

بررسی جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت شده بیستون

بهنام حمزه

استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران پست الکترونیک: hamzehec@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۳

چکیده

پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده بیستون با مساحت حدود ۵۰۰۰۰ هکتار در غرب ایران مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعه پوشش گیاهی منطقه با روش براون-بلانکه انجام شد. به منظور مطالعه پوشش گیاهی، ۶۶ قطعه نمونه در رویشگاه‌های متفاوت منطقه استقرار یافت و بعد با برنامه آنافیتو و با روش‌های AFC و CAH مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی، وجود ۱۰ جامعه، سه زیرجامعه و دو اجتماع گیاهی را نشان داد. جوامع گیاهی تشخیص داده شده شامل *Aceretum cinerascens* - *Lonicero nummulariifoliae* با زیر جامعه *amygdaletosum orientalis* - *pistacietosum khinjuki* و *Ferulago Prangetum pabulariae* - *Trigonosciado tuberosi* - *Feruletum haussknechtii* و جوامع *vicietosum variabilis* - *Astragalum geminani* - *Pimpinello deverroidi* - *Astragalum compacti* - *phialocarphae* - *Cruciatetum persicae* - *Trifolium scabri* - *Avenetum fatuae* - *Trifolietum scabro-stellati* - *Trifolietum scabro-pilularae* - *Quercetum persicae* - *Crataegetum aroniae* - *Trifolio scabri* - *Avenetum ludoviciana* و *Amygdalatum arabicae* بودند. دو اجتماع گیاهی شامل *Bupleurum kurdicum* community و *Triticum boeoticum* - *Festuca ovina* community می‌باشند. مهمترین عوامل اکولوژیکی مؤثر در استقرار سین‌تاگون‌های تشخیص داده شده ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، میزان شیب و عوامل خاکی است.

واژه‌های کلیدی: زاگرس، براون-بلانکه، سین‌تاگون، بیستون، کرمانشاه، ایران.

مقدمه

بیشتر مطالعات اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهی بر روی ساختار و روابط بین جوامع گیاهی متمرکز شده‌اند. جوامع گیاهی چگونه بوجود آمده‌اند، چگونه تغییر می‌یابند و در کدام مرحله از مراحل توالی قرار دارند و در نهایت چگونه تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می‌گیرند.

مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران و به‌ویژه رشته‌کوه‌های زاگرس با وجود فلور و پوشش گیاهی غنی آن قدمت چندانی ندارد. تنوع فلور ایران و رویش‌های آن ناشی از اختلافات آب و هوایی بزرگ ایران و همچنین به دلیل تاریخچه فلور منطقه و قابلیت تکاملی آن است.

Zohary در سال‌های ۱۹۶۳ و ۱۹۷۳ مناطق رویشی

ایران از جمله مناطق زاگرسی را به‌طور کلی بررسی کرده است. Tregubov و Mobayen (۱۹۷۰) مناطق رویشی ایران از جمله مناطق زاگرسی را مطالعه کردند. در رابطه با مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی در غرب کشور، می‌توان به Mobayen و Javanshir (۱۹۷۱) و در سال‌های اخیر به مطالعات Atri و Safikhani (۱۹۹۹)، Atri و Jafari (۱۹۹۹)، Khanhasani و Atri (۲۰۰۰)، Asri و Mehrnia (۲۰۰۱)، Hamzeh'ee (۲۰۰۴)، Hamzeh'ee (۲۰۰۸) et al. و Basiri (۲۰۱۰) اشاره کرد.

منطقه حفاظت شده بیستون در شمال‌شرق و شمال کرمانشاه، منطقه‌ای کوهستانی است و همواره نظر

ثبت داده‌ها در برنامه آنافیتو، قطعات نمونه و گونه‌ها به صورت چهار رقمی کدبندی شدند. کدبندی گونه‌های گیاهی براساس بانک اطلاعاتی مربوط به کد گونه‌های گیاهی ایران در برنامه آنافیتو انجام شد (Hamzeh'ee, 2001). داده‌های جامعه‌شناختی گیاهی به دو روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی (AFC) و طبقه‌بندی سلسله مراتب بالا رونده (CAH) با استفاده از برنامه آنافیتو تجزیه و تحلیل شدند (Braine, 1995 & Hamzeh'ee, 2001). جدول نهایی جامعه‌شناختی گیاهی بر اساس CAH، خصوصیت وفاداری و ویژگی‌های رفتاری-محیطی گونه‌ها و منابع جامعه‌شناختی گیاهی با نامگذاری سین‌تاگزون‌های مربوطه بر اساس قوانین نامگذاری سین‌تاگزون‌های گیاهی (Barkman, et al., 1986) تهیه گردید. به منظور شناخت ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه و همچنین تعیین ارتباط برخی عوامل خاکی با جوامع و زیر جوامع گیاهی تشخیص داده شده، نمونه‌های خاک تا حد امکان از عمق تجمع ریشه برداشت شدند. خصوصیات واکنش خاک، درصدرطوبت اشباع آب، نوع بافت، میزان آهک کل، ماده آلی و یون‌های ازت، فسفر، پتاسیم، سولفات و بی‌کربنات در آزمایشگاه خاک‌شناسی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند (جدول ۳).

منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده بیستون با ۸۲۱۰۰ هکتار مساحت در بخشی کوهستانی در استان کرمانشاه قرار گرفته است (شکل ۱). مهمترین بخش‌های منطقه حفاظت شده از نظر پوشش گیاهی کوه‌های پرو، کمیجه و طاق بستان می‌باشند که در جهت شرق و شمال شهر کرمانشاه گسترش یافته‌اند. همچنین مناطقی مانند نوجه‌وران، برناج، دریاچه و چشمه سهراب دارای پوشش گیاهی مناسبی هستند. گستره ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۵۰۰ متر تا ۳۳۸۵ متر در بلندترین قله منطقه در ارتفاعات پرو است (Gazetteer of the Mountains Country, 2000).

گیاه‌شناسان و جامعه‌شناسان گیاهی را بخود جلب کرده است. در ارتباط با مطالعات فلورستیکی، ۳۷۵ گونه و واحدهای تحت گونه‌ای متعلق به ۲۲۰ جنس و ۵۰ تیره از منطقه حفاظت شده بیستون شناسایی شده است (Hamzeh'ee, 2004). این در حالی است که در فلورا ایرانیکا تنها ۱۳۱ گونه از این منطقه ذکر شده است (Rechinger, 1963-2003). در این مقاله جوامع و زیر جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده بیستون با استفاده از روش فلورستیکی (Braun-Blanquet, 1939) و نیز نقش عوامل اکولوژیکی در استقرار آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده بیستون بر اساس مکتب براون-بلانکه (Braun-Blanquet, 1939) مورد مطالعه قرار گرفت. برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی یا قطعات نمونه با استفاده از معیارهای سیمایی، فلورستیکی و بوم‌شناختی انجام شد. اندازه قطعات نمونه با روش سطح حداقل (Cain & Castro, 1959) و استفاده از تکنیک پلات‌های حلزونی و منحنی سطح / گونه (Mueller-Dombois, & Ellenberg, 1974) تعیین گردید. علاوه بر اطلاعات عمومی منطقه، دو ویژگی فراوانی-چیرگی و اجتماع‌پذیری (Braun-Blanquet, 1932) برای هرگونه تعیین شد. نمونه‌های گیاهی در سطح قطعات نمونه و نیز خارج از قطعات نمونه جمع‌آوری و پس از خشک کردن نمونه‌ها، با استفاده از فلورهای ایرانیکا (Rechinger, 1963-2003)، ترکیه (Davis, 1965-1988)، ایران (Assadi, et al., 1998-2003)، گونه‌های ایران (Maassoumi, 1986, 1989, 1995, 2000 & 2003) و عراق (Townsend & Guest, 1965-1985) مورد شناسایی قرار گرفتند. شکل زیستی گیاهان جمع‌آوری شده براساس سیستم رانکیه (Raunkier, 1934) تعیین شد.

تجزیه و تحلیل داده‌های جامعه‌شناسی گیاهی (قطعات نمونه و گونه‌های گیاهی) با برنامه آنافیتو انجام شد. برای

نتایج

جوامع و زیر جوامع گیاهی

تجزیه و تحلیل ۶۶ قطعه نمونه همگن شامل ۲۰۹ گونه، زیرگونه و واریته، ۱۴ گروه اصلی را در محورهای AFC قطعات نمونه (شکل‌های ۳ و ۴) مشخص کرد. طبق جدول جامعه‌شناختی گیاهی (جدول ۲) ۱۰ جامعه، ۳ زیر جامعه و ۲ اجتماع گیاهی در منطقه مورد مطالعه تشخیص داده شده است. محل، مشخصات فیزیوگرافیکی، رویشگاهی و خاکی قطعات نمونه در جدول‌های ۱ و ۳ ارائه شده است.

1- *Trigonosciadio tuberosi-Feruletum haussknechtii* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 72.

این جامعه در مناطق صخره‌ای و سنگی با خاک اندک در منطقه کمیجه دیده می‌شود. تراکم پوشش گیاهی در حدود ۵۰ درصد است که در خاک موجود در شکاف صخره‌ها و سنگ‌ها استقرار یافته‌اند. از گونه‌های اندمیک این جامعه می‌توان به گونه‌های *Astragalus curvirostris*, *Malabaila A. tabrisianus*, *A. hamadanus*, *Cetaurea aucheri* ssp. *indistincta* و *porphyrodiscus* اشاره کرد.

2- *Lonicero nummulariifoliae -Aceretum cinerascentis* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 64.

این جامعه در مناطق صخره‌ای و سنگلاخی با خاک کم حضور دارد. سطح قطعات نمونه برداشت شده در این جامعه ۵۰ تا ۴۰۰ مترمربع اندازه‌گیری شده است. از گونه‌های شاخص و اندمیک این جامعه می‌توان به *Silene albescens* و *Ajuga chamaesistus* اشاره کرد. در مناطق مرطوب و خاک زیر جوامع زیر در آن قابل تشخیص است:

3- *Lonicero -Aceretum cinerascentis /vicietosum variabilis* subass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 62.

این زیر جامعه در نقاط نسبتاً مرطوب حضور دارد. سطح قطعات نمونه برداشت شده در این زیر جامعه ۱۰۰ مترمربع بوده است.

4- *Lonicero nummulariifoliae -Aceretum cinerascentis / pistacietosum khinjuk* subass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 59.

در کف دره‌ها و مسیر آبراهه‌های فصلی پوشیده از سنگ‌های خرد شده حاصل از فرسایش سیلابی تخته سنگ‌ها است که در زیر آن بستری از خاک وجود دارد. گونه کیکم همراه با گونه خنجک به صورت لکه‌های کوچک گونه‌های بارز را در این رویشگاه تشکیل می‌دهند. زیر گونه *Gypsophila*, *Rhamnus pallasii* ssp. *iranica* و *Campanula candida* *polyclada* var. *glandulosa* از تاگزون‌های اندمیک این زیر جامعه هستند. حداقل سطح برداشت قطعات نمونه ۵۰ مترمربع بوده است.

5- *Lonicero nummulariifoliae -Aceretum cinerascentis /amygdaletosum orientalis* subass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 50.

این زیر جامعه در بستر رودخانه‌ها و مسیل‌های فصلی حضور دارد. *Vicia sativa* گونه‌ای یکساله است که در بعضی نقاط کشت می‌گردد و با اینکه در این زیر جامعه تراکم بسیار زیادی دارد به‌عنوان گونه متمایزکننده در نظر گرفته نشده است. سطح قطعات نمونه برداشت شده در این جامعه ۴۰۰ مترمربع بوده است.

6- *Prangetum pabulariae* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 60.

تنگه کنشت در نزدیکی طاق بستان و شمال شهر کرمانشاه، منطقه‌ای نظامی است که سال‌ها تحت حفاظت قرار دارد. در ارتفاعات تنگ کنشت، *Prangos pabularia* جامعه خاصی را ایجاد کرده است. در این منطقه میزان رطوبت به نسبت بیش از سایر نقاط است. سطح قطعات نمونه ۲۵ مترمربع بوده است.

7- *Ferulago phialocrpae - Cruciatetum persicae* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 75.

این جامعه در مناطق مرتفع‌تر و در مناطق صخره‌ای و سنگی حضور دارد. *Ferulago phialocrpa* از گونه‌های اندمیک ایران و ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است (Jalili &

وحشی گونه‌ای متعلق به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است که در غرب ایران پراکنش دارد. این گونه در اراضی زراعی با خاک عمیق تا نیمه‌عمیق استقرار داشته و به‌طور پراکنده در بعضی از جوامع گیاهی طبیعی وارد می‌شود. این گونه همراه با گونه *Festuca ovina* که یکی از گونه‌های بارز مراتع ارتفاعات بالا و مناطق استپی در کوهستان‌های زاگرس است در ارتفاعات کالیان در کنار اراضی زراعی اجتماعاتی را بوجود آورده است. بدلیل تخریب شدید منطقه، بیشتر گیاهان همراه را گونه‌های یکساله تشکیل می‌دهند (جدول ۲). سطح قطعات نمونه در این اجتماع گیاهی از ۱ تا ۴ مترمربع برآورد شده است.

12- *Quercetum persicae*

جامعه بلوط ایرانی وسیع‌ترین جامعه جنگلی خاص ایران است که بیشترین اراضی را در شیب‌های زاگرس پوشانده است (Tregubov & Mobayen, 1970). در منطقه مورد مطالعه بیشترین وسعت این جامعه در منطقه برنج است. خاک در این منطقه عمیق تا نیمه‌عمیق است. وجود گونه نادر *Astragalus laguriformis* در این جامعه آن را از سایر جوامع بلوط غرب متمایز می‌سازد. سایر گونه‌های این جامعه بیشتر گونه‌های یکساله است که نشان از تخریب آن دارد. گونه *Bromus sterilis* L. در زیر تاج پوشش درختان بلوط تراکم بالایی دارد اما با توجه به حضور و پراکنش *Bromus sterilis* در جوامع گیاهی مختلف و ماهیت علف هرز بودن آن ویژگی‌های فیتوسوسیولوژیکی لازم را برای ارائه یک جامعه ندارد. سطح قطعات نمونه در این جامعه از ۲۵ تا ۴۰۰ مترمربع برآورد شده است.

13- *Trifolietum scabro-pilularae* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 45.

گونه‌های *Trifolium pilulare* و *T. scabrum* از گیاهان یکساله و خاص مناطق ایرانی-تورانی و زاگرسی هستند که پراکنش وسیعی در مناطق غربی کشور (Zohary, 1973) به‌ویژه در کرمانشاه و کردستان، در جنگل‌های بلوط غرب و اراضی کوهپایه‌ای دارند. از گونه‌های یکساله و نادر در این جامعه گونه *T. cherleri* است که در جوامع یکساله

(Jamzad, 1999; Emami & Aghazari, 2011) که از لحاظ میزان غلبه در مرتبه دوم قرار دارد. سطح قطعات نمونه ۴ تا ۱۶ مترمربع برآورد شده است.

8- *Piminello deverroidi-Astragaletum compacti* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 56.

گونه *Astragalus compactus* در بعضی نقاط از جمله تنگ چالابه در شمال‌شرق کرمانشاه در اراضی به‌نسبت مسطح لکه‌هایی را ایجاد کرده است. گونه *Pimpinella deverroides* از گونه‌های اندمیک ایران است. خاک در این جامعه کم و بیش عمیق است. سطح قطعات نمونه برداشت شده در این جامعه ۲۵ مترمربع اندازه‌گیری شده است.

9- *Triticum boeoticum* -*Bupleurum kurdicum* community

در مناطق سنگی، صخره‌ای و سنگلاخی و بدون شیب تا کم شیب کمیجه، در شکاف تخته سنگ‌ها دو گونه *Triticum boeoticum* و *Bupleurum kurdicum* گونه‌های بارز را تشکیل می‌دهند. *Bupleurum kurdicum* گونه‌ای متعلق به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است و در مناطق مختلف جامعه خاص خود را تشکیل می‌دهد. در این منطقه به دلیل عدم حضور گونه‌های شاخص به‌عنوان اجتماع در نظر گرفته شده است. سطح قطعات نمونه ۴ مترمربع برآورد شده است.

10- *Astragaletum geminani* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 14.

Astragalus geminanus از گونه‌های اندمیک کردستان ایران است که در رویشگاه‌های اصلی خود جامعه تشکیل می‌دهد (Maassoumi, 2000). این گونه در ارتفاعات کورزاغه و در نقاط سنگی و صخره‌ای نیز به‌صورت موضعی جامعه‌ای دارد که علاوه بر گونه‌های شاخص آن، زیر گونه یکساله *Triticum boeoticum* subsp. *boeoticum* غلبه بالایی در اشکوب پایینی آن دارد. سطح قطعات نمونه ۱۶ مترمربع برآورد شده است.

11- *Triticum boeoticum*-*Festuca ovina* community

Triticum boeoticum subsp. *boeoticum* یا گندم

حفاظت شده بیستون در مساحت‌های کوچک و در شکاف بین تخته سنگ‌ها با خاک اندک و در رویشگاه‌های صخره‌ای و سنگی وجود دارد. در این جامعه گونه یکساله *Taeniatherum asperum* غلبه بسیار زیادی داشته اما بدلیل پراکنش وسیع آن در تمام جوامع گیاهی منطقه به‌عنوان گونه همراه در نظر گرفته شده است.

17- *Crataegum aroniae*

در منطقه حفاظت شده بیستون ریختارها و اجتماعات پراکنده *Crataegus azarolus* ssp. *aronia* بیش از سایر اجتماعات گیاهی درختچه‌ای جلب توجه می‌کند. این گونه که پراکنش وسیعی در تمام نقاط صخره‌ای و سنگی دارد از عناصر شاخص کوهستان‌های زاگرس بشمار می‌آید. گونه *Allium chloroneurum* از گونه‌های اندمیک ایران و یکی از گونه‌های شاخص این جامعه است. سطح قطعات نمونه برداشت شده در نقاط مختلف ۹، ۵۰ و ۴۰۰ مترمربع برآورد شده است.

18- *Amygdaletum arabicae*

گونه *Amygdalus arabica* از گیاهان درختچه‌ای متعلق به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است که در سرتاسر کوهستان‌های زاگرس پراکنش دارد. این گونه در منطقه حفاظت شده بیستون در مناطق کوهپایه‌ای یکی از زون‌های پوشش درختچه‌ای را تشکیل می‌دهد. در اشکوب زیرین این جامعه مانند سایر جوامع درختچه‌ای این مناطق، گیاهان یکساله به‌ویژه گونه *Trifolium scabrum* اشکوب زیرین را تشکیل می‌دهد (جدول ۲). سطح قطعات نمونه ۱۰۰ مترمربع برآورد شده است.

این مناطق فقط در این جامعه یافت شده است. سطح قطعات نمونه ۱ مترمربع برآورد شده است.

14- *Trifolietum scabro-stellati* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 65.

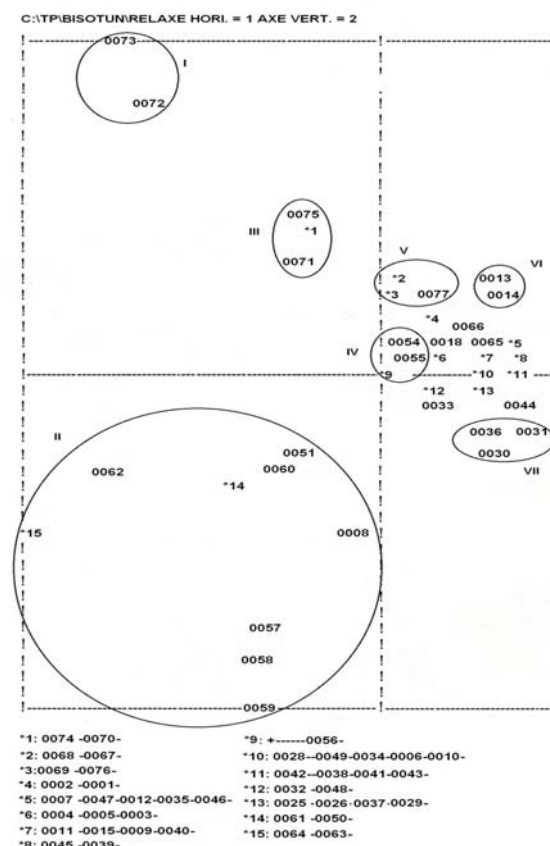
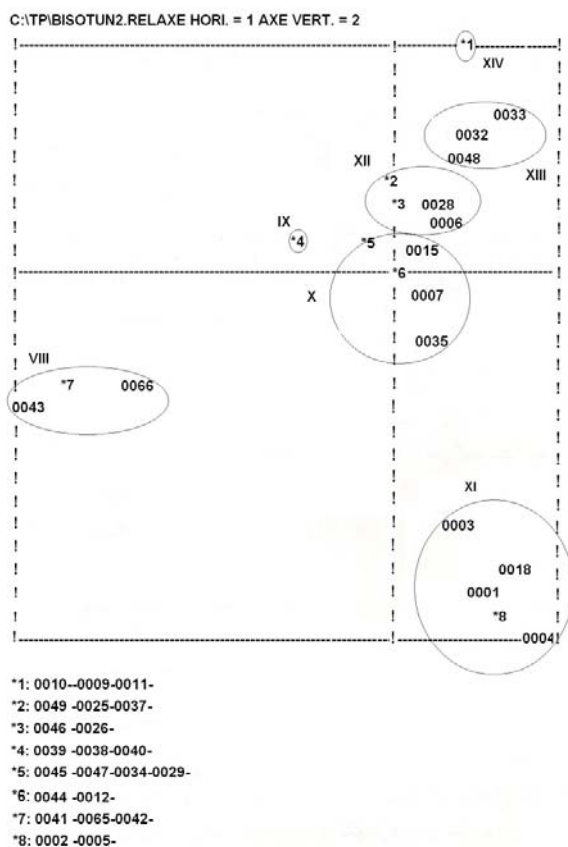
جوامع گیاهی یکساله در دامنه‌های کم شیب تا به‌نسبت پرشیب منطقه حفاظت شده بیستون در تقاطعی که خاک اندکی وجود دارد، عرصه‌های وسیعی را اشغال می‌کنند. این جوامع یکساله خاص مناطق زاگرس و به‌نسبت خشک می‌باشند. جوامع مربوط به تروفیت‌ها حتی در اواخر فصل تابستان و پایان فصل رویش روی زمین قابل مشاهده هستند. همان گونه که در ترکیب فلوریستیکی این جوامع مشاهده می‌گردد کلیه گونه‌های شاخص و همراه یکساله بوده و گونه‌های چندساله وجود ندارند یا بسیار اندک هستند (جدول ۲). سطح قطعات نمونه برداشت شده ۰/۲۵ تا ۱ مترمربع بوده است.

15- *Trifolio scabri-Avenetum fatuae* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 40.

این جامعه یکساله نیز در اراضی کوهپایه‌ای مستقر بوده و بیشتر در مناطق غربی ایران یافت می‌شود. منطقه سنگی و سنگلاخی است و در خاک‌های کم عمق بین تخته سنگ‌ها و صخره‌ها، گونه‌های یکساله این جامعه حضور دارند. در مناطق گذار بین این جوامع میزان انبوهی و تراکم هریک از گونه‌های بارز جوامع مختلف تغییر کرده و به‌عنوان گونه‌های بارز اول و دوم جایگزین یکدیگر می‌شوند. سطح قطعات نمونه برداشت شده ۱ مترمربع اندازه‌گیری شده است.

16- *Trifolio scabri -Avenetum ludoviciana* ass. nova hoc loco Table 2, holotypus rel. 9.

این جامعه مانند سایر جوامع گیاهی یکساله منطقه



شکل ۴- محورهای ۱ و ۲ AFC قطعات نمونه (تجزیه و تحلیل مرحله دوم)

شکل ۳- محورهای ۱ و ۲ AFC قطعات نمونه

جدول ۱- محل قطعات نمونه و ویژگی‌های فیزیوگرافیکی و رویشگاهی آنها

رویشگاه	درصد شیب	جهت شیب	ارتفاع از سطح دریا (متر)	محل برداشت	قطعات نمونه
سنگی-سنگلاخی	۵	W,N	۱۷۰۰	ارتفاعات قرال (آبادی قیسوند)	۲, ۱
سنگلاخی-سنگی	۵	NW	۱۶۰۰	ارتفاعات قرال (آبادی قیسوند)	۳
سنگلاخی-سنگی	۵	NW	۱۵۵۰	ارتفاعات قرال (آبادی قیسوند)	۴
سنگی-صخره‌ای	۱۵-۱۰	N	۱۵۵۰	ارتفاعات بین سالارآباد و ده اجاق	۵
سنگی-صخره‌ای	۱۵-۱۰	N	۱۵۲۰	ارتفاعات بین سالارآباد و ده اجاق	۶
جنگلی-سنگی	۱۵-۱۰	E	۱۶۰۰	ارتفاعات روستای وزمله	۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲
جنگلی-سنگی	۱۵-۱۰	E	۱۶۱۰	ارتفاعات روستای وزمله	۸
سنگی-صخره‌ای	۵	SW	۱۹۸۰	ارتفاعات کورزاغه	۱۳, ۱۴
سنگی-سنگلاخی	۵	S	۱۹۷۰	ارتفاعات کورزاغه	۱۵
سنگی-سنگلاخی	۱۰-۵	N	۱۹۱۰	ارتفاعات کورزاغه	۱۸
سنگی-سنگ‌ریزه‌ای	۳۰	E	۱۴۹۰	سقر به طرف بیستون، حسین‌آباد	۲۵, ۲۶
دره، سنگلاخی	۲۵	NE	۱۹۰۰	چشمه سهراب به طرف بیستون	۲۸

رویشگاه	درصد شیب	جهت شیب	ارتفاع از سطح دریا (متر)	محل برداشت	قطعات نمونه
سنگی-سنگلاخی	۵۵	S	۱۴۹۰	چشمه سهراب به طرف بیستون	۳۰، ۲۹
سنگی-سنگلاخی	۸۰	S	۱۷۰۰	چشمه سهراب به طرف بیستون	۳۱
سنگلاخی	۶۰	N	۱۹۰۰، ۱۴۵۰	برناج	۳۳، ۳۲
سنگی-سنگلاخی	۵۰	N	۱۵۶۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۳۴
سنگلاخی	۴۰	N	۱۵۶۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۳۵
سنگی و سنگلاخی	۴۰	S	۱۶۵۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۳۶
سنگلاخی-خاکی	۵۰	S	۱۶۸۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۳۷
سنگی	۱۰	S	۱۶۹۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۴۰، ۳۹، ۳۸
سنگی-صخره‌ای	۱۰	S	۱۶۱۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۴۱
سنگی-صخره‌ای	۳۰	S	۱۶۲۰	بیستون به طرف کرمانشاه	۴۴، ۴۳، ۴۲
خاکی-سنگریزه‌ای	۱۵	E	۱۶۳۰	تنگه چالابه	۴۷، ۴۶، ۴۵
جنگلی	۴۰	E	۱۶۵۰	تنگه چالابه	۴۸
سنگی-صخره‌ای	-	S	۱۵۶۰	نوجه بران	۴۹
دره، سنگی-سنگلاخی	-	W	۱۹۱۵	تنگه چالابه	۵۱، ۵۰
خاک کم عمق	-	-	۱۸۱۰	تنگه چالابه	۵۶، ۵۵، ۵۴
دره، سنگلاخی	-	NW	۱۷۱۰، ۱۷۴۰ و	کرمانشاه- کامیاران، محمودآباد	۵۹، ۵۸، ۵۷
سنگی-صخره‌ای	۷۰	W	۱۸۲۰	کرمانشاه، تنگه کنشت	۶۴، ۶۳، ۶۲، ۶۱، ۶۰
سنگی-صخره‌ای	-	NE	۱۸۵۰	کمیجه	۶۸، ۶۷، ۶۶، ۶۵
سنگی-صخره‌ای	۵۰	E	۱۹۲۰	کمیجه	۶۹
سنگی-صخره‌ای	۶۰	E	۱۹۸۰	کمیجه	۷۰
سنگی-صخره‌ای	۷۰	E	۱۹۷۰	کمیجه	۷۱
سنگی-صخره‌ای	۷۰	N	۲۰۶۰	کمیجه	۷۳، ۷۲
سنگی-صخره‌ای	۵۰	NE	۱۹۹۰	کمیجه	۷۵، ۷۴
خاک نیمه عمیق-عمیق	-	-	۱۸۶۰	کمیجه	۷۷، ۷۶

ادامه جدول ۲-

	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	
	a	b	c								0	1	2	3	4	5
1725Buffonia oliveriana (Th)	6.0						11				1	1				
5404Parietaria judaica (Hem)	6.0	+	1	+												1
2985Dianthus orientalis (Ch)	6.0						11									1+
1688Bromus madritensis (Th)	6.0						11									11
4094Holosteum umbellatum (Th)	6.0							1		11		1				
1753Bupleurum ferardii (Th)	6.0							1								11
5002Nigella oxypetala (Th)	6.0										1+					11
5496Phlomis herba-venti (Hem)	6.0								2			11				1
2216Cichorium pumilum (Th)	6.0											1				+
0203Aegilops ovata (Th)	6.0										11				1	1
7757Stipa holosericea (Hem)	6.0									1						1+
4994Nigella arvensis (Th)	6.0										1	11				+
6095Rosularia sempervivum (Hem)	6.0	11		1												
4171Hypericum lysimachioides (Hem)	6.0	1+		1												
7593Veronica viscosa (Th)	6.0	11														
6866Steptorrhampus persicus (Hem)	6.0	11								1		1				
3735Geranium rotundifolium (Th)	6.0						211									+
0688Arabis nova (Th)	6.0									11+					1	
2371Convolvulus betonicifolius (Hem)	6.0		1									11				
2351Consolida hohenerkeri (Th)	6.0														1+	
1561Avena eriantha (Th)	6.0															+
6637Silene conoidea (Th)	6.0						1					111				
6736Sisymbrium damascenum (Th)	6.0									11					1	1
4369Lactuca serriola (Hem)	6.0														1	+
6285Sameraria stylosa (Th)	6.0						1									+
5097Onobrychis melanotricha (Ch)	4.5														1	+
2167Cheilanthes persica (Geo)	4.5															1
1710Brossardia papyracea (Hem)	4.5	1+														
6304Satureja edmondii (Ch)	4.5															+
6252Salvia palaestina (Hem)	4.5															+
2097Cephalorrhynchus microcephalus (Geo)	4.5															11
3950Helichrysum oligocephalum (Ch)	4.5															+
7418Umblicus intermedius (Geo)	4.5															+
4263Johrenia aromatica (Hem)	4.5															11
5183Onosma sericeum (Hem)	4.5	11														
1650Bongardia chrysogonum (Geo)	4.5	11														1
6051Rosa elymaitica (Ph)	3.0															1
7205Tragopogon graminifolius (Geo)	3.0															11
6288Sanguisorba minor (Hem)	3.0															11
3002Dianthus tabrisianus (Ch)	3.0															1
4245Isatis cappadocica (Hem)	3.0	11														
6417Scorzonera phaepappa (Geo)	3.0	11														
6353Scaligera meifolia (Hem)	3.0	11														
7196Tragopogon bupthalmoides (Geo)	3.0	11														
6995Tanacetum polycephalum ssp. farsicum (Ch)	3.0															11

1- Trigonoscladio tuberosi-Feruletum haussknechtii 2- Lonicero nummulariifoliae-Aceretum cinerascens 2a-vicietosum variabilis 2b-pistacietosum khinjuki 2-c amygdaletosum orientalis 3- Prangetum pabulariae 4- Ferulago phialocarpace-Cruciatetum persicae 5- Pimpinello deverroidi-Astragaletum compacti 6- Bupleurum kurdicum community 7- Astragaletum geminani 8- Triticum boeoticum-Festuca ovina community 9- Quercetum persicae 10- Trifolietum scabro-pilularae 11- Trifolietum scabro-stellati 12- Trifolio scabri-Avenetum fatuae 13- Trifolio scabri-Avenetum ludoviciana 14- Crataegetum aroniae 15- Amygdaletum arabicae.

کننده بین گونه‌های درختی - درختچه‌ای و گونه‌های علفی است. در میان جوامع درختچه‌ای *Amygdaletum arabicae* در مناطق پرشیب و جهت شیب جنوبی و *Crataegetum aroniae* در مناطق کم شیب‌تر و در جهت‌های عمومی شمالی و شرقی و هر دو جامعه در ارتفاع ۱۴۹۰-۱۷۰۰ متر قرار دارند. جامعه *Lonicero-Aceretum* در زون بعدی، ۱۷۳۰-۱۹۱۵ متر و در جهت‌های شیب

ارتباط برخی عوامل اکولوژیکی با جوامع و زیر جوامع گیاهی عوامل اکولوژیکی و فیزیوگرافیکی از قبیل ارتفاع از سطح دریا، جهت و میزان شیب و به‌طور کلی اقلیم و نیز عوامل خاکی نوع پوشش گیاهی را تعیین کرده و نقش اصلی را در استقرار و پراکنش گیاهان و جوامع گیاهی دارند. در میان جوامع چندساله، ارتفاع از سطح دریا اولین عامل جدا

ludoviciana در ارتفاع پایین (۱۶۰۰-۱۶۸۰ متر) و جوامع اول و دوم در جهت شیب جنوبی و جامعه سوم در جهت شرقی قرار دارند. از نظر عوامل خاکی، بیشترین مقدار آهک در *Trifolio scabri-Avenetum fatuae* و کمترین آن در *Trifolio scabri-Avenetum ludoviciana* اندازه‌گیری شده است. کمترین مقدار ماده آلی در *Trifolio scabri-Avenetum fatuae* و بیشترین آن در *Trifolio scabri-Avenetum ludoviciana* اندازه‌گیری شده است. بیشترین میزان بی‌کربنات در جامعه *Avenetum fatuae* و کمترین آن در *Trifolietum scabro-stellati* بوده است. جامعه *Trifolietum scabro-pilularae* از ارتفاع ۱۶۰۰ تا ۱۹۲۰ متر و در جهت شیب شرقی گسترش داشته و کمترین میزان فسفر و ازت را دارد.

بحث

در منطقه حفاظت شده بیستون مانند سایر مناطق متعلق به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی، به دلیل محدودیت‌های اکولوژیکی مانند عدم وجود خاک عمیق یا نیمه‌عمیق در این کوهستان‌ها، شیب‌های بسیار تند و صخره‌ای که آب را از دسترس گیاهان خارج می‌سازد و نیز تخریب بالا، گیاهان تروفیت دارای بیشترین فراوانی هستند و جوامع گیاهی متعددی را ایجاد کرده‌اند. در دره‌ها و آبراه‌های فصلی که محل تجمع آب‌های باران و سیلاب‌ها می‌باشند و عمق خاک بیشتر است، گونه‌های درختی و درختچه‌ای مانند بلوط، کیکم، شن، انواع بادام و زالزالک که از عناصر شاخص مناطق زاگرسی محسوب می‌شوند پوشش گیاهی خاصی را ایجاد کرده‌اند.

بیش از ۶۳ درصد گیاهان مناطق مطالعه شده متعلق به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی هستند. در مطالعات انجام شده در مناطق مجاور نیز گیاهان ایرانی-تورانی بیشترین فراوانی را دارند (Atri & Safikhani, 1999; Khanhasani & Atri, 2000; Hamzeh'ee, et al., 2008). این موضوع نشان می‌دهد که حضور این عناصر در برخی نقاط از رشته‌کوه‌های زاگرس عمومیت داشته و این رشته‌کوه‌ها و

غربی و شمال‌غربی دیده می‌شود. جامعه *Quercetum persicae* از نظر ارتفاعی بین جوامع فوق (۱۴۵۰-۱۹۰۰) و در جهت‌های شمالی، شرقی و جنوبی حضور دارد. از نظر بافت خاک جوامع بلوط و زالزالک دارای خاک سنگین‌تر از دو جامعه دیگر هستند. از نظر میزان آهک، ماده آلی، ازت، فسفر، پتاسیم و بی‌کربنات فقط در جامعه *Lonicero-Aceretum* و زیر جوامع آن اختلاف بسیار زیادی با سایر جوامع درختچه‌ای وجود دارد (جدول ۳).

جوامع گیاهی علفی چندساله به‌استثنا اجتماع *Festuca ovina* که از ارتفاع ۱۵۵۰ متر دیده می‌شود، بقیه جوامع در ارتفاع ۱۸۰۰ متر و بالاتر حضور دارند. در ارتفاع ۱۸۱۰ متر *Pimpinello deveroidi-Astragaletum compacti* با خاک لومی و بیشترین میزان بی‌کربنات و *Asteragaletum geminani* در بالاترین ارتفاع، ۱۹۸۰ متر و خاک رسی-لومی و هر دو در اراضی به نسبت مسطح با کمترین میزان فسفر دیده می‌شوند. اجتماع *Festuca ovina* در حداکثر دامنه ارتفاعی خود یعنی ۱۹۰۰ متر و در جهت شمال و شمال‌غربی و مناطق کم شیب و خاک سیلتی-رسی-لومی و جامعه *Ferulago phialocarpae-Cruciatetum persicae* در ارتفاع ۱۹۲۰-۱۹۸۰ متر و در جهت‌های شرق و شمال‌شرقی و مناطق پرشیب و خاک رسی با کمترین میزان آهک و بیشترین میزان پتاسیم حضور دارند. جامعه *Prangetum pabulariae* در مناطقی با شیب ۷۰ درصد و جهت غربی با خاک رسی-لومی و میزان آهک، فسفر و پتاسیم کاملاً متفاوت از جوامع دیگر (جدول ۳) دیده می‌شود.

جوامع گیاهی یکساله در اراضی به‌نسبت مسطح یا با شیب اندک قرار دارند. اجتماع *Bupleurum kurdicum* در بالاترین ارتفاع از سطح دریا (۱۸۵۰-۱۹۲۰ متر) در جهت شیب شمال‌شرقی دیده شده و خاک آن نیز دارای بیشترین میزان پتاسیم و فسفر و کمترین میزان ازت نسبت به سایر جوامع گیاهی یکساله است (جدول ۳). سه جامعه *Trifolio scabri-Trifolietum scabro-stellati* و *Avenetum fatuae* و *Trifolio scabri-Avenetum*

به ویژه منطقه حفاظت شده بیستون می‌تواند در ناحیه رویشی ایرانی - تورانی و بخش کوردو-زاگروزین (Zohary, 1973) قرار گیرد.

در مطالعات مربوط به پوشش گیاهی ایران، Zohary (۱۹۷۳) به رده *Quercetea brantii* در کوهستان‌های کوردو-زاگروزین از ناحیه رویشی ایرانی-تورانی اشاره کرده است. این رده جنگل‌های تنک در ایران، عراق و ترکیه را دربر می‌گیرد. جامعه *Quercetum brantii pastoral* معرفی شده توسط زهری که از کردستان ایران تا ترکیه انتشار دارد با توجه به گونه‌های زیر، شباهت‌هایی را با جوامع معرفی شده به‌ویژه *Quercetum persicae* و *Loniceron umulariifoliae-Aceretum cinerascens* در این تحقیق دارد.

Quercus brantii, *Crataegus azarolus ssp. aronia*, *Cerasus microcarpa*, *Teucrium polium*, *Poa bulbosa*, *Aegilops spp.*, *Euphorbia macroclada*, *Echinaria capitata*, *Picnomon acarna*,...

Zohary (۱۹۷۳) همچنین جوامع بادام ایران را در رده مشترک بین جوامع بادام منطقه مورد مطالعه و رده فوق می‌توان به گونه‌های زیر اشاره کرد:

Amygdalus arabica, *A. lycioides*, *D. oleoides*, *Rhamnus pallasii*, *A. monspessulanum subsp. cinerascens*.

از مشخص‌ترین جوامع بادام شناسایی شده در مناطق صخره‌ای و سنگی منطقه مورد مطالعه، جامعه *Amygdalum arabicae* است که زهری آن را در مناطق صخره‌ای و سنگی وادی محمدی در سوریه ذکر کرده است (Zohary, 1973).

جامعه *Crataegetum aroniae* در منطقه مورد مطالعه که اغلب شیب‌های جنوبی و خشک را اشغال می‌کند از نظر طبقه‌بندی سین تاگزونومیکی می‌تواند در اتحادیه فوق قرار گیرد. در ارتباط با جوامع گیاهی جنس گون در ایران، رده

بررسی منابع انجام شده نشان می‌دهد که از جوامع علفی چندساله و نیز جوامع گیاهی تروفیت تشخیص داده شده در این تحقیق گزارش چندانی موجود نیست. جوامع گیاهی چندساله *Trigonosciadio tuberosi-Feruletum* *Ferulago phialocarpae-Cruciatetum jhaussknechti* *Prangetum pabulariae, persicae* برای اولین بار معرفی می‌شوند. حضور این جوامع در ارتفاعات بالای این مناطق نشان‌دهنده توان مرتعی استان و قابلیت دامداری آن است که باید مورد توجه و مدیریت خاص قرار گیرد. همچنین جوامع گیاهی تروفیت *Trifolio scaberi-Avenetum* *Trifolio scabri-Avenetum fatuae*، *Trifolio scabri-Avenetum fatuae*، *Trifolietum scabro-stellati* و *Trifolietum scabro-* *Pilulaeae* برای اولین بار گزارش می‌شوند. در مرکز ایتالیا و *Gigante* و *Vennzoni* (۲۰۰۷) جوامع گیاهی یکساله را مطالعه کرده و آنها را در رده *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Kochow 1951 و راسته *Thero-Brometalia* (Riv.-God. & Riv.-Mart. O. Bolòs (1973) Ex Esteve قرار داده است. از گونه

در مطالعات مربوط به پوشش گیاهی ایران، Zohary (۱۹۷۳) به رده *Quercetea brantii* در کوهستان‌های کوردو-زاگروزین از ناحیه رویشی ایرانی-تورانی اشاره کرده است. این رده جنگل‌های تنک در ایران، عراق و ترکیه را دربر می‌گیرد. جامعه *Quercetum brantii pastoral* معرفی شده توسط زهری که از کردستان ایران تا ترکیه انتشار دارد با توجه به گونه‌های زیر، شباهت‌هایی را با جوامع معرفی شده به‌ویژه *Quercetum persicae* و *Loniceron umulariifoliae-Aceretum cinerascens* در این تحقیق دارد.

Quercus brantii, *Crataegus azarolus ssp. aronia*, *Cerasus microcarpa*, *Teucrium polium*, *Poa bulbosa*, *Aegilops spp.*, *Euphorbia macroclada*, *Echinaria capitata*, *Picnomon acarna*,...

Zohary (۱۹۷۳) همچنین جوامع بادام ایران را در رده مشترک بین جوامع بادام منطقه مورد مطالعه و رده فوق می‌توان به گونه‌های زیر اشاره کرد:

Amygdalus arabica, *A. lycioides*, *D. oleoides*, *Rhamnus pallasii*, *A. monspessulanum subsp. cinerascens*.

از مشخص‌ترین جوامع بادام شناسایی شده در مناطق صخره‌ای و سنگی منطقه مورد مطالعه، جامعه *Amygdalum arabicae* است که زهری آن را در مناطق صخره‌ای و سنگی وادی محمدی در سوریه ذکر کرده است (Zohary, 1973).

جامعه *Crataegetum aroniae* در منطقه مورد مطالعه که اغلب شیب‌های جنوبی و خشک را اشغال می‌کند از نظر طبقه‌بندی سین تاگزونومیکی می‌تواند در اتحادیه فوق قرار گیرد. در ارتباط با جوامع گیاهی جنس گون در ایران، رده

Quercus brantii, *Crataegus azarolus ssp. aronia*, *Cerasus microcarpa*, *Teucrium polium*, *Poa bulbosa*, *Aegilops spp.*, *Euphorbia macroclada*, *Echinaria capitata*, *Picnomon acarna*,...

Zohary (۱۹۷۳) همچنین جوامع بادام ایران را در رده مشترک بین جوامع بادام منطقه مورد مطالعه و رده فوق می‌توان به گونه‌های زیر اشاره کرد:

Amygdalus arabica, *A. lycioides*, *D. oleoides*, *Rhamnus pallasii*, *A. monspessulanum subsp. cinerascens*.

از مشخص‌ترین جوامع بادام شناسایی شده در مناطق صخره‌ای و سنگی منطقه مورد مطالعه، جامعه *Amygdalum arabicae* است که زهری آن را در مناطق صخره‌ای و سنگی وادی محمدی در سوریه ذکر کرده است (Zohary, 1973).

جامعه *Crataegetum aroniae* در منطقه مورد مطالعه که اغلب شیب‌های جنوبی و خشک را اشغال می‌کند از نظر طبقه‌بندی سین تاگزونومیکی می‌تواند در اتحادیه فوق قرار گیرد. در ارتباط با جوامع گیاهی جنس گون در ایران، رده

جوامع گیاهی یکساله در منطقه زاگرس نسبت به حضور سایر گونه‌های یکساله‌ای که در این منطقه حضور دارند (جدول ۲) قابل مقایسه نیست و با مطالعه جامعه‌شناسی گیاهی در مناطق وسیع‌تر زاگرس، ارائه واحدهای سین تاگزونومیکی جدید و بالاتر از سطح جامعه به دنیا دور از دسترس نمی‌باشد. این جوامع یکساله که بیشتر در اراضی کوهپایه‌ای مستقر شده‌اند از مقدار زیست‌توده فراوانی برخوردار بوده و با توجه به اینکه اکثراً از خانواده‌های بقولات و گندمیان (گیاهان خوشخوراک مرتعی) می‌باشند باید در مدیریت مراتع بخش منابع طبیعی استان مورد توجه قرار گیرند.

Trifolium stellatum در این مطالعه بدلیل نداشتن گونه‌های شاخص کافی به‌عنوان اجتماع (community) نام برده شده است که با جامعه معرفی شده در منطقه حفاظت شده بیستون متفاوت است. مقایسه گونه‌های منطقه حفاظت شده و رده و راسته ذکر شده در اروپا (ایتالیا) شباهت‌هایی را مانند حضور مشترک گونه‌های زیر نشان می‌دهد:

Avena barbata, Astragalus hamosus, Arenaria leptoclados, Bromus madritensis, B. tectorum, B. sterilis, Cichorium pumilum, Euphorbia falcata, Medicago rigidula, Trifolium stellatum, T. campestra, Visia sativa, Vulpia ciliata.

حضور مشترک گونه‌های رده و راسته‌های فوق در

Archive of SID

جدول ۳- میانگین مقادیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جوامع و زیر جوامع گیاهی تشخیص داده شده

سین تاگزون	pH	رطوبت اشباع (SP) %	آهک کل T.N.V %	ماده آلی % (OM)	ازت % (N)	فسفر (P) mg/kg	پتاسیم (K) mg/kg	سولفات (So4 ²) mg/kg	بی‌کربنات (Hco3) meg/100g	مشخصات بافت خاک			نوع بافت
										ماسه %	سیلت %	رس %	
1- <i>Trigonoscladio tuberosi-Feruletum haussknechtii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2b- <i>pisacietosum khinjuki</i>	۷/۵	۴۰/۶	۲۹	۷/۱	۰/۴	۳۹/۹	۶۲۲/۲	۲۵۳	۲/۵	۵۵/۴	۱۶	۲۸/۶	شنی-رسی-لومی
2c- <i>amygdaletosum orientalis</i>	۸/۶	۴۳/۹	۱۱/۱	۴/۷	۰/۲	-	۶۰۰/۴	۱۲۱	۱۰/۸	۴۲/۵	۴۰	۱۷/۵	رسی-لومی
3- <i>Prangetum pabulariae</i>	۷/۸	۵۲	۱۵/۴	۳/۹	۰/۱	۲۴/۳	۵۵۲/۹	۲۵۲	۱/۵	۲۹/۴	۴۰	۳۰/۶	رسی-لومی
4- <i>Ferulago phialocarpae – Cruciatetum persicae</i>	۷/۳	۶۷	۰/۵	۲/۰	۰/۱	۴۰	۹۲۰/۲	۲۴۴	۱/۶	۲۴/۶	۲۷/۵	۴۸	رسی
5- <i>Piminello deverroidi-Astragaletum compacti</i>	۷/۵	۴۸	۴/۴	۴/۲	۰/۲	۵/۲	۱۰۳	۲۵۶	۶/۶	۴۰/۵	۳۶	۲۳/۵	لومی
6- <i>Bupleurum kurdiumi community</i>	۷/۲	۶۳/۴	۰/۷	۲/۶	۰/۱	۱۵/۴	۸۶۴/۹	۱۹۴	۱/۵	۲۵/۴	۲۶	۴۸/۶	رسی
7- <i>Astragaletum geminani</i>	۷/۷	۴۵/۶	۲/۶	۲/۶	۰/۱	۲/۴	۸۴/۸	۴۱۸	۲	۴۰/۶	۳۳/۹	۲۵/۵	لومی
8- <i>Triticum boeoticum-Festuca ovina community</i>	۷/۴	۶۰/۸	۴/۲	۳/۶	۰/۱	۱۷/۶	۸۹۰/۶	۳۳۴	۲/۳	۳۵/۵	۳۹	۲۵/۵	سیلتی-رسی-لومی
9- <i>Quercetum persicae</i>	۷/۷	۴۹/۵	۶/۱	۳/۳	۰/۲	۵/۵	۱۱۵/۲	۲۲۰	۴/۱	۴۱/۵	۴۳	۱۴/۲	رسی-لومی
10- <i>Trifolietum scabro-pilularae</i>	۷/۵	۶۰	۱/۰	۲/۸	۰/۱	۲/۷	۱۰۲/۸	۲۱۷	۵/۳	۴۲/۵	۳۹	۱۸/۵	لومی
11- <i>Trifolietum scabro-stellati</i>	۷/۷	۶۰/۶	۲/۷	۲/۰	۰/۲	۸/۷	۹۰/۸	۲۷۱	۱/۵	۴۰/۶	۳۹/۹	۱۹/۵	رسی-لومی
12- <i>Trifolio scabri – Avenetum fatuae</i>	۸/۱	۶۶/۴	۶/۲	۱/۵	۰/۸	۵/۶	۱۰۹	۱۹۸	۸/۴	۲۴/۵	۷۰	۵/۵	سیلتی-لومی
13- <i>Trifolio scabri- Avenetum ludoviciana</i>	۷/۴	۵۱	۱/۱	۵/۵	۰/۳	۹/۶	۹۰/۸	۴۱۸	۳/۶	۲۶/۵	۴۶	۲۷/۵	رسی-لومی
14- <i>Crataegetum aroniae</i>	۷/۶	۵۶/۵	۳/۶	۳/۴	۰/۲	۳	۱۰۳/۳	۳۸۲	۴/۱	۳۵	۴۲	۲۲	سیلتی-رسی
15- <i>Amygdaletum arabicae</i>	۷/۷	۵۹/۸	۲/۸	۲/۶	۰/۱	۰	۱۲۴/۲	۳۰۰	۴/۴	۳۹/۴	۴۳	۱۷/۵	شنی-سیلتی-لومی

سپاسگزاری

نویسنده بدین‌وسیله مراتب سپاسگزاری خود را از گیاه‌شناسان بخش تحقیقات گیاه‌شناسی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سرکار خانم دکتر زیبا جم‌زاد، آقایان دکتر ولی‌اله مظفریان، دکتر علی اصغر معصومی و دکتر مصطفی اسدی، بدلیل شناسایی تخصصی نمونه‌های گیاهی اعلام می‌دارد. همچنین از آقای دکتر یونس عصری بدلیل همراهی در سفرهای علمی تشکر می‌گردد. همچنین از سرکار خانم دکتر فریده عطار (استاد محترم دانشگاه تهران)، به‌دلیل شناسایی نمونه‌های خاص تشکر می‌گردد. از مدیریت محترم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور بدلیل فراهم کردن شرایط و امکانات لازم برای انجام این پژوهش قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- analysis. Harper and Bros. Publishers, New York.
- Davis, P. H., 1988. Flora of Turkey and East Aegean Island. Edinburgh university press. Edinburgh.
- Emami, S. A. and Aghazari, F., 2011. Iranian Endemic Phanerogams. Tehran University of Medical Sciences.
- Gigante, D. and Venanzoni, R., 2007. Some remarks about the annual sub-nitrophilous vegetation of Thero-Bromtalia in Umbria (central Italy). *Lazaroa*, 28: 15-34.
- Hamzeh'ee, B. 2001. Application of Anaphyto software in phytosociology data analysis (A case study: eroded terraces of the Queshm Island). Research Institute of Forest and Rangelands no. 237
- Hamzeh'ee, B., 2004. Final report of Phytosociologica study of Bisotun Protected Area. Research Institute of Forest and Rangelands, No 215p.
- 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.
- Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red data book of Iran, a preliminary survey of endemic, rare and endangered plant species in Iran. Research Institute of Forest and Rangelands, No215.
- Khanhasani & Atri, 2000. Phytosociological study of Darbadam forest. Management of Zagros Forest (Darbadam forest of Kermanshah). Institute of Forests and Rangelands, publication no. 47: 125-170,
- Maassoumi, A. A., 1986. The genus *Astragalus* in Iran, Vol. 1: Annuals. Research Institute of Forests and Rangelands no. 47.
- Maassoumi, A. A., 1989. The genus *Astragalus* in Iran, Vol. 2: Perennials. Research Institute of Forests and Rangelands No.44-68.
- Maassoumi, A. A., 1995. The genus *Astragalus* in Iran, Vol. 3: Perennials. Research Institute of Forests and Rangelands, No 133
- Maassoumi, A. A., 2000. The genus *Astragalus* in Iran, vol. 4: Perennials. Research Institute of Forests and Rangelands, No. 228.
- Maassoumi, A. A., 2003. Papilionaceae (*Astragalus* I), Flora of Iran Vol. 43. Research Institute of Forest and Rangelands of Iran.
- Mobayyen, S. and Djavanshir, K., 1971. Yasooj Forests, Publication of Forestry Faculty, Species assemblages and indicator species: Tehran University, 24p.
- Mohajer Shojaei, M. H., 1985. Resource evaluation and land capability map of Bakhtaran. Soil and water Research Institute. Ministry of Jihad-e Agriculture.
- Mueller - Dombois, D. & Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Assadi, M., Maassoumi, A. A., Khatamsaz, M., Mozaffarian, V., 2003. Flora of Iran. Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran.
- Asri, Y., Mehrnia, M., 2001. Plant communities of the central part of the White Mountains Protected Area. *Iranian Journal of Natural Resources*, 54 (4): 423-443.
- Atri, M. and Jafari, E., 1999. Ecology and Phytosociological study of vegetation of NE of Yasuj (Final report). Research center of natural resources and Livestock Affairs of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, no. 215.
- Atri, M. and Safikhani, K., 1999. Phytosociological study of vegetation of Hamadan province, (Final report). Research center of natural resources and Livestock Affairs of Hamadan.
- Barkman, J. J. Moravec, J. and Rauschert, S., 1986. Code of Phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 67: 145-195.
- Basiri, R., 2010. Phytosociological Study in *Quercus libani* Oliv.'s Site by analyzing environmental factors in West Azerbaijan, Iran. *Journal of Applied Sciences*, 10: 1667-1683.
- Braine, J. P., 1995. A software for data-processing in phytosociology, anaphyto. *Labratorie de systematique & Ecologie Vegetales*. University Orsay, Paris.
- Braun-Balanquet, J., 1932. Plant sociology, The study of plant communities. Mcgraw hill Book Company, Inc., New York.
- Cain, S. A. and Castro, M., 1959. Manual of Vegetation

- Vols .Baghdad.
- Tregubov, V., Mobayen, S., 1970. Guide pour la carte de la ve' ge' tation naturelle de l' Iran. 1:2500000. Bull 14 (Project UNDP/FAO IRA 7).
- Zohary, M., 1963. On the Geobotanical structure of Iran. Bull. Res. Counc. Of Israel. Supplement to V. IID.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical foundations of the Middle east. 2 vols Stuttgart.
- Quézel, P., 1973. Contribution a l'etude Phytosociologique du Massif du Taurus. Phytocoenologia 1: 131-222.
- Raunkier, C., 1934. The life form of plants and statistical plant geography. Oxford. Clarendon press.
- Rechinger, K. H., 2003. Flora Iranica Lfg. nos: 1-172, Akademische Druck – U. Verlags Ustria . Graz.
- Tel, A.Z., Tatli, A., Varol, □., 2010. Phytosociological structure of Nemrut Mountain (Adiyaman/Turkey). Turkish Journal of Botany, 34: 417-434.
- Townsend, C. C. and Guest, E., 1985. Flora of Iraq. 9

Archive of SID

Phytosociological study of the Bisotun Protected Area

Behnam Hamzeh'ee

Assistant Professor, Department of Botany, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: Hamzehee@rifr-ac.ir

Received: 11/10/2016

Accepted: 1/2/2017

Abstract

In this study, vegetation of the Bisotun Protected Area with an area of ca. 50,000 hectares in west of Iran, Kermanshah province, was studied. Samples of vegetation were collected using the Braun-Blanquet method where 66 *rélèves* were taken from different habitats. To express the phytosociological status of the site, data were analyzed by employing Analyse Factorielle des Correspondence (AFC) and Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) methods using Anaphyto software. The results of phytosociological data analysis showed that there were 10 associations, three sub-associations and two communities in the area as follows: *Lonicero nummulariifoliae-Aceretum cinerascens* (*pistacietosum khinjuki*, *vicietosum variabilis*, *amygdaletosum orientalis*), *Trigonosciadio tuberosi-Feruletum haussknechtii*, *Prangetum pabulariae*, *Ferulago phialocarpae-Cruciatetum persicae*, *Pimpinello deverroidi-Astragaletum compacti*, *Astragaletum geminani*, *Quercetum persicae*, *Trifolietum scabro-pilularae*, *Trifolietum scabro-stdellati*, *Trifolio scabri-Avenetum fatuae*, *Trifolio scabri-Avenetum ludoviciana*, *Crataegetum aroniae*, *Amygdaletum arabicae*, *Bupleurum kurdicum* community and *Triticum boeoticum-Festuca ovina* community. The establishment of the syntaxa is affected by altitude, exposure, slopes, and edaphic factors.

Keywords: Braun-Blanquet, Bisotun, Kermanshah, Zagros, syntaxa, Iran.