شناسایی رابطه برخی از عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی ـ شیمیایی خاک با گروه‌های بوم شناختی گیاهی در جنگل‌های راش شمال ایران

سید مازیار رضوی*[۱]، اسداله متاجی[۲]، خسرو ثاقب طالبی[۳]، علی صالحی[۴]، امیرحسین فیروزان[۵]

۱*- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه جنگلداری، تهران، ایران، صندوق پستی: ۴۹۳۳-۱۴۱۵۵

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، صندوق پستی: ۴۹۳۳-۱۴۱۵۵

۳- موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۱۶

۴- دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، صومعه سرا، ایران، صندوق پستی: ۱۱۴۴

۵- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

maziarrazavie@yahoo.com

چکیده

این تحقیق در راشستان‌های منطقه اسالم در طرح جنگل‌داری سری دوناو انجام شد. هدف بررسی رابطه بین گروه‌های بوم شناختی گیاهی موجود در منطقه با برخی از عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی- شیمیایی خاک بود. از روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شده جهت انتخاب محل قطعات نمونه استفاده شد و در جهات مختلف اقدام به انتخاب قطعات نمونه گردید و در مجموع ۷۳ قطعه نمونه برداشت شد. برداشت پوشش گیاهی در قطعات نمونه مربعی شکل به مساحت ۴۰۰ متر مربع (برای اشکوب‌های درختی و درختچه) و مساحت ۱۰۰ متر مربع (برای اشکوب علفی) با استفاده از روش حداقل سطح و جدول تغییر یافته براون بلانکه صورت پذیرفت. در مرکز و چهار گوشه قطعات نمونه، از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متر، نمونه‌های خاک برداشت شده و پس از مخلوط کردن، برای هر قطعه، یک نمونه خاک ترکیبی بدست آمد. از روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (Clustering Classification) برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی و از روش تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف برای انتخاب تعداد بهینه خوشه و تعیین گونه‌های معرف هر گروه استفاده گردید که منجر به تفکیک سه گروه بوم شناختی و در هر گروه چند گونه گیاهی به عنوان گونه‌های معرف، انتخاب شدند. برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی از روش آنالیز تطبیقی متعارف (CCA) استفاده شد. نتایج نشان داد که پراکنش گونه‌ها در جنگل‌های راش منطقه مورد مطالعه عمدتاً به عوامل جهت، اسیدیته، درصد رس، درصد تخلخل، فسفر قابل جذب و کاتیون‌های تبادلی (پتاسیم، کلسیم و منیزیم) مرتبط می‌باشد. در این تحقیق گیاهان معرف گروه سوم بوم شناختی در خاک‌های با عناصر غذایی بیشتر و اسیدیته کم و گیاهان معرف گروه اول بوم شناختی در خاک‌های با عناصر غذایی کمتر و با اسیدیته زیاد مستقر می‌شوند و گیاهان معرف گروه دوم بوم شناختی حالت بینابینی دارند.

کلمات کلیدی: اسالم، راش، خاک، گروه‌های بوم شناختی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در مطالعات کاربردی برای حل مسائل اکولوژیکی در ارتباط با مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی، شناخت و بررسی پوشش گیاهی بسیار مهم است. با مشخص شدن میزان تأثیر عوامل محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی می‌توان تولید در شرایط مشابه اکولوژی را بدست آورد (۶). گونه‌های گیاهی که دارای سرشت و نیازهای اکولوژیکی مشابه می‌باشند، در طبیعت کنار هم مستقر شده و جوامع گیاهی را پدید می‌آورند و شناخت این جوامع به شناخت در اعمال اکوسیستم و تکامل بیولوژیکی آن منطقه کمک به سزایی می‌نماید، چرا که با اعمال مدیریت بهینه، می‌توان دخالت‌های انسان را در مسیر نزدیک به طبیعت هدایت نماید (۲۱). جوامع گیاهی خود ممکن است از یک یا چند گروه بوم شناختی بوجود آیند. وقتی گروه گونه‌های بوم شناختی در یک منطقه تعیین می‌شوند به آسانی می‌توان شرایط خاک (مواد غذایی، بافت و غیره) و دیگر متغیرهایی که اندازه‌گیری آن‌ها مشکل و پرهزینه است را در کوتاهترین زمان ممکن تشخیص داد (۲۴). به عبارت دیگر گیاهان منعکس کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل آب و هوا، پستی و بلندی و متغیرهای خاک هستند (۲۲). با مطالعه پوشش گیاهی و عوامل مختلف محیطی همچون فیزیوگرافی، خاک و اقلیم می‌توان به پایداری جوامع گیاهی و همبستگی این عوامل با پوشش گیاهی پی برد که از جهت توسعه و احیای جنگل بسیار مهم و کاربردی است (۳). طبق تحقیقات صورت گرفته در بسیاری از کشورها از گونه‌های گروه‌های بوم شناختی در جنگل به عنوان معرف‌هایی از کیفیت خاک، رده‌بندی رویشگاه، کیفیت رویشگاه و پیش‌بینی توان تولیدی جنگل استفاده شده است (۱). محمدی لیمایی (۱۳) در تحقیق خود گروه‌های بوم شناختی گیاهان علفی جنگل‌های میان بند منطقه نکاء در مازندران را مورد مطالعه قرار داده و مهمترین عوامل توپوگرافی و خصوصیات خاک که باعث تفکیک گروه‌های بوم شناختی شده را مشخص کرد. صالحی (۷) به بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با ترکیب پوشش درختی و عوامل توپوگرافی در بخش نمخانه خیرودکنار پرداخت و ضمن تیپ‌بندی جنگل، نشان داد که مهمترین و معنی‌دارترین گونه‌های درختی، گونه‌های راش، ممرز، بلوط، توسکای ییلاقی و نمدار و مهمترین شرایط توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا و شیب می‌باشد. همچنین خصوصیات خاک با ترکیب‌های مختلف درختی و عوامل توپوگرافی روابط معنی‌دار نشان داده‌اند. بهترین و اقتصادی‌ترین جامعه جنگل‌های شمال، جوامع جنگلی درختان راش می‌باشد. به طوری‌که عبارت از یک رگه مرطوب است که ابرها تقریباً بطور همیشه در ارتفاعات مرطوب این رگه ثابت می‌مانند و بر اساس استقرارشان در خاک‌های آهکی و اسیدی به دو بخش کلی Rusco – Fagetum و Arctostaphylo - Fagetum تقسیم می‌شوند (۸). گرچه این جوامع در دهه‌های اخیر در قالب طرح‌های جنگل‌داری مورد بهره‌برداری شدید قرار گرفته‌اند، اما هنوز در مناطق وسیعی از محدوده میان بند جنگل‌های شمال به عنوان جوامع گیاهی کمتر دست خورده‌اند. لذا با توجه به اهمیت جوامع راش از نظر تنوع زیستی و تولید چوب، برای اجرای طرح‌های جنگل‌داری مبتنی بر روش نزدیک به طبیعت، شناسایی گونه‌های معرف گروه‌های بوم شناختی، شرایط متفاوت خاک و فیزیوگرافی در این جوامع از اهمیت خاصی

Archive of SID

www.SID.ir

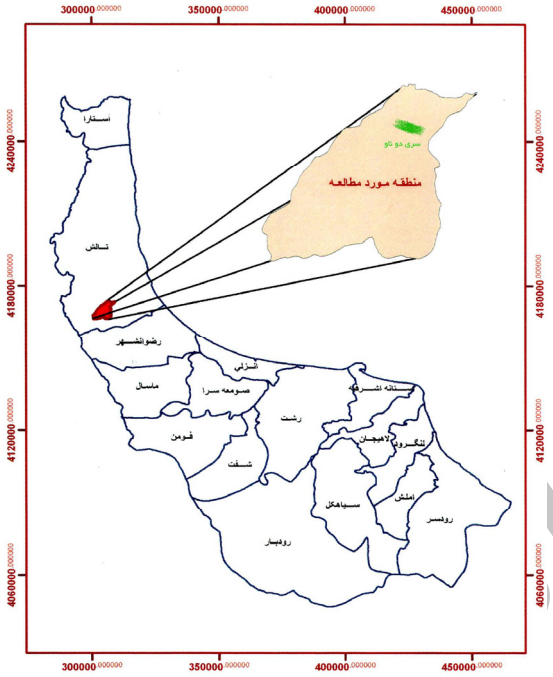
برخوردار است. چرا که دیر زمانی است جنگلبانان کشورهای اروپایی اعلام کرده‌اند، استفاده از جامعه‌شناسی گیاهی و گونه‌های معرف در اصلاح جنگل‌ها بسیار مفید است (۱). با توجه به موارد مذکور، این تحقیق به منظور شناسایی گروه‌های بوم شناختی منطقه اسالم و تعیین گونه‌های معرف گروه‌ها و ارتباط بین آن‌ها با شرایط فیزیوگرافی و خاکی انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سری دو ناو که قسمتی از جنگل‌های حوضه شماره ۷ اسالم در جنگل‌های شمال کشور را شامل می‌شود، در جنوب رودخانه‌ای به همین نام انجام شد. این منطقه دارای وسعتی حدود ۳۵۲۷ هکتار است، که با دارا بودن ۲۸۱۰/۵ هکتار عرصه قابل کار از شمال به رودخانه ناو، از جنوب به خط الرأس اسبه وونی، از غرب به یال ووزه لرزه و از شرق به یال قطره وونی و شوندول محدود می‌شود (شکل ۱). حداکثر ارتفاع از سطح دریا ۲۱۲۰ متر و حداقل ارتفاع ۲۸۰ متر از سطح دریا می‌باشد. چون هدف، مطالعه در حد رویش درختان راش بوده، تحقیق در ارتفاع ۵۵۰ الی ۱۴۵۰ متر از سطح دریا صورت پذیرفت. بر اساس گزارش ایستگاه باران سنجی شهرستان تالش (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد مطالعه) میزان بارندگی سالیانه ۱۰۳۸/۷ میلی‌متر، که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهرماه است. گرمترین ماه سال تیر با میانگین دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال، بهمن ماه با میانگین دمای ۵/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. از لحاظ اقلیم فصل خشک وجود ندارد و بر اساس طبقه‌بندی آمبرژه، در طبقه اقلیم خیلی مرطوب و با زمستانی خشک قرار می‌گیرد. به لحاظ زمین‌شناسی، از رسوبات و ته نشست‌هایی تشکیل شده که متعلق به دوران دوم زمین شناسی بوده و نهشته‌های کرتاسه و ژوراسیک زیرین را شامل می‌گردد (۱۱). خاک‌های تشکیل دهنده منطقه تماماً بر روی سنگ مادر سیلیسی قرار گرفته و از تیپ‌های خاک قهوه‌ای شسته شده با افق آرژیلیک، خاک قهوه‌ای جنگلی، خاک قهوه‌ای اسیدی، خاک تکامل نیافته رانکر و خاک قهوه‌ای جوان تا واریزه‌ای تشکیل شده است. اسدالهی (۲) اتحادیه تمشک و راش را در منطقه اسالم معرفی کرده که جوامع Carpineto - Fagetum، Arctostaphylo – Fagetum، Ilico – agetum و Rusco – Fagetum را دربر می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

قطعات نمونه نباید در هر کجا و به هر روش استقرار یابند، چرا که کلیه تجزیه و تحلیل‌های آتی به کیفیت و نحوه استقرار قطعات نمونه بستگی دارد (۲۰). در بسیاری از مطالعات اکولوژی جوامع گیاهی، به صورت اختیاری یا اجباری از نمونه‌برداری طبقه‌بندی استفاده می‌شود. باید توجه داشت که هر قدر تنوع و تغییرات پوشش گیاهی در فواصل معینی از منطقه بیشتر باشد، در این صورت نمونه‌گیری با شدت بیشتری انجام می‌گیرد (۱۴). در برداشت داده‌های صحرائی، سعی بر این شد که از جهت‌های مختلف منطقه مورد مطالعه، قطعات نمونه برداشت شود. از روش آماربرداری خط نمونه (ترانسکت) استفاده گردید که خط نمونه‌ها به فواصل ۲۰۰ متر از همدیگر بر روی طبیعت پیاده شده و فاصله هر نمونه آماری از همدیگر در هر خط نمونه حداکثر ۱۵۰ متر بود و پس از حذف بعضی از قطعات نظیر گاوسراها، جاده‌ها و قطعات مورد بهره‌برداری به جهت اثرات منفی در تجزیه و تحلیل‌ها، در مجموع ۷۳ قطعه نمونه با استفاده از روش حداقل سطح (حداقل سطح قطعه نمونه برای گونه‌های درختی و درختچه‌ای ۴۰۰ متر مربع و برای گونه‌های علفی ۱۰۰ متر مربع) انتخاب گردید. برداشت نمونه‌ها در اوائل خرداد صورت پذیرفت و در هر قطعه نمونه ابتدا نام علمی هر گونه به تفکیک جنس و گونه ثبت شد و در مقابل آن نیز میزان درصد پوشش و فراوانی یادداشت گردید. سپس ارتفاع از سطح دریا به کمک ارتفاع سنج، شیب و جهت جغرافیایی به کمک شیب سنج سونتو تعیین شد. جهت جغرافیایی برای به کارگیری در آنالیزهای چند متغیره از طریق رابطه (Cos (45-A) + 1) کمّی شد (۲۳). سطح پوشش، پیوستگی رستنی‌ها را بصورت درصد بیان می‌کند و برای هر اشکوب باید بطور جداگانه ارزیابی شود. فراوانی نیز تعداد افراد یک گونه را تعیین می‌کند. برای رفع این مشکل از ضریب فراوانی ـ پوشش و در نهایت از جدول تغییر یافته جدول براون ـ بلانکه استفاده شد (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: جدول تغییر یافته براون- بلانکه

مرز پایین (Cut Level)	میانگین پوشش (٪)	پوشش (٪)	فراوانی	کد
۰	۰/۵	۰ ـ ۱	۱ ـ ۳	r
۱	۱/۷۵	۱ ـ ۲/۵	۳ ـ ۲۰	+
۲/۵	۳/۷۵	۲/۵ ـ ۵	> ۲۰	۱
۵	۸/۷۵	۵ ـ ۱۲/۵		۲A
۱۲/۵	۱۸/۷۵	۱۲/۵ ـ ۲۵		۲B
۲۵	۳۷/۵	۲۵ ـ ۵۰		۳
۵۰	۶۲/۵	۵۰ ـ ۷۵		۴
۷۵	۸۷/۵	۷۵ ـ ۱۰۰		۵

برای بدست آوردن نمونه‌های خاک از مرکز و چهار گوشه قطعات نمونه تا عمق ۲۰ سانتی‌متری همزمان با برداشت فلورستیک اقدام به حفر و برداشت نمونه‌های خاک گردید. نمونه‌های خاک با هم مخلوط و در نهایت یک نمونه ترکیبی معرف خاک موجود برای هر قطعه نمونه بدست آمد (۲۳). خصوصیات خاک مورد بررسی، عبارتند از: وزن مخصوص ظاهری و حقیقی به روش کلوخه و پارافین و پیکنومتری، بافت خاک به روش ئیدرومتری بایکاس، اسیدیته خاک با استفاده از عصاره‌گیری گل اشباع و قرائت با دستگاه pH متر، درصد کربن آلی به روش Walkley – Black، درصد ازت کل به روش کجلدال، فسفر قابل جذب به روش اولسن با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری، پتاسیم تبادلی به روش شعله سنجی، کلسیم تبادلی به روش کلسیمتری، منیزیم تبادلی با استفاده از دستگاه ICP و درصد تخلخل با استفاده از اطلاعات حاصل از وزن مخصوص ظاهری و حقیقی (۹).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا داده‌های پوشش گیاهی در قطعات نمونه مختلف به صورت یک فایل و همچنین اطلاعات مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک برداشت شده به همراه خصوصیات فیزیوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا) به عنوان فایل دیگر تشکیل گردید. نحوه کار بدین ترتیب بود که درصد پوشش گونه‌های مختلف گیاهی بر اساس جدول ۱ در ماتریسی که ردیف‌های آن قطعات نمونه و ستون‌های آن نوع گونه بود، قرار گرفته و به عنوان ماتریس اصلی و سپس داده‌های خاک و فیزیوگرافی در ماتریس فرعی که ستون‌های این ماتریس خصوصیات محیطی و ردیف آن قطعات نمونه بودند، قرار گرفتند. با توجه به متفاوت بودن واحدها و دامنه متغیرهای مختلف در ماتریس خام داده‌های متغیرهای محیطی، آن‌ها باید استاندارد شوند که از روش میانگین صفر و واریانس واحد این عمل صورت پذیرفت. برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی و ساده کردن پیوستگی ساختارآن و همچنین کمک به درک بهتر روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، از روش طبقه‌بندی خوشه‌ای (Clustering Method) و برای شناسایی گونه‌های معرف در هر گروه بوم شناختی از روش تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف

Archive of SID

www.SID.ir

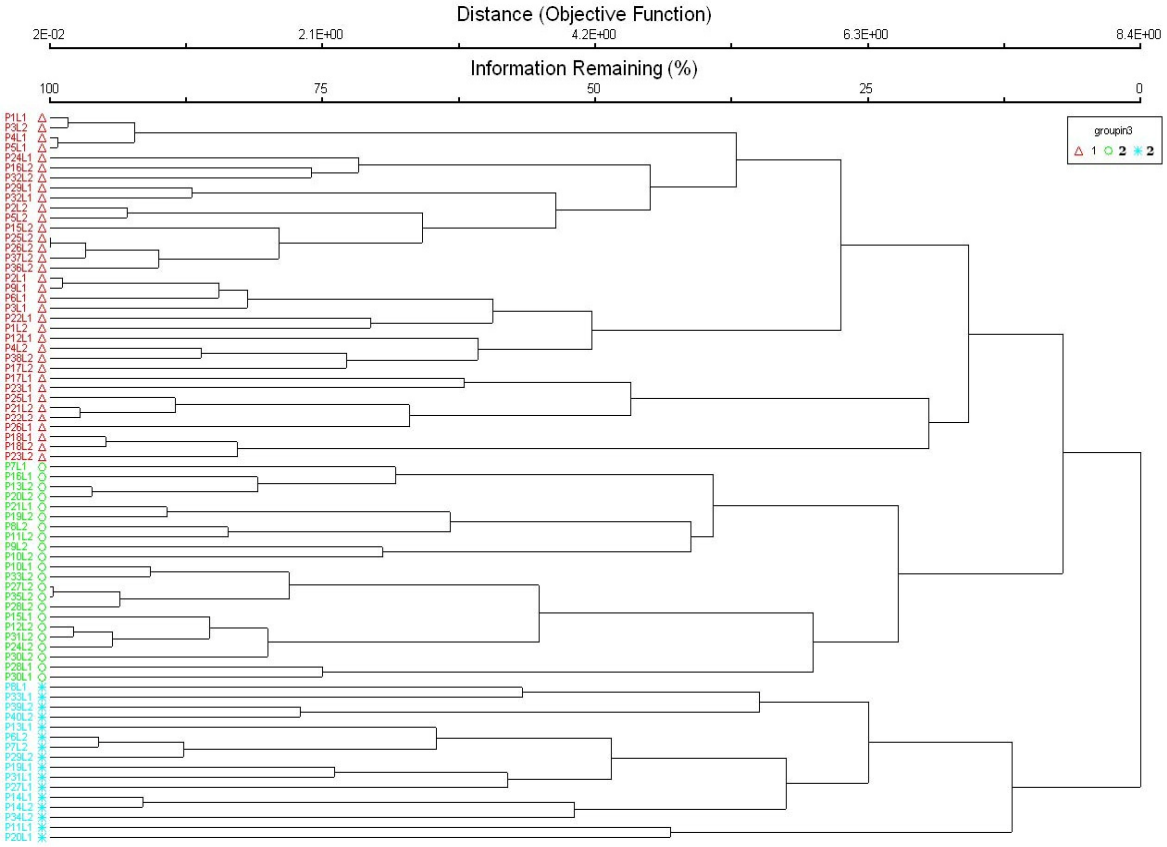
استفاده شد. بدین صورت که برای هر مرحله از خوشه‌بندی، آنالیز گونه‌های معرف اجرا شده و سپس با استفاده از آزمون مونت کارلو معنی‌دار بودن ارزش‌های معرف گونه‌ها مورد آزمون قرار گرفت و در هر مرحله تعداد گونه‌های معرفی که دارای $p<۰/۰۱$ بودند مشخص شده و مرحله‌ای از خوشه‌بندی که دارای بیشترین تعداد گونه‌های معرف معنی‌دار بود به عنوان تعداد بهینه خوشه انتخاب شد. برای بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی و گروه‌های بوم شناختی از تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارفی (CCA) استفاده شد و نتایج آن بر روی محورهای دو بعدی نشان داده شد. این روش یکی از روش‌های رسته‌بندی است که مستقیماً برای بررسی روابط بین گونه‌ها و عوامل محیطی کاربرد دارد (۱۴). لازم به ذکر است که برای ورود اطلاعات از نرم افزار Excel و برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها از نرم افزار PC-ORD 4.17، و به منظور بررسی آماری اختلاف میانگین‌های مشخصه‌های مورد بررسی بین گروه‌های گیاهی از آزمون توکی در نرم افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

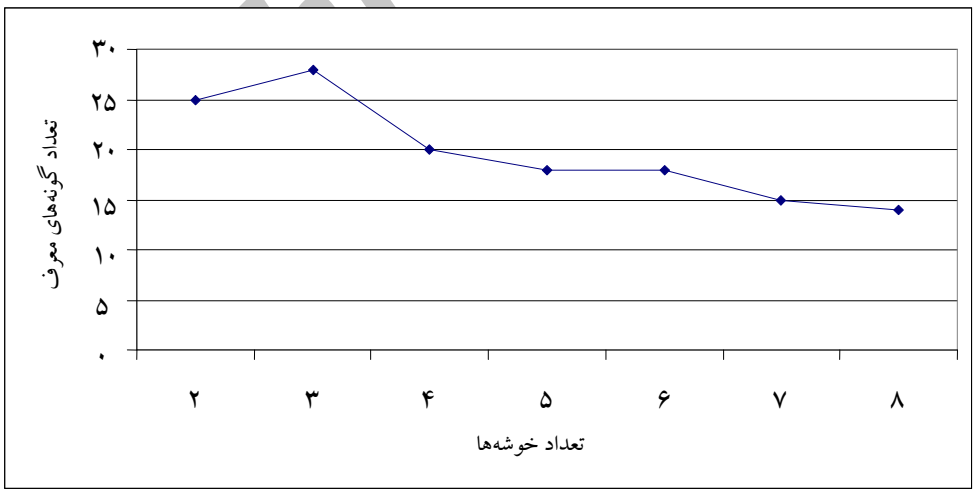
نتایج حاصل از طبقه‌بندی خوشه‌ای نشان می‌دهد، وقتی که سه خوشه انتخاب گردد، ۲۸ گونه معرف دارای ارزش معنی‌دار شده و بیشترین تعداد گونه‌های معرف در سه خوشه قرار گرفته، لذا سه خوشه یا گروه به عنوان تعداد بهینه گروه بوم شناختی مد نظر قرار گرفت. شکل‌های ۲ و۳ به ترتیب درخت‌واره تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قطعات نمونه و تغییرات تعداد گونه‌های معرف در هر مرحله از خوشه‌بندی را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲: درختواره تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قطعات نمونه



شکل ۳: تغییرات تعداد گونه‌های معرف در هر مرحله از خوشه‌بندی

www.SID.ir

پس از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای و مشخص شدن گروه‌های بوم شناختی، به منظور مشخص شدن حداکثر ارزش معرف از آنالیز مونت کارلو استفاده شد و گونه‌های زیر به عنوان گونه‌های معرف هر گروه مشخص شدند:

گروه یک: *Carex sylvatica* (جگن)، *Centura hyrecanica* (گل گندمی)، *Fagus orientalis* (راش شرقی)، *Ilex spinigera* (خاس)، *Mentha aquatica* (پونه جنگلی)، *Vaccinium arctostaphyllos* (سیاه گیله).

گروه دو: *Brachypodium sylvaticum* (چمن جارو)، *Carpinus betulus* (ممرز)، *Cerasus avium* (گیلاس وحشی)، *Geranium sylvaticum* (سوزن چوپان جنگلی)، *Hedera pastuchowii* (داردوست)، *Sanicula europaea* (مرهمی)، *Tilia platyphyllos* (نمدار).

گروه سه: *Acer cappadocicum* (شیردار)، *Acer velutinum* (پلت)، *Arum orientale* (شیپوری)، *Evonymus latifolia* (ال اسبی)، *Fraxinus excelsior* (ون)، *Laurocerasus officinalis* (جل)، *Paeonia witmanniana* (گل صد تومانی)، *Phyllitis scolopendrium* (زنگی دارو)، *Physalis alkekengi* (عروسک پشت پرده)، *Pteris cretica* (سرخس دو پایه)، *Ruscus hyrcanus* (کوله خاس)، *Symphyandra odontosepala* (سیمفیندرا)، *Ulmus glabra* (ملج).

برای بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی از تحلیل تطبیقی متعارف استفاده شد. برای این تحلیل از محورهای اول و دوم CCA به دلیل دارا بودن بیشترین مقدار ویژه (محور اول = ۰/۱۰ و محور دوم = ۰/۱۲) و غیر همبسته بودن آن‌ها(P=۰/۰۱، R=٪۱) استفاده شد. تحلیل همبستگی انجام شده برای متغیرهای محیطی نشان داد که عواملی همچون درصد تخلخل، درصد رس و پتاسیم تبادلی با محور دو همبستگی مثبت و عواملی مثل فسفر قابل جذب، منیزیم تبادلی، کلسیم تبادلی و اسیدیته خاک با این محور همبستگی منفی دارند. عامل جهت نیز با محور اول همبستگی مثبت دارد (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: جدول همبستگی بین متغیرهای محیطی اندازه‌گیری شده و محورهای CCA

نوع محور / مشخصه	اول	دوم	نوع محور / مشخصه	اول	دوم
درصد تخلخل	۰/۱۸	۰/۳۳**	پتاسیم تبادلی	-۰/۱۲	۰/۲۲*
وزن مخصوص حقیقی	-۰/۱۷	۰/۱۹	فسفر قابل جذب	-۰/۰۷	-۰/۳۲**
وزن مخصوص ظاهری	-۰/۱۹	۰/۱۷	منیزیم تبادلی	-۰/۱۸	-۰/۵۱**
درصد رس	۰/۱۹	۰/۳۳**	کلسیم تبادلی	-۰/۱۶	-۰/۵۰**
درصد سیلت	-۰/۱۲	-۰/۱۱	pH	-۰/۱۷	-۰/۴۷**
درصد شن	۰/۱۲	-۰/۱۹	شیب	-۰/۰۰	۰/۱۹
درصد کربن آلی	۰/۱۲	۰/۱۳	جهت	۰/۲۶*	۰/۱۸
درصد ازت کل	۰/۱۸	۰/۱۶	ارتفاع	۰/۰۶	-۰/۱۲

* ٪۵ $>P$ همبستگی معنی دار ** ٪۱ $>P$ همبستگی معنی دار

اگرچه تداخلی بین مرز گروه‌ها در هنگام جایگزینی با گروه بعدی وجود دارد که ناشی از تغییرات تدریجی ترکیب پوشش گیاهی می‌باشد. لذا با بکارگیری تکنیک‌های رسته‌بندی می‌توان تغییرات تدریجی پوشش گیاهی را که به ناچار در شیوه‌های طبقه‌بندی در نقطه‌ای قطع شده و مرز مشخصی تعیین می‌شود، مد نظر قرار داد. با بررسی‌های صورت گرفته، گروه اول بیشتر در ناحیه اول قرار داشته و با عامل جهت، درصد رس و درصد تخلخل همبستگی معنی‌دار دارد و بیشتر در جهت‌های شمال استقرار می‌یابد. گونه درختی شاخص این گروه، راش شرقی، درختچه شاخص سیاه گیله و گونه علفی شاخص Mentha aquatica هستند. در سمت چپ محور دوم و بالای محور اول، گروه دوم بوم شناختی مستقر شده‌اند که بردار افزایش مقدار پتاسیم در این سمت ملاحظه می‌گردد. گونه‌های درختی شاخص این گروه، ممرز، گیلاس وحشی و نمدار، درختچه شاخص Hedera pastuchowii و گونه علفی شاخص Brachypodium sylvaticum بر اساس حداکثر ارزش گونه معرف و قرار گرفتن در امتداد بردار پتاسیم هستند. در سمت چپ محور دوم و قسمت پائین محور اول گروه سوم بوم شناختی استقرار یافته که بردارهای pH و مقادیر کلسیم و منیزیم تبادلی و فسفر قابل جذب نشان دهنده رویشگاهی هستند که مقادیر مواد غذایی زیاد بوده و باعث تفکیک این گروه شده‌اند. از گونه‌های درختی شاخص این گروه Fraxinus excelsior و Acervelutinum، از گونه‌های درختچه‌ای و از گونه‌های شاخص علفی نیز می‌توان به Paeonia witmanniana ،Pteris cretica اشاره نمود. جدول ۳ نتایج میانگین و سطح معنی‌داری (بر اساس آزمون توکی) متغیرهای مورد مطالعه در گروه‌های بوم شناختی را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: میانگین خصوصیات خاک و محیط و مقایسه آن‌ها در گروه‌های بوم شناختی به روش توکی

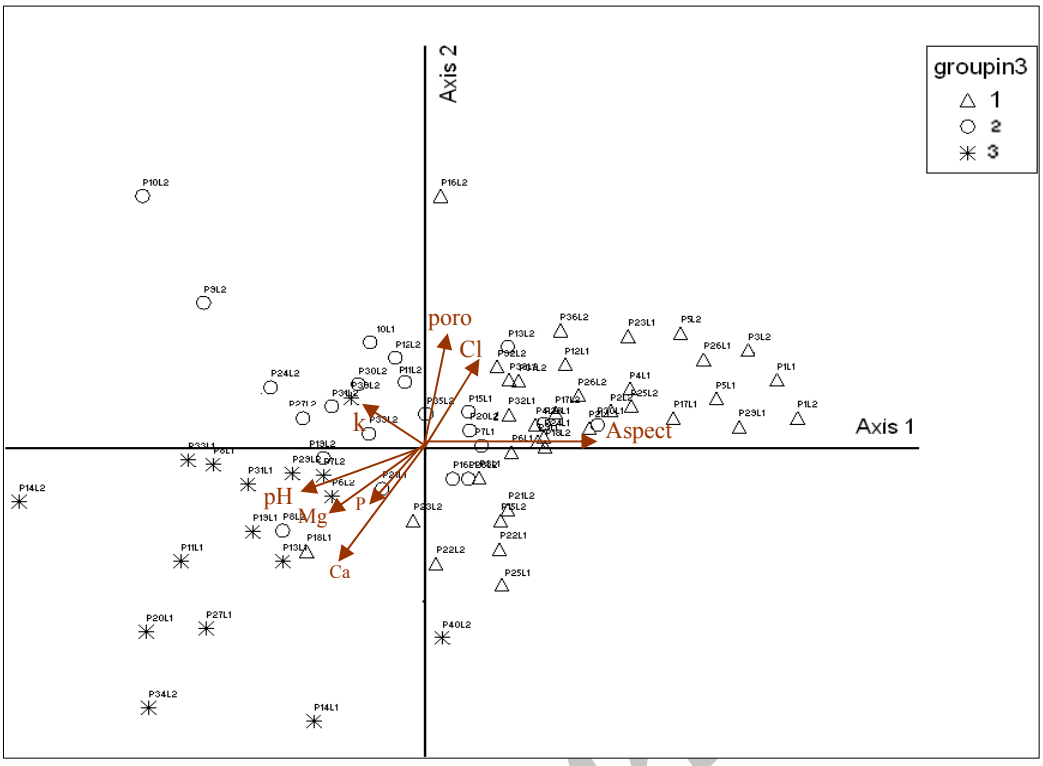
گروه	۱	۲	۳	سطح معنی دار (p)
فراوانی / متغیرهای محیطی	میانگین	میانگین	میانگین	
وزن مخصوص ظاهری	۱/۵۴	۱/۵۲	۱/۵۰	۰/۲۵ns
وزن مخصوص حقیقی	۲/۱۸	۲/۱۶	۲/۲۱	۰/۲۳ns
درصد شن	۵۵/۳۶	۵۴/۶۰	۵۴/۴۷	۰/۱۷ns
درص رس	۲۷/۲۰	۲۵/۲۲	۲۵/۵۸	۰/۱۵ns
درصد سیلیت	۱۸/۰۰	۱۹/۰۸	۱۷/۳۶	۰/۱۴ns
اسیدیته خاک	۵/۰۹۶ b	۵/۳۲ b	۵/۸۵a	۰/۰۵ *
درصد کربن آلی	۳/۸۰	۳/۸۹	۳/۴۰	۰/۱۲ns
درصد ازت کل	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۳۷	۰/۱۳ns
فسفر قابل جذب (ppm)	۵/۹۰ b	۶/۰۵ a	۶/۶۵a	۰/۰۴*
پتاسیم تبادلی	۱۷۵ c	۲۱۲a	۱۸۹b	۰/۰۵*
کلسیم تبادلی	۳/۰۰ b	۳/۱۵ a	۳/۸۰a	۰/۰۵*
منیزیم تبادلی	۰/۷۰ b	۰/۷۵ a	۰/۷۹a	۰/۰۵*
درصد تخلخل	۳۷/۵۵	۲۷/۹۰	۲۸/۱۰	۰/۱۱ns
شیب	۴۵/۲۹ b	۴۴/۵۵ a	۴۵/۶۲ a	۰/۱۶ns
جهت	۱/۱۲a	۰/۹۴b	۰/۹۱b	۰/۰۵*
ارتفاع	۹۹۰/۵۲	۹۹۴/۵۵	۹۰۹/۳۸	۰/۰۸ns

* نمایانگر معنی‌دار بودن در سطح ۵٪، ns نمایانگر عدم معنی‌دار بودن

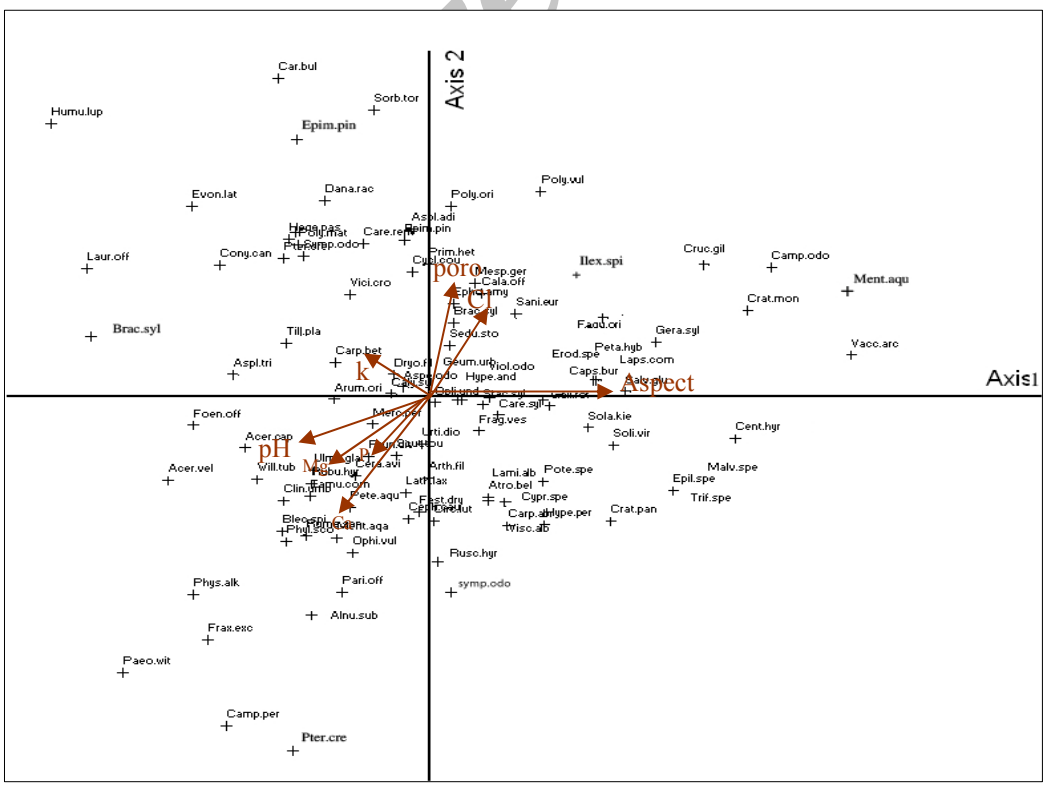
حروف لاتین متفاوت در سطرها به معنی وجود اختلاف معنی‌دار است

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴: نمودار رسته‌بندی CCA و گروه‌های گیاهی در خاک



شکل۵: نمودار رسته‌بندی CCA و گونه‌های معرف گیاهی در خاک

www.SID.ir

بحث

طبقه‌بندی و گروه‌بندی رویشگاه‌های جنگلی از دهه‌های گذشته تا به امروز از مباحث اصلی مدیریت جنگل بوده است. گیاهان به دلیل توانایی‌شان در نشان دادن همزمان اثرهای اقلیم، خاک و فیزیوگرافی برای سالیان متمادی مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان دهند (۱۶). به وسیله محققان مختلف روش‌های متعددی برای توصیف پوشش گیاهی و طبقه‌بندی واحدهای پوششی ارائه شده است. از جمله این روش‌ها، روش گروه گونه‌های بوم شناختی است که در مقایسه با روش‌های جامعه‌شناسی گیاهی دارای مزیت‌های متعددی است (۲۶). در این تحقیق، طبقه‌بندی پوشش گیاهی در حد استقرار درختان راش منطقه مورد مطالعه منجر به تفکیک سه گروه بوم شناختی گردید و در هر گروه چندگونه مختلف با فراوانی و فرکانس نسبی مناسب و در نتیجه با ارزش معرف بالا که از نظر آماری نیز معنی‌دار بودند معرفی گردید. نتایج رسته‌بندی از آنالیز CCA نشان داد که پراکنش گونه‌ها در راشستان منطقه عمدتاً به عوامل جهت، اسیدیته، فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم، درصد تخلخل و درصد رس مرتبط هستند. ویژگی‌های فیزیوگرافی و فیزیکی - شیمیایی خاک در پراکنش گونه‌های گیاهی و تشکیل گروه‌های بوم شناختی موثر است (۱۷). با توجه به توافق مناسب نتایج طبقه‌بندی حاصل از آنالیز خوشه‌ای و نتایج رسته‌بندی قطعات نمونه حاصل از آنالیز CCA ملاحظه شد که از لحاظ خصوصیات فیزیوگرافی، عامل جهت معنی‌دار بوده و به عنوان گرادیان جهت مطرح شد که (۲۵) نیز به نتایج مشابهی دست یافت. وی نشان داد که جهت‌های جغرافیایی به خاطر تأثیر در میزان رطوبت و به دلیل تغییرات میزان تابش نور خورشید و تغییر درجه حرارت می‌توانند بر روی رطوبت، حاصلخیزی و عمق خاک و در نتیجه پراکنش و رویش گیاهان اثر داشته باشد (۲۵). پور بابایی (۴) در تحقیقی با عنوان ارتباط بین گروه‌های بوم شناختی گیاهی و ارتباط آن‌ها با عوامل توپوگرافیک در جنگل‌های راش، به این نتیجه رسید که عامل جهت در پراکنش گروه‌های بوم شناختی رابطه معنی‌داری ایجاد کرده است، حال این‌که ارتفاع از سطح دریا و شیب تأثیر مشخص روی گروه‌های بوم شناختی ندارند. از لحاظ خصوصیات ظاهری و فیزیکی خاک دو عامل درصد رس و درصد تخلخل در آنالیز CCA معنی‌دار شدند که در گسترش و پراکنش گونه‌های معرف نقش دارند. متاجی (۱۲) با بررسی مشخصات خاک در دو جامعه Carpineto - Fagetum و Rusco – Fagetum سری چلیر نشان داد که مشخصه‌های درصد رس و رطوبت اشباع در Carpineto – Fagetum و مشخصه‌های عمق خاک و درصد سیلت در جامعه Rusco – Fagetum از عوامل مؤثر در گسترش این جوامع می‌باشد. از طرف دیگر صالحی (۷) بافت خاک و وزن مخصوص ظاهری را از مهمترین عوامل مؤثر بر گسترش تیپ‌های درختی از جمله راش ـ ممرز و ممرز ـ بلوط در سری نمخانه دانسته است. از لحاظ تغذیه گیاه و شرایط حاصلخیزی خاک، عناصر نیتروژن فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد با اصطلاح عناصر اصلی، نقش اساسی را ایفاء می‌کنند. و به مقدار زیاد مورد نیاز گیاهان هستند و به عنوان معرف حاصلخیزی خاک در نظر گرفته می‌شوند (۵). در مطالعه حاضر فسفر قابل جذب و عناصر تبادلی پتاسیم، کلسیم و

Archive of SID

www.SID.ir

منیزیم با توجه به نتایج رسته‌بندی CCA و آزمون توکی معنی‌دار شده‌اند و البته میزان اسیدیته را نیز باید به آن‌ها اضافه کرد. غروی (۱۰) در تحقیق خود با عنوان بررسی تغییرات ترکیب گونه‌های درختی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در جنگل‌های شمال ایران با استفاده از آنالیزهای PCA و CCA نشان داد که کلسیم و اسیدیته بیشترین تأثیر را روی ترکیب گونه‌های درختی داشته‌اند. Biggelow وCanham (۱۸) در شمال شرقی آمریکا نشان دادند که ارتباطی بین پراکنش گونه‌های درختی، درختچه‌ای و علفی با اسیدیته، کلسیم تبادلی، فسفر و منیزیم وجود دارد. در مطالعات انجام شده در برزیل توسط Amorin و Batalha (۱۵) همبستگی گونه‌ها با عوامل محیطی بسیار زیاد توصیف شده و ارتباط قوی بین گونه‌های گیاهی و ویژگی‌های خاک مشخص گردید. از بین عوامل مختلف خاک، اسیدیته، کلسیم فسفر قابل جذب و پتاسیم تبادلی نقش مهمی در تفکیک گروه‌های گیاهی در منطقه داشتند. در دو مطالعه اخیر و مطالعه انجام شده می‌توان به ارتباط اسیدیته خاک و عناصرتبادلی پی برد، چرا که اسیدیته خاک به مقدار زیاد توسط غلظت کاتیون‌های بازی تعیین می‌شود و همچنین در خاک‌های با اسیدیته بالا از مقدار غلظت عناصر غذایی کاسته می‌شود (۱۹). بنابراین بر اساس نتایج بدست آمده گونه‌های معرف گروه سوم بوم شناختی در رده خاک‌های با حاصل‌خیزی بالا و اسیدیته کم، گونه‌های معرف گروه دوم بوم شناختی در رده خاک با حاصل‌خیزی متوسط و اسیدیته متوسط و گونه‌های معرف گروه اول بوم شناختی در رده خاک‌های با حاصل‌خیزی کم و اسیدیته زیاد استقرار یافته‌اند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکارانی که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را می‌نمائیم.

منابع

۱. اسحاقی راد، ج.، ۱۳۸۵. ارتباط بین پوشش علفی کف و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جامعه راشستان شمال ایران. رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۳۵ صفحه.

۲. اسدالهی، ف.، ۱۳۷۹. مطالعه جوامع گیاهی مناطق رویش هیرکانی. خلاصه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، انتشارات گستره، ۷۲۵ صفحه.

۳. بصیری، ر.، ۱۳۸۲. مطالعه اکولوژیک منطقه رویشی وی ول با تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در مریوان. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور، ۱۲۳ صفحه.

۴. پوربابایی، ح.، ۱۳۸۶. کاربرد آمار در بوم شناسی (روشی و محاسبات پایه‌ای)، انتشارات دانشگاه گیلان، ۴۲۸ صفحه.

۵. حبیبی، ح.، ۱۳۷۱. مبانی خاک‌شناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۲۴ صفحه.

۶. زارع زردینی، ع.، ۱۳۷۷. مطالعه خاک، توپوگرافی و پوشش گیاهی و رابطه آن با تولید مرتع دق فنیو استان هرمزگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۵ صفحه.

۷. صالحی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با ترکیب

Archive of SID

www.SID.ir

پوشش درختی و عوامل توپوگرافی در بخش جنگل خیرودکنار، پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۰۴ صفحه.

۸. طاهری آبکنار، ک.، ۱۳۷۵. جنگل‌شناسی یک (درسنامه). دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ۷۴ صفحه.

۹. علی احیایی، م. و بهبهانی زاده، ع.، ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک (جلد اول)، موسسه تحقیقات آب و خاک، نشریه شماره ۸۹۳، ۱۲۸ صفحه.

۱۰. غروی، ص.، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات ترکیب گونه‌های درختی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در جنگل‌های شمال ایران. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ۸۸ صفحه.

۱۱. کتابچه تجدیدنظر طرح جنگلداری، سری ۲ ناو اسالم. ۱۳۷۷. اداره کل منابع طبیعی استان گیلان. ۲۶۰ صفحه.

۱۲. متاجی، ا.، ۱۳۸۷. آنالیز پوشش گیاهی بر اساس جوامع و ارتباط آن با شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگل‌های طبیعی. مجله علمی پژوهشی جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۷، شماره ۱: صفحات ۸۵ تا ۹۸.

۱۳. محمدی لیمایی، س.، ۱۳۸۰. طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و رابطه آن‌ها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در قطعه بررسی دائمی جنگل‌های میان بند نکاء. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران. ۹۲ صفحه.

۱۴. مصداقی، م.، (مترجم) ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۸۵ صفحه.

15. Amorin, P.K. and Batalha, M.A., 2007. Soil Vegetation relationship in hyper seasonal cerrado, and wet grassland in Emas National park (Centeral Brazil). Actao ecologica, 32 : pp. 319 – 327.
16. Archambullt, L.; Barnes, B.V. and Witter, J.A., 1989. Ecological species groups of oak ecosystem of southeastern Michigan, forest science, 35 (4) : pp. 1058 – 1074.
17. Ari, T.; Oliveira – Filho, E.; Vilela, A.; Carvalho, A. and Manuel, L., 1980. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical reverine forest in south – eastern Brazil. Journal of tropical Ecology, 10 : pp. 483 – 508.
18. Biggelow, S.W. and Canham, C.D., 2002. Community organization of tree species along soil gradients in a north – eastern USA forest. Journal of Ecology, 90: pp. 188 – 200.
19. Bohn, H.L.; Mcneal, B.L. and O'connor, G. A., 1985. Soil chemistry. John Wiley & Sons, New york. p 365.
20. David, R. and Gauston, D.R., 1998. An investigation to vegetation analysis. Black well publishment, 160 p.
21. Edward, J., 2000. A critique for phytosociology, Journal of Vegetation science. 14: pp. 291-296.
22. Ellenberg, H.; Weber, H.E. and Dull, R., 1992. Zeigerwerte Von pflanzen in Mitteleuropa. Verlag Erich Goltze KG, 262p.
23. Maranon, T.; Ajbilou, R.; Ojeda, F. and Arroya, J., 1999. Biodiversity of woody species in oak wood land of southern spain and northern morocco. Forest ecology and management, 115: pp. 147 – 156.
24. Meilleur, A. and Bergeron, Y., 1992. The use of understory species as indicators of landform ecosystem type in heavily disturbed forests: an evaluation in the Haut– Saint– Laurent, Quebec. Vegetatio, 102: pp. 13–32.

Archive of SID

www.SID.ir

25. Small, C.J. and Mccarthy, B.C., 2005. Rlationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation and stand age in an eastern oak forest, USA. Forest Ecology and management, 217 : pp. 229 – 243.
26. Witte, P.M., 2002. The descriptive capacity of ecological plant species group. Plant Ecology, 162: pp. 199–213.

Archive of SID

www.SID.ir