



دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی

گروه آموزشی منابع طبیعی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد  
در رشته‌ی مهندسی منابع طبیعی گرایش مرتعداری

### **عنوان:**

**بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی در دامنه‌های ارتفاعات شهرستان هیر**

اساتید راهنما:

دکتر اردوان قربانی

دکتر مهدی معمري

اساتید مشاور:

دکتر محمود بيدار لرد

مهندس سحر غفاری

پژوهشگر:

نوشين پورقربان

زمستان 1396

نام خانوادگی دانشجو: پورقربان	نام: نوشین
عنوان پایان‌نامه: بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی در دامنه‌های ارتفاعات شهرستان هیر	
اساتید راهنما: دکتر اردوان قربانی و دکتر مهدی معمری اساتید مشاور: دکتر محمود بیدار لرد و مهندس سحر غفاری	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: مهندسی منابع طبیعی گرایش: مرتعداری دانشگاه محقق اردبیلی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی تاریخ دفاع: 96/12/21 تعداد صفحات: 95	
<p><b>چکیده</b></p> <p>هدف از این پژوهش بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی تحت تأثیر عوامل محیطی در ارتفاعات مرتعی هیر- نئور بوده است. نمونه‌برداری در خرداد ماه 1395 به صورت تصادفی- سیستماتیک در 11 سایت و در سه پروفیل ارتفاعی و در سطح 330 پلات انجام شد. موقعیت مکانی هر پلات ثبت و در هر پلات درصد پوشش سطح خاک شامل پوشش گیاهی، لاشبرگ، خاک لخت، تراکم و درصد تاج پوشش تعیین شد. گونه‌های گیاهی از سطح پلات‌ها جمع‌آوری و به هرباریوم برای شناسایی انتقال داده شد. در هر ترانسکت، برداشت نمونه خاک از عمق 0 تا 30 سانتی‌متری سطح خاک انجام شد. بررسی شاخص‌های تنوع زیستی با نرم‌افزار PAST.5 انجام شد. برای بررسی معنی‌داری و همبستگی از تجزیه واریانس به صورت مقایسه میانگین‌ها و رگرسیون چندگانه از SPSS.16 استفاده شد. برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در Minitab17 و CANOCO4 استفاده شد. نقشه‌های موقعیت منطقه، شیب، جهت و ارتفاع در محیط GIS تهیه شد. نتایج نشان داد بین عوامل پستی و بلندی و تنوع پوشش گیاهی رابطه معنی‌دار وجود دارد (<math>p &lt; 0/01</math>). بیش‌ترین تنوع و غنا گونه‌ای در طبقه ارتفاعی 1600-1850 متر و بیش‌ترین تنوع و غنای فرم رویشی بوته‌ای در ارتفاع 2600-2100 متر محاسبه شد. بیش‌ترین مقدار تنوع گونه‌ای در شیب 0-15 درصد مشاهده شد. بیش‌ترین مقادیر تنوع و غنا گونه‌ای در جهات جنوبی و غربی مشاهده شد. نتایج روابط رگرسیونی نشان داد که پارامتر تراکم گونه‌های گیاهی بیش‌تر از سایر پارامترها تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که مؤلفه‌های اصلی اول به ترتیب با متغیرهای سیلت، کربن آلی ذره‌ای، ماده آلی ذره‌ای، ماده آلی، کربن آلی، و هم‌چنین مؤلفه اصلی دوم به ترتیب با متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، دمای سالیانه، بارندگی سالیانه، پتاسیم و رطوبت حجمی بیش‌ترین همبستگی را دارند. نتایج آنالیز گرادیان مستقیم نشان داد که ارتفاع، دما، رطوبت حجمی، ماده آلی، کربن آلی، سیلت و پتاسیم بیش‌ترین تأثیر را بر ترکیب و پوشش گیاهی منطقه دارند. به‌طور کلی می‌توان گفت که پوشش گیاهی منطقه تحت تأثیر مجموعه عوامل محیطی قرار دارد که با شناخت این عوامل و اثرات مثبت و منفی آن می‌توان تدابیر مدیریتی بهتری در راستای حفظ تنوع زیستی و پوشش گیاهی اعمال کرد.</p>	
<b>کلید واژه‌ها:</b> ترکیب، تنوع زیستی، تراکم، ارتفاع از سطح دریا، هیر- نئور	

## فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب	صفحه
---------------------	------

### فصل اول: مقدمه و کلیات

1-1- مقدمه	42
1-2- سؤالات اصلی پژوهش	43
1-3- فرضیات پژوهش	43
1-4- اهداف پژوهش	44
1-5- کلیات	44
1-5-1- مرتع	44
1-5-1-1- مراتع ایران	45
1-5-1-2- مراتع استان اردبیل	45
1-5-1-3- اهمیت مراتع	46
1-5-2- اهمیت پوشش گیاهی	46
1-5-3- تراکم گونه‌ای	48
1-5-4- ترکیب گیاهان مرتعی	48
1-5-5- تنوع زیستی و اهمیت آن	10
1-5-5-1- تنوع زیستی	10
1-5-5-2- سطوح تنوع زیستی	50
1-5-5-3- تنوع گونه‌ای	51
1-5-5-4- شاخص‌های غنای گونه‌ای	51
1-5-5-5- شاخص یکنواختی هیل	51
1-5-6-6- شاخص تنوع شانون-واینر	52
1-5-5-7- شاخص تنوع سیمپسون	52
1-5-5-8- شاخص غالبیت گونه‌ای	13
1-6- پیشینه پژوهش	53

### فصل دوم: مواد و روش‌ها

2-1- خصوصیات منطقه مورد مطالعه	59
--------------------------------	----

- 21-1-2- موقعیت جغرافیایی و محدوده ارتفاعی منطقه ..... 21
- 22-1-2- تحول زمین ساختی منطقه ..... 22
- 22-1-3- اقلیم و خاک منطقه ..... 22
- 2-1-4- پوشش گیاهی منطقه ..... Error! Bookmark not defined.
- 2-1-5- دام چرا کننده منطقه ..... 23
- 2-2- مطالعات پایه ..... 23
- 2-2-1- نقشه ارتفاع منطقه ..... 24
- 2-2-2- نقشه شیب ..... 24
- 2-2-3- نقشه جهات ..... 25
- 2-2-4- نقشه بارندگی ..... Error! Bookmark not defined.
- 2-2-5- نقشه هم‌دمای منطقه ..... Error! Bookmark not defined.
- 2-3- روش تحقیق ..... 26
- 2-3-1- روش نمونه‌برداری و ثبت داده‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
- 2-3-2- روش بررسی پوشش گیاهی منطقه ..... 28
- 2-3-3- اندازه‌گیری و آزمایش نمونه‌های خاک ..... Error! Bookmark not defined.
- 2-4- تجزیه و تحلیل آماری ..... Error! Bookmark not defined.

### فصل سوم: نتایج پژوهش

- 3-1- نتایج فلور گیاهی منطقه ..... Error! Bookmark not defined.
- 3-2- اثرات عوامل پستی و بلندی و اقلیمی بر روی ترکیب و تنوع گونه‌ای ..... Error! Bookmark not defined.
- 3-2-1- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین حاصل از شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی ..... Error!  
Bookmark not defined.
- 3-2-2- همبستگی شاخص‌های تنوع زیستی با عوامل پستی و بلندی و اقلیمی ..... 46
- 3-2-3- روابط رگرسیونی شاخص‌های تنوع زیستی با عوامل پستی و بلندی و اقلیمی ..... 49
- 4-2-3- تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) بر اساس عوامل پستی و بلندی، اقلیمی و خاکی ..... 64
- 5-2-3- آنالیز گرادیان مستقیم (RDA) بر اساس عوامل پستی و بلندی، اقلیمی و خاکی ..... 66

### فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری

- 4-1- فلور منطقه ..... 68
- 4-2- اثرات عوامل پستی و بلندی بر روی ترکیب و تنوع گونه‌ای در سطح فرم‌های رویش و کل گیاهان ..... 70
- 4-3- مهمترین عوامل پستی و بلندی، اقلیمی و عوامل خاکی اثرگذار بر روی ترکیب و تنوع گونه‌ای در سطح فرم-های رویش و کل گیاهان ..... 74

78	.....	4-4	آزمون فرضیه
79	.....	4-5	پیشنهادات
81	.....		منابع و مأخذ مورد استفاده
95	.....		ضمائم

## فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول

صفحه

- جدول 2-1- حداکثر و حداقل دما و بارندگی ماهیانه و فصلی منطقه هیر-نور تا ارتفاع 2200 متر از سطح دریا ..... 61
- جدول 2-2- موقعیت پستی و بلندی و اقلیمی مکان‌های نمونه‌برداری ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول 3-1- فهرست فلور منطقه مورد مطالعه ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول 3-2- مقایسه میانگین گونه‌های غالب منطقه مورد مطالعه از نظر تراکم و تاج پوشش تحت تأثیر ارتفاع، شیب و جهت ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول 3-3- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین حاصل از شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی با ارتفاع از سطح دریا ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول 3-4- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی با شیب ..... 44
- جدول 3-5- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین حاصل از شاخص‌های تنوع، غنا، یکنواختی با جهت ..... 46
- جدول 3-6- همبستگی شاخص‌های تنوع زیستی با عوامل پستی و بلندی و اقلیمی ..... 48
- جدول 3-7- معادلات رگرسیونی شاخص‌های تنوع زیستی و پوشش گیاهی با عوامل محیطی ..... 50
- جدول 3-8- خلاصه مدل‌های رگرسیونی شاخص‌های تنوع زیستی و پوشش گیاهی با عوامل محیطی ..... 52
- جدول 3-9- مقادیر ویژه و واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA ..... 54
- جدول 3-10- نتایج آنالیز واریانس مدل رگرسیونی شاخص‌های تنوع زیستی در سطح کل گیاهان و فرم‌های رویشی با عوامل محیطی ..... 58
- جدول 3-11- نتایج اصلی و ضرایب مدل‌های رگرسیونی میزان شاخص‌های تنوع زیستی در سطح کل گیاهان و فرم‌های رویشی در ارتباط با عوامل محیطی ..... 64
- جدول 3-12- مقادیر بردار ویژه مربوط به بین متغیرهای محیطی تأثیرگذار در هر یک از مؤلفه‌ها و محورهای PCA ..... 65
- جدول 3-13- نتایج رسته‌بندی RDA و محورهای چهارگانه در رج‌بندی پوشش گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی ..... 66

## فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان شکل	صفحه
شکل 1-2- موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح کشور، استان اردبیل و شهرستان اردبیل و توزیع رویشگاه‌های انتخاب‌شده با توجه به تغییرات ارتفاعی و موقعیت پلات‌های نمونه‌برداری در هر مکان نمونه‌برداری.....21	
شکل 2-2 - منحنی آمیروترمیک منطقه هیر-نئور تا ارتفاع 2200 متر از سطح دریا ..... Error! Bookmark not defined.	
شکل 2-3- نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه ..... Error! Bookmark not defined.	
شکل 2-4- نقشه طبقات شیب منطقه مورد مطالعه..... Error! Bookmark not defined.	
شکل 2-5- نقشه جهات جغرافیایی منطقه مورد مطالعه..... Error! Bookmark not defined.	
شکل 2-6- نمای شماتیک استقرار ترانسکت‌ها و پلات‌ها ..... Error! Bookmark not defined.	
شکل 3-1- نمودار مؤلفه‌های اصلی اول و دوم و توزیع مقادیر متفاوت عوامل محیطی Error! Bookmark not defined.	
شکل 3-2- رابطه خصوصیات پستی و بلندی، اقلیم و عوامل خاک با متغیرهای گیاهی.....67	

فصل اول:

مقدمه و کلیات



## 1-1- مقدمه

قسمت اعظم مساحت کشور شامل اکوسیستم‌های مرتعی است که به دلیل نادیده گرفتن توان اکولوژیکی و بهره‌برداری غیرمنطقی در معرض تخریب قرار دارد. تنها با مدیریت سیستمی و بهره‌برداری بهینه که خود مستلزم شناخت اجزا و روابط آن‌ها با یکدیگر است، می‌توان جلوی تخریب را گرفت. اکوسیستم‌های طبیعی پیچیده‌اند و شامل بسیاری از عوامل زنده و غیرزنده می‌باشند که بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند که پوشش گیاهی، اصلی‌ترین جزء همه اکوسیستم‌های طبیعی از جمله مراتع است (مصادقی، 1384). مراتع وسعتی در حدود 55 درصد کشور را تشکیل می‌دهند که گستردگی، تنوع خاک، اقلیم و پوشش گیاهی اعمال مدیریت خاصی را طلب می‌کند، خصوصاً اینکه در این گستره ساختار تولیدی روستایی عشایری کشور قرار دارند که برای استفاده بهینه از مراتع و برنامه‌ریزی مدیریت منابع و جلوگیری از فرسایش خاک، آگاهی از مشخصه‌های گیاهی، به‌ویژه پوشش سطحی مراتع حائز اهمیت است (مقدم، 1384).

کشور ایران به دلیل پستی و بلندی‌های فراوان و اقلیم متفاوت از تنوع زیستی بالایی برخوردار بوده که این تنوع دامنه وسیعی از فواید مستقیم و غیرمستقیم را در مقیاس محلی و جهانی در پی دارد که متأسفانه بسیاری از فعالیت‌های انسان منجر به تخریب اکوسیستم‌ها شده است که ترتیب استواری، دوام اکوسیستم و هم‌چنین ارائه کالا و خدمات را تهدید می‌کند (مخدوم، 1384). تنوع زیستی گیاهی موجود در اکوسیستم مرتع به‌طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های رویشی و تنوع گونه‌های گیاهی آن قرار دارد که علاوه بر زنجیره غذایی اصلی به‌عنوان سپر حفاظتی، همواره پایداری این اکوسیستم را تضمین می‌نماید (مصادقی، 1384). علاوه بر این، پراکنش غنای گونه‌ها به‌واسطه گرادیان ارتفاعی موضوعی است که اکولوژیست‌ها و محققان جغرافیای زیستی را از یک دهه پیش درگیر کرده است. به‌علاوه چندین مطالعه پراکنش گونه‌ها را به‌واسطه ارتفاع و گرادیان طولی در تنوع رویشگاه و گونه مستند کرده است و مکانیسم‌های بسیاری برای تشریح مکانی برای غنای گونه‌ای پیشنهاد شده است (هاوکینز<sup>1</sup> و همکاران، 2003؛ مک‌کاین و گریس<sup>2</sup>، 2010؛ رابک<sup>3</sup>، 2005؛ سزوزیک و مک‌کاین<sup>3</sup>، 2016). اگرچه فرایند اساسی پراکنش گونه‌ها در طول گرادیان

---

1-Hawkins

2-McCain and Grytnes

3-Rahbek

3-Szewczyk and McCain

ارتفاعی تاکنون بطور ضعیف درک شده است. اما موضوع کاهش تنوع گونه‌ها با افزایش ارتفاع عموماً پذیرفته شده است، اما این قبیل کاهش بندرت سمت و سوی مستقیم دارد (مک کین و گریس، 2010).

حفاظت و بهره‌برداری اصولی همه‌جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی، در گرو مدیریت براساس توسعه کمی و نگهداری بیش‌ترین تعداد گونه‌های بومی در این اکوسیستم است. بنابراین، یکی از راه‌های شناخت و ارزیابی مراتع، شناخت تنوع گونه‌ای و اندازه‌گیری و برآورد آن است. به‌علاوه فشارهای ایجاد شده بر مرتع در اثر بهره‌وری‌های بی‌رویه منجر به تخریب این اکوسیستم‌ها و از بین رفتن ذخایر ژنتیکی آن شده است (اسلامی و همکاران، 1386). تنوع گیاهی به‌طور وسیع در مطالعات پوشش و ارزیابی‌های زیست محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین نقش مدیریتی و بررسی وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، اثر نقش مدیریت در چرای دام، شدت دام‌گذاری، سیستم‌های چرای، تنوع گیاهی، فراوانی نسبی، تفاوت در اشکال رویشی و اثر آن بر پایداری جوامع مرتعی و عملکرد اکوسیستم نمود پیدا می‌کند (کارن<sup>۴</sup> و همکاران، 2004).

## 2-1- سوالات اصلی پژوهش

- 1- آیا ارتفاع از سطح دریا بر ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی مراتع هیر مؤثر است؟
- 2- آیا تغییر در شیب و جهت سبب تغییر در ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی مراتع هیر می‌گردد؟
- 3- آیا تفاوت رویشگاهی (خاکی، اقلیمی) در تغییر ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی مراتع هیر مؤثر است؟

## 3-1- فرضیات پژوهش

- به‌منظور بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی در دامنه‌های ارتفاعی هیر فرضیه‌های زیر مطرح می‌گردد.
- 1- ارتفاع از سطح دریا بر ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی هیر دارای تأثیر معنی‌دار است.
  - 2- تغییر در شیب و جهت سبب تغییر در ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی مراتع هیر می‌گردد.

3- تفاوت رویشگاهی (خاکی و اقلیمی) در تغییر ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های ارتفاعی مراتع هیر دارای تأثیر معنی‌دار است.

#### 4-1- اهداف پژوهش

تنوع گونه‌ای در مدیریت توسعه پایدار و حفاظت محیط زیست نقش اساسی داشته و یکی از اهداف اصلی حفاظت محیط نیز حفظ بیش‌ترین تعداد گونه‌های بومی در یک ناحیه است و این هدف تنها از طریق بررسی و شناخت تنوع گونه‌ای حاصل می‌شود (مگوران، 1996). بنابراین، بررسی تنوع زیستی با در اختیار قرار دادن اطلاعات پایه در مورد توزیع و فراوانی گونه‌ها و شناخت و بررسی ویژگی‌های جامعه، به مدیریت مؤثر و استفاده پایدار و حفاظت از سطوح تنوع گیاهی کمک می‌کند (شریفی و غفوری، 1387). از آنجا که قاعده هرم زندگی بر عرصه پوشش گیاهی قرار دارد، هر چه تنوع در این بستر زیادتر باشد، همبستگی گونه‌ها در برابر شرایط نامساعد محیطی بیش‌تر است، چرا که هر گونه مشابه حلقه زنجیری است که در صورت حذف آن، همه بافت از تعادل خارج می‌شود هم‌چنین تغییرات در تنوع زیستی باعث می‌شود که قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانات و دخالت بشری به حداقل برسد (عباسی کسبی و همکاران، 2015). تنوع گیاهی به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین نقش مدیریت و بررسی وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به مباحث مذکور و با توجه به این‌که مطالعه‌ای در رابطه با ترکیب، تنوع گونه‌های مرتعی در هیر صورت نگرفته است این تحقیق با هدف مطالعه تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر ساختار ترکیب و تنوع گیاهی در مراتع هیر انجام شد.

#### 4-1- کلیات

##### 1-5-1- مرتع

مرتع، یک اکوسیستم طبیعی است که دربرگیرنده منابع عظیمی از ذخایر ژنتیکی و تنوعی از گونه‌های گیاهی است که همواره این گوناگونی، متضمن پایداری مرتع در مقابل متغیرهای محیطی و زیستی است (فهمی‌پور و همکاران، 1389). درگذشته، مراتع به مناطق نیمه‌طبیعی که دارای آب و هوا و شرایط نامناسب برای کشاورزی بوده و تنها برای پرورش دام از آن استفاده می‌گردید، گفته می‌شد (استودارت<sup>1</sup> و همکاران،

1975). امروزه در جدیدترین تعاریف، مرتع را می‌توان به صورت کلیه اراضی که قسمت اعظم آن متشکل از گیاهان گندمیان، شبه‌گندمیان، پهن‌برگ و بوته‌ای قابل چرای دام بوده و مقدار علوفه تولیدشده برای برآورده کردن احتیاجات چرای دام است اطلاق کرد، هم‌چنین از دیدگاه جامعه مرتع‌داران<sup>۷</sup> (1374)، به کلیه اراضی دارای پوشش طبیعی به‌نحوی که خوراک دام از آن حاصل می‌شود و تجدید حیات آن به‌طور طبیعی انجام می‌پذیرد و هم‌چنین آن قسمت از اراضی که برای کمک به تجدید حیات پوشش طبیعی آن‌ها به نحوی بشر دخالت نموده است و پس از این دخالت آن را همانند سایر مراتع طبیعی اداره می‌نماید، تعریف نمود (مقدم، 1386). اکوسیستم‌های مرتعی بخش وسیعی از خشکی‌های کره زمین را اشغال کرده‌اند. به‌طوری‌که، بر اساس آمار سازمان خواربار کشاورزی ملل متحد، حدود 46 درصد خشکی‌های کره زمین را مراتع تشکیل می‌دهند (سندگل، 1381).

### 1-5-1-1- مراتع ایران

مراتع ایران با وسعتی حدود 86/1 میلیون هکتار و تولید سالانه 10 میلیون تن علوفه خشک، مهم‌ترین منبع تولیدکننده علوفه دام‌های کشور به حساب می‌آیند. متأسفانه از این مراتع اغلب به‌طور مناسب بهره‌برداری نمی‌شود (موقری، 1387). تخریب اکوسیستم‌های مرتعی، اصولاً در اثر چرای دام است و بطورکلی بر پایه شرایط خاک و پوشش گیاهی ارزیابی می‌شود. این مهم، در حالی است که مراتع کشور در سه دهه اخیر، تحولات عمیق اقتصادی-اجتماعی ایلات و عشایر ایران را تجربه کرده و تحت تنش ناشی از چرای مفرط هستند (مصدیقی، 1386). عدم رعایت تعادل دام و مرتع و بهره‌برداری بیش از حد در بسیاری از مراتع ایران، موجب تخریب این منابع شده و صدمات جبران‌ناپذیری به پوشش گیاهی و خاک وارد کرده است (اکبرزاده و همکاران، 1386).

### 1-5-1-2- مراتع استان اردبیل

استان اردبیل در شمال غربی ایران در منطقه آذربایجان واقع شده است. مساحت این استان 17953 کیلومتر مربع (حدود 1/09 درصد از مساحت کل کشور) است که از کل مساحت استان حدود 60 درصد را جنگل‌ها و مراتع تشکیل می‌دهند که طبق آمارهای ارائه شده برای استان اردبیل حدود 1/03 درصد از کل مراتع کشور را به خود اختصاص می‌دهند و به‌دلیل غنی بودن این مراتع منطقه مهمی از نظر دامداری و دامپروری به‌شمار می‌آیند (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اردبیل، 1388). سطح کاربری‌های

استان اردبیل در سطح کل استان شامل زراعت دیم با 567583 هکتار، جنگل با 7827 هکتار، زراعت آبی با 202940 هکتار، مرتع با 946687 هکتار، مناطق مسکونی با 30381 هکتار، پهنه‌های آبی با 2177 هکتار می‌باشد و هم‌چنین بیش‌ترین سطح کاربری به تفکیک شهرستان‌های این استان به زراعت دیم با 110578 هکتار مربوط به شهرستان مشکین‌شهر، جنگل با 5540 هکتار مربوط به شهرستان نمین، زراعت آبی مربوط به شهرستان پارس‌آباد 73494 با هکتار، مرتع با 235682 هکتار مربوط به شهرستان مشکین-شهر، مناطق مسکونی با 8890 مربوط به شهرستان اردبیل و پهنه‌های آبی با 731 هکتار مربوط به شهرستان اردبیل است (کاکه‌ممی و همکاران، 1396).

### 3-1-5-1- اهمیت مراتع

مراتع بخشی از منابع طبیعی تجدیدشونده و از باارزش‌ترین سرمایه‌های طبیعی بوده و نقش ارزشمندی در حفاظت خاک، تأمین علوفه، محصولات فرعی، دارویی و صنعتی دارند و بستر حیات و توسعه پایدار است. با رشد جمعیت، محدودیت منابع و فشار مضاعف به این منبع سبب نابودی و انقراض گونه‌ها شده، به‌نحوی که تنوع زیستی به خطر افتاده است (اجتهادی، 1389). مراتع به‌عنوان گسترده‌ترین عرصه خشکی-های کره زمین بخش قابل‌توجهی از اراضی کشور ایران را نیز به خود اختصاص داده است بعلاوه این پهنه وسیع یکی از منابع تولیدی کشور محسوب شده و جایگاه ویژه‌ای در تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها داراست (نوروزی، 1382).

### 3-1-5-2- اهمیت پوشش گیاهی

گیاهان به‌عنوان باثبات‌ترین و مهم‌ترین موجودات هر زیستگاه که پناهگاه و غذای موجودات جانوری را تأمین می‌کنند، نقش مهمی در چرخه‌های حیات دارند. انقراض هر گونه گیاهی به‌منزله نابودی تعداد زیادی از ژن‌های مختلف و ساقط شدن آن‌ها از توانمندی‌های موجود بوده و باعث به‌خطر افتادن حیات موجودات دیگری می‌شود که در آن محیط زندگی می‌کنند. در حال حاضر، حدود 16 هزار گونه از حیوانات و گیاهان در سراسر جهان در معرض تهدید به انقراض قرار دارند و تخمین زده می‌شود که تا سال 2050 بیش از 60 هزار گونه گیاهی، یعنی تقریباً یک پنجم گونه‌های گیاهی جهان، منقرض شوند و اگر این روند ادامه یابد، این بیش‌ترین میزان تلفات گونه‌های جهان خواهد بود که تاکنون در یک مدت کوتاه اتفاق افتاده است (اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت<sup>1</sup>، 1985).

1-International Union for Conservation of Nature (IUCN)

پوشش گیاهی هر رویشگاه به عنوان برآیندی از شرایط اکولوژیک و عوامل زیست محیطی حاکم بر آن می باشد (مقدم، 1380) و به عنوان آینه تمام نمای ویژگی های اکولوژیک و نیروی رویشی آن به شمار می رود (میرزایی و همکاران، 1385). پوشش گیاهی به عنوان یکی از مهم ترین عناصر سازنده اکوسیستم خشکی تحت تأثیر عوامل متعدد محیطی به صورت جوامع گیاهی در نقاط مختلف ظاهر می شوند. بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی از پیچیدگی های خاصی برخوردار است، به عبارتی متغیرهای محیطی دارای تغییرات زیادی هستند و با گیاهان کنش های پیچیده ای دارند (جانگمن<sup>۹</sup> و همکاران، 1995). از این رو بوم-شناسان گیاهی از دیرباز علاقه خاصی برای تحقیق بر روی اثرات عوامل طبیعی بر وفور و توزیع گونه های گیاهی در برابر تغییرات زیست محیطی دارند (قربانی و همکاران، 1392). با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم ها، شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی، حفظ ثبات و پایداری آن ها امری اجتناب ناپذیر است (گویلی کیلانه و وهابی، 1391) و لازمه مدیریت بهینه مراتع، آگاهی از وضعیت و شرایط کلی حاکم بر مرتع و اتخاذ رویکردهای مناسب برای بهبود و اصلاح آن است (محتشمی نیا، 1390). جوامع گیاهی در مقیاس وسیع تحت تأثیر اقلیم و در مقیاس ناحیه ای تحت تأثیر عوامل توپوگرافی و خاک قرار دارند و گرادیان ارتفاعی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک نقش تعیین کننده ای در شکل گیری و پراکنش جوامع گیاهی خرد و گونه ها دارند (چوال<sup>۱۰</sup> و همکاران، 2003). به عبارتی آب و هوا به طور مستقیم بر گیاه و به طور غیرمستقیم بر خاک و فعالیت های زیستی مؤثر است که اثرات کلی و مستقیم آب و هوا (بارش، رطوبت، درجه حرارت، تابش آفتاب و باد) بر گیاهان اعمال می شود. نوسان در یکی از این عناصر می تواند در مقدار تبخیر، تعرق و فتوسنتز اختلال ایجاد کند (محمدی، 1386). تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر روابط بین بارندگی و بافت خاک بوده و با عوامل فیزیوگرافی و خاکی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می کند همبستگی معنی داری دارد (نوی<sup>۱۱</sup> و همکاران، 1973). هم چنین حضور گونه های معرف به میزان قابل توجهی وابسته به خصوصیات خاکشناسی (عمق، مواد آلی، اسیدیته، P،N، K، Ca، Mg) رویشگاه است (زاس و الونسو<sup>۱۲</sup>، 2002). توجه به این نکته ضروری است که فقط گونه هایی قابلیت پیش بینی شرایط رویشگاهی را دارا است که دارای دامنه بوم شناختی محدودتری مخصوصاً در شرایط محیطی با مقیاس محلی باشند که به این گونه ها، گونه های معرف اطلاق می شود و از این جهت عناصر رویشی علفی معرف حساسیت بیش تر به تغییرات شرایط محیطی به ویژه شرایط خاکی بوده و می توانند به عنوان یک معرف زیستی عمل

نمایند (زاهدی، 1998). مطالعه روابط بین پارامترهای اکولوژیکی و پراکنش گونه‌های گیاهی برای انتخاب گونه‌های مستعد به منظور، احیا و توسعه مراتع با شرایط اقلیمی مشابه مؤثر خواهد بود و می‌تواند در صرفه‌جویی و بهره‌وری بهینه از منابع مالی و ممانعت از دوباره کاری‌ها به میزان زیاد مؤثر باشد و می‌توان در درازمدت با استقرار گونه‌های گیاهی انتخاب شده در حفاظت خاک، کاهش فرسایش بادی، آبی و طوفان‌های شن و هم‌چنین کاهش خسارت‌های ناشی از سیل گام‌های مؤثری برداشت (ذاکری، 1389).

### 3-5-1- تراکم گونه‌ای

بهره‌برداری درست از پوشش گیاهی مراتع، مستلزم برآورد معیارهای کمی پوشش گیاهی است (مقدم، 1386). از جمله این معیارهای کمی، تراکم (تعداد گیاه در واحد سطح) است که جهت پایش پاسخ گیاهان به تیمارهای مختلف محیطی و مدیریتی (بونهام<sup>۳</sup>، 1989) و هم‌چنین جهت ارزیابی مراتع برای تشریح خصوصیات و تغییر جوامع گیاهی در دوره‌های مختلف، تفسیر عکس‌العمل گیاهان به عملیات مختلف مدیریتی، اندازه‌گیری تاج پوشش، تعیین ترکیب گونه‌ای، تخمین تولید و بیوماس استفاده می‌شود (مصدیقی، 1386). برآورد تراکم در جوامع گیاهی با پوشش متراکم ممکن است زمان‌بر و کاری دشوار باشد و هم‌چنین مشکلاتی در اندازه‌گیری تراکم در مورد گیاهان استولون‌دار و ریزوم‌دار به وجود می‌آورد (مولر دومبیس، النبرگ<sup>۴</sup>، 1974). جهت برآورد تراکم فرم‌های رویشی بوته‌ای و درختچه‌ای به‌طور عموم از روش‌های فاصله‌ای یا شمارش گیاهان در داخل سطح پلات استفاده می‌شود (مقدم، 1386). مشکل تعیین اندازه و شکل مناسبی از پلات جهت برآورد تراکم موجب گردید تا روش‌های فاصله‌ای اندازه‌گیری تراکم از دهی 1950 گسترش یابد (بونهام، 1989).

### 3-5-4- ترکیب گیاهان مرتعی

گونه‌های گیاهی که دارای سرشت و نیازهای اکولوژیکی مشابه می‌باشند، در طبیعت کنار هم مستقر شده و جوامع گیاهی را پدید می‌آورند. یک جامعه گیاهی عبارت از گروهی از افراد گیاهی است که اگرچه متعلق به گونه‌های کاملاً مختلف می‌باشند ولی در کنار هم رشد می‌کنند، زیرا محیط را مناسب با شرایط

زیستی و سرشت خود می‌بینند. لذا یک جامعه گیاهی دارای ترکیب مشخص است، یعنی محتوی گونه‌هایی است که وضع شرایط محیط خود را منعکس می‌سازد (جوانشیر، 1372). هر جامعه گیاهی، بدون استثناء نتیجه و حاصل ترکیب تمام اجزاء زنده و غیرزنده محیطی است که الگوی مکانی آن، ویژگی‌ها و تغییرات یک اکوسیستم را مشخص می‌سازد. شناخت جوامع گیاهی یک منطقه در شناخت اعمال اکوسیستم و تکامل بیولوژیکی آن منطقه نقش اساسی دارد (ادوارد<sup>15</sup>، 1379). هر واحد اراضی مرتعی به‌وسیله‌ی یک یا چند تیپ گیاهی مشخص شده و عامل مؤثر در تشخیص و تفکیک تیپ‌ها، گونه یا گونه‌های گیاهی غالبی هستند که یک منطقه را فراگرفته‌اند (مصدقی، 1386). به‌منظور مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی، باید ارتباط بین عوامل توپوگرافی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده را شناخت. یکی از اجزای اصلی اکوسیستم‌های مرتعی، پوشش گیاهی و ترکیب آن است. ترکیب و ساختار هر جامعه‌ی گیاهی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد. در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه‌های گیاهی در زیستگاه‌های متفاوت می‌گردند (جعفری و همکاران، 1381).

## 5-5-1- تنوع زیستی و اهمیت آن

تنوع زیستی اولین بار در سال ۱۹۸۵ میلادی توسط روزن مطرح شد (ویلسون و پیتیر<sup>16</sup>، 1988). لانگ و همکاران<sup>17</sup> (2000) و هارپر<sup>18</sup> (2002) در تعریفی از تنوع زیستی اظهار داشتند که تنوع زیستی به همه اشکال زنده حیوانات، گیاهان و میکروارگانیسم‌ها اطلاق می‌شود به عبارت دیگر تنوع زیستی به تمام موجودات زنده و روابط متقابل بین آنها اشاره دارد در تعریف دیگر تنوع زیستی به گستره‌های از تنوع ژنتیکی تنوع گونه‌ای و تنوع بوم‌نظام‌ها اطلاق می‌شود (دوئلی<sup>19</sup>، 1977).

هدف اصلی از مدیریت منابع طبیعی حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی است (مصدقی، 1380). تنوع زیستی به معنی وجود دگرگونی میان موجودات زنده از تمام منابع است. که شامل تنوع در داخل گونه‌ها، بین گونه‌ها و اکوسیستم‌ها می‌شود (هیوود، 1995). کاهش تنوع زیستی عملکرد اکوسیستم و خدماتی که برای رفاه بشر و نیز گونه‌های در معرض انقراض ضروری است را دچار دگرگونی می‌کند (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد<sup>20</sup>، 2012 و سازمان جهانی حفاظت از محیط زیست<sup>21</sup>، 2014). آنچه

15-Edward

16-Wilson and Peter

17-Long

18-Harper

19-Duelli

20-Food and Agriculture Organization (FAO)

21-World Wide Fund for Nature (WWF)



امروزه بر اهمیت روزافزون تنوع زیستی می‌افزاید نقش آن در حفظ ثبات اکوسیستم‌هاست؛ زیرا حضور گونه‌های بیش‌تر در یک منطقه، ساختار پیچیده‌تری به اکوسیستم‌های طبیعی خواهد داد و در نتیجه این اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات توانایی بیش‌تری داشته و باثبات‌تر هستند و تنوع زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها نشان‌دهنده پایداری بیش‌تر آن اکوسیستم‌ها است (جنکینس و پارکر<sup>۲۲</sup>، 1998). در جوامعی که تنوع گونه‌ای (گیاهی و جانوری) بیش‌تر باشد، زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر شده، در نتیجه محیط‌زیست از شرایط خودتنظیمی بیش‌تری برخوردار است (ویدیکومب<sup>۲۳</sup> و همکاران، 2002). تنوع گیاهی یکی از موضوعات مهم و اساسی در اکولوژی جوامع بوده که در رابطه با کاهش و زوال گونه‌ای، فواید آن، تولید در اکوسیستم و حفظ علفزارهای غنی از گونه‌های بومی و بیگانه عمل می‌کند (اجتهادی و همکاران، 1388). اهمیت اکولوژیکی تنوع را با تأثیر تنوع بر عملکرد، پویایی و پایداری اکوسیستم می‌توان نشان داد. به‌طوری که کاهش تنوع یک سیستم باعث کاهش ارتجاع پذیری آن می‌شود و احتمال این وجود دارد که وقایع طبیعی نادر که قبلاً توسط این سیستم جذب می‌شدند، منجر به تغییرات غیر قابل تصور شود. بسیاری از اکولوژیست‌ها بر این باورند برای ارزیابی تنوع زیستی و تعیین جهت عوامل تأثیرگذار بر آن بهتر است که گونه‌های موجود در یک جامعه گیاهی را براساس ویژگی‌هایی که دارند، به گروه‌های متفاوتی تقسیم شود، چون محدود کردن ارزیابی‌ها به سطح گونه، پیچیدگی‌های موجود در یک جامعه را به‌خوبی نشان نمی‌دهد (طهماسبی کوهیانی، 1388).

## 1-5-5-1- سطوح تنوع زیستی

تنوع زیستی در سه سطح تنوع زیستی (تفاوت‌های ژنی و ژنوتیپ‌های بین یک گونه و میان گونه‌ها)، تنوع گونه‌ای (تنوع گونه‌ای گستره معین) و تنوع اکوسیستمی (اجتماع‌های گونه‌ها و رابطه‌های متقابل آن‌ها با محیط زیست فیزیکی) بیان می‌شود. به‌طورکلی تنوع زیستی تعداد، غنا و ترکیب موجودات را تحت پوشش قرار می‌دهد و ارزیابی تنوع زیستی به دلیل ساختار سیستم کارکرد و سیر تحول آن حفظ و حراست ذخایر ژنی بررسی و کنترل تغییرات محیطی و شناسایی مناطق مناسب برای حفظ تنوع زیستی مورد توجه قرار می‌گیرد (بارلی<sup>۲۴</sup>، 2002). که در این پژوهش به بررسی تنوع در سطح گونه پرداخته می‌شود.

## 2-5-5-1- تنوع گونه‌ای

سطح میانه نظام سلسله مراتبی تنوع زیستی محسوب می‌شود (وان درمال، 2005). تنوع گونه‌ای به بررسی تنوع گونه‌ها اعم از گیاهی و جانوری در نواحی خاص، می‌پردازد و به تفاوت‌های میان گروه‌های تاکسونومیکی و در بین نواحی جغرافیایی اشاره دارد. تنوع گونه‌ای، یکی از ویژگی‌های یک جامعه زیستی است و همان‌گونه که بیان گردید، یکی از سطوح تنوع زیستی، تنوع گونه‌ای است که بخش عظیمی از مطالعات تنوع زیستی را به خود اختصاص داده و به‌طور کلی شامل دو جزء غنای گونه‌ای و یکنواختی است (کربس<sup>۲۵</sup>، 1999).

## 3-5-5-1- شاخص‌های غنای گونه‌ای

غنای گونه‌ای یا تعداد گونه در یک جامعه، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوع است. تخمین درست غنای گونه‌ای یعنی گزارش تعداد واقعی گونه‌های موجود در یک ناحیه، یکی از موضوعات پایه‌ای مطالعات میدانی اکولوژیکی جوامع بوده و از مفاهیم مهم مدیریت تنوع زیستی به‌شمار می‌رود. از جمله شاخص‌هایی که برای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص تنوع مارگالف (معادله 1-1) و شاخص منهینیک (معادله 2-1) است (بولینی<sup>۲۶</sup>، 1998).

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad \text{معادله 1-1}$$

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad \text{معادله 2-1}$$

که در آن: S: تعداد کل گونه‌ها، N: حجم یا اندازه نمونه یا تعداد کل افراد در نمونه و  $\ln N$ : لگاریتم طبیعی N یا  $\log_e N$  است.

## 1-5-5-4- شاخص یکنواختی هیل

یکنواختی چگونگی توزیع فراوانی افراد را در گونه نمایش می‌دهد. به‌عبارت دیگر جوامع یکنواخت‌تر (توزیع یکسان تعداد افراد بین گونه‌ها)، تنوع بالاتری دارند (بارنز<sup>۲۷</sup>، 1998). شاخص‌های بسیاری در ارتباط با محاسبه یکنواختی در دنیا توسعه یافته است که شامل شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کامارگو، مودیفاید، بیت و هیل می‌باشد که در این مطالعه شاخص هیل (معادله 3-1) مورد توجه و محاسبه قرار گرفته است.

$$E_2 = \frac{1/\delta}{H} \quad \text{معادله 3-1}$$

که در آن:  $E_2$ : شاخص هیل،  $\delta$ : شاخص سیمپسون،  $H$ : شاخص شانون-واینر است.

### 1-5-5-5- شاخص تنوع شانون-واینر

شاخص تنوع شانون-واینر (معادله 6-1) بر پایه نظریه عدم اطمینان بنا شده است و نشان‌دهنده تخمینی از میانگین درجه عدم اطمینان، در پیش‌گویی تعلق یک فرد است (پیت<sup>۲۸</sup>، 1974).

$$H' = \sum_{i=1}^S (P_i) \log P_i \quad \text{معادله 6-1}$$

که در آن:  $H'$ : شاخص تنوع گونه‌ای شانون-واینر،  $P_i$ : نسبت افراد گونه  $i$  ام به کل نمونه و  $S$ : تعداد گونه‌ها است.

### 1-6-5-5- شاخص تنوع سیمپسون

اولین شاخص ناپارامتریک تنوع، شاخص سیمپسون است. در این شاخص به جای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای، فراوانی غالب‌ترین گونه‌ها مورد محاسبه قرار می‌گیرد و از طریق معادله زیر محاسبه می‌شود (معادله 7-1) (هیل<sup>۲۹</sup>، 1973).

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^S (p_i)^2 \quad \text{معادله 7-1}$$

که در آن:  $1-D$ : شاخص تنوع سیمپسون،  $P_i$ : نسبت افراد گونه  $i$  ام در جامعه است.

### 1-5-5-7- شاخص غالبیت گونه‌ای:

در شاخص غالبیت گونه‌ای سیمپسون مقدار عدد حاصل از شاخص عددی بین صفر تا یک است هر چه شاخص عددی به دست آمده به صفر نزدیک‌تر باشد، غالبیت گونه‌ای کمتر و هر چه شاخص عددی به یک نزدیک باشد غالبیت گونه‌ای بیش‌تر است (معادله 8-1) (کربس<sup>۳۰</sup>، 2001).

$$D = \sum ni(ni - 1) / N(N - 1) \quad \text{معادله 8-1}$$

که در آن:  $D$ : شاخص سیمپسون،  $N$ : تعداد کل نمونه‌ها و  $n_i$ : تعداد افراد در هر گونه است.

## 6-1- پیشینه پژوهش

حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی، تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و انسانی در گسترش آن‌ها نقش اساسی دارند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می‌شوند. ویژگی‌های پستی و بلندی همچون ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل دسترس را تحت تأثیر قرار می‌دهند (وتاس و گریتنس<sup>۳۱</sup>، 2002). با مطالعه پوشش گیاهی و عوامل مختلف محیطی همچون پستی و بلندی، خاک و اقلیم می‌توان به پایداری جوامع گیاهی و همبستگی این عوامل با پوشش گیاهی پی برد (حسینی، 1374؛ بصیری، 1382). بدین‌منظور محققین مختلف تنوع زیستی را با در نظر گرفتن پستی و بلندی یا هر یک از عوامل مختلف پستی و بلندی، به‌صورت مجزا، مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت مورد بررسی قرار داده‌اند (مصدقی، 1380). از بین عوامل پستی و بلندی عامل ارتفاع از سطح دریا به‌دلیل تأثیر در اقلیم منطقه بر پراکنش گونه‌های گیاهی نقش مؤثری دارد. با افزایش ارتفاع از سطح دریا، متوسط دمای هوا کاهش یافته و با توجه به سایر عوامل اقلیمی منجر به تشکیل نواحی اقلیمی شده است، در نتیجه نواحی گیاهی با تنوع گونه‌ای خاصی ایجاد می‌شود (ماگوران<sup>۳۲</sup>، 2004). خصوصیات پستی و بلندی رویشگاه با تأثیر عمده‌ای که بر میزان بارش، دما و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند همواره نقش اساسی و تعیین‌کننده‌ای بر الگوی تغییرات تنوع زیستی گیاهی ایفا می‌کنند. تنوع زیستی هر اکوسیستم را می‌توان به‌عنوان شاخصی از درجه پایداری و سلامت آن معرفی کرد. تنوع بالا نشانگر شرایط محیطی مساعد برای استقرار گونه‌های متعدد است (اجتهادی و همکاران، 1388). تغییر ارتفاع با تنوع رویش گیاهی در شیب‌های مختلف از نظر زاویه و جهت عواملی هستند که موزاییک جوامع را در اکوسیستم ایجاد می‌کنند (مبین، 1360؛ بیرنگ و همکاران، 1368؛ اردکانی، 1380). بنابراین، در این زمینه پژوهش‌های متعددی در دنیا انجام گرفته که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. به‌طور مثال، عبدالرئوف و همکاران (1996) به‌منظور ارتباط عوامل محیطی با پوشش گیاهی منطقه کوهستانی سنت کاترین واقع در بخش جنوبی صحرای سینای مصر از فنون رسته‌بندی  $^{33}CCA$  و  $^{34}DCA$  استفاده کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد که الگوی توزیع گیاهان تا حد زیادی تحت تأثیر شیب تغییرات رطوبت است که به‌وسیله عوامل ارتفاع از سطح دریا، درجه شیب، بافت خاک، سرعت بادهای

---

3-Vetaas and Gerytnes

32-Magurran

2-Canonical Correspondence Analysis

3-Detrended Correspondence Analysis

زمستانه و تابستانه و همچنین شرایط خاک سطحی کنترل می‌شود. در تحقیقی دیگر، جین-تون<sup>۳۵</sup> (2002) در بررسی روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی، دریافت که پراکنش پوشش گیاهی تابعی از اقلیم و خاک است. فیشر و فوئل<sup>۳۶</sup> (2004) با مطالعه در طول یک گرادیان ارتفاعی آریزونا به این نتیجه رسیدند که ارتفاعات پایین دارای غنای گونه‌ای بیش‌تری بخاطر بالا بودن دما هستند. باروچ<sup>۳۷</sup> (2005) در مطالعه ساواناهای ونزوئلا با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل دوطرفه (TWINSPAN)<sup>۳۸</sup> و CCA نشان داد که عواملی مثل حاصلخیزی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، آب در دسترس، طول دوره خشکی، بارندگی زیاد، مقدار بالای شن خاک و ارتفاع از سطح دریا از عوامل مؤثر در تفکیک ساواناها هستند. کومین<sup>۳۹</sup> (2005) در ارزیابی رابطه انواع پوشش گیاهی و عوامل محیطی دریافت که بافت خاک، بارندگی و شوری نقش عمده‌ای در پراکنش گونه‌های گیاهی داشته و با عوامل پستی و بلندی همبستگی معنی‌داری دارند. همچنین بول<sup>۴۰</sup> و همکاران (2005) پراکنش مکانی و فاکتورهای محیطی مورد نیاز گونه *Aphandra natalia* را در طول رودخانه پاستازا<sup>۴۱</sup> و یوریتویاکو<sup>۴۲</sup> در پرو بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که رطوبت خاک، میزان شیب و وضعیت پستی و بلندی در پراکنش این گونه مؤثر است. جیانگ<sup>۴۳</sup> و همکاران (2007) در بررسی عوامل پستی و بلندی (ارتفاع از سطح دریا، مکان، شیب و جهت جغرافیایی) بر تنوع زیستی گیاهی در شرق کوه هلان<sup>۴۴</sup> در چین نشان دادند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد. چوال<sup>۴۵</sup> و همکاران (2008) در بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در طول گرادیان ارتفاعی در غرب هیمالیا نشان دادند که مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی با افزایش ارتفاع از سطح دریا ابتدا روند صعودی داشته (ارتفاعات میانی)، سپس روند نزولی (ارتفاعات بالا) نشان می‌دهد. گالاردو-کروز<sup>۴۶</sup> و همکاران (2009) در تحقیق خود در خصوص بررسی اثرات ارتفاع از سطح دریا و جهت دامنه بر تنوع و ساختار پوشش گیاهی مناطق خشک و موسمی حاره‌ای به این نتیجه رسید که این دو عامل بر تنوع گونه‌ای رستنی‌ها اثرگذار است. زانگ<sup>۴۷</sup> (2010) در بررسی رابطه عوامل محیطی با تنوع پوشش گیاهی در فلات لسی چین جوامع گیاهی

---

4-Jin-Tun

5-Fisher and Fuel

6-Baruch

38-TWINSPAN (Two Way Indicator Species ANalysis)

2-Comin

40-Boll

41-Pastaza

42-urituyacu

6-Jiang

44-Helan

8-Chawla

9-Gallardo-Cruz

47-Zhang

را با ترکیب، ساختار و محیط متفاوت توسط تجزیه خوشه‌ای تعیین کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که ارتفاع، نوع خاک، شیب و جهت آن از عوامل مهم در احیا مناطق لسی بوده و نقش تعیین‌کننده‌ای در پراکنش پوشش گیاهی داشته است. کیمالوا و لوسوسووا<sup>۴۸</sup> (2009) تأثیر عوامل محیطی بر ترکیب پوشش گیاهی علف‌های هرز اراضی زراعی در بخش شمال شرقی جمهوری چک را بررسی نمودند. نتایج آنان نشان داد که تمامی متغیرهای محیطی شامل ارتفاع از سطح دریا، بارندگی سالیانه، متوسط درجه حرارت سالیانه، نوع خاک، pH خاک و نوع محصول اثر معنی‌داری بر ترکیب گونه‌ای دارد. بارالی<sup>۴۹</sup> و همکاران (2011) در بررسی اثر گرادیان ارتفاعی بر تنوع گونه‌ای در منطقه آروناچال پرادش هندوستان به این نتیجه رسیدند که تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای با افزایش ارتفاع یک رابطه مثبت و تنوع گونه‌های علفی با افزایش ارتفاع رابطه منفی دارد. الموتایری<sup>۵۰</sup> و همکاران (2012) در بررسی ارتباط بین تنوع و ترکیب گیاهی با متغیرهای محیطی در چندین جزیره مرجانی در دریای سیاه با استفاده از آنالیز گرادیان مستقیم (RDA)<sup>۵۱</sup>، رسته‌بندی متغیرهای شوری و ارتفاع را مهم‌ترین گرادیان‌های مؤثر بر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی این جزایر معرفی کردند. نانز و سانتوز<sup>۵۲</sup> (2012) نیز با استفاده از روش آنالیز تشخیص در مطالعه خود نشان دادند که رطوبت نسبی هوا، عمق لاشبرگ، دمای هوا، دمای آب و بافت خاک مؤثرترین عوامل محیطی در شکل‌گیری گروه‌های بیولوژیکی در تپه‌های ساحلی بوده‌اند. زو<sup>۵۳</sup> و همکاران (2013) در بررسی فاکتورهای محیطی مرتبط با تنوع زیستی در جنگل‌های گرمسیری بارانی مختلف در جیانگ فنگ لینگ<sup>۵۴</sup> عوامل ارتفاع، میزان کلسیم، و منیزیم قابل دسترس درختان را به عنوان مؤثرترین عوامل بر غنای گونه‌ای عنوان کردند. زانگ و همکاران (2017) در بررسی الگوی مکانی تنوع زیستی گیاهی و تأثیر عوامل محیطی در بیابان گبی<sup>۵۵</sup> داخل حوزه رودخانه هیه<sup>۵۶</sup> در شمال شرقی چین، نتیجه گرفتند که شاخص تنوع سیمپسون و غنا ارتباط مثبت و معنی‌داری با ارتفاع دارد که بیان‌کننده تغییر ترکیب گونه‌ها در ارتفاعات بالاتر است.

در رابطه با ساختار ترکیب و تنوع گونه‌ای تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی در ایران نیز تحقیقات نسبتاً قابل توجهی انجام شده است که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌گردد. به‌طور مثال، ابراهیمی کبریا (1381) در بررسی تأثیر عوامل پستی و بلندی بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع گیاهی به این نتیجه رسید که

---

11-Cimalova and Lososova

49-Bharali

50-Al Mutairi

3-Representational Difference Analysis

4-Nunes and Santos

5-Xu

54-Jianfengling

55-Gobi

56-Heihe

بین تاج پوشش کل با تغییرات ارتفاع و شیب بیش‌ترین همبستگی وجود دارد، به‌طوری‌که افزایش ارتفاع و کاهش درصد شیب باعث افزایش پوشش تاجی کل می‌شود و با کاهش ارتفاع و افزایش درصد شیب، تنوع گونه‌ای افزایش پیدا می‌کند. در تحقیقی دیگر، میرمحمدی و همکاران (1381) به بررسی عوامل مؤثر در استقرار چهار گونه گیاه شورپسند در شمال باتلاق گاوخونی با استفاده از رسته‌بندی پرداختند. آن‌ها داده‌های پوشش گیاهی و فاکتورهای خاک جمع‌آوری شده را با روش‌های PCA و CCA تحلیل کردند تا ارتباط ویژگی‌های خاک و رویشگاه‌ها و گونه‌ها مشخص گردد. نتایج آنالیز رسته‌بندی به‌خوبی ویژگی کلی رویشگاه هر گونه را از لحاظ عوامل خاکی، تفکیک و ارتباط آن‌ها را مشخص نمود. نتایج نشان‌دهنده وجود همبستگی معنی‌دار بین تغییر نوع و درصد گونه‌ها با شیب و تغییرات عوامل خاک است. در مثال دیگر، حشمتی (1382) به بررسی روابط عوامل محیطی و استقرار و گسترش تیپ‌های پوشش گیاهان مرتعی در شمال شرقی استان گلستان پرداخت و برای تعیین همبستگی عوامل محیطی با تیپ‌های گیاهی، از رسته‌بندی PCA استفاده نمود و به این نتیجه رسید که عوامل محیطی بر استقرار و پراکنش موزاییکی جوامع گیاهی مؤثرند و مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تفکیک جوامع گیاهی عمق آب زیرزمینی، جهت شیب و شوری خاک هستند. هم‌چنین میرزایی (1386) با مطالعه تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در رابطه با عوامل پستی و بلندی (ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب دامنه) در اکوسیستم جنگلی زاگرس میانی نتیجه گرفت که جهت دامنه بر تنوع و غنای پوشش علفی اثر معنی‌داری دارد. خادم‌الحسینی (2007) در بررسی نقش عوامل پستی و بلندی و اقلیم در پراکنش پوشش مراتع مشجر ارسنجان با استفاده از روش‌های CCA و رسته‌بندی گیاهی را انجام داد و نتایج حاصل از CCA نشان داد که انتشار گونه‌های مرتعی چون *Ferula ovina* و *prangus ferulaceace* در مراتع کوهستانی متأثر از عامل ارتفاع از سطح دریا است. نتایج تحقیق نادری و همکاران (1386) نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع افزایش می‌یابد. جوادی و همکاران (1390) در بررسی تأثیر عوامل پستی و بلندی و خاک مؤثر بر ساختار پوشش گیاهی در دامنه شمالی اشترانکوه با استفاده از روش‌های CCA و DCA به این نتیجه رسیدند که عوامل خاکی بیش‌ترین تأثیر را در پراکنش و استقرار گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه دارند و عامل ارتفاع، شیب و شدت چرا به ترتیب در درجه اهمیت بعدی قرار دارند. محتشم‌نیا (1390) در بررسی تأثیر مهم‌ترین عوامل محیطی تأثیرگذار در استقرار جنس *Artemisia* در مراتع استپی استان فارس با استفاده از روش رسته‌بندی، به این نتیجه رسید که بیش‌ترین درصد احتمال وقوع عوامل محیطی در پراکنش گونه *Artemisia sieberi* در گرادیان ارتفاعی 1900-2200 متری فسفر، اسیدپته، حضور شن، ارتفاع از سطح دریا، به‌عنوان عوامل اولیه و درصد آهک و گچ و پتاسیم به‌عنوان عوامل ثانویه در پراکنش گونه *Artemisiai aucheri* در گرادیان ارتفاعی 2200-

2400 متری شن، ارتفاع از سطح دریا، به عنوان عوامل اولیه و پتاسیم و درصد رس و شیب مهم ترین عوامل ثانویه به شمار می روند. در پژوهشی دیگر، فخیمی ابرقویی و همکاران (1390) اثر برخی از خصوصیات پستی و بلندی بر تنوع گیاهی ندوشن یزد مورد را بررسی قرار دادند. آن ها اظهار داشتند که ارتفاع از سطح دریا بر تنوع، غنا و یکنواختی تأثیر معنی داری داشته و شیب دامنه نیز تنوع و غنای گونه ای را تحت تأثیر خود قرار داده بود. تحقیق طالشی و اکبرنیا (1390) نیز نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب، غنا و تنوع گونه ای افزایش می یابد. فرج اللهی و همکاران (1391) در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه های گیاهی منطقه بیجار در غرب ایران بیان کرد که بیش ترین تأثیر فاکتورهای محیطی در تغییرات تنوع زیستی در منطقه مورد مطالعه فاکتورهای خاکی (درصد رس، سیلت و شن)، درصد سنگریزه، سنگ آهک، ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب است. عبدالهی و همکاران (1391) در بررسی اثر ویژگی های پستی و بلندی بر تنوع گیاهی در منطقه پشتکوه یزد نشان دادند که ارتفاع از سطح دریا و شیب دامنه بر تنوع، فراوانی و یکنواختی گونه های گیاهی منطقه تأثیر معنی داری دارد. طی مطالعه ای کریم زاده و همکاران (1391) در تحلیل ارتباط بین شاخص های تنوع و عوامل محیطی با استفاده از آمار چند متغیره در مراتع سرخ ده سمنان به این نتیجه رسیدند که 25/6 درصد از تغییرات تنوع گونه ای توسط عوامل اقلیمی، پستی و بلندی و ادافیک (عوامل ثابت و متغیر) قابل تفسیر است. در پژوهشی انجام و همکاران (1392) در بررسی برخی عوامل محیطی ناشی از تغییرات ارتفاعی بر استقرار پوشش گیاهی در مراتع بیلاقی رشته کوه البرز، با استفاده از روش های تجزیه چند متغیره نظیر CCA و DCA ارتفاع از سطح دریا را مهم ترین عامل تأثیرگذار بر استقرار پوشش گیاهی اعلام کردند. عباسی کسبی و همکاران (1394) در بررسی تنوع و غنای گونه های مرتعی منطقه حفاظت شده لاشگردار ملایر بیان کردند که رابطه ای معنی دار بین عوامل پستی و بلندی و تنوع گونه ای وجود دارد، اما ارتباطی بین یکنواختی و عوامل پستی و بلندی گزارش نشده است. در مطالعه دیگری احسانی و همکاران (1394) در بررسی اثر عوامل پستی و بلندی و شاخص های (LFA<sup>1</sup>) بر تغییرات تنوع گیاهی در مراتع بیلاقی ولویه کیاسر عوامل توپوگرافی را مهم ترین عامل تأثیرگذار بر تنوع گیاهی منطقه مورد مطالعه معرفی کردند. نظری عنبران و همکاران (1394) در بررسی تنوع گونه ای در گرادیان ارتفاعی شمال سبلان بیش ترین شاخص های تنوع را در ارتفاعات میانی گزارش کردند. در پژوهشی دیگر نقی زاده و همکاران (1396) در بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تنوع گونه ای مراتع اشتهارد بیان کردند که فاکتورهای محیطی شیب، ارتفاع، عمق و مقدار آهک بیش ترین تأثیر را بر تنوع گونه ای منطقه دارند.



با نگاهی به مطالعات فوق و سایر مطالعات انجام شده، روشن می‌شود که عمده مطالعات در این زمینه بویژه در کشورهای دیگر بیش‌تر در مورد عوامل پستی و بلندی انجام شده است. در حالی‌که مطالعات انجام شده در ایران، علاوه بر بررسی عوامل پستی و بلندی، عوامل اقلیمی و خاکی را نیز مد نظر قرار داده است. بنابراین، مطالعه چگونگی و میزان تأثیر این عوامل بر مراتع و الگوی تغییرات پوشش گیاهی متأثر از آنها ضروری است.

## فصل دوم:

# مواد و روش‌ها

2-1- خصوصیات منطقه مورد مطالعه

2-1-1- موقعیت جغرافیایی و محدوده ارتفاعی منطقه

در این مطالعه مراتع ارتفاعات هیر - دریاچه نئور واقع در شهرستان اردبیل، استان اردبیل در موقعیت جغرافیایی  $37^{\circ}59'$  تا  $38^{\circ}5'$  شمالی و  $48^{\circ}26'$  تا  $48^{\circ}35'$  شرقی با توجه به جاده‌های دسترسی، مورد

بررسی قرار گرفت (شکل 2-1). با توجه به نقشه مدل رقومی ارتفاع، حداقل ارتفاع منطقه از سطح دریا 1446 متر و حداکثر ارتفاع آن 2750 متر از سطح دریا است.



شکل 2-1- موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح کشور، استان اردبیل و شهرستان اردبیل و توزیع رویشگاه‌های انتخاب‌شده با توجه به تغییرات ارتفاعی و موقعیت پلات‌های نمونه‌برداری در هر مکان نمونه‌برداری

## 2-1-2- تحول زمین‌ساختی منطقه

رشته‌کوه کمانی شکل باغرو اساساً متشکل از یک تاقدیس چین‌دار است (باباخانی و رحیم‌زاده، 1367) که در اثر جابجایی مینی‌کراتون آذربایجان در جهت شمال خاوری و برخورد آن با رشته‌کوه‌های البرز که در پایان اولیگوسن در حال چین‌خوردن بوده شکل گرفته است (خیام، 1372) که این برخورد عامل شکل‌گیری رشته‌کوه‌های تالش به حالت کمانی شکل است. محل خمیدگی این کمان جایی است که کوه‌های تالش با چرخش 45 درجه‌ای به کوه‌های عنبران می‌پیوندد و از طریق این ارتفاعات به نوار چین‌خورده الله‌یارلو-کلیبر قره‌داغ و سرانجام به کمربند چین‌خورده قفقاز کوچک وصل می‌گردد. پیامد این برخورد، جمع‌شدگی و ذخیره انرژی درونی، پیدایش فازهای کششی و آزاد شدن انرژی درونی در سطح بوده و آثار آن در قالب گسل‌های متعددی ظاهر گردیده که به موازات ناهمواری‌های تالش با امتداد کلی شمال غربی - جنوب شرقی و شمال شرقی - جنوب غربی شکل گرفته‌اند.

## 3-1-2- اقلیم و خاک منطقه

براساس گرادیان بارندگی استخراج شده از داده‌های 25 ساله ایستگاه‌های هواشناسی اطراف منطقه مورد مطالعه بارندگی سالیانه 338 تا 390 میلی‌متر و دمای متوسط 6 تا 10 درجه سانتی‌گراد است. همچنین با توجه به جدول 1-2، حداکثر و حداقل دما و بارندگی فصلی منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است. شکل 2-2 نیز منحنی آمبروترمیک منطقه را نشان می‌دهد. بافت خاک لومی رسی بوده و منطقه عمدتاً متشکل از خاک حاصلخیز است. در محدوده نمونه‌برداری بیرون‌زدگی سنگی و خاک کم‌عمق نیز عمدتاً مشاهده گردید.

جدول 1-2- حداکثر و حداقل دما و بارندگی ماهیانه و فصلی منطقه هیر-نئور تا ارتفاع 2200 متر از سطح دریا

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	
حداکثر	8/43	20/03	11/76	-0/36	دما
حداقل	3/46	14/90	7/10	-5/30	(°C)
حداکثر	52	17	30	28	بارندگی
حداقل	43	13	21	24	(mm)

Family name: <b>Porghorban</b>	Name: <b>Nooshin</b>
Title of Thesis: <b>Study the structure of rangeland species composition and diversity in rangeland of Hir county</b>	
Supervisor(s): <b>Dr. Ardavan Ghorbani , Dr.Mehdi Moameri</b>	
Advisor(s): <b>Dr. Mahmud Bidar Lord, Msc. Sahar Ghaffari</b>	
Graduate Degree: <b>M.Sc.</b> Major: <b>Natural Resources</b> Specialty: <b>Range Management</b>	
University: <b>Mohaghegh Ardabili</b>	Faculty: <b>Agricultural and Natural Resources</b>
Graduation date: <b>2018/3/12</b>	Number of pages: <b>95</b>
<p><b>Abstract:</b></p> <p>The aim of this study was to investigate the composition and diversity structure of rangeland species influenced by environmental factors in Hir-Neor rangelands. Sampling was conducted in June 2016 in a randomized-systematic way on 11 sites and in three altitudinal profiles and at 330 plots. The position of each plot was recorded and in each plot, vegetation canopy cover and density, litter, bare soil were determined. Plant specimens were collected surface of plots and transmitted to Herbarium for identification. In each transect, soil samples were taken from depths of 0-30 cm of the soil surface. Biodiversity indices were calculated using PAST.5 software. SPSS.16 was used to investigate the significance and correlation of the analysis of variance by comparing the means and multiple regression. Minitab17 and CANOCO4 were used to determine the most important effective factors on species distribution. Location of the area, slope, aspect and elevation Maps were provided in GIS environment. Results showed that there is a significant relationship between the topographic factors and species diversity (<math>p &lt; 0.01</math>). The highest amount of diversity and richness species were calculated for altitude 1600 to 1850 m a.s.l. and the highest amount of diversity and richness for shrubs were calculated at 2100 to 2600 m. The highest species diversity was recorded at the slope ranges of 0 to 15%. The highest diversity and richness were observed in the southern and western aspects. The results of regression equations showed that the plant species density parameter is more affected by environmental factors than other parameters. The results of principal component analysis indicated that the first component has the highest correlation with the silt, organic carbon particle, particulate organic matter, organic matter, organic carbon variables, as well as the second component has the correlation with altitude, annual temperature, annual precipitation, potassium and volumetric moisture variables. Detrended Correspondence Analysis analysis results showed that altitude, temperature, volumetric moisture, organic matter, organic carbon, silt, and potassium have the greatest effect on the composition and diversity of the study area. In general, it can be concluded that vegetation in the study area is influenced by a set of environmental factors that, by considering these variables and their positive and negative effects, can apply better and proper management in order to conserve and maintain the biodiversity and vegetation.</p>	
<b>Keywords:</b> Composition, biodiversity, density, altitude, Hir-Neor	



**Faculty of Agricultural and Natural Resources**

**Department of Natural Resources**

**Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
M.Sc in Range Management**

Title:

**Study the structure of rangeland species composition and diversity in  
rangeland of Hir county**

Supervisors:

**Ardavan Ghorbani (Ph.D)**

**Mehdi Moameri (Ph.D)**

Advisors:

**Mahmod Bidar Lord (Ph.D)**

**Sahar Ghaffari(MSc.)**

By:

**Nooshin Porghorban**

**February 2018**