

## اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی رویشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه

❖ **جواد معتمدی\***: دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، تهران.

### چکیده

دستیابی به اطلاعات پایه و بهنگام از اکوسیستم‌های مرتعی؛ نیازمند اندازه‌گیری مستمر و بلند مدت پوشش گیاهی است. با این هدف، طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۷ در زمان مشخص، از پوشش گیاهی تیپ‌های گیاهی معرف رویشگاه‌های شور دریاچه ارومیه، شامل؛ *Salicornia europaea*، *Atriplex verrucifera*، در سامان عرفی اوصالو، آماربرداری شد. در هر یک از تیپ‌های گیاهی، با در نظر گرفتن ابعاد و فضای بین لکه‌های گیاهی، چهار ترانسکت ۳۰۰ متری با آزمون یکسان، در امتداد گرادیان شوری، با فاصله ۵۰-۲۵ متر از همدیگر، بکار برده شد. در روی هر ترانسکت، تعداد ۱۰ پلات با فاصله ۳۰ متر از همدیگر، مستقر شد. پلات‌گذاری، به‌نحوی انجام گردید که در عین یکسان بودن فواصل پلات‌ها، اصل تصادفی بودن نیز رعایت گردد. لذا نقطه شروع ترانسکت‌های مختلف، یکسان نبود. اندازه واحدهای نمونه‌برداری و ابعاد آنها؛ به‌لحاظ نحوه متفاوت پراکنش پوشش گیاهی تیپ‌های گیاهی، یکسان در نظر گرفته نشد. اندازه پلات برای تیپ‌های گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Halocnemum strobilaceum*، *Salicornia europaea*، *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides*، *Aeluropus lagopoides*-*Salicornia europaea* و *Atriplex verrucifera* به‌ترتیب: ۰/۵، ۰/۲، ۰/۵، ۰/۱۲۵ و ۲ متر مربع در نظر گرفته شد. میانگین تولید علوفه رویشگاه مورد پژوهش، طی سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به‌ترتیب: ۴۵۶/۶، ۴۰۴/۶، ۴۷۸/۶ و ۳۳۸/۲ کیلوگرم در هکتار و میانگین درصد پوشش تاجی، ۴۸/۴، ۵۴/۶، ۵۸/۸ و ۴۱/۰ درصد بود. در طی این مدت، میانگین بارندگی سالانه، روند نزولی داشت و در مقایسه با میانگین دراز مدت (۳۴۶/۹ میلی‌متر)، در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۷، به‌ترتیب؛ ترسالی شدید؛ ترسالی متوسط؛ سال نرمال از نظر بارندگی و خشکسالی متوسط، در منطقه حاکم بود. در مجموع، رابطه مستقیمی بین مقدار تولید با بارندگی منطقه و وضعیت خشکسالی هواشناسی، مشاهده نشد. فلذا، به نظر می‌رسد که رفتار اکولوژیکی در چنین رویشگاه‌هایی، مشابه با اکوسیستم‌های ماندابی باشد و به‌تبعیت از این رفتار، انتظار می‌رود که مقدار عملکرد اکوسیستم، بیشتر تحت تأثیر آب سطح‌الارضی و مقدار سیلاب‌های ورودی به دریاچه باشد. میانگین امتیاز وضعیت مرتع تیپ‌های گیاهی؛ در مجموع سال‌ها، با همدیگر، متفاوت بود ولی بین امتیاز کسب شده در سال‌های مختلف، علیرغم تغییر ۱۵ درصدی نمره میانگین‌ها، تفاوت معنی‌داری، مشاهده نشد. میانگین امتیاز تیپ‌های گیاهی در مجموع سال‌ها، ۳۸/۷، ۳۵/۱، ۴۶/۵، ۴۹/۰ و ۳۹/۳ بود که بیشترین مقدار مربوط به تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* و کمترین مقدار، مرتبط با تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* می‌باشد. میانگین امتیاز عامل‌های تعیین وضعیت مرتع نیز در هر یک از سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به‌ترتیب: ۳۹/۳، ۴۳/۰، ۴۵/۸ و ۳۸/۷ می‌باشد. بدین ترتیب، برای شناخت صحیح تغییرات وضعیت مرتع، نیاز به اطلاعات دوره‌های زمانی معین (مثلاً هر پنج سال یکبار) است.

**کلید واژگان:** ارزیابی مستمر، اندازه‌گیری مرتع، پایش مراتع، اکوسیستم‌های مرتعی، تغییرات پوشش گیاهی.

## ۱. مقدمه

بخش عمده‌ای از مراتع کشور، تحت سیطره اقلیم‌های بیابانی، خشک و نیمه خشک قرار دارد و با تجربه تغییر اقلیم، گرم شدن کره زمین و از همه مهم‌تر، ظهور پدیده خشکسالی مستمر؛ در معرض تغییرات اساسی است. کاهش تولید، پائین آمدن حالت ارتجاعی و ظرفیت بازسازی، انقراض گونه‌ها و جابجایی مرز جوامع گیاهی؛ از جمله این تغییرات هستند. در چنین شرایطی؛ بهره‌برداری از این اکوسیستم‌ها از طریق چرای دام، تغییر کاربری، توسعه بهره‌برداری از معادن و تاثیرگذاری سایر برنامه‌های عمرانی و توسعه‌ای، به دلیل کم توجهی به مسائل محیط‌زیستی، زمینه تخریب و زوال کامل این رویشگاه‌ها را فراهم می‌کند و بستر مناسب برای بیابان‌زایی و تولید ریزگردها، به وجود می‌آید [۲۴]. بنابراین، لازم است قدم‌های جدی توسط ارگان‌های مرتبط، در راستای حفظ و احیای این اکوسیستم‌های ارزشمند و حیاتی، با بهره‌گیری از همه ظرفیت‌های کارشناسی و علمی و امکانات کشور، برداشته شود. اولین گام در این خصوص، شناخت وضعیت موجود و بهنگام نمودن اطلاع پایه مراتع می‌باشد [۳۴]. دستیابی به اطلاعات پایه و بهنگام از مراتع؛ نیازمند اندازه‌گیری مستمر و بلند مدت آنها و به عبارت دیگر، پایش آنها در یک دوره چندین ساله است. چنین داده‌هایی برای برنامه‌ریزان کلان کشوری و نیز برای بهره‌برداران از مراتع، اهمیت فوق‌العاده دارد و از طرف دیگر، زمینه را برای بکارگیری فناوری‌های ارزیابی نظیر؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجش از دور و مدل‌سازی اکوسیستم‌ها، فراهم می‌کند. اینگونه اطلاعات، برای برنامه‌ریزی در اکوسیستم‌های مرتعی، کاربرد گسترده‌ای دارد که با توجه به تغییرات وضعیت مراتع در طول زمان، باید این تغییرات، مشخص و گرایش تغییرات در وضعیت مرتع، تعیین شود. اگر چه، تاکنون روش‌های زیادی برای ارزیابی مرتع، در دنیا معرفی شده است ولی کاربرد این روش‌ها، دارای محدودیت است و هر کشور باید با توجه به شرایط اکولوژیک و اقتصادی اجتماعی،

دستورالعمل مجزایی جهت ارزیابی مراتع داشته باشد [۴]. جهت ارائه دستورالعمل مذکور، نیاز به اطلاعات پایه جامعی می‌باشد که ضرورت دارد در گام اول، اطلاعات مذکور در چارچوب طرح‌های کلان ملی، جمع‌آوری گردد. اولین پژوهشی که در زمینه ارزیابی مراتع، به طور کامل و جامع در ایران صورت گرفت؛ طرح "ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی ایران" می‌باشد. نتایج مطالعات حاصل از این طرح، موید تغییرات دائمی مراتع از لحاظ ترکیب گیاهی، درصد تاج پوشش گیاهی و مقدار تولید علوفه می‌باشد که میزان و جهت تغییرات، تحت تاثیر عوامل اکولوژیکی و مدیریتی، قرار دارد. در طرح مذکور، بیش از ۱۸۰ سایت، مورد ارزیابی قرار گرفت که گزارش‌های آن برای استان‌های مختلف کشور، به چاپ رسیده است و برخی از نتایج آن نیز در مقالات مختلف، ارائه و بحث شده است [۳]. در این رابطه، 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، اکنون هر شش سال یکبار، پایش می‌شوند. البته تا پایان سال ۲۰۱۵، هر پنج سال یکبار پایش می‌شدند، اما فرکانس برای همسویی بهتر با نظارت علفزار، تغییر یافت. در این راستا، هفتمین ارزیابی سایت‌های علفزار، در سال ۲۰۱۴ و چهارمین ارزیابی سایت‌های بوته‌زار، در سال ۲۰۱۵ تکمیل شد [۱۴].

در مجموع؛ به لحاظ تنوع و وسعت زیاد مراتع و تغییرات دائمی اجزا اکوسیستم‌های مرتعی؛ لزوم ارزیابی روند و دلیل تغییرات، احساس می‌شود که برای تحقق آن، نیازمند طراحی یک سیستم پایش ملی است. سیستمی که در آن؛ سیاست ارزیابی، در هر منطقه آب و هوایی و اکوسیستم کلان مرتعی، تبیین شده باشد و در خصوص فاکتورهای مورد اندازه‌گیری و روش‌های اندازه‌گیری مرتع، تفاهم حاصل شود و در آن، امکان بکارگیری فنون جدید در سطح وسیع، دیده شده باشد. آنچه مسلم است، به لحاظ اهمیت ارزیابی مستمر؛ لازم است، داده‌ها از مکان

گیاهی شوره‌زارهای حاشیه دریاچه ارومیه [۸]؛ محدوده‌هایی از اراضی که بتوان در آن گونه‌های شاخص رویشگاه‌های شور را مشاهده نمود و از نظر خاک و واحد اراضی نیز، معرف سطح وسیعی از رویشگاه‌های شور باشند؛ در نظر گرفته شد. سپس با پیمایش میدانی، نقشه پوشش گیاهی منطقه (شکل ۱)، با بهنگام‌سازی نقشه طرح شناخت مناطق اکولوژیک، تهیه شد. در این ارتباط، اراضی شور واقع در سامان عرفی اوصالو، برای انجام پژوهش، انتخاب شد.

رویشگاه مورد بررسی، با موقعیت جغرافیایی  $33^{\circ}28' 42''$  و  $45^{\circ}15' 22/08''$  تا  $35^{\circ}18' 78''$  و  $37^{\circ}$  و  $34/36' 17' 45''$ ، در ارتفاع ۱۲۶۸ متری از سطح دریا، پراکنش دارد. متوسط بلند مدت بارندگی و دمای سالانه، به ترتیب  $346/9$  میلی‌متر و  $11/6$  درجه سانتی‌گراد است که بر مبنای تقسیمات آب و هوایی ایران بر اساس میزان بارندگی سالانه [۳۴]؛ جزو مناطق نیمه استپی، طبقه‌بندی می‌شوند. اراضی منطقه، پست و شور و بافت خاک لومی رسی است. خاک منطقه، دارای هدایت الکتریکی (شوری) حدود  $28/7$  تا  $62/9$  دسی‌زیمنس است که بر اساس طبقه‌بندی فائو، در دسته خاک‌هایی با شوری زیاد، قرار می‌گیرد [۸، ۳۵].

پراکنش پوشش گیاهی در رویشگاه مذکور، به صورت نوارهای متحدالمرکز در امتداد گرادیان شوری می‌باشد. به گونه‌ای که در فاصله مشخصی از بستر دریاچه، به واسطه شوری زیاد، تقریباً هیچ گونه گیاهی، پراکنش ندارد و بعد از آن، گونه *Salicornia europaea*، به صورت لکه‌هایی با طول زیاد و عرض کم، پراکنش دارند. با فاصله از مرکز شوری، در دومین نوار، گونه *Halocnemum strobilaceum* به صورت پراکنده یا لکه‌ای پراکنش دارد. در نوار بعدی، گونه *Salicornia europaea* به همراه گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* پراکنش دارد. در نوار چهارم، سطح رویشگاه، به صورت یکپارچه، از گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* پوشیده شده است. در نوار پنجم

مشابه و در زمان مشابه و با روش مشابه، جمع‌آوری گردد و در هر اندازه‌گیری نیز فاکتورهای مشابه، مورد ارزیابی قرار گیرند. لذا، مطالعه تغییرات مراتع از جهت عوامل مذکور و شناخت عامل تغییرات آن، کمک موثری در جهت تدوین برنامه مدیریت اصولی و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم‌های مرتعی، فراهم خواهد ساخت. در چنین شرایطی است که می‌توان از نتایج حاصل، یک بانک اطلاعات ملی مراتع، برای مدل‌سازی اکوسیستم‌ها و پیش‌بینی تغییرات اقلیمی و تشخیص سهم نوسانات آب و هوایی و مدیریت از همدیگر، در اختیار داشت و بر اساس آن، دستورالعمل‌هایی را برای برون‌رفت از وضعیت فعلی مراتع ارائه نمود. ضمن اینکه، می‌توان در مقیاس محلی، منطقه‌ای، ناحیه‌ای و قطب‌های اکولوژیک؛ گزارش‌های لازم را برای بخش‌های اجرایی، تحقیقاتی و اطلاع‌رسانی به مردم، ارائه کرد.

با همین منظور و با هدف تامین اطلاعات لازم و درازمدت جهت برنامه‌ریزی اصولی و در نتیجه جلوگیری از تخریب مراتع و حفظ آب و خاک؛ طرح پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب و هوایی، از سال ۱۳۹۶، در دستور کار بخش تحقیقات مرتع موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور قرار گرفت که پژوهش حاضر، مرتبط با پایش رویشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه می‌باشد. به نظر می‌رسد با توجه به شرایط شکننده رویشگاه‌های شور حاشیه دریاچه ارومیه، پژوهش حاضر بتواند اطلاعات خوبی در زمینه مشخص ساختن مدیریت متناسب با توان اکوسیستم، در دسترس قرار دهد.

## ۲. مواد و روش‌ها

### ۲.۱. معرفی رویشگاه مورد پژوهش

برای انتخاب مکان پژوهش، ابتدا با بررسی نقشه پوشش گیاهی طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، مرتبط با شیت ۱:۲۵۰۰۰۰ ارومیه- نازلو و نقشه پوشش

مقیاس مطالعات اجرایی (۱:۲۵۰۰۰)، در رویشگاه مورد پژوهش (سامان عرفی اوصالو) پراکنش دارند. رویشگاه مورد پژوهش، معمولاً از اوایل اردیبهشت ماه تا اواخر مهر ماه، مورد چرای گله‌های گاو بومی و هلشتاین و گاومیش‌ها قرار می‌گیرد که در این ارتباط، بیشترین ارزش رجحانی، مربوط به گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* می‌باشد. ارزش رجحانی گونه‌های *Atriplex verrucifera* و *Salicornia europaea* در درجه دوم اهمیت قرار دارد و گونه *Halocnemum strobilaceum* از ارزش رجحانی، کمتری نسبت به دیگر گونه‌ها، برخوردار است.



شکل ۲. پراکنش گونه *Salicornia europaea* در اولین نوار شوری

و در ابتدای گرادیان شوری، گونه *Atriplex verrucifera* قابل مشاهده است که در اراضی هم‌مرز این تیپ گیاهی با خاک‌های شیرین زراعی، گونه خارشتر (*Alhagi pesudalhari*) در سطح وسیعی از منطقه، در اراضی شور تخریب شده، پراکنش دارند و بعضاً به داخل اراضی زراعی نیز گسترش پیدا کرده‌اند [۳۵] (شکل‌های ۱۱ الی ۱۶). در مجموع، بر مبنای نمود ظاهری و با در نظر گرفتن یک یا دو گونه غالب، پنج تیپ گیاهی شامل: *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia europaea*, *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides*-*Aeluropus littoralis*-*Salicornia europaea* در *Atriplex verrucifera* و *Aeluropus lagopoides*



شکل ۱. در نزدیک کانون شوری (دریاچه)، هیچ گونه گیاهی، پراکنش ندارد.



شکل ۴. پراکنش گونه *Salicornia europaea* به همراه گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* در سومین نوار شوری



شکل ۳. پراکنش گونه *Halocnemum strobilaceum* در دومین نوار شوری



شکل ۶. پراکنش گونه *Atriplex verrucifera* در نوار پنجم شوری



شکل ۵. پراکنش یکپارچه گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* در نوار چهارم شوری

## ۲.۲. روش پژوهش

### ۲.۲.۱. پیاده کردن شبکه نمونه بردای

پس از تهیه نقشه پوشش گیاهی و مشخص نمودن پراکنش پوشش گیاهی در امتداد شوری؛ در هر یک از تیپ‌های گیاهی که به لحاظ سنخیت پراکنش پوشش گیاهی در رویشگاه‌های شور، معمولاً شامل تنها یک گونه غالب می‌باشند و عمدتاً پراکنش آنها به صورت لکه‌ای و فضای بین لکه‌ای است؛ یک توده معرف که از نظر پراکنش لکه‌ها و فضای بین لکه‌ای، نماینده مطمئنی از تیپ گیاهی باشد، انتخاب گردید. سپس به منظور اندازه‌گیری‌های مستمر پوشش گیاهی؛ در هر یک از توده‌های معرف، شبکه نمونه برداری به روش تصادفی-سیستماتیک، مستقر و پوشش گیاهی در داخل پلات‌های مستقر در امتداد ترانسکت‌ها، در زمان مشخصی از فصل رویش سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰، اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری‌ها، هر ساله در هفته آخر تیرماه که آب سطح الارضی، فروکش کرده و امکان تردد وجود دارد، انجام شد. در این ارتباط، با استناد به مطالعات قبلی صورت گرفته در رویشگاه‌های شور و به‌ویژه مطالعات انجام شده در رویشگاه‌های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه [۸]؛ در هر توده معرف و در امتداد گرادیان شوری، با در نظر گرفتن طول لکه‌های گیاهی و فضای بین لکه‌ای، چهار ترانسکت

۳۰۰ متری با آزمون یکسان در امتداد گرادیان شوری، با فاصله ۲۵ الی ۵۰ متر از همدیگر، بکار برده شد. در روی هر یک از ترانسکت‌ها، تعداد ۱۰ پلات با فاصله ۳۰ متر از همدیگر و در مجموع ۴۰ پلات، مستقر شد. پلات‌گذاری در هر ترانسکت، به نحوی انجام گردید که در عین یکسان بودن فواصل پلات‌ها، اصل تصادفی بودن نیز رعایت گردد. لذا نقطه شروع ترانسکت‌های مختلف، یکسان نبود. اندازه واحدهای نمونه‌برداری (پلات‌ها) و ابعاد آنها نیز با توجه به حداقل سطح اشاره شده در مطالعات قلبی انجام شده در رویشگاه‌های شور [۸، ۳۱] و با توجه به نحوه پراکنش پوشش گیاهی و بزرگترین سطح تاج پوشش گونه‌های گیاهی، در نظر گرفته شد. در این خصوص، اندازه پلات برای تیپ گیاهی *Salicornia europaea*، نیم متر مربع (۱ × ۰/۵ متر)؛ برای تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* در رویشگاه مذکور، دو متر مربع (۲ × ۱ متر)؛ برای تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides*-*Salicornia europaea*، نیم متر مربع (۱ × ۰/۵ متر)؛ برای تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides*، ۰/۲۵ متر مربع (۰/۵ × ۰/۵ متر) و برای تیپ گیاهی *Atriplex verrucifera* دو متر مربع (۲ × ۱ متر) در نظر گرفته شد.

## ۲.۲.۲. اندازه‌گیری ویژگی‌های گیاهی

### الف- اندازه‌گیری درصد پوشش تاجی

برای این منظور، در هر یک از پلات‌ها، درصد پوشش تاجی گونه‌ها و تعداد پایه‌های آنها ثبت شد. درصد پوشش تاجی هر یک از گونه‌ها، از طریق تخمین نظری و تعداد پایه، از طریق شمارش، مشخص گردید [۸، ۳۰]. همزمان، در هر یک از پلات‌ها؛ درصد لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه نیز ثبت گردید. از مجموع داده‌های برداشت شده، سهم هر یک از گونه‌ها، در ترکیب گیاهی رویشگاه، مشخص گردید.

### ب- اندازه‌گیری تولید علوفه

تولید علوفه، در قالب روش نمونه‌گیری مضاعف با استفاده از داده‌های پوشش، تعیین شد. در این ارتباط، هر ساله، ابتدا تولید در یک چهارم پلات‌ها (۱۰ عدد پلات از ترانسکت مشخص در هر سال)، با استفاده از روش قطع و توزین، اندازه‌گیری و سپس برای تعیین مقدار تولید کل (همه پلات‌ها)، از رابطه رگرسیونی موجود بین پوشش تاجی، به‌عنوان متغیر مستقل و تولید گونه‌ها به‌عنوان متغیر وابسته، استفاده شد [۴]. مبنای محاسبات رگرسیونی، داشتن حداقل پنج پلات بود که تولید گونه در آن اندازه‌گیری شده باشد [۳]. چنانچه این تعداد پلات، حاصل نشد؛ پلات‌های واقع در دیگر ترانسکت‌ها، برای این منظور، در نظر گرفته شد. در نهایت، تولید هر گونه بر اساس معادلات بدست آمده، محاسبه شد که از مجموع تولید گونه‌ها، تولید کل رویشگاه، بر حسب کیلوگرم در هکتار در سال، برآورد گردید.

### ج- ارزیابی وضعیت مرتع

اگر چه در سال‌های اخیر، کاربرد روش‌های رایج تعیین وضعیت مرتع (و به تفسیر دیگر، سلامت مرتع) که مبتنی بر تئوری تک اوجی و مدل توالی Clements (۱۹۱۶) [۱۳] می‌باشد؛ در مناطق خشک، رد شده است و به‌جای آن، بر ارثه روش‌های مبتنی بر تئوری‌های جدید توالی که اکثراً بر اساس الگوهای تئوری نامتوازن [تئوری اکولوژی

غیرتعادلی] Westoby و همکاران (۱۹۸۹) طراحی شده‌اند، تاکید می‌شود؛ اما به‌لحاظ اینکه، یکی از اهداف پایش اکوسیستم‌های مرتعی، ارزیابی نسخه‌های رایج تعیین وضعیت مرتع در اکوسیستم‌های مرتعی و پاسخ به این سؤال هست که کدام تئوری‌های اکولوژیکی (مدل توالی یا مدل‌های حال و انتقال) برای ارزیابی وضعیت مرتع اکوسیستم‌های مختلف، کارآمد می‌باشد؛ از اینرو، در این پژوهش، برای اندازه‌گیری وضعیت مرتع، از دستورالعمل روش چهار فاکتوری (شیدایی، ۱۳۵۵ به نقل از گودوین، ۱۳۴۸ [۳۹]؛ تعدیل شده توسط ارزانی، ۱۳۸۸ [۳])، استفاده شد تا ضمن مشخص شدن توانایی آن در ارزیابی صحیح وضعیت مرتع رویشگاه‌های شور؛ به نقاط قوت و ضعف آن نیز پی برده شود.

### د- ارزیابی گرایش مرتع (جهت تغییرات وضعیت مرتع)

نظر به اینکه به‌هنگام پایش اکوسیستم‌های مرتعی، داده‌های چند دوره زمانی وضعیت مرتع، در دسترس است؛ از اینرو در هر یک از تیپ‌های گیاهی، با مقایسه درجات وضعیت مرتع طی سال‌های مختلف؛ گرایش مرتع مشخص گردید [۳] و از بررسی ارتباط میانگین نمره وضعیت مرتع با متوسط بارندگی سالانه، برای تفکیک تاثیرات اقلیمی و مدیریت (چرا) استفاده شد. در این خصوص، جهت تعیین گرایش هر یک از تیپ‌های گیاهی، در سال اول پژوهش؛ از روش امتیازدهی به خصوصیات مرتع، استفاده شد و به مشخصه‌ها و علائم قهقار در پوشش گیاهی و خاک، امتیاز داده شد [۳۰].

### ه- تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها، از طریق آزمون کولموگراف-اسمیرنوف و همگن بودن واریانس‌ها، از طریق آزمون لون، بررسی شد. برای مقایسه مقادیر ویژگی‌های تیپ‌های گیاهی و بررسی تغییرات آنها در سال‌های مختلف، از تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون دانکن استفاده گردید. محاسبات آماری از طریق نرم‌افزار SPSS<sup>18</sup> و Excel<sup>2013</sup> انجام شد.

## ۳. نتایج

## ۳.۱. اطلاعات پوشش گیاهی

مقادیر مرتبط با درصد پوشش تاجی، درصد سنگ و سنگریزه، درصد لاشبرگ و درصد خاک لخت و همچنین مقدار تولید هر یک از تیپ‌های گیاهی، در جدول ۱ ارائه شده است که به‌طور متوسط، درصد پوشش تاجی، درصد سنگ و سنگریزه، درصد لاشبرگ و درصد خاک لخت رویشگاه مورد پژوهش، به‌ترتیب؛ ۵۱، ۰، ۱۱ و ۳۹ است. نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه میانگین ویژگی‌های تیپ‌های گیاهی، نشان داد که درصد پوشش تاجی، درصد لاشبرگ، درصد خاک لخت و مقدار تولید تیپ‌های

گیاهی، با همدیگر تفاوت معنی‌داری دارند (جدول ۲). در این ارتباط، میانگین درصد پوشش تاجی و مقدار تولید هر یک از تیپ‌های گیاهی، در شکل‌های ۷ و ۸، ارائه شده است. بیشترین درصد پوشش تاجی (۹۱/۳ درصد)، مرتبط با تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* و کمترین درصد (۲۵/۳ درصد)، متعلق به تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* است. همچنین، بیشترین مقدار تولید (۷۷۸/۸ کیلوگرم در هکتار)، مربوط به تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* و کمترین مقدار (۲۲۶/۳ کیلوگرم در هکتار)، مرتبط با تیپ گیاهی *Salicornia europaea* می‌باشد.

جدول ۱. ویژگی‌های تیپ‌های گیاهی سامان عرفی اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه

تیپ گیاهی	سال مطالعه	درصد پوشش تاجی	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	درصد خاک لخت	تولید (کیلوگرم در هکتار)
<i>Salicornia europaea</i>	اول (۱۳۹۷)	۲۵	۰	۱۵	۶۰	۱۹۵
	دوم (۱۳۹۸)	۳۵	۰	۱۲	۵۳	۲۶۵
	سوم (۱۳۹۹)	۳۵	۰	۱۳	۵۲	۲۷۰
	چهارم (۱۴۰۰)	۲۱	۰	۱۴	۶۶	۱۷۵
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	اول (۱۳۹۷)	۱۷	۰	۱۰	۷۳	۱۸۰
	دوم (۱۳۹۸)	۲۸	۰	۱۰	۶۲	۲۸۹
	سوم (۱۳۹۹)	۴۰	۰	۱۰	۵۰	۳۲۰
	چهارم (۱۴۰۰)	۱۶	۰	۱۳	۷۱	۱۵۸
<i>Aeluropus littoralis</i> - <i>Aeluropus lagopoides</i> - <i>Salicornia europaea</i>	اول (۱۳۹۷)	۷۵	۰	۱۷	۸	۶۳۰
	دوم (۱۳۹۸)	۷۵	۰	۱۶	۱۰	۶۳۸
	سوم (۱۳۹۹)	۸۰	۰	۱۵	۵	۶۴۵
	چهارم (۱۴۰۰)	۶۳	۰	۱۳	۲۴	۵۰۱
<i>Aeluropus littoralis</i> - <i>Aeluropus lagopoides</i>	اول (۱۳۹۷)	۹۵	۰	۳	۳	۸۰۰
	دوم (۱۳۹۸)	۹۵	۰	۴	۱	۸۰۶
	سوم (۱۳۹۹)	۹۵	۰	۴	۱	۸۱۸
	چهارم (۱۴۰۰)	۸۰	۰	۳	۱۷	۶۹۱
<i>Atriplex verrucifera</i>	اول (۱۳۹۷)	۳۰	۰	۱۱	۶۰	۲۱۸
	دوم (۱۳۹۸)	۴۰	۰	۱۱	۴۹	۲۸۵
	سوم (۱۳۹۹)	۴۵	۰	۱۳	۴۲	۳۴۰
	چهارم (۱۴۰۰)	۲۴	۰	۱۱	۶۶	۱۶۶

جدول ۲. تجزیه واریانس میانگین ویژگی‌های تیپ‌های گیاهی سامان عرفی اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه

درصد پوشش تاجی			درصد لاشبرگ			درجه آزادی	منبع تغییرات
Sig	مقدار F	میانگین مربعات	Sig	مقدار F	میانگین مربعات		
۰/۰۰۰	۴۹/۴۸۵**	۸۰/۸۲۵	۰/۰۰۰	۴۶/۹۲۷**	۳۵۲۵/۸۰۰	۳	سال
-	-	۱/۶۳۳	-	-	۷۵/۱۳۳	۱۶	خطا
-	-	-	-	-	-	۱۹	کل

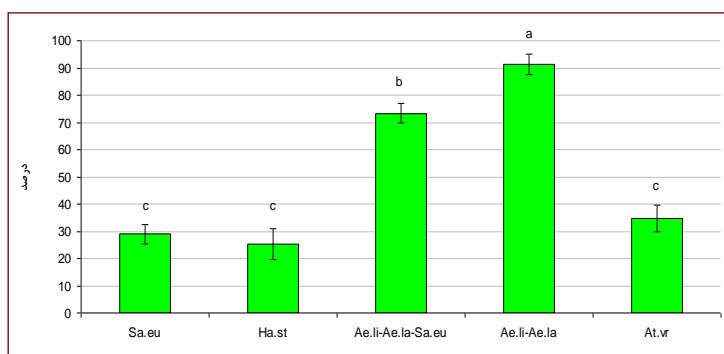
  

درصد خاک لخت			مقدار تولید			درجه آزادی	منبع تغییرات
Sig	مقدار F	میانگین مربعات	Sig	مقدار F	میانگین مربعات		
۰/۰۰۰	۵۷/۶۷۷**	۲۶۱۶۳۲/۲۵۰	۰/۰۰۰	۳۸/۴۴۱**	۳۰۷۳/۳۲۵	۳	سال
-	-	۴۵۴۶/۱۳۳	-	-	۷۹/۹۵۰	۱۶	خطا
-	-	-	-	-	-	۱۹	کل

\*\* تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد

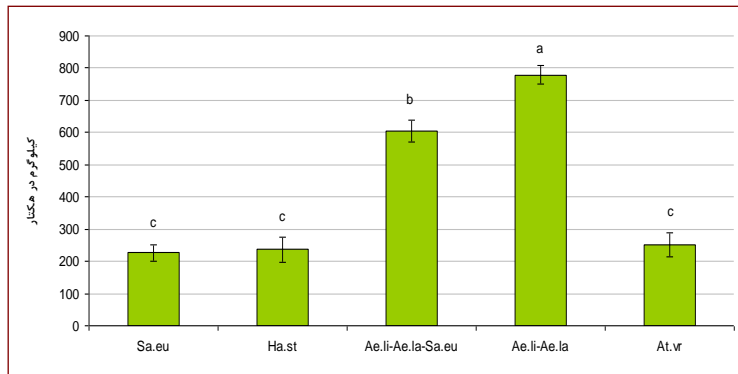
درصد خاک لخت و مقدار تولید رویشگاه در سال‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری با همدیگر ندارند (جدول ۳). در این ارتباط، میانگین درصد پوشش تاجی و مقدار تولید هر یک از سال‌های مختلف، در شکل‌های ۱۰ و ۱۱، ارائه شده است. بیشترین درصد پوشش تاجی (۵۹/۰) درصد، مرتبط با فصل رویش سال ۱۳۹۹ و کمترین درصد (۴۰/۸ درصد)، متعلق به فصل رویش سال ۱۴۰۰ است. همچنین، بیشترین مقدار تولید (۴۷۸/۶ کیلوگرم در هکتار)، مربوط به فصل رویش سال ۱۳۹۹ و کمترین مقدار (۳۳۸/۲ کیلوگرم در هکتار)، مرتبط با فصل رویش سال ۱۴۰۰ می‌باشد.

بیشترین درصد لاشبرگ (۱۵/۳ درصد)، مرتبط با تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* و کمترین درصد (۳/۵ درصد)، متعلق به تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* است. ضمن اینکه، بیشترین درصد خاک لخت (۶۴/۰ درصد) مربوط به تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* و کمترین درصد (۵/۵ درصد) مرتبط با تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*-*Aeluropus lagopoides* است (شکل ۹). نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه میانگین ویژگی‌های مذکور؛ نشان داد که درصد پوشش تاجی، درصد لاشبرگ،

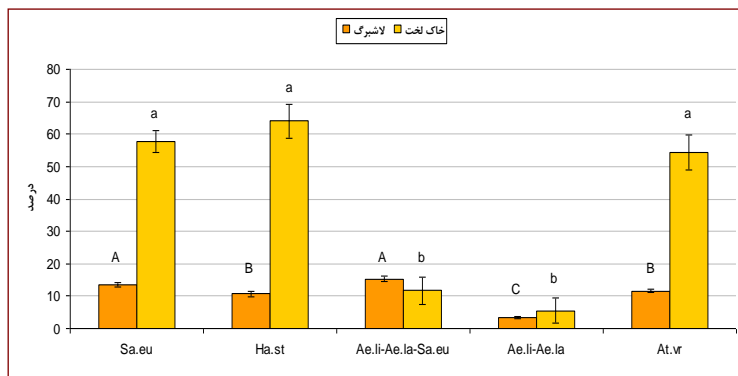


شکل ۷. میانگین درصد پوشش تاجی تیپ‌های گیاهی سامان عرفی اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه  
حروف a، b و ... بیانگر اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌ها، در سطح احتمال ۹۹ درصد است.





شکل ۸. میانگین مقدار تولید تیپ‌های گیاهی سامان عرفی اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه  
حروف a, b و... بیانگر اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌ها، در سطح احتمال ۹۹ درصد است.



شکل ۹. میانگین درصد لاشبرگ و خاک لخت تیپ‌های گیاهی سامان عرفی اوصالو، حاشیه غربی دریاچه ارومیه  
حروف a, b, A, B و... بیانگر اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌ها، در سطح احتمال ۹۹ درصد است.

جدول ۳. تجزیه واریانس میانگین ویژگی‌های رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو، در سال‌های مختلف

درصد لاشبرگ			درصد پوشش تاجی			درجه آزادی	منبع تغییرات
Sig	مقدار F	میانگین مربعات	Sig	مقدار F	میانگین مربعات		
۰/۹۹۷	۰/۰۱۵	۰/۳۳۳	۰/۷۹۰	۰/۳۵۰	۳۱۲/۳۳۳	۳	سال
-	-	۲۱/۶۷۵	-	-	۸۹۳/۳۲۵	۱۶	خطا
-	-	-	-	-	-	۱۹	کل

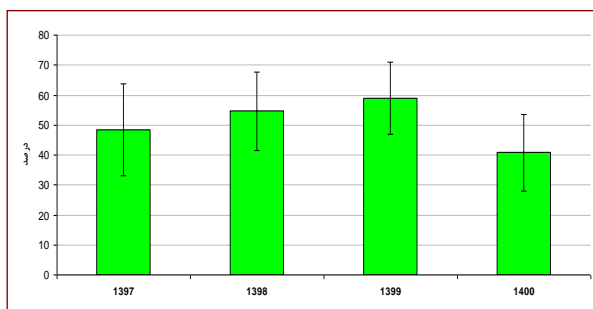
  

مقدار تولید			درصد خاک لخت			درجه آزادی	منبع تغییرات
Sig	مقدار F	میانگین مربعات	Sig	مقدار F	میانگین مربعات		
۰/۸۲۸	۰/۲۹۵	۱۹۵۰۱/۵۳۳	۰/۷۴۳	۰/۴۱۷	۳۲۶/۳۱۷	۳	سال
-	-	۶۶۰۰۴/۱۵۰	-	-	۷۸۲/۱۰۰	۱۶	خطا
-	-	-	-	-	-	۱۹	کل

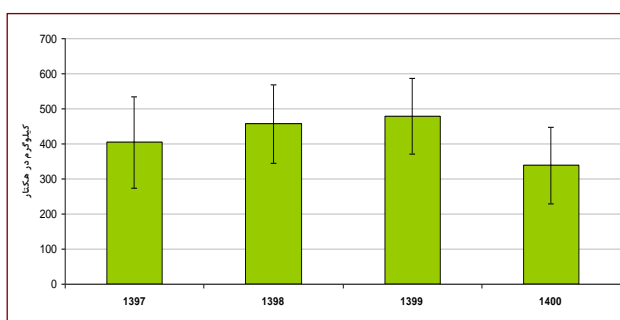
\*\* تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد

بیشترین درصد خاک لخت (۴۸/۸ درصد) مربوط به فصل رویش سال ۱۴۰۰ و کمترین درصد (۳۰/۰ درصد) مرتبط با فصل رویش ۱۳۹۹ است (شکل ۱۲).

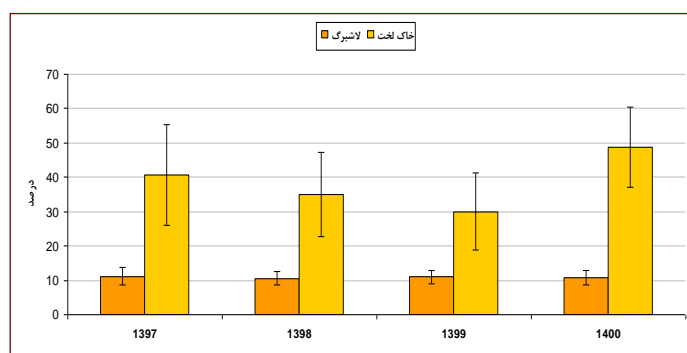
بیشترین درصد لاشبرگ (۱۱/۸ درصد)، مرتبط با فصل رویش سال ۱۴۰۰ و کمترین درصد (۱۰/۶ درصد)، متعلق به فصل رویش سال ۱۳۹۸ است. ضمن اینکه،



شکل ۱۰. میانگین درصد پوشش تاجی رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو، در سال‌های مختلف



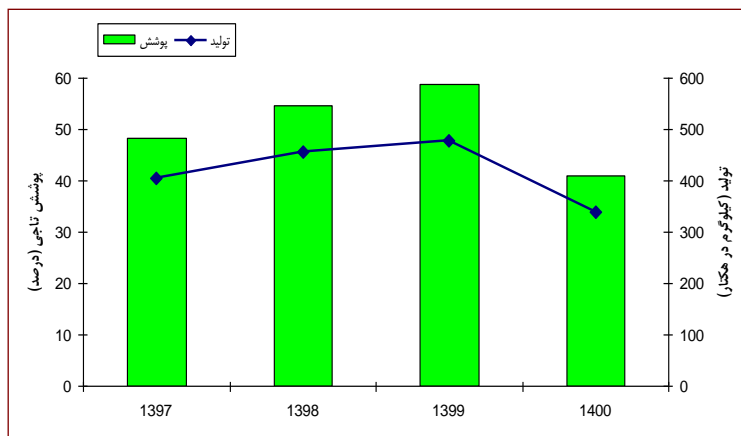
شکل ۱۱. میانگین مقدار تولید رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو، در سال‌های مختلف



شکل ۱۲. میانگین درصد لاشبرگ و خاک لخت رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو، در سال‌های مختلف

۴۰۴/۶، ۴۵۶/۶، ۴۷۸/۶ و ۳۳۸/۲ کیلوگرم علوفه خشک در هکتار می‌باشد. میانگین درصد پوشش تاجی نیز طی سال‌های پژوهش، به ترتیب: ۴۸/۴، ۵۴/۶، ۵۸/۸ و ۴۱/۰ درصد می‌باشد.

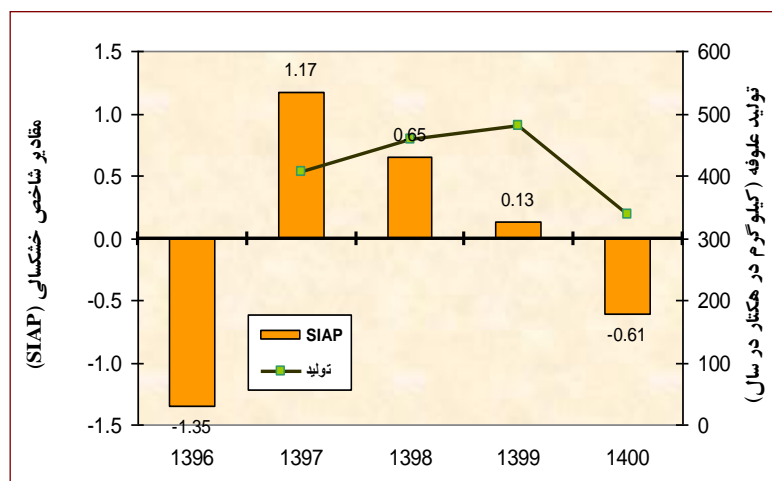
تغییرات درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه رویشگاه، طی سال‌های مختلف، در شکل ۱۳ ارائه شده است. به‌طور متوسط، میانگین مقدار تولید علوفه رویشگاه، طی سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰، به ترتیب؛



شکل ۱۳. تغییرات درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو، طی سال‌های مختلف

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. در طی این مدت، میانگین بلند مدت بارندگی سالانه منطقه طی دوره آماری ۱۴۰۰-۱۳۳۰، ۳۴۶/۹ میلی‌متر بوده است.

تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی هواشناسی و تولید علوفه (شکل ۱۴)؛ بیانگر این می‌باشد که در سال شروع مطالعه (فصل رویش ۱۳۹۷)، با میانگین بارندگی ۴۸۸/۷ میلی‌متر، ترسالی شدید در 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 آب و هوایی می‌باشد. در سال پایانی مطالعه (فصل رویش ۱۴۰۰)؛ با میانگین بارندگی ۲۷۳/۶



شکل ۱۴. تغییرات مقادیر شاخص خشکسالی (SIAP) و تولید علوفه در رویشگاه‌های شور سامان عرفی اوصالو

رویشگاه‌ها را در مجموع سال‌های ۱۳۹۷-۱۴۰۰ تشکیل می‌دهند. برای این منظور، گونه‌های

در این ارتباط، کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III قبل چرا، به ترتیب؛ ۶۱، ۲۸ و ۱۱ درصد از تولید علوفه

خیلی شدید؛ در سال ۱۳۹۷، تر سالی شدید؛ در سال ۱۳۹۸، تر سالی متوسط؛ در سال ۱۳۹۹، سال نرمال از نظر بارندگی و سال ۱۴۰۰، خشکسالی متوسط در منطقه حاکم بوده است. میانگین دراز مدت بارندگی سالانه منطقه، طی دوره آماری ۱۴۰۰-۱۳۳۰، ۳۴۶/۹ میلی متر است.

### ۳.۲. اطلاعات مرتبط با وضعیت و گرایش مرتع

امتیاز عامل‌های مرتبط با تعیین وضعیت مرتع تیمپ‌های گیاهی، طی سال‌های مختلف، در جداول ۴ الی ۸ ارائه شده است.

بیشترین ارزش ریحانی برای گاوهای بومی و هلستاین و گاومیش؛ به‌عنوان گونه‌هایی با کلاس خوشخوراکی I در نظر گرفته شدند. گونه‌های *Atriplex verrucifera* و *Salicornia europaea* که در درجه دوم اهمیت از نظر ارزش ریحانی قرار دارند، به‌عنوان گونه‌های کلاس II منظور شده‌اند و گونه *Halocnemum strobilaceum* که در اولویت ریحان، پائینی قرار دارد معمولاً در اواخر فصل چرا (مهرماه)، به مقدار کم مورد چرا قرار می‌گیرد، به‌عنوان کلاس III قابل چرا، لحاظ شد [۱۷، ۱۸]. در سال ۱۳۹۶ و قبل از شروع مطالعه، خشکسالی

جدول ۴. امتیازات مرتبط با وضعیت مرتع و جهت تغییرات وضعیت مرتع در تیمپ گیاهی *Salicornia europaea*

سال مطالعه	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)										جهت تغییرات وضعیت مرتع (گرایش مرتع)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی		وضعیت مرتع			
	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	جمع امتیازات	طبقه وضعیت		
۱۳۹۷	دو	۱۸	چهار	۱/۵	یک	۹	یک	۸	یک	۳۶/۵	متوسط	-
۱۳۹۸	دو	۱۹	چهار	۲	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۱	خوب	مثبت
۱۳۹۹	دو	۱۹	چهار	۲	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۱	خوب	ثابت
۱۴۰۰	دو	۱۸	چهار	۱/۳	یک	۹	یک	۸	یک	۳۶/۳	متوسط	منفی

جدول ۵. امتیازات مرتبط با وضعیت مرتع و جهت تغییرات وضعیت مرتع در تیمپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum*

سال مطالعه	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)										جهت تغییرات وضعیت مرتع (گرایش مرتع)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی		وضعیت مرتع			
	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	جمع امتیازات	طبقه وضعیت		
۱۳۹۷	سه	۱۴	چهار	۱/۲	یک	۹	دو	۶	دو	۳۰/۲	متوسط	-
۱۳۹۸	سه	۱۴	چهار	۲	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۳۶	متوسط	ثابت
۱۳۹۹	دو	۱۶	سه	۸	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۴	خوب	مثبت
۱۴۰۰	سه	۱۴	چهار	۱/۱	یک	۹	دو	۶	دو	۳۰/۱	متوسط	منفی

جدول ۶. امتیازات مرتبط با وضعیت مرتع و جهت تغییرات وضعیت مرتع  
در تیپ گیاهی *Aeluropus litoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea*

سال مطالعه	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)										جهت تغییرات وضعیت مرتع (گرایش مرتع)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی		وضعیت مرتع			
	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	جمع امتیازات	طبقه وضعیت		
۱۳۹۷	دو	۱۸	یک	۱۰	یک	۹	یک	۸	یک	۴۵	خوب	-
۱۳۹۸	دو	۱۸	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۸	عالی	مثبت
۱۳۹۹	دو	۱۸	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۸	عالی	ثابت
۱۴۰۰	دو	۱۸	یک	۱۰	یک	۹	یک	۸	یک	۴۵	خوب	منفی

جدول ۷. امتیازات مرتبط با وضعیت مرتع و جهت تغییرات وضعیت مرتع در تیپ گیاهی *Aeluropus litoralis*- *Aeluropus lagopoides*

سال مطالعه	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)										جهت تغییرات وضعیت مرتع (گرایش مرتع)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی		وضعیت مرتع			
	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	جمع امتیازات	طبقه وضعیت		
۱۳۹۷	یک	۲۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۸	یک	۴۸	عالی	-
۱۳۹۸	یک	۲۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۵۰	عالی	ثابت
۱۳۹۹	یک	۲۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۵۰	عالی	ثابت
۱۴۰۰	یک	۲۰	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۸	یک	۴۸	عالی	ثابت

جدول ۸. امتیازات مرتبط با وضعیت مرتع و جهت تغییرات وضعیت مرتع در تیپ گیاهی *Atriplex verrucifera*

سال مطالعه	وضعیت مرتع (بر اساس نسخه اصلی روش چهار فاکتوری)										جهت تغییرات وضعیت مرتع (گرایش مرتع)	
	عامل خاک		عامل پوشش گیاهی		عامل ترکیب گیاهی		عامل بنیه و شادابی		وضعیت مرتع			
	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	امتیاز	طبقه	جمع امتیازات	طبقه وضعیت		
۱۳۹۷	سه	۱۷	چهار	۲	یک	۹	سه	۹	سه	۳۷	متوسط	-
۱۳۹۸	سه	۱۴	سه	۸	یک	۱۰	یک	۸	یک	۴۰	خوب	مثبت
۱۳۹۹	دو	۱۷	دو	۹	یک	۱۰	یک	۱۰	یک	۴۶	عالی	مثبت
۱۴۰۰	سه	۱۵	چهار	۲	یک	۹	سه	۸	سه	۳۴	متوسط	منفی

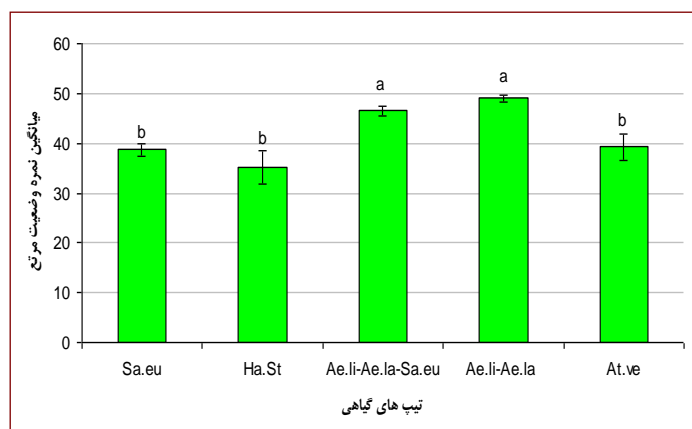
(۱۵) ولی بین امتیاز کسب شده در سال‌های مختلف (شکل ۱۶)، علیرغم تغییر ۱۵ درصدی نمره میانگین‌ها،

بر مبنای نتایج؛ میانگین امتیاز وضعیت مرتع تیپ‌های گیاهی؛ در مجموع سال‌ها، با همدیگر، متفاوت بود (شکل

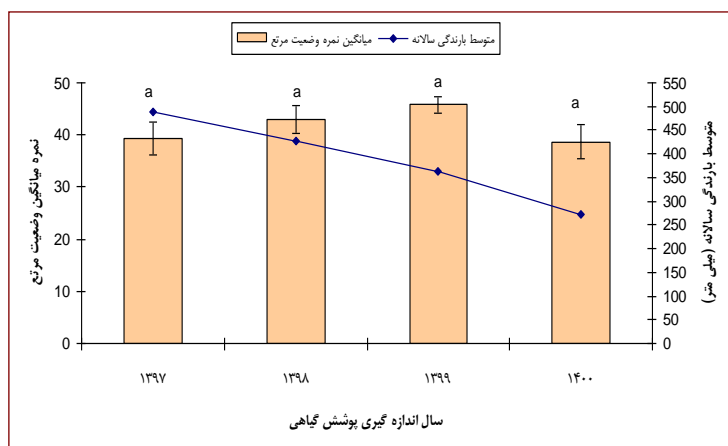
گیاهی *Salicornia europaea*- *Aeluropus littoralis* و *Salicornia europaea*- *Aeluropus lagopoides* و *Atriplex verrucifera* نیز به ترتیب؛ ۳۸/۷، ۴۶/۵ و ۳۹/۳ می باشد. میانگین امتیاز عامل های تعیین وضعیت مرتع رویشگاه نیز در هر یک از سال های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب؛ ۳۹/۳، ۴۳/۰، ۴۵/۸ و ۳۸/۷ می باشد.

تفاوت معنی داری، مشاهده نشد.

در این ارتباط، میانگین امتیاز تیپ های گیاهی در مجموع سال های پژوهش، ۳۸/۷، ۳۵/۱، ۴۶/۵، ۴۹/۰ و ۳۹/۳ بود که بیشترین مقدار مربوط به تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* و کمترین مقدار، مرتبط با تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* می باشد. امتیاز وضعیت مرتع تیپ های



شکل ۱۵. مقایسه میانگین نمرات وضعیت مرتع تیپ های گیاهی معرف رویشگاه های شور حاشیه غربی دریاچه ارومیه



شکل ۱۶. مقایسه میانگین نمرات وضعیت مرتع رویشگاه طی سال های اندازه گیری پوشش گیاهی

#### ۴. بحث

در سال های مختلف، یکسان نمی باشد. میانگین درصد پوشش تاجی تیپ های گیاهی در طی چهار سال آماربرداری (فصل رویش ۱۳۹۷ الی ۱۴۰۰)، از ۲۵ تا ۹۱ درصد، متغیر بود که بیشترین مقدار، مرتبط با تیپ

نتایج حاصل از اندازه گیری پوشش گیاهی در رویشگاه مورد پژوهش طی سال های مختلف، نشان داد که میانگین درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه تیپ های گیاهی،

و *Halocnemum strobilaceum*، *Salicornia europaea* و *Atriplex verrucifera* خیلی کمتر از حد پتانسیل منطقه می‌باشد.

در مجموع، رابطه مستقیمی بین مقدار تولید علوفه با میانگین بارندگی سالانه و وضعیت خشکسالی هواشناسی، مشاهده نشد. فلذا به نظر می‌رسد که رفتار اکولوژیکی در چنین رویشگاه‌هایی، مشابه با اکوسیستم‌های ماندابی باشد و به تبعیت از این رفتار؛ انتظار می‌رود که مقدار تولید و به‌طور کلی عملکرد اکوسیستم، بیشتر تحت تاثیر آب سطح‌الارضی، عمق آب زیرسطحی و مقدار سیلاب‌های ورودی به دریاچه، باشد. بر همین اساس، رابطه مستقیمی بین مقدار تولید با وضعیت خشکسالی، مشاهده نشد. برای مثال، اگر چه در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۷ از نظر شاخص خشکسالی هواشناسی، وضعیت نامطلوب‌تری در منطقه، حاکم بود ولی چون حجم ورودی سیلاب‌ها به دریاچه، بیشتر بوده است؛ در نتیجه تولید علوفه رویشگاه نیز در مجموع بیشتر شده است. این موضوع، سبب شده که تولید تیپ‌های گیاهی *Halocnemum strobilaceum*، *Salicornia europaea* و *Atriplex verrucifera* که نسبت به تیپ‌های گیاهی *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea* و *Aeluropus littoralis*، به مقدار بیشتری به آب سطح‌الارضی و تحت‌الارضی وابسته است؛ کمتر از حد پتانسیل رویشگاه‌های شور باشد. به هر حال، برای قضاوت بهتر در این خصوص، نیاز به اندازه‌گیری پوشش گیاهی در سال‌های بعد و انطباق نتایج مذکور با شاخص‌های خشکسالی هواشناسی و به‌ویژه شاخص‌های خشکسالی هیدرولوژیکی است. در این راستا، با مدل‌سازی تولید گیاهی بر اساس عوامل آب و هوایی و شاخص‌های خشکسالی هواشناسی در مراتع منتخب استان‌های مرکزی و قم [۳۳]، بیان شد که ارتباط تولید مرتع با وضعیت خشکسالی بر اساس شاخص شناسایی خشکسالی (RDI)، قوی‌تر از ارتباط آن با بارندگی و دما است.

گیاهی *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* و کمترین مقدار، مرتبط با تیپ گیاهی *Halocnemum strobilaceum* است. میانگین تولید علوفه خشک تیپ‌های گیاهی، از ۲۲۶ تا ۷۷۹ کیلوگرم در هکتار، متغیر بود که بیشترین مقدار، مرتبط با تیپ گیاهی *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* و کمترین مقدار، مرتبط با تیپ گیاهی *Salicornia europaea* است. مقادیر ذکر شده، در مقایسه با پتانسیل تولید علوفه جوامع گیاهی رویشگاه‌های شور؛ بیانگر آن است که در شرایط فعلی، درصد تولید از حد نهایی منطقه، با مد نظر قرار دادن میانگین تولید علوفه طی سال‌های مختلف؛ به‌ترتیب در هر یک از تیپ‌های گیاهی *Salicornia europaea*، *Halocnemum strobilaceum*، *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea*، *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* و *Atriplex verrucifera*؛ ۳۷/۶، ۲۷/۹، ۷۶/۱ و ۹۱/۴ درصد است. در این ارتباط، با استناد به سوابق مطالعات انجام شده [۳، ۱۷، ۱۸]؛ مقدار پتانسیل تولید تیپ‌های گیاهی *Salicornia europaea*، *Halocnemum strobilaceum*، *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea* و *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* و *Atriplex verrucifera*، به‌ترتیب؛ ۶۰۰، ۸۵۰، ۷۰۰، ۸۵۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، در نظر گرفته شد.

با توجه به سنجش‌های آب و هوایی، در سال ۱۳۹۶ و قبل از شروع مطالعه، خشکسالی خیلی شدید هواشناسی؛ در سال ۱۳۹۷، ترسالی شدید؛ در سال ۱۳۹۸، ترسالی متوسط؛ در سال ۱۳۹۹، سال نرمال از نظر بارندگی و سال ۱۴۰۰، خشکسالی متوسط، در منطقه حاکم بوده است. به‌طور کلی، در مجموع سال‌های مورد مطالعه به جزء سال پایانی؛ شرایط به‌نسبت خوبی از نظر مقدار میانگین بارندگی سالانه در مقایسه با میانگین بارندگی بلند مدت، در منطقه، وجود داشته است ولی آنچه مشهود است؛ مقدار تولید تیپ‌های گیاهی

روش‌های رایج ارزیابی وضعیت در مراتع ایران که عمدتاً از منابع و ماخذ مربوط به سازمان جنگلبانی آمریکا اقتباس شده است، شامل؛ روش ترکیب خاک و پوشش، روش چهار فاکتوری، روش شش فاکتوری، روش آفریقای و روش مشاهده و تخمین می‌باشند [۱۰]. آنچه از منابع قابل استنباط است، این می‌باشد که مفهوم و روش‌های رایج ارزیابی وضعیت مرتع، دچار ابهام و اشکال می‌باشند و مقبولیت همگانی نداشته و در طراحی اکثر آنها، هدف ارزیابی، توان سایت یا رویشگاه در نظر گرفته نشده و با تئوری‌های جدید توالی (مدل‌های آستلن، مدل حال و انتقال و مدل سلامت مرتع) همراه نیستند. به عبارت دیگر، همگی مبتنی بر تئوری تک اوجی کلیماکس و مدل توالی می‌باشند و عملکرد اکوسیستم را در نظر نمی‌گیرند [۳، ۱۰]. همچنین، روش‌های کنونی ارزیابی وضعیت مرتع، تنها بر مبنای استفاده چرایی از مرتع، طراحی شده است و به دیگر استفاده‌ها، توجهی نشده است. آنچه مسلم است، وضعیت مرتع از لحاظ زنبوداری، حفاظت خاک، حفاظت از پرندگان، حیات وحش و تولید مرتع، با همدیگر متفاوت بوده و شاخص‌های مختلفی در این موارد، بایستی لحاظ شود [۲۰، ۲۹، ۳۶]. طبیعی است در چنین شرایطی، سئوال مطرح شود که کدام روش یا روش‌ها برای مناطق مختلف آب و هوایی ایران مناسب‌اند؟ آیا روش‌ها، هدف مدیریت و توان رویشگاه را در نظر می‌گیرند یا اینکه مفاهیم رایج هم آمیخته‌اند؟ آیا روش‌های مبتنی بر تئوری تک اوجی و مدل توالی، در نتیجه تغییرات اقلیمی و گرم شدن سطح زمین؛ برای تعیین وضعیت مرتع، قابل کاربرد هستند یا لازم است بر تئوری‌های جدید توالی که اکثراً بر اساس الگوهای تئوری نامتوازن [تئوری اکولوژی غیرتعادلی] Westoby و همکاران (۱۹۸۹) طراحی شده‌اند، تاکید شود؟ [۴، ۳۰].

اکولوژی تعادلی، با فرض بر طبیعت بیان شده است و بیان می‌کند که موجودات زنده از طریق فعالیت‌های درونی زیست‌بوم، تعادل را برقرار می‌کنند. مسیر توالی در این الگو، خطی است. در این مدل، چرای دام و رقابت،

همچنین به منظور برآورد تولید مرتع، شاخص شناسایی خشکسالی نسبت به شاخص بارش استاندارد شده (SPI)، از دقت بیشتری برخوردار است. زیرا، این شاخص به طور همزمان، وضعیت بارندگی و تبخیر و تعرق را در نظر می‌گیرد. در خصوص استفاده از شاخص‌های اقلیمی در بررسی تغییرات پوشش گیاهی مرتع، پژوهش‌هایی توسط احسانی و همکاران (۱۳۸۶) [۱۵]، آذرخشی و همکاران (۱۳۹۱) [۶]، عبدالهی و همکاران (۱۳۹۲) [۱]، فخریمی و همکاران (۱۳۹۷) [۱۶]، Arzani و Askarizadeh (۲۰۱۸) [۶] و ... در کشور صورت گرفته که لازم است، گسترش یابد.

امتیاز و درجه وضعیت تیپ‌های گیاهی از نظر چرای دام، با همدیگر یکسان نمی‌باشد. در این راستا، مطالعات وضعیت مرتع در مناطق استپی (خشک)، نشان داد که در ارتباط با تعیین وضعیت مرتع، فاکتورها یکسان اثر نمی‌کنند. همچنین نتایج نشان داد که روند کم و زیاد شدن جمع امتیازات روش چهار فاکتوری در مناطق استپی (خشک)، به حدی نیست که بیانگر روند تغییرات وضعیت مرتع باشد. لذا توصیه می‌گردد که باید امتیازات روش چهار فاکتوری برای مناطق خشک، به گونه‌ای تنظیم گردد که از حساسیت بیشتری برخوردار باشد [۳]. همچنین با مطالعه روند تغییرات وضعیت درمنه‌زارهای استان یزد در یک دوره پنج ساله؛ تاثیر هر کدام از عوامل موثر در تعیین وضعیت مرتع بر مبنای روش چهار فاکتوری، در بروز تغییر در طبقه وضعیت، ارزیابی شد. همبستگی میان عوامل مذکور (خاک، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و بنیه و شادابی) با امتیاز وضعیت مرتع؛ مشخص نمود که از لحاظ آماری، عامل بنیه و شادابی، با امتیاز وضعیت مرتع، ارتباط معنی‌داری ندارد و این عامل، در مناطق خشک، نقش بسزایی در تعیین وضعیت مرتع، ایفاء نمی‌کند [۵]. به طور کلی، درمنه‌زارهای مذکور از نظر چرای دام، در طبقه وضعیت ضعیف تا متوسط قرار داشتند و جهت تغییرات وضعیت مرتع در طی دوره پنج ساله، ثابت بوده است.



برآمده از مفاهیم جدید، معطوف به دانش و شناخت باشند [۲۲].

آنچه مسلم است؛ از بین روش‌های مورد بررسی، روش چهار فاکتوری، به‌طور نسبی کارآیی بیشتری در نشان دادن اثرات مدیریت و تشخیص صحیح وضعیت مرتع از خود نشان داده ولیکن سایر روش‌ها چنین نتیجه‌ای را بدست نداده‌اند [۱۰، ۳۸]. بنابراین تا زمانی که برای هر منطقه آب و هوایی یک روش مناسب پیدا شود، به نظر می‌رسد که از میان روش‌های موجود، روش چهار فاکتوری، به‌دلیل در نظر گرفتن حداکثر پوشش قابل دستیابی یا توان رویشگاه و اهداف مدیریت و تفکیک تغییرات مکانی و زمانی، کاربردی‌تر است؛ اما به‌دلیل اینکه این روش برای مناطق نیمه خشک توصیه شده است و دامنه امتیازات فاکتورهای مورد بررسی در آن متناسب با توان رویشگاه‌های واقع در مناطق نیمه خشک است، لازم می‌باشد که در مناطق خشک و مناطق مرطوب از لحاظ امتیازات فاکتورهای مورد بررسی خصوصاً فاکتور درصد پوشش گیاهی و نیز ترکیب گیاهی، اصلاحاتی در آن انجام گیرد [۳]. کاربرد دیگر روش‌ها نظیر؛ روش عملکرد چشم انداز و روش سلامت مرتع که مبتنی بر عملکرد اکوسیستم می‌باشند و اخیراً در مطالعات مرتعداری در کشور رواج پیدا کرده‌اند، به‌لحاظ کیفی بودن روش‌ها و اینکه اطلاعات آن کمتر قابل دسترس می‌باشند و مفاهیم و تعاریف ارائه شده در آنها کمتر مورد نقد و بررسی قرار گرفته است، هم اکنون برای مطالعات اجرایی، توصیه نمی‌شود [۴، ۲۸].

نتایج پژوهش حاضر، نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین نمره وضعیت مرتع رویشگاه، با متوسط بارندگی سالانه به‌تبعیت از اقلیم، وجود ندارد. ضمن اینکه، در طی سال‌های بررسی؛ روند شاخص خشکسالی، حالت نزولی داشته و به‌تدریج، خشکسالی در منطقه حاکم شده است. به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۹۷، ترسالی شدید؛ در سال ۱۳۹۸، ترسالی متوسط؛ در سال ۱۳۹۹، سال نرمال از نظر بارندگی و سال ۱۴۰۰، خشکسالی متوسط

به‌عنوان یک موجود زنده، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، عمده مطالعات اندازه‌گیری و ارزیابی در مرتع، بر جنبه‌های مختلف چرای دام تمرکز داشته است و اجزای فیزیکی و نیز فرایندهای اکولوژیک و آشفستگی‌های محیطی، در این الگو، مورد توجه قرار نگرفته است. مدل توالی، مهمترین مدل این الگو است. از طرف دیگر، اکولوژی غیر تعادلی، بر تغییرات پی در پی طبیعت و آشفستگی‌های محیطی، توجه دارد و بر خلاف الگوی قبل، تاکید لندکی بر روی تحولات درونی زیست‌بوم و رقابت دارد و در عوض، بر آشفستگی‌های بیرونی زیست‌بوم، تاکید می‌کند. به‌عبارت بهتر، مفاهیم غیر تعادلی، بر مبنای پویایی و عدم ثبات زیست‌بوم، شکل گرفته است. در این الگو، بر فرآیندهایی نظیر؛ تغییرات اقلیمی، گرم شدن سطح زمین، فرسایش و فرایندهای اکولوژیک، توجه شده است. مدل‌های آستانه، مدل حال و انتقال و مدل سلامت مرتع، مهمترین مدل‌های این الگو هستند [۴].

بررسی‌های انجام گرفته تاکنون، هیچ یک از روش یا روش‌ها را نه کاملاً تائید و نه کاملاً رد کرده است، به‌طوری که هر یک از محققین، مواردی را در تائید روش بکار گرفته ابراز داشته‌اند [۱۰، ۳۸]. تاکنون روشی منطبق با مفاهیم جدید که برآورنده نیازهای بومی در زمینه ارزیابی و پایش عملکرد اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه خشک باشد، معرفی نشده است. بدیهی است دستیابی به روشی بومی کارآمد در وهله نخست، نیازمند توسعه و تکوین مفاهیم بومی است. از اینرو، به‌کارگیری روش‌های غیر بومی که ممکن است در شرایط محیطی خاص تنظیم شده باشند، بایستی با احتیاط همراه شوند و با چون و چرا توأم گردند. روش صحیح آن است که مفاهیم بنیادین این روش‌ها که در غالب موارد در بسیاری از نقاط جهان قرین به صحت هستند، به‌درستی شناخته شوند. روش‌ها با در نظر گرفتن اهداف پدیدآورندگان آنها در عرصه‌های وسیع، مورد آزمون قرار گیرند و داده‌ها و اطلاعات حاصل از مناطق مختلف کشور، مورد ارزیابی و سنجش بوم‌شناسان خبره و مدیران با دانش قرار گیرد تا روش‌های بومی

عامل‌هایی) مورد ارزیابی قرار گیرند که از پایداری نسبی، برخوردار باشند [۲]. در مجموع؛ نتایج تداعی کننده آن است که برای شناخت صحیح تغییرات وضعیت مرتع، نیاز به اطلاعات دوره‌های زمانی معین (مثلا هر پنج سال یکبار) است. از اینرو، لندازه‌گیری مستمر و بلند مدت پوشش گیاهی، جهت دستیابی به اطلاعات پایه و بهنگام از اکوسیستم‌های مرتعی، ضروری است.

### سپاسگزاری

این مقاله، برگرفته از نتایج پروژه ملی "پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب و هوایی- استان آذربایجان غربی، سایت اوصالو" با کد مصوب ۹۶۱۷۳۶-۹۶۱۷۳۶-۰۹-۰۹-۰۹ می‌باشد که با حمایت مالی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، به انجام رسیده است. از این حیث، از مساعدت آن مجموعه محترم، سپاسگزاری می‌شود.

در منطقه حاکم بوده است. این موضوع در شرایطی است که روند تغییرات میانگین نمره وضعیت مرتع، همسو با تغییرات شاخص خشکسالی هواشناسی SIAP نبوده است. از اینرو، به نظر می‌رسد که تغییرات وضعیت مرتع در رویشگاه مورد پژوهش، بیشتر حاصل شرایط مدیریتی است و کمتر متأثر از شرایط اقلیمی می‌باشد. در این راستا، با بررسی تاثیر نوسان بارندگی بر وضعیت و ظرفیت مراتع رویشگاه‌های مرتعی مناطق خشک یزد و سیستان و بلوچستان، گزارش شد که با توجه به تغییرات شدید پوشش گیاهی در اثر نوسانات بارندگی مناطق خشک؛ روش‌های متداول ارزیابی مرتع خصوصا وضعیت مرتع که از شاخص‌های اساسی مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد؛ فاقد کارایی لازم بوده و باید تجدید نظر اساسی در آن صورت پذیرد. زیرا روش متداول تعیین وضعیت مرتع در این مناطق، روش چهار فاکتوری است که سه عامل از چهار عامل موثر، مرتبط با پوشش گیاهی است و تغییرات آن دقیقا تابع نوسانات بارندگی است. بنابراین، لازم است در مناطق خشک، معیارها و شاخص‌هایی (یا

## References

- [1] Abdullahi, J., Arzani, H. and Naderi, H. (2013). Estimation of forage production using climatic indices of rainfall, temperature and wind speed (Case study: Pishkuh steppe rangelands of Yazd province). *Journal of Range and Desert Research*, 20 (2): 249-240.
- [2] Alizadeh, A. and Mahdavi, F. (2004). Investigation of the effect of rainfall fluctuations on the condition and capacity of rangelands in arid areas. Abstracts of the Third National Conference on Rangeland and Rangeland Management in Iran. Publications of the Forests and Rangelands Research Institute, 345p.
- [3] Arzani, H. (2009). Final report of the national rangeland assessment plan of different climatic regions of Iran. Publications of the Forests and Rangelands Research Institute, 425p.
- [4] Arzani, H. and Abedi, M. (2015). Rangeland Assessment: Measurement of Vegetation. University of Tehran Press, 306p.
- [5] Arzani, H., Abdollahi, J., Farahpour, M., Azimi, M., Jafari, A.A. and Moalemi, M. (2005). A study of changes in rangeland status in a five-year period in Yazd province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 12 (3): 286-263.
- [6] Askarizadeh, D. and Arzani, H. (2018). Ecological effects of climate factors on rangeland vegetation (Case study: Polour rangelands). *Journal of Rangelanda*, 8 (4): 330-340.

- [7] Asrari, A., Khaniki section, G.R. and Rahmatizadeh, A. (2012). Investigation of the relationship between vegetation and soil in saline lands of Qom province. *Journal of Range and Desert Research*, 19 (2): 282-264.
- [8] Asri, Y. (1998). Vegetation of the salt marshes of Lake Urmia. Publications of the National Forest and Rangeland Research Institute, 244p.
- [9] Azarakhshi, M., Farrokhzadeh, B., Mahdavi, M., Arzani, H. and Ahmadi, H. (2012). Evaluation of criteria for annual rainfall, standardized rainfall and severity of Palmer drought in rangelands of Qom province. *Journal of Natural Resources*, 65 (2): 174-159.
- [10] Barani, H. (1996). Study and comparison of some common methods of assessing rangeland condition in proportion to habitat capacity in several climatic zones of Tehran province. Master Thesis in Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 125 p..
- [11] Bochet, E., Rubio, J.L. and Poesen, J. (1999). Modified topsoil islands within patchy Mediterranean vegetation in SE Spain. *Catena*, 38: 23-44.
- [12] Carcavaca, F., Figueroa, D., Barea, J.M., Azcon- Aguilar, C., Palenzuela, J. and Roldan, A. (2010). The role of relict vegetation in maintaining physical, chemical, and biological properties in an abandoned stipa-grass agroecosystem. *Arid Land Research and Management*, 17(2): 103-111.
- [13] Clements, F.E. (1916). *Plant Succession: an analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institution of Washington, Plant ecology, 512p.
- [14] Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD) (2020). Western Australian rangeland monitoring system (WARMS). <https://agric.wa.gov.au/n/1747>.
- [15] Ehsani, A., Arzani, H., Farahpour, M., Ahmadi, H., Jafari, M., Jalili, A., Mirdavudi, H.R., Abbasi, H.R. and Azimi, M.A. (2007). The effect of climatic conditions on rangeland forage production in Akhtarabad steppe region of Saveh. *Journal of Range and Desert Research*, 14 (2): 261-249.
- [16] Fakhimi Abarghavi, A., Arzani, H. and Soltani Gord Faramarzi, M. (2018). Investigating the efficiency of water balance model in estimating long-term rangeland production (Case study: steppe rangelands of Shirkuh basin in Yazd). *Rangeland*, 12 (4): 531-519.
- [17] Fayyaz, M., Bayat, M., Abrasji, Q.A., Abolghasemi, M., Akbarpour, H., Azami, A., Baghestani Meybodi, N., Hassanzadeh, M., Hosseini, H., Khodaghohli, M., Dehghani Tafti, M.A., Rahmani, G.H., Zare, N., Zareukia, P., Zare, M., Zare, M.T., Sharifi Yazdi, M., Sharifi, J., Farmahini Farahani, A. and Mohammadpour, M. (2018). Determining the amount of forage that can be harvested in rangelands, Volume 2: Rangelands of steppe and desert region of Iran. Publications of Forests and Rangelands Research Institute, Publication Number: 489, 208p.
- [18] Fayyaz, M., Bayat, M., Aghajanloo, F., Akbarzadeh, M., Ehsani, A., Ahmadi, A., Saghafi Khadem, F., Hosseini, S.R., Hassani, J., Habibian, H., Khodahami, Q., Rashvand, S., Zahedi, SA, Sandgol, A.A., Saedi, K., Siah Mansour, R., Shirmardi, H.A., Shoushtai, M.R., Ali Akbarzadeh, A., Farahpour, Qasriani, F., Qelichunia, H., Ghaemi, M.T., Karimi, Q., Mousavi, SA, Mirakhorli, R., Mirhaji, T. and Najibzadeh, M.R. (2017). Determining the amount of forage that can be harvested in rangelands, Volume I: Semi-steppe rangelands and high mountains of Iran. Publications of Forest and Rangeland Research Institute, Publication Number: 480, 242 p.
- [19] Gharaibeh, M.A., Eltaif, N.I. and Albalasmeh, A.A. (2011). Reclamation of highly calcareous saline sodic soil using *Atriplex halimus* and by-product gypsum. *International Journal of Phytoremediation*, 13(9): 873-883.
- [20] Henderson, A.E. and Davis, S.K. (2014). Rangeland health assessment: A useful tool for linking range management and grassland bird conservation?. *Rangeland Ecology & Management*, 67(1): 88-98.
- [21] Heshmati, G.A. (2003). Investigation of the effects of environmental factors on the establishment and expansion of rangeland plants using multivariate analysis. *Journal of Natural Resources*, 65 (3): 320-309.

- [22] Heshmati, G.A., Naseri, K.A. and Ghanbarian, G.A. (2008). Perspective performance analysis of rangeland assessment and monitoring methods. Mashhad University Jihad Publications, 112 p.
- [23] Instructions for laboratory analysis of soil and water samples. Journal No. 467, National Soil and Water Research Institute, 278p.
- [24] Jalili, A. (2017). The need for serious attention to the country's rangelands. Journal of Iran Nature, 2 (6): 3-3.
- [25] Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. and Van Tongeren, O.F.R. (1995). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, England, 158p.
- [26] Kuzyakov, Y., Hill, P.W. and Jones, D.L., 2009. Root exudates components change litter decomposition in a simulated rhizosphere depending on temperature. Plant Soil, 290: 293-305.
- [27] Li, C., Li, Y. and Ma, J. (2011). Spatial heterogeneity of soil chemical properties at fine scales induced by *Haloxylon ammodendron* (Chenopodiaceae) plants in a sandy desert. Ecological Research, (26): 385-394.
- [28] Mahdavi, M., Arzani, H., Pellant, M., Jouri, M.H. and Malakpour, B. (2007). Introducing the most important effective indicators of rangeland health for a shrubland in Iran (Case study: Saveh Rudshur stepp rangelands). Journal of Rangeland, 1(1): 39-52.
- [29] Manoochehri, E. Bashari, H., Bassiri, M. and Saeedfar, M. (2013). Evaluating the performance of six range condition assessment approaches in Semi-Steppe rangelands of Central Zagros. Journal of Rangeland, 7(4): 344-355.
- [30] Mesdaghi, M. (2015). Range management in Iran. Sajjad University of Technology Publications, 325p.
- [31] Mirdavudi, H.R. and Zahedipour, H.A. (2005). Determining the appropriate model of species diversity for plant communities in the Miqan desert of Arak and the effect of some ecological factors on it. Journal of Pashohes & Sazandeghi in Natural Resources, 18(3): 66-56.
- [32] Moghaddam, M.R. (1996). Rang and Rangemanagement. University of Tehran Press, 470p.
- [33] Mohammadi Moghadam, S., Masaedi, A., Jangjoo, M. and Mesdaghi, M. (2013). Modeling of crop production based on climatic factors and drought indices in selected rangelands of Central and Qom provinces. Journal of Water and Soil (Agricultural Sciences and Industries), 27 (6): 1206-1190.
- [34] Motamedi, J., Jalili, A., Arzani, H. and Khodaghali, M. (2020). Causes of rangeland destruction in the country and ways out of the situation. Journal of Iran Nature, 5 (4): 1-24.
- [35] Motamedi, J. and Sheidaei Karkaj, E. (2022). Evaluating the success of fine dust hotspots control projects using structural and functional characteristics of the habitat in the west shore of Urmia Lake. Desert Ecosystem Engineering Journal, 10 (33): 1-11.
- [36] Muya, S.M., Kamweya, A.M., Muigai, A.W., Kariuki, A. and Ngene, S.M. (2013). Using range condition assessment to optimize wildlife stocking in Tindress Wildlife Sanctuary, Nakuru District, Kenya. Rangeland Ecology & Management, 66 (4): 410-418.
- [37] Pabo, H. (1969). Development and improvement of rangelands in Iran through botanical and ecological studies. Translated by Goodarz Sheidaei, FAO Final Report, Publications of the Forests and Rangelands Organization, 235p.
- [38] Saeedfar, M., Basiri, M., Moghadam, M.R. and Jafari, M. (2009). Comparison of the ability of different methods to determine the status of rangeland in separating different situations in steppe and semi-steppe habitats. Journal of Rangeland and Watershed Management, 62 (4): 487-501.
- [39] Sheidaei, G. (1976). A study of forage plants and rangelands in Iran. FAO Technical Report, Rangeland Technical Office Publications, National Forests and Rangelands Organization.

- [40] Shekhawat, V.P.S., Kumer, A. and Neumann, K. (2006). Bio reclamation of secondary salinized soils using halophytes. In: ozturk, M., Waisel, Y., Khan, M.A. and Gork, G., (Eds). Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plants: Birkhauser verlag, Basel, Boston, Berline.
- [41] Vice President for Strategic Planning and Supervision (2008). Westoby, M., Walker, B. and Noy-Meir, I., 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. *Journal of Range Management*, 42: 266-274.

## Measurement and monitoring of vegetation of saline habitats on the western shore of Lake Urmia

❖ **J. Motamedi\***; Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

### Abstract

Access to basic and up-to-date information on rangeland ecosystems; needs continuous and long-term vegetation measurement. For this purpose, during the years 2018-2021 at a specific time, from the vegetation of plant types representing the saline habitats of Lake Urmia, including; *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea*, *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* and *Atriplex verrucifera* were recorded in the customary system of Osalo. In each of the plant types, considering the dimensions and space between the plant spots, four 300-meter transects with the same azimuth were used, along the salinity gradient, at a distance of 25-50 meters from each other. On each transect, 10 plots were placed at a distance of 30 meters from each other. The plotting was done in such a way that while the distances of the plots were the same, the principle of randomness was observed. Therefore, the starting points of different transects were not the same. Size of sampling units and their dimensions; due to the different distribution of vegetation, the plant types were not considered the same. Plot size for plant types *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides*- *Salicornia europaea*, *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* and *Atriplex verrucifera*, respectively; 0.5, 2, 0.5, 0.25 and 2 square meters were considered. Average forage production of the study site during 1397, 1398, 1399 and 1400, respectively; 404.6, 456.6, 478.6 and 338.2 kg/ha and the average percentage of canopy cover were 48.4, 54.6, 58.8 and 41.1%. During this period, the average annual rainfall had a downward trend and compared to the long-term average (346.9 mm) in the years 2018-2021, respectively; intense wetness; medium wet; the normal year was moderate in terms of rainfall and drought in the region. Overall, no direct relationship was observed between the amount of production and the rainfall of the region and the meteorological drought situation. Therefore, ecological behavior in such habitats seems to be similar to wetland ecosystems, and depending on this behavior, it is expected that the amount of ecosystem performance is more affected by surface water and the amount of floods entering the lake. Average range condition of plant types; in total, the years were different from each other, but no significant difference was observed between the scores obtained in different years, despite a 15% change in the mean score. The mean score of plant types in all years was 38.7, 35.1, 46.5, 0.49 and 39.3 which had the highest value related to plant type *Aeluropus littoralis*- *Aeluropus lagopoides* and the lowest value related to plant type *Halocnemum strobilaceum* is. The average score of rangeland determinants in each of the years 1397, 1398, 1399 and 1400, respectively; 39.3, 43.0, 45.8 and 38.7. Thus, in order to properly understand changes in range condition, it is necessary to have information about certain time periods (for example, once every five years).

**Keywords:** Continuous assessment, measurement, monitoring, ecosystems, Vegetation changes.