Archive of SID

Archive of SID

پژوهشـــــی

مجله محیط شناسی، شماره ۳۶، زمستان ۱۳۸۳، صفحه ۹۸-۸۹

تعیین گروه گونه های اکولوژیک به روش Anglo-American (مطالعه موردی: منطقه قامیشله مریوان)

دکتر رضا بصیری *
مهندس پرویز کرمی **
دکتر مسلم اکبری نیا ***
دکتر محسن حسینی ****

چکیده

در این مقاله، پوشش گیاهی بر اساس روش بررسی اکولوژیک امریکایی – انگلیسی در منطقه قامیشله مریوان مطالعه شد. در این روش، نمونه‌هایی از پوشش گیاهی که به عنوان مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی تعریف می‌گردند بر مبنای توزیع‌شان در کنار یکدیگر، در قالب گروهی در نظر گرفته شدند. روش نمونه برداری تصادفی سیستماتیک با تعداد ۷۶ قطعه نمونه و سطح ۲۵۶ مترمربع انتخاب گردید. برای تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک از روش تلفیقی تحلیل خوشه ای (Cluster Analysis)، تحلیل دو طرفه گونه های معرف (Tow Way Indicator Species Analysis) و ضرایب تشابه استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در منطقه فوق‌الذکر ۶ گروه گونه‌ای اکولوژیک وجود دارد. گونه‌های معرف این گروه‌ها شامل *Quercus libani, Trifolium campestre, Pistacia atlantica, Pyrus syriaca, Quercus infectoria* و *Teucrium polium* است.

کلید واژه

گروه گونه های اکولوژیک، پوشش گیاهی، روش امریکایی- انگلیسی، تحلیل دو طرفه گونه های معرف، تحلیل خوشه ای، مریوان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۲/۱۲/۱۶

* استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه کردستان.
** مربی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه کردستان.
*** استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.
**** استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

سرآغاز

در مطالعات پوشش گیاهی، روش بررسی اکولوژیک همواره بر اساس دو دیدگاه مورد تأکید قرار گرفته است؛ روش اروپایی و روش امریکایی – انگلیسی(Dombois and Ellenberg,1974). نمونه هایی از پوشش گیاهی که به عنوان مجموعه ای از گونه های گیاهی تعریف می گردند، با یکدیگر زندگی مشترکی دارند. واضح است که بعضی از گونه ها در بعضی از مکان ها همراه با یکدیگر به رشد ادامه می دهند. می توان چنین نتیجه گیری کرد که اگرچه بین دو گونه گیاهی، اشتراک اکولوژیک محضی وجود ندارد، می توان بر مبنای توزیع شان در کنار یکدیگر، آنها را در قالب گروهی در نظر گرفت. توصیف این گروه را می توان بر مبنای عکس العمل گونه ها نسبت به عوامل محیطی بیان کرد(Barnes et al., 1998). تشابه واحدهای گیاهی را می توان در قالب گروه گونه های شاخص و تفریقی و همچنین گروه اکولوژیک ترکیب کرد؛ بدین معنی که گونه های گیاهی که یک گروه اکولوژیک را تشکیل می دهند باید ارتباط های مشابهی را نسبت به عوامل محیطی شاخص نشان دهند. این گروه ها سپس، با نام گونه ای که مشخصهٔ ویژه گروه را بخوبی نشان می دهد نامگذاری می شود. در اکولوژی پوشش گیاهی برای تعیین گروه گونه های اکولوژیک، از ارتباط بین الگوهای ترکیب گونه ای و عوامل محیطی استفاده شد (Dombois and Ellenberg, 1974). این گروه گونه ها برای شناسایی انواع اکوسیستم ها در جنگل های کهنسال میشیگان (Pregitzer and Barnes, 1984)، در جنگلهای بلوط جنوب میشیگان (Archambault et al., 1990) و ویسکانسین (Hix, 1988) مورد استفاده قرار گرفت. برای اولین بار روشهای مورد استفاده برای ارزیابی گروه ها توسط Spies و Barnes در سال ۱۹۸۵ ارائه گردید. گروه گونه های اکولوژیک از طریق معیارهایی، نظیر حضور و غیاب یا پوشش نسبی، در هر گروه، به شناسایی اکوسیستم ها و طبقه بندی آنها کمک می کند. این گونه های شاخص ممکن است در مقیاس محلی مفید باشند(Barnes et al., 1998). کاربرد گروه گونه های اکولوژیک در طبقه بندی اکولوژیک مطرح بوده و از طریق به کارگیری توام عوامل محیطی با گروه گونه های اکولوژیک، واحدهایی را تفکیک می کنند که آنها را Barnes و همکاران (1982) ، واحدهای اکوسیستمی نام نهادند.

مواد و روشها

- منطقه مورد مطالعه

منطقه موردمطالعه، بخشی از حوزه آبخیز چناره – مریوان بوده و در غرب استان کردستان بین "۵۲ '۱۴ °۴۶ و "۵۸ '۲۶ °۴۶ طول شرقی و "۴۵ '۲۹ °۳۵ تا "۴۵ '۴۵ °۳۵ عرض شمالی قرار دارد. رویشگاه موردمطالعه، با نام قامیشله مساحت ۲۴۰ هکتار را پوشش می دهد. دامنه ارتفاعی منطقه مورد مطالعه ۱۴۰۰ تا ۱۹۵۰ متری بالاتر از سطح دریا را شامل می گردد. شیب غالب منطقه ۲۵ تا ۶۰ درصد و قسمت اعظم قله ها از سنگ آهک و آندزیت تشکیل شده است. زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (قامیشله) نشانگر وجود لایه های شیل در کل منطقه و لایه هایی از سنگ آهک در بعضی از نقاط آن است. خاک منطقه دارای بافت لومی و بر اساس سیستم کلاسه بندی امریکایی (USDA) در رده انتی سول[۱]، زیر رده ارتنت[۲]، گروه بزرگ زیرورتنت[۳]و زیرگروه تیپیک زیروتنت[۴]، قرار دارد (معروفی، ۱۳۷۹). توزیع تیپ های پوشش گیاهی در کل منطقه را می توان در قالب دو تیپ عمده مشخص کرد: تیپ وی ول (*Quercus libaniOliv.*) در جهت شمالی و تیپ بلوط ایرانی(*Quercus brantii Lindl.*) در جهت جنوبی با شاخص میزان اهمیت[۵] به ترتیب: ۱۴۶/۳ و ۱۶۰/۳ (بصیری، ۱۳۸۱). توده های مختلف هوایی در فصول سرد و گرم سال از جانب شمال غربی، غرب ایران را تحت تاثیر قرار می دهند. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، مرطوب سرد است(بی نام، ۱۳۷۶).

- توصیف منطقه رویشی

منطقه موردمطالعه از طریق روش سیستماتیک دوبعدی با شروع نقطه تصادفی، مورد نمونه برداری قرار گرفت(Okland, 1990)؛ بدین ترتیب که ابتدا با تکیه بر مبنای فیزیونومیک (سیمای ظاهری)، ریختارهای گیاهی[۶] تشخیص داده شده و سپس با استفاده از معیار فلوریستیک (ترکیب گونه ای)، واحدهای رویشی یکنواخت به عنوان فرد جامعه (تیپ گیاهی)، به طور دقیق انتخاب و سپس در هر واحد، قطعات نمونه با روش سیستماتیک دوبعدی با شروع نقطه تصادفی توزیع گردید. تعداد ۷۶ قطعه نمونهٔ مربعی شکل با مساحت ۲۵۶ مترمربع، از طریق یک شبکه آماربرداری(۲۰۰ در ۱۶۰ متر) روی یک نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ قرار داده شد. مساحت قطعات نمونه از طریق رسم منحنی سطح-گونه به دست آمد(Cain, 1938). پوشش گیاهی در قالب تمامی گونه های درختی، درختچه ای و علفی، در قطعات نمونه اندازه گیری شدند. حضور گونه و وفور[۷]، به عنوان معیارهای اندازه گیری پوشش گیاهی در نظر گرفته شدند. گونه های گیاهی در زمان اپتیمم رشدشان، در چندین نوبت برداشت شده (در

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

ماه‌های اردیبهشت، خرداد و شهریور) و بعد از انتقال به هرباریوم، از طریق فلورهای ایرانیکا، ترکیه، عراق و روسیه مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند. بر طبق نظر Okland (1990)، برآورد پوشش، به عنوان وفور در نظر گرفته شد. برآورد پوشش، به صورت درصد پوشش تک تک گونه‌های گیاهی در سطح واحد نمونه‌برداری بیان می‌گردد (Barbour et al., 1999). برای طبقه بندی پوشش گیاهی و تعیین گروه گونه های اکولوژیک[۸]، داده‌های وفور به مقادیر کیفی (حضور و غیاب) تبدیل شدند؛ این روش در مطالعات اکولوژیک، نتایج قابل قیاسی را در مقایسه با مقادیر کمی وفور به دست می دهد (Frenkel and Harrison, 1974; McNab et al., 1999).

- روش های طبقه بندی

• روش مقسمی[۹]

این روش با کل جمعیت افراد شروع و به طور مستمر آن را به گروه‌های کوچک و کوچکتر تقسیم می کند. طبقه‌بندی، زمانی متوقف می‌شود که هر گروه توسط یک فرد ارائه شود، یا اینکه از قبل، توقف از پیش تعیین شده‌ای به تقسیمات خاتمه دهد(Okland, 1990). این روش دو شکل کلی دارد: تک معیاری[۱۰] و چندمعیاری[۱۱]. روش مقسمی تک معیاری بر اساس حضور و غیاب یک متغیر یا گونه، عمل طبقه‌بندی را شکل می دهد، مانند تحلیل اجتماع [۱۲]. روش مقسمی چندمعیاری بر اساس کلیهٔ اطلاعات مربوط به گونه، عمل طبقه‌بندی را صورت می‌دهد. از روشهای ویژه برای طبقه‌بندی مقسمی چندصفتی، فن تحلیل دوطرفهٔ گونه‌های معرف [۱۳] است که توسط Hill (1994) توصیف و بسط داده شد. در این روش ابتدا قطعات نمونه، طبقه‌بندی شده و شاخص این گرادیان به عنوان ضابطه‌ای برای طبقه‌بندی گونه‌ها ملاک قرار گرفته و قطعات نمونه و گونه‌ها در قالب جدولی دوطرفه از ماتریس گونه – قطعه نمونه ارائه می‌شود. مراحل اجرای این روش بر اساس ایدهٔ گونه‌های تفریقی در جامعه شناختی گیاهی است؛ بدین معنی که هر گروه از قطعات نمونه از طریق تعدادی گونه‌های تفریقی از سایر گروه‌ها جدا می‌گردد.

• روشهای تجمعی[۱۴]

به عکس روش مقسمی، این روش با هر فرد شروع و با اتصال افراد به یکدیگر و سپس گروه ها با هم در گروه های بزرگتر انجام می‌گیرد. این عمل تا جایی ادامه می یابد که از قبل در مورد توقف آن تصمیم گیری شده باشد. روشهای تراکمی یا تجمعی بر اساس تشابه انجام می شود و به همین دلیل به این فنون تحلیل تشابه نیز می‌گویند(Kent and Coker, 1994). دراین تحلیل تک تک قاب‌ها یا گونه‌ها بر اساس تشابه در کنار هم قرار می‌گیرند و در نهایت یک گروه را به وجود می‌آورند. گروه های به وجود آمده در کنار یکدیگر قرار گرفته و گروه‌های بزرگتر را ایجاد می‌کنند. این سلسله مراتب به صورت یک خوشه نشان داده می‌شود.

- روش تحلیل گروه گونه های اکولوژیک

به منظور تحلیل گرادیان و طبقه‌بندی پوشش گیاهی، از نرم افزار PC-ORD for Win. Ver. 4.17(Mc Cune and Mefford, 1999) استفاده می‌گردد. برای تسهیل درک مفهوم تغییرات تدریجی ترکیب پوشش گیاهی و کمک به فهم بهتر ارتباط بین گونه‌ها و عوامل محیطی، قطعات نمونه از نظر ترکیب گونه‌ای مشابه، به گروه هایی، طبقه‌بندی می گردد. دو نوع طبقه‌بندی عددی شامل تحلیل خوشه‌ای (CA)[۱۱] و TWINSPAN به منظور کاهش عامل ذهنی در طبقه‌بندی و گسسته کردن گروه قطعات نمونه طبقه بندی شده به کار گرفته می‌شود. روش Wards برای محاسبهٔ فاصله بین خوشه‌ها در تحلیل خوشه‌ای استفاده می‌گردد. نقطهٔ توقف، برای شکل‌گیری خوشه‌ها بر اساس تجربه (McNab et al., 1999) بوده و سطح سوم، برای TWINSPAN انتخاب می‌گردد که نتیجه آن ایجاد ۵ گروه است. سطح معادل نیز برای CA ، انتخاب می‌گردد. به طوری که حداکثر تشابه را با گروه‌بندی TWINSPAN نشان دهد. آن دسته از قطعات نمونه‌ای که مطابق دو روش فوق، در یک گروه قرار نگرفته‌اند، از طریق تحلیل تشخیص و به‌کارگیری متغیرهای محیطی، به گروه‌های تفکیک شده، تخصیص می‌یابند. هیچ قطعه نمونه‌ای به عنوان نقاط پرت حذف نمی‌شود. سپس گروه‌های نهایی از طریق ضرایب تشابه Sorenson و Jaccard(Waite, 2000) و تحلیل تشخیص تثبیت می‌گردند.

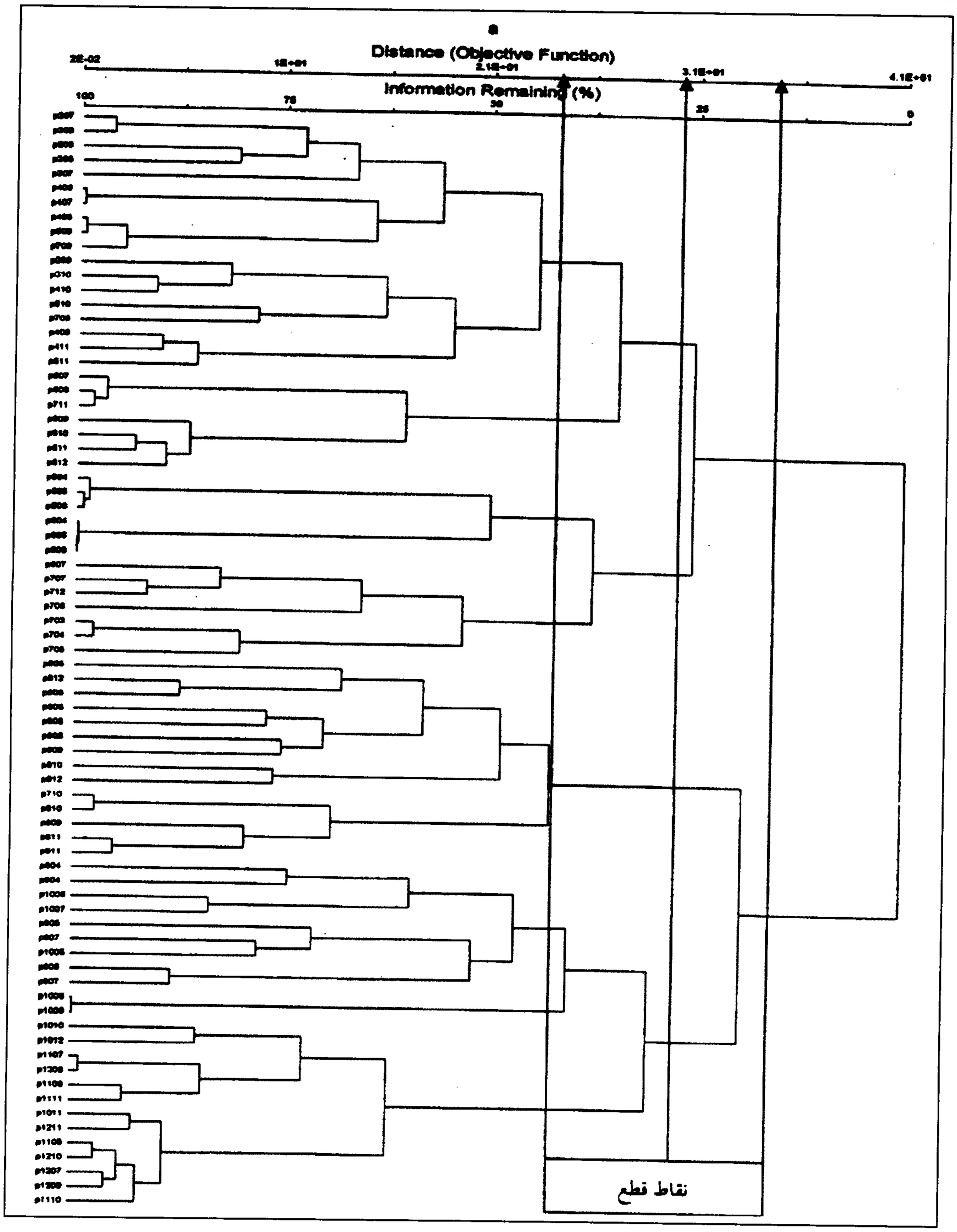
یافته ها

نتایج طبقه‌بندی CA، با استفاده از روش Wards(Ward, 1963)، در شکل شماره (۱) به نمایش درآمده است. براساس این طبقه‌بندی، اولین سطح، به دو خوشهٔ ۳۸ تایی قابل تقسیم است. نقطهٔ قطع برای ایجاد این دو خوشه برمبنای ضریب فاصله اقلیدسی، ۳۲ به دست آمد. دومین سطح، به چهار خوشه ۲۵، ۱۳، ۱۵ و ۲۳ قطعه نمونه قابل تقسیم است. نقطهٔ قطع برای ایجاد این چهار خوشه بر مبنای ضریب

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID



شکل شماره (۱): دندروگرام طبقه بندی قطعات نمونه با استفاده از تحلیل خوشه ای (CA)

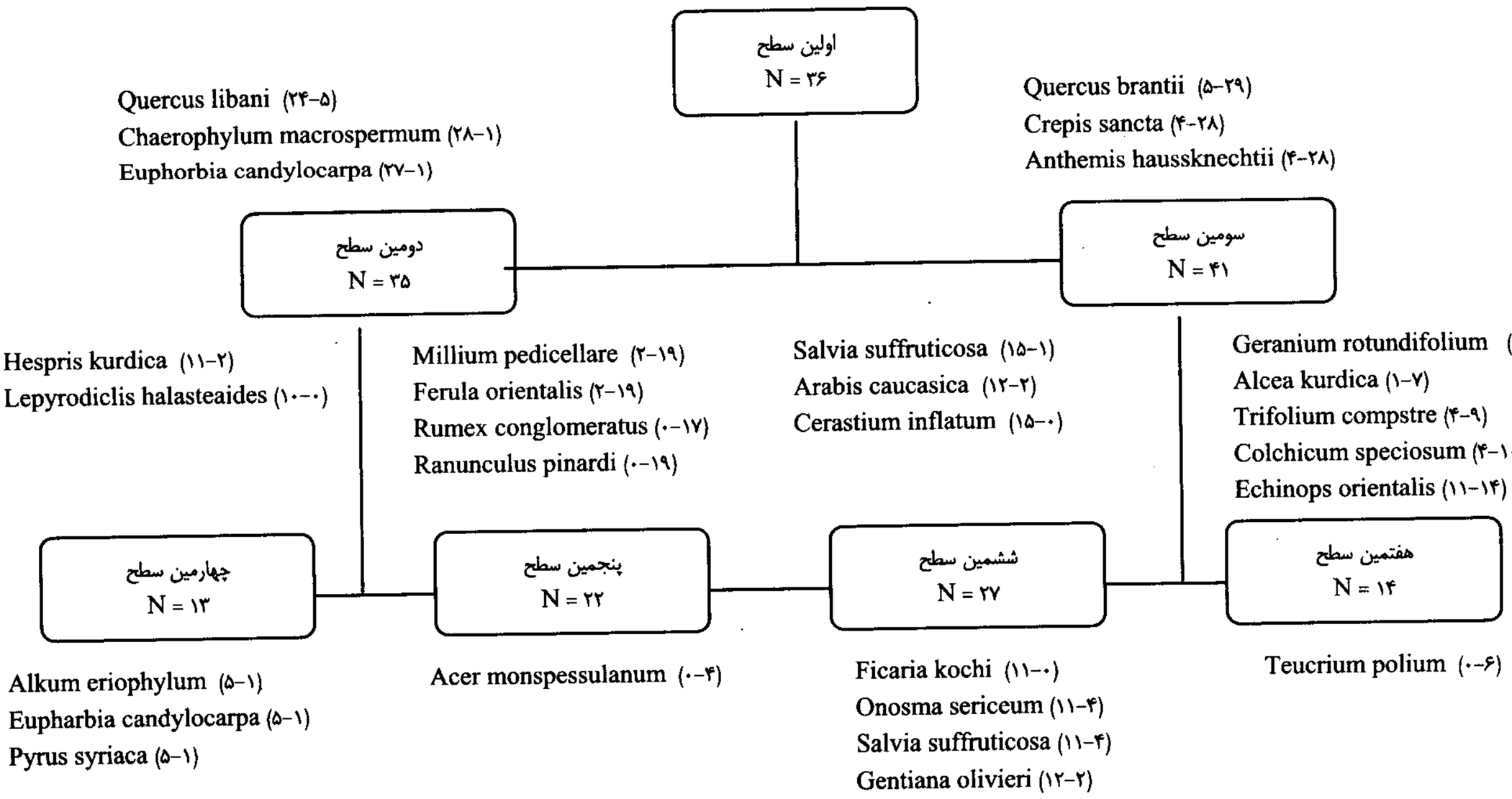
فاصله اقلیدسی، ۲۷ است. سومین سطح، به ۸ خوشه ۶، ۷، ۱۸، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۰ و ۵ قطعه نمونه قابل تقسیم است. نقطهٔ قطع برای ایجاد این هشت خوشه بر مبنای ضریب فاصلهٔ اقلیدسی، ۲۲ به دست آمد. نتایج طبقه بندی TWINSPAN در شکل شماره (۲) نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

اولین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۳۸ به دو گروه ۳۵ و ۴۱ قطعه نمونه تقسیم شده است. گونه‌های شاخص برای هر گروه ارائه شده است. اعداد داخل هر پرانتز حضور هر گونه را در زیرگروه‌های چپ و راست نشان می‌دهند. گونه های شاخص برای گروه‌های اولین سطح، از قطعات نمونه‌ای حاصل شده که حضور آن گونه‌ها در آن قطعات نمونه، عامل تفکیک‌شان بوده است. گونه‌های شاخص گروه سمت چپ در اولین سطح طبقه‌بندی شامل: *Qurcus libani,* Chaerophyllum macrospermum, Euphorbia condylocarpa و برای گروه سمت راست: *Quercus brantii var.persica, Crepis sancta, Anthemis haussknechtii var.calva* می‌باشند. دومین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۲۴ به دو گروه ۱۳ و ۲۲ قطعه نمونه تقسیم شده است. در سمت چپ دومین سطح، گونه های شاخص: *Hesperis kurdica, Lepyrodiclis holosteoides* و سمت راست آن را گونه های *Millium pedicellare, Ferula orientalis, Rumex conglomerates, Ranunculus pinardi* تشکیل می دهد. سومین سطح طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۱۸ به دو گروه ۲۷ و ۱۴ قطعه نمونه تقسیم شده است. گونه های *Salvia suffruticosa, Arabis caucasica, Cerastium inflatum* شاخص سمت چپ و گونه های *Geranium rotundifolium, Echinops orientalis, Colchicum speciasum, Trifolium campstre, Alcea kurdica* شاخص سمت راست تشخیص داده شدند. چهارمین سطح طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۱۹ به دو گروه ۶ و ۷ قطعه نمونه تقسیم گردید. گونه های شاخص سمت چپ آن: *Allium eriophyllum, Euphorbia condylocarpa, Pyrus syriaca* و برای سمت راست، گونه ای مشخص نگردید. پنجمین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۲۱ به دو گروه ۲۰ و ۲ تقسیم گردید. این گروه بندی بر مبنای گونه شاخص *Acer monspessulanum subsp.cinerascens* در سمت راست صورت گرفت. ششمین سطح طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۱۹ به دو گروه ۱۲ و ۱۵ تقسیم گردید. گونه های شاخص آن: *Ficaria kochi, Gentiana olivier, Onosma sericeum, Salvia suffruticosa* در سمت چپ قرار گرفتند. هفتمین سطح طبقه‌بندی با مقدار ویژه ۰/۲۲ به دو گروه ۸ و ۶ بر مبنای گونه شاخص Teucrium polium در سمت راست تقسیم شدند. مقایسهٔ دو نوع طبقه‌بندی فوق نشان داد که از ۷۶ قطعه نمونه، تعداد ۶۷ عدد (۸۸٪) آن بین دو روش، در گروه‌های مشابهی قرار گرفتند(شکل شماره ۳). ۹ قطعه نمونه (۱۲٪) دیگر با فرض اینکه ترکیب گونه‌ای نامشخص‌تر یا ناهمگن‌تری نسبت به سایر قطعات نمونه دارند، با استفاده از مدل چندمتغیره (Hair et al., 1995) تشخیص بر اساس ۲۸ متغیر محیطی به سایر گروه‌ها، پیوستند. در مجموع با مقایسه دو نوع طبقه‌بندی، استفاده از تحلیل تشخیص و معیار ضرایب تشابه، ۶ گروه تشخیص داده شد.

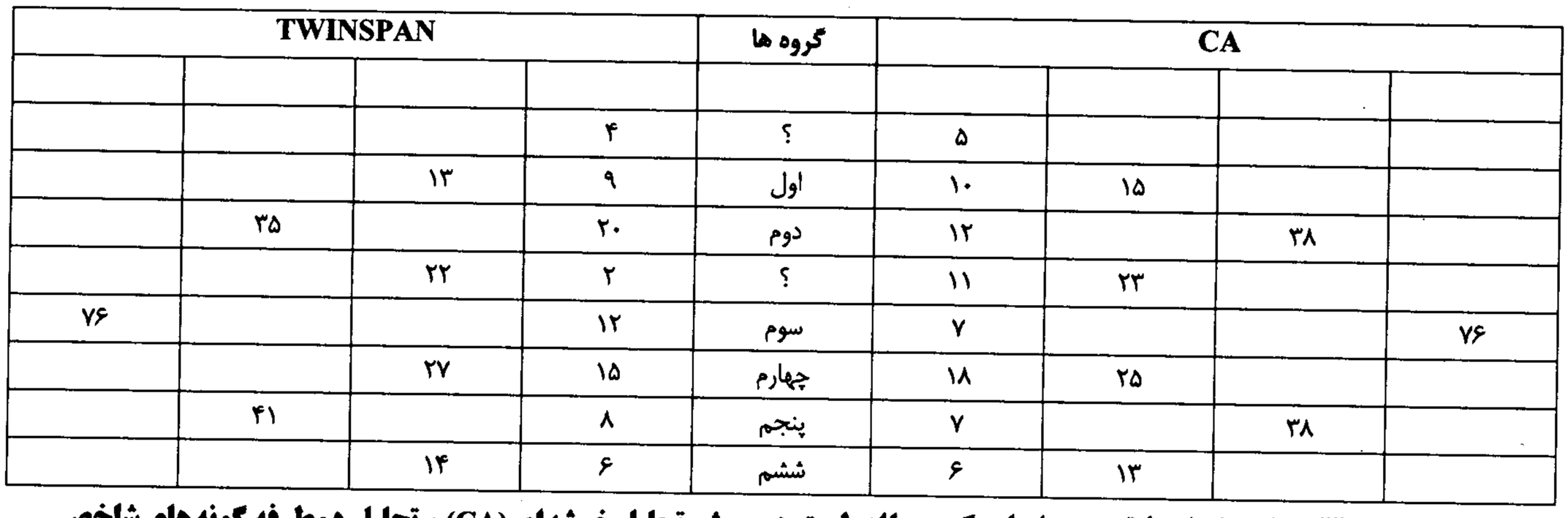


شکل شماره (۲): دندروگرام طبقه بندی قطعات نمونه از طریق TWINSPAN

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID



شکل شماره(۳): دندروگرام طبقه‌بندی اصلی گروه‌ها از طریق دو روش تحلیل خوشه‌ای (CA) و تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN)

- ضرایب تشابه بین گروه های طبقه بندی شده

ضرایب تشابه بین گروه‌های طبقه‌بندی شده پوشش گیاهی با استفاده از دو روش زیر صورت گرفت(Waite, 2000):

- ضریب تشابه Jaccard
- ضریب تشابه Sorenson

شاخص تشابه بین گروه های طبقه‌بندی شده از طریق فرمول Jaccard و Sorenson مورد استفاده قرار گرفت. به منظور درک بهتر تفکیک گروه ها از یکدیگر از ضرایب عدم تشابه استفاده گردید (جداول شماره ۱ و ۲).

جدول شماره (۱): ضرایب عدم تشابه Jaccard ، بین گروه گونه های اکولوژیک به درصد

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ٤	گروه ٥	گروه ٦
گروه ۱	-	۷۱/۷	۷۴/۶	۷۷/۹	۸۰/۹	۷۸/۶
گروه ۲		-	۷۳/۰	۷۵/۶	۷۷/۰	۷۴/۴
گروه ۳			-	۷۳/۴	۷۴/۹	۷۳/۳
گروه ۴				-	۷۳/۹	۷۱/۷
گروه ۵					-	۶۸/۹
گروه ۶						-

جدول شماره (۲): ضرایب عدم تشابه Sorenson ، بین گروه گونه های اکولوژیک به درصد

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ٤	گروه ٥	گروه ٦
گروه ۱	-	۵۵/۹	۵۹/۵	۶۳/۸	۶۷/۹	۶۴/۷
گروه ۲		-	۵۷/۴	۶۰/۸	۶۲/۷	۵۹/۳
گروه ۳			-	۵۸/۰	۵۹/۸	۵۷/۹
گروه ۴				-	۵۸/۷	۵۵/۸
گروه ۵					-	۵۲/۵
گروه ۶						-

میزان بالای ضرایب عدم تشابه حاکی از اختلاف معنی دار بین گروه ها از نظر ترکیب گونه ای است.

- تحلیل گونه های شاخص(Indicator Species Analysis)

یکی از اهداف رایج در تحلیل گروه گونه‌های اکولوژیک، توصیف ارزش گونه‌های مختلف به منظور نشان دادن شرایط مختلف محیطی است که این گروه ها در آن قرار گرفته‌اند. به این منظور با اختصاص دادن مقدار شاخص برای هر گونه می‌توان گروه گونه‌هایی را که در شرایط مشابه محیطی قرار گرفته‌اند، تعریف کرد (McCune and Mefford, 1999). به همین منظور ماتریس گونه‌ها و متغیرهای محیطی مشخص شده و سپس از طریق روش Dufrene و Legendre (1997)، تعیین می گردد (جدول شماره ۳).

از ۱۱۷ گونه مربوط به گروه های طبقه بندی شده، ۵۴ گونه معنی دار بوده است($P<0.05$).

بحث و نتیجه گیری

به منظور تحلیل گرادیان های اکولوژیک و تبیین ارتباطات بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، گروه‌های اکولوژیک گیاهی مورد مطالعه قرار گرفتند. طبقه بندی و گروه بندی اکولوژیک اراضی و رویشگاه های جنگلی از دهه ۱۹۸۰ تا به امروز از مباحث اصلی مدیریت جنگل (به عنوان واحد پایه اکوسیستم) بوده است (Barnes et al., 1982 و Spies and Barnes, 1985). اگرچه روش های بسیاری برای طبقه‌بندی اراضی جنگلی موجود است (Bailey et al., 1978)، ولی همگی آنها نتوانسته اند اهمیت ارتباطات بین مولفه های یک اکوسیستم را بخوبی نشان دهند، زیرا بعضی از گروه‌بندی ها فقط از یک مولفه تنها مثل خاک بتنهایی، یا پوشش گیاهی بتنهایی استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جدول شماره (۳): مقدار شاخص برای گونه های گیاهی در هر گروه، P (مقدار احتمال خطای نوع I بر اساس آزمون Monte carlo)

نام گونه های گیاهی	گروه	مقدار شاخص	P
Lepyrodiclis holosteoides(C.A.Mey.) Fenzl ex Fish. & C.A.May.	۱	۶۹/۴	۰/۰۰۱
Veronica polita Fries	۱	۶۲/۵	۰/۰۰۱
Hesperis kurdica Dvorak et Hadac	۱	۵۶/۹	۰/۰۰۱
Dactylis glomerata L. subsp. Glomerata	۱	۵۳/۱	۰/۰۰۱
Cruciata taurica (Pallas ex Willd.)Ehrend.	۱	۵۰/۲	۰/۰۰۱
Thalictrum sultanabadense Stapf	۱	۴۵/۱	۰/۰۰۱
Chaerophyllum macrospermum (Spreng)Fisch. & C.A.Mey.	۱	۴۴/۲	۰/۰۰۱
Viola odorata L.	۱	۴۳/۸	۰/۰۰۱
Comperia involucrata	۱	۴۲/۰	۰/۰۰۱
Sonchus asper (L.) Hill subsp. Glaucescens (Jordan)Ball.	۱	۴۲/۰	۰/۰۰۱
Quercus libani Oliv.	۱	۴۱/۰	۰/۰۰۱
Hypericum scabrum L.	۱	۳۶/۱	۰/۰۰۳
Aethionema membranaceum DC.	۱	۳۵/۵	۰/۰۰۳
Tragopogon graminifolius DC.	۱	۲۸/۸	۰/۰۰۸
Rumex conglomeratus Murr.	۲	۷۷/۳	۰/۰۰۱
Mentha longifolia(L.) Hudson	۲	۶۷/۸	۰/۰۰۱
Ferula orientalis L.	۲	۶۵/۳	۰/۰۰۱
Symphytum kurdicum Boiss. & Hausskn.	۲	۶۱/۳	۰/۰۰۱
Euphorbia condylocarpa M.B.	۲	۶۰/۸	۰/۰۰۱
Milium pedicellare (Bornm.)Roshev. Ex Melderis	۲	۵۱/۴	۰/۰۰۱
Dactylorhiza umbrosa (Kar.& Kir.) Nevski	۲	۵۰/۸	۰/۰۰۱
Prangos ferulacea (L.) Lindl.	۲	۳۸/۹	۰/۰۰۶
Ranunculus pinardi (Stev.)Boiss.	۲	۳۷/۵	۰/۰۰۱
Silene chlorifolia Sm.	۲	۳۶/۲	۰/۰۰۳
Quercus infectoria Oliv. Subsp. Boissieri(Reut.) O.Schwartz	۲	۳۴/۷	۰/۰۰۴
Lamium album L. subsp. Album	۲	۳۳/۷	۰/۰۰۲
Centaurea behen L.	۲	۳۳/۲	۰/۰۰۶
Ficaria kochii (Ledeb.) Iranshahr & Rech. F.	۲	۳۲/۲	۰/۰۰۱
Ferulago stellata Boiss.	۲	۳۱/۸	۰/۰۰۸
Orobanche aegyptiaca Pers	۲	۳۰/۰	۰/۰۰۹
Rhaponticum insigne (Boiss.) Wagenitz	۲	۲۷/۳	۰/۰۰۶
Gentiana olivieri Griseb.	۳	۵۰/۶	۰/۰۰۱
Salvia suffruticosa Montbr. & Auch. Ex Benth	۳	۳۶/۵	۰/۰۰۱
Pyrus syriaca Boiss.	۳	۳۰/۴	۰/۰۰۷
Helianthemum ledifolium (L.) Miller var. ledifolium	۳	۲۷/۳	۰/۰۱۳
Picnomon acarna (L.) Cass.	۴	۴۶/۱	۰/۰۰۱

ادامه جدول شماره (۳): مقدار شاخص برای گونه های گیاهی در هر گروه، P (مقدار احتمال خطای نوع I بر اساس آزمون Monte carlo)

نام گونه های گیاهی	گروه	مقدار شاخص	P
Holosteum umbellatum L.	۴	۳۵/۲	۰/۰۰۵
Arabis caucasica Willd. Subsp. Caucasica	۴	۳۰/۲	۰/۰۰۳
Smyrnium cordifolium Boiss.	۴	۲۹/۵	۰/۰۱۴
Pistacia atlantica Desf.	۴	۲۶/۷	۰/۰۰۸
Anemone coronaria L.	۴	۲۵/۹	۰/۰۱۷
Trifolium campestre Schreb.	۵	۴۷/۰	۰/۰۰۱
Geranium rotundifolium L.	۵	۴۶/۳	۰/۰۰۲
Trifolium pilulare Boiss.	۵	۳۸/۰	۰/۰۰۳
Bryonia aspera Stev. Ex Ledeb.	۵	۳۱/۹	۰/۰۰۶
Echinops orientalis Trautv.	۵	۳۱/۱	۰/۰۰۴
Geranium tuberosum L. subsp. Micranthum Schonbeck-Teme	۵	۲۰/۸	۰/۰۰۲
Teucrium polium L.	۶	۸۷/۰	۰/۰۰۱
Alcea kurdica (Schlecht.)Alef	۶	۸۲/۸	۰/۰۰۱
Colchicum specisosum Steven	۶	۵۳/۷	۰/۰۰۱
Anthemis haussknechtii Boiss. & Reut. Var. calva Eig	۶	۳۰/۵	۰/۰۰۷
Gundelia tournefortii L.	۶	۲۶/۸	۰/۰۲۵
Aristolochia bottae Jaub. & Spach	۶	۲۱/۲	۰/۰۳۱

می کنند(Wartz and Arnold, 1975; Pfister and Arno, 1980).

روشهای چندفاکتوره و چندمتغیره امروز به طور وسیعی در سیستم های طبقه بندی اکولوژیک به کار می روند(Palmer, 1993). روشهای چندمتغیره رسته بندی، طبقه بندی و تحلیل تشخیص به منظور تعیین گروه گونه های اکولوژیک رایج بوده است (Greig-Smith, 1983). امروزه بحث طبقه بندی پوشش گیاهی و اهمیت آن در مدیریت رویشگاه های جنگلی یکی از مباحث اصلی است (Barnes et al., 1998). روشهای مختلفی اعم از یک فاکتوره و یا چندفاکتوره برای طبقه بندی رویشگاه به کار گرفته می شود(Zahedi Amiri, 1998). استفاده از روشهای چندفاکتوره توسط اکولوژیست های کانادایی و اروپایی بسیار رایج شده است (Barnes et al., 1982).۰ سیستم های سنتی طبقه بندی، یا بر اساس گونه های چیره و یا بر اساس تشابه گونه ای بین توده های مختلف عمل می کرد که اساس این کار ذهنی[۱۶] بود (Barbour et al., 1999 and Greig-Smith, 1983)؛ اما روشهای جدید طبقه بندی بر مبنای روشهای عینی[۱۷] تحقق می یابد که از دقت بالایی نیز برخوردار است، به طوری که محققان با استفاده از این روش معمولاً به نتایج یکسانی می رسند(McNab et al., 1999) . از

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

طرف دیگر روشهای مختلف عددی بر روی مجموعه‌ای از داده‌ها نتایج متغیری را ایجاد می‌کند که این تغییرات متکی به خواص ریاضی هر فن است (Kent and Coker, 1994). بر همین اساس در این تحقیق از تلفیق روشهای مختلف طبقه‌بندی عددی استفاده گردید تا در نهایت بتوان نوعی کلاسه‌بندی جامع و مطمئن از نظر تفسیر اکولوژیک رسید. از طرفی این نحوهٔ کلاسه‌بندی می‌تواند مراحل تهیهٔ نقشه واحدهای اکولوژیک را فراهم کند که در مدیریت جنگل کاربرد مهمی دارد (Host and Pregitzer, 1991). نتایج استفاده دو روش تحلیل خوشه‌ای و تحلیل دو طرفه گونه های شاخص نشان می‌دهد که ۸۸٪ از قطعات نمونه در دو روش در گروه‌های مشابهی قرار گرفتند (شکل شماره ۳) و ۱۲٪ دیگر با روشهای چندفاکتوره (پوشش گیاهی، خاک و فیزیوگرافی) و تحلیل چندمتغیره تشخیص در گروه‌های مشابه قرار گرفتند. برای اطمینان از صحت گروه‌های تفکیک شده از دیدگاه بیولوژیک از ضرایب تشابه Jaccard و Sorenson استفاده شد (Dombois and Ellenberg, 1974). محاسبهٔ ضرایب عدم تشابه در بین گروه‌های اکولوژیک (جداول شماره ۱ و ۲) معنی‌دار بود، بدین معنی که وجود ۶ گروه اکولوژیک با توانایی تفکیک بالا تأیید می‌شود.

- بحث و نتیجه گیری مربوط به تحلیل گونه های شاخص

برای تعیین گونه‌های شاخص برای گروه‌های اکولوژیک نهایی (۶ گروه) از روش Dufrene و Legendre(1997) استفاده گردید.

گروه اکولوژیک اول با گونه درختی شاخص *Quercus libani* و گونه‌های علفی مربوطه که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: شیب‌های کوهستانی نیمه‌خشک تا مرطوب، اسیدیته ضعیف خاک، جهات شمالی‌اند (فتاحی، ۱۳۷۹ ;Zohary, 1973).

گروه اکولوژیک دوم با گونه درختی شاخص *Quercus infectoria* و بعضی از گونه‌های علفی مربوط که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: رطوبت بالا، نیتروژن زیاد و بعضی نیز معرف نقاط تپه‌ماهوری و کوهپایه‌ای‌اند(Ellenberg, 1992 and Zohary,1973; Davis,1982).

گروه اکولوژیک سوم با گونه درختی شاخص *Pyrus syriaca* و گونه‌های علفی مربوط که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: خاک‌های آهکی و مناطق تخریب شده است (Davis, 1982).

گروه اکولوژیک چهارم با گونه درختی شاخص *Pistacia atlantica* و برخی از گونه‌های علفی مربوط که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: مناطق شیب‌دار و خشک با میزان نیتروژن کم و فرسایش زیاد است (فتاحی، ۱۳۷۹ ;Zohary, 1973 Ellenberg, 1992).

گروه اکولوژیک پنجم فاقد گونه درختی شاخص و شاخص ترین گونه علفی آن *Trifolium campestre* معرف: مکان‌های باز، نورگیر و خشک با میزان نیتروژن کم تا متوسط است (فتاحی، ۱۳۷۹ Ellenberg, 1992; Davis, 1982).

گروه اکولوژیک ششم فاقد گونه درختی شاخص و شاخص ترین گونه علفی آن *Tecrium polium* معرف: مکان‌های با رطوبت پایین، اراضی جنگلی تخریب شده و باز است(فتاحی، ۱۳۷۹ و Davis, 1982).

یادداشت ها

1- Entisol
2- Orthent
3- Xerorthent
4- Typic xerorthent
5- Importance Value Index
6- Plant formation
7- Abundance
8- Ecological Species Groups
9- Divisive Techniques
10-Monothetic
11-Polythetic
12-Association Analysis
13-Two Way Indicator Species Analysis (TWINSPAN)
14-Agglomerative Analysis
15-Clustering Analysis
16-Subjective
17-Objective

سپاسگزاری

لازم است از تمامی افراد و ارگان هایی که به منظور اجرای این تحقیق صمیمانه همکاری کردند تشکر و قدردانی شود.

منابع مورد استفاده

بصیری، ر. ۱۳۸۱. تعیین و تحلیل تیپ‌های جنگل در ارتباط با جهات جغرافیایی در منطقه قامیشله مریوان. مجله پژوهش و سازندگی. زیرچاپ.

بی نام، ۱۳۷۶. مطالعات تفصیلی اجرایی مدیریت منابع جنگلی حوزهٔ آبخیز چناره—مریوان(مطالعات پوشش جنگلی، مطالعات هوا و اقلیم و مطالعات زمین‌شناسی). مشاوران سنجش از دور، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع.

فتاحی، م. ۱۳۷۹. مدیریت جنگل های زاگرس (منطقه مورد مطالعه:

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جنگل های دارابادام کرمانشاه) جلد اول مطالعات پایه. انتشارات مؤسسهٔ تحقیقات جنگل ها و مراتع.

معروفی، ح. ۱۳۷۹. بررسی نیاز رویشگاهی گونه وی ول (Quercus libani) در استان کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، مرکز آموزش عالی امام خمینی.

Archambault L. et al., 1990. Landscape ecosystems of disturbed oak forest of southeastern Michigan, USA. Can J. For Res, 20: 12790-1582.

Bailey, R. G. et al. 1978. Nature of land and resource classification. Journal of Forestry, 76:650-655.

Barbour, M. G. et al. 1999. Terrestrial Plant Ecology (3th edition), An important of Addison Wesley Longman Incorporation, 649pp.

Barnes, B. V. et al., 1982. Ecological forest site classification. Journal of Forest, 80(8):193-198.

Barnes B. V. et al. 1998. Forest Ecology (4th). John Wiley and Sons, Inc. 774pp.

Cain, S. A. 1938. The species-area curve. American Midland Naturalist, 19:573-581.

Davis, P. H. 1982. Flora of Turkey. Volume 7, 947pp.

Dombois, D. M. and Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Publisher, New York, London, Sydney, Torento, 547pp.

Dufrene, M. and Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67: 345-366.

Ellenberg, H. 1992. Indicator Values of Plants in Central europe. Verlag Goltze, 258pp.

Frankel, R. E. and Harrison, C. M. 1974. An assessment of the usefulness phytososiological and numerical classificatory methods for the community biogeographer. Journal of Biogeography, 1: 27-56.

Greig-Smith, P. 1983. Quantitative Plant Ecology. University of California Press., Berkeley, Calif., 356pp.

Hair, J. F. et al., 1995. Multivariate Data Analysis (4th edition). Prentice Hall, upper Saddle River, New Jersey, USA, 745pp.

Hill, M. O. 1994. DECORANA and TWINSPAN for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, 58pp.

Hix, D. M. 1988. Multifactor classification and analysis of upland hardwood forest ecosystems of the Kickapoo River Watershed, Southwestern Wisconsin, Canadian journal of Forestry Research, 18: 1405-1415.

Host, G. E. and Pregitzer, K. S. 1991. Ecological species groups for upland forest ecosystems of northern lower Michigan. Forest Ecology and Management, 43(1-2): 87-102.

Kent, M. and Coker, P. 1994. Vegetation Description and Analysis (a practical approach). John Wiley and Sons puplication, 363pp.

Mc Cune, B. and Mefford, M. 1999. Multivariate Analysis of Ecological data Version 4.17 MJM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.

McNab, W. H. et al., 1999. An unconventional approach to ecosystem unit classification in western north Carolina, USA. Forest ecology and management, 114: 405-420.

Okland, R. H. 1990. Sommerfeltia Supplement 1 (Vegetation ecology: theory, methods and applications

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

with reference to Fennoscandia). Botanical garden and museum, University of Oslo, Norway, pp. 233.

Palmer, M. W. 1993. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis, Ecology, 74(8):2216-2229.

Pfister, R. D. and Arno, S. F. 1980. Classifying forest habitat types based on potential climax vegetation. For. Sci., 26:52-70.

Pregitzer, K. S. and Barnes, B. V. 1984. Classification and comparison of the upland hardwood and conifer ecosystems of the Cyrus H. McCormick Experimental Forest. Upper Peninsula, Michigan. Canadian journal of Forestry Research, 14:362-375.

Spies, T. A. and Barnes, B. V. 1985. Ecological species groups of upland northern hardwood-hemlock forest ecosystems of the Sylvania Recreation Area, Upper Peninsula, Michigan, Canadian Journal of Forestry Research, 15: 961-972.

Waite, S. 2000. Statistical Ecology in Practice. Pearson Education Limited. 414pp.

Ward, J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. American Statistical Association Journal, 58: 236-244.

Wartz, W. A. and Arnold, J. F. 1975. Land stratification for land use planning in: Ecological forest site classification, Barnes, B. V.; Pregitzer, K. S; Spies, T. A. and Spooner, V. H., Journal of Forestry, 80(8): 493-498.

Zahedi Amiri, G. 1998. Relation between ground vegetation and soil characteristics in a mixed hardwood stand. Thesis of doctorate in applied biological science: Land and Forest management, 319pp.

Zohary, M. 1973. Geobotanical Foundation of the Middle East. Vol. 1, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart Swets & Zeitlinger, Amesterdam.

www.SID.ir

www.SID.ir