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

موضوع:

تحلیل واحدهای بوم شناختی جنگل‌های سردآبرود در ارتباط با شرایط فیزیوگرافیکی رویشگاه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته مهندسی منابع طبیعی - جنگلداری

استادراهنما:

دکترحمید جلیل‌وند

استادان مشاور:

دکتر محمدرضا پورمجیدیان
مهندس یحیی کوچ

نگارش:

سمانه حاجی میرزاآقایی

دی ماه ۱۳۸۸

چکیده:
سری یک (گردکوه- صافک) از جنگل‌های حوزه آبخیز۳۸ سردآبرود با مساحت ۲۳۴۷ هکتار، حداقل ارتفاع منطقه مورد بررسی ۵۰متر و حداکثر ارتفاع آن ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد که با هدف تحلیل و تفکیک واحدهای اکوسیستمی و تاثیر فیزیوگرافی منطقه برآن مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور تعداد۸۴ قطعه نمونه با روش تصادفی سیستماتیک برداشت شد. سطح قطعات ۴۰۰متر مربع (۲۰×۲۰ متر) بوده و جهت برآورد پوشش علفی از میکروپلات‌هایی با سطح ۴ متر مربع (۲×۲متر) استفاده شد (۹ میکروپلات در پلات‌های اصلی واقع شده‌اند). هفت واحد اکوسیستمی با توجه به داده‌های استخراج شده از منطقه به روش تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) و رسته بندی (DCA) کلاسه بندی شد. سپس با استفاده از تجزیه به مولفه های اصلی (PCA) مقدار همبستگی و پراکنش هریک از واحدهای اکوسیستمی و متغیرهای محیطی به طور مجزا نسبت به محور اول و دوم بررسی شد. هر یک از واحدها با توجه به گونه‌های معرف و شاخص هر واحد اکوسیستمی نام‌گذاری شد. در ضمن در هر یک از واحدهای اکوسیستمی ارزش اهمیت گونه‌های چوبی تعیین و گونه‌های ممرز، انجیلی، راش، پلت و شیردار به ترتیب دارای بالاترین مقدار شاخص ارزش اهمیت شناخته شدند. سپس الگوی پراکنش مکانی آنها از طریق روش‌های عمومی، شاخص گرین و استاندارد شده موریسیتا،کپه‌ای تشخیص داده شد. شدت کپه‌ای بودن هرکدام از واحدهای اکوسیستمی با افزایش ارتفاع تفاوت معنی‌داری پیدا می‌کند. بدین صورت که با افزایش ارتفاع از شدت کپه‌ای بودن کاسته شد. تنوع زیستی هرکدام از واحدهای اکوسیستمی در اشکوب چوبی و علفی با حضور شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی مورد بررسی قرار گرفت و از بین عوامل فیزیوگرافی نقش ارتفاع با حضور خشکه دارهای راش معنی‌داری بیشتری داشت. از این جهت که با افزایش ارتفاع تنوع گونه‌ای به جهت حضور خشکه دارها افزایش یافت. تاثیر عوامل فیزیوگرافی در تجزیه مولفه اصلی (PCA) واضح تر می‌باشد. از این رو واحد اکوسیستمی اول بیشترین همبستگی را با محور اول داشته و فاکتورهایی از قبیل ارتفاع، نور و شیب پاره‌ای از تغییرات را در این واحد اکوسیستمی توجیه می‌کنند که در مقابل آن واحدهای اکوسیستمی ششم و هفتم در سمت منفی محور اول قرار دارند و کمترین همبستگی را با فاکتورهای ذکر شده دارند. واحدهای اکوسیستمی دوم و سوم در جهت منفی محور دوم قرار دارند و کمترین همبستگی را با فاکتورهای جهت و شیب نشان دادند و در مقابل آنها واحدهای اکوسیستمی چهارم و پنجم در جهت مثبت محور دوم می‌باشند که همبستگی بیشتری را با فاکتورهای جهت و شیب داشتند، مشخص شد. نتایج نشان داد که این دو فاکتور پاره‌ای از تغییرات را در این واحدها توجیه کرد.

کلمات کلیدی: سردآبرود، ارزش اهمیت، الگوی مکانی،SIV،TWINSPAN PCA DCA

فهرست مطالب

فصل اول – کلیات

۱-۱- مقدمه وکلیات.....۲
۱-۲- مسأله ۲
۱-۳- فرضیات ۴
۱-۴- اهداف ۴
۱-۵- تعاریف و مفاهیم.....۴
۱-۵-۱- مفهوم جامعه گیاهی و نظریات مربوط به آن.....۴
۱-۵-۲- تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص.....۵
۱-۵-۳- واحدهای بوم شناختی(گروه گونه های اکولوژیک).....۶
۱-۵-۴-تنوع زیستی.....۶
۱-۵-۵- شاخص ارزش اهمیت (IVI).....۶
۱-۵-۶- الگوی پراکنش مکانی ۷
۱-۵-۷- فیزیو گرافی ۷
۱-۵-۸- تحلیل تطبیقی غیر جهت دار (DCA).....۸
۱-۵-۹- تجزیه به مولفه های اصلی (PCA).....۸

فصل دوم – بررسی پیشینه تحقیق

۲-۱- تحقیقات انجام گرفته در خارج از کشور.....۱۰
۲-۲- تحقیقات صورت گرفته در داخل کشور.....۱۲

فصل سوم – مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد.....۱۵
۳-۱-۱- منطقه مورد مطالعه ۱۵
۳-۱-۲- اطلاعات آب و هوایی.....۱۵
۳-۱-۳- زمین‌شناسی و خاک ۱۶
۳-۲- روش‌ها.....۱۶
۳-۲-۱- نمونه‌برداری و برداشت پوشش گیاهی (علفی، درختچه‌ای ودرختی) ... .۱۶
۳-۲-۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات پوشش گیاهی.....۲۰
۳-۲-۳- روش مطالعه تنوع زیستی.....۲۰
۳-۲-۴- تعیین ارزش اهمیت (IV) گونه های چوبی.....۲۱
۳-۲-۵- تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه های درختی غالب ۲۲
۳-۲-۶- تعیین و اندازه گیری متغیرهای محیطی ۲۴
۳-۲-۷-آنالیزهای آماری ۲۴

فصل چهارم – نتایج بدست آمده

۴-۱- آنالیز پوشش گیاهی ۲۶
۴-۱-۱- تحلیل فلورستیکی پوشش گیاهی ۲۶
۴-۱-۲- کورولوژی پوشش گیاهی..... ۲۶
۴-۱-۳- طیف زیستی پوشش گیاهی..... ۲۸
۴-۱-۴- آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص..... ۲۹
۴-۱-۵- نامگذاری واحدهای بوم شناختی و تعیین تشابه بین واحد ها ۳۰
۴- ۱-۶- بررسی تنوع زیستی ۳۳
۴- ۱-۶- ۱- تنوع زیستی در سطح واحد های بوم شناختی..... ۳۳
۴-۱-۶-۲- تنوع زیستی در کلاسه های مختلف شیب ۳۷
۴- ۱-۶-۳- تنوع زیستی در ارتباط با جهت‌های مختلف جغرافیایی..... ۳۸
۴- ۱-۶-۴- تنوع زیستی در ارتباط با ارتفاع از سطح دریا ۴۱
۴- ۱- ۷- تعیین ارزش اهمیت (IV) گونه‌های چوبی..... ۴۴
۴- ۱- ۸- تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه‌های درختی غالب..... ۴۷
۴-۲- نتایج حاصل از تعیین و اندازه‌گیری عوامل محیطی..... ۴۸
۴-۳- تکنیک‌های رسته‌بندی..... ۴۹
۴-۳-۱- نتایج تحلیل تطبیقی غیرجهت‌دار(*DCA*)..... ۴۹
۴-۳-۲- نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی(*PCA*) ۵۱

فصل پنجم - بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱- آنالیز پوشش گیاهی ۵۳
۵-۲- تنوع زیستی ۵۳
۵-۲-۱- تنوع زیستی در سطح واحد بوم شناختی ۵۳
۵-۲-۲- تنوع زیستی و فیزیوگرافی..... ۵۴
۵-۳- ارزش اهمیت گونه ها والگوی مکانی گونه ها ۵۷
۵-۴- تحلیل مولفه های اصلی(PCA) ۵۷
نتیجه‌گیری نهایی ۵۹
پیشنهادات..... ۶۰
منابع ۶۱

فهرست جدول ها

جدول ۳-۱ - جدول ترکیبی پوشش و فراوانی براون بلانکه.....۱۹
جدول ۳-۲-ضریب تشابه جاکارد در واحد های بوم شناختی.....۲۵
جدول ۴- ۱- عناصر گیاهی جنگل سردآبرود چالوس..... ۲۷
جدول۴-۲- تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به هر خانواده در جنگل‌های سردآبرود چالوس.....۲۸
جدول۴-۳- نتایج حاصل از آنالیز TWINSPAN جهت طبقه‌بندی واحدهای بوم شناختی جنگل سردآبرود.....۳۱
جدول ۴ - ۴ - تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در سطح واحدهای بوم شناختی ۳۴
جدول ۴ - ۵ - تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در طبقات مختلف شیب ۳۶
جدول ۴ - ۶- تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در جهت های مختلف جغرافیایی ۳۹
جدول ۴ - ۷ - تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در طبقات مختلف ارتفاعی ۴۲
جدول ۴ - ۸- معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی اول ۴۴
جدول ۴ - ۹- معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی دوم.....۴۴
جدول ۴ - ۱۰- معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی سوم..... ۴۵
جدول ۴- ۱۱- معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی چهارم.....۴۵
جدول ۴ - ۱۲- معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی پنجم.....۴۵
جدول ۴ — ۱۳ - معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی ششم.....۴۶
جدول ۴ — ۱۴ - معیارهای کمی تحلیل واحد بوم شناختی هفتم.....۴۶
جدول ۴ - ۱۵- میانگین ارزش اهمیت و رتبه ارزش نهایی گونه‌های چوبی جنگل سردآبرود چالوس.....۴۶
جدول ۴ - ۱۶ - مقادیر آماری تحلیل روش عمومی الگوی مکانی گونه‌های چوبی غالب ۴۷
جدول ۴ - ۱۷ - مقادیر شاخص‌های گرین و استاندارد شده موریسیتا برای گونه‌های چوبی غالب.....۴۷
جدول ۴ - ۱۸ - تجزیه واریانس عوامل محیطی در سطح واحدهای بوم شناختی.....۴۸

فهرست شکل‌ها

شکل ۳-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (ج) در استان مازندران (ب) و شمال ایران (الف)..... ۱۵
شکل۳-۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه نوشهر(سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۵۰)..... ۱۶
شکل۳-۳ - شبکه آماربرداری پیاده شده بر روی نقشه توپوگرافی منطقه..... ۱۸
شکل ۳- ۴- اندازه و موقعیت میکروپلات‌ها در داخل پلات‌های مورد بررسی..... ۱۹
شکل ۴- ۱-طیف زیستی پوشش گیاهی..... ۲۸
شکل۴-۲- کوروژی عناصر گیاهی جنگل‌های سردآبرود..... ۲۹
شکل ۴-۳- طبقه‌بندی داده‌های پوشش گیاهی جنگل با استفاده از *TWINSPAN*..... ۳۲
شکل ۴ - ۴ - میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی طبقات واحدهای بوم شناختی..... ۳۵
شکل ۴ - ۵ - میانگین مقادیر شاخص‌های سیمسون (الف)، شانون وینر (ب) و کامارگو (پ) در کلاسه های مختلف شیب..... ۳۷
شکل ۴ - ۶ - میانگین مقادیر شاخص‌های سیمسون (الف)، مارگالف (ب) و منهنیک (پ) در جهت‌های مختلف جغرافیایی..... ۴۰
شکل ۴ - ۷ - میانگین مقادیر شاخص‌های سیمسون (الف)، شانون وینر (ب)، مارگالف (پ)، منهنیک (ت)، کامارگو (س) و اسمیت ویلسون (ج) در کلاسه‌های مختلف ارتفاعی..... ۴۳
شکل ۴ - ۸ - میانگین مقادیر ارتفاع از سطح دریا در واحدهای بوم شناختی..... ۴۹
شکل ۴ - ۹ - میانگین مقادیر نور در واحدهای بوم شناختی..... ۴۹
شکل ۴- ۱۰- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای گونه‌های گیاهی..... ۵۰
شکل ۴- ۱۱- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای قطعات نمونه مورد بررسی..... ۵۰
شکل ۴- ۱۲- دیاگرام رسته‌بندی DCA برای قطعات نمونه مربوط به هر واحد بوم شناختی..... ۵۱
شکل۴- ۱۳- موقعیت مکانی واحدهای بوم شناختی در آنالیز PCA..... ۵۲
شکل۴- ۱۴- موقعیت مکانی متغیرهای محیطی در آنالیز PCA..... ۵۲

۱-۱- مقدمه و کلیات

جنگل‌ها یکی از بزرگ‌ترین منابع تجدید شونده درروی کره خاکی محسوب می‌شوند که در صورت مدیریت بهینه می‌توانند احتیاجات لازم و ضروری بشر را تامین کنند. ازطرفی جنگل‌ها در مقایسه با سایر فعالیت های تولیدی و اقتصادی جامعه، چه ازنظر مساحت و چه طولانی بودن زمان به گونه‌ای هستند که داشتن یک برنامه صحیح و مدون را بیش از هر واحد تولیدی دیگر ایجاب می‌نمایند. همچنین جهت دستیابی به سیاست حفظ، حمایت، احیاء، توسعه و بهره برداری، تهیه طرح و الگوی مناسب برای اداره جنگل لازم به نظر می‌رسد (قاسمی آقباش، ۱۳۸۲).

طبقه‌بندی و گروه‌بندی اکولوژیکی اراضی و رویشگاه های جنگلی از دهه‌های گذشته تا به امروز از مباحث اصلی مدیریت جنگل (به عنوان واحد پایه اکوسیستم جنگل) بوده است. گیاهان و بویژه پوشش گیاهی کره زمین به خاطر توانایی‌شان در فراهم نمودن همزمان اثرات اقلیم، خاک و فیزیوگرافی برای سالیان متمادی در طبقه‌بندی رویشگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان دهند (Grant and Loneragan, 2001; Grytnes and Vattas, 2002; Picard and France, 2003; Kashian, 2003; Lyon and Nicole, 2005). علاوه بر آن، روش‌های دیگری نیز از دیر زمان برای طبقه‌بندی رویشگاهها وجود داشته است و هم اکنون نیز از آن استفاده می‌شود که از جمله می‌توان به عوامل خاکی، فیزیوگرافی و گونه‌های غالب (به تنهایی) اشاره کرد (Hedman et al., 2000; Jonthn and Nicole., 2005; Ajbilou et al., 2006).

۱-۲- مساله

گیاهان منعکس کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل آب و هوا، پستی و بلندی و متغیرهای خاکی می‌باشند (اسحاق نیموری، ۱۳۷۸ حسن‌زاد ناورودی، ۱۳۷۹; مصداقی، ۱۳۸۴; Ajbilou et al., 2006).

طبقه‌بندی و گروه‌بندی اکولوژیکی اراضی و رویشگاه های جنگلی از دهه‌های گذشته تا به امروز از مباحث اصلی مدیریت جنگل (به عنوان واحد پایه اکوسیستم جنگل) بوده است. گیاهان و بویژه پوشش گیاهی کره زمین به خاطر توانایی‌شان در فراهم نمودن همزمان اثرات اقلیم، خاک و فیزیوگرافی برای سالیان متمادی در طبقه‌بندی رویشگاه مورد استفاده قرار گرفته‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان دهند (Grant and Loneragan, 2001; Grytnes and Vattas, 2002; Picard and France, 2003; Kashian, 2003; Lyon and Nicole, 2005). علاوه بر آن، روش‌های دیگری نیز از دیر زمان برای طبقه‌بندی رویشگاه‌ها وجود داشته است و هم اکنون نیز از آن استفاده می‌شود که از جمله می‌توان به عوامل خاکی، فیزیوگرافی و گونه‌های غالب (به تنهایی) اشاره کرد (Hedman et al.2000; Jonthn and Nicole, 2005; Ajbilou et al.2006). هر یک از این عوامل محدودیت‌هایی را به دنبال دارند به عنوان مثال مهمترین محدودیت طبقه‌بندی رویشگاه بر اساس گونه‌های غالب (تک گونه) این بود که عدم حضور این گونه‌ها در قسمت‌هایی از رویشگاه ممکن

بود در اثر عوامل رویشگاهی و غیر رویشگاهی مانند دست‌خوردگی، آتش‌سوزی، حوادث ناگهانی و غیره باشد. بنابراین برای حل این مشکل به جای تک گونه به عنوان شاخص از گروهی از گونه‌ها استفاده شد. این گروه در اصطلاح گروه گونه اکولوژیک نام گرفت (Amanda et al., 2005; Enright and Millerand Akhtar, 2005; Kooch et al., 2007). این گروهها در یک زمان با توجه به خصوصیات فیزیوگرافی و خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند تا ارزیابی سریعی از کیفیت رویشگاهها در طبقه‌بندی و تهیه نقشه اراضی جنگلی داشته باشند (Baily et al., 1978; White and Hood, 2004; Kooch et al., 2007).

توپوگرافی با دگرگون نمودن اقلیم ناحیه‌ای، از یک سو سبب افزایش دما و تسریع تبخیر و تعرق در شیب‌های رو به جنوب و از سوی دیگر سبب کاهش فرآیندهای ذکر شده در شیب‌های رو به شمال (در نیمکره شمالی) گردیده، همین امر باعث می‌شود که در شیب‌های رو به شمال خاک‌های عمیق‌تر، مواد آلی بیشتر و پوشش گیاهی متراکم‌تر باشد (زارع زردینی، ۱۳۷۹). فیزیوگرافی مخفف جغرافیای فیزیکی، به معنای شکل‌های سطحی یک منطقه است (Kashian, 2003; Ajbilou et al., 2006). که تأثیر زیادی بر تنوع گیاهان و پراکنش آن‌ها دارد (Fisher and Fuel, 2004). محققان مختلفی واحدهای بوم شناختی را با در نظر گرفتن فیزیوگرافیکی (Ajbilou et al., 2006) و یا هر یک از عوامل مختلف فیزیوگرافی به صورت مجزا مانند ارتفاع از سطح دریا (Fisher and Fuel, 2004)، شیب یا جهت و یا با ادغام دو عامل شیب و جهت (Stave et al., 2005) مد نظر قرار داده‌اند.

در یک مقیاس کمتر از یک هکتار تا چندین هکتار، نوع ویژه‌ای از اشکال را می‌توان یافت که روی عوامل فیزیکی یک اکوسیستم نقش تعیین کننده‌ای دارد و متعاقباً روی حضور و الگوی پراکنش گونه‌های گیاهی و حاصل‌خیزی خاک تأثیر می‌گذارد (Gutevitch et al., 2002). اثرات شکل زمین روی اکوسیستم‌های جنگلی از زوایای مختلفی بررسی شده است. شکل زمین در قالب ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و شیب بررسی می‌شود که تمامی این عوامل بر روی درجه حرارت، میزان رطوبت، توزیع عناصر غذایی، حرکت مواد و جریان انرژی تأثیر می‌گذارد (White and Hood, 2004; Jonthn and Nicole, 2005). شکل زمین اثرات معنی‌داری روی حاصل‌خیزی رویشگاه و توزیع گونه-های گیاهی دارد (Baruch et al., 2005). بنابراین با توجه به نقش بسیار مؤثر و مهم عوامل فیزیوگرافی در پراکنش گروه‌های گیاهی در این تحقیق سعی بر آنست که واحدهای بوم‌شناختی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافیک رویشگاه مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

با روند گسترش شهرها و سرعت تخریب جنگل‌ها در جهان و در ایران ضروری است که واحدهای اکوسیستمی این جنگل شناسایی شده و مورد مطالعه علمی قرار گیرد. لذا به منظور انجام مطالعات پوشش گیاهی، تفکیک جوامع موجود و بررسی تنوع زیستی منطقه جهت مدیریت بهتر، مطالعه موردی در محدوده مشخصی از این جنگل صورت می‌گیرد.

سوالات عمده این تحقیق عبارتند از:

۱- واحدهای اکوسیستمی منطقه مورد مطالعه کدام‌اند؟

۲- مهمترین فاکتورهای فیزیوگرافی موثر در تفکیک واحدهای اکوسیستمی کدام است؟

۳- در صورت تغییر فاکتورهای محیطی(ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و شیب)، چه رابطه‌ای بین تنوع زیستی و تغییر این فاکتورها وجود دارد؟
۴ – الگوی پراکنش مکانی گونه‌های درختی غالب در منطقه به چه صورت است؟

۱-۳- فرضیات

۱- پراکنش گروه‌های گیاهی به لحاظ ارتفاع از سطح دریا دارای نیمرخ رویشی متفاوتی می‌باشد.
۲- جهت جغرافیایی و شیب تأثیر چندانی در پراکنش گروه‌های گیاهی ندارد.

۱-۴- اهداف

۱- تعیین گروه‌های گیاهی منطقه
۲- تعیین ترکیب فلورستیکی گروه‌های گیاهی مختلف
۳- بررسی تنوع زیستی منطقه در ارتباط با فاکتورهای فیزیوگرافیکی رویشگاه

۱-۵- تعاریف و مفاهیم

۱-۵-۱- مفهوم جامعه گیاهی و نظریات مربوط به آن

در بخش وسیعی ازسطح کره زمین، جمعیت های انسانی به طور گسترده‌ای جوامع گیاهی راتغییرداده‌اند و در جاهایی که پوشش گیاهی طبیعی و نیمه طبیعی باقی مانده است، یکی از اثرات کاملا واضح، مشخص شدن مرز جوامع بوده است (مصداقی، ۱۳۸۰). با افزایش روز افزون جمعیت دنیا و پیشرفت علم و توسعه فناوری، فشار تخریب انسان روی طبیعت بیشتر شده و سیمای طبیعت روز به روز حالت طبیعی و اولیه خود را از دست می دهد (قمی اویلی و همکاران، ۱۳۸۶). تفاوت های فاحش الگوی قابل رویت درچشم انداز زمین همانا جوامع گیاهی هستند و وجه تمایزات اصلی پوشش گیاهی بر اساس شکل ظاهری یا فیزیونومی و فرم رویشی آنست. مفهوم جامه گیاهی شالوده رشته اکولوژی است. جامعه گیاهی را می‌توان به عنوان مجموعه ای ازگونه‌های گیاهی تعریف کرد که تواما در محل ویژه ای رشد می‌نمایند و با یکدیگر قرابت خاصی به وجود می‌آورند. ایده اجتماع یا اشتراک بسیار مهم است و اشاره به گونه‌های معینی می نماید که با هم در محل‌هایی معین رشد کرده و وقوع مکرر آنها با هم چیزی بیش از تصادف یا شانس است. بسیاری از محیط‌های کره زمین دارای گونه‌های وابسته به هم هستند که مشخصه یک جامعه گیاهی است. از آنجایی که منازعاتی مربوط به وجود جوامع گیاهی وجود دارد دو اکولوژیست معروف آمریکایی به نام کلمنتز و گلیسون دیدگاههای کاملا متضادی را ارائه نموده اند.

دیدگاه کلمنتز تحت عنوان مفهوم اورگانیزمی مشهور شده است. کلمنتز در داخل آمریکای شمالی گروه‌های اصلی پوشش گیاهی راتحت جنگل‌ها، بوته زارها و علفزارها تعریف کرد و آنهارا مرحله اوج یا کلیماکس پوشش گیاهی قلمداد کرد و سپس هرکدام از این تیپ‌های کلیماکس را به تعدادی فرما-

سیون تقسیم نمود. هرکدام از این اجتماعات بر اساس یک یا چند گونه چیره به زیر تقسیمات کوچکتری تقسیم شدند. به همین دلیل است که نظریات نام برده تحت عنوان تئوری کلیماکس اقلیمی یا تئوری کلیماکس انحصاری مشهور شده است. از طرف دیگر گلیسون اعتقاد داشت که گونه های گیاهی به طور پیوسته در طبیعت توزیع شده‌اند. دیدگاه گلیسون تحت مفهوم فردگرایی مشهور شده است. عقیده گلیسون این بود که جوامع گیاهی علی رغم اینکه در یک نقطه از مکان به صورت گروهی از گونه‌ها ظاهر می شوند، نمی توان آنها را به عنوان ترکیبی از گونه‌های همراه قلمداد کرد که در مکان‌های مختلف تکرار گردند و لذا نظر وی مغایر با کلمنتز بود. بحث‌های جالبی از دیدگاه های مختلف برروی ماهیت جامعه گیاهی توسط بعضی از محققین ارائه شده است (Tansley,1992;1935 Whittaker1951 ; Kuhn). بعضی دیگر از اکولوژیست‌ها به معرفی کارهای دانشمند روسی به نام رامنسکی اشاره کردند، وی در اوایل قرن اخیر مفهوم پیوستگی جوامع گیاهی را ارائه داده بود و تئوری های وی مشابه نظرات گلیسون بود که بعدها در امریکا ارائه شد. حتی این روزها نیز اکولوژیست‌ها درباره مفهوم جوامع گیاهی با هم اختلاف نظر دارند ولی اکثر آنها به وجود جوامع گیاهی که در مکان‌های مختلف تکرار می‌شوند، اتفاق نظر دارند، چنین دیدگاه هایی در بینابین دو نظریه افراطی کلمنتز و گلیسون قرار می‌گیرد (مصداقی، ۱۳۸۰).

۱-۵-۲- تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص

به منظور تعیین گروه‌های اکولوژیک و گونه‌های شاخص از نرم افزار Pc-ordination و برنامه TWINSPAN استفاده گردید. در داخل برنامه TWINSPAN با استفاده از متغیرهای محیطی به تنهایی می‌توان طبقه بندی را پیش بینی کرد. طبقه بندی TWINSPAN را می‌توان به صورت دندروگرام رسم کرد و مشخص‌ترین متغیرهای محیطی را در هر شاخه نشان داد. در دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ آنالیز تشابه و اطلاعات و طی دهه ۱۹۸۰ استفاده از TWINSPAN کاملا متداول بوده است. در سال‌های اخیر دو نفر از محققین برجسته، انواعی از روش‌های آنالیز تشابه را با TWINSPAN و با خرد کردن فضای رج بندی مقایسه کرده‌اند(Gauch and Whittaker,1981). چندین مجموعه داده‌های شبیه سازی شده در برابر داده‌های جمع آوری شد در طبیعت آزمون شد و نتیجه گیری شد که معمولا روش TWINSPAN بهترین و قابل اعتمادترین فن است ولی هنوز هم موقعیت‌هایی وجود دارد که سایر فنون نیز مناسب هستند (مصداقی، ۱۳۸۰).

۱-۵-۳- واحدهای بوم شناختی(گروه گونه‌های اکولوژیک)

پوشش گیاهی به شکلی مناسب خصوصیات رویشگاه رانشان می‌دهد و شاخص های کیفیت رویشگاه را می‌توان در پوشش گیاهی یافت. گرچه می‌توان به وسیله تعداد اندکی از گیاهان شاخص ویژگی‌های رویشگاه را طبقه بندی کرد، اما حضور یا عدم حضور این گونه‌ها بسته به تصادف، تاریخچه جنگل یا شرایط رقابت است. حل این مشکل با استفاده از گروه گونه‌های اکولوژیک که دارای نیازهای محیطی

مشابه ای هستند، امکان پذیر است (سهرابی و همکاران،۱۳۸۶). گیاهانی که به طور مکرر با همدیگر در مناطقی با ترکیب‌های مشابهی از رطوبت، خاک، موادغذایی، نور و دیگر عوامل حضور می یابند، فرض می‌شود که نیازهای اکولوژیک یا بردباری مشابه ای دارند و تحت گروهی دسته بندی می‌شوند. این گروه را گروه گونه اکولوژیک نامیده‌اند(سهرابی و همکاران ۱۳۸۶). روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی گروه‌ها برای اولین بار توسط(Spies and Barnes,1985) ارائه شد. کاربرد گروه گونه‌های اکولوژیک در طبقه بندی اکولوژیک مطرح بوده و از طریق به کار گیری توام عوامل محیطی با گروه گونه‌های اکولوژیک واحد هایی را تفکیک می‌کنند که نام آنها را Barnes و همکاران (1982)، واحد-های اکوسیستمی قرار دادند(مصداقی ۱۳۸۰).

۱-۵-۴-تنوع زیستی

روی زمین، محل‌های مختلف زندگی وجود دارد که یکی از آن اکوسیستم‌های بی‌نظیر نگهداری شده جنگل‌ها هستند. اگر این اکوسیستم‌ها آسیب ببینند، محیط طبیعی که برای نگهداری ادامه حیات بشر واجب است، خسارت خواهد دید.

تنوع زیستی جهت ادامه حیات بشر، مسائل اقتصادی، پایداری و عملکرد اکوسیتم‌ها امری ضروری است (Singh2002). بشر تقریبا با ۲۰ گونه گیاهی بیش از ۸۰ درصد نیازهای غذایی خود را مرتفع می کند(Goel and Mitra 2000). فرضیه دخالت ملایم پیش بینی می‌کند که تنوع گونه‌ها در سطوح دخالت ملایم به بیشترین میزان خود می‌رسد. تاثیر نوع دخالت و تکرار آن روی پوشش و تنوع گیاهان غیر آوندی که در خاک‌های خشک و فقیر می‌رویند، نقش مهمی در کارکرد اکوسیستم دارند(Ktharine et al.,2009).

۱-۵-۵- شاخص ارزش اهمیت (IVI)

بعضی از روش‌های رج بندی اولیه به وسیله محققینی به نام کورتیس (1950) و مکینتاش (1951) ارائه شده است. آنها توزیع درختان جنگلی را در ویسکونسین مطالعه کردند. برای هر توده یا نمونه جنگلی، ارزش اهمیت یا اهمیت نسبی (Importance value) با استفاده از جمع سه مولفه تراکم نسبی، چیرگی نسبی و فراوانی نسبی محاسبه می‌شود. با استفاده از مقادیر اهمیت نسبی هر گونه، توده ها به طریقی مرتب می‌شوند که مقدار هر گونه درختی در امتداد شیب تغییرات، یک نقطه اوج یا حضیض کاملا یکنواختی را نشان دهند. سپس به هر گونه درختی بر اساس مکان نقطه اوج آن وزنی داده می‌شود و بعد، این اوزان برای تعیین محل دقیق توده‌ها یا نمونه ها بر روی محوری که متناظر با رده بندی اولیه است، به کار گرفته خواهد شد. اوزان به وسیله گروه بندی اولیه توده‌ها طبق چهار گونه‌ای که بیشترین چیرگی را دارند محاسبه شده و این گروه‌ها به ترتیب منظم خواهند شد. سپس معدل اهمیت نسبی سایر گونه‌ها گرفته می شود تا اوزان یا اعداد سازش کلیماکس برای کلیه گونه‌ها محاسبه شود که در آن عدد یک مربوط به گونه پیشرو و عدد ۱۰ مربوط به گونه کلیماکس است.

مرحله بعد محاسبه معدل موزون برای هر توده با استفاده از وفور هر گونه درختی در توده و وزن گونه است. نتیجه : فقط یک محور رج بندی است که مکان هر توده یا نمونه در امتداد گرادیان تعیین می‌شود که بعدا می‌توان از آن برای نشان دادن توزیع فردی گونه‌ها و یا مقادیر عوامل محیطی استفاده کرد. روش کرتیس و مکینتاش با دو مساله مواجه است. نخست اینکه در این روش فقط یک محور تغییرات ارائه می‌شود، لذا فقط در شرایطی که یک گرادیان محیطی وجود داشته باشد، قابل کاربرد است و این مورد برای اراضی جنگلی ویسکونسین جنوبی با سری های توالی کاملا مشخص صادق بود. ثانیا وزن دقیق داده شده به هر گونه درختی براساس ارزیابی ذهنی محل آن در سریهای توالی است، اگرچه این وزن براساس اهمیت نسبی باشد لذا اعداد سازش کلیماکس از محققی به محقق دیگر براساس آشنایی با پوشش گیاهی و محیط فرق می‌کند. تجدید نظر در این روش برای فائق آمدن بر مشکلات آن به وسیله چندین محقق ارائه شده است (Goff and Cottam , 1978 ; Curtis and Melnotosh,1951).

۱-۵-۶- الگوی پراکنش مکانی

پراکنش مکانی گیاهان، یکی از جنبه‌های مهم اکولوژی گیاهی است که آگاهی از آن، از مقدمات و ضروریات بررسی پوشش گیاهی در هر منطقه به حساب می‌آید (علوی و همکاران، ۱۳۸۵). پراکنش مکانی نوتوفاگوس‌ها (شبه راش) مایل در جنوب مرکزی شیلی توسط کریستین و همکاران بررسی شد. مطالعات انجام شده در یک هکتار قطعات نمونه دائمی نوتوفاگوس مایل که عموما بیشتر از ۲۵۰ سال داشتند نشان داد که آنها دارای توزیع بسیار منظمی هستند. اما از لحاظ آماری تفاوت معنی داری نسبت به توضیع تصادفی، با اطمینان ۹۵٪ نداشت (Salas et al., 2006). تنوع مکانی گیاهان چوبی در امتداد شیب خاک توسط ایزوتوپ سنگین نیتروژن در منطقه نیمه استوایی ساوانا روی دو گونه پهن برگ خانواده لگومینوزه *Prosopis glandulosa* و *Condalia hookeri* (بوته‌ای همیشه سبز) انجام شد. نتایج نشان داد که فراوانی ^{15}N به صورت طبیعی می تواند بازتاب گسترده‌ای در نگهداری نیتروژن داشته باشد و در فهم پویایی نیتروژن و واکنش متقابل گیاهان و خاک در مقیاس های بزرگی همچون چشم انداز ها و اکوسیستم به ما کمک کند(Edith Bai et al., 2008).

۱-۵-۷- فیزیو گرافی

فیزیوگرافی که به معنای شکل سطحی یک منطقه است(Neufeldt and Guralink,1988). تاثیر زیادی برتنوع گیاهان و پراکنش آنها دارد(Barnes,1998). بدین منظور، محققین مختلف تنوع زیستی را با در نظر گرفتن فیزیوگرافی ویا هر یک از عوامل مختلف فیزیوگرافی بصورت مجزا مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب وجهت مورد بررسی قرار داده اند (Baker and Barnes,1998). توپوگرافی نیز از عوامل بسیار موثر برغنای گونه ای زیر آشکوب در جنگل‌های خزان کننده است(Huebner, 1995). در بسیاری از پژوهش ها نیز ارتفاع از سطح دریا را بعنوان یک عامل موثر بر تنوع وغنای گیاهان معرفی

کرده‌اند Coroi.M.,et al,2004; Fisher and Fuel, 2004; Hegazyet al, 1998; Theurillat et al , 1999 ().در ایران نیز در زمینه غنا وتنوع گونه‌های زیر آشکوب در رابطه با عوامل فیزیوگرافیک مطالعاتی صورت گرفته است(ابراهیمی، ۱۳۸۱وصابریان، ۱۳۸۰). تحقیقات کنونی در پی آن است که تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای را بررسی کرده و عوامل فیزیوگرافیک تاثیر گذار بر هریک از این معیارها را در منطقه مورد مطالعه تعیین کند.

۱-۵-۸- تحلیل تطبیقی غیر جهت دار (DCA)[۱]

آنالیز تطبیقی غیر جهت دار(DCA) این روش از سال ۱۹۸۰ تا کنون به طور گسترده‌ای استفاده شده است این روش توسط (1980) Gauch و (1979) Hill ارائه شد (مصداقی، ۱۳۸۰).تجزیه و تحلیل گونه‌ها بر اساس DCA اطلاعات پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی را با خصوصیات اکولوژیک همان رویشگاه نشان می‌دهد 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[۲] یا پراکنش مکانی گونه‌ها

۲- جدول ارزش قطعات نمونه[۳] 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 (کوچ، ۱۳۸۶).

۱-۵-۹- تجزیه به مولفه های اصلی (PCA)[۴]

روش آنالیز مولفه اصلی (PCA) نخستین بار توسط کارل پیرسون (۱۹۰۱) تشریح شده است. لیکن روش محاسباتی عملی آن بعدها توسط محقق دیگری ابداع شد (Hotelling ،1933) (مصداقی،۱۳۸۰). اهداف اصلی PCA عبارتند از: کاهش ساده گروه داده‌ها فقط به دو یا چند متغیر به منظور اهداف خوشه‌بندی و ترسیم، همچنین تلاش برای یافتن فرضیه‌ای مبنی بر اینکه مهمترین مؤلفه با برخی از متغیرهای اولیه همبستگی دارند (مصداقی، ۱۳۸۰ ; Cune and Medford.1999). این روش اساساً تکنیک آماری چند متغیره‌ای است که بیان کننده ساختار درونی ماتریس‌ها است. هدف از این تحلیل یافتن ترکیباتی از P متغیر X1، X2، ۰۰۰, Xp جهت ایجاد شاخص‌های

[۱] Deternded correspondence analysis
[۲] Species value
[۳] Sample plots value
[۴] Principle component analysis

مستقل (غیر همبسته) Z1، Z2، ... ، Zp می‌باشد.(کوچ، ۱۳۷۶). PCA نخستین روشی بود که در آن محورهای رج بندی ازداده‌های ماتریس به تنهایی محاسبه می شد و محققین مجبور نبودندکه از اوزان ویا از نقاط انتهایی وسایر اطلاعات ذهنی فرآیندمحاسبات استفاده کنند (مصداقی،۱۳۸۰).

۲-۱- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور

هاست و پرگیتزر[۱] (۱۹۹۱)، گروه‌های اکولوژیک را از طریق روش‌های آماری چند متغیره تفکیک کردند. نمونه‌برداری از ۷۶ توده جنگلی صورت گرفت و بر اساس شباهت ترکیب گونه‌ای و الگوهای وفور گونه‌ای، گروه‌های اکولوژیک مشخص و از طریق تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف، ۶ طبقه ایجاد شد. این تحقیق نشان داد که گروه‌های اکولوژیک به مانند یک رویشگاه عمل کرده و می‌توانند مراحل تهیه نقشه واحدهای اکولوژیک را تسهیل نمایند.

بروسوفسکی[۲] و همکاران (۱۹۹۷) و(۱۹۹۹) به مطالعه پاسخ‌های پوشش گیاهی به ساختار چند جانبه مناظر ویسکانزین شمالی ایالت متحده آمریکا پرداخته‌اند. به این منظور پراکنش و توزیع گونه-های گیاهی در ارتباط با ساختار مناظر موجود مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از تحلیل دو طرفه (TWINSPAN) گونه‌های معرف و تحلیل تطبیقی غیر جهت‌دار (DCA) سه گروه از گونه‌ها از همدیگر تفکیک شدند. ارتباط بین ساختار کلی مناظر و شاخص‌های تنوع گیاهی (شانون - وینر و سیمسون) مورد مطالعه قرار گرفت و معلوم شد که در واحدهای ارتفاعی ۱۵۰۰-۹۰۰ متر از سطح دریا الگوهای تنوع گونه‌ای شانون غالب بوده‌اند که ممکن است در ارتباط با توپوگرافی بوده باشد. در واحدهای ارتفاعی ۷۰۰ متر از سطح دریا شاخص سیمسون غالبیت داشته، که ممکن است در ارتباط با تاج پوشش بوده باشد. و همچنین به بررسی پاسخ‌های پوشش گیاهی به ساختار چند جانبه مناظر ویسکانزین شمالی ایالت متحده آمریکا پرداخته‌اند. به این منظور پراکنش وتوزیع گونه‌های گیاهی در ارتباط با ساختار مناظر موجود مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN)[۳] و تحلیل تطبیقی غیرجهت‌دار (DCA) سه گروه از گونه‌ها از همدیگر تفکیک شدند. ارتباط بین ساختار کلی مناظر و شاخص‌های تنوع گیاهی (شانون - وینر و سیمسون) مورد مطالعه قرار گرفت و معلوم شد که در واحدهای ارتفاعی عنوان شده الگوهای تنوع گونه‌ای شانون غالب بوده‌اند که ممکن است در ارتباط با توپوگرافی بوده باشد و در واحدهای ارتفاعی ۷۰۰ متر از سطح دریا شاخص سیمسون غالبیت داشته که ممکن است در ارتباط با تاج پوشش بوده باشد.

گریتنس و وتاس[۴] (۲۰۰۲) غنای گونه‌های گیاهی را در ارتفاعات هیمالایا مورد آنالیز قرار دادند. نتیجه تحقیقات آن‌ها نشان داد که حداکثر تنوع در ارتفاعات میانی بوده و با افزایش ارتفاع تنوع کاهش می‌یابد. آن‌ها کاهش تنوع با افزایش ارتفاع را به دلیل کاهش دما می‌دانند.

فیشر و فوئل[۵] (۲۰۰۴) نیز با مطالعه در طول یک گرادیان ارتفاعی در آریزونا به این نتیجه رسیدند که ارتفاعات پایین غنای گونه‌ای بیشتری به خاطر بالاتر بودن دما دارند.

استاو[۶] و همکاران (۲۰۰۵) عوامل محیطی مختلفی را در ارتباط با پراکنش گروه‌های اکولوژیک گیاهی در جنگل‌های رودخانه‌ای ایرلند مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که

۱-Host and Pregitzer
۲-Brosofsk
3-Two – Way Indicator Species Analysis
4-Grytnes and Vattas
5-Fisher and Fuel

ارتفاع از سطح دریا و فیزیوگرافی در تغییرات گروه‌های اکولوژیک اکوسیستم‌های جنگلی بسیار مهم قلمداد می‌شود.

باروچ[۷] (۲۰۰۵) تغییرات پوشش‌های گیاهی را در ارتباط با عوامل محیطی در ساوانای ونزوئلا مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که عامل ارتفاع از سطح دریا مهمترین عامل فیزیوگرافی در پراکنش گروه‌های گیاهی می‌باشد.

اسمال و مک‌کارتی[۸] (۲۰۰۵) پوشش‌های گیاهی را در ارتباط با عوامل ادافیکی و ویژگی‌های خاک در جنگل‌های بلوط میشیگان مورد بررسی قرار دادند. این تحقیق معلوم ساخت که جهت جغرافیایی در طبقه‌بندی گونه‌ها و رویشگاه تاثیر گذار بوده است. علاوه بر آن جهت دامنه با تاثیر بر روی رطوبت و زاویه تابش خورشید و سایر عوامل تاثیر عمده‌ای در ترکیب گونه‌ای دارد.

انرایت و میلرانداختر[۹] (۲۰۰۵) به بررسی پوشش گیاهی مناطق بیابانی و رابطه محیط و پوشش گیاهی در پارک ملی کایرتار در پاکستان پرداختند. آنها با استفاده از روش طبقه‌بندی تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN) و روش رج‌بندی، نه جامعه گیاهی طبیعی و یک جامعه دست کاشت را تشخیص دادند. در این بررسی تفاوت زیادی در ترکیب گونه‌ای بین مناطق کوهستانی، دشتی، باتلاقی و مناطق ساحلی مشاهده شد. پوشش گیاهی مناطق کوهستانی و تخته سنگی و همچنین دره‌های باریک غنای گونه‌ای بالاتر و تاثیرات انسانی کمتری را نسبت به رویشگاه‌های ساحلی و دشت ها داشتند. فاکتورهای فیزیکی محیط (درجه شیب و سنگی بودن) احتمالاً به خاطر اثرگذاری روی آب، مهمترین فاکتورها نسبت به مواد شیمیایی خاک و اثرانسانی می باشند و نقش اساسی در تعیین پراکنش تیپ‌های عمده پوشش و غنای گونه‌ای دارند.

کوچ و همکاران (۲۰۰۷) ارتباط واحدهای اکولوژیک گیاهی را با عوامل مختلف محیطی در شمال ایران مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که تغییر گروه‌های اکولوژیک گیاهی در مناطق پایین‌بند شمال ایران در ارتباط مستقیم با ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی و بیولوژی خاک می‌باشد و عوامل توپوگرافی تاثیر چندانی در پراکنش گروه‌های گیاهی ندارند.

جلیلوند و همکاران (۲۰۰۷) گروه‌های اکولوژیک اکوسیستم‌های جنگلی ممرز را در شمال ایران با استفاده از آنالیز چند متغیره از یکدیگر تفکیک کردند. به این منظور از آنالیز تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) و تحلیل رسته‌بندی غیرجهت‌دار (DCA) برای تفکیک گروه‌های اکولوژیک استفاده شد و در نهایت پنج گروه اکولوژیک از یکدیگر تفکیک شدند.

کوچ و همکاران (۲۰۰۸) واحدهای اکوسیستمی جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس را با استفاده از تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص از یکدیگر تفکیک کردند. بررسی تحقیقات آنها نشان داد که آنالیز چند متغیره روشی بسیار مناسب برای شناسایی گروه‌های اکولوژیک گیاهی، بخصوص اشکوب علفی کف جنگل می‌باشد.

---

[۶] Stave
[۷] Baruch
[8] Small and Mc Carthy
[9] Enright and Millerand Akhtar

تاکافومی و هیورا (۲۰۰۸) نیز برای بررسی تاثیر پیشینه اختلالات و فاکتورهای محیطی روی تنوع و حاصلخیزی آشکوب زیرین در درجه حرارت پایین جنگل های ژاپن ۹ تیپ جنگلی که در واقع شامل ۱۱۶ پلات بود انتخاب کردند. آنها دو مستطیل ۱×۱ را برای اندازه گیری غنای گونه ای و حاصلخیزی و یک کمربند ۱×۳۰ را برای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای در هر پلات در نظر گرفتند. فاکتورهای رایج محیطی که عبارت بودند از زاویه شیب، شیب-جهت، سطح تاج پوشش و نسبت کربن به نیتروژن خاک را نیز که تغییرات غنای گونه‌ای و پیشینه اختلالات را بهتر نشان می‌دادند اندازه-گیری کردند (۶۹٪ در پلاتها و ۸۶٪ در کمربند). تاثیر اختلالات بر روی تنوع گونه‌ها برای ۸۰-۲۰ سال باقی می‌ماند .

کریستین و همکاران (۲۰۰۹) رابطه بین تنوع گیاهی و شاخص‌های پوشش گیاهی، ساختمان جنگل و منظره قطعات جنگل در برزیل را بررسی کردند. استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی به عنوان فاکتورهای تمامیت جنگل نشان داده اند که ابزار مفیدی برای طراحی محیطی و استراتژی های حفاظتی می‌باشند. در این مقاله رابطه بین تنوع گونه‌های گیاهی ۲۲ قطعه جنگل توسط شاخص تنوع شانون و یکنواختی پیلو آنالیز شد. ساختار پارامتری سطح مقطع وحجم استوانه‌ای آن ارتباطی با شاخص‌های یکنواختی و تنوع نشان ندادند.در این تحقیق روشن شد که شاخص تنوع و یکنواختی با شکل قطعات ارتباط دارند.

۲-۲- تحقیقات انجام شده در داخل کشور

قلیچ‌نیا (۱۳۷۸) به بررسی درجه همبستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی(شیب و ارتفاع) در منطقه نردین پرداخت و به این نتیجه رسید که بین عوامل توپوگرافی و برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی مانند تراکم، تنوع و نوع گونه همبستگی وجود دارد.نتایج نشان داد که میزان همبستگی تراکم با شیب۹۲/۴۴ درصد و جهت ۹۵/۱۸ درصد، میزان همبستگی ارتفاع با تنوع گیاهی ۷۶/۲۰ درصد می‌باشد. همچنین به این نتیجه رسید که با افزایش درصد شیب، درصد پوشش گیاهی کاهش می‌یابد و همچنین دامنه‌های شمالی و شرقی سهم بیشتری از تراکم را به خود اختصاص می‌دهند و با افزایش ارتفاع، تنوع گیاهی در منطقه افزایش می‌یابد.

احسنی(۱۳۷۸) به بررسی تغییرات پوشش گیاهی و ارتباط آن با عوامل شیب و ارتفاع در بخش پاتم جنگل آموزشی پژوهشی خیرودکنار پرداخت. در این تحقیق بر اساس پوشش درختی سه گروه گونه اکولوژیک و بر اساس پوشش علفی نیز سه گروه اکولوژیک تفکیک شد.

اسحاقی‌نیموری (۱۳۷۸) به بررسی ارتباط جوامع گیاهی و رویش قطری بر حسب گروههای اکولوژیک در بخش نم‌خانه جنگل آموزشی پژوهشی خیرودکنار پرداخت و با استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف، گروههای اکولوژیک گیاهی تفکیک گردید. این تحقیق نشان داد که بر اساس تجزیه وتحلیل پوشش گیاهی (درختی ودرختچه‌ای), دو گروه گیاهی و

بر اساس تجزیه و تحلیل پوشش علفی چهار گروه اکولوژیک گیاهی در بخش نم‌خانه قابل تفکیک می-باشد.

شهنوازی (۱۳۸۰) به مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی کمی و کیفی حفره‌های زادآوری ایجاد شده در راشستان‌های گلبند (سری جمند) پرداخت و با استفاده از آنالیز تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف و تعیین گروه‌های اکولوژیک گیاهی (چهار گروه گیاهی) و آنگاه با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی اطلاعات تجزیه و تحلیل شد. بر اساس نتایج بدست آمده بین مشخصه‌های کمی و حفره‌های زادآوری و شیب دامنه, جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا رابطه خطی معنی‌داری بدست نیامد.

زاهدی‌امیری و محمدی لیمایی(۱۳۸۱) به مطالعه روابط گروه‌های اکولوژیک گیاهی با عوامل رویشگاهی پرداختند. مقایسه پراکنش گروه‌های اکولوژیک گیاهی و نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع نشان داد که بین گروه‌های گیاهی و جهت‌های جغرافیایی ارتباط معنی‌داری وجود دارد، اما بین گروه-های گیاهی با شیب رابطه معنی‌داری مشاهده نشد.

کوه‌گردی (۱۳۸۱) به شناسایی و طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و یافتن الگوی پراکنش آنها با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و ویژگی‌های فیزیوگرافی، در منطقه‌ای در جنوب استان بوشهر پرداخته است. شناسایی گروه‌های اکولوژیک گیاهی توسط تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های معرف و تجزیه و تحلیل رسته‌بندی به وسیله آنالیز تحلیل تطبیقی غیرجهت‌دار انجام گرفت. نتایج نشان دهنده ارتباط معنی‌دار پوشش گیاهی، شیب و جهات جغرافیایی بود.

احمدی و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی جوامع گیاهی در رابطه با واحدهای ژئومرفولوژی در شمال چالداراناستان کرمانشاه پرداختند. نتایج نشان داد که در واحد کوهستان بین واحدهای ژئومرفولوژی و جوامع گیاهی رابطه وجود داشته به شکلی که در بعضی موارد مرز رخساره‌ها با در نظر گرفتن شیب، جهت، ارتفاع، مرز جوامع گیاهی را مشخص ساخت.

بصیری (۱۳۸۲) مطالعه‌ای را در منطقه مریوان بر روی رویشگاه ویول انجام داده‌اند. در این تحقیق بر اساس دو روش گروه گونه‌های اکولوژیک و جامعه‌شناختی گیاهی، پوشش گیاهی و عوامل محیطی شامل فیزیوگرافی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی مورد مطالعه قرار گرفت و شش گروه گونه اکولوژیکی شناسایی شد. جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا نیز به عنوان مهمترین عوامل محیطی موثر در تفکیک گروه‌ها و جوامع گیاهی شناسایی شد .

سهرابی(۱۳۸۳) در تحقیقی تحت عنوان مطالعه گروه گونه‌های اکولوژیک مازودار در رابطه با عوامل محیطی در استان کرمانشاه با استفاده از تحلیل چند متغیره تشخیص و تحلیل گونه‌های شاخص، چهار واحد اکوسیستمی رااز هم تفکیک نمود. ویژگی‌های فیزیکی و عوامل فیزیوگرافی به عنوان مؤثرترین عوامل در تفکیک واحدهای پوشش شناخته شدند.

فلاح چای و مروی مهاجر(۱۳۸۴) به بررسی نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه‌های درختی جنگل‌های سیاهکل در شمال ایران پرداختند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا از تعداد گونه‌ها (غنا) کاسته شده ولی فراوانی گونه‌ها (یکنواختی) افزایش

می‌یابد. بطوری که بیشترین تنوع گونه‌ای در ارتفاع ۱۰۰ تا ۷۰۰ متر از سطح دریا و کمترین تنوع گونه‌ای از ارتفاع ۷۰۰ متر به بالا دیده می‌شود.

متاجی و اسحاق‌نیموری (۱۳۸۶) گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی را در ارتباط با عوامل محیطی در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که ارتباط مستقیمی بین متغیرهای شیب، ارتفاع از سطح دریا با الگوی گسترش گروه‌ها در منطقه مورد بررسی مشاهده نشد.

سهرابی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای اکوسیستمی در منطقه جنگلی ده سرخ، جوانرود به این نتیجه رسیدند که آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف شاخص‌های تنوع و متغیرهای محیطی شیب و درصد پوشش علفی را نشان داد.

نتایج بررسی‌های مختلف نشان داد که تعیین گروه گونه های اکولوژیک با توجه به شرایط فیزیوگرافیک رویشگاه روش موثری در جهت انتخاب گونه‌های مناسب برای جنگل‌کاری در مناطق مختلف می باشد.

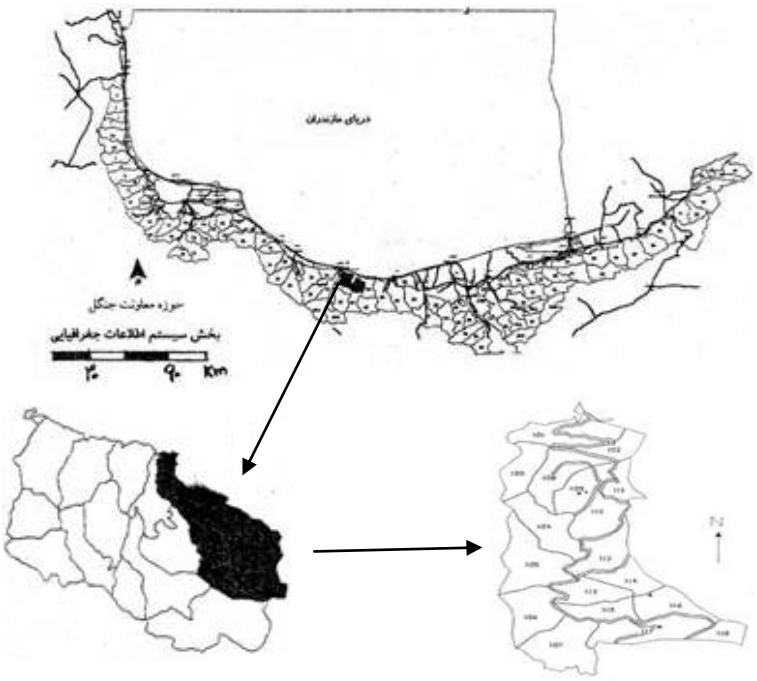
۳-۱- مواد

۳-۱-۱- منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در جنگل‌های سردآبرود، سری اول از حوزه آبخیز رودخانه‌های تیله‌کنار و جیا و در محدوده آبخیز شماره ۳۸ (بر اساس تقسیم‌بندی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور) واقع در عرض جغرافیایی ″۳۰′۳۷ °۳۶ تا ″ ۵۲′۴۰ °۳۶ شمالی و طول جغرافیایی″۵۰′۷ °۵۱ تا ″ ۵۱′۱۲ °۵۱ شرقی انجام گرفت (شکل ۱). حداقل ارتفاع ۵۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. جنگل‌های سردآبرود با مساحت ۲۳۴۷ هکتار در قسمت جنوبی آبادی‌ها و باغات مرکبات روستاهای تیله‌کنار، نارنج بندبن، جیا و عثمانسرا از توابع شهر کلارآباد واقع شده است.

۳-۱-۲- اطلاعات آب و هوایی

در ناحیه طرح ایستگاه هواشناسی وجود ندارد. بنابراین اطلاعات هواشناسی از ایستگاههای هواشناسی منطقه نوشهر و تنکابن که در ارتفاع تقریبا هم سطح دریا واقع می‌باشند اخذ شده‌اند. گرادیان درجه حرارت ماهیانه به ازای هر ۱۰۰متر اختلاف ارتفاع حدود ۰/۵ درجه سانتی گراد کاهش دارد. اکثر نزولات جوی در سطح سری به صورت بارندگی است که بیشترین مقدار آن در پاییز بوده و در ارتفاعات فوقانی در ماه‌های دی و بهمن بارش به صورت برف ریزش دارد.



شکل ۳-۱- شمال ایران (الف) استان مازندران (ب) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (ج)