Archive of SID

محیط شناسی، سال سی و هفتم، شمارهٔ ۵۹ ،پاییز ۹۰، صفحهٔ ۷۷-۸۸

شناسایی گروه گونه‌های اکولوژیک و عوامل محیطی مؤثر بر آنها

زینب جعفریان[1]*، آمنه کریم‌زاده[2]، جمشید قربانی[3]، محمد اکبرزاده[4]

۱-استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی **ساری** Amenehkarimzadeh63@gmail.com

۳-استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری Jamshid549@yahoo.com

٤- مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ساری Ms_tofigh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۲۳

چکیده

شناخت گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی و مطالعهٔ روابط بین پوشش گیاهی با عوامل محیطی با هدف اعمال مدیریت منطبق با شرایط اکولوژیک در منطقه سرخده سمنان صورت گرفت. پس از شناسایی فلور منطقه، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در ۲۳۰ پلات و به روش طبقه‌بندی تصادفی مساوی و نمونه‌برداری از خاک در عمق ۰- ۱۵ سانتی متری انجام شد. با روی‌هم‌گذاری نقشه نقاط نمونه‌برداری با نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع و نقشه‌های عوامل اقلیمی، اطلاعات مورد نیاز توپوگرافیکی و اقلیمی استخراج شد. پوشش گیاهی با استفاده از تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای در نرم‌افزار PC-ORD طبقه‌بندی و ۱۵ زیراجتماع گیاهی تشخیص داده شد. برخی از خصوصیات خاک (هدایت الکتریکی، اسیدیته، آهک، کربن آلی، فسفر، پتاسیم، ازت، درصد ماسه، درصد سیلت و درصد رس)، عوامل اقلیمی (متوسط بارندگی سالانه، متوسط دمای سالانه و متوسط رطوبت نسبی سالانه) و توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) به عنوان عوامل محیطی مورد بررسی قرار گرفتند. اثر عوامل محیطی بر طبقات مختلف پوشش گیاهی با استفاده از تجزیه‌وتحلیل واریانس یکطرفه با تکرار نامساوی تعیین شد. مقایسه میانگین عوامل محیطی که بر ۱۵ طبقه پوشش گیاهی تأثیرگذار شدند، به روش دانکن در نرم افزار spss نسخه ۱۶ انجام گرفت. نتایج نشان داد که تمامی عوامل محیطی مورد مطالعه شامل عوامل خاکی، عوامل اقلیمی و عوامل توپوگرافی به استثنای درصد رطوبت اشباع خاک اثر معنی‌دار بر طبقات گیاهی داشتند (۰/۰۵ >) و به طور کلی عوامل محیطی مورد مطالعه نقش عمده‌ای در تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک منطقه داشتند.

کلید واژه

گروه اکولوژیک گیاهی، عوامل محیطی، تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای، تجزیه‌وتحلیل واریانس، مراتع سرخده.

سرآغاز

توصیف و تجزیه‌وتحلیل پوشش گیاهی متکی بر جنبه‌های اکولوژیکی بوده و فقط در چهارچوب اکولوژی است که می‌توان تغییرات پوشش گیاهی و توزیع گونه‌ها را به شیوهٔ صحیحی درک کرد، بنابراین پوشش گیاهی همواره به عنوان بخشی جداناپذیر از اکوسیستم مطرح است (Tansley, 1935, Waring, 1989). از آنجا که گیاهان به صورت اجتماعی زندگی می‌کنند و در بوم نظام، بین گیاهان و سایر اجزای آن ارتباط تنگاتنگی وجود دارد (Beeby, 1993, Stiling, 2002)، شناخت روابط موجود بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی، به دلیل نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و بهره‌گیری‌های مختلفی که بشر به‌طورمستقیم و غیرمستقیم از آن می‌کند، پرهیزناپذیر است (احمدی‌پور، ۱۳۸۲). جوامع گیاهی به طور ذاتی دارای پویایی بوده و تغییر در عوامل محیطی مانند تغییرات اقلیمی، توپوگرافی و خاکی، این پویایی را دستخوش تغییرات می‌کند (Dirnbock, et al., 2002). اقلیم بر پوشش گیاهی بسته به مقیاس مکانی و زمانی دارای آثار متفاوتی است. در مقیاس منطقه‌ای، تکامل اکوسیستم‌ها و تنوع آنها در جهان، تابع اقلیم است، در حالی که در مقیاس کوچکتر تغییرات درون‌فصلی و بین‌فصلی در رشد و نمو گیاهان، با شرایط آب و هوایی کنترل می‌شود (Rosenzweig. & Parry, 1994). ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطهٔ با پوشش گیاهی، موجب تنوع و پراکنش جغرافیایی گسترده گیاهان می‌شود (باغستانی‌میبدی، ۱۳۷۵). عوامل پستی و بلندی مانند ارتفاع، شیب و جهت بر روی خشکی خاک و تبخیر و تعرق گیاهان مؤثر بوده (Pssama, 1970) و از جمله عواملی هستند

نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۱۵۷۵۵۸۶ E-Mail: Z.Jafarian@sanru.ac.ir

www.SID.ir

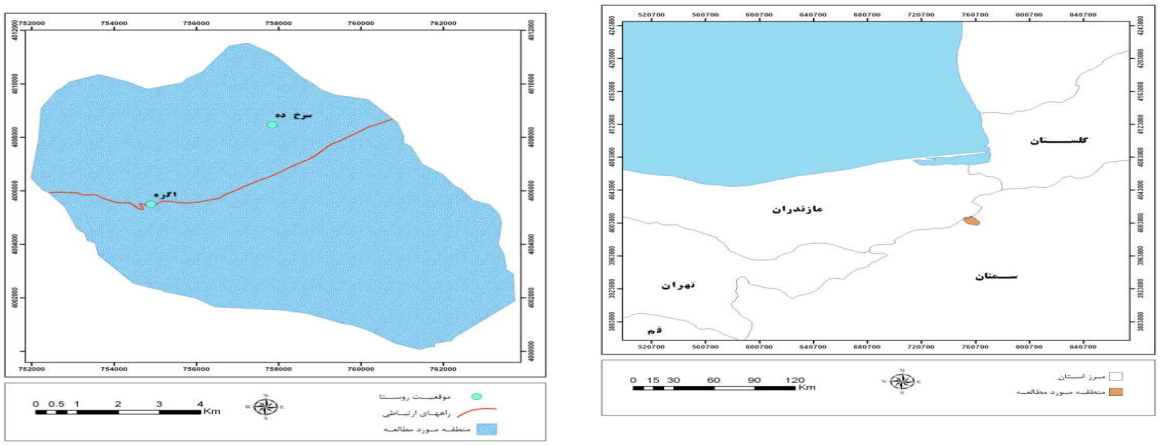
Archive of SID

که آب قابل دسترس گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Vetaas, 1993). محققان زیادی به بررسی ارتباط جوامع گیاهی و عوامل محیطی پرداخته‌اند که از آن جمله می‌توان به جعفریان و همکاران (۱۳۸۷)، حقیان و همکاران (۱۳۸۸)، محسن‌نژاد و همکاران (۱۳۸۹) Zhang, et al. (2006) ;El-Sheikh, et al. (2010) اشاره کرد. کشف روابط بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی، از موارد پایه‌ای در مدیریت دقیق و برنامه‌ریزی اکوسیستم‌های مرتعی، بویژه در مناطق خشک به شمار می‌آید. آگاهی و درک صحیح و واقع‌بینانه از این روابط، برای مدیریت اصولی و بهره‌برداری پایدار از چنین اکوسیستم‌هایی، ضروری به نظر می‌رسد، بنابراین تحقیق حاضر با هدف شناخت جوامع گیاهی و مطالعهٔ مهمترین عوامل محیطی (خاک، اقلیم و توپوگرافی) تأثیرگذار بر این اجتماعات به منظور اعمال مدیریت منطبق با شرایط اکولوژیک منطقه، صورت گرفته است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه از مراتع ییلاقی سرخده است که در شمال استان سمنان و ۴۰ کیلومتری شرق شهرستان دامغان و ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان کیاسر قرار دارد. طول جغرافیایی منطقه ″۸/۸ ′۴۸ °۵۳ تا ″۵۰/۱۳ ′۵۵ °۵۳ و عرض جغرافیایی ″۵۷/۱۵ ′۱۲ °۳۶ تا ″۳۱/۸۷ ′۶ °۳۶ با مساحت ۸۴۰۴/۸۳۳ هکتاراست (شکل شمارهٔ ۱). رویشگاه مورد مطالعه تقریباً در منطقهٔ دشتی قرار گرفته است. حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به ترتیب ۱۶۰۰ و ۲۶۰۰ متر بوده و متوسط بارندگی سالانه ۱۶۲/۴۳ میلیمتر و متوسط دمای سالانه ۱۴/۹۱ درجه سانتیگراد است. اقلیم منطقه با روش دومارتن، در محدوده خشک قرار گرفته است. این منطقه، از نظر زمین‌شناسی، در زون البرز و واحد البرز مرکزی واقع شده است. سازندهای اصلی منطقه شامل سازند شمشک، لار، الیکا، فجن، دلیچای، مبارک، خوش ییلاق، کفه‌های رسی دورهٔ کواترنر،آبرفت و پهنه‌های سیلابی، پادگانه‌های کنگلومرایی، آهک خاکستری خوب لایه‌بندی شده، ماسه سنگ آرکوزی واحد طبقه‌بندی مورب و مارن نئوژن هستند.



شکل شمارهٔ (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پوشش گیاهی و خاک: برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی مساوی (۱) به پیشنهاد Hirzel & Giusan (2002) استفاده و این نمونه‌برداری در فصل رویش گیاهی انجام شد. به این ترتیب که ابتدا منطقهٔ نمونه‌برداری با توجه به عوامل ارتفاع، شیب، جهت و زمین‌شناسی منطقه به چندین واحد همگن تقسیم شد و در نهایت، ۲۳ واحد نمونه‌برداری همگن حاصل و سپس ۱۰ پلات به صورت تصادفی در هر واحد همگن مستقر شد. این طرح، پراکنش یکنواخت نمونه‌ها را در سطح منطقه تضمین می‌کند و در عین حال اصل تصادفی بودن را برای انجام آزمون‌های آماری معتبر، مهیا می‌سازد. تعداد و درصد تاج پوشش گونه‌ها و درصد تاج ش کل در هر پلات یادداشت شد. در هر واحد همگن ۳ نمونه خاک از عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتری برداشت شد. نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک شد و سپس در هاون کوبیده شد و با استفاده از الک ۲ میلیمتری صاف شد تا برای آزمایش‌ها مختلف آماده شود و در آزمایشگاه عوامل مورد نظر اندازه‌گیری شدند (جدول شمارهٔ ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

– آماده سازی داده‌های توپوگرافیکی و اقلیمی: ابتدا نقشه نقاط نمونه‌برداری و نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع در نرم‌افزار Arc GIS نسخه ۹/۲ تهیه و با روی‌هم‌گذاری این نقشه با نقشه‌های توپوگرافیکی اطلاعات مورد نیاز توپوگرافیکی در نقاط نمونه استخراج شد. با بررسی داده‌های اقلیمی ۸ ایستگاه مجاور منطقه، با رسم نمودار میله‌ای، ۳ متغیر اقلیمی شامل متوسط بارندگی سالانه، متوسط رطوبت نسبی سالانه و متوسط دمای سالانه در یک دوره آماری ۱۵ساله انتخاب و آمار ناقص برخی سالها با روش نسبت نرمال بازسازی شدند. سپس بین ارتفاع ایستگاهها و متغیرهای اقلیمی موردنظر روابط رگرسیونی برقرار کرده و این روابط در محیط GIS به نقشه ارتفاع منطقه تعمیم داده شد و به این ترتیب نقشه عوامل اقلیمی برای منطقه تهیه شد، در واقع درون‌یابی عوامل اقلیمی نسبت به ارتفاع انجام شد. با روی‌هم‌گذاری نقشه نقاط نمونه‌برداری با نقشه عوامل اقلیمی، داده‌های اقلیمی موردنظر در نقاط نمونه استخراج شد. عوامل توپوگرافیکی و اقلیمی اندازه‌گیری شده در این مطالعه در جدول شمارهٔ (۱) ذکر شده است.

جدول شمارهٔ (۱): نام کامل عوامل محیطی به همراه علامت اختصاری

عوامل محیطی	نام کامل متغیرها	علامت اختصاری	واحد اندازه‌گیری
خاک	درصد رطوبت اشباع	S.P	درصد
	هدایت الکتریکی	EC	دسی زیمنس بر سانتیمتر
	اسیدیته گل اشباع	Ph	۱۴-۱
	آهک	CaCo3	درصد
	کربن آلی	O.C	درصد
	فسفر	P	۱درمیلیون
	پتاسیم	K	۱درمیلیون
	ازت	N	درصد
	ماسه	Sand	درصد
	سیلت	Silt	درصد
	رس	Clay	درصد
اقلیم	میانگین بارندگی سالانه	mrs	میلیمتر
	میانگین درجه حرارت سالانه	mts	درجه سانتیگراد
	میانگین رطوبت نسبی سالانه	mrhs	درصد
توپوگرافی	ارتفاع	Elevation	متر
	شیب	Slope	درصد
	جهت شیب	Aspect	Gradian 0-360

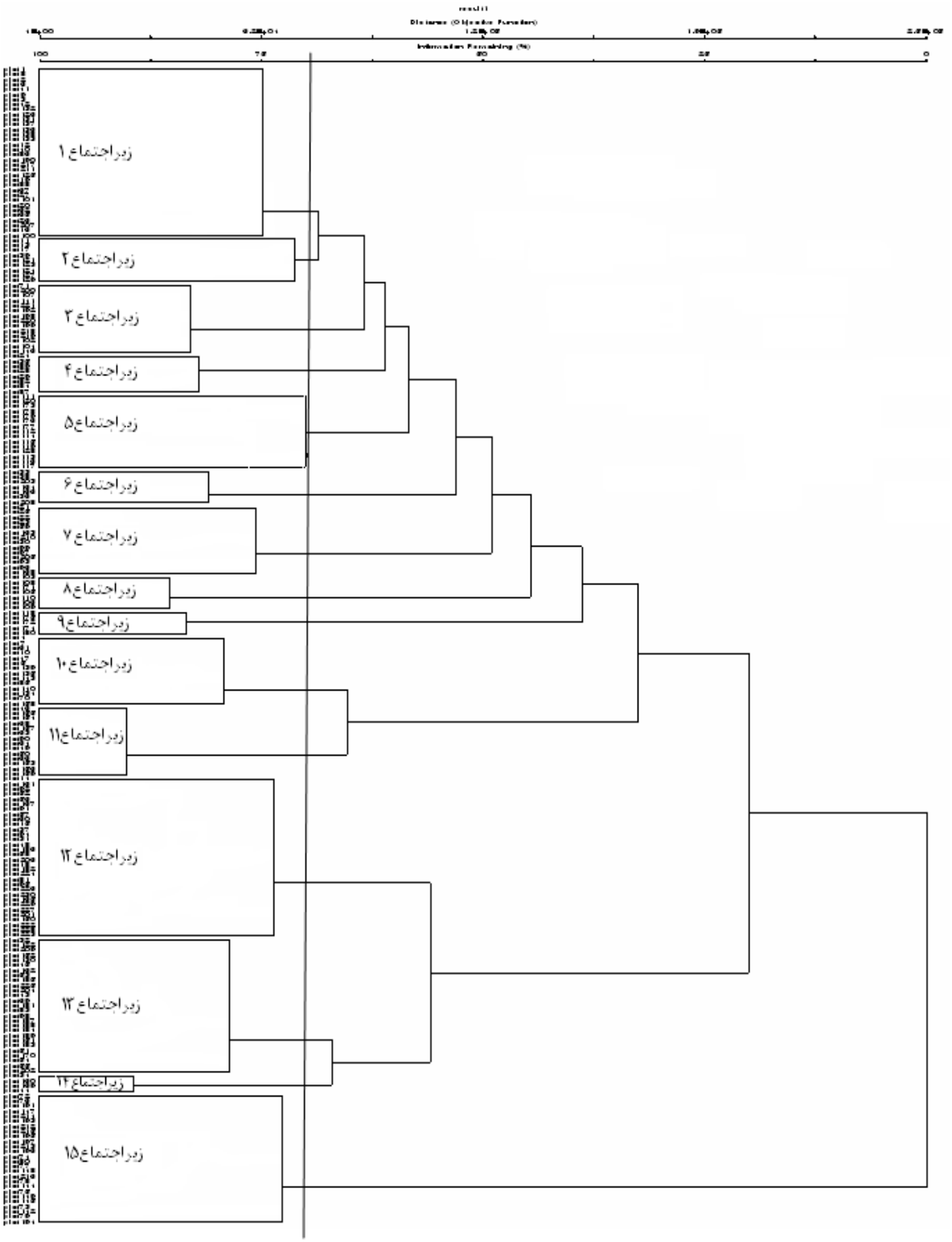
تجزیه و تحلیل داده‌ها: برای تجزیه‌وتحلیل مؤثر گونه‌ها و عوامل محیطی موردنظر و درک بهتر از ارتباط بین آنها و نیز ساده‌سازی ترکیب گیاهی، قبل از تجزیه و تحلیل کمی داده‌ها از تکنیک طبقه‌بندی استفاده شد. روشهای مختلفی برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی وجود دارد که در این تحقیق از روش سلسله مراتبی تجمعی (تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای) در نرم افزار PC-ORD استفاده شد. برای محاسبه فاصله بین خوشه‌ها از روش وارد (۲) و برای شاخص فاصله نیز، شاخص اقلیدسی در نظر گرفته شد. خروجی این تجزیه‌وتحلیل به صورت نمودار درختی (دندروگرام) مورد تفسیر قرار گرفت (شکل شمارهٔ ۲). اثر عوامل محیطی بر طبقات مختلف پوشش گیاهی به‌دست آمده از تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای، با استفاده از تجزیه‌وتحلیل واریانس یکطرفه (۳) با تکرار نامساوی تعیین شد. مقایسه میانگین عوامل محیطی که با ۱۵ طبقه پوشش گیاهی معنی‌دار شدند، به روش دانکن در نرم افزار spss نسخه ۱۶ انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای در طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه نشان داد که ۲۳۰ پلات برداشت شده در منطقه متعلق به ۱۵زیراجتماع گیاهی هستند (شکل شمارهٔ ۲ و جدول شمارهٔ ۲). نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس زیراجتماعات پوشش گیاهی بر حسب عوامل محیطی (خاکی، اقلیم و توپوگرافی) نشان داد که این زیراجتماعات از نظر همه عوامل محیطی مورد مطالعه بجز درصد رطوبت اشباع خاک دارای اختلاف معنی‌دار هستند (جدول شمارهٔ ۳).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل شمارهٔ (۲): دندروگرام حاصل از طبقه بندی پوشش گیاهی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شمارهٔ (۲): نام زیراجتماعات گیاهی به همراه مخفف

شماره	نام زیراجتماع گیاهی	مخفف
۱	*Salicornia herbaceae-Eryngium billardieri*	Sa.he – Er.bi
۲	*Hultemia persica-Rhamnus pallasii*	Hu.pe – Rh.pa
۳	*Salsola arbusculiformis-Salsola dendroides*	Sa.ar – Sa.de
۴	*Berberis integerrima-Acantholimon erinaceoum*	Be.in – Ac.er
۵	*Halocnemum strobilaceum-Hypocylix kerneri*	Ha.st – Hy.ke
۶	*Juniperus excelsa-Artemisia aucheri*	Ju.ex – Ar.au
۷	*Acantholimon erinaceoum-Artemisia aucheri*	Ac.er – Ar.au
۸	*Salsola dendroides-Coronpus didymus*	Sa.de – Co.di
۹	*Hypocylix kerneri-Halocnemum strobilaceum*	Hy.ke – Ha.st
۱۰	*Salicornia herbaceae-Salsola arbusculiformis*	Sa.he – Sa.ar
۱۱	*Artemisia aucheri-Salicornia herbaceae*	Ar.au – Sa.he
۱۲	*Salsola arbusculiformis-Artemisia aucheri*	Sa.ar – Ar.au
۱۳	*Artemisia aucheri-Acantholimon erinaceoum*	Ar.au – Ac.er
۱۴	*Artemisia aucheri*	Ar.au
۱۵	*Salsola arbusculiformis-Alyssum inflatum*	Sa.ar – Al.in

جدول شمارهٔ (۳): اثر عوامل محیطی بر طبقات پوشش گیاهی

عوامل محیطی	نام کامل متغیرها	مقدار F	مقدار P
خاک	درصد رطوبت اشباع	۱/۰۳	۰/۴۲۱
	هدایت الکتریکی	۸/۲۴	P<۰/۰۰۱
	اسیدیته گل اشباع	۳/۷۱	P<۰/۰۰۱
	آهک	۱/۸۴	۰/۰۳۵
	کربن آلی	۲/۵۷	۰/۰۰۱
	فسفر	۵/۸۲	P<۰/۰۰۱
	پتاسیم	۵/۳۸	P<۰/۰۰۱
	ازت	۴/۲۶	P<۰/۰۰۱
	ماسه	۱۰/۰۶	P<۰/۰۰۱
	سیلت	۳/۳۴	P<۰/۰۰۱
	رس	۳/۹۸	P<۰/۰۰۱
اقلیم	میانگین بارندگی سالانه	۷/۷۲	P<۰/۰۰۱
	میانگین درجه حرارت سالانه	۷/۶۹	P<۰/۰۰۱
	میانگین رطوبت نسبی سالانه	۷/۸۷	P<۰/۰۰۱
توپوگرافی	ارتفاع	۷/۸۳	P<۰/۰۰۱
	شیب	۱۰/۵۴	P<۰/۰۰۱
	جهت شیب	۲/۱۱	۰/۰۱۳

www.SID.ir

Archive of SID

عوامل خاکی

دو زیراجتماع ۵ (Ha.st_Hy.ke) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) به ترتیب با اختلاف معنی‌داری بیش از سایر زیراجتماعات تحت تأثیر عامل هدایت الکتریکی قرار داشته در صورتی‌که سایر زیراجتماعات مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

کمترین و بیشترین میزان اسیدیته خاک به ترتیب در زیراجتماع ۶ (Ju.ex_ Ar.au) و ۹ (Hy.Ke_Ha.st) مشاهده شد. زیراجتماع ۹ با زیراجتماعات دیگر بجز ۵، ۱۰، ۱۱،۱۴ و ۱۵ دارای اختلاف معنی‌دار بود.

زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) و ۱۰ (Sa.he_Sa.ar) به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار آهک را داشتند که زیراجتماع ۱۰ به جز با زیراجتماعات ۵، ۶، ۷ و ۹، با سایر زیراجتماعات اختلاف معنی‌داری نداشت.

میزان کربن آلی خاک به طور متوسط در تمام زیراجتماعات گیاهی زیاد بود، اما اثر بیشتر و کمتر این عامل به ترتیب در زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) و ۲ (Hu.pe_Rh.pa) مشاهده شد.

بیشترین مقدار فسفر در زیراجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) دیده شد و این زیراجتماع با تمامی زیراجتماعات گیاهی دارای تفاوت معنی‌داری بود. در حالی‌که زیراجتماع ۶ (Ju.ex _Ar.au) کمترین تأثیرپذیری را از این عامل داشت.

زیراجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) به طور محسوسی با سایر زیراجتماعات گیاهی از نظر میزان پتاسیم خاک اختلاف معنی‌دار داشته و بیشتر از آنها تحت تأثیر این عامل قرار گرفته بود، در حالی‌که کمترین میزان پتاسیم در زیراجتماع ۱۴ (Ar.au) دیده شد.

در میان ۱۵ زیراجتماع گیاهی، زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) بیش از سایر زیراجتماعات تحت تأثیر نیتروژن خاک قرار داشت و به استثنای زیراجتماعات ۴، ۷ و ۸ با بقیه زیراجتماعات دارای تفاوت معنی‌دار بود.

درصد شن خاک تقریباً در تمامی زیراجتماعات تأثیر فراوان داشته است. سه زیراجتماع ۵ (Ha.st_Hy.ke)، ۸ (Sa.de_Co.di) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) در این مورد استثنا بوده و به میزان کمتری تحت تأثیر این عامل قرار داشته و با سایر زیراجتماعات گیاهی دارای اختلاف معنی‌دار بودند.

بیشترین تأثیر درصد شن خاک، مربوط به زیراجتماع ۱۴ (Ar.au) بود.

درصد سیلت در زیراجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) و ۱۴ (Ar.au) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار بود. سایر زیراجتماعات به طور متوسطی تحت تأثیر این عامل قرار داشتند.

بین دو زیراجتماع ۵ (Ha.st_Hy.ke) و ۷ (Ac.er_Ar.au) بیشترین اختلاف معنی‌دار از نظر درصد رس مشاهده شد. زیراجتماع ۵ بجز زیراجتماعات ۲، ۸ و ۹ با سایر زیراجتماعات دیگر دارای اختلاف معنی‌دار بود (جدول شمارهٔ ۴).

عوامل اقلیمی و توپوگرافی

بیشترین اثر عامل بارندگی سالانه در زیراجتماع گیاهی ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و کمترین آن در زیراجتماعات ۸ (Sa.de_Co.di) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) مشاهده شد. این دو زیراجتماع با زیراجتماعات ۳، ۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۵ تفاوت معنی‌داری نداشتند.

متوسط دمای سالانه بیشترین تأثیر را در زیراجتماعات گیاهی ۸ و ۹ و کمترین تأثیر را در زیراجتماع ۲ داشت. زیراجتماع ۲ با نیمی از زیراجتماعات (۳، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۵) دارای اختلاف معنی‌دار بود و با نیمی دیگر اختلافی نداشت.

بیشترین مقدار درصد رطوبت نسبی در زیراجتماع ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و کمترین میزان آن در زیراجتماعات ۸ (Sa.de_Co.di) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) مشاهده شد. زیراجتماع ۲ با زیراجتماعات ۴، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ تفاوت معنی‌داری نداشت.

زیراجتماع ۲ (Hu.pe_Rh.pa) بیشترین و زیراجتماعات ۸ (Sa.de_Co.di) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) کمترین میزان ارتفاع را داشتند. زیراجتماع ۲ با زیراجتماعات گیاهی ۴، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ تفاوت معنی‌داری نداشت.

بیشترین میزان شیب در زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) و ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و کمترین میزان شیب در زیراجتماعات ۵ (Ha.st_Hy.Ke)، ۸ (Sa.de_Co.di) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) دیده شد که این سه زیراجتماع با سایر زیراجتماعات دارای اختلاف معنی‌دار بودند.

بیشترین و کمترین تأثیر جهت جغرافیایی به ترتیب در زیراجتماع ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و ۳ (Sa.ar_Sa.de) مشاهده شد که زیراجتماع ۳ با تمامی زیراجتماعات دیگر بجز با زیراجتماع ۲ اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول شمارهٔ ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شمارهٔ (۴): مقایسه میانگین اثر عوامل محیطی در زیراجتماعات حاصل از تجزیه‌وتحلیل خوشه‌ای

عوامل محیطی	زیراجتماعات														
خاک	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵	گروه ۶	گروه ۷	گروه ۸	گروه ۹	گروه ۱۰	گروه ۱۱	گروه ۱۲	گروه ۱۳	گروه ۱۴	گروه ۱۵
pH	۸/۲۰۸ cde	۸/۲۳ cde	۸/۲۸۷ bcde	۸/۲۲۳ cde	۸/۵۰۴ ab	۸/۰۵۷ e	۸/۱۳۲ de	۸/۲۷۸ bcde	۸/۵۲۸ a	۸/۴۳۵ abc	۸/۳۱ abcd	۸/۱۶۸ de	۸/۱۸۷ de	۸/۱۳۵ abcd	۸/۳۴۵ abcd
EC	۰/۳۴۷ c	۰/۳۴۲ c	۰/۲۸۸ c	۰/۲۶۸ c	۲/۶۸۵ a	۰/۵۴۹ c	۰/۵۵۱ c	۰/۳۲۶ c	۱/۳۹۴ b	۰/۳۵ c	۰/۳۱۵ c	۰/۳۴۹ c	۰/۳۷ c	۰/۲۵۴ c	۰/۲۴۷ c
آهک	۲۹/۷ abc	۲۷/۸۲ abc	۲۴/۴۹ abc	۳۹/۹۲ ab	۱۵/۹۶ bc	۱۲/۸۹ c	۱۶/۱۴ bc	۲۰/۰۸ abc	۱۴/۷۱ bc	۴۹/۲۷ a	۳۳/۲۴ abc	۲۲/۳۶ abc	۲۰/۲۶ abc	۲۴/۸۱ abc	۲۴/۹۱ abc
کربن آلی	۱/۶ cd	۱/۳۷ d	۱/۷ bcd	۱/۸۳ abc	۱/۷۵ abcd	۲/۲ a	۲/۱ ab	۱/۷۳ bcd	۱/۶۶ bcd	۱/۷۱ bcd	۱/۶۱ cd	۱/۹۵ abc	۱/۷ bcd	۱/۶۶ bcd	۱/۶۴ bcd
فسفر	۱۴/۸۴ bcdefg	۱۱/۷۸ defg	۲۰/۰۲ b	۱۳/۲۸ cdefg	۱۳/۶ cdefg	۸/۷ g	۹/۶۵ fg	۸۴ ^{a}۲۷/	۱۹/۱۸ bc	۱۷/۷۴ bcd	۱۵/۱۳ bcdef	۱۰/۸۴ efg	۱۴/۶۷ bcdefg	۱۲/۲ defg	۱۶/۲۴ bcde
پتاسیم	۴۸۴ bcde	۳۸۳/۲ defg	۵۰۶/۷ bcd	۴۱۶/۱ defg	۳۹۲/۷ defg	۳۵۲/۷ efg	۳۴۴/۹ fg	۶۹۹/۴ a	۴۴۵/۵ cdefg	۵۸۵/۹ ab	۵۵۵ bc	۴۱۰/۵ defg	۴۷۰/۶ bcdef	۳۲۶/۲ b	۴۶۰ bcdefg
ازت	۱/۰۸۵ cde	۱/۰۷۲ de	۱/۰۷۷ cde	۱/۱۰۴ abc	۱/۰۸۴ cde	۱/۱۳۳ a	۱/۱۰۷ abc	۱/۱۲۶ ab	۱/۰۸۶ cde	۱/۰۸۲ cde	۱/۰۶۳ e	۱/۰۹۸ bcd	۱/۰۹۳ cde	۱/۰۷۱ de	۱/۰۷ de
ماسه	۶۱/۳۳ abc	۴۹/۸۱ c	۵۲/۶۶ bc	۶۵/۴۴ ab	۳۲/۰۸ d	۶۳/۱۹ abc	۶۷/۳۷ ab	۳۴/۱۵ d	۳۶/۶۶ d	۶۱/۹۲ abc	۶۱/۸۴ abc	۵۹/۴۵ abc	۵۴/۳۵ bc	۷۱/۵۹ a	۶۲ abc
سیلت	۲۴/۲۲ cde	۲۱/۹۵ de	۲۹/۸۹ bcd	۲۱/۳۵ de	۳۷/۳۸ abc	۲۰/۶۹ de	۱۹/۸۲ de	۴۶/۷۴ a	۳۸/۴۷ ab	۲۵/۳۵ bcd	۲۴/۳۱ cde	۲۶/۸۲ bcd	۲۹/۹۳ bcd	۱۵/۷۵ e	۲۶/۰۹ bcd
رس	۱۴/۵۱ bcd	۲۰/۹۶ a	۱۳/۷۵ bcd	۱۴/۳۳ bcd	۲۲/۴۵ a	۱۴/۰۲ bcd	۱۱/۷۵ d	۱۸/۶۳ ab	۱۷/۹۲ abc	۱۳/۱۸ bcd	۱۴/۹ bcd	۱۳/۰۵ cd	۱۲/۶۹ cd	۱۲/۱۹ d	۱۳/۶۳ bcd
اقلیم															
بارندگی سالانه	۲۷۱/۳ abcd	۲۸۶ a	۲۵۹/۱ de	۲۷۴/۳ abc	۲۵۵/۶ e	۲۸۱/۲ a	۲۷۷/۸ ab	۲۵۳/۴ e	۲۵۳/۴ e	۲۶۴/۵ bcde	۲۶۰/۸ cde	۲۷۹/۸ a	۲۷۴ abc	۲۸۰ a	۲۵۵/۷ e
درجه حرارت سالانه	۱۱/۵۲ bcde	۱۰/۹۷ e	۱۱/۹۷ ab	۱۱/۴ de	۱۲/۱ a	۱۱/۱۲ e	۱۱/۲۸ de	۱۲/۱۹ a	۱۲/۱۹ a	۱۱/۷۷ acd	۱۱/۹۳ abc	۱۱/۲ e	۱۱/۴۲ cde	۱۱/۲ e	۱۲/۰۸ a
رطوبت نسبی سالانه	۶۲/۷۲ bcde	۶۴/۱۹ a	۶۱/۵۴ ef	۶۳/۰۷ abc	۶۱/۱۹ f	۶۳/۷۷ ab	۶۳/۳۶ abc	۶۰/۹۷ f	۶۰/۹۷ f	۶۲/۰۵ cdef	۶۱/۶۴ def	۶۳/۵۶ ab	۶۲/۹۸ abcd	۶۳/۵۹ ab	۶۱/۲۲ f
توپوگرافی															
ارتفاع	۱۸۱۳/۸ bcde	۱۸۷۵/۴ a	۱۷۶۴/۸ ef	۱۸۲۷/۲ abc	۱۷۴۹/۸ f	۱۸۵۵/۲ ab	۱۸۳۹/۹ abc	۱۷۴۱ f	۱۷۴۱ f	۱۷۸۶ cdef	۱۷۶۹/۳ def	۱۸۴۸ ab	۱۸۲۴/۳ abcd	۱۸۴۹/۷ ab	۱۷۵۱/۸ f
شیب	۳/۵۷ cdef	۸/۳۲ a	۲/۷۸ ef	۵/۹۱ abcd	۱/۱۳ g	۹/۱۹ a	۵/۲۶ abcde	۱ g	۱ g	۲/۳۲ f	۲/۲۳ f	۶/۹۱ abc	۳/۹۸ bcdef	۷/۵۸ ab	۳/۳۲ def
جهت شیب	۰/۳۷۲ b	۰/۷۷۵ a	۰/۲۱۸ b	۰/۴۴۱ ab	۰/۴۷۶ ab	۰/۲۲۷ b	۰/۳۷۹ b	۰/۲۳۷ b	۰/۲۳۷ b	۰/۴۴ ab	۰/۵۱۲ ab	۰/۵۲۴ ab	۰/۴۶۱ ab	۰/۵۶۶ ab	۰/۵۰۵ ab

* حروف مشترک نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار و حروف غیرمشترک نشان‌دهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار است.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

۱۵ زیراجتماع گیاهی در منطقهٔ مورد مطالعه تعیین شد. اجتماعات گیاهی مختلف، نیازهای محیطی و اکولوژیکی ویژه‌ای داشته و بر این اساس در منطقه متمایز می‌شوند. در تحقیق حاضر نیز عوامل محیطی مطالعه شده بین زیراجتماعات گیاهی اختلاف معنی‌داری داشتند که در تمایز آنها از یکدیگر مفید بوده است. زیراجتماع ۵ (Ha.st_Hy.ke) و ۹ (Hy.ke_Ha.st) که تیپ‌های شورپسند منطقهٔ مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند، بیشترین میزان هدایت الکتریکی را داشتند. این دو زیراجتماع در حاشیهٔ رودخانه فصلی قرارگرفته و به دلیل وجود رسوبات ناشی از سیلاب‌های فصلی، بافت خاک در آنها سنگین و متراکم و درصد رس بالا بوده است.

برخی از پژوهشگران نظیر جعفری و همکاران (۱۳۸۸-۱) و Tavili &Jafari (2009) عامل شوری خاک را از مهمترین عوامل خاکی مؤثر در استقرار جوامع گیاهی معرفی کردند. pH در تمام زیراجتماعات بالای ۷/۸ بود، بنابراین محیط خاک در کل منطقه، خنثی به سمت قلیایی است. بالا بودنpH خاک می‌تواند به دلیل کمبود بارندگی باشد که باعث تجمع بازهای تبادلی در خاک و قلیایی شدن آن می‌شود (رستم‌پور، ۱۳۸۷). دو زیراجتماع ۹ و ۵ به ترتیب دارای بیشترین pH (<۸/۵) بودند. میزان زیاد pH خاک (۸/۵- ۱۱/۵) در نواحی خشک و شور معمولاً به دلیل تجمع Na_2CO_3، $NaHCO_3$ و NaOH است.

زیراجتماع ۶ دارای کمترین میزان pH خاک است. این موضوع با توجه به حضور این زیراجتماع در ارتفاعات و بارندگی بیشتر در این منطقه، منطقی به نظر می‌رسد. این زیراجتماع با زیراجتماعات ۹، ۵، ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ دارای اختلاف معنی‌داری است که این اختلاف ناشی از تفاوت در ترکیب گیاهی آنهاست. جعفری و همکاران، (۱۳۸۷) Naghinejad ; Virtanen & et; al. (2006) & et al. (2008)در مطالعات خود به اهمیت اسیدیته خاک در پراکنش جوامع گیاهی اشاره کرده‌اند.

معمولاً خاکی که دارای حداقل ۲-۳ درصد آهک قابل حل باشد، خاک آهکی نامیده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که خاک منطقهٔ مورد مطالعه آهکی بوده و ۱۵ زیراجتماع حاصل بر روی خاک‌های آهکی رشد کرده‌اند. زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۸۶)، El-ghani (2003) آهک خاک را در تفکیک تیپ‌های گیاهی مهم ارزیابی کرده‌اند. درصد کربن آلی در زیراجتماعات مورد نظر در محدودهٔ عددی ۱/۲۵ تا ۲/۵ قرار گرفتند. زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) بیشترین میزان کربن آلی را به خود اختصاص داد. میزان کربن آلی را می‌توان به بقایای گیاهان نسبت داد که موجب اصلاح و بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک می‌شود (Singh, et al., 1998). نقش مهم کربن آلی در توزیع گونه‌های گیاهی توسط محققان دیگری مانند McDonald, et al.,(1996), Hardtle, et al. (2006)، Bornman , et al. (2008) گزارش شده است.

زیراجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) بیشترین میزان فسفر خاک را داشته و با تمام زیراجتماعات مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار بود. مقدار انحلال فسفر در خاک تابع pH و اثر متقابل با بعضی از کانی‌ها بویژه Ca-P است (Grattan & Grieve, 1994). با توجه به بالا بودن تقریبی میزان pH (۸/۳) و نیز درصد آهک ($CaCO_3$) در این زیراجتماع و در نتیجه افزایش یون رقیب یعنی Ca، وجود حداکثر میزان فسفر در خاک رویشگاه این زیراجتماع، طبیعی است. کمترین میزان فسفر در زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) دیده می‌شود که این زیراجتماع از نظر میزان pH و درصد کربنات‌کلسیم ($CaCO_3$) در بین ۱۵ زیراجتماع در رتبه آخر قرار دارد. با توجه به حضور این زیراجتماع در ارتفاعات منطقه و در پی آن افزایش میزان بارندگی، کاهش شوری، پایین بودن pH خاک و درصد آهک، فعالیت یون فسفر در خاک و جذب آن به وسیله بافت‌های گیاهی افزایش یافته و به میزان کمتری در خاک حضور دارد. در تحقیقات Navratilova, et al. (2006) و Hardtle, et al. (2006) فسفر خاک به عنوان یکی از عناصر تأثیرگذار در رشد و توسعه رویشگاهی گیاهان مورد بررسی قرار گرفته است.

میزان پتاسیم خاک در زیراجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) حداکثر بوده و فقط با زیراجتماع Sa.he_Sa.ar (زیراجتماع ۱۰) تفاوت معنی‌دار ندارد. از بین یون‌های موجود در خاک دو یون Na^+ و K^+ نقش مؤثر و تعیین‌کننده‌ای در ویژگی‌های گیاه و خاک دارند. به لحاظ کمی و از نظر غلظت، مقدار این یون‌ها در طبیعت و در درون گیاهان عکس یکدیگر بوده و حضور Na^+ در گیاه باعث کاهش جذب پتاسیم می‌شود (Bohera & Dorffing, 1993) و در نتیجه میزان این یون در خاک افزایش می‌یابد. کمترین میزان این متغیر در زیراجتماع ۱۴ (Ar.au) مشاهده شد. بسیاری از گیاهان در شرایط شوری کم تا متوسط، ترجیحاً پتاسیم بیشتری نسبت به سدیم در واکوئل‌های خود جمع می‌کنند (Jeschk & Wolf,

www.SID.ir

Archive of SID

1988) .در چنین شرایطی میزان پتاسیم در محیط خاک کاهش می‌یابد. (Zhang, et al.,2006) و (Silva & Batalha, 2008) نیز در مطالعات خود نشان دادند که میزان پتاسیم خاک در پراکنش گونه‌های گیاهی در منطقه مؤثر بوده است.

زیراجتماع ۶ (Ju.ex_Ar.au) از نظر میزان نیتروژن نسبت به سایر زیراجتماعات برتری نشان داد. این زیراجتماع به استثنای زیراجتماعات ۴، ۷ و ۸ با سایر زیراجتماعات تفاوت معنی‌داری داشت که زیراجتماعات ۴، ۶ و ۷ از نظر ترکیب گیاهی بسیار مشابه بوده و دارای گونه‌های مشترکی چون *Acantholimon erinaceoum*، *Astragalus sp.* و *Artemisia aucheri* هستند. کلاه میرحسن و گون هر دو متعلق به تیره بقولات بوده و به دلیل حضور در ارتفاعات بوته‌هایی به صورت بالشتکی هستند که بقایای گیاهی زیادی تولید می‌کنند. گونه‌های این تیره به دلیل وجود سیانوباکترها در ریشه خود قادر به تثبیت ازت خاک هستند. افزایش بقایای گیاهی غنی از نیتروژن مانند لگوم‌ها، باعث افزایش ذخایر نیتروژن آلی خاک و افزایش سرعت معدنی‌شدن نیتروژن می‌شود (Isac, et al., 2000).

بالا بودن میزان نیتروژن خاک در زیر اجتماع ۸ (Sa.de_Co.di) با توجه به حضور غالب گونه شورپسند *Salsola dendroides* طبیعی است، چرا که از یک سو شوری باعث کاهش جذب نیتروژن در گیاهان (Durey & Pessarakli, 1995) و در نتیجه افزایش میزان این عنصر در خاک می‌شود و از سوی دیگر گونه نامبرده دارای ریشه‌های عمیق و تاج پوشش مناسب است. اهمیت نیتروژن خاک در تفکیک گونه‌ها و رویشگاه‌های آنها توسط سایر محققان (Silva & Batalha, 2008 ; He, et al., 2007) نیز تشریح کرده‌اند.

در مورد درصد شن، زیراجتماع ۱۴ (Ar.au) دارای بیشترین درصد شن است. گیاه *Artemisia aucheri* شاخص خاکهای شنی و سنگریزه‌ای بوده و خاکهای آهکی با بافت سبک را می‌پسندد (توکلی، ۱۳۸۲). این زیراجتماع با زیراجتماعات ۱، ۴، ۶، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۵ اختلاف معنی‌داری ندارد. تمامی زیراجتماعات نامبرده به جز زیراجتماع ۱ به علت حضور گونه *Artemisia aucheri* اشتراک دارند. کمترین درصد شن به ترتیب در زیراجتماعات ۵، ۸ و ۹ مشاهده شد. همان‌طور که در بالا ذکر شد دلیل این موضوع آن است که دو زیراجتماع ۵ و ۹ در حاشیهٔ یک رودخانه فصلی قرارگرفته‌اند که بافت خاک بافت خاک، سنگین و رسی است. در مورد زیراجتماع ۸ نیز شوری خاک باعث فشرده شدن خاک و ایجاد مشکل زه‌آب می‌شود. بنابراین درصد شن، پایین و بافت خاک، سنگین و متراکم است. بافت خاک از جمله عوامل ادافیکی است که به گونه‌ای محسوس توزیع اجتماعات گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اثرگذاری این عامل در مطالعات افرادی نظیر جعفری و همکاران (۱۳۸۸)، فهیمی‌پور و همکاران (۱۳۸۹)، Naghinejad, et al., (2008) و (El-Sheikh, et al.,2010) نیز تأیید شده است.

عوامل اقلیمی از جمله عوامل مؤثر بر تشکیل، توزیع، تولید مجدد و پایداری جوامع گیاهی هستند (Biroudian,2005). در تحقیق حاضر متوسط بارندگی سالانه بیشترین تأثیر را بر زیراجتماع ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و سپس به ترتیب در زیراجتماعات ۶، ۷، ۱۲ و ۱۴ (Ju.ex_Ar.au، Ac.er_Ar.au، Sa.ar_Ar.au و Ar.au) داشته که با زیراجتماعات ۱، ۴، ۷ و ۱۳ تفاوت معنی‌داری نداشتند. ترکیب گیاهی در زیراجتماعات یادشده تقریباً مشابه بوده و همگی جزء زیراجتماعات مرتفع در منطقه‌اند.

کمترین میزان ارتفاع و نیز بارندگی متعلق به زیر اجتماعات شورپسند منطقه یعنی ۵، ۸ و ۹ بود که با زیراجتماعات ۳، ۱۱ و ۱۵ اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. گیاهان موجود در این زیراجتماعات از قبیل *Hypocylix kerneri*، *Halocnemum strobilaceum*، *Salsola dendroides* و *Salsola arbusculiformis* دارای ریشه‌های عمیق بوده و برای تأمین رطوبت موردنیاز خود به سطح سفرهٔ آب زیرزمینی وابسته هستند همچنین به دلیل این‌که بافت خاک در این زیراجتماعات سنگین تا متوسط بوده و دارای رس فراوانی است، بنابراین ظرفیت نگهداری آب در خاک بالاست. دلیل دیگر نیز می‌تواند مقاومت زیاد سه گونه اول به شوری و خشکی باشد. اثر ارتفاع بر زیراجتماعات گیاهی منطقه نیز، به همین صورت بود که با توجه به رابطه مستقیم ارتفاع با بارندگی، منطقی است.

روند تأثیرگذاری دما در ۱۵ زیراجتماع گیاهی، عکس روند عامل بارندگی بود که این به دلیل همبستگی منفی عوامل ارتفاع و دما است، به نحوی که با افزایش ارتفاع، شاهد کاهش دما خواهیم بود. با توجه به این‌که عامل رطوبت نسبی به طور مستقیم تحت تأثیر بارندگی و در نتیجه به طور غیرمستقیم به عامل ارتفاع وابسته است بنابراین مشاهده حداکثر رطوبت نسبی در زیراجتماع ۲ (Hu.pe_Rh.pa) و کمترین میزان رطوبت نسبی در زیراجتماعات ۸

www.SID.ir

Archive of SID

و ۹ (Sa.de_Co.di و Hy.ke_Ha.st) کاملا بدیهی است. بین زیراجتماع ۲ با زیراجتماعات ۴، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی با سایر زیراجتماعات مورد مطالعه دارای اختلاف معنی‌دار بود. ترکیب گیاهی تقریباً مشابه در این زیراجتماعات دلیل عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین آنهاست. از گونه‌های مشترک میان این زیراجتماعات می‌توان *Artemisia aucheri*، *Acantholimon erinaceoum*، *Astragalus sp.* و *Rhamnus pallasii* را نام برد. زیراجتماعات ۸ و ۹ با زیراجتماعات ۳، ۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۵ فاقد اختلاف معنی‌دار بود. زیراجتماعات مذکور از نظر ترکیب دارای گونه‌های مشترکی نظیر *Salsola dendroides*، *Salsola arbusculiformis*، *Salicornia herbaceae*، *Artemisia aucheri* و ... بوده‌اند. جعفریان و همکاران (۱۳۸۷) , .He, et al (2007) نقش بارندگی، رطوبت نسبی و درجه حرارت را در تفکیک گروههای اکولوژیک گیاهی بررسی و تأیید کردند. عوامل توپوگرافیکی مورد مطالعه بر زیر اجتماعات گیاهی اثر داشتند. محققانی چون جعفریان و همکاران (۱۳۸۷) ; .Zhang,et al (2006) شیب، جهت و ارتفاع، Cimalova & Lososova (2009) ارتفاع , .Pinke, et al (2010) جهت و ارتفاع را از مهمترین عوامل توپوگرافی مؤثر در تفکیک رویشگاهها دانستند. Munishi, et al., (2011) نیز در کار خود با استفاده از شیب جوامع گیاهی را تفکیک کردند. Tavili&Jafari (2009)جهت و شیب را در توزیع گونه‌های گیاهی در سطح منطقهٔ اثرگذار شناسایی کردند. همچنین عوامل فیزیوگرافیک مورد مطالعه می‌توانند بر تنوع گونه‌های گیاهی نیز مؤثر باشند (Heidari & Mahdavi، (2009) (Anderson & et al, (2007).

از آنجا که پوشش گیاهی بستر حیات در کره زمین است و با عوامل زنده و غیر زنده اطراف خود ارتباط تنگاتنگی دارد، همچنین به‌طور ذاتی دارای پویایی است و تحت تأثیر عومل محیطی اطراف خود تغییر می‌کند، چنین مطالعاتی با هدف تعیین عوامل مؤثر بر پوشش گیاهی و توجه به این عوامل در مدیریت صحیح و بهبود وضعیت مناطق مورد مطالعه و مناطق مشابه از نظر اکولوژیکی، ضروی به نظر می‌رسد. در تحقیق حاضر به طور کلی عوامل محیطی مورد مطالعه نقش عمده‌ای در تفکیک اجتماعات گیاهی منطقه داشتند که تأثیر آنها را بر پوشش گیاهی منطقه می‌رساند و از این اطلاعات می‌توان در مدیریت اصولی و احیای منطقه بهره جست.

یادداشت‌ها

1- Equal Random Classification
2- Ward, s method
3- ANOVA

منابع مورد استفاده

احمدی‌پور، ش. ۱۳۸۲. بررسی نقش مرفولوژی و خاک بر پوشش گیاهی بخشی از مراتع حوضه واز مازندران با استفاده از سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

باغستانی میبدی، ن. ۱۳۷۵. روابط پوشش گیاهی و خاک در اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک (ترجمه). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

جعفریان، ز. و همکاران. ۱۳۸۷. تحلیل ارتباط بین توزیع جوامع گیاهی و عوامل اقلیمی و فیزیوگرافیک با استفاده از روشهای طبقه‌بندی و رسته‌بندی در مراتع رینه، مجله مرتع. ۲(۲): صص ۱۲۵- ۱۴۰.

جعفری، م. و همکاران. ۱۳۸۸. بررسی عامل‌های محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زیرکوه شهرستان قاین، نشریهٔ مرتع و آبخیز. ۶۲(۲): صص ۱۹۷-۲۱۳.

جعفری، م. و همکاران. ۱۳۸۷. آنالیز گرادیان مستقیم گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی در گروههای اکولوژیک مراتع زیرکوه قاین، مجله مرتع. ۲(۴): صص ۳۲۹-۳۴۳.

حقیان، الف. و همکاران. ۱۳۸۸. تعیین سهم خصوصیات خاک و توپوگرافی در تشریح پراکنش پوشش گیاهی در بخشی از مراتع ییلاقی البرز مرکزی، مجله مرتع. ۹: صص۲۹-۴۰.

فهیمی‌پور، ا.، زارع چاهوکی، م.، ع.، و طویلی، ع. ۱۳۸۹. بررسی ارتباط گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی (مطالعه موردی: بخشی از مراتع طالقان میانی)، مجله مرتع. ۴(۱): ۲۳- ۳۲.

www.SID.ir

Archive of SID

محسن نژاداندواری، م. و همکاران. ۱۳۸۹. اثر ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافیک بر توزیع جوامع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی بهرستاق هراز)، مجله مرتع. ۱۵: صص ۲۶۲-۲۷۵.

زارع چاهوکی، م. و همکاران. ۱۳۸۶. کاربرد روش رگرسیون لجستیک در بررسی رابطهٔ بین حضور گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد، مجله پژوهش و سازندگی. ۷۶: صص ۱۳۶- ۱۴۳.

Anderson,T.M., K.L.,Metzger, S.J.,McNaughton .2007. Multi-scale analysis of plant species richness in erengeti grasslands. Journal of Biogeography. 34: 313–323.

Beeby,A. 1993. Applying ecology, chapman & hall.

Biroudian,N. 2005. Relationships Between Characteristics of Plant Communities and Climatic conditions at Qara Soo Catchment Area, Gorgan. J. Agric. Sci. Technol. 7: 143-150

Bohera,J.S., K.,Dorffing. 1993. Nutrition of rice varieties under nacl salinity. Journal of Plant and Soil. 152: 299-303 pp.

Bornman,T.G., J.B.,Adams and G.C.,Bate. 2008. Environmental factors controlling the vegetation zonation patterns and distribution of vegetation types in the Olifants Estuary, South Africa. South African Journal of Botany. 74: 685-695.

Cimalova,S., Z.,Lososova .2009. Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. Journal of Plant Ecol. 203:45-57.

Dirnbock,T., et al .2002. Vegetation distribution in relation to topographically driven processes in southwestern Australia. Applied Vegetation Science. 5:147-158.

Durey,R.S. , M.,Pessarakli. 1995. Physiological mechanism of nitrogen absorption and assimilation in plant under stress conditions. In Handbook of Plant and Crop Physiology; Pessarakli, M., Ed, Macel Dekker Inc New York, 605-625.

El-Ghani,M.M.A. , W.M., Amer .2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments. 55: 607- 628.

El-Sheikh,M.A., Ch.A.,Abbadi, P.M.,Bianco .2010. Vegetation ecology of photogenic hillocks (nabkhas) in coastal habitats of Jal Az-Zor national park, Kuwait: Role of patches and edaphic factors. Journal of Flora. In press.

Grattan,S.R., C.M., Grieve. 1994. Mineral nutrient acquisition and response by plant growth in saline environments. Handbook of plant and crop stress. Pp: 203-226.

Hardtle,W., et al .2006. Vegetation responses to environmental conditions in floodplain grasslands: requisites for preserving plant species diversity. Basic and Applied Ecology. 7: 280-288.

He,M.Z., et al .2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments. 69: 473-489.

Heydari,M. , A.,Mahdavi .2009. Pattern of plant species diversity in related to physiographic factors in Melah Gavan Protected area, Iran. Asian Journal of Biological Science. 2(1): 21-28.

Hirzel,A., A.,Guisan .2002. Which is optimal sampling strategy for habitat suitability modeling? Ecological modeling. (157) 331-341.

www.SID.ir

Archive of SID

Isac,L., C.W.,Wood and D.A.,Shannon .2000. Decomposition and nitrogen release of pruning from hedgerow species assessed for alley cropping in Haiti. Soil Sci. Soc. Am. J. 92: 501-511.

Jeschk,W.D. , O.,Wolf. 1988. Effect of nacl on growth development, ion distribution and ion translocation in castor bean. (Ricinus *commumis* L.). Plant Physiol. 132: 45-52 pp.

McDonald,D.J., R.M.,Cowling and C. ,Boucher .1996. Vegetation-environment relationships on a species-rich coastal mountain range in the fynbos biome (South Africa). Journal of Vegetation. 123:165-182.

Munishi,P.K.T., R.P.C.,Temu, G.,Soka .2011. Plant communities and tree species associations in a Miombo ecosystem in the Lake Rukwa basin, Southern Tanzania: Implications for conservation. Journal of Ecology and the Natural Environment. 3(2): 63-71.

Naqhinezhad,A.R., B.,Hamzeh and F.,Attar. 2008. Vegetation–environment relationships in the alder wood communities of Caspian lowlands, N. Iran (toward an ecological classification). Flora. 203: 567–577.

Navratilova,J. J.,Navratil and M.,Hajek .2006. Relationships between environmental factors and vegetation in nutrient-enriched fens at fishpond margins. Journal of Folia Geobotanica. 41: 353- 376.

Pinke,G., R.,Pal, Z. , Botta – Dukat .2010. Effect of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. Journal of Biologie. 5(2): 283-292.

Pssama,L. 1970. Composition mineral de diverse species calicles ET calcifuges de le region Mediterranean Francaisa. Oecologia Plantarum. 5: 225-246.

Rosenzweig,C. , M.L.,Parry. 1994. Potential Impact of Climate Change on World Food Supply. Nature, 367:133–38.

Silva,D.M. , M.A.,Batalha .2008. Soil–vegetation relationships in Cerrados under different fire frequencies. Plant Soil 311:87–96 pp.

Singh,G., NT.,Singh .1998. Mesquite for Revegetation of Salt Lands, Central Soil Salinity Research Institute. Bulletin.

Stiling,P. 2002. Ecology: Theories and applications. Prentice Hall.

Tansley,A.G. 1935. The use and abuse of vegetation concepts and terms. Ecology. 16: 284-307.

Tavili,A. , M.,Jafari .2009. Interrelations between Plants and Environmental Variables. International Journal of Environmental Reasearch.3 (2): 239- 246.

Vetaas,O.R. 1993. Spatial and temporal vegetation changes along moisture gradient in northeastern Sudan. Biotropica. 25: 164-175.

Virtanen,R., et al .2006. Broad-scale vegetation- environment relationships in Eurasian high-latitude areas. Journal of Vegetation Science. 17(4): 519-528.

Waring,R.H. 1989. Ecosystems: fluxes of matter and energy. In: Cherret, J.M. (ed.) Ecological concepts: the Contribution of Ecology to an Understanding of the Natural World. British Ecological Society / Blackwell Scientific Publications, Oxford, 17-41.

Zhang,J-T., Y.,Xi, and J. ,Li .2006. The relationships between environment and plant communities in the middle part of Taihang Mountain Range, North China. Journal of Community Ecology. 7(2): 155-163

www.SID.ir