

معرفی جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده قلاجه و بررسی ارتباط آن‌ها با عوامل محیطی

مصطفی نعمتی پیکانی^۱، حمید اجتهادی^{۲*}، یونس عصری^۳ و امید اسماعیل‌زاده^۴

۱- دانشجوی دکتری، آزمایشگاه اکولوژی آماری و تنوع زیستی گیاهی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲* - نویسنده مسئول، استاد، آزمایشگاه اکولوژی آماری و تنوع زیستی گیاهی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

پست الکترونیک: hejtehadi@um.ac.ir

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

۴- استادیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۰۹

چکیده

در پژوهش پیش‌رو، پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده قلاجه (استان کرمانشاه) به منظور تعیین جوامع گیاهی بررسی شد. ابتدا براساس نقشه منطقه، نقاطی که پوشش گیاهی طبیعی داشتند، از مناطق مسکونی، مزارع و نقاط دست‌خورده تفکیک شدند. سپس در آن‌ها ۹۸ قطعه نمونه (رولوه) مستقر شد. داده‌های پوشش گیاهی به روش براون- بلانکه و نمونه‌های خاک از داخل قطعه نمونه‌ها به منظور تعیین ویژگی‌های خاک برداشت شد. تجزیه و تحلیل داده‌های پوشش گیاهی با استفاده از روش سنتز جدولی براون- بلانکه و به کمک نرم‌افزار JUICE و طبقه‌بندی رولوه‌ها با استفاده از نرم‌افزار TWINSPAN انجام شد. نتایج نشان داد که در این منطقه، ۱۹ جامعه گیاهی شامل *Sanguisorbetum minoris*، *Aegilopetum triuncialis-umbellulatae*، *Aveno barbatae-Trifolietum scabri*، *Scirpoidetum*، *Trifolio echinati-Anemonetum coronariae*، *Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi*، *Pruno orientalis-*، *Pistacio eurycarpae-Quercetum brantii*، *Daphno mucronatae-Quercetum brantii*، *holoschoeni*، *Crataego ponticae-*، *Pistacio khinjuk-Quercetum brantii*، *Fico caricae-Quercetum brantii*، *Quercetum brantii*، *Ferulago carduchori-*، *Pruno microcarpae-Quercetum brantii*، *Festuco ovinae-Astragaletum veri*، *Quercetum brantii* و *Juncetum inflexi*، *Aceri cinerascens-Quercetum brantii*، *Pyro oxyprii-Quercetum brantii*، *Quercetum brantii* و *Typhetum grossheimii* حضور دارند. بررسی معنی‌داری اختلاف خصوصیات محیطی جوامع گیاهی براساس نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه با کمک آزمون دانکن نشان داد که پراکنش این جوامع به‌طور اساسی متأثر از عوامل اقلیمی شامل دما و رطوبت (ناشی از تفاوت در ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب) و عوامل خاکی شامل بافت، آهک کل، پتاسیم قابل جذب، فسفر قابل جذب، کربن آلی و هدایت الکتریکی بود.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌های بلوط، روش براون- بلانکه، روش طبقه‌بندی دوطرفه گونه‌ها.

مقدمه

جهانی در پوشش گیاهی کره زمین دارد (van der Maarel, 2005). پوشش گیاهی هر منطقه به بهترین وجه نشان‌دهنده تأثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل محیطی (دما، رطوبت، عناصر معدنی و مواد آلی خاک) و عوامل زیستی (آشیا)

مطالعه پوشش گیاهی و روابط آن با محیط کاربردهای مهمی در فعالیت‌های اجتماعی، مدیریت طبیعت به‌ویژه حفظ تنوع زیستی، استفاده پایدار از منابع طبیعی و ردیابی تغییر

بوم‌شناختی، ارتباط زنجیره‌های غذایی بین موجودات زنده و برهم‌کنش‌های زیستی مانند رقابت و همزیستی، تنش‌ها و دخالت‌های انسانی حاکم بر آن) است، بنابراین یکی از مطمئن‌ترین راه‌های شناخت پوشش گیاهی و عوامل اثرگذار بر آن، مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی است. اگرچه این نوع پژوهش‌ها در نقاط متعددی از ایران و جهان انجام شده است، اما به دلیل تنوع جوامع گیاهی، نتایج آن‌ها قابل تعمیم به مناطق دیگر نیست. نگاهی به نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در سطح جامعه (Association) تشابه کمی در جوامع نقاط مختلف وجود دارد و بیشتر اشتراک‌ها در آرایه‌های شاخص مشترک (سرده‌ها و پس از آن گونه‌ها) مشاهده شده است (Zohary, 1973; Khanhasani, 1997; Khanhasani & Atri, 2000; Esmailzadeh et al., 2005; Hamzeh'ee et al., 2008; Kaya et al., 2009; Basiri, 2010; Tel et al., 2010; Esmailzadeh et al., 2013; Rostami et al., 2008; Hamzeh'ee, 2017; Khalid, 2017; Mirdavoudi et al., 2019).

در منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه استان لرستان، ۱۸ جامعه گیاهی توسط Asri و Mehrnia (۲۰۰۲) شناسایی شد. پراکنش جوامع گیاهی در منطقه مذکور تحت تأثیر عوامل مختلف توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب) و خاکی (عمق و بافت) بود. در جنگل‌های منطقه چهارزبر در استان کرمانشاه، جامعه گیاهی *Astragalo tortousi-Quercetum persicae* به همراه دو زیرجامعه *Acantholimono blakelockii-Festucetosum ovinae* و *Gundelietosum tournefortii* توسط Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸) شناسایی شدند. حضور این زیرجوامع به تفاوت در جهت، شیب و ماده آلی خاک نسبت داده شد. سه جامعه گیاهی *Amygdalo-Daphnetum mucronatae*، *Pistacio-Acertum cinerascens* و *Quercetum brantii* توسط Rostami و همکاران (۲۰۰۸) از جنگل‌های مانشت استان ایلام معرفی شد. این پژوهشگران گزارش کردند که جوامع *Quercetum* و *Pistacio-Acertum cinerascens* بر روی خاک‌های حاصلخیزتر اینسپتی‌سول و جامعه *brantii*

اینج جامعه گیاهی *Teucrio polii-Quercetum brantii*، *Aceri monspesulani-Quercetum brantii*، *Acantholimono blakelockii-Quercetum brantii* و *Astragaletum veri Celtido tournefortii-Aceretum monspesulani* در استان ایلام معرفی شدند (Mirdavoudi et al., 2019). پراکنش جوامع مذکور تحت تأثیر 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 بود. به‌رغم پراکنش جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) به همراه گونه‌های ارزشمند بنه، بادام و زالزالک در منطقه حفاظت‌شده قلاجه، تنوع پوشش گیاهی آن در کمتر پژوهشی به‌طور جامع بررسی شده است. تنوع در شرایط توپوگرافی و وجود خرداقلیم‌های متعدد بر تنوع گیاهان این ناحیه افزوده است. از سوی دیگر، حضور گیاهان چوبی، علوفه‌ای و دارویی متعدد در منطقه مانند گیاه دارویی آوندول (*Smyrnum cordifolium* Boiss.)، بهره‌برداری عشایر،

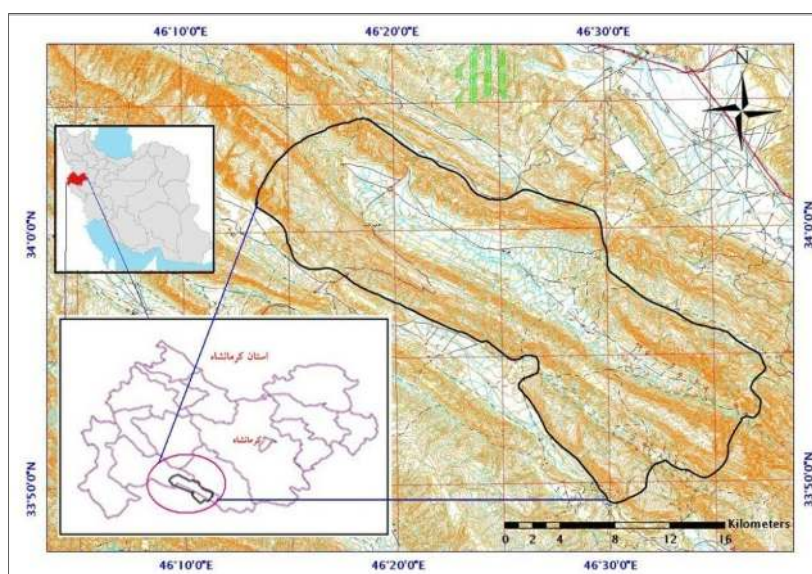
تشکیل می‌دهند. همچنین، بوته‌زارها با گونه‌های غالب گون (*Astragalus verus* Olivier) و کلاه میرحسن (*Acantholimon olivieri* (Jaub. & Spach) Boiss.) در بخش‌های مرتفع عاری از درخت و مراتع نیز با گونه‌های غالب گندمیان در دامنه‌هایی که جنگل از میان رفته است، دیده می‌شوند. در این منطقه، رودخانه سرمست وجود دارد که در حاشیه آن، پوشش گیاهی آبی با غالبیت لویی (*Juncus inflexus*) و سازو (*Typha grossheimii* Pobed.) (L. مشاهده می‌شود. علاوه بر عرصه‌های طبیعی، ۲۴ روستا، محل تردد و اسکان عشایر، اراضی کشاورزی، واحدهای تولیدی کشاورزی و صنعتی و نیز جاده‌های اصلی و شوسه در این محدوده واقع شده که بر شرایط طبیعی منطقه تأثیر گذاشته‌اند.

روستاییان و تخریب‌های انسانی را افزایش داده است. در پژوهش پیش‌رو، منطقه حفاظت‌شده قلاجه با هدف تعیین دقیق و کامل جوامع گیاهی در تمام بخش‌های آن و تهیه یک نقشه پوشش گیاهی انتخاب شد. نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان پیش‌نیازهای برنامه‌ریزی برای حفاظت از این بوم‌سازگان باارزش استفاده شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت‌شده قلاجه در جنوب‌غربی استان کرمانشاه در محدوده جغرافیایی $33^{\circ} 49' 18''$ تا $33^{\circ} 49' 19''$ عرض شمالی و $46^{\circ} 13' 27''$ تا $46^{\circ} 37' 14''$ طول شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). جنگل‌های بلوط با گونه غالب بلوط ایرانی، پوشش گیاهی اصلی این منطقه را



شکل ۱- نقشه منطقه حفاظت‌شده قلاجه و موقعیت آن در استان کرمانشاه و ایران

چین‌خورده است. جنس رسوبات به‌طور متناوب از آهک، دولومیت همراه با مارن و مارن‌های آهکی است که با چینه‌بندی کم‌ویش ظریف مشخص می‌شوند. پژوهش خاک‌شناسی نیمه‌تفصیلی در بخش مهمی از جنگل‌های این

براساس آمار ۳۰ساله (۱۳۶۸-۱۳۹۷) ایستگاه هواشناسی اسلام‌آباد غرب، متوسط بارندگی سالانه ۴۶۳ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه $13/8$ درجه سانتیگراد است. این منطقه از نظر زمین‌شناسی جزء زون زاگرس و زیرزون زاگرس

آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه (RANK) منتقل شدند. شناسایی گونه‌های گیاهی با استفاده از منابع گیاه‌شناسی معتبر (Rechinger, 1963-2015; Townsend *et al.*, 1966-1985; Davis, 1965-1986; Assadi, 1998-2005; Maassoumi, 2018) انجام شد.

ماتریس داده‌ها شامل درصد تاج پوشش گونه‌ها در هر یک از قطعه‌نمونه‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel تهیه شد. تحلیل داده‌های پوشش گیاهی به‌منظور تعیین جوامع گیاهی با استفاده از روش طبقه‌بندی براساس روش اصلاح‌شده تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف دوطرفه (Modified TWINSpan) انجام شد. جوامع گیاهی براساس قوانین نام‌گذاری سین تاکسون‌های گیاهی (Barkman *et al.*, 1976) نام‌گذاری شدند. گونه‌های شاخص بر مبنای شاخص فی (Phi) و با استفاده از نرم‌افزار JUICE (Tichý, 2002, 2005) تعیین شدند. در نهایت، تابلوی جامعه‌شناسی گیاهی تهیه شد. رج‌بندی DCA قطعه‌نمونه‌های واجد گونه‌های شاخص با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD انجام شد. نقشه جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS تهیه شد.

نمونه خاک از عمق مؤثر ریشه (صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) جمع‌آوری شد. سپس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل آهک کل، هدایت الکتریکی، pH، فسفر و پتاسیم قابل جذب، کربن آلی و بافت در آزمایشگاه خاک‌شناسی اندازه‌گیری شد. آزمون مقایسه میانگین دانکن با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

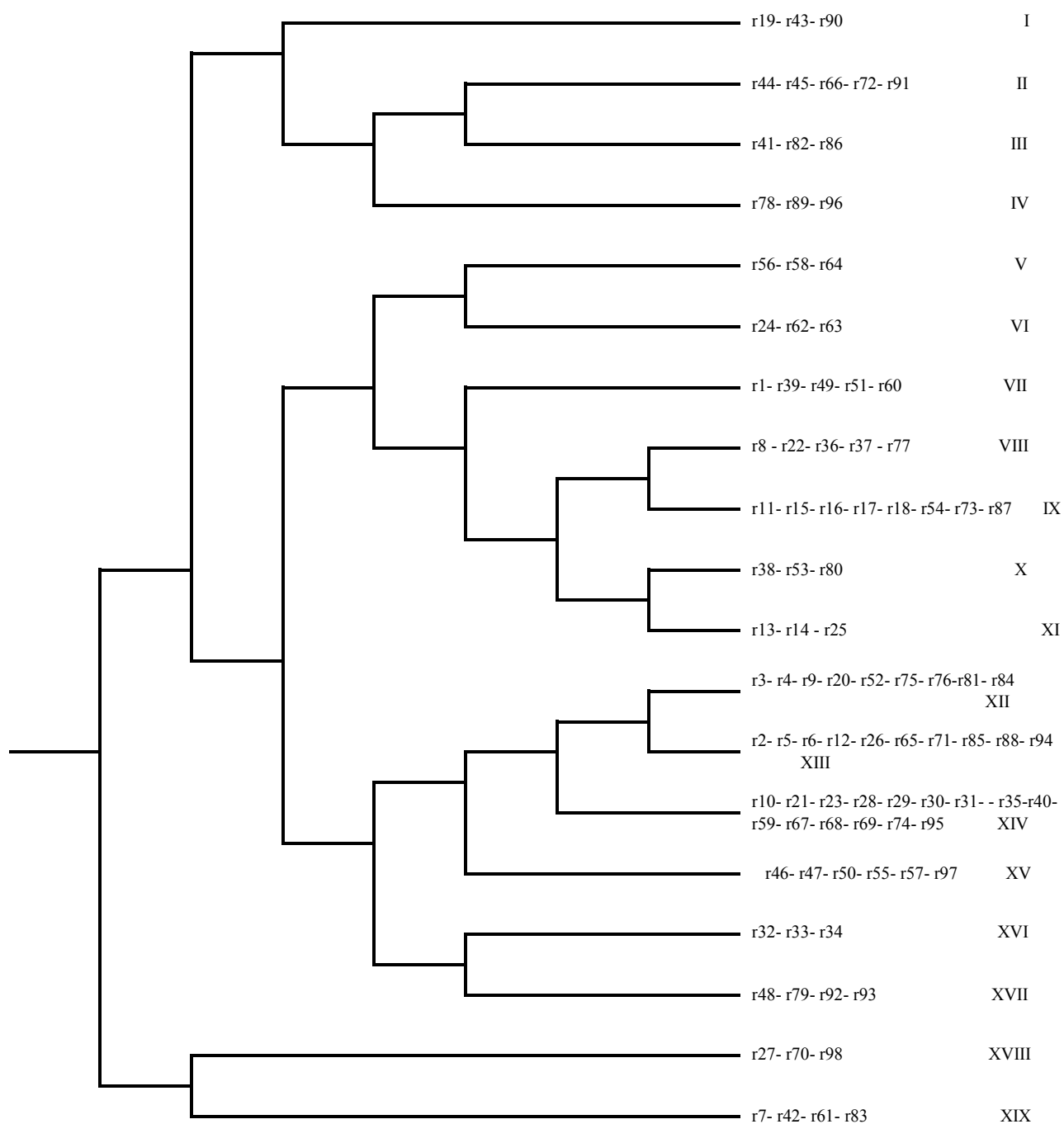
نتایج

براساس نتایج تجزیه و تحلیل TWINSpan برای قطعه‌نمونه‌ها (شکل ۲) و با توجه به ضریب فی استخراج‌شده در آستانه ۰/۴ و سطح اطمینان ۹۵ درصد برای ۲۲۸ گونه گیاهی و همچنین تجزیه و تحلیل رج‌بندی DCA قطعه‌نمونه‌های دارای گونه‌های شاخص (شکل ۳)، ۱۹ جامعه گیاهی در منطقه حفاظت‌شده قلاجه شناسایی شد.

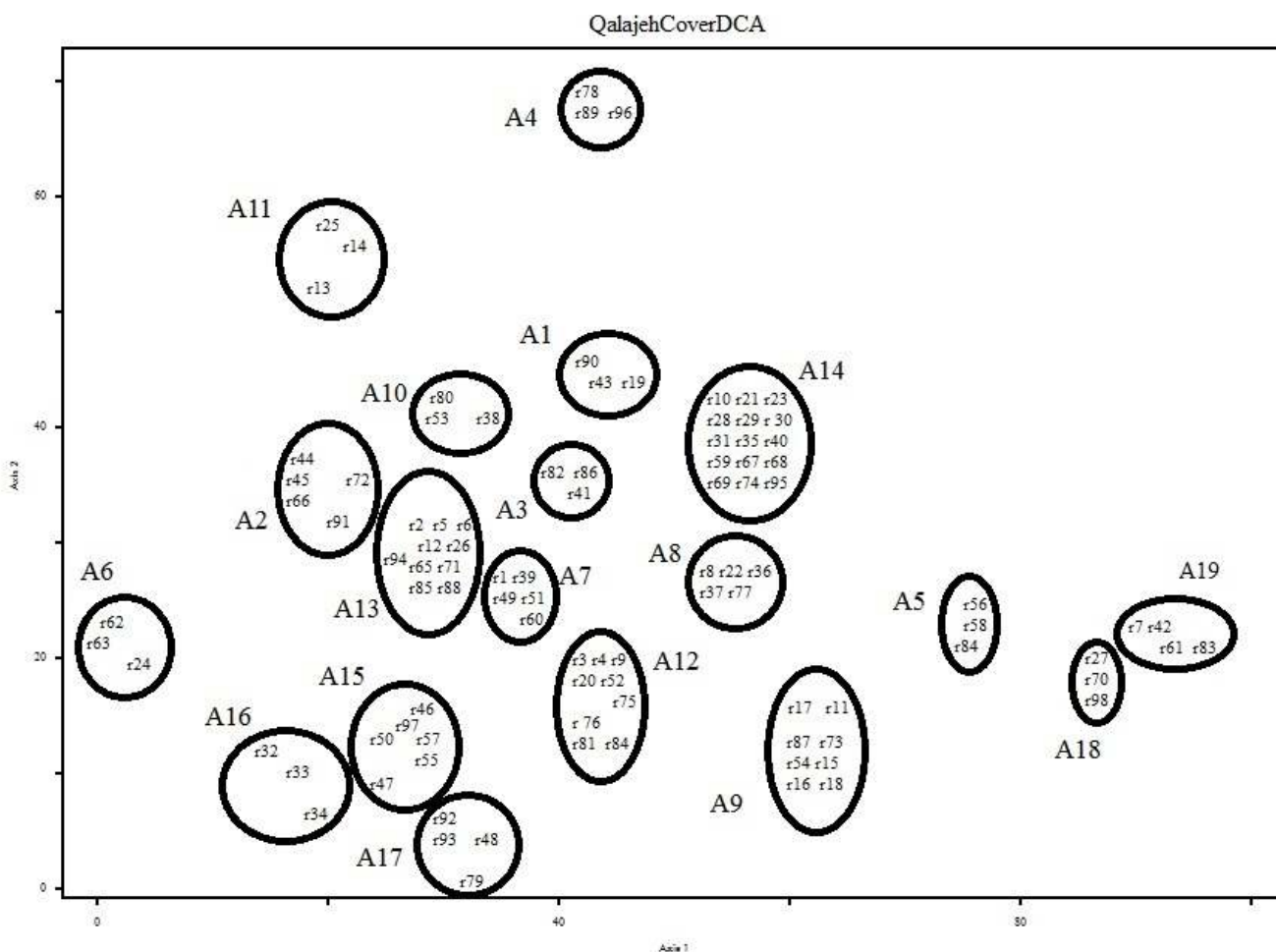
منطقه واقع در ایستگاه تحقیقات جنگل داربادام نشانگر وجود خاک‌های اینسپتی‌سولز، انتی‌سولز و ورتی‌سولز به‌عنوان مهم‌ترین رده‌های خاک منطقه هستند (Fatehi, 2011).

روش پژوهش

مطالعه جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت‌شده قلاجه براساس روش براون-بلانکه (Braun-Blanquet, 1932; Asri, 1995) انجام شد. ابتدا بر روی نقشه منطقه، نقاطی که پوشش گیاهی طبیعی داشتند، از مناطق مسکونی، مزارع و نقاط دست‌خورده تفکیک شدند. سپس محدوده‌هایی که از نظر سیمای ظاهری پوشش گیاهی، ترکیب گونه‌های گیاهی و معیارهای بوم‌شناسی مانند جهت و مقدار شیب، ارتفاع از سطح دریا، قرار گرفتن در مجاورت آبراهه، داخل دره یا بر روی یال (که ذخیره رطوبت کمتر است) تاحدودی یکنواخت به‌نظر می‌رسیدند، طی پیمایش میدانی شناسایی و بر روی نقشه تفکیک شدند. در هر محدوده همگن، سطح حداقل با استفاده از روش پلات‌های حلزونی و منحنی سطح - گونه تعیین شد (Cain & Castro, 1959; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). برای اطمینان بیشتر، در محدوده‌های همگن، اما جدا از یکدیگر و هر جا که تردیدی در همگن بودن منطقه به‌ویژه از نظر ترکیب گونه‌های علفی وجود داشت، تعیین سطح حداقل تکرار شد. به‌تناسب گستردگی و تغییرپذیری هر محدوده همگن، تعدادی قطعه‌نمونه (رولوه) به‌مساحت برابر با سطح حداقل تعیین‌شده در هر محدوده مستقر شد که در مجموع ۹۸ قطعه‌نمونه شد. برای هر قطعه‌نمونه، ویژگی‌های عمومی شامل ریختار گیاهی، مساحت، مختصات جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، جهت، درصد شیب و تاج‌پوشش کل تعیین شد. سپس برای هر گونه، تاج‌پوشش اندازه‌گیری و ضرایب فراوانی - چیرگی و اجتماع‌پذیری براساس معیار براون-بلانکه تعیین شد (Braun-Blanquet, 1932). نمونه‌های گیاهی برای شناسایی دقیق، جمع‌آوری و به هر بار یوم مرکز تحقیقات و



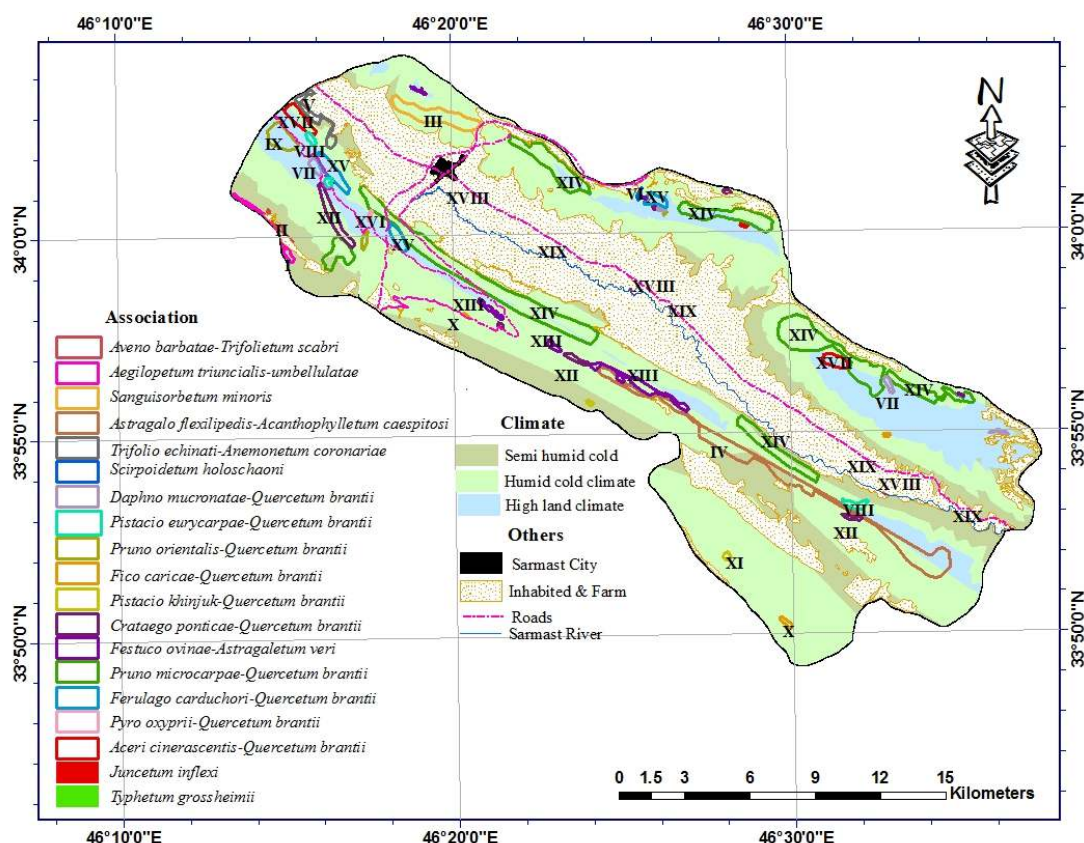
شکل ۲- دارنگاره حاصل از طبقه‌بندی قطعه‌نمونه‌ها به روش TWINSpan (r) و حروف یونانی به ترتیب نشان‌دهنده رولوه و شماره جامعه گیاهی هستند.)



شکل ۳- نمایش هم‌زمان نتایج جامعه‌شناسی گیاهی در نمودار رج‌بندی (DCA) قطعه‌نمونه‌ها براساس حضور گونه‌های شاخص (جوامع با حرف A و شماره مربوط به هر جامعه مشخص شده‌اند).

VIII، (*Daphno mucronatae-Quercetum brantii*)
 بنه- بلوط (*Pistacio eurycarpae-Quercetum brantii*)،
 IX؛ بادام- بلوط (*Pruno orientalis-Quercetum brantii*)،
 X؛ انجیر- بلوط (*Fico caricae-Quercetum brantii*)،
 XI؛ خنجک- بلوط (*Pistacio khinjuk-Quercetum brantii*)،
 XII؛ زالک- بلوط (*Crataego-Quercetum brantii*)،
 XIII؛ علف‌بره (*ponticae-Quercetum brantii*)،
 XIV؛ سیاه‌گون (*Festuco ovinae-Astragaletum veri*)،
 گیلاس وحشی- بلوط (*Pruno microcarpae-Quercetum brantii*)،
 XV؛ چنور- بلوط (*Ferulago-Quercetum brantii*)

جوامع شناسایی‌شده در منطقه قلاجه که گونه‌های شاخص و تعدادی از گونه‌های مهم همراه آن‌ها در تابلو جامعه‌شناسی (شکل ۴) آمده است، عبارتند از: I؛ جامعه یولاف- شبدر (*Aveno barbatae-Trifolietum scabri*)، II؛ دانه‌تسبیچی (*Aegilopetum triuncialis-umbellulatae*)، III؛ توت‌روپاهی (*Sanguisorbetum minoris*)، IV؛ گون- چوبک (*Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi*)، V؛ شبدر- شقایق نعمانی (*Trifolio*)، VI؛ سیرپویدس (*echinati-Anemonetum coronariae*)، VII؛ دافنه- بلوط (*Scirpoidetum holoschoeni*)



شکل ۵- موقعیت جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده قلاجه، اقلیم و زمین‌های کشاورزی و مناطق مسکونی

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه ویژگی‌های خاک و توپوگرافی در جوامع گیاهی قلاجه

معنی‌داری	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	ویژگی
./...**	۱۴/۲۶	۵۲۳/۴۲	۱۸	آهک کل T.N.V (درصد)
./...۹**	۲/۴	۰/۲۸	۱۸	هدایت الکتریکی (ds/m)
./...ns	۱/۷۷	۰/۰۱	۱۸	pH
./...**	۳/۵۴	۳۲۳/۳۴	۱۸	فسفر قابل جذب (ppm)
./...**	۶/۱	۱۹۰۲۸۵/۵۱	۱۸	پتاسیم قابل جذب (ppm)
./...۱**	۳/۱۴	۱۱/۳۷	۱۸	کربن آلی (درصد)
./...**	۶/۱۳	۲۵۴/۵۹	۱۸	ماسه (درصد)
./...**	۱۰/۵۶	۲۱۳/۸	۱۸	سیلت (درصد)
./...۳**	۲/۷۹	۱۰۰/۰۴	۱۸	رس (درصد)
./...**	۲۳/۲۵	۲۶۸۵۸۴/۷۳	۱۸	ارتفاع از سطح دریا (متر)
./...**	۷/۷۱	۱۰۹۱/۱	۱۸	شیب (درصد)

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ ns غیرمعنی‌دار

جدول ۲- میانگین مقادیر ارتفاع و شیب جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده قلاجه

جهت شیب	کمینه و بیشینه شیب ثبت شده (درصد)	شیب (درصد)	کمینه و بیشینه ارتفاع ثبت شده (متر)	ارتفاع (متر)	جامعه
جنوبی، جنوب غربی و غربی	۲۵ تا ۳۵	۳۰ ^{b-g}	۱۳۰۰ تا ۱۳۳۵	۱۳۲۰ ^{hi}	<i>Aveno barbatae-Trifolietum scabri</i>
جنوبی، (جنوب غربی)	۳۰ تا ۵۰	۴۰ ^{a-c}	۱۲۰۰ تا ۱۳۲۰	۱۲۸۰ ⁱ	<i>Aegilopetum triuncialis-umbellulatae</i>
غربی، (جنوبی)	۵۰ تا ۷۰	۵۵ ^a	۱۶۱۰ تا ۱۶۸۰	۱۶۵۰ ^f	<i>Sanguisorbetum minoris</i>
شمالی، جنوبی و غربی	۵ تا ۳۰	۲۰ ^{e-h}	۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰	۱۹۴۵ ^{a-c}	<i>Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi</i>
شمال شرقی، (شرقی)	۱۵ تا ۳۵	۲۵ ^{c-h}	۱۳۸۰ تا ۱۴۲۵	۱۴۰۰ ^{hi}	<i>Trifolio echinati-Anemonetum coronariae</i>
شمال شرقی، (شمال غربی)	۱۰ تا ۱۵	۱۲ ^{gh}	۱۶۶۰ تا ۱۷۱۰	۱۶۹۰ ^{ef}	<i>Scirpoidetum holoschoeni</i>
شمال غربی، (غربی، جنوبی و جنوب شرقی)	۵ تا ۳۵	۱۵ ^{gh}	۱۸۰۰ تا ۲۰۸۰	۱۹۷۵ ^{ab}	<i>Daphno mucronatae-Quercetum brantii</i>
شمال شرقی، (جنوب شرقی و جنوبی)	۵ تا ۵۰	۲۰ ^{d-h}	۱۷۲۰ تا ۱۹۳۰	۱۸۸۰ ^{bc}	<i>Pistacio eurycarpae-Quercetum brantii</i>
شمال شرقی، شمال غربی، غربی، جنوبی و جنوب شرقی	۵ تا ۴۰	۲۰ ^{f-h}	۱۹۲۰ تا ۲۱۴۵	۲۰۵۵ ^a	<i>Pruno orientalis-Quercetum brantii</i>
جنوب غربی، (جنوبی)	۱۰ تا ۳۵	۲۰ ^{e-h}	۱۷۰۰ تا ۱۸۸۰	۱۸۰۰ ^{c-e}	<i>Fico caricae-Quercetum brantii</i>
جنوب غربی، (شمال غربی)	۳۵ تا ۴۰	۴۰ ^{b-e}	۱۳۸۰ تا ۱۵۰۰	۱۴۵۰ ^f	<i>Pistacio khinjuk-Quercetum brantii</i>
جنوب غربی، جنوبی، (شمالی و شرقی)	۵ تا ۲۵	۱۵ ^{gh}	۱۷۳۰ تا ۲۰۴۰	۱۸۸۵ ^{bc}	<i>Crataego ponticae-Quercetum brantii</i>
شمال شرقی، شمالی، (شمال غربی، جنوبی و جنوب شرقی)	۵ تا ۳۵	۱۰ ^h	۱۷۰۰ تا ۲۰۱۰	۱۹۱۵ ^{a-c}	<i>Festuco ovinae-Astragaletum veri</i>
شمال شرقی، شمالی، (جنوب غربی)	۱۰ تا ۷۵	۴۰ ^{a-d}	۱۴۲۰ تا ۱۹۲۰	۱۷۱۰ ^{de}	<i>Pruno microcarpae-Quercetum brantii</i>
شمال شرقی، شمال غربی و غربی	۵ تا ۵۵	۴۰ ^{a-d}	۱۸۰۰ تا ۱۹۸۰	۱۸۹۵ ^{a-c}	<i>Ferulago carduchori-Quercetum brantii</i>
شمالی	۳۰ تا ۴۰	۳۵ ^{b-f}	۱۷۸۵ تا ۱۸۴۰	۱۸۲۰ ^{b-d}	<i>Pyro oxyprii-Quercetum brantii</i>
شمال، شمال شرقی، شرقی و جنوب غربی	۴۰ تا ۶۰	۴۵ ^{ab}	۱۳۹۰ تا ۲۰۰۰	۱۷۸۰ ^{c-e}	<i>Aceri cinerascens-Quercetum brantii</i>
شمال شرقی و جنوب غربی	۳ تا ۶	۵ ^{gh}	۱۴۵۵ تا ۱۵۳۰	۱۴۹۰ ^g	<i>Juncetum inflexi</i>
شمال شرقی، جنوب شرقی و جنوب غربی	۲ تا ۴	۳ ^h	۱۳۲۰ تا ۱۴۷۰	۱۴۱۰ ^{g-i}	<i>Typhetum grossheimii</i>

حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری بین میانگین گروه‌های مورد بررسی در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. جهت‌های نادر شیب در داخل پرانتز ذکر شده است.

جدول ۳- میانگین مقادیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در جوامع گیاهی منطقه حفاظت‌شده قلاجه

جامعه	آهک کل (درصد)	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	کربن آلی (درصد)	ماسه (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)
۱	۴۶/۹۲ ^a	۱/۱۳ ^{a-d}	۷/۳۸ ^{ns}	۱۲/۱ ^{de}	۳۷۳/۳ ^{e-g}	۲/۹۳ ^{cd}	۳۶/۷ ^a	۴۱/۳ ^{gh}	۲۲ ^{cd}
۲	۷/۱۵ ^{c-f}	۰/۸ ^{b-e}	۷/۳۷ ^{ns}	۹/۵ ^e	۶۵۰ ^{b-e}	۵/۴۱ ^{a-c}	۱۲ ^{bc}	۵۳/۸ ^{a-e}	۳۴/۲ ^{ab}
۳	۱۳/۵۵ ^{b-f}	۱/۶۳ ^a	۷/۱۷ ^{ns}	۲۷/۷ ^{b-d}	۷۹۵ ^{bc}	۳/۳۶ ^{cd}	۳۶/۸ ^a	۴۳/۸ ^{f-h}	۱۹/۴ ^d
۴	۴/۹۵ ^f	۰/۴۴ ^e	۷/۳۱ ^{ns}	۱۹/۸ ^{b-e}	۶۵۷/۵ ^{b-e}	۳/۵ ^{b-d}	۶/۹ ^d	۵۶/۸ ^{a-d}	۳۶/۱ ^{ab}
۵	۱۷/۵۰ ^{bc}	۱/۴۱ ^{ab}	۷/۲۷ ^{ns}	۱۲/۱ ^{de}	۳۳۰ ^{e-g}	۵/۹۵ ^{a-c}	۱۶/۲ ^{bc}	۵۸ ^{a-c}	۲۵/۸ ^{b-d}
۶	۱۲/۹۵ ^{b-f}	۰/۵۹ ^{de}	۷/۳۵ ^{ns}	۲۱/۷ ^{b-e}	۴۷۰ ^{c-g}	۲/۹ ^{cd}	۱۳ ^{bc}	۵۸/۶۵ ^{ab}	۲۷/۴ ^{b-d}
۷	۱۹/۲۷ ^b	۰/۹۸ ^{b-e}	۷/۳۵ ^{ns}	۱۴/۹۳ ^{c-e}	۵۱۳/۳ ^{b-f}	۳/۴۷ ^{b-d}	۱۷/۴۷ ^{bc}	۵۴/۵۳ ^{a-d}	۲۸ ^{a-d}
۸	۶/۶ ^{c-f}	۰/۹۴ ^{b-e}	۷/۲ ^{ns}	۹/۷ ^e	۷۲۶/۷ ^{b-d}	۷/۵ ^a	۱۴/۶ ^{bc}	۵۰/۵ ^{b-f}	۳۴/۹ ^{ab}
۹	۵/۲ ^{e-f}	۱/۰۲ ^{b-e}	۷/۲۵ ^{ns}	۲۸/۷۶ ^{b-d}	۶۷۴ ^{b-d}	۴/۸ ^{a-d}	۲۰/۴۸ ^c	۴۸/۸۴ ^{d-g}	۳۰/۶۸ ^{a-c}
۱۰	۷/۹ ^{c-f}	۱/۲۹ ^{a-c}	۷/۳ ^{ns}	۳۱/۱ ^{bc}	۱۲۹۸ ^a	۶/۹۶ ^{ab}	۱۹/۷ ^c	۵۹ ^a	۲۱/۳ ^{cd}
۱۱	۵/۸ ^{d-f}	۰/۸۴ ^{b-e}	۷/۲۷ ^{ns}	۸/۲۵ ^e	۵۷۰ ^{b-e}	۳/۷۶ ^{b-d}	۱۲/۵ ^{bc}	۴۸/۵۷ ^{d-g}	۳۸/۹۳ ^a
۱۲	۸/۱۳ ^{c-f}	۰/۶۱ ^{de}	۷/۳۷ ^{ns}	۲۴/۰۷ ^{b-e}	۴۸۳/۳ ^{c-g}	۳/۷۱ ^{b-d}	۱۳/۴۷ ^{bc}	۵۶/۸۷ ^{a-d}	۲۹/۶۷ ^{a-d}
۱۳	۱۱/۶۸ ^{b-f}	۰/۸ ^{b-e}	۷/۲۹ ^{ns}	۲۲/۹۷ ^{b-e}	۵۲۰ ^{b-f}	۳/۲۵ ^{cd}	۲۳/۳ ^b	۴۹/۷ ^{c-f}	۲۷ ^{b-d}
۱۴	۱۶/۳۳ ^{b-e}	۰/۷۷ ^{b-e}	۷/۲۹ ^{ns}	۲۴/۰۷ ^{b-e}	۶۰۰ ^{b-e}	۵/۷۳ ^{a-c}	۱۸/۶ ^{bc}	۴۹/۷۷ ^{c-f}	۳۱/۶۳ ^{ac}
۱۵	۹/۰۳ ^{b-f}	۰/۶۸ ^{c-e}	۷/۳۶ ^{ns}	۲۱/۱۵ ^{b-e}	۵۸۲/۵ ^{b-e}	۶/۳۶ ^{a-c}	۱۶/۳۵ ^{bc}	۵۰ ^{c-f}	۳۳/۶۵ ^{ab}
۱۶	۶/۱ ^{d-f}	۱/۱۵ ^{a-d}	۱۷/۱۹ ^{ns}	۴۸/۱۷ ^a	۸۲۳/۳ ^b	۷/۲۷ ^a	۱۹/۴ ^c	۴۶/۶۷ ^{e-g}	۳۳/۹۳ ^{ab}
۱۷	۱۶/۷۳ ^{b-d}	۰/۸ ^{b-e}	۷/۲۱ ^{ns}	۳۶/۰۷ ^{ab}	۴۱۶/۷ ^{d-g}	۳/۷۹ ^{b-d}	۲۲/۲ ^c	۵۵/۶ ^{a-d}	۲۲/۲ ^{cd}
۱۸	۴۳/۷ ^a	۰/۷۲ ^{c-e}	۷/۲۷ ^{ns}	۱۲/۲ ^{de}	۱۷۸/۳۳ ^g	۱/۰۲ ^d	۳۷/۶۷ ^a	۲۵/۶۷ ⁱ	۳۶/۶۶ ^{ab}
۱۹	۳۸/۱۷ ^a	۰/۸۷ ^{b-e}	۷/۳۱ ^{ns}	۱۸/۹۳ ^{b-e}	۲۱۶/۶۷ ^{fg}	۱/۳۶ ^d	۳۳/۳۳ ^{ab}	۳۶/۴۷ ^h	۳۰/۲ ^{a-d}

حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری بین میانگین گروه‌های مورد بررسی در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. ns غیرمعنی‌دار

بحث

معرفی شده است (Astri & Mehrnia, 2002; Samiei, 2015) و نه جامعه دیگر به‌رغم داشتن شباهت‌هایی در گونه‌های شاخص، برای نخستین‌بار است که معرفی می‌شوند. جامعه لویی با گونه شاخص *T. grossheimii* در حاشیه رودخانه استقرار یافته و با جوامع تالابی شمال کشور قابل مقایسه است. این جامعه نیز از تالاب‌های زاگرس برای اولین‌بار است که معرفی می‌شود. همچنین، جامعه شبدر-شقایق نعمانی واقع در علفزارهای ارتفاعات پایین دامنه

براساس نتایج این پژوهش، بخش عمده منطقه قلاجه دارای ریختار جنگلی و مشتمل بر ۱۰ جامعه بود که گونه غالب آن را بلوط ایرانی تشکیل می‌داد. این جوامع متعلق به راسته *Quercetalia persicae* و رده *Quercetalia brantii* هستند (Mobayen & Djavanshir, 1971; Zohary, 1973). از جوامع شناسایی‌شده، تنها جامعه کیکم-بلوط در پژوهش‌های پیشین جامعه‌شناسی گیاهی جنگل‌های بلوط

شمالی و جامعه سیریپویدس موجود در مجاورت آبراهه‌های فصلی دامنه شمالی، برای نخستین بار است که معرفی می‌شوند. پوشش گیاهی در ارتفاعات فوقانی که تا حدودی هموار است و به صورت بوته‌زار دیده می‌شود، دو جامعه گون- چوبک و علف‌بره- سیاه‌گون را در برمی‌گیرد. این جوامع نیز برای اولین بار است که معرفی می‌شوند.

جوامع معرفی شده توسط Khanhasani (۱۹۹۷) از ایستگاه تحقیقات گون‌بان هرسین در استان کرمانشاه با عنوان: *Taeniatereeto-Brometum Stipetum barbatae danthoniae Amygdaletum-Astragaletum Astragaletum Gentianetum olivieri.parrowiani* با وجود داشتن چند گونه شاخص مشترک، اشتراکی با جوامع منطقه قلاجه ندارند. جامعه گیاهی *Astragalo mollis* همراه با دو زیرجامعه *tortousi-Quercetum persicae* و *Acantholimono blakelockii-Festucetosum ovinae* که از جنگل‌های منطقه چهارزبر در استان کرمانشاه معرفی شدند (Hamzeh'ee et al., 2008)، در منطقه قلاجه مشاهده نشدند که می‌تواند به دلیل تنوع شرایط رویشگاهی جنگل‌های بلوط باشد.

از ۱۸ جامعه و زیرجامعه معرفی شده توسط Asri و Mehrnia (۲۰۰۲) از منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه در استان لرستان، جامعه *Aceretum cinerascens-Quercetum persicae* با منطقه قلاجه اشتراک دارد. همچنین، جوامع *Quercetum persicae Smyrniopsidetosum aucheri Lonicero Amygdaletum orientalis nummulariifoliae-Amygdaletum orietnalis Pyro Phlomido olivieri-Ferulaginetum angulatae Ceraso glabrae-Quercetum persicae Aceretum microcarpae-Daphnetum mucronatae Aceri cinerascens-Loniceretum cinerascens Amygdalo orientalis-Daphnetum nummulariifoliae mucronatae* و *Juncetum inflexi* از نظر گونه‌های شاخص و غالب تشابه زیادی با جوامع معرفی شده در پژوهش پیش‌رو دارند. ویژگی‌های خاک جامعه *Pistacio*

معرفی شده توسط Rostami و همکاران (۲۰۰۸) شباهت دارد. جوامع *Crataego ponticae-Quercetum brantii* و *Pistacio khinjuk-Quercetum brantii* نیز اغلب در دامنه‌های جنوبی مشاهده می‌شوند. با این تفاوت که جامعه *Crataego ponticae-Quercetum brantii* در ارتفاعات بالا (۱۷۳۰ تا ۲۰۴۰ متر) با شیب ملایم (پنج تا ۲۵ درصد) و جامعه *Pistacio khinjuk-Quercetum brantii* در ارتفاعات میانی (۱۳۸۰ تا ۱۵۰۰ متر) با شیب تندتر (۳۵ تا ۴۰ درصد) استقرار یافته‌اند. جامعه *Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi* از جوامع ارتفاعات فوقانی، نسبت به جوامع دیگر منطقه در شیب‌های کمتری (بین پنج تا ۳۰ درصد) حضور داشت. همچنین، کمترین مقدار ماسه (حدود هفت درصد)، آهک کل (حدود پنج درصد) و هدایت الکتریکی خاک (۰/۴۴ دسی‌زیمنس بر متر) در این جامعه مشاهده شد. جامعه *Daphno mucronatae-Quercetum brantii* که در ارتفاع پایین‌تر از جامعه *Pruno orientalis-Quercetum brantii* حضور داشت، اغلب در دامنه‌های شمال‌غربی (به‌ندرت غربی، جنوبی و جنوب‌شرقی) واقع شده بود. خاک آن از نظر مقدار آهک در میان جوامع جنگلی منطقه قلاجه، بیشترین مقدار آهک (حدود ۱۹ درصد) را داشت. جامعه *Pistacio eurycarpae-Quercetum brantii* از جوامع جنگلی دیگر موجود در منطقه بود که در محدوده ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۱۹۵۰ متر حضور داشت. این جامعه، بیشتر در بخش‌های اغلب هموار (به‌ندرت در شیب‌های بین پنج تا ۵۰ درصد) مشرف بر دامنه شمال‌شرقی (به‌ندرت جنوب‌شرقی و جنوبی) رویش داشت. درختان تنومند بنه در این جامعه مشاهده شدند که در سال‌های گذشته برای استحصال سقز بهره‌برداری شده بودند و میوه‌های سبز آن برای مصرف خوراکی برداشت شده بود. خاک این جامعه با بافت لومی-رسی - سیلتی بیشترین مقدار کربن آلی (۷/۵ درصد) را

شمالی و جامعه سیریپویدس موجود در مجاورت آبراهه‌های فصلی دامنه شمالی، برای نخستین بار است که معرفی می‌شوند. پوشش گیاهی در ارتفاعات فوقانی که تا حدودی هموار است و به صورت بوته‌زار دیده می‌شود، دو جامعه گون- چوبک و علف‌بره- سیاه‌گون را در برمی‌گیرد. این جوامع نیز برای اولین بار است که معرفی می‌شوند.

جوامع معرفی شده توسط Khanhasani (۱۹۹۷) از ایستگاه تحقیقات گون‌بان هرسین در استان کرمانشاه با عنوان: *Taeniatereeto-Brometum Stipetum barbatae danthoniae Amygdaletum-Astragaletum Astragaletum Gentianetum olivieri.parrowiani* با وجود داشتن چند گونه شاخص مشترک، اشتراکی با جوامع منطقه قلاجه ندارند. جامعه گیاهی *Astragalo mollis* همراه با دو زیرجامعه *tortousi-Quercetum persicae* و *Acantholimono blakelockii-Festucetosum ovinae* که از جنگل‌های منطقه چهارزبر در استان کرمانشاه معرفی شدند (Hamzeh'ee et al., 2008)، در منطقه قلاجه مشاهده نشدند که می‌تواند به دلیل تنوع شرایط رویشگاهی جنگل‌های بلوط باشد.

از ۱۸ جامعه و زیرجامعه معرفی شده توسط Asri و Mehrnia (۲۰۰۲) از منطقه حفاظت‌شده سفیدکوه در استان لرستان، جامعه *Aceretum cinerascens-Quercetum persicae* با منطقه قلاجه اشتراک دارد. همچنین، جوامع *Quercetum persicae Smyrniopsidetosum aucheri Lonicero Amygdaletum orientalis nummulariifoliae-Amygdaletum orietnalis Pyro Phlomido olivieri-Ferulaginetum angulatae Ceraso glabrae-Quercetum persicae Aceretum microcarpae-Daphnetum mucronatae Aceri cinerascens-Loniceretum cinerascens Amygdalo orientalis-Daphnetum nummulariifoliae mucronatae* و *Juncetum inflexi* از نظر گونه‌های شاخص و غالب تشابه زیادی با جوامع معرفی شده در پژوهش پیش‌رو دارند. ویژگی‌های خاک جامعه *Pistacio*

تشکیل داده بود. بافت لومی، لومی-رسی و رسی خاک در این دو جامعه همواره از آب اشباع بود. همچنین، خاک آهک زیادی (حدود ۳۸ تا ۴۴ درصد) داشت. داخل آب، گونه غوطه‌ور *Cerathophyllum demersum* L. و در قسمت حاشیه‌ای رودخانه *Nasturtium officinale* R.Br. به‌طور پراکنده مشاهده می‌شد.

سیاسگزاری

بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد به‌دلیل تأمین منابع مالی این پژوهش (با شماره ۳/۳۳۴۷) قدردانی می‌شود. همچنین از همکاران بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه خانم دکتر جلیلیان، آقایان مهندس رحیمی، دکتر خمیس‌آبادی، دکتر قیطوری، دکتر پورحسابی، مهندس کریمی، مهندس اسفندیاری، دکتر رضایی‌زاد، گیاه‌شناسان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور خانم دکتر جم‌زاد و آقایان دکتر اسدی، دکتر معصومی و دکتر مظفریان، همچنین خانم دکتر زهره آتشگاهی دانش آموخته دانشگاه فردوسی مشهد و آقای فرهاد خبازی دانشجوی دانشگاه تربیت‌مدرس سیاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Asri, Y. and Mehrnia, M., 2002. A phytosociological study of central part of Sefid-Kuh protected area. Iranian Journal of Natural Resources, 54(4): 423-443 (In Persian).
- Asri, Y., 1995. Phytosociology. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 285p (in Persian).
- Assadi, M. (Ed.), 1988-2018. Flora of Iran, Vols. 1-145. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (In Persian).
- Barkman, J.J., Moravec, J. and Rauschert, S., 1976. Code of phytosociological nomenclature. Vegetatio, 32(3): 131-185.
- Basiri, R., 2010. Phytosociological study in *Quercus libani* Oliv.'s site by analyzing environmental factors in West Azerbaijan, Iran. Journal of Applied Sciences, 10(16): 1667-1683.
- Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology, The Study of Plant Communities. McGraw-Hill Book

داشت که از این نظر به جامعه *Pyro oxypruii-Quercetum brantii* با میانگین کربن آلی (۷/۲۵ درصد) نزدیک بود و اختلاف معنی‌داری با آن نداشت. جامعه *Pyro oxypruii-Quercetum brantii* فقط در دامنه شمالی و داخل دره در محدوده ارتفاعی ۱۷۵۰ تا ۱۸۵۰ متر و شیب ۳۰ تا ۴۰ درصد حضور داشت. بیشترین مقدار فسفر قابل جذب (۴۸ پی‌پی‌ام) در خاک این جامعه مشاهده شد. مقدار آهک در خاک این جامعه کم بود (۶/۱ درصد) که اختلاف معنی‌داری با جامعه *Pistacio khinjuk-Quercetum brantii* نداشت. بالاترین طبقه ارتفاعی جوامع موجود در منطقه (۱۹۲۰ تا ۲۱۴۵ متر) در جامعه *Pruno orientalis-Quercetum brantii* مشاهده شد که در هر دو دامنه شمالی و جنوبی حضور داشت. مقدار آهک خاک این جامعه به جامعه *Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi* (حدود پنج درصد) نزدیک بود که نسبت به جوامع دیگر منطقه کمترین مقدار بود. جامعه *Pruno microcarpae-Quercetum brantii* که در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۹۰۰ متر و شیب ۱۰ تا ۷۵ درصد واقع شده بود، بخش وسیعی از جنگل‌های بلوط این منطقه را شامل می‌شد. بافت خاک اغلب لومی-رسی-سیلنتی و به‌ندرت لومی بود. مقدار آهک و هدایت الکتریکی خاک به‌ترتیب ۱۶/۳ درصد و ۰/۷۷ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. جامعه *Scirpoidetum holoschoeni* در بخش محدودی از دامنه‌های شمالی منطقه و در محدوده ارتفاعی ۱۶۵۰ تا ۱۷۰۰ متر واقع شده بود. وجود یک آبراهه در کنار این جامعه، قرار گرفتن در شیب ملایم (۱۰ تا ۱۵ درصد) و ارتفاع کم نشانه‌ای از رطوبت‌پسندی این جامعه بود. به‌نظر می‌رسد که همین عامل، یکی از دلایل عدم گسترش این جامعه در سطح منطقه باشد. دو جامعه *Juncetum inflexi* و *Typhetum grossheimii* در حاشیه رودخانه در منطقه قلاجه رویش داشتند. جامعه‌پذیری زیاد *Typha grossheimii* باعث ایجاد پوشش یکنواختی از آن شده بود. جامعه *Juncetum inflexi* با گونه شاخص *J. inflexus* نیز پوششی کم‌وبیش یکنواخت، اما با ارتفاع و تراکم کمتر

- Forest and Poplar Research, 26(4): 530-541 (In Persian).
- Mobayen, S., and Djavanshir, K., 1971. Yasuj Forests. Journal of Forestry Department, University of Tehran, 24: 51-73 (In Persian).
 - Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology, First Edition. John Wiley and Sons, New York, 547p.
 - Rechinger, K.H. (Ed.), 1963-2015. Flora Iranica, Vols. 1-181. Akademische Druck und Verlagsanstalt/Verlag des Naturhistorischen Museum Wien, Graz and Wien.
 - Rostami, A., Mataji, A., Hamzeh, B. and Karimi, H., 2008. The relationship between plant communities with edaphic conditions in natural forests of middle Zagross (a case study in Manesht region of Ilam province). Journal of Sciences and Techniques in Natural Resources, 2(4): 11-24 (In Persian).
 - Samiei, A., 2015. Phytosociology of Qalajeh protected forests, Kermanshah province. M.Sc thesis, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, 76p (In Persian).
 - Samiei, A., Shakeri, Z. and Maroofi, H., 2015. Study of relationship between plant species distribution and some environmental factors by ordination method (Case study: Qalajeh protected forests, Kermanshah). International Conference on Sustainable Development, Strategies and Challenges with a Focus on Agriculture, Natural Resources, Environment and Tourism. Tabriz, Iran, 24-26 Feb. 2015: 13p.
 - Tel, A.Z., Tatli, Â. and Varol, Ö., 2010. Phytosociological structure of Nemrut Mountain (Adiyaman/Turkey). Turkish Journal of Botany, 34(5): 417-434.
 - Tichý, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science, 13(3): 451-453.
 - Tichý, L., 2005. New similarity indices for the assignment of relevés to the vegetation units of an existing phytosociological classification. Plant Ecology, 179(1): 67-72.
 - Townsend, C.C., Guest, E. and Al-Rawi, A., 1966-1985. Flora of Iraq, Vols. 1-9. Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Baghdad, 4098p.
 - van der Maarel, E., 2005. Vegetation Ecology. Blackwell Publishing Science Ltd, Malden, Massachusetts, 395p.
 - Zohary, M., 1973. Geobotanical Foundations of the Middle East, Vol. 2. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 739p.
 - Company, Inc., New York and London, 439p.
 - Cain, S.A. and Castro, G.M.O., 1959. Manual of Vegetation Analysis. Harper and Brothers Publishers, New York, 325p.
 - Davis, P.H., 1965-1986. Flora of Turkey, Vols. 1-9. Edinburgh University Press. Edinburgh, 6451p.
 - Esmailzadeh, O., Asadi, H. and Ahmadi, A., 2013. Phytosociology of Khybus protected area. Journal of Wood & Forest Science and Technology, 19(4): 1-20 (In Persian).
 - Esmailzadeh, O., Hosseini, S.M. and Oladi, J., 2005. A phytosociological study of English yew (*Taxus baccata* L.) in Afratakhteh reserve. Pajouhesh & Sazandegi, 18(3): 66-76 (In Persian).
 - Fatehi, Sh., 2011. Semi-detailed soil survey of Dare-Badam forestry research station in Kermanshah province. Final Report of Research Project, No. 2684, Published by Soil and Watre Research Institute, Tehran, 62p (In Persian).
 - Hamzeh'ee, B., 2017. Phytosociological study of the Bisotun protected area. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(4): 876-892 (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).
 - Kaya, Ö.F., Ketenoğlu, O. and Bingöl, M.Ü., 2009. A phytosociological investigation on forest and dry stream vegetation of Karacadağ (Şanlıurfa/Diyarbakır). Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 9(2): 157-170.
 - Khalid, Sh., 2017. Phytosociological and ethnobotanical studies of Mohmand agency. Ph.D. thesis, Department of Botany, Islamia College Peshawar, Peshawar, 166p.
 - Khanhasani, M., 1997. Phytosociology of Gavanban research station in Harsin. Final Report of Research Project, No. 2684, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 62p (In Persian).
 - Khanhasani, M. and Atri, M., 2000. Phytosociological study of Darbadam forest: 125-170. In: Fattahi, M., (Ed.). Management of Zagros Forest (Study Area: Darbadam forest of Kermanshah). No. 47, Published by Institute of Research Forests and Rangelands, Tehran, 469p.
 - Maassoumi, A.A., 2005. The genus *Astragalus* in Iran, Vol. 5. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 773p (In Persian).
 - Mirdavoudi, H.R., Asri, Y., Hosseinzadeh, J. and Mohamadpour, M., 2019. Phytosociological study of Dalab park protected area in Ilam. Iranian Journal of

Introducing plant associations of Qalajeh protected area and their relation with environmental factors

M. Nemati Paykani ¹, H. Ejtehadi ^{2*}, Y. Asri ³ and O. Esmailzadeh ⁴

1- Ph.D. Student, Quantitative Plant Ecology and Biodiversity Research Laboratory, Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2*-Corresponding author, Prof., Quantitative Plant Ecology and Biodiversity Research Laboratory, Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. E-mail: hejtehadi@um.ac.ir

3- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

4- Assistant Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

Received: 22.07.2019

Accepted: 31.08.2019

Abstract

In this study, the Qalajeh protected area in the Kermanshah Province (Iran) was investigated for its plant associations. Based on the map of the region, areas of natural and semi-natural habitats were initially separated from inhabited, farms and disturbed areas, in which 98 releves were established. Vegetation data were collected using the Braun-Blanquet method and soil samples were collected to analyze soil characteristics. The vegetation analysis was carried out by the Braun Blanquet tabular synthesis using the JUICE software, while classification of releves was carried out using TWINSpan. Results showed that 19 associations including *Aveno barbatae-Trifolietum scabri*, *Aegilopetum triuncialis-umbellulatae*, *Sanguisorbetum minoris*, *Astragalo flexilipedis-Acanthophylletum caespitosi*, *Trifolio echinati-Anemonetum coronariae*, *Scirpoidetum holoschoeni*, *Daphno mucronatae-Quercetum brantii*, *Pistacio eurycarpae-Quercetum brantii*, *Pruno orientalis-Quercetum brantii*, *Fico caricae-Quercetum brantii*, *Pistacio khinjuk-Quercetum brantii*, *Crataego ponticae-Quercetum brantii*, *Festuco ovinae-Astragaletum veri*, *Pruno microcarpae-Quercetum brantii*, *Ferulago carduchori-Quercetum brantii*, *Pyro oxyprii-Quercetum brantii*, *Aceri cinerascens-Quercetum brantii*, *Juncetum inflexi* and *Typhetum grossheimii* in the area. Furthermore, their distribution was found to be mainly due to climatic factors of temperature and precipitation, which are resulted from difference in elevation levels, aspect and soil factors including texture, lime, available potassium (K), available phosphorus (P), organic carbon and electrical conductivity.

Keywords: Braun-Blanquet method, oak forests, TWINSpan.