

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی زیست شناسی گرایش سیستماتیک گیاهی

بررسی پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود

استاد راهنما:

دکتر سعید افشار زاده

استاد مشاور:

مهندس عبدالرضا مهاجری

پژوهشگر:

مهسا عبدی

بهمن ماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی زیست‌شناسی گرایش سیستماتیک گیاهی

خانم مهسا عبدی تحت عنوان

بررسی پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود

در تاریخ ۸۹/۱۱/۲۶ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای اول پایان نامه دکتر سعید افشار زاده با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه مهندس عبدالرضا مهاجری با مرتبه‌ی علمی -

امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر محمد رضا رحیمی نژاد با مرتبه‌ی علمی استاد

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر مهدی یوسفی با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضای مدیر گروه



امضا

قدردانی

خدای بی همتا را سپاس می گویم که هرگز و در هیچ مرحله ای از زندگی مرا تنها نگذاشت.

از استاد گرانقدر و ارجمندم جناب آقای دکتر سعید افشار زاده که با اعتماد خود به من افتخار بهره‌مندی از دانش و توان علمی خود را دادند بی نهایت سپاس گزارم. آنچه در این صفحات آموخته‌ام را بدون شک مدیون عملکرد فوق العاده ایشان هستم که در نهایت سخاوت و شکیبایی و بزرگ منشی مرا راهنمایی و آموزش دادند.

از استاد مشاورم جناب آقای مهندس مهاجری به خاطر کمک در شناسایی برخی از نمونه های گیاهی، همچنین از کارشناسان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و امور دام اصفهان و اداره منابع طبیعی استان اصفهان، آقایان فیضی و کیماسی، به ترتیب به خاطر کمک در شناسایی گیاهان و انجام امور مرتعی سپاس گزارم.

از اعضای محترم هیأت داوران، استاد برجسته دوران تحصیلم جناب آقای دکتر رحیمی نژاد، همچنین استاد گرامی جناب آقای دکتر یوسفی سپاس گزارم.

از پدر و مادر عزیزم به خاطر کمک تمام نشدنی و یاری بی قید و شرطشان بی اندازه سپاسگزارم، چه بدون کمک آن ها امکان تحصیل دانش برایم نبود یا بی نهایت سخت بود.

از همسرم، پیام که با همه‌ی عشق و حمایت و تشویق خود مرا همراهی کرد و تنها دلگرمی من بود، سپاس گزارم. همچنین از برادرم، خواهرم و همسرش دکتر علی‌خان نصر اصفهانی که با زمان ارزشمند خود مرا یاری کردند و از همکلاسی‌های عزیزم خصوصاً خانم شبنم عباسی که در همه‌ی جمع‌آوری ها مشتاقانه مرا همراهی می کرد، سپاس گزارم.

و مهم تر، از دو شادی کوچک زندگی‌ام، آوا و مهیار که زمانی از نیازمندی‌های بزرگ کودکی خود را به من هدیه کردند.

تقدیم به:

پدر و مادرم

همسرم

و دو شادی زندگیم آوا و مهیار

چکیده:

تحقیق حاضر معرفی فلور و تحلیل پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود است که ساختار گونه‌ای و انواع جوامع گیاهی این منطقه را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این تحقیق همچنین برخی از ویژگی‌های خاک همچون اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، شوری و درصد رطوبت، همچنین ارتباط برخی متغیرهای محیطی و گونه‌ای شامل درصد پوشش سنگریزه‌ای، درصد برهنگی خاک، ارتفاع، درصد پوشش گونه‌ای، غنای گونه‌ای، یکنواختی، چیرگی نسبی و تنوع مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در مجموع ۶۳ گونه متعلق به ۴۹ جنس و ۱۵ خانواده در منطقه ثبت گردید که اغلب متعلق به خانواده‌های Asteraceae (۲۲/۲٪)، Chenopodiaceae (۱۹/۰٪)، Poaceae (۱۵/۹٪)، Brassicaceae (۱۴/۳٪) و Boraginaceae (۹/۵٪) بودند. تروفیت‌ها با ۶۶/۶۷٪ فرم رویشی غالب منطقه را تشکیل می‌دهند و همی‌کریپتوفیت‌ها با ۱۵/۸۷٪ در رده‌ی بعدی قرار دارند. تحلیل کرونولوژیکی گیاهان منطقه نشان داد که ۶۳/۵۱٪ از رویش‌های منطقه عناصر تک منطقه‌ای هستند که ۵۷/۱۴٪ آن را رویش‌های ایران-تورانی تشکیل می‌دهند. به منظور تحلیل پوشش گیاهی منطقه از داده‌های پوشش نسبی حاصل از ۶۰ قاب با ابعاد $۱/۵ \times ۲$ متر مربع استفاده گردید که بر اساس روش سیستماتیک تصادفی در طول سه خط ترانسکت در بخش‌های مختلف منطقه قرار گرفتند. در تعیین اندازه‌ی قاب‌ها از روش تعیین سطح حداقل استفاده گردید. برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه و مقایسه نتایج از روش TWINSpan و آنالیز خوشه‌ای به روش Ward استفاده شد و سه جامعه گیاهی مشخص گردید که بر اساس گونه‌ی غالب هر کدام نام‌گذاری شدند. روش TWINSpan در سطوح اولیه نتایج قابل تفسیرتری نسبت به خوشه‌های نهایی در روش Ward ایجاد نمود؛ در حالی که خوشه‌های اولیه حاصل از روش Ward گروه‌های قابل تفسیرتری نسبت به گروه‌های نهایی حاصل از طبقه‌بندی به روش TWINSpan بودند. تأیید نتایج طبقه‌بندی با استفاده از روش‌های مختلف رج‌بندی شامل RA، DCA، NMDS و آزمون MRPP صورت گرفت که همه‌ی این روش‌ها در تأیید نتایج طبقه‌بندی بسیار مؤثر نشان دادند. نتایج آنالیز خاک تفاوت قابل توجه در میزان EC و شوری بین جامعه *Artemisia sieberi* با دو جامعه دیگر نشان داد در حالی که تحلیل ارتباط میان جوامع گیاهی با متغیرهای گونه‌ای - محیطی با استفاده از تکنیک‌های PCA و CCA تأثیر قاطعی از سایر عوامل اندازه‌گیری شده در جدایی گروه‌های گیاهی نشان نداد. میزان رو به افزایش EC در مقابل میزان رو به کاهش اسیدیته (pH) در لایه‌های بالایی خاک همراه با جایگزینی تدریجی برخی از گونه‌های علفی در بعضی از جوامع گیاهی منطقه با بوته‌های گزروفیت و گیاهان یک‌ساله‌شن دوست در نتیجه فشار طولانی مدت چرای دام و فرسایش بادی ممکن است نشانه‌ای از مراحل نهایی توالی به سمت پیشرفت بیابان در این منطقه باشد.

واژه‌های کلیدی: طبقه‌بندی؛ معرفی فلور؛ رج‌بندی؛ جوامع گیاهی؛ توالی؛ TWINSpan

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات

- ۱-۲- پیشینه تحقیق در جهان ۱
- ۱-۲- پیشینه تحقیق در ایران ۶
- ۱-۳- پیشینه تحقیق در منطقه ۹
- ۱-۴- هدف تحقیق ۹

فصل دوم: معرفی منطقه مورد مطالعه

- ۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه ۱۰
- ۲-۲- راه دسترسی به منطقه ۱۰
- ۲-۳- وضعیت توپوگرافی و فیزیوگرافی منطقه ۱۲
- ۲-۴- وضعیت زمین شناسی منطقه ۱۲
- ۲-۵- وضعیت خاک شناسی منطقه ۱۶
- ۲-۶- وضعیت آب و هوایی منطقه ۱۷
- ۲-۶-۱- دمای منطقه مورد مطالعه ۱۷
- ۲-۶-۲- بارندگی ۱۸
- ۲-۶-۳- رطوبت نسبی ۲۰
- ۲-۶-۴- تبخیر و تعرق پتانسیل ۲۰
- ۲-۷- اقلیم منطقه مورد مطالعه ۲۰

فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳-۱- روش تحلیل داده های فلورستیک ۲۲
- ۳-۱-۱- روش جمع آوری و شناسایی گیاهان ۲۲
- ۳-۱-۲- تعیین طیف شکل های رویشی گیاهان منطقه ۲۳
- ۳-۱-۳- تعیین پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه ۲۳
- ۳-۱-۴- تعیین گیاهان انحصاری و وضعیت حفاظتی گیاهان منطقه ۲۳

۲-۳-۲- مراحل نمونه برداری و جمع آوری داده های پوشش گیاهی.....	۲۴
۳-۳-۳- نمونه برداری و بررسی آنالیز خاک.....	۲۷
۳-۳-۱- روش تعیین رطوبت نسبی خاک.....	۲۸
۳-۳-۲- روش تعیین pH، هدایت الکتریکی و شوری خاک.....	۲۸
۳-۴-۳- آنالیز داده ها.....	۲۸
۳-۴-۱- طبقه بندی و رج بندی جوامع گیاهی.....	۲۹
۳-۴-۱-۱- طبقه بندی پوشش گیاهی با روش TWINSpan.....	۲۹
۳-۴-۱-۲- طبقه بندی پوشش گیاهی با روش Ward.....	۲۹
۳-۴-۱-۳- رج بندی پوشش گیاهی به روش RA.....	۳۰
۳-۴-۱-۴- رج بندی پوشش گیاهی به روش DCA.....	۳۰
۳-۴-۱-۴- رج بندی پوشش گیاهی به روش NMDS.....	۳۱
۳-۴-۱-۵- آزمون MRPP.....	۳۱
۳-۴-۲- متغیرهای محیطی و جوامع گیاهی.....	۳۲
۳-۴-۲-۱- روش PCA.....	۳۲
۳-۴-۲-۲- روش CCA.....	۳۲
۳-۴-۳- رج بندی گونه ها.....	۳۳
۳-۵-۳- ظرفیت چرا و گرایش مرتع.....	۳۴
۳-۵-۱- تعیین ظرفیت چرا یا واحد دامی مرتع.....	۳۴
۳-۵-۲- تعیین وضعیت و گرایش مرتع.....	۳۴

فصل چهارم: نتایج

۴-۱-۱- تحلیل داده های فلورستیک.....	۳۶
۴-۱-۱-۱- وضعیت فلورستیک منطقه.....	۳۶
۴-۱-۲- طیف شکل های رویشی گیاهان منطقه.....	۴۱
۴-۱-۳- پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه.....	۴۲

گیاهان انحصاری ایران و وضعیت گونه های گیاهی از نظر حفاظتی.....	۴۲
معرفی گونه های جدید استان اصفهان و منطقه شمال بادرود.....	۴۳
تحلیل پوشش گیاهی.....	۴۳
طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش TWINSpan.....	۴۴
طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از آنالیز خوشه ای به روش Ward.....	۴۷
رج بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش RA.....	۴۸
رج بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش DCA.....	۴۹
رج بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش NMDS.....	۵۰
آزمون MRPP.....	۵۲
تحلیل متغیرهای محیطی با جوامع گیاهی.....	۵۳
ارتباط جوامع گیاهی با متغیرهای خاک.....	۵۳
ارتباط جوامع گیاهی با سایر متغیرها.....	۵۴
روش PCA.....	۵۴
روش CCA.....	۵۶
رج بندی گونه ها.....	۵۸
نتایج بررسی های مرتعی.....	۶۰
ظرفیت چرای مرتع.....	۶۰
وضعیت و گرایش مرتع.....	۶۳

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

بحث.....	۶۵
نتیجه گیری.....	۷۲
پیشنهادها.....	۷۳
پیوست شماره ۱:	۷۶
پیوست شماره ۲:	۸۱
منابع.....	۸۷

فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲- تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه و موقعیت آن نسبت به شهرستان بادرود و روستاهای اطراف
..... ۱۱
- شکل ۲-۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه ایران و استان اصفهان ۱۱
- شکل ۳-۲- مناظری از منطقه مورد مطالعه در فصل های مختلف ۱۳
- شکل ۴-۲- منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی نطنز و ابوزید آباد با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ۱۴
- شکل ۵-۲- منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نطنز ۱۵
- شکل ۶-۲- درصد بارندگی فصلی ایستگاه هواشناسی بادرود ۱۸
- شکل ۷-۲- منحنی آمبروتریک ایستگاه هواشناسی بادرود ۲۱
- شکل ۱-۴- مقایسه تعداد جنس ها و گونه ها در خانواده های گیاهی منطقه شمال بادرود ۴۰
- شکل ۲-۴- طیف شکل های رویشی گیاهان منطقه با استفاده از روش Raunkiaer ۴۱
- شکل ۳-۴- دندروگرام TWINSPAN برای پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود ۴۶
- شکل ۴-۴- طبقه بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از آنالیز خوشه‌ای به روش Ward و ضریب فاصله اقلیدوسی ۴۸
- شکل ۵-۴- دیاگرام رج بندی پوشش گیاهی با استفاده از روش RA ۴۹
- شکل ۶-۴- رج بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش DCA ۵۰
- شکل ۷-۴- ابعاد ۱ و ۲ رج بندی پوشش گیاهی منطقه به روش NMDS ۵۱
- شکل ۸-۴- ابعاد ۱ و ۳ رج بندی پوشش گیاهی منطقه از روش NMDS ۵۱
- شکل ۹-۴- ابعاد ۲ و ۳ رج بندی پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش NMDS ۵۲
- شکل ۱۰-۴- دیاگرام رج بندی به روش PCA نشان دهنده ارتباط پوشش گیاهی با عوامل محیطی ۵۶
- شکل ۱۱-۴- دیاگرام رج بندی قاب ها بر اساس عوامل محیطی با استفاده از روش CCA ۵۸
- شکل ۱۲-۴- دیاگرام رج بندی گونه ها با استفاده از روش DCA ۵۹
- شکل ۱۳-۴- دو پلاتی گونه- محیط از داده های پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش CCA ۶۰
- شکل ۱۴-۴- نقشه تیپ بندی پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود ۶۴

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- شرح دو برش عمودی (پروفیل) خاک در منطقه مورد مطالعه.....	۱۷
جدول ۲-۲- آمار مربوط به میانگین ماهیانه و سالیانه آب و هوایی ایستگاه کلیماتولوژی بادرود.....	۱۹
جدول ۳-۲- اقلیم مورد مطالعه به روش های مختلف.....	۲۱
جدول ۱-۳- موقعیت جغرافیایی و ارتفاع محل قرار گرفتن قاب ها در ترانسکت ۱.....	۲۵
جدول ۲-۳- موقعیت جغرافیایی و ارتفاع محل قرار گرفتن قاب ها در ترانسکت ۲.....	۲۶
جدول ۳-۳- موقعیت جغرافیایی و ارتفاع محل قرار گرفتن قاب ها در ترانسکت ۳.....	۲۷
جدول ۴-۳- امتیاز پوشش تاجی.....	۳۵
جدول ۱-۴- فهرست فلوریستیک گیاهان منطقه.....	۳۷
جدول ۲-۴- طیف شکل های رویشی گونه های ثبت شده در منطقه مورد مطالعه بر اساس روش طبقه بندی Raunkiaer.....	۴۱
جدول ۳-۴- تحلیل کرونولوژیکی گونه های جمع آوری شده در منطقه مورد مطالعه بر اساس تعداد و درصد گونه های ثبت شده.....	۴۲
جدول ۴-۴- جدول دو طرفه حاصل از طبقه بندی به روش TWINSpan از داده های ۲۴ گونه و ۵۲ قاب در منطقه شمال بادرود.....	۴۶
جدول ۵-۴- میانگین شاخص های گیاهی در گروه های TWINSpan.....	۴۷
جدول ۶-۴- ویژگی های شیمیایی و فیزیکی خاک در سه جامعه گیاهی در منطقه مورد مطالعه.....	۵۳
جدول ۷-۴- کاربرد روش PCA بر روی ماتریس عوامل محیطی.....	۵۵
جدول ۸-۴- همبستگی متغیر های محیطی و پوشش گیاهی با ۴ مؤلفه اول در استفاده از روش PCA.....	۵۵
جدول ۹-۴- ارتباط بین متغیر های محیطی و متغیر های پوشش گیاهی در آنالیز به روش CCA.....	۵۷
جدول ۱۰-۴- ظرفیت چرای مرتع (واحد دامی) در تیپ های گیاهی مختلف منطقه.....	۶۱
جدول ۱۱-۴- درصد ترکیب پوشش گیاهی و تعیین ظرفیت مرتع در تیپ A (تعداد ۳۵ پلات).....	۶۱
جدول ۱۲-۴- درصد ترکیب پوشش گیاهی و تعیین ظرفیت مرتع در تیپ B (تعداد ۲۵ پلات).....	۶۲
جدول ۱۳-۴- درصد ترکیب پوشش گیاهی و تعیین ظرفیت مرتع در تیپ C (تعداد ۱۲ پلات).....	۶۳

عنوان

صفحه

جدول ۴-۱۴- امتیاز تیپ های گیاهی..... ۶۳

پیشگفتار:

گیاهان چهارصد میلیون سال است که بر روی زمین حضور دارند و تأثیر فوق العاده‌ای در آب و هوا، تثبیت خاک، کنترل فرسایش، تأمین غذای سایر موجودات، تهیه فرآورده های صنعتی و دارویی و زیبایی محیط زیست دارند. پوشش گیاهی و ساختار فلوربستییک برای حفاظت از تنوع زیستی از طریق فراهم کردن زیستگاه و اداره ایمن منابع طبیعی مهم است (Ejtehadi et al., 2005).

مطالعات فلوربستییک سندی از حضور و وقوع همه‌ی تاکسون های گیاهی در یک ناحیه معین است و از ارزش زیادی برخوردار می‌باشد. نتایج چنین مطالعاتی در اکولوژی، جغرافیای زیستی، تاکسونومی و تحقیقات تکاملی مهم است. طبقه بندی پوشش گیاهی وسیله‌ای برای اداره زمین، طرح های محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی است (Mucina, 1997).

بیابان ها ۴۰ درصد از سطح زمین را به خود اختصاص داده اند (Allan and Warren, 1993). بر اساس بیانیه‌ی اکوسیستم ها و مراکز تنوع زیستی این مناطق بیش از همه‌ی زیستگاه های دیگر در معرض خطر تغییر و نابودی اند. از این رو طرح های حفاظتی برای حفظ بسیاری از این نواحی بیش از همیشه حائز اهمیت است. کشور ایران با مساحتی حدود ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع در جنوب غربی آسیا و در خاور میانه واقع شده است. موقعیت قرار گرفتن ایران در ناحیه خشک سبب شده است که ۶۵ درصد قلمرو آن خشک تا بی نهایت خشک و تقریباً ۸۵ درصد دارای محیطی خشک، نیمه خشک یا بی نهایت خشک باشد (Heshmati, 2007).

منطقه بیوجغرافیایی شمال بادرود سرزمین کوچکی واقع در کویر مرکزی ایران است که بر خلاف کمی وسعت، فیزیونومی و ساختار فلوربستییک آن چندان یکنواخت نیست. این منطقه با حضور بوته های تاغ شناخته می شود که شایع ترین فرم چوبی منطقه است و جامعه‌ی تنک و بازی را تشکیل می دهند که در آن رأس درختچه ها در تماس با یکدیگر نیستند و فضاهای خالی بزرگی را در بین خود تشکیل می دهند. پوشش علفی منطقه در مکان های مختلف آن بسته به تأثیر و شدت چرا متفاوت است و سایر بوته‌ها جوامع شور پسند و شن دوست وابسته به خاک اند. ویژگی دیگر فلور این منطقه اندازه گیاهان آن است که بسیاری از آنها به حد قابل ملاحظه‌ای کوچک شده اند. این نمایش گیاهی بدون شک نشان دهنده‌ی تأثیرات خشکی و آب و هوا بر فلور این منطقه است.

توجه به گزارش طرح زیست محیطی سازمان ملل مبنی بر اینکه بیش از ۸۵ درصد از مراتع غرب آسیا در خطر تغییر و بیابانی شدن هستند (Goriup, 1988) و نگاهی به پتانسیل تنوع غنی گیاهان بوته زارها و اکوسیستم های بیابانی و پوشش گیاهی فقیر و رو به نابودی این منطقه، لزوم تحلیل، مطالعه و فهم ساختار پوشش گیاهی این منطقه را نشان می دهد و این نکته‌ی مهم را خاطر نشان می کند که لازم است به این منطقه و مناطق مشابه آن نه به عنوان چراگاهی برای دام ها یا زمین‌های مستعد کشاورزی، بلکه ذخیره‌هایی از تنوع حیات و نیازمند حفاظت و بازیابی نگاه کنیم. همچنان که اکولوژیست معروف Dioum گفته است: ”و در نهایت ما از چیزی حفاظت می کنیم که آن را دوست داریم و تنها چیزی را دوست داریم که آن را بفهمیم و تنها چیزی را خواهیم فهمید که آن را به ما بیاموزند“ (Rodes and Odell, 1997).

¹ “In the end we will conserve only what we love. we will love only what we understand. we will understand only what we are taught.”

فصل اول:

کلیات

۱-۱- پیشینه تحقیق در جهان

بوم‌شناسی برخاسته از سنت تاریخ طبیعی است که در عهد عتیق آغاز گردیده است. آنچه بوم‌شناسی نخستین^۱ نامیده می‌شود را در نوشته‌های لینه^۲، گیاه‌شناس سوئدی قرن هجدهم می‌توان دید که از روابط متقابل گیاهان و جانوران نوشت و آن را اقتصاد طبیعت^۳ نامید (McIntosh, 1985). تا انتهای قرن هجدهم بسیاری از دانشمندان عقاید لینه را به بحث گذاشتند که مهمترین آنها الکساندر ون هامبولت^۴ (۱۷۶۹-۱۸۵۹) بود که بر ماهیت پویا و همواره در تغییر طبیعت نسبت به دیدگاه ایستای لینه از طبیعت، تأکید می‌کرد (Lister, 2001).

ون هامبولت برای اولین بار لغت اجتماع گیاهی را ابداع کرد و پوشش گیاهی را بر حسب فیزیونومی (شکل ظاهری) تشریح و پراکنش گیاهان را به عوامل محیطی مرتبط ساخت (مصادقی، ۱۳۸۴).

شاو^۵ (۱۷۸۹-۱۸۵۲)، نقش عوامل محیطی در پراکنش گیاهان را در سال ۱۸۲۳ به صورت ریاضی شرح داد و بر نقش حرارت تأکید کرد. او برای اولین بار پسوند *etum* را برای نامیدن جوامع گیاهی به کار برد (مصادقی، ۱۳۸۴).

¹. Protoecology

². Carolus Linnaeus

³. The Oeconomy of Nature

⁴. Heinrich Alexander von Humboldt

⁵. J. F. Schouw

Kerner^۱ (۱۸۹۸-۱۸۳۱) در سال ۱۸۶۳ کتاب «زندگی گیاهی حوضه دانوب»^۲ را منتشر کرد که تشریح زیبایی از پوشش گیاهی و فهم وی از توالی گیاهی دارد.

گریس باخ^۳ (۱۸۷۹-۱۸۳۴) با استفاده از واژه‌ی مدرن فیزیونومی بیش از ۵۰ تیپ گیاهی اصلی را تشریح و پراکنش آنها را به عوامل محیطی مختلف مرتبط کرد (مصدیقی، ۱۳۸۴).

وارمینگ^۴ (۱۹۲۴-۱۸۴۱) با انتشار کتابی در مورد پوشش گیاهی که تا امروز به عنوان مدلی برای مطالعه پوشش گیاهی با ارزش است در مورد تیپ های عمده پوشش گیاهی و جوامع و گونه های چیره و همراه، سازگاری فرم های رویشی مختلف و اثر آتش سوزی بر ترکیب جامعه گیاهی و توالی و فنولوژی بحث کرد و نتیجه گرفت که خاک در مقایسه با اقلیم اثر بیشتری بر روی پوشش گیاهی دارد. او اولین بار واژه های هالو، هیدرو، مزو و گزرو را در اکولوژی به کاربرد (مصدیقی، ۱۳۸۴).

اکولوژی به عنوان یک دانش مشخص و مجزا به تدریج در بخش پایانی قرن نوزدهم از مجموعه‌ی متنوعی از علوم مختلف شامل جغرافیای گیاهی، فیزیولوژی گیاهی، تاکسونومی و تئوری تکامل داروین ظهور کرد (Lister, 2001). مشهورترین چهره اوایل قرن بیستم که Worster (1993) آن را عصر اکولوژی نامید، بران بلانکه^۵ (۱۹۸۰-۱۸۸۴) بود. روش بران بلانکه در طبقه بندی پوشش گیاهی بر اساس مرتب کردن دستی جداول داده های فلوریستیک و اغلب به صورت ذهنی است (کنت و کاکر، ۱۳۸۰). عملکرد همزمان بران بلانکه با روبل^۶ در سوئیس منجر به توسعه مکتبی در فیتوسوسیولوژی شد که به مکتب زوریخ مون-پلیه مشهور شد. ایستگاه تحقیقاتی وی در مون پلیه را فرانسه SIGMA^۷ نامید و مکتب وی به سیگماتیسیم هم شهرت یافت.

النبرگ^۸ (۱۹۹۷-۱۹۱۳)، تفاوت بین رفتار اکولوژیکی گیاهان را نشان داد و کتاب «اکولوژی پوشش های گیاهی گیاهی اروپای مرکزی»^۹ را انتشار داد.

رانکایر^{۱۰} در سال ۱۹۳۴ برای توصیف پوشش گیاهی روش فرم رویشی را ارائه کرد که یک طیف بیولوژیکی بر اساس محل ظهور جوانه های رشد است (کنت و کاکر، ۱۳۸۰).

1. Anton kerner von Marilaun

2. Plant life of the Danube Basin

3. August Grisebach

4. Johannes Eugenius Bülow Warming

5. Josias Braun-Blanquet

7. Rubel

8. Station Internationale de Geobotanique Mediterrenne et Alpine

8. Heinz Ellenberg

9. Vegetation Ecology of Central Europe

10. Christian Raunkiaer

گولس^۱ (۱۸۶۹-۱۹۳۹) از سال ۱۸۹۸ تا ۱۹۱۱ بر روی تپه های شنی ساحلی مطالعه می کرد و بر ماهیت پویای پوشش گیاهی تأکید داشت.

کلمنتس^۲ (۱۸۷۴-۱۹۴۵) پوشش گیاهی و جوامع گیاهی را به عنوان یک موجود تعریف کرد تا وابستگی بین گونه های تشکیل دهنده آن را نشان دهد. او بر نقش آب و هوا در شکل دهی پوشش گیاهی و علت توالی تأکید می کرد.

گلسیون^۳ (۱۸۸۲-۱۹۷۵) که به تداوم پوشش گیاهی معتقد بود، فرضیه فردگرایی را در اکولوژی گیاهی مطرح کرد که بر اساس آن گونه های گیاهی تشکیل دهنده ساختار فلوریستیک یک اجتماع گیاهی هر کدام به صورت فردی به شرایط محیطی پاسخ می دهند (Gleason, 1926).

کورتیس^۴ (۱۸۱۳-۱۹۶۱) پایه گذار مکتب Wisconsin در اکولوژی گیاهی، روش های رج بندی مستقیم را توسعه داد و از ایده تداوم پوشش گیاهی حمایت می کرد (Curtis and McIntosh, 1950). ویتاکر^۵ (۱۹۲۰-۱۹۸۰) روش هایی برای ترسیم پوشش گیاهی در طول گرادیان های محیطی پیچیده و رج بندی و آنالیز گرادیان توسعه داد (Whittaker, 1967).

طی سال های اخیر نیز مطالعات بسیاری در مورد پوشش گیاهی در مناطق مختلف جهان صورت گرفته است که از جمله مطالعات انجام گرفته در مناطق بیابانی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

در سال ۱۹۹۷، Shaltout و همکاران جوامع گیاهی و عوامل محیطی تعیین کننده غنای گونه ای در منطقه شنی و شور شرقی عربستان سعودی را با استفاده از تکنیک های TWINSpan^۶، DCA^۷ و آنالیز همبستگی مورد مورد بررسی قرار دادند و ۳۴ گروه گیاهی معرفی کردند که در فواصل تپه های شنی، *Launea mucronata* و *Bassia eriophora* غالب بودند (Shaltout et al., 1997).

در سال ۱۹۹۸، Fossati و همکاران در مطالعه بر روی مناطق موسوم به وادی در بخش شرقی بیابان مصر با استفاده از تکنیک CCA^۸ ارتباط گرادیان های آب و هوایی و پوشش گیاهی را توصیف و ۱۲۴ گونه در ۲۳۷

1. Henry Chandler Cowles

2. Frederick Edward Clements

3. Henry Allen Gleason

4. John T. Curtis

5. Robert H. Whittaker

6. Two way Indicators Species Analysis

7. Detrended Correspondence Analysis

8. Canonical Correspondence Analysis

رولوو بر اساس روش بران بلانکه ثبت نمودند و برای آنالیز داده ها از برنامه ADE 3.6 استفاده کردند (Fossati et al., 1998).

در سال ۲۰۰۲ Abbadi و El-Sheikh در تحلیلی از پوشش گیاهی اساساً هالوفیت جزیره Failaka در کویت ۱۰۰ گونه گیاهی شامل ۴۴ گونه دائمی و ۵۶ گونه یک ساله ثبت و با روش TWINSPAN و برنامه DCA، ۵ گروه گیاهی شناسایی نمودند و همبستگی عوامل مربوط به خاک همچون شوری و شنی بودن را با پوشش گیاهی مورد بررسی قرار دادند (Abbadi and El-Sheikh, 2002).

El-Ghani و Amer در سال ۲۰۰۳ در مطالعه دشت بیابانی جنوب صحرای سینا در مصر که بیابان های مصر و خاورمیانه را به هم مربوط می کند، ۲۰۳ گونه متعلق به ۳۹ خانواده ثبت کردند که ۴۶ درصد آنها متعلق به ناحیه صحارا-عربی و ۵۰ درصد دو منطقه ای ایرانو-تورانی و سودانو-زامبیزین و صحارا-عربی و مدیترانه ای بودند. با تکنیک TWINSPAN، ۵ گروه گیاهی و با رج بندی به روش DCA و CCA ارتباط بین پوشش گیاهی و پارامترهای مربوط به خاک را نشان دادند (El-Ghani and Amer, 2003).

Shupe در سال ۲۰۰۴ دو طبقه بندی از پوشش گیاهی بیابان جنوب غرب آریزونا یکی بر اساس داده های پوشش نسبی به دست آمده از ترانسکت خطی به طول ۱۰۰ متر و دیگری بر اساس داده های تراکم نسبی به دست آمده از ترانسکت کمربندی به ابعاد ۶۰×۱۰۰ متر انجام داد. در این تحقیق از آنالیز خوشه ای با روش Ward و TWINSPAN برای طبقه بندی و از تکنیک های PCA، CA، DCA و NMDS^۳ برای رج بندی نمونه ها استفاده کرد (Shupe, 2004).

Zhang و همکاران در سال ۲۰۰۵ با استفاده از ۶۰ کوادرات به ابعاد ۱m² توالی جوامع گیاهی در تپه های شنی منطقه شمال شرق چین را با استفاده از سه شاخص تنوع α شامل شاخص شانون-واینر^۴، شاخص چیرگی اکولوژیکی سمپسون و شاخص یکنواختی Peng-Wang، همچنین ۳ شاخص تنوع β شامل شاخص Whittaker، شاخص Bray-Curtis و شاخص Morisita-Horn به منظور تعیین ارزش اهمیت و ارزش چیرگی مورد بررسی قرار دادند (Zhang et al., 2005).

¹. Principal Component Analysis

². Correspondence Analysis

³. Non-Metric Multidimensional Scaling

⁴. Shannon-Wiener diversity

Enright و همکاران در سال ۲۰۰۵ پوشش گیاهی پارک ملی Kirthar پاکستان و روابط آن با محیط را مطالعه و با روش TWINSpan و NMDS ۱۰ نوع محیط اکولوژیکی برای اجتماعات گیاهی خشک نشان دادند (Enright et al., 2005).

Evans و همکاران در سال ۲۰۰۶ با استفاده از فاصله، جهت، قطر و ارتفاع هر گیاه و برنامه های Visual BasicTM 8 و MapleTM 8 روش های هندسی، روشی برای تعیین مقدار پوشش گیاهی در قاب های صحرایی ارائه دادند (Evans et al., 2006).

Malkinson و Kadmon در سال ۲۰۰۷ تپه های شنی شمال غربی بیابان Negev در اسرائیل را مطالعه و ضمن معرفی جوامع گیاهی متفاوت در بخش های مختلف این تپه ها با استفاده از تکنیک آنالیز همبستگی، تغییر در الگوهای رقابتی را نیز در طول گرادیان حرکت شن ها مورد بررسی قرار دادند (Malkinson and Kadmon, 2007).

He و همکاران در سال ۲۰۰۷ عوامل محیطی مؤثر بر ساختار پوشش گیاهی منطقه بیابانی Alxa plateau در چین را مطالعه و ۷۰ گونه در ۴۶ جنس و ۱۶ خانواده جمع آوری و با روش TWINSpan طبقه بندی و با روش های DCA و CCA ارتباط پوشش گیاهی و عوامل محیطی را بررسی کردند (He et al., 2007). Thomas و همکاران در سال ۲۰۰۸ ضمن تحلیل و محاسبه ای از نفوذ گونه های Afro-Arabian در آسیا، فلور قبلی و فعلی کشورهای ایران، افغانستان، پاکستان، عراق و هند را بررسی و میزان نفوذ عناصر صحارا- سندی و نظریه های مختلف از مهاجرت این عناصر و پراکنش آنها در کشورهای فوق را بررسی کردند (Thomas et al., 2008).

در سال ۲۰۱۰ Craig و همکاران ضمن مطالعه بیابان Mojave شرقی در نوادا و آریزونا با استفاده از ۵ ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله ۵ متر از جاده که هر ۱۰ متر تکرار می شدند و آنالیز داده ها با نوعی آنالیز واریانس (PROC MIXED) در نرم افزار SAS درصد پوشش گونه های یک ساله را تعیین و ۶۴ گونه که ۶ گونه آن غیر بومی بودند ثبت کردند. همچنین از آزمون های post-hoc Tukey برای تعیین تأثیرات قابل توجه، ANOVA برای مقایسه نتایج و AIC¹ برای اندازه گیری تأثیرات استفاده کردند (Craig et al., 2010). El-Ghanim و همکاران در سال ۲۰۱۰ ساختار فلوریستیک و پوشش گیاهی منطقه Hail در شمال بخش مرکزی کشور عربستان که تا تپه های شنی بیابانی شمال غرب امتداد می یابد را بررسی و ۱۲۴ گونه از ۳۴ خانواده ثبت نمودند و با استفاده از روش TWINSpan و DECORANA و تکنیک های رج بندی، ۷ گروه

¹. Akaike Information Criterion Corrected for small sample size