فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۶ شماره ۴، صفحه ۵۴۱-۵۳۰، (۱۳۹۷)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijfpr.2018.118583
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0883.1397.26.530.74.4.1580.1605

جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت‌شده پارک دالاب در استان ایلام

حمیدرضا میرداودی [۱*]، یونس عصری [۲]، جعفر حسین‌زاده [۳] و ماشااله محمدپور [۴]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران. پست الکترونیک: hmirdavoodi@yahoo.com

۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دانشیار، گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

۴- مربی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۰۸

چکیده

در دانش بوم‌شناسی، مطالعه جوامع گیاهی و تجزیه و تحلیل روابط بین گیاهان و عوامل محیطی حائز اهمیت فراوانی است. در این رابطه، پوشش گیاهی پارک دالاب در منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلارنگ در استان ایلام با استفاده از روش براون- بلانکه مطالعه شد. داده‌های جامعه‌شناسی از ۴۴ قطعه‌نمونه جمع‌آوری شد. برای رسته‌بندی از روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی و برای طبقه‌بندی از روش تحلیل خوشه‌بندی استفاده شد. نتایج تحلیل‌های جدولی جامعه‌شناختی به‌روش براون- بلانکه منجر به معرفی جوامع *Teucrio polii-Quercetum brantii*، *Aceri monspesulani-Quercetum brantii*، *Quercetum brantii*، *Acantholimono blakelochkii-Astragaletum veri* و *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* در منطقه مورد مطالعه شد. این جوامع گیاهی به راسته *Quercetalia persicae* و رده *Quercetea persicae* تعلق دارند. تجزیه و تحلیل متغیرهای محیطی در جوامع گیاهی نشان داد که عوامل خاکی (درصد رس و شن، درصد آهک، فسفر، پتاسیم و اسیدیته)، توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب) و نیز درصد پوشش تاجی طبقه‌های فوقانی جنگل، در پراکنش جوامع گیاهی در منطقه مؤثر بودند.

واژه‌های کلیدی: براون- بلانکه، جنگل‌های بلوط، رشته‌کوه زاگرس، عوامل بوم‌شناختی.

مقدمه

تجزیه و تحلیل روابط بین گیاهان و عوامل محیطی همواره به‌عنوان یک مسئله اساسی در مطالعات بوم‌شناسی مورد توجه بوده است (Guisan & Zimmermann, 2000). در سال‌های اخیر، مطالعات جامعه‌شناختی گیاهی به‌منظور ارائه یک دید کلی از پوشش گیاهی در یک قلمرو رویشی و نیز ارزیابی دقیق آن برای اهداف حفاظتی، به‌عنوان یکی از ابزارهای مفید برای شناخت رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، به‌طور گسترده استفاده شده است (Dengler *et al*., 2005). روش‌های زیادی برای توصیف ویژگی‌های جوامع گیاهی در مکاتب مختلف توسعه یافته‌اند که در بین آن‌ها، مکتب زوریخ- مونپلیه (Zurich-Montpellier) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Kent & Coker, 1992). در روش براون- بلانکه (Braun-Blanquet) نیز هدف کلی طبقه‌بندی جوامع گیاهی بر اساس ترکیب فلوریستیک و رسته‌بندی داده‌های مربوط به گونه‌های گیاهی در جدول‌های جامعه‌شناختی است (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). براون- بلانکه، جامعه گیاهی را به‌عنوان یک واحد اساسی برای توصیف پوشش

گیاهی استفاده کرد که در واقع بیان‌کننده گونه‌های غالب تشخیصی در آن واحد رویشی است (Pignatti *et al.*, 1997). جوامع گیاهی قابل تغییر هستند و می‌توانند به‌عنوان موزاییکی از واحدهای پوشش گیاهی دیده شوند. این تغییرپذیری مربوط به تفاوت‌های محیطی در زمان است (Comstock & Ehleringer, 1992; Cook & Irwin, 1992).

در ایران و ازجمله در جنگل‌های زاگرس نیز با هدف بررسی تغییرات پوشش گیاهی در طول زمان، پژوهش‌هایی بر اساس مکتب براون- بلانکه انجام شده است (Zohary, 1963; Asri & Mehrnia, 2002; Hamzeh'ee *et al.*, 2008; Basiri, 2010). این جنگل‌ها با تنوع گونه‌ای منحصر به‌فرد خود و دارا بودن جوامع گیاهی متعدد (Zohary, 1963) جزو مهم‌ترین بوم‌سازگان‌های طبیعی ایران محسوب می‌شوند. جوامع مختلف بلوط مانند *Quercetum persicae*، *Querceto-Pistacietum*، *Querceto-Amygdaletum* و *Querceto-Aceretum* بخش اعظم این جنگل‌ها را در غرب کشور به‌خود اختصاص داده‌اند (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003). تمرکز بهره‌برداری‌ها و دخالت انسان به‌ویژه چرای خارج از فصل و بیشتر از حد ظرفیت در این جنگل‌ها به‌منظور تهیه علوفه تولیدی دام‌های عشایر و روستاییان، موجب پیدایش شرایط جدید محیطی شده است که قابلیت پذیرش جوامع گیاهی خاصی را دارد، به‌طوری‌که متأسفانه ترکیب فلوریستیکی و تنوع گونه‌ای جوامع گیاهی موجود در این جنگل‌ها بر اثر این آشفتگی‌ها تغییرات زیادی کرده است (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Hamzeh'ee *et al.*, 2008). با توجه به اهمیت و ارزش حفاظتی جنگل‌های بلوط زاگرس، شناخت این تغییرات و بررسی جوامع گیاهی موجود می‌تواند نقش مهمی در چگونگی مدیریت این بوم‌سازگان‌ها داشته باشد.

در پژوهش Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸)، جوامع بلوط چهارزبر کرمانشاه مطالعه شد و یک جامعه *Astragalo tortousi-Quercetum persicae* با دو زیرجامعه گیاهی شامل *Acantholimono blakelockii- festucetosum ovinae* و *Gundelietosum tournefortii* در این منطقه شناسایی شد. پژوهشگران مذکور گزارش کردند که این جوامع از نظر عواملی مانند جهت، درصد شیب و نیز ماده آلی خاک تفاوت داشتند. در پژوهش Basiri (۲۰۱۰)، جوامع وی‌ول (*Q. libani* Oliv.) آذربایجان غربی با استفاده از روش براون- بلانکه مطالعه شد. در این پژوهش، نه جامعه گیاهی ازجمله جوامع مربوط به بلوط ایرانی مانند *Quercetum brantii*، *Trifolio stellati-Quercetum brantii*، *Violo modestue-Quercetum brantii*، *Trifolio campestri-Quercetum brantii* و *Pistacio atlanticae-Quercetum brantii* معرفی شد. همچنین، عواملی مانند اسیدیته خاک، جهت شیب، شاخص شکل زمین و ارتفاع از سطح دریا به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر استقرار جوامع گیاهی در منطقه تشخیص داده شد. در بررسی جوامع گیاهی منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه در استان لرستان براساس مکتب براون- بلانکه (Zygmatist) که توسط Asri و Mehrnia (۲۰۰۲) انجام شد، هفت جامعه گیاهی ازجمله *Quercetum persicae*، *Lonicero nummulariifollliae-Amygdaletum orientalis* و *Astraglo nervistipuli-Daphnetum mucronatae* شناسایی شد. نتایج پژوهش مذکور نشان داد که عوامل توپوگرافیکی شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب و عوامل خاکی ازجمله عمق و بافت در استقرار اجتماعات گیاهی در نوارهای ارتفاعی و شیب‌های مختلف مؤثر بودند.

در پژوهش‌های Zohary (۱۹۶۳ و ۱۹۷۳)، رده *Quercetea brantii* برای نواحی جنوبی ارمنستان، جنگل‌های کردستان- زاگرسی در ایران، عراق و ترکیه تعیین شد. Mobayen و Djavanshir (۱۹۷۱) جوامع گیاهی جنگل‌های بلوط زاگرس را در رده *Quercetea persicae* قرار دادند و دو راسته *Quercetalia infectoriae* و *Quercetalia persicae* را برای این رده معرفی کردند. راسته اول شامل زیرگونه‌های مختلف *Q. brantii* و گونه معرف مازودار (*Q. infectoria* Oliv.) بود که از جنگل‌های ارومیه تا نواحی شمالی کرمانشاه گسترش داشت. راسته دوم شامل گونه اصلی *Q. brantii* واریته *persica* با گونه معرف

Amygdalus scoparia Spach بود که از نواحی جنوبی کرمانشاه تا اطراف شیراز گسترش داشت. راسته *Quercetalia infectoriae* در آب‌وهوای مدیترانه‌ای با خاک‌های شنی- رسی و راسته *Quercetalia persicae* در عرض‌های جغرافیای کمتر و در آب‌وهوای خشک تا نیمه‌خشک با خاک‌های به‌شدت آهکی پراکنش داشتند (Asri & Mehrnia, 2002; Hamzeh'ee *et al.*, 2008). بر اساس منابع فوق، گونه‌های زیر به‌عنوان گونه‌های معرف جنگل‌های بلوط ایرانی و در بعضی موارد، شاخص جوامع بلوط ایرانی در زاگرس معرفی شدند:
Q. brantii var. *persica* (Jaub. & Spach) Zohary, *Pyrus glabra* Boiss., *Lonicera persica* Jaub. & Spach, *Acer monspessulanum* L. subsp. *cinerascens* (Boiss.) Yaltirik, *Ranunculus ficaroides* Bory et Chaub., *Ephedra foliata* Boiss. et Ky., *Pistacia khinjuk* Stocks, *P. atlantica* Desf., *Anemone biflora* DC., *A. coronaria* L., *Geranium tuberosum* L., *Gundelia tournefortii* L., *Carex stenophylla* Wahlenb., *Fritillaria imperialis* L., *Daphne angustifolia* C. Koch, *D. mucronata* Royle, *Cerasus microcarpa* (C. A. Mey.) Boiss., *Bongardia chrysogonum* (L.) Boiss., *Viola modesta* Fenzl., *Astragalus fasciculifolius* (Boiss.) Kuntze, *A. abnormalis* Rech. F., *Helianthemum salicifolium* (L.) Miller, *Amygdalus orientalis* Duh., *Crataegus pontica* C. Koch, *Trifolium dasyurum* C. Presl, *T. campestre* Schreb., *T. stellatum* L., *Colchicum speciosum* Steven, *Muscaria caucasicum* (Griseb.) Baker, *Ornithogalum cuspidatum* Bertol, *Ceratocephalus testiculatus* (L.) Pers., *Callipeltis cucullaris* (L.) Rothm, *Teucrium polium* L., *Picnomon acarna* (L.) Cass., *Anthemis haussknechtii* Boiss. & Reut., *Alcea kurdica* (Schlecht.) Aleff, *Bryonia aspera* Stev. ex Ledeb, *Hordeum bulbosum* L., *Aristolochia bottae* Jaub. & Spach, *Serratula cerinthifolia* (Sm.) Boiss.

امروزه با تغییر در رویکرد طرح‌های جنگل‌داری و تأکید بر حفظ تنوع زیستی و دست‌یابی به پایداری بوم‌شناختی در بوم‌سازگان‌های طبیعی، بیشتر پژوهشگران معتقدند که مدیریت جوامع گیاهی جایگزین‌شده با جوامع طبیعی در بوم‌سازگان‌های جنگلی باید در اولویت برنامه‌های مدیریتی قرار گیرد تا سلامت و یکپارچگی آن‌ها حفظ شود و استمرار آن‌ها برای نسل‌های آینده تضمین شود (Kohli *et al.*, 2008)، بنابراین مشخص کردن جوامع گیاهی و گونه‌های شاخص و متمایزکننده هر جامعه به‌دلیل ارتباط معنی‌دار آن‌ها با حفظ بوم‌سازگان‌ها ضروری است. کمبود اطلاعات در جنگل‌های زاگرس در مورد جوامع طبیعی و کمتر دست‌خورده و نیز معرفی گونه‌های تشخیصی در این جوامع، عوامل مؤثر بر استقرار و پراکنش آن‌ها، تأثیر متقابل این عوامل بر جوامع جنگلی و اهمیت این جوامع به‌دلیل ارتباط معنی‌دارشان با حفظ بوم‌سازگان‌ها سبب شد تا در پژوهش پیش‌رو، جوامع گیاهی پارک دالاب که در منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلارنگ در استان ایلام قرار گرفته است، بررسی شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پارک دالاب در جنوب غربی سلسله جبال زاگرس با مساحت حدود ۱۰۰۰ هکتار در ۲۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان ایلام و در مختصات ′۲۰ °۴۶ تا ′۳۰ °۴۶ طول شرقی و ′۴۰ °۳۳ تا ′۴۵ °۳۳ عرض شمالی واقع شده است. کمترین و بیشترین ارتفاع از سطح دریا در این منطقه به‌ترتیب ۱۳۰۰ و ۲۱۳۵ متر هستند و جهت عمومی دامنه، شمالی است. بلوط ایرانی مهم‌ترین توده تشکیل‌دهنده این جنگل است که حدود ۲۵ سال تحت حفاظت بوده است. متوسط بارندگی سالانه بر اساس ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ایلام در یک دوره ۲۶ ساله (۱۳۹۱-۱۳۶۵) ۵۶۵ میلی‌متر بوده که به‌طور عمده در فصل زمستان به‌صورت برف رخ داده است. میانگین دمای حداقل و حداکثر سالانه نیز به‌ترتیب ۱۱/۵ و ۲۲/۴ درجه سانتیگراد است. همچنین، اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن، مدیترانه‌ای است (Mirdavoodi *et al.*, 2015).

روش پژوهش

اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی، خاک و متغیرهای محیطی دیگر با استفاده از ۴۴ قطعه‌نمونه به‌روش تصادفی در افراد جامعه (Association individual) که بر اساس سیمای ظاهری و بررسی اولیه ترکیب فلوریستیک مجزا شده بودند،

برداشت شد. سطح قطعه‌نمونه‌ها با استفاده از منحنی سطح- گونه (Cain, 1938) تعیین شد (برای گروه *Astragalus verus-Acantholimon blackelockii* قطعه‌نمونه‌های ۱۰۰ متر مربعی و برای گروه‌های دیگر از قطعه‌نمونه‌های ۲۵۶ متر مربعی استفاده شد). پس از جمع‌آوری گونه‌های گیاهی و خشک کردن آن‌ها در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، برای شناسایی گونه‌های گیاهی از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010) استفاده شد. داده‌های مربوطه به فراوانی- چیرگی (Abundance- dominance) و جامعه‌پذیری (Sociability) برای کلیه گونه‌های گیاهی موجود در هر قطعه‌نمونه بر اساس ضریب‌های براون- بلانکه ثبت شد (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

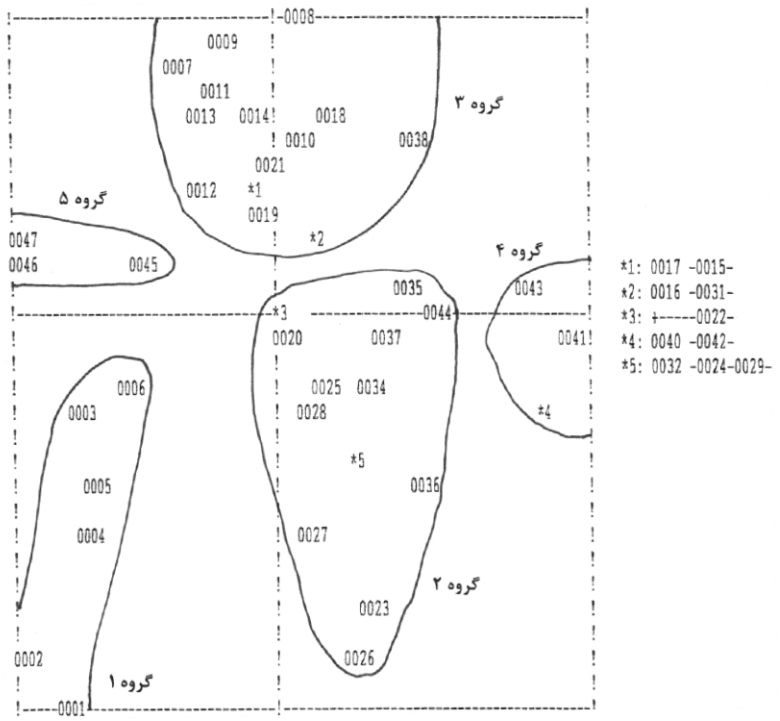
برای مطالعات خاک، نمونه‌های خاک از چهارگوشه و مرکز قطعه‌نمونه و از عمق صفر تا ۲۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و با یکدیگر مخلوط شد تا نمونه همگن به‌دست آید (Saint-Laurent *et al.*, 2017). ویژگی‌های خاک شامل بافت خاک (روش هیدرومتر)، اسیدیته (گِل اشباع و با استفاده از pH متر)، درصد مواد خنثی‌شونده (با استفاده از روش تیتراسیون)، فسفر قابل جذب (با استفاده از روش اولسن)، پتاسیم قابل جذب (با استفاده از روش استات آمونیوم)، کربن آلی (با استفاده از روش والکی- بلک) و ازت کل (با استفاده از روش کجلدال) (Ali Ehiaei & Behbahanizadeh, 1992)، رطوبت حجمی خاک (با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج Time Domain Reflectometry، مدل $6050X_1$)، وزن مخصوص ظاهری خاک (با استفاده از سیلندرهای مخصوص نمونه‌برداری خاک) و درصد سنگ (به‌عنوان شاخصی برای بیرون‌زدگی‌های سنگی) در سطح قطعه‌نمونه، اندازه‌گیری شد. تاج‌پوشش گیاهی طبقه‌های فوقانی جنگل به‌عنوان معیاری برای میزان نور رسیده به کف جنگل درنظر گرفته شد (Rodríguez-Calcerrada, 2008). عوامل توپوگرافی مانند ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب و جهت جغرافیایی نیز در هر قطعه‌نمونه مشخص شد.

برای تحلیل داده‌های جامعه‌شناختی، نرم‌افزار آنافیتو (Anaphyto) به‌کار برده شد (Briane, 1995). برای رسته‌بندی از روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی (Factorielle Correspondence Analysis) و برای طبقه‌بندی از روش تحلیل خوشه‌بندی (Cluster Analysis) استفاده شد (Hamzeh'ee, 2001). پس از طبقه‌بندی پوشش گیاهی، گونه‌های شاخص موجود در هر یک از گروه‌های گیاهی با استفاده از ترکیب گونه‌ای جوامع، ویژگی‌های وفاداری، بوم‌شناسی گونه‌ها و نیز بررسی منابع (Zohary, 1963; Asri & Mehrnia, 2002; Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Hamzeh'ee *et al.*, 2008; Basiri, 2010) مشخص شد. نام‌گذاری جوامع گیاهی پس از بررسی جوامع گیاهی معرفی‌شده در مناطق مشابه و بر اساس کد بین‌المللی نام‌گذاری جامعه‌شناسی گیاهی (Weber *et al.*, 2000) انجام شد. در نهایت، جدول جامعه‌شناسی گیاهی تهیه و جوامع گیاهی معرفی شدند.

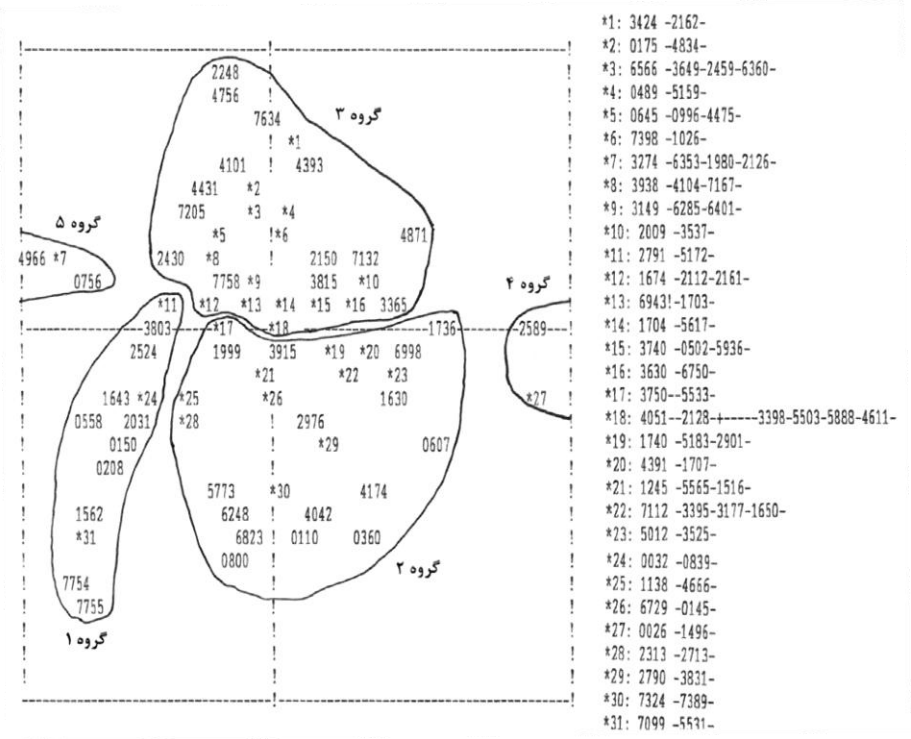
نرمال بودن داده‌های مربوط به متغیرهای محیطی در جوامع مختلف با آزمون کولموگروف- سمیرنوف بررسی شد. برای تحلیل‌های آماری مربوط به داده‌های غیرنرمال از آمار ناپارامتری و آزمون Kruskal-Wallis و برای داده‌های نرمال از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. آزمون توکی برای مقایسه چندگانه میانگین‌ها استفاده شد (Bihamta & Zare Chahouki, 2008). تجزیه و تحلیل متغیرهای محیطی در جوامع گیاهی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد.

نتایج

گروه‌بندی به‌دست آمده از رسته‌بندی ارتباط‌های عاملی با ۴۴ قطعه‌نمونه و ۱۴۹ گونه گیاهی موجود در آن‌ها منجر به تفکیک پنج گروه گیاهی شد که نتایج به‌دست‌آمده در تحلیل خوشه‌ای را تأیید کرد (شکل‌های ۱ و ۲). با توجه به بررسی محورهای مختلف، محورهای اول و دوم که بیشترین ارزش ویژه را داشتند، برای نمایش گروه‌بندی قطعه‌نمونه‌ها و گونه‌ها به‌کار گرفته شدند.



شکل ۱– نمودار توزیع قطعه‌نمونه‌ها و تفکیک گروه‌های گیاهی در ارتباط با محورهای رسته‌بندی (AFC). گروه ***Teucrium polium-Quercus brantii*** با عدد ۱، گروه ***Acer monspessulanum-Quercus brantii*** با عدد ۲،گروه ***Quercus brantii*** با عدد ۳، گروه ***Acantholimon blackelockii-Astragalus verus*** با عدد ۴ و گروه ***Acer monspessulanum-Celtis tournefortii*** با عدد ۵ مشخص شده‌اند.



شکل ۲– توزیع گونه‌های گیاهی و تفکیک گروه‌های گیاهی در ارتباط با محورهای رسته‌بندی (AFC). گروه ***Teucrium polium-Quercus brantii*** با عدد ۱، گروه ***Acer monspessulanum-Quercus brantii*** با عدد ۲، گروه ***Quercus brantii*** با عدد ۳، گروه ***Acantholimon blackelockii-Astragalus verus*** با عدد ۴ و گروه ***Acer monspessulanum-Celtis tournefortii*** با عدد ۵ مشخص شده‌اند.

پس از طبقه‌بندی و تفکیک گروه‌های گیاهی، قطعه‌نمونه‌ها و گونه‌ها در جدول جامعه‌شناسی گیاهی مرتب شدند. گونه‌های تشخیصی بر اساس ویژگی‌های وفاداری، سرشت بوم‌شناختی و بررسی منابع، کنترل و تأیید شدند. گونه‌های همراه نیز مشخص شده و سین‌تاکسون‌ها تعیین و نام‌گذاری شدند (جدول ۱).

جدول ۱- جوامع گیاهی منطقه دالاب، درصد فراوانی گونه‌ها و ویژگی‌های رویشگاهی آن‌ها

جامعه گیاهی	گونه‌های تشخیصی (درصد فراوانی در کل قطعه‌نمونه‌ها)	ویژگی‌های رویشگاهی جامعه			
		جهت جغرافیایی	دامنه و متوسط شیب (درصد)	دامنه و متوسط ارتفاع از سطح دریا (متر)	دامنه و متوسط تاج‌پوشش طبقه‌های فوقانی جنگل (درصد)
Teucrio polii-Quercetum brantii	*Quercus brantii* Lindl. (95.5) *Teucrium polium* L. (13.6) *Picris strigosa* M. B. (13.6) *Aegilops umbellulata* Zhuk. (11.4) *Avena fatua* L. (11.4) *Stipa arabica* Trin. and Rupr. (9.1) *Achillea aleppica* DC. (4.5) *Astragalus sumarensis* Maassoumi (4.5) *Amygdalus arabica* Oliv. (2.3)	جنوب	۲۴-۶۷ (۵۲)	۱۴۳۰-۱۶۵۰ (۱۴۸۵)	۱۰-۲۹ (۱۸)
Acantholimono blakelockii-Astragaletum veri	*Astragalus verus* Olivier (9.1) *Acantholimon blakelockii* Mobayen (9.1) *Cousinia jacobsii* Rech. (4.5)	خط‌الرأس به‌سمت شمال غرب	۲۰-۲۵ (۲۱)	۲۰۵۵-۲۱۲۵ (۲۰۹۰)	۵-۲۵ (۸)
Aceri monspesulani-Quercetum brantii	*Quercus brantii* Lindl. (95.5) *Acer monspessulanum* L. (45.5) *Gypsophila pallida* Stappf. (18.2) *Euphorbia cheiradenia* Boiss. (15.9) *Onosma sericeum* Willd. (15.9) *Cruciata taurica* (Pallas ex Willd.) Ehrend. (11.4) *Dianthus macranthoides* Hausskn. ex Bornm. (11.4) *Hypericum scabrum* L. (11.4) *Allium affine* Ledeb. (11.4) *Trigonella elliptica* Boiss. (9.1) *Bibersteinia multifida* DC. (9.1) *Bongardia chrysogonum* (L.) Spach (9.1) *Echium italicum* L. (6.8) *Acanthophyllum caespitosum* Boiss. (2.3)	شمال- شمال شرق	۲۵-۷۱ (۴۸)	۱۳۷۰-۱۷۲۰ (۱۵۲۷)	۲۰-۵۰ (۳۲)

جامعه گیاهی	گونه‌های تشخیصی (درصد فراوانی در کل قطعه‌نمونه‌ها)	ویژگی‌های رویشگاهی جامعه			
		جهت جغرافیایی	دامنه و متوسط شیب (درصد)	دامنه و متوسط ارتفاع از سطح دریا (متر)	دامنه و متوسط تاج‌پوشش طبقه‌های فوقانی جنگل (درصد)
Quercetum brantii	*Quercus brantii* Lindl. (95.5) *Hordeum bulbosum* L. (15.9) *Vicia sativa* L. (13.6) *Lathyrus inconspicaus* L. (11.4) *Medicago rigidula* (L.) All. (9.1) *Onosma elwendicum* Wettst. (6.8) *Astragalus ecbatanus* Bunge. (4.5)	شمال- غرب- شرق	۱۰-۶۵ (۴۰)	۱۴۳۰-۲۱۳۵ (۱۵۲۰)	۵-۶۵ (۳۱)
Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani	*Acer monspessulanum* L. (6.8) *Celtis tournefortii* Lam. (6.8) *Cerasus mahaleb* (L.) Mill. (6.8) *Scaligeria meifolia* (Fenzl.) Boiss. (6.8) *Eroemopoa persica* (Trin.) Roshev. (6.8)	شمال شرق	۴۵-۶۵ (۵۷)	۱۶۵۵-۱۷۴۵ (۱۷۰۶)	۴۴-۹۵ (۶۶)
Companions	*Cerasus microcarpa* (C. A. Mey.) Boiss. (68.2), *Pistacia atlantica* Desf. (61.4), *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. (50), *Echinops kotschyi* Boiss. (47.7), *Hordeum glaucum* Steud. (45.5), *Bromus tomentellus* Boiss. (43.2), *Daphne mucronata* Royle (43.2), *Lens cyanea* (Boiss. & Hohen.) Alef. (40.9), *Galium aparine* L. (36.4), *Asyneuma cichoriform* (Boiss.) Bornm. (36.4), *Thalictrum sultanabadense* Stapf (29.5), *Scorzonera lanata* (L.) O. Hoffm. (27.3), *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. (25), *Astragalus cyclophyllus* L. (25), *Tulipa montana* Lindl. (22.7), *Festuca ovina* L. (20.5), *Astragalus microcephalus* Willd. (20.5), *Colchicum persicum* Baker (20.5), *Euphorbia condylocarpa* M. (20.5), *Coronilla scorpioides* W. D. (18.2), *Galium megalanthum* Boiss. (18.2), *Astragalus adulterianus* Podlech (18.2), *Prangus uloptera* DC. (15.9), *Malabila porphyrodiscus* Stapf and Wettst (15.9), *Ficaria kochii* (Ledeb.) Iranshahr and Rech. (15.9), *Salvia multicaulis* Vahl. (15.9), *Gladiolus atroviolceus* Boiss. (15.9), *Onosma microcarpum* DC. (13.6), *Lonicera nummulariifolia* Jaub. and Spach (11.4), *Gypsophila bicolor* Grossh. (11.4), *Smyrniopsis aucheri* Boiss. (11.4), *Crataegus pontica* C. Koch (11.4), *Centaurea koeieana* Bornm. (11.4), *Bunium cylindricum* (Boiss. & Hoh.) Drude (11.4), *Centaurea Behen* L. (11.4), *Astragalus iranicus* Bunge. (11.4), *Acantholimon bromifolium* Boiss. (11.4), *Hedysarum* sp. (11.4), *Asperula glomerata* Griseb. (11.4), *Stachys inflata* Benth. (9.1), *Cousinia cylindracea* Bioss. (9.1), *Silene vulgaris* (Moench) Garcke (6.8), *Tanacetum polycephalum* Schults-Bip (6.8), *Artemisia haussknechtii* Bioss. (4.5), *Nepeta persica* Bioss. (4.5), *Cotenoster lurestanica* Klotz. (4.5)				

Others: *Poa bulbosa* L., *Gundelia tournefortii* L., *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski, *Boissiera squarrosa* (Bank and Soland.) Nevski, *Phlomis olivieri* Benth., *Lamium amplexicaule* L., *Euphorbia macroclada* Boiss., *Cirsium spectabile* DC., *Scariola orientalis* (Boiss.) Soják, *Noaea mucronata* Aschers., *Bromus sterilis* L., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Cerastium inflatum* Link ex Desf., *Helianthemum salicifolium* (L.) Miller, *Acinos graveolens* (M. B.) Link., *Gagea tenuifolia* (Boiss.) Fomin, *Minuartia meyeri* (Sibth. Smith) Bornm., *Hesperis leucoclada* Boiss., *Sameraria stylophora* (Jaub. and Spach) Boiss., *Chardinia orientalis* (L.) O. Kuntze, *Bunium luristanicum* Rech., *Chaerophyllum macropodum* Boiss., *Bromus tecterum* L., *Bromus danthoniae* Trin., *Alyssum linifolium* Steph. ex Willd., *Geranium tuberosum* L., *Senecio vernalis* Waldst. and Kit., *Heteranthelium piliferum* (Banks and Soland.) Hochst, *Talaspi perfoliatum* L., *Centaurea depressa* M.B., *Alyssum strictum* Willd.

تحلیل‌های آماری نشان داد که در میان متغیرهای محیطی، درصد رس و شن خاک، درصد آهک و اسیدیته خاک، فسفر و پتاسیم خاک، درصد شیب، ارتفاع از سطح دریا و درصد پوشش درختی در گروه‌های به‌دست‌آمده از رسته‌بندی، اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول‌های ۲ و ۳).

جدول ۲- خلاصه داده‌های متغیرهای محیطی برای رویشگاه‌های گیاهی و نتایج تجزیه واریانس ANOVA

متغیر محیطی	میانگین	بیشینه	کمینه	انحراف معیار	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
سیلت (درصد)	۳۴/۵۷	۵۱	۱۵	۷/۵۲	۴	۱۰۱/۴۱	۱/۹۴۹	۰/۱۲۲^{ns}
رس (درصد)	۲۶/۵	۴۸	۱۰	۸/۴۶	۴	۲۶۵/۲	۵/۱۲۴	۰/۰۰۲**
آهک (درصد)	۴۰/۴۸	۷۱/۵	۶/۳	۱۶/۸۲	۴	۱۲۹۹/۴۸	۷/۲۶۵	۰/۰۰۰**
پوشش درختی (درصد)	۳۷/۹۸	۹۴	۵	۴/۱۲	۴	۱۰۷۸/۸۳	۳/۵۴۴	۰/۰۱۵*
جهت جغرافیایی (زاویه)	۱۷۹/۵۷	۳۴۰	۳۵	۶۴/۳۵	۴	۴۲۴۰/۵۴	۱/۰۲۷	۰/۴۰۶^{ns}
وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۱/۱۲	۱/۴	۰/۸۲	۰/۱۳	۴	۰/۰۲۳	۱/۳۸۴	۰/۲۵۷^{ns}

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{ns} غیرمعنی‌دار

جدول ۳- خلاصه داده‌های متغیرهای محیطی برای رویشگاه‌های گیاهی و نتایج آزمون Kruskal-Wallis

متغیر محیطی	میانگین	بیشینه	کمیته	انحراف معیار	درجه آزادی	مربع کای	معنی‌داری
شن (درصد)	۳۸/۹۳	۶۹	۲۴	۱۰/۹۱	۴	۱۰/۱۱	۰/۰۳۹*
اسیدیته خاک	۷/۹	۸/۳	۶/۸	۰/۳۵	۴	۱۲/۲۵	۰/۰۱۶*
کربن آلی خاک (درصد)	۲/۰۸	۵/۳۴	۰/۲۷	۱/۲۷	۴	۶/۵۳	۰/۱۶۳^{ns}
پتاسیم (ppm)	۲۴۴/۳۲	۴۸۷/۹۷	۹۸/۸۳	۱۱۳/۱	۴	۱۳/۲۵	۰/۰۱**
فسفر (ppm)	۷/۱۶	۱۵/۳۳	۲	۴/۱۳	۴	۱۴/۷۴	۰/۰۰۵**
ازت کل (درصد)	۰/۱۷	۰/۴۶	۰/۰۳	۰/۰۸	۴	۷	۰/۱۳۶^{ns}
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۵۸۱/۷۷	۲۱۳۵	۱۳۶۹	۲۱۲/۴۲	۴	۱۵/۵۲	۰/۰۰۴**
شیب (درصد)	۴۳/۷۵	۷۱	۱۰	۱۷/۲۳	۴	۱۰/۸۲	۰/۰۲۹*

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ * معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{ns} غیرمعنی‌دار

بحث

بر اساس نتایج رسته‌بندی ارتباط‌های عاملی و تحلیل خوشه‌ای، پنج جامعه گیاهی با توجه به ترکیب فلوریستیک خاصی که باعث جدا شدن آن‌ها از یکدیگر در جدول جامعه‌شناختی گیاهی شد، نهایی شد که عبارت بودند از: *Aceri monspesulani-Teucrio polii-Quercetum brantii*، *Acantholimono blakelochkii-Astragaletum veri*، *Quercetum brantii* و *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* بلوط ایرانی در بیشتر جوامع گونه غالب بود. این گونه در سرتاسر جنگل‌های زاگرس رویش دارد (Tabatabaei & Djavanshir, 1966; Mobayen & Tregubov, 1970). لازم به‌ذکر است که جامعه *Quercetum*

brantii پیش از این توسط Asri و Mehrnia (۲۰۰۲) در منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه لرستان، Basiri (۲۰۱۰) در آذربایجان غربی و Atri و Jafari (۱۹۹۹) در یاسوج نیز گزارش شده بود. همچنین، زیرجامعه‌ای از *Acantholimon blakelochkii* توسط Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) با عنوان *Acantholimono blakelockii-festucetosum ovinae* در جنگل‌های چهارزبر استان کرمانشاه گزارش شد. بر اساس تقسیم‌بندی Zohary (۱۹۶۳ و ۱۹۷۳) و Mobayen و Djavanshir (۱۹۷۱)، جنگل‌های منطقه دالاب در راسته *Quercetalia persicae* و رده *Quercetea persicae* قرار می‌گیرند.

از میان گونه‌های شاخصی که تاکنون توسط Mobayen و Djavanshir (۱۹۷۱)، Zohary (۱۹۶۳ و ۱۹۷۳) و Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) در جوامع بلوط ایرانی گزارش شده، گونه‌های زیر در این منطقه حضور به‌نسبت بیشتری داشتند:

Q. brantii var. *persica*, *Acer monspessulanum* subsp. *cinerascens*, *Pistacia atlantica*, *Geranium tuberosum*, *Daphne mucronata*, *Cerasus microcarpa*, *Bongardia chrysogonum*, *Teucrium polium*, *Hordeum bulbosum*, *Astragalus abnormalis*

علاوه‌براین، گونه‌های *Stipa arabica*، *Centaurea koeieana*، *Picris strigosa*، *Avena fatua*، *Crupina crupinastrum*، *Aegilops umbellulata* و *Coronilla scorpioide* به‌عنوان گونه‌های شاخص جامعه *Teucrio polii-Quercetum brantii* که در شیب‌های جنوبی رویش دارد، معرفی شدند. گونه‌های *Vicia sativa*، *Lens cyanea* و *Lathyrus inconspicaus* نیز به‌عنوان گونه‌های شاخص جامعه *Quercetum brantii* تشخیص داده شدند. گونه‌های *Dianthus macranthoides* Hausskn. ex Bornm.، *Echium italicum*، *Allium affine*، *Gypsophila pallida*، *Euphorbia cheiradenia*، *Trigonella elliptica*، *Hypericum scabrum* و *Cruciata taurica* برای جامعه *Aceri monspesulani-Quercetum brantii* که به‌طور عمده در ارتفاعات بالاتر گسترش دارد، به‌عنوان گونه‌های شاخص تشخیص داده شدند.

بر اساس یافته‌های پژوهش پیش‌رو، گونه *Cousinia jacobsii* برای جامعه *Acantholimono blakelockii-Astragaletum veri* و گونه‌های *Cerasus mahaleb*، *Scaligeria meifolia*، *Nepeta persica*، *Galium megalanthum* و *Eroemopoa persica* برای جامعه *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* به‌عنوان گونه‌های شاخص معرفی شدند، اما با توجه به شرایط تخریب‌شده جنگل‌های زاگرس و منطقه مورد مطالعه در گذشته و پیش از حفاظت از منطقه دالاب، شاید بتوان بعضی از این گونه‌ها مانند *Euphorbia cheiradenia* را به‌عنوان گونه شاخص ترجیحی برای جامعه مذکور درنظر گرفت. Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) نیز به این نکته اشاره کرده‌اند.

حضور گسترده جامعه بلوط ایرانی در رشته‌کوه‌های زاگرس و در منطقه مورد مطالعه، نشان از بردباری بوم‌شناختی این گونه درختی دارد. همچنین، ویژگی‌های بوم‌شناختی متفاوتی مانند ارتفاع از سطح دریا، خاک، جهت‌های مختلف جغرافیایی و شیب، تأثیر قابل توجهی در ترکیب فلوریستکی جوامع بلوط در نقاط مختلف داشته است که منجر به ارائه سین‌تاکسون‌های مختلفی از این گونه غالب در زاگرس و در منطقه دالاب شده است. Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) نیز این موضوع را بیان کردند. تحلیل‌های آماری نشان دادند که از بین متغیرهای محیطی مطالعه‌شده، درصد آهک، فسفر، پتاسیم، اسیدیته و بافت خاک، درصد پوشش تاجی طبقه‌های فوقانی جنگل، ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب در میان جوامع گیاهی، اختلاف معنی‌دار داشتند. ارتفاع از سطح دریا، درصد پوشش طبقه‌های فوقانی جنگل و درصد شن خاک (بافت خاک) از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ترکیب گیاهی در منطقه دالاب محسوب می‌شوند. این یافته با نتایج به‌دست‌آمده توسط پژوهشگرانی مانند Arekhi و همکاران (۲۰۱۰) و Mirdavoodi و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد.

وجود گونه‌هایی مانند *Bromus tomentellus*، *Thalictrum sultanabadense*، *Festuca ovina*،

Daphne mucronata و *Acer monspessulanum* در ارتفاعات بالاتر، تأکیدی بر نقش ارتفاع از سطح دریا در پراکنش گونه‌ها در جوامع بلوط است که پژوهشگرانی همچون Jazirehi و Ebrahimi Rostaghi (۲۰۰۳)، Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) و Basiri (۲۰۱۰) نیز به آن تأکید کرده‌اند، به‌طوری‌که میانگین ارتفاع از سطح دریا برای قطعه‌نمونه‌های جامعه *Acantholimono blakelockii-Astragaletum veri*، ۲۰۹۰ متر به‌دست آمد که نسبت به جوامع دیگر در ارتفاع بالاتری قرار داشتند. جامعه مذکور به‌طور عمده در خط‌الرأس ارتفاعات منطقه دالاب پراکنش داشت. از نظر پراکنش ارتفاعی می‌توان گفت که جوامع بلوط ایرانی بیشتر در ارتفاعات متوسط از سطح دریا رویش دارند. این نتیجه با یافته‌های Basiri (۲۰۱۰) مطابقت دارد.

کمترین پوشش تاجی طبقه‌های فوقانی جنگل (مقدار متوسط ۸ درصد) متعلق به جامعه *Acantholimono blakelockii-Astragaletum veri* بود که در خط‌الرأس ارتفاعات به‌سمت شیب‌های شمال غرب رویش داشتند. همچنین، بیشترین پوشش تاجی طبقه‌های فوقانی جنگل (مقدار متوسط ۶۶ درصد) متعلق به جامعه *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* بود که در دره‌هایی با شیب تند و دیواره صخره‌ای بلند در شیب شمال شرقی رویش داشت. حضور بیشتر گونه‌هایی مانند *Celtis tournefortii*، *Cerasus mahaleb*، *Lonicera nummulariifolia*، *Scaligeria meifolia*، *Nepeta persica*، *Cousinia cylindracea*، *Eroemopoa persica* و حتی *Acer monspessulanum* در این مناطق به‌دلیل سایه‌اندازی بیشتر دیواره صخره‌ای موجود در انتهای دره، کاهش دما، کاهش تبخیر از سطح خاک و در نتیجه افزایش نگهداری رطوبت خاک در این منطقه بود. لازم به‌ذکر است که نباید از نقش عوامل دیگر به‌ویژه جهت شیب (با تأکید بر شیب‌های شمالی و جنوبی)، درصد شیب (با متوسط ۵۶/۷) و ارتفاع از سطح دریا (با متوسط ۱۷۰۷ متر) و اثر آن‌ها در گسترش این گونه‌های گیاهی که توسط Jazirehi و Ebrahimi Rostaghi (۲۰۰۳) نیز مطرح شد، غافل بود.

افزایش درصد شن به‌طور عمده در قطعه‌نمونه‌های موجود در جوامع *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* و *Teucrio polii-Quercetum brantii* دیده شد که اولی در دره نام‌کلان و دومی در شیب‌های جنوبی منطقه گسترش داشتند. هرچند نباید از تأثیر عوامل توپوگرافی بر خاک و نیز گسترش این جوامع که توسط Jenny (۱۹۸۰) نیز تأکید شده، غافل بود. جامعه *Teucrio polii-Quercetum brantii* به‌طور عمده در شیب‌های جنوبی و در دامنه‌های کم‌ارتفاع (متوسط ۱۴۸۵ متر) با شیب به‌نسبت تند (۵۱/۵ درصد) پراکنش داشت. تغییر در منابع قابل دسترس در شیب‌های جنوبی که توسط Davis و همکاران (۲۰۰۰) نیز بیان شده، به‌دلیل کاهش درصد پوشش تاجی طبقه‌های فوقانی جنگل، افزایش مقدار نور و در نتیجه گرم شدن خاک و افزایش سرعت تجزیه لاشبرگ و مواد به‌وجود می‌آید. موارد مذکور ضمن ایجاد فضای باز موجب رویش گونه‌های نورپسند مانند *Coronilla scorpioides*، *Aegilops umbellulata*، *Centaurea behen*، *Crupina crupinastrum*، *Picris strigosa*، *Stipa arabica*، *Avena fatua* و *Centaurea koeieana* شد. این گونه‌ها در رقابت، قوی‌تر از گونه‌های دیگر عمل کرده و دامنه پراکنش جمعیت خود را افزایش داده‌اند. این یافته با نتایج Christensen و Burrows (۱۹۸۶) هم‌خوانی دارد.

نکته قابل توجه در پژوهش پیش‌رو، ارائه و معرفی سین‌تاکسون‌های جدیدی مانند *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* و *Teucrio polii-Quercetum branti* با گونه‌های شاخص خاص خود بود که به‌عنوان جوامع محلی ذکر شده و برای تأیید آن‌ها نیاز به مطالعات بیشتری در جنگل‌های زاگرس است.

References

- Ali Ehiaei, M. and Behbahanizadeh, A.A., 1992. Chemical soil analysis procedure. Vol. 1, Soil and Water Research Institute. Technical report, No. 893, 76p (In Persian).
- Arekhi, S., Heydari, M. and Pourbabaei, H., 2010. Vegetation-environmental relationships and ecological species groups of the Ilam oak forest landscape, Iran. Caspian Journal of Environmental Sciences, 8(2): 115-125.
- Asri, Y. and Mehrnia, M., 2002. A phitosociological study of central part of Sefid-Kuh protected area.

Behavior. Springer-Verlag, New York, 378p.
- Kent, M. and Coker, P., 1992. Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. John Wiley and Sons, New York, 384p.
- Kohli, R.K., Jose, S., Singh, H.P. and Batish, D.R., 2008. Invasive Plants and Forest Ecosystems. CRC Press, Boca Raton, USA, 437p.
- Mirdavoodi, H.R., Marvie Mohadjer, M., Davis, M., Zahedi Amiri, G., Etemad, V. and Zandi Esfahan, E., 2015. Are disturbances altering the species composition of Iranian oak woodland? Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 6(1): 499-510.
- Mobayen, S., and Djavanshir, K., 1971. Yasuj Forests. Journal of Forestry Department, University of Tehran, 24: 51-73 (In Persian).
- Mobayen, S. and Tregubov, V., 1970. Guide map of vegetation of Iran. Bull. No. 14, University of Tehran. Project UNDP/FAO, Iran, 14p (In Persian).
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. 1st edition, John Wiley and Sons, New York, USA, 547p.
- Pignatti, S., Dominici, E. and Pietrosanti, S., 1997. European vegetation survey - from the methodological discussion to the first approximation. Annali di Botanica, 55: 5-16.
- Rechinger, K.H. (Ed.), 1963-2010. Flora Iranica. No. 1-178, Akademische Druk-u. Verlagsanstalt, Graz, Austria.
- Rodríguez-Calcerrada, J., Mutke, S., Alonso, J., Gil, L., Pardos, J.A. and Aranda I., 2008. Influence of overstory density on understory light, soil moisture, and survival of two underplanted oak species in a Mediterranean montane Scots pine forest. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 17(1): 31-38.
- Saint-Laurent, D., Gervais-Beaulac, V., Paradis, R., Arsenault-Boucher, L. and Demers, S., 2017. Distribution of soil organic carbon in riparian forest soils affected by frequent floods (Southern Québec, Canada). Forests, 8(4): 124..
- Tabatabaei, M. and Djavanshir, K., 1966. Western Forests of Iran (Forests of Kermanshah and Kurdistan). Iran Forestry Organization, Tehran, 234p (In Persian).
- Weber, H.E., Moravec, J. and Theurillat, J.P., 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. Journal of Vegetation Science, 11: 739-768.
- Zohary, M., 1963. On the Geobotanical Structure of Iran. Bulletin of the Research Council of Israel, Section D, Botany. Supplement, Jerusalem, 113p.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical Foundations of the Middle East. Vol. 1, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Germany, 738p.

Iranian Journal of Natural Resources, 54(4): 423-443 (In Persian).
- Atri, M. and Jafari, A., 1999. A survey of ecology and phytosociology in north east of Yasuj vegetation. Final Report of Research Project, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 61p (In Persian).
- Basiri, R., 2010. Phytosociological study in *Quercus libani* Oliv. site by analyzing environmental factors in west Azerbaijan, Iran. Journal of Applied Sciences, 10(16): 1667-1683.
- Bihamta, M.R. and Zare Chahouki, M.A., 2008. Principles of Statistics for the Natural Resources Science. University of Tehran Press, Tehran, 302p (In Persian).
- Briane, J.P., 1995. Software for data-processing in phytosociology, Anaphyto. Labratorie de Systématique and Ecologie Végétales. University of Orsay, Paris.
- Cain, S.A., 1938. The species-area curve. The American Midland Naturalist, 19(3): 573-581.
- Christensen, P.E. and Burrows, N.D., 1986. Fire: an old tool with a new use: 57-66. In: Groves, R.H. and Burdon, J.J. (Eds.). Ecology of Biological Invasions: An Australian Perspective. Australian Academy of Science, Canberra, Australia, 166p.
- Comstock, J.P. and Ehleringer, J.R., 1992. Plant adaptation in the great basin and colorado plateau. The Great Basin Naturalist Naturalist, 52(3): 195-215.
- Cook, J.G. and Irwin, L.L., 1992. Climate-vegetation relationships between the Great Plains and Great Basin. American Midland Naturalist, 127(2): 316-326.
- Davis, M.A., Grime, J.P. and Thompson, K., 2000. Fluctuating resources in plant communities: A general theory of invisibility. Journal of Ecology, 88(3): 528-534.
- Dengler, J., Berg, C. and Jansen, F., 2005. New ideas for modern phytosociological monographs. Annali di Botanica, 5: 193-210.
- Guisan, A. and Zimmermann, N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling, 135(2-3): 147-186.
- Hamzeh'ee, B. 2001. Application of anaphyto software in phytosociological data analysis (Case study: terraces eroded of Qeshm Island). Research Institute of Forests and Rangelands Press. 379 p (In Persian).
- Hamzeh'ee, B., Khanhasani, M., Khodakarami, Y. and Nemati Peykani, M., 2008. Floristic and phytosociological study of Chaharzebar forests in Kermanshah. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 16(2): 211-229 (In Persian).
- Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M., 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press, Tehran, 560p (In Persian).
- Jenny, H., 1980. The Soil Resource: Origin and

Phytosociological study of Dalab Park protected area in Ilam

H.R. Mirdavoudi [1*], Y. Asri [2], J. Hosseinzadeh [3] and M. Mohamadpour [4]

1*- Corresponding author, Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Arak, Iran. E-mail: hmirdavoodi@yahoo.com
2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
3- Associate Prof., Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran
4- Senior Research Expert, Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran

Received: 13.11.2018 Accepted: 29.12.2018

Abstract

Study of plant communities and analysis of the relationship between plants and environmental factors has always been considered as a fundamental issue in ecological studies. The vegetation of Dalab Park in the protected area of Manesht and Qalarang in Ilam province was studied using the Braun-Blanquet method. The study of the plant communities was carried out based on 44 phytosociological relevés. Data collection was analyzed by Factorielle Correspondence Analysis (FCA) and Cluster Analysis (CA) methods. In general, there were five different plant associations, including: *Teucrio polii-Quercetum brantii*, *Aceri monspesulani-Quercetum brantii*, *Quercetum brantii*, *Acantholimono blakelochkii-Astragaletum veri* and *Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani*. These plant associations belong to *Quercetea persica* class and *Quercetalia persica* order. Analysis of environmental variables in vegetation communities showed that soil factors (clay%, sand%, T.N.V%, phosphorus, potassium and pH), topographic factors (altitude and percentage of slope), as well as the percentage of cover in the overstory of the forest were explained most variation in plant communities in this area.

Keywords: Braun-Blanquet, ecological factors, oak forests, Zagros Mountains.