دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره پنجم، شماره دوازدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

تاثر برخی عوامل بوم شناسی در انتشار پوشش گیاهی واحد فیزیونومی علف بوته زار در گرادیان ارتفاعی فخرآبادی–شابیل (شمال سبلان)

اردوان قربانی[1]*، فریبا نظری عنبران[2]، علی اصغری[3]، فرزانه عظیمی معظم[4]، مریم مولایی[2]

[1]دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[2]دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[3]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[4]کارشناسی ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، اردبیل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۹

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر عوامل بوم‌شناسی در انتشار و تغییرات پوشش گیاهی و سطحی در دامنه‌های شمالی سبلان (پروفیل ارتفاعی فخرآباد –شابیل) در سطح واحد رویشی علف بوته‌زار انجام شد. پس از بررسی‌های میدانی و با توجه به جاده‌های دسترسی نمونه‌برداری در سطح سه طبقه ارتفاعی (۱۵۰۰-۲۰۰۰، ۲۰۰۰-۲۵۰۰ و ۲۵۰۰-۲۷۰۰ متر از سطح دریا) در طول ۷ ترانسکت و هر ترانسکت ۱۰ پلات یک متر مربعی برداشت شد. در هر پلات درصد تاج پوشش گیاهی و تراکم گونه‌ای ثبت شد. نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شدند. نمونه خاک از ترانسکت‌ها برداشت و پارامترهای آن در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) برای گروه-بندی مکان‌های نمونه‌برداری و بررسی تأثیر عوامل اکولوژیکی در انتشار گونه‌های گیاهی استفاده شد.با توجه به نتایج PCA با ۹۴/۱۸ درصد واریانس، متغیرهای اسیدیته خاک، موادآلیذره‌ی، ماده آلی، درصد شن، دما، ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، فسفر، میانگین وزنی قطرخاکدانه‌ها، هدایت الکتریکی، خاکلخت، درصد سنگ و سنگ‌ریزه، پتاسیم و درصد رس،

* نویسنده مسئول: ardavanica@yahoo.com

شیب و لاشبرگ از عوامل مؤثر در گسترش پوشش گیاهی طبق چهار مؤلفه اول می‌باشند. در روش CCA با ۷۶/۹ درصد واریانس را پارامترهای پتاسیم، درصد سیلت و شیب، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، آهک، فسفر، دما، هدایت الکتریکی، درصد خاک لخت، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، درصد مواد آلی ذره‌ی[۲]، درصد رس، سنگ و سنگ‌ریزه، ماده آلی، لاشبرگ، شن و اسیدیته خاک به ترتیب به عنوان عوامل مؤثر در انتشار گونه‌ها طبق سه مؤلفه می‌باشند. با توجه به نتایج، ارتفاع از سطح دریا در واحد فیزیونومی علف‌بوته‌زار عامل موثر وگرایان ارتفاعی در ارتباط با تغییر پوشش گیاهی وجود دارد. بعلاوه عوامل بوم‌شناسی انتخاب شده در انتشار و تغییر پوشش گیاهی موثر هستند. لذا با استفاده از نتایج و شناخت حاصلهمی‌توان در مدیریت مراتع علف‌بوته‌زار سبلان، بخصوص در امر اصلاح و توسعه و معرفی گونه در هر یک از طبقات ارتفاعی با توجه به عوامل بومشناسی دیگر، بخصوص پارامترهای خاک بطور موثر عمل کرد.

***واژه‌های کلیدی*: استان اردبیل، پوشش گیاهی، رج‌بندی، سبلان**

مقدمه

استقرار پوشش گیاهی در طی زمان و مکان، برآیندی از کنش‌ها و واکنش‌ها میان پوشش گیاهی با عوامل محیطی است. بروز تغییرات در پوشش گیاهی مراتع ناشی از غلبه ماتریسی از مهم‌ترین عوامل محیطی از جمله ارتفاع است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث گسترش جغرافیایی وسیع گونه‌های گیاهی می‌شوند (قربانی و اصغری، ۱۳۹۳). ویژگی‌های پستی و بلندی همانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل دسترس و سایر شرایط محیطی مانند نور، دما و غیره را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Vetaas and Gerytnes, 2002).بنابراین، با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و استفاده‌های مختلفی که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از آن‌ها می‌نماید، ضرورت شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی، برای ثبات و پایداری آن‌ها امری اجتناب ناپذیر است (قربانی و اصغری، ۱۳۹۳؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک گونه و یا جامعه خاص به‌وسیله عوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود یا گسترش یابد. تجزیه و تحلیل کمّی روابط عوامل محیطی و پوشش گیاهی یکی از مباحث مهم در اکولوژی جوامع گیاهی است. هم‌چنین در هر منطقه و بسته به مقیاس مطالعه، یک یا چند عامل محیطی با پوشش گیاهی بیشترین ارتباط را دارند (Zhang and Dong, 2010؛ زارع حصاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ قربانی واصغری، ۱۳۹۳). در این رابطه ویلرس-رویز و همکاران (Villers- Ruiz et al., 2003) با استفاده از

[2]Particulate Organic Matter

روش‌های تجزیه به مؤلفه‌های اصلی[3] و آنالیز تطبیقی متعارفی[4]، رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی را در منطقه لاس کابوس مکزیک بررسی کردند و نتیجه گرفتند عوامل محیطی شامل ارتفاع، بارندگی، درجه حرارت و خصوصیات زمین در پراکنش تیپ‌های گیاهی مؤثر هستند. در مثال دیگر، کانترو و همکاران (Canteroet al., 2003) در بررسی مراتع کوهستانی آرژانتین با استفاده از روش CCA، نشان دادند که ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده ترکیب گیاهی در این منطقه می‌باشد. طی مطالعه‌ای سیمالوا و لوسوسوا(Cimalova and Lososova, 2009) تأثیر عوامل محیطی بر ترکیب پوشش گیاهی علف‌های هرز اراضی زراعی در بخش شمال شرقی جمهوری چک را بررسی و نتیجه گرفتند که تمامی متغیرهای محیطی شامل ارتفاع از سطح دریا، بارندگی سالیانه، متوسط درجه حرارت سالیانه، نوع خاک، pH خاک و نوع محصول اثر معنی‌داری بر ترکیب گونه‌ای دارد. عبدالغنی و همکاران (Abd El-Ghaniet al., 2014) توزیع فضایی و خصوصیات خاک رویشگاهی هفت گونه گیاهی گوشتی کشور مصر را بررسی و نتیجه‌گیری کردند که دوازده عامل خاک مانند هدایت الکتریکی، اسیدیته و غیره انتشار این گونه‌ها را کنترل می‌کنند. در پژوهشی دیگر، تقی‌پور و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، گونه‌های بالشتکی مانند *Acantholimon pterostegium* و *Onobrychis cornuta* پراکنش بیشتری دارند. در مطالعه‌ای که جهت تعیین مؤثرترین عامل محیطی بر پراکنش تیپ‌های رویشی در مراتع کچیک مراوه تپه توسط میردیلمی و همکاران (۱۳۹۱) صورت گرفت، نشان داد که عوامل جهت جغرافیایی، مقدار شیب، هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت خاک و آهک خاک بیشترین تأثیر را در پراکنش گروه‌های اکولوژیک منطقه دارند. با توجه به اهمیت مراتع و استفاده‌های مختلف از آن‌ها ضرورت دارد بهره‌برداری صحیح از آن‌ها صورت گیرد. بهره‌برداری صحیح مستلزم شناخت از خصوصیات اجزاء و چگونگی تعامل بین اجزاء آن‌ها است، که برآیند عمل و رفتار این اجزاء در پوشش گیاهی و تولید گونه‌های مرتعی نمایان می‌گردد (رشوند و همکاران، ۱۳۹۱؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). از جانب دیگر، مراتع سبلان، از مهمترین مراتع کشور، که از جنبه‌های بوم‌شناسی مانند وجود گونه‌های مرغوب مرتعی، ذخایر ژنتیکی، اقتصادی، تولید علوفه، نقش آن در دامداری، زنبورداری و غیره حایز اهمیت است (قربانی و اصغری، ۱۳۹۳؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴).هر چند که در بخش جنوب شرقی سبلان مطالعات قابل توجهی در ارتباط با شناخت پوشش

[3]Principal Component Analysis (PCA)
[4]Canonical Correspondence Analysis (CCA)

گیاهی و عوامل موثر در انتشار گیاهان انجام شده است (بطور مثال، قربانی و اصغری، ۱۳۹۳؛ زارع حصاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴)، ولی مطالعات اندکی در ارتباط با پوشش گیاهی مراتع در بخش شمالی سبلان انجام شده است (نظریعنبران و همکاران، ۱۳۹۴). با بررسی منابع در ارتباط با تاثیر عوامل بوم‌شناسی در انتشارگونه‌های گیاهی در این منطقه تحقیقی انجام نشده است. بنابراین، ضرورت دارد تحقیقات کاربردی به منظور کسب شناخت کافی از ترکیب، تنوع و عوامل اکولوژیکی مؤثر در تغییر ترکیب، تنوع و انتشار گیاهانانجام گیرد.این مطالعه که در دو بخش الف) بررسی ترکیب و تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاعی شمال سبلان بوده، انجام و نتایج آن منتشر شده است (نظری عنبران و همکاران، ۱۳۹۴). ب) در ادامه تحقیق فوق، این مقاله با هدف بررسی بررسی تاثیر عوامل اکولوژیکی انتخاب شده در تغییر ساختار و انتشار گونه‌ی مراتع دامنه شمالی سبلان در سطح واحد رویشی علف بوته‌زار انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

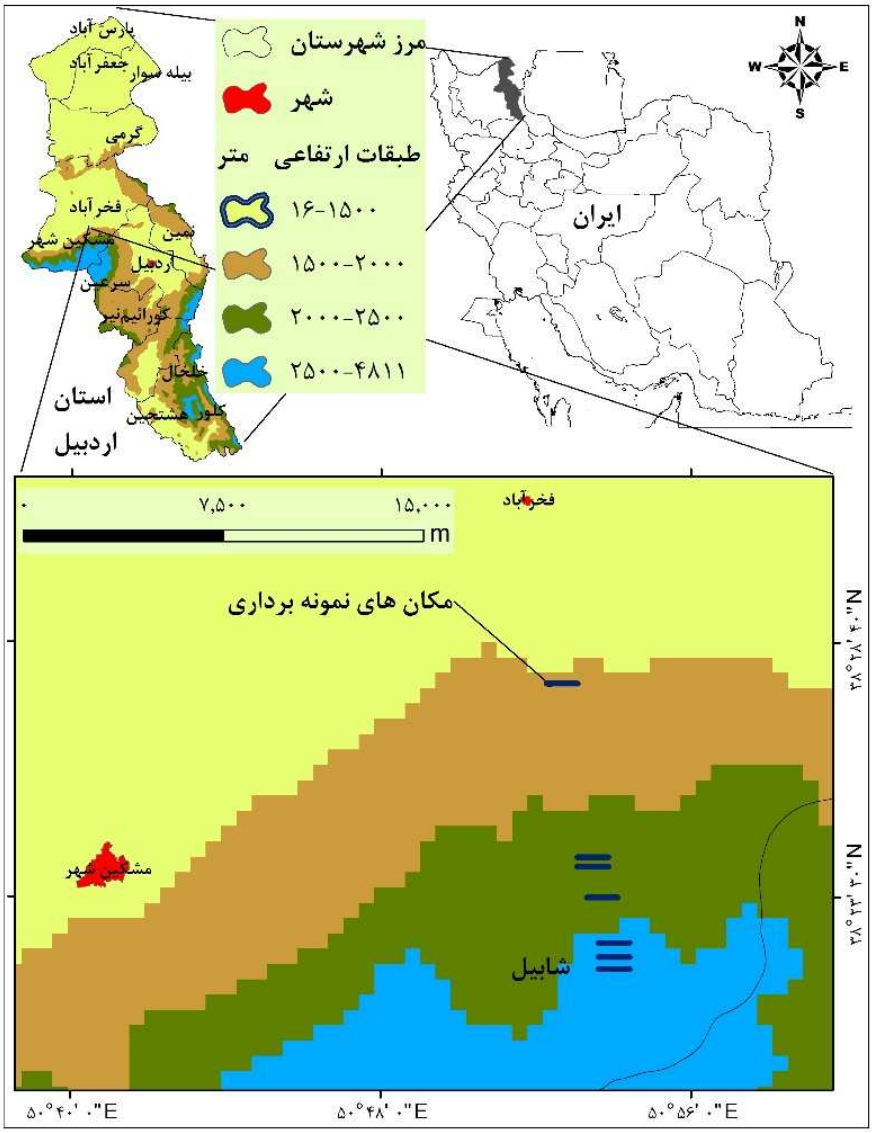
پروفیل ارتفاعی فخرآباد-شابیل یا شیروان دره‌سی در استان اردبیل در فاصله ۸۵ کیلومتری غرب شهر اردبیل در دامنه‌های شمالی سبلان قرار دارد. پروفیل ارتفاعی پس از اراضی کشاورزی و باغات از ۱۴۰۰ متر از شهر فخرآباد شروع و تا ارتفاع ۲۷۰۰ متر از سطح دریا در منطقه شابیل با توجه به جاده دسترسی ادامه دارد. در سطح این پروفیل دو رویشگاه کلان فیزیونومیکی یا سیمای گیاهی شامل علف بوته‌زار و چمنزار گسترش دارد. هم‌چنین، سطوح قابل توجهی در بخش‌های پایین پروفیل به‌صورت دیمزارهای متروکهمی‌باشند (شکل ۱). بر اساس میانگین آمار ۳۳ ساله ایستگاه‌های هواشناسی منطقه و اطراف و گرادیان بارندگی و دمای استخراج شده، حداقل و حداکثر بارندگی در این رویشگاه‌ها ۳۷۴ تا ۵۹۵ میلی‌متر و متوسط دمای حداقل ۱/۰۸- تا ۳/۸۶-، دمای متوسط ۹/۴۹ تا ۴/۰۵ و دمای حداکثر ۱۵/۱۱ تا ۹/۱۸ درجه سانتی‌گراد متغیّر می‌باشد (نظری عنبران، ۱۳۹۳). اقلیم منطقه نیمه خشک تا نیمه مرطوب سرد و در تابستان معتدل و در بیشتر ایام سال از آب و هوایی سرد و کوهستانی برخوردار است (پاکروان، ۱۳۹۱؛ نظری عنبران، ۱۳۹۳). خاک رویشگاه‌های انتخاب شده عمیق با بافت متوسط بوده است (کرمی، ۱۳۹۳؛ جعفری، ۱۳۹۵). مکان‌های نمونه‌برداری در سطح سیمای گیاهی علف بوته-زار با تأکید بر سه طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر و ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر انتخاب

شد. سه طبقه ارتفاعی فوق با توجه به شیوه بهره‌برداری دامداری که عمدتاً پایین تر از حدود ۲۰۰۰ متر توسط دامداران روستایی، حدود ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر توسط دامداران روستایی و عشایری و طبقه بالاتر از حدود ۲۵۰۰ متر عمدتاً توسط دامداران عشایری مورد استفاده قرار می‌گیرند، انتخاب شد. هر سه طبقه ارتفاعی توسط بهره‌برداران روستایی و عشایری بشدت مورد بهره‌برداری قرار گرفته و سایت-های انتخاب شده با توجه به گزارشات موجود (شریفی و همکاران، ۱۳۹۱) و ارزیابی صورت گرفته بر اساس روش چهار عامله از وضعیت اکولوژیکی متوسط برخوردار می‌باشند. بنابراین، اثرات شیوه مدیریتی در سه طبقه انتخاب شده آنچنان معنی‌دار نمی‌باشد.

روش تحقیق

در سطح پروفیل ارتفاعی انتخاب شده با توجه به گسترش واحد رویشی علف بوته‌زار ۷ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر (۷۰ پلات به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر) از اواخر اردیبهشت تا اوایل تیرماه سال ۱۳۹۲ با بازدید میدانی، به‌طور سیستماتیک- تصادفی در سطح این جوامع و با توجه به جهات فرعی (فقط در دامنه شمالی) و در سطوح با شیب همگن (۱۲-۳۰ درصد) انتخاب شد (شکل ۱ و جدول ۱). در انتخاب این پلات‌ها، اندازه گیاهان و گزارشات قبلی (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ ۱۳۹۴) که پلات‌های یک مترمربعی را در مراتع سبلان مناسب عنوان کرده‌اند، مورد توجه قرار گرفت. نمونه خاک از پلات اول، پنجم و دهم هر ترانسکت از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری (عمق متوسط خاک رویی و متوسط ریشه-دوانی گیاهان منطقه) برداشت و با هم مخلوط و به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه محقق اردبیلی انتقال داده شد. قابل ذکر است در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر با توجه به تبدیل و تخریب صورت گرفته و هم‌چنین رعایت دامنه شمالی و طبقه شیب همگن امکان انتخاب ترانسکت با فاصله قابل توجه بر روی رویشگاه علف بوته‌زار وجود نداشت و تنها یک ترانسکت انتخاب شد. پس از تهیه نقشه طبقات ارتفاعی، شیب، جهات‌جغرافیایی، دما و بارش (بر اساس گرادیان بارندگی و دمای استخراج شده از ایستگاه‌های همجوار) از مدل رقومی ارتفاع با استفاده از نرم‌افزار $ArcGIS_{10.1}$پارامترهای فوق برای هر یک از پلات‌ها استخراج شد. پارامترهای سیلت، لای، شن به روش هیدورمتری (Klute and Dirksen, 1986)، اسیدیته خاک به روش گل اشباع و هدایت اکتریکی در عصاره ۱:۱ خاک (Rhoades, 1986)، درصد آهک به روش خنثی کردن با اسید کلریدریک و تیتراسیون با سود، فسفر قابل جذب به روش طیف سنجی، پتاسیم به روش فلیم فتومتری (Nelson, 1986)، ماده آلی، مواد

آلی ذره‌ای به روش تفکیک فیزیکی (Gregorich and Beare, 2008) و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به روش الک تر (Kay, 2000) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. گونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده (۶۴ گونه) با استفاده از منابعی مانند کومرو (Komarov, 1934-1954)، (مبین، ۱۳۵۴-۱۳۷۵)، (قهرمان، ۱۳۵۸-۱۳۸۶)، (معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۸۴)، (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۲)، ریشنگر و همکاران (Rechingeret al., 1963-1998)، دیویس (Davis, 1965-1988) و غیره انجام شد (فهرست وتحلیل کامل فلور ومسایل وابسته آن در مقاله نظری "عنبران و همکاران، ۱۳۹۴" که در همین مجله به چاپ رسیده ارایه شده است).برای مشخص کردن تأثیر عوامل محیطی بر گسترش پوشش گیاهی از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. در انتخاب مؤلفه‌ها در روش PCA مقادیر ویژه و مقدار شاخص Broken-Stick Eigen (BSE) مورد توجه قرار گرفت. لذا مؤلفه‌ها تا آنجایی انتخاب شدند که مقدار ویژه آن‌ها بزرگتر ازBSEبود. در مرحله دوم، به‌منظور بررسی ارتباط گونه‌های شناسایی شده با عواملمحیطی از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) با تشکیل جداول مربوطه استفاده شد. تجزیه و تحلیل چند متغیره رسته‌بندی تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و آنالیز تطبیقی متعارفی با استفاده از نرم‌افزار $PC\text{-}ORD_4$انجام شد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح ایران و استان اردبیل و همچنین موقعیت ترانسکت‌های نمونه‌برداری (اندازه ترانسکت به صورت شکل شماتیک بوده و بزرگتر در مقیاس نقشه رسم شده است)

جدول ۱- طول، عرض و ارتفاع مرکز ترانسکت‌های انتخاب شده در پروفیل فخرآباد-شابیل

شماره ترانسکت	ارتفاع (متر)	طبقه ارتفاعی (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	۱۵۵۰	۲۰۰۰-۱۵۰۰	°۵۰ ۵۲′۳۸″	°۳۸ ۲۷′۵۰″
۲	۲۱۲۵	۲۵۰۰-۲۰۰۰	°۵۰ ۵۳′۲۶″	°۳۸ ۲۴′۲۴″
۳	۲۱۹۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	°۵۰ ۵۳′۲۶″	°۳۸ ۲۴′۱۰″
۴	۲۳۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	°۵۰ ۵۳′۵۲″	°۳۸ ۲۳′۳۲″
۵	۲۵۳۰	۲۷۰۰-۲۵۰۰	°۵۰ ۵۴′۰۷″	°۳۸ ۲۲′۳۷″
۶	۲۶۹۰	۲۷۰۰-۲۵۰۰	°۵۰ ۵۴′۰۷″	°۳۸ ۲۲′۱۹″
۷	۲۷۰۰	۲۷۰۰-۲۵۰۰	°۵۰ ۵۴′۰۷″	°۳۸ ۲۲′۰۵″

نتایج

وضعیت کلی پوشش گیاهی و گونه‌های انتشار یافته

در مجموع از سطح ۷۰ پلات بررسی شده ۶۴ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ تیره و ۴۸ جنس شناسایی شد. تیره‌های گیاهی Poaceae، Fabaceae و Asteraceae به ترتیب بیشترین حضور را در منطقه دارند (جدول ۲).تشریح کامل ترکیب و تنوع گونه‌ی وتغییرات آن در مقاله اول این مطالعه در همین مجله به چاپ رسیده است. با توجه به جدول ۳ بیشترین تنوع و تکرار گونه‌ای در طبقه ارتفاعی میانی (۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر) با ۳۹ گونه مشاهده شد. در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر ۲۰ گونه و در طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر نیز ۲۹ گونه شناسایی شد (تعدادی از گونه ها مانند *Alyssum desertorum* در دو یا سه طبقه مشترک هستند). حداکثرحضور گراس‌ها و فورب‌ها در طبقه ارتفاعی میانی (۲۵۰۰- ۲۰۰۰ متر) و حداقل حضور آنها در طبقه ارتفاعی تحتانی (۲۰۰۰تا ۱۵۰۰ متر)مشاهده شد.سه گونه غالب گیاهی به ترتیب فراوانی در طبقات شامل:طبقه اول *Bromus tectorum, Arenaria rotundifolia, Alyssum desertorum*؛ طبقه دوم *Carex divisa, Euphorbia decipiensVeronica pusilla,* و درطبقه سوم *Poa compressa, Carex divisa, Trifolium repens*می‌باشند.در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر Poaceae با ۱۰ گونه و Fabaceae با ۵ گونه، در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر Fabaceae با ۴ گونه و Poaceae, Brassicaceae و

Caryophyllaceae هر کدام با ۳ گونه و همچنین در طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر Poaceae با ۷ گونه و Asteraceae با ۴ گونه خانواده‌های غالب گیاهی را تشکیل داده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. گونه‌های انتشار یافته در طبقات ارتفاعی مختلف

طبقات	گونه‌های گیاهی
۲۰۰۰- ۱۵۰۰ متری	*Aegilopsneglecta* Req. ex Bertol, *Alyssum desertorum*Stapf, *Arenariarotundifolia*M. Bieb, *Astragalussp*, *Bromustectorum* L, *Caucalisplatycarpos*L, *Crepis sancta* (L.) Babc, *Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Erysimumnanum*Boiss. etHohen, *Herniaria hirsute* L, *Hordeumglaucum*Steud, *Papavertenuifolium*Boiss. &Hohen, *Polygonumaviculare*L, *Rocheliadisperma*(L. f.) Koch, *Saponariaviscosa*C. A. Mey, *Trigonellacoerulescens*(M. Bieb.) Halacsy, *Trigonellamonantha* C. A. Mey, *Verbascumstachydiforme*Boiss. &Buhse, *Viciatenuifolia*Roth, *Ziziphoratenuior*L.
۲۵۰۰- ۲۰۰۰ متری	*Achillea setacea* Waldst. & Kit, *Alkanna trichophila* Hub. Mor, *Allium paniculatum* L, *Alyssum desertorum* Stapf, *Arenaria rotundifolia* M. Bieb, *Astragalus aureus* Willd, *Astragalus(Rhacophorus) peristerus* Bunge, *Astragalus pinetorum* Boiss subsp. *pinetorum*, *Bromus tectorum* L, *Carex divisa* Huds, *Cardaria draba* (L.) Desv, *Convolvulus arvensis* L, *Convolvulus lineatus* L, *Elymus gentryi* (Melderis) Melderisvar. *ciliatiglumis* Assadi, *Erysimum nanum* Boiss. et Hohen, *Euphorbia decipiens* Boiss. et Buhse, *Festuca elwendiana* Markgr. Dann, *Festuca ovina* L, *Hordeum glaucum* Steud, *Malva neglecta* Wallr, *Muscari racemosum* (L.) Mill, *Nonnea pulla* (L.) DC, *Papaver orientale* L, *Poa bactriana* Roshev. subsp. *glabriflora* (Roshev. ex Ovcz.) Tzvelve, *Poa pratensis* L, *Poa pratensis* var. *pratensis* Scribn, *Poa sinaica* Steud, *Polygonum aviculare* L, *Potentilla argentea* L, *Potentilla bifurca* L, *Seidlitzia cinerea* (Moq.) Bunge ex Botsch, *Stipa gaubae* Bor, *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen, *Tragopogon buphthalmoides (*DC) Boiss. var. *buphthalmoides* Rech, *Trigonella monantha* C. A. Mey, *Trifolium repens* L, *Verbascum stachydiforme* Boiss. & Buhse, *Veronica pusilla* Hohen. & Boiss. ex Benth, *Viola occulta* Lehm.
۲۷۰۰- ۲۵۰۰ متری	*Alopecurustextilis* Boiss, *Alyssum desertorum* Stapf, *Arenaria rotundifolia* M. Bieb, *Arenaria polycnemifolia* Boiss, *Astragalus(Rhacophorus) peristerus* Bunge, *Astragalus pinetorum* Boiss subsp. *pinetorum*, *Bromus danthoniae* Trin. ex C. A. Mey, *Bromus tectorum* L, *Campanula simplex* Steven, *Carex divisa* Huds, *Carex melanostachya* Willd, *Erysimum nanum* Boiss. et Hohen, *Festuca ovina* L, *Galium verum* L, *Hordeum brevisubulatum* Link subsp. *violaceum* (Boiss. & A. Huet) Tzvelev, *Jurinella frigida* (Boiss) Wagenitz, *Muscari racemosum* (L.) Mill, *Nonnea pulla* (L.) DC, *Phleum alpinum* L, *Poa compressa* L, *Polygonum aviculare* L, *Potentilla bifurca* L, *Ranunculus trichocarpus* Boiss. & Kotschy, *Senecio vernalis* Waldst & Kit, *Taraxacum bessarabicum* Hand. Mazz, *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen, *Tragopogon buphthalmoides (*DC) Boiss. var. *buphthalmoides* Rech, *Trifolium repens* L, *Veronica pusilla* Hohen. & Boiss. ex Benth.

نتایج حاصل از گروه‌بندی پلات‌ها با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)

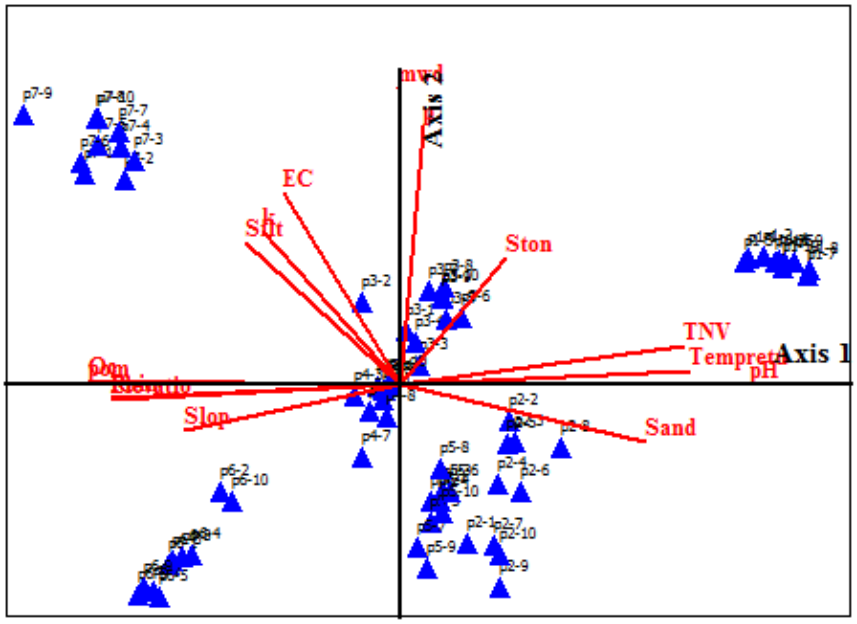
نتایج گروه‌بندی پلات‌ها برای مشخص کردن تأثیر عوامل اکولوژیکی در ترکیب و تنوع گونه‌ای با استفاده از روش PCA در جداول ۳ و ۴ و شکل ۲ ارائه شده است. طبق جدول ۳، چهار مؤلفه اول دارای مقادیر ویژه بالاتری نسبت به شاخص BSE می‌باشند، لذا این مؤلفه‌ها انتخاب گردید. مولفه‌های اول تا چهارم به ترتیب ۴۴/۵۳، ۲۴/۳۰، ۱۶/۵۴ و ۸/۸۱ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه می‌کنند که کلاً ۹۴/۱۸ درصد از تغییرات داده‌ها را شامل می‌شوند. با توجه به جدول ۴ عوامل محیطی اسیدیته خاک، مواد آلی ذره‌ی، ماده آلی، شن، دما، ارتفاع از سطح دریا و بارندگی در درجه اول اهمیت، طبق مؤلفه دوم فسفر، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، هدایت الکتریکی، خاک لخت، سنگ و سنگ‌ریزه، پتاسیم و سیلت در تفکیک پلات‌ها مؤثر می‌باشند. طبق مؤلفه سوم رس، و شیب باعث تفکیک پلات‌ها شده است. بر اساس مؤلفه چهارم نیز لاشبرگ عامل مؤثر می‌باشد.

جدول ۳- مقادیر ویژه، درصد واریانس توجیه شده به‌صورت مجزا و تجمعی و مقدار BSE مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها براساس خصوصیات مطالعه شده در ترانسکت‌های مورد بررسی در روش PCA

مؤلفه	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue
۱	**۹/۷۹**	۴۴/۵۳	۴۴/۵۳	۳/۶۹
۲	**۵/۳۴**	۲۴/۳۰	۶۸/۸۳	۲/۶۹
۳	**۳/۶۴**	۱۶/۵۴	۸۵/۳۷	۲/۱۹
۴	**۱/۹۳**	۸/۸۱	۹۴/۱۹	۱/۸۵
۵	۰/۹۹	۴/۵۱	۹۸/۷۰	۱/۶۰
۶	۰/۲۸	۱/۲۹	۱۰۰	۱/۴۰

جدول ۴- ضرایب بردارهای ویژه مربوط به متغیرها در مؤلفه‌های اصلی روش PCA

خصوصیات	مؤلفه			
	۱	۲	۳	۴
اسیدیته خاک	**۰/۳۰**	۰/۰۱	-۰/۰۴	-۰/۱۴
مواد آلی ذره‌ای (٪)	**-۰/۲۹**	-۰/۰۳	۰/۱۰	۰/۲۰
ماده آلی (٪)	**-۰/۲۸**	-۰/۰۱	-۰/۰۶	۰/۲۳
شن (٪)	**۰/۲۷**	۰/۱۷	-۰/۰۷	۰/۱۸
آهک (٪)	**۰/۲۶**	-۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۸
دما (°C)	**۰/۲۵**	-۰/۱۴	۰/۲۳	-۰/۱۵
ارتفاع (m)	**-۰/۲۵**	۰/۱۴	-۰/۲۳	۰/۱۵
بارندگی (mm)	**-۰/۲۵**	۰/۱۴	-۰/۲۳	۰/۱۵
فسفر (ppm)	۰/۰۶	**-۰/۳۶**	-۰/۰۰۴	۰/۳۳
میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (mm)	-۰/۰۱	**-۰/۳۵**	-۰/۲۵	-۰/۱۵
هدایت الکتریکی (ds/m)	-۰/۱۹	**-۰/۳۲**	۰/۱۱	۰/۰۴
خاک لخت (٪)	-۰/۱۴	**-۰/۲۹**	۰/۱۱	۰/۰۵
سنگ و سنگریزه (٪)	۰/۲۱	**-۰/۲۴**	-۰/۲۲	۰/۱۲
پتاسیم (ppm)	-۰/۱۸	**-۰/۲۳**	-۰/۲۳	۰/۰۹
سیلت (٪)	-۰/۱۹	**-۰/۲۲**	-۰/۲۱	-۰/۲۰
رس (٪)	-۰/۱۴	۰/۰۴	**۰/۴۴**	۰/۰۰۳
شیب (٪)	-۰/۲۱	۰/۱۹	**-۰/۲۴**	-۰/۲۰
لاشبرگ (٪)	-۰/۱۴	-۰/۰۴	۰/۱۵	**-۰/۵۸**



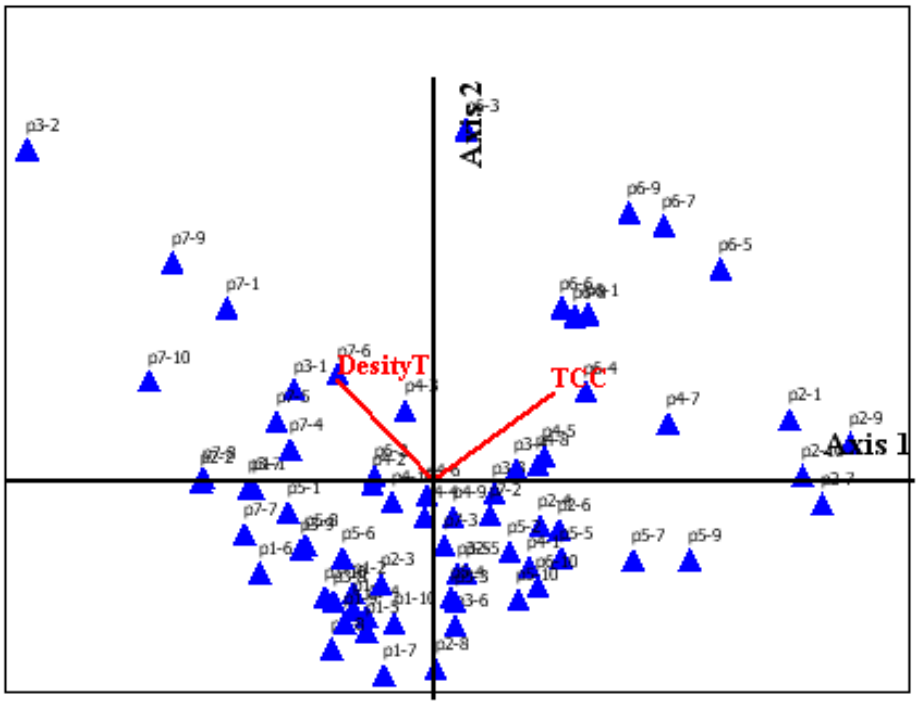
شکل ۲- نمودار پراکنش پلات‌های مورد مطالعه براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه PCA(هر نقطه مثلثی شکل نشان‌دهنده پلات نمونه‌برداری بوده، که عدد اول نشان دهنده شماره ترانسکت و عدد دوم نشان دهند شماره پلات در ترانسکت می‌باشد)

نتایج حاصل از گروه‌بندی پلات‌ها با استفاده از روش CCA

طبق جدول ۵ و شکل ۳ مؤلفه اول، دوم و سوم مجموعاً ۷۶/۹ درصد از تغییرات در سطح پلات‌ها را توجیه می‌کنند. بر اساس بردارهای ویژه متغیرها درمؤلفه اول که بیش از ۵۰ درصد تغییرات را توجیه می‌کند، عوامل اکولوژیکی پتاسیم، درصد سیلت، شیب، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، تغییرات در سطح پلات‌ها را در بر می‌گیرد. مؤلفه دوم نیز شامل پارامترهای درصد آهک، فسفر، دما، هدایت الکتریکی، درصد خاک لخت و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها حدود ۱۷ درصد تغییرات در سطح پلات‌ها را در بر می‌گیرند. مؤلفه سوم نیز در بر دارنده درصد مواد آلی ذره‌ی، رس، سنگ و سنگ‌ریزه، ماده آلی، لاشبرگ، شن و اسیدیته خاک حدود ۹ درصد تغییرات در سطح پلات‌ها را بخود اختصاص داده‌اند.

جدول ۵- مقادیر ویژه، درصد توجیه واریانس، درصد تجمعی توجیه واریانس و بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌های در روش CCA

خصوصیات	مؤلفه		
	۱	۲	۳
مقدار ویژه	۰/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴
درصد توجیه واریانس	۵۰/۶	۱۷/۲	**۹/۱**
درصد تجمعی توجیه واریانس	۵۰/۶	۶۷/۷	۷۶/۹
پتاسیم (ppm)	**۱/۹۵**	-۰/۱۹	۰/۳۵
سیلت (٪)	**۱/۰۰**	۰/۹۸	-۰/۳۲
شیب (٪)	**-۰/۶۱**	-۰/۴۴	۰/۱۶
بارندگی (mm)	**-۰/۵۷**	-۰/۱۸	۰/۰۴
ارتفاع(m)	**-۰/۴۹**	-۰/۴۱	-۰/۰۹
آهک (٪)	-۳/۵۷	**۹/۱۹**	۷/۲۳
فسفر (ppm)	-۰/۰۴	**۵/۰۲**	۳/۴۲
دما (°Ċ)	-۲/۰۱	**۳/۷۲**	۲/۴۱
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۲۹	**۲/۸۳**	-۱/۹۷
خاک لخت (٪)	۰/۵۸	**۲/۳۵**	-۱/۷۵
میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (mm)	-۰/۲۳	**۱/۹۴**	۱/۶۷
مواد آلی ذره‌ای (٪)	۱/۳۰	-۱/۱۳	**-۱۱/۱۹**
رس (٪)	-۲/۰۶	۱/۷۸	**-۹/۳۷**
سنگ و سنگریزه (٪)	-۰/۷۶	۳/۲۷	**۵/۰۰**
ماده آلی (٪)	۰/۵۸	-۰/۵۳	**-۳/۷۱**
لاشبرگ (٪)	-۰/۴۴	۱/۵۲	**-۳/۰۶**
شن (٪)	-۱/۳۸	۱/۰۲	**۱/۸۲**
اسیدیته خاک	-۱/۲۸	۱/۴۲	**۱/۷۲**



شکل ۳- نمودار پراکنش پلات‌های مورد مطالعه براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه CCA (هر نقطه مثلثی شکل نشاندهنده پلات نمونه‌برداری بوده، که عدد اول نشان دهنده شماره ترانسکت و عدد دوم نشان دهند شماره پلات در ترانسکت می‌باشد)

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق، عوامل بوم‌شناسی در تشکیل و استقرار جوامع گیاهی تأثیر به‌سزایی دارند و ارتباط قوی و نزدیکی بین عوامل محیطی و گونه‌های گیاهی وجود دارد. شناخت چگونگی ارتباط این عوامل با گونه‌های گیاهی می‌تواند در توسعه و مدیریت پوشش گیاهی نقش مؤثری ایفا کند.نتایج بررسی فلور دامنه‌های شمالی سبلان، تحت تأثیر ارتفاع منجر به شناسایی ۶۴ گونهگیاهی، متعلق به ۴۸ جنس و ۲۲ تیره گردید. بیشترین تراکم گونه‌های گیاهی موجود به‌ترتیب مربوط به تیره-های Poaceae ۲۵ درصد، Fabaceaeبا ۱۲/۵ درصد و Asteraceae با ۹/۳۷ درصد می‌باشد. بنابراین، می‌توان گفت مهم‌ترین تیره‌های گیاهی این منطقه گندمیان، پروانه آسایان و کاسنی می‌باشند. به‌دلیل

کوهستانی بودن و آب و هوای سرد و معتدل منطقه، گیاهان همی‌کریپتوفیت (چندساله) بیشتر از سایر فرم‌ها در منطقه مورد مطالعه گسترش دارند که با مطالعات شریفیو همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. همی‌کریپتوفیت‌ها در طبقات ارتفاعی میانی و فوقانی بیشتر گسترش داشته،ولی در طبقه ارتفاعی تحتانی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر تروفیت‌ها حضور گسترده‌تری دارند. همچنان که اشاره شد بیشترین مقدار گراس‌ها، فورب‌ها و همچنین مقدار تنوع در طبقه ارتفاعی میانی مشاهده شد.در بررسی تأثیر ارتفاع بر ترکیب و تنوع گونه‌ای در سطح سه طبقه تعریف شده می‌توان چنین نتیجه گرفت که آنالیز انجام شده در سطح سه طبقه تعریف شده، نشان دهنده افزایش تاج پوشش گیاهی و تراکم گونه‌ای با افزایش ارتفاع بود. میزان لاشبرگ و سنگ در طبقه ارتفاعی میانی، میزان پوشش گیاهی و تراکم گونه‌ای در طبقه ارتفاعی فوقانی و درصد خاک لخت نیز در طبقه ارتفاعی فوقانی بالا بود.

حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم‌ها، تصادفی نیست و عوامل پستی و بلندی، اقلیمی، خاکی و انسانی در گسترش آن‌ها نقش اساسی دارند. بر اساس نتایج در سطح منطقه با افزایش ارتفاع بر درصد تاج پوشش و تراکم گونه‌ی اضافه می‌شود. همچنین، بر اساس نتایج روش PCA مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات گونه‌های گیاهی رویشگاه‌های مورد مطالعه به‌ترتیب اهمیت شامل: اسیدیته خاک، مواد آلی ذره‌ی، ماده آلی، درصد شن، دما، ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، فسفر، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، هدایت الکتریکی، خاک لخت، سنگ و سنگ‌ریزه، پتاسیم و درصد رس، شیب و لاشبرگ می‌باشند. طبق نتایج بدست آمده، ماده آلی در پراکنش گونه‌ها بویژه گونه‌های طبقه سوم ارتفاعی تأثیر مثبتی داشته است. رس و مواد آلی خاک به علت دارا بودن سطح ویژه زیاد و باردار بودن، نقش مهمی در ظرفیت تبادل کاتیونی داشته و با افزایش مقدار آن‌ها در خاک منطقه، ظرفیت تبادل کاتیونی افزایش یافته است. نتایجی که توسط امینی و همکاران (Amini et al., 2005) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. شیخ‌حسینی و نوربخش (۱۳۸۷) نیز گزارش کرده‌اند که با توجه به نقش ماده آلی خاک در تأمین کربن و انرژی میکروارگانیسم‌های هتروتروف، بر توزیع گونه‌های گیاهی تأثیر دارند. فسفر در گیاهان در عمل فتوسنتز، در متابولیسم پروتئین‌ها، تنفس و سنتز آنزیم‌ها نقش داشته (جعفری و همکاران، ۱۳۸۵) و در این تحقیق ما نیز از جمله عوامل مؤثر بر انتشار گونه‌های گیاهی نتیجه گیری شده است. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نیز بر انتشار و پراکنش گونه‌های منطقه مؤثر بوده است. کریمی و همکاران (۱۳۹۳) نیز گزارش کرده‌اند که در اراضی مرتعی تخریب شده و تحت چرای مفرط، پوشش گیاهی ضعیف بوده و در نتیجه به‌علت کم بودن مواد آلی، شرایط برای تشکیل و

پایداری خاکدانه‌های بزرگتر از یک میلی‌متر مهیا نیست و در نتیجه این خاکدانه‌ها در آب پایدار نبوده و به ذرات کوچکتر تبدیل شده‌اند. همچنین بر اساس نتایج روش CCA نیز مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار به‌ترتیب شامل: پتاسیم، درصد سیلت و شیب، بارندگی، ارتفاع از سطح دریا، آهک، فسفر، دما، هدایت الکتریکی، درصد خاک لخت، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، مواد آلی ذره‌ای، درصد رس، سنگ وسنگ-ریزه، ماده آلی، لاشبرگ، درصد شن و اسیدیته خاک از عوامل مؤثر در شکل‌گیری پوشش گیاهی در این منطقه می‌باشند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در این منطقه، پراکنش گونه‌های مرتعی موجود، تحت تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل توپوگرافی قرار گرفته‌اند و با توجه به نتایج هر دو روش کلیه عوامل انتخاب شده در شکل‌گیری پوشش‌گیاهی مؤثر می‌باشند. همانگونه که عبداللهی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کرده‌اند، آهک از جمله عواملی است که بر پراکنش گونه‌ها مؤثر بوده است. این عامل، رابطه مستقیم و بعضا، رابطه عکس با تراکم و تاج پوشش برخی گونه‌ها در منطقه مورد مطالعه ما داشته است. علت، آن وجود مقادیر مناسب آهک در ایجاد ساختمان مناسب و تعدیل اسیدیته خاک و به دنبال آن در جذب مواد غذایی مؤثر بوده، ولی چنانچه درصد آهک، بیش از حد افزایش یابد، با ایجاد لایه سخت، افزایش میزان اسیدیته و املاح در محدوده ریشه، مشکلاتی را برای گیاهان به‌وجود می‌آورد. مطالعه ما نشان داد که بافت خاک نیز در تفکیک گونه‌های گیاهی منطقه، نقش مهمی دارد. نتایجی که توسط عصری (۱۳۷۶) و قربانی و اصغری (۱۳۹۳) نیز مورد تأکید قرار گرفه است. این عامل به دلیل تأثیر در میزان آب و عناصر در دسترس گیاهان و نیز تهویه و عمق ریشه‌دوانی گیاه، در پراکنشگونه‌های گیاهی مؤثر بوده است. ویلرس-رویز و همکاران (Villers- Ruiz et al., 2003) نیز با استفاده از CCA در منطقه لاس کابوس مکزیک بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی گزارش کردند که عوامل محیطی مختلف مانند ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، درجه حرارت و لیتولوژی در پراکنش تیپ‌های گیاهی مؤثر که تأیید کننده نتایج ما می‌باشد. همچنین، قربانی و اصغری (۱۳۹۳) با تحلیل تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و آنالیز تشخیص عوامل ارتفاع از سطح دریا، پارامترهای دما و بارندگی، درصد سیلت، فسفر، درصد شن، درصد مواد آلی، درصد شیب، هدایت الکتریکی، جهت جغرافیایی، پتاسیم، اسیدیته و درصد رس را از عوامل مؤثر در انتشار گونه *Festucaovina* در مراتع جنوب شرقی سبلان گزارش کرده‌اند، که مطابق نتایج ما بوده است. همچنین زارع حصاری و همکاران (۱۳۹۳) نیز عوامل ارتفاع، بارندگی و دما، شیب، موادآلی، رس، سیلت، سنگ و سنگریزه، شن، فسفر، پتاسیم، کربنات کلسیم معادل، pH، هدایت الکتریکی، جهت و

لاش برگ را از عوامل تأثیرگذار در انتشار گونه *Artemisia fragrans* در مراتع جنوب شرقی سبلان عنوان کرده‌اند که هم راستا با نتایج این تحقیق بوده است. عبدالغنی وهمکاران (Abd El-Ghaniet al., 2014) نیزدر تایید نتایج ما، تأثیر عوامل محیطی مختلف بر گسترش جوامع گیاهی را تأکید و عواملی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب، طول جغرافیایی و عمق خاک را به عنوان مهم‌ترین عوامل گزارش کردند.

ویژگی‌های پستی و بلندی هم‌چون ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل دسترس را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بنابر نتایج مطالعه ما، ارتفاع از سطح دریا و شیب عامل تأثیرگذار، ولی عامل جهت با توجه به اینکه مکان‌های انتخاب شده برای نمونه‌برداری عمدتاً در دامنه شمالی بوده و تنوع جهات جغرافیایی در مناطق نمونه‌برداری وجود نداشته است، در پراکنش پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه اثر معنی‌داری نداشته است. با افزایش ارتفاع از سطح دریا، دما کاهش و وزش باد بیشتر می‌شود و معمولاً بیرون زدگی سنگی و عمق خاک کمتر می‌شود که در این شرایط حضور گونه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد (حیدری و همکاران، ۱۳۹۵).آذرنیوند و همکاران (۱۳۷۱) نیز عامل ارتفاع از سطح دریا را در تغییرات پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی مؤثر گزارش کرده‌اند. همچنین، مارکو همکاران (Mark et al., 2000) نیز دریافتند که ویژگی‌های توپوگرافی (ارتفاع، شیب و جهت جغرافیایی) عامل‌های اصلی الگوهای پراکنش پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی هستند. باروچ (Baruch, 2005) نیز با استفاده از روش CCA یکی از عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی ساوان‌های ونزوئلا را ارتفاع از سطح دریا گزارش کرده است که تأیید کننده نتایج ما می‌باشد.کانترو و همکاران (Canteroet al., 2003) نیز در بررسی مراتع کوهستانی آرژانتین با استفاده از روش CCA نشان دادند که ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین عامل تعیین کننده ترکیب گیاهی در آن منطقه و تأیید کننده نتایج ما بوده است. همچنین، نتایج ویلرس-رویز و همکاران (Villers- Ruiz et al., 2003) وسولون و همکاران (Solon et al., 2007) نیز در این زمینه مشابه نتایج ما می‌باشد. درصد شیب نیز بر روی پوشش‌گیاهی در مراتع سبلان شمالی تأثیرگذار بوده است که در راستای نتایج قربانی و اصغری (۱۳۹۳) بوده است. همچنین در این تحقیق، شیب نیز علی رغم همگن در نظر گرفته شدن (۱۲-۳۰ درصد) و نوسانات کم آن در انتشار گونه‌های *Polyganum avicular, Trifolium repense, Tragopogon buphthalmoids, Poa compressa, Galium verum, Ranunculus trichocarpus* مؤثر می‌باشد. دیویس و همکاران (Davis et al., 2006) گزارش کردند که شیب تنها عامل غیر خاکی است که دست کم همبستگی متوسطی با ترکیب گونه‌ها دارد که به‌نوعی تأیید کننده

نتایج ما می‌باشد. قلیچ‌نیا (۱۳۷۸) در بررسی درجه همبستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی در منطقه نردین نشان داد که بین عوامل پستی و بلندی و برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی مانند تراکم، تنوع و نوع گونه هم‌بستگی معنی‌داری وجود دارد و نتایج او تأیید کننده نتایج ما می‌باشد. هم-چنین ابراهیمی کبریا (۱۳۸۱) نیز در بررسی تأثیر عوامل پستی و بلندی بر تغییرات درصد پوشش گیاهی به این نتیجه رسید که بین تاج پوشش کل با تغییرات ارتفاع و شیب بیشترین هم‌بستگی وجود دارد. در مجموع نتایج آنالیزهای انجام شده در سطح سه طبقه ارتفاعی تعریف شده، نشان دهنده افزایش تاج پوشش گیاهی و تراکم گونه‌ای با افزایش ارتفاع بود.

پارامترهای اقلیمی نیز از عوامل تأثیرگذار بر ترکیب و تنوع گونه‌ای می‌باشند. با توجه به نتایج روش‌های PCA و CCA بارندگی و دما هر دو از عوامل مؤثر در گسترش پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه می‌باشند. طبقه اول ارتفاعی با غالبیت گونه‌های *Bromus tectorum, Arenaria rotundifolia* و *Alyssum desertorum* ارتباط مستقیمی بادمای منطقه از خود نشان داده و به‌طور مشخص گروه جداگانه‌ای را تشکیل داده است. مطالعات ویلرس-رویز و همکاران (Villers- Ruiz et al., 2003) نیز نشان داد که عوامل دما، بارندگی در پراکنش پوشش گیاهی نقش معنی‌داری دارند. همچنین مطالعات قربانی و اصغری (۱۳۹۳) و زارع‌حصاری و همکاران (۱۳۹۴) نیز پارامترهای اقلیمی را از عوامل تأثیر گذار در انتشار گونه‌های گیاهی در مراتع سبلان عنوان کرده که با نتایج ما همخوان می‌باشد.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می‌شوند. فسفر و ازت مهم‌ترین عناصر غذایی در تغذیه گیاه است که در رشد زایشی نقش مهمی دارند. اگر چه میزان فسفر مورد نیاز در مقایسه با مقدار سایر عناصر اصلی کم است با این حال این عنصر جزو عناصر پر مصرف محسوب می‌شود. تغییرات بافت خاک از دیگر عواملی است که علاوه بر تأثیر در جذب مواد غذایی و تهویه، بر میزان رطوبت قابل دسترس گیاهان نیز مؤثر است و در پراکنش پوشش گیاهی نقش مهمی دارد. pH و EC خاک نیز از عوامل تأثیرگذار بر روی تنوع گونه‌ای هستند. نتایج تجزیه و تحلیل این تحقیق نشان داد که pH، آهک، مواد آلیذره‌ای، سنگ و سنگریزه، هدایت الکتریکی، فسفر، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، درصد رس، پتاسیم و درصد سیلت از عوامل وابسته به خاک تأثیرگذار در انتشار پوشش گیاهی منطقه شمال سبلان بوده است. به‌طوریکه گونه‌های برداشت شده از پلات‌های دارای بیشترین ارتفاع (به‌طور متوسط ۲۷۰۰ متری) و گونه‌های مستقر در

پلات‌های با کمترین ارتفاع (۱۵۵۰ متری) تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی به‌وجود آمده‌اند. در گروه اول، گونه‌ها متأثر از بافت سیلتی منطقه بوده و هدایت الکتریکی و پتاسیم بر انتشار آن‌ها تأثیر مثبت داشته است. در صورتی که گونه‌های طبقات پایین‌تر نظیر *Bromustectorum, Alkanna trichophila, Euphorbia decipiens, Carex divisa, Veronica pusilla, Astragalus peristerus,As. aureus* بیشتر متأثر از بافت شنی خاک انتشار یافته‌اند. ماده آلی و ماده آلی ذره‌ای در انتشار گونه‌های *Polyganum avicular, Trifolium repense, Tragopogon buphthalmoids, Poa compressa, Galium verum, Ranunculus trichocarpus* مؤثر بوده است.طهماسبی (۱۳۸۲) نیز گزارش کرده است که از بین عوامل خاکی فسفر، درصد رس، pH و EC بیشترین اثر را بر پوشش تاجی و تراکم گونه‌ها داشته‌اند. ماده آلی خاک نیز به دلیل غنی بودن از ازت و داشتن صفت جذب سطحی در تغذیه گیاهان نقش مهمی دارد. همانگونه که اشاره شد در این تحقیق نیز ماده آلی یکی از خصوصیات خاکی مؤثر بر تغییرات پوشش گیاهی بوده است که با نتایج هی و همکاران(He et al., 2007) مشابه است. کروری و سخنور(۱۳۷۹) نیز در بررسی‌های خود گزارش کرده‌اند که میزان آهک یکی از عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی است. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نیز از عواملی بوده که بر انتشار گونه‌های *Allysum desertorum, Arenaria rotundifolia, Achillea setacea, Veronica pussila,Euphorbiadecipiens, Poa pratensis*و *Poa bactriana* مؤثر بوده است. در مجموع، پارامترهای خاک تأثیر بسزایی در پراکنش ترکیب گیاهی منطقه دارد که با نتایج (زارع چاهوکی، ۱۳۸۵) همخوان است. در مجموع با توجه به نتایج حاصله، کل پارامترهای تاج پوشش‌گیاهی، تراکم گونه‌ای و لاشبرگ پاسخ معنی‌داری نسبت به ارتفاع در دامنه‌های شمالی سبلان از خود نشان دادند.نتایج تحقیقات حاصله گواه بر این امر بود که ارتفاع از سطح دریا بر روی پراکنش گونه‌ها تأثیر معنی‌داری داشته و گونه‌های غالب گیاهی در سه طبقه ارتفاعی تعریف شده، متفاوت از یکدیگر است. به‌طوری که در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری تراکم گونه‌ها کمترین مقدار را نسبت به دو طبقه ارتفاعی دیگر دارا بوده و گونه‌های *Bromus tectorum, Arenaria rotundifolia* و *Alyssum desertorum* در این طبقه غالبیت دارند. چنین به نظر می‌رسد که نزدیکی به مناطق مسکونی و چرای دام، موجب شده است که بیشتر گونه‌ها تحت‌تأثیر تخریب قرار گیرند. طبقه دوم ارتفاعی با غالبیت گونه‌های *Carex divisa, Euphorbia decipiens,Veronica pusilla*، عرصه حضور حداکثری گراس‌ها و فورب‌ها در منطقه است و گونه‌های متعلق به تیره‌های Poaceae و Asteraceae در بالاترین طبقه ارتفاعی غالبیت دارند. حضور

بالای گندمیان چند ساله در این طبقه ارتفاعی نشان‌دهنده این موضوع است که با وجود تخریب‌های موجود، گونه‌های با ارزش به‌طور کلی از بین نرفته‌اند.همچنین عوامل اقلیمی و عوامل وابسته به خاک نیز در تغییر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی مراتع شمال سبلان مؤثر بوده است. به‌طور مثال،گونه‌های با بالاترین تراکم در ترانسکت ۷ متعلق به طبقه سوم ارتفاعی شامل گونه‌های *Polygonumavicular, Carexdivisa, Potentillabifurcal, Poacompressa* و *Trifoliumrepense* می‌باشد. یکی از عوامل مؤثر بر این گونه‌ها هدایت الکتریکی بوده است. بالا بودن هدایت الکتریکی احتمالاً به‌علت حضور عنصر پتاسیم می‌باشد که مقدار آن بیش از سایر عناصر در این ترانسکت می‌باشد. مهم‌ترین نقش پتاسیم در ساخت پروتئین و تنظیم فتوسنتز می‌باشد. بافت خاک نیز در رویشگاه این گونه‌ها سیلتی است. پوربابایی و همکاران (۱۳۹۴) نیز به نقش سیلت در انتشار پوشش گیاهی اشاره کرده‌اند. گونه‌های طبقات مختلف در ارتباط با عوامل اقلیمی نیز عکس‌العمل‌های متفاوتی از خود نشان داده‌اند. به‌طوریکه گونه‌های *Bromus tectorum, Arenaria rotundifolia, Alyssum desertorum* تحت عنوان گونه‌های طبقه ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متری، موقعیت کاملاً متفاوتی داشته و همچنین گونه‌های طبقه دوم (*Carex divisa, Euphorbia decipiens, Veronica pusilla*) و طبقه سوم(*Poa compressa, Carex divisa, Trifolium repens*)شرایط متفاوتی را به لحاظ عوامل اقلیمی داشته‌اند.با توجه به نتاج حاصله و مشخص شدن گونه‌های طبقات مختلف و نیز مشخص شدن عوامل موثر در انتشارآن‌ها، در مدیریت مراتع، بخصوص در امر اصلاح و احیا این منطقه، می‌توان از نتایج این تحقیق استفاده تا میزان موفقعیت پروژه‌های اصلاح و احیاء بیشتر شود.

منابع

آذرنیوند، ح. ۱۳۷۱. بررسی خاک و پوشش گیاهی در ارتباط با واحدهای ژئومورفولوژیکی در دامغان، مجموعه سمینارهای بررسی مناطق بیابانی و خشک در ایران، ۵۵۶ صفحه.

اسدی، م.، معصومی، ع.ا.، خاتم‌ساز، م.، مظفریان، و. (ویراستاران)؛ ۱۳۹۲-۱۳۶۷. فلور ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ش ۱-۷۰، ۴۰۱۰ صفحه.

ابراهیمی کبریا، خ. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی و چرا بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع در زیر حوزه سفید آب هراز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه مازندران، ۸۲ صفحه.

پوربابایی، ح.، رحیمی، و.، عادل، م.ن. ۱۳۹۴. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گیاهان مرتعی در منطقه دیواندره کردستان، بوم‌شناسی کاربردی، ۱۱: ۲۷-۳۸.

جعفری قشلاق، س. ۱۳۹۵. مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع مغان و سبلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم خاک،دانشکدهکشاورزیومنابعطبیعی،دانشگاهمحقّقاردبیلی،۱۳۸صفحه.

جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.ع.، طویلی، ع.، کهندل، ا. ۱۳۸۵. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم، پژوهش و سازندگی، ۱۹ (۳): ۱۱۰-۱۱۶.

حیدری، م.، نادری، س.، کرمشاهی، ع.، مزبانی، آ. ۱۳۹۵. آت اکولوژی و فنولوژی گونه بنه (*Pistaciaatlantica*) در رابطه با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی درجنگل‌های کبیرکوه شهرستان دره شهر، استان ایلام، پژوهش‌های گیاهی، ۲۹ (۱): ۸۰-۹۵.

زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۵. مدل‌هایی از پراکنش پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک، رسالهٔ دکتری رشته علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۸۰ صفحه.

زارع حصاری، ب.، قربانی، ا.، عظیمی مطعم، ف.، هاشمی مجد، ک.، اصغری، ع. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر فاکتورهای اکولوژیکی بر روی پراکنش *Artemisiafragrans* در مراتع جنوب شرقی سبلان، مرتع، ۸(۳): ۲۳۸-۲۵۰.

شریفی، ج.، جلیلی، ع.، قاسم‌اف، ش.، نقی‌نژاد، ع. ر.، عظیمی‌معطم، ف. ۱۳۹۱. بررسی فلورستیک، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان اراضی ماندابی (wetland)دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان، تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۱۰(۴): ۴۱-۵۲.

شیخ حسینی، ا.ر.، نوربخش، ف. ۱۳۸۷. تأثیر نوع خاک و بقایای گیاهی بر شدت معدنی‌شدن خالص نیتروژن، پژوهش و سازندگی، ۱۲۷: ۷۵-۱۳۳.

طهماسبی، ا. ۱۳۸۲. بررسی ارتباط پوشش گیاهی، خاک و واحدهای ژئومرفولوژی در مراتع حوزه آبخیز کسیلیان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، ۶۷ صفحه.

عبداللهی، ج.، نادری، ح.، میرجلیلی، م.ر.، طباطبایی‌زاده، م. ۱۳۹۲. اثر برخی عوامل محیطی بر خصوصیات رویشی گونه *Stipabarbata* در مراتع استپی ندوشن یزد، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰ (۱): ۱۳۰-۱۴۴.

عصری، ی. ۱۳۷۶. جامعه‌شناسی گیاهی، مؤسسه تحقیقات سازمان جنگل‌ها و مراتع.

قربانی، ا.، اصغری، ع. ۱۳۹۳. بررسی عوامل بوم‌شناسی مؤثر بر انتشار گونه *Festucaovina* در مراتع جنوب شرقی سبلان، تحقیقاتمرتع و بیابان ایران، ۲۱(۲): ۳۶۸-۳۸۱.

قربانی، ا.، شریفی نیارق، ج.، کاویان‌پور، ح.، ملکپور، ب.، میرزایی آقچه قشلاق، ف. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات اکولوژیک گونه *Festucaovina* در مراتع جنوب شرقی سبلان، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۲): ۳۷۹-۳۹۶.

قربانی،ا.، عباسی خالکی، م.، اصغری، ع.، امیدی، ع.، زارع حصاری، ب.، کاکه‌ممی، آ. ۱۳۹۴. مقایسه برخی عوامل بوم شناختی مؤثر در انتشار گونه‌های *Artemisia fragrans* Willd. و *Artemisia austriaca*Jacq. در مراتع جنوب شرقی سبلان، مرتع، ۹(۲): ۱۲۹-۱۴۱.

قلیچ‌نیا، ح. ۱۳۷۸. بررسی درجه هم‌بستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی (شیب و جهت) در منطقه نردین، پژوهش و سازندگی، ۴۳: ۳۳-۳۷.

قهرمان، ا. ۱۳۸۶-۱۳۵۸. فلور رنگی ایران. جلدهای ۱-۲۰، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۶۲۵ صفحه.

کرمی، ل. ۱۳۹۳. تجزیه و تحلیل تغییرات مکانی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سطوح ارتفاعی مختلف با استفاده از روش‌های آمار کلاسیک و زمین آمار در دامنه شمالی سبلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم خاک، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقّق اردبیلی. ۱۰۸ صفحه.

کروری، ا.، سخنور، م. ۱۳۷۹. مطالعات اکولوژیکی و محیطی در سایت‌های *Juniperus*ایرانی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۰۸ صفحه.

کریمی، ر.، صالحی، م.ح.، رئیسی، ف. ۱۳۹۳. نقش تغییر کاربری مراتع تخریب‌شده بر برخی از ویژگی‌های کیفیت خاک در منطقه صفاشهر استان فارس، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی (علوم آب و خاک)، ۱۸: ۱۳۱-۱۴۰.

مبین، ص. ۱۳۷۵-۱۳۵۴. رستنی‌های ایران، جلدهای ۱-۴، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۰۰ صفحه.

معصومی، ع.ا. ۱۳۸۴-۱۳۶۵. گون‌های ایران، جلدهای ۱-۴، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۵۱۶ صفحه.

میردیلمی، ا.ز.، حشمتی، غ.، بارانی، ح.، همت‌زاده، ی. ۱۳۹۱. فاکتورهای محیطی مؤثر در پراکنش اکولوژیکی سایت‌ها در مراتع کچیک، مراوه تپه، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۹(۲): ۳۳۳-۳۴۳.

نظری عنبران، ف. ۱۳۹۳. بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی در دامنه‌های شمالی سبلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقّق اردبیلی، ۱۳۰ صفحه.

نظری عنبران، ف.، قربانی، ا.، عظیمی معطم، ف.، تیمور زاده، ع.، اصغری، ع.، هاشمی مجد، ک. ۱۳۹۴. بررسی فلوریستیکی و تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاعی لاهرود- شابیل (شمالسبلان)، حفاظت و زیست بوم گیاهان، ۷: ۱-۱۸.

Abd El-Ghani, M., Soliman, A., Abd El-Fattahr, R. 2014. Spatial distribution and soil characteristics of the vegetation associated with common succulent plants in Egypt. Turkish Journal of Botany, 38: 550-565.

Amini, M., Abbaspour, H., Khademi, N., Fathianpour, M., Afyuni, M., Schulin, R. 2005. Neural network models to predict cation exchange capacity in arid regions of Iran. European Journal of Soil Science, 56: 551-559.

Baruch, Z. 2005. Vegetation-environment relationships and classification of seasonal savannas in Venezuela. Flora-Morphology and Distribution. Journal of Functional Ecology of Plants, 200: 49-64.

Cantero, J.J., Liira, J., Cisneros, J.M., Gonzalez, J., Nuez, C., Petryna, L., Cholaky, C., Zobel, M. 2003. Species richness, alien species and plant traits in Central Argentine mountain grasslands. Journal of Vegetation Science, 14: 129-136.

Cimalova, S.,Lososova, Z. 2009. Arable weed vegetation of the north-eastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. Journal of Plant Ecology, 203: 45-57.

Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean. vols. 1- 8. Edinburgh University Press, Scotland.

Davis, K.W., Bates, J.D., Miller, R.F. 2006. Vegetation characteristics across part of the Wyoming big sagebrush alliance. Journal of Rangeland Ecology and Management, 59: 567-575.

Gregorich, E.G., Beare, M. H. 2008.Physically uncomplexed organic matter. Pp: 607-609. In: Carter MR and Gregorich EG (eds). Soil Sampling and Methods of Analysis.Second Canadian Society of Soil Science.

He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R., Qian, Y.L. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments, 69: 473-489.

Kay, B.D. 2000. Soil structure, In: Handbook of Soil Science. CRC Press, E. M. Sumner, Ed., USA: F.I., Boca Raton A229–A264.

Klute, A., Dirksen, C. 1986. Hydraulic conductivity of saturated soils (constant head). P. 694. In: Klute, A. (ed). Methods of Soil Analysis. Part 1, 2nded. Agronomy Monograph. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Komarov, V.L. (Ed.) 1934-1954. Flora of USSR. vols. 1-30. Izdatel'stvoAkademiNauk SSSR Leningrad (English translation from Russian, Jerusalem, 1968-1977).

Mark, A.F., Dickinson, K.J.M., Hofstede, R.G.M. 2000. Alpine vegetation, plant distribution, life forms, and environments in a humid New Zealand region: Oce-

anic and tropical high mountain affinities. Journal of Arctic Antarctic and Alpine Research, 32: 240-254.

Nelson, R.E. 1986. Carbonate and gypsum. Pp.181-197. In: Page AL, Miller RH and Keeney DR (Eds). Methods of Soil Analysis. Part 2, Soil Science Society of America. Madison, WI.

Rechinger, K.H. (Ed), 1963–1998. Flora Iranica, vols. 1-180. AkademischeDrucku. Verlagsanstalt, Graz, Austria.

Rhoades, J.D. 1986. Soluble salts. Pp.167-179. in: Compbell GS, Nielsen DA, Jackson RD, Klute A., Mortland MM (Eds). Methods of Soil Analysis. Part1.Soil Science Society of America. Madison, WI.

Solon, J., Degorski, M.,Roo-Zielinska, E. 2007. Vegetation response to a topographical-soil gradient. Journal of Catena, 71: 309-320.

Vetaas, O.R., Gerytnes, J.A. 2002. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Journal of Global Ecology and Biogeography, 11: 291-301.

Villers-Ruiz, L., Trejo-Vazquez, I., Lopez-Blanco, J. 2003. Dry vegetation in relation to the physical environment in the Baja California Peninsula, Mexico. Journal of Vegetation Science, 14: 517-524.

Zhang, J.T., Dong, Y. 2010. Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of China. Journal of Ecological Engineering, 36: 345- 350.