‌های معرف اکوسیستم‌های مرتعی و به‌دنبال آن اطلاع از متوسط خوب تولید مناطق مورد مطالعه، می‌توان ظرفیت بلندمدت رویشگاه‌های مرتعی را در مناطق مختلف اکولوژیک محاسبه و از نتایج یادشده در برنامه‌های مدیریتی دام و مرتع و واگذاری مراتع در چهارچوب طرح‌های مرتعداری به بهره‌برداران استفاده کرد.

در این مورد، نتایج حاصل از طرح‌های «ارزیابی مراتع در مناطق مختلف آب‌وهوایی»، «شناخت مناطق اکولوژیک کشور»، «علوفه قابل برداشت مراتع کشور» و «پایش اکوسیستم‌های مرتعی در مناطق مختلف آب‌وهوایی» که توسط مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، انجام شده است و نتایج آن برای مساحت زیادی از کشور ارائه شده، مفید هستند. از نتایج ارائه‌شده در طرح‌های یادشده، می‌توان در امر بیمه مراتع و به‌ویژه برآورد خسارت خشک‌سالی بر مراتع استفاده کرد. هم‌اکنون، صندوق بیمه محصولات کشاورزی مراتعی را تحت پوشش قرار می‌دهد که شایستگی چرا ندارند، یا اینکه از تولید بلندمدت آنها اطلاعی در دست نیست. همچنین لازم است در سیستم بیمه، برنامه حمایت به‌موقع و مناسب از مرتعداران وجود داشته باشد تا در سال وقوع خشک‌سالی نیازی به اتخاذ تصمیم و تدوین مقررات که خود وقت‌گیر و معمولاً پس از بروز خسارت خشک‌سالی مهیا می‌شود، نباشد.

در مجموع، برای اینکه بتوان تغییرات پوشش گیاهی را در همه رکوردهای آب‌وهوایی، رصد و روند آنها را بررسی کرد، لازم است هر ساله از پوشش گیاهی آماربرداری شود. به بیان دیگر، به همان اندازه که برداشت داده‌های هواشناسی در مقیاس‌های روزانه، ماهانه و سالانه مهم است و نباید رکوردی را از دست داد، آماربرداری از پوشش گیاهی نیز در فواصل زمانی مشخص دارای اهمیت است. در این ارتباط، برای مثال، جهت پایش وضعیت مراتع در غرب استرالیا، ۶۳۳ سایت علفزار و ۹۸۹ سایت بوته‌زار در نظر گرفته

شده است که سایت‌های علفزار، هر سه سال یکبار و سایت‌های بوته‌زار، هر شش سال یکبار پایش می‌شوند. در این رابطه، هفتمین ارزیابی سایت‌های علفزار، در سال ۲۰۱۴ و چهارمین ارزیابی سایت‌های بوته‌زار، در سال ۲۰۱۵ تکمیل شد (معمدی، ۱۴۰۱). در این مقاله نیز، نتایج اولین ارزیابی از سایت‌های شوره‌زار، در سال ۱۴۰۱ ارائه شد که لازم است در دوره‌های زمانی مختلف نتایج به‌روز شوند.

### سپاسگزاری

این مقاله، برگرفته از نتایج پروژه ملی «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی» با کد مصوب ۹۶۱۷۳۶-۹۷-۰۹-۰۹ است که با مسئولیت آقایان محمد فیاض و علیرضا افتخاری و حمایت مالی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شده است که لازم است از مساعدت آن مجموعه محترم و زحمات آن بزرگواران سپاسگزاری شود.

### منابع

- ارزانی، ح.، ۱۳۸۸. ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب‌وهوایی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۲۵ صفحه.
- ارزانی، ح.، ۱۴۰۱. وضعیت مراتع ایران. نشریه طبیعت ایران، ۷(۶): ۱۶-۷.
- ارزانی، ح.، فتاحی، م. و اختصاصی، م.، ۱۳۷۸. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دهه گذشته (۷۷-۱۳۶۵). نشریه پژوهش و سازندگی، ۴۴: ۳۵-۳۱.
- اکبرزاده، م.، ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق رود شور. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲(۲): ۱۸۸-۱۶۷.
- بصیری، م. و ایروانی، م.، ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی. مرتع، ۳(۲): ۱۷۰-۱۵۵.
- جلیلی، ع.، ۱۳۹۴. اکولوژی، تکامل و بیوجغرافیایی درمنه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۹۳ صفحه.
- جلیلی، ع.، ۱۳۹۸. مرتع، عنوان ناقص بر مجموعه‌ای از اکوسیستم‌ها. نشریه طبیعت ایران، ۶(۶): ۳-۳.
- جلیلی، ع.، ۱۴۰۰. ضرورت تغییر رویکرد در مدیریت محیط‌های طبیعی کشور، قسمت پنجم: ضرورت تغییر رویکرد در مدیریت مراتع: تدوین طرح‌های مرتعداری با رویکرد اکوسیستمی. نشریه طبیعت ایران، ۶(۲): ۳-۳.
- حاجبی، ع.، اسدی‌پور، ر.، سلطانی‌پور، م.، ا.، مصلحی، م. و خسروی، غ.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی - استان هرمزگان، سایت زمین‌سنگ. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۸۶ صفحه.
- رستم‌پور، م.، ۱۴۰۰ الف. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی - استان خراسان جنوبی، سایت خوسف. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۴ صفحه.
- رستم‌پور، م.، ۱۴۰۰ ب. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی - استان خراسان جنوبی، سایت زیرکوه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۲ صفحه.
- زندئاصفهان، ا.، افتخاری، ع. ر.، امیرجان، م. و قربانیان، د.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی - استان سمنان، سایت محمدچشمه. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۸۹ صفحه.
- شیدایی، گ.، ۱۳۵۵. بررسی گیاهان علوفه‌ای و مراتع در ایران. گزارش فنی

فائو، انتشارات دفتر فنی مرتع، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. عصری، ی.، ۱۳۷۷. پوشش گیاهی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۲۴۴ صفحه.

فراهانی، ع.، گودرزی، غ.ر.، میردادی، ح.ر. و آزدو، ص.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان مرکزی، سایت کویر میقان. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۵ صفحه.

فیاض، م.، بیات، م.، ابرسجی، ق.ع.، ابولقاسمی، م.، اکبرپور، ح.، اعظمی، ا.، باغستانی، م.، حسینی، ن.، حسن‌زاده، م.، حسینی، ح.، خداقلی، م.، دهقانی تفتی، م.ع.، رحمانی، غ.ح.، زارع، ن.، زارع‌کیا، ص.، زارع، م.، زارع، م.ت.، شریفی یزدی، م.، شریفی، ح.، فرم‌پینی فراهانی، ع. و محمدپور، م.، ۱۳۹۷. تعیین میزان علوفه قابل برداشت مراتع، جلد دوم: مراتع منطقه استپی و بیابانی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۲۰۸ صفحه.

فیاض، م.، بیات، م.، آقاجانلو، ف.، اکبرزاده، م.، احسانی، ع.، احمدی، ا.، ثقفی خادم، ف.، حسینی، س.ر.، حسینی، ح.، حبیبیان، ح.، خداحامی، ق.، رشوند، س.، زاهدی، ص.ا.، سندگل، ع.ع.، ساعدی، ک.، سیاه منصور، ر.، شیرمردی، ح.ع.، شوشتری، م.ر.، علی‌اکبرزاده، ا.، فرح‌پور، .، قصریانی، ف.، قلیچ‌نیا، ح.، قائمی، م.ط.، کریمی، ق.، موسوی، س.ا.، میرآخوری، ر.، میرحاجی، ت. و نجیب‌زاده، م.ر.، ۱۳۹۶. تعیین میزان علوفه قابل برداشت مراتع، جلد اول: مراتع نیمه استپی و کوهستان‌های مرتفع ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۲۴۲ صفحه.

کمالی، ن.، خداقلی، م.، بیات، م.، گودرزی، م.، سوری، م.، ناطقی، س.، دادخواهی، ن.، ادنانی، م. و باقری، ح.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی ایران- استان قم، سایت حوض سلطان. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۹۱ صفحه.

محمدپور، م.ا.، عسگری، ش.ا.، نجفی‌فر، ع.، اعظمی، ا. و هاشمی، ع.ع.، ۱۴۰۰الف. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان ایلام، سایت شیرپناه ایوان. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۱ صفحه.

محمدپور، م.ا.، نجفی‌فر، ع.، اعظمی، ا.، عسگری، ش.ا. و رضایی، ج.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان ایلام، سایت چنگوله. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۹۲ صفحه.

مصداتی، م.، ۱۳۹۴. مرتع‌داری در ایران. دانشگاه صنعتی سجاد، مشهد، ۳۲۸ صفحه.

مظفری، م.، ناصری، س.، قربانیان، د. و امیرجان، م.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی استان سمنان، سایت خورس. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۴۹ صفحه.

معتمدی، ج.، ۱۴۰۱. اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی ریشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه. نشریه مرتع و آبخیزداری، ۷۵ (۳): ۴۷۰-۴۴۹.

معتمدی، ج.، جلیلی، ع.، ارزانی، ح. و فیاض، م.، ۱۴۰۱. لزوم پایش بلندمدت پوشش گیاهی و خاک اکوسیستم‌های مرتعی. طبیعت ایران، ۷(۴): ۱۴-۱.

معتمدی، ج.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان آذربایجان غربی، سایت اواصلو. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۶۶ صفحه.

معتمدی، ج.، جلیلی، ع.، فیاض، م.، ارزانی، ح.، خداقلی، م.، سفیدکن، ف. و فرح‌پور، م.، ۱۴۰۰. سیر تکامل تحقیقات مرتع در ایران و نگرش مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به آینده تحقیقات مرتع. طبیعت ایران، ۶(۴): ۱-۱۵.

معتمدی، ج.، ارزانی، ح.، جعفری، م.، فرح‌پور، م. و زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۹۸. ارائه مدل برآورد ظرفیت چرای بلندمدت مراتع. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۶(۱): ۲۵۹-۲۴۱.

میردادی، ح.ر. و زاهدی پور، ح.ا.، ۱۳۸۴. تعیین مدل مناسب تنوع گونه‌ای برای جوامع گیاهی کویر میقان اراک و تأثیر برخی از عوامل اکولوژیک بر آن. نشریه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۱۸ (۳): ۵۶-۶۶.

ناصری، س.، مظفری، م.، امیرجان، م. و صولت، م.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان سمنان، سایت بیارجمند. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۹ صفحه.

[http://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/86950/pdf\\_1312.pdf?sequence](http://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/86950/pdf_1312.pdf?sequence)

Holechek, J.L., Pieper, R.D. and Herbel, C.H., 2004. Range management (principles and practices). Prentice Hall, Englewood Cliff, 524p.

Karen, J.E., Sue, J.M. and W. Richard, J.D., 2006. Karoo Veld: ecology and management. Briza publication, Pretoria, South Africa, 185p.

Lohmann, D., Tietjen, B., Blaum, N., Joubert, D.F. and Jeltsch, F., 2012. Shifting thresholds and changing degradation patterns: climate change effects on the simulated long term response of a semi arid savanna to grazing. *Journal of Applied Ecology*, 49 (4): 814-823.

Martin, R., Müller, B., Linstädter, A. and Frank, K., 2014. How much climate change can pastoral livelihoods tolerate?. *Modeling rangeland use and evaluating risk. Journal of Global Environmental Change*, 24: 183-192.

Mei, Y., Ellis, J.E. and Epstein, H.E., 2004. Regional analysis of climate, primary production and livestock density in Inner Mongolia. *Journal of Environmental Quality*, 33:1675 -1681.

Noor, M., Khan, M. and Nabi, G., 1991. Effect of 6 years livestock exclusion on palatable range vegetation of Banda Shah Kohat. *Pakistan Journal of Forestry*. 1994(3): 126-129.

Richardson, F.D., 2004. Simulation models of rangelands production systems (simple and complex). Ph.D. thesis in applied mathematics, University of Cape Town, South Africa.

Society for Range Management, 1989. A glossary of terms used in range management. Society for Range Management, Denver, Colorado.

Wilson, A.D., Harrington, G.N. and Beals, I.F., 1984. Grazing management, In: Harrington, G.N., Wilson, A. D. and Young, M.D ., (Eds.,) *Management of Australia's Rangelands*, CSIRO.