

عوامل اکولوژیکی موثر در پراکنش گونه ممرز *Carpinus betulus* L. در جنگل‌های ارسباران

توحید ابراهیمی گجوتی^{۱*}، راهله استاد هاشمی^۲، احمد رزبان حقیقی^۳، یوسف ایمانی^۴

^{۱،۲} استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان

شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

^{۳،۴} مربی پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

* رایانامه نویسنده مسئول: ebrahimitohid@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۴

چکیده

منطقه ارسباران از فلوری غنی و گونه‌های اندمیک برخوردار است. چنانچه نیاز هر گونه گیاهی از محیط و همچنین تأثیر متقابل آن گونه بر روی سایر عوامل زیست محیطی رویشگاه‌ها شناخته شوند، می‌توان وضعیت گونه‌ها را در شرایط حاضر و آینده تعیین و ارزیابی نمود. تحقیق حاضر به‌منظور بررسی نیازهای رویشگاهی گونه ممرز *Carpinus betulus* L. در قسمتی از جنگل‌های ارسباران انجام گردیده است. حوزه مزبور در شمال غربی شهرستان کلیبر در استان آذربایجان شرقی و در عرض جغرافیایی $39^{\circ} 01' - 38^{\circ} 52'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ} 55' - 46^{\circ} 41'$ شرقی قرار دارد. در منطقه مورد مطالعه محدوده ارتفاعی انتشار گونه ممرز از ۹۵۰ تا ۱۸۹۰ متر از سطح دریا می‌باشد. در منطقه مورد نظر در جهات جغرافیایی متفاوت تعداد ۲۳ قطعه نمونه (۵۱۲ مترمربعی) پیاده گردید. در داخل هر یک از قطعات نمونه مشخصات رویشگاهی از قبیل عوامل فیزیوگرافی و مشخصات خاک تعیین گردید. بر اساس نتایج این تحقیق بافت خاک رویشگاه‌های مورد مطالعه لومی‌رسی‌سنی و لومی‌سنی می‌باشد و اسیدیته خاک در رویشگاه‌های گونه ممرز در ناحیه ارسباران بین ۷ تا ۸، میزان مواد آلی خاک از ۱/۴۴ تا ۱۴/۸ درصد و میزان هدایت الکتریکی خاک از ۰/۳۵ تا ۱/۵۲ دسی‌زیمنس بر متر متغیر است. گونه ممرز در جنگل‌های ارسباران در بین گونه‌های درختی و چوبی غالب‌ترین گونه می‌باشد و این گونه از نظر تجدید حیات و زادآوری مقام اول را به‌خود اختصاص داده است. نتایج آزمون تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان فاکتورهای درصد مواد خنثی شونده (آهک)، درصد مواد آلی و هدایت الکتریکی با مؤلفه یک و فاکتورهای بافت خاک، اسیدیته خاک و درصد گل اشباع با مؤلفه دوم همبستگی بیشتری دارند.

واژه‌های کلیدی: نیاز رویشگاهی، ممرز، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، ایران.

مقدمه

مناطق پنج‌گانه رویشی ایران به‌شمار می‌رود (جوانشیر، ۱۳۵۵).

جنگل‌های واقع در مرزهای شرقی، جنوبی و غربی این منطقه به‌علت توسعه جمعیت به‌شدت مورد بهره‌برداری بی‌رویه و تخریب قرار گرفته و پوشش جنگلی خود را به استثناء آثاری به‌صورت لکه‌های بسیار کوچک و پراکنده از دست داده است. ارزش‌های فراوان این منطقه از جوانب مختلف به‌خصوص از لحاظ وجود بعضی گونه‌های گیاهی و جانوری کمیاب و نیز تعرضات شدید انسانی سبب گردید که سطح وسیعی از آن (۷۲۰۰۰ هکتار) توسط سازمان حفاظت محیط زیست به‌صورت حفاظت شده اعلام گردد.



شکل ۱- جنگل‌های انبوه واقع در دامنه‌های شمالی ارسباران

جنس‌های مرمر و بلوط به‌ترتیب با ۵۱ و ۳۶ درصد اختلاط با سایر گونه‌ها، عناصر غالب جنگل‌های ارسباران را تشکیل می‌دهد (علیجانپور،

جنگل‌های ارسباران در شمال غرب ایران و شمال استان آذربایجان شرقی واقع شده‌اند و مساحت آنها حدود ۱۵۰۰۰۰ هکتار می‌باشد. این جنگل‌ها که در ارتفاعات رشته کوه قره‌داغ با بهره‌گیری از توده هوای مدیترانه‌ای و خزری بوجود آمده‌اند، عمدتاً شاخه‌زاد بوده و گونه‌های *Quercus* (بلوط)، *Carpinus betulus* L.)، *macranthera* Fisch. and C.A. Mey. افرا، *Acer campestre* L.) و گیلاس وحشی (*Cerasus avium* (L.) Moench) از گونه‌های مهم آن به‌شمار می‌روند (علیجانپور، ۱۳۷۵).

در ارسباران توده‌های جنگلی انبوه در دامنه شمالی (شکل ۱)، نیمه انبوه در دامنه‌های شرقی و جنگل‌های پراکنده و گسیخته از یکدیگر در روی شیب‌های جنوبی و جنوب غربی مشاهده می‌گردد (شکل ۲). جنگل‌های ارسباران از نظر تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر به فرد بوده و فلور آناتولی و قفقاز را دارد. جنگل‌های ارسباران به‌دلیل تنوع گونه‌ای و به‌علت داشتن ۱۳۳۴ گونه گیاهی که به ۴۹۳ جنس و ۹۷ تیره تعلق دارند از جمله مناطق با ارزش ژنتیکی جهان می‌باشد و به‌عنوان یک منطقه رویشی مستقل و یکی از

مطالعات متعدد در مورد نیاز رویشگاهی برخی گونه‌های جنگلی مهم ایران انجام شده است. از جمله می‌توان به مطالعات ثاقب طالبی (۱۳۷۸) در خصوص نیازهای رویشگاهی افراپلت (*Acer velutinum*) در جنگل تحقیقاتی خیرودکنار نوشهر، ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۳) در خصوص نیازهای رویشگاهی لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*) در جنگل تحقیقاتی واز اشاره کرد. در جنگل‌های زاگرس معروفی (۱۳۷۹) نیازهای رویشگاهی بلوط وی ول (*Quercus libani* Olive) در استان کردستان و طالبی و همکاران (۱۳۸۵) خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در استان چهارمحال بختیاری را بررسی کردند.

Jalilvand و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی گروه‌های اکولوژیکی در اکوسیستم‌های پایین‌بند شمال ایران که گونه غالب آن ممرز بود، پرداختند. در بررسی آنها با استفاده از برنامه TWINSpan، پنج گروه از هم متمایز گردید که شامل (I) *Oplismenus* (II) *Mentha aquatica* (III) *Carex grioletia* (IV) *Viola odorata* و (V) *Rubus caesius* بوده است. گروه II و III بیشترین ضریب تشابه

(۱۳۷۵). این جنگل‌ها از سال ۱۹۷۶ از سوی سازمان جهانی یونسکو به‌عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست کره جهان ثبت شده است.



شکل ۲- توده‌های نیمه انبوه و انبوه در دامنه‌های غیر شمالی در ارسباران

منطقه ارسباران از فلوری غنی برخوردار است و بعضی از گونه‌ها از جمله چتنه (*Juniperus foetidissima* Willd.)، درخت پر (*Cotinus coggygria* Scop.) و بلوط سفید (*Quercus petraea* L.) در این ناحیه رویشی دیده می‌شود (ابراهیمی گجوتی و همکاران، ۱۳۸۵). این ناحیه تحت تأثیر دو طبقه اقلیم خشک سرد و نیمه خشک سرد می‌باشد.

چنانچه نیاز هر گونه گیاهی از محیط و همچنین تأثیر متقابل آن گونه بر روی سایر عوامل زیست محیطی رویشگاه‌ها شناخته شوند، می‌توان وضعیت گونه‌ها را در شرایط حاضر و آینده تعیین و ارزیابی نمود (علی احمد کروری و همکاران، ۱۳۹۰).

جهت‌های جغرافیایی (شمالی، جنوبی، غربی، شرقی) و شکل‌های مختلف زمین (بال، دره، دامنه و زمین مسطح) که گونه ممرز در آن گسترش دارد نیز مشخص گردید. انتخاب ۲۳ پلات یا قطعه نمونه (به شکل مستطیل و به طول ۳۲ و عرض ۱۶ متر) به صورت انتخابی و به مساحت ۵۱۲ مترمربع جهت بررسی پوشش گیاهی و نمونه‌برداری از خاک (حفر نیم‌رخ خاک به عمق ۱/۵ متر) در ناحیه مورد مطالعه پیاده گردید و ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی قطعه نمونه‌ها و گونه‌های همراه در هر قطعه نمونه نیز یادداشت شد.

روش تحقیق

برای مطالعه خاک با توجه به پراکنش رویشگاه‌ها در ارتفاعات و جهات جغرافیایی مختلف، در محل هر قطعه نمونه نسبت به حفر یک نیم‌رخ خاک اقدام شد. نمونه‌های خاک از عمق ۶۰-۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و سپس خشک شده و بعد از مخلوط شدن کامل خاک و عبور دادن آن از میان الک ۲ میلی‌متری برای آنالیزهای شیمیایی و فیزیکی آماده گردید.

فاکتورهای اندازه‌گیری شده خاک شامل بافت، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (PH)، درصد مواد خنثی شونده (T.N.V)، میزان کربن آلی (O.C)،

سورنسون (۶۵/۵٪) را دارا بودند. اما در ارسباران نیازهای اکولوژی گونه زبان‌گنجشک مورد بررسی قرار گرفت و گزارش شد بین برخی از فاکتورهای رویشگاه و حضور زبان‌گنجشک رابطه مستقیم وجود دارد (Ebrahimi Gajoti & Razban, 2016).

هدف از تحقیق حاضر بررسی نیازهای اکولوژیکی گونه ممرز (*Carpinus betulus* L.) و تعیین فاکتورهای مهم اکولوژیکی موثر در پراکنش و استقرار این گونه در جنگل‌های ارسباران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

با توجه به وفور و اهمیت گونه ممرز، نیاز رویشگاهی این گونه در حوزه ستن‌چای ارسباران واقع در استان آذربایجان شرقی مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی عوامل اکولوژیکی موثر در پراکنش گونه ممرز در جنگل‌های ارسباران، ۱۲ محل از این جنگل‌ها شناسایی و انتخاب گردید.

ضمن جنگل‌گردشی و شناسایی عرصه‌ها و رویشگاه‌های گونه مورد نظر، حداقل و حداکثر دامنه ارتفاعی گسترش گونه (پراکنش عمودی) تعیین گردید.

(جدول ۱). گونه‌های درختی و درختچه‌ای همراه گونه ممرز به شرح زیر می‌باشند:

Cornus australis C.A.Mey., *Cornus mass* L.,
Acer campestre L., *Cerasus avium* (L.)
Moench., *Cerasus mahaleb* (L.) Miller.,
Cotinus coggygria Scop., *Crataegus meyeri*
A.Pojark., *Crataegus orientalis* Pall. Ex
M.B., *Colutea cilicica* Boiss & Ball.,
Dictamnus albus L., *Evonymus latifolius*
(L.) Mill., *Fraxinus excelsior* L., *Juglans*
regia L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera*
caucasica Pall., *Mespilus germanica* L.,
Quercus macranthera Fisch. and C.A. Mey.,
Rhamnus catarthica L., *Ribes biebersteinii*
Berl. ex DC., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.,
Taxus baccata L. and *Viburnum lantana* L.

آنالیز خاک

مطابق نتایج مطالعات فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌های ممرز، اسیدیته این خاک‌ها از ۷ تا ۸، مقدار قابلیت هدایت الکتریکی این خاک‌ها از ۰/۳۵ تا ۱/۵۲ mhos/cm، درصد آهک از ۱/۸ تا ۴۵ و طیف ماده آلی این خاک‌ها از ۱/۴۴ تا ۱۴/۸ درصد متغیر بوده است.

مقدار فسفر قابل جذب خاک‌ها از ۱/۲ تا ۳۳ ppm و مقدار پتاسیم قابل جذب این خاک‌ها در محدوده‌ای از ۴۵ تا ۸۰۰ ppm قرار داشت. بافت خاک رویشگاه‌های این گونه اغلب لومی شنی و لومی رسی شنی می‌باشد (جدول ۱).

نیتروژن (N)، پتاسیم (K)، فسفر (P) و درصد گل اشباع (S.P) بودند. بافت خاک با استفاده از روش الک برای خاک درشت و هیدرومتری برای نمونه‌های خاک سنگین تعیین شد. رطوبت خاک، خلل و فرج و ظرفیت نگهداری آب مطابق روش پیپر (Piper, 1947) و کربن آلی نیز با استفاده از روش Walkley-Black و روش سریع تیتراسیون مشخص گردید (Black, 1979). شوری خاک (هدایت الکتریکی) و PH در نسبت ۱:۵ خاک به ترتیب با استفاده از روش هدایت و انتقال و PH متر برآورد شد. عناصر N، K و P نیز به وسیله فلاپیم فوتومتری اندازه‌گیری شدند.

در این مطالعه جهت پی بردن به نیاز رویشگاهی گونه ممرز در جنگل تحقیقاتی ارسباران، روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) به کار گرفته شد.

نتایج

خصوصیات اکولوژی

درخت ممرز در جنگل‌های ارسباران در محدوده ارتفاعی بین ۹۵۰ تا ۱۸۹۰ متر از سطح دریا پراکنده است. این گونه در ارسباران بیشتر در جهت‌های جغرافیایی شمالی و شمال غربی حضور دارد. حضور درخت ممرز در روی یال‌ها کم است

جدول ۱- خصوصیات اکولوژیکی و فیزیک و شیمیایی خاک در قطعه نمونه‌های مورد مطالعه

شماره قطعه نمونه	جهت	ارتفاع (متر)	بافت خاک	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	ماده آلی %	نیتروژن %	درصد آهک	اسیدیته	هدایت الکتریکی (mhos/cm)	درصد گل اشباع
۲۱	شمال	۱۲۵۲	شنی رسی لومی	۴۲۱	۴	۲/۷	۰/۲۷	۷	۷/۹	۰/۷۳	۵۹
۲۴	شمال غرب	۱۲۵۰	شنی رسی لومی	۴۳۱	۶/۲	۷/۱	۰/۷۱	۵/۳	۷	۰/۵۸	۷۹
۲۵	شمال	۹۵۰	شنی لومی	۶۲۵	۱۶	۶/۲۳	۰/۶۲۳	۲/۵	۷/۵	۰/۷۵	۷۶
۲۸	شمال غرب	۱۷۳۰	شنی رسی لومی	۵۱۱	۸/۱	۵/۲	۰/۵۲	۶/۱	۷/۶	۰/۶۷	۷۴
۲۹	شمال شرق	۱۵۰۰	شنی رسی لومی	۴۶۵	۵/۵	۴/۵	۰/۴۵	۶/۴	۷/۵	۰/۵۶	۵۵
۳۰	شمال	۱۳۹۰	شنی رسی لومی	۴۴۹	۶/۸	۲/۵	۰/۲۵	۶/۸	۷/۷	۰/۷۱	۵۷
۳۱	شمال غرب	۱۷۵۰	شنی لومی	۴۳۵	۸/۹	۷/۱	۰/۷۱	۱۹/۳	۷/۳	۰/۵۱	۷۸
۳۴	غرب	۱۱۵۰	شنی لومی	۴۷۴	۲۶	۱۴/۸	۰/۱۴۸	۴۵	۷/۳	۱/۵۲	۱۰۰
۳۶	شمال	۱۱۰۰	شنی رسی لومی	۶۲۰	۸/۹	۶/۱	۰/۶۱	۳۱/۸	۷/۶	۱/۴۵	۷۴
۳۹	غرب	۱۸۹۰	شنی رسی لومی	۴۶۰	۶/۶	۶/۳	۰/۶۳	۴/۸	۷/۳	۰/۶۶	۷۷
۴۰	شمال	۱۸۴۰	شنی لومی	۳۳۲	۴/۵	۵/۶	۰/۵۶	۲/۸	۷/۵	۰/۵۶	۵۴
۴۱	شمال	۱۷۷۰	شنی رسی لومی	۲۱۵	۲/۲	۲/۴	۰/۲۴	۲	۷/۴	۰/۳۷	۷۶
۴۲	شمال غرب	۱۲۸۰	شنی لومی	۱۳۶	۱/۲	۱/۴۴	۰/۱۴۴	۲/۵	۷/۸	۰/۵۸	۴۵
۴۳	شمال	۱۲۱۵	لومی شنی	۴۵	۲/۶	۵/۳۴	۰/۵۳۴	۹/۵	۸	۰/۶	۳۵
۴۵	شمال	۱۲۶۰	شنی لومی	۱۲۰	۱/۹	۳/۵	۰/۳۵	۶/۳	۷/۹	۰/۵۹	۴۰
۴۶	شمال	۱۷۵۰	شنی رسی لومی	۲۱۵	۲/۲	۴/۹	۰/۴۹	۳/۳	۷/۴	۰/۵۶	۷۷
۴۷	شمال	۱۱۲۰	شنی رسی لومی	۸۰۰	۱۴	۶/۶۳	۰/۶۶۳	۲۱/۴	۸	۰/۸۶	۸۰
۴۸	شمال	۱۲۶۶	شنی لومی	۴۲۰	۱۵	۵/۱	۰/۵۱	۲۸	۷/۶	۰/۸۱	۵۵
۴۹	شمال	۱۱۷۰	شنی لومی	۴۸۰	۳۳	۳/۲	۰/۳۲	۴/۵	۷/۳	۰/۴۱	۵۳
۵۵	غرب	۱۴۱۵	شنی رسی لومی	۲۲۲	۲/۴	۲/۳۵	۰/۲۳۵	۱/۹	۷/۲	۰/۳۸	۷۸
۵۶	شرق	۱۴۰۱	شنی رسی لومی	۲۲۶	۲/۳	۲/۳	۰/۲۳	۱/۸	۷/۳	۰/۳۵	۷۹
۵۷	شمال	۱۳۸۳	شنی لومی	۴۹۰	۳۲	۳/۱	۰/۳۱	۴	۷/۱	۰/۳۹	۵۲
۵۸	شمال	۱۱۷۰	شنی لومی	۳۴۸	۴/۶	۵/۳	۰/۵۳	۲/۵	۷/۵	۰/۵۳	۵۱

آنالیز آماری

به مولفه‌های اصلی نشان داد که مولفه‌های اصلی

اول و دوم به ترتیب ۳۲/۳۴۰ و ۲۱/۲۲۴ درصد و

در مجموع ۵۳/۳۶۴ درصد از تغییرات را توجیه

می‌کنند (جدول ۲). برای انتخاب مهمترین مولفه‌ها

به‌منظور تعیین مهمترین عوامل موثر در

استقرار گونه ممرز در منطقه ارسباران آنالیز

مولفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج تجزیه

از درصد تبیین واریانس و آماره بروکن- استیک استفاده شد (Bruelheide & Chytry, 2000). با توجه به این که آماره بروکن- استیک در دو مولفه اول و دوم از مقدار ویژه کمتر بوده است (جدول ۲) در نتیجه مولفه اول و دوم سهم معنی‌داری از تغییرات را به‌خود اختصاص دادند و با توجه به این که بیشترین ضریب یا مقادیر ویژه

در تجزیه مولفه‌های اصلی مربوط به محورهای اول و دوم بود، در تجزیه و تحلیل نتایج آزمون PCA این دو محور تحت عنوان مولفه‌های اول و دوم مورد توجه قرار گرفت و موقعیت قطعه نمونه‌ها و فاکتورهای مورد بررسی نسبت به این دو محور سنجیده شدند.

جدول ۲- مقادیر ویژه، درصد واریانس و واریانس تجمعی مولفه‌های اصلی گونه ممرز در منطقه مورد مطالعه

متغیرها	مولفه اول	مولفه دوم	مولفه سوم	مولفه چهارم	مولفه پنجم
مقادیر ویژه	۳/۵۵۷	۲/۳۱۳	۱/۳۲۸	۱/۱۲۶	۱/۰۸۹
درصد واریانس	۳۲/۳۴۰	۲۱/۰۲۴	۱۲/۰۷۲	۱۰/۲۴۰	۹/۸۹۶
درصد واریانس تجمعی	۳۲/۳۴۰	۵۳/۳۶۴	۶۵/۴۳۶	۷۵/۶۷۶	۸۵/۵۷۲
آماره بروکن- استیک	۳/۰۱	۲/۰۲	۱/۴۷	۱/۲۵	۱/۱۲

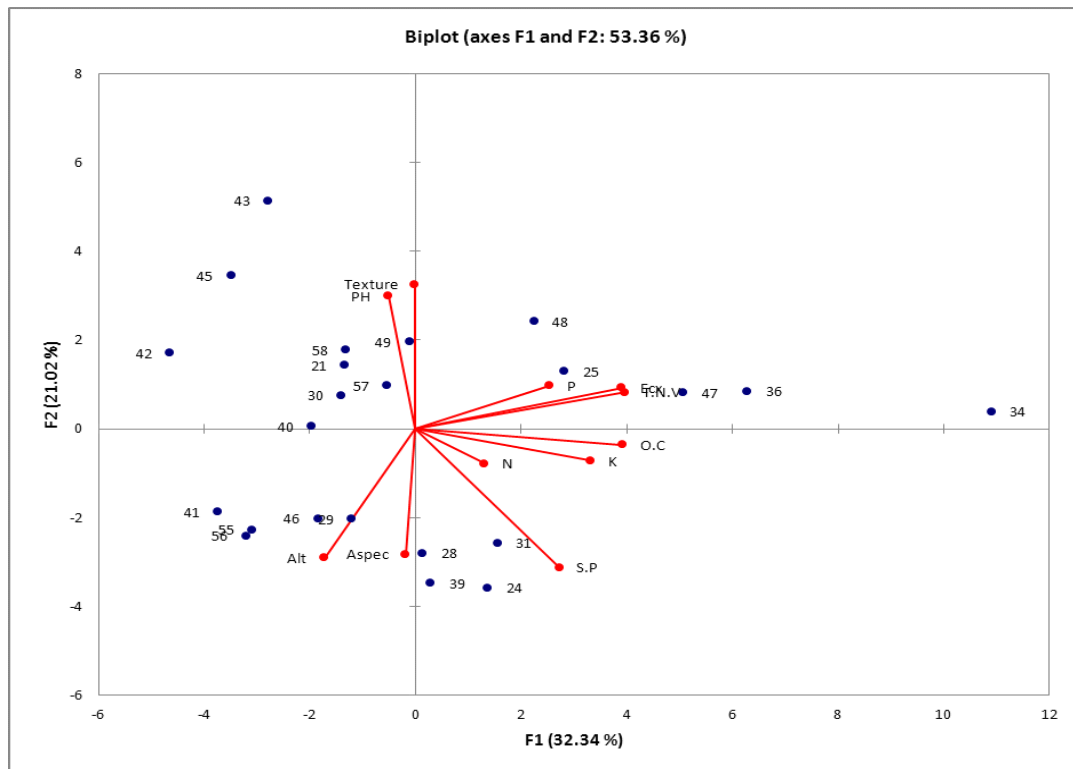
در مؤلفه اول، درصد آهک، درصد مواد آلی، هدایت الکتریکی و پتاسیم قابل جذب بیشترین اثر مثبت را بر استقرار گونه ممرز داشته‌اند (جدول ۳). در مؤلفه دوم بافت خاک و اسیدیته بیشترین اثر مثبت و درصد گل اشباع، ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب بیشترین اثر منفی را بر استقرار گونه ممرز و گونه‌های همراه آن داشته‌اند. با توجه به همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها، مولفه اصلی اول با خصوصیتی از قبیل درصد مواد خنثی شونده (آهک)، درصد مواد آلی و هدایت الکتریکی و مولفه دوم با بافت خاک، درصد گل اشباع و اسیدیته همبستگی بالایی دارد (جدول ۳). در محور اول فاکتور درصد آهک و در محور دوم بافت خاک به ترتیب با میزان همبستگی ۰/۸۵۷ و ۰/۷۰۵ از لحاظ اهمیت در رده اول قرار دارند. به عبارت دیگر بر اساس این مطالعه، فاکتورهای یاد شده نقش اصلی در توزیع و انتشار گونه ممرز و گونه‌های همراه آن در شرایط رویشگاهی مختلف دارند.

جدول ۳- بردارهای ویژه در صفات مورد بررسی گونه ممرز در منطقه مورد مطالعه

ردیف	صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم
۱	درصد گل اشباع (S.P)	۰/۵۹۰	-۰/۶۷۴	-۰/۰۲۱	-۰/۱۲۳	-۰/۱۷۷
۲	هدایت الکتریکی (EC×10)	۰/۸۴۵	۰/۲۰۰	-۰/۳۴۱	-۰/۲۰۵	-۰/۱۲۲
۳	اسیدیته (PH)	-۰/۱۱۱	۰/۶۴۶	-۰/۶۵۹	۰/۰۷۹	-۰/۱۱۲
۴	مواد خنثی شونده (درصد آهک، TNV)	۰/۸۵۷	۰/۱۷۸	-۰/۱۶۸	-۰/۲۹۶	۰/۰۲۶
۵	درصد ازت کل (Total N)	۰/۲۸۲	-۰/۱۷۰	-۰/۲۸۲	۰/۶۵۴	۰/۵۹۲
۶	درصد مواد آلی (O.C.)	۰/۸۴۶	-۰/۰۷۷	-۰/۰۳۸	-۰/۲۲۴	۰/۳۷۸
۷	فسفر قابل جذب (P)	۰/۵۴۸	۰/۲۰۹	۰/۷۴۷	۰/۱۴۱	-۰/۰۸۶
۸	پتاسیم قابل جذب (K)	۰/۷۱۷	-۰/۱۵۶	۰/۰۵۴	۰/۵۶۸	-۰/۲۱۱
۹	بافت خاک (Soil Texture)	-۰/۰۰۲	۰/۷۰۵	۰/۳۱۰	-۰/۱۷۷	۰/۵۸۷
۱۰	ارتفاع از سطح دریا (altitude)	-۰/۳۷۲	-۰/۶۲۹	-۰/۰۸۸	-۰/۰۳۹	۰/۲۸۰
۱۱	جهت شیب (Aspect)	-۰/۰۴۰	-۰/۶۱۱	-۰/۰۶۲	-۰/۳۴۹	۰/۲۴۵

مطابق دو مؤلفه اول و دوم، در مجموع گونه جنگلی ممرز (*Carpinus betulus*) و گونه‌های همراه آن با فاکتورهای اکولوژیکی درصد آهک، درصد مواد آلی، هدایت الکتریکی، بافت خاک و اسیدیته ارتباط مثبت و مستقیم دارند. در مقابل، با سه فاکتور درصد گل اشباع، ارتفاع از سطح دریا و شیب ارتباط و همبستگی منفی و معکوس دارند (شکل ۳).

در شکل ۱ ارتباط فاکتورهای محیطی و قطعه نمونه‌های مختلف را بر اساس محور ۱ و ۲ نشان داده شده است. فاکتورهایی با بردار بزرگتر و زاویه کمتر با مؤلفه اصلی بیشترین همبستگی را نشان می‌دهند. در مؤلفه اول، بردار مربوط به فاکتور درصد آهک از سایر بردارها بزرگتر است. همچنین بردارهای مربوط به درصد مواد آلی و هدایت الکتریکی زاویه‌ای کوچکتر با محور ۱ تشکیل می‌دهند.



شکل ۳- ارتباط فاکتورهای محیطی و قطعه نمونه‌های مختلف بر اساس محورهای ۱ و ۲ در گونه ممرز بر اساس آزمون PCA

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آزمون تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که بین فاکتورهای اکولوژیکی و استقرار گونه ممرز ارتباط معنی‌دار وجود داشته و این فاکتورها بر روی انتشار این گونه در منطقه اثر دارند. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه قبلی بر روی نیازهای اکولوژیکی گونه زبان‌گنجشک در جنگل‌های ارسباران مطابقت دارد (Ebrahimi Gajoti & Razban Haghghi, 2016). اثر عوامل محیطی روی ترکیب پوشش گیاهی، تفکیک جوامع و انتشار و استقرار گونه‌های گیاهی با استفاده از

روش‌های Twinspan، DCA و CCA در دیگر نواحی دنیا نشان داده شده است (Slezak *et al.*, 2011).

مطابق آنالیز PCA رولوه‌ها، گونه‌ها و جوامع با تصاویر عمودی نزدیک با بردارهای مربوط به عوامل محیطی، همبستگی قویتری با این عوامل دارند و بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته‌اند و آن‌هایی که در دو انتهای مخالف باشند یعنی با تصاویر عمودی دورتر، کمتر تحت تأثیر قرار گرفته‌اند (Ter Braak, 1987).

همراه آن بافت خوب و مناسب را ترجیح می‌دهند. در حوزه مورد مطالعه، گونه ممرز در دامنه‌های شمالی و شمال غربی به‌صورت تیپ خالص دیده می‌شود و توده‌های انبوه تشکیل می‌دهد، جایی که بیلان آبی مثبت است یعنی میزان بارندگی بیشتر از تبخیر است و رطوبت بیشتر حفظ می‌شود و رژیم حرارتی و نوری مناسب‌تر می‌باشد. بنابراین می‌توان از این گونه در مناطقی که دارای شرایط اکولوژیک مشابه هستند در راستای تعمیم رویشگاه‌های آن استفاده نمود. به‌علت اعمال قرق و استراحت در ناحیه مورد نظر در بیشتر نقاط زمینه برای پیشروی توالی به سمت کلیماکس فراهم گردیده و جامعه ممرز که جامعه مرحله کلیماکس است سطح بیشتری را به خود اختصاص داده است.

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که تعدادی از ویژگی‌های محیطی نقش اساسی و اصلی در انتشار و استقرار گونه ممرز دارند. در پراکنش و انبوهی این گونه جنگلی با ارزش علاوه بر عامل اقلیم، نتیجه متقابل عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک و خصوصیات فیزیوگرافی محیط نقش تعیین کننده‌ای دارد. در میان عوامل محیطی درصد آهک، مواد آلی، هدایت الکتریکی و بافت خاک

با توجه به همبستگی بالای فاکتور درصد آهک و محور ۱، این فاکتور تأثیر خیلی زیادی روی انتشار و استقرار گونه ممرز و گونه‌های همراه آن در مناطق مختلف دارد. با توجه به ارتباط مثبت و مستقیم گونه جنگلی ممرز و گونه‌های همراه آن با فاکتورهای اکولوژیکی درصد مواد خنثی‌شونده یا آهک، درصد مواد آلی، هدایت الکتریکی، بافت خاک، اسیدیته و پتاسیم قابل جذب، با افزایش میزان و تغییر فاکتورهای یاد شده، انتشار و استقرار گونه ممرز و گونه‌های همراه آن تسهیل پیدا می‌کند (شکل ۴) و بر عکس با کاهش آنها استقرار و انتشار این گونه‌ها با محدودیت و مشکل مواجه می‌گردد.

به دلیل همبستگی منفی و معکوس گونه جنگلی ممرز و گونه‌های همراه آن با سه فاکتور درصد گل اشباع، ارتفاع از سطح دریا و جهت شیب، با افزایش میزان درصد گل اشباع، ارتفاع از سطح دریا و تغییر جهت شیب از جهت شمالی و شمال غربی به سایر جهت‌ها، تراکم گونه ممرز و گونه‌های جنگلی همراه آن کاهش و با تغییر و کاهش میزان فاکتورهای یاد شده، تعداد و تراکم این گونه‌ها افزایش پیدا می‌کند و استقرار آنها تسهیل می‌شود. گونه جنگلی ممرز و گونه‌های

عوامل محیطی درصد آهک، مواد آلی، هدایت الکتریکی و بافت خاک بیشترین اثر را دارند. بنابراین توصیه می‌شود:

- از گونه بذر و سا نهال گونه ممرز در احیای قسمت‌هایی از جنگل‌های ارسباران که پوشش گیاهی آنها تخریب شده اما خاک آن دستخوش تغییر نشده و در مرحله اوج یا کلیماکس قرار دارد، می‌توان بهره جست.

- در تولید نهال ممرز نیز به محل نهالستان و نزدیک شرایط اکولوژی مخصوصا جهت، ارتفاع و شرایط اقلیمی آن با رویشگاه‌های انبوه و نیمه انبوه ممرز توجه گردد.

- استفاده از گونه ممرز در جنگلداری شهری منطقه ارسباران در راستای افزایش سرانه فضای سبز توصیه می‌گردد.

بیشترین اثر را دارند. با داشتن ارتباط بین یک گونه گیاهی و عوامل محیطی می‌توان از نتایج به‌دست آمده در مدیریت و احیاء نواحی مشابه استفاده نمود.

توصیه ترویجی

در حوزه مورد مطالعه، گونه ممرز در دامنه‌های شمالی و شمال غربی به‌صورت تیپ خالص دیده می‌شود و توده‌های انبوه تشکیل می‌دهد، جایی که بیلان آبی مثبت است یعنی میزان بارندگی بیشتر از تبخیر است و رطوبت بیشتر حفظ می‌شود و رژیم حرارتی و نوری مناسب‌تر می‌باشد. تعدادی از ویژگی‌های محیطی نقش اصلی در انتشار و استقرار گونه ممرز دارند و حضور و پراکنش این گونه می‌تواند علاوه بر عامل اقلیم، نتیجه عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک و خصوصیات فیزیوگرافی محیط باشد. در میان

منابع

- ابراهیمی، ع.، ثاقب طالبی، خ. و گرجی بحری، ی. ۱۳۸۳. بررسی نیاز رویشگاهی لرگ در جنگل تحقیقاتی واز مازندران. تحقیقات جنگل و مرتع، تحقیقات جنگل و صنوبر، ۱۲ (۴): ۴۸۱-۵۰۷.
- ابراهیمی گجوتی، ت.، کاسبی، ن.، عبدی، ا.، قهرمانی، م.ع. و ایمانی، ی. ۱۳۸۵. تعیین اقلیم گیاهی بر اساس تنوع و فرم‌های زیستی در ارسباران. گیاه و زیست‌بوم، ۲ (۷): ۱۱۸-۱۰۵.
- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۷۸. نیاز رویشگاهی و نحوه زیست گونه افراپلت (*Acer velutinum* Boiss) در جنگل خیرودکنار نوشهر. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲ (۱): ۱۵۰-۷۹.
- جوانشیر، ک. ۱۳۵۵. اطلس گیاهان چوبی ایران. انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی.

طالبی، م.، ثاقب طالبی، خ. و جهانبازی گوجانی، ح. ۱۳۸۵. بررسی نیاز رویشگاهی و برخی خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۱): ۶۷-۸۹.

علی احمد کروری، س.، خوشنویس، م. و متینی‌زاده، م. ۱۳۹۰. مطالعات جامع جنس ارس در ایران. سازمان مدیریت مرتع و آبخیزداری، ۵۵۰ ص.

علیجانپور، ا. ۱۳۷۵. بررسی کمی و کیفی جنگل‌های ارسباران (مطالعه موردی در حوضه ستن‌چای). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

معروفی، ح. ۱۳۷۹. بررسی نیاز رویشگاهی گونه وی ول (*Quercus libani olive*) در استان کردستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مجتمع آموزش عالی امام خمینی.

Black, C.A. 1979. Methods of soil analysis. American Society of Agronomy, 2: 771-772.

Bruehlheide, H. and Chytry, M. 2000. Towards unification of national vegetation classifications: a comparison of two methods for analysis of large data sets. Journal of Vegetation Science, 11: 295-306.

Ebrahimi Gajoti, T. and Razban Haghghi, A. 2016. Investigating site demands of *Fraxinus excelsior* L. species in Arasbaran forests, East Azarbaijan province, Iran. Journal of Current Research in Science, 4 (2): 43-46.

Jalilvand, H., Kooch, Y. and Bahmanyar, M.R. 2007. Ecological species groups of hornbeam forest ecosystems in southern Caspian (north of Iran). Journal of Biological Sciences, 7: 1504-1510.

Piper, C.S. 1947. Soil and Plant Analysis. New York, Intersci. Pub. Inc.

Slezak, M., Hegedusova, K. and Senko, D. 2011. Syntaxonomy and ecology of forest vegetation in the Stiavnicke Vrchy MTS (Central Slovakia). Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 2: 115-127.

Ter Braak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. Vegetatio, 64: 69-77.



شکل ۴- توده انبوه ممرز به همراه گونه گیلاس وحشی در دامنه‌های شمالی جنگل‌های ارسباران