

## 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، نمونه هایی از پوشش گیاهی که به عنوان مجموعه ای از گونه های گیاهی تعریف می گردند بر مبنای توزیع شان 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 گونه های اکولوژیک از روش تلفیقی تحلیل خوشه ای (Cluster Analysis)، تحلیل دو طرفه گونه های معرف (Two Way Indicator Species Analysis) و ضرایب تشابه استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که در منطقه فوق الذکر ۶ گروه گونه ای اکولوژیک وجود دارد. گونه های معرف این گروه ها شامل *Quercus libani*, *Teucrium polium* و *Trifolium campestre*, *Pistacia atlantica*, *Pyrus syriaca*, *Quercus infectoria* 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.

## 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). نمونه‌هایی از پوشش گیاهی که به عنوان مجموعه ای از گونه‌های گیاهی تعریف می‌گردند، با یکدیگر زندگی مشترکی دارند. واضح است که بعضی از گونه‌ها در بعضی از مکان‌ها همراه با یکدیگر به رشد ادامه می‌دهند. می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که اگرچه بین دو گونه گیاهی، اشتراک اکولوژیک محضی وجود ندارد، می‌توان بر مبنای توزیع‌شان در کنار یکدیگر، آنها را در قالب گروهی در نظر گرفت. توصیف این گروه را می‌توان بر مبنای عکس‌العمل گونه‌ها نسبت به عوامل محیطی بیان کرد (Barnes et al., 1998). تشابه واحدهای گیاهی را می‌توان در قالب گروه گونه‌های شاخص و تفریقی و همچنین گروه اکولوژیک ترکیب کرد؛ بدین معنی که گونه‌های گیاهی که یک گروه اکولوژیک را تشکیل می‌دهند باید ارتباط‌های مشابهی را نسبت به عوامل محیطی شاخص نشان دهند. این گروه‌ها سپس، با نام گونه ای که مشخصه ویژه گروه را بخوبی نشان می‌دهد نامگذاری می‌شود. در اکولوژی پوشش گیاهی برای تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک، از ارتباط بین الگوهای ترکیب گونه‌ای و عوامل محیطی استفاده شد (Dombois and Ellenberg, 1974). این گروه‌ها برای شناسایی انواع اکوسیستم‌ها در جنگل‌های 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 گروه‌ها توسط Barnes و Spies در سال ۱۹۸۵ ارائه گردید. گروه گونه‌های اکولوژیک از طریق معیارهایی، نظیر حضور و غیاب یا پوشش نسبی، در هر گروه، به شناسایی اکوسیستم‌ها و طبقه‌بندی آنها کمک می‌کند. این گونه‌های شاخص ممکن است در مقیاس محلی مفید باشند (Barnes et al., 1998). کاربرد گروه گونه‌های اکولوژیک در طبقه‌بندی اکولوژیک مطرح بوده و از طریق به کارگیری توام عوامل محیطی با گروه گونه‌های اکولوژیک، واحدهایی را تفکیک می‌کنند که آنها را Barnes و همکاران (1982)، واحدهای اکوسیستمی نام نهادند.

## مواد و روشها

## - منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، بخشی از حوزه آبخیز چناره - مریوان بوده

و در غرب استان کردستان بین  $35^{\circ} 29' 45''$  تا  $35^{\circ} 45' 45''$  عرض شمالی قرار دارد. رویشگاه مورد مطالعه، با نام قامیشله مساحت ۲۴۰ هکتار را پوشش می‌دهد. دامنه ارتفاعی منطقه مورد مطالعه ۱۴۰۰ تا ۱۹۵۰ متری بالاتر از سطح دریا را شامل می‌گردد. شیب غالب منطقه ۲۵ تا ۶۰ درصد و قسمت اعظم قله‌ها از سنگ آهک و آندزیت تشکیل شده است. زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (قامیشله) نشانگر وجود لایه‌های شیل در کل منطقه و لایه‌هایی از سنگ آهک در بعضی از نقاط آن است. خاک منطقه دارای بافت لومی و بر اساس سیستم کلاسه‌بندی امریکایی (USDA) در رده انتی سول<sup>(۱)</sup>، زیر رده ارتنت<sup>(۲)</sup>، گروه بزرگ زیرورتنت<sup>(۳)</sup> و زیرگروه تیپیک زیرورتنت<sup>(۴)</sup> قرار دارد (معروفی، ۱۳۷۹). توزیع تیپ‌های پوشش گیاهی در کل منطقه را می‌توان در قالب دو تیپ عمده مشخص کرد: تیپ وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) در جهت شمالی و تیپ بلوط ایرانی (*Quercus brantii Lindl.*) در جهت جنوبی با شاخص میزان اهمیت<sup>(۵)</sup> به ترتیب: ۱۴۶/۳ و ۱۶۰/۳ (بصیری، ۱۳۸۱). توده‌های مختلف هوایی در فصول سرد و گرم سال از جانب شمال غربی، غرب ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، مرطوب سرد است (بی‌نام، ۱۳۷۶).

## - توصیف منطقه رویشی

منطقه مورد مطالعه 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<sup>(۶)</sup> تشخیص داده شده و سپس با استفاده از معیار فلوریستیک (ترکیب گونه‌ای)، 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 نمونه 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 گونه‌های درختی، درختچه‌ای و علفی، در قطعات نمونه اندازه‌گیری شدند. حضور گونه و وفور<sup>(۷)</sup>، به عنوان معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی در نظر گرفته شدند. گونه‌های گیاهی در زمان اپتیمم رشدشان، در چندین نوبت برداشت شده (در

انجام می شود و به همین دلیل به این فنون تحلیل تشابه نیز می گویند (Kent and Coker, 1994). در این تحلیل تک تک قاب ها یا گونه ها بر اساس تشابه در کنار هم قرار می گیرند و در نهایت یک گروه را به وجود می آورند. گروه های به وجود آمده در کنار یکدیگر قرار گرفته و گروه های بزرگتر را ایجاد می کنند. این سلسله مراتب به صورت یک خوشه نشان داده می شود.

### – روش تحلیل گروه گونه های اکولوژیک

به منظور تحلیل گرادیان و طبقه بندی پوشش گیاهی، از نرم افزار PC-ORD for Win. Ver. 4.17 (Mc Cune and Mefford, 1999) استفاده می گردد. برای تسهیل درک مفهوم تغییرات تدریجی ترکیب پوشش گیاهی و کمک به فهم بهتر ارتباط بین گونه ها و عوامل محیطی، قطعات نمونه از نظر ترکیب گونه ای مشابه، به گروه هایی، طبقه بندی می گردد. دو نوع طبقه بندی عددی شامل تحلیل خوشه ای (CA) (۱۱) و TWINSpan به منظور کاهش عامل ذهنی در طبقه بندی و گسسته کردن گروه قطعات نمونه طبقه بندی شده به کار گرفته می شود. روش Wards برای محاسبه فاصله بین خوشه ها در تحلیل خوشه ای استفاده می گردد. نقطه توقف، برای شکل گیری خوشه ها بر اساس تجربه (McNab et al., 1999) بوده و سطح سوم، برای TWINSpan انتخاب می گردد که نتیجه آن ایجاد ۵ گروه است. سطح معادل نیز برای CA، انتخاب می گردد. به طوری که حداکثر تشابه را با گروه بندی TWINSpan نشان دهد. آن دسته از قطعات نمونه ای که مطابق دو روش فوق، در یک گروه قرار نگرفته اند، از طریق تحلیل تشخیص و به کارگیری متغیرهای محیطی، به گروه های تفکیک شده، تخصیص می یابند. هیچ قطعه نمونه ای به عنوان نقاط پرت حذف نمی شود. سپس گروه های نهایی از طریق ضرایب تشابه Sorenson و Jaccard (Waite, 2000) و تحلیل تشخیص تثبیت می گردند.

### یافته ها

نتایج طبقه بندی CA، با استفاده از روش Wards (Ward, 1963)، در شکل شماره (۱) به نمایش درآمده است. براساس این طبقه بندی، اولین سطح، به دو خوشه ۲۸ تایی قابل تقسیم است. نقطه قطع برای ایجاد این دو خوشه بر مبنای ضریب فاصله اقلیدسی، ۳۲ به دست آمد. دومین سطح، به چهار خوشه ۲۵، ۱۳، ۱۵ و ۲۳ قطعه نمونه قابل تقسیم است. نقطه قطع برای ایجاد این چهار خوشه بر مبنای ضریب

ماه های 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 گونه های گیاهی در سطح واحد نمونه برداری بیان می گردد (Barbour et al., 1999). برای طبقه بندی پوشش گیاهی و تعیین گروه گونه های اکولوژیک (۸)، داده های 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).

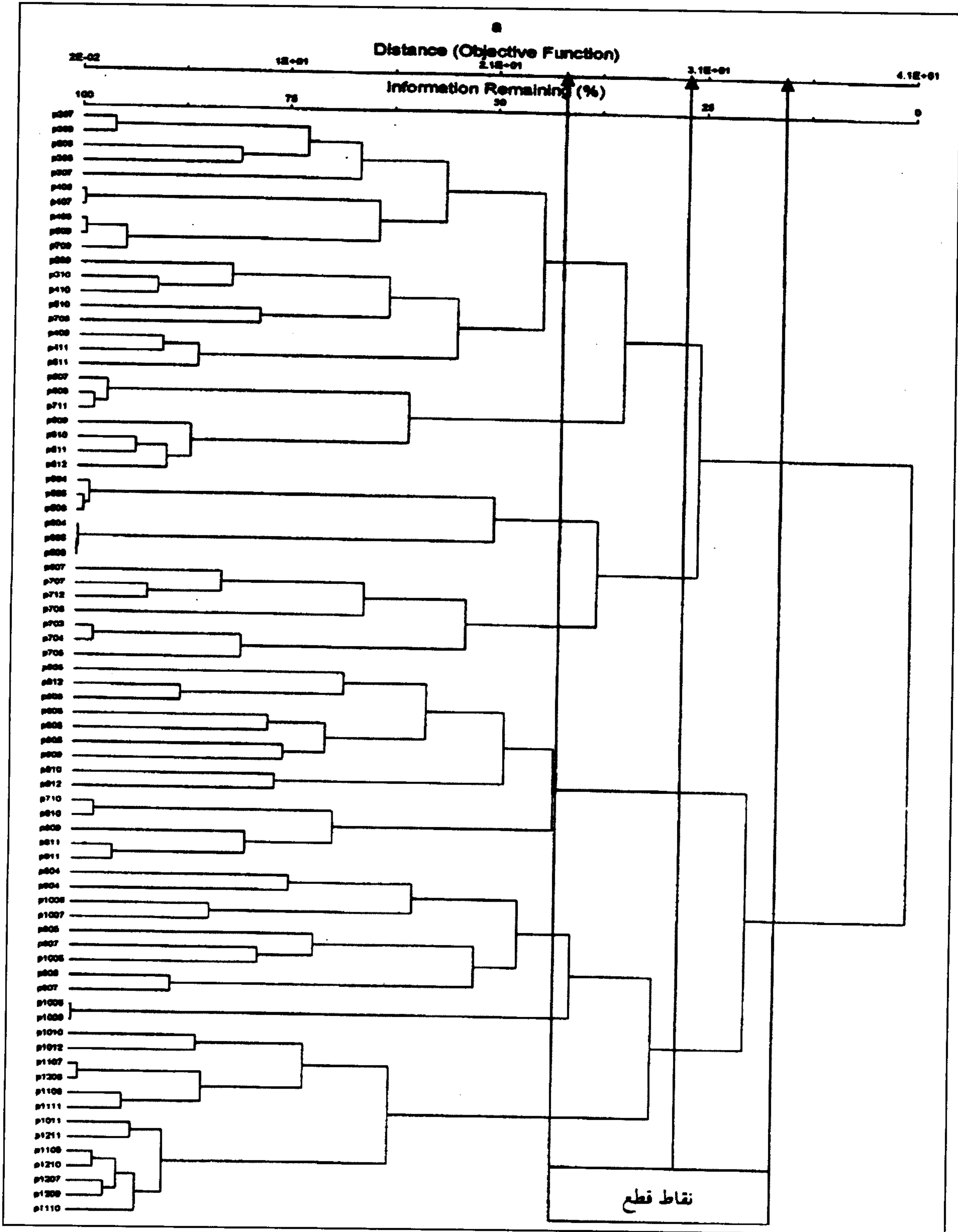
### – روش های طبقه بندی

#### • روش مقسمی (۹)

این روش با کل جمعیت افراد شروع و به طور مستمر آن را به گروه های کوچک و کوچکتر تقسیم می کند. طبقه بندی، زمانی متوقف می شود که هر گروه توسط یک فرد ارائه شود، یا اینکه از قبل، توقف از پیش تعیین شده ای 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 طبقه بندی را شکل می دهد، مانند تحلیل اجتماع (۱۲). روش مقسمی چندمعیاری بر اساس کلیه اطلاعات مربوط به گونه، عمل طبقه بندی را صورت می دهد. از روش های ویژه برای طبقه بندی مقسمی چندصفتی، فن تحلیل دوطرفه گونه های معرف (۱۳) است که توسط Hill (1994) توصیف و بسط داده شد. در این روش ابتدا قطعات نمونه، طبقه بندی شده و شاخص این گرادیان به عنوان ضابطه ای برای طبقه بندی گونه ها ملاک قرار گرفته و قطعات نمونه و گونه ها در قالب جدولی دوطرفه از ماتریس گونه – قطعه نمونه ارائه می شود. مراحل اجرای این روش بر اساس ایده گونه های تفریقی در جامعه شناختی گیاهی است؛ بدین معنی که هر گروه از قطعات نمونه از طریق تعدادی گونه های تفریقی از سایر گروه ها جدا می گردد.

#### • روش های 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 می گیرد. این عمل تا جایی ادامه می یابد که از قبل در مورد توقف آن تصمیم گیری شده باشد. روش های تراکمی یا تجمعی بر اساس تشابه



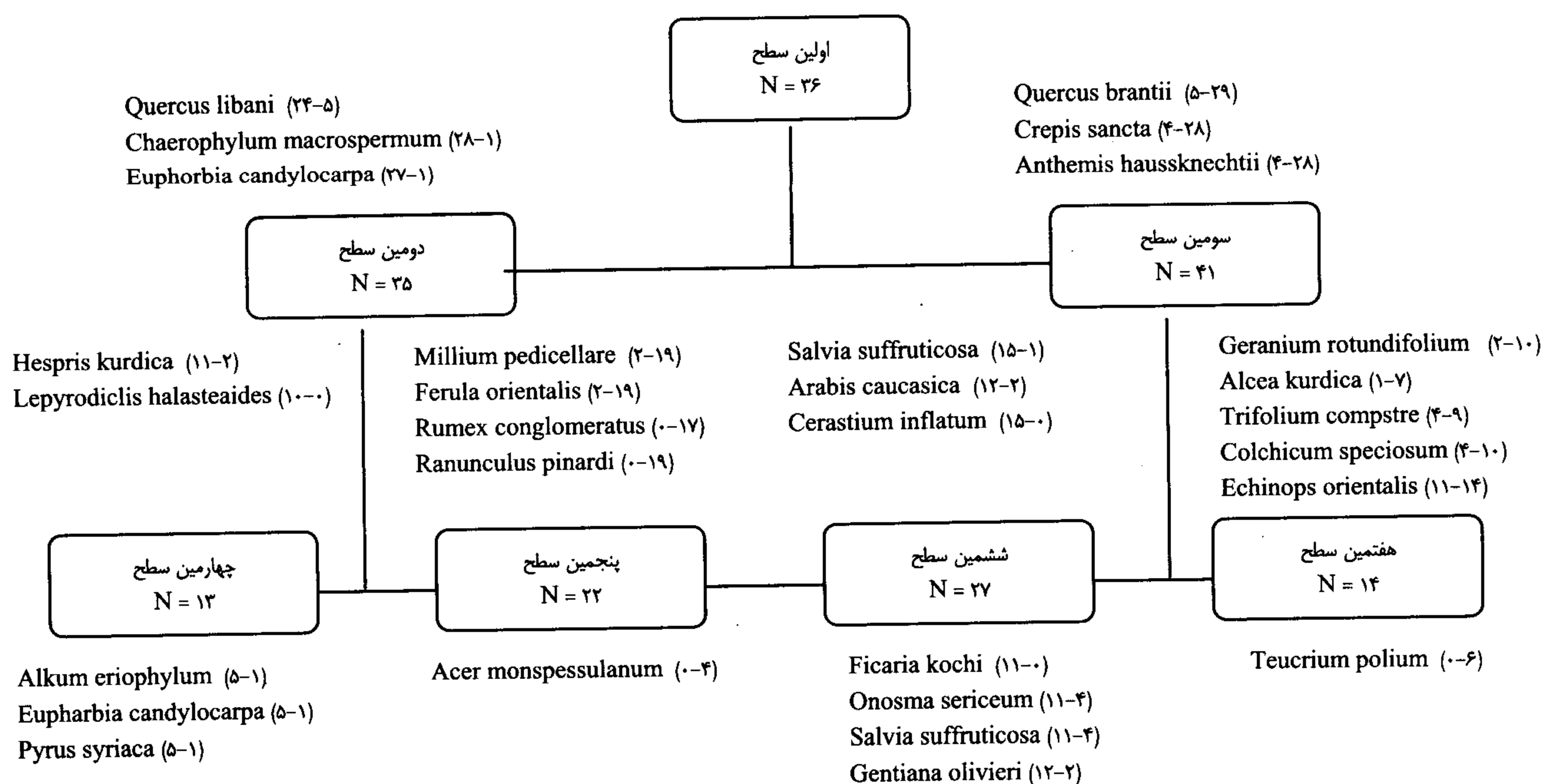
شکل شماره (۱): دندروگرام طبقه بندی قطعات نمونه با استفاده از تحلیل خوشه ای (CA)

هشت خوشه بر مبنای ضریب فاصله اقلیدسی، ۲۲ به دست آمد. نتایج طبقه بندی TWINSpan در شکل شماره (۲) نشان داده شده است.

فاصله اقلیدسی، ۲۷ است. سومین سطح، به ۸ خوشه ۶، ۷، ۱۸، ۷، ۱۱، ۱۲، ۵ و ۱۰ قطعه نمونه قابل تقسیم است. نقطه قطع برای ایجاد این

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 طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۲۱ به دو گروه ۲۰ و ۲۱ 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 olivieri*, *Onosma sericeum*, *Salvia suffruticosa* در سمت چپ قرار گرفتند. هفتمین سطح طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۲۲ به دو گروه ۸ و ۶ بر مبنای گونه شاخص *Teucrium polium* در سمت راست تقسیم شدند. مقایسه دو نوع طبقه بندی فوق نشان داد که از ۷۶ قطعه نمونه، تعداد ۶۷ عدد (۸۸٪) آن بین دو روش، در گروه های مشابهی قرار گرفتند (شکل شماره ۳). ۹ قطعه نمونه (۱۲٪) دیگر با فرض اینکه ترکیب گونه ای نامشخص تر یا ناهمگن تری نسبت به سایر قطعات نمونه دارند، با استفاده از مدل چندمتغیره (Hair et al., 1995) تشخیص بر اساس ۲۸ متغیر محیطی به سایر گروه ها، پیوستند. در مجموع با مقایسه دو نوع طبقه بندی، استفاده از تحلیل تشخیص و معیار ضرایب تشابه، ۶ گروه تشخیص داده شد.

اولین سطح طبقه بندی با مقدار ویژه ۰/۳۸ به دو گروه ۳۵ و ۴۱ قطعه نمونه تقسیم شده است. گونه های شاخص برای هر گروه ارائه شده است. اعداد داخل هر پرانتز حضور هر گونه را در زیرگروه های چپ و راست نشان می دهند. گونه های شاخص برای گروه های اولین سطح، از قطعات نمونه ای حاصل شده که حضور آن گونه ها در آن قطعات نمونه، عامل تفکیک شان بوده است. گونه های شاخص گروه سمت چپ در اولین سطح طبقه بندی شامل: *Quercus libani*, *Chaerophyllum macrospermum*, *Euphorbia condylocarpa* و برای گروه سمت راست: *Quercus brantii var. persica*, *Crepis sancta*, *Anthemis haussknechtii var. calva* می باشند. دومین سطح طبقه بندی 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 speciosum*, *Trifolium campstre*, *Alcea kurdica* شاخص سمت راست تشخیص داده



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

TWINSpan				گروه ها	CA			
			۴	؟	۵			
		۱۳	۹	اول	۱۰	۱۵		
	۳۵		۲۰	دوم	۱۲		۳۸	
		۲۲	۲	؟	۱۱	۲۳		
۷۶			۱۲	سوم	۷			۷۶
		۲۷	۱۵	چهارم	۱۸	۲۵		
	۴۱		۸	پنجم	۷		۳۸	
		۱۴	۶	ششم	۶	۱۳		

شکل شماره (۳): دندروگرام طبقه بندی اصلی گروه ها از طریق دو روش تحلیل خوشه ای (CA) و تحلیل دو طرفه گونه های شاخص (TWINSpan)

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 گونه های اکولوژیک، توصیف ارزش گونه های مختلف به منظور نشان دادن شرایط مختلف محیطی است که این گروه ها در آن قرار گرفته اند. به این منظور با اختصاص دادن مقدار شاخص برای هر گونه می توان گروه گونه هایی را که در شرایط مشابه محیطی قرار گرفته اند، تعریف کرد (McCune and Mefford, 1999). به همین منظور ماتریس گونه ها 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، گروه های 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 طبقه بندی 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 گروه بندی ها فقط از یک مولفه تنها مثل خاک بتهایی، یا پوشش گیاهی بتهایی استفاده

**ضرایب تشابه بین گروه های طبقه بندی شده**

ضرایب تشابه بین گروه های طبقه بندی شده پوشش گیاهی با استفاده از دو روش زیر صورت گرفت (Waite, 2000):

- ضریب تشابه Jaccard

- ضریب تشابه Sorenson

شاخص تشابه بین گروه های طبقه بندی 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 (جدول 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 ۴	گروه ۵	گروه ۶
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 ۴	گروه ۵	گروه ۶
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						-

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 (Borrm.)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 speciosum 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). 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

(Ellenberg, 1992).

گروه اکولوژیک پنجم فاقد گونه درختی شاخص و شاخص ترین گونه علفی آن *Trifolium campestre* معرف: مکان های باز، نورگیر و خشک با میزان نیتروژن کم تا متوسط است (فتاحی، ۱۳۷۹ و ۱۹۸۲; Davis, 1982; Ellenberg, 1992).

گروه اکولوژیک ششم فاقد گونه درختی شاخص و شاخص ترین گونه علفی آن *Tecrium polium* معرف: مکان های با رطوبت پایین، اراضی جنگلی تخریب شده و باز است (فتاحی، ۱۳۷۹ و ۱۹۸۲; 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 تیپ های جنگل در ارتباط با جهات جغرافیایی در منطقه قامیشله مریوان. مجله پژوهش و سازندگی. زیر چاپ.
- بی نام، ۱۳۷۶. مطالعات تفصیلی اجرایی مدیریت منابع جنگلی حوزه آبخیز چناره - مریوان (مطالعات پوشش جنگلی، مطالعات هوا و اقلیم و مطالعات زمین شناسی). مشاوران سنجش از دور، انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع.
- فتاحی، م. ۱۳۷۹. مدیریت جنگل های زاگرس (منطقه مورد مطالعه:

طرف دیگر روشهای مختلف عددی بر روی مجموعه ای از داده ها نتایج متغیری را ایجاد می کند که این تغییرات متکی به خواص ریاضی هر فن است (Kent and Coker, 1994). بر همین اساس در این تحقیق از تلفیق روشهای مختلف طبقه بندی عددی استفاده گردید تا در نهایت بتوان نوعی کلاسه بندی جامع و مطمئن از نظر تفسیر اکولوژیک رسید. از طرفی این نحوه کلاسه بندی می تواند مراحل تهیه نقشه واحدهای اکولوژیک را فراهم کند که در مدیریت جنگل کاربرد مهمی دارد (Host and Pregitzer, 1991). نتایج استفاده دو روش تحلیل خوشه ای و تحلیل دو طرفه گونه های شاخص نشان می دهد که ۸۸٪ از قطعات نمونه در دو روش در گروه های مشابهی قرار گرفتند (شکل شماره ۳) و ۱۲٪ دیگر با روشهای چندفاکتوره (پوشش گیاهی، خاک و فیزیوگرافی) و تحلیل چندمتغیره تشخیص در گروه های مشابه قرار گرفتند. برای اطمینان از صحت گروه های تفکیک شده از دیدگاه بیولوژیک از ضرایب تشابه Jaccard و Sorenson استفاده شد (Dombois and Ellenberg, 1974). محاسبه ضرایب عدم تشابه در بین گروه های اکولوژیک (جدول شماره ۱ و ۲) معنی دار بود، بدین معنی که وجود ۶ گروه اکولوژیک با توانایی تفکیک بالا تأیید می شود.

### - بحث و نتیجه گیری مربوط به تحلیل گونه های شاخص

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

گروه اکولوژیک اول با گونه درختی شاخص *Quercus libani* و گونه های علفی مربوطه که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: شیب های کوهستانی نیمه خشک تا مرطوب، اسیدیته ضعیف خاک، جهات شمالی اند (فتاحی، ۱۳۷۹; Zohary, 1973).

گروه اکولوژیک دوم با گونه درختی شاخص *Quercus infectoria* و بعضی از گونه های علفی مربوط که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: رطوبت بالا، نیتروژن زیاد و بعضی نیز معرف نقاط تپه ماهوری و کوهپایه ای اند (Ellenberg, 1992 and Zohary, 1973; Davis, 1982). گروه اکولوژیک سوم با گونه درختی شاخص *Pyrus syriaca* و گونه های علفی مربوط که در جدول شماره (۳) آمده است معرف: خاک های آهکی و مناطق تخریب شده است (Davis, 1982).

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



- Frankel, R. E. and Harrison, C. M. 1974. An assessment of the usefulness phytosociological 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* (4<sup>th</sup> 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 publication, 363pp.
- Mc Cune, B. and Mefford, M. 1999. *Multivariate Analysis of Ecological data Version 4.17 MJM Software*, Glenden 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*
- جنگل های داربادام کرمانشاه) جلد اول مطالعات پایه. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.
- معروفی، ح. ۱۳۷۹. بررسی نیاز رویشگاهی گونه ویول معروفی (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 (4<sup>th</sup>)*. 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, Toronto, 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.

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, Amsterdam.