



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه مرتعداری

سال اول، شماره دوم، ۱۳۹۳

<http://jrm.gau.ac.ir>

تعیین ساختار و نقشه پوشش گیاهی با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش طبقه بندی خوشه‌ای (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی منطقه اندوار، آمل، مازندران)

ایمان حقیان^{۱*} و غلامعلی حشمتی^۲

^۱ دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲ استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۱۷

چکیده

این مطالعه به بررسی ساختار پوشش گیاهی منطقه اندوار می‌پردازد. برای انجام این پژوهش دو روش طبقه‌بندی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بکار گرفته شد. بدین صورت که با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع تهیه شده و از تلفیق این سه نقشه، نقشه واحدهای کاری نیز تهیه شده که در این نقشه ۹۵ واحد کاری مطالعاتی همگن تفکیک و مشخص گردیده و سپس مطالعات صحرایی در این واحدها انجام گرفت. برای نمونه برداری پوشش گیاهی از ۶۹ ترانسکت و ۳۴۵ پلات ۱ مترمربعی استفاده شد. در مرحله بعد اطلاعات پوشش گیاهی با یکی از روش‌های طبقه‌بندی به نام تحلیل خوشه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در نهایت ۹ زیر اجتماع یا طبقه گیاهی در منطقه تعیین گردید. در ادامه با تلفیق اطلاعات بدست آمده از هر دو روش، نقشه پوشش گیاهی منطقه تهیه گردید. نقشه بدست آمده نشان می‌دهد که تیپ گیاهی *Dactylis_Medicago* بیشتر در بازه ارتفاعی ۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متر پراکنش دارد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا در بازه ارتفاعی ۲۲۰۰ تا ۲۵۰۰ متری در جنوب منطقه با غالبیت جهت شمالی، تیپ *Astragalus-Juniperus* و در نوار شمالی منطقه با غالبیت جهت جنوبی، تیپ‌های *Artemisia_Astragalus* و *Ephedra_Astragalus* جایگزین تیپ *Dactylis_Medicago* شده‌اند. در واقع ارتفاع از سطح دریا باعث جایگزین شدن گونه‌های بوته‌ای و بالشتکی به جای گونه‌های علفی شده است.

واژگان کلیدی: سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، طبقه‌بندی، تحلیل خوشه‌ای و اندوار آمل.

*نویسنده مسئول: haghiyan24@gmail.com

مقدمه

تعیین ساختار پوشش گیاهی مناطق مختلف همواره از اهمیت خاصی برخوردار است بدین منظور سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، می‌تواند کمک شایانی بنماید. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در واقع علم، فن و هنر مدیریت اطلاعات جغرافیایی است (ریو و پچ^۱، ۱۹۹۹). به‌طورکلی این علم برای جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده‌هایی که موقعیت جغرافیایی آن‌ها یک ویژگی اصلی و مهم محسوب می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد (آرونوف^۲، ۱۹۹۵). در این سامانه، اطلاعات جغرافیایی نماینده و نمایش دهنده سطح واقعی زمین می‌باشند که از منابع مختلف مانند عکس هوایی، تصاویر سنجش از دور و نقشه‌ها بدست آمده و مورد استفاده قرار می‌گیرند (زبیری و مجد، ۱۳۷۵). می‌توان گفت وظیفه اصلی سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تحلیل داده‌های مکانی به‌عنوان یک عنصر کلیدی در ارزیابی محیط زیست است نه تکثیر تولیدات کارتوگرافی (مصدقی، ۱۳۸۰).

تعیین ساختار جوامع گیاهی در مناطق مختلف از موضوعات مهم پژوهشی در زمینه مطالعات منابع طبیعی است. بررسی و شناسایی جوامع مختلف گیاهی در زمینه مدیریت اکوسیستم‌های گیاهی اعم از مرتعی و جنگلی کاربرد گسترده‌ای دارد. امروزه روش‌ها و نرم‌افزارهای متعددی برای این منظور ابداع شده است. از جمله این روش‌ها، روش طبقه‌بندی است.

مطالعات متعددی در زمینه شناسایی جوامع گیاهی انجام شده است از جمله این مطالعات عبارتند از: مطالعه پابو (۱۳۴۴)، وی گونه‌های گون، اسپرس و ارس را بعنوان گونه غالب ارتفاعات البرز معرفی می‌کند. فری و پروبست^۳ (۱۹۸۶) حضور چشمگیر گونه‌های بوته‌ای، بالشتکی و درختچه‌ای را در ارتفاعات البرز بویژه در البرز مرکزی و البرز شرقی گزارش نمودند. طاطیان (۱۳۸۰) در منطقه هزارجریب بهشهر، به بررسی پوشش گیاهی منطقه با کمک روش طبقه‌بندی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته و تیپ‌های گیاهی منطقه را شناسایی نموده است نامبرده بیان داشته است که با افزایش ارتفاع از سطح دریا درصد تاج پوشش و حضور گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای افزایش محسوسی داشته است. در مطالعه دیگری، کرد سوادکوه (۱۳۸۳) به بررسی ژئو بوتانیک منطقه چرات با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته و تیپ‌های گیاهی و ساختار جوامع گیاهی

1- Reeve & Petch

2- Aronov

3- Fery & Probst

را در منطقه تعیین نموده است. نتایج مطالعات وی نشان داد که تغییرات توپوگرافی و تغییر سازندهای زمین‌شناسی باعث تغییر تیپ‌های گیاهی شده است. وی جایگزینی گیاهان بوته‌ای و بالشتکی بجای گیاهان علفی و پهن برگ را در ارتفاعات البرز مرکزی محسوس دانسته است. در مطالعات خارجی کانتر و همکاران^۱ (۲۰۰۳) و ولستین و همکاران^۲ (۲۰۰۷) در پژوهش‌های جداگانه با استفاده از سیستم سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بیان داشتند که عامل ارتفاع از سطح دریا اثر بیشتری نسبت به دو عامل شیب و جهت جغرافیایی در تغییر ترکیب جوامع گیاهی ایجاد می‌کند. آن‌ها اعتقاد دارند افزایش ارتفاع باعث کاهش حضور گیاهان علفی و پهن برگ شده و از طرف مقابل حضور گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای پررنگ تر می‌گردد.

با توجه به اهمیت موضوع هدف از این مطالعه، تعیین ساختار پایه پوشش گیاهی منطقه با کمک روش طبقه‌بندی خوشه‌ای و تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه مراتع بیلاقی بهرستاق یکی از زیر حوزه‌های حوزه آبخیز رودخانه هراز می‌باشد که در قسمت مرکزی استان مازندران و ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان آمل قرار دارد. طول جغرافیایی منطقه "۸۴' ۶۲" ۵۲° تا "۸۶' ۶۳" ۵۲° و عرض جغرافیایی "۴۲' ۹۰" ۳۹° تا "۱۰' ۹۶" ۳۹° با مساحت ۳۵۴۹ هکتار می‌باشد. دامنه ارتفاعی منطقه مورد مطالعه از ۱۹۰۰ تا ۲۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. جهت شیب غالب منطقه جنوبی است. رویشگاه مورد مطالعه در یک منطقه کوهستانی قرار گرفته است.

برای تهیه نقشه مدل رقومی ارتفاع مراتع مورد مطالعه از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه شامل برگه‌های شاه‌زید و فیلبند استفاده شد. نقشه‌ها اسکن شده و در نرم‌افزار Arc GIS زمین مرجع شدند. دو برگه نقشه‌های زمین مرجع شده در محیط نرم‌افزار ERDAS به سیستم مختصات متریک تبدیل شدند و سپس مرز حوزه و خطوط منحنی تراز با فواصل ۱۰۰ متر رقومی شدند و با لایه مرز منطقه مطالعه برش داده شد و در نهایت نقشه مدل رقومی ارتفاع منطقه تهیه شد. با استفاده از نقشه

1- Cantero

2- Wellestein

DEM نقشه‌های ارتفاع در ۳ طبقه، شیب در ۴ طبقه و جهت جغرافیایی در ۴ طبقه تهیه شدند. با تلفیق این نقشه‌ها ۹۵ واحد کاری تعیین گردید. در منطقه ۶۹ ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شد (برخی از واحدهای کاری به علت رانش زمین و عدم امکان نمونه‌برداری و همچنین شباهت فیزیوگرافیک حذف شدند. البته سعی شد نمونه‌برداری، حداقل در ۶۰ درصد واحدهای فیزیوگرافی مشابه، انجام گردد). برای نمونه‌برداری پوشش منطقه از روش تصادفی-سیستماتیک استفاده شد تا همزمان از مزایای دو روش نمونه‌برداری فوق بهره‌برداری شود. در طول هر ترانسکت ۵ پلات ۱ مترمربعی مستقر شد، در مجموع نمونه‌برداری پوشش از ۳۴۵ پلات مستقر شده در منطقه مطالعاتی صورت پذیرفت. لازم به ذکر است برای مکان‌یابی و تهیه نقشه جوامع گیاهی مختصات جغرافیایی محل استقرار ترانسکت‌ها بوسیله سامانه موقعیت‌یاب جهانی^۱ ثبت گشت. به منظور نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه، کلیه گونه‌های گیاهی موجود در فصل رویش (خردادماه) جمع‌آوری گردیدند. سپس نمونه‌ها پرس، خشک و با استفاده از منابع معتبر علمی شناسایی شدند (مظفریان، ۱۳۶۳ و ۱۳۷۲؛ قهرمان، ۱۳۸۳).

طبقه‌بندی پوشش گیاهی و روش انجام آن: هدف از طبقه‌بندی پوشش گیاهی جمع کردن مجموعه‌ای از افراد (نمونه‌های پوشش گیاهی یا قاب‌ها) بر اساس صفات (ترکیب فلورستیکی) آنهاست. نتیجه طبقه‌بندی مجموعه‌ای از گروه‌های مشتق شده از افراد می‌باشد که به‌طور ایده‌آل هر فردی در داخل هر گروه در مقایسه با افراد گروه‌های دیگر شباهت بیشتری با افراد گروه خودش دارد (لپش و اشمیلر، ۲۰۰۳). گروه‌هایی که از مجموعه‌ای از قاب‌های انفرادی از طریق طبقه‌بندی بر اساس ترکیب گیاهی بدست می‌آیند. معمولاً تحت عنوان جوامع گیاهی منطقه تحت بررسی قلمداد می‌شوند (مصدیقی، ۱۳۸۴). طبقه‌بندی دارای روش‌های متعددی است که در این مطالعه از آنالیز خوشه‌ای جهت طبقه‌بندی جوامع گیاهی استفاده گردید. برای انجام این تحلیل، داده‌های پوشش گیاهی که در نرم‌افزار اکسل مرتب شده‌اند با تغییر فرمت به فرمت (WK1) وارد نرم‌افزار PC-ORD گردید. در اینجا نرم‌افزار تک تک پلات‌ها را براساس تشابه در کنار هم قرار می‌دهد و در نهایت یک گروه بوجود می‌آید این گروه‌ها نیز در کنار هم قرار گرفته و گروه‌های بزرگتری را ایجاد می‌نمایند تا سرانجام این سلسله مراتب بصورت یک خوشه نشان داده می‌شود. برای محاسبه فاصله بین خوشه‌ها در تحلیل خوشه‌ای از روش واردز^۲ استفاده گردید. برای شاخص فاصله نیز، شاخص اقلیدسی^۳ در نظر گرفته شد. در روش واردز فاصله

1- Global positioning system - GPS

2- Wards

3- Euclidean Index

بین دو خوشه برابر مجموع مجذورات انحراف نقاط از مرکز ثقل آنهاست. هدف این اتصال به حداقل رساندن مجموع مجذورات درون خوشه‌ای است (لپش و اشمیلر، ۲۰۰۳). در این مطالعه تنوع و غنای گونه‌ای طبقات پوشش گیاهی در نرم‌افزار PAST محاسبه گردید. سپس این طبقات از نظر تنوع و غنای گونه‌ای به‌طور جداگانه، مورد آنالیز واریانس یک‌طرفه با تکرار نامساوی قرار گرفتند. به‌علت معنی‌دار بودن تفاوت میانگین‌ها، مقایسه میانگین بین آن‌ها توسط روش توکی صورت گرفت.

نتایج

نقشه ارتفاع از سطح دریا: نقشه طبقات ارتفاعی حوزه از روی مدل رقومی ارتفاع تهیه شد (شکل ۱). در جدول ۱ طبقات ارتفاعی مراتع مورد مطالعه آمده است. با توجه به جدول مذکور بیشترین مساحت مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۲۵۰۰ و کمترین مساحت مربوط به طبقه ۱۶۰۰-۱۹۰۰ می‌باشد (جدول ۱).

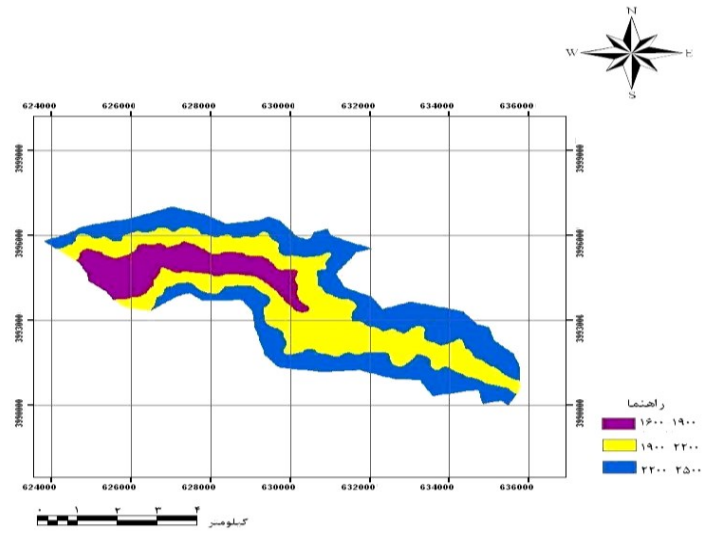
جدول ۱- دامنه متفاوت منطقه مورد مطالعه

دامنه طبقه به متر	مساحت به هکتار	درصد مساحت
۱۹۰۰-۱۶۰۰	۴۵۱/۴۶۷	۱۲/۷۲
۲۲۰۰-۱۹۰۰	۱۲۶۵/۷۶۵	۳۵/۶۶
۲۵۰۰-۲۲۰۰	۱۸۳۱/۷۶۸	۵۱/۶۱

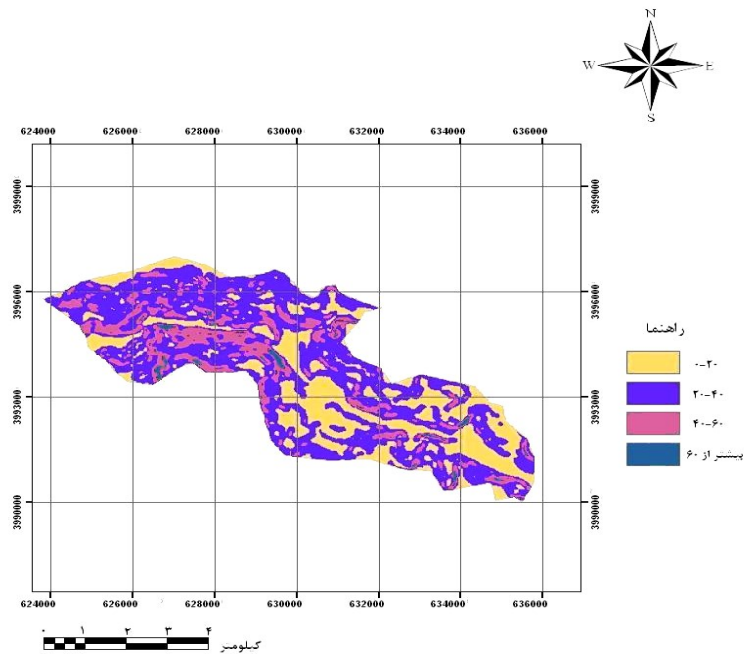
نقشه شیب: شیب، یکی از عوامل فیزیکی مهم برای معرفی توپوگرافی هر منطقه است. نقشه شیب از روی DEM بدست آمده و طبقه‌بندی گردید (شکل ۲). طبقه شیب ۲۰-۴۰ درصد بیشترین مساحت و طبقه >60 کمترین مساحت را دارا می‌باشد. طبقات مختلف شیب حوزه مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- مساحت طبقات شیب منطقه اندوار

طبقه به درصد	مساحت به هکتار	درصد مساحت
۲۰-۰	۱۱۳۱/۲۹	۳۱/۸۷
۴۰-۲۰	۱۹۴۷/۴۴	۵۴/۸۷
۶۰-۴۰	۴۴۸/۹۴	۱۲/۶۴
>60	۲۱/۳۳	۰/۶



شکل ۱- طبقات ارتفاعی منطقه اندوار

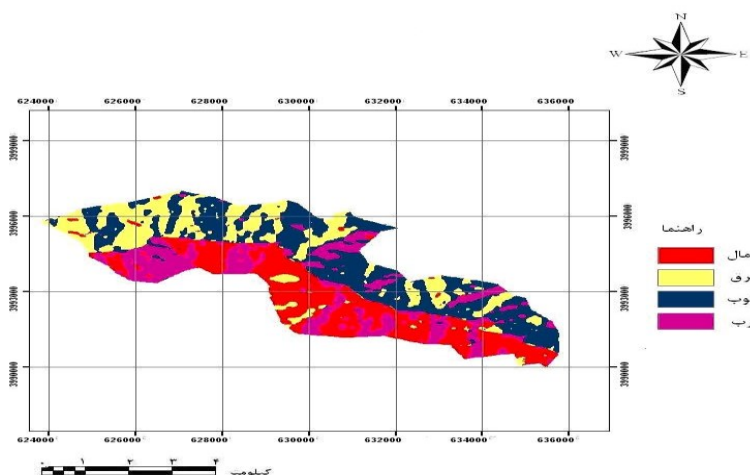


شکل ۲- طبقات شیب منطقه اندوار

نقشه جهت‌های شیب: نقشه جهت مانند نقشه‌های ارتفاع و شیب با استفاده از مدل رقومی ارتفاع بدست آمد و طبقه‌بندی گردیده و در نهایت نقشه جهت تهیه شد (شکل ۳). طبق جدول ۳ بیشترین مساحت مربوط به جهت جنوب و کمترین مساحت مربوط به جهت شرق است.

جدول ۳- مساحت جهت‌های شیب منطقه اندوار

درصد مساحت	مساحت به هکتار	طبقات جهات اصلی جغرافیایی
۲۸/۵۹	۱۰۱۴/۹۸	شمال
۱۴/۲۴	۵۰۵/۴۱	شرق
۳۸	۱۳۴۸/۷۰	جنوب
۱۹/۱۵	۶۷۹/۹۱	غرب



شکل ۳- نقشه جهت‌های شیب منطقه اندوار

تهیه نقشه واحد کاری: شناخت وضعیت توپوگرافی منطقه به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر پوشش گیاهی ضروری است. بدین منظور از تلفیق نقشه‌های هیپسومتری (شکل ۱)، شیب (شکل ۲) و جهت (شکل ۳)، نقشه واحد شکل زمین (شکل ۴) تعیین شد. مطالعات پژوهش حاضر بر اساس واحد شکل زمین بدست آمده، صورت گرفت.

جدول ۴- شاخص‌های واحد شکل زمین

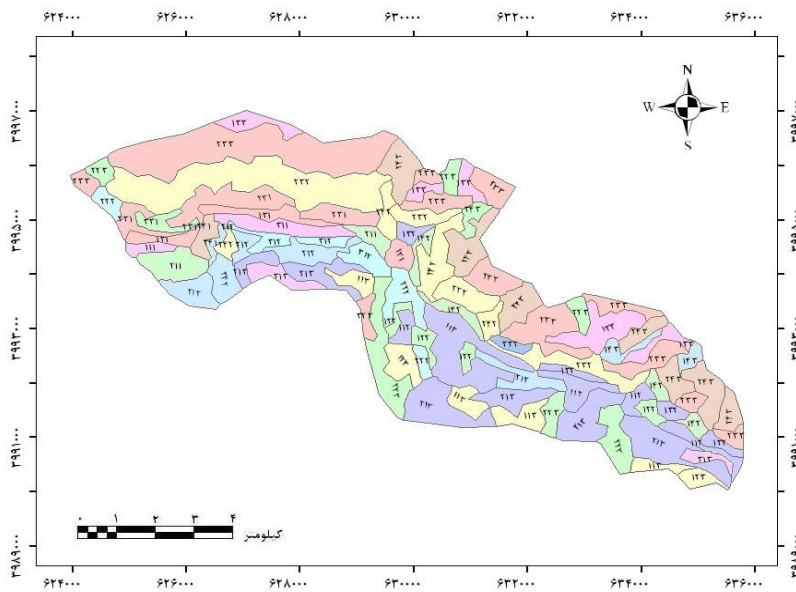
کد در واحد کاری	طبقات	عوامل توپوگرافی
۱	۱۶۰۰-۱۹۰۰	ارتفاع (متر)
۲	۱۹۰۰-۲۲۰۰	
۳	۲۲۰۰-۲۵۰۰	
۱	صفر تا ۲۰	شیب (درصد)
۲	۲۰-۴۰	
۳	۴۰-۶۰	
۴	>۶۰	
۱	شمال	جهت
۲	شرق	
۳	جنوب	
۴	غرب	

جدول ۵- تنوع واحدهای کاری

کد واحد کاری	تعداد واحد کاری در منطقه	تعداد واحد نمونه برداری شده
۲۳۳	۱۱	۷
۲۱۳	۶	۴
۲۲۳	۶	۴
۲۴۳	۶	۴
۱۳۳	۵	۳
۱۱۲	۵	۳
۲۴۲	۵	۳
۱۲۲	۴	۳
۱۱۳	۴	۳
۲۱۲	۴	۳
۲۳۲	۴	۳
۱۳۲	۴	۳
۱۴۲	۴	۳
۲۳۱	۳	۲
۱۳۱	۳	۲
۲۲۲	۳	۲

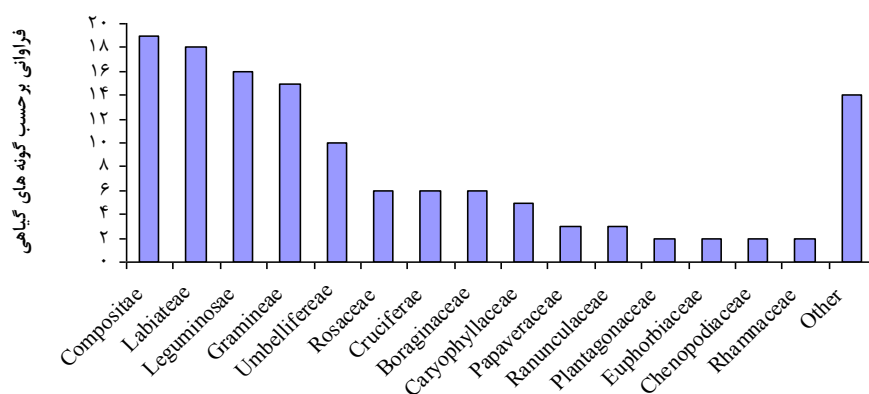
۲	۳	۳۱۲
۲	۲	۲۱۱
۲	۲	۱۲۳
۲	۲	۳۴۲
۲	۲	۱۴۳
۲	۲	۳۴۳
۲	۲	۳۱۳
۱	۱	۱۱۱
۱	۱	۳۳۱
۱	۱	۳۱۱

*توضیح: عدد اول در کد واحدکاری بیانگر طبقه ارتفاعی، عدد دوم بیانگر طبقه شیب و عدد سوم بیانگر طبقه جهت جغرافیایی بر مبنای جدول ۴ می‌باشند.



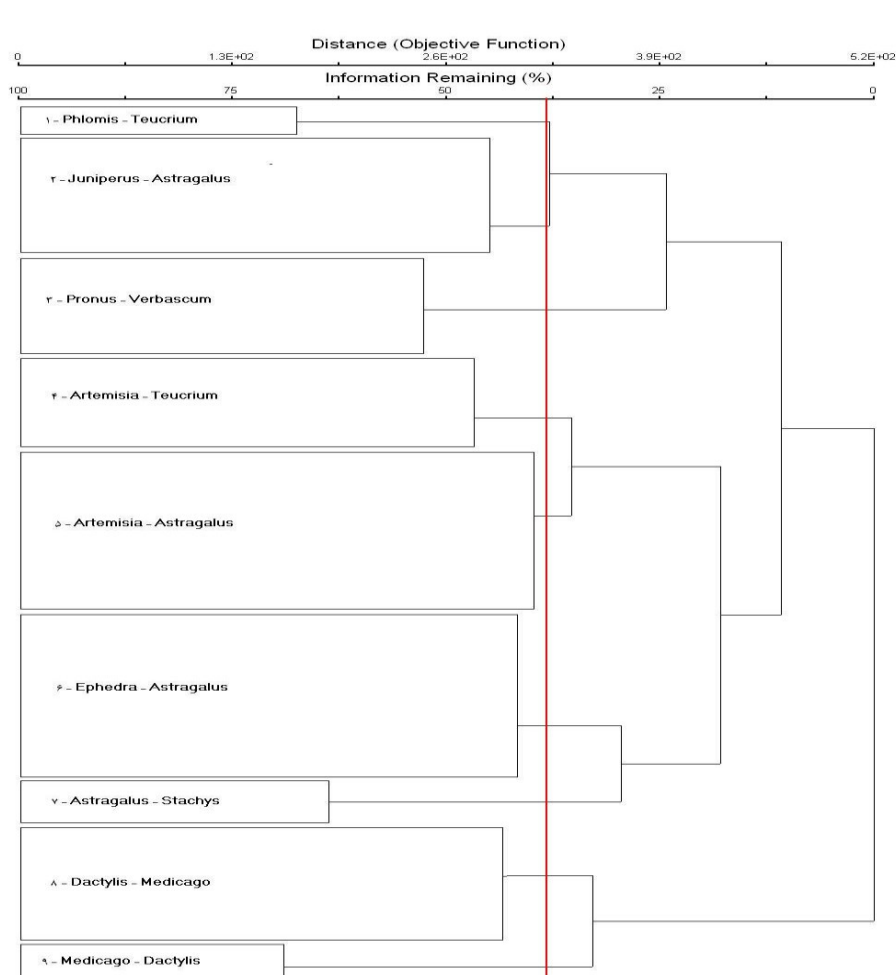
شکل ۴- واحد کاری در منطقه مطالعاتی اندوار. کد واحد کاری در جدول (۵) آمده است.

نتایج حاصل از مطالعه فلور منطقه: گونه‌های شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه به ۲۹ تیره، ۱۰۶ جنس و ۱۲۹ گونه گیاهی تعلق دارند (شکل ۵). تیره *Compositae* با ۱۹ گونه به عنوان تیره‌ی غالب موجود در منطقه شناخته شده است. بعد از تیره مذکور تیره‌های *Labiatae* با ۱۸ گونه، *Gramineae* با ۱۵ گونه و *Leguminosae* با ۱۴ گونه در اولویت قرار دارند. ۱۴ تیره گیاهی تنها یک گونه در منطقه داشتند.



شکل ۵- فراوانی گونه‌های گیاهی به تفکیک تیره‌های گیاهی

طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه: استفاده از آنالیز خوشه‌ای با روش واردز و شاخص فاصله اقلیدسی در سطح عدم تشابه ۶۲/۵ درصد نشان داد که ۳۴۵ پلات مورد مطالعه در منطقه متعلق به ۹ زیراجتماع گیاهی می‌باشند (شکل ۶). در زیر اجتماع ۱ غالبیت پهن‌برگان مشاهده شد. در زیر اجتماع ۲ و ۳ غالبیت گیاهان درختچه‌ای و بوته‌ای مشاهده گردیده و در زیراجتماعات ۴، ۵، ۶ و ۷ غالبیت گیاهان بوته‌ای محسوس می‌باشد. در زیر اجتماعات ۸ و ۹ غالبیت گندمیان و پهن‌برگان به چشم می‌آید.



شکل ۶- نمودار درختی (دندروگرام^۱) حاصل از طبقه‌بندی پوشش گیاهی

زیر اجتماع ۱: (*Phlomis_Teucrium*) در این زیر اجتماع گونه‌های *Phlomis bruguieri* و *Teucrium polium* به ترتیب با ۲۴ و ۱۱/۸ درصد پوشش تاجی دارای پوشش غالب بودند. گونه‌ی *Marrubium parviflorum* با ۸/۴۵ درصد پوشش تاجی حضور فراوانی در زیر اجتماع داشت. *Thymus pubescens* نیز به همراه گونه‌های مذکور در منطقه مشاهده شد. مجموعاً ۲۱ پلات متعلق به این طبقه است.

1- Dendrogram

زیر اجتماع ۲: (*Juniperus _ Astragalus*) گونه *Juniperus communis* با ۲۳/۹۵ درصد پوشش تاجی در منطقه غالبیت دارد. دومین گونه غالب موجود در منطقه *Astragalus eriostylus* با ۱۰/۴ درصد تاج پوشش می‌باشد. گونه‌های *Thymus pubescens* و *Teucrium polium* به ترتیب با ۴/۳ و ۴/۸ درصد تاج پوشش نیز پراکنش قابل توجهی در این بخش داشتند. *Phlomis bruguieri* با درصد جزئی در کل منطقه پراکنده شده بود. در مجموع ۴۸ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۳: (*Pronus _ Verbascum*) *Pronus avium* با ۳۸/۴۳ درصد و *Verbascum album* با ۷/۸ درصد پوشش تاجی گونه‌های غالب موجود در منطقه را تشکیل می‌دهند. *Bromus tomentellus* و *Stachys lavadulifolia* هر کدام با ۴/۵ درصد و *Melica persica* با ۳/۴۳ درصد تاج پوشش گونه‌های همراه موجود در این زیر اجتماع می‌باشند. در مجموع ۳۸ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۴: (*Artemisia _ Teucrium*) در این زیر اجتماع پوشش تاجی غالب متعلق به گونه‌های *Art. aucheri* با ۱۷/۲ و *Te. polium* با ۱۰ درصد می‌باشد. *As. eriostylus* و *As. gossypinus* نیز به میزان قابل توجهی در منطقه وجود داشت. گونه‌های مذکور در مجموع ۸/۵ درصد تاج پوشش این زیر اجتماع را تشکیل دادند. *Sta. lavadulifolia* با درصد مشابه طبقه ۳ در منطقه پراکنده شده بود. در مجموع ۳۴ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۵: (*Artemisia _ Astragalus*) گونه‌های *Art. aucheri* و *As. eriostylus* به ترتیب ۱۸/۸۰ و ۱۰/۹۲ درصد تاج پوشش داشتند. علاوه بر این دو گونه *St. lavadulifolia* با ۶/۹۲، *Br. tomentellus* با ۵ و *Stipa barbata* با ۴/۰۳ درصد پوشش تاجی دارای پراکنش نسبتاً خوبی در منطقه بودند. در مجموع ۵۶ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۶: (*Ephedra _ Astragalus*) در این زیر اجتماع *Ephedra major* با ۱۸/۸۹ درصد و *As. eriostylus* با ۱۰/۹۲ درصد تاج پوشش گونه‌های غالب را تشکیل دادند. گونه‌های *Stachys lavadulifolia* و *Phlomis olivieri* به عنوان گونه‌های همراه به ترتیب ۵/۹۲ و ۳/۵۱ درصد تاج پوشش داشتند. مجموعاً ۶۲ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۷: (*Astragalus _ Stachys*) گونه *Ast. eriostylus* به عنوان گونه‌ی غالب، ۲۵/۷۱ درصد و سپس *St. lavadulifolia* ۱۴/۲۹ تاج پوشش این طبقه را به خود اختصاص دادند. گونه *Bupleurum*

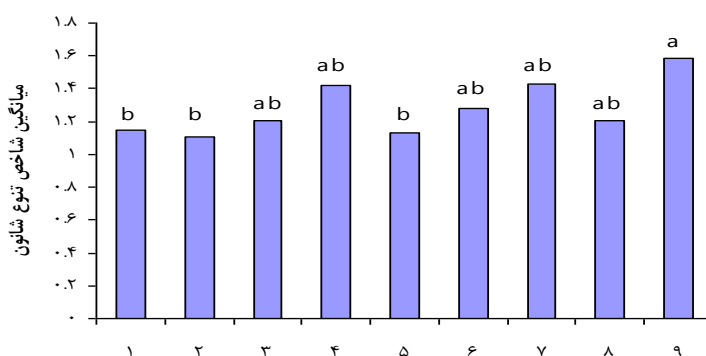
exaltatum با ۹/۲۹ درصد تاج پوشش از دیگر گونه‌های مهم این طبقه بوده است. در مجموع ۲۶ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۸: (*Dactylis_Medicago*) در این زیراجتماع غالبیت با گونه‌های *Dac. glomerata* و *Medicago sativa* با درصدهای پوشش ۱۵/۷۸ و ۹/۴۷ بوده است. گونه‌های *Trifolium canescens*، *Nepeta persica*، *Lathyrus pratensis* و *Coronilla sp.* با درصدهای ۹/۷۴، ۷/۶۳، ۵/۵۳، ۳/۹۴ در کل منطقه به همراه گونه‌های غالب پراکنش داشتند. در مجموع ۳۹ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد.

زیر اجتماع ۹: (*Medicago Dactylis*) گونه‌ی *Med. sativa* به عنوان گونه غالب، ۱۵ درصد و سپس *Dac. glomerata* ۱۲/۵ درصد تاج پوشش این طبقه را به خود اختصاص دادند. *Achillea millefolium* و *Melilotus indicus* هر یک با ۱۰ درصد حضور فراوانی داشتند. در مجموع ۲۱ پلات مطالعاتی متعلق به این طبقه می‌باشد. زیراجتماع ۷ و ۸ در مناطق مرطوب، نزدیک رودخانه و مناطق مسکونی واقع شده‌اند.

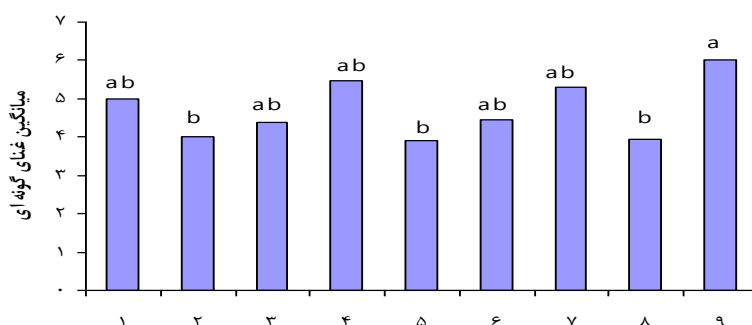
مقایسه طبقات پوشش گیاهی از نظر تنوع و غنا: نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس طبقات پوشش گیاهی بر حسب تنوع و غنا نشان داد که این طبقات از نظر تنوع (تنوع شانون $F=۲/۵۴$ و $P=۰/۰۱$) و غنای گونه‌ای ($F=۴/۰۶$ و $P<۰/۰۰۱$) دارای اختلاف معنی دار می‌باشند.

شکل ۷ نشان می‌دهد که طبقه ۹ دارای بیشترین میزان تنوع بوده و با طبقات ۱، ۲ و ۵ دارای اختلاف معنی دار است. در بین بقیه طبقات اختلاف معنی دار وجود ندارد.



شکل ۷- مقایسه میانگین شاخص تنوع شانون در طبقات پوشش گیاهی حاصل از آنالیز خوشه‌ای

از نظر غنای گونه‌ای اختلاف معنی‌دار بین طبقه ۹ با طبقات ۲، ۵ و ۸ مشاهده می‌شود. طبقه ۹ دارای بیشترین مقدار غنای گونه‌ای است. در بین سایر طبقات اختلاف محسوسی وجود ندارد (شکل ۸).

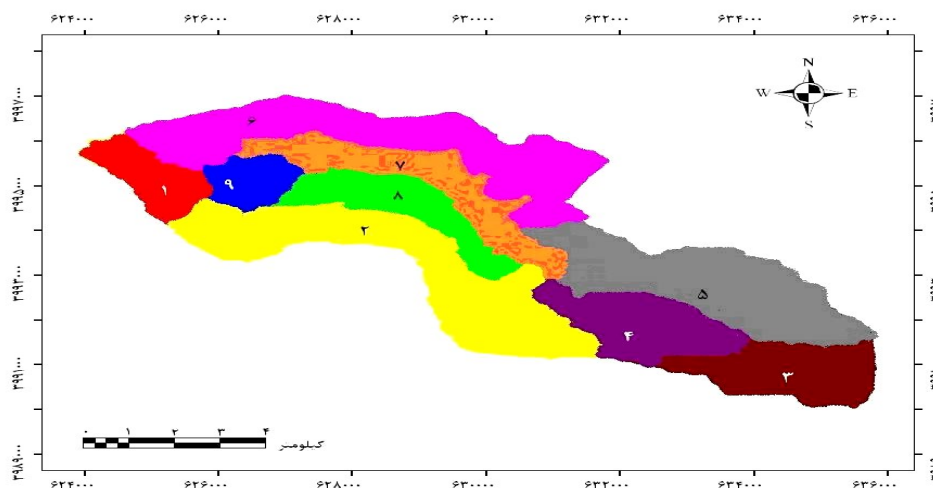


شکل ۸- مقایسه میانگین شاخص غنای گونه‌ای در طبقات پوشش گیاهی حاصل از آنالیز خوشه‌ای

نقشه پراکنش طبقات یا زیراجتماعات گیاهی: با کمک آنالیز خوشه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه پوشش گیاهی منطقه تعیین گردید (شکل ۷). لازم بذکر است که اعداد هر یک از رنگ‌ها بیانگر کد طبقات گیاهی در جدول ۶ هستند.

جدول ۶- راهنمای نقشه طبقات پوشش گیاهی

نام طبقه گیاهی	کد طبقه	نام طبقه گیاهی	کد طبقه
<i>Ephedra_Astragalus</i>	۶	<i>Phlomis_Teucrium</i>	۱
<i>Astragalus_Stachys</i>	۷	<i>Juniperus_Astragalus</i>	۲
<i>Dactylis_Medicago</i>	۸	<i>Pronus_Verbascum</i>	۳
<i>Medicago_Dactylis</i>	۹	<i>Artemisia_Teucrium</i>	۴
		<i>Artemisia_Astragalus</i>	۵



شکل ۹- انواع پوشش گیاهی منطقه اندوار

بحث و نتیجه‌گیری

از آنالیز خوشه‌ای برای مشخص نمودن گروه‌های مهم گیاهی منطقه استفاده گردید. در آنالیز خوشه‌ای ۹ زیراجتماع اصلی پوشش گیاهی تفکیک شد. این زیراجتماعات تفکیک شده دارای گونه‌های مشترکی بوده و از نظر ترکیب گیاهی نیز شباهت زیادی داشتند. در این زیراجتماعات گونه‌های *Art. aucheri* و *Eph. major*، *St. lavadulifolia*، *Dac. glomerata*، *Ast. eriostylus* حضور بیشتری برخوردار بوده و درصد تاج پوشش بیشتری را به خود اختصاص داده بودند. کرسوادکوه (۱۳۸۴) نیز در منطقه چرات وجود گونه‌های فوق را به‌عنوان گونه‌های غالب منطقه معرفی نمود.

تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر استقرار گیاهان: آنچه در مطالعه پوشش گیاهی منطقه به چشم می‌آید، این است که با افزایش ارتفاع فرم گیاهان از علفی به بوته‌ای و درختچه‌ای تغییر شکل داده است. به‌طوری که گونه‌های *Art. aucheri*، *Eph. major*، *St. lavadulifolia*، *Ast. eriostylus*، *Ju. communis* جایگزین گونه‌های علفی و پهن‌برگ شده‌اند. حقیان و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خود در *aucheri* جایگزین گونه‌های علفی و پهن‌برگ شده‌اند. حقیان و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خود در البرز مرکزی بیان داشته‌اند که گیاهان علفی مانند *Dactylis glomerata* با افزایش ارتفاع از سطح دریا جای خود به گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای مانند *Ast. gossypinus* دادند. در مطالعات دیگری نیز

حضور گونه‌های فوق بویژه گون در ارتفاعات البرز گزارش گردیده است (اکبرزاده، ۱۳۷۷؛ طاطیان، ۱۳۸۰؛ فری و پروبست، ۱۹۸۶). نتایج مطالعات خارجی، نظیر کانتر و همکاران (۲۰۰۳)، آندریو و همکاران^۱ (۲۰۰۵) و ولستین و همکاران (۲۰۰۷) مشابه نتایج این مطالعه است.

تاثیر شیب بر استقرار گیاهان: افزایش شیب نیز نقش مهمی در استقرار گیاهان بوته‌ای، بالشتکی و درختچه‌ای داشته و در واقع در شیب‌های بالای ۲۰ درصد استقرار گونه‌های *Astragalus eriostylus*، *Stachys lavadulifolia*، *Ephedra major* و *Artemisia aucheri* بیشتر شده است و تقریباً در این مناطق گیاهان علفی و پهن برگ کمتر مشاهده می‌شوند و درصد تاج پوشش این گونه‌ها کاهش یافته است. این نتیجه، مشابه نتایج حقیان و همکاران (۱۳۸۸) و طاطیان (۱۳۸۰) می‌باشد.

تاثیر جهت جغرافیایی بر استقرار گیاهان: گونه *Astragalus eriostylus* تقریباً در تمامی جهات جغرافیایی پراکنش داشته است در واقع جهت نقشی بر پراکنش این گونه نداشته است. اما گونه *Juniperus communis* در حاشیه جنوبی منطقه در جهت شمالی و غربی پراکنش بیشتری داشته است. کردسوادکوه (۱۳۸۴) بیان داشته است که این گونه در جهت شمالی استقرار بهتری دارد. گونه‌های *Ephedra major* و *Artemisia aucheri* اکثراً در جهت‌های جنوبی و شرقی مشاهده شدند که این نتیجه مشابه نتایج اکبرزاده (۱۳۷۷) و طاطیان (۱۳۸۰) می‌باشد.

نتایج این پژوهش بیان می‌دارد که با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌توان جوامع گیاهی را مکان‌یابی نموده و نقشه پوشش گیاهی منطقه را تهیه نمود. تهیه این گونه نقشه‌ها می‌تواند نقش بسزایی در زمینه مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی داشته باشد.

منابع

1. Akbarzadeh, M. 1998. Multivariate analysis for Waz mountain rangeland Mazandaran province. Pazhohesh and Sazandegi Journal, 51:98-103.
2. Andrieu, N., Josien, E. and Duru, M. 2007. Relationships between diversity of grassland vegetation, field characteristics and land use management. Agriculture, Ecosystems and Environment. 120: 359-369.
3. Aronoff, S. 1995. Geographical information system. A management prespective. Ottawa, Canada.287p.

1- Andrieu

4. Cantero, J.J., Liira, J., Cisneros, J.M., Gonzalez, J., Petryna, L., Zobel, M. and Nunez, C. 2003. Species richness, alien species and plant traits in Central Argentine mountain grasslands. *Journal of Vegetation Science* 14: 129-136.
5. Fery, W., and Probst, W. 1986. A contribution to the vegetation of southwest Asia. P. 7-43, In: Kurschner, H. (Eds.), *A synopsis of the vegetation of the Iran*. Monpollie University, France.
6. Ghahreman, A. 2004. *Vascular Plant. Forestry and Rangelands Researches Organization Press*. (In Persian).
7. Haghiyan, I., Ghorbani, J., Shokri, M. and Jafarian, Z. 2009. Variance decomposition of the effect of soil and topography on vegetation distribution in mountain rangeland of central Alborz. *Rangeland Journal*, 9: 53-69. (In Persian).
8. Kordsavadkouh, T. 2006. *Geo-botanical investigate on Charat Watershed*. MSc thesis Natural Resources Faculty of Mazandaran University. 146p.
9. Leps, J. and Smilauer, P. 2003. *Multivariate analysis of ecological data using Canoco*. Cambridge University Press, UK. 369p.
10. Mesdaghi, M. 2001. *Vegetation Description and Analysis*. Jahad Daneshgahi Press. 287p. (In Persian).
11. Mesdaghi, M. 2005. *Plant Ecology*. Jahad Daneshgahi Press. 184p. (In Persian).
12. Modiri, M., and Khajeh, H. 1999. *Modern Cartography Basis*. Geography of Army Organization Press. 268p.
13. Mozaffarian, V. 1984. *Umbellifereae Plant of Iran*. Forestry and Rangelands Researches Organization Press. 384p. (In Persian).
14. Mozaffarian, V. 1998. *Dictionary of Iranian Plant Names*. Forestry and Rangelands Researches Organization Press. 677p. (In Persian).
15. Pabo, H. 1965. *Iran rangelands improvement and development with Botanical and Ecological investigates*. Ministry of Natural Resources Press. 220p. (In Persian).
16. Reeve, D.E. and Petch, J.R. 1999. *GIS Organizations & people: a Socio-Technical APPROACH* London. 315p.
17. Tatian, M.R. *Phyto-sociology of Hezarjarib Rangelands*. MSc thesis Natural Resources Faculty of Mazandaran University. 129p.
18. Wellstein, C., Otte, A. and Waldhardt, R. 2007. Impact of site and management on the diversity of central European mesic grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122: 203-210.
19. Zobeiri, M. and Majd, A. 1996. *Remote Sensing on Natural Resources*. Tehran University Press. 342p.