DOI: 10.22092/irn.2023.363694.1555

دیدگاه

ارزیابی اولیه اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی مناطق مرتفع و آلپی کشور

حسن قلیچ‌نیا*[1]، علیرضا افتخاری[2]، محمدرضا نجیب‌زاده[3]، علی محبی[2]، علی صمدزاده[4] و جواد معتمدی[5]

مقدمه

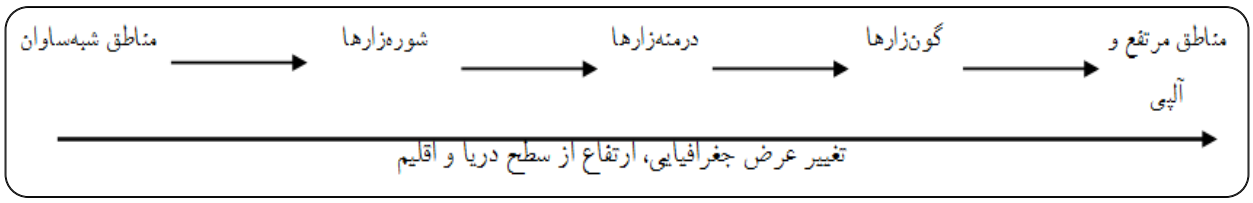
بنا به گزارش‌های منتشرشده در شماره‌های پیشین نشریه طبیعت ایران، مقرر شد نتایج مرتبط با طرح «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی»، که از سال ۱۳۹۶ در دستور کار بخش تحقیقات مرتع قرار گرفت، در مراحل مختلف به چاپ برسد. تا به این مرحله، نتایج مرتبط با «رویشگاه‌های شور»، «علفزارها و چمنزارهای مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب شمال کشور» [که جزو اکوسیستم‌های ماندابی تلقی می‌شود] و «گون‌زارهای ارتفاعات نیمه شمالی کشور»، در شماره‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۰ منتشر شده است. در ادامه نیز مطابق با تقسیم‌بندی ارائه‌شده از اکوسیستم‌های مرتعی، نتایج مرتبط با سایر اکوسیستم‌ها ارائه خواهد شد.

در این رابطه، مطابق با تصمیمات شورای مشورتی تدوین راهبردها و گروه راهبردی مرتع، براساس تغییرات عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، اقلیم و مدنظر قرار دادن گروه‌های عمده گیاهی ارائه‌شده در طرح شناخت مناطق اکولوژیک، پنج اکوسیستم کلان مرتعی شامل مناطق شبه‌ساوان، شوره‌زارها، درمنه‌زارها، گون‌زارها و مناطق مرتفع و آلپی شناسایی شدند. این اکوسیستم‌ها در نواحی جغرافیایی و گستره رویشی ایران پراکنده هستند، در زیر عنوان مراتع قرار می‌گیرند و تعاریف جهانی و طبقه‌بندی‌های مختلفی دارند. همچنین، در کنار این اکوسیستم‌های هویت‌دار، سایر اکوسیستم‌ها مانند اکوسیستم‌های ماندابی (وتلندها)، ماسه‌زارها (تپه‌های شنی) و بدلندها (اکوسیستم‌های مارنی) نیز به‌صورت پراکنده در نقاط مختلف کشور گسترده شده‌اند (جلیلی، ۱۳۹۸؛ ۱۴۰۰؛ ۱۴۰۲).

مشخصات جغرافیایی، مکانی و اقلیمی مراتع مرتفع و آلپی ایران

یکی از رایج‌ترین تعاریف برای اکوسیستم‌های آلپی، توسط Körner (۱۹۹۹) ارائه و بعدها توسط Grabherr و همکاران (۲۰۰۳) تکمیل شد. طبق این تعریف، ناحیه آلپی، بالاتر از خط درختی (Tree line) تا شروع ناحیه برفی (نیوال؛ Nivale) است که پوشش گیاهی در آن به زیر ۲۰درصد تنزل می‌یابد. در این تعریف، خط فرضی درختی، بالاترین ارتفاعی است که درختانی با ارتفاع سه متر به‌صورت لکه‌های جدا از هم دیده می‌شوند. براین‌اساس، حدود ۳/۶۵ میلیون کیلومترمربع برابر ۲/۶۴درصد از سطح خشکی‌های کره زمین را به استثنای قطب جنوب، مناطق آلپی تشکیل می‌دهند. حدود ۷۵درصد از این مناطق آلپی جهان، در قاره آسیا واقع شده‌اند. ۱۵درصد از این مناطق، در آمریکای جنوبی، ۹درصد در آمریکای شمالی، ۲درصد در اروپا و یک درصد در آفریقا و اقیانوسیه قرار دارند (Riccardo *et al.*, 2020).

اگر اقلیم آلپی بر پایه خط رویش درختان تعریف شود، آنگاه در سوئد در مدار ۶۸ درجه شمالی، خط رویش درختان و اقلیم آلپی در ارتفاع ۶۵۰ متری از سطح دریا واقع شده است، درحالی‌که در



*- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران. پست الکترونیک: H.ghelichnia@areeo.ac.ir

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- مربی پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۴- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

۵- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

کوه کلیمانجارو در آفریقا، اقلیم آلپی و خط رویش درختان در ارتفاع ۳۹۵۰ متری از سطح دریا جای دارد (NOAA, 1990). به‌طورکلی، به نظر می‌رسد که ارتفاع، به‌تنهایی نمی‌تواند معیار مناسبی برای تعیین و تحدید این مناطق باشد. بنابراین، لازم است این رویشگاه‌ها برای ایران به‌گونه‌ای بازتعریف و بومی شوند (ساعدی و همکاران، ۱۴۰۱).

محدوده ارتفاعی رویشگاه‌های آلپی در ایران بین ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ متر از سطح دریاست و بالاتر از آن ناحیه برفی (نیوال) است (Noroozi et al., 2008). مناطق با بیش از ۴۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا، در بیشتر طول سال دارای پوشش برفی هستند. تعداد قلل با ارتفاع بیش از ۴۰۰۰ متر از سطح دریا در ایران، بیشتر از ۱۹۳ قله است که در مناطق البرز، زاگرس و کوه‌های مرکزی پراکنده هستند.

بخش عمده مراتع مرتفع و آلپی در ایران، در بخش البرز مرکزی واقع شده‌اند، در آنجا بیش از ۸۰ قله وجود دارد که ارتفاعی بیشتر از ۴۰۰۰ متر از سطح دریا دارند. قلل دماوند، علم‌کوه، آزادکوه در شمال ایران، سبلان و سهند در شمال‌غرب، زردکوه و اشترانکوه در زاگرس مرکزی، دنا و هزار و لاله‌زار در جنوب و جنوب شرق زاگرس، از قلل شاخص این مناطق به‌شمار می‌روند (ریحانی، ۱۳۹۹).

آب‌وهوای مناطق مرتفع و آلپی رژیم مدیترانه‌ای است. بیشتر بارش در طول پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد. افزایش بارندگی و کاهش دما با افزایش ارتفاع از سطح دریا، از ویژگی‌های اقلیمی این مناطق است. متوسط بارندگی سالانه در این مناطق تا بیشینه ۱۰۰۰ میلی‌متر در سال هم می‌رسد که معمولاً در شیب‌های شمالی مناطق آلپی البرز اتفاق می‌افتد (Noroozi *et al.*, 2008).

اقلیم، فعال‌ترین و مؤثرترین نقش را در شکل‌گیری و تکامل مناطق آلپی دارد. تشعشعات بالای خورشیدی و اشعه ماورای بنفش، سطوح کم رطوبت هوا، بارش برفی، یخ‌بندان طولانی، کوتاه بودن طول دوره رویش، وجود بادهای شدید و عمق کم خاک نیز از ویژگی‌های مناطق آلپی هستند. تابش خورشیدی زیاد و چگالی بالای نور با طول موج کوتاه، اثرات زیادی بر رشد گیاه دارد، رشد رویشی را کاهش می‌دهد، فرم گیاه را به‌صورت فشرده و بالشتکی در می‌آورد و یک سیستم ریشه‌ای را با کارایی بسیار بالا و توسعه‌یافته ایجاد می‌کند (Dibari *et al.*, 2021).

دما، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده پراکنش، تنوع، سرعت رشد و تولید زیست‌توده در مناطق آلپی است. خاک‌های مراتع آلپی در رویشگاه‌های مختلف ویژگی‌های مختلفی دارند و براساس آن جوامع مختلف گیاهی شکل گرفته است. شرایط سخت توپوگرافی حاکم بر نواحی کوهستانی و مرتفع و نیز کمبود راه‌های ارتباطی، دسترسی به این قبیل نواحی را با محدودیت مواجه کرده است. این محدودیت، میزان شناخت کارشناسان امر از این اکوسیستم‌ها را در مقایسه با سایر اکوسیستم‌های در دسترس با چالش روبه‌رو کرده است، ولی همین محدودیت دسترسی، سبب شده تا بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری اندمیک (انحصاری) نادر و در معرض خطر انقراض، فرصت ادامه حیات داشته باشند (امینی‌راد، ۱۳۹۸).

شکل ۱- نمایی از رویش‌های آلپی در مناطق صخره‌ای، قله سبلان

شکل ۲- نمایی از رویش‌های آلاله البرزی در مناطق آلپی البرز مرکزی

شکل ۳- نمایی از رویش‌های آلپی با گونه غالب *Astragalus jodotropid*، قله علم‌کوه

شکل ۴- نمایی از تنوع گونه‌های گیاهی علفزارهای مناطق مرتفع و آلپی البرز

شکل ۵- نمایی از پوشش گیاهی مناطق مرتفع و آلپی کوه سهند

اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی مناطق مرتفع و آلپی کشور

الف) سایت‌های اکولوژیک مستقر در مناطق مرتفع و آلپی کشور

در این ارتباط، تعداد پنج سایت، به‌عنوان سایت‌های معرف مناطق مرتفع و آلپی در نظر گرفته شد که مقوله‌های ساختاری و عملکردی پوشش گیاهی، در زمان آمادگی مرتع، در پلات‌های مستقر در امتداد ترانسکت‌های ثابت، طی پنج سال (۱۴۰۰-۱۳۹۶) اندازه‌گیری شد (نجیب‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰؛ صمدزاده و همکاران، ۱۴۰۰؛ محبی و همکاران، ۱۴۰۰؛ قلیچ‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰ الف؛ قلیچ‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰ب).

انتخاب اولیه این سایت‌ها، براساس قرار گرفتن در ارتفاعات بیشتر از ۲۸۰۰ متری از سطح دریا و ترکیب گونه‌های موجود در این طبقه ارتفاعی بوده است. برای آماربرداری از پوشش گیاهی در هر یک از سایت‌ها، تعداد سه ترانسکت ۱۰۰ متری با آزیموت یکسان به فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر از یکدیگر به کار برده شد. روی هر یک از ترانسکت‌ها، تعداد ۱۰ پلات یک مترمربعی با فاصله ۱۰ متر از همدیگر، به‌صورت عمود بر جهت شیب عمومی رویشگاه مستقر شد. درمجموع، در هر رویشگاه تعداد ۳۰ پلات یک مترمربعی استفاده شد.

پس از پیاده کردن شبکه نمونه‌برداری در هر رویشگاه، هر ساله در زمان مشخصی از فصل رویش و در طول دوره آمادگی مرتع و قبل از چرای دام، از پوشش گیاهی آماربرداری شد. در این ارتباط، درصد پوشش تاجی هر یک از گونه‌های واقع در پلات‌ها، از طریق اندازه‌گیری ابعاد یا قاب (پلات) مشبک و تعداد پایه، از طریق شمارش مشخص شد. همزمان در هر یک از پلات‌ها، درصد لاشبرگ، خاک لخت، سنگ و سنگ‌ریزه (به‌عنوان پوشش سطح خاک) نیز ثبت شد. از مجموع داده‌های برداشت شده، سهم هر یک از گونه‌ها در ترکیب گیاهی رویشگاه مشخص شد. همچنین، متوسط تعداد افراد (پایه‌های گیاهی) هر گونه داخل پلات‌ها، محاسبه و به‌دنبال آن تعداد گیاهان در هکتار (تراکم/ انبوهی) برآورد 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. وضعیت مرتع هر یک از رویشگاه‌ها نیز با استفاده از دستورالعمل روش چهار فاکتوری (شیدایی، ۱۳۵۵ به نقل از گودوین، ۱۳۴۸؛ تعدیل‌شده توسط ارزانی، ۱۳۸۸)، ارزیابی و گرایش وضعیت مرتع آنها با مقایسه درجات وضعیت مرتع طی سال‌های مختلف مشخص شد (ارزانی، ۱۴۰۱).

گونه‌های غالب رویشگاه‌های یادشده، در جدول ۱ و نمای کلی از هر یک از رویشگاه‌ها و گونه‌های شاخص نیز در شکل‌های ۶ تا ۱۷ ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی سایت‌های اکولوژیک

نام سایت/ رویشگاه	محل سایت	متوسط بارندگی (میلی‌متر)	ارتفاع (متر)	تیپ گیاهی بر مبنای نمودظاهری	گونه‌های همراه
ارشد چمن	اسکو	۵۸۰	۳۰۰۰	*Astragalus aureus – Festuca ovina - Festuca rubra*	*Astragalus pinetorum, Taraxacum azarbaijanicum, Arenaria dianthoides, Tanacetum chiliophyllum,Thymus kotschyanus*
آلوارس	مشکین‌شهر	۴۵۰	۳۱۰۰	*Festuca ovina – Alopecrus textilis*	*Festuca sulcata, Poa trivialis, Artemisia armeniaca, Thymus kotschyanus, Astragalus* spp.
شابیل	مشکین‌شهر	۴۶۰	۲۸۰۵	*Bromus tomentellus - Festuca ovina - Onobrychis cornuta*	*Taraxacum brevirostre, Allium colchicifolium, Festuca ovina, Euphorbia heterodenia, Alopecrus textilis*
سوتک	نوشهر	۶۵۰	۳۴۰۰	*Trifolium radicosum – Astragalus aureus*	*Thymus fallax, Cousinia multiloba, Alopecurus textilis, Bromus riparius, Astragalus subsecundus*
هسارچال (تنگه گلی)	کلاردشت	۶۵۰	۳۴۰۰	*Astragalus ovinus- Chaerophyllum macropodumt*	*Plantago atrata, Astragalus jodotropis, Agropyron repens, Bupleurum rotundifolium, Ranunculus elbursensis, Vicia persica*

شکل ۶- نمایی از سایت ارشد چمن

شکل ۷- نمایی از سایت آلوارس

شکل ۸- نمایی از سایت شابیل

شکل ۹- نمایی از سایت سوتک

شکل ۱۰- نمایی از سایت هسارچال (تنگه گلی)

شکل ۱۱- گونه ترشک آلپی (*Oxyria digyna*)

شکل ۱۲- گونه آنکونیوم (*Anchonium elichrysifolium*)

شکل ۱۳- گونه‌ای گون (*Astragalus jodotropis*)

شکل ۱۴- گونه‌ای گون (*Astragalus rubriflorus*)

شکل ۱۵- گونه سیلن صخره‌روی (*Silene odontopetala*)

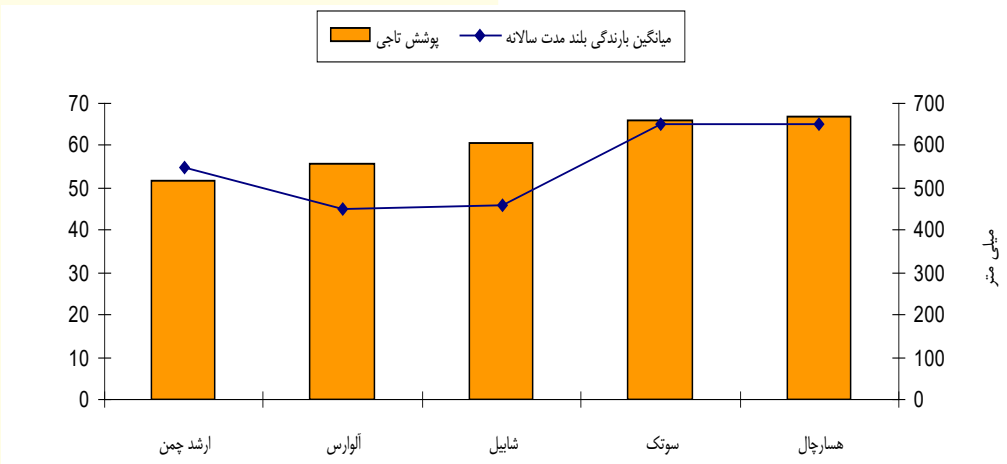
شکل ۱۶- گونه شبدر کوهسری (*Trifolium radicosum*)

شکل ۱۷- گونه‌ای گون (*Astragalus aureus*)

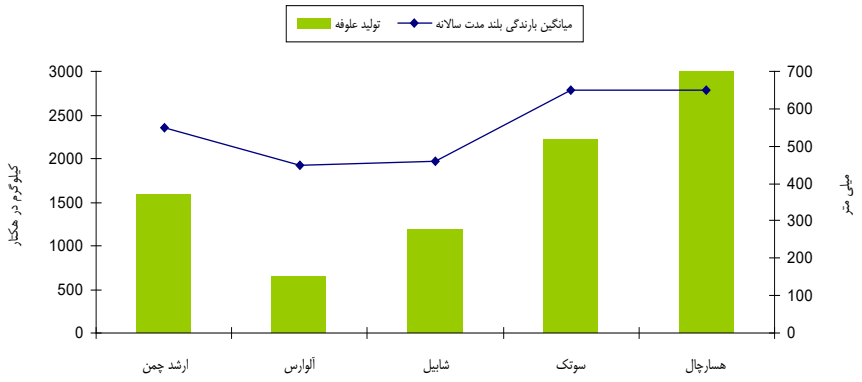
ب) درصد پوشش تاجی و تولید رویشگاه‌ها

متوسط تغییرات درصد پوشش تاجی و مقدار تولید علوفه رویشگاه‌های یادشده طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰، در شکل‌های ۱۸ و ۱۹ ارائه شده است.

براین‌اساس در سایت تنگه گلی، متوسط پوشش تاجی ۶۶/۹درصد و متوسط تولید گیاهان، ۲۹۹۸ کیلوگرم در هکتار، در سایت سوتک،



شکل ۱۸- تغییرات درصد پوشش تاجی رویشگاه‌ها



شکل ۱۹- تغییرات مقدار تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار) رویشگاه‌ها

متوسط پوشش تاجی ۶۶/۲درصد و متوسط تولید گیاهان، ۲۲۲۰ کیلوگرم در هکتار، در سایت شابیل، متوسط پوشش تاجی ۶۰/۸درصد و متوسط تولید گیاهان، ۱۱۸۸ کیلوگرم در هکتار، در سایت آلوارس، متوسط پوشش تاجی ۵۵/۸درصد و متوسط تولید گیاهان، ۶۴۹کیلوگرم در هکتار و درنهایت، در سایت ارشد چمن متوسط پوشش تاجی ۵۱/۹درصد و متوسط تولید گیاهان، ۱۵۷۷ کیلوگرم در هکتار است.

ج) طبقه وضعیت مرتع رویشگاه‌ها

فراوانی سایت‌های اکولوژیک و نمره وضعیت آنها (شکل ۲۰)، بیانگر آن است که رویشگاه‌های موردپژوهش، همگی دارای وضعیت متوسط و خوب هستند.

د) مشخصه‌های خاک رویشگاه‌ها

میانگین ویژگی‌های خاک در سایت‌ها نشان می‌دهد، میزان ازت بین ۰/۳۶-۰/۱۲ درصد است و بیشترین و کمترین مقدار آن به‌ترتیب در سایت هسارچال و سایت ارشد چمن مشاهده شد. میزان کربن آلی نیز بین ۱/۵۱-۳/۳۶ درصد است که بیشترین وکمترین مقدار آن به‌ترتیب در سایت هسارچال و سایت ارشد چمن به دست آمد. میزان فسفر بین ppm ۳۸/۷-۹/۵۸ است و بیشترین مقدار و کمترین آن به‌ترتیب به سایت ارشد چمن و سایت آلوارس مربوط است. میزان پتاسیم بین ppm ۴۵۹-۶۸۹/۷ است و بیشترین مقدار، در سایت ارشد چمن و کمترین آن در سایت هسارچال به دست آمد. میزان اسیدیته خاک بین ۶/۳۳-۷/۲۷ است که بیشترین مقدار آن مربوط به سایت سوتک و کمترین مقدار آن مربوط به سایت آلوارس است. میزان هدایت الکتریکی خاک بین ۱/۰۸- ۰/۴۳ بوده که بیشترین مقدار و کمترین آن به‌ترتیب به سایت سوتک و سایت آلوارس مربوط است (جدول ۲).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اکوسیستم‌های مرتعی، نقش اساسی در تغییرات آب‌وهوای جهانی،

شکل ۲۰- مقایسه میانگین نمرات وضعیت مرتع رویشگاه‌ها با میانگین بارندگی سالانه

جدول ۲- میانگین ویژگی‌های خاک رویشگاه‌ها

نام سایت/ رویشگاه	بافت خاک	ازت (درصد)	کربن آلی (درصد)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
ارشد چمن (چرا شده)	شنی رسی لومی	۰/۱۲	۱/۵۱	۳۶/۷	۵۱۶	۶/۵۵	۰/۶
آلوارس	شنی لومی	۰/۲۹	۳/۴۴	۹/۵۸	۱۳۷/۵	۶/۳۳	۰/۴۳
سوتک	لومی شنی	۰/۲۹	۲/۹۶	۱۸/۲	۵۱۹/۱	۷/۲۷	۱/۰۸
هسارچال (تنگه گلی)	لومی	۰/۳۶	۳/۳۶	۲۹	۴۵۹	۶/۶۵	۰/۷

ذخیره‌سازی کربن زمینی، چرخه‌های هیدرولوژیکی و حفاظت از تنوع‌زیستی دارند و پایه بسیاری از اقتصادهای محلی و زیستگاه حیاتی برای بسیاری از گونه‌های در معرض تهدید و انقراض هستند (Boyte *et al*., 2019؛ Baumgardt *et al*., 2019).

بررسی تغییرات کیفی و کمی پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن، یکی از موارد مهم برای برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از مراتع است. اولین گام در مدیریت و بهره‌برداری از مراتع، شناخت وضعیت موجود و بهنگام‌سازی اطلاعات پایه مراتع است. تهیه نقشه تیپ‌های گیاهی و شناخت نواحی بوم‌شناختی، تعیین و کاربرد گروه‌ها و تیپ‌های عملکردی گیاهی در مدیریت مراتع، اندازه‌گیری مستمر پوشش گیاهی و خاک و به‌دنبال آن پایش بلندمدت اکوسیستم‌های مرتعی و هویت‌بخشی به آنها و برجسته کردن نقش اکوسیستمی‌شان در فرایند آموزش، پژوهش و مدیریت، ازجمله ملزومات اساسی در این ارتباط است، پرداختن به این موضوع با توجه به تغییرات اقلیمی و نگرانی جوامع بشری، همچنین خشک‌سالی ممتد، ضرورت بیشتری پیدا می‌کند. چنین داده‌هایی برای برنامه‌ریزی کلان کشوری و نیز برای بهره‌برداران از مراتع، اهمیت بسیاری دارد و زمینه را برای به‌کارگیری فناوری‌های ارزیابی، نظیر سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجش از دور و مدل‌سازی اکوسیستم‌ها فراهم می‌کند (معتمدی و همکاران، ۱۴۰۱).

بررسی و مطالعه مستمر و پویا، نشان‌دهنده آثار تغییرات در اکوسیستم‌ها و چگونگی این تغییرات خواهد بود که می‌توان با استفاده از ظرفیت مدل‌سازی، میزان و کیفیت این تغییرات را پیش‌بینی کرد (رحمانی و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین پایش تغییرات پوشش گیاهی و خاک، داده‌های ضروری را برای درک علل و پیامدهای تغییرات محیطی فراهم می‌نماید (Mc Cord and Pilliod, 2022). این امر، مستلزم جمع‌آوری مکرر داده‌های پوشش گیاهی در یک مکان است تا روندها و جهت‌گیری تغییرات در پوشش گیاهی در طول زمان قابل ارزیابی باشد (Jones *et al*., 2020؛ Kachergis *et al*., 2022).

ارزیابی اولیه اندازه‌گیری و پایش پوشش گیاهی مناطق مرتفع و آلپی کشور نشان داد، میزان درصد پوشش تاجی و تولید مناطق مرتفع و آلپی کشور دارای ظرفیت بالایی بوده و بعد از مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب کشور، دارای بیشترین درصد پوشش و تولید است. ضمن اینکه، مقادیر مربوط به ویژگی‌های خاک نیز نشان‌دهنده ظرفیت بالای حاصلخیزی خاک این مناطق است.

ترکیب گونه‌ای در این مناطق، نشان‌دهنده سهم خوبی از گونه‌های خوشخوراک علوفه‌ای مرتعی است. ازاین‌رو، از لحاظ مرتع‌داری دارای اهمیت زیادی است. سهم گونه‌های مرتعی با کلاس‌های خوشخوراکی I و II در همه سایت‌ها، بین ۴۲ تا ۶۵ درصد پوشش تاجی کل گونه‌هاست که بیشترین مقدار آن در سایت سوتک و کمترین مقدار آن در سایت ارشد چمن مشاهده شد.

در سایت‌های ارشد چمن، سوتک و هسارچال، گونه‌های با فرم رویشی علفی، غالب هستند که بین ۳۹ تا ۸۴ درصد کل پوشش تاجی را در ترکیب گیاهی به خود اختصاص می‌دهند. بیشترین مقدار آن متعلق به سایت هسارچال (تنگه گلی) و کمترین مقدار آن متعلق به سایت ارشد چمن است.

در سایت‌های آلوارس و شابیل، گونه‌های با فرم رویشی گندمی، غالب بوده و بین ۳۹ تا ۶۲ درصد پوشش تاجی کل را در ترکیب گیاهی به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین مقدار و کمترین آن به‌ترتیب در سایت شابیل و سایت سوتک به دست آمد. نتایج مربوط به تولید علوفه نشان می‌دهد که در سایت‌های ارشد چمن، سوتک و هسارچال (تنگه گلی)، گونه‌های دارای فرم رویشی علفی دارای بیشترین مقدار تولید در هکتار هستند و بین ۳۸ تا ۸۵ درصد کل تولید را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین مقدار آن به سایت هسارچال (تنگه گلی) و کمترین مقدار آن به سایت ارشد چمن مربوط است. در سایت‌های آلوارس و شابیل، گونه‌های با فرم رویشی گندمی، دارای بیشترین تولید در هکتار هستند و بین ۳۲ تا ۹۳ درصد کل تولید را به خود اختصاص داده‌اند. مقدار تولید گونه‌های با کلاس‌های خوشخوراکی I و II بین ۲۴ تا ۹۸ درصد است. بیشترین مقدار آن در سایت آلوارس و کمترین مقدار آن در سایت ارشد چمن به دست آمد.

تعداد گونه در واحد سطح (هکتار) در سایت‌های مناطق مرتفع و آلپی بین ۳۳ تا ۵۵ گونه است. بنابراین، به‌عنوان سایت‌های با غنا و تنوع گونه‌ای بالا محسوب می‌شوند. جوامع با تنوع گونه‌ای بالا، در برابر تغییرات محیطی مقاوم‌تر هستند. تنوع گونه‌ای، می‌تواند عملکرد اکوسیستم را در برابر رویدادهای شدید آب‌وهوایی محافظت کند. به‌عبارتی تنوع گونه‌ای، مقاومت اکوسیستم را برای طیف گسترده‌ای از رویدادهای اقلیمی افزایش می‌دهد. در همه مطالعات و رویدادهای آب‌وهوایی، بهره‌وری جوامع کم‌تنوع با یک یا دو گونه، تقریباً ۵۰درصد در طول رویدادهای آب‌وهوایی تغییر کرد، درحالی‌که جوامع با تنوع بالا، با ۱۶ تا ۳۲ گونه، مقاوم‌تر بودند و تقریباً ۲۵درصد تغییر کردند (Hong *et al*., 2022).

بررسی‌ها نشان داد، عوامل بارندگی سالانه، بارندگی پاییز و زمستان و بارندگی فصل رشد و مواد آلی و ازت خاک، به‌صورت مثبت و افزایشی در مدل‌های رگرسیونی پیش‌بینی درصد پوشش تاجی و مقدار عملکرد (تولید) رویشگاه‌ها نقش دارند. وجود اختلاف معنی‌دار در میزان بارندگی و افزایش سالانه آن در فصل رشد و هم‌زمان با آن، افزایش درصد پوشش و تولید گیاهان نشان‌دهنده این است که بارندگی و زمان پراکنش آن در ماه‌های مختلف، نقش مهمی در تغییرات پوشش گیاهی طی سال‌های موردمطالعه داشته است. همبستگی بین بارندگی کل، بارندگی پاییز و زمستان و بارندگی فصل رشد با تولید و درصد پوشش تاجی معنی‌دار بوده است و در سال‌هایی که بارندگی پاییز و زمستان، بارندگی کل و بارندگی در فصل رشد بیشتر بوده است، روند افزایشی در ویژگی‌های پوشش گیاهی هم دیده شده است.

برای محاسبه ظرفیت چرای بلندمدت رویشگاه‌های مرتفع و آلپی که از موارد مهم و بنیادی در مدیریت مراتع است، تداوم اجرای پایش، اندازه‌گیری درصد پوشش تاجی گونه‌ها و تولید آنها طی چندین سال متوالی از نیازهای اساسی و ضروری است. آماربرداری طولانی‌مدت و حداقل ۱۰ ساله به شرط اینکه طی این دوره، ترسالی، سال نرمال ازنظر بارندگی و خشک‌سالی اتفاق بیفتد (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۸)، ضروری است. اگرچه به این موضوع باید اشاره کرد که طی پنج سال اندازه‌گیری پوشش گیاهی (سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۶)، دوره‌های مختلف ترسالی، سال نرمال ازنظر بارندگی و خشک‌سالی در منطقه روی داده است، اما با هدف

دستیابی به نتایج معتبر و مستند بیشتر، تداوم آماربرداری ضروری است. در بررسی منشأ و علت تغییرات و تفکیک اثرات اقلیمی از اثرات مدیریتی، این ارزیابی تنها در سایت‌هایی ممکن است که علاوه‌بر سایت چراشده، قطعه قرق نیز وجود داشته باشد. از شش سایت مناطق مرتفع و آلپی، تنها در یک سایت، قطعه محصورشده وجود داشت. نتایج بررسی در قطعه محصور و عرصه چراشده مجاور آن نشان داد، اثرات مدیریتی، سبب کاهش تولید و درصد پوشش تاجی شده است و اثرات اقلیمی در این زمینه اگرچه براساس نتایج حاصله بر شاخص‌های گیاهی تأثیر دارند، اثرات مدیریتی به مراتب بیشتر بوده و موجبات تخریب مراتع را فراهم کرده است.

سپاسگزاری

این نوشتار، برگرفته از نتایج پروژه ملی «پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی» با کد مصوب ۰۹۰-۰۹-۱۴۷-۹۶۱۷۳۶ است که با حمایت مالی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شده و لازم است از مساعدت همکاران محترم آن مجموعه 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. طبیعت ایران، ۷(۶): ۱۶-۷.

امینی راد، م.، ۱۳۹۸. نگاهی به آزادکوه یکی از قله‌های مرتفع البرز مرکزی با گونه‌های گیاهی منحصر به‌فرد و مخاطرات محیط‌زیستی آن. نشریه طبیعت ایران، ۴ (۶): ۱۰۰-۹۳.

جلیلی، ع.، ۱۳۹۸. مرتع، عنوان ناقص بر مجموعه‌ای از اکوسیستم‌ها. 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. طبیعت ایران، ۶(۲): ۳-۳.

جلیلی، ع.، ۱۴۰۲. مراتع و تمرکز اکوسیستمی در پژوهش و مدیریت. نشریه طبیعت ایران، ۸ (۴): ۳-۳.

رحمانی، ا.، فیاض، م.، افتخاری، ع.ر. و معتمدی، ج.، ۱۴۰۲. نتایج حاصل از فاز اول پایش مراتع کشور و چگونگی استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده در مدیریت مراتع. نشریه طبیعت ایران، ۸ (۲): ۸۹-۷۱.

ریحانی، ف.، ۱۳۹۹، محل تمامی قله‌های بالای ۴۰۰۰ متری در ایران، www.Irangpstracks.com.

ساعدی، ک.، خداقلی، م.، خلیفه‌زاده، ر.، افتخاری، ع. و معتمدی، ج.، ۱۴۰۱. پوشش گیاهی اکوسیستم‌های آلپی و تحت‌آلپی ایران. نشریه طبیعت ایران، ۲(۷): ۷۵-۶۷.

شیدایی، گ.، ۱۳۵۵. بررسی گیاهان علوفه‌ای و مراتع در ایران. گزارش فنی فائو، انتشارات دفتر فنی مرتع، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۶۵ صفحه.

صمدزاده، ع.، شریفی، ج.، عظیمی، ف. و رستمی‌کیا، ا.، ۱۴۰۰ الف. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان اردبیل، سایت آلوارس. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۵۸ صفحه.

قلیچ‌نیا، ح.، افتخاری، ع.، و یوسفیان، م.، ۱۴۰۰ الف. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان مازندران، سایت سوتک. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۶ صفحه.

قلیچ‌نیا، ح.، افتخاری، ع.، و ساداتی، ا.، ۱۴۰۰ ب. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان مازندران، سایت هسارچال. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۱ صفحه.

محبی، ع.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان اردبیل، سایت شابیل. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۲صفحه.

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.

معتمدی، ج.، جلیلی، ع.، ارزانی، ح. و فیاض، م.، ۱۴۰۱. لزوم پایش بلندمدت پوشش گیاهی و خاک اکوسیستم‌های مرتعی. طبیعت ایران، ۷(۴): ۲۰-۷.

نجیب‌زاده، م.، خانبابایی، م.، پزشکی، م.ح.، افرادی، ج. و نورمند موید، ف.، ۱۴۰۰. پایش اکوسیستم‌های مرتعی مناطق مختلف آب‌وهوایی- استان آذربایجان شرقی، سایت ارشد چمن. گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۲ صفحه.

Baumgardt, J.A., Morrison, M.L., Brennan, L.A., Pierce, B.L. and Campbell, T.A., 2019. Development of multispecies, long-term monitoring programs for resource management. Rangeland ecology and management, 72 (1): 168–181.

Boyte, S.P., Wylie, B.K. and Major, D.J., 2019. Validating a time series of annual grass percent cover in the Sagebrush ecosystem. Rangeland ecology and management, 72 (2): 347–359.

Dibari, C., Pulina, A., Argenti, G., Aglietti, C., Bindi, M., Moriondo, M., Mula, L., Pasqui, M., Seddaiu, G. and Roggero, P.P., 2021. Climate change impacts on the Alpine, Continental and Mediterranean grassland systems of Italy: A review. Italian Journal of Agronomy, 16(3): ecosystem functioning despite environmental change.Ecology Letters, 25(2): 555-569.

Grabherr, G., Nagy L. and Thompson, D.B.A., 2003. An outline of Europe's Alpine areas. In: Nagy, L., Grabherr, G., örner, C. and Thompson, D.B.A., Alpine Biodiversity in Europe, Springer, Berlin, pp. 3-12.

Hong, P., Schmid, B., De Laender, F., Eisenhauer, N., Zhang,X., Chen, H., Craven, D., De Boeck, H.J., Hautier, Y., Jones, M.O., Naugle, D.E., Twidwell, D., Uden, D.R., Maestas, J.D. and Allred, B.W., 2020. Beyond inventories: emergence of a new era in rangeland monitoring. Rangeland Ecology & Management, 73(5), pp.577-583.

Kachergis, E., Miller, S.W., McCord, S.E., Dickard, M., Savage, S., Reynolds, L.V., Lepak, N., Dietrich, C., Green, A., Nafus, A. and Prentice, K., 2022. Adaptive monitoring for multiscale land management: Lessons learned from the Assessment, Inventory, and Monitoring (AIM) principles. Rangelands, 44(1): 50-63.

Körner, C., 1999. Alpine Plant Life. Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems. Springer-Verlag, Berlin, 344p.

McCord, S.E. and Pilliod, D.S., 2022. Adaptive monitoring in support of adaptive management in rangelands. Rangelands, 44(1): 1-7.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 1990. Available at:.org/wiki/Alpine_climate#cite_note-1.

Noroozi, J., Akhani, H. and Breckle, S.W., 2008. Biodiversity and phytogeography of the alpine flora of Iran. Biodiversity and Conservation, 17: 493-521.

Riccardo,T., Fabio, A. and Borja , J.A, 2020. Global distribution and bioclimatic characterization of alpine biomes. Ecography, 43: 779-788.