Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸
ص ۴۷۶-۴۶۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۹
تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۴/۰۵

مقایسهٔ عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه‌های جنس شبدر (*Trifolium*) در مراتع فندوقلوی شهرستان نمین

❖ **سحر صمدی خانقاه؛** دانشجوی دکتری علوم و مهندسی مرتع گروه منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

❖ **اردوان قربانی*؛** دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

❖ **مهدی معمری؛** استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

❖ **معصومه عباسی خالکی؛** دانش‌آموخته دکتری علوم مرتع گروه منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

هدف این تحقیق بررسی عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر پراکنش چهار گونهٔ *Trifolium repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre* در مراتع فندوقلوی شهرستان نمین در استان اردبیل بوده است. نمونه‌برداری در مکان‌های حضور و عدم حضور گونه‌ها در سطح شش مکان به‌صورت تصادفی انجام شد. در تمامی مکان‌ها عوامل پستی و بلندی، اقلیمی، پوشش سطحی و تراکم گونه‌های مورد مطالعه اندازه‌گیری شد. از هر ترانسکت، نمونهٔ خاک از عمق ریشه‌دوانی گونه‌ها برداشت شد و پارامترهای اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، بافت خاک، آهک، کلسیم، منیزیم، سدیم، فسفر، پتاسیم، مادهٔ آلی، رس قابل انتشار و رطوبت حجمی خاک اندازه‌گیری شد. بررسی اختلاف معنی‌داری اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه با تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسهٔ میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده با آزمون دانکن انجام شد. برای تعیین درجهٔ اهمیت متغیرهای محیطی در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه، از آنالیز تشخیص استفاده شد. نتایج نشان داد متغیرهای قابلیت هدایت الکتریکی، شیب، سدیم، مادهٔ آلی ($P<0/05$) و متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، دما، اسیدیته، پتاسیم، فسفر، درصد رس، سیلت، رس قابل انتشار و خاک لخت ($P<0/01$) بین مکان‌های حضور و عدم‌حضور گونه‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. با توجه به نتایج آنالیز تشخیص، چهار تابع به‌ترتیب ۷۸/۵۰، ۱۵/۶۰، ۵/۸۰ و ۰/۱۰ در صد و در مجموع ۱۰۰ در صد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند. در مجموع چهار عامل شامل دما، قابلیت هدایت الکتریکی، پتاسیم و رس به‌عنوان مهم‌ترین عوامل در گسترش گونه‌های *T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre* تشخیص داده شدند.

کلید واژگان: پراکنش گونه‌ها، گونه‌های شبدر، خصوصیات خاک، آنالیز تشخیص، استان اردبیل

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۹۱۲۶۶۵۲۶۲۴+
Email: a_ghorbani@uma.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

پوشش‌گیاهی هر رویشگاه به‌عنوان برآیندی از شرایط بوم‌شناختی و عوامل زیست‌محیطی حاکم بر آن می‌باشد. وجود رابطهٔ تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش‌گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک جامعهٔ گیاهی ویژه در یک منطقه، با عوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود یا گسترش یابد [۳۶]. بنابراین، انتشار گونه‌های گیاهی بر روی زمین تصادفی نیست و هر جامعهٔ گیاهی خود شامل مجموعه‌ای از گونه‌های گیاهی با سرشت و نیازهای بوم شناختی مشابه است که تحت تأثیر شرایط محیطی، گسترش خاصی را برای خود انتخاب می‌کند [۲۷]. همچنین برای بررسی و مدیریت جامع و بهینهٔ اکوسیستم‌های مرتعی باید شناخت کاملی از اجزای آن و درک درستی از روابط آن‌ها با یکدیگر داشت و باید ارتباط بوم‌شناختی موجود در طبیعت را شناخت [۳۲]. تحقیقات گسترده‌ای پیرامون مطالعهٔ پوشش گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی و بررسی عوامل تأثیرگذار بر پراکنش و شکل‌گیری گونه‌های گیاهی انجام گرفته است. به‌طور مثال [۲۱، ۱۴] گزارش کرده‌اند که استفاده از آنالیز تشخیص در تعیین ارتباط پراکنش پوشش گیاهی با عوامل محیطی نتایج قابل قبولی ارائه می‌کند. [۳۳] عوامل زیست‌محیطی مؤثر بر توزیع پوشش‌گیاهی در جنگل‌های بارانی آتلانتیک (اقیانوس اطلس) را با استفاده از روش آنالیز تشخیص بررسی و نتیجه گرفتند که رطوبت نسبی، عمق لاشبرگ، دمای هوا، دمای آب و بافت خاک مؤثرترین عوامل محیطی در شکل‌گیری گروه‌های بیولوژیکی در تپه‌های ساحلی بوده‌اند. [۱۴] در مقایسهٔ برخی عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه‌های *Artemisia fragrans* Willd. و *Artemisia austriaca* Jacq. در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه و آنالیز تشخیص نتیجه گرفتند که لاشبرگ، ارتفاع، بارندگی، دما و همچنین پارامترهای مربوط به خاک مانند کربن آلی، خاک لخت، سنگ و سنگریزه، پتاسیم، درصد شن، سیلت، شیب و جهت جغرافیایی مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتشار گونه‌های مورد مطالعه بوده‌اند.

بقولات از متنوع‌ترین تیره های گیاهی جدا گلبرگ بوده که مشتمل بر حدود ۷۵۰ جنس و ۲۰۰۰۰ گونه می‌باشند که در تأمین منابع غذایی انسان و دام اهمیت دارند و علاوه‌بر تولید علوفه، تولید فرآورده های دامی، تولید بذر و پایداری مرتع، توانایی تثبیت بیولوژیکی ازت را دارند و دانه و علوفه آن‌ها از درصد پروتئین بالایی برخوردار است [۲۹]. بسیاری از بقولات همچنین دارای ترکیبات آلی با ارزشی هستند که از نظر اقتصادی به‌عنوان غذای دام و مواد خام صنعتی حائز اهمیت هستند [۱۹]. از میان گیاهان علوفه‌ای متعلق به خانوادهٔ بقولات گیاهان جنس شبدر (*Trifolium*) به‌لحاظ ارزش کمی و کیفی علوفه جایگاه ویژه‌ای در جهان دارند و دارای ۲۳۸ گونه بوده که ۴۹ گونهٔ آن در ایران پراکنش طبیعی دارند [۳۱، ۱]. بیشترین پراکنش این جنس در ایران مربوط به نواحی شمال و غرب کشور می‌باشد [۳۹]. شبدرها مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای مناطق معتدله و مرطوب به‌حساب می‌آیند که نقش کلیدی در تولید علوفهٔ مراتع داشته و نشانگر وضعیت خوب مرتع هستند. این گونه‌ها ارزش غذایی بالایی دارند، به اسیدیتهٔ خاک حساسیت کمتری دارند، تثبیت نیتروژن داشته و برای احداث چراگاه‌ها مطلوب هستند [۵]. با توجه به بررسی اولیه در منطقهٔ فندوقلوی اردبیل چندین گونه شبدر (*Trifolium repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre*) رویش دارد [۴، ۴۱، ۴۳]. شبدر سفید (*Trifolium repens* L.) از بقولات علوفه‌ای مرغوب است که مقاومت زیادی نسبت به سرما دارد. این گونه ارزش غذایی زیادی دارد، بسیار خوشخوراک است و علوفه زیادی تولید می‌کند [۲۲، ۳، ۳۷]. از دیگر لگوم‌های مهم چندساله شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.) است، این گونه در دامنهٔ وسیعی از خاک‌ها رویش دارد و نسبت به pH بالا و پایین مقاوم است [۹]. این گیاه به‌علت سازگاری در دامنهٔ وسیعی از خاک‌ها و شرایط محیطی، توانایی تثبیت نیتروژن مولکولی و ارزش غذایی بالا برای نشخوارکنندگان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱۶،

www.SID.ir

Archive of SID

۳۷]. دو گونهٔ *Trifolium campestre* Schreb. و *Trifolium micranthum* Viv. از شبدرهای یکساله هستند که ارزش علوفه‌ای زیادی برای دام‌ها دارند و در ایران در مناطق شمالی کشور پراکنش بیشتری دارند [۳۹].

مراتع کوهستانی علفزار فندوقلوی شهرستان نمین از مهم‌ترین مراتع کشور به‌حساب می‌آیند که از جنبه‌های بوم‌شناسی مانند وجود گونه‌های مرغوب مرتعی، ذخایر ژنتیکی، اقتصادی، تولید علوفه، نقش آن در دامداری و زنبورداری و همچنین تفرجگاه حائز اهمیت هستند. از گیاهان شاخص خوشخوراک و با ارزش غذایی بالا در این مراتع گونه‌های شبدر (*T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre*) می‌باشد که جزء گیاهان کم‌شونده در منطقه می‌باشند. این مراتع توسط گونه‌های مهاجم به‌خصوص گونهٔ *Leucanthemum vulgare* Lam. که علف هرز دائمی بوده و از نشانه‌های تخریب مراتع و کاهش فلور و تنوع‌زیستی گیاهی در منطقه می‌باشد، درحال تهدید و تخریب است [۲۶، ۴۰]. به‌همراه هجوم گونه‌های مهاجم در این مراتع، تفرج گسترده‌ای نیز در این مناطق صورت می‌گیرد که سبب تخریب مراتع و کاهش بازدهی این مراتع می‌شود. لذا ضرورت دارد که عوامل تأثیرگذار در انتشار گونه‌های شبدر بررسی گردد تا بتوان از این اطلاعات در مدیریت مراتع به‌خصوص در امر اصلاح و احیاء استفاده نمود. این مطالعه با هدف تعیین عوامل بوم‌شناختی مؤثر در انتشار گونه‌های جنس شبدر (چهار گونه) در مراتع فندوقلوی شهرستان نمین در استان اردبیل انجام شده است.

۲. روش شناسی

۱،۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

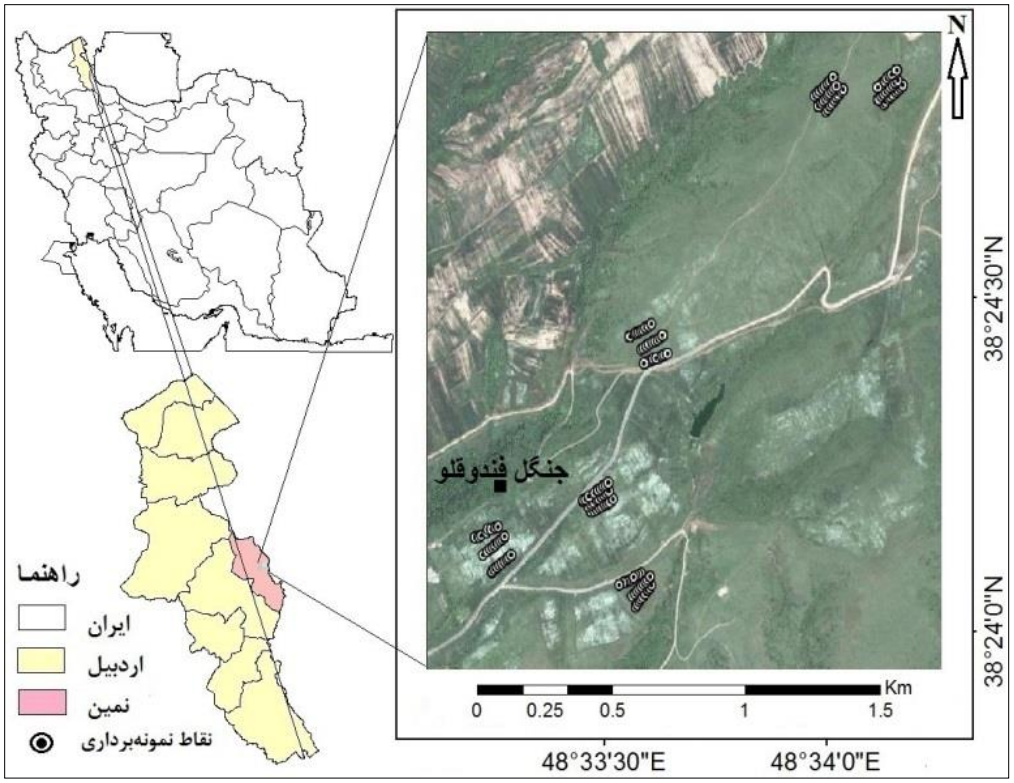
مراتع فندوقلو در ۲۴ کیلومتری شمال شرقی شهر اردبیل و در ۹ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان نمین در امتداد کوه‌های تالش بین عرض‌های جغرافیایی ″۵۵′۲۳°۳۸ تا ″۵۵′۲۴°۳۸ شمالی و طول‌های جغرافیایی ″۰۵′۳۳°۴۸ تا ″۱۶′۳۴°۴۸ قرار دارد (شکل ۱). حداکثر ارتفاع از سطح دریا در محدودهٔ مطالعاتی ۱۵۸۸ متر و حداقل آن ۱۴۳۸ متر می‌باشد. متوسط بارندگی منطقه با استفاده از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک نمین، ۲۷۲ میلی‌متر و متوسط دمای منطقه ۱۰/۹۲ درجه سانتی‌گراد است. منطقهٔ مورد مطالعه دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد است [۴۳، ۴۰] که اکثر بارندگی‌های آن در فصل پاییز و زمستان و اوایل بهار رخ می‌دهد. ناحیهٔ مزبور بیش‌تر متأثر از جریان‌های شمال غربی و غربی است که توده‌های متفاوتی را بنا به موقعیت وارد ناحیه می‌سازد. به‌علت وجود کوه‌های مرزی کم‌ارتفاع بین ایران و جمهوری آذربایجان و وجود درهٔ حیران در این ناحیه، جریان‌های تابستانه بیش‌تر شرقی و شمال شرقی است و سبب نفوذ رطوبت از سمت دریای خزر به‌سوی منطقه شده و منطقه را از رطوبت نسبی بالایی برخوردار می‌سازد. لذا علی‌رغم کمبود نسبی بارندگی، این ناحیه از پوشش گیاهی نسبتاً خوبی برخوردار است [۴]. رویشگاه مرتعی موجود عرصه‌های تغییریافته اکوسیستم جنگلی می‌باشد که پوشش گیاهی آن عمدتاً به‌صورت علفزار در سطح منطقه گسترش دارد و از بهترین مراتع کشور محسوب می‌شود [۴۳، ۴۰]. علوفهٔ بخش عمدهٔ این مراتع در فصل بهار و تابستان درو شده و برای علوفهٔ زمستانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر ساله این مراتع توسط دامداران محلی که دام آن‌ها عمدتاً گوسفند نژاد مغانی، بز نژاد خلخالی و سایر احشام می‌باشد، از اواسط اردیبهشت ماه تا اواسط آبان ماه به مدت هفت ماه پس از درو استفاده می‌شود.

۲،۲. انتخاب مکان و نقاط نمونه‌برداری

با استفاده از نقشهٔ کاربری اراضی و بازدیدهای میدانی اولیهٔ رویشگاه مرتعی منطقهٔ فندوقلو که گونه‌های شبدر (*T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre*) در آنجا پراکنش داشت، انتخاب شد. در تعیین مکان‌های نمونه‌برداری شش رویشگاه به‌صورت تصادفی و با توجه به پراکنش گونه‌های مرغوب و خوشخوراک شبدر انتخاب شد [۴۰].

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در سطح کشور و استان اردبیل و مکان‌های نمونه‌برداری

در کل این مکان‌ها در قالب پنج گروه، مکان‌های با حضور گونهٔ *T. repense*، مکان‌های با حضور گونهٔ *T. pratense*، مکان‌های با حضور گونهٔ *T. micranthum*، مکان‌های با حضور گونهٔ *T. compestre* و مکان‌های با عدم حضور این چهار گونه انتخاب شدند. در انتخاب مکان‌ها تلاش شد مکان‌هایی با حداقل تفاوت عوامل بوم‌شناسی انتخاب شوند. با توجه به مرور منابع [۴۳، ۱۱] و با بازدیدهای میدانی و نمونه‌برداری اولیه که عمدتاً پوشش گیاهی به صورت علفی و گندمیان است و با توجه به پراکنش آن‌ها، سطح پلات یک مترمربع و به تعداد ۳۰ پلات در هر مکان در نظر گرفته شد. در هر مکان، سه خط نمونه‌برداری با طول ۲۰۰ متر [۳۴، ۱۳] و به فاصلهٔ ۱۰۰ متر از یکدیگر و عمود بر جهت شیب انتخاب شد. موقعیت پلات‌ها با دستگاه موقعیت‌یاب جهانی ثبت شد.

در هر پلات برخی عوامل بوم‌شناختی مانند درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت، لاشبرگ و تراکم و تاج پوشش و تولید کل گیاهان اندازه‌گیری شدند. در ادامه نمونه‌های خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت تا عمق ریشه‌دوانی گونه‌ها برداشت شد و برای انجام آزمایشات خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی منتقل شد. در ادامه، برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک که در مطالعات گذشتهٔ مرتعداری عمدتاً اندازه‌گیری شده بودند [۱۷، ۱۴] مانند اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، بافت خاک، آهک، کلسیم، منیزیم، سدیم، فسفر، پتاسیم، مادهٔ آلی، رس قابل انتشار و رطوبت حجمی[۱] خاک با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شدند. برای استخراج اطلاعات پستی و بلندی و اقلیمی از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان

[۱] با توجه به خراب شدن دستگاه در حین آزمایش و طولانی شدن تعمیرات ازت اندازه‌گیری نشد.

www.SID.ir

Archive of SID

نقشه‌برداری ایران ابتدا نقشهٔ مدل رقومی ارتفاع (DEM) منطقه با ابعاد پیکسل ۲۰×۲۰ متر تهیه و سپس نقشه‌های ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهات جغرافیایی با استفاده از رابطهٔ ۱ [۷] تهیه و هر یک از پارامترهای فوق برای پلات‌های نمونه‌برداری استخراج شدند. نقشهٔ هم‌باران و هم‌دمای منطقه از روی مدل رقومی ارتفاع و با توجه به گرادیان استخراجی حوزهٔ آبخیز قره‌سو (نقشهٔ هم‌باران با استفاده از رابطهٔ ۲، نقشهٔ هم‌دما با استفاده از رابطهٔ ۳ و ۴) و اطلاعات ایستگاه‌های مجاور محاسبه و برای پلات‌های نمونه‌برداری استخراج شدند.

رابطهٔ ۱: $A` = \cos (45-A) + 1$

رابطهٔ ۲: $P = 0/1908H + 79/95$

رابطهٔ ۳: $T_{max} = 23/0428 - 0/0051286H$

رابطهٔ ۴: $T_{mean} = -4/36532 + 0/917135T_{max}$

در این روابط، A: مقدار آزیموت جهت، `A: مقدار تبدیل شده جهت، P: بارندگی، H: ارتفاع از سطح دریا، T_{max}: دمای حداکثر، T_{mean}: دمای میانگین می‌باشد.

۲،۳. تجزیه و تحلیل آماری

ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لیون بررسی شد. برای بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین اثر عوامل محیطی بر حضور و عدم حضور چهار گونهٔ *T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre* از تجزیه واریانس یک‌طرفه بین مکان‌های حضور و عدم حضور استفاده شد و برای مقایسهٔ میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در این مکان‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. به‌منظور تعیین درجه اهمیت متغیرهای اندازه‌گیری شده در پراکنش این گونه‌ها و تأیید گروه‌بندی مکان‌های نمونه‌برداری، از آنالیز تشخیص (DA[۱]) برای متغیّرهای پستی و بلندی، اقلیم و خاک استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرافزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

۳. نتایج

۱،۳. گونه‌های غالب و سهم گونه‌های شبدر در مراتع منطقه

در مجموع در سطح کل مکان‌های بررسی شده ۸۰ گونهٔ گیاهی شناسایی شد که گونه‌های غالب منطقه شامل *Trifolium repense*، *T. pratense*، *Leucanthemum vulgare*، *Poa pratensis*، *Trisetum flavescense*، *Leontodon hispidus*، *Plantago Lanceolata*، *Alchemilla caucasia*، *Fragaria vesca*، *Hypericum linarioides*، *Eryngium billardierei*، *Sanguisorba minor*، *Bromus scoparius*، *Rumex tuberosa*، *Dactylis glomerata* و گونه‌های همراه شامل *T. micranthum*، *T. compestre* بودند.

میانگین تراکم کل گیاهان در منطقهٔ مورد مطالعه ۳۷۷۰ عدد بر هکتار بود که از این تعداد، میانگین سهم گونه‌های شبدر ۱۴۸۴/۸۰ عدد بر هکتار می‌باشد، که نشان‌دهندهٔ حضور بیشتر این گیاهان در این مراتع است. میانگین تاج پوشش کل گیاهان ۹۸/۰۲ در صد بود که از این مقدار میانگین سهم گونه‌های شبدر ۳۰/۸۰ درصد می‌باشد. همچنین میانگین تولید کل گیاهان ۲۰۸۶/۵۸ کیلوگرم بر هکتار بود که از این مقدار میانگین سهم گونه‌های شبدر ۳۸۵/۲۵ کیلوگرم بر هکتار (حدود ۱۸ درصد تولید کل) می‌باشد، که نشان‌دهندهٔ نقش مؤثر این گونه‌ها در تولید علوفه این مراتع است (جدول ۱).

۱. Discriminant Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

۳،۳. نتایج مقایسهٔ میانگین عوامل بوم‌شناختی

۴،۳. مؤثر بر حضور و عدم حضور گونه‌های شبدر

نتایج تجزیه واریانس بین مکان‌های حضور گونه‌های *T. compestre* ،*T. micranthum* ،*T. pratense* ،*T. repense* و عدم حضور گونه‌ها نشان داد که بین این پنج گروه از مکان‌ها از نظر متغیرهای قابلیت هدایت الکتریکی، شیب، سدیم، مادهٔ آلی ($P<0/05$) و متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، بارندگی، دما، ا سیدیته، پتا سیم، فسفر، در صد رس، سیلت، رس قابل انتشار و خاک لخت ($P<0/01$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اما بین گروه‌ها از نظر جهت جغرافیایی، کلسیم، منیزیم، آهک، شن، رطوبت حجمی خاک، درصد لاشبرگ و سنگ و سنگریزه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲).

جدول ۱. مقادیر پارامترهای پوشش گیاهی و سهم گونه‌های شبدر

پارامترهای پوشش گیاهی	کل گیاهان (میانگین)	سهم گونه‌های شبدر (میانگین)
تراکم (تعداد/هکتار)	۳۷۷۰/۳۸	۱۴۸۴/۸۰
تاج پوشش (درصد)	۹۸/۰۲	۳۰/۸۰
تولید (کیلوگرم/هکتار)	۲۰۸۶/۵۸	۳۸۵/۲۵

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین خصوصیات اندازه‌گیری شده در شرایط حضور و عدم حضور گونه‌های *T. repense* ،*T. pratense* ،*T. micranthum* و *T. compestre* با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه

متغیرها	گونه *T. repense*	گونه *T. pratense*	گونه *T. micranthum*	گونه *T. compestre*	عدم حضور گونه‌ها	مقدار F
ارتفاع (متر)	۱۵۱/۱۴^{b}±۳۳/۲۹ ۰	۱۵۱/۳۶^{b}±۳۶/۸۸ ۰	۱۴۹/۸۹^{b}±۱۰/۲۵ ۲	۱۵۱/۳۷^{b}±۴۱/۴۹ ۲	۱۵۵/۹۰^{a}±۳۳/۳۷ ۶	۱۱/۰۹**
شیب (درصد)	۸/۶۷^{ab}±۴/۶۰	۸/۵۶^{ab}±۴/۷۶	۷/۵۲^{b}±۴/۵۳	۹/۷۲^{ab}±۵/۱۳	۱۰/۵۳^{a}±۵/۴۸	۲/۲۷*
جهت جغرافیایی	۱/۰۵^{a}±۰/۷۰	۰/۹۱^{a}±۰/۷۴	۰/۹۳^{a}±۰/۶۶	۰/۹۶^{a}±۰/۷۲	۰/۸۸^{a}±۰/۵۹	۰/۶۸^{ns}
بارندگی (میلی‌متر)	۳۶۸/۰۸^{b}±۶/۳۵	۳۶۸/۱۲^{b}±۷/۰۳	۳۶۴/۷۹^{b}±۱/۹۵	۳۶۸/۵۱^{b}±۷/۹۱	۳۷۷/۰۰^{a}±۶/۳۶	۱۱/۰۹**
دما (درجه سانتی‌گراد)	۹/۶۶^{a}±۰/۱۵	۹/۶۶^{a}±۰/۱۷	۹/۷۴^{a}±۰/۰۴	۹/۶۵^{a}±۰/۱۹	۹/۴۴^{b}±۰/۱۵	۱۱/۰۴**
اسیدیته	۵/۸۷^{a}±۰/۱۸	۵/۸۷^{a}±۰/۱۹	۵/۹۳^{a}±۰/۱۲	۵/۹۱^{a}±۰/۱۶	۵/۷۴^{b}±۰/۱۸	۴/۲۹**
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۵۱^{ab}±۰/۳۲	۰/۴۹^{ab}±۰/۲۵	۰/۶۲^{a}±۰/۴۱	۰/۴۶^{ab}±۰/۱۲	۰/۴۵^{b}±۰/۰۶	۲/۹۳*
کلسیم (meq/l)	۹/۴۱^{a}±۲/۵۹	۹/۷۹^{a}±۲/۲۹	۹/۹۴^{a}±۲/۸۳	۹/۴۲^{a}±۲/۱۷	۱۰/۰۶^{a}±۱/۸۸	۰/۸۶^{ns}
منیزیم (meq/l)	۴/۵۶^{a}±۱/۵۳	۴/۰۵^{a}±۱/۴۳	۴/۶۹^{a}±۱/۳۳	۴/۲۰^{a}±۱/۳۹	۴/۱۵^{a}±۱/۷۱	۲/۹۲^{ns}
پتاسیم (meq/l)	۱۱/۷۲^{ab}±۱/۶۳	۱۲/۰۷^{ab}±۱/۹۱	۱۱/۴۰^{b}±۱/۴۵	۱۲/۶۸^{a}±۱/۵۹	۱۲/۴۱^{a}±۱/۲۸	۵/۸۷**
سدیم (meq/l)	۲۲/۹۲^{ab}±۱۰/۳۱	۲۳/۳۹^{ab}±۱۰/۱۲	۲۴/۵۶^{a}±۹/۶۶	۲۴/۰۵^{ab}±۱۱/۱۸	۱۸/۳۶^{b}±۱۲/۳۴	۱/۲۳*
فسفر (meq/l)	۰/۲۷^{a}±۰/۱۴	۰/۳۰^{a}±۰/۱۳	۰/۲۹^{a}±۰/۱۵	۰/۲۶^{ab}±۰/۰۹	۰/۱۹^{b}±۰/۰۷	۳/۵۳**
آهک (درصد)	۲۱/۷۴^{a}±۱/۴۴	۲۱/۸۷^{a}±۱/۰۷	۲۱/۶۳^{a}±۱/۵۸	۲۲/۱۶^{a}±۰/۵۳	۲۱/۵۶^{a}±۱/۳۱	۲/۱۶^{ns}
ماده آلی (درصد)	۵/۹۶^{b}±۰/۳۸	۶/۰۰^{ab}±۰/۳۷	۵/۹۰^{b}±۰/۳۹	۵/۹۴^{b}±۰/۴۱	۶/۱۹^{a}±۰/۴۳	۱/۹۸*
رس (درصد)	۱۱/۳۹^{b}±۲/۷۴	۱۱/۳۷^{b}±۲/۴۷	۱۱/۵۴^{b}±۳/۳۲	۱۱/۹۱^{b}±۲/۸۸	۱۶/۶۲^{a}±۶/۴۱	۱۱/۶۱**
سیلت (درصد)	۳۴/۰۱^{a}±۷/۰۶	۳۴/۳۲^{a}±۷/۳۸	۳۷/۱۲^{a}±۵/۶۴	۳۴/۰۱^{a}±۶/۸۸	۲۸/۵۰^{b}±۵/۹۹	۵/۱۸**
شن (درصد)	۵۴/۵۹^{a}±۷/۷۲	۵۴/۳۰^{a}±۷/۶۷	۵۱/۳۳^{a}±۶/۷۴	۵۴/۰۶^{a}±۷/۱۲	۵۴/۸۷^{a}±۹/۰۱	۲/۰۲^{ns}
رس قابل انتشار (درصد)	۳۳/۵۸^{a}±۸/۰۸	۳۲/۷۰^{a}±۷/۱۱	۳۳/۰۸^{a}±۸/۱۴	۳۲/۴۴^{a}±۷/۱۱	۲۴/۶۸^{b}±۹/۰۵	۴/۸۵**
رطوبت حجمی خاک (درصد)	۳۱/۱۳^{a}±۴/۵۱	۳۰/۴۱^{a}±۳/۷۱	۳۰/۵۸^{a}±۳/۷۸	۲۹/۴۷^{a}±۴/۳۴	۲۹/۳۲^{a}±۲/۰۲	۲/۲۵^{ns}
لاشبرگ (درصد)	۰/۹۹^{a}±۱/۶۳	۰/۹۷^{a}±۱/۵۵	۱/۱۷^{a}±۱/۸۵	۰/۸۱^{a}±۱/۲۱	۱/۵۶^{a}±۲/۵۴	۰/۹۰^{ns}
سنگ و سنگریزه (درصد)	۰/۰۷^{a}±۰/۵۱	۰/۰۵^{a}±۰/۴۷	۰/۱۶^{a}±۰/۷۶	۰/۰۰^{a}±۰/۰۰	۰/۰۰^{a}±۰/۰۰	۰/۹۸^{ns}
خاک لخت (درصد)	۰/۶۷^{b}±۱/۵۵	۰/۸۳^{b}±۱/۷۶	۰/۵۶^{b}±۱/۲۶	۰/۹۱^{b}±۱/۹۹	۲/۱۸^{a}±۲/۰۷	۳/۱۶**

www.SID.ir

Archive of SID

** وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ * وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ns عدم وجود تفاوت معنی‌دار
در هر ستون میانگین‌های با حروف مشابه براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد ندارند.

با توجه به نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین، ارتفاع از سطح دریا، شیب، بارندگی، مادهٔ آلی، رس و خاک لخت در مکان‌های عدم حضور گونه‌های شبدر نسبت به مکان‌های حضور مقدار بیشتری را نشان داد. قابلیت هدایت الکتریکی و سدیم در مکان‌های حضور گونهٔ *T. micranthum* نسبت به مکان‌های حضور گونه‌های *T. repense*، *T. pratense*، *T. compestre* و مکان های عدم حضور بیشتر بود. تفاوت میانگین دما، اسیدیته، سیلت و رس قابل انتشار در مکان‌های حضور گونه‌های شبدر غیرمعنی‌دار بود، ولی با مکان‌های عدم حضور گونه‌های شبدر تفاوت معنی‌داری داشتند (P<0/01). تفاوت میانگین پتاسیم خاک در مکان‌های حضور گونهٔ *T. compestre* و مکان‌های عدم حضور غیرمعنی‌دار بود، ولی با مکان های حضور گونه های *T. repense*، *T. pratense* و *T. micranthum* تفاوت معنی‌داری داشتند (P<0/01). در مورد ویژگی فسفر خاک نیز اختلاف معنی‌داری بین مکان‌های حضور گونه‌های *T. repense*، *T. pratense* و *T. micranthum* دیده نشد، اما با مکان‌های حضور گونهٔ *T. compestre* و مکان‌های عدم حضور تفاوت معنی‌دار (P<0/01) داشتند (جدول ۲).

۵،۳. نتایج آنالیز تشخیص گونه‌های شبدر

با توجه به نتایج حاصل از آنالیز تشخیص، توابع ۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب ۷۸/۵۰، ۱۵/۶۰، ۵/۸۰ و ۰/۱۰ درصد و در مجموع ۱۰۰ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه کردند (جدول ۳). طبق نتایج مقدار ویژه و ضریب همبستگی کانونی تابع اول بیش‌تر از سایر توابع بوده و این بیانگر آن است که این تابع، تابع تشخیص بهتری می‌باشد و قادر است به‌خوبی گروه‌ها را از هم تفکیک نماید.

جدول ۳. مقادیر ویژه و درصد واریانس توضیح داده شده توسط چهار تابع اول در آنالیز تشخیص

توابع	مقدار ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	ضریب همبستگی کانونی
۱	۰/۲۷[a]	۷۸/۵۰	۷۸/۵۰	۰/۴۶۲
۲	۰/۰۵[a]	۱۵/۶۰	۹۴/۱۰	۰/۲۲۶
۳	۰/۰۲[a]	۵/۸۰	۱۰۰/۰۰	۰/۱۴۱
۴	۰/۰۰[a]	۰/۱۰	۱۰۰/۰۰	۰/۰۰۶

جدول (۴) مقادیر لامبدای ویلکس را برای توابع ممیزی نشان می‌دهد. مقدار این شاخص از تابع اول به‌طرف تابع چهارم افزایش می‌یابد. هرچه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد، بیانگر مناسب‌تر بودن تابع برآوردی در تفکیک گروه‌هاست. از آنجایی که مقدار لامبدای ویلکس در تابع اول به صفر نزدیک‌تر است، بنابراین این تابع برآورد مناسب‌تری در تفکیک گروه‌ها داشته است. در سه تابع اول، مقدار آمارهٔ لامبدای ویلکس با توجه به نتیجه آزمون کای اسکور، معنی‌دار شده است (P<0/01) که نشان‌دهندهٔ وجود تفاوت در میانگین گروه‌های حضور و عدم‌حضور می‌باشد.

جدول ۴. مقادیر لامبدای ویلکس توابع ممیزی حاصل از آنالیز تشخیص

آزمون توابع	آمارهٔ لامبدای ویلکس	کای اسکور	درجه آزادی	سطح معنی‌داری

www.SID.ir

Archive of SID

۱ به سمت ۲	۰/۷۳	۱۲۱/۹۵	۱۶	۰/۰۰
۲ به سمت ۳	۰/۹۳	۲۸/۳۲	۹	۰/۰۰
۳ به سمت ۴	۰/۹۸	۷/۸۳	۴	۰/۰۰
۴	۱/۰۰	۰/۰۱	۱	۰/۹۰

در هر یک از این چهار تابع، پارامترهای مورد بررسی ضرایب متفاوتی داشتند. با توجه به این ضرایب می‌توان عوامل تؤثیر گذار در گروه‌بندی مکان های مورد مطالعه و انتشار گونه‌های *T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre* را تشخیص داد (جدول ۵). بر این اساس در درجهٔ اول ارتفاع، بارندگی، دما، مادهٔ آلی، سدیم و لاشبرگ، در درجهٔ دوم پتاسیم، رس قابل انتشار، منیزیم، سنگ و سنگریزه و آهک، در درجهٔ سوم شن، رس، ا سیدیته، سیلت و رطوبت حجمی خاک و در درجهٔ چهارم قابلیت هدایت الکتریکی، فسفر، شیب، کلسیم، جهت و خاک لخت در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه مؤثر بوده‌اند.

جدول ۵. ضرایب تشخیص مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری شده در مکان‌های مورد مطالعه حاصل از آنالیز تشخیص

متغیرها	توابع تشخیص			
	۱	۲	۳	۴
ارتفاع (متر)	**-۰/۶۲۹***	۰/۰۰۶	-۰/۵۶۴	۰/۵۳۴
بارندگی (میلی‌متر)	**-۰/۶۲۹***	۰/۰۰۵	-۰/۵۶۵	۰/۵۳۴
دما (درجه سانتی‌گراد)	**۰/۶۲۷***	۰/۰۰۰	۰/۵۶۷	-۰/۵۳۵
ماده آلی (درصد)	**-۰/۴۶۵***	-۰/۱۵۵	-۰/۰۵۸	۰/۳۷۰
سدیم (meq/l)	**۰/۳۴۴***	-۰/۰۱۵	۰/۱۳۶	۰/۱۳۶
لاشبرگ (درصد)	**-۰/۱۸۶***	-۰/۰۷۴	۰/۱۳۲	-۰/۰۱۰
پتاسیم (meq/l)	-۰/۲۶۹	**۰/۸۵۹***	۰/۱۹۰	۰/۳۹۳
رس قابل انتشار (درصد)	۰/۴۰۲	**۰/۵۳۸***	-۰/۱۵۶	-۰/۲۸۵
منیزیم (meq/l)	۰/۲۲۹	**-۰/۳۲۹***	۰/۰۹۲	۰/۱۶۹
سنگ و سنگ‌ریزه (درصد)	۰/۰۵۵	**-۰/۲۹۳***	۰/۱۵۵	۰/۱۹۵
آهک (درصد)	-۰/۰۲۰	**۰/۱۹۰***	-۰/۰۷۸	-۰/۱۷۷
شن (درصد)	-۰/۰۸۱	-۰/۱۵۶	**-۰/۷۵۵***	-۰/۰۴۷
رس (درصد)	-۰/۶۱۱	-۰/۴۰۳	**۰/۶۵۸***	۰/۱۷۷
اسیدیته	۰/۱۹۰	۰/۵۰۷	**۰/۵۵۱***	-۰/۱۷۵
سیلت (درصد)	۰/۳۵۴	۰/۳۴۴	**۰/۵۳۵***	-۰/۰۲۶
رطوبت حجمی خاک (درصد)	-۰/۱۱۰	۰/۰۶۰	**-۰/۲۱۴***	-۰/۱۵۰
قابلیت هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۲۰۹	-۰/۴۹۷	۰/۴۹۰	**۰/۶۸۵***
فسفر (meq/l)	۰/۱۰۹	۰/۱۷۰	-۰/۱۶۹	**-۰/۴۶۱***
شیب (درصد)	-۰/۲۰۴	۰/۱۴۴	۰/۲۴۳	**-۰/۲۷۵***
کلسیم (meq/l)	۰/۲۰۶	-۰/۲۱۶	-۰/۱۲۸	**۰/۲۶۸***
جهت (تبدیل شده)	۰/۰۱۳	۰/۰۳۹	۰/۱۵۱	**-۰/۱۹۳***
خاک لخت (درصد)	-۰/۰۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۳۰	**-۰/۰۵۴***

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج طبقه‌بندی مکان‌های حضور گونه‌های *T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* و *T. compestre* با روش آنالیز تشخیص در جداول (۶ و ۷) نشان داده شده است. درصدهای ارائه شده در این جدول، میزان تطبیق موارد مشاهده شده و برآوردی را نشان می‌دهد. اگر اطلاعات گونهٔ *T. repense* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۵۹/۷۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت این گونه را به گروه ۱ تشخیص می‌دهد. اگر اطلاعات گونهٔ *T. pratense* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۵۴/۸۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت این گونه را به گروه ۲ تشخیص می‌دهد (جدول ۶). اگر اطلاعات گونهٔ *T. micranthum* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۶۷/۳۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت این گونه را به گروه ۳ تشخیص می‌دهد و چنانچه اطلاعات گونهٔ *T. compestre* در تابع تشخیص قرار داده شود، در ۸۵/۱۰ درصد موارد، تابع به‌درستی عضویت گونه را به گروه ۴ تشخیص خواهد داد (جدول ۷).

جدول ۶. نتایج طبقه‌بندی گونه‌های *T. repense* و *T. pratense* با روش آنالیز تشخیص*

		گروه‌ها	اعضای گروه‌های پیش‌بینی‌شده		کل
			۱	۲	
اصلی	مقدار	۱	۷۴	۵۰	۱۲۴
		۲	۵۷	۶۹	۱۲۶
	درصد	۱	۵۹/۷۰	۴۰/۳۰	۱۰۰/۰۰
		۲	۴۵/۲۰	۵۴/۸۰	۱۰۰/۰۰

* ۵۷/۲ درصد از موارد گروه‌بندی شده، به‌درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۷. نتایج طبقه‌بندی گونه‌های *T. micranthum* و *T. compestre* با روش آنالیز تشخیص*

		گروه‌ها	اعضای گروه‌های پیش‌بینی‌شده		کل
			۳	۴	
اصلی	مقدار	۳	۳۷	۱۸	۵۵
		۴	۱۱	۶۳	۷۴
	درصد	۳	۶۷/۳۰	۳۲/۷۰	۱۰۰/۰۰
		۴	۱۴/۹۰	۸۵/۱۰	۱۰۰/۰۰

* ۷۷/۵ درصد از موارد گروه‌بندی شده، به‌درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

برای تشخیص حضور و عدم‌حضور گونه‌های مورد مطالعه، چهار عامل از بین عوامل مورد بررسی شامل دما، قابلیت هدایت الکتریکی، پتاسیم و رس به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تشخیص داده شدند (رابطه ۵).

رابطهٔ ۵:

$$Y = ۰/۴۹۳\text{Temperature} + ۰/۶۴۲\text{EC} - ۰/۰۴۶\text{K} + ۰/۸۹۰\text{Clay}$$

در این رابطه، Temperature: دما، EC: قابلیت هدایت الکتریکی، K: پتاسیم، Clay: رس می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

۴. بحث و نتیجه‌گیری

ارتفاع از سطح دریا نقش مهمی در مقدار و نوع بارش، میزان تبخیر و تعرق و نوع پوشش گیاهی دارد [۲۱، ۱۴]. با توجه به نتایج مقایسهٔ میانگین می‌توان گفت گونه‌های مورد مطالعه، در ارتفاعات کمتر از ۱۵۲۰ متر، پراکنش بیشتری داشته‌اند. بیشترین ارتفاعی که گونه‌های شبدر در آنجا پراکنش داشتند مربوط به گونهٔ *T. compestre* با ارتفاع ۱۵۱۲ متر و کمترین ارتفاعی که گونه‌های شبدر در آنجا پراکنش داشتند مربوط به گونهٔ *T. micranthum* با ارتفاع ۱۴۹۲ متر بوده است. این در حالی است که برخی محققین بیان کردند که گونهٔ شبدر سفید در ایران در دامنه های البرز و زاگرس در استان های اردبیل، آذربایجان، چهارمحال و بختیاری، گیلان، گلستان، مازندران، تهران و سمنان تا ارتفاع ۲۳۰۰ متر نیز پراکنش دارد [۳۰]. البته قابل ذکر است که نمونه‌برداری در منطقهٔ با تغییرات ارتفاعی کم برداشت شده و گونهٔ شبدر سفید به‌خصوص در ارتفاعات بالاتر نیز حضور دارند. با این حال در این پژوهش ارتفاع از سطح دریا از عوامل درجه یک در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه بود. [۱۵] در مطالعات خود بیان کردند که *Trifoulium repens* با عامل ارتفاع از سطح دریا همبستگی قوی دارد. در مطالعات صورت گرفته توسط [۲۸] نیز بر تأثیر عامل ارتفاع بر پوشش گیاهی تأکید شده که تأییدکنندهٔ نتایج ما است.

عامل شیب جزء عوامل درجه چهار در پراکنش گونه‌های مورد مطالعه بوده است و گونه‌های جنس شبدر در مناطق با شیب کمتر از ۱۰ درصد، دارای بیشترین پراکنش بوده‌اند. شیب یکی از مهمترین عوامل پستی و بلندی است که تغییرات آن در طول یک گرادیان می‌تواند بر نوع پوشش گیاهی اثرگذار باشد [۴۵]. در اراضی با شیب تند به‌وا سطهٔ جریان شدیدتر آب، زمین سریع‌تر خشک شده و همچنین فرسایش شدید خاک، شرایط را برای رشد و نمو گیاهان محدودتر می‌کند. [۶] شیب را جزء عوامل بی‌تأثیر در احتمال حضور گونهٔ *T. repense* در مراتع حوزهٔ آبخیز گلندرود دانسته‌اند، اما [۱۴] شیب را جزء عوامل تأثیرگذار بر تغییرات درصد پوشش تاجی و تراکم گونه های مورد مطالعه معرفی کرده‌اند. تحقیقات دیگر نیز مانند [۸، ۲] نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

اقلیم هر منطقه همواره به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی کنترل کنندهٔ پوشش گیاهی مطرح بوده است. بارندگی یکی از فاکتورهای مهم اقلیمی است که متأثر از ارتفاع بوده و نقش مهمی در میزان رطوبت خاک و نوع پوشش‌گیاهی دارد. دما نیز یکی از فاکتورهای مهم اقلیمی است که نقش به سزایی در شروع فصل رویشی، طول دورهٔ رشد، همچنین نوع پوشش گیاهی داشته و متأثر از ارتفاع است. با توجه به نتایج آنالیز تشخیص، بارندگی و دما جزء عوامل درجه یک بر پراکنش گونه‌های مورد مطالعه بوده‌اند و بیشترین پراکنش گونه‌ها مربوط به مناطق با بارندگی بیشتر از ۳۶۰ میلی‌متر و دمای بیشتر از ۹/۵۵ درجه‌سانتی‌گراد بود. گونهٔ *T. micranthum* در مناطق با کمترین بارندگی (۳۶۴/۷۹ میلی‌متر) و بیشترین درجه حرارت (۹/۷۴ درجه سانتی‌گراد) و گونهٔ *T. compestre* در مناطق با بیشترین بارندگی (۳۶۸/۵۱ میلی‌متر) و کمترین درجه حرارت (۹/۶۵ درجه سانتی‌گراد) بیشترین رشد را داشته‌اند. این درحالی است که [۶] بیشترین حضور گونهٔ *T. repense* را در محدودهٔ بارش ۴۷۰ تا ۵۳۰ میلی‌متر و دمای ۸/۳ تا ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد بیان کرده‌اند و [۳۵] شبدر سفید را در مناطق دارای بارندگی سالانه بیش از ۵۰۰ میلی‌متر توصیه کرده‌اند. همچنین باید بیان کرد که کوه‌های مرزی کم‌ارتفاع بین ایران و جمهوری آذربایجان و دره حیران در این ناحیه، سبب نفوذ رطوبت از سمت دریای خزر به‌سوی منطقه شده و منطقه را از رطوبت نسبی بالایی برخوردار ساخته است و علی‌رغم کمبود نسبی بارندگی، این ناحیه از پوشش گیاهی نسبتاً خوبی برخوردار شده است [۴].

اسیدیته (pH) و قابلیت هدایت الکتریکی (EC) در مکان‌های حضور و عدم حضور گونه‌های شبدر دارای تفاوت معنی‌دار بودند، به‌طوری که گونه های شبدر

www.SID.ir

Archive of SID

خاک‌های اسیدی با شوری کمتر را ترجیح می‌دهند. بیشترین میزان pH و هدایت الکتریکی خاک مربوط به مناطق با حضور گونهٔ *T. micranthum* و کمترین میزان آن‌ها مربوط‌به مکان‌های عدم حضور گونه‌های شبدر بوده است. افزایش مقدار شوری خاک مربوط به املاح آن می‌باشد، املاح هادی الکتریسیته هستند، هرچه میزان املاح در خاک زیادتر باشد به‌همان اندازه هدایت الکتریکی آن نیز بیشتر می‌شود [۲۰]. [۱۴] اسیدیته و هدایت الکتریکی را از عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های *Artemisia fragrans* Willd. و *Artemisia austriaca* Jacq. معرفی کرده‌اند و [۱۵] به بیان همبستگی مثبت بین شبدر سفید و اسیدیته پرداخته‌اند که تأیید کنندهٔ نتایج تحقیق ما می‌باشد، اما [۶] بیان کردند که تغییرات مقدار pH و EC در مراتع حوزهٔ آبخیز گلندرود تأثیر چندانی بر حضور شبدر سفید نداشته است.

عنصر پتاسیم در مکان‌های حضور و عدم حضور گونه‌های شبدر دارای تفاوت معنی‌دار بود، به‌طوری‌که حضور گونهٔ *T. compestre* در خاک‌هایی با میزان پتاسیم بیشتر و حضور گونه‌های *T. repense*، *T. pratense*، *T. micranthum* در خاک‌هایی با میزان پتاسیم کمتر، مرتبط بوده است. عنصر پتاسیم یکی از عناصر غذایی ماکرو است و میزان مصرف آن در گیاهان بعد از ازت بیش از سایر عناصر است. دلیل اصلی آن هم به‌دلیل نقش عنصر پتاسیم در تنظیم فتوسنتز، انتقال کربوهیدرات‌ها، سنتز پروتئین است. علاوه براین، وجود پتاسیم در خاک باعث سهولت در انتقال آب و مواد غذایی در خاک شده، ازاین رو پتاسیم می‌تواند به عنوان یک مادهٔ حاصلخیزکننده به‌حساب آید [۲۵]. بنابر مطالعات [۲۳] فقر، کمبود و عدم تعادل پتاسیم که از عناصر ضروری می‌باشد، موجب کاهش گونه‌های مفید و خوشخوراک مرتعی و افزایش گونه‌های مهاجم و غیرخوشخوراک می‌گردد. [۳۶] پتاسیم خاک را از عوامل مؤثر در جداسازی جامعه‌های گیاهی منطقهٔ مورد بررسی خود معرفی نمودند که تأیید کنندهٔ این بخش از نتایج ما است.

عنصر سدیم جزء عوامل درجه یک در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه بود. در مکان‌های حضور گونه‌های شبدر، خاک‌هایی که گونهٔ *T. micranthum* در آن‌ها پراکنش داشت، دارای بیشترین مقدار سدیم و در خاک‌هایی که گونهٔ *T. repense* در آن‌ها پراکنش داشت، دارای کمترین مقدار سدیم بود. [۳۸] در مطالعات خود بیان کرده‌اند که سدیم در کنار سایر عوامل در تفکیک تیپ‌های گیاهی و پراکنش گونه‌های *Rheum ribes* و *Dorema ammoniacum* بیشترین اثر را دارند. فسفر جزء عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های مورد مطالعه بوده است، به‌طوری‌که گونه‌های مورد بررسی، خاک‌های غنی از فسفر را ترجیح می‌دهند و بیشترین میزان آن مربوط به مکان‌های حضور گونهٔ *T. pratense* است. این عنصر در عمل فتوسنتز، در متابولیسم پروتئین‌ها، تنفس و سنتز آنزیم‌ها نقش اساسی دارد [۱۲] و در خاک‌های سنگین بیشتر از خاک‌های سبک بوده و به‌صورت فعال و غیرفعال [تبادل یونی] به‌وسیلهٔ گیاه جذب می‌شود. [۴۲] نیز در تأیید نتایج ما در مطالعات خود فسفر را از عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها معرفی کرده‌اند.

مادهٔ آلی از عوامل درجه یک در تمایز مکان‌ها و انتشار گونه‌های مورد مطالعه بود. به‌طوریکه گونه‌های مورد مطالعه، در خاک‌های دارای مواد آلی کمتر از ۶/۱۰ درصد پراکنش بیشتری دارند. مراتع فندوقلوی شهرستان نمین جزء بهترین مراتع کشور محسوب می‌شوند که توسط گونهٔ مهاجم *Leucanthemum vulgare* Lam. اشغال شده است. این گونهٔ مهاجم سبب تخریب این اراضی شده و در رقابت با سایر گونه‌های خوشخوراک مرتعی مانند گونه‌های شبدر، باعث ضعیف شدن آن‌ها می‌شود. چرای مفرط در منطقه هم سبب کاهش گونه‌های خوشخوراک شده است و از رشد و پراکنش بیشتر آن‌ها جلوگیری می‌کند [۴۰]. مادهٔ آلی بسیاری از خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۴۴]. [۱۸] در مطالعهٔ خود بیان کردند که مادهٔ آلی از عوامل تأثیر گذار بر پراکنش گیاهان می‌باشد، که

www.SID.ir

Archive of SID

تأییدکنندهٔ نتایج ما است.

بافت خاک یکی از خصوصیات فیزیکی پایدار خاک است و بر روی سایر خواص خاک مانند ساختمان خاک، ذخیرهٔ رطوبتی و نفوذپذیری تأثیر می‌گذارد [۱۸]. نتایج نشان داده است که درصد رس و سیلت از عوامل مؤثر در انتشار گونه‌های مورد مطالعه بوده‌اند، به‌طوری‌که گونه‌ها در مناطق با درصد رس کم و سیلت زیاد تراکم بیشتری دارند. گونه‌های شبدر به‌دلیل دارا بودن ریشه‌های کوتاه در خاک‌های کم‌عمق با بافت ریز رشد بهتری دارند [۳۵]. رس قابل پراکنش که جزء شاخص های پایداری خاکدانه‌های خاک محسوب می شود، مقاومت خاک را در مقابل فرسایش نشان می‌دهد که هرچه این ویژگی در خاکی بیشتر باشد، نشان‌دهندهٔ فرسایش‌پذیرتر بودن آن است [۲۴]. طبق نتایج این پارامتر جزء عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های مورد مطالعه بوده است. خاک‌هایی که گونهٔ *T. compestre* در آن‌ها پراکنش دارد، دارای کمترین میزان رس قابل انتشار می‌باشد. لذا می‌توان گفت این گونه با افزایش مقاومت کششی بین خاکدانه‌ها سبب جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش نفوذپذیری خاک می‌شود و با ایجاد پوشش مناسب در سطح مراتع، از خطراتی مانند سیل، فرسایش، لغزش و غیره جلوگیری می‌کند.

خاک لخت جزء عوامل مؤثر در پراکنش گونه های مورد مطالعه بوده است. در مناطقی که گونه‌های شبدر در آنجا پراکنش داشته‌اند، دارای کمترین میزان از خاک لخت بوده است. این نکته اهمیت گونهٔ شبدر را در جلوگیری از بروز سیل می‌رساند، زیرا گونه‌های شبدر پوشش فرش مانندی را ایجاد کرده و از خاک در مقابل ضربات قطرات باران به خوبی محافظت می‌کنند. پوشش گیاهی باعث کاهش سرعت جریان‌های سطحی، مقادیر حجم رواناب، غلظت رسوب، سرعت باد و انتقال ذرات خاک توسط باد و دیگر اثرات مثبت می‌شوند [۱۰].

همانطور که در نتایج ارائه شد، هرچه مقدار ویژه و ضریب همبستگی کانونی بیشتر باشد، تابع حاصل قوی‌تر بوده و صحت طبقه‌بندی بیشتر می‌شود. متغیرهای تشخیصی وارد شده به توابع از تمام عوامل مورد بررسی یعنی توپوگرافی، اقلیمی و خاکی بودند که نشان‌دهندهٔ انتخاب درست این عوامل می‌باشد. به‌طور کلی، می‌توان بیان کرد که با استفاده از نتایج این تحقیق و مشخص کردن عوامل مؤثر در حضور و عدم حضور گونه‌های مورد مطالعه در مراتع فندوقلوی شهرستان نمین، می‌توان از نتایج در مدیریت بهتر و بخصوص در امر اصلاح و احیاء این مراتع و مراتع مشابه استفاده نمود.

References

[1] Abbasi, M.R. (2009). Genetic diversity of clover genetic resources held by National Plant Gene Bank of Iran with emphasis on agronomic traits. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 17(1), 70-87. [In Persian]

[2] Aghaei, R., Alvaninejad, S., Basiri, R. and Zolfaghari, R. (2013). Relationship between ecological species groups and environmental factors (case study: Vezg region in southeast of Yasouj). Iranian Journal of Applied Ecology, 1(2), 53-64. [In Persian]

[3] Asri, y. (2011). Range plants of Iran, Research Institute of Forest and Rangelands, 574pp.

[4] Azimi Motem, F., Talai, R., Asiabizadeh, F. and Houshyar, M. (2011). A survey on flora, life forms and geographical distribution of plant species in the protected forests of Fandoghlu (Ardabil province). Journal of Taxonomy and Biosystematics, 9, 75-88. [In Persian]

[5] Azizi, Gh. and Jahani Kanderi, M. (2011). Supplementary leaflet, (Specialized Master's degree in Agriculture).

www.SID.ir

Archive of SID

[6] Bazyar, F., Dianati, G. and Alavi, S.J. (2019). Comparison of the ecological amplitude of *Trifolium repens* and *Phlomis cancellata* to some environmental variables using HOF function (Case study: Glandrood watershed-Mazandaran province. Journal of rangeland, 12(2), 124-137. [In Persian]

[7] Beers, T.W., Dress, P.E. and Wensel, L.C. (1966). Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry, 64, 691-692.

[8] Cimalova, S. and Lososova, Z. (2009). Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. Journal of Plant Ecology, 203, 45-57.

[9] Duke, J.A. (1983). *Trifolium pratense* L. Handbook of Legumes Crops, Plenum Press, New York, USA.

[10] Esmali, A., Kavian, A., Jafarian, Z. and Kavianpoor, A.H. (2016). Effect of vegetation covers on decreasing runoff and soil loss using rainfall simulation in Nesho rangeland, Mazandaran province. Journal of Geography and Environment Planning, 26(2), 179-190. [In Persian]

[11] Fakhar Izadi, N., Naseri, K. and Mesdaghi, M. (2016). The effects of plot size and shape on accuracy and precision of estimation of production at some pastures by sampling simulation. Iranian Journal of Applied Ecology, 4(14), 51-60. [In Persian]

[12] Gavili Kilaneh, E. and Vahabi, M.R. (2011). The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in Central Zagros. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 59, 245-258.

[13] Gholinezhad, B. (2015). Determining the appropriate transect length for measuring the vegetation cover of some rangeland species in the Ariz rangelands of Sanandaj, MSc thesis. Department of Range and Watershed Management, University of Kurdistan. [In Persian]

[14] Ghorbani, R., Abbasi Khalaki, M., Asghari, A., Omidi, A. and Zarehesari, B. (2015). Comparing environmental factors on distribution of *Artemisia fragrans* and *Artemisia austriaca* in southeastern rangelands of Sabalan. Iranian Journal of Rangeland, 9(2), 129-141. [In Persian]

[15] Garousi, E., Behmanesh, B., Mohammed-Esmaeili, M. and Ajam-Norouzi, R. (2016). Investigating the most important environmental factors affecting on distribution of medicinal plants in the rangeland of Olang, Golestan province, 4(8), 103-121. [In Persian]

[16] Hakimi Meybodi, M.H. and Sadeghi-Nia, M. (2008). Identify plants, rangeland, Volume I, Center for Academic Publishing, 189pp.

[17] Heidarian Aghakhani, M., Naghipour Borj, A. and Tavakoli, H. (2010). Survey of grazing intensity effect on vegetation and soil at Sysab Ranges of Bojnourd. Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(2), 243- 255. [In Persian]

[18] Hu, K., Li, H., Li, B. and Huang, Y. (2007). Spatial and temporal patterns of soil organic matter in the urban transition zone of Beijing. Geoderma, 141, 302-310.

[19] Jafari, A. (2005). The role of grasses and legumes in forage production in Iran. The first National Conference of Forage Production, Agricultural College, Tehran University, Karaj, Iran, pp 76-95. [In Persian]

[20] Jafari, M.A. (2006). Reclamation of arid lands, First Edition, Tehran University Press, 247pp. [In Persian]

[21] Jafarian Jeloudar, Z., Arzani, H., Jafari, M., Zahedi, G. and Azarinvand, H. (2008). Analyzing the relationship between distribution of plant communities and climatic and physiographic factors using classification and ordination methods in Rineh Rangelands. Iranian Journal of Rangeland, 2(2), 125-140. [In Persian]

[22] Jori, M.H. and Mahdavi, M. (2010). Applications identification of rangeland plants. 434p.

[23] Kargar, M., Jafarian, Z., Tamartash, R. and Alavi, S.J. (2017). The Study Distribution and Some Ecological indices Plant species, Siahboneh Rangeland, Haraz. Journal of Plant Research, 29(4), 855-866. [In Persian]

[24] Karimi, R., Salehi, M.H. and Raiesi, F. (2014). The Effect of degradaded rangeland change to other land uses on some soil quality indicators in Safashahr, Fars Province. Journal of Water and Soil Science, 69, 131-140. [In Persian]

[25] Kohandel, A., Khalighi Sigaroudi, F and Pirouzi, N. (2013). Effects of environmental factors on the establishment distribution of plant habitats in the southern part of Alborz. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(3), 531-539. [In Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

[26] Magharri, E., Razavi, S.M., Ghorbani, A., Nahar, L. and Sarker, S.D. (2015). Chemical composition, some allelopathic aspects, free-radical-scavenging property and antifungal activity of the volatile oil of the flowering tops of *Leucanthemum vulgare* Lam. Journal of Natural Product Research, 9(4), 538-545.

[27] Metaji, A. and Zahedi-Amiri, G.H. (2006). The relationship between plant ecologic groups and edaphic conditions of the habitat: Case study: Khiroud Kenar forest of Noshahr, Journal of Natural Resources, 59(4), 453–863. [In Persian]

[28] Molaei ShamAsbi, M., Ghorbani, A., Sefidi, K., Bahrami, B. and Hashemi Majd, K. (2017). Study the effective ecological factors on distribution of *Artemisia aucheri* Boiss. in southeast faced slopes of Sabalan, Iranian Journal of Rangeland, 11(2), 139-151. [In Persian]

[29] Moradi, M., Amini, A., Pirdashti, H.A. and Bahmanyar, M.A. (2009). The effect of micronutrient (iron, copper, zinc, manganese) on the yield and yield of chickpea under dryland conditions, Thesis is approved for the degree of M.Sc. in agriculture, Higher Agricultural and Natural Resources Complex, Faculty of Agricultural Sciences, Sari. [In Persian]

[30] Moussavi, M. 1979. List of plants of Evin Herbarium, Family: Leguminosae (Genus: *Trifolium*). Iranian Agricultural and Natural Resource Organization, Plant pest and disease Moussavi research institute, Publication Tehran, Iran, 14, 50 p. [In Persian]

[31] Mozaffarian, V. (2007). Dictionary of Iranian Plant Names, Farhang Moaser Publishers, Tehran, Iran. [In Persian]

[32] Naghiloo, M., Jafari, M., Tahmoures, M., Kohandel, A. and Hamedanian, F. (2010). An investigation on relationships between soil physiochemical attributes and vegetation cover for determining index species in Savoj-bolagh region. Journal of Range and Watershed Management, 63(1), 119-130. [In Persian]

[33] Nunes, G. and Santos, S. (2012). Environmental factors effecting the distribution of land snails in the Atlantic rain forest of Ilha Grande. Angra dos Reis, RJ, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 72(1), 79-86.

[34] Parker, V.T., Schile, L.M., Vasey, M.C. and Callaway, J.C. (2011). Efficiency in assessment and monitoring methods: scaling down gradient-directed transects. Journal of Ecosphere, 99(2), 1-11.

[35] Peymanifard, B., Malek por, B. and Faezipor, M. (1994). Introduced important range of plants and planting guide them to different parts of Iran. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research. [In Persian]

[36] Piri Sahragard, H., Azarnivand, H., Zare Chahouki, M.A., Arzani, H. and Qumi, S. (2011). Study of effective environmental factors on distribution of plant communities in Middle Taleghan Basin. Journal of Range and Watershed Management. Iranian Journal of Natural Resources, 64(1), 1-12. [In Persian]

[37] Rabiee, M. (2012). Identification of rangeland plants, Payame Noor University Press, 124p. [In Persian]

[38] Rezai Poorbaghedar, A., Sadeghinia, A., Nohegar, A. and Hakimi, M.H. (2014). Determination of some soil properties on distribution of vegetation types and *Dorema ammoniacum* and *Rheum ribes* in ranges of Baghedar region in Bafgh city. Journal of Desert Ecosystem, 3(4), 69-78.

[39] Salimpour, F., Mostafavi, G. and Sharifnia, F. (2007). Micromorphologic study of the seed of the genus *Trifolium*, Section *Lotoidea* in Iran. Pakistan Journal of Biological Science, 10(3), 378-382.

[40] Samadi Khangah, S., Ghorbani, A., Moameri, M. and Abbasi Khalaki, M. (2019). Ecological factors affecting on distribution of invasive species *Leucanthemum vulgare* Lam. in Fandoghlou rangelands of Ardabil province. Iranian Journal of Rangeland, 13(2), 125-138. [In Persian]

[41] Sharifi, J., Jalili, A., Gasimov, Sh., Naqinezhad, A. and Azimi Motem, F. (2012). Study on floristic, life form and plant chorology of wetlands in northern and eastern slopes of Sabalan Mountains. Journal of Taxonomy and Biosystematics, 10(4), 41-51. [In Persian]

[42] Shokrollahi, Sh., Moradi, H.R. and Dianati Tilaki, Gh. A. (2013). A survey of some environmental factors affecting on distribution of *Agropyron cristatum*, Case study: Polur Summer rangelands, Mazandaran province, Journal of Watershed Management Research, 97, 111-119. [In Persian]

[43] Teimoorzadeh, A., Ghorbani, A. and Kavianpoor, A.H. (2015). Study on the flora, life forms and chorology of the south eastern of Namin forests (Asi-Gheran, Fandoghloo, Hasani and Bobini), Ardabil province. Journal of Plant Biology, 28(2), 264-275. [In Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

[44] Udayasoorian, C., Sabastianan, S.P. and Jayabalakrishnan, R.M. (2009). Effect of amendments on problem soils with poor quality irrigation water under sugarcane crop. American-Eurasian. Journal of Agricultural and Environmental, 5(5), 618-626.

[45] Zakeri Pashakolaei, M., Alvaninejad, S. and Esmailzade, O. (2014). Relationship between plant biodiversity and topographical factors in forests of west Mazandaran: Case study: research forest of Tarbiat Modares University. Iranian Journal of Applied Ecology, 8(3), 1-16. [In Persian]

www.SID.ir