

## بررسی پویایی پوشش گیاهی مراتع ارتفاعات تحت شرایط مدیریت بومی (مطالعه موردی: مراتع بیلاقی باغرو در استان اردبیل)

- ❖ جابر شریفی\*؛ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل-سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی-ایران.
- ❖ امر علی شاهمرادی؛ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور-سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی-ایران.

### چکیده

تغییرات پوشش گیاهی مراتع، پدیده‌ای است که معمولاً در ترکیب و ساختار پوشش گیاهی در طول زمان رخ می‌دهد، از طرف دیگر دخالت انسان نقش تأثیرگذاری در حفظ ثبات و یا تخریب آن ایفا می‌نماید. با هدف مطالعه پویایی پوشش گیاهی مراتع در شرایط مدیریت بومی، مراتع بیلاقی باغرو در استان اردبیل از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ مطالعه شد. در منطقه معرف عوامل مربوط به پوشش تاجی گیاهی، تراکم و فراوانی به تفکیک گونه‌های اصلی و گروهی (فرم رویشی) در طول سه ترانسکت ۵۰۰ متری با ۳۰ پلات (۱/۵ × ۱/۵ متری)، طول ترانسکت‌ها و ابعاد پلات‌ها با توجه به شرایط پوشش گیاهی تعیین شد. همچنین رطوبت خاک سطح ریشه با استفاده از دستگاه TDR و کربن آلی سطح خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد در طی دوره چهار سال در پوشش گندمیان چند ساله مانند *Festuca ovina*، *Alopecurus aucheri*، *Bromus tomentellus* و *Koeleria caucasica* تغییرات آن‌ها تابع بارش‌های فصل رویش بود و بین سال‌ها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. گیاهان بوته‌ای مانند *Onobrychis cornuta* و *Astragalus aureus* تحت تأثیر نوسانات بارندگی سالیانه و رطوبت عمق خاک بوده و بین سال‌های مطالعه اختلاف معنی‌دار وجود داشت. فورب‌های چند ساله مانند *Scorzonera radicata*، *Polygonum alpetre* و *Veronica orientalis* تابع بارش‌های فصل رویش بود و در بین سال‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد. تغییرات کربن آلی خاک روندی کند و بطئی داشته است. بنابراین نتایج حاصل از پایش روند تغییرات سال به سال در پوشش گیاهی گونه‌های اصلی، رطوبت خاک و نیز چگونگی وضعیت فرسایش خاک، راهنمای مناسبی برای تصحیح روش‌های فعلی مدیریت مورد استفاده قرار گیرد.

**کلید واژگان:** تغییرات پوشش گیاهی، کربن آلی خاک، فصل رویش، مراتع بیلاقی باغرو، استان اردبیل.

## ۱. مقدمه

تغییرات پوشش گیاهی مرتع تحت تأثیر عوامل محیطی از جمله رویدادهای اقلیمی بوده، ثبات و پویایی آن نیز نتیجه کنش متقابل عوامل طبیعی است، لیکن عوامل انسانی، بالاخص نحوه استفاده از آن نقش تأثیرگذاری در حفظ ثبات و یا تخریب آن ایفا می‌نماید. به همین دلیل، مطالعه تغییرات پوشش گیاهی مراتع و شناسایی عوامل موثر بر آن به عنوان اقدام ضروری برای مدیریت مرتع باید در نظر گرفته شود. تحقیقات مشابهی که در داخل و خارج کشور انجام گرفته می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مطالعه پویایی پوشش گیاهی یک فرصت برای تعیین اثرات شرایط آب و هوایی و مدیریت بر تغییرات کمی و کیفی در پوشش گیاهی یک منطقه زیست محیطی فراهم می‌کند [۵]. پویایی پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک به عنوان یک نتیجه از روابط پیچیده بین عناصر خاک و آب‌وهوایی و همچنین تغییرات در رطوبت خاک تشکیل شده است [۱۴]. مرتع اکوسیستم پویا است و در پی ایجاد آشفتگی‌های محیطی دچار تغییر و تحول می‌گردد، از این رو بهره‌برداری پایدار از مرتع تنها زمانی امکان پذیر می‌باشد که این تغییر و تحولات شناخته شود [۴]. بررسی تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر تغییرات بارندگی در مراتع نیمه استپی استان اردبیل، نشان داده که تغییرات در پوشش گونه‌های بوته‌ای ساقه چوبی آهسته و خفیف است در حالی که گونه‌های گندمیان چند ساله بیشتر تحت تأثیر میزان بارش سالانه قرار داشتند، تحقیقات آن‌ها نشان داد که گونه‌های بوته‌ای کمتر تحت تأثیر متغیرهای آب و هوایی قرار داشتند [۱۶]. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوه‌رنگ در استان چهارمحال و بختیاری، نتایج نشان داده که پوشش تاجی کل گونه‌ها در داخل قرق به طور معنی‌دار زیاده‌تر از بیرون قرق بود، پوشش گندمیان و پهن برگان علفی در داخل قرق بیشتر، ولی پوشش بوته‌ای‌ها با بیرون قرق تفاوت معنی‌داری نداشت [۲]. پایش پوشش گیاهی و تولید مراتع استپی استان قم در طی دوره شش ساله نشان داده که در

مراتع آن منطقه روابط حاصل طی سال‌ها و شرایط مختلف متفاوت بوده و الگوهای رگرسیونی برآزش داده شده بر آن‌ها یکسان نبوده است [۱]. تغییرات پوشش گیاهی در مراتع از عوامل مختلف طبیعی و انسانی تحت تأثیر قرار می‌گیرند، برای به ثبات رسیدن مراتع در طول زمان، وقوع عوامل آب و هوایی از جمله خشکسالی و شرایط مرطوب عوامل طبیعی اجتناب‌ناپذیر است، با این حال، عوامل انسانی و به ویژه مدیریت نقش مؤثری در حفظ یا ثبات یا تخریب مراتع بازی می‌کند [۸]. ارزیابی تغییرات سلامت مراتع نیمه خشک زاگرس-سمیرم که در طی دوره ده ساله (۱۰۱۱-۲۰۰۱) انجام شده، نشان داد که دشواری تشخیص تغییرات در گستره‌ای از مراتع جدا از مدیریت، اثرات ناشی از تغییرات مکانی و زمانی آب‌وهوایی بوده است [۱۱]. بررسی تأثیر تغییرات بارندگی و چرای دام روی تغییرات پوشش گیاهی بوته‌زارهای کایو در افریقای جنوبی که طی سال‌های ۱۹۷۱-۱۹۴۹ مورد مطالعه قرار گرفته است، نشان داده که تغییر جامعه گیاهی به طور عمده ناشی از تغییر بارندگی بوده است، لیکن تأثیر چرای دام در دوره‌های طولانی مدت مهم‌تر است [۱۴]. نتایج مطالعه جوامع علف‌زار و بوته‌زارها از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، نشان داده که شرایط خاک در زمین بوته‌زار مطلوب‌تر از گراس‌لند بوده است [۶]. در تحقیق انجام یافته [۳] نتایج نشان داده که مناسب‌ترین شاخص خشکسالی در مراتع استان قم به ترتیب اولویت عبارتند از SPI-3، PDSI، SPI-24 و SPI-6، بهترین پایه زمانی نیز فصل رشد و به ویژه ابتدای فصل رشد می‌باشد. در مطالعات تغییرات پوشش گیاهی مراتع نیومکزیکو در طی دوره ۴۸ ساله (۱۹۹۹-۱۹۵۲)، چنین نتیجه گرفتند که پوشش تاجی گونه‌های *Bouteloua eriopoda* و *Hilaria mutica* تحت تأثیر شرایط خشک و مرطوب یکسان بوده و تغییرات معنی‌داری نداشته‌اند. به عبارت دیگر وقوع خشکی، اثرات مثبت دوره مرطوب را خنثی کرده بود [۱۳]. طی مطالعاتی که در شمال آفریقا انجام گرفت نتایج نشان داده که چرای بیش از حد و کنترل نشده باعث حذف یا کاهش شدید تراکم بسیاری از گونه‌های مرتعی مرغوب و

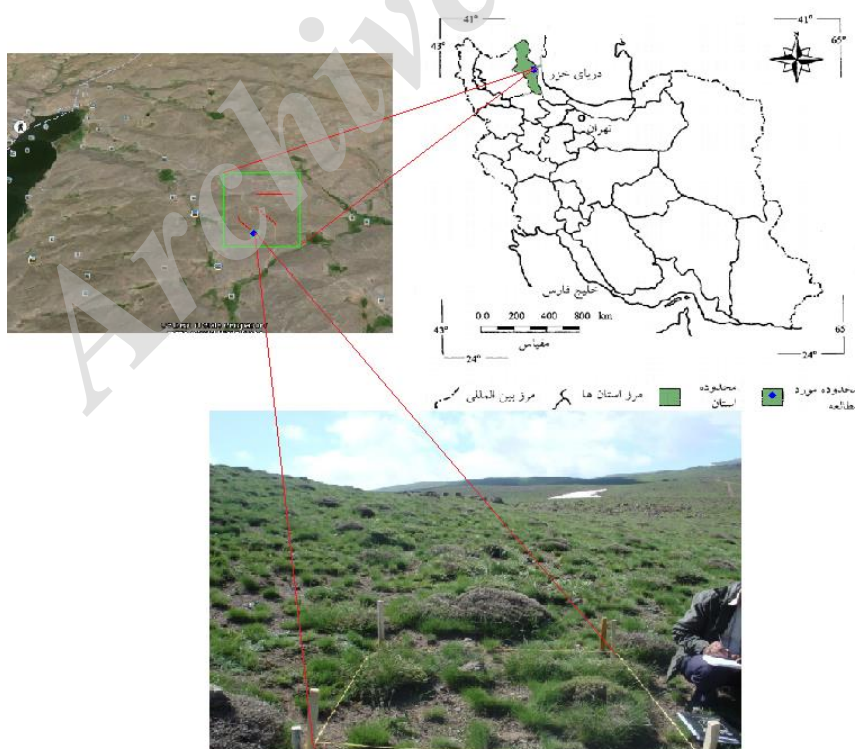
شرقی و  $40'59''$  تا  $37^{\circ}$  تا  $30'30''$ ،  $1'$ ،  $38^{\circ}$  عرض شمالی در ارتفاع ۲۷۶۰ تا ۲۸۲۲ از سطح دریای آزاد قرار دارد. تیپ اراضی کوهستانی، مراتع نیمه استپی با اقلیم نیمه خشک سرد تا فرا سرد، میانگین بارندگی سالانه ۴۸۰ میلی‌متر است [۱۲]. تیپ مرتعی از نوع *Festuca ovina* L. - *Onobrychis cornuta* L. گونه‌های شاخص دیگر: *Alopecurus aucheri* L.، *Bromus tomentellus* Boiss.، *Astragalus aureus* Willd.، *Thymus kotschyanus* Boiss. و *Koeleria caucasica* است که با فراوانی‌های مختلف در سطح این رویشگاه حضور دارند. نظام بهره‌برداری به صورت عشایری و دام غالب، مشتمل بر ۸۳٪ گوسفند، ۲٪ بز و ۱۵٪ مابقی را گوساله دورگ تشکیل می‌دهند. البته گله‌های دام سبک و نیمه سنگین (گوساله دورگ) به صورت جدا هستند. فصل چرا از نیمه خرداد ماه شروع شده تا نیمه اول مهر ماه ادامه می‌یابد.

خوشخوراک و جایگزینی آن به وسیله گونه‌های نامطلوب و سمی شده است [۱۰]. اثرات تغییرات آب‌وهوایی در پویایی پوشش گیاهی و آب، در مناطق خشک توسط دو عامل اصلی: واکنش انواع گیاه نسبت به تغییر آب‌وهوایی و تغییر در تخصیص آب به یک نوع گیاه خاص کنترل می‌شود [۱۷]. از این رو، مطالعه پویایی پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی با هدف بررسی چگونگی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در طول زمان در مناطق معرف، مورد توجه قرار گرفته و به نظر می‌رسد نتایج آن در استفاده صحیح مراتع مفید واقع گردد.

## ۲. روش شناسی

### ۱،۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

سایت تحقیقاتی نئور در کیلومتر ۴۵ شهر اردبیل در دامنه کوهستان طالش (باغرو) در بین مختصات جغرافیایی  $38^{\circ}35'38''$  تا  $48^{\circ}36'30''$  طول



شکل ۱. موقعیت محل مطالعه نسبت به استان اردبیل - ایران و نحوه استقرار ترانسکت‌ها در سایت مطالعاتی نئور (مرتع بیلاقی باغرو)

## ۲.۱. روش تحقیق

شد، در نهایت برای آنالیز آماری داده‌های اندازه‌گیری شده از برنامه SAS استفاده شد. مقایسه مستقل میانگین‌های فاکتورهای مورد ارزیابی تحت تأثیر تیمار سال با روش دانکن در سطح ۱ و ۵ درصد انجام گرفت، تفسیر و بحث در مورد نتایج به‌دست آمده از آنالیز داده‌ها با در نظر گرفتن نحوه توزیع بارندگی و درجه حرارت در طول سال [۱۲]، با ترسیم منحنی‌های آمبروترمیک و نیز با توجه به رطوبت و بافت خاک رویشگاه صورت پذیرفت و چگونگی تغییرات سال به سال و نیز تغییرات چند ساله در فاکتورهای اندازه‌گیری شده مشخص گردید.

## ۳. نتایج

## ۳.۱. توزیع بارندگی سالانه و ماهانه و بارش

## انباشته مؤثر در مراتع استان اردبیل

مقادیر بارش سالانه و توزیع ماهیانه آن از ابتدای فصل رویش تا زمان اندازه‌گیری پوشش گیاهی به عنوان بارش تجمعی مؤثر، محاسبه و مورد نظر قرار گرفت (جدول ۱).

ابتدا محدوده سایت مطالعاتی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و نیز انجام بازدیدهای صحرایی، مشخص شد. سپس با روش سیستماتیک- تصادفی با استقرار سه ترانسکت ۵۰۰ متری و در امتداد هر ترانسکت، ۱۰ کوادرات، جمع‌آوری داده‌ها اقدام گردید. طول ترانسکت و اندازه کوادرات‌ها با توجه به قطر تاج بوته‌ها و فاصله بین پایه‌های بوته‌های گیاهی، طول ترانسکت ۵۰۰ متر و ابعاد کوادرات‌ها ۱۵۰×۱۵۰ سانتی‌متر بوده است [۱۵]. در مجموع با به‌کارگیری ۳۰ پلات نمونه، اندازه‌گیری به‌عمل آمد. متغیرهای اصلی مورد بررسی در پوشش گیاهی، شامل: میزان پوشش تاجی گونه‌های شاخص، پوشش تاجی کل، پوشش تاجی گیاهان بوته‌ای‌ها، فورب‌های چند ساله، گندمیان چند ساله و گونه‌های یکساله بوده است، همچنین میزان رطوبت خاک موجود در ناحیه ریشه در دو عمق (۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر) با استفاده از دستگاه TDR، اندازه‌گیری شد. با نمونه‌برداری از عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک سطحی و تجزیه آزمایشگاهی آن به روش اکسیداسیون مرطوب، میزان کربن آلی در هر سال تعیین

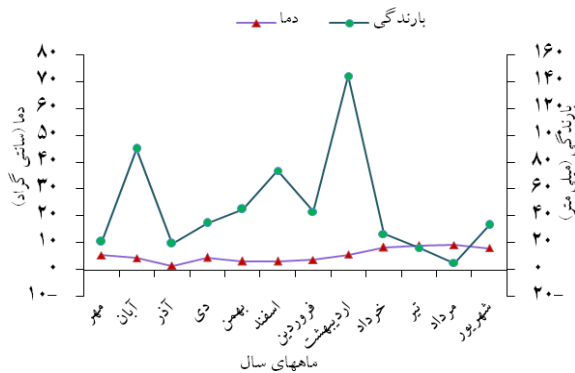
جدول ۱. بارندگی (برحسب میلی‌متر) در سایت‌های مطالعاتی نئور به تفکیک سال‌های مطالعه

زمان‌های یادداشت برداری				نوع بارندگی
۲۲ خرداد ۹۱	۱۷ خرداد ۹۰	۱۸ خرداد ۸۹	۱۲ خرداد ۸۸	بارش تجمعی فصل بهار
۲۱۶/۰۶	۲۰۵/۸۱	۲۱۴/۵۷	۱۵۸/۲۳	کل بارندگی سال رویشی
۵۸۱/۸۰	۴۳۷/۵۰	۵۵۳/۷۸	۴۰۵	

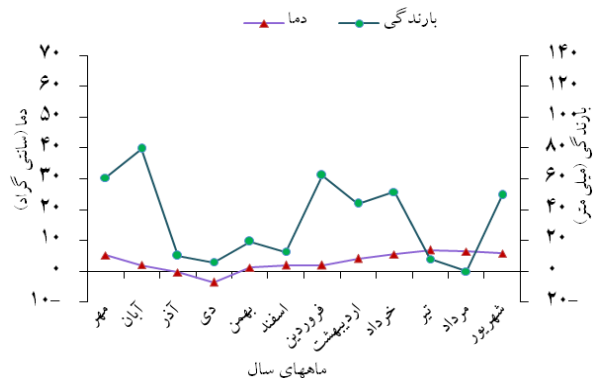
توضیح: آمار بارندگی مربوط به ایستگاه هواشناسی سنوپتیک اردبیل است و بر اساس گرادیان ارتفاع، نسبت به سایت مطالعه اصلاح گردیده است.

که به تناسب نوسانات بارش در طول دوره انجام این پروژه تحقیقاتی، مقدار بارندگی و پراکنش آن در طول هر یک از سال‌های رویشی و نیز تغییرات دمایی، اثرات قابل ملاحظه‌ای بر پوشش گیاهی داشته است.

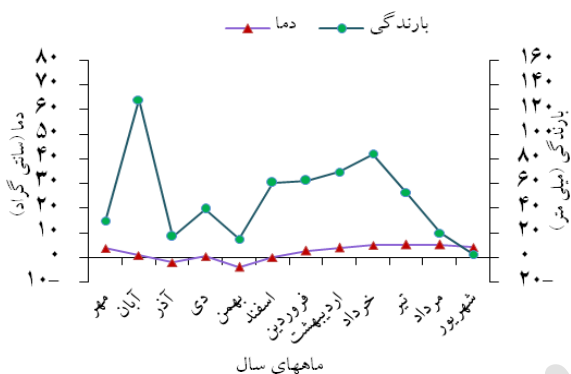
به منظور بررسی اثرات توأمان بارندگی و درجه حرارت بر رشد و رویش گیاهان و تغییرات آن، نسبت به ترسیم منحنی‌های آمبروترمیک برای هر یک از سال‌های رویشی (از ابتدای مهرماه تا پایان فصل رویش) در شکل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵، ارائه شده است. نتایج نشان داد



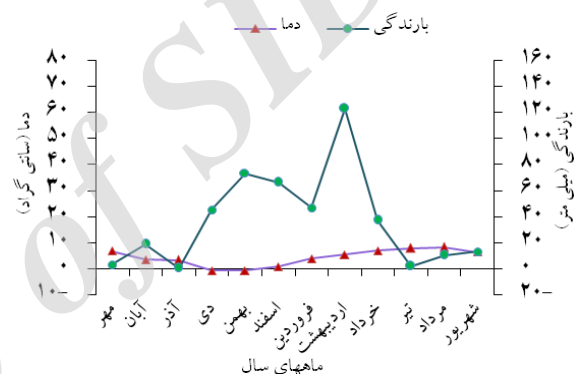
شکل ۳. منحنی آمبروترمیک منطقه نئور در سال ۸۸-۸۹



شکل ۲. منحنی آمبروترمیک منطقه نئور در سال ۸۷-۸۸



شکل ۵. منحنی آمبروترمیک منطقه نئور در سال ۹۰-۹۱



شکل ۴. منحنی آمبروترمیک منطقه نئور در سال ۸۹-۹۰

آماربرداری مشاهده گردید. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین مقدار درصد پوشش تاجی بوته‌ای‌ها در سال ۹۰ با ۱۶/۶۷ درصد و کمترین مقدار در سال ۸۸ با ۸/۸۷ درصد بوده است. با توجه به مقادیر بارندگی سالیانه و بارندگی در فصل بهار (جدول ۱). تغییرات پوشش بوته‌ای‌ها، از الگوی تغییرات بارندگی سالیانه و یا بارندگی فصل رویش تبعیت می‌کند. از گونه‌های بوته‌ای *Onobrychis cornuta* با سطح ۱٪ خطا تغییرات معنی‌داری داشتند ولی گونه *Astragalus aureus* در طی سال‌های مطالعه دچار تغییرات معنی‌دار نگردیده است.

### ۳،۲. آنالیز واریانس و مقایسه میانگین داده‌های

#### جمع‌آوری شده

میانگین فاکتورهای اندازه‌گیری شده و اشتباه معیار از میانگین در سال‌های مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است.

### ۳،۳. پوشش بوته‌ای‌ها

پوشش تاجی گروه بوته‌ای‌ها که دومین گروه غالب پوشش گیاهی سایت مورد مطالعه است، براساس آنالیز داده‌ها، اختلاف معنی‌داری با سطح ۵٪ خطا بین سال‌های

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین متغیرهای مورد اندازه‌گیری در سایت مطالعاتی نئور.

۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	SEM	متغیرها	
۳/۲۲ <sup>a</sup>	۳/۰۵ <sup>a</sup>	۲/۴۸ <sup>a</sup>	۲/۹۵ <sup>a</sup>	۰/۳۹	<i>Alopecurus aucheri</i> L.	گونه‌های شاخص (/.)
۶/۰۳ <sup>a</sup>	۴/۸۱ <sup>a</sup>	۳/۶ <sup>a</sup>	۳/۹۶ <sup>a</sup>	۰/۶۶	<i>Astragalus aureus</i> willd.	
۲/۸۵ <sup>a</sup>	۲/۴۷ <sup>a</sup>	۲/۸۳ <sup>a</sup>	۳/۰۴ <sup>a</sup>	۰/۲۹	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	
۱۵/۹۷ <sup>a</sup>	۱۴/۶۳ <sup>a</sup>	۱۴/۷۶ <sup>a</sup>	۱۳/۶۶ <sup>a</sup>	۰/۸۰	<i>Festuca ovina</i> L.	
۰/۳۲ <sup>a</sup>	۰/۴۳ <sup>a</sup>	۰/۵۳ <sup>a</sup>	۰/۱۷ <sup>a</sup>	۰/۱۱	<i>Koeleria caucasica</i> Trin. Ex Domin.	
۱/۹۷ <sup>b</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۶/۱۱ <sup>a</sup>	۱/۵۷ <sup>b</sup>	۰/۵۹	<i>Onobrychis cornuta</i> L.	
۳/۷۸ <sup>a</sup>	۳/۹۷ <sup>a</sup>	۳/۳۹ <sup>a</sup>	۲/۸۱ <sup>a</sup>	۰/۳۵	<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss.	
۱۳/۷۸ <sup>ab</sup>	۱۶/۷۶ <sup>a</sup>	۱۶/۰۸ <sup>a</sup>	۸/۸۷ <sup>b</sup>	۰/۹۹	بوته‌های	فرم رویشی گیاهان (/.)
۸/۶۰ <sup>b</sup>	۱۲/۹۸ <sup>a</sup>	۹/۴۳ <sup>ab</sup>	۱۳/۲۰ <sup>a</sup>	۰/۷۲	فورب‌های چندساله	
۲۵/۷۲ <sup>a</sup>	۲۷/۰۲ <sup>a</sup>	۲۸/۸۶ <sup>a</sup>	۲۷/۲۷ <sup>a</sup>	۱/۲۱	گندمیان چندساله	
۳/۱۸ <sup>a</sup>	۱/۴۸ <sup>a</sup>	۲/۳ <sup>a</sup>	۳/۲۵ <sup>a</sup>	۰/۲۸	گونه‌های یکساله	
۵۱/۸۶ <sup>a</sup>	۵۸/۲۳ <sup>a</sup>	۵۶/۶۲ <sup>a</sup>	۵۲/۴۹ <sup>a</sup>	۱/۴۴	کل گونه‌ها	رطوبت خاک (/.)
۴/۳۲ <sup>b</sup>	۵/۵۹ <sup>b</sup>	۹/۶۷ <sup>a</sup>	۵/۷۸ <sup>b</sup>	۰/۳۳	عمق ۱ (۱۵-۰) سانتیمتر)	
۶/۷۵ <sup>b</sup>	۸/۰۹ <sup>b</sup>	۱۶/۱۵ <sup>a</sup>	۱۰/۴۵ <sup>b</sup>	۰/۸۳	عمق ۲ (۱۵-۲۰)	
۵/۵۴ <sup>b</sup>	۶/۸۴ <sup>b</sup>	۱۲/۹ <sup>a</sup>	۸/۱۱ <sup>b</sup>	۰/۵۳	میانگین	کربن آلی خاک (/.)
۳/۰۴ <sup>a</sup>	۲/۶۹ <sup>a</sup>	۲/۸۸ <sup>a</sup>	۲/۵۷ <sup>a</sup>	۰/۰۷		
۸۱/۶۷ <sup>a</sup>	۸۱/۶۶ <sup>a</sup>	۶۴/۳۵ <sup>b</sup>	۷۸/۲۷ <sup>a</sup>	۱/۳۶	پوشش خاک (/.)	

## ۴,۳. پوشش فورب‌های چندساله

فورب‌های چندساله سومین گروه غالب پوشش گیاهی منطقه نئور را تشکیل می‌دهند. بر اساس نتایج آنالیز آماری داده‌ها، در پوشش تاجی مجموعه فورب‌های چند ساله اختلاف معنی‌داری با سطح ۵٪ خطا بین سال‌های آماربرداری مشاهده گردید. بیشترین درصد پوشش در سال‌های ۸۸ و ۹۰ و کمترین مقدار آن در سال ۹۱ بوده است. در سال ۸۹، پوشش در حدود میانگین سه سال دیگر بود. تغییرات پوشش فورب‌ها از الگوی تغییرات بارندگی فصل رویش تبعیت نکرده، بلکه تقریباً از تغییرات درصد رطوبت خاک تبعیت کرده است. به طوری که در سال ۸۸ و ۸۹ میانگین رطوبت خاک در عمق ۰ تا ۳۰ به ترتیب ۸/۱۱ و ۱۲/۹۱ درصد بود و این مقدار در سال ۹۱ به ۵/۵۴ درصد کاهش یافت. پوشش گیاهی فورب‌ها نیز از ۱۳/۲۰ درصد در سال ۸۸ به ۸/۶۰ درصد در سال ۹۱ کاهش یافته و اختلاف معنی‌دار شده است.

## ۵,۳. پوشش گونه‌های گندمی چند ساله

گندمیان چندساله که اولین گروه غالب در پوشش گیاهی منطقه نئور را تشکیل می‌دهند، بر اساس آنالیز داده‌ها، اختلاف معنی‌داری بین سال‌های آماربرداری مشاهده نگردید. از گونه‌های گندمی چند ساله مانند *Astragalus aureus* *Alopecurus aucheri* و *Festuca ovina* *Bromus tomentellus* با سیستم ریشه‌ای افشان و کم عمق، قادرند رطوبت لایه‌های سطحی خاک را جذب نمایند و رطوبت مازاد ناشی از افزایش بارندگی در خارج از فصل رشد تأثیر چندانی بر میزان رشد آن‌ها ندارد. در سال ۸۸ میانگین درصد پوشش گندمیان ۲۷/۲۷ درصد بود و در سال ۹۱ به مقدار ۲۵/۲۷ درصد کاهش داشت که در نتیجه تغییرات معنی‌داری در پوشش تاجی گونه‌های گندمی وجود نداشت، با این وجود در سال ۸۹ که بارندگی فصلی بهار نسبت به سال ۸۹ و ۹۰ بهتر بود،

در سایر سال‌های مطالعه نشان می‌دهد. با توجه به اینکه فرآیند تجزیه لاشبرگ و آزاد شدن کربن آلی در خاک به کندی صورت می‌گیرد، مقادیر کربن آلی خاک در سال ۸۸ نشأت گرفته از پوشش لاشبرگ در چندین سال قبل می‌باشد (سال‌های قبل از مطالعه).

### ۹.۳. رطوبت خاک

تغییرات درصد رطوبت خاک در بین سال‌های مورد مطالعه مربوط به دو لایه سطحی ۰-۱۵ سانتی‌متر و ۱۵-۳۰ سانتی‌متر و میانگین رطوبت عمق‌های ۱ و ۲، مؤید آن است که اختلاف معنی‌داری بین سال‌های مختلف اندازه‌گیری وجود دارد، به طوری که در سال ۸۹ بیشترین و در سال ۹۱ کمترین مقادیر رطوبت ثبت شده است. این در حالی است که روند تغییرات رطوبت خاک در لایه سطحی اول (عمق ۱) با لایه سطحی دوم (عمق ۲) تفاوت چندانی نداشته است. در توجیه این روند تغییرات می‌توان به مواردی از قبیل میزان و پراکندگی بارش و نیز زمان اندازه‌گیری رطوبت اشاره کرد.

### ۱۰.۳. کربن آلی خاک

در طی چهار سال مطالعه (۸۸ تا ۹۱)، درصد کربن آلی لایه سطحی خاک (۱۰ سانتی‌متر) حدود ۰/۵ درصد افزایش داشته که از لحاظ آنالیز آماری معنی‌دار نبوده است. این خود بطئی بودن فرآیند تجزیه لاشبرگ را نشان می‌دهد. در واقع، هماهنگی با معنی‌دار نبودن تغییرات پوشش تاجی کل، از حیث کربن آلی خاک هم اختلاف معنی‌داری بین سال‌های مطالعه ایجاد نشده است. در هر حال میانگین کربن آلی طی سال‌های اندازه‌گیری تغییر چندانی نداشته است. لحاظ کردن معیار کربن آلی خاک برای تعیین تغییرات در وضعیت مرتع مستلزم پایش مداوم وضعیت ترسیب کربن در دوره‌های طولانی‌تر است.

پوشش نیز به ۲۸/۸۶ درصد افزایش داشت، لذا با مساعد شدن دما و وقوع بارش‌های بهاره شرایط مناسب رشد برای گندمیان فراهم می‌گردد.

### ۶.۳. پوشش یکساله‌ها

الگوی تغییرات پوشش گونه‌های یکساله تابع تغییرات بارندگی بهاره است. گیاهان یکساله این رویشگاه در یک دوره رشد کوتاه با بهره‌گیری از بارش‌های اردیبهشت ماه و جذب رطوبت از لایه سطحی خاک، به حداکثر رشد رویشی خود رسیدند و پس از بذردهی، نمود ظاهری آن‌ها شدیداً کاهش یافت، در نتیجه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در پوشش تاجی مجموعه گونه‌های یکساله بین سال‌های مطالعاتی مشاهده نشد. با بررسی بارندگی کل و فصلی در طی سال‌های بررسی، مشاهده شد بارندگی از ۴۰۵ میلی‌متر در سال ۸۸ به ۵۸۱/۸۰ در سال ۹۱ تغییر داشته ولی در میزان بارندگی فصلی تغییرات قابل ملاحظه نبود، بنابراین الگوی تغییرات پوشش گونه‌های یکساله کاملاً تابع بارش‌های فصلی بود.

### ۷.۳. پوشش تاجی کل

تغییرات پوشش تاجی مجموعه کل گونه‌ها تابع تغییراتی است که در سال‌های مختلف در پوشش تاجی گروه‌های گیاهی همچون بوته‌ای‌ها، گندمیان چند ساله، فورب‌های چندساله، و یکساله‌ها رخ داده است هر چند در برخی گروه‌های گیاهی بین سال‌ها اختلاف معنی‌داری در تغییرات پوشش تاجی وجود داشت، لیکن در پوشش تاجی کل تغییرات معنی‌داری رخ نداده است (جدول ۱).

### ۸.۳. پوشش خاک

روند تغییرات پوشش سطح خاک که برآیند پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ و پوشش‌های سنگ و سنگریزه است، با الگوی تغییرات پوشش تاجی کل تقریباً هماهنگ بوده است. با این حال میزان پوشش خاک در سال ۸۹ کاهش معنی‌داری را در مقایسه با پوشش خاک

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

مطالعه پویایی مراتع نمونه از منطقه نیمه خشک سرد مراتع ییلاقی باغرو در استان اردبیل با شرایط رویشی نیمه استپی سرد با غالبیت گونه‌های گندمی و بوته‌ای که پوشش گیاهی آن به صورت علف-بوته‌زار است، در طی سال‌های مطالعه، تغییرات معنی‌داری در مجموعه گندمیان چند ساله که گونه غالب آن منطقه هستند، رخ نداده است. این نتیجه بیانگر آن است که تغییرات مربوط به پوشش تاجی کل این منطقه تنها تابع تغییرات بارندگی سالانه نیست، بلکه هماهنگ بودن بارش با دمای مناسب در فصل رویش نیز بسیار تعیین کننده است. در مدیریت بومی نیز معمولاً وضعیت شرایط اقلیمی مد نظر قرار می‌گیرد. دمای ماهانه فصل بهار طی سال‌های مطالعه تفاوت‌های چندانی نداشته و مقادیر آن‌ها نزدیک به هم بوده‌اند. از آنجا که سایت مورد مطالعه در ارتفاعات کوهستانی واقع شده و تا اوایل بهار معمولاً پوشیده از برف است، در نتیجه شرایط خاک و پوشش گیاهی به صورتی است که دامداران عشایر نمی‌توانند زودتر از نیمه خرداد به آن منطقه کوچ نمایند و در اوایل پائیز نیز به دلیل سرمای زودرس نمی‌توانند بیشتر از حد مجاز در این رویشگاه ییلاقی بمانند، بنابراین زمان ورود و خروج دام به این سایت مرتعی در راستای چرای متعادل مرتع بوده و سبب ثبات و پایداری نسبی در پوشش گیاهی این اکوسیستم شده است. در این رویشگاه، گونه‌های گندمی اصلی که عمدتاً جزء گندمیان فصل سرد محسوب می‌شوند، نظیر گونه‌های *Alopecurus aucheri*, *Festuca ovina* با سیستم *Bromus tomentellus* و *Koeleria caucasica* با سیستم ریشه‌ای افشان و کم عمق، رطوبت لایه‌های سطحی خاک را جذب می‌نمایند، به عبارت دیگر، با مساعد شدن دما و وقوع بارش‌های بهاره شرایط مناسب رشد برای آن‌ها فراهم شده، پوشش تاجی خود را متناسب با بارندگی و دمای فصل رویش ایجاد می‌کنند. گیاهان بوته‌ای همچون *Onobrychis cornuta* در خلال سال‌های مطالعه تغییرات معنی‌داری نشان داده است، لیکن واکنش

مجموعه گونه‌های بوته‌ای به تغییرات بارندگی‌های فصلی و سالانه کند است، بدین معنی که این گروه از گیاهان علاوه بر استفاده از بارش‌ها در زمان نزول آن‌ها با به‌کارگیری ریشه‌های عمیق خود بیشتر از رطوبتی که در طول سال به لایه‌های پایین خاک نفوذ می‌کند، برای تأمین رطوبت مورد نیازشان بهره می‌برند. در این خصوص در تحقیق اکولوژیک در استپ‌های پاتاگونیای آرژانتین، نتایج نشان داده، رویش سالانه گراس‌ها وابسته به میزان بارندگی بهاره است و همبستگی آن‌ها با بارندگی کل سالانه ضعیف است [۷]. نتایج بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع نیمه‌استپی استان اردبیل و مراتع منطقه نیمه‌استپی استان خراسان نشان داده که تغییرات در پوشش تاجی گونه‌های بوته‌ای خشبی بطئی و ملایم بوده و تحت تأثیر بارندگی مؤثر و ذخیره رطوبتی خاک است [۱۶ و ۱۹]، ولی در استان قم که منطقه خشک محسوب می‌شود، نتایج بررسی نشان داده که روابط حاصل بین شرایط محیطی و پوشش گیاهی طی سال‌ها و شرایط مختلف متفاوت بوده است [۱]. در استان چهارمحال و بختیاری، قرق تأثیر معنی‌داری روی تغییرات پوشش گیاهی گونه‌های علفی داشته اما در گونه‌های بوته‌ای ساقه چوبی تغییرات معنی‌دار نبوده است [۲] که با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات پوشش فورب‌های چند ساله، برخلاف انتظار، هماهنگ با تغییرات بارندگی فصل رویش نبوده است، بلکه تقریباً از تغییرات درصد رطوبت خاک و مهیا شدن دما تبعیت کرده است. با توجه به اینکه دمای محیط این اکوسیستم مرتعی در اوایل فصل رویش کمتر از دمای مورد نیاز است (زیر ۵ درجه سانتی‌گراد) و رشد گیاهان کند است و از طرفی بارش‌های اواسط بهار با افزایش نسبی دما همراه است، در نتیجه بخش اصلی رشد رویشی اغلب گیاهان (به‌ویژه گونه‌های علفی) از اواسط اردیبهشت ماه تا هفته سوم خرداد ماه صورت می‌گیرد. الگوی تغییرات پوشش گونه‌های یکساله تابع تغییرات بارندگی بهاره است، گیاهان یکساله این رویشگاه در یک



خاک هم ناچیز بودن فرسایش در این مرتع را نشان داد که دلیل آن را می‌توان حضور قابل ملاحظه و غلبه گونه‌های مرتعی از نوع گندمیان چند ساله همراه با گونه‌های بوت‌های مانند *Onobrychis cornuta* و *Astragalus aureus* قلمداد کرد. مطالعه پویایی پوشش گیاهی در سایت مرتعی نئور، نشان داد که اولاً تغییرات پوشش تاجی کل تحت تأثیر پارامترهای اقلیمی منبعت از تغییرات ایجاد شده در پوشش تاجی گونه‌های اصلی از قبیل *Agropyron cristatum* *Festuca ovina* *Koeleria caucasica* *Bromus tomentellus* *Thymus kotschyanus* و *Onobrychis cornuta* می‌باشند. ثانیاً در شرایط مدیریتی یکسان در این مرتع، روند تغییرات پوشش تاجی گروه‌های مختلف گیاهی این اکوسیستم مرتعی به نحوی بوده است که برآیند آن‌ها منجر به ثبات پوشش تاجی کل گیاهان در طول چهار سال مطالعه گردیده است. ثبات موجود در پوشش گیاهی احتمالاً نتیجه ثبات مدیریت چرای دام در این مرتع است. لازم به ذکر است، مراتع ارتفاعات استان، تماماً توسط عشایر منطقه (عشایر ایل سون) بهره‌برداری می‌شود و طبق عرف محلی در ورود و خروج دام قاعده‌ای دارند و هنوز هم کم و بیش رعایت می‌شود. البته نقش پوشش برف هم مؤثر است، چون برف آن مناطق دیرتر ذوب شده و دامداران نمی‌توانند چرای زود رس نمایند. در اینجا ضروری است که یاد آور شود: ثبات در پوشش گیاهی و ثبات در مدیریت چرای دام در مرتع لزوماً به معنی صحیح بودن روش مدیریت جاری آن مرتع نمی‌باشد.

### سپاسگزاری

برخود لازم می‌دانم از زحمات مسئولین و پرسنل مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل قدردانی نمایم.

دوره رشد کوتاه با بهره‌گیری از بارش‌های اردیبهشت ماه و جذب رطوبت از لایه سطحی خاک، به حداکثر رشد رویشی خود رسیده و پس از بذردهی نمود ظاهری آنها شدیداً کاهش می‌یابد. در این رابطه در تحقیق انجام یافته [۳] نتایج نشان داده که مناسب‌ترین شاخص خشکسالی در مراتع استان قم به ترتیب اولویت عبارتند از SPI-3، PDSI، SPI-24 و SPI-6، بهترین پایه زمانی نیز فصل رشد و به ویژه ابتدای فصل رشد می‌باشد. افزایش پوشش یکساله‌ها در این گونه مراتع یکی از نشانه‌های گرایش پس‌رونده (منفی) و کاهش تعداد آن‌ها و افزایش گیاهان شاخص چند ساله، یکی از نشانه‌های گرایش پیش‌رونده (مثبت) محسوب می‌گردد. تغییرات بطئی و بسیار کند کربن آلی خاک به‌عنوان معیاری از ترسیب کربن در علف-بوته‌زار سایت مطالعاتی نئور بیانگر آن است که به دلیل سرما و برودت هوا، تجزیه لاشبرگ از فرآیندی کند برخوردار است. از طرفی شرایط مدیریتی حاکم بر مرتع و احتمالاً چرای بیش از ظرفیت برکمیت بقایای گیاهی مانع از افزایش معنی‌دار میزان ماده آلی خاک این رویشگاه در طول سال‌های مطالعه گردیده است. بدیهی است در چنین شرایطی تغییرات کربن آلی چشمگیر نبوده و نمی‌تواند در دوره‌های زمانی کوتاه مدت به عنوان یکی از شاخص‌ها در سنجش وضعیت و یا گرایش اکوسیستم مرتعی به کار گرفته شود. در این خصوص در تحقیقی [۱۴] با ارائه مدلی از روابط خاک و پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک نشان دادند که تغییرات در این اکوسیستم‌ها در نتیجه ارتباط پیچیده بین پوشش گیاهی، خاک و شرایط اقلیمی شکل می‌گیرد. تأخیر در توالی پوشش گیاهی مراتع در مناطق خشک و نیمه‌خشک در اثر ترکیبی از قرق، حیوانات چرا کننده و فرآیندهای اقلیمی نادر مانند ترسالی است که می‌توانند نرخ توالی را بعد از یک دوره به تأخیر اندازد [۱۷]. در سایت مطالعاتی نئور، بررسی‌های مربوط به فرسایش

## References

- [1] Arzani, H., Adnani, S. M., Basharir, H., Azimi, M., Bagheri, H., Akbarzadeh, M. and Kaboli, S. H. (2007). Assessment of vegetation covers and yield variation in rangelands of Qum province (2000-2005), *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13 (4), 296-313, (In Persian).
- [2] Akbarzadeh, M., Moghadam, M. R., Jalili, A., Jafari, M. and Arzani, H. (2007). Vegetation dynamic study of Kuhrang enclosure, *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13 (4), 324-336, (In Persian).
- [3] Azarakhshi, M., Farokhzadeh, B., Mahdavi, M., Arzani, H. and Ahmadi, H. (2012). Assessment of the standard index of annual precipitation, standardized precipitation index and palmer drought severity index in the rangelands of Qom province, *Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources*, 65, (2) .159-173, (In Persian).
- [4] Briske, D. D., Fuhlendruf, S. D. and Smeins, F. E. (2003). Vegetation dynamics on rangelands: a critique of the current paradigms. *Journal of Applied Ecology*, 40, 601-614.
- [5] Britta, T., Florin, J., Erwin, Z., Nikolau, C., Alexander, G., Katja, S. and Jens, O. (2010). Effects of climate change on the coupled dynamics of water and vegetation in drylands. *Plant Ecology and Nature Conservation*, University of Potsdam, 3, 226-237.
- [6] Jafarian, Z., Kargar, M. and Ghorbani, J. (2013). Comparison of soil physical and chemical properties in grassland and shrub Land communities, Iran. *Communication in soil science and plant analysis*, 44, 331-338.
- [7] Jabbogy, E.G. and Sala, O.E. (2000). Control of grass and shrub above ground production in the patagonian steppe. *Ecological Applications*, 10 (2), 541-549.
- [8] Kashki, M. T., Sahmoradi, A., Mohamadi, M. and Namdost, T. (2012). The final report of the research project, Vegetation dynamics in Khorasan rangeland ecosystems. Research Institute of forests and Rangelands, 79 p. (In Persian).
- [9] Le Houerou, H.N. (1981). Long-term dynamic in arid-land vegetatin and ecosystems of north Africa. In: goodall, D.W. Evena, M. (eds) IBP. Syntheses, 357-384. Cambridge University Press.
- [10] Le Houerou, H.N. and Boulos, L. (1991). Bioclimatic and phytographic characteristics of the arid rangelands of northern Africa and the Nearest. In: Proceedings of Fourth *International Rangelands Congress*. Montpellier, France, 1, 538-543.
- [11] Moradi, E., Heshmati, G. A. and Bahramian, A. H. (2012). Assessment of range health changes in Zagros Semi-Arid rangelands, Iran (Case Study: Chalgaha-Semirom-Isfahan). *Journal Rangeland Science*, 3(1), 31-43.
- [12] Meteorological Organization Ardabil province. (2013). Weather data (2010-2013) of Ardabil Region. (In Persian).
- [13] Navarro, J. M., Galt, D., Holechek, J., McCormick, J. and Molinar, F. (2002). Long-term impacts of livestock grazing on Chihuahuan Desert rangelands. *Journal Range Manage*, 55, 4, 400-405.
- [14] Quevedo, D.I., Frances, F. (2008). A conceptual dynamic vegetation-soil model for arid and semiarid zones. *Hydrology and Earth System Sciences*, 12, 1175-1187.
- [15] Shahmoradi, A. A. (2007). Instructions national project for the study of vegetation dynamics in rangeland ecosystems, Research Institute of forests and Rangelands, 30 p. (In Persian).
- [16] Sharifi, J. and Akbarzadeh, M. (2013). Investigation of vegetation changes under precipitation in semi-steppic rangelands of Ardebil province (Case study: Arshagh Rangeland Research Site), *Journal of Natural Environment, (Journal of Natural Resources)*, 65(4), 507-516. (In Persian).
- [17] Tietjen, B., Jeltsch, F., Zehe, E., Classen, N., Groengroeft, A., Schifffers, K. and Oldeland, J. (2010). Effects of climate change on the coupled dynamics of water and vegetation in drylands. *Plant ecology and nature conservation. Ecohydrology*, 3, 226-237.
- [18] Valone, T. J., Meyer, M., Brown, J. H. and Chew, R. M. (2002). Timescale of perennial grass recovery in desertified arid grasslands following livestock removal. *Conservation Biology*. 16 (4), 995-1002.
- [19] Zadbar, M., Arzani, H., Azimi, M.S., Mozafarian, V.A. and Shad, Gh.A. (2011). Rangeland monitoring in the North East of Iran, *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, 18 (2), 231-243. (In Persian).