دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره دوازدهم، شماره بیست و چهارم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

بررسی عوامل بوم شناختی موثر بر پراکندگی گیاهان دارویی سنندج (مطالعه موردی کوهستان آبیدر)

سروه حسینی[1*]، غلامعلی حشمتی[2]، محمد رحیم فروزه[3]، پرویز کرمی[4]

[1] دانش آموخته دکتری رشته علوم و مهندسی مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
[2] استاد، گروه مرتع ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
[3] دانشیار، گروه مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
[4] استادیار، گروه مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سنندج

تاریخ دریافت:۱۴۰۲/۰۲/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۰۸

چکیده

به‌منظور بررسی شرایط رویش گیاهان دارویی در جهت بهبود شرایط رویشگاهی این گیاهان در مراتع کوهستان آبیدر این مراتع به سه طبقه ارتفاعی تقسیم شدند. در هر کدام از طبقات یک بخش برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. بخش تحتانی (پلی گون تحتانی) با ۱۶۰۰ متر ارتفاع میانی (پلی گون میانی) ۲۱۰۰ متر ارتفاع و ارتفاع فوقانی (پلی گون فوقانی) ۲۵۰۰ متر از سطح دریا در نظر گرفته شد. در هر یک از پلی گون‌ها سه ترانسکت به‌طور موازی با فواصل ۵۰ متر از همدیگر مستقر شدند. روی هر یک از این ترانسکت‌ها ۱۰ پلات با فواصل ده متر از همدیگر قرار گرفتند و داده‌های مربوط به پوشش گیاهی در آن‌ها برداشت گردید. در این مراتع ۲۰۰ گونه دارویی شناسایی گردید. از عمق ۳۰-۰ سانتی متری در چند پلات خاک برداشت شد و برای بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاک منتقل شد. آنالیزها توسط نرم‌افزار PC-ORD انجام گرفت. یافته‌ها: آنالیز واریانس نشان داد بین سه منطقه مورد بررسی مقدار اسیدیته، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار فسفر و رس دارای اختلاف معنی‌دار نبودند ($P>0.05$) ولی هدایت الکتریکی در سطح احتمال ۹۵ درصد ($P<0.05$) و نیتروژن، پتاسیم، کربن آلی خاک، درصد سیلت و شن در سطح احتمال ۹۹ درصد با یکدیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند ($P<0.01$). بررسی همبستگی گرادیان‌های محیطی و محورها در آنالیز CCA نشان داد که اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار فسفر، پتاسیم، ماده آلی خاک و درصد شن با محور ۱ همبستگی مثبت و مقدار نیتروژن، درصد رس و سیلت و ارتفاع از سطح دریا همبستگی منفی دارند. در خصوص محور ۲، فسفر، درصد شن و ارتفاع از سطح دریا دارای همبستگی منفی و سایر عوامل دارای همبستگی مثبت بودند. نتایج این تحقیق نشان دادند ارتفاع و برخی خصوصیات خاک اثرگذارترین عوامل محیطی در پراکندگی پوشش گیاهی مراتع آبیدر هستند.

واژه‌های کلیدی: **آبیدر، فاکتورهای محیطی، عوامل غیر زنده، پوشش گیاهی، خاک، ارتفاع**

مقدمه

حضور و پراکندگی جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی بلندی و انسانی در گسترش آن‌ها نقش اساسی دارند (حشمتی، ۱۳۸۲). پوشش گیاهی تغسیر محیط زیست در یک زیستگاه ویژه و در یک زمان ویژه است (Rahman, 2016). مطالعه پوشش گیاهی توسط روش‌های آماری متفاوت از جمله ضریب همبستگی و آنالیز چند متغیره استفاده می-

*نویسنده مسئول: hlsib@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

شود (Unal et al., 2013). فادی و همکاران (Fadi et al., 2021) برای بررسی اثر شیب و ارتفاع بر پوشش گیاهی در صحرای ساوارات عربستان توانستند ۱۸۹ گونه متعلق به ۴۳ جنس را شناسایی کنند و دریافتند در ارتفاع ۱۰۶۰ متر از سطح دریا و در شیب شمالی میزان تراکم پوشش گیاهی بیشتر است. برای بررسی ارتباط شاخص‌های گیاهی و عوامل محیطی از رگرسیون چندمتغیره و رج‌بندی استفاده می‌شود (Azizi Kalesar et al., 2023). فرزادمهر و همکاران (۱۳۹۸) در بیدخت گناباد رابطه پراکندگی پوشش با عوامل محیطی و توپوگرافی دریافتند درصد شن و رس، ماده آلی خاک، هدایت الکتریکی و پتاسیم ارتباط وجود دارد. پژوهش حاضر به منظور بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکندگی گیاهان دارویی در مراتع کوهستانی آبیدر سنندج می‌پردازد. جعفری و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی ارتباط پوشش گیاهی با خصوصیات خاک در ندوشن یزد مطالعه‌ای انجام دادند که پس از بررسی خصوصیات پوشش گیاهی با فاکتورهای خاک و آنالیز آماری این ارتباط متوجه شدند که بافت خاک، گچ، املاح پتاسیم، آهک و هدایت الکتریکی عوامل موثر بر خصوصیات پوشش گیاهی هستند. بهرامی و قربانی (۱۳۹۵) برای بررسی ارتباط پوشش گیاهی با عوامل محیطی در ۴۵ رویشگاه با نقاط مختلف ارتفاعی، دامنه جنوب شرقی سبلان را انتخاب کردند. برای انجام تحقیق در امتداد ترانسکت تعدادی پلات قرار دادند و پس از یادداشت درصد تاج‌پوشش، در داخل هر پلات از دو عمق خاک برداشت کردند. خصوصیات اقلیمی و توپوگرافی جمع‌آوری شد و برای تعیین عوامل محیطی و پوشش گیاهی از تجزیه و تحلیل آماری چندمتغیره (رج‌بندی) استفاده کردند. نتایج حاکی از وجود تاثیر عوامل ارتفاع و جهت بر روی پراکندگی پوشش است و محور اول و دوم در آنالیز روابط به ترتیب تغییرات رویشگاه را توصیف کردند. گروسی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه ارتباط پراکندگی پوشش گیاهی با عوامل خاکی و توپوگرافی در مراتع اولنگ گلستان در دو منطقه با چرای سبک و چرای سنگین دریافتند که در منطقه چرای سبک عوامل ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب و درصد شن بیشترین عوامل تاثیرگذار و درمنطقه چرای سنگین، پوشش کل سطح زمین، جهت شیب و درصد سیلت خاک بیشترین اثر را در پراکندگی پوشش گیاهی دارند. معتمدی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه اثرات عوامل محیطی بر گسترش پوشش گیاهی مراتع دیزج و بطچی شهرستان خوی به روش تصادفی سیستماتیک و استقرار ترانسکت‌های ۱۰۰ متری و قراردادن پلات‌های یک‌متر مربعی و برداشت اطلاعات درصد پوشش گیاهی و تراکم و برداشت خاک از پلات‌های ابتدایی و انتهایی و اطلاعات فیزیوگرافی شیب، جهت و ارتفاع و چرا را ثبت کردند. به‌منظور بررسی رابطه بین عوامل محیطی و پراکندگی جوامع گیاهی از PCA و بررسی ارتباط بین گونه و عوامل محیطی از CCA استفاده کردند. بافت خاک، چرا، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و هدایت الکتریکی خاک مهمترین عوامل موثر در پراکندگی گونه-های محیطی بوده‌اند. میرشکاری و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه پراکندگی پوشش گیاهی در اردکان یزد در اثر عوامل اقلیمی، خاک و ژئومورفومتری در رابطه با پراکندگی گیاه درمنه دشتی و استقرار ترانسکت و پلات و ثبت اطلاعات پوشش گیاهی و برداشت خاک و به‌دست‌آوردن فاکتورهای آن در آزمایشگاه به دست آمده است و برای خوشه‌بندی از روش سلسله‌مراتبی و محاسبه فاصله بین خوشه‌ها از روش واردز استفاده کردند و نتایج حاصل از خوشه‌بندی مناطق برمبنای عوامل محیطی نشان داد که با واقعیت موجود مطابقت داشته و مناطق دارای درصد پوشش صفر درمنه در یک خوشه و مناطقی که از درصد پوشش درمنه دشتی متوسط تا بالایی برخوردار بودند، در خوشه-های دیگر قرار داشته است، یعنی بین عوامل محیطی و الگوی پراکندگی گیاه ارتباط برقرار است.

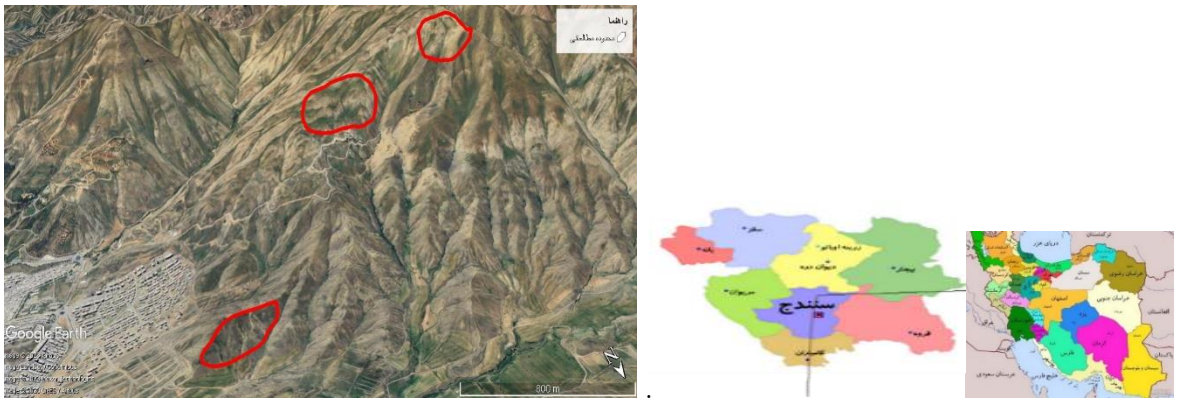
مواد و روش‌ها

ابتدا با استفاده از نرم‌افزار گوگل ارث، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و پیمایش‌های مقدماتی میدانی، محدوده مطالعاتی مشخص و نقشه آن تهیه گردید. طی بازدیدهای صحرایی مکرر و در فواصل زمانی متفاوت و در دوره‌های مختلف فنولوژیکی نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری گردیده و با استفاده از منابع معتبر گیاه‌شناسی و کمک اساتید متخصص شناسایی گردیدند. به‌منظور انجام مطالعات اکولوژیکی، اقدام به برداشت صحرایی نمونه‌های گیاهی و خاک در طبقات ارتفاعی تحتانی (۱۶۰۰متر از سطح دریا)، طبقه ارتفاعی میانه (۲۱۰۰ متر از سطح دریا) و طبقه فوقانی (۲۵۰۰ متر از سطح دریا) گردید. نمونه‌برداری به روش تصادفی – سیستماتیک انجام گرفت. در هریک از طبقات ارتفاعی، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری متوالی با فواصل ۵۰ متر

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

از همدیگر مستقر گردید. مساحت پلات به روش حداقل سطح (Cain, 1938) و اندازه نمونه یا تعداد پلات بر اساس روش آماری حجم نمونه به‌دست آمد. پس از استقرار هر پلات، گونه‌های گیاهی داخل پلات شناسایی و درصد تاج-پوشش هر گونه به تفکیک و همچنین درصد پوشش گیاهی کل، لاشبرگ، سنگ و سنگ‌ریزه و خاک لخت اندازه‌گیری و ثبت گردید.

پس از اندازه‌گیری پوشش گیاهی در پلات یک نمونه خاک از عمق ۳۰ سانتی‌متری برداشت شد و در آزمایشگاه مهمترین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک اندازه‌گیری گردید. پارامترهای فیزیکی شامل درصد شن، رس، سیلت و وزن مخصوص ظاهری است. پارامترهای شیمیایی شامل PH یا واکنش خاک، شوری یا EC، درصد کربن آلی، ازت کل، ظرفیت تبادل کاتیونی، میزان عناصر قابل دسترس (فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) اندازه گیری شد.



شکل ۱- تصویر منطقه مطالعاتی

نتایج

نتایج آنالیز ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه

نتایج آمار توصیفی آنالیز پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک شامل اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، فسفر (P)، نیتروژن (N)، پتاسیم (K)، کربن آلی خاک (SOM)، درصد رس (Clay)، درصد سیلت (Silt) و درصد شن (Sand) برای سه منطقه تحتانی، میانی و فوقانی در جدول ۱ درج شده است. در جدول ۱ نیز نتایج آنالیز واریانس پارامترها در بین مناطق تحتانی، میانی و فوقانی نشان داده شده است. نتایج آنالیز واریانس نشان داد بین سه منطقه مورد بررسی مقدار اسیدیته، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار فسفر و رس دارای اختلاف معنی‌دار نبودند ($P>0.05$) ولی هدایت الکتریکی در سطح احتمال ۹۵ درصد ($P<0.05$)و نیتروژن، پتاسیم، کربن آلی خاک، درصد سیلت و شن در سطح احتمال ۹۹ درصد با یکدیگر دارای اختلاف معنی‌داری بودند($P<0.01$).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۱ - نتایج آمار توصیفی آنالیز پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه

پارامتر	منطقه	میانگین	اشتباه معیار میانگین	کمینه	بیشینه
	تحتانی	۷/۴۸	۰/۰۷۶	۷/۲۱	۷/۷۹
شامل اسیدیته (pH)	میانی	۷/۴۰	۰/۰۸۳	۷/۱۸	۷/۶۴
	فوقانی	۷/۳۴	۰/۰۴۸	۷/۲۱	۷/۴۸
	تحتانی	۱۰۹/۴	۱۲/۰۴	۶۰/۵۰	۱۴۲/۸
هدایت الکتریکی (EC)	میانی	۱۷۰/۷	۹/۷۱	۱۴۱/۲	۲۰۱
	فوقانی	۱۶۲/۵	۲۰/۹۹	۱۰۱/۵	۲۲۸
	تحتانی	۳۱/۱۹	۲/۳۰	۲۱/۵۸	۳۶/۸۵
ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)	میانی	۳۷/۴۷	۲/۴۵	۲۹/۰۵	۴۷/۰۲
	فوقانی	۳۸/۸۲	۱/۵۸	۳۰/۰۱	۱/۴۷
	تحتانی	۱۳/۷۸	۱/۵۰	۹/۴۴	۱۸/۹۴
فسفر (P)	میانی	۱۰/۲۹	۱/۴۴	۵/۳۶	۱۵/۳۳
	فوقانی	۱۰/۶۸	۱/۷۷	۷/۴۱	۱۹/۲۹
	تحتانی	۰/۱۶	۰/۰۱۲	۰/۱۲	۰/۲۱
نیتروژن (N)	میانی	۰/۲۵	۰/۰۱۶	۰/۲۰	۰/۳۱
	فوقانی	۰/۳۱	۰/۳۰۶	۰/۲۱	۰/۴۰
	تحتانی	۲۳۷/۹	۳۴/۶۸	۱۱۵/۴	۳۷۴/۵
پتاسیم (K)	میانی	۴۳۳/۳	۲۱/۸۱	۳۶۳/۱	۴۹۳/۵
	فوقانی	۲۷۷	۲۵/۲۳	۱۹۰/۹	۳۴۰/۵
	تحتانی	۱/۵۶	۰/۱۶۱	۱/۰۴	۲/۰۸
کربن آلی خاک (SOM)	میانی	۲/۶۹	۰/۱۳۰	۲/۳۲	۳/۱۲
	فوقانی	۲/۶۱	۰/۲۶۸	۱/۳۶	۳/۱۲
	تحتانی	۱۷/۳۳	۱/۲۲	۱۲	۲۰
درصد رس (Clay)	میانی	۲۱/۳۳	۱/۶۸	۱۴	۲۶
	فوقانی	۱۸/۳۳	۰/۹۸	۱۶	۲۲
	تحتانی	۱۳	۰/۶۸	۱۲	۱۶
درصد سیلت (Silt)	میانی	۲۰/۶۶	۰/۴۲	۲۰	۲۲
	فوقانی	۲۱	۰/۴۴	۲۰	۲۲
	تحتانی	۶۹/۶۶	۱/۵۸	۶۶	۷۶
درصد شن (Sand)	میانی	۵۸	۱/۴۶	۵۴	۶۴
	فوقانی	۶۰/۳۳	۰/۹۵	۵۸	۶۴

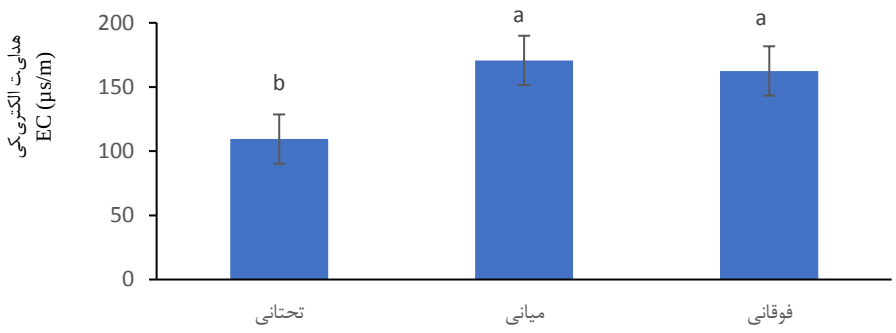
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۲- آنالیز واریانس فاکتورهای مربوط به خاک

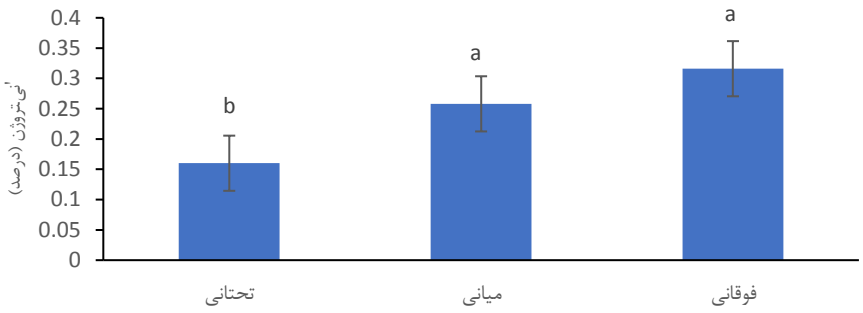
فاکتور	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
اسیدیته خاک (pH)	بین گروه‌ها	۰/۰۶۳	۲	۰/۰۳۲	۱/۰۴۴	۰/۳۷۶ns
	داخل گروه‌ها	۰/۴۵۶	۱۵	۰/۰۳۰		
	کل	۰/۵۱۹	۱۷			
هدایت الکتریکی EC (µs/m)	بین گروه‌ها	۱۳۳۱۸/۲	۲	۶۶۵۹/۱	۴/۸۹۴	۰/۰۲۳×
	داخل گروه‌ها	۲۰۴۰۸/۱	۱۵	۱۳۶۰/۵		
	کل	۳۳۷۲۶/۴	۱۷			
ظرفیت تبادل کاتیونی	بین گروه‌ها	۱۲۷/۲	۲	۶۳/۶	۲/۲۹	۰/۱۳۵ns
	داخل گروه‌ها	۴۱۵/۹	۱۵	۲۷/۷		
	کل	۵۴۳/۲	۱۷			
فسفر قابل جذب p (mg/kg)	بین گروه‌ها	۴۳/۸	۲	۲۱/۹	۱/۴۵۲	۰/۲۶۵ns
	داخل گروه‌ها	۲۲۶/۴	۱۵	۱۵/۰		
	کل	۲۷۰/۲	۱۷			
نیتروژن کل N (%)	بین گروه‌ها	۰/۰۷۵	۲	۰/۰۳۸	۱۳/۷۵۷	۰/۰۰۱××
	داخل گروه‌ها	۰/۰۴۱	۱۵	۰/۰۰۳		
	کل	۰/۱۱۶	۱۷			
پتاسیم قابل جذب K (mg/kg)	بین گروه‌ها	۱۲۸۳۱۰	۲	۶۴۱۵۵	۱۳/۸۵۴	۰/۰۰۱××
	داخل گروه‌ها	۶۹۴۶۲	۱۵	۴۶۳۰		
	کل	۱۹۷۷۷۳	۱۷			
کربن آلی C (%)	بین گروه‌ها	۴/۸۰۱	۲	۲/۴۰۰	۱۰/۴۵۴	۰/۰۰۱××
	داخل گروه‌ها	۳/۴۴۴	۱۵	۰/۲۳۰		
	کل	۸/۲۴۵	۱۷			
رس clay (%)	بین گروه‌ها	۴۹/۷۷۸	۲	۲۴/۸۸	۲/۳۳۳	۰/۱۳۱ns
	داخل گروه‌ها	۱۶۰/۰	۱۵	۱۰/۶۶		
	کل	۲۰۹/۷۷	۱۷			
سیلت silt (%)	بین گروه‌ها	۲۴۵/۷۷	۲	۱۲۲/۸۸	۱/۷۶۳	۰/۰۰۱××
	داخل گروه‌ها	۲۵/۳۳	۱۵	۱/۶۸۹		
	کل	۲۷۱/۱	۱۷			
شن sand (%)	بین گروه‌ها	۴۵۷/۳	۲	۲۲۸/۶۶	۲۰/۵۸۰	۰/۰۰۱×
	داخل گروه‌ها	۱۶۶/۶	۱۵	۱۱/۱۱		
	کل	۶۲۴/۰	۱۷			

نمودار مقایسه میانگین‌های فاکتورهای خاک با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت. عدم معنی داری در سطح ۵ درصد مشخص گردید ($P>0.05$).

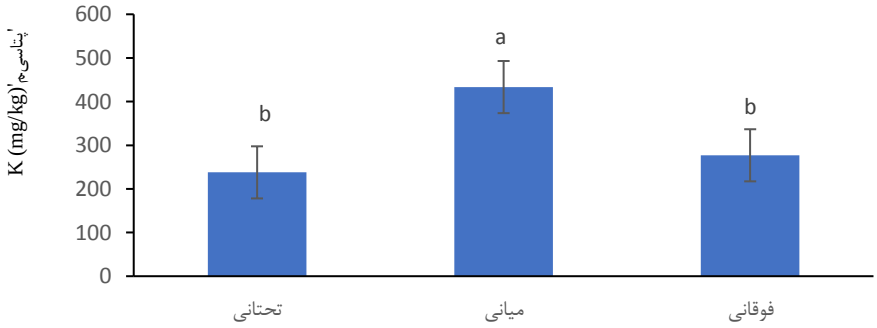
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]



شکل ۲- نمودار مقایسه میانگین هدایت الکتریکی

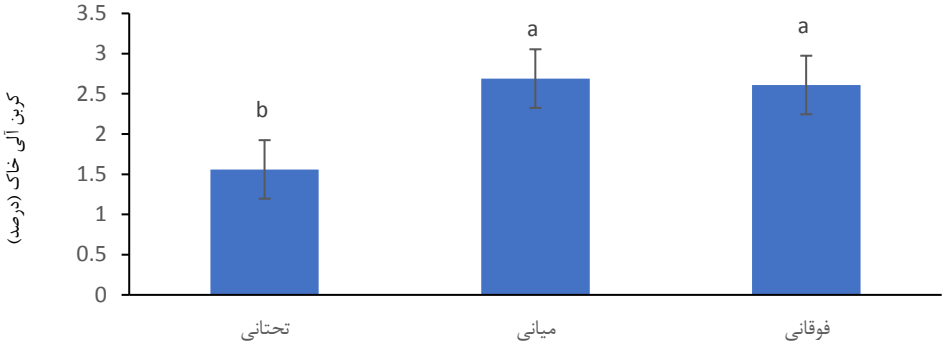


شکل ۳- نمودار مقایسه میانگین نیتروژن

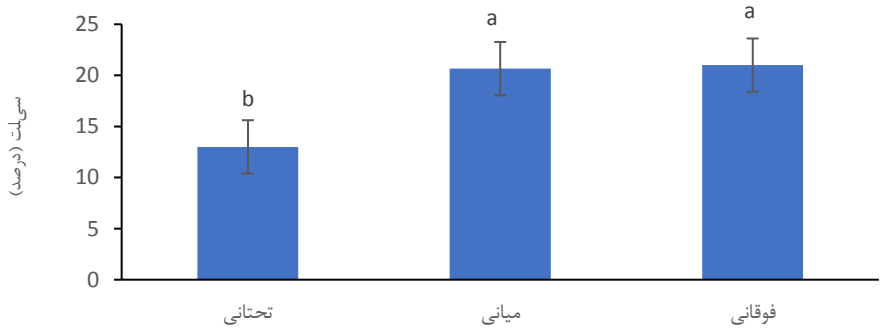


شکل ۴- نمودار مقایسه میانگین پتاسیم

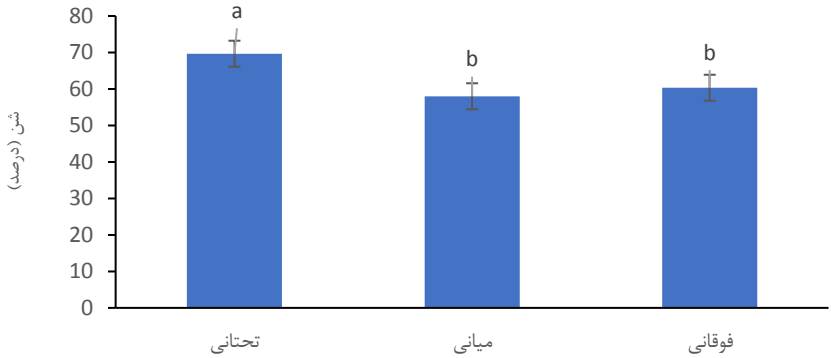
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]



شکل ۵- نمودار مقایسه میانگین کربن آلی خاک



شکل ۶- نمودار مقایسه میانگین درصد سیلت



شکل ۷- نمودار مقایسه میانگین درصد شن

نتایج آنالیز گونه‌های معرف

آنالیز گونه‌های معرف سه منطقه تحتانی، میانی و فوقانی با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD انجام شد. آنالیز گونه‌های معرف در این نرم‌افزار با استفاده از آزمون مونت کارلو صورت می‌گیرد و مشخص می‌کند گونه‌های معرف هر منطقه چه گونه‌هایی هستند. نتایج این در بندهای زیر آمده است:

گونه‌های معرف منطقه تحتانی:

Falcaria vulgaris Bernh.، *Centaurea virgata*، *Eryngium billardiery* F. Delaroche، *Avena fatua* L.، *Euphorbia macrocarpa* Boiss. & Bushse.، *Euphorbia macrocarpa* Boiss. &

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

Euphorbia macrocarpa Boiss. & ،Bushse. *Linum album* ،*Geranium tuberosum L.* ،*Bushse. Gundelia* ،*Heliotropium noeanum* Boiss. ،L. *Malva* ،*Bromus danthonia* ،*tournefortii L. Scropholaria alceoides Boiss.* ،*neglecta Wallr.* ،*Agilops triuncialis L.* ،*& Hausskn ex Boiss.* ،*Medicago rigidula L.* ،*Poa bulbosa L. Accanthophyllum* ،*Astragalus caryolobus Echinops* ،*acerosum (Boiss.) Barkoundah Heterophyllum* ،*orientalis Trautr Taraxacum montanum* ،*(Boiss.)Podlecl* ،*Silene aucheriana Boiss.* ،*(C.A.Mey)DC. Astragalus* ،*Euphorbia petiolate Banks & Sol. Grammosciadium platycarpum* ،*lycioides Erysimum* ،*Boiss. & Hauss; n ex Boiss. Eryngium pyramidale Boiss. &* ،*repandum L. Heliotropium noeanum* ،*Hasskn. Ex Boiss* ،*Gundelia tournefortii* L. ،Boiss.

گونه‌های معرف منطقه میانی:

Euphorbia ،*Poa annua* ،*Festuca ovina Biebersteinia* ،*cheiradenia Boiss. & Hohen Anthemis haussknechtii Boiss, multifidi DC. Astragalus* ،*Thymus kotschyanus Boiss.* ،*Reut Cerasus* ،*(Platonychium) microcephalus Wild. Cichorium* ،*microcarpa (C. A. Mey) Boiss. Glaucium corniculatum (L.)* ،*intybus L. Centaurea* ،*Fumaria asepala Boiss.* ،*Rudolph Accanthophyllum* ،*solstitialis L.* ،*Echynups ritrodes L.* ،*microcephalum Boiss. Prangus* ،*Verbascum speciosum Schord. Ziziphora tenuir L.* ،*pabularia Lindl.*

گونه‌های معرف منطقه فوقانی:

Dianthus strictus ،*Prangus ferulaceae Lindl.* ،*Euphorbia aucheri Boiss.* ،*Bannks & Sol.* ،*Dactylis glomerat* ،*Hypericum scabrum L.*

نتایج آنالیز چند متغیره:

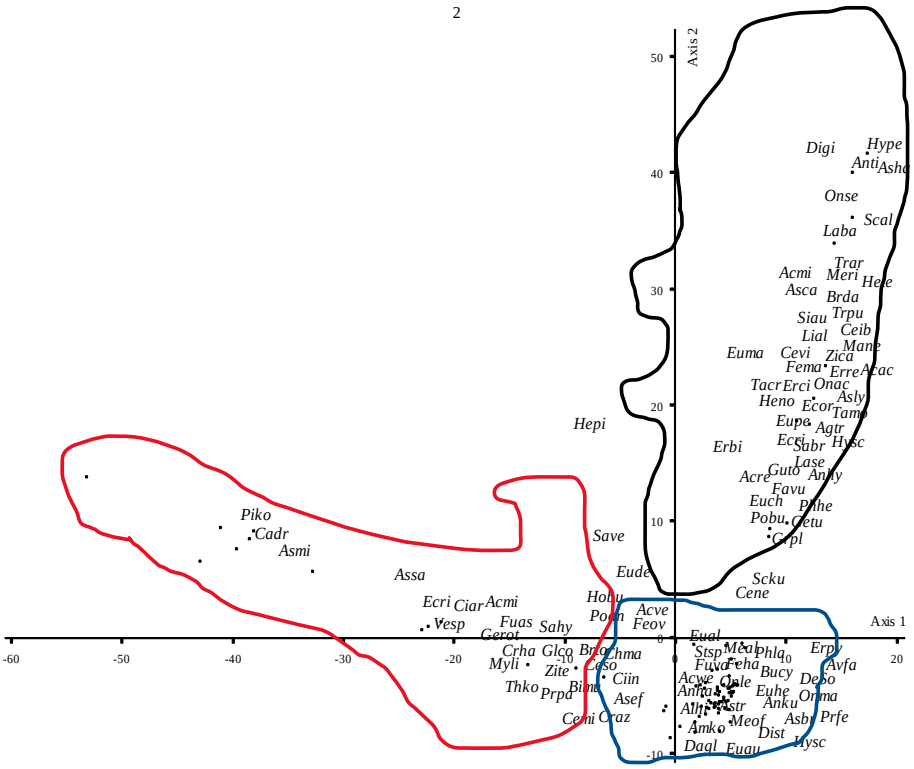
تجزیه و تحلیل تطبیقی غیر جهت‌دار (**DCA**)

نخست آزمون تجزیه و تحلیل تطبیقی غیر جهت‌دار (DCA) برای تشخیص استفاده از CCA و یا RDA صورت پذیرفت. با توجه به اینکه طول گرادیان (۵/۲۲) بیشتر از ۴ بود (جدول ۳) لذا آنالیز CCA برای بررسی روابط ترکیب گیاهی با عوامل محیطی مناسب تشخیص داده شد و از آن استفاده گردید. در شکل ۷ دیاگرام رسته‌بندی نتایج DCA که در آن ترکیب گونه‌ها و نقاط نمونه‌برداری مشخص شده، نشان داده شده است.

جدول ۳- مقادیر ویژه همبستگی محورها برای گونه‌های گیاهی در دیاگرام رسته‌بندی DCA

محورها	مقادیر ویژه	طول گرادیان	درصد واریانس گونه‌ها	طول گرادیان
۱	۰/۷۹	۶/۳۵	۰/۲۷	
۲	۰/۵۳	۵/۴۶	۰/۱۲	۵/۲۲
۳	۰/۳۷	۳/۸۵	۰/۱۱	

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]



شکل ۸ – دیاگرام رسته‌بندی نتایج DCA برای ترکیب کل گونه‌ها و نقاط (پلات‌های) نمونه‌برداری (نماد ستاره= گونه گیاهی و نماد مربع شکل = پلات)

آنالیز CCA بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی

از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) برای بررسی ارتباط بین گونه‌های گیاهی شاخص و عوامل محیطی استفاده شد. آنالیز CCA یک روش آنالیز مستقیم است که دیاگرام رسته‌بندی آن، تغییران داده‌های عوامل محیطی و همزمان تغییرات داده‌های گونه‌های گیاهی را نشان می‌دهد. در جدول ۵ مقادیر ویژه همبستگی محورهای آنالیز CCA بین عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی درج‌شده و در شکل ۲ نشان داده شده است. ازآنجاکه محور اول و دوم به‌ترتیب با مقادیر ویژه ۰/۷۵ و ۰/۵۶ دارای بیشترین مقدار ویژه بودند، برای تبیین ارتباط بین عوامل محیطی و تغییرات پوشش گیاهی استفاده شد (جدول ۶). همبستگی محور اول و دوم با متغییرها و گونه‌ها به ترتیب ۹۵ و ۸۷ درصد است. جدول ۵ نتایج آزمون مونت‌کارلو برای مقادیر ویژه محورها و همبستگی عوامل محیطی _ گونه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مقادیر ویژه همبستگی محورهای آنالیز CCA بین عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی

محور ۳	محور ۲	محور ۱	
۰/۳۶	۰/۵۶	۰/۷۵	مقادیر ویژه
۴	۶/۱	۸/۲	درصد واریانس توجیه شده
۱۸/۳	۱۴/۴	۸/۲	درصد واریانس تجمعی گونه و محیط
۰/۸۳	۰/۸۷	۰/۹۵	ضریب همبستگی متغیرها و گونه‌ها

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۵- آزمون مونت‌کارلو برای مقادیر ویژه محورها و همبستگی عوامل محیطی _ گونه‌ها

همبستگی عوامل محیطی _ گونه‌ها		مقادیر ویژه	
P	ضریب مبستگی	P	مقدار	محور
۰/۰۴۹	۰/۹۵	۰/۰۴۹	۰/۷۵	۱
۰/۰۴۹	۰/۸۷	۰/۰۴۹	۰/۵۶	۲
۰/۰۵	۰/۸۳	۰/۱۰	۰/۳۶	۳

جدول ۶- نتایج همبستگی گرادیان‌های محیطی با محور یک و دو در آنالیز CCA بین گونه‌ها و عوامل محیطی

گرادیان محیطی	محور ۱	محور ۲	گرادیان محیطی	محور ۱	محور ۲
OC	۰/۱۲۴	۰/۳۷۲	pH	۰/۰۰۹	۰/۰۴۱
Clay	-۰/۲۲۹	۰/۲۶۵	EC	۰/۰۷۷	۰/۳۲۸
Silt	-۰/۳۶۳	۰/۴۹۵	CEC	۰/۲۶۶	۰/۳۵۴
Sand	۰/۳۵۱	-۰/۴۵۷	P	۰/۱۲۲	-۰/۲۰۹
Elevation	-۰/۸۴۹	-۰/۲۴۳	N	-۰/۲۶۵	۰/۴۵۶
			K	۰/۰۴۳	۰/۱۰۴

نتایج بررسی همبستگی گرادیان‌های محیطی و محورها در آنالیز CCA نشان داد که اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار فسفر، پتاسیم، ماده آلی خاک و درصد شن با محور ۱ همبستگی مثبت و مقدار نیتروژن، درصد رس و سیلت و ارتفاع از سطح دریا همبستگی منفی دارند. در خصوص محور ۲، فسفر، درصد شن و ارتفاع از سطح دریا دارای همبستگی منفی و سایر عوامل دارای همبستگی مثبت بودند. نتایج آنالیز داده‌های محیطی با داده‌های پوشش گیاهی در شکل ۸ نشان دهنده شیب تغییرات پوشش گیاهی با عوامل محیطی است. با بررسی شکل ۸ می‌توان گروه گونه‌های ذیل را تشخیص داد:

گروه گونه‌های اول: این گونه‌ها در ربع اول دیاگرام قرار گرفتند و بیشترین رابطه مستقیم را با اسیدیته، هدایت الکتریکی، کربن آلی خاک و پتاسیم داشته و با ارتفاع از سطح دریا رابطه منفی از خود نشان داده‌اند.

Avena ،Eryngium billardiery F. Delaroche Grammosciadium platycarpum Boiss. ،fatua L. Eryngium pyramidale ،& Hauss; n ex Boiss. Boiss. & Hasskn. Ex

گروه گونه‌های دوم: گروه دوم با درصد نیتروژن خاک، درصد رس و سیلت رابطه مستقیم و با درصد شن و فسفر رابطه منفی داشته‌اند.

Anthemis ،Poa annua ،Festuca ovina Thymus kotschyanus ،haussknechtii Boiss, Reut Astragalus (Platonychium) ،Boiss. Cerasus microcarpa (C. ،microcephalus Wild. ،Cichorium intybus L. ،A. Mey) Boiss. Fumaria ،Glaucium corniculatum (L.) Rudolph ،Centaurea solstitialis L. ،asepala Boiss. ،Accanthophyllum microcephalum Boiss. Verbascum speciosum ،Echynups ritrodes L. Ziziphora ،Prangus pabularia Lindl. ،Schord. tenuir L.

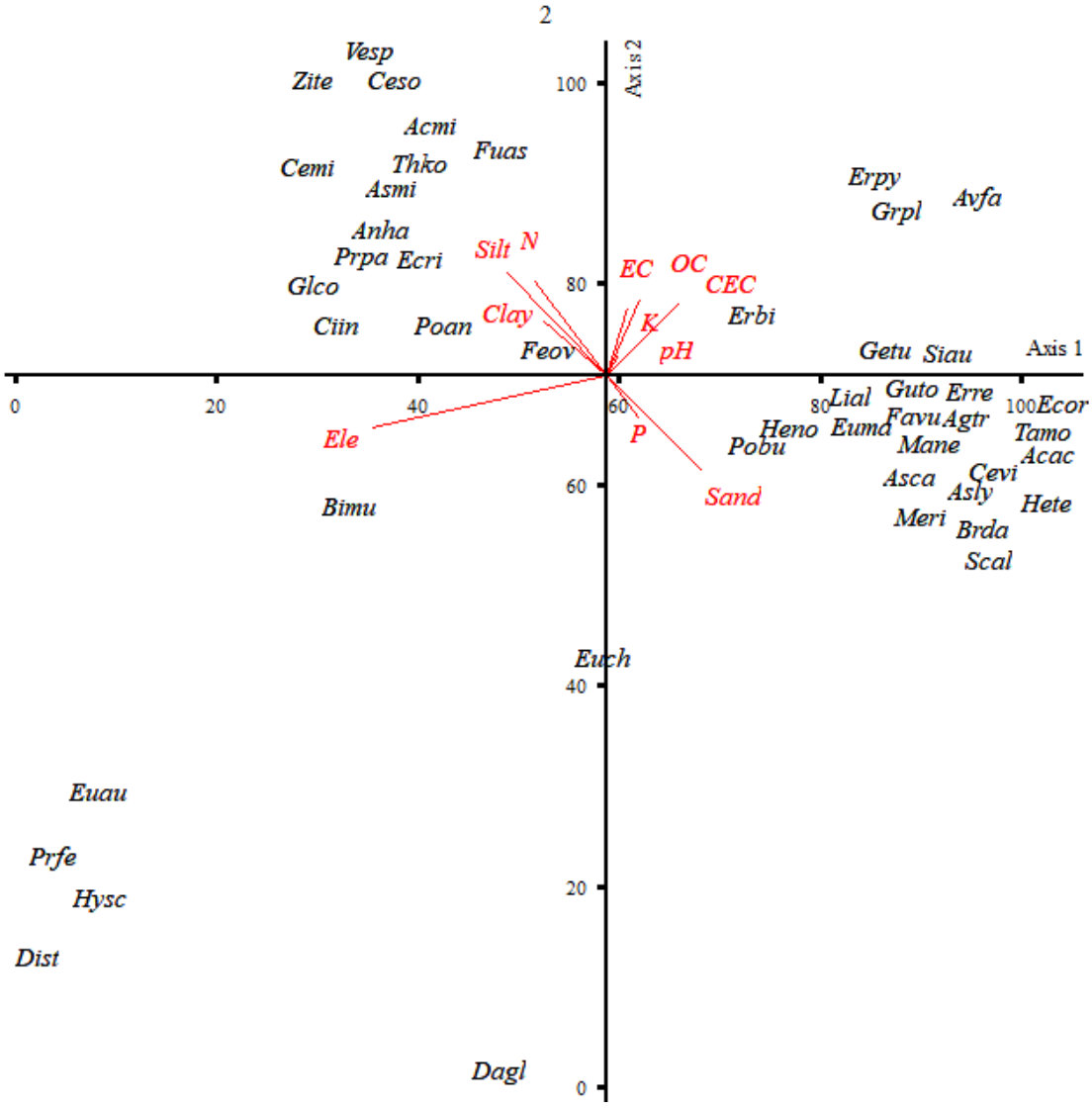
گروه گونه‌های سوم: این گروه با ارتفاع از سطح دریا رابطه مستقیم را از خود نشان داده‌اند.

Dianthus strictus ،Prangus ferulaceae Lindl. ،Euphorbia aucheri Boiss. ،Bannks & Sol. Dactylis glomerata ،Hypericum scabrum L.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

گروه گونه‌های چهارم: گروه چهارم با درصد شن و فسفر رابطه مستقیم و با درصد رس، سیلت و نیتروژن رابطه منفی داشته‌اند.

Falcaria vulgaris Bernh.، *Centaurea virgata*، *Euphorbia macrocarpa Boiss. & Bushse*، *Linum album L.*، *Geranium tuberosum L.*، *Gundelia*، *Heliotropium noeanum Boiss.*، *Malva*، *Bromus danthonia*، *tournefortii L.*، *Scropholaria alceoides Boiss.*، *neglecta Wallr.*، *Agilops triuncialis L.*، *& Hausskn ex Boiss.*، *Medicago rigidula L.*، *Poa bulbosa L.*، *Accanthophyllum*، *Astragalus caryolobus*، *Echinops*، *acerosum (Boiss.) Barkoundah*، *Heterophyllum (Boiss.)*، *orientalis Trautr*، *Taraxacum montanum (C.A.Mey)DC.*، *Podlecl*، *Erysimum repandum L.*، *Astragalus lycioides*



شکل ۹- دیاگرام رسته‌بندی CCA بین گونه‌های شاخص و عوامل محیطی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

بحث و نتیجه‌گیری

در منطقه مطالعاتی کوهستان آبیدر سنندج همان‌گونه‌که از نتایج تحقیق مشاهده می‌شود، در جدول ۱ پارامترهای شیمیایی و فیزیکی خاک در سه منطقه تحتانی، میانی و فوقانی ذکر شده است. در جدول ۲ نیز نتایج آنالیز واریانس این پارامترها ذکر شده است. نتایج بررسی همبستگی گرادیان‌های محیطی و محورها در آنالیز CCA نشان داد که اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار فسفر، پتاسیم، ماده آلی خاک و درصد شن با محور ۱ همبستگی مثبت و مقدار نیتروژن، درصد رس و سیلت و ارتفاع از سطح دریا همبستگی منفی دارند. در خصوص محور ۲، فسفر، درصد شن و ارتفاع از سطح دریا دارای همبستگی منفی و سایر عوامل دارای همبستگی مثبت بودند. نتایج آنالیز داده‌های محیطی با داده‌های پوشش گیاهی در شکل ۸ نشان‌دهنده شیب تغییرات پوشش گیاهی با عوامل محیطی است.

زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۹۱) در منطقه دنبلید طالقان توسط رج‌بندی دریافتند که درصد شیب، بافت خاک و ماده آلی خاک عوامل تاثیرگذار بر پوشش گیاهی منطقه هستند. فادی و همکاران (Fadi et al., 2021)در صحرای ساوارات عربستان در شیب شمالی منطقه تراکم پوشش گیاهی بیشتر است. عزیزی کالسار و همکاران (Kalesar et al., 2022) در نمین اردبیل دریافتند عوامل توپوگرافی، رطوبت، اسیدیته، شوری، آهک، فسفر، پتاسیم، منیزیم و کربن آلی خاک مهمترین فاکتورهای تاثیرگذارترین عوامل اثرگذار بر پراکندگی پوشش گیاهی هستند.

فرزادمهر و همکاران (۱۳۹۸) در منطقه مطلعاتی تحقیق خود دریافتند که درصد شن، درصد رس، ماده آلی خاک، هدایت الکتریکی و پتاسیم اصلی‌ترین عوامل تاثیرگذار بر روی پراکندگی پوشش گیاهی منطقه هستند.

گروسی و همکاران (۱۳۹۵) و مطالعه عوامل محیطی بر پراکندگی پوشش گیاهی در دو منطقه با چرای سبک و چرای سنگین دریافتند که عوامل ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب و درصد شن بیشترین عوامل اثرگذار بر پراکندگی پوشش هستند. در منطقه با چرای سنگین، پوشش کل، جهت شیب و درصد سیلت بیشترین اثر را بر پراکندگی پوشش دارند. معتمدی و همکاران (۱۳۹۲) در دیزی خوی در مطالعه عوامل محیطی موثر بر پراکندگی پوشش مراتع دریافتند هدایت الکتریکی (مانند مطالعه حاضر) بافت خاک، چرا، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا (مطالعه حاضر) و جهت بیشترین اثر را در پراکندگی پوشش دارند. میرشکاری و همکاران (۱۳۹۹) به نتایج مشابهی در موثر بودن تاثیر عوامل محیطی بر پراکندگی پوشش گیاهی دارند. میردیلمی و همکاران (۱۳۹۱) در مراتع کچیک مراوه تپه نشان دادند که جهت شیب، اسیدیته و هدایت الکتریکی، بافت و آهک خاک در پراکندگی پوشش گیاهی دخیلند. مطابق تحقیقات برهانی و جابرالانصار (۱۳۹۸) در سمیرم نشان داده شد که میانگین دمای سالیانه، حد نهایی و متوسط دما در مرطوبترین فصل، اسیدیته، بافت، ماده آلی خاک و ارتفاع اثرگذارترین عوامل هستند. شیخ‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) در چادگان درصد سنگریزه، آهک، مدیریت بافت خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان فسفر را در پراکندگی پوشش موثر دانسته‌اند. Majeed et al,(2021) در پنجاب پاکستان فاکتورهای محیطی را بر پوشش گیاهی به ویژه اندازه برگ موثر دانستند. Liu et al. (2020) در گوینگ چین عامل شیب را موثر دانستند. بیشتر تحقیقات انجام گرفته همانند تحقیق حاضر از روابط آماری مانند PCA, CCA, DCA و یا دیگر روابطی که توانایی بیان روابط بین پوشش گیاهی با عوامل محیطی را دارند. برنامه‌ریزی برای اصلاح مرتع و گسترش گونه‌های مرغوب مرتعی و گونه‌هایی که برای حفاظت خاک مهم هستند.

منابع

بهرامی، ب.، قربانی، ا. ۱۳۹۵ بررسی و تعیین عوامل محیطی موثر بر پراکنش رویشگاه‌های مرتعی جنوب‌شرقی سبلان، ۱۳۹۵، فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران، دوره ۷ شماره ۱ شماره پیاپی ۲۳، صفحه ۳۳-۴۴.

جعفری، م.، جوادی، س.ا.، باقرپورزارچی، م.، طهمورث، م. ۱۳۹۵. بررسی روابط پوشش گیاهی با بعضی از خصوصیات خاک در مراتع ندوشن استان یزد ۳ (۱): ۲۹-۴۰.

حشمتی، غ.ع. ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و پراکنش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چندمتغیره، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۳.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

زارع چاهوکی، م.ع.، زارعی، آ.، جعفری، م.۱۳۹۱. مطالعه ارتباط برخی عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی در مراتع دنبلید طالقان، نشریه پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، شماره ۹۴ صفحات ۶۵-۷۳.

فرزاد مهر، مرتع و بیابان ج.، سنگونی، ح.، روحانی، ح. ۱۳۹۸. بررسی عوامل محیطی موثر بر پراکنش اجتماعات گیاهی مراتع نیمه خشک بیدخت، فصلنامه تحقیقات ایران، جلد ۲۶ شماره ۱، ۱۸-۲۸.

معتمدی، ج.، علیلو، ف.، شیدایی کرکج، ا.، کیوان بهجو، ف.، قریشی، ز. ۱۳۹۲. بررسی ارتباط عوامل محیطی و شدت چرای دام با پوشش گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، دوره اول، شماره سوم.

میرشکاری، ز.، صادقی‌نیا، م.، کلانتری، س.، اسدی، م. ۱۳۹۹. خوشه‌بندی درصد پوشش گیاهی جوامع درمنه-زار با استفاده از عوامل اقلیمی، مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران) جلد ۳۴، شماره ۲.

گروسی، ا.، بهمنش، ب.، محمد اسمعیلی، م.، عجم نوزوزی، ر. ۱۳۹۵. بزرسی برخی عوامل بوم شناختی موثر بر پراکنش مهمترین گیاهان دارویی در مرتع اولنگ استان گلستان، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، دوره چهارم، شماره هشتم، صفحه ۱۰۳-۱۲۱.

Azizi Kalesar, M., Moameri, M., Ghorbani, A. 2022. ecological parameters affectin the distribution of Vaccinium arctostaphylos Ecoperasia Tarbiat Modares university, 10(2): 153 – 104.

Cain, S.A. 1938. The species-area curve. American Midland Naturalist, 19:573-581.

Holechek, J. L., Piepper, R. D., Herbel, C. H., 1989. Rangemanagement, Principles and Practices,Prentice – Hall, New Jersey., pp. 501.

Jongman, R.H, Terbreak, C.J.F.Tongerea, D.F.R.V. 1987. Data analysis in community and landscape ecology, pudoc Wageniugen, Netherlands.

Kadmon, R., Danin, A. 1999. Distribution of plant species in Israel in relation to spatial variation in rainfall, journal of vegetation scienc 10,421-437.

Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2nd ed. Addison Wesly Longman, Menlo Park, Clifornia, USA.

Fadi,M.A., Al-Yasi, H.M., Alsherif, E.A. 2021. impact of elevation and slope aspect on floristic composition in Wadi Elkor, Sawarat mountain, Saudi Arabia, Scientific Reports.

Rahman, A.U., Khan, S., Hussein, A., Ur Rahman, I. 2016, Ecological assessment of plant communities and associated edaphic and topograohic variables in the Peochar Valley of the Hinndu Kush mountains, BioOne Compleate, Mountain Research and Development (MRD), 2003, 36(3): 332 – 341.

Unal, S., Mutlu, Z., Urla, O., Sahin, B., Koc, A. 2013. The aetermination of indicator plant species for steppe rangelands of Nevsehir province in Turkey, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37: 401-409.

Zare Chahouki M.A., Khalasi Ahvazi, L., Azarnivand, H. 2010. Environmental factors affecting distribution vegetation communities in Iranian rangelands, Vegetos, 23(2): 1-15.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

Investigating ecological factors affecting the distribution of medicinal plants in Sanandaj (case study of Abider Mountain)

Sarveh Hosseini [1]*, Gholamali Heshmati[2], Mohammad Rahim Forouzeh[3], Parviz Karami[4].

[1]Graduate Student in Rangeland Management, University of Agriculture and Natural Resources of Gorgan
[2]Professor of Rangeland Management, University of Agriculture and Natural Resources of Gorgan
[3]Associate Professor of Rangeland Management, University of Agriculture and Natural Resources of Gorgan
[4]Assistant Professor of Rangeland Management, Kurdestan Agriculture and Natural Resources, Kurdestan

Received: 2024/02/27; Accepted: 2023/12/25

Abstract

To investigate the growing conditions of medicinal plants in order to improve the growing conditions of these plants in the pastures of the Abidar Mountain, these pastures were divided into three height classes. In each of the floors, a section was considered for sampling, the lower section (lower polygon) with 1600 meters, the middle section (middle polygon) 2100 meters and the upper height (upper polygon) 2500 meters from the sea level. became. In each of the polygons, three transects were placed in parallel with 50 meters apart. On each of these transects, 10 plots were placed at intervals of ten meters, where data related to the vegetation was collected. A total of 200 medicinal species were identified in these pastures. Soil samples were collected from a depth of 0-30 cm in several plots and transferred to a soil laboratory to check the physical and chemical factors. The analyzes were performed by PC-ORD software. The analysis of variance indicated that acidity, cation exchange capacity, phosphorus, and clay content did not differ significantly among the three regions studied ($P>0.05$). However, electrical conductivity showed significant differences at the 95% probability level ($P<0.05$), while nitrogen, potassium, soil organic carbon, and the percentages of silt and sand exhibited significant differences at the 99% probability level ($P<0.01$). The correlation of environmental gradients and axes in CCA analysis revealed that acidity, electrical conductivity, cation exchange capacity, phosphorus, potassium, soil organic matter, and the percentage of sand had a positive correlation with axis 1, whereas nitrogen, clay and silt percentages, and altitude above sea level had a negative correlation. Regarding axis 2, phosphorus, sand percentage, and altitude above sea level showed a negative correlation, while other factors had a positive correlation. The results of this research indicated that altitude and certain soil characteristics are the most influential environmental factors in the distribution of vegetation in Abidar pastures.

***Keywords*:** Abider, Environmental factors, Abiotic factors, Vegetation, Soil, Altitude

*Corresponding author: hlsib@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]