

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

روش جمع‌آوری گیاهان و برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی به منظور
بررسی فلور و جامعه‌های گیاهی مناطق مختلف کشور

نگارش:

یونس عصری

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

عنوان طرح منتج به این نشریه فنی	
شماره مصوب ۵۳۷۱۴	مطالعه جامعه شناسی گیاهی مناطق حفاظت شده و دست نخورده ناحیه رویشی ایران - تورانی (فاز اول)



عنوان نشریه: روش جمع‌آوری گیاهان و برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی به منظور بررسی فلور و جامعه‌های گیاهی مناطق مختلف کشور

نویسنده: یونس عصری

تهیه شده در: موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته‌های تحقیقاتی

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویراستار ادبی: اصغر احمدی

ویراستاران علمی: مصطفی اسدی، بهنام حمزه

نوبت چاپ: اول

شمارگان: الکترونیکی

قیمت: رایگان

نشانی: بزرگراه تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵

تلفن: ۰۲۱-۴۴۷۸۷۲۸۲-۵

وبسایت: www.rifr-ac.ir

این نشریه به شماره ۵۶۱۸۶ در تاریخ ۱۳۹۸/۰۶/۳۱ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است.



فهرست مندرجات

۱.....	روش کار:
۱.....	مطالعه فلور
۱.....	جمع‌آوری گیاهان
۱.....	وسایل لازم برای جمع‌آوری گیاهان
۱.....	انتخاب و جمع‌آوری نمونه‌ها
۳.....	یادداشت ویژگی‌های گیاه و زیستگاه آن
۴.....	خشک کردن گیاهان
۴.....	وسایل مورد استفاده برای خشک کردن گیاهان
۵.....	آماده کردن گیاهان جمع‌آوری شده برای پرس
۷.....	پرس کردن نمونه‌های آماده شده
۸.....	محل قرار دادن پرس
۸.....	خشک کردن گیاه با گرما دادن
۸.....	تعویض کاغذهای پرس
۹.....	نصب و برچسب زدن نمونه‌های پرس شده
۱۲.....	شناسایی گیاهان
۱۲.....	منابع شناسایی فلور ایران
۱۵.....	اصطلاحات رایج در مورد نیاز اکولوژیکی و شرایط زیستگاهی گیاهان
۱۷.....	مطالعه جامعه‌های گیاهی

۱۸.....	روش مطالعه
۱۸.....	تعیین حدود و تشخیص فرد جامعه
۱۹.....	انتخاب محل قطعه نمونه
۱۹.....	اندازه قطعه نمونه
۲۳.....	شرح و توصیف فرد جامعه
۲۵.....	خصوصیات کیفی
۲۶.....	خصوصیات کمی
۳۵.....	تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی
۶۱.....	تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده
۶۴.....	تشکیل جدول جامعه‌شناسی گیاهی
۶۴.....	وفاداری گونه‌ها
۶۷.....	تعیین نقش عوامل اکولوژیکی در استقرار جامعه‌های گیاهی

دامنه:

این دستورالعمل در فصول رویشی مناطق مختلف کشور قابل اجرا است.

مسئولیت:

این دستورالعمل توسط کارشناسان و محققان بخش منابع طبیعی سراسر کشور قابل اجرا است

اهداف آموزشی:

یکنواختی در زمینه جمع‌آوری گیاهان و برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی
به‌منظور بررسی فلور و جامعه‌های گیاهی مناطق مختلف کشور

روش کار:

مطالعه فلور

جمع آوری گیاهان

وسایل لازم برای جمع آوری گیاهان

این وسایل عبارت‌اند از: بیلچه برای بیرون آوردن گیاه با ریشه، کارد یا کاردک با تیغه فولادی برای بیرون کشیدن ریشه گیاهان از مناطق سنگلاخی؛ همچنین می‌توان از عصای مخصوص کوه‌پیمایان که انتهای آن تیشه‌مانند است استفاده کرد، کتابچه یادداشت و فرم‌های ثبت ویژگی‌ها برای آسان شدن کار و جلوگیری از اتلاف وقت، قیچی باغبانی برای نمونه‌برداری از درختان، درختچه‌ها و بوته‌ها، دوربین عکاسی برای تهیه عکس از وضعیت گیاه در محیط زیست، ارتفاع‌سنج و قطب‌نما. وجود کیف یا ساک مخصوص که ابزار و وسایل در آن جاسازی شده باشد، استفاده از آنها را آسانتر کرده و امکان گم شدن آنها تا حدودی می‌کاهد. در مورد گیاهان آبی نیز وجود یک چنگک متصل به ریسمان برای بیرون کشیدن گیاهان آبی و کیسه پلاستیکی ضروری است، و پرس سبک و مقداری کاغذهای روزنامه و خشک‌کن نیز مورد نیاز می‌باشند (شکل ۱).

انتخاب و جمع آوری نمونه‌ها

چون در شناسایی گیاهان، ویژگی‌های اندام‌های رویشی و زایشی مورد نیاز است، بنابراین در هنگام جمع‌آوری مراعات نکات زیر ضروری می‌باشد (ربیعی، ۱۳۹۴).

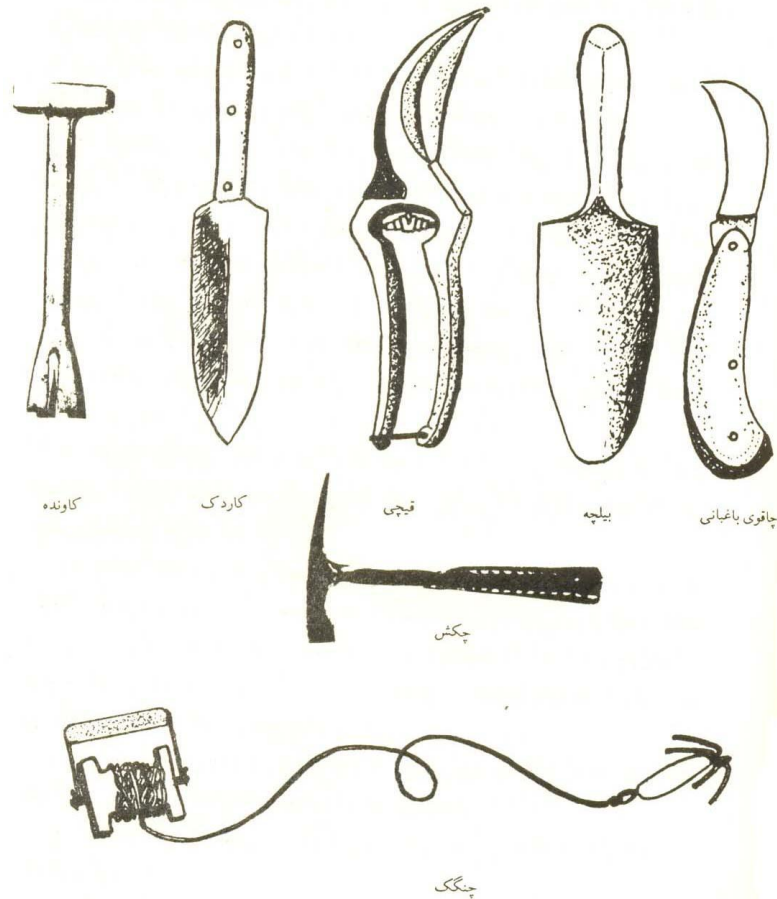
الف- گیاهانی جمع‌آوری شوند که دارای گل و میوه باشند. نهانزادان آوندی باید دارای هاگدان و خزگیان دارای اسپوروفیت باشند.

ب- گیاهانی جمع‌آوری شوند که کاملاً سالم و بدون بیماری باشند، زیرا نفوذ بعضی از انگل‌ها به درون گیاه موجب تغییر شکل آن شده و گیاه از حالت طبیعی بیرون می‌آید.

پ- گونه‌های علفی را باید به طور کامل از زمین بیرون آورد یعنی گیاه باید دارای ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه باشد. گیاهان پیازدار، بنه‌دار، ریزوم‌دار و غده‌دار با بخش زیرزمینی جمع‌آوری می‌شوند و در هنگام جابجایی این نمونه‌ها باید دقت کرد که پیوستگی بخش زیرزمینی و بخش هوایی حفظ شود. خزگیان را می‌توان در پاکت‌ها یا جعبه‌های پلاستیکی

نگهداری کرد.

ت- تعدادی از سرشاخه‌های نمونه‌های درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای که دارای گل و میوه‌اند انتخاب کرده، ویژگی‌های پایه آنها از نظر بلندی، وضعیت تنه و چگونگی شاخه‌بندی یادداشت می‌گردد.



شکل ۱- وسایل لازم برای جمع‌آوری گیاهان خشکی‌زی و آبی (ربیعی، ۱۳۹۴)

ث- تعداد نمونه‌های برداشت شده از هر گونه از سه عدد کمتر نباشد (از جمع‌آوری نمونه‌های کمیاب و محافظت شده باید خودداری شود و تنها به یادداشت ویژگی‌های گیاه و تهیه عکس و فیلم از آن قناعت کرد).

ج- چنانچه احتمال ریزش دانه و میوه گیاه می‌رود، باید مقداری از آنها را در پاکت کوچکی جمع‌آوری نمود.

چ- چنانچه گیاه دو پایه یا دارای گل نر و گل ماده بر روی یک پایه باشد، باید به طور جداگانه از گل‌های نر و گل‌های ماده نمونه‌برداری انجام شود.

ح- گیاهان انگل باید یا همراه با میزبان جمع‌آوری شوند و یا حداقل نام میزبان یادداشت گردد.

خ- گیاهان آبیزی مانند جلبک‌ها را در ظرف آب غوطه‌ور می‌کنند و در زیر آن کاغذ غیرقابل نفوذ نسبت به آب قرار داده و به آهستگی در حالیکه گیاه بر روی آن قرار گرفته است از آب خارج و با همان کاغذ در لای کاغذهای خشک‌کن پرس می‌نمایند.

د- از چیدن نمونه‌های مشکوک، دست‌خورده (چیده شده و یا آنهایی که مورد استفاده جانوران قرار گرفته‌اند) و نامشخص خودداری شود. در صورت آغشته بودن بخش زیرزمینی گیاه به گل و لای، این بخش شسته و تمیز می‌گردد.

ذ- پس از جمع‌آوری نمونه‌ها می‌توان آنها را در همان محل به‌طوری که شرح داده می‌شود در میان روزنامه، کاغذهای کاهی یا کاغذهای خشک‌کن گذاشته و پرس نمود.

ر- دقت شود که قبل از قرار دادن نمونه‌ها در پرس، گیاهان جمع‌آوری شده پلاستیک نشوند تا اعمال بعدی را بتوان به آسانی روی آنها انجام داد. برای این منظور بهتر است در کیسه پلاستیکی یا پارچه مرطوبی قرار داد تا نمونه‌های جمع‌آوری شده قبل از پرس کردن پلاستیک نشوند.

ز- گاهی لازم است که برای جمع‌آوری یک گیاه دو بار به زیستگاه آن مراجعه شود، زیرا بار اول گیاه دارای گل و فاقد میوه است و ممکن است پس از مدتی هم گل و میوه و یا فقط دارای میوه باشد و چون برای شناسایی بعضی از گیاهان تیره اسفناج (Chenopodiaceae)، شب بو (Brassicaceae) و چتریان (Apiaceae) وجود میوه ضروری است، بنابراین اگر گیاه میوه نداشته باشد، تعیین نام آن آسان نخواهد بود.

یادداشت ویژگی‌های گیاه و زیستگاه آن

جمع‌آوری گیاه بدون یادداشت مطالب ضروری درباره گیاه و زیستگاه آن، چندان ارزشی ندارد. برای یادداشت اطلاعاتی درباره گیاهان، معمولاً از فرم‌های ثبت ویژگی‌ها و دفترچه یادداشت استفاده می‌کنند و تمام اطلاعات مربوط به گیاه را در آن ثبت و در مراحل مختلف خشک کردن به گیاه پیوست می‌نمایند. همچنین ممکن است هر گیاه را با شماره‌ای که به آن

پیوست شده است مشخص کرده و در دفترچه یادداشت، تحت آن شماره، اطلاعات مربوط به آن را به تفصیل توضیح داد. مزیت روش اخیر این است که در جریان جابجایی گیاه، اتیکت پیوست، همیشه با آن باقی خواهد ماند، ولی باید در حفظ دفترچه یادداشت مراقبت کرد. مطالبی که باید درباره گیاه یادداشت شود به شرح زیر است:

الف- تاریخ جمع‌آوری نمونه برای مشخص کردن وضعیت گیاه در زمان جمع‌آوری

ب- ذکر ارتفاع از سطح دریا و محل دقیق جمع‌آوری گیاهان با استفاده از GPS

پ- ویژگی‌های زیستگاه با ذکر مشخصات منطقه شامل نوع زیستگاه، میزان و جهت شیب، بستر رویشی و غیره

ت- یادداشت اختصاصات گل به‌ویژه رنگ آن با توجه به کاتالوگ رنگ‌ها، زیرا پس از خشک کردن، رنگ گل‌ها تا حدود زیادی تغییر می‌کند.

ث- مجموع اطلاعاتی که با پرسش از اهالی محل درباره گیاه می‌توان بدست آورد مانند نام محلی گیاه، خواص دارویی، خوراکی و صنعتی آن، موارد استفاده گیاه در آن محل و غیره

ج- وضع گیاه جمع‌آوری شده از نظر اندازه (درباره گیاهانی که به علت داشتن اندازه بزرگ، سرشاخه‌هایی از آن، نمونه‌برداری می‌شود) و نحوه تجمع آنها یعنی منفرد یا مجتمع بودن‌شان با ذکر تعداد افراد هر توده

چ- گاهی گیاهان نقاط مختلف را جداگانه جمع‌آوری کرده و مراحل خشک کردن آنها را نیز به تفکیک انجام می‌دهند تا مبادا گیاهان یک محل با گیاهان محل دیگر اشتباه شود.

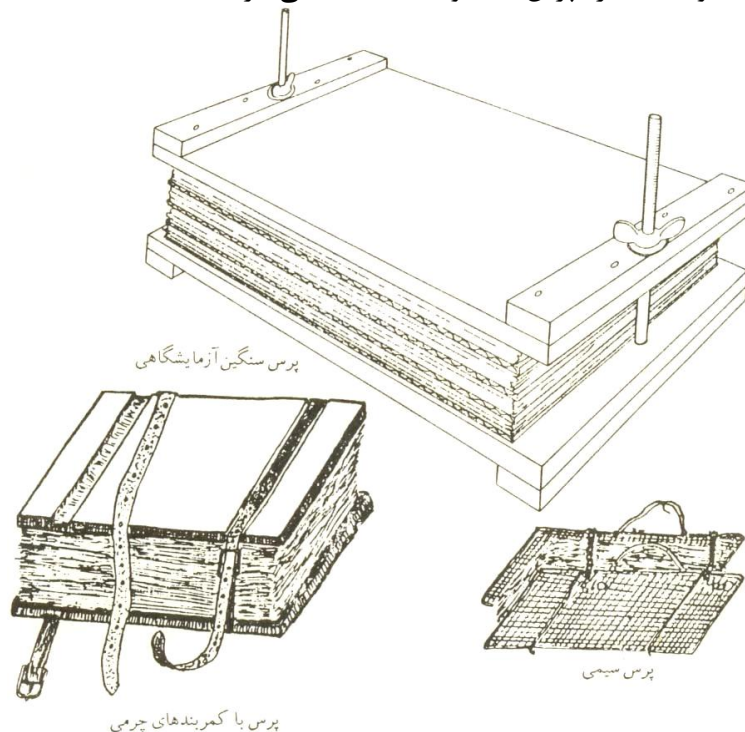
خشک کردن گیاهان

وسایل مورد استفاده برای خشک کردن گیاهان -----

این وسایل عبارت‌اند از: تعدادی صفحات جاذب آب، کاغذ مقوا و کاهی ضخیم، کاغذ روزنامه برای جذب آب گیاه و انواع پرس‌ها به منظور تحت فشار قرار دادن گیاهان (شکل ۲). در آزمایشگاه انواع مختلفی از پرس را بکار می‌برند که نمونه ساده آن از قطعات تخته سه‌لایی به صورت شطرنجی درست شده که سبک بوده و قابل حمل می‌باشد و عمل تهویه از سطح آن بخوبی انجام می‌شود. عمل زیر فشار قرار دادن توسط دو کمر بند که برای محل نصب آنها در دو طرف تخته پرس جایی در نظر گرفته شده، انجام شود. اگر خشک کردن گیاهان در آزمایشگاه صورت گیرد از پرس‌های مخصوص که از دو تخته الواری سنگین و محکم درست

شده استفاده می‌شود. در دو طرف تخته زیرین دو پیچ بلند نصب شده و در دو طرف تخته رویی دو سوراخ به قطر پیچ‌ها وجود دارد. وارد آوردن فشار روی نمونه‌هایی که بین دو تخته قرار می‌گیرند به وسیله پیچاندن دو مهره انجام می‌شود، همچنین ممکن است بجای پیچ و مهره بر روی تخته دوم، به تناسب نمونه‌ها وزنه‌هایی را قرار داد.

پرس‌های سیمی نمونه‌های دیگری هستند که از دو قطعه مربع مستطیل تور فلزی درست شده که پس از قرار دادن نمونه‌ها در بین این دو قطعه زنجیرهای قلاب‌داری که در صفحه زیرین نصب شده را به لبه صفحه بالایی طوری محکم می‌کنند که فشار مناسب بر نمونه‌ها وارد آید. باید توجه نمود که اندازه پرس‌ها حدود 45×30 سانتی‌متر باشد.



شکل ۲- انواعی از پرس‌ها

آماده کردن گیاهان جمع‌آوری شده برای پرس

قبل از پرس کردن، لازم است که نمونه‌های جمع‌آوری شده را ابتدا آماده کرده، سپس در میان کاغذهای روزنامه، گاهی یا خشک زیر فشار (پرس) قرار داد و هر قدر فاصله زمانی میان جمع‌آوری تا مرحله زیر پرس قرار دادن کوتاه‌تر باشد، نمونه‌ها آسیب کمتری دیده و چروکیدگی و تغییر شکل کمتری در آنها به وجود می‌آید.

راه آماده کردن بر حسب نوع گیاهان بسیار متفاوت است. درباره گیاهان تیغ‌دار، نمونه را در بین دو لایه مقوایی ضخیم یا چوبی قرار داده و بر روی آن محکم فشار می‌دهند تا بخش‌های مختلف آن هم سطح شوند. گیاهانی که دارای شاخه و برگ‌های فراوانی هستند، می‌توان بخشی از شاخه‌ها و برگ‌ها را قطع کرد به شرط آن که اثر قطع، بر روی گیاه اصلی نمایان باشد. در هر حال لازم است که ابعاد گیاه را در نظر داشته و آن را طوری مرتب نمود که از ابعاد برگه‌های هرباریوم که بر روی آنها گیاه نصب می‌شود (حدود 29×42 سانتی‌متر) تجاوز نکند. بنابراین گیاهان بلند قامت را به صورت W, N, V و یا به صورت پلکانی در می‌آورند. گاهی طول گیاه را یادداشت کرده، تکه‌هایی از بخش‌های بالایی، میانی و پایینی گیاه را برداشته و خشک می‌کنند. درباره پیازها، بنه‌ها و تکمه‌ها و گل‌آذین‌های گرز مانند که حجیم هستند، بهتر است آنها را از طول برش داده و حجم آنها را به نیمه کاهش داد، ولی نیمه جدا شده را نیز نگهداشته و با گیاه اصلی خشک کرد. در مورد گیاهان پیوسته‌گلبرگ بهتر است که حداقل یکی از گل‌ها را شکافته و تعداد قطعات پرچم و مادگی را مشخص نمود. اگر گیاهی دارای برگ‌های بزرگ باشد به طوری که یک برگ را نتوان در کاغذ پرس جای داد، برگ را در امتداد خط تقارن به دو نیمه تقسیم و هر دو نیمه را پرس می‌نمایند. درباره برگ‌های شانه‌ای بزرگ نیز می‌توان بخشی از برگچه‌ها را قطع کرد، ولی لازم است برگچه یا برگچه‌های انتهایی را نگهداشت و اگر برگچه نگهداری شده نیز بزرگ باشد آن را در امتداد سطح تقارن به دو نیمه تقسیم می‌کنند. به‌رحال لازم است که وضع گیاه را یادداشت کرده و در کنار نمونه قرار داد.

آب گیاهان آبی را قبل از پرس کردن به کمک کاغذ خشک‌کن گرفته، سپس پرس می‌نمایند. یادآوری می‌شود که گیاهان آبی بسیار انعطاف‌پذیر بوده و در آب گسترده هستند. به منظور حفظ وضع طبیعی آنها، توصیه می‌شود، به کمک صفحه پلاستیک سفت یا مقوای چرب، گیاه را از آب خارج کرد. به این ترتیب که پلاستیک را در زیر انشعابات گیاه در آب قرار داده و به آهستگی از زیر آب خارج می‌کنند. پس از گرفتن قطرات آب از آن، در زیر پرس می‌گذارند. این روش به ویژه برای جمع‌آوری بسیاری از گیاهان آبی مانند تیره‌های پوتاموژتوناسه (*Potamogetonaceae*)، توبره‌واش (*Utriculariaceae*) و گیاهان همانند آنها اعمال می‌شود. به‌هر حال خشکاندن گیاهان آبی نیاز به مراقبت‌های بیشتری دارد و لازم است که در فواصل کوتاه‌تری آنها را از زیر پرس درآورده و کمی در معرض هوا گذاشت و دوباره زیر پرس قرار داد.

پرس کردن نمونه‌های آماده شده

ابتدا یکی از دو صفحه پرس را روی میز یا زمین مسطح قرار می‌دهند و روی آن تعدادی کاغذ خشک‌کن و یا تعدادی صفحه روزنامه می‌گذارند. اولین نمونه را با دقت بر روی آنها می‌گسترانند و با حوصله شاخه‌ها و برگ‌ها را روی کاغذ پهن می‌کنند، به طوری که گیاه از ریخت طبیعی خود خارج نشود. به سخن دیگر زاویه برگ‌ها نسبت به ساقه و زاویه شاخه‌ها نسبت به هم تغییر نکند و تا جایی که ممکن باشد برگ‌ها بر روی هم قرار نگیرند و در صورت متعدد بودن گل‌ها بهتر است یک گل از گیاه پیوسته گلبرگ را باز کرده تا اجزای داخل گل مشخص شود. اگر گیاه کوچک باشد، می‌توان چند گیاه را روی یک صفحه قرار داد و در کنار هر یک یادداشت‌های مربوط را نوشت، اگر به گیاهان شماره‌ای نصب شده باشد، در جریان عملیات خشک کردن نباید شماره‌ها از گیاه جدا شوند. همچنین لازم است که یادداشت‌های مربوط به آنها در جای مطمئن نگهداری شود.

گیاهانی که مانند زنبق گل‌های ظریف و بزرگ دارند، گل‌ها را روی کاغذ چرب یا پارچه نرم قرار می‌دهند و به وسیله کاغذ چرب یا پارچه نرم می‌پوشانند تا پس از خشک شدن به آسانی از کاغذ یا پارچه جدا شوند. در کنار اندام‌های برجسته و قطور گیاه مقداری کاغذ روزنامه قرار می‌دهند تا بخش‌های نازک در فضای به وجود آمده چروکیده نشوند. همچنین درباره این گیاهان بهتر است در زیر و روی آنها دو قطعه مقوای ضخیم قرار داد تا حجم آنها در وضع گیاهان زیر و گیاهان بعدی تأثیر نگذارد.

پس از پوشاندن نمونه‌ها به وسیله چند برگ روزنامه یا مقوا، گیاهان بعدی را نیز مانند گیاهان قبلی پهن کرده و دوباره به وسیله صفحات روزنامه می‌پوشانند. باید دقت کرد که همیشه بستر هر طبقه از گیاه یا گیاهان کاملاً مسطح باشد. برای این هدف نمونه‌ها را طوری در لابه‌لای روزنامه قرار می‌دهند که فرورفتگی‌های سطوح زیر با گذاشتن نمونه‌های سطوح بالا پر شود. وقتی ارتفاع طبقات روزنامه و مقوا به اندازه مناسبی رسید، صفحه دیگر پرس را روی آنها قرار می‌دهند و به کمک دو کمر بند و یا یک جسم به نسبت سنگینی عمل پرس کردن انجام می‌شود. فشار اعمال شده باید نه آنقدر کم باشد که اندام‌های گیاه در نتیجه به وجود آمدن فضاهای آزاد جمع و چروکیده شود و نه آنقدر زیاد باشد که موجب متلاشی شدن گیاه و عدم مبادله هوا شود.

محل قرار دادن پرس

جای پرس محتوی نمونه‌ها باید کاملاً خشک و در معرض هوا باشد، زیرا در هوای خیلی مرطوب و به‌ویژه هنگامی که عمل تهویه لایه‌های روی هم قرار گرفته انجام نشود، گیاهان اغلب سیاه و فاسد می‌شوند. اگر عمل خشک کردن در نقاط گرم و خشک انجام شود احتیاجی به گرمای مصنوعی نخواهد بود و پس از مدتی با چند بار تعویض کاغذهای مرطوب و جایگزینی آنها با کاغذهای روزنامه خشک نمونه‌ها کاملاً خشک می‌شوند ولی در مناطق مرطوب به‌ویژه موقعی که گرما کافی نباشد، برای خشک کردن از گرمای مصنوعی استفاده می‌شود.

خشک کردن گیاه با گرما دادن

استفاده از این روش در جاهایی انجام می‌شود که گرمای طبیعی کافی برای خشکاندن نمونه‌ها وجود ندارد و هوا از رطوبت نسبی بالایی برخوردار است. در این حالت پرس محتوی گیاهان را طوری بر روی میز فلزی مشبک قرار می‌دهند که صفحات پرس عمود بر سطح میز قرار گیرند. در زیر میز چراغ الکتریکی با فاصله مناسب از آن قرار می‌دهند که گرمای ملایمی به پرس برسد. گرم نمودن سطوح دیگر پرس تا زمانی به طول می‌انجامد که گیاهان درون آن از گرمای تقریباً یکنواختی در تمام سطوح برخوردار گردند.

در این روش معمولاً به جای کاغذهای روزنامه و خشک‌کن از مقواهای مخصوصی استفاده می‌شود که دو سمت بالا و پایین آن صاف و در ضخامت آن مجاری باریکی برای عبور هوا وجود دارد. هوای گرم از این مجاری عبور کرده و باعث خشک شدن سریع گیاهان می‌شود. در این روش ابتدا پرس ملایم بکار برده و بعد از هشت ساعت گیاهان را بررسی کرده و دوباره در پرس سنگین‌تر قرار می‌دهند. باید توجه داشت که شیارهای مقواها در جهتی باشد که هوای گرم از بین آنها عبور کند. در این روش اگر گرما ملایم باشد گیاهان پس از دو تا سه روز خشک می‌شوند. نکته مهم این است که هر قدر آگیری از گیاه سریع‌تر باشد رنگ برگ‌ها و گل‌ها بهتر حفظ می‌شود.

تعویض کاغذهای پرس

پس از مدتی برگه‌های جاذب آب و یا روزنامه‌هایی را که برای خشک کردن استفاده شده‌اند، مرطوب شده و خاصیت جذب آب را از دست می‌دهند. بنابراین لازم است که آنها را با صفحات روزنامه خشک تعویض کرده تا دوباره بتوانند باقیمانده آب گیاهان را جذب کنند. هر قدر تعویض صفحات زودتر انجام شود گیاهان سریع‌تر خشک شده و تغییر رنگ در آنها نامحسوس‌تر خواهد بود. بنابراین لازم است که حداکثر پس از ۱۲ ساعت، پرس محتوی گیاهان را باز کرده و بجای کاغذهای مرطوب شده از کاغذهای خشک استفاده نمود و با دقت زیاد به اصلاح نمونه‌ها پرداخت تا وضع مناسبی بخود بگیرند، به‌ویژه اینکه نمونه‌ها پس از یکبار پرس

شدن و از دست دادن مقداری آب، بیشتر در اختیار ما هستند و بهتر می‌توانیم روی آنها اصلاحاتی انجام دهیم.

لازم به یادآوری است که گیاهان محتوی آب بیشتر، ممکن است در زمان خشک شدن تغییر رنگ داده و یا در معرض کپک‌زدگی قرار گیرند، از این رو بهتر است که پس از خارج کردن از اولین پرس به مدت چند دقیقه آنها را در جریان هوای خشک قرار داد.

موقعی که نمونه‌ها مانند دفعه قبل در پرس قرار داده شدند، این بار فشار بیشتر از بار اول اعمال می‌گردد و دوباره پرس را در معرض گرمای طبیعی یا مصنوعی گذاشته و این عمل را آنقدر ادامه می‌دهند تا نمونه‌ها کاملاً خشک شوند. کاغذهای روزنامه، کاغذهای خشک‌کن و مقوای مرطوب را می‌توان در مقابل آفتاب و یا در محل گرم قرار داد تا پس از خشک شدن دوباره مورد استفاده قرار گیرند.

نصب و برچسب زدن نمونه‌های پرس شده -----

منظور از نام‌گذاری، تعیین نام تاکسون یا آرایه گیاه در سطوح مختلف از تیره تا گونه و پایین‌تر از گونه است. مشخص کردن بعضی از جنس‌های کم‌گونه کار چندان مشکلی نیست ولی تعیین نام علمی جنس‌هایی که دارای تعداد فراوانی گونه هستند کار چندان آسانی نیست و دقت و تجربه و صرف وقت بسیار لازم دارد و جز به کمک کلیدهای تشخیص آنها و دسترسی به مدارک مختلف و هرباریوم‌های داخلی و خارجی، امکان‌پذیر نیست.

نصب یا مونتاژ نمونه‌ها یعنی چسباندن، متصل کردن یا دوختن نمونه روی برگه‌های سفید و ضخیم مخصوص به ابعاد $29 \times 41/5$ سانتی‌متر است. روش چسباندن گیاه بر روی برگه‌های هرباریوم بسیار متفاوت است. در گذشته به پیروی از روش موزه علوم طبیعی، سطح زیرین گیاه را با چسب مخصوصی مرکب از سریشم نجاری، صمغ و کتیرا، آغشته و روی برگه هرباریوم قرار داده و بعد بدون حرکت و زیر پرس بسیار سبک و در دمای آزمایشگاه نگهداری می‌شد تا چسب آن خشک و گیاه بر سطح برگه ثابت شود. امروزه این روش به دلیل این که نمونه از دسترس خارج می‌شود، مورد استفاده نیست. روش دیگر این است که گیاه به کمک چند قطره چسب بر سطح برگه ثابت شود، همین کار را ممکن است با عمل دوختن یا کوک زدن چند نقطه از گیاه به برگه به وسیله نخ یا سیم نازک و نرم انجام داد. روش اخیر، به دلیل این که می‌توان در موقع لزوم گیاه را جابجا کرد، بهتر از روش اول است.



شکل ۳- نمونه گیاهی نصب شده روی برگه در هرباریوم

نصب نمونه‌ها به وسیله نوار چسب کاغذی دارای مزایای فراوان است. نوارهای چسب کاغذی سفید را باید به قطعات مناسب بریده و پس از مرطوب کردن سمت چسب‌دار آن، نقاطی از گیاه را که چندان مورد استفاده نیست، بر روی برگه چسباند (شکل ۳). در موقع سوار کردن گیاه روی برگه هرباریوم، لازم است که به ابعاد برجستگی که برای مجموعه در نظر گرفته شده است توجه کرد و در سمت راست پایین صفحه، جای خالی به اندازه $7 \times 10/5$ سانتی‌متر برای نصب برجسب در نظر گرفت تا پس از انتقال تمام اطلاعات جمع‌آوری شده بر روی برجسب، آن را در محل مخصوص قرار داد. لازم است که در موقع چسباندن گیاه خشک روی برگه هرباریوم، گیاه را طوری نصب کرد که از هر طرف نسبت به حاشیه برگه فواصل یکسان وجود داشته و متقارن باشد.

برجسب، فرم‌های چاپ شده ویژه‌ای به ابعاد $7 \times 10/5$ سانتی‌متر است که اطلاعات لازم را در محل‌های مربوطه آن منتقل می‌کنند. برجسب‌ها بسیار متفاوت‌اند. در شکل ۴ نمونه ای از برجسب نمایش داده شده است.

CENTRAL HERBARIUM OF IRAN	
No.	Fam.
Name	
Prov.	
Alt.	Date
Notes	
Leg.	
Det.	

شکل ۴- نمونه برچسب هرباریومی مربوط به هرباریوم مرکزی ایران

پس از تعیین نام تیره و نام علمی گیاه، نمونه‌های هر گونه را در لای یک ورق کاغذ سفید قرار داده و گونه‌های متعلق به یک جنس را در یک پوشه می‌گذارند و نام علمی گونه‌ها را در سمت راست پایین پوشه ثبت می‌کنند.

نکاتی که باید در برچسب هرباریوم ثبت شود عبارت‌اند از:

الف- استفاده از نام علمی گونه، تیره، نام محلی گیاه و شماره هرباریومی آن و گاهی اوقات برچسب اضافی و موقتی برای ثبت نام علمی در برگه نصب گیاه تا بتوان پس از اطمینان از درستی نام، آن را در برچسب اصلی ثبت نمود.

ب- ذکر محل دقیق جمع‌آوری با نشانی کامل به طوری که بتوان به آن گیاه دسترسی پیدا کرد.

پ- تمام ویژگی‌های زیستگاه شامل وضعیت پستی و بلندی، ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و درصد شیب، جنس خاک و غیره

ت- تاریخ جمع‌آوری

ث- نام جمع‌آوری‌کننده یا جمع‌آوری‌کنندگان

ج- نام تشخیص‌دهنده

ح- تمام اطلاعات مختلفی که می‌تواند مفید باشد مانند رنگ و بوی گل و موارد استفاده

گیاه و غیره

شناسایی گیاهان

برای شناسایی گیاهان هر ناحیه مراحل وجود دارد و وسایل و امکاناتی می‌خواهد که عبارت‌اند از:

الف- آشنایی کامل با گیاهان آن منطقه یا به عبارت دیگر شرایط رویشگاهی و فرم رویشی آنها.

ب- دسترسی و استفاده از منابع علمی لازم شامل فلورها، مونوگرافها و مجلات علمی مربوط به گیاه‌شناسی.

اولین قدم در راه شناخت گیاه و نام‌گذاری آن، آشنایی کامل با آن است و این امر تنها با جمع‌آوری گیاه و آشنایی با ظاهر اندام‌های آن امکان‌پذیر است. عموماً گیاه هنگامی که جمع‌آوری شد، در مکان خاصی به نام هرباریوم نگه‌داری می‌شود. نمونه گیاهی، هنگامی قابل شناسایی و نام‌گذاری است که اندام‌های رویشی (ریشه، ساقه، برگ‌ها) و زایشی (گل و میوه) را به طور کامل داشته باشد، بنابراین داشتن یک برگ یا قطعه‌ای از یک گیاه یا بخشی از گل، گل‌آذین یا میوه کمک مؤثری به شناسایی آن نمی‌کند.

برای شناخت نمونه گیاهی، ابتدا نمونه‌ای انتخاب و برداشت می‌شود که کلیه اندام‌های رویشی و زایشی مورد نیاز و موثر را در شناسایی داشته باشد و همراه با یادداشتی محتوی اطلاعات دقیق محل رویش، ارتفاع محل از سطح دریا، تاریخ جمع‌آوری و گاهی اوقات اطلاعاتی در مورد محل رویش از نظر اکولوژیکی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی و بعضی از صفات قابل تغییر مثل رنگ بعضی از اندام‌ها و یا صفاتی که در اثر خشک شدن ممکن است محو شوند و به شناخت گیاه کمک کنند، ثبت می‌شود.

منابع شناسایی فلور ایران

به مجموعه گیاهان یک ناحیه، شهر، یا کشور فلور آن ناحیه گفته می‌شود. گاهی فلور به معنای خاص به کتاب یا کتاب‌هایی گفته می‌شود که حاوی شرح گیاهان آن ناحیه است. به عنوان مثال فلور ایران به مجموعه گیاهان ایران و کتاب‌هایی گفته می‌شود که می‌توان در آن به شرح گیاهان ایران دست یافت. فلورها معمولاً از یک سیستم طبقه‌بندی تبعیت می‌کنند و واحدهای بزرگ رده‌بندی را (رده، راسته، تیره) مطابق آن سیستم در کنار یکدیگر قرار می‌دهند. به عنوان مثال فلورا اورینتالیس از سیستم دکاندول تبعیت کرده است.

آنچه برای شناخت گیاه لازم است، معمولاً پیدا کردن جایگاه یک گیاه در واحدهای رده‌بندی، تیره، جنس و گونه است. شناسایی گیاهان و تشخیص نام علمی آنها، یکی از فرایندهای مهم سیستماتیک گیاهی است که انجام دقیق آن مستلزم شناخت منابع معتبر، دسترسی به این منابع و توان استفاده از آنهاست. تحقق نیافتن هر یک از این مراحل منجر به شناسایی و تشخیص نادرست می‌شود و تشخیص‌هایی هم که بدون طی این مراحل انجام شود از اعتبار کافی برخوردار نیست. کتابهای فلور که برای شناسایی گیاهان ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند، به دو دسته تقسیم می‌شوند، دسته‌ای از آنها به‌طور مستقیم به گیاهان ایران مربوط هستند و دسته‌ای دیگر مربوط به کشورهای همجوارند و به‌طور غیرمستقیم برای شناسایی گیاهان ایران مفیدند. بعضی از فلورهای مهم عبارت‌اند از:

۱- فلورا ایرانیکا (Flora Iranica) (Rechinger, 1963-2010)

نگارش این فلور بزرگ و معتبر از سال ۱۹۶۳ توسط رشینگر گیاه‌شناس بزرگ اتریشی شروع شد. وی بعد از اینکه جمع‌آوری‌های زیادی را انجام داد، کار نگارش این فلور را به اتفاق برخی از گیاهشناسان سرشناس آغاز نمود. این فلور تمام گیاهان ایران، شمال عراق، افغانستان، کپت داغ ترکمنستان، جنوب پاکستان و قسمتی از تالش را در برمی‌گیرد. فلورا ایرانیکا اغلب به زبان لاتینی است و هر جلد آن به یک تیره اختصاص دارد. تا کنون ۱۷۸ جلد آن منتشر شده است که آخرین آن یعنی جلد ۱۷۸ در سال ۲۰۱۰ انتشار یافت. از جلد ۱۷۱ به بعد این فلور به زبان انگلیسی نگارش شده است. فلورا ایرانیکا حاوی کلیدهای شناسایی و شرح تیره‌ها، جنس‌ها، گونه‌ها و زیرگونه‌ها است. رشینگر در سال ۱۹۸۸ از دنیا رفت و همکاران وی کار نگارش جلد‌های باقیمانده فلورا ایرانیکا را ادامه می‌دهند.

۲- فلور ایران (Flora de l' Iran) (Parsa, 1943-1950)

این فلور در پنج جلد و پنج مضمم به زبان فرانسه نوشته شده است. فلور ایران مشابه فلورا اورینتالیس بوآسیه است با این تفاوت که گونه‌هایی که بعد از بوآسیه از ایران شناسایی شده به این فلور اضافه شده است. دکتر پارسا خود نیز جمع‌آوری‌های زیادی از ایران داشته و نتایج آن را در این فلور آورده است.

۳- رستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۷۶-۱۳۵۴)

این کتاب از انتشارات دانشگاه تهران است که در چهار جلد به زبان فارسی نوشته شده است. رستنی‌های ایران دارای کلید شناسایی است ولی فاقد شرح جنس‌ها و گونه‌ها می‌باشد.

۴- فلور ایران (اسدی، ۱۳۹۸-۱۳۶۷)

نگارش این فلور از سال ۱۳۶۷ شروع شده و تا کنون ۱۸۵ جلد آن منتشر شده است. فلور ایران به زبان فارسی است و هر جلد آن به یک تیره گیاهی اختصاص دارد. هر جلد حاوی شرح تیره و کلیدهای شناسایی و شرح جنس‌ها، گونه‌ها و زیرگونه‌ها، نمونه‌های دیده شده و نقشه‌های انتشار است.

۵- فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۹۶-۱۳۵۶)

هر جلد از این فلور حاوی ۱۲۵ کارت مقوایی در قطع A4 است که در یک طرف آن عکس‌های رنگی یک گونه گیاهی و در طرف دیگر آن شرح و پراکندگی آن گونه به زبانهای فارسی و فرانسه نوشته شده است. در جلدهای جدیدتر به جای زبان فرانسه از زبان انگلیسی استفاده شده است. تا کنون ۲۷ جلد از این فلور منتشر شده است.

۶- فلورهای مرتبط با رستنی‌های ایران

برای کمک به شناسایی گیاهان بومی ایران، استفاده از فلور کشورهای همجوار و بعضی از فلورهای دیگر فلور اروپا مفید است. فلورهایی که در این گروه قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

الف- فلورا اورینتالیس (Boissier, 1867-1888) (Flora Orientalis)

این فلور در پنج جلد و یک متمم به زبان لاتین نوشته شده است و شامل گیاهان خاورمیانه می‌باشد. فلورا اورینتالیس فاقد کلید شناسایی است ولی شرح جنس‌های آن به نحوی است که از روی آن می‌توان به تفاوت گونه‌های آن جنس پی‌برد. فلورا اورینتالیس که در واقع فلور شرق است برای شناسایی گیاهان ایران و به ویژه در بررسی منابع و سوابق تحقیق بسیار مفید است.

ب- فلور ترکیه (Davis, 1965-1988) (Flora of Turkey)

این فلور در ۱۰ جلد و به زبان انگلیسی نوشته شده است. فلور ترکیه دارای کلید شناسایی است و برای شناسایی گیاهان ایران به خصوص نواحی شمالی و آذربایجان مفید است.

پ- فلور عراق (Townsend, Guest & Al-Ravi, 1966-1988) (Flora of Iraq)

این فلور در نه جلد و به زبان انگلیسی نوشته شده است. فلور عراق دارای کلید شناسایی بوده و شرح جنس‌ها و گونه‌های گیاهی و استفاده از آن نسبتاً ساده است. استفاده از این فلور برای شناسایی گیاهان غرب کشور مفید است.

ت- فلور پاکستان (Nasir & Ali, 1970-2007) (Flora of Pakistan)

این فلور در ۲۱۵ جلد و به زبان انگلیسی نوشته شده است. فلور پاکستان دارای کلید شناسایی و شرح جنس‌ها و گونه‌های گیاهی است. استفاده از این فلور برای شناسایی گیاهان شرق ایران و بلوچستان می‌تواند راهنمای مفیدی باشد.

ث- فلور شوروی (Komarov & Shishkin, 1963-2001) (Flora of USSR)

این فلور در ۳۰ جلد به زبان روسی نوشته شده و تا کنون ۲۴ جلد آن به انگلیسی ترجمه شده است. بسیاری از گونه‌های ایران در فلور روسیه وجود دارند. این فلور دارای کلید شناسایی، شرح جنس‌ها و گونه‌های گیاهی است.

ج- فلور فلسطین (Zohary & Feinbrun-Dothan, 1966-1986) (Flora Palestina)

این فلور در هشت جلد (چهار جلد متن و چهار جلد تصاویر) به زبان انگلیسی نگاشته شده است. فلور فلسطین دارای کلید شناسایی، شرح جنس‌ها و گونه‌های گیاهی است. این فلور می‌تواند برای شناسایی گیاهان جنوب کشور راهنمای مفیدی باشد.

چ- فلور اروپا (Tutin et al., 1968-1980) (Flora Europaea)

این فلور در پنج جلد و به زبان انگلیسی نوشته شده است. فلور اروپا دارای کلید شناسایی، شرح جنس‌ها و گونه‌های گیاهی است. این فلور برای شناسایی گیاهان شمال ایران (عناصر اروپا - سیبری) و آذربایجان مفید است.

اصطلاحات رایج در مورد نیاز اکولوژیکی و شرایط زیستگاهی گیاهان -----

- کوه‌سری (Alpine): گیاهانی که در مناطق کوهستانی و ارتفاعات بالا رشد می‌کنند، مانند دم‌روباهی (*Alopecurus himalaicus*) و علف‌بره (*Festuca heterophylla*).
- صخره‌روی (Chasmophyte): گیاهانی که در شیار صخره‌ها و سنگ‌ها رشد می‌کنند،

- مانند عروس سنگ (*Dionysia caespitosa*) و گوش موش (*Parietaria judaica*).
- آهک‌دوست یا آهک‌روی (**Calcareous or Calcicolous**)؛ گیاهانی که در مناطقی با خاک‌های آهکی رشد می‌کنند، مانند آنابازیس (*Anabasis eriopoda*).
- گچ‌دوست یا گچ‌روی (**Gypsophilous**)؛ گیاهانی که بر روی خاک‌های گچی رشد می‌کنند، مانند درمنه (*Artemisia gypsacea*) و آنابازیس (*Anabasis calcarea*).
- شن‌روی (**Arenaceous or Arenarius**)؛ گیاهانی که بر روی شن و شن‌زارها رشد می‌کنند، مانند سیاه‌تاغ (*Haloxylon ammodendron*) و قره‌داغ (*Nitraria schoberi*).
- شن‌دوست (**Psammophilous**)؛ گیاهانی که بر روی تپه‌های شنی می‌رویند، مانند اویارسلام (*Cyperus eremicus*) و سبد (*Stipagrostis pennata*).
- شورروی، نمک‌دوست (**Halophytic**)؛ گیاهانی که در مناطق با خاک‌های شور رشد می‌کنند، مانند باتلاقی شور (*Halocnemum strobilaceum*) و قلیا (*Salicornia europaea*).
- بیابان‌دوست یا بیابانی (**Desertic or Eremophilous**)؛ گیاهانی که در مناطق کویری و بیابانی رشد می‌کنند، مانند درمنه (*Artemisia deserti*) و آفتاب‌پرست (*Heliotropium aucheri*).
- خشکی‌پسند (**Xerophilous**)؛ گیاهانی که در مناطق خشک و بدون آب رشد می‌کنند، مانند ارمک (*Ephedra strobilacea*) و شور (*Salsola tomentosa*).
- دشتی (**Lowland**)؛ گیاهانی که در دشت‌ها و دامنه‌ها می‌رویند و عکس حالت کوهستانی و کوه‌سری را دارند، مانند درمنه (*Artemisia sieberi*) و قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*).
- رطوبت‌پسند (**Marshy or Swampy**)؛ گیاهانی که در مناطق با آب سطح‌الارض نسبتاً فراوان رشد می‌کنند، مانند دانه قناری (*Phalaris arundinacea*) و شبدر قرمز (*Trifolium pratense*).
- آب‌زی، آب‌دوست (**Hydrophyte**)؛ کلیه گیاهانی که در برکه‌ها، آبگیرها، و باتلاق‌ها زندگی می‌کنند، مانند نیلوفر آبی سفید (*Nymphaea alba*) و سه‌کوله‌خیز (*Trapa natans*).
- شناور (**Floating**)؛ گیاهانی که بر روی سطح آب گسترده‌اند، مانند آزولا (*Azolla filiculoides*) و عدسک آبی (*Lemna minor*).
- غوطه‌ور (**Submersed**)؛ گیاهانی که در داخل آب به صورت غوطه‌ور رشد می‌کنند،

- مانند علف شاخی (*Ceratophyllum submersum*) و پرطاووسی (*Myriophyllum spicatum*).
- باتلاقی، مردابی (**Helophytic**)؛ گیاهانی که در باتلاق‌ها و مناطقی با آب ساکن رشد می‌کنند، مانند سه‌چکه‌واش (*Paspalum distichum*) و نی (*Phragmites australis*).
- دریادوست (**Maritime**)؛ گروهی از گیاهان که در حاشیه دریاها رشد می‌کنند، مانند *Halophila ovalis* و *Halodule wrightii*.
- دریاچه‌زی (**Lacustrine**)؛ گیاهانی که در حاشیه دریاچه‌ها رشد می‌کنند، مانند پیژر (*Schoenoplectus lacustris*) و گز (*Tamarix karakalensis*).
- رودخانه‌روی (**Fluvial or Fluviate**)؛ گیاهانی که در حاشیه نهرها و رودخانه‌های با آب جاری می‌رویند، مانند بید سفید (*Salix alba*).
- انگلی (**Parasitic**)؛ گیاهانی بدون کلروفیل که بر روی سایر گیاهان زندگی می‌کنند، مانند گل جالیز (*Orobancha cernua*) و سس (*Cuscuta campestris*).
- نیمه‌انگلی (**Semiparasitic or Hemiparasitic**)؛ گیاهانی که در عین داشتن کلروفیل، قدرت رویش مستقل ندارند و بر روی گیاهان دیگر رشد می‌کنند، مانند دارواش (*Viscum album*).
- اپیفیت (**Epiphytic**)؛ گیاهانی که بر روی گیاهان دیگر رشد می‌کنند، ولی انگل نیستند، اغلب گیاهان تیره ثعلب (*Orchidaceae*) مناطق گرم و مرطوب چنین حالتی دارند.
- بالارونده (**Liana**)؛ گیاهانی که با نگهداری خود روی گیاهان دیگر رشد می‌کنند، مانند عشقه (*Hedera helix*) و انگور (*Vitis vinifera*).
- خرابه‌روی (**Ruderal**)؛ گیاهانی که در کنار مناطق تخریب یافته و حاشیه جاده‌ها می‌رویند، مانند سلمه تره (*Chenopodium glaucum*) و زردینه (*Xanthium spinosum*).

مطالعه جامعه‌های گیاهی

جامعه‌شناسی گیاهی علم بررسی جامعه‌های گیاهی یا به مفهوم عام آن دانش مطالعه پوشش گیاهی است و شامل کلیه پدیده‌هایی است که زندگی گیاهان را در واحدهای اجتماعی تحت تاثیر قرار می‌دهد. جامعه گیاهی و اجتماع گیاهی (تیپ گیاهی) به مفهوم مجموعه گیاهانی است که در یک محل گرد آمده‌اند (عصری، ۱۳۸۴):

- شناخت گروه‌های گیاهی بر اساس ترکیب گونه‌ای معین منجر به تشخیص جامعه‌های

گیاهی می‌شود.

- شناخت گروه‌های گیاهی بر اساس سیمای ظاهری منجر به تشخیص اجتماع گیاهی می‌شود.

روش مطالعه

تشخیص جامعه‌های گیاهی اساساً بر ترکیب فلوربستیکی استوار است و نخستین گام تهیه فهرستی از این گونه‌ها در محل است. فهرست گونه‌ای با استفاده از قطعات نمونه (رولوه‌ها) در افراد جامعه تهیه می‌شود. قطعات نمونه نباید در هر کجا و به هر طریقی برای نمونه برداری از پوشش گیاهی استقرار یابند. زیرا کلیه عملیات و تجزیه و تحلیل‌های بعدی به کیفیت این قطعات نمونه بستگی دارد.

واحدهای رده‌بندی جامعه‌شناسی گیاهی یا سین‌تاکزون‌ها به وسیله گونه‌های معرف یا مشخص‌کننده (گونه‌های شاخص، متمایزکننده و همراه) تشخیص داده می‌شوند. گونه‌های شاخص، گونه‌هایی هستند که به واحدهای رویشی یا نمونه‌هایی از یک مجموعه گیاهی خاص نسبتاً محدود شده‌اند، بنابراین ضمن نشان ویژه‌سازی آن، محیطشان را نیز نشان می‌دهند. گونه‌های شاخص ضرورتاً نباید گونه‌های اصلی و چیره در یک مجموعه گیاهی باشند، بلکه می‌توانند گونه‌های بسیار کوچکی باشند که ارزش تعیین‌کنندگی دارند. سین‌تاکزون‌ها اغلب به وسیله واحد اصلی تاکزونومیکی یعنی گونه‌ها تشخیص داده می‌شوند، اما گاهی زیرگونه‌ها، واریته‌ها یا اکوتیپ‌ها ممکن است برای تعیین سین‌تاکزون‌های سطوح پایین‌تر یا جامعه‌های جانشین از نظر جغرافیایی کمک کنند. در بعضی موارد جنس یا زیرجنس نیز ممکن است برای تعیین سین‌تاکزون‌های بالاتر مورد استفاده قرار گیرد.

تعیین حدود و تشخیص فرد جامعه

یک جامعه گیاهی معمولاً متشکل از واحدهای رویشی یا افراد جامعه است که با فاصله از یکدیگر مستقر شده‌اند. در واقع سطح پیوسته‌ای از پوشش گیاهی که از نظر ترکیب گونه‌ای یکنواخت است فرد جامعه نامیده می‌شود. برای تعیین محدوده فرد جامعه در جهات مختلف سطح مورد بررسی حرکت کرده و تا هنگامی که با تغییر کم و بیش ناگهانی ترکیب گونه‌ای مواجه نشده‌ایم، می‌توان اطمینان داشت که از حدود فرد جامعه مورد نظر خارج نشده ایم. در

عوض ظهور کم و بیش همزمان تعدادی از گونه‌های جدید نشان‌دهنده خروج از محدوده فرد جامعه است.

انتخاب محل قطعه‌نمونه

قطعه‌نمونه در مکان‌های یکنواخت از نظر پوشش گیاهی و محیط استقرار می‌یابد. یکنواختی پوشش گیاهی ابتدا به کمک فیزیونومی و ساختار رویش و بعد بر اساس ترکیب فلوربستیکی لایه‌های مختلف تشخیص داده می‌شود. در مورد شاخص‌های محیطی می‌توان از یکنواختی شیب، جهت شیب، ناهماری‌های زمین، تشابه وضعیت زهکشی، نوع خاک و غیره استفاده کرد. در صورتی که واحد رویشی سطح محدودی را اشغال کند، استقرار یک قطعه‌نمونه در فرد جامعه کافی است. اما اگر واحد رویشی سطح بسیار وسیعی را اشغال نماید، معمولاً تعدادی قطعه‌نمونه در نقاط مختلف فرد جامعه استقرار می‌یابد. مهمترین نکته این است که محل قطعه‌نمونه به روش انتخابی - تصادفی تعیین می‌گردد.

اندازه قطعه‌نمونه

نمونه‌برداری از افراد جامعه به روش سطح حداقل انجام می‌شود. این سطح به عنوان کوچکترین محدوده‌ای است که ترکیب گونه‌ای این جامعه‌های گیاهی را به طور مناسب نشان می‌دهد و مبین اندازه قطعه‌نمونه‌ای است که باید مورد استفاده قرار گیرد. اندازه قطعه‌نمونه اساساً به ساختار پوشش گیاهی مورد مطالعه بستگی دارد، اما ممکن است تحت تأثیر اندازه واحد رویشی نیز قرار گیرد. گاهی واحد رویشی سطح بسیار محدودی را اشغال می‌کند (مثلاً افراد جامعه شکاف‌های صخره‌ای، برکه‌ها و چاله‌های کوچک)، در این صورت استفاده از کل سطح آن برای برداشت قطعه‌نمونه توصیه می‌شود. هر چند در اغلب موارد این وضعیت وجود نداشته، بنابراین قطعه‌نمونه باید به قدر کافی بزرگ باشد تا کلیه گونه‌ها با حضور منظم در آن واحد رویشی، در این قطعه‌نمونه وجود داشته باشند. اندازه سطح حداقل در مناطق مختلف، اختلافات زیادی را نشان می‌دهد. مقادیر تجربی برای ریختارهای گیاهی مختلف در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- سطح‌حداقل تجربی برای ریختارهای گیاهی مختلف

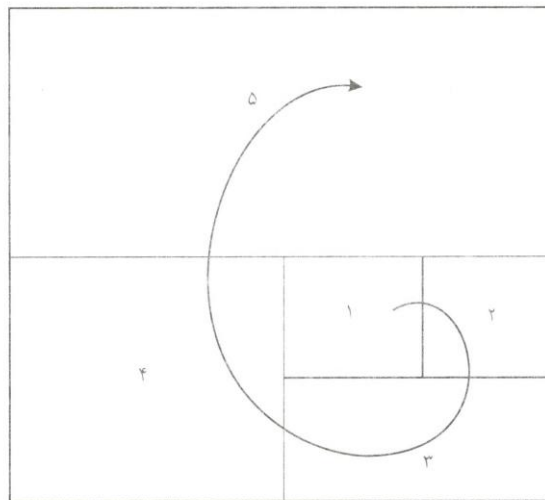
ریختار گیاهی	سطح (مترمربع)
جنگل و درخت‌زار	۲۰۰-۵۰۰
درختچه‌زار	۵۰-۲۰۰
علفزار خشک	۵۰-۱۰۰
بوته‌زار	۱۰-۲۵
مراتع	۱۰-۲۵
چمن‌زار	۱-۱۰
علف‌هرز مزارع	۲۵-۱۰۰
اجتماعات خزه	۱-۴
اجتماعات گل‌سنگ	۰/۱-۱

در عمل موقعی که منطقه نسبتاً همگنی در هر فرد جامعه انتخاب شد، اندازه قطعه‌نمونه به روش سطح حداقل با استفاده از پلات‌های حلزونی و منحنی سطح / گونه تعیین می‌گردد. در این روش ابتدا سطح کوچکی برای مثال ۰/۲۵ مترمربع (۵/۵×۰/۵ متر) انتخاب شده و گونه‌های موجود در آن ثبت می‌شوند. سپس سطح فوق دو، چهار، هشت برابر و به همین ترتیب بزرگتر می‌شود. در هر مرحله گونه‌های جدید به‌طور مجزا برای هر سطح افزایش یافته و یادداشت می‌شود. دو برابر شدن سطح نمونه تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که تعداد گونه‌های اضافه‌شده به فهرست گونه‌ها خیلی کم باشد (جدول ۲). شکل ۲۱ نحوه قرار گرفتن کوادرات‌های نمونه را به صورت پلات‌های حلزونی نشان می‌دهد.

بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پلات‌های حلزونی، منحنی سطح / گونه رسم می‌گردد (شکل ۵). همان‌طور که مشاهده می‌شود در ابتدا منحنی شیب تندی دارد ولی بعد به حالت افقی در می‌آید. زیرا با افزایش سطح، تعداد گونه‌ها به همان نسبت زیاد نمی‌شود. نقطه‌ای که منحنی به حالت افقی در می‌آید را انتخاب کرده و خط عمودی از آن بر محور رسم می‌شود. سطح مزبور، سطح حداقل برای قطعات نمونه مربوط به یک واحد رویشی است. طبق این روش، سطح حداقل در واحد رویشی *Trifolio-Cynodontetum* یک مترمربع تعیین گردید.

جدول ۲- مثالی برای تعیین سطح حداقل در چمن زار *Trifolio-Cynodontetum*

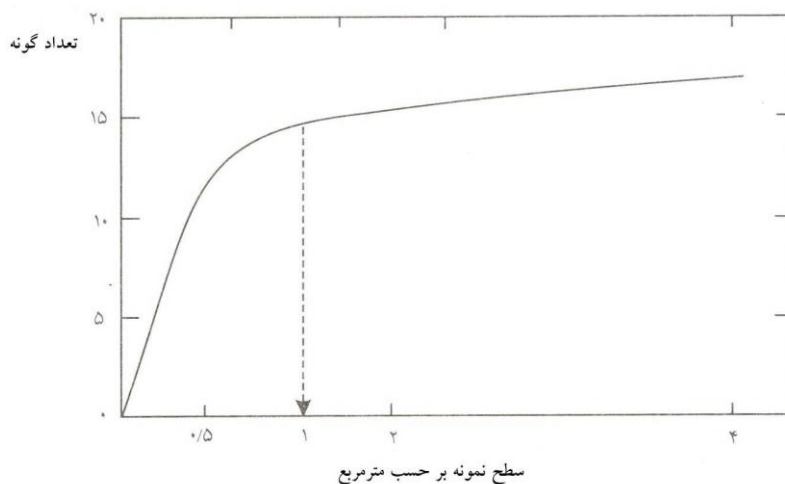
شماره پلات	سطح پلات (مترمربع)	گونه	مجموع تعداد گونه‌ها
۱	۰/۲۵	<i>Trifolium fragiferum</i> var. <i>pulchellum</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Carex divisa</i> var. <i>ammphila</i> <i>Lotus tenuis</i> <i>Plantag major</i> subsp. <i>major</i> <i>Taraxacum</i> sp. <i>Rumex crispus</i> <i>Polypogon semiverticillata</i>	۹
۲	۰/۵	<i>Plantago maritime</i> subsp. <i>salsa</i> <i>Juncos gerardi</i> subsp. <i>libanoticus</i> <i>Veronica anagalis-aquatica</i>	۱۲
۳	۱	<i>Potentilla recta</i> <i>Carex distans</i>	۱۴
۴	۲	<i>Agropyrum elongatum</i>	۱۵
۵	۴	<i>Festuca arundinacea</i>	۱۶



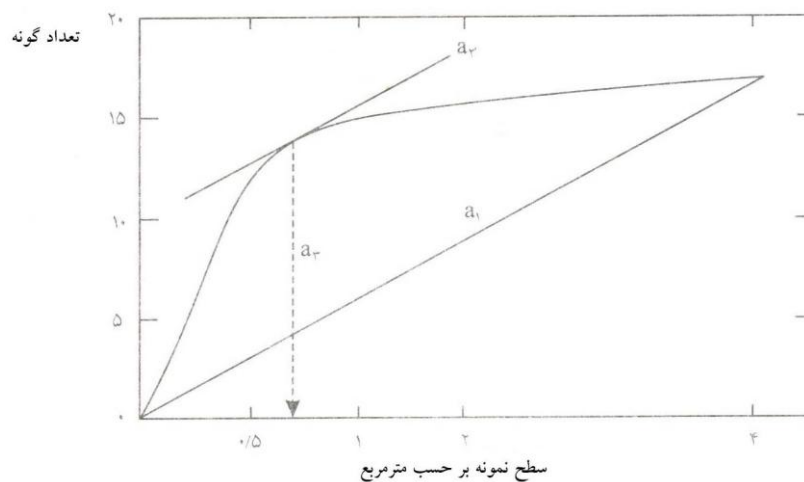
شکل ۵- روش پلات‌های حلزونی برای تعیین سطح حداقل. شماره گذاری از ۱ شروع شده و پلات بعدی، پلات یا پلات‌های قبلی را نیز شامل می‌شود.

برای تعیین دقیق سطح حداقل، نقطه‌ای را باید روی منحنی پیدا نمود که در آن نقطه به ازای افزایش ۱۰ درصد کل سطح نمونه، فقط ۱۰ درصد گونه بیشتری از کل تعداد ثبت شده حاصل شود. در مثال جدول ۲، ۱۰ درصد سطح کل برابر با ۰/۴ مترمربع و ۱۰ درصد کل گونه‌ها، ۱/۶ است. این نقطه ($y=1/6, x=0/4$) روی منحنی مشخص می‌گردد (شکل ۶). سپس خطی از این نقطه به مبدأ مختصات رسم می‌شود و از سمت دیگر امتداد یافته تا منحنی را در

محل ۱۰۰ درصد x و y نقطه تعیین شده قطع کند (خط a_1). پس از آن خطی موازی با خط a_1 و مماس بر منحنی رسم می‌گردد (خط a_2). از نقطه مماس بر منحنی، خط عمودی بر محور x رسم می‌شود که سطح حداقل را مشخص می‌کند (خط a_3). به این ترتیب سطح حداقل در واحد رویشی *Trifolio-Cynodontetum* ۰/۷۵ مترمربع تعیین گردید (شکل ۷).



شکل ۶- نمایش منحنی سطح / گونه و تعیین سطح حداقل برداشت



شکل ۷- منحنی سطح / گونه پوشش چمن‌زار؛ a_1 = خط ۱۰ درصد، a_2 = خط موازی با a_1 و مماس بر منحنی، a_3 = خط عمود از نقطه مماس بر منحنی روی محور x بر حسب افزایش ۱۰ درصد گونه‌ها

شرح و توصیف فرد جامعه

نخستین گام در توصیف فرد جامعه، تعیین محل دقیق آن می‌باشد تا در صورت نیاز به مشاهدات تکمیلی بتوان به مکان مورد نظر مراجعه کرد. به این منظور با دقت مختصات جغرافیایی و ارتفاع محل استقرار فرد جامعه یادداشت می‌شود. سپس ویژگی‌های عمومی زیستگاه یعنی نوع زیستگاه، میزان شیب، جهت دامنه، نوع سنگ مادر با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی، مشخصه‌های مهم خاک از قبیل رطوبت ظاهری، میزان سنگریزه، وجود گچ و آهک و دخالت‌های انسان (مانند قطع و برداشت گیاهان) و حیوانات (مانند لگدکوبی و چرا) ذکر می‌گردد (جدول ۳). پس از آن دو دسته خصوصیات کمی و کیفی زیر در قطعات نمونه تعیین و ثبت می‌شود.

جدول ۳- فرم برداشت‌های میدانی جامعه‌شناسی گیاهی

شماره قطعه‌نمونه:		تاریخ برداشت:		برداشت کننده:	
نام منطقه:		مختصات جغرافیایی:			
ارتفاع از سطح دریا:		جهت شیب:		درصد شیب:	
گونه (گونه‌های غالب):		سطح پوشش:			
AD	گونه	S	AD	گونه	S

AD= Abundance-Dominance, S= Sociability

هر نوع اطلاعات از محل برداشت نمونه مانند اثر چرا، تخریب، آتش‌سوزی و غیره در پشت فرم توضیح داده می‌شود.

خصوصیات کیفی

الف- سیمای ظاهری پوشش گیاهی

سیمای ظاهری پوشش گیاهی که فرد جامعه مورد نظر بخشی از آن است، بر اساس نوع ریختار گیاهی مشخص می‌شود. برای نام‌گذاری ریختارهای گیاهی از اصطلاحات رایج مانند جنگل، درخت‌زار، درختچه‌زار، بوته‌زار، علفزار و غیره استفاده می‌شود و در صورت نیاز با افزودن صفتی به آن مشخص‌تر می‌گردد. به‌عنوان مثال جنگل انبوه یا درختچه‌زار تَنک، تصویر روشنی از وضعیت پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه را برای اشخاص دیگر ارائه می‌کند.

ب- ساختار پوشش گیاهی

ساختار پوشش گیاهی نحوه پراکنش و استقرار گیاهان را نسبت به یکدیگر مورد توجه قرار می‌دهد. در این صورت با دو جزء ساختاری یعنی ساختار عمودی یا اشکوب‌بندی (Stratification) و ساختار افقی که اساساً به‌دلیل نحوه انتشار و چیرگی گونه‌ها آشکار می‌شوند، مواجهیم. در ساختار عمودی، اشکوب‌ها یا لایه‌های اصلی پوشش گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال در جنگل‌های مناطق معتدل می‌توان چهار اشکوب درختی، درختچه‌ای، علفی و خزه‌ای را تشخیص داد که حداکثر فضا را در ارتفاعات مختلف اشغال می‌کنند. همین‌طور می‌توان در یک مرتع اشکوب‌های بوته‌ای، علفی و در مواردی خزه‌ای را مشاهده کرد.

پ- دورگی (Periodicity)

تناوب دوره‌های رویشی گونه‌ها موجب تغییراتی در سیمای فصلی جامعه‌های گیاهی می‌شود. این تغییرات با مشاهده فنولوژی یا پدیده‌شناسی (Phenology) همه گونه‌های حاضر در یک فرد جامعه گیاهی مشخص می‌شوند. در واقع تناوب دوره‌های رویشی، فعالیت‌های فیزیولوژیکی و نیازمندی‌های فضایی گونه‌ها را از زمانی به زمان دیگر نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان از نظم اجتماعی پوشش گیاهی مورد نظر آگاهی یافت. به‌عنوان مثال در یک جنگل خزان‌کننده انواع پیش‌بهاری (Prevernal)، تابستان‌سبز (Summer-green) و پاییزسبز (Autumn-green) را می‌توان تشخیص داد که به‌ترتیب سیمای بهاری، تابستانی و پاییزی جامعه گیاهی را تعیین می‌کنند.

ت- نیروی زیستی (Vitality)

حضور یک گونه گیاهی در جامعه‌ای خاص لزوماً مؤید پایداری آن نبوده، بلکه ممکن است فقط عضو بردبار جامعه محسوب گردد. گیاه مزبور چرخه زندگی خود را طی کرده ولی فقط در جامعه‌های خاص دیگر تولید بذر می‌کند. به‌عنوان مثال در اجتماع گیاهی *Juncus acutiflorus*، گونه *Ligularia sibirica* با توانایی کامل خود گسترش یافته و کارآیی تولید بذر زیادی دارد. این گونه با انتشار در جامعه مجاور *Triglochin maritima*، ساقه برگداری را به‌وجود می‌آورد اما تولید گل نکرده و گیاهان جوان آن به‌سرعت از بین می‌روند. بنابراین نیروی زیستی *L. sibirica* در جامعه فوق بسیار کاهش یافته است.

در تعیین وابستگی اجتماعی گونه‌ها، نیروی زیستی باید در نظر گرفته شود و آگاهی از انجام چرخه زندگی کامل هر عضو جامعه ضروریست. به این جهت با مشاهده مراحل مختلف فنولوژی هر گونه در طی فصل رویشی، توانایی زیستی آنها تعیین می‌شود. شناخت وضعیت گونه‌های موجود در هر فرد جامعه می‌تواند برای تفسیرهای بعدی حائز اهمیت باشد. برای مثال توانایی زیستی کاهش یافته یک گونه در جامعه مورد نظر نشان می‌دهد که شرایط بهینه برای آن حاصل نشده است و یا از حد خود تجاوز کرده است. معمولاً برای نمایش توانایی زیستی گونه‌ها در یک جامعه از طبقات زیر استفاده می‌شود که در بعضی منابع با علامت‌های خاصی نشان داده می‌شوند.

- طبقه ۱ (●): رشد گیاه خوب و چرخه زندگی را به‌طور منظم کامل می‌کند.
- طبقه ۲ (⊙): گیاه قوی با تکثیر رویشی زیاد اما چرخه زندگی را کامل نمی‌کند.
- طبقه ۳ (⊗): گیاه ضعیف با تکثیر رویشی کم که هیچ‌گاه چرخه زندگی را کامل نمی‌کند.
- طبقه ۴ (○): بذر گیاه به‌طور تصادفی جوانه می‌زند ولی رشد قابل توجهی ندارد.

خصوصیات کمی

الف- سطح پوشش (Coverage)

سطح پوشش گیاهان تصویر عمودی اندام‌های هوایی آنها روی زمین است. اندام‌های هوایی را می‌توان به عنوان بخشی از گیاهان در نظر گرفت که بر سطح خاک سایه می‌اندازند. پوشش گیاهی را می‌توان با دو معیار پوشش تاجی یا پوشش هوایی (Canopy cover or Aerial cover) و پوشش یقه‌ای یا سطح یقه‌ای (Basal cover or Basal area) اندازه‌گیری

کرد. پوشش تاجی برای بسیاری از گیاهان علفی پهن‌برگ، بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان و سطح یقه‌ای روی گیاهان تیره‌های گندمیان (Poaceae)، جگن (Cyperaceae) و سازو (Juncaceae) قابل اندازه‌گیری است. سطح پوشش، پیوستگی رستنی‌ها را به صورت درصد بیان می‌کند که در هر قطعه نمونه برای هر اشکوب باید به طور جداگانه ارزیابی گردد.

ب- فراوانی - چیرگی (Abundance-Dominance)

فراوانی، تعداد افراد یک گونه و چیرگی، سطح اشغال شده توسط افراد یک گونه را در محدوده‌ای با ابعاد مشخص تعیین می‌کند. برای به دست آوردن فراوانی بعضی از گونه‌ها شمارش افراد گیاهی با درجه بالایی از اطمینان امکان پذیر نمی‌باشد. به عنوان مثال گونه‌هایی که به صورت دسته‌ای یا از طریق ساقه‌های رونده [رامت (Ramet) یا استولون (Stolone)] و یا ساقه‌های زیرزمینی (Rhizome) تکثیر می‌یابند. از سوی دیگر شمارش افراد یک گونه به دلیل فراوانی آنها عملی نبوده و یا به زمان طولانی نیاز دارد. مانند گونه‌های یک‌ساله‌ای که اندازه کوچک ولی تراکم زیادی دارند. علاوه بر این سطح اشغال شده توسط افراد یک گونه ممکن است به دلیل رشد گیاه‌ای یا دسته‌ای گونه‌ها، یکنواخت نباشد. بنابراین برای حل این مسائل به نوعی برآورد کلی متوسل می‌شوند که در اصطلاح فراوانی - چیرگی گونه‌های گیاهی نامیده می‌شود. ضریب ترکیبی فوق بر پایه این اصل است که دو گونه گیاهی می‌توانند، یکی به علت تعداد افراد زیاد ولی سطح پوشش کم و دیگری به دلیل تعداد افراد کم ولی سطح پوشش زیاد، فضای یکسانی را اشغال کنند. مقیاسی که در این مورد بیش از دیگر مقیاس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، مقیاس براون - بلانکه است. طبق این مقیاس فراوانی - چیرگی گونه‌های گیاهی در هر فرد جامعه به صورت زیر تعیین می‌شود:

(+) افراد گونه خیلی نادر هستند و پوشش بسیار کم دارند.

(۱) افراد گونه نسبتاً زیاد ولی سطح پوشش آنها کم است یا فراوانی کم ولی سطح پوشش آنها نسبتاً زیاد است (سطح پوشش در هر دو مورد کمتر از ۵ درصد مساحت مورد نظر است).

(۲) افراد گونه فراوان و سطح پوشش آنها ۲۵-۵ درصد مساحت مورد نظر است.

(۳) گسترش افراد گونه به حدی است که ۵۰-۲۵ درصد سطح مورد نظر را می‌پوشاند.

(۴) گسترش افراد گونه به حدی است که ۷۵-۵۰ درصد سطح مورد نظر را می‌پوشاند.

(۵) گسترش افراد گونه به حدی است که ۱۰۰-۷۵ درصد سطح مورد نظر را می‌پوشاند.

در صورتیکه سطح پوشش جامعه گیاهی اختلاف‌های فصلی زیادی را نشان دهد، این برآورد باید در فصل‌های مختلف سال تکرار شود؛ به‌ویژه در مناطقی با دوره استراحت در ماه‌های خشک که اساساً به چندین برآورد در سال نیاز است. در واقع معیار فراوانی - چیرگی برآوردی از اهمیت نسبی گونه‌ها در سطح مورد بررسی است و بنابراین نباید تأکید زیادی بر آن داشت. به عنوان مثال موقعی که در یک قطعه‌نمونه به دو گونه گیاهی، عدد ۳ داده شده است، به آن معنی نیست که دو گونه مزبور تمام سطح مورد نظر را بین خود تقسیم کرده‌اند و هیچ فضایی برای سایر گونه‌ها باقی نمانده است، بلکه نشان دهنده آن است که هر دو گونه با هم در آنجا چیره هستند. اگر به دو گونه عددهای ۳ و ۴ داده شود، نشانه آن است که هر دو گونه چیره هستند ولی با این تفاوت که گونه دوم برتری نسبی دارد. لازم به ذکر است که فراوانی - چیرگی گونه‌ها باید برای هر اشکوب به‌طور جداگانه در نظر گرفته شود.

پ- جامعه‌پذیری (Sociability)

انتشار گونه‌ها به‌صورت گروهی یا انفرادی است. برای بیان نحوه توزیع افراد یک گونه در واحد سطح نمونه از خصوصیتی به نام جامعه‌پذیری استفاده می‌شود. این معیار که در واقع استعداد همزیستی گونه‌ها را نشان می‌دهد در پنج طبقه به شرح زیر در نظر گرفته شده است.

(۱) افراد گونه به‌صورت انفرادی دیده می‌شوند.

(۲) افراد گونه به‌صورت گروه‌های کوچک مشاهده می‌شوند.

(۳) افراد گونه به‌صورت دسته‌ها یا لکه‌های کوچک دیده می‌شوند.

(۴) افراد گونه به‌صورت لکه‌های بزرگ و توده‌های گسیخته مشاهده می‌شوند.

(۵) افراد گونه به‌صورت توده بزرگ نسبتاً خالص دیده می‌شوند.

بعضی از گیاهان به‌دلیل نحوه رشد ذاتی خود درجه جامعه‌پذیری غیرقابل تغییری دارند. درجه جامعه‌پذیری اغلب گونه‌ها به مقدار زیاد تحت تأثیر شرایط زیستگاه و رقابت قرار می‌گیرد. به‌عنوان مثال افراد گونه *Phragmites australis* در جامعه *Halocnemum strobilaceum* معمولاً به‌صورت منفرد (درجه جامعه‌پذیری ۱) یافت می‌شوند اما در جامعه خالص خود، افراد این گونه به‌صورت دسته‌ای و انبوه (درجه جامعه‌پذیری ۵-۳) وجود دارند. حتی گیاهان بالشتکی (Pulvinate) و کلافی مانند *Cyperus* و *Carex acuta*، *Ajuga reptans* و *conglomeratus* نیز در تجمع افراد و حالت گسترش خود در جامعه‌های مختلف اختلاف‌هایی را نشان می‌دهند.

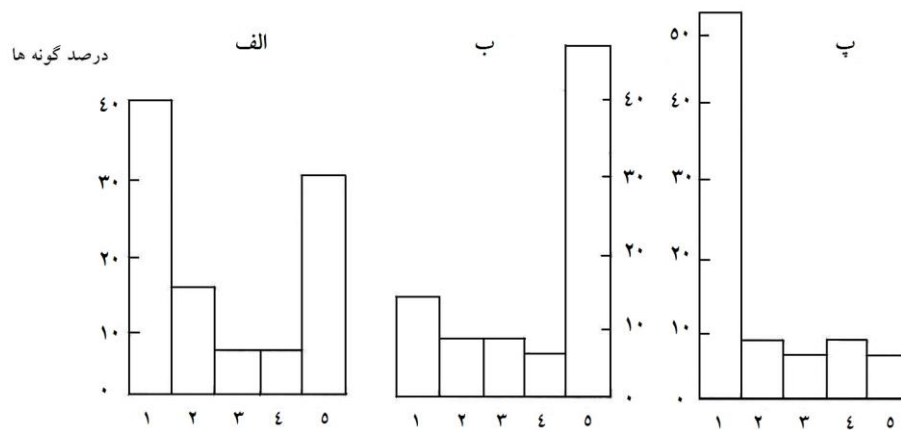
ت- فرکانس

تعداد دفعات حضور یک گونه را در قطعات نمونه افراد یک جامعه درجه حضور (Degree of presence) آن گونه می‌نامند که از جنبه ریاضی همان فرکانس یا بسامد است. گونه‌ها را از نظر حضور می‌توان به پنج طبقه مختلف تقسیم کرد:

- طبقه ۱ (I): گونه‌هایی که در کمتر از ۲۰ درصد قطعات نمونه حضور دارند.
- طبقه ۲ (II): گونه‌هایی که در ۲۱-۴۰ درصد قطعات نمونه حضور دارند.
- طبقه ۳ (III): گونه‌هایی که در ۴۱-۶۰ درصد قطعات نمونه حضور دارند.
- طبقه ۴ (IV): گونه‌هایی که در ۶۱-۸۰ درصد قطعات نمونه حضور دارند.
- طبقه ۵ (V): گونه‌هایی که در ۸۱-۱۰۰ درصد قطعات نمونه حضور دارند.

موقعی که درصد حضور [فرکانس نسبی (Relative frequency)] گونه‌ها در قطعات نمونه برداشت‌شده از افراد یک جامعه گیاهی تعیین شد، هیستوگرام فرکانس جامعه گیاهی را می‌توان ترسیم کرد. به این منظور روی محور X طبقات فرکانس و روی محور Y تعداد گونه‌های مربوطه آورده می‌شوند. منحنی حاصل از اتصال میان‌های ضلع فوقانی مستطیل‌های هیستوگرام دارای شکل عمومی U، L یا J است.

به این ترتیب معیاری برای برآورد تقریبی یکنواختی (همگنی) یا غیریکنواختی (ناهمگنی) رستنی‌ها در یک سطح از پوشش گیاهی خواهیم داشت. نمودارهایی با تعداد گونه‌های بیشتر در بالاترین طبقه فرکانس و تعداد گونه‌های کمتر در طبقات پایین‌تر (شکل J)، پوشش گیاهی را نشان می‌دهند که از نظر فلوریستیکی همگن هستند. در مقابل نمودارهایی با تعداد گونه کمتر در طبقات بالاتر و تعداد بیشتر در طبقات پایین (شکل L)، پوشش گیاهی ناهمگنی را نشان می‌دهند (شکل ۸).



شکل ۸- هیستوگرام‌های فرکانس جامعه‌های گیاهی با همگنی متوسط (الف)، همگن (ب) و ناهمگن (پ)

تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی بر اساس برنامه آنافیتو

پیشرفت‌های حاصله در زمینه روش‌های آنالیز، تحول اساسی روی تجزیه و تحلیل داده‌های محیطی و پوشش گیاهی به وجود آورده است. به طوری که در حال حاضر می‌توان با استفاده از رایانه حجم عظیمی از اطلاعات را با سرعت و کارایی زیاد پردازش کرد. تاکنون برنامه‌های متعددی برای تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی طراحی شده است. اما در میان آنها برنامه آنافیتو (Anaphyto) که بر اساس روش‌های خاص ریاضی - آماری طراحی شده است، برای تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی بر مبنای اصول براون - بلانکه بسیار مناسب می‌باشد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد اطلاعات برداشت‌شده میدانی در مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی شامل مقادیر کمی گونه‌های حاضر در قطعات نمونه است. این اطلاعات ابتدا بدون هیچ نظمی به صورت جدول خام ارائه می‌شوند. هرگاه به این جدول که حاوی تعدادی ستون (قطعه نمونه) و ردیف (گونه) است، نظم داده شود، یک ماتریس داده (Data matrix) تشکیل می‌شود. برای ایجاد این نظم و گروه‌بندی دو مجموعه از داده‌ها (قطعات نمونه و گونه‌ها) در برنامه آنافیتو از دو روش رسته‌بندی (AFC=Analyse Factorielle des Correspondances) و طبقه‌بندی (CAH=Classification Ascendant Hierarchique) استفاده شده است. رسته‌بندی به مفهوم آرایش قطعات نمونه بر پایه داده‌های فلورستیکی و گونه‌ها بر اساس ویژگی‌های اکولوژیکی است، در حالی که طبقه‌بندی به مفهوم دسته‌بندی گونه‌ها یا قطعات نمونه در قالب گروه‌های مشخص است. در این دستورالعمل تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی با استفاده از

برنامه آنافیتو به کمک داده‌های برداشت‌شده از افراد جامعه‌های گیاهی استقرار یافته روی دشت‌ها و تپه‌های شنی ذخیره‌گاه بیوسفر توران تشریح می‌شود.

کُدبندی داده‌ها

مرحله اول تجزیه و تحلیل داده‌ها، کُدبندی چهاررقمی قطعات نمونه و گونه‌های گیاهی است. به این منظور شماره قطعات نمونه به کُد چهار رقمی تبدیل می‌شوند. اگر شماره قطعه نمونه یک رقمی باشد با قرار دادن سه صفر به کُد چهار رقمی تبدیل می‌شود و شماره قطعات نمونه دو و سه رقمی نیز به همین ترتیب با قرار دادن دو و یک صفر به کُد چهار رقمی تبدیل می‌شوند. کُدبندی گیاهان با استفاده از کُد گونه‌های گیاهی در برنامه آنافیتو انجام می‌شود. در مورد گونه‌هایی که در این فهرست وجود ندارند، با توجه به آخرین کُد موجود در برنامه، کُد جدیدی به آنها داده می‌شود. به عنوان مثال جدول‌های ۴ و ۵ به ترتیب به جدول خام قطعات نمونه و فهرست گونه‌های حاضر در آنها مربوط می‌باشد که از افراد جامعه‌های گیاهی دشت‌ها و تپه‌های شنی ذخیره‌گاه بیوسفر توران برداشت شده‌اند.

جدول ۴- جدول خام قطعات نمونه برداشت شده از افراد جامعه‌های گیاهی دشت‌ها و تپه‌های شنی ذخیره‌گاه بیوسفر توران

کد قطعات نمونه	کد گونه‌ها و ضرایب ترکیبی فراوانی - چیرگی و جامعه‌پذیری
0004	1792 3 1797 2 1938 1 6749 + 0753 1 2384 + 0234 1 2315 + 7773 1 0767 + 1430 1 1704 + 0115 1 7757 1 7774 + 2755 +
0005	1792 2 1797 2 3479 1 2260 + 2315 1 2686 + 1430 1 6208 + 7773 1 6364 + 1938 1 0370 + 7765 + 6897 + 3277 + 4252 + 5430 + 0234 1 2160 + 3882 + 6367 +
0018	3881 3 0769 2 1938 1 7738 + 3277 +
0019	3881 1 0753 3 2686 1 1938 1
0020	3881 3 0769 2 6211 2 3872 1 0578 1 7773 1 1938 1 3277 +
0021	3881 3 7738 + 0769 + 6211 1 0753 + 0578 + 3872 +
0026	3881 2 7738 2 3880 1 5841 2 0569 1 0769 1 6211 1 7773 + 3282 +
0027	3881 2 5841 2 7738 1 0769 1 6211 + 0569 +
0029	3881 3 1938 1 0769 1 7773 + 0578 +
0045	7738 3 0769 1 3880 + 3881 2 3275 + 2279 +
0047	3881 3 6907 3 6208 1
0049	7738 3 3881 2 0769 1 6211 1 2279 1 5841 + 2381 1 3898 1
0050	3881 3 6543 2 6211 1 0769 + 3697 1 5959 +
0052	3881 3 6907 2
0060	3881 3 6543 2 7738 1 6211 1 3966 +
0070	7738 3 0769 1 6211 2 3881 2
0085	3881 4 6543 1 6211 +
0086	3881 + 0753 3 3479 1 2260 +
0087	3881 3 6543 2 0769 1 3428 + 3357 1 6211 + 1475 +
0095	7738 3 3881 2 0769 1 6175 2
0103	3881 4 6543 2 0769 1 6183 1
0105	1792 2 1797 2 7774 + 0234 + 0753 1 7765 + 3479 1 6897 3 6208 1 7772 + 7757 + 7773 1
0106	1792 2 1797 1 6897 3 0753 2 6749 1 7765 1 7757 1 0115 1 7773 + 1938 1 5258 1 3479 1 2686 + 7772 + 6208 1
0107	1792 3 1797 2 0753 2 3479 1 7738 + 1938 1 7765 1 0349 1 4252 1 1704 1 0115 1 0234 1 7081 1 2160 + 2315 1 0620 + 7359 1 0489 + 2384 1 6208 1 2947 1 4413 + 6364 + 4365 + 5258 1 0769 1 2260 1 7772 1 3277 + 7773 1 3397 + 3882 1 7757 1
0126	3881 3 6543 2 7763 4 1535 2 4805 1 0370 1 4104 + 6853 + 3277 1 3282 1 6364 + 5583 1 1704 + 6420 + 3872 1 4347 + 6929 1 1475 + 0620 +
0183	3881 3 6543 2 7763 3 1535 1 4805 1 4104 + 3277 + 6364 1 5583 1 6420 + 3872 1 0620 1

جدول ۵- فهرست و کُد گونه‌های حاضر در قطعات نمونه برداشت‌شده از افراد جامعه‌های گیاهی دشت‌ها و تپه‌های شنی ذخیره‌گاه بیوسفر توران

کُد گونه‌ها	فرکانس	نام گونه‌ها	کُد قطعات نمونه و ضرایب ترکیبی فراوانی - چیرگی و جامعه‌پذیری
0115	3	<i>Acanthophyllum elatius</i>	0004 1 0106 1 0107 1
0234	4	<i>Agriophyllum minus</i>	0004 1 0005 1 0105 + 0107 1
0349	1	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	0107 1
0370	2	<i>Allium borszczowi</i>	0005 + 0126 1
0489	1	<i>Alyssum linifolium</i>	0107 +
0569	2	<i>Anabasis aphylla</i>	0026 1 0027 +
0578	3	<i>Anabasis setifera</i>	0020 1 0021 + 0029 +
0620	3	<i>Anthemis austro-iranica</i>	0107 + 0126 + 0183 1
0753	7	<i>Artemisia diffusa</i>	0004 1 0019 3 0021 + 0086 3 0105 1 0106 2 0107 2
0767	1	<i>Artemisia santolina</i>	0004 +
0769	14	<i>Artemisia sieberi</i>	0018 2 0020 2 0021 + 0026 1 0027 1 0029 1 0045 1 0049 1 0050 + 0070 1 0087 1 0095 1 0103 1 0107 1
1430	2	<i>Astragalus squarrosus</i>	0004 1 0005 1
1475	2	<i>Astragalus tribuloides</i>	0087 + 0126 +
1535	2	<i>Atriplex dimorphostegia</i>	0126 + 0183 +
1704	3	<i>Bromus tectorum</i>	0004 + 0107 1 0126 +
1792	5	<i>Calligonum comosum</i>	0004 3 0005 2 0105 2 0106 2 0107 3
1797	5	<i>Calligonum leucocladum</i>	0004 2 0005 2 0105 2 0106 1 0107 2
1938	9	<i>Carex physodes</i>	0004 1 0005 1 0018 1 0019 1 0020 1 0029 1 0105 1 0106 1 0107 1
2160	2	<i>Chamaesphacos ilicifolius</i>	0005 + 0107 +
2260	3	<i>Cistanche tubulosa</i>	0005 + 0086 + 0107 1
2279	2	<i>Cleome coluteoides</i>	0045 + 0049 1
2315	3	<i>Colchicum robustum</i>	0004 + 0005 1 0107 1
2381	1	<i>Convolvulus erinaceus</i>	0049 1
2384	2	<i>Convolvulus fruticosus</i>	0004 + 0107 1
2686	3	<i>Cousinia turkmenorum</i>	0005 + 0019 1 0106 +
2755	1	<i>Crepis sancta</i>	0004 +
2947	1	<i>Dendrostellera lessertii</i>	0107 1
3275	1	<i>Eremopoa persica</i>	0045 +
3277	6	<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	0005 + 0018 + 0020 + 0107 + 0126 1 0183 +
3282	2	<i>Eremopyrum orientale</i>	0026 + 0126 1
3357	1	<i>Erysimum crassicaule</i>	0087 1
3397	1	<i>Euphorbia cheirolepis</i>	0107 +
3428	1	<i>Euphorbia microsciadia</i>	0087 +
3479	5	<i>Ferula assa-foetida</i>	0005 1 0086 1 0105 1 0106 1 0107 1
3697	1	<i>Gamanthus gamocarpus</i>	0050 1
3872	4	<i>Halothamnus glaucus</i>	0020 1 0021 + 0126 1 0183 1
3880	2	<i>Halothamnus subaphyllus</i>	0026 1 0045 +
3881	21	<i>Haloxylon ammodendron</i>	0018 3 0019 1 0020 3 0021 3 0026 2 0027 3 0029 3 0045 2 0047 3 0049 2 0050 3 0052 3 0060 3 0070 2 0085 4 0086 + 0087 3 0095 2 0103 4 0126 3 0183 3

کد گونه‌ها	فرکانس	نام گونه‌ها	کد قطعات نمونه و ضرایب ترکیبی فراوانی - چیرگی و جامعه‌پذیری
3882	2	<i>Haloxylon persicum</i>	0005 + 0107 1
3898	1	<i>Haplophyllum perforatum</i>	0049 1
3966	1	<i>Heliotropium aucheri</i>	0060 +
4104	2	<i>Hordeum glaucum</i>	0126 + 0183 +
4252	2	<i>Isatis minima</i>	0005 + 0107 1
4347	1	<i>Kochia stellaris</i>	0126 +
4365	1	<i>Lactuca glauciifolia</i>	0107 +
4413	1	<i>Lappula spinocarpus</i>	0107 +
4805	2	<i>Microcephala lamellata</i>	0126 1 0183 1
5258	2	<i>Orobanche kotschyi</i>	0106 1 0107 1
5430	1	<i>Peganum harmala</i>	0005 +
5583	2	<i>Plantago evacina</i>	0126 1 0183 1
5841	3	<i>Pteropyrum aucheri</i>	0026 1 0027 2 0049 +
5959	1	<i>Reaumeria fruticosa</i>	0050 +
6175	1	<i>Salsola arbuscula</i>	0095 2
6183	1	<i>Salsola crassa</i>	0103 1
6208	5	<i>Salsola richteri</i>	0005 + 0047 1 0105 1 0106 1 0107 1
6211	10	<i>Salsola tomentosa</i>	0020 2 0021 1 0026 1 0027 + 0049 1 0050 1 0060 1 0070 2 0085 + 0087 +
6364	4	<i>Schismus arabicus</i>	0005 + 0107 + 0126 + 0183 1
6367	1	<i>Schumannia karelinii</i>	0005 +
6420	2	<i>Scorzonera pusilla</i>	0126 + 0183 +
6543	7	<i>Seidlitzia rosmarinus</i>	0050 2 0060 2 0085 1 0087 2 0103 2 0126 2 0183 2
6749	2	<i>Smirnovia turkeстана</i>	0004 + 0106 1
6853	1	<i>Stellaria blatteri</i>	0126 1
6897	3	<i>Stipagrostis pennata</i>	0005 + 0105 3 0106 3
6907	2	<i>Stipagrostis plumosa</i>	0047 3 0052 2
6929	2	<i>Suaeda microsperma</i>	0126 1 0183 +
7081	1	<i>Tetracme recurvata</i>	0107 1
7359	1	<i>Trisetaria cavanillesii</i>	0107 1
7738	10	<i>Zygophyllum atriplicoides</i>	0018 + 0021 + 0026 2 0027 1 0045 3 0049 3 0060 1 0070 3 0095 3 0107 +
7757	4	<i>Chrozophora sabulosa</i>	0004 1 0105 + 0106 1 0107 1
7763	2	<i>Bassia eriophora</i>	0126 4 0183 3
7765	4	<i>Scrophularia leuoclada</i>	0005 + 0105 + 0106 1 0107 1
7772	3	<i>Heliotropium micranthum</i>	0105 + 0106 + 0107 1
7773	8	<i>Euphorbia turczaninowi</i>	0004 1 0005 1 0020 1 0026 + 0029 + 0105 1 0106 + 0107 1
7774	2	<i>Salsola sclerantha</i>	0004 + 0105 +

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی -----

تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی (AFC)، عواملی را که موجب برقراری ارتباط میان تعداد زیادی از متغیرهای مرتبط به هم می‌شوند، شناسایی می‌کند. به‌طور کلی AFC یک تجزیه از اینرسی کل (Taux d'inertie) را به‌صورت ارزش‌های خاص (Valeurs propres) ارائه می‌کند. معادله AFC مانند آنالیز واریانس عبارت است از تجزیه مربع انحراف به کل مربع‌های انحراف‌های جزئی. در عین حال AFC به جای محاسبه رابطه انحراف‌های فاکتوریل از انحراف باقی‌مانده، روابط بین ارزش‌های خاص (انحراف جزئی) و اینرسی کلی (انحراف کلی) را محاسبه می‌نماید. هر ارزش خاص با مربع ضریب همبستگی قابل مقایسه است که با آن می‌توان به ارزیابی میان قطعات نمونه و گونه‌ها پرداخت. مقادیر میزان اینرسی هر یک از محورها نیز ارزیابی اهمیت آنها را ممکن می‌سازد. در این تجزیه و تحلیل سهم هر قطعه نمونه یا گونه در هر محور به‌صورت مقدار اینرسی از آن محور ارائه می‌شود. این مقادیر برای تفسیر عامل‌ها بسیار مفید هستند.

در برنامه آنالیز، با تجزیه و تحلیل داده‌های فلوریستیکی به روش AFC، ابتدا محاسبات لازم برای طرح پنج محور مختصات به‌صورت مجموعه‌ای از عددها برای هر محور ارائه می‌شود. سپس گونه‌ها و قطعات نمونه (متغیرها) روی محورهای مختصات پنج گانه به‌صورت ترکیب‌های مختلف آنها (۱ و ۲، ۱ و ۳، ...، ۴ و ۵) آرایش می‌یابند. با مقایسه محورهای مختصات، قطعات نمونه یا گونه‌هایی که در تمام محورها همواره در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، به‌صورت گروه‌هایی مشخص می‌شوند. در واقع در این روش گروه‌های حاصل از گونه‌هایی با الگوی توزیع مشابه، با گروه‌هایی از قطعات نمونه‌ای که ترکیب گونه‌ای مشابهی دارند، در یک نوع از محورها منطبق می‌باشند.

به‌عنوان مثال تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی برداشت‌شده از افراد جامعه‌های گیاهی دشت‌ها و تپه‌های شنی ذخیره‌گاه بیوسفر توران تشریح می‌شود. تجزیه و تحلیل این داده‌ها به روش AFC، ابتدا به تشکیل جدول‌های ارزش‌های خاص و اینرسی (جدول ۶)، مختصات (Coordonnées)، سهم مطلق (Contributions absolues) و سهم نسبی (Contributions relatives) قطعات نمونه و گونه‌ها (جدول‌های ۷ و ۸) منجر شد. در جدول ۶، ارزش‌های خاص و میزان اینرسی داده‌های هر محور بر اساس ضرایب فراوانی - چیرگی گونه‌ها ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این مقادیر از محور ۱ تا محور ۵ کاهش

می‌یابند، یعنی محورهای ۱ و ۲ برای تفسیر عامل‌ها ارزش بیشتری نسبت به سایر محورها دارند.

جدول ۶- مقادیر ارزش‌های خاص و اینرسی بر اساس ضرایب فراوانی - چیرگی گونه‌ها

تعداد قطعات نمونه = ۲۶					
تعداد گونه‌ها = ۷۴					
وزن کل = ۲۷۹					
اینرسی کل = ۵/۰۷۴					
محور ۱	محور ۲	محور ۳	محور ۴	محور ۵	
۰/۸۶۵	۰/۶۴۴	۰/۴۸۰	۰/۳۷۰	۰/۳۲۵	ارزش‌های خاص:
۱۷/۰۵۲	۱۲/۶۹۶	۹/۴۶۹	۷/۳۰۰	۶/۴۰۵	نرخ اینرسی:

جدول‌های ۷ و ۸ به سه زیرجدول مختصات، سهم مطلق و سهم نسبی تقسیم شده‌اند. نحوه توزیع و سهم هر یک از قطعات نمونه و گونه‌ها در محورهای AFC بر اساس مقادیر ارائه شده در هر یک از این جدول‌ها تعیین می‌شود. این عددها برای اینکه قابل ارائه باشند، در ۱۰۰۰ ضرب شده‌اند. عددهای زیرجدول مختصات، نحوه قرار گرفتن قطعات نمونه و گونه‌ها را از نظر جهت محورهای مختصات (مثبت و منفی) نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال در محور ۱ (محور افقی) شکل ۴-۱، قطعات نمونه گروه‌های II و III شامل ۰۰۰۴، ۰۰۰۵، ۰۱۰۶، ۰۱۰۷ به ترتیب با عددهای ۱۲۸۶-، ۱۱۳۸-، ۱۲۷۱-، ۱۲۹۱-، ۱۰۹۶- و قطعات نمونه گروه V شامل ۰۰۵۰، ۰۰۶۰، ۰۰۸۵، ۰۰۸۷ و ۰۱۰۳ به ترتیب با عددهای ۸۶۲، ۸۶۳، ۸۱۸، ۸۴۹، ۸۲۷ در دو جهت مختلف قرار گرفته‌اند و گروه‌های مجزایی را تشکیل داده‌اند. همچنین در محور ۲ (محور عمودی)، قطعات نمونه گروه I شامل ۰۱۲۶ و ۰۱۸۳ به ترتیب با عددهای ۱۸۶۶ و ۱۷۳۹ و قطعات نمونه گروه VIII شامل ۰۰۲۶، ۰۰۲۷، ۰۰۴۵، ۰۰۴۹ و ۰۰۹۵ به ترتیب با عددهای ۸۵۴-، ۸۱۱-، ۱۰۰۹-، ۱۱۲۷- و ۱۰۷۰- در دو جهت مختلف آن از یکدیگر متمایز می‌شوند. علامت این عددها بیانگر ارتباط منفی قطعات نمونه با یکدیگر و مقادیرشان، فاصله زیاد آنها را نشان می‌دهد.

در جدول‌های ۷ و ۸ سهم مطلق و نسبی قطعات نمونه و گونه‌ها نیز در هر محور ارائه شده است. در هر یک از محورها، گروهی از قطعات نمونه و گونه‌ها بالاترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. به‌عنوان مثال در محور ۱ (جدول ۷) قطعات نمونه ۰۱۰۷، ۰۱۰۶، ۰۰۰۴، ۰۱۰۵ و ۰۰۰۵ (در زیرجدول سهم مطلق به ترتیب با عددهای ۱۶۲، ۱۲۱، ۱۰۶، ۹۷ و ۸۹ و در زیرجدول سهم نسبی به ترتیب با عددهای ۴۲۶، ۴۵۸، ۳۶۶، ۴۳۸ و ۳۳۳)، در محور ۲

قطعات نمونه ۰۱۲۶ و ۰۱۸۳ (در زیرجدول سهم مطلق به ترتیب با عددهای ۴۲۶ و ۲۶۹ و در زیرجدول سهم نسبی به ترتیب با عددهای ۷۵۲ و ۶۷۷) و در محور ۳ قطعات نمونه ۰۰۴۷ و ۰۰۵۲ (در زیرجدول سهم مطلق به ترتیب با عددهای ۴۸۵ و ۲۸۵ و در زیرجدول سهم نسبی به ترتیب با عددهای ۸۱۲ و ۷۸۶) سهم بیشتری در محورهای فوق دارند. در واقع قطعات نمونه و گونه‌ها بر اساس محاسبات انجام شده در این مرحله روی محورهای AFC آرایش می‌یابند. پس از مرحله رسته‌بندی، قطعات نمونه و یا گونه‌هایی که روی اغلب محورها در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند، به صورت گروه‌هایی جدا می‌شوند (شکل‌های ۹ تا ۲۸). همان‌طور که مشاهده می‌شود در بعضی از محورها، گروه‌های مختلف به هم نزدیک یا از هم دور شده‌اند. به همین دلیل اغلب در محورهای مختلف تعداد گروه‌های تفکیک‌شده تفاوت دارد. اما در هر یک از محورها، گروه‌های حاصل از قطعات نمونه و گونه‌ها با یکدیگر منطبق می‌باشند. با مقایسه محورها می‌توان هشت گروه از قطعات نمونه و گونه‌ها را به طور مشخص تفکیک کرد. در میان محورها، محورها ۱ و ۲، ۱ و ۳ و ۱ و ۴ بهترین تفکیک قطعات نمونه و گونه‌ها را نشان می‌دهند. زیرا گروه‌های جدا شده با فاصله از هم و در حاشیه محورها قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی هر چه گروه‌ها از مرکز محورها دورتر باشند، نشانگر جدایی واقعی‌تر آنهاست. در بین سه محور فوق نیز محورها ۱ و ۳ به دلیل تفکیک تعداد بیشتر گروه‌ها، به عنوان بهترین محور در نظر گرفته می‌شود.

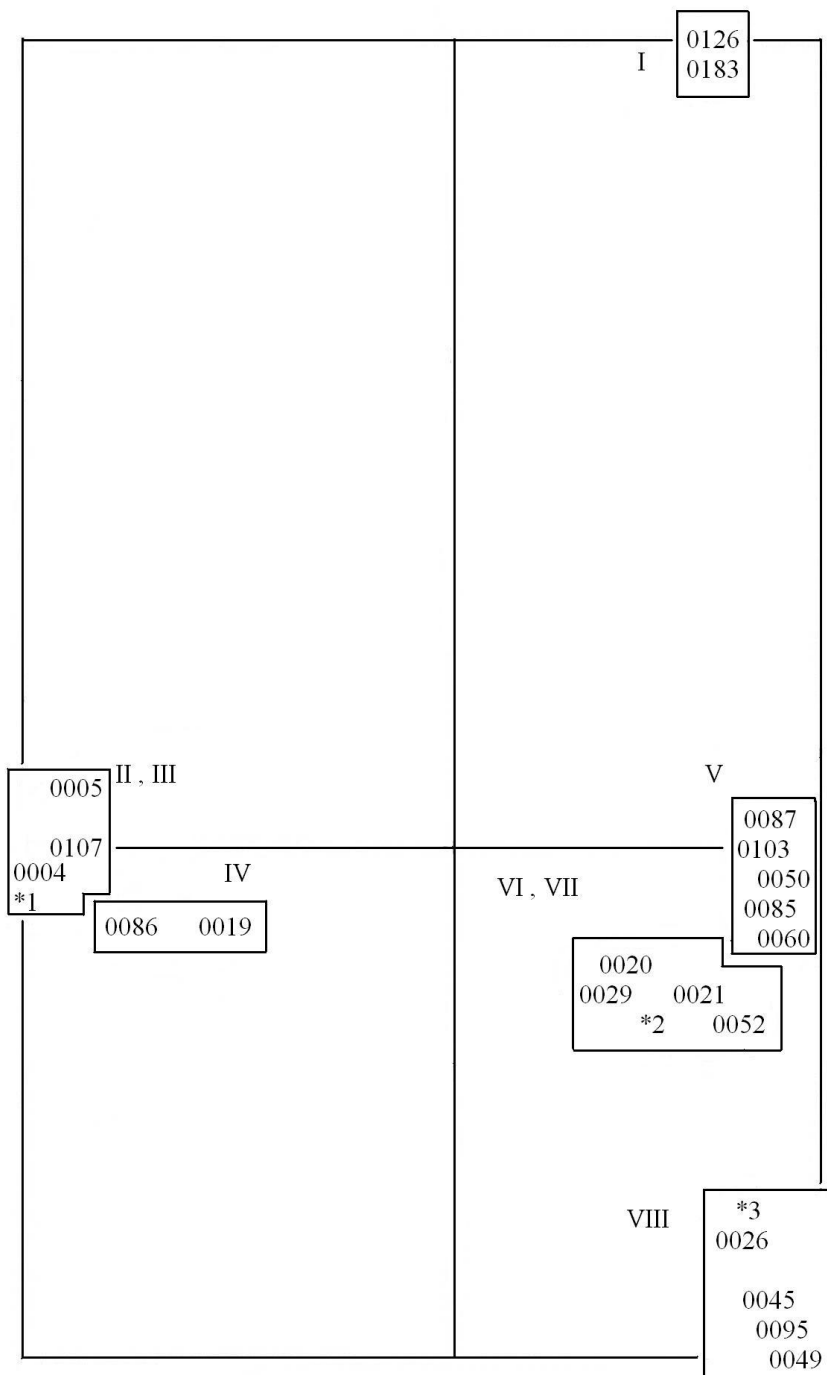
جدول ۷- زیرجدول‌های مختصات، سهم مطلق و نسبی قطعات نمونه بر اساس ضرایب فراوانی - چیرگی گونه‌ها

N	Pds	مختصات × ۱۰۰۰					سهم مطلق × ۱۰۰۰					سهم نسبی × ۱۰۰۰				
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
0004	15.5	-1286	-45	127	-72	554	106	0	2	1	53	366	0	4	1	68
0005	16.5	-1138	119	106	-196	523	89	1	1	6	50	333	4	3	10	70
0018	7.0	502	-359	-20	258	38	7	5	0	5	0	98	50	0	26	1
0019	6.0	-739	-197	-203	953	-2275	14	1	2	53	342	58	4	4	96	547
0020	11.5	459	-219	33	437	124	10	3	0	21	2	68	16	0	62	5
0021	6.5	628	-317	-70	432	-204	11	4	0	12	3	169	43	2	80	18
0026	11.0	794	-854	676	-542	-74	29	45	38	31	1	111	129	81	52	1
0027	8.0	844	-811	381	-258	-35	24	29	9	5	0	144	133	29	13	0
0029	6.0	369	-327	-206	463	58	3	4	2	12	0	47	37	15	74	1
0045	7.5	858	-1009	659	-617	-167	23	42	24	28	2	116	160	68	60	4
0047	7.0	496	-366	-3048	-1230	-73	7	5	485	102	0	22	12	812	132	0
0049	10.5	895	-1127	839	-746	-210	35	74	55	57	5	103	163	90	72	6
0050	8.0	862	-25	-314	1445	641	25	0	6	162	36	92	0	12	259	51
0052	5.0	748	-364	-2766	-956	-64	12	4	285	44	0	57	14	786	94	0
0060	7.5	863	-165	-90	722	291	23	1	0	38	7	163	6	2	114	19
0070	8.0	837	-840	434	-70	16	23	31	11	0	0	200	201	54	1	0
0085	5.5	818	-82	-401	695	201	15	0	7	26	2	259	3	62	187	16
0086	5.0	-991	-156	-132	816	-2247	20	1	1	32	278	92	2	2	62	471
0087	8.5	849	100	-279	1381	638	25	0	5	157	38	91	1	10	241	51
0095	8.0	872	-1070	716	-800	-291	25	51	31	50	7	72	108	49	61	8
0103	8.0	827	-1	-378	1047	411	23	0	9	85	15	109	0	23	176	27
0105	14.5	-1271	-112	-81	49	-146	97	1	1	0	3	438	3	2	1	6
0106	17.5	-1291	-119	-87	161	-505	121	1	1	4	49	458	4	2	7	70
0107	32.5	-1096	18	145	-223	493	162	0	5	16	87	426	0	7	18	86
0126	22.0	667	1866	306	-438	-214	41	426	15	41	11	96	752	20	41	10
0183	16.0	692	1739	211	-286	-183	32	269	5	13	6	107	677	10	18	8

جدول ۸- زیر جدول های مختصات، سهم مطلق و نسبی گونه ها بر اساس ضرایب فراوانی - چیرگی گونه ها

N	Pds	مختصات × ۱۰۰۰					سهم مطلق × ۱۰۰۰					سهم نسبی × ۱۰۰۰				
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
0115	3.0	-1316	-61	89	-74	317	22	0	0	0	3	465	1	2	1	27
0234	3.5	-1276	13	139	-220	750	24	0	1	2	22	554	0	7	16	191
0349	1.0	-1178	23	209	-367	864	6	0	0	1	8	183	0	6	18	98
0370	1.5	70	1599	346	-587	55	0	21	1	5	0	1	392	18	53	0
0489	0.5	-1178	23	209	-367	864	3	0	0	1	4	183	0	6	18	98
0569	1.5	872	-1046	834	-735	-107	5	9	8	8	0	54	77	49	38	1
0578	2.0	514	-338	-76	727	45	2	1	0	10	0	25	11	1	50	0
0620	2.0	257	1670	315	-507	-39	1	31	1	5	0	14	595	21	55	0
0753	12.5	-1050	-157	-101	707	-1864	57	2	1	60	479	189	4	2	86	596
0767	0.5	-1382	-56	183	-119	972	4	0	0	0	5	112	0	2	1	56
0769	15.0	625	-602	271	215	161	24	30	8	7	4	239	222	45	28	16
1430	2.0	-1303	46	168	-221	944	14	0	0	1	20	220	0	4	6	115
1475	1.0	815	1225	20	775	372	3	8	0	6	2	64	145	0	58	13
1535	3.0	726	2272	396	-637	-358	7	86	4	12	4	80	785	24	62	19
1704	2.0	-755	579	261	-393	581	5	4	1	3	7	186	109	22	50	110
1792	12.0	-1303	-32	83	-118	421	84	0	1	2	24	805	0	3	7	84
1797	9.0	-1299	-22	81	-133	456	63	0	0	2	21	735	0	3	8	91
1938	9.0	-656	-172	-30	334	-221	16	1	0	10	5	225	15	0	58	26
2160	1.0	-1201	86	181	-345	890	6	0	0	1	9	268	1	6	22	148
2260	2.0	-1161	0	95	71	-324	11	0	0	0	2	237	0	2	1	18
2279	1.5	949	-1356	1124	-1155	-343	6	15	14	19	2	60	123	85	89	8
2315	2.5	-1237	57	181	-300	907	16	0	1	2	23	403	1	9	24	216
2381	1.0	962	-1405	1210	-1226	-368	4	11	11	15	1	36	77	57	59	5
2384	1.5	-1246	-3	201	-284	900	10	0	0	1	13	323	0	8	17	168
2686	2.0	-1050	-123	-140	768	-1987	9	0	0	11	87	87	1	2	47	312
2755	0.5	-1382	-56	183	-119	972	4	0	0	0	5	112	0	2	1	56
2947	1.0	-1178	23	209	-367	864	6	0	0	1	8	183	0	6	18	98
3275	0.5	923	-1257	951	-1013	-293	2	4	3	5	0	24	44	25	28	2
3277	3.5	116	895	224	-208	142	0	16	1	1	1	6	361	23	19	9
3282	1.5	763	1195	620	-777	-294	4	12	4	9	1	78	192	52	81	12
3357	1.0	912	125	-403	2269	1120	3	0	1	50	14	26	0	5	162	39
3397	0.5	-1178	23	209	-367	864	3	0	0	1	4	183	0	6	18	98
3428	0.5	912	125	-403	2269	1120	2	0	1	25	7	26	0	5	162	39
3479	5.0	-1244	-62	-14	199	-661	32	0	0	2	24	423	1	0	11	119
3697	1.0	927	-31	-453	2375	1124	4	0	2	55	14	25	0	6	166	37
3872	3.5	655	1148	212	-33	-188	6	26	1	0	1	99	306	10	0	8
3880	1.5	877	-1128	967	-932	-185	5	11	10	13	1	53	88	65	60	2

N	Pds	مختصات × ۱۰۰۰					سهم مطلق × ۱۰۰۰					سهم نسبی × ۱۰۰۰				
		Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
3881	55.5	732	-183	-372	257	20	123	10	57	36	0	599	37	155	74	0
3882	1.5	-1193	65	190	-352	882	9	0	0	2	13	303	1	8	26	166
3898	1.0	962	-1405	1210	-1226	-368	4	11	11	15	1	36	77	57	59	5
3966	0.5	928	-205	-130	1186	510	2	0	0	7	1	24	1	0	39	7
4104	1.5	731	2245	373	-595	-349	2	28	1	3	1	82	772	21	54	19
4252	1.5	-1193	65	190	-352	882	9	0	0	2	13	303	1	8	26	166
4347	0.5	717	2324	442	-720	-375	1	15	1	3	1	44	462	17	44	12
4365	0.5	-1178	23	209	-367	864	3	0	0	1	4	183	0	6	18	98
4413	0.5	-1178	23	209	-367	864	3	0	0	1	4	183	0	6	18	98
4805	2.0	731	2245	373	-595	-349	4	56	2	7	3	82	772	21	54	19
5258	2.0	-1283	-63	42	-51	-11	14	0	0	0	0	321	1	0	1	0
5430	0.5	-1224	148	153	-323	917	3	0	0	1	5	94	1	1	7	53
5583	2.0	731	2245	373	-595	-349	4	56	2	7	3	82	772	21	54	19
5841	4.5	890	-1078	813	-720	-126	15	29	22	23	1	70	103	59	46	1
5959	0.5	927	-31	-453	2375	1124	2	0	1	27	7	25	0	6	166	37
6175	2.0	937	-1333	1033	-1314	-511	7	20	16	33	6	26	52	31	51	8
6183	1.0	889	-1	-545	1721	720	3	0	2	29	6	23	0	9	87	15
6208	4.5	-891	-144	-967	-490	12	15	1	31	10	0	238	6	280	72	0
6211	10.5	808	-594	251	463	188	28	21	5	22	4	223	120	21	73	12
6364	2.5	-39	1366	282	-470	152	0	26	1	5	1	0	562	24	67	7
6367	0.5	-1224	148	153	-323	917	3	0	0	1	5	94	1	1	7	53
6420	1.0	731	2245	373	-595	-349	2	28	1	3	1	82	772	21	54	19
6543	13.0	855	666	-165	1066	454	39	32	3	143	30	220	133	8	342	62
6749	1.5	-1386	-188	-22	137	-267	12	0	0	0	1	238	2	0	2	9
6853	0.5	717	2324	442	-720	-375	1	15	1	3	1	44	462	17	44	12
6897	6.5	-1365	-122	-100	134	-457	50	1	0	1	15	283	2	2	3	32
6907	5.0	642	-455	-4235	-1840	-121	9	6	669	164	1	18	9	805	152	1
6929	1.5	726	2272	396	-637	-358	3	43	2	6	2	80	785	24	62	19
7081	1.0	-1178	23	209	-367	864	6	0	0	1	8	183	0	6	18	98
7359	1.0	-1178	23	209	-367	864	6	0	0	1	8	183	0	6	18	98
7738	17.5	841	-1079	793	-665	-169	51	113	82	75	6	199	326	176	124	8
7757	3.5	-1323	-72	60	-52	235	25	0	0	0	2	611	2	1	1	19
7763	7.0	729	2257	383	-613	-352	15	198	8	25	10	84	803	23	59	20
7765	3.0	-1287	-40	34	-75	103	21	0	0	0	0	607	1	0	2	4
7772	12.0	-1278	-61	44	-97	147	14	0	0	0	0	488	1	1	3	6
7773	6.5	-727	-171	116	9	347	14	1	1	0	9	335	18	9	0	76
7774	1.0	-1374	-98	33	-20	358	8	0	0	0	1	227	1	0	0	15

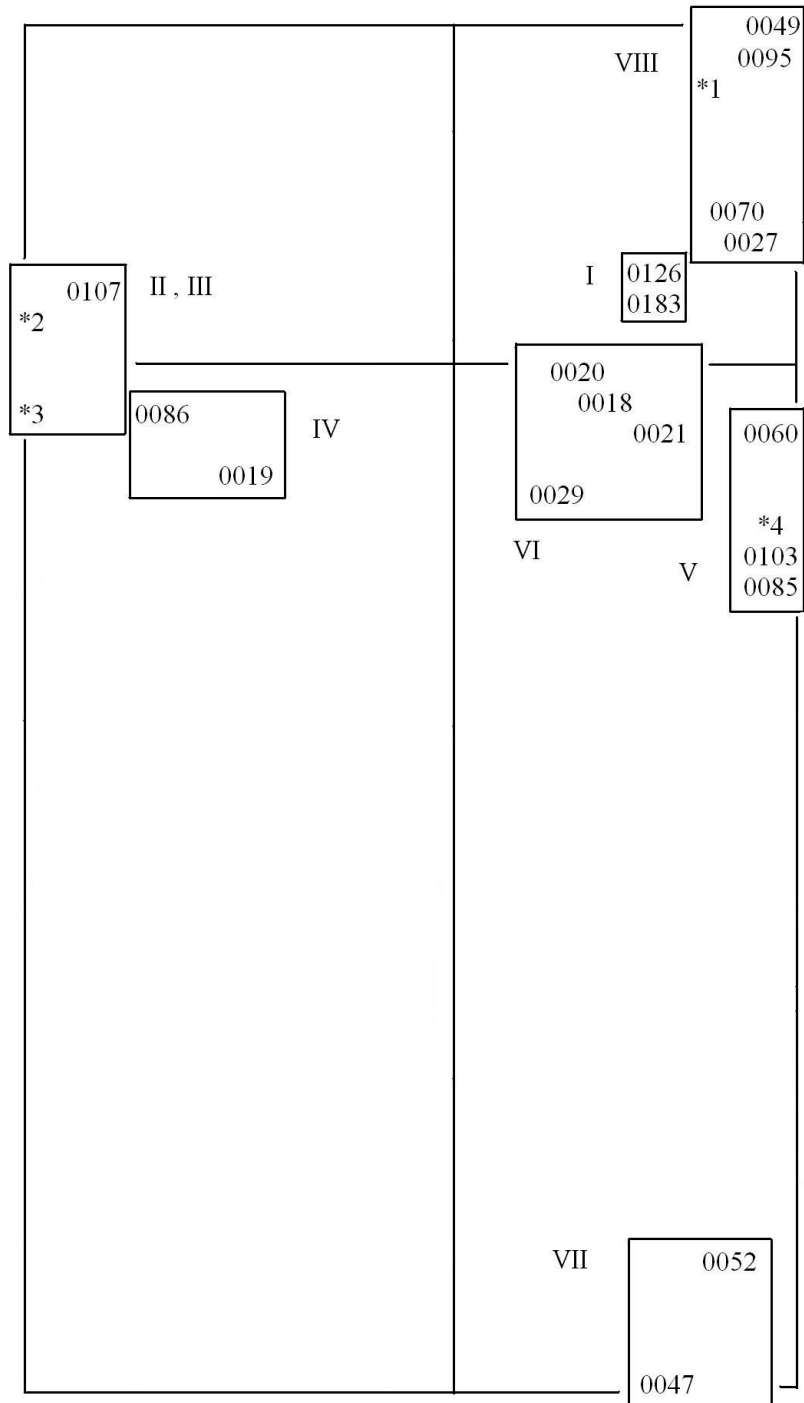


*1: 0106 - 0105

*2: 0018 - 0047

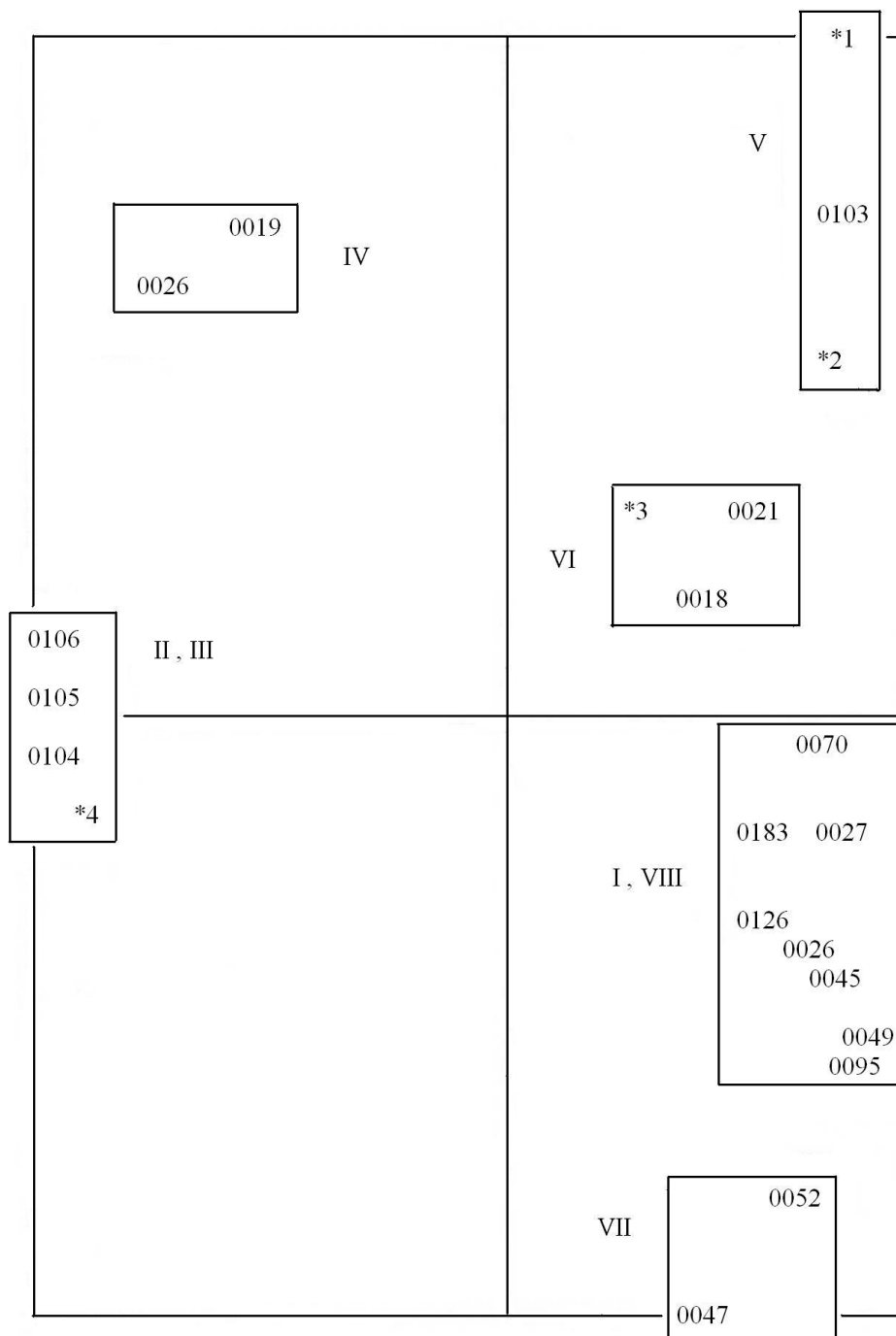
*3: 0070- 0027

شکل ۹- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۱ و ۲)



- *1: 0026 - 0045
- *2: 0004 - 0005
- *3: 0106 - 0105
- *4: 0050 - 0087

شکل ۱۰- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۱ و ۳)



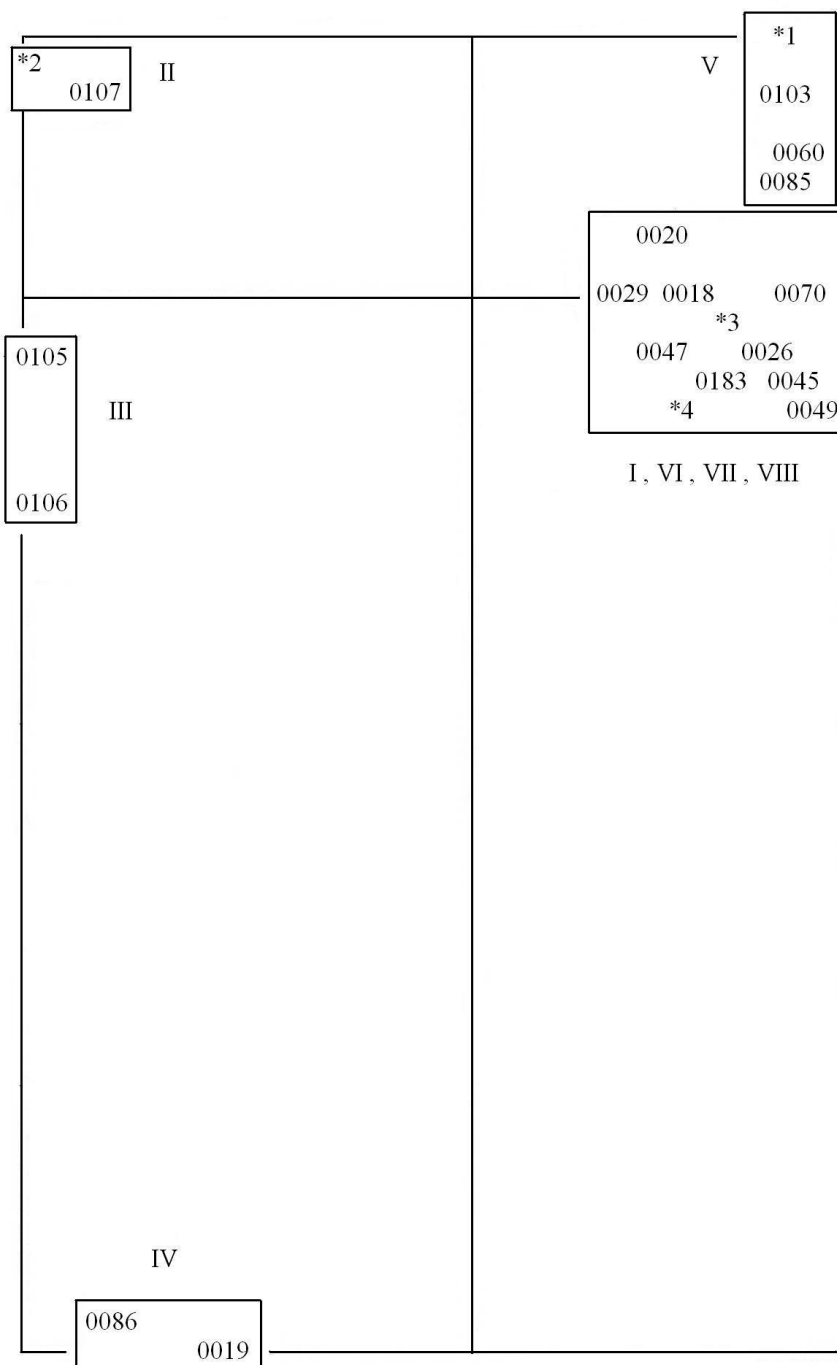
*1: 0050 - 0087

*2: 0085 - 0060

*3: 0029 - 0020

*4: 0005 - 0107

شکل ۱۱- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۱ و ۴)



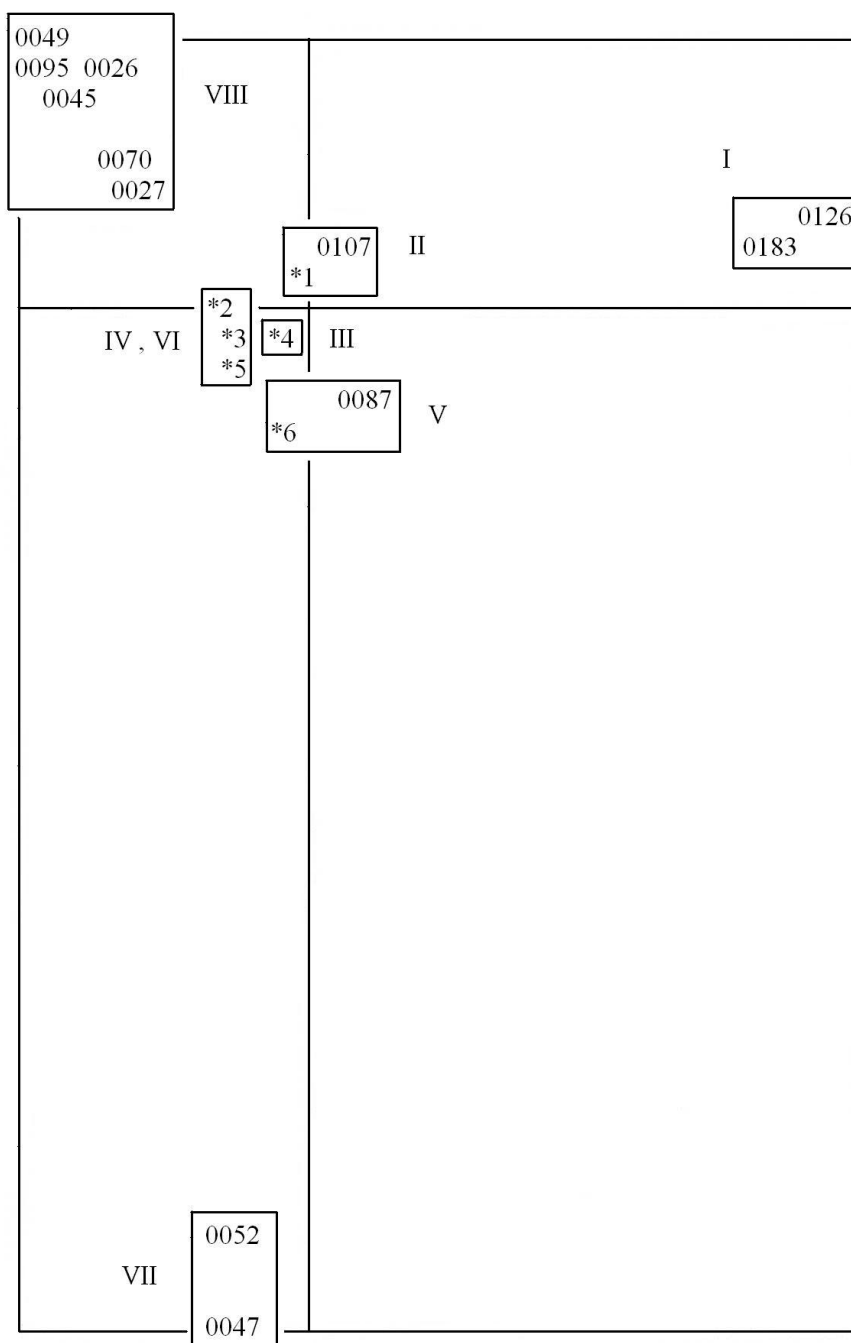
*1: 0050 - 0087

*2: 0004 - 0005

*3: 0052 - 0027

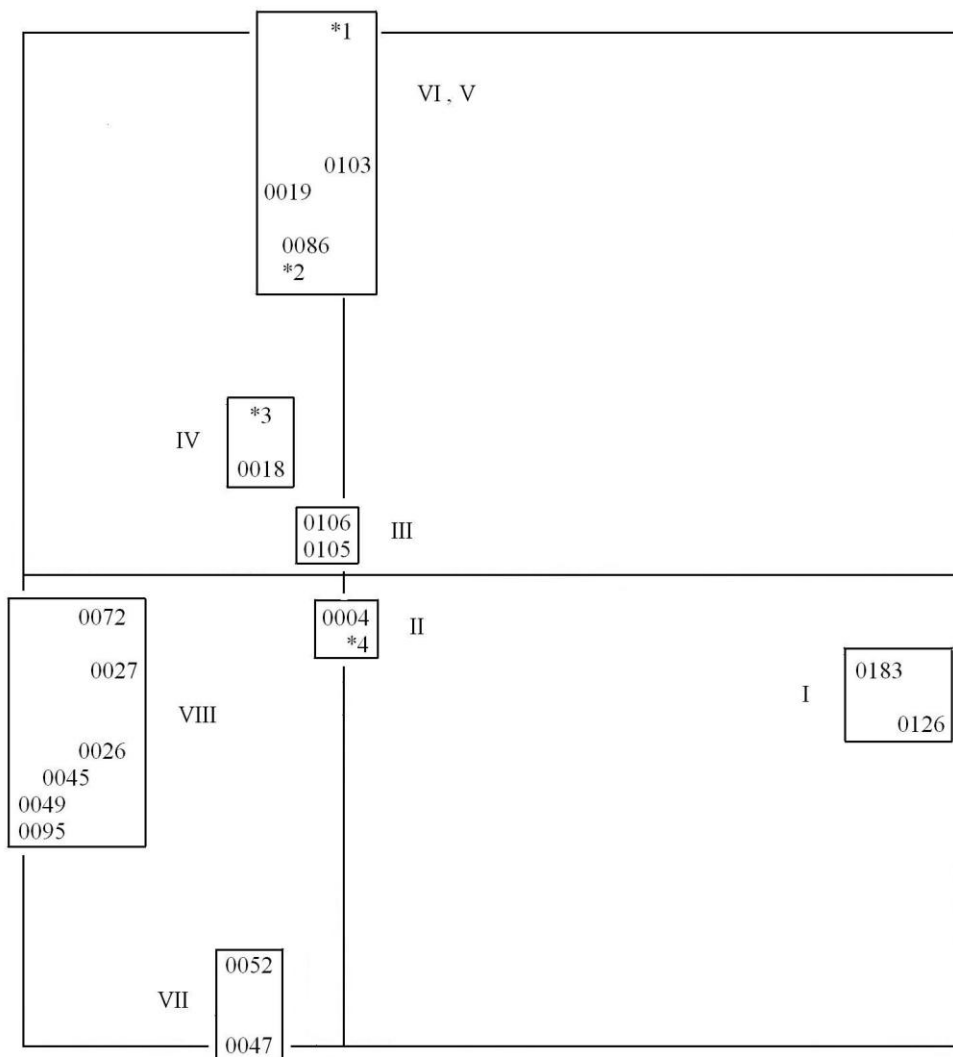
*4: 0021 - 0126

شکل ۱۲- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۱ و ۵)



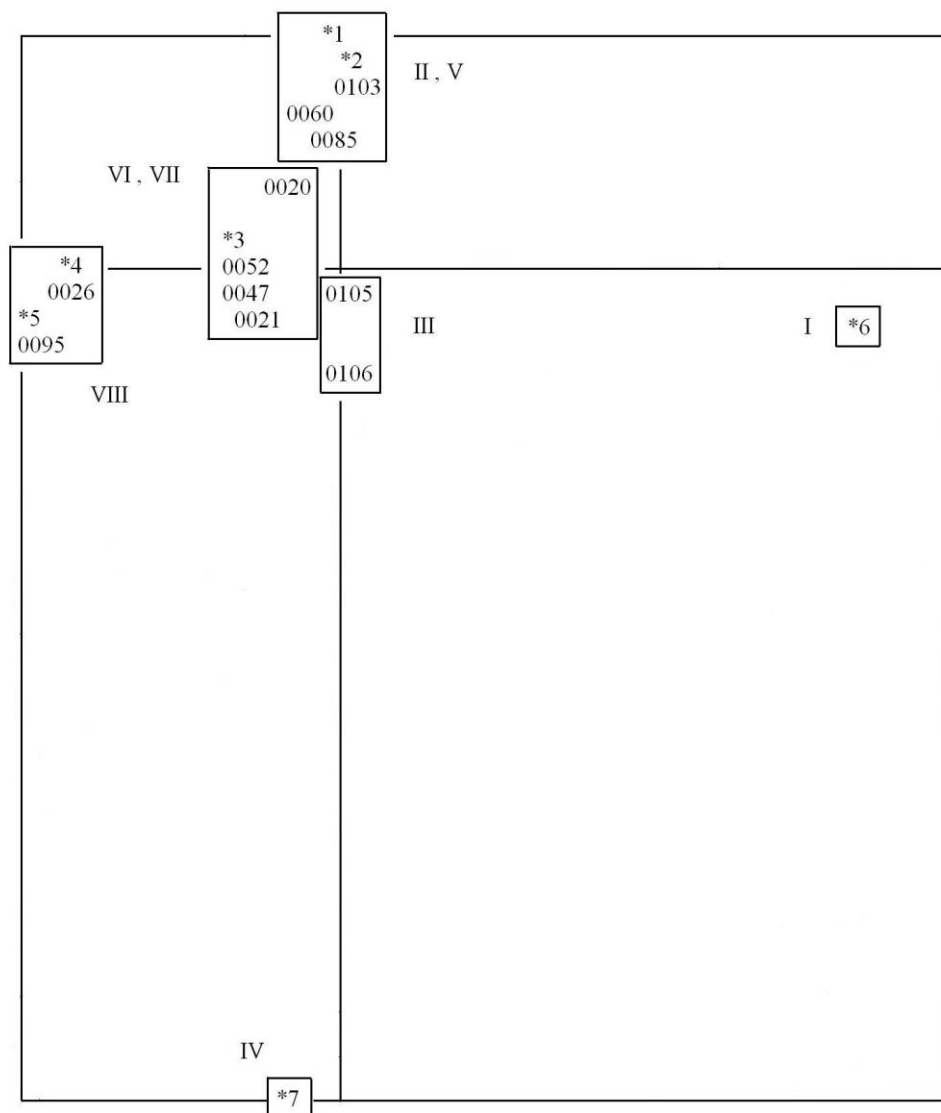
- *1: 0004 - 0005
- *2: 0018 - 0020
- *3: 0021 - 0086 - 0060
- *4: 0105 - 0106
- *5: 0029 - 0019
- *6: 0085 - 0050 - 0103

شکل ۱۳- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۲ و ۳)



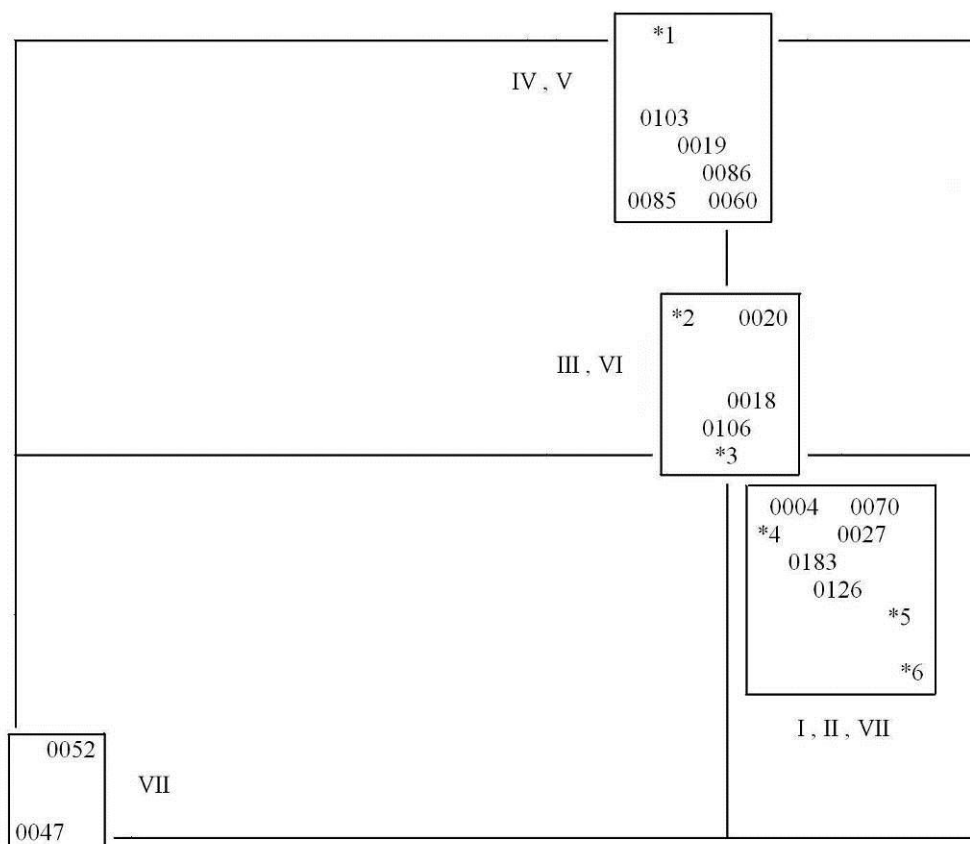
- *1: 0050 - 0087
- *2: 0060 - 0085
- *3: 0029 - 0021 - 0020
- *4: 0107 - 0005

شکل ۱۴- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۲ و ۴)



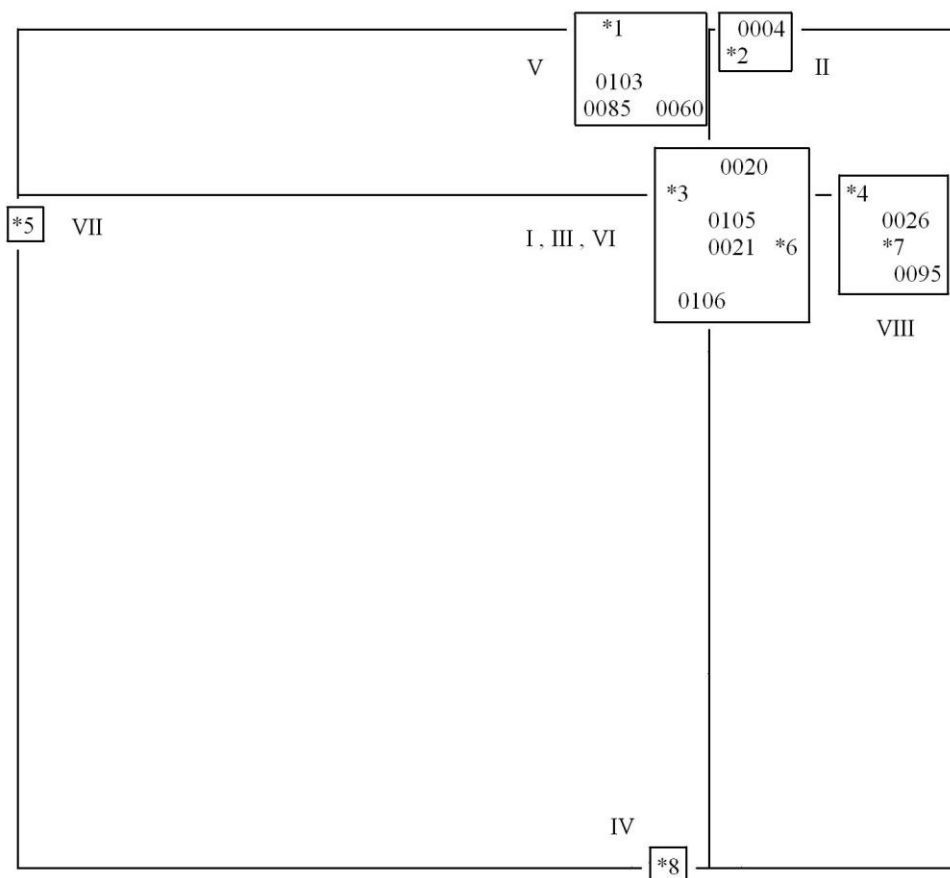
- *1: 0004 - 0050 - 0087
- *2: 0107 - 0005
- *3: 0018 - 0029
- *4: 0070 - 0027
- *5: 0049 - 0045
- *6: 0183 - 0126
- *7: 0019 - 0086

شکل ۱۵- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۲ و ۵)



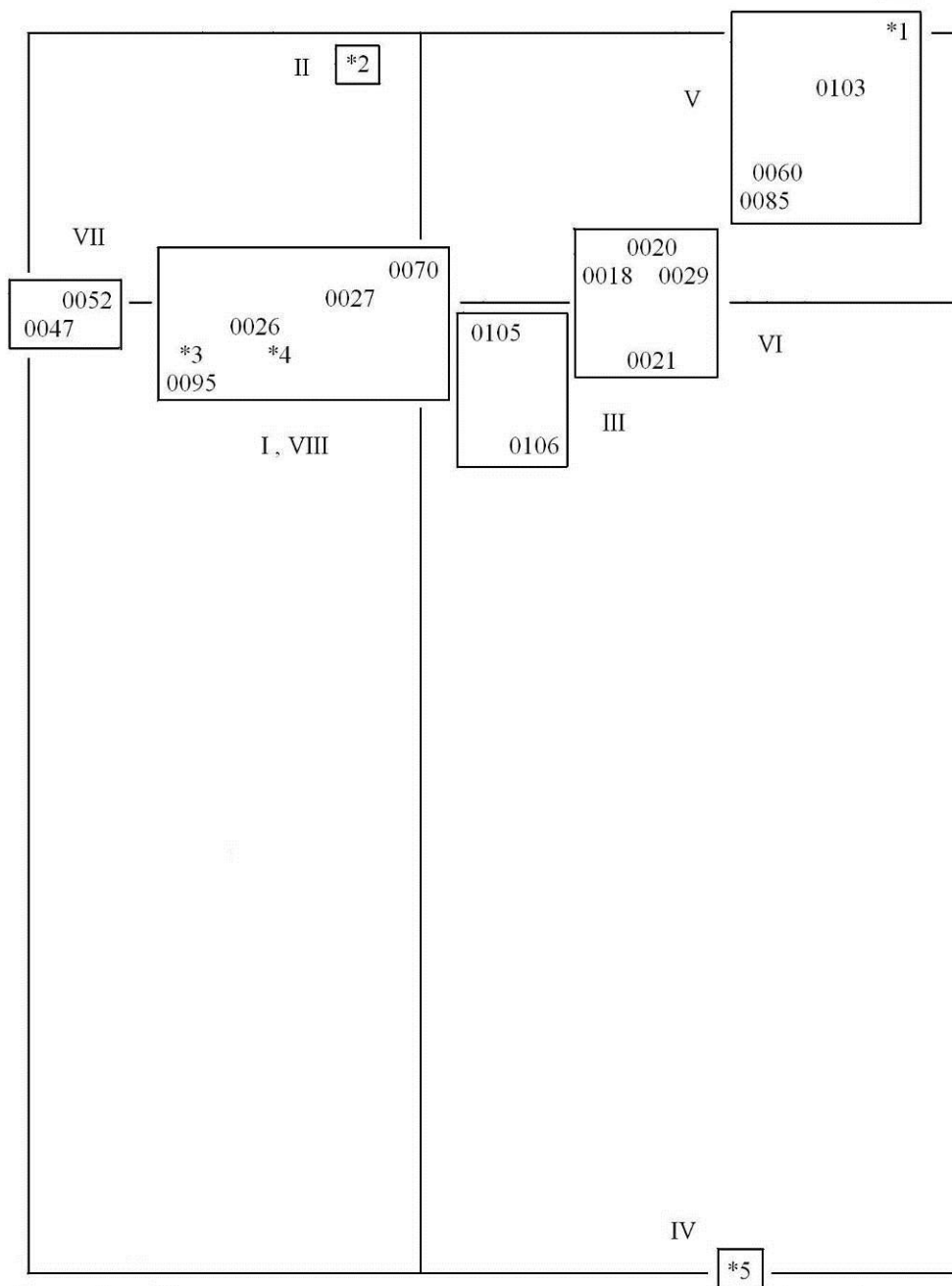
- *1: 0050 - 0087
- *2: 0029 - 0021
- *3: 0105
- *4: 0005 - 0107
- *5: 0026 - 0045
- *6: 0095 - 0049

شکل ۱۶- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۳ و ۴)



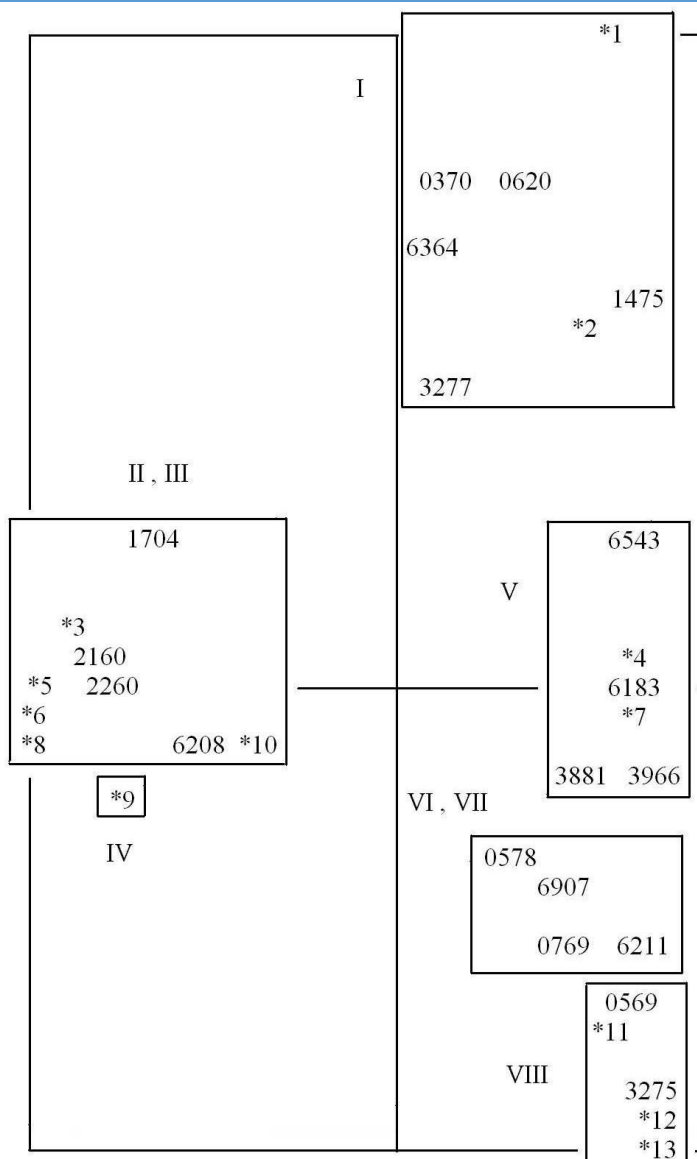
- *1: 0050 - 0087
- *2: 0005 - 0107
- *3: 0029 - 0018
- *4: 0027 - 0070
- *5: 0047 - 0052
- *6: 0183 - 0126
- *7: 0045 - 0049
- *8: 0019 - 0086

شکل ۱۷- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۳ و ۵)



- *1: 0087 - 0050
- *2: 0107 - 0005 - 0004
- *3: 0049 - 0045
- *4: 0126 - 0183
- *5: 0086 - 0019

شکل ۱۸- محورهای AFC قطعات نمونه (محورهای ۴ و ۵)



*1: 6853 - 6929 - 5583 - 1535 - 6420 - 4805 - 7763 - 4104 - 4347

*2: 3872 - 3282

*3: 5430 - 6367

*4: 3357 - 3428

*5: 1430 - 0234 - 2384 - 2315 - 3882 - 4252 - 7081 - 4365 - 7359
4413 - 3397 - 0349 - 2947 - 0489

*6: 0767 - 2755 - 0115 - 1792 - 7757 - 1797 7765 - 7772 - 5258 - 3479

*7: 5959 - 3697

*8: 7774 - 6897 - 6749

*9: 0753 - 2686

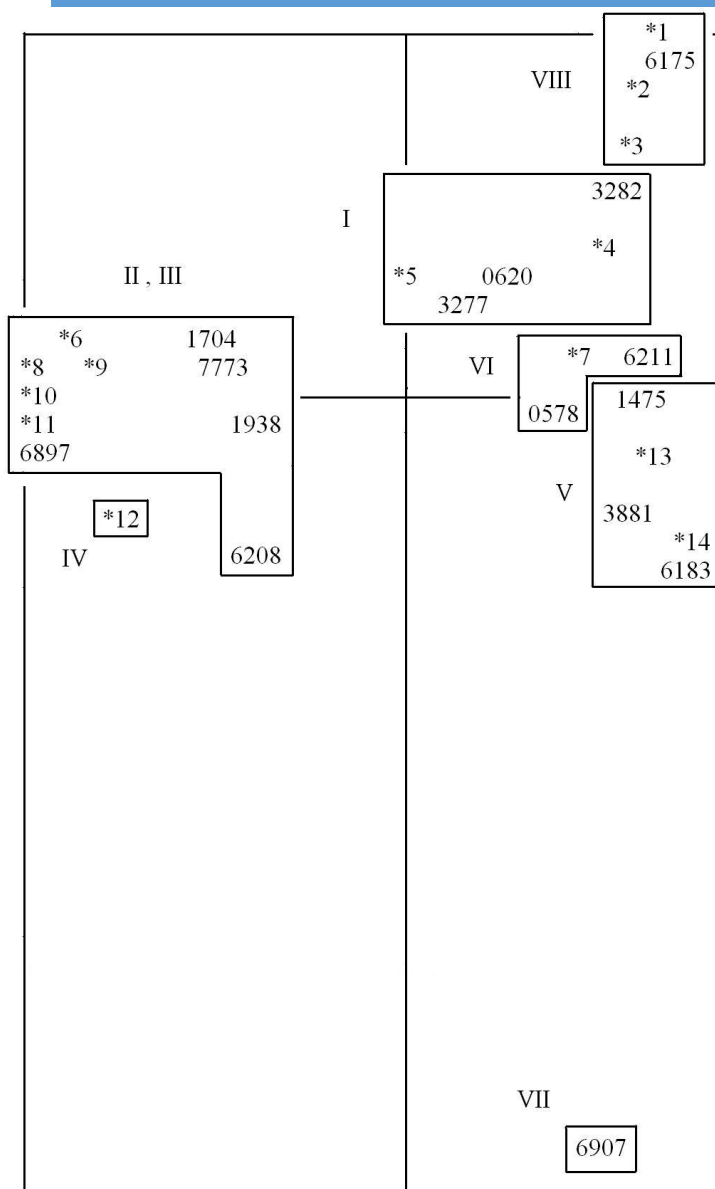
*10: 7773 - 1938

*11: 7738 - 5841 - 3880

*12: 2279 - 6175

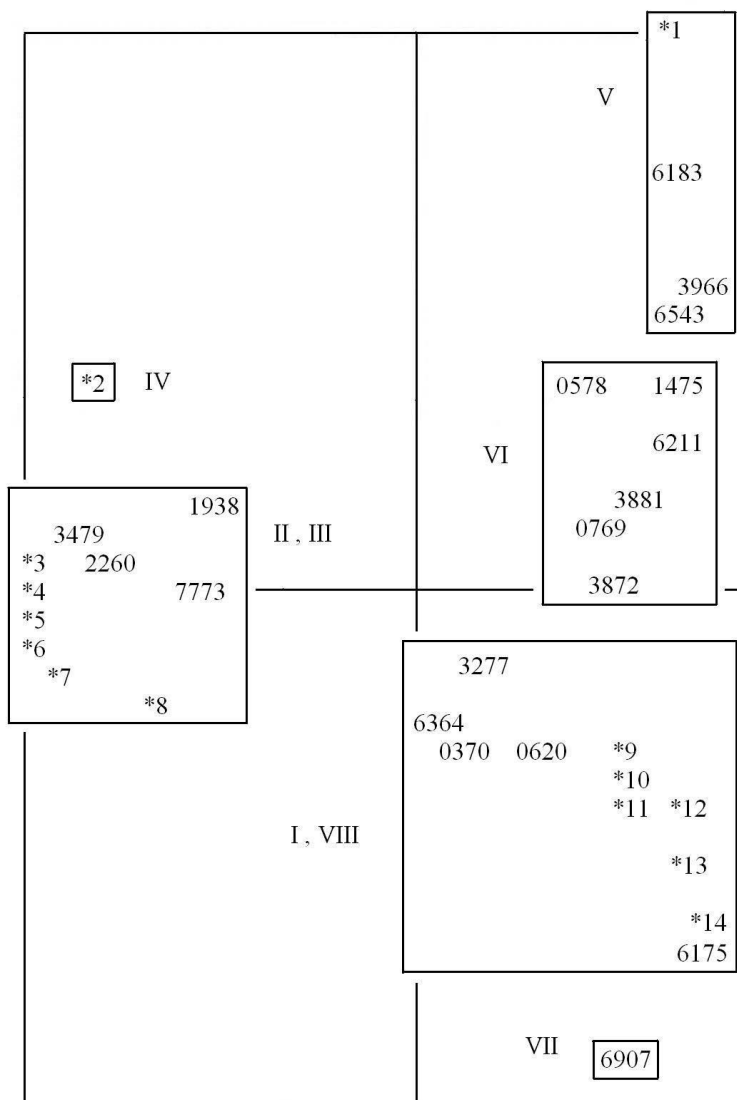
*13: 2381 - 3898

شکل ۱۹- محوره‌های AFC گونه‌ها (محوره‌های ۱ و ۲)



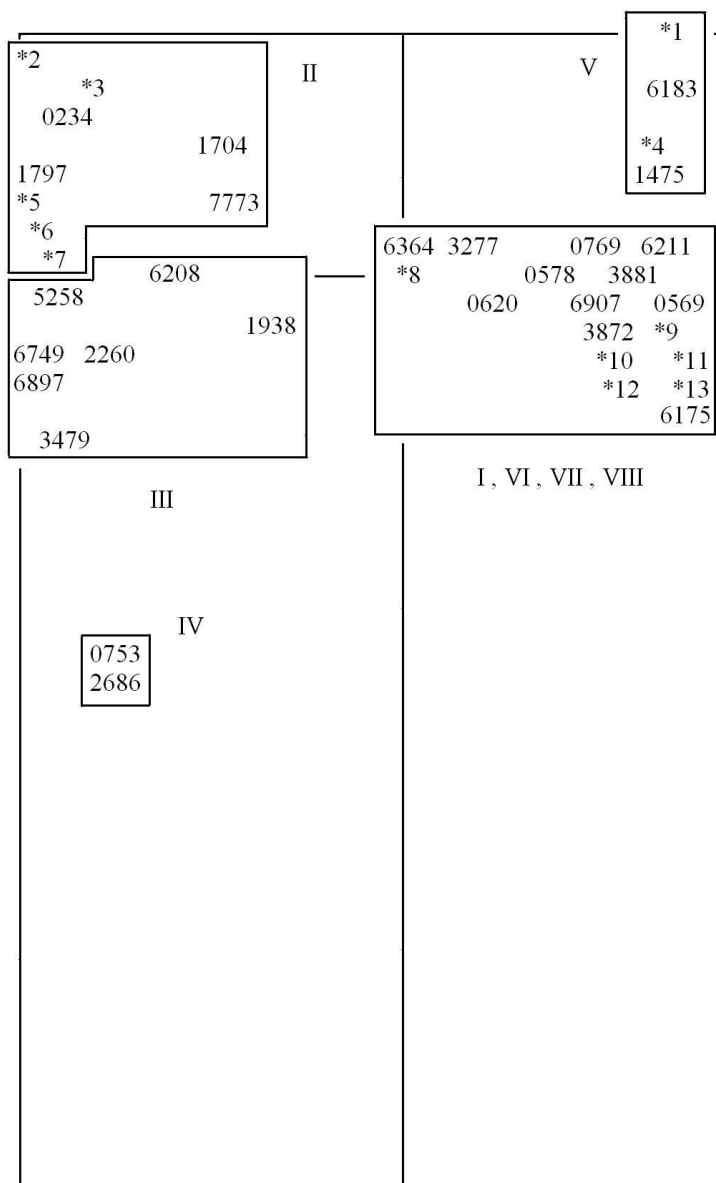
- *1: 3898 - 2279 2381
- *2: 3880 - 3275
- *3: 7738 - 0569 - 5841
- *4: 5583 - 4104 - 4347 - 4805 - 6853 - 6420 - 7763 - 6929 1535
- *5: 6364 - 0370
- *6: 2384 - 4413 - 4365 - 3397 7359 - 4252 - 7081 - 3882 - 0489 - 2947
- *7: 0769 - 3872
- *8: 0767 - 2755 - 1430 - 0234 - 2315 - 6367 - 5430
- *9: 2160 - 2260
- *10: 7774 - 7757 - 0115 - 1792 - 7765 - 7772 - 5258
- *11: 6749 - 3479
- *12: 2686 - 0753
- *13: 6543 - 3966
- *14: 3428 - 3357 - 5959 - 3697

شکل ۲۰- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۱ و ۳)



- *1: 3357 - 5959 - 3428 - 3697
- *2: 2686 - 0753
- *3: 6897 - 6749
- *4: 7774 - 7757 - 5258
- *5: 0767 - 2755 - 0115 - 1797 - 1792 - 7765 - 7772
- *6: 1430 - 0234
- *7: 2315 - 2384 - 5430 - 6367 - 4413 - 4365 - 7081 - 7359 - 2947 - 3397 - 3882
0349 - 0489 - 2160 - 4252
- *8: 6208 - 1704
- *9: 4104 - 4805 - 6420 - 5583
- *10: 6929 - 1535 - 7763 - 7738
- *11: 6853 - 4347 - 3282
- *12: 5841 - 0569
- *13: 3880 - 3275
- *14: 3898 - 2381 - 2279 - 3428 - 3357 - 5959 - 3697

شکل ۲۱- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۱ و ۴)



*1: 3428 - 5959 3697 - 3357

*2: 0767 - 2755 - 1430 - 2384 - 2315 - 5430 - 6367

*3: 7359 - 2974 - 4365 - 4252 - 4413 - 3882 - 7081 - 3397 - 2160 - 0349

*4: 6543 - 3966

*5: 7774 - 1792

*6: 0115 - 7757

*7: 7772 - 7765

*8: 0370

*9: 7738 - 5841 - 3880

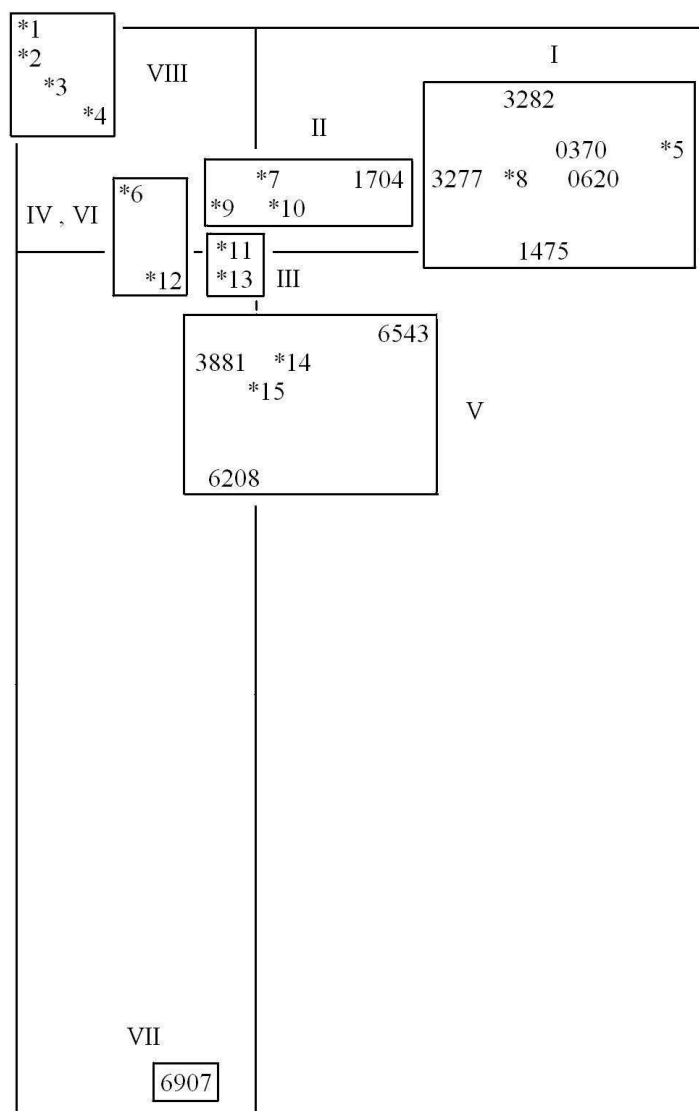
*10: 6420 - 4805 - 5583 - 4104 - 3282

*11: 3275 - 2279

*12: 6853 - 7763 - 6929 - 4347 - 1535

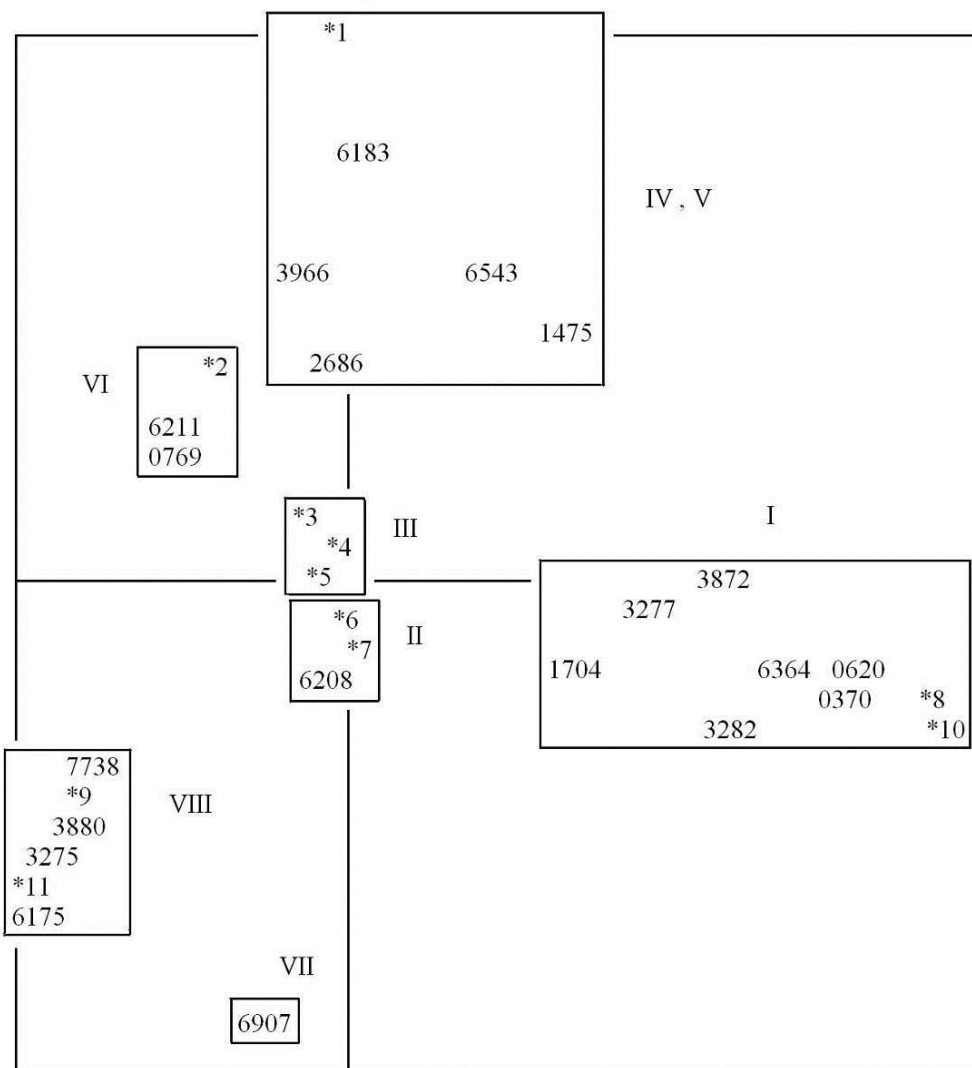
*13: 2381 - 3898

شکل ۲۲- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۱ و ۵)



- *1: 3898 - 2381 - 2279
- *2: 6175 - 3880
- *3: 3275 - 0569
- *4: 5841 - 7738
- *5: 5583 - 4104 - 4805 - 6420 - 6929 - 7763 - 1535 - 6853 - 4347
- *6: 6211 - 0769
- *7: 2384 - 7359 - 3397 - 4365 - 7081 - 4413 - 4252 - 3882 - 2947 - 0489
- *8: 3872 - 6364
- *9: 7773 - 1792 - 0767 - 0115 - 2755 - 1797 - 0234 - 2260 - 2315 - 1430
- *10: 2160 - 6367 - 5430
- *11: 1938 - 6749 - 7774 - 7772 - 7757 - 7765 - 3479 - 5258
- *12: 0578 - 3966 - 0753
- *13: 2686 - 6897
- *14: 3428 - 3357
- *15: 5959 - 3697 - 6183

شکل ۲۳- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۲ و ۳)



*1: 3697 - 5959 - 3428 - 3357

*2: 0578 - 0753

*3: 3881 - 1938 - 3479

*4: 6749 - 6897 - 2260

*5: 7773 - 7774 - 7765 - 7772 - 7757 - 5258 - 0115

*6: 0767 - 2755 - 1792 - 0234 - 1797 - 1430

*7: 2384 - 4365 - 4252 - 7359 - 7081 - 4413 - 2947 - 3397 - 2315 - 0349 - 0489

3882 - 2160 - 6367 - 5430

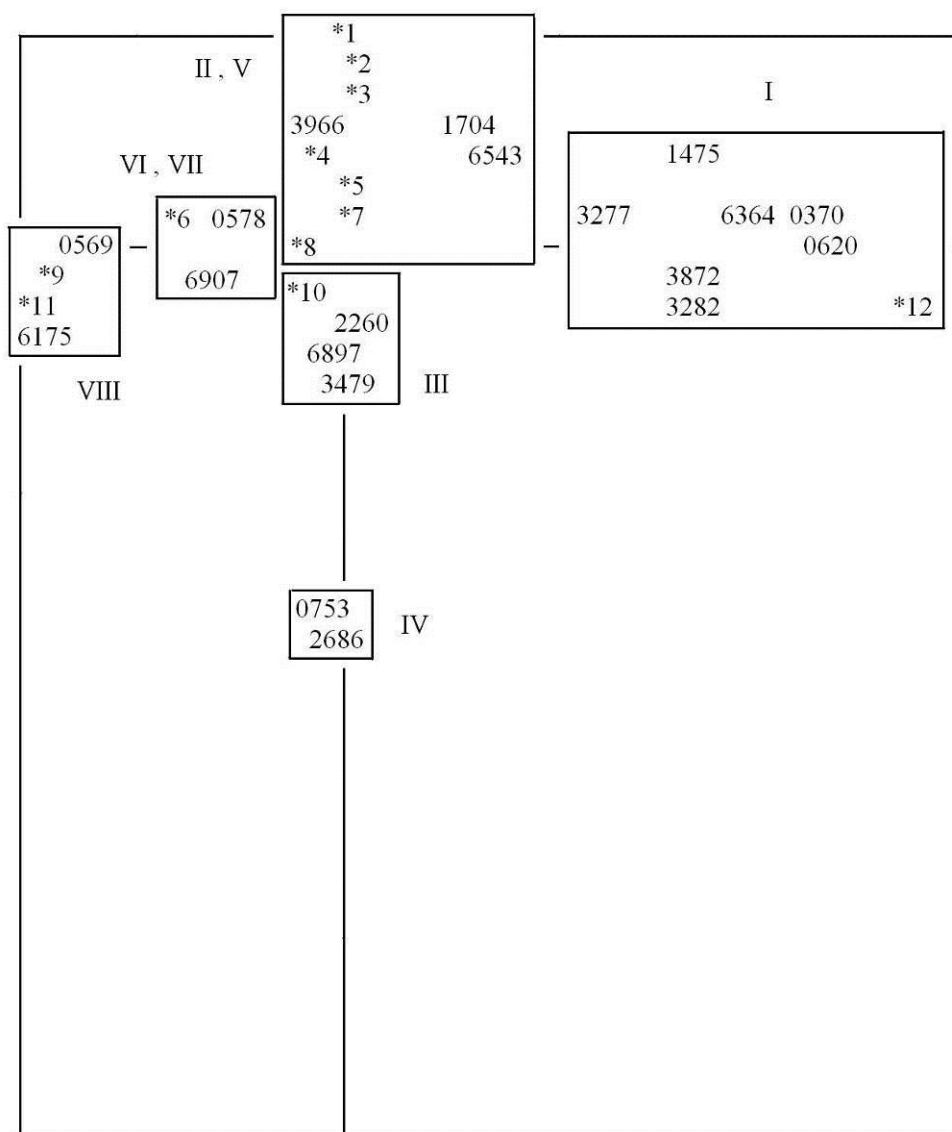
*8: 1535 - 4104 - 6929 - 7763 - 5583 - 4805 - 6420

*9: 5841 - 0569

*10: 4347 - 6853

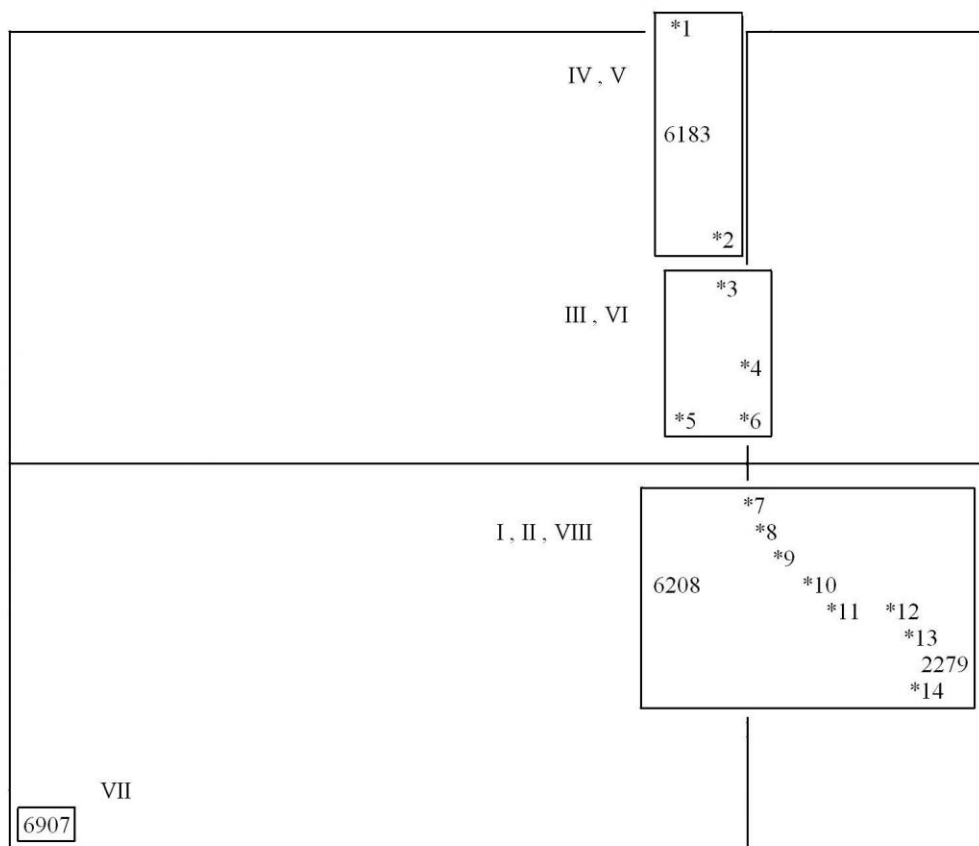
*11: 2381 - 2279 - 3898

شکل ۲۴- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۲ و ۴)



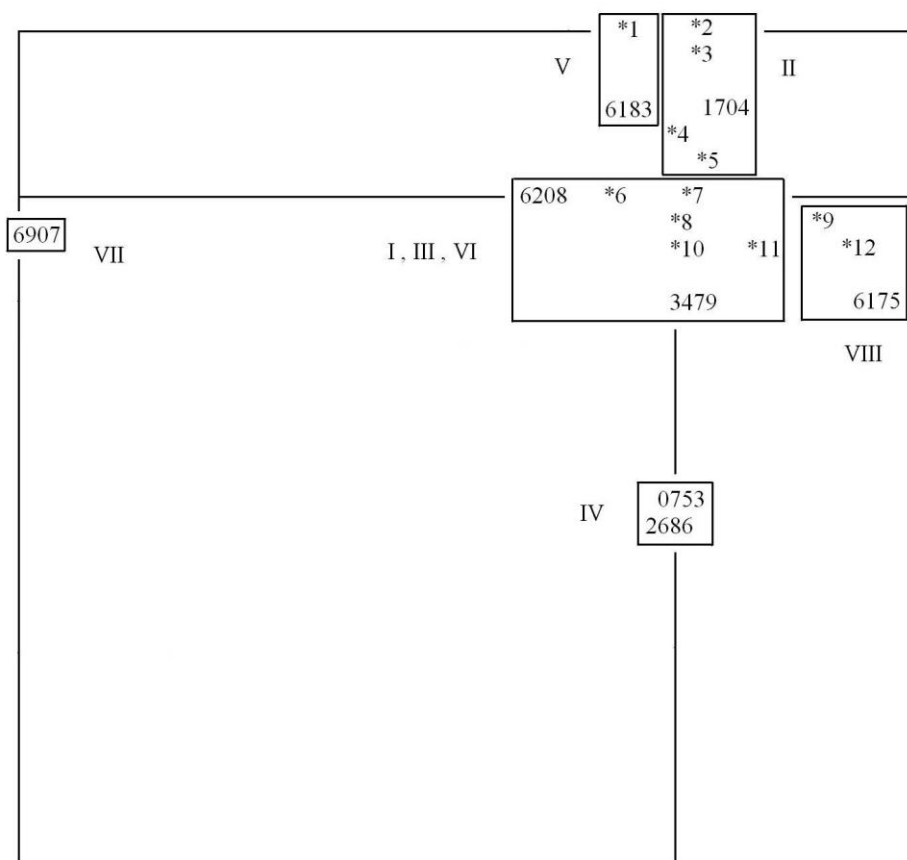
- *1: 0767 - 2755 - 3697 - 5959 - 3428 - 3357
- *2: 2384 - 4413 - 2947 - 2315 - 3397 - 3882 - 4252 - 7081 - 4365 - 7359 - 1430
0489 - 0349 - 2160 - 5430 - 6367
- *3: 0234 - 6183
- *4: 7773 - 7774 - 1792 - 1797
- *5: 0115 - 7757
- *6: 6211 - 0769
- *7: 7772 - 7765
- *8: 3881 - 6208 - 5258
- *9: 3880 - 7738 - 5841
- *10: 1938 - 6749
- *11: 2381 - 2279 - 3898 - 3275
- *12: 7763 - 6929 - 5583 - 4805 - 6420 - 1535 - 4104 - 4347 - 6853

شکل ۲۵- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۲ و ۵)



- *1: 3697 - 5959 - 3357 - 3428
- *2: 3966 - 6543
- *3: 2686 - 0578 - 0753 - 1475
- *4: 1938 - 6211
- *5: 3881 - 6897
- *6: 6749 - 3479 - 0769
- *7: 5258 - 7765 - 7757 - 0115 - 7774 - 2260 - 7773 - 3872
- *8: 7772 - 1797 - 1792 - 0234 - 1430 - 3277 - 2755 - 0767
- *9: 6367 - 5430 - 4365 - 4413 - 7359 - 7081 - 4252 - 2384 - 2947 - 3397 - 2315
0349 - 0489 - 2160 - 3882 - 1704
- *10: 6364 - 0620 - 4805 - 6929 - 4104 - 0370 - 7763 - 1535 - 6420 - 5583
- *11: 6853 - 4347 - 3282
- *12: 0569 - 5841 - 7738
- *13: 3275 - 3880
- *14: 6175 - 2381 - 3898

شکل ۲۶- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۳ و ۴)



*1: 3697 - 5959 - 3357 - 3428

*2: 1430 - 2755 - 0767

*3: 0234 - 6367 - 5430 - 3397 - 2947 - 2384 - 2315 - 4413 - 7081 - 7359 - 3882 - 4252 - 4365

*4: 6543 - 3977 - 1475 - 1792 - 1797 - 7774 - 7773

*5: 0115 - 7757 - 7772 - 3277 - 6211 - 0769 - 6364

*6: 3881 - 0578

*7: 5258 - 7765 - 0620 - 0370

*8: 1938 - 6749 - 3872

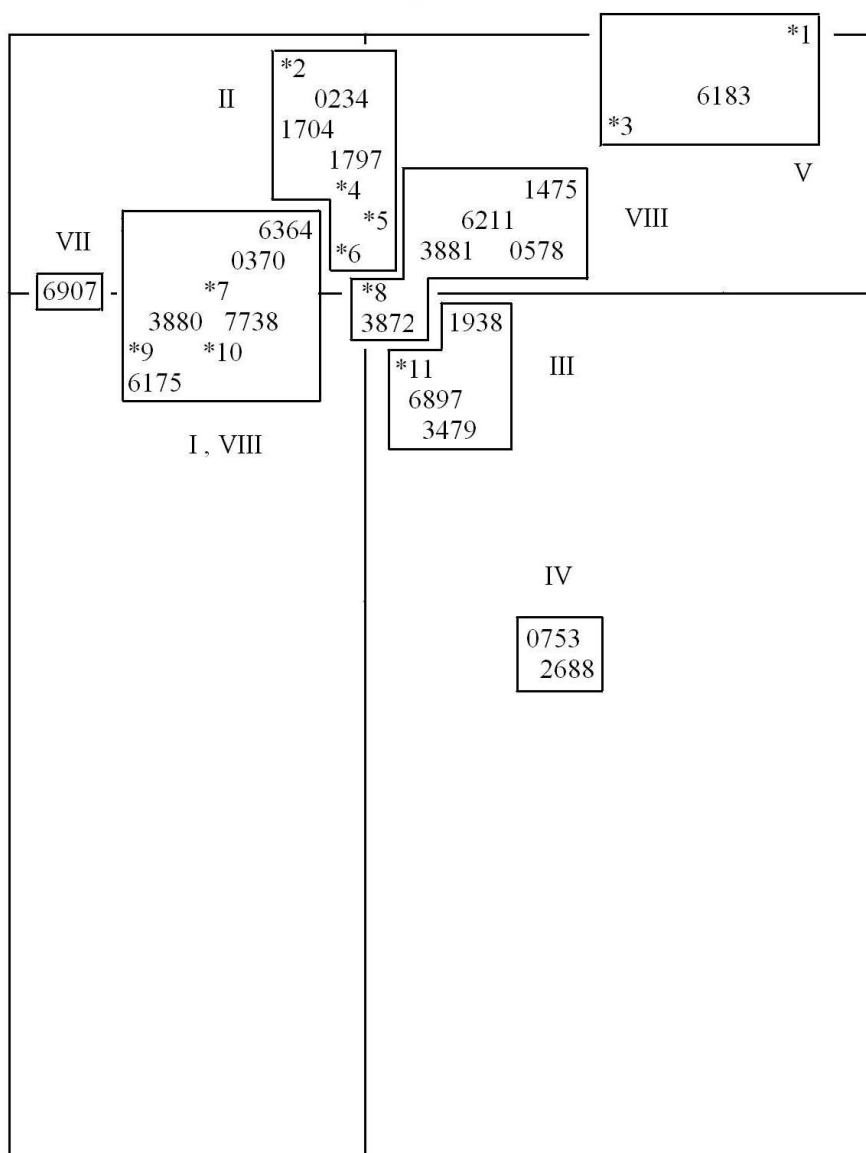
*9: 7738 - 5841 - 0569 - 3880

*10: 6897 - 2260

*11: 4104 - 4805 - 6929 - 7763 - 1535 - 6420 - 5583 - 4347 - 6853 - 3282

*12: 3275 - 2279 - 2381 - 3898

شکل ۲۷- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۳ و ۵)



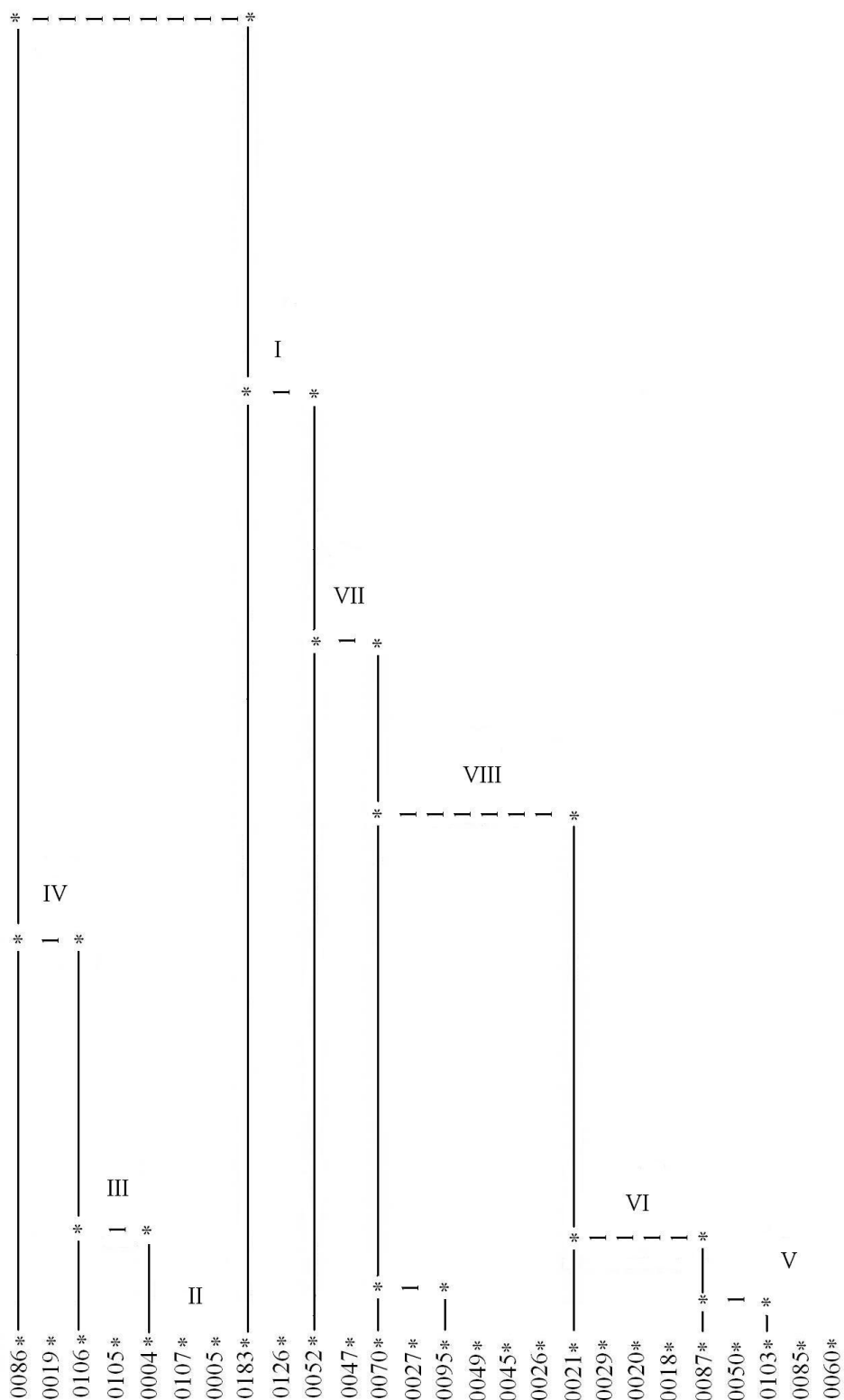
- *1: 3428 - 3357 - 3697 - 5959
 *2: 2160 - 2947 - 3397 - 4413 - 7081 - 7359 - 3882 - 4252 - 4365 - 0489 - 0349
 2315 - 6367 - 5430 - 2384 - 1430 - 0767 - 2755
 *3: 6543 - 3966
 *4: 1792 - 0115 - 7774 - 7773
 *5: 7757 - 0769
 *6: 3277 - 7765 - 7772
 *7: 5841 - 0569 - 6208 - 0620
 *8: 5258
 *9: 2381 - 3898 - 2279 - 3275
 *10: 3282 - 6853 - 4347 - 6929 - 1535 - 7763 - 5583 - 4805 - 4104 - 6420
 *11: 2260 - 6749

شکل ۲۸- محورهای AFC گونه‌ها (محورهای ۴ و ۵)

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده -----

روش طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده (CAH) با استفاده از نتایج AFC، داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی را به طریقی خوشه‌بندی می‌کند که قطعات نمونه‌ای با ترکیب گونه‌ای مشابه در کنار یکدیگر قرار گیرند و همچنین گونه‌هایی با الگوی توزیع مشابه با همدیگر در قالب دسته‌های مشخص قرار می‌گیرند. فاصله دسته‌ها از یکدیگر به میزان تشابه آنها بستگی دارد. البته هر چه میزان تشابه بین دسته‌ها بیشتر باشد، در فاصله نزدیک‌تری نسبت به هم قرار خواهند گرفت. باید توجه داشت که گروه‌های تشکیل شده در روش CAH می‌توانند ۱۸۰ درجه پیرامون گره‌های بالایی و پایینی خود چرخش نمایند، بنابراین در کنار گروه‌های بالایی یا پایینی خود قرار گیرند. معمولاً خوشه‌های حاصل از CAH با گروه‌های به‌دست آمده از پنج محور AFC مشابه هستند، با این تفاوت که مرزبندی دسته‌های یکنواخت در CAH بهتر انجام می‌شود.

CAH قطعات نمونه و گونه‌های مربوط به افراد جامعه‌های گیاهی دشت‌ها و تپه‌های شنی در شکل‌های ۲۹ و ۳۰ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در هر یک از این طبقه‌بندی‌ها، تعدادی خوشه اصلی و فرعی وجود دارد که با گروه‌های حاصل از AFC قطعات نمونه و گونه‌ها منطبق می‌باشند. مقایسه طبقه‌بندی‌های حاصل از CAH قطعات نمونه و گونه‌ها نشان می‌دهد که توالی گروه‌ها در آنها مشابه یکدیگر است. با وجود این خوشه اصلی بزرگ در CAH قطعات نمونه شامل گروه‌های IV، III و II می‌باشد که در ابتدای خوشه‌بندی قرار گرفته است، در حالی که در CAH گونه‌ها این گروه‌ها در قالب سه خوشه پس از خوشه اصلی بزرگ قرار دارند.



شکل ۲۹ - CAH قطعات نمونه

روش جمع آوری گیاهان و برداشتهای جامعه شناسی گیاهی به منظور بررسی فلور و ... / ۶۳

3872 *						*		*	
3282 *	1							1	
3277 *	1							1	
6364 *	1							1	
0620 *	1							1	
0370 *	1							1	
6853 *								1	
4347 *							I	1	
6929 *								1	
1535 *								1	
7763 *								1	
6420 *								1	
5583 *								1	
4805 *								1	
4104 *								1	
6907 *						*		*	
6175 *						*	VII	*	
2279 *	1			1				1	
3898 *	1			1				1	
2381 *	1			1		VIII		1	
3880 *				1				1	
3275 *				1				1	
7738 *				1				1	
5841 *				1				1	
0569 *				1				1	
3881 *				*				*	
0769 *	1							1	
6211 *	1		VI					1	
0578 *	1							1	
6543 *			*					1	
1475 *	1							1	
6183 *			*					1	
3966 *								1	
5959 *			V					1	
3697 *								1	
3428 *								1	
3357 *								1	
2686 *			*			*		*	
0753 *				1		IV		1	
6208 *			*	*		*		*	
7773 *		1	0767 *						
1938 *	1	1	1430 *						
3479 *		1	2384 *		III				
2260 *		1	2315 *						
6897 *		1	6367 *						
6749 *		1	5430 *						
1797 *		*	2160 *						
1792 *		1	4252 *						
7757 *		1	3882 *			II			
7774 *		1	7359 *						
0115 *		1	7081 *		II				
5258 *		1	4413 *						
7772 *		1	4365 *						
7765 *		1	3397 *						
1704 *		*	2947 *						
0234 *			0489 *						
2755 *			0349 *						

شکل ۳۰ - CAH گونه‌ها

تشکیل جدول جامعه‌شناسی گیاهی

در برنامه آنافیتو بر اساس CAH قطعات نمونه و گونه‌ها، جدول پرورده (Processing table) جامعه‌شناسی گیاهی ساخته می‌شود. سپس با جابجایی بعضی از ستون‌ها (قطعات نمونه) و ردیف‌های (گونه‌های) جدول پرورده، جدول جامعه‌شناسی گیاهی نهایی تشکیل می‌شود. این تغییرات بر اساس معیارهای اصلی زیر انجام می‌گردد.

- ارزیابی ترکیب فلوریستیکی قطعات نمونه گروه‌های گیاهی
- بررسی ارزش جامعه‌شناختی تمام گونه‌ها بر مبنای درجه تمایل یا وفاداری آنها به هر یک از گروه‌ها
- ارزیابی جامعه‌پذیری گونه‌ها
- ارزیابی ویژگی‌های اکولوژیکی و کورولوژیکی گونه‌های حاضر در قطعات نمونه
- استفاده از داده‌های موجود در زمینه جامعه‌های گیاهی مناطق مشابه

وفاداری گونه‌ها

درجه تمایل یا وفاداری این گونه‌ها در هر یک از گروه‌های گیاهی بر اساس پنج درجه زیر تعیین می‌شود:

- درجه تمایل ۵: گونه‌هایی هستند که کاملاً در یک جامعه گیاهی خاص یافت می‌شوند [گونه‌های شاخص انحصاری (Exclusive characteristic species)].
- درجه تمایل ۴: گونه‌هایی هستند که در یک جامعه گیاهی خاص یافت می‌شوند و به ندرت می‌توان آنها را در سایر جامعه‌های گیاهی مشاهده کرد [گونه‌های شاخص انتخابی (Selective characteristic species)].
- درجه تمایل ۳: گونه‌هایی هستند که در چند جامعه گیاهی کم و بیش حضور دارند، اما در یک جامعه خاصی با نیروی زیستی بهتر مشاهده می‌شوند [گونه‌های شاخص ترجیحی (Preferential characteristic species)].
- درجه تمایل ۲: گونه‌هایی هستند که تمایل زیادی به یک جامعه گیاهی خاص ندارند [گونه‌های همراه یا بی‌تفاوت (Companion or Indifferent species)].
- درجه تمایل ۱: گونه‌های نادر مهاجمی هستند که به طور تصادفی از جامعه‌های گیاهی دیگر وارد شده‌اند و یا باقیمانده‌هایی از جامعه‌های قبلی می‌باشند [گونه‌های تصادفی یا بیگانه (Accidental or Strange species)].

در عمل برای تعیین دقیق درجه تمایل گونه‌ها، ابتدا درجه پایایی یا حضور هریک از گونه‌ها در گروه‌های تشخیص داده شده مشخص می‌گردد. سپس با استفاده از درجه پایایی و مقادیر فراوانی - چیرگی گونه‌ها، درجه وفاداری آنها در هریک از گروه‌ها طبق جدول ۹ تعیین می‌شود. برای نمونه جدول جامعه‌شناسی گیاهی نهایی بخشی از شوره‌زارهای اشتهارد ارائه شده است (جدول ۱۰).

جدول ۹- تعیین وفاداری گونه‌ها با استفاده از درجه پایایی و مقادیر فراوانی - چیرگی

در سایر جامعه‌ها		در یک جامعه معین		وفادار
A	P	A	P	ی
۰-۲	۰-۲	+۵	۳-۵	F ۵
+۲	۱-۴	+۵	۳-۵	۴
+۲ (V کاهش یافته)	۱-۵	+۵	۱-۵	۳
V و A، P در دو یا چند جامعه تقریباً مشابه		V و A، P در دو یا چند جامعه تقریباً مشابه		۲
+۱	۱	+۱	۱	۱
V کاهش یافته		V کاهش یافته یا فقط در حاشیه یا نقاط تخریب شده واحد رویشی وجود دارد.		۱

تعیین نقش عوامل اکولوژیکی در استقرار جامعه‌های گیاهی -----

در هر محیط نسبتاً یکنواخت، گروهی از گیاهان با سرشت اکولوژیکی تقریباً مشابه استقرار یافته‌اند که از نظر بعضی عوامل اکولوژیکی نسبت به گروه‌های دیگر تفاوت دارند. این تفاوت‌ها از میان‌کنش‌های گونه‌های گیاهی یک گروه یا جامعه با یکدیگر و اثر متقابل این گونه‌ها با محیط ناشی می‌شود. برای تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش جامعه‌های گیاهی می‌توان از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA=Principal Component Analysis) استفاده کرد. این روش با ذکر مثالی از جامعه‌های گیاهی شوره‌زار اشتهارد توضیح داده می‌شود.

در روش PCA ابتدا مقادیر ویژه و درصد واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها به صورت جدول ارائه می‌شود (جدول ۱۱). درصد واریانس‌های مربوط به مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که مؤلفه اول ۳۴/۳ درصد، مؤلفه دوم ۲۵/۶ درصد و مؤلفه سوم ۱۵/۶ درصد از تغییرات جامعه‌های گیاهی را در بردارند. پس در مجموع ۷۵/۵ درصد از تغییرات جامعه‌های گیاهی ناشی از اثر متغیرهای تشکیل‌دهنده در مؤلفه‌های اول تا سوم است. با توجه به ضرایب همبستگی مؤلفه‌ها با متغیرها، مؤلفه اول شامل متغیرهای هدایت الکتریکی، ماده آلی، سدیم، منیزیم، کلر، سولفات و رس، مؤلفه دوم شامل آهک، گچ، ماسه و سیلت و مؤلفه سوم شامل رطوبت اشباع و کلسیم است (جدول ۱۲). از این میان، مؤلفه اول با هر هفت متغیر همبستگی منفی دارد. مؤلفه دوم با متغیرهای آهک و سیلت همبستگی منفی و با متغیرهای گچ و ماسه همبستگی مثبت دارد. مؤلفه سوم با متغیر رطوبت اشباع همبستگی منفی و با متغیر کلسیم همبستگی مثبت دارد.

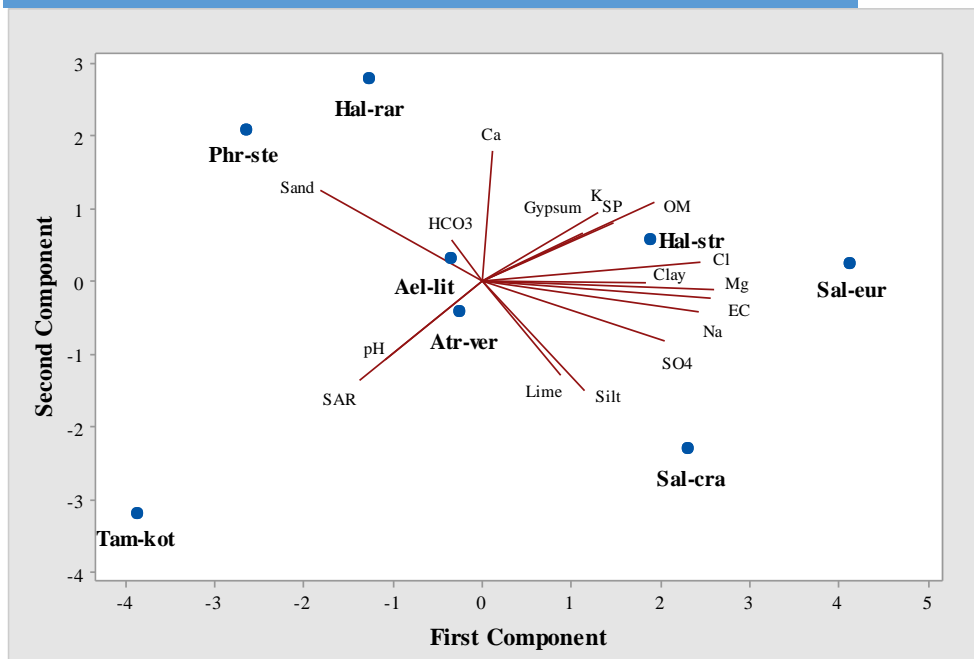
جدول ۱۱- مقادیر ویژه و درصد واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۵/۱۵۱۶	۳۴/۳	۳۴/۳
۲	۳/۸۳۱۴	۲۵/۶	۵۹/۹
۳	۲/۳۳۵۵	۱۵/۶	۷۵/۵
۴	۱/۲۹۱۲	۸/۶	۸۴/۱
۵	۰/۹۵۹۹	۶/۴	۹۰/۵

جدول ۱۲- مقادیر بردارهای ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها

متغیر	مؤلفه (محور)				
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
هدایت الکتریکی	-۰/۴۲۹	۰/۰۰۷	۰/۰۷۱	۰/۰۵۴	۰/۰۱۷
اسیدیته	۰/۱۱۳	-۰/۲۴۷	-۰/۱۱۶	-۰/۴۶۸	۰/۱۰۶
رطوبت اشباع	-۰/۲۲۸	-۰/۰۲۸	-۰/۶۱۲	-۰/۲۴۶	-۰/۱۵۸
ماده آلی	-۰/۴۳۶	۰/۰۵۳	۰/۰۱۳	-۰/۲۴۴	-۰/۳۱۸
آهک	۰/۱۰۴	-۰/۳۸۸	۰/۲۲۴	۰/۰۷۵	۰/۱۶۶
گچ	-۰/۰۴۹	۰/۴۴۶	-۰/۱۷۰	-۰/۰۰۹	۰/۱۱۹
سدیم	-۰/۴۲۷	۰/۰۳۲	-۰/۰۲۳	۰/۰۵۵	۰/۱۷۴
کلسیم	-۰/۱۷۲	-۰/۰۱۲	۰/۵۴۵	۰/۰۳۶	-۰/۲۸۴
منیزیم	-۰/۴۱۷	۰/۱۱۰	-۰/۰۷۱	۰/۱۴۱	۰/۰۵۹
کلر	-۰/۳۹۷	۰/۰۵۵	۰/۲۲۳	-۰/۰۶۳	۰/۱۳۳
سولفات	-۰/۴۸۳	-۰/۰۱۶	-۰/۲۳۹	۰/۲۹۵	۰/۱۲۸
بیکربنات	-۰/۰۹۱	۰/۰۶۴	-۰/۲۰۸	۰/۴۴۶	-۰/۷۶۷
رس	-۰/۴۰۹	-۰/۰۴۴	-۰/۰۸۹	-۰/۲۲۲	-۰/۲۲۲
سیلت	-۰/۲۰۶	-۰/۴۲۴	۰/۰۰۹	۰/۲۱۵	۰/۰۷۶
ماسه	۰/۱۶۲	۰/۴۶۷	۰/۰۳۱	-۰/۰۵۷	۰/۰۴۰

نمودار عوامل خاکی مؤثر در رسته‌بندی جامعه‌های گیاهی شورزارهای اشتهارد در شکل ۳۱ آمده است. البته هر چه طول بردار متغیری بزرگتر باشد و فاصله آن از محور کمتر باشد، تأثیرگذاری آن متغیر بیشتر است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هدایت الکتریکی، سدیم، منیزیم و کلر بیشترین تأثیر را در محور ۱ و ماسه، گچ، سیلت و آهک بیشترین تأثیر را در محور ۲ دارند. با توجه به تغییرات این عوامل، جامعه‌های گیاهی در پیرامون محورهای رسته‌بندی دیده می‌شوند. به‌عنوان مثال هدایت الکتریکی، سدیم، منیزیم و کلر بیشترین تأثیر را بر پراکنش جامعه گیاهی *Salicornietum europeae* و *Halocnemum strobilacei* دارند. ماسه بیشترین تأثیر را بر پراکنش جامعه‌های گیاهی *Phragmitetum stenophyllae* و *Halimocnemietum rarifoliae*، نسبت جذب سدیم بر پراکنش جامعه گیاهی *Tamaricetum kotschyi* و سیلت و آهک بر پراکنش جامعه گیاهی *Salsolietum crassae* دارند.



شکل ۳۱- نمودار رسته‌بندی جامعه‌های گیاهی شورزارهای اشتهارد

در ارتباط با عوامل خاکی