

## بررسی و مقایسه تولید و تنوع گونه‌های علفی مراتع مشجر با مراتع باز در اکوسیستم‌های نیمه متراکم فندقلوی اردبیل

فرشاد کیوان بهجو<sup>۱\*</sup>، حسن ملازاده اصل<sup>۲</sup> و جابر شریفی نیارق<sup>۳</sup>

۱- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

پست الکترونیک: farshad.keivan@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته مرتع‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۹

### چکیده

هدف اصلی این تحقیق، ارزیابی میزان تأثیر تاج پوشش درختی بر مقدار تولید و تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در زیراشکوب درختان واقع در منطقه فندقلوی اردبیل بود. منطقه مورد مطالعه پس از استخراج واحدهای ژئومرفولوژیکی یکسان مناطق فندقلو، شغاله‌دره و نیارق انتخاب گردید. آماربرداری به صورت تصادفی-سیستماتیک و ابعاد پلات‌ها با توجه به ساختار پوشش گیاهی به روش سطح حداقل و تعداد پلات‌ها با استفاده از فرمول آماری انتخاب شد؛ سپس فهرست گونه‌های موجود، درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت ثبت شد. نمونه‌برداری از عرصه‌های مراتع باز و زیراشکوب درختی در چهار کلاس شیبی ۱۰-۱۰، ۲۰-۱۰، ۳۵-۲۰ و ۵۰-۳۵ درصد و در چهار جهت جغرافیایی شمال، جنوب، شرق و غرب انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین درصد تاج پوشش گونه‌های موجود در زیراشکوب درختان در منطقه فندقلو، نیارق و شغاله‌دره در کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد به ترتیب با مقادیر ۲۰، ۲۵ و ۲۵ درصد و بیشترین مقدار درصد پوشش گیاهی در مراتع باز این مناطق در کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد به ترتیب با مقادیر ۸۱، ۸۶ و ۸۶ درصد می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که جهت جغرافیایی شمال نسبت به جهت‌های دیگر در همه مناطق در زیراشکوب درختان و مرتع باز دارای بیشترین درصد پوشش می‌باشد. با مقایسه میانگین اثرات متقابل بین نوع مرتع و کلاسه‌های شیب، بالاترین میزان تولید در مراتع باز مشاهده شد که نسبت به مراتع زیراشکوب تفاوت معنی‌داری داشتند. همچنین میزان تولید گیاهان علفی و اثرات متقابل نوع مرتع و جهت جغرافیایی تفاوت‌های معنی‌داری را در مراتع مورد بررسی نشان داد. بر این اساس مراتع باز در شیب‌های شمالی دارای میزان تولید بالاتر و معنی‌داری نسبت به مراتع زیراشکوب درختی بود. از طرفی نتایج بررسی شاخص‌های تنوع و یکنواختی در مراتع باز و زیر اشکوب درختی نشان داد که بالاترین مقادیر این شاخص‌ها در مراتع زیر اشکوب درختی قابل مشاهده است.

واژه‌های کلیدی: مراتع باز، مراتع زیر آشکوب درختی، تنوع گونه‌ای، تولید، اردبیل.

## مقدمه

کشور ایران به دلیل پستی و بلندی فراوان و اقلیم متفاوت از تنوع زیستی بالایی برخوردار بوده که این نوع تنوع دامنه وسیعی از سودمندی‌های مستقیم و غیرمستقیم را در مقیاس محلی و جهانی در پی دارد. متأسفانه بسیاری از فعالیت‌های انسان منجر به خسارت بی‌سابقه‌ای به زیست بوم‌ها گردیده است که بدین ترتیب استواری، دوام اکوسیستم و همچنین مهیاسازی کالا و خدمات را تهدید می‌کند (مخدوم، ۱۳۸۴). تنوع گیاهی به طوری وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق مطالعه آن می‌توان پویایی جامعه گیاهی را بررسی نمود. با اندازه‌گیری تنوع می‌توان توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر پویایی اکوسیستم توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه کرد.

غنا ی بیولوژیکی پوشش علفی کف جنگل، یکی از مهمترین ویژگی اکوسیستم‌های جنگلی است (میرزایی، ۱۳۷۶). هدف اصلی از مدیریت منابع طبیعی حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی است، به‌نحوی که تنوع گونه‌ای با محاسبه شاخص‌های تنوع و با در نظر گرفتن نسبت تعداد گونه‌ها و درجه اهمیت آنها تعیین می‌گردد (مصدقی، ۱۳۸۰) و به‌وسیله آن می‌توان ضمن مشخص نمودن تنوع گونه‌ای به صورت کمی از نتایج آن در جهت بهره‌گیری از سیستم با توجه به ظرفیت‌های آن و احیای مناطق حفاظت شده اقدام نمود (قلیچ‌نیا، ۱۳۷۵).

تنوع زیستی برای ادامه حیات بشر، تأمین نیازهای اقتصادی، پایداری و عملکرد اکوسیستم‌ها از امور ضروری هستند (Ammer et al., 2005). امروزه حساسیت‌های علمی و سیاسی بر روی مسئله تنوع زیستی به دلیل افزایش میزان انقراض گونه‌ها به دلیل فعالیت انسانی، به شکل چشمگیری افزایش یافته است. حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم مدیریت بر مبنای حفظ و نگهداری از تنوع گونه‌ای موجود در آن است. مرتع یک اکوسیستم طبیعی است که دربرگیرنده منابع عظیمی از ذخائر ژنتیکی و تنوعی از گونه‌های

گیاهی است و بخش بزرگی از تنوع زیستی را در خود جای داده است (Brosfske et al., 1999). Ammer و همکاران (۲۰۰۵) تولید را به‌عنوان مهمترین فاکتور برای مدیریت مرتع معرفی می‌کنند.

Zamora و Pyke (۱۹۸۲) در بررسی تأثیر تاج پوشش درختی بر تولید و کیفیت عناصر رویشی زیراشکوب، گزارش کرده‌اند که بیشترین ارتباط بین تولید فورب‌های زیراشکوب و درختان جنگلی، به تاج پوشش و قطر درختان جنگلی مربوط است. در تحقیقی دیگر Kallenbach و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که تولید علوفه در مرتع دارای درخت در مقایسه با مرتع باز، حدود ۲۰ درصد کاهش پیدا می‌کند. در این بررسی، متوسط دریافت انرژی روزانه در هکتار، برای گوساله‌های ماده، در هر دو منطقه مورد آزمایش مساوی بود که نشان می‌دهد کیفیت علوفه در مناطق دارای درخت بیشتر از مناطق بدون درخت است. تشکری‌زاده و متین‌خواه (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای در منطقه زاگرس مرکزی به این نتیجه رسیدند تولید پوشش مرتعی خوشخوراک (کلاس ۱ و ۲) در زیراشکوب درختان کاهش پیدا کرده ولی کیفیت علوفه خوشخوراک بررسی شده در این ناحیه افزایش یافته است. بعبارت دیگر تأثیر پوشش تاجی اشکوب درختی بر تولید مرتعی زیراشکوب منفی و در مقابل بر کیفیت علوفه مثبت بوده است. علاوه بر این میرزایی و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای به رابطه تأثیر عوامل فیزیوگرافیک بر تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس میانی پرداختند و نتیجه گرفتند که جهت دامنه بر تنوع و غنای پوشش علفی اثر معنی‌دار داشته و جهت جنوبی بالاترین غنا و تنوع گونه‌ای را دارد، در حالی که تفاوت معنی‌داری برای یکنواختی مشاهده نشد، همچنین نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر تنوع اشکوب علفی تأثیر معنی‌دار داشته و دامنه ارتفاعی پایین (پایین‌تر از ۱۶۳۰ متر) بالاترین تنوع را دارد، در حالی که اثر ارتفاع از سطح دریا بر یکنواختی و غنا و شیب بر غنا، تنوع و یکنواختی معنی‌دار نیست.

در منطقه فندقلوی اردبیل مطالعه‌ای در مورد غنای گونه‌ای چمنزارها انجام شده است و مشخص گردیده که تنوع در چمنزارها با افزایش درجه شوری و قلیایی بودن نسبت عکس

## مواد و روش‌ها

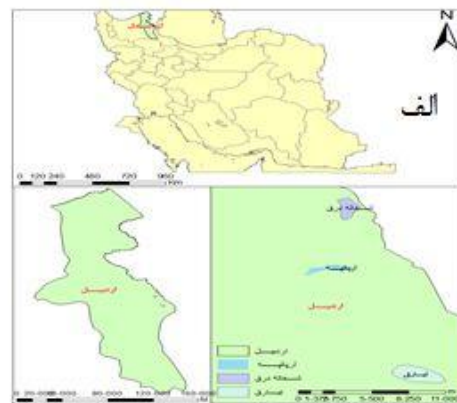
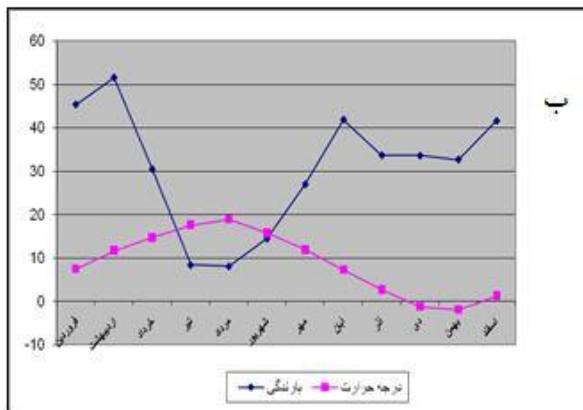
### منطقه مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در سه سایت تقریباً مشابه به شرح ذیل در منطقه فندقلو می‌باشد (شکل ۱ الف).  
 الف) محل ایستگاه تولید بذر و نهال اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان نمین (فندقلو)، این منطقه بین طول جغرافیایی  $48^{\circ}53'68''$  و  $48^{\circ}55'42''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $38^{\circ}39'78''$  و  $38^{\circ}39'$  شمالی در استان اردبیل به مساحت  $183/8$  هکتار و در فاصله تقریبی ۲۵ کیلومتری شهرستان اردبیل واقع شده است.

ب) منطقه جنگلی شغاله‌دره، این منطقه بین طول جغرافیایی  $48^{\circ}56'35''$  و  $48^{\circ}56'68''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $38^{\circ}46'22''$  و  $38^{\circ}47'$  شمالی در استان اردبیل و در مرز جمهوری آذربایجان به مساحت  $253/3$  هکتار واقع شده است.  
 ج) منطقه جنگلی نیارق (بین بخش آبی بیگلو و روستای نیارق)، این منطقه بین طول جغرافیایی  $48^{\circ}62'71''$  و  $48^{\circ}63'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $38^{\circ}28'26''$  و  $38^{\circ}28'76''$  شمالی در استان اردبیل به مساحت  $552/58$  هکتار واقع شده است.  
 بر اساس گرادیان بارندگی سالیانه مقدار بارندگی سالانه منطقه  $369$  میلی‌متر برآورد شده است. متوسط درجه حرارت سالیانه  $9/39$  درجه سانتی‌گراد می‌باشد که بر اساس روش آمبروترمیک (شکل ۱ ب) یک دوره خشک دیده می‌شود که از اوایل تیرماه شروع و تا اواسط شهریور ماه ادامه دارد و بقیه ماه‌های سال به‌عنوان دوره مرطوب محسوب می‌گردد.

دارد و به‌طور کلی عوامل اقلیمی و خاک در ناهمگنی پوشش گیاهی و در نهایت در تعداد طبقات چمنزارهای منطقه اثر بارزی دارند (شریفی نیارق، ۱۳۷۵). از مهمترین مواردی که در محدوده زیراشکوب درختان و مراتع باز و بدون درخت مورد مطالعه قرار می‌گیرند می‌توان به شناسایی جنس و گونه‌های گیاهی موجود و تهیه لیست فلورستیک، اثرات تاج پوشش درختان بر پوشش گیاهی علوفه‌ای زیراشکوب، اثر عوامل محیطی و طبیعی بر روی پوشش گیاهی، وضعیت، گرایش، تولید و ترکیب پوشش گیاهی در طول زمان اشاره نمود (مقدم، ۱۳۷۷).

وسعت و پراکنش جنگل‌ها در منطقه فندقلو بسیار نامنظم است، این جنگل‌ها نقش مهمی در تأمین نیاز ساکنان محلی از نظر دامپروری، محصولات فرعی و ... دارند. بهره‌برداری نادرست از این منابع و مدیریت ناصحیح کنونی موجب نابودی و انهدام قسمت‌های زیادی از این منابع با ارزش شده است. در این مورد شناخت بیشتر از رویشگاه‌های جنگلی و مرتعی ضروری به نظر می‌رسد. این رویشگاه منحصر به فرد، از نظر ذخیره‌گاه بیوسفری، حفظ ذخائر ژنتیکی، حفظ پوشش گیاهی موجود، توسعه و گسترش آن در سطح منطقه به‌منظور احیای پوشش جنگلی و مرتعی تخریب یافته و بهسازی اکوسیستم بسیار حائز اهمیت است. هدف اصلی این تحقیق، ارزیابی میزان تأثیر تاج پوشش درختی بر مقدار تولید و تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در زیراشکوب درختان واقع در منطقه فندقلوی اردبیل می‌باشد.



شکل ۱- الف) موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح کشور و استان اردبیل، ب) منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

## روش تحقیق

محدوده مورد مطالعه ابتدا با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مشخص و واحدهای ژئومرفولوژیکی یکسان آن انتخاب گردید. مساحت هریک از سایت‌های مورد مطالعه (منطقه جنگل نیارق، منطقه جنگلی شغاله‌دره و محل ایستگاه تولید بذر و نهال اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان نمین) در محیط نرم‌افزاری ArcGIS<sup>10</sup> تعیین گردید. آماربرداری بصورت تصادفی-سیستماتیک انجام شد. ابعاد پلات‌ها با توجه به ساختار پوشش گیاهی و به روش سطح حداقل (Barbour, 1999) ۲\*۲ متر انتخاب گردید. با استفاده از فرمول آماری (مصدیقی، ۱۳۸۴) در هر سایت تعداد ۶۰ پلات در طول ۶ ترانسکت ۱۰۰ متری (۳ ترانسکت در مراتع باز و بدون درخت و ۳ ترانسکت در زیراشکوب درختان) در امتداد شیب برای اندازه‌گیری ویژگی‌های پوشش گیاهی اجرا و در مجموع در کل سه سایت، ۱۸۰ پلات اجرا گردید. برای تعیین میزان تولید در مراتع باز (بدون درخت) و در مناطق جنگلی هر سایت از روش قطع و توزین در مرحله گلدهی گیاهان علفی استفاده شد و تمامی قسمت‌های سبز حاصل از رشد سال جاری گیاهان در داخل پلات‌ها قطع گردید. نمونه‌ها خشک شدند و وزن خشک آنها بوسیله ترازو محاسبه گردید. نمونه‌برداری از عرصه‌های مراتع باز و زیر اشکوب درختان به صورت همگن بوده و در چهار کلاس شیب ۰-۱۰، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۵، ۳۵-۵۰ درصد و در چهار جهت جغرافیایی شمال، جنوب، شرق و غرب انجام شد.

بعد از استقرار پلات‌های دو مترمربعی پارامترهایی مانند درصد تاج پوشش، درصد لاشبرگ، سنگ (اجزاء با در نظر گرفتن بیشتر از ۲ سانتی‌متر) و سنگریزه (اجزاء با قطر ۲۰-۳ میلی‌متر) و میزان خاک لخت اندازه‌گیری شد (مقدم، ۱۳۷۷) و در فرم‌های صحرایی از پیش تعیین شده یادداشت گردید. تعدادی از گونه‌های موجود در عرصه همزمان با نمونه‌برداری شناسایی شدند و بقیه گونه‌های گیاهی پس از انتقال به هرباریوم، با استفاده از منابع موجود مانند فلورهای ایرانیکا (مبین، ۱۳۷۴-۱۳۵۴)، ایران (اسدی و همکاران،

۱۳۸۱-۱۳۶۷) و ... مورد شناسایی قرار گرفتند.

در این پژوهش از ۴ شاخص رایج تنوع و غنای گونه‌ای (سیمپسون و شانون - واینر، مارگالف، منهنیک) با استفاده از نرم‌افزار Past برای مراتع باز و زیراشکوب درختان استفاده شد.

آنالیز واریانس برای بررسی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT - C version 2.10 و SPSS<sup>17</sup> انجام شد. داده‌ها قبل از تجزیه واریانس، با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف آزمون شد و بعد داده‌های غیر نرمال و داده‌های درصد با استفاده از تبدیلات Arcsin و Angular به داده‌های نرمال تبدیل و در تجزیه واریانس مورد استفاده قرار گرفت. در صورت معنی‌داری واریانس، مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد برای مقایسات میانگین زمانی که P value معنی‌دار شده بود، استفاده شد. از آزمون همبستگی پیرسون برای آنالیز داده‌ها استفاده گردید.

## نتایج

نتایج حاصل از برداشت گونه‌های گیاهی در سطح ۱۸۰ پلات ۴ مترمربعی از عرصه منجر به شناسایی تعداد ۱۴۹ گونه گیاهی متعلق به ۲۰ تیره و ۱۱۳ جنس گردید. مهمترین خانواده‌های منطقه عبارتند از: گل‌سرخ (*Rosaceae*) با ۲۴ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۷ گونه، پروانه‌آسا (*Fabaceae*) با ۱۳ گونه، گرامینه (*Poaceae*) با ۹ گونه و نعنائیان (*Lamiaceae*) و چتریان (*Apiaceae*) هریک با ۶ گونه می‌باشند (شکل ۲). در مجموع ۱۰۹ گونه علفی که ۱۵ گونه در زیر اشکوب درختان و ۸۹ گونه در مراتع باز جمع‌آوری شدند شناسایی گردید. همچنین ۵ گونه نیز در دو منطقه ذکر شده مشترک بودند.

نتایج تحلیل داده‌های صحرایی نشان می‌دهد که بیشترین درصد تاج پوشش گونه‌های موجود در زیراشکوب درختان در منطقه فندقلو، نیارق و شغاله‌دره در کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد به ترتیب ۲۰، ۲۵ و ۲۵ درصد می‌باشد، همچنین بیشترین مقدار درصد پوشش گیاهی در مراتع این مناطق در

اساس نتایج این مطالعه بالاترین درصد سنگ و سنگریزه در شیب دامنه‌ای جنوبی وجود دارد که با سایر جهات تفاوت معنی‌داری را به لحاظ آماری نشان داد. در این صفت کمترین درصد متعلق به شیب دامنه‌ای شمال بود. درصد خاک لخت تفاوت معنی‌داری را بین جهات مورد بررسی نشان نداد ولی به لحاظ میانگین عددی کمترین درصد خاک لخت در شیب دامنه‌ای شمالی وجود داشت. همان‌طور که در شکل ۴ الف مشخص شده است میزان تولید گیاهان علفی در اثرات متقابل نوع مرتع و جهات جغرافیایی تفاوت‌های معنی‌داری را در مراتع مورد بررسی داشت. بر این اساس مراتع باز در شیب‌های شمالی میزان تولید بالاتر و معنی‌داری را نسبت به مراتع زیر اشکوب درختی و سایر جهات‌های مورد بررسی در مراتع باز نشان داد. به‌طوری‌که بالاترین میزان تولید در مرتع باز شغاله‌دره در شیب شمالی (۳۰۱/۶ گرم در مترمربع) و کمترین میزان تولید در مرتع زیر اشکوب درختی فندقلو در شیب دامنه جنوبی (۳۷/۷ گرم در مترمربع) بود. شیب‌های جنوبی هم در مراتع باز و هم زیر اشکوب نسبت به سایر جهات جغرافیایی مقادیر کمتری را نشان دادند.

بر اساس مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در اثرات اصلی کلاسه‌های شیب که در جدول ۶ ارائه شد، بالاترین درصد پوشش علفی و تولید در کلاسه شیب ۲۰-۱۰ درصد مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با سایر کلاسه‌های شیب داشت. بر همین اساس بالاترین درصد لاشبرگ هم در کلاسه شیب ۲۰-۱۰ درصد مشاهده گردید. بیشترین درصد سنگ و سنگریزه در کلاسه شیب ۵۰-۳۵ درصد و کمترین این مقدار در کلاسه شیب ۱۰-۰ درصد مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. کمترین درصد خاک لخت در کلاسه شیب ۲۰-۱۰ درصد دیده شد که تفاوت معنی‌داری با سایر کلاسه‌های شیب داشت.

مقایسه میانگین درصد پوشش علفی در اثرات متقابل بین نوع مراتع مورد مطالعه و کلاسه‌های شیب در شکل ۴ ب ارائه شد. بر این اساس در کل مراتع باز مقادیر معنی‌دار و بالاتری در چهار کلاسه شیب نسبت به مراتع زیر اشکوب

کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد به ترتیب ۸۱، ۸۶ و ۸۶ درصد مشاهده گردید (جدول‌های ۱، ۲ و ۳).

جهت جغرافیایی شمال نسبت به جهت‌های دیگر در هر یک از مناطق در زیر اشکوب درختان و مرتع دارای بیشترین درصد پوشش می‌باشد (جدول‌های ۱، ۲ و ۳). جدول تجزیه واریانس صفات؛ درصد پوشش علفی، تولید، درصد لاشبرگ، درصد سنگ و سنگریزه و درصد خاک لخت در مراتع باز و زیر اشکوب درختی مورد مطالعه در جهات دامنه‌ای مختلف شمال، جنوب، شرق و غرب تفاوت معنی‌داری را در سطح یک درصد در اثرات اصلی و متقابل نشان دادند (جدول ۴). مقایسه میانگین در اثرات اصلی نوع مرتع در صفت پوشش علفی نشان داد که بالاترین درصد پوشش علفی در مراتع باز مشاهده می‌شود. به‌طوری‌که مقادیر درصد پوشش علفی تفاوت معنی‌داری با مراتع زیر اشکوب نشان دادند. در این مطالعه بالاترین پوشش در مرتع باز نیارق با مقدار ۷۸/۷۵ درصد مشاهده شد و کمترین مقدار در مرتع زیر اشکوب درختی فندقلو با مقدار ۱۸ درصد وجود داشت (شکل ۳ الف). میزان تولید متوسط (گرم در مترمربع) در اثرات اصلی نوع مرتع در شکل ۳ ب ارائه شد. بر این اساس بالاترین میزان تولید در مراتع باز مشاهده شد، به‌طوری‌که بالاترین تولید در مرتع باز شغاله‌دره با میزان ۲۸۶/۳۹ گرم در مترمربع بود که این میزان تفاوت معنی‌داری با میزان تولید در همان منطقه و در اشکوب زیردرختی شغاله‌دره و سایر مراتع مورد بررسی داشت. کمترین میزان تولید در مرتع زیر اشکوب درختی فندقلو با میزان ۱۴/۱۹ گرم در مترمربع دیده شد.

اثرات جهات جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در جدول ۵ ارائه شده است. بر این اساس تمامی صفات مورد بررسی جز درصد خاک لخت، تفاوت معنی‌داری در چهار جهت جغرافیایی نشان دادند. بر این اساس بالاترین درصد پوشش علفی و تولید در دامنه شمالی دیده شد که تفاوت معنی‌داری با سایر جهات داشت. در نهایت میزان تولید و پوشش به این ترتیب در شمال < غرب < شرق < جنوب می‌باشد. بالاترین درصد لاشبرگ هم در شیب شمالی و غربی دیده شد. بر

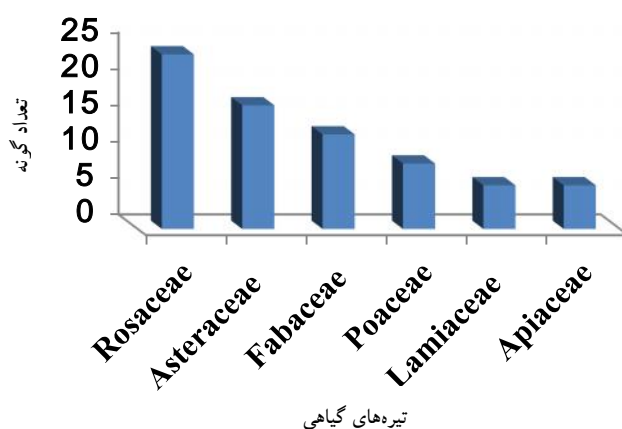
شاخص تنوع شانون- واینر  
بر اساس این شاخص بالاترین میزان تنوع در اشکوب  
زیر درختی شغاله دره مشاهده شد (۳/۳۹) و در مرتبه بعد  
مرتع باز شغاله دره (۳/۳۸۵)، کمترین میزان تنوع شانون-  
واینر هم در مرتع اشکوب زیر درختی فندقلو و نیاروق  
مشاهده شد.

شاخص تنوع سیمپسون  
بر اساس شاخص تنوع سیمپسون بالاترین میزان تنوع  
در مرتع اشکوب زیر درختی شغاله دره (۰/۹۶۵۸) و در  
مرتبه بعدی در مرتع باز شغاله دره (۰/۹۶۵۶) مشاهده شد.  
نتایج حاصل از این شاخص مشابه شاخص شانون-واینر  
بود.

شاخص غنای مارگالف  
بر اساس شاخص غنای گونه‌ای مارگالف مراتع اشکوب  
زیر درختی در هر سه مرتع مورد بررسی مقادیر بالاتری  
نسبت به مراتع باز نشان دادند. به طوری که بالاترین مقادیر  
غنا در اشکوب زیر درختی فندقلو و نیاروق (۵/۸۷۷) و  
کمترین مقادیر در مرتع باز نیاروق (۴/۶۵۹) مشاهده شد.

شاخص غنای منهیک  
بر اساس شاخص غنای گونه‌ای منهیک، بالاترین مقادیر  
غنا در مراتع اشکوب زیر درختی و کمترین مقادیر در مراتع  
باز مشاهده شد.

درختی نشان دادند. کلاسه شیب ۱۰-۲۰ درصد هم در  
مراتع باز و هم زیر اشکوب میانگین بالاتری نسبت به سه  
کلاسه شیب دیگر داشتند. بر اساس نتایج حاصل بالاترین  
درصد پوشش علفی در مرتع باز نیاروق در کلاسه شیب ۱۰-  
۲۰ درصد (۸۷ درصد) مشاهده شد و کمترین درصد پوشش  
مرتع زیر اشکوب درختی شغاله دره و نیاروق در کلاسه شیب  
۳۰-۵۰ درصد (۱۷ درصد) دیده شد. بر اساس مقایسه  
میانگین اثرات متقابل بین نوع مرتع و کلاسه‌های شیب  
بالاترین میزان تولید در مراتع باز مشاهده شد که نسبت به  
مراتع زیر اشکوب تفاوت معنی‌داری داشتند (شکل ۵). البته  
روند حاکم بر میزان درصد پوشش در میزان تولید هم  
مشاهده شد، به طوری که کلاسه شیب ۲۰-۱۰ درصد  
بالاترین میزان تولید را هم در مراتع باز و هم مراتع زیر  
اشکوب نشان داد. در کل بر اساس نتایج حاصل بالاترین  
میزان تولید در مرتع باز شغاله دره در کلاسه شیب ۱۰-۲۰  
درصد (۳۰۰ گرم در متر مربع) مشاهده شد و کمترین میزان  
تولید در مرتع زیر اشکوب درختی فندقلو در کلاسه شیب  
۳۰-۵۰ درصد (۳۵/۵ گرم در متر مربع) دیده شد.  
تأثیر نوع مرتع (باز و اشکوب زیر درختی) بر شاخص‌های  
غنا و تنوع گونه‌ای  
برای بررسی تأثیر نوع مراتع (باز و زیر اشکوب) مورد  
مطالعه بر شاخص‌های غنا و تنوع برخی از پرکاربردترین  
این شاخص‌ها استفاده شد.



شکل ۲- تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به تیره‌های مهم مناطق مورد مطالعه

جدول ۱- میزان تولید و درصد‌های تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در منطقه فندقلو

زیراشکوب درختان فندقلو					مرتع باز فندقلو					عامل اکولوژیکی	
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید (گرم در مترمربع)	درصد پوشش	درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید (گرم در مترمربع)	درصد پوشش		
۷۸	۲	۲	۳۶/۰۴	۱۸	۱۹	۴	۶	۱۷۰/۹۴	۷۱	۰-۱۰	کلاس‌های شیب
۷۶	۴	۲	۴۰/۱۲	۲۰	۱۰	۲	۷	۱۹۵/۰۲	۸۱	۱۰-۲۰	
۷۴	۷	۲	۳۳/۴۵	۱۷	۲۲	۶	۵	۱۶۱/۳	۶۷	۲۰-۳۵	
۷۱	۱۱	۲	۳۰/۷۸	۱۶	۲۲	۱۲	۴	۱۴۹/۲۷	۶۲	۳۵-۵۰	
۷۳	۳	۴	۴۲/۰۱	۲۰	۷	۳	۶	۱۹۷/۱۴	۸۴	شمالی	جهات جغرافیایی
۷۲	۱۰	۲	۳۵/۱	۱۶	۱۸	۶	۴	۱۶۸/۹۸	۷۲	جنوبی	
۷۳	۸	۲	۳۸/۱۱	۱۷	۱۵	۷	۴	۱۷۳/۶۷	۷۴	شرقی	
۷۰	۹	۳	۴۰/۱۴	۱۸	۱۲	۶	۵	۱۸۰/۷۱	۷۷	غربی	

جدول ۲- میزان تولید و درصد‌های تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در منطقه نیارق

زیراشکوب درختان نیارق				مرتع باز نیارق				عامل اکولوژیکی			
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید (گرم در مترمربع)	درصد پوشش	درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ			تولید (گرم در مترمربع)	درصد پوشش
۷۳	۳	۲	۵۷/۴۹	۲۲	۱۱	۲	۵	۲۶۰/۷۶	۸۲	۰-۱۰	کلاس‌های شیب
۶۸	۴	۳	۵۰/۰۵	۲۵	۵	۲	۷	۲۷۳/۴۸	۸۶	۱۰-۲۰	
۶۷	۱۱	۲	۵۱/۴	۲۰	۱۰	۸	۴	۲۴۸/۰۴	۷۸	۲۰-۳۵	
۶۴	۱۷	۲	۵۳/۴۳	۱۷	۱۲	۹	۴	۲۳۸/۵	۷۵	۳۵-۵۰	
۶۹	۴	۴	۷۳/۴۵	۲۳	۸	۲	۵	۲۶۰/۷۶	۸۵	شمالی	جهات جغرافیایی
۶۴	۱۶	۲	۵۷/۴۹	۱۸	۱۴	۸	۴	۲۲۷/۰۱	۷۴	جنوبی	
۶۸	۱۰	۲	۶۳/۸۸	۲۰	۱۱	۷	۶	۲۳۳/۱۵	۷۶	شرقی	
۶۸	۸	۳	۶۷/۰۷	۲۱	۹	۶	۶	۲۴۲/۳۵	۷۹	غربی	

جدول ۳- میزان تولید و درصد های تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در منطقه شغاله دره

زیراشکوب درختان شغاله دره				مرتع باز شغاله دره				عامل اکولوژیکی			
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید (گرم در مترمربع)	درصد پوشش	درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ				
۷۱	۴	۲	۸۰/۸	۲۲	۹	۲	۶	۲۹۲/۴۳	۸۳	۰-۱۰	کلاس های شیب
۶۴	۶	۵	۹۱/۴۸	۲۵	۵	۲	۷	۳۰۳	۸۶	۱۰-۲۰	
۶۹	۱۰	۲	۶۸/۵۲	۱۹	۱۱	۴	۵	۲۸۱/۸۶	۸۰	۲۰-۳۵	
۶۵	۱۶	۲	۶۲/۲	۱۷	۱۶	۹	۳	۲۵۳/۶۷	۷۲	۳۵-۵۰	
۷۲	۳	۳	۷۸/۲۳	۲۲	۷	۳	۸	۳۰۶/۸۴	۸۲	شمالی	جهات جغرافیایی
۶۴	۱۷	۱	۶۴	۱۸	۱۴	۷	۴	۲۸۰/۶۴	۷۵	جنوبی	
۷۰	۹	۲	۶۷/۵۶	۱۹	۱۱	۸	۵	۲۸۴/۳۹	۷۶	شرقی	
۷۱	۷	۲	۷۱/۱۲	۲۰	۹	۷	۶	۲۹۱/۸۷	۷۸	غربی	

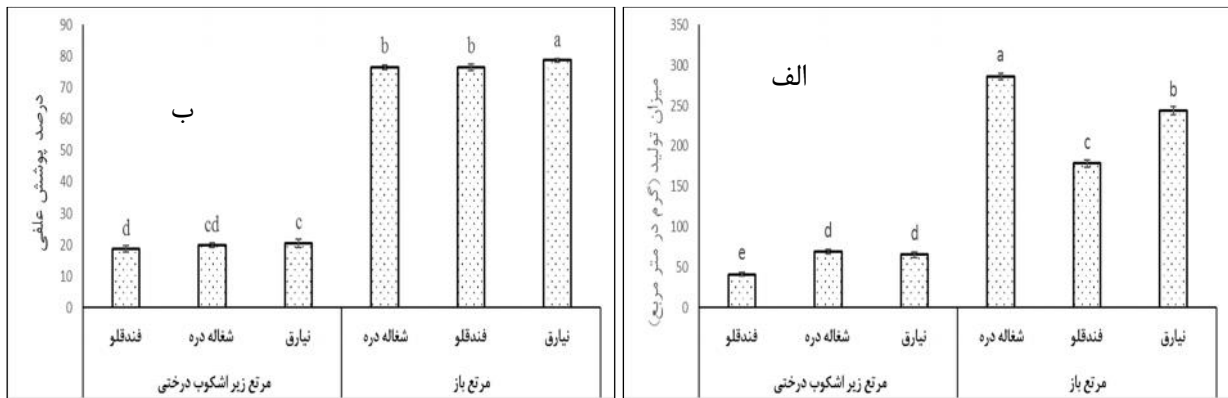
جدول ۴- تجزیه واریانس نوع مرتع (مرتع باز و زیر اشکوب درختی) در جهات دامنه ای مختلف (شمال، جنوب، شرق و غرب) بر صفات درصد

پوشش علفی، تولید، درصد سنگ و سنگریزه، درصد لاشبرگ و درصد خاک لخت

آماره F						منابع تغییر
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید	درصد پوشش	درجه آزادی	
۱۶۶/۶**	۲۶/۸۴**	۲۶/۱۸**	۵۳۲۸**	۴۸۳۷**	۵	نوع مرتع (A)
۱/۶۲ <sup>NS</sup>	۱۱۲/۱۷**	۱۴/۷**	۵۲/۶۶**	۵۴/۳**	۳	جهت جغرافیایی دامنه (B)
۰/۸۵ <sup>NS</sup>	۶/۹۸**	۱/۲۳ <sup>NS</sup>	۳/۰۳**	۳/۹۹**	۱۵	A*B

\*\*، \*؛ به ترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی دار<sup>NS</sup>





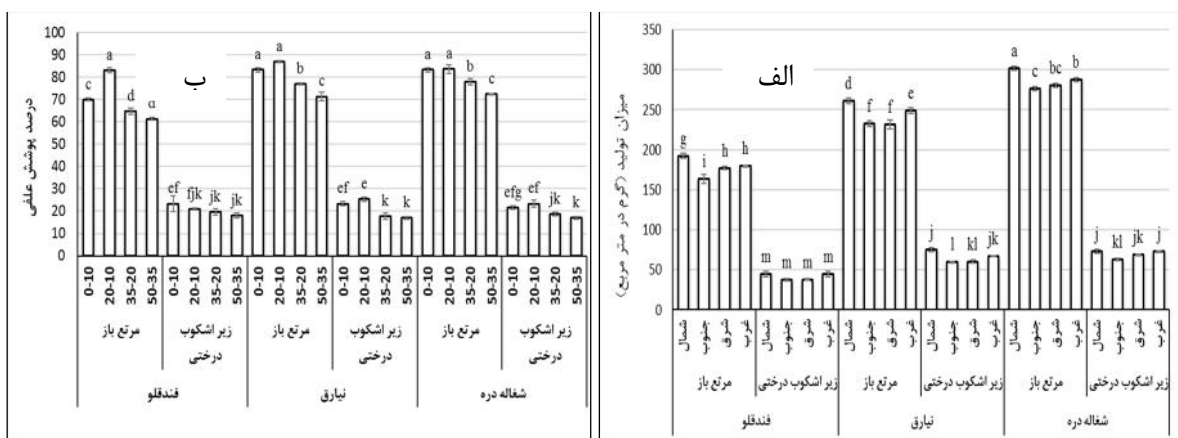
شکل ۳-الف. میانگین ( $\pm$  SE) اثرات اصلی نوع مرتع بر میزان درصد پوشش علفی، ب. میانگین ( $\pm$  SE) اثرات اصلی نوع مرتع بر میزان تولید در مراتع نیارق، فندقلو و شغاله‌دره

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات اصلی جهت دامنه‌ای مراتع مورد بررسی بر میزان درصد پوشش، تولید،

درصد لاشبرگ و سنگ و سنگریزه و خاک لخت

صفات مورد بررسی					جهت دامنه‌ای
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید	درصد پوشش	مرتع
۳۵/۰۵	۲/۹۴ <sup>c</sup>	۴/۹۴ <sup>a</sup>	۱۵۷/۸۴ <sup>a</sup>	۵۱/۹۴ <sup>a*</sup>	شمالی
۳۹/۷۲	۱۰ <sup>a</sup>	۳/۱۱ <sup>c</sup>	۱۳۸/۸۵ <sup>d</sup>	۴۶ <sup>c</sup>	جنوبی
۴۰/۶۶	۷/۶۶ <sup>b</sup>	۳/۹۴ <sup>b</sup>	۱۴۲/۶۵ <sup>c</sup>	۴۶/۶ <sup>c</sup>	شرقی
۳۹/۰۵	۷/۲۷ <sup>b</sup>	۴/۷۲ <sup>a</sup>	۱۵۰/۱۴ <sup>b</sup>	۴۹/۳ <sup>b</sup>	غربی

\* میانگین اعداد نوشته شده در ستون‌ها با حروف متفاوت، از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند.

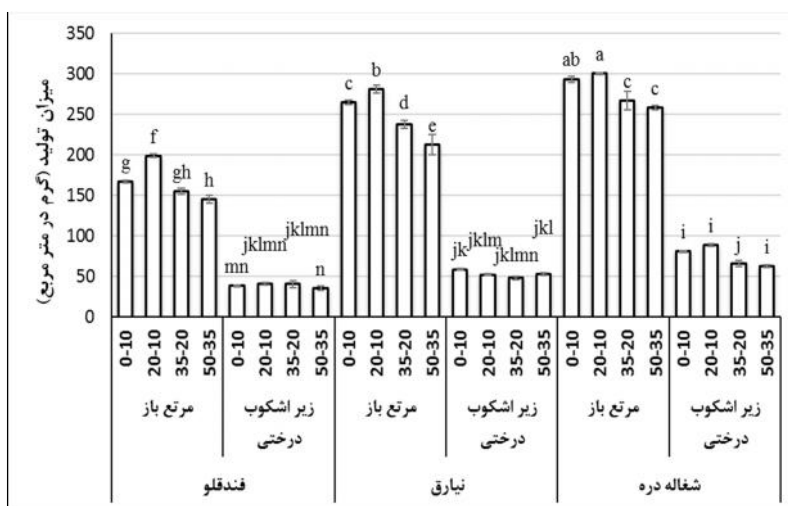


شکل ۴-الف. میانگین ( $\pm$  SE) اثرات متقابل بین نوع مرتع در جهت دامنه‌ای شمال، جنوب، شرق و غرب بر میزان تولید (گرم در مترمربع) علفی، ب. میانگین ( $\pm$  SE) اثرات متقابل بین نوع مرتع در کلاسه‌های شیب مختلف بر میزان درصد پوشش علفی در مراتع فندقلو، نیارق و شغاله‌دره

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرات اصلی کلاسه‌های شیب بر درصد پوشش علفی، تولید، درصد لاشبرگ، درصد سنگ و سنگریزه و خاک لخت در مراتع فندقلو، نیارق و شغاله‌دره

صفات مورد بررسی					کلاسه‌های شیب
درصد خاک لخت	درصد سنگ و سنگریزه	درصد لاشبرگ	تولید	درصد پوشش	شیب
۴۰/۳۳۵ <sup>a</sup>	۲/۸۳ <sup>c</sup>	۴/۶ <sup>b</sup>	۱۵۰/۶۵ <sup>b</sup>	۵۰/۸۳ <sup>b*</sup>	۰-۱۰
۳۵/۶۱ <sup>b</sup>	۳/۴۴ <sup>c</sup>	۵/۵ <sup>a</sup>	۱۶۰/۵۸ <sup>a</sup>	۵۳/۸۸ <sup>a</sup>	۱۰-۲۰
۴۰/۲۲ <sup>a</sup>	۷/۱۱ <sup>b</sup>	۳/۳۸ <sup>c</sup>	۱۳۵/۸۸ <sup>c</sup>	۴۵/۹۴ <sup>c</sup>	۲۰-۳۵
۴۱/۹۴ <sup>a</sup>	۱۱/۱۶ <sup>a</sup>	۳/۱۶ <sup>c</sup>	۱۲۸/۰۵ <sup>d</sup>	۴۲/۸ <sup>d</sup>	۳۵-۵۰

\* میانگین اعداد نوشته شده در ستون‌ها با حروف متفاوت، از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند.



شکل ۵- میانگین (± SE) اثرات متقابل بین نوع مرتع در کلاسه‌های شیب مختلف بر میزان تولید (گرم در مترمربع) در مراتع فندقلو، نیارق و شغاله‌دره

جدول ۷- مقادیر شاخص‌های غنا و تنوع در مناطق مورد مطالعه

منهنیک	مارگالف	سیمپسون	شانون - واینر	منطقه	نوع عارضه
۱/۴۵۰ <sup>c</sup>	۴/۸۰۰ <sup>c</sup>	۰/۹۶۴۸ <sup>b</sup>	۳/۳۷۵ <sup>*b</sup>	فندقلو	مرتع باز
۱/۴۴۷ <sup>c</sup>	۴/۷۵۰ <sup>c</sup>	۰/۹۶۵۶ <sup>a</sup>	۳/۳۸۵ <sup>a</sup>	شغاله‌دره	
۱/۳۴۰ <sup>d</sup>	۴/۶۵۹ <sup>c</sup>	۰/۹۶۵۳ <sup>b</sup>	۳/۳۸۰ <sup>b</sup>	نیارق	زیر اشکوب درختی
۲/۵۱۰ <sup>a</sup>	۵/۸۷۷ <sup>a</sup>	۰/۹۶۳۵ <sup>c</sup>	۳/۳۵۵ <sup>c</sup>	فندقلو	
۲/۲۲۰ <sup>b</sup>	۵/۵۱۰ <sup>b</sup>	۰/۹۶۵۸ <sup>a</sup>	۳/۳۹۰ <sup>a</sup>	شغاله‌دره	
۲/۵۱۰ <sup>a</sup>	۵/۸۷۷ <sup>a</sup>	۰/۹۶۳۵ <sup>c</sup>	۳/۳۵۵ <sup>c</sup>	نیارق	

\* اعداد نوشته شده در ستون‌ها با حروف متفاوت، از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند.

## بحث

بر اساس نتایج به دست آمده نوع مرتع (باز یا اشکوب زیر درختی) تأثیر معنی داری بر صفات پوشش در جهات شیب دامنه‌ای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی داشت.

بر اساس نتایج، میزان تولید در مراتع زیر اشکوب درختی به طور معنی داری کمتر از مراتع باز بود. گیاهان با دارا بودن کلروفیل، برای غذا سازی به نور خورشید نیاز دارند؛ مراتع زیر اشکوب به دلیل قرار گرفتن در سایه درختان نور کمتری دریافت می‌کنند، در ضمن کیفیت نور دریافتی هم به دلیل عبور از بین شاخ و برگ درختان کمتر خواهد بود و همین عامل سبب کاهش تولید ناخالص اولیه شده و در نهایت میزان تولید کمتر خواهد شد. در این تحقیق میزان کاهش تولید در مراتع زیر اشکوب در حدود یک چهارم مراتع باز بود. Kallenbach و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که میزان تولید در مراتع زیر اشکوب درختی در مقایسه با مراتع باز حدود ۲۰ درصد کاهش یافته است.

درصد پوشش علفی در مراتع باز تفاوت چشمگیری با درصد پوشش علفی مراتع زیر اشکوب درختی داشت (حدود ۶۰ درصد). علت چنین رخدادی را می‌توان در چندین فرض مورد بررسی قرار داد. رقابت به عنوان یکی از کنش‌های متقابل در گیاهان مطرح است. به دلیل محدودیت منابع به ویژه نور در اشکوب زیر درختی رقابت شدیدی بر سر تصاحب نور، آب و مواد غذایی و به طور کل منابع به وجود می‌آید که در نهایت برای تعداد کمی شرایط بقا وجود خواهد داشت که همین عامل سبب کاهش پوشش می‌گردد.

Pieper (۱۹۹۰) که به بررسی رابطه بین پوشش درختی و تولید علفی زیر اشکوب درختان پرداخته بود نشان داد با حذف کامل درختان چوبی بیوماس علفی ۲۰۰ تا ۴۰۰ درصد افزایش می‌یابد، وی نتیجه گرفت علت اصلی چنین افزایش معنی داری افزایش دریافت نور و در نتیجه فتوسنتز بیشتر بوده است. Tindall و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند سایه درختان سبب کاهش تولید بذر و زادآوری گیاهان علفی می‌شود. نتایج این تحقیق با یافته‌های تشکری زاده و متین‌خواه (۱۳۸۸) که به بررسی تولید و پوشش گیاهی در

مرتع باز و زیر اشکوب درختی در منطقه زاگرس مرکزی پرداخته بودند و نتیجه گرفتند که تأثیر تاج پوشش درختی بر تولید و کیفیت پوشش مرتعی زیر اشکوب معنی دار است، مطابقت دارد.

فرض دیگر وجود تأثیر دگر آسیمی یا آللوپاتیک درختان بر پوشش علفی است. آللوپاتی تأثیر مستقیم مواد شیمیایی آزاد شده از یک گیاه بر روی گیاه دیگر را می‌گویند (Fitter, 2003). این امکان وجود دارد که مواد آزاد شده از برگ‌ها و ریشه درختان بر جمعیت علفی اشکوب کف مؤثر باشد، هر چند این عامل ممکن است از فرض کمبود نور ضعیف تر باشد ولی بر این دو عامل می‌تواند هر چه بیشتر پوشش علفی اشکوب زیر درختی را تحت تأثیر قرار دهد و چنین تفاوت معنی داری را در مرتع باز و زیر اشکوب ایجاد نماید.

میزان رطوبت خاک هم به عنوان یک عامل محدود کننده نقش مهمی در رشد و تولید جوامع گیاهی دارد. درختان با داشتن تاج پوشش وسیع می‌توانند سبب گیرش قطرات باران شده، در نتیجه میزان رطوبت کمتری به کف رسیده و همین عامل سبب کم بودن تولید و درصد پوشش علفی زیر اشکوب می‌شود.

درصد لاشبرگ کم در اشکوب زیر درختی می‌تواند به علت کم بودن تولید و درصد پوشش علفی ایجاد شده باشد. به طوری که با افزایش درصد سنگریزه میزان آب قابل استفاده هم کمتر شده و می‌تواند بر روی پوشش و تولید اشکوب زیر درختی گیاهان علفی تأثیرگذار باشد.

جهت شیب به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در مراتع تپه‌ای تأثیر مشخصی بر غنای گونه‌ای و تولید و همچنین دینامیک مواد غذایی دارد (Gong et al., 2008). نتایج این تحقیق نشان داد که درصد پوشش علفی و تولید در شیب شمالی بیشتر از سایر جهات می‌باشد. تفاوت ایجاد شده در ترکیب گونه‌ها و تولید در شیب‌ها به وسیله دسترسی منابع به ویژه به میزان آب قابل توجیه است (Badano et al., 2005). بر اساس نتایج کمترین میزان پوشش علفی و تولید در شیب‌های جنوبی بود. در شیب جنوبی به دلیل بالا

شاید به طور قاطع بتوان در مورد تأثیر معنی‌دار پوشش درختی بر کاهش تولید و پوشش علفی اظهار نظر کرد. مطالعات دیگر محققان نیز همین مطلب را نشان دادند (Anderson et al., 2001; Rech et al., 2001).

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، در چهار کلاسه شیب مورد مطالعه، بالاترین درصد پوشش علفی و تولید در کلاسه شیب ۲۰-۱۰ درصد مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با سایر کلاسه‌های شیب دارد.

در شیب کم یعنی ۰-۱۰ درصد به دلیل در دسترس بودن دام و انسان میزان بهره‌برداری بیشتر بوده و همین عامل سبب ضعیف شدن پوشش علفی شده که پیامد آن کاهش تولید و درصد لاشبرگ می‌باشد. وجود دام گاو در مراتع مورد بررسی که رغبت بیشتری برای چرا در شیب کم دارد سبب شده میزان بهره‌برداری در این شیب بیش از سایر مناطق شیب‌دار باشد. بر خلاف نتایج این تحقیق Nadal-Romero و همکاران (۲۰۱۴) عنوان کردند که پوشش گیاهی و غنای گونه‌ای با کاهش درجه شیب افزایش می‌یابد.

بالا بودن درصد خاک لخت در شیب ۰-۱۰ درصد در مراتع مورد بررسی می‌تواند بیانگر استفاده بیشتر از این کلاسه شیب باشد. بنابراین با وجود شرایط حاکم بر مناطق مورد مطالعه، از شیب دوم (۲۰-۱۰) به بعد روند طبیعی کاهش پوشش با افزایش درجه شیب مشاهده شد. علت کاهش پوشش علفی با افزایش درجه شیب را می‌توان در چندین عامل جستجو کرد؛ مهمترین علت این کاهش را شاید بتوان حرکت یا جابجایی بذر با آب یا بدون آب به طرف پایین دانست (Garcia-Fayos & Cerda, 1997) که سبب کاهش زادآوری گیاهان می‌شود. عامل دیگر مربوط به وضعیت شیمیایی و هیدرولوژیکی شیب‌ها می‌باشد که در کل این مناطق دارای خاک ضعیف (کمبود فسفر، نیتروژن و ماده آلی) و محدودیت بالای دسترسی به آب می‌باشند (Bochet & Garcia-Fayos, 2004). همچنین Rech و همکاران (۲۰۰۱) هم علت اصلی محدودیت پوشش گیاهی در شیب‌ها را کوتاه بودن دسترسی آب به دلیل شرایط فیزیکی

بودن مدت زمان تابش خورشید میزان تبخیر بالا بوده و همین عامل سبب کاهش رطوبت خاک می‌شود. از آنجایی که رطوبت به‌عنوان مهمترین عامل محدودکننده به‌ویژه در مراتع نیمه‌خشک محسوب می‌شود، همین عامل سبب کاهش پوشش در شیب‌های جنوبی می‌گردد. نتایج به‌دست آمده در این تحقیق با نتایج Gong و همکاران (۲۰۰۸) در مراتع تپه‌ای نیمه‌خشک در بخش داخلی مغولستان چین مطابقت دارد، آنان به این نتیجه رسیدند که تولید در جهت شیب شمالی بیشتر از شیب جنوبی است.

بر اساس نتایج بدست آمده شیب شمالی درصد لاشبرگ بالاتری نسبت به سایر جهات و شیب جنوبی کمترین درصد را نشان داد، همچنین درصد خاک لخت و سنگریزه در شیب جنوبی بیشتر بود. جدا از تفاوت ترکیب گیاهی، فعالیت‌های طولانی هوازدگی و فرسایش معمولاً در شیب‌های جنوبی شدیدتر است که در نتیجه آن خصوصیات خاک در سمت‌های شمالی و جنوبی متفاوت می‌شود. همچنین در شیب‌های رو به شمال نسبت به شیب‌های جنوبی لایه ضخیم‌تری از هوموس در خاک ایجاد می‌شود (Rech et al., 2001).

نتایج بدست آمده در فاکتورهای نوع مرتع و کلاسه‌های شیب حکایت از تفاوت معنی‌دار در پارامترهای پوشش و خصوصیات فیزیکی خاک دارد. تفاوت پارامترهای پوشش گیاهی مانند درصد پوشش علفی، تولید و لاشبرگ بین دو مرتع باز و زیر اشکوب ملاحظه گردید؛ در حقیقت میکروکلیمای ایجاد شده در اشکوب زیر درختی شرایطی را به وجود می‌آورد که دسترسی منابع مانند آب و نور و مواد غذایی محدود شده و همین عوامل محدود کننده سبب تفاوت معنی‌دار پوشش بین این دو نوع مرتع، با وجود فاصله جغرافیایی کم شده است. شاید بتوان گفت میکروکلیمای ایجاد شده در اشکوب زیر درختی تمامی جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و دسترسی آب و سایر شرایط حاکم را به کلی دگرگون می‌سازد. در این بررسی در هر سه سایت رویشی نیارق، شغاله‌دره و فندقلو شرایط حاکم به لحاظ تفاوت بین مرتع باز و زیراشکوب صادق بود و

و شیمیایی خاک دانستند.

بررسی شاخص‌های تنوع شانون- واینر و سیمپسون نشان داد که بین مراتع باز و زیر اشکوب تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در این تحقیق مراتع شغاله‌دره بالاترین مقدار شاخص تنوع را نسبت به سایر مراتع مورد مطالعه نشان داد. بین دو نوع مرتع باز و زیر اشکوب شغاله‌دره، مرتع زیر اشکوب درختی شغاله‌دره شاخص تنوع بالاتری را نشان داد. البته به خوبی این موضوع مورد استناد است که تنوع گونه‌ای جوامع طبیعی اغلب به طور قوی در ارتباط با قابلیت تولید آن جامعه است (Kassen *et al.*, 2000; Brown, 2001). بر اساس نتایج بدست آمده تولید (گرم در مترمربع) در مرتع شغاله‌دره بالاتر از سایر سایت‌های مرتعی بود. بنابراین می‌توان این استدلال را مطرح کرد که تنوع گونه‌ای در سایت‌های مورد بررسی با میزان تولید آن سایت‌ها ارتباط مستقیم داشته است. در حالی که درصد پوشش پارامتر مناسبی برای تنوع گونه‌ای نمی‌تواند باشد.

بر اساس مشاهدات میدانی، مراتع منطقه شغاله‌دره نسبت به سایر مراتع به دلایل شرایط خاص کمتر مورد استفاده دام و انسان قرار گرفته است. بنابراین می‌توان گفت که به دلیل تخریب کم نسبت به سایر مراتع، تنوع گیاهی در این سایت بیشتر می‌باشد.

با در نظر گرفتن این شرایط در سایت مرتعی شغاله‌دره، نتایج حاصل در غنای گونه‌ای نشان داد که این سایت (مرتع شغاله‌دره) غنای کمتری نسبت به سایر سایت‌های مرتعی دارد که در این حالت می‌توان "فرضیه آشفتگی متوسط" (disturbance hypothesis The intermediate) را مطرح کرد (Huston, 1994). این فرضیه مطرح می‌کند که غنای گونه‌ای در "سطح متوسط از آشفتگی" به حداکثر خود می‌رسد (Pausas, & Austin, 2001). Zeevalking و Fresco (۱۹۷۹) به مطالعه گرا دیان شدت چرای ایجاد شده توسط برخی از حیوانات پرداختند، که این منالی کلاسیک در تأیید "فرضیه آشفتگی متوسط" می‌باشد. در دو مرتع فندقلو و نیارق به دلیل چرای دام و مسائل انسانی دیگر، آشفتگی بیشتری نسبت به مراتع شغاله‌دره وجود داشت. بنابراین

بر اساس همین فرضیه غنای گونه‌ای بالاتر در مراتع فندقلو و نیارق نسبت به شغاله‌دره را می‌توان با این فرضیه توجیه نمود.

جدا از مسائل مربوط به شرایط حاکم بر مراتع مورد بررسی (از لحاظ شدت بهره‌برداری و چرا) بر اساس نتایج بدست آمده غنای گونه‌ای در مراتع زیر اشکوب درختی بالاتر از مراتع باز می‌باشد، در حالی که طبق نتایج بدست آمده مراتع باز از لحاظ درصد پوشش و تولید و سایر پارامترها مانند درصد لاشبرگ بالاتر از مراتع زیر اشکوب می‌باشند. همچنین درصد خاک لخت و سنگریزه هم در مراتع زیر اشکوب درختی دارای مقادیر بیشتری می‌باشد، در توجیه این شرایط، در مقیاسی دیگر می‌توان فرضیه آشفتگی را دوباره مطرح نمود؛ به این صورت که وجود تاج پوشش درختان می‌تواند به عنوان آشفتگی متوسط مطرح شود. بنابراین فرضیه غنای گونه‌ای بالا که در اشکوب زیر درختی در هر سه سایت مرتعی مورد بررسی دیده شد قابل توجیه می‌باشد. Vetaas (۱۹۹۷) به بررسی اثرات تاج پوشش درختان بلوط بر میزان غنای گونه‌ای گیاهان زیر اشکوب پرداخت و نتایج وی حکایت از انطباق فرضیه آشفتگی متوسط بر گیاهان علفی زیر اشکوب داشت.

از طرفی می‌توان افزایش غنای گونه‌ای را با کاهش تولید در ارتباط دانست. زیرا طبق نتایج بدست آمده کمترین میزان تولید در مرتع فندقلو مشاهده شد، در حالی که بالاترین غنای گونه‌ای در این مرتع وجود داشت. این نتیجه با یافته‌های Brown (۲۰۰۱) تطابق داشت. آنان هم به ارتباط منفی بین غنای گونه‌ای و تولید بالای سطح زمین در ۸ سایت مرتعی در اروپا اشاره داشتند. با توجه به نتایج کلی بدست آمده، می‌توان گفت دسترسی به منابع به‌ویژه نور به عنوان مهمترین عامل محدود کننده رشد در مراتع باز و زیر اشکوب مطرح است. البته تفاوت چشمگیر و معنی‌دار ایجاد شده بین پوشش گیاهی و تولید بین مراتع باز و زیر اشکوب با میزان دسترسی به نور در این مطالعه قابل توجیه بود. بر اساس نتایج، شیب‌های شمالی به دلیل دسترسی بیشتر به منابع آبی برای گیاهان و به عبارتی

- مقدم، م.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۷۰۱ص.
- میرزایی، ج.، اکبری‌نیا، م.، حسینی، س. م.، سهرابی، ه. و حسین‌زاده، ج.، ۱۳۸۵. تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در رابطه با عوامل فیزیوگرافیک در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس میانی. زیست‌شناسی ایران، ۲۰(۴): ۳۸۲-۳۷۵.
- میرزایی، ج.، ۱۳۷۶. بررسی تاثیر تاج پوشش جنگلی بر زیراشکوب مرتعی در جنگل‌های بلوط غرب (کرمانشاه). پژوهش و سازندگی، ۳۵: ۴۹-۵۵.
- Ammer, S. K., Weber, C. A., Ammer, C. and Prietzel, J., 2005. Factors influencing the distribution and abundance of earthworm communities in pure and converted scots pine stands. *Applied Soil Ecology*, 121:42-53.
- Anderson, L. J., Brumbaugh, M. S. and Jackson, R. B., 2001. Water and treeunderstorey interactions: a natural experiment in a savanna with oak wilt. *Ecology*, 82:33-49.
- Badano, E. I., Cavieres, L. A., Molina-Montenegro, M. A. and Quiroz, C. L., 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the mediterranean matorral of central Chile. *Journal of Arid Environments*, 62: 93-108.
- Barbour, M. G., Burk, J. H. and Pitts, W. D., 1999. *Terrestrial plant ecology*. Benjamin, Cummings Publishing Company, Menlo Park, California, USA, 634p.
- Bochet, E. and Garcí'a-Fayos, P., 2004. Factors controlling vegetation establishment and water erosion on motorway slopes in Valencia, Spain. *Restoration Ecology*, 12 (2), 166-174.
- Brosfske, K.D., Chen, J. Crow, T. R. and Saunders, S. C., 1999. Vegetation responses to landscape structure at multiple scales across a northern Wisconsin, USA, Pine barrens Landscape. *Plant Ecology*, 143:203-218.
- Brown, J. H., 2001. Mammals on mountainsides: elevational patterns of diversity. *Global Ecology & Biogeography*, 10: 101-109.
- Fitter, A., 2003. Making allelopathy respectable. *Science*, 301:1337-1338.
- García-Fayos, P. and Cerdà, A., 1997. Seed losses by surface wash in degraded Mediterranean environments. *Catena*, 29: 73-83.
- Gong, X., Brueck, H., Giese, K. M., Zhang, L., Sattelmacher, B. and Lin, S., 2008. Slope aspect has effects on productivity and species composition of hilly grassland in the Xilin River Basin, Inner Mongolia, China. *Journal of Arid Environments*, 72,

ماندگاری بیشتر رطوبت در خاک به دلیل کمبود تابش مستقیم خورشید پارامترهای پوشش بالاتر و معنی‌داری را نسبت به سایر جهات به‌ویژه جهت جنوبی نشان دادند. درجه شیب بالا به‌عنوان عامل محدود کننده رشد مطرح هست، زیرا با افزایش درجه شیب کاهش پایداری بذر گیاهان و محدودیت منابع وجود خواهد داشت. در این بررسی می‌توان به ارتباط تولید یا بیومس بالای زمین با تنوع اشاره کرد. به عبارتی با افزایش بیومس تنوع بالا و غنای کمتری حادث خواهد شد. در مورد غنای گونه‌ای بالا در مراتع زیر اشکوب درختی هم فرضیه آشفستگی متوسط مطرح می‌شود که آشفستگی حاصل از تاج پوشش درختان سبب افزایش غنا در مراتع زیر اشکوب درختی شده است.

### منابع مورد استفاده

- اسدی، م.، معصومی، ع.ا.، خاتم‌ساز، م. و مظفریان، و.، ۱۳۸۱. فلور ایران. شماره‌های ۳۸-۱. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایران.
- تشکری‌زاده، م.، متین‌خواه، س.ج.، ۱۳۸۸. بررسی اثر تاج پوشش درختان بر مقدار تولید و کیفیت پوشش مرتعی زیر اشکوب در منطقه زاگرس مرکزی. جنگل ایران، ۱(۴): ۳۲۱-۳۳۱.
- شریفی نیاروق، ج.، ۱۳۷۵. بررسی تنوع گیاهی و فرم‌های رویشی چمنزارهای طبیعی منطقه اردبیل. پژوهش و سازندگی، ۹(۴): ۳۱-۲۶.
- قلیچ‌نیا، ح.، ۱۳۷۵. مقایسه پوشش گیاهی مناطق مرتعی قرق شده پارک ملی گلستان و نقاط خارج از قرق در مناطق کلید، بحرانی و مرجع. پژوهش و سازندگی، ۳۰(۱): ۷۷-۷۲.
- مبین، ص.، ۱۳۷۴. رستنی‌های ایران، جلد‌های ۴-۱، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- مخدوم، م.، ۱۳۸۴. شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۴۲۷ص.
- مصدافی، م.، ۱۳۸۴. بوم‌شناسی گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ایران، ۱۸۷ص.
- مصدافی، م.، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد، ایران، ۲۸۷ص.

- pingon-juniper woodlands in New Mexico. *Range Management*, 43: 413-415.
- Pyke, D. A. and Zamora, B. A., 1982. Relationship between over story structure and boxwood habitat type of north central Idaho. *Range Management*, 35(6): 769-773.
  - Rech, J. A. Reeces, R. W. and Hendricks, D. M., 2001. The influence of slope aspect on soil weathering processes in the Springerville volcanic field, Arizona. *Catena*, 43 (1), 49-62.
  - Tindall, N. N., Larry, N. and Vansambeek, J. W., 2003. Shade tolerance of *festuca paradoxa* desv., *Agroforestry System*, 78: 178-181.
  - Vetaas, O. R., 1997. The effect of canopy disturbance on species richness in a central Himalayan oak forest. *Plant Ecology*, 132: 29-38.
  - Zeevalking, H. J. and Fresco, L. F. M., 1979. Rabbit grazing and diversity in a dune area. *Vegetatio*, 35: 193-196.
  - Huston, M. A., 1994. Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.
  - Kallenbach, R. L., Kersey, M. S. and Hurley, G. J. B., 2006. Cumulative forage production, forage quality and livestock performance from an annual ryegrass and cereal rye mixture in a pine-walnut; Silvopasture. *Agroforestry system*, 66: 43-53.
  - Kassen, R., Buckling, A., Bell, G. and Rainey, P.B., 2000. Diversity peaks at intermediate productivity in a laboratory microcosm. *Nature*, 406: 508-512.
  - Nadal-Romero, E., Petrlic, K., Verachtert, E., Bochet, E. and Poesen, J., 2014. Effects of slope angle and aspect on plant cover and species richness in a humid Mediterranean badland. *Earth Surface Process Landforms*, 39(13): 1705-1716.
  - Pausas, J. G. and Austin, M. P., 2001. Patterns of plant species richness in relation to different environments: An appraisal. *Journal of Vegetation Science*, 12: 153-166.
  - Pieper, R. D., 1990. Overstory-understory relations in 483-493.

## Assessment and comparison of production and diversity of grass species in forested and open rangelands in Fandoghlu, Ardabil

F. Keivan Behjou<sup>1\*</sup>, H. Mollazadeh Asl<sup>2</sup> and J. Sharifi Niaragh<sup>3</sup>

1\*-Corresponding author, Associate Professor, Department of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran, Email: farshad.keivan@gmail.com

2- M.Sc. Student of Rangeland Sciences, Department of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3- Research Assistant Professor, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research Centre, AREEO, Ardabil, Iran

Received:6/24/2015

Accepted:1/19/2016

### Abstract

The main objective of this study was to evaluate the effect of tree species canopy on production and diversity of grass species in the understory of trees in Fandoghlu, Ardabil. The study area was selected after extracting similar geomorphological units of Fandoghlu, Shoghal Dareh and Niaragh. Inventory was conducted by systematic random sampling and dimension of plots was determined regarding the structure of vegetation. The number of plots was selected using statistical formulas, and the list of species, canopy cover, litter, rock, and bare soil percentage were recorded. Sampling in open and forested rangelands was done in four slope classes including 0-10, 10-20, 20-35 and 35-50% and in four geographical aspects including northern, southern, eastern and western. The results showed that the highest vegetation cover percentage was observed in the understory of trees in Fandoghlu, Niaragh and Shoghal Dareh in slope classes of 10-20%, respectively, with 20, 25 and 25%. The highest vegetation cover in open rangelands were observed in slope classes of 10-20%, respectively, with 81, 86 and 86%. The northern aspect compared to other aspects had the highest vegetation cover in both rangelands. According to the results, the highest production was observed in open rangelands, showing a significant difference with forested rangelands. In addition, the production of grass species and interaction of rangeland type and aspect showed significant differences in the study rangelands. Accordingly, production in the open rangelands of northern slopes was significantly higher as compared with forested rangelands. On the other hand, the results of diversity and evenness indices in open and forested rangelands showed that the highest amounts of these indices were observable in forested rangelands.

**Keywords:** Open rangelands, forested rangelands, species diversity, production, Ardabil.