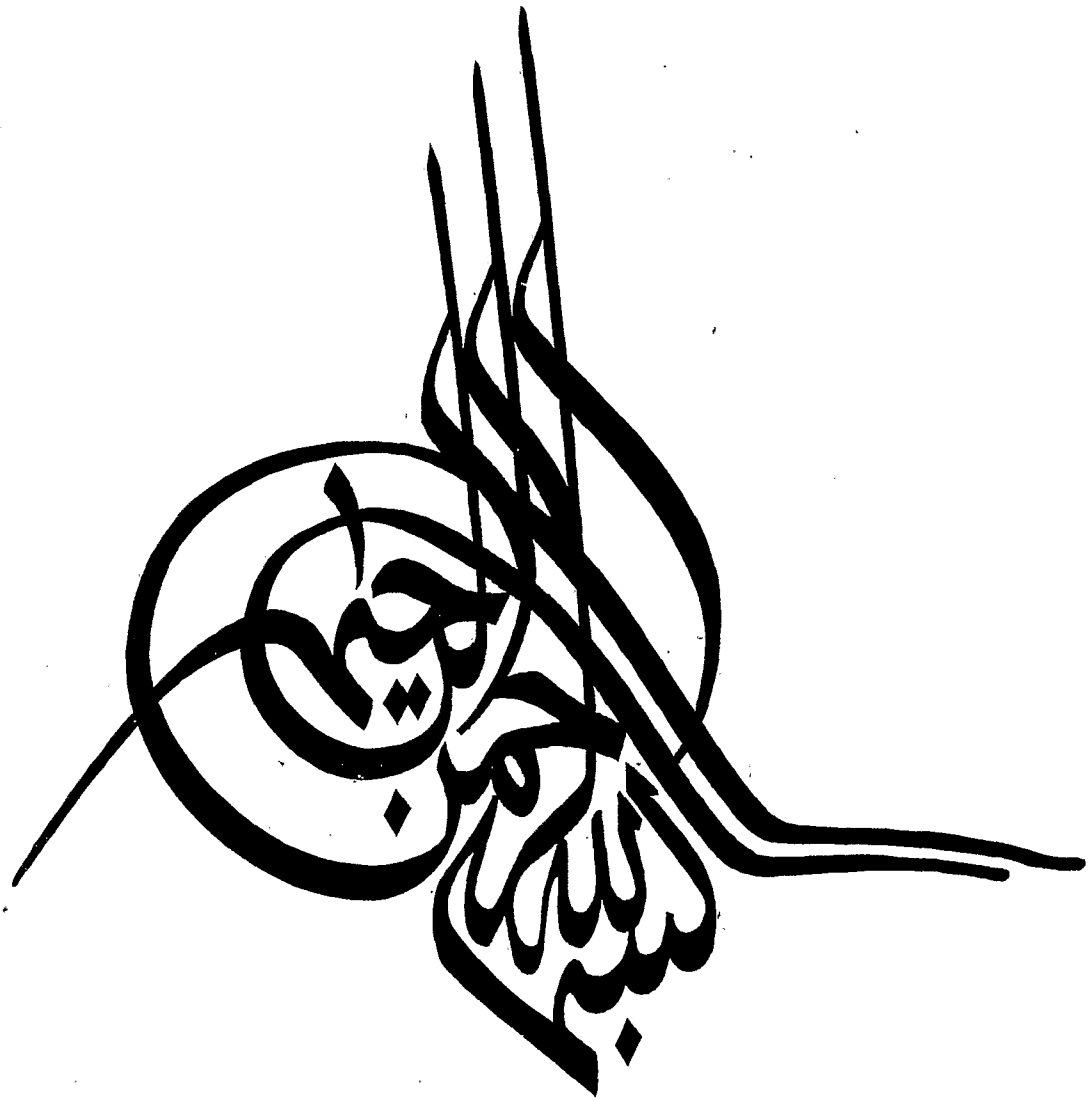


٤٦١٩٤

دانشگاه مازندران
مجتمع آموزش عالی علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
دانشکده منابع طبیعی

موضوع:

تعیین و تفکیک واحدهای اکولوژیک گیاهی و ارتباط آنها با برخی ویژگی‌های خاک درجنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته مهندسی منابع طبیعی - جنگلداری

اساتید راهنما:

دکتر حمید جلیل‌وند
دکتر محمدعلی بهمنیار

استاد مشاور:

دکتر محمدرضا پورمجیدیان

نگارش:

یحیی کوچ

۱۳۸۷ /۵/ ۱۴

اسفندماه ۱۳۸۶

۴۶۱۹۴

اکنون که به یاری خداوند مؤفق به انجام این تحقیق گردیده‌ام بر خود لازم می‌دانم که از افراد و ارگـان‌هـایی که در انجام این مطالعه و هموار نمودن مسیر این تحقیق بذل عنایتی وافر نمودند تقدیر و تشکر نمایم:

آقایان دکتر حمید جلیلوند و دکتر محمدعلی بهمنیار که راهنمایی این پایان‌نامه را بر عهده داشتند به خاطر رهنمون-های ارزنده و گران‌قدرشان.

آقای دکتر محمدرضا پورمجیدیان مشاور این پایان‌نامه که کمک‌های بسیار زیادی ارزنده نمودند.

از اساتید محترم داور، آقایان دکتر اصغر فلاح و دکتر مسلم اکبری‌نیا که از نظـرات اصـلاحی و تکمیلـی‌شـان بهـره گرفتم و *Professor Dr. Karel Klinka*، استاد دانشکده علوم جنگل دانشگاه بریتیش کلمبیـا – کانـادا بخـاطر بازبینی مطالب این پایان‌نامه.

اعضاء محترم هیأت علمی گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی ساری به خاطر همکاری صمیمانه‌شان.

آقای دکتر حبیب زارع به خاطر شناسایی گونه‌های گیاهی منطقه.

آقایان مهندس احمد اسحاقی و مهندس سعید شعبانی که در برداشت و ثبت داده‌ها کمک‌های بسیاری روا داشتند.

از کارشناسان آزمایشگاه گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری آقایان مؤمنی، بحرالعلـومی، فیروزی و سرکار خانم قاسمی خاضعانه سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم آقایان حسین خلیل‌پور، بیت‌الله محمودی، حمید خزایی، محمد زیـد نـور محمـدی، حـسن سـام-دلیری، ایوب مرادی، محمد دولتی، محمد مرادی، رمضانعلی اکبری، سهیل سهیلی اصفهانی، هومان ایلـون، شـمس-الدین بالاپور، حسین کاظمی، یعقوب صفدری و حسن عباسی که برادرانه مرا یاری نمودند و با کمک‌های بی‌دریـغ مرا در پیشبرد اهداف تعیین شده مساعدت کردند قدردانی نموده و دستشان را به گرمی می‌فشارم.

از پرسنل محترم اداره کل منابع طبیعی استان مازندران – نوشهر و ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر صـمیمانه تشکر می‌کنم.

تشکر ویژه‌ام نثار برادرانم ذبیح‌الله و حسین که با صبوری در جمـع‌آوری داده‌هـا و آمـاده سـازی آن‌هـا کمـک‌هـای بسیاری ارزانی داشتند.

از برادرانم سعدی، مهدی، هادی و همسرانشان معصومه، مرجان و مریم بـه خـاطر کمـک‌هـای درخـور تقدیرشـان سپاسگزارم.

ازسایر دوستانم که این جانب را مورد لطف و عنایت خود قرار دادند ولی متأسفانه اسمـشان ذکـر نگردیـده پـوزش می‌طلبم و بهترین سپاس‌هایم را نثارشان می‌کنم.

با بهترین آرزوها

یحیی کوچ

تقدیم به:

پدر و مادر دلسوزم،

خانواده مهربانم

و کشور عزیزم ایران

چکیده:

به منظور تفکیک واحدهای اکولوژیک گیاهی و تعیین رابطه آن‌ها با ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، ۲۶۸/۷ هکتار از جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۶۰ قطعه نمونه با روش نمونه-برداری تصادفی سیستماتیک و با سطح ۴۰۰ متر مربع (۲۰×۲۰ متر) جهت برآورد پوشش گیاهی (درختی، درختچه-ای و علفی) بکار گرفته شد. گروههای اکولوژیک گیاهی با استخراج داده‌های عناصر رویشی به روش‌های تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (*TWINSPAN*) و رسته‌بندی (*DCA*)، شناسایی شد که حاصل نتایج، شکل‌گیری پنج گروه اکولوژیک بوده است. خصوصیات خاک شامل اسیدیته، وزن مخصوص ظاهری، رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، کربن آلی، نیتروژن کل، ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفرقابل جذب، بافت خاک، تعداد و زیتوده کرم‌های خاکی (در عمق‌های ۱۰ – ۰، ۲۰ – ۱۰ و ۳۰ – ۲۰ سانتی‌متری)، کربن و نیتروژن لاشبرگ در محیط آزمایشگاه مورد اندازه-گیری قرار گرفت و سپس با استفاده از آنالیز *PCA* مقدار همبستگی و پراکنش هر یک از گروههای اکولوژیک و متغیرهای محیطی به طور مجزا نسبت به محور اول و دوم بررسی گردید و ملاحظه شد که گروه اکولوژیک اول با گونه معرف *Menta aquatica* با سمت چپ محور اول همبستگی داشته و با مشخصه‌های سمت چپ محور نظیر تعداد و زیتوده کرم‌های خاکی در لایه سوم، اسیدیته خاک در هر سه لایه، وزن مخصوص ظاهری در لایه‌های دوم و سوم، نیتروژن لاشبرگ، درصد شن در لایه‌های دوم و سوم تعریف می‌شود. گروه اکولوژیک دوم با گونه‌های معرف *Hedra pustuchovii*، *Euphorbia amygdaloides*، *Ruscus hyrcanus*، *Oplismenus undulatifolius* با سمت مثبت محور دوم همبستگی داشته و با مشخصه‌های سمت راست محور نظیر فسفر قابل جذب و درصد رس در لایه اول تعریف می‌شود. گروه اکولوژیک سوم با گونه‌های معرف *Euphorbia* ، *Hedra pustuchovii*، *Ruscus hyrcanus*، *amygdaloides*، *Carex grioletia*، با سمت مثبت محور اول همبستگی داشته و با مشخصه‌های سمت راست محور نظیر کربن و نیتروژن خاک در لایه اول، درصد رس در لایه‌های دوم و سوم تعریف می‌شود. گروه اکولوژیک چهارم با گونه‌های معرف *Brachypodium pinnatum* و *Viola odorata* با سمت مثبت محور اول همبستگی داشته و با مشخصه‌های سمت راست محور نظیر کربن و نیتروژن خاک در لایه اول، درصد رس در لایه‌های دوم و سوم، ظرفیت تبادلی کاتیونی در لایه سوم تعریف می‌شود که البته این گروه با مشخصه ظرفیت تبادلی کاتیونی در لایه سوم از گروه سوم تفکیک می‌شود. گروه اکولوژیک پنجم با گونه‌های معرف *Brachypodium pinnatum* و *Rubus caesius* با سمت منفی محور دوم همبستگی داشته است و برای این گروه متغیر مستقلی مشاهده نشد که البته این گروه با متغیرهای سمت مثبت محور دوم رابطه معکوس دارد. از مجموعه تجزیه و تحلیل‌های آماری صورت گرفته در ارتباط با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک و ارتباط آن‌ها با گروههای اکولوژیک، این طور می‌توان نتیجه گرفت که اسیدیته خاک، وزن مخصوص ظاهری، بافت خاک، نیتروژن لاشبرگ، فسفر قابل جذب، درصد کربن و نیتروژن خاک و ظرفیت تبادلی کاتیونی در لایه‌های مختلف خاک، از خصوصیات اصلی تغییرپذیری در بین گروههای اکولوژیک منطقه می‌باشد.

واژگان کلیدی: گروه گونه‌های اکولوژیک، جنگل پایین‌بند، *TWINSPAN*، *DCA*، *PCA*، ویژگی‌های خاک، خانیکان

فهرست مطالب

فصل اول – کلیات

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- مسأله ۳
۱-۳- فرضیات ۴
۱-۴- اهداف ۴
۱-۵- تعاریف و مفاهیم ۴
۱-۵-۱- مفهوم جامعه گیاهی و دیدگاههای مرتبط با آن ۴
۱-۵-۲- علم اکولوژی گیاهی کمی ۶
۱-۵-۳- تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص ۷
۱-۵-۴- تجزیه و تحلیل رسته‌بندی ۸
۱-۵-۵- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی(*PCA*) ۱۱
۱-۵-۶- مفهوم گروه گونه‌های اکولوژیک ۱۱
۱-۵-۷- تنوع زیستی ۱۲
۱-۵-۸- خاکشناسی جنگل ۱۳

فصل دوم – بررسی پیشینه تحقیق

۲-۱- تحقیقات انجام گرفته در خارج از کشور ۱۷
۲-۲- تحقیقات انجام گرفته در داخل کشور ۲۵
۲-۳- جمع‌بندی نظرات ارائه شده ۲۹

فصل سوم – مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد ۳۲
۳-۱-۱- منطقه مورد مطالعه ۳۲
۳-۱-۲- اطلاعات آب و هوایی ۳۲
۳-۱-۳- زمین شناسی ۳۴
۳-۱-۴- خاکشناسی ۳۴
۳-۲- روش‌ها ۳۵
۳-۲-۱- نمونه‌برداری و برداشت فیتوسوسیولوژیکی ۳۵
۳-۲-۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات پوشش گیاهی ۳۸
۳-۲-۳- روش مطالعه تنوع زیستی ۳۸
۳-۲-۴- نمونه‌برداری از عوامل محیطی ۴۰

۳-۲-۴-۱- انتخاب نقاط مطالعاتی و نمونه‌برداری خاک ۴۰
۳-۲-۴-۲- مطالعات آزمایشگاهی ۴۱
۳-۲-۴-۲-۱- اسیدیته (pH) ۴۱
۳-۲-۴-۲-۲- وزن مخصوص ظاهری (pb) ۴۱
۳-۲-۴-۲-۳- درصد رطوبت اشباع (sp) ۴۲
۳-۲-۴-۲-۴- هدایت الکتریکی (Ec) ۴۲
۳-۲-۴-۲-۵- کربن آلی (C) ۴۲
۳-۲-۴-۲-۶- اندازه‌گیری نیتروژن (ازت) کل (N) ۴۳
۳-۲-۴-۲-۷- ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) ۴۳
۳-۲-۴-۲-۸- اندازه‌گیری فسفر قابل جذب (P) ۴۳
۳-۲-۴-۲-۹- تعیین بافت خاک ۴۴
۳-۲-۴-۲-۱۰- میزان آهک ۴۴
۳-۲-۴-۲-۱۱- زیتوده کرم‌های خاکی ۴۵
۳-۲-۴-۲-۱۲- اندازه‌گیری کربن آلی لاشبرگ ۴۵
۳-۲-۴-۲-۱۳- اندازه‌گیری نیتروژن لاشبرگ ۴۶
۳-۲-۴-۳- تعیین و اندازه‌گیری متغیرهای توپوگرافی ۴۶
۳-۲-۵- آنالیزهای آماری ۴۷

فصل چهارم – نتایج بدست آمده

۴-۱- تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی ۴۹
۴-۱-۱- تحلیل فلورستیکی عناصر گیاهی منطقه مورد مطالعه ۴۹
۴-۱-۲- پدیده آندمیسم ۴۹
۴-۱-۳- تحلیل کورولوژی عناصر گیاهی ۵۱
۴-۱-۴- طیف زیستی عناصر گیاهی ۵۲
۴-۱-۵- تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص ۵۳
۴-۱-۶- نامگذاری گروههای اکولوژیک گیاهی و تعیین تشابه بین گروهها ۵۵
۴-۱-۷- بررسی تنوع زیستی ۶۰
۴-۱-۷-۱- بررسی تنوع زیستی در سطح گروههای اکولوژیک گیاهی ۶۰
۴-۱-۷-۲- بررسی تنوع زیستی در ارتباط با جهت‌های مختلف جغرافیایی ۶۱
۴-۱-۷-۳- بررسی شاخص‌های تنوع در ارتباط با مشخصه‌های توده ۶۳
۴-۱-۷-۴- بررسی تنوع زیستی در ارتباط با فاصله از رودخانه ۶۵
۴-۲- نتایج آزمایشگاهی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک ۶۶
۴-۲-۱- اسیدیته خاک ۶۶

۴-۲-۲- وزن مخصوص ظاهری ۶۸
۴-۲-۳- درصد اشباع ۶۸
۴-۲-۴- هدایت الکتریکی ۶۸
۴-۲-۵- کربن آلی ۶۹
۴-۲-۶- نیتروژن ۷۰
۴-۲-۷- نسبت کربن به نیتروژن ۷۱
۴-۲-۸- ظرفیت تبادلی کاتیونی ۷۲
۴-۲-۹- فسفر قابل جذب ۷۲
۴-۲-۱۰- درصد شن ۷۳
۴-۲-۱۱- درصد سیلت ۷۴
۴-۲-۱۲- درصد رس ۷۴
۴-۲-۱۳- آهک ۷۵
۴-۲-۱۴- تعداد کرم‌های خاکی ۷۵
۴-۲-۱۵- زیتوده کرم‌های خاکی ۷۶
۴-۲-۱۶- کربن آلی لاشبرگ ۷۷
۴-۲-۱۷- نیتروژن لاشبرگ ۷۷
۴-۲-۱۸- نسبت کربن به نیتروژن لاشبرگ ۷۷
۴-۳- نتایج حاصل از تعیین و اندازه‌گیری متغیرهای توپوگرافی ۷۷
۴-۴- تکنیک‌های رسته‌بندی ۷۸
۴-۴-۱- نتایج تحلیل تطبیقی غیر جهت‌دار (*DCA*) ۷۸
۴-۴-۲- نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (*PCA*) ۸۲

فصل پنجم - بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱- آنالیز پوشش گیاهی ۸۸
۵-۲- تنوع زیستی ۸۹
۵-۳- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (*PCA*) ۹۴
نتیجه‌گیری نهایی ۱۰۱
پیشنهادات ۱۰۲
منابع ۱۰۴
ضمایم ۱۲۰

فهرست جداول

جدول ۳-۱- اقتباس شده از جدول ترکیبی پوشش و فراوانی براون‌بلانکه ۳۷
جدول ۴-۱- جدول فلورستیکی جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس ۵۰
جدول ۴-۲- تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به خانواده‌های گیاهی ۵۱
جدول ۴-۳- نتایج حاصل از آنالیز *TWINSPAN* جهت طبقه‌بندی پوشش گیاهی ۵۴
جدول ۴-۴- شرایط تیپ‌های گیاهی مشخص شده و ارتباط آن‌ها با توپوگرافی منطقه ۵۸
جدول ۴-۵- درصد شاخص سورنسون در گروههای اکولوژیک شناسایی شده ۵۹
جدول ۴-۶- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌های چوبی و مشخصه‌های مورد بررسی ۶۴
جدول ۴-۷- میانگین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک در لایه‌های مختلف ۶۷
جدول ۴-۸- میانگین مقادیر متغیرهای توپوگرافی در هر تیپ ۷۸
جدول ۴-۹- فاکتورهای محیطی و علامت اختصاری آن‌ها در تجزیه و تحلیل *PCA* ۸۲
جدول ۴-۱۰- نتایج آنالیز *PCA* برای فاکتورهای محیطی ۸۶

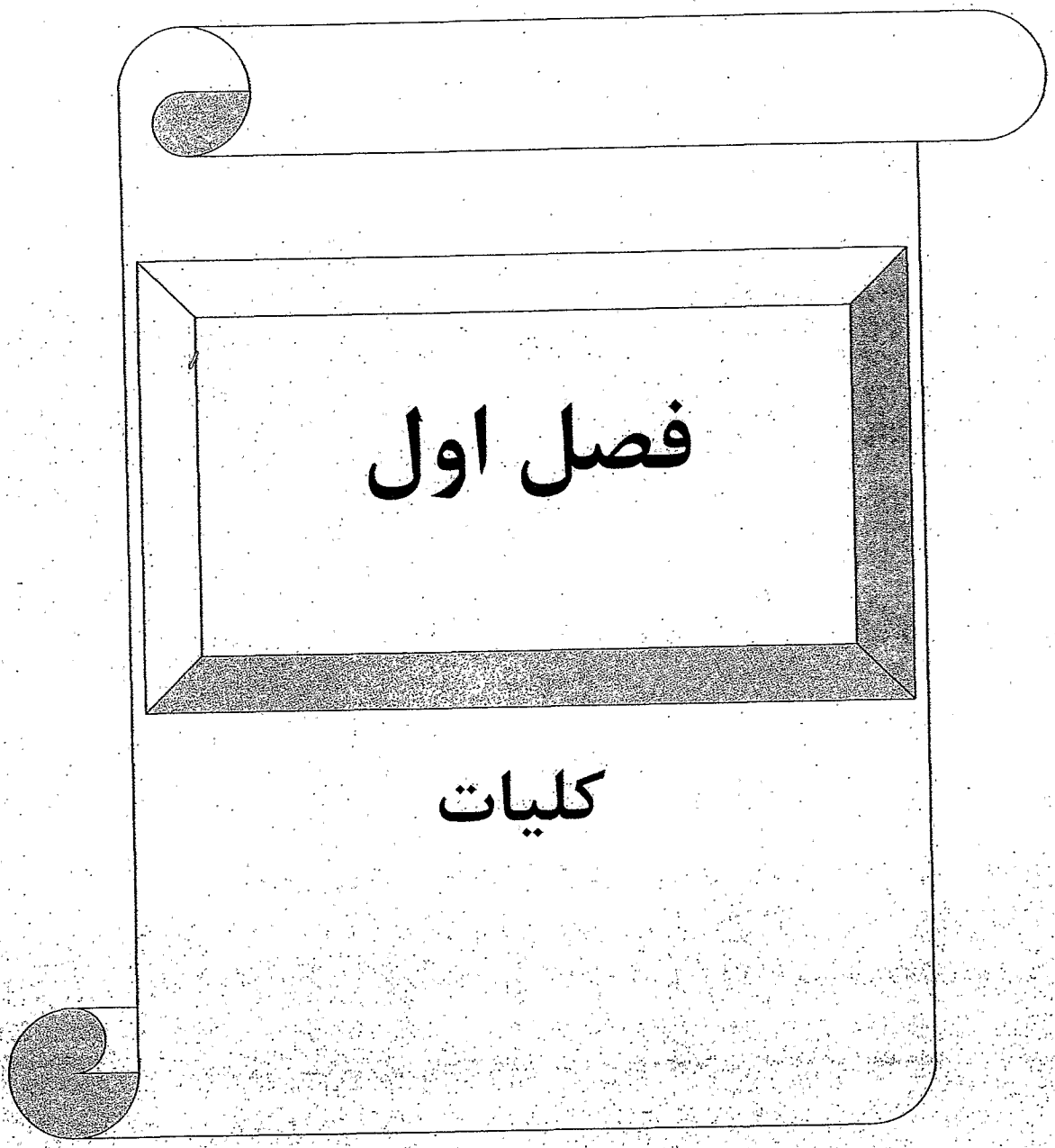
فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱- نحوه تقسیم‌بندی قطعات نمونه و گونه‌های گیاهی بوسیله تحلیل دو طرفه ۸
شکل ۱-۲- نحوه دسته‌بندی قطعات نمونه مشابه بر اساس تجزیه و تحلیل رسته‌بندی ۸
شکل ۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۳۳
شکل ۳-۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه نوشهر ۳۴
شکل ۳-۳- شبکه آماربرداری پیاده شده بر روی نقشه توپوگرافی منطقه ۳۶
شکل ۳-۴- اندازه و موقعیت میکروپلات‌ها در داخل پلات‌های مورد بررسی ۳۶
شکل ۴-۱- کورولوژی عناصر گیاهی جنگل‌های پایین‌بند خانیکان ۵۲
شکل ۴-۲- طیف زیستی عناصر گیاهی منطقه مورد مطالعه ۵۲
شکل ۴-۳- طبقه‌بندی داده‌های پوشش گیاهی جنگل با استفاده از *TWINSPAN* ۵۵
شکل ۴-۴- وضعیت پراکنش تیپ‌های پوششی در منطقه مورد مطالعه ۵۸
شکل ۴-۵- مقادیر شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌های گیاهی در تیپ‌های پوششی ۶۰
شکل ۴-۶- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ها در جهات جغرافیایی ۶۲
شکل ۴-۷- رابطه میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع با مشخصه‌های مورد بررسی ۶۵
شکل ۴-۸- مقایسه وضعیت اسیدیته خاک در تیپ‌های مختلف ۶۶
شکل ۴-۹- مقایسه وضعیت وزن مخصوص ظاهری در تیپ‌های مختلف ۶۸
شکل ۴-۱۰- مقایسه وضعیت هدایت الکتریکی در تیپ‌های مختلف ۶۹

شکل ۴-۱۱- مقایسه وضعیت هدایت الکتریکی در لایه‌های مختلف..... ۶۹
شکل ۴-۱۲- مقایسه وضعیت کربن آلی خاک در تیپ‌های مختلف..... ۷۰
شکل ۴-۱۳- مقایسه وضعیت کربن آلی خاک در لایه‌های مختلف..... ۷۰
شکل ۴-۱۴- مقایسه وضعیت نیتروژن خاک در تیپ‌های مختلف..... ۷۱
شکل ۴-۱۵- مقایسه وضعیت نیتروژن خاک در لایه‌های مختلف..... ۷۱
شکل ۴-۱۶- مقایسه وضعیت ظرفیت تبادلی کاتیونی در تیپ‌های مختلف..... ۷۲
شکل ۴-۱۷- مقایسه وضعیت فسفر قابل جذب در تیپ‌های مختلف..... ۷۳
شکل ۴-۱۸- مقایسه وضعیت فسفر قابل جذب در لایه‌های مختلف..... ۷۳
شکل ۴-۱۹- مقایسه وضعیت درصد شن در تیپ‌های مختلف..... ۷۴
شکل ۴-۲۰- مقایسه وضعیت درصد رس در تیپ‌های مختلف..... ۷۵
شکل ۴-۲۱- مقایسه وضعیت تعداد کرم‌های خاکی در لایه‌های مختلف..... ۷۶
شکل ۴-۲۲- مقایسه وضعیت زیتوده کرم‌های خاکی در لایه‌های مختلف..... ۷۶
شکل ۴-۲۳- مقایسه وضعیت نیتروژن لاشبرگ در تیپ‌های مختلف..... ۷۷
شکل ۴-۲۴- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای گونه‌های گیاهی..... ۸۰
شکل ۴-۲۵- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای قطعات نمونه مورد بررسی..... ۸۱
شکل ۴-۲۶- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای قطعات نمونه مربوط به هر گروه اکولوژیک..... ۸۱
شکل ۴-۲۷- پراکنش گروههای اکولوژیک در آنالیز PCA ۸۵
شکل ۴-۲۸- پراکنش متغیرهای محیطی در آنالیز PCA ۸۵
شکل ۵-۱- نمودار رسته‌بندی گونه‌ها و قطعات نمونه در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی..... ۹۸

فهرست ضمایم

ضمیمه شماره ۱- مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در هر یک از قطعات نمونه..... ۱۲۰
ضمیمه شماره ۲- مقادیر فاکتورهای فیزیوگرافی و درصد پوشش گونه‌های گیاهی..... ۱۲۱
ضمیمه شماره ۳- مقادیر ویژگی‌های خاک در هر یک از گروههای اکولوژیک گیاهی..... ۱۲۲
ضمیمه شماره ۴- جداول تجزیه واریانس داده‌های ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافی..... ۱۲۷



فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

واژه اکولوژی اولین بار در سال ۱۸۶۹ توسط هکل[1] پیشنهاد شد (۱۳۷) و تا به امروز بیش از یک قرن است که به عنوان یک زمینه مشخص از علم زیست‌شناسی مطرح گشته و مورد استفاده قرار می-گیرد (۳۷). اکولوژی مطالعه روابط بین موجودات یا گروههایی از موجودات زنده با یکدیگر و با محیط-شان می‌باشد (۴۸، ۵۶، ۱۰۰).

جنگل‌ها به عنوان یکی از منابع تجدید شونده اساس و زیر بنای ادامه حیات مادی کشورها بوده و سرعت پویایی، تحول و تغییرات این منبع موجب تلاش بیشتر انسان در جهت شناخت محیط و کسب اطلاع از ساختار آن شده است (۱، ۳۰). جوامع طبیعی گیاهی در روی زمین بر حسب اتفاق و تصادف بوجود نیامده‌اند بلکه بین آن‌ها و شرایط اکولوژیک حاکم بر محیط‌شان ارتباط تنگاتنگی وجود دارد (۱۶). عواملی همچون اقلیم، سنگ مادری، فیزیوگرافی، خاک و مجموعه شرایط بیولوژیک باعث استقرار یک واحد گیاهی می‌شوند بنابراین چنانچه در مناطقی این عوامل یکسان باشند می‌توان انتظار واحدهای مشابه را داشت مگر آنکه عواملی باعث تغییراتی در آن‌ها شده باشد که این عوامل را باید شناخت و بر اساس آن‌ها مدیریت بهینه را اتخاذ کرد (۱۰).

ایران با داشتن اکوسیستم‌های گوناگون از نظر چگونگی اختلاط عناصر گیاهی چندان مورد بررسی قرار نگرفته است و اغلب سهم هر گونه و نقش آن در ترکیب رستنی‌های مناطق مختلف مشخص نیست (۸، ۲۰، ۴۲، ۴۳). از این مرحله به بعد برای جلوگیری از کاهش منابع طبیعی، بررسی ظرفیت‌ها، توان‌ها، محدودیت‌ها و مشکلات مورد توجه قرار گرفت و برنامه‌ریزی و تدوین طرح‌ها از حالت یک جانبه خارج گردیده و با استفاده از علم اکولوژی تلاش گردید که سیستم جدیدتری که در واقع رابطه محیط (شرایط اقلیمی، خاکی و....) با پوشش گیاهی را در بر می‌گیرد، مورد مطالعه قرار داده شود تا از هرمنطقه‌ای به اندازه توان بالقوه آن بهره‌برداری نمایند (۲۳، ۴۷).

[1]Heakel

جنگل‌های خزری کشورمان که به عنوان جنگل‌های پهن‌برگ خزان کننده شناخته می‌شوند، به شکل نوار نسبتاً باریکی از آستارا در گیلان تا گلیداغی در شرق استان گلستان، از کرانه دریا تا بیش از ۲۵۰۰ متر ارتفاع، نیمرخ شمالی کوههای البرز را می‌پوشاند و دارای بیش از ۸۰ گونه درختی، ۵۰ گونه درختچه‌ای و به عنوان یکی از جنگل‌های منحصر به فرد جهان محسوب می‌شود (۴، ۱۴). از آنجایی که حضور گروههای اکولوژیک گیاهی تحت تأثیر ویژگی‌های رویشگاه بویژه ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌باشند، لذا باید در بازسازی رویشگاههای جنگلی تخریب شده، به مساعدکردن ویژگی‌های رویشگاه نیز توجه نمود و به نحوی عمل کرد که شرایط رویشگاه با توجه به نیازمندی‌های گروههای اکولوژیک اصلاح گردند (۴۶، ۸۱، ۹۲، ۹۴).

با توجه به اینکه پوشش گیاهی استقرار یافته بر روی خاک در هر منطقه نشان دهنده پایداری خصوصیات مطلوب فیزیکی و شیمیایی خاک و نیز مساعد شدن شرایط اقلیمی می‌باشد (۲۸، ۵۷، ۶۸، ۹۹) لذا مطالعه ارزیابی پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک و ارتباط آن‌ها با ویژگی-های گروههای اکولوژیک لازم به نظر می‌رسد. در این بررسی سعی شده است ارتباط بین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک با پنج گروه اکولوژیکی در جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس مورد بررسی قرار داده شود.

۱-۲- مسأله

در بسیاری از مطالعاتی که تاکنون در ایران انجام شده است، تحقیقات انجام گرفته در زمینه پوشش گیاهی از جنبه فلورستیک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگل بطور مجزا صورت گرفته است. تحقیق در زمینه ارتباط گروههای اکولوژیک گیاهی و ویژگی‌های خاک در جنگل‌های پایین‌بند شمال ایران مطالعه جدیدی محسوب می‌شود. بنابراین یافتن پاسخ سؤالات زیر از اهداف این مطالعه می‌باشند:

۱- گروههای اکولوژیک منطقه مورد مطالعه کدام‌اند؟

۲- مهمترین فاکتورهای محیطی مؤثر در تفکیک گروههای اکولوژیک کدام است؟

۳- در صورت تغییر فاکتورهای محیطی چه رابطه‌ای بین تنوع زیستی و تغییر این فاکتورها وجود دارد؟

۱-۳- فرضیات

۱- خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک مهمترین فاکتورهای مؤثر در تفکیک گروههای اکولوژیک و مهمترین عوامل در تغییرات پوشش گیاهی محسوب می‌شوند.

۲- غنای گونه‌های گیاهی و فراوانی پوشش با فاصله گرفتن از رودخانه کاهش می‌یابد.

۱-۴- اهداف

۱- تعیین گروه گونه‌های اکولوژیکی منطقه

۲- تعیین ترکیب فلورستیکی گروههای اکولوژیک مختلف

۳- دستیابی به اطلاعاتی در خصوص تنوع زیستی منطقه و رابطه آن با فاکتورهای محیطی

۴- تعیین و تفکیک مهمترین فاکتورهای محیطی مؤثر در تفکیک گروههای اکولوژیکی

۱-۵- تعاریف و مفاهیم

۱-۵-۱- مفهوم جامعه گیاهی[۲] و دیدگاههای مرتبط با آن

واژه پوشش گیاهی[۳] در فرهنگ لغات تحت مجموعه گیاهان یا رشد توده گیاهی تعریف شده است. وجه تمایز اصلی پوشش گیاهی بر اساس شکل ظاهری یا فیزیونومی و فرم رویشی آن است.

[2]Plant community
[3]Vegetation

بخش قابل توجهی از این پوشش گیاهی و اکولوژی مربوط به روش‌های تشخیص جوامع گیاهی متفاوت است. بنابراین مفهوم جامعه گیاهی شالوده رشته اکولوژی گیاهی است. جامعه گیاهی را می‌توان مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی تعریف کرد که توأماً در محل ویژه‌ای رشد می‌نمایند و با یکدیگر اجتماع[4] یا قرابت[5] خاصی بوجود می‌آورند. ایده اجتماع یا اشتراک بسیار مهم است و اشاره به گونه‌های معینی می‌نماید که با هم در محل معین رشد کرده و وقوع مکرر آن‌ها با هم چیزی بیش از تصادف یا شانس است. ایده جوامع گیاهی بصورت داغ مورد بحث اکولوژیست‌های قدیمی بوده است. دو اکولوژیست معروف آمریکایی بنام کلمنتس[6] و گلیسون[7] دیدگاههای متضادی را ارائه نمودند (۴۹).

کلمنتس جوامع گیاهی را به عنوان ذات قابل تشخیص و تعیین، مشاهده کرده است که در نواحی معینی این جوامع بطور منظم تکرار می‌شوند در حالی که گلیسون عقیده داشت که گونه‌های گیاهی بطور پیوسته در طبیعت توزیع شده‌اند. به نظر وی گونه‌های گیاهی بطور انفرادی به تغییرات عوامل محیطی عکس العمل نشان می‌دهند که این عوامل نیز در بعد زمان و مکان بطور پیوسته‌ای تغییر می‌کنند و در نتیجه ترکیبی از گونه‌های گیاهی که در نقطه‌ای از سطح زمین یافت می‌شوند، کاملاً یگانه و منحصر به همان نقطه هستند. بسیاری از اکولوژیست‌ها که از روش کمی طبقه‌بندی پوشش گیاهی استفاده می‌کنند گرایش به نظریه کلمنتس دارند، زیرا در طبقه‌بندی فرض شده که نمونه‌های پوشش گیاهی قابل تقسیم به گروههایی تحت عنوان تیپ هستند. سایر محققین بویژه در آمریکا، طبقه‌بندی نمونه‌های پوشش گیاهی را تحت گروههای مختلف غیرممکن می‌دانند و به جای آن می‌توان نمونه‌ها را با استفاده از فنون رسته‌بندی در امتداد گرادیانهای محیطی مرتب کرد. به همین دلیل این دسته از محققین گرایش به نظریات گلیسون دارند (۴۹). دیدگاه واقع گرایانه امروز از جامعه گیاهی، تئوری واحد جامعه و ایده توزیع پوشش گیاهی به صورت موزاییکی است (۶۴، ۷۱، ۸۹، ۱۴۴، ۱۴۷، ۱۵۳، ۱۶۳).

---

[4]Association
[5]Affinity
[6]Clements
[7]Gleason

۱-۵-۲- علم اکولوژی گیاهی کمی

علم اکولوژی گیاهی کمی در ارتباط با فنون جمع‌آوری داده‌های پوشش گیاهی توسعه یافت (۱۲۰). روش‌های توصیف و تحلیل پوشش گیاهی را می‌توان در طی زمان‌های گذشته طبقه‌بندی کرد. روش‌های مطالعه پوشش گیاهی در سال‌های قبل از ۱۹۷۰ که توجه عمده اکولوژیست‌ها در سطح جامعه بوده، توصیفی و قیاسی بود و هدف، نمونه‌گیری از پوشش گیاهی در مکان‌های مختلف و سپس تعمیم آن‌ها به جوامع گیاهی از طریق روش‌های جامعه‌شناختی بوده و یا اینکه هدف، بررسی تغییرات گونه‌های گیاهی و جوامع در ارتباط با عوامل محیطی از طریق روش‌های توصیفی بود، اما بعد از سال ۱۹۷۰ تحول عمده‌ای در علم اکولوژی گیاهی صورت گرفت و آن توسعه تکنولوژی محاسبه در تحلیل‌ها بود در این زمان سطح مطالعاتی از جامعه به سمت فرد کشیده شد و روش‌های عینی جایگزین روش‌های ذهنی گردید (۵۵).

اقدام اساسی در این سال‌ها توسعه و تحول کامپیوترهای شخصی بود که حافظه کافی جهت تحلیل داده‌ها را داشتند، بر همین مبنا روش‌های آماری کلاسیک چندمتغیره توسعه گسترده‌ای یافت. روش‌های آماری کلاسیک، تحلیل داده‌های تبیینی و تأییدی را شامل می‌شود که از آمار توصیفی و استنباط آماری کمک می‌گیرد (۵۵). در بخش آمار چند متغیره از روش‌های طبقه‌بندی و رسته‌بندی استفاده می‌شود. هرکدام از این روش‌ها بر مبنای نظریاتی بوجود آمدند و تحول یافتند. روش‌های رسته‌بندی بر مبنای ایده تحلیل گرادیان و مطالعه توزیع گونه‌ای در امتداد گرادیان بوجود آمدند و تفسیر اکولوژیک بهتری را نشان دادند. روش‌های طبقه‌بندی بر مبنای نظریه جامعه‌شناختی تحول یافتند (۱۳۱). بطور کلی این روش‌ها به منظور ساده‌سازی و فهم بهتر پوشش گیاهی و عوامل محیطی بوجود آمدند (۱۳۲، ۱۳۸، ۱۳۹).

۱-۵-۳- تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص[8]

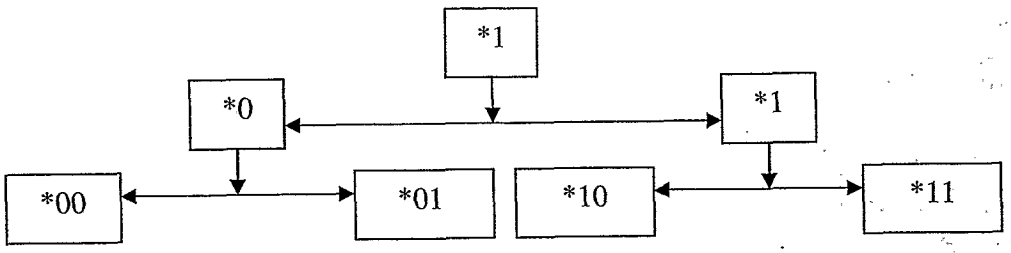
برای تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص در این تحقیق از برنامه رایانه‌ای *TWINSPAN* (هیل،۱۹۷۹)[9] استفاده شد (۴۵). این آنالیز بر اساس برنامه فرترن طراحی شده که جهت مطالعه فاکتورهای اکولوژیک و گونه‌ها که نتایج آن بصورت جدول دو طرفه‌ای از گونه‌ها و نمونه‌ها نشان داده می‌شود بکار می‌رود (شکل ۱ - ۱). مطالعه رستنی‌های گیاهی در رویشگاههای طبیعی با استفاده از جداول مقایسه‌ای به عنوان روش دستی دومبویس- النبرگ[10] (۱۹۷۴) شناخته شده است (۴۵).

در سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۹ هیل و همکارانش روش دستی النبرگ را با استفاده از روش‌های آماری بصورت تجزیه و تحلیل خوشه‌ای دو طرفه[11] اصلاح نمودند و بعدها با پیشرفت در برنامه‌های رایانه‌ای، این روش با نام *TWINSPAN* بر اساس نظریه اول جامعه‌شناسی گیاهی استوار است که هر گروه از نمونه‌ها توسط گروهی از گونه‌های تفریقی[12] مشخص می‌شوند. این گونه‌ها در یک جدول دوطرفه قرار می‌گیرند. در واقع قطعات نمونه بر اساس وجود یا عدم وجود گونه‌ها و نیز فاکتوری بنام شبه‌گونه[13] با هم مقایسه شده و قطعات نمونه‌ای که دارای نمونه‌ای که دارای تشابه بیشتری باشند در کنار هم قرار می‌گیرند (۱۰، ۲۷، ۴۵، ۴۹).

برای روشن شدن مفهوم شبه‌گونه می‌توان گفت شبه گونه معادل کمی متغیرهای کیفی است، به عنوان مثال گونه ممرز با پوشش ۴۵ درصد بر اساس جدول اقتباس شده از جدول ترکیبی پوشش- فراوانی براون- بلانکه دارای شش شبه گونه با کدهای R ، + ، 2a ، 2b ، 3 به ترتیب دارای سطح پوشش ۱-، ۱-۲/۵ ، ۲/۵- ۵ ، ۵- ۱۲/۵ ، ۱۲/۵- ۲۵ ، ۲۵- ۱۲/۵ و ۵۰- ۲۵ درصد است. پس فراوانی گونه‌ها با یک یا چند شبه‌گونه جایگزین می‌شود (۱۶۷). استراتژی آنالیز رستنیها بوسیله *TWINSPAN* تا حدودی شبیه روش دستی طبقه‌بندی بر اساس دومبویس- النبرگ (۱۹۷۴) می‌باشد اما با استفاده از

[8]Two – Way Indicator Species Analysis
[9]Hill
[10]Dombois - Ellenberg
[11]Hirerchical clustering analysis
[12]Differential species
[13]Pseudo species

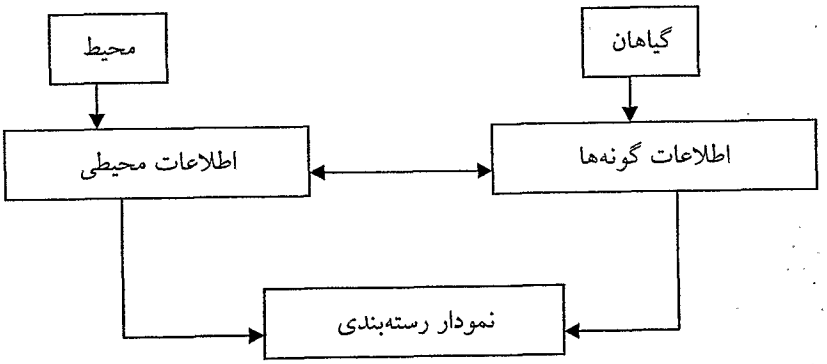
TWINSPAN ابتدا قطعات نمونه طبقه‌بندی می‌شوند و سپس گونه‌ها بر اساس ارزش وزنی‌شان (متغیر کمی گونه‌ها) در داخل هر قطعه نمونه طبقه‌بندی می‌شوند (۱۰).



شکل ۱-۱-نحوه تقسیم‌بندی قطعات نمونه و گونه‌های گیاهی به وسیله تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص

۱-۵-۴- تجزیه و تحلیل رسته‌بندی

اصطلاح رسته‌بندی اولین بار توسط گودال[14] (۱۹۵۴) مطرح شد که بر اساس ایده قبلی از اکولوژیستی بنام زامسکی[15] (۱۹۳۰) استفاده کرد. نتیجه رسته‌بندی (شکل ۱ – ۲)، بصورت نموداری دارای دو محور که رویشگاهها بوسیله نقاطی در طول محور مشخص می‌شوند ارائه می‌گردد (۴۹).



شکل۱- ۲ - نحوه دسته‌بندی قطعات نمونه مشابه بر اساس تجزیه و تحلیل رسته‌بندی

[14]Goodall
[15]Ramesky

هدف از رسته‌بندی، مرتب کردن نقاطی است که در آن متغیرها و یا گونه‌ها و یا رویشگاهها (قطعات نمونه در آن رویشگاه) با هم انطباق دارند (گونه‌هایی که شبیه هم هستند در کنار هم و گونه-هایی که با هم اختلاف دارند دور از هم قرار می‌گیرند) (۱۰). به علت اینکه اکوسیستم مجموعه پیچیده‌ای از موجودات زنده و غیر زنده است و متغیرهای محیطی غیر زنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد، برای تجزیه و تحلیل این محیط پیچیده، در مرحله اول باید از رویشگاه با ثبت گونه‌های موجود در آن نمونه‌برداری کرد.

فاکتورهای کمی نظیر فراوانی، تعداد، پوشش و تراکم به عنوان مؤلفه‌های تغییرپذیر، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. معمولاً چون تعداد گونه‌ها در یک منطقه مورد مطالعه زیاد است، یافتن ارتباط ترکیبی بین این گونه‌ها بدون انجام یک تجزیه و تحلیل آماری خطاهای قابل توجهی را بوجود می‌آورد. در این خصوص اولین اقدام دسته‌بندی داده است. مثلاً هر جائی که نور به عنوان یک عامل محیطی مشخص و تغییر پذیر شناخته شده باشد، می‌تواند به عنوان مبنای رسته‌بندی قطعات نمونه باشد که از روی آن می‌توان به شاخص‌های گیاهی پی برد (۴۵).

آنالیز رسته‌بندی به دو صورت انجام می‌گیرد (۴۹):

۱- آنالیز مستقیم[۱۶]

۲- آنالیز غیرمستقیم[۱۷]

در آنالیز مستقیم متغیرهای محیطی که در پراکنش گونه‌های گیاهی مؤثرند مورد بررسی قرار می‌گیرد. در آنالیز غیرمستقیم با استفاده از اطلاعات ترکیب گونه‌ای به مهمترین ویژگی تغییرپذیری محیط که سبب بوجود آوردن ترکیب گونه‌ای مورد نظر می‌شود، پی برده می‌شود. در آنالیز غیرمستقیم ترکیب گونه‌ای، به سادگی قابل تشخیص است برعکس در آنالیز مستقیم فاکتورهای محیطی به سختی قابل تشخیص و تفکیک هستند و فرم و ارتباط بین آنها پیچیده است، بنابراین

[16]Direct gradient analysis
[17]Indirect gradient analysis

تعیین اینکه کدام متغیر محیطی بر روی گونه تأثیر می‌گذارد مورد ابهام قرار می‌گیرد. با توجه به موارد فوق آنالیز غیر مستقیم بر آنالیز مستقیم ارجحیت دارد.

در تجزیه و تحلیل اطلاعات پوشش گیاهی از آنالیز مستقیم *DCA* (آنالیز تطابق غیرجهت‌دار)[18] استفاده شد. تفاوت عمده آنالیز *DCA* و *TWINSPAN* در تشخیص دقیق قرابت و اجتماع پذیری گروههای گیاهی می‌باشد بطوری که در آنالیز *TWINSPAN* درجه اجتماع پذیری گونه‌ها در گروههای گیاهی از اهمیت کمتری برخوردار است. اما تجزیه و تحلیل گونه‌ها بر اساس *DCA* اطلاعات پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی را با خصوصیات اکولوژیک همان رویشگاه نشان می‌دهد و همانطور که قبلاً ذکر شد، با این آنالیز می‌توان به عامل محیطی که باعث تجمع یکسری از گونه‌ها در مجموعه‌ای از پلات‌ها می‌شود، نزدیک شد. حاصل این تجزیه و تحلیل دو جدول می‌شود:

۱- جدول ارزش گونه‌ها[19] یا پراکنش مکانی گونه‌ها

۲- جدول ارزش قطعات نمونه[20] یا پراکنش مکانی قطعات نمونه

در جدول ارزش گونه‌ها، ارزش تغییرات هر یک از گونه‌ها نسبت به محورهای مختلف مشخص می‌شود. به عبارت دیگر هر گونه در قطعه نمونه‌های مختلف یا اصلاً وجود ندارد یا دارای پوشش متفاوتی می‌باشد که بر حسب چنین تغییراتی نسبت به محورهای مختلف دارای ارزش می‌شود. در جدول ارزش قطعات نمونه، ارزش تغییرات هر قطعه نمونه نسبت به محورهای مختلف بر اساس تغییراتی که از نظر پوشش و حضور یا عدم حضور گونه‌های گیاهی در آن وجود دارند، تعیین می‌شوند (۴۵).

[18]Detrended correspondence analysis
[19]Species score
[20]Sample score