

تأثیر جهت دامنه و خاک بر خصوصیات کمی و کیفی گونه ممرز (*Carpinus Betulus L.*) در جنگل‌های ارسباران (مطالعه موردی: حوزه‌های کلیبرچای و ایلگنه‌چای)

احمد علیجانپور*، ایوب فتح‌اللهی، جواد اسحاقی راد و علیرضا محامد شبانلو

ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۱۷

چکیده

ممرز یکی از گونه‌های غالب جنگل‌های ارسباران بوده و بیشترین درصد آمیختگی توده‌های جنگلی در این منطقه رویشی مربوط به این گونه است. هدف از این مطالعه شناخت ویژگی‌های کمی و کیفی ممرز در جهت‌های جغرافیایی مختلف و شناخت ویژگی‌های خاک رویشگاه آن است. در این بررسی در دامنه‌های شمالی ۱۵ قطعه نمونه و در سایر جهت‌ها ۱۰ قطعه نمونه دایره-ای شکل ۳ آری بصورت تصادفی برداشت شد. در هر قطعه نمونه کلیه درختان با قطر برابر سینه بیش از ۶ سانتی‌متر مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و در خصوص پایه‌های ممرز دو قطر عمود بر هم تاج نیز اندازه‌گیری شد. جهت بررسی تجدید حیات، قطعات نمونه ۰/۵ آری به مرکزیت قطعه نمونه اصلی پیاده شده و زادآوری در سه طبقه شمارش شد. برای بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در محل برداشت قطعات نمونه در جهت شمال ۳ نمونه و در سایر جهت‌ها ۲ نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر برداشت شدند. نتایج نشان داد که خالص‌ترین رویشگاه‌های ممرز در دامنه‌های شمالی با ۹۱/۹ درصد حضور ممرز و آمیخته‌ترین آن در دامنه‌های جنوبی دیده می‌شوند. بیشترین میانگین قطر برابر سینه (سانتی‌متر) در دامنه‌های شمالی (۱۲/۵۰) و شرقی (۱۲/۲۰) و کمترین آن در دامنه‌های جنوبی (۹/۲۶) اندازه‌گیری شد. قطر تاج (متر) گونه ممرز در دامنه‌های شمالی (۲/۴۹) و جنوبی (۲/۴۲) بیشتر از سایر جهت‌ها بوده و کمترین مقدار آن در دامنه غربی (۲/۲۷) مشاهده شد. نتیجه آنالیز PCA نمونه خاک‌های برداشت شده برای تعیین مهمترین منابع تغییرات خاک نشان داد که لای، شن و پتاسیم مهم‌ترین منابع تغییرات عوامل محیطی در رویشگاه ممرز هستند.

واژه‌های کلیدی: ارسباران، جهت دامنه، قطعه نمونه، مشخصات کمی، ممرز

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۴۳۴۰۲۲۹۸، پست الکترونیکی: a.alijanpour@urmia.ac.ir

مقدمه

منطقه ارسباران جزء یکی از ۱۱ ذخیره‌گاه بیوسفری ایران و تحت برنامه انسان و کره مسکون یا اندوختگاه‌های زیست‌سپهر یونسکو قرار دارد (۸). بررسی ساختار غالب در جنگل‌های ارسباران نشان داده که ساختار آنها دانه و شاخه زاد با فراوانی شاخه‌زاد است. چندین تیپ عمده در منطقه تشخیص داده شده‌اند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به تیپ-های بلوط، ممرز و بلوط-ممرز اشاره کرد (۲). ممرز یکی

منطقه ارسباران یک ناحیه کوهستانی و جنگلی در شمال استان آذربایجان شرقی است. این منطقه در گذشته نه چندان دور وسعت چشم‌گیری داشته، اما بعلت قطع یکسره جنگل برای تامین ذغال، بخش وسیعی از این جنگل‌ها از بین رفته است. در حال حاضر وسعت جنگل ارسباران ۱۶۴ هزار هکتار است و از نظر تنوع گونه‌ای بسیار غنی بوده و دارای ۱۰۷۲ گونه گیاهی و ۹۷ گونه چوبی است (۸).

کرده‌اند. در مناطق غربی و جنوب غربی بدلیل اینکه اقلیم مرطوب‌تر و اقیانوسی است، تراکم آن کمتر شده و دلیل فقدان ممرز در غرب را پدزولی بودن خاک اعلام کرده است. همچنین بیان کرده‌اند که دمای پایین در زمستان از عوامل محدود کننده پراکنش ممرز است. Kooijman (۲۰۱۰) اعلام کرد، ممرز بر روی خاک‌های اسیدی گسترش نداشته و بیشتر در خاک‌های مارنی و آهکی پراکنش دارد و نیتروژن قابل دسترس باعث افزایش غنای گونه‌ای می‌شود. Lancaster و Rix (۲۰۱۱) با مطالعه روی گونه *Carpinus fangiana* به این نتیجه رسیدند که ممرز در کوه‌های شرقی چین در جنگل‌های خزان کننده متراکم یا جنگل‌های آمیخته با بارش زیاد باران در تابستان در ارتفاع ۲۰۰۰-۹۰۰ متری از سطح دریا و در پناه دره‌ها و دامنه‌های تحت سایه گسترش دارد. در مطالعه حاضر با بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی گونه ممرز در جهت‌های جغرافیایی مختلف و شناخت ویژگی‌های خاک رویشگاه آن، می‌توان نیازهای رویشگاهی این گونه را بهتر شناخت و اصول جنگلشناسی مناسبی جهت پیش‌برد برنامه‌ها و طرح‌های جنگلداری و مدیریت پایدار آن بکار برد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: جنگل‌های حوزه‌های کلیبرچای و ایلگنه‌چای منطقه ارسباران در شمال غرب کشور و در استان آذربایجان شرقی در این بررسی در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند (شکل ۱). متوسط بارندگی سالیانه منطقه ارسباران ۴۰۵/۱ میلی‌متر در سال و میانگین دمای سالیانه در ارتفاعات پایین (حاشیه رود ارس) ۱۷ درجه سانتی‌گراد و در کوهستان‌های مرتفع ۵ درجه سانتی‌گراد است (۱۵). منطقه مورد بررسی براساس فرمول دومارتن جزء اقلیم مدیترانه‌ای (۱۵) و بر اساس روش آمبرژه، در اقلیم نیمه‌خشک سرد طبقه‌بندی می‌شود (۹). خاک منطقه ارسباران در نقاط جنگلی بطور کلی از نوع خاک قهوه‌ای جنگلی و خاک قهوه‌ای آهکی است. این خاک‌ها عمدتاً بر

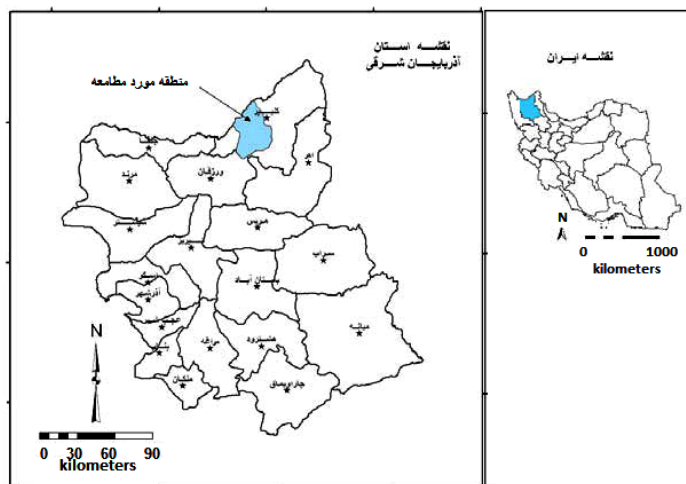
از ۶ جنس خانواده Corylacea بوده (۳۱) و از بزرگترین جنس‌های زیر تیره Coryloideae با ۴۵ گونه است که در آسیا، اروپا و شمال آمریکا پراکنش دارد (۲۹). این جنس بیشترین تنوع گونه‌ای را در جنوب شرقی آسیا دارد (۲۳) بطوری‌که ۳۵ گونه و چندین زیر گونه آن در این ناحیه شناسایی شده است (۳۰). ممرز یکی از گونه‌های غالب جنگل‌های ارسباران بوده و بیشترین درصد آمیختگی (۵۳/۱ درصد) در جنگل‌های ارسباران مربوط به این گونه است (۱۱). علیجانپور و همکاران (۱۳۸۳) با مقایسه ویژگی‌های کیفی توده‌های جنگلی دو منطقه حفاظت شده و حفاظت نشده ارسباران به این نتیجه رسیدند درصد آمیختگی ممرز و بلوط و همچنین درصد پایه‌های شاخه‌زاد در دو منطقه اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند. مردای دیرماندریک و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی جنگل‌شناسی توده‌های جنگلی منطقه حفاظت شده ارسباران به این نتیجه دست یافتند که ممرز فراوان‌ترین گونه با ۶۴/۴ درصد در توده‌های جنگلی منطقه حضور دارد. جلالی و همکاران (۱۳۷۹) با بررسی زادآوری طبیعی گونه ممرز در جنگل‌های حوزه ساری، متوسط درصد زادآوری ممرز را ۵۶ درصد و سایر گونه‌ها را ۴۴ درصد گزارش کردند. نتایج نشان داد که بطور کلی زادآوری ممرز با ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت جغرافیایی، درصد تاج پوشش و پوشش علفی کف جنگل ارتباط معنی‌داری ندارد. همچنین در جامعه راش-ممرزستان در اثر تخریب و بهره‌برداری از جنگل، در مراحل اولیه ممرز جایگزین راش می‌شود. با اسیدی‌تر شدن خاک کیفیت توده‌های ممرز بهتر می‌شود، ولی اگر این اسیدی بودن از حد معینی (مول اولیگوتروف) تجاوز کند، ممرز ناپدید شده و جای خود را به گونه‌های دیگر می‌دهد. خراش سطحی خاک باعث افزایش تجدید حیات ممرز و سایر گونه‌ها شده و طولانی شدن دوره خشکی و گرمی هوا باعث کاهش زادآوری ممرز می‌گردد. Jesen و همکاران (۲۰۰۳) بالاترین تراکم ممرز را در شرق دانمارک با تابستان‌های به‌نسبت گرم و بارندگی کم گزارش

هایی از جنگل انتخاب شوند که گونه ممرز از تعداد قابل توجهی برخوردار باشد. با توجه به منابع موجود و جنگل گردشی اولیه، ۲۰۰ هکتار از رویشگاه‌های ممرز حوزه‌های کلیرچای و ایلگنه‌چای (منطقه حفاظت شده ارسباران) انتخاب شد.

روی سنگ مادر آهکی سخت، مارن و ماسه سنگ واقع شده‌اند (۱۲).

روش انجام تحقیق:

انتخاب توده‌های جنگلی مورد مطالعه و برداشت قطعه نمونه: در این بررسی سعی شد، قطعات نمونه در توده-



شکل ۱- موقعیت منطقه ارسباران در شمال غرب ایران

(قطر بیشتر از ۶ سانتی‌متر) شامل: نوع گونه، قطر برابرینه، مبدأ، کیفیت برای تمامی گونه‌ها و دو قطر عمود بر هم تاج، برای گونه ممرز برداشت شد (۶). همچنین برای بررسی کمیت تجدید حیات به مرکزیت قطعات نمونه اصلی، قطعات نمونه ۰/۵ آری پیاده (۱۲ و ۲۲) و تعداد زادآوری در سه طبقه شامل، طبقه اول: تا ارتفاع ۰/۵ متر، طبقه دوم: از ارتفاع ۰/۵ تا ۱/۳۰ متر و طبقه سوم: قطر برابر سینه صفر تا ۶ سانتی‌متر شمارش شد (۱۹ و ۲۰).

مطالعات خاک‌شناسی: برای بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در محل برداشت قطعات نمونه در دامنه‌های شمالی سه نمونه خاک و در دامنه‌های شرقی، غربی و جنوبی هر کدام دو نمونه خاک (در هر طبقه ارتفاعی یک نمونه خاک) از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر برداشت شدند (در مجموع نه نمونه خاک). به این منظور در یکی از قطعات انتخاب شده برای بررسی پوشش گیاهی، جهت نمونه-

با مد نظر قرار دادن مطالعات قبلی انجام شده (۱۶، ۱۱) و قرار گرفتن حداقل ۱۵-۱۰ اصله درخت در داخل قطعه نمونه (۶)، مساحت قطعه نمونه سه آر و شکل آن دایره‌ای انتخاب شد. برای برداشت داده‌ها در دامنه‌های شمالی ۵ قطعه نمونه دایره‌ای شکل ۳ آری بصورت تصادفی در سه طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۷۰۰، ۱۵۰۰-۱۰۰۰ و ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر از سطح دریا برداشت شد، اما در دامنه‌های شرقی، جنوبی و غربی در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۷۰۰ متر توده‌های ممرز بالغ قابل آماربرداری شناسایی نشد. بنابراین در جهت شمال ۱۵ قطعه نمونه و در سایر جهت‌ها هر کدام ۱۰ قطعه نمونه و در نهایت در کل منطقه مورد مطالعه ۴۵ قطعه نمونه برداشت شد. در فرم آماربرداری تهیه شده مشخصات موقعیت قطعه نمونه شامل نام منطقه، ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت دامنه، تیپ توده‌جنگلی، درصد تاج پوشش، درصد پوشش علفی، مشخصات توده بالغ

مشخصات کمی توده‌های مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی مختلف: بطوری‌که در جدول ۱ نشان داده شده است، میانگین قطر برابر سینه در جهت شمال و شرق بیشترین و در جهت جنوب کمترین مقدار را داراست. قطر تاج گونه‌ی مرز در دامنه‌های شمالی و جنوبی بیشتر از سایر جهت‌ها بوده و کمترین مقدار آن در دامنه غربی مشاهده شد. بیشترین تراکم پایه‌ها در جهت غربی مشاهده شد و مقدار آن در جهت جنوبی کمتر از سایر جهت‌ها است. مطابق با جدول ۲ بر اساس تجزیه واریانس و آزمون دانکن انجام شده، اختلاف معنی‌داری بین میانگین قطر برابر سینه درختان و میانگین قطر تاج درختان مرز در جهت‌های مختلف وجود دارد ($\alpha=5\%$). همچنین با توجه به آزمون کای‌اسکور انجام شده معلوم شد، اختلاف معنی‌داری بین میانگین تعداد پایه‌ها در قطعه نمونه در جهت‌های مختلف وجود دارد ($\alpha=5\%$).

درصد آمیختگی توده‌های مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی مختلف: بر اساس شکل ۲ خالص‌ترین توده مرز در جهت شمال با ۹۱/۹ درصد خلوص و آمیخته‌ترین توده‌ها در جهت جنوبی دیده می‌شود.

مشخصات کیفی: بر اساس جدول ۳ معلوم شد که ۷۵/۶ درصد از پایه‌های قرار گرفته در قطعه نمونه دارای مبدأ شاخه‌زاد و ۲۴/۴ درصد با مبدأ دانه‌زاد هستند. همچنین فراوانی پایه‌های دانه‌زاد در دامنه‌های شمالی بیشتر از سایر جهت‌ها است و بیشترین فراوانی پایه‌های شاخه‌زاد در جهت جنوبی مشاهده شد. آزمون کای‌اسکور نشان داد، بین درصد دانه‌زادی و شاخه‌زادی پایه‌های قرار گرفته در قطعات نمونه در جهت‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($\alpha=5\%$).

زادآوری: بیشترین میانگین تعداد زادآوری در دامنه‌های غربی و کمترین تعداد زادآوری مربوط به دامنه‌های جنوبی است (جدول ۴). آزمون کای‌اسکور نشان داد که بین

برداری خاک، ۳ نمونه خاک از افق معدنی خاک (حاشیه شمالی، مرکزی و حاشیه جنوبی قطعه نمونه) برداشت و با یکدیگر مخلوط و در نهایت یک نمونه خاک (با وزن حدود ۲ کیلوگرم) تهیه شده و تحویل آزمایشگاه گردید. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شامل وزن مخصوص ظاهری (روش کلوخه)، بافت خاک (روش هیدرومتری)، درصد آهک (روش کلسیمتری)، pH خاک (با دستگاه پی-اچ متر)، درصد کربن آلی (روش والکی بلاک)، درصد ازت کل (دستگاه کجلدال)، فسفر قابل جذب (روش السون) و پتاسیم تبدالی (روش فلیم فتومتر) اندازه‌گیری شدند. همچنین درصد تخلخل خاک و نسبت C/N محاسبه شد.

روش‌های آماری و تجزیه و تحلیل اطلاعات: جهت محاسبه میانگین قطر برابر سینه تمامی پایه‌ها، میانگین تعداد درختان در قطعه نمونه و قطر متوسط تاج گونه‌ی مرز و اشتباه معیار مشخصه‌های ذکر شده در جهت‌های جغرافیایی مختلف از برنامه آماری SPSS 18 استفاده شد. تنوع گونه‌ای توده‌های مورد بررسی با استفاده از شاخص‌های سیمپسون و شانون وینر و برای یکنواختی گونه‌ای از شاخص یکنواختی شانون وینر استفاده شد. سپس نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. آزمون‌های آماری مربوط به مقایسه میانگین‌های داده‌های کمی (پیوسته) با تشکیل جدول تجزیه واریانس و آزمون دانکن انجام شد ($\alpha=5\%$). جهت تجزیه و تحلیل مشخصات کیفی (داده‌های گسسته) مانند درصد دانه و شاخه‌زادی، درصد سالم یا ناسالم بودن پایه‌ها، درصد آمیختگی گونه‌ها از آزمون مربع کای استفاده شد ($\alpha=5\%$). روش رسته‌بندی آنالیز تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) برای تعیین مهمترین منابع تغییرات خاک مؤثر بر پراکنش توده‌های مرز در مناطق مورد مطالعه بکار گرفته شد.

نتایج

بررسی محاسبه شد. بر اساس تقسیم‌بندی دفتر فنی سازمان جنگلها و مراتع کشور جهت مقایسه مطالعات کمی تجدید حیات (۱۴) میزان تجدید حیات در توده‌های مورد بررسی در وضعیت خیلی زیاد قرار دارد.

میانگین تعداد زادآوری در قطعات نمونه در جهت‌های جغرافیایی مختلف، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($\alpha=0.05$). میانگین تعداد تجدید حیات ۱۲۱۸۰ اصله در هکتار (میانگین ۶۰/۹ اصله در قطعه نمونه) برای توده‌های مورد

جدول ۱- مشخصات کمی مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی مختلف

جهت	میانگین تعداد در قطعه نمونه	میانگین قطر برابر سینه (cm)	میانگین قطر تاج ممرز (m)
شمال	۶۵/۲(۷/۶۸)	۱۲/۵۰ ^a (۰/۱۳۸)	۲/۴۹ ^a (۰/۰۳۶۸۰)
شرق	۷۱/۲(۵/۰۸)	۱۲/۲۰ ^a (۰/۱۷۷)	۲/۲۹ ^b (۰/۰۳۹۲۸)
جنوب	۶۲/۷(۴/۳۹)	۹/۲۶ ^c (۰/۰۹۷)	۲/۴۲ ^a (۰/۰۴۱۱۷)
غرب	۸۰/۵(۳/۶۶)	۱۰/۸۰ ^b (۰/۱۲۵)	۲/۲۷ ^b (۰/۰۴۰۸۴)
کل	۶۹/۴(۳/۱۴)	۱۱/۳۴ (۰/۰۷۳)	۲/۳۸ (۰/۰۲۰۳۴)

*اعداد داخل پارانتر اشتباه معیار میانگین‌های محاسبه شده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس مشخصات کمی مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی مختلف ($\alpha=0.05$).

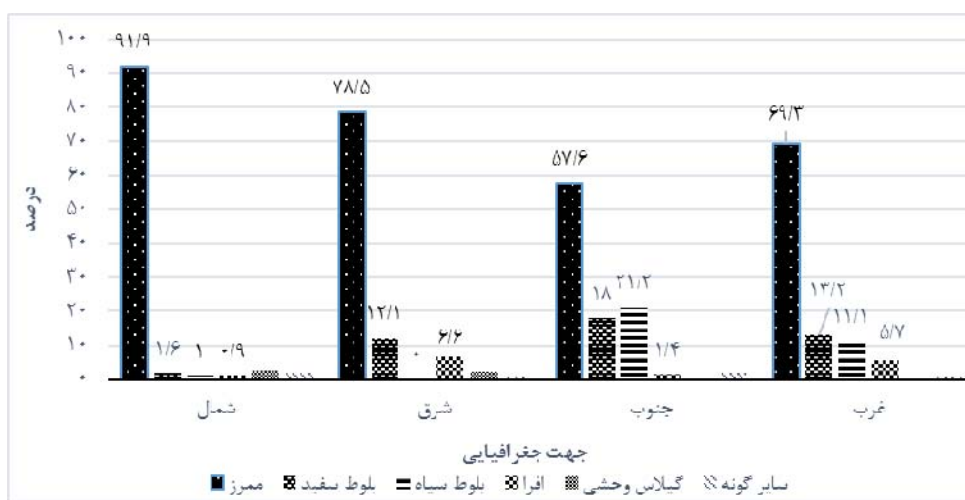
Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
۰/۰۰۰*	۱۰۴/۱۶۴	۱۶۰۳/۵۸۱	۳	۴۸۱۰/۷۴۴	۱۶۰۳/۵۸۱	۱۶۰۳/۵۸۱
		۱۵/۳۹۵	۳۱۱۹	۴۸۰۱۶/۵۱۸	۱۵/۳۹۵	۱۵/۳۹۵
			۳۱۲۲	۵۲۸۲۷/۲۶۲		
					کل	(cm)
۰/۰۰۰*	۷/۵۹۰	۷/۴۰۵	۳	۲۲/۲۱۶	۷/۴۰۵	۷/۴۰۵
		۰/۹۷۶	۲۳۷۵	۲۳۱۷/۳۳۳	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶
			۲۳۷۸	۲۳۳۹/۵۴۹		
					کل	(m)

جدول ۳- مبدأ پایه‌های قرار گرفته در قطعات نمونه

جهت	مبدأ		تعداد	درصد
	شاخه‌زاد	دانه‌زاد		
شمال	۶۸۲	۲۹۷	۹۷۹	%۱۰۰
	%۶۹/۷	%۳۰/۳		
شرق	۵۱۴	۱۹۸	۷۱۲	%۱۰۰
	%۷۲/۲	%۲۷/۸		
جنوب	۵۳۷	۹۰	۶۲۷	%۱۰۰
	%۸۵/۶	%۱۴/۴		
غرب	۶۲۷	۱۷۸	۸۰۵	%۱۰۰
	%۷۷/۹	%۲۲/۱		
کل	۲۳۶۰	۷۶۳	۳۱۲۳	%۱۰۰
	%۷۵/۶	%۲۴/۴		

جدول ۴- تعداد زادآوری در قطعه نمونه در جهت‌های جغرافیایی مختلف

جهت	تعداد قطعه نمونه	طبقه اول	طبقه دوم	طبقه سوم	کل	میانگین تعداد کل تجدید حیات در قطعه نمونه
شمال	۱۵	۶۱۸	۲۱	۳۸	۶۷۷	۴۵/۱
شرق	۱۰	۵۷۱	۱۰	۵۳	۶۳۴	۶۳/۴
جنوب	۱۰	۲۵۴	۱۰۲	۲۱۹	۵۷۵	۵۷/۵
غرب	۱۰	۶۱۱	۱۱۰	۱۳۴	۸۵۵	۸۵/۵
کل	۴۵	۲۰۵۴	۲۴۳	۴۴۴	۲۷۴۱	۶۰/۹



شکل ۲- درصد آمیختگی گونه‌ها در رویشگاه‌های ممرز مورد بررسی

* سایر گونه‌ها: بارانک، زغال اخته، سرخدار، زبان گنجشک، زالزالک، ملج و موجنگلی.

بترتیب ۴۵۹-۸۲ پی‌پی‌ام است. بافت خاک نیز از لومی تا لومی-شنی-رسی متغیر است که عمدتاً در دامنه شمالی خاک لومی غالب است. مقدار وزن مخصوص ظاهری و درصد تخلخل خاک دارای تغییرات زیادی در رویشگاه‌های ممرز در دامنه‌های مختلف نیست و نسبت کربن به نیتروژن نیز حدود ۱۰ است.

نتیجه آنالیز PCA (قطعات نمونه برداشت شده برای نمونه خاک): نتیجه آنالیز PCA قطعات نمونه برداشت شده برای نمونه خاک جهت بررسی مهم‌ترین منابع تغییرات در رویشگاه‌های ممرز جنگل‌های ارسباران در شکل ۳ نشان داده شده است.

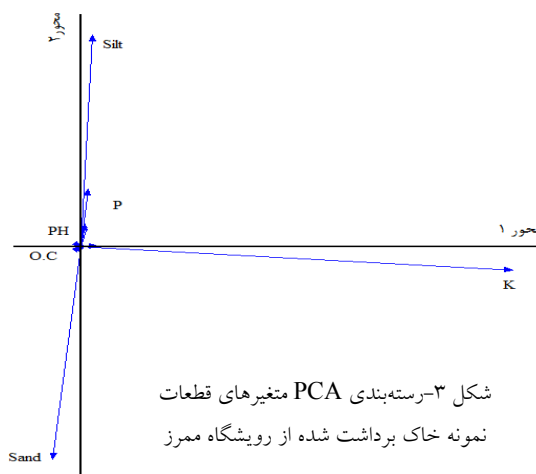
مطالعات خاکشناسی در منطقه: نتایج حاصل از آنالیز خاک منطقه مورد مطالعه در جدول ۵ نشان داده شده است. دامنه اسیدیته خاک در رویشگاه‌های ممرز مناطق مورد بررسی بین ۶/۲۷-۷/۷۶ است. خاک در دامنه شمالی در تمام طبقات ارتفاعی و در جهت‌های جنوبی و غربی در طبقه ارتفاعی بیش از ۱۵۰۰ متر قلیایی است. همچنین میزان درصد آهک در تمام رویشگاه‌های ممرز بیش از یک درصد است. درصد کربن آلی و درصد ازت کل در طبقات ارتفاعی بیش از ۱۰۰۰ متر دامنه شمالی بیشترین مقدار را داشته و طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری در دامنه جنوبی دارای کمترین مقدار است. همچنین دامنه فسفر قابل جذب و پتاسیم تبادل‌پذیری در رویشگاه‌های ممرز مناطق مورد بررسی

جدول ۵ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک برداشت شده از رویشگاه‌های ممرز مورد مطالعه در جهت‌های جغرافیایی مختلف

جهت	شمال	شمال	شمال	شرق	شرق	جنوب	جنوب	غرب	غرب
شیب (%)	۵۰	۲۰	۴۵	۱۰	۴۰	۴۵	۴۵	۳۰	۳۰
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
اسیدیته	۷/۷۶	۷/۲۴	۷/۲۹	۶/۲۷	۶/۲۷	۶/۹۵	۶/۳۱	۶/۹۲	۷/۳۰
درصد آهک (%)	۱/۲	۲	۲/۲	۱	۱/۲	۱/۵	۱/۲	۲/۷	۱/۷
درصد کربن آلی (%)	۳/۳۶	۵/۶۴	۵/۴۹	۳/۰۳	۵/۳۷	۲/۹۳	۴/۱۵	۳/۶۱	۴/۵۵
درصد ازت کل (%)	۰/۳۴	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۳	۰/۵۴	۰/۲۹	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۴۶
فسفر قابل جذب ppm	۱۰/۸	۱۹/۲	۱۶/۷	۱۰/۳	۲۵/۵	۶/۴	۶/۶	۹/۱	۴/۲
پتاسیم قابل جذب ppm	۴۵۹	۴۴۵	۳۶۹	۴۱۲	۳۶۴	۸۲	۴۱۲	۱۵۵	۳۷۹
درصد رس (%)	۲۱	۲۵	۹	۲۹	۱۷	۷	۱۶	۱۱	۱۷
درصد لای (%)	۴۱	۳۲	۳۹	۲۳	۲۷	۲۱	۹	۲۲	۳۱
درصد شن (%)	۳۸	۴۳	۵۲	۴۸	۵۶	۷۲	۷۵	۶۷	۵۲
بافت خاک	L	L	L	Sa.CL. L	Sa.L	Sa.L	Sa.L	Sa.L	L
وزن مخصوص ظاهری	۱/۷	۱/۷۵	۱/۷	۱/۶۵	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷۵
درصد تخلخل خاک (%)	۳۵/۶	۳۳/۷	۳۵/۸	۳۸	۳۱/۳	۳۱/۳	۳۱/۶	۳۱/۶	۳۳/۷
نسبت C/N	۹/۸۸	۱۰/۰۷	۹/۹۸	۱۰/۱	۹/۹۴	۱۰/۱	۹/۸۸	۱۰/۰۲	۹/۸۹

همانطور که ملاحظه می‌شود متغیرهای در صدلای، درصد شن (بطور کلی بافت خاک) و پتاسیم قابل جذب مهم‌ترین منابع تغییرات خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک در رویشگاه‌های ممرز مورد بررسی است. گرچه میزان اسیدیته خاک و فسفر قابل جذب نیز می‌توانند جزء منابع تغییرات جزئی در منطقه مورد مطالعه مطرح باشند.

تنوع زیستی: جدول ۶ شاخص‌های تنوع گونه‌ای و یکنواختی را برای منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. بیشترین مقدار شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و



شکل ۳-رسته‌بندی PCA متغیرهای قطعات نمونه خاک برداشت شده از رویشگاه ممرز

شانون وینر و همچنین شاخص یکنواختی شانون وینر در ممرز و کمترین مقدار آنها از دامنه شمالی است. قطعات نمونه برداشت شده از دامنه جنوبی رویشگاه‌های

جدول ۶- شاخص‌های تنوع گونه‌ای در جهت‌های جغرافیایی مختلف

جهت	غزای گونه	شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون	شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر	شاخص یکنواختی شانون وینر
شمال	۲/۴۶	۰/۱۱۸۸ ^c	۰/۲۳۸۴ ^b	۰/۲۳۳۲ ^c
شرق	۳/۳	۰/۳۵۱۰ ^b	۰/۶۲۱ ^a	۰/۵۵۵۸ ^b
جنوب	۳	۰/۴۹۱۰ ^a	۰/۷۵۳۵ ^a	۰/۷۸۵۶ ^a
غرب	۳/۱	۰/۴۳۱۲ ^{ab}	۰/۷۱۵۴ ^a	۰/۶۵۱۸ ^{ab}
کل منطقه	۲/۹	۰/۳۲۲۶	۰/۵۴۴	۰/۵۲۰

بحث

برای پایین بودن تعداد پایه‌ها در واحد سطح است. نتایج مطالعات مرادی دیرماندریک و همکاران (۱۳۹۴) که به بررسی جنگل‌شناسی بخشی از توده‌های جنگلی منطقه حفاظت شده ارسباران پرداختند نیز موید این موضوع است. عبادی و امیدوار (۱۳۹۰) در مورد سرخدار بیان داشتند که این گونه دامنه‌های شمالی را ترجیح می‌دهد و در آن دامنه از بیشترین حد تراکم برخوردار است. در این بررسی ممرز بعنوان فراوان‌ترین گونه در منطقه مورد مطالعه ارزیابی شد و مشخص شد که خالص‌ترین توده‌های ممرز در دامنه‌های شمالی قرار دارند (شکل ۲). درصد خلوص بالای ممرز در دامنه‌های شمالی از فراهم بودن شرایط زیستی مناسب و توان رقابتی بالای آن (جست‌دهی بالا، تولید بذر سبک و فراوان) ناشی می‌گردد که این موضوع با نتایج Lancaster و Rix (۲۰۱۱) نیز مطابقت دارد. علیجانپور و همکاران (۱۳۹۰) و همچنین عبادی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خود بترتیب در مورد رویشگاه زغال اخته و سرخدار در جنگل‌های ارسباران به درصد آمیختگی بالای ممرز در دامنه‌های شمالی اشاره داشته‌اند و بترتیب درصد خلوص ممرز در توده‌های جنگلی مورد مطالعه در دامنه شمالی را ۷۵/۳ درصد و ۴۷/۸ درصد گزارش کردند. تجدید حیات از مبانی اساسی اکوسیستم‌های جنگلی بشمار می‌رود بطوریکه روند تکاملی جنگل به کمک تجدید حیات تبیین می‌شود (۷). در بررسی حاضر میانگین تعداد تجدید حیات در هکتار در رویشگاه‌های

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق در منطقه مورد مطالعه، بیشترین قطر برابر سینه و قطر تاج درختان ممرز در دامنه‌های شمالی و شرقی مشاهده شد (جدول ۱)، که حاکی از مناسب‌تر بودن شرایط رشد مانند رطوبت بالاتر و دمای مناسب‌تر در این دامنه است. علیجانپور و همکاران (۱۳۹۰) در رویشگاه‌های زغال اخته جنگل‌های ارسباران نیز به نتایج مشابهی رسیدند و اشاره داشتند که ممرز در دامنه‌های شمالی بیشترین قطر برابر سینه را دارا است. همچنین علیجانپور (۱۳۹۲) در مورد گونه سماق در جنگل‌های هوراند منطقه ارسباران نیز میانگین قطر برابر سینه در دامنه‌های شمالی را بیش از سایر جهت‌ها ارزیابی کرد. در این مطالعه بیشترین میانگین قطر تاج در جهت شمالی و جنوبی مشاهده شد (جدول ۱) که دلیل آن را می‌توان تراکم کمتر پایه‌ها در این دامنه‌ها دانست که با نتایج علیجانپور و همکاران (۱۳۸۳) و مومنی مقدم و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. از نظر تراکم پایه‌ها در قطعه نمونه، بیشترین تراکم پایه‌ها در دامنه غربی مشاهده شد (جدول ۱). احتمالاً جوان بودن توده‌های جنگلی (قبلاً قطع یکسره شده است)، دخالت‌های انسانی کمتر فعلی بدلیل پایین بودن کیفیت چوب (بیشتر از رده c و d) و سرشت نیمه‌نورپسندی ممرز از دلایل تراکم بالای پایه‌ها در دامنه مذکور باشد. در دامنه‌های جنوبی نامناسب بودن شرایط رشد مانند رطوبت پایین و خشکی خاک عاملی

توده‌های خالص‌تری تشکیل داده‌است. در سایر جهت‌ها بخصوص جهت جنوبی با تغییر شرایط از جمله نور، رطوبت و خاک سایر گونه‌های بردبارتر از جمله بلوط، افرا، بارانک و زغال اخته توان رقابتی پیدا کرده و بخش قابل توجهی از توده را بخود اختصاص می‌دهند. همچنین با توجه به شاخص یکنواختی شانون وینر، یکنواختی گونه‌ای در دامنه جنوبی بیشتر است و یکنواختی گونه‌ای در دامنه شمالی کمتر می‌باشد که علت آن را می‌توان در ترکیب توده، ورود سایر گونه‌ها و کاهش غلبه ممرز در توده دانست. حیدری و همکاران (۱۳۹۴) تاثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را بر تنوع گونه‌ای جنگل‌های زاگرس بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که خصوصیات شیمیایی خاک موثرتر از خصوصیات فیزیکی خاک بوده و بیشترین اثر مستقیم و غیرمستقیم بترتیب مربوط به نیتروژن آمونیمی و تخریب انسان بوده است.

نتایج مطالعات خاک‌شناسی (جدول ۵) نشان داد که میزان درصد آهک در رویشگاه‌های ممرز جنگل‌های ارسباران بیش از یک درصد است که نشان دهنده آهکی بودن خاک است. همچنین متغیرهای لای، شن و پتاسیم مهم‌ترین منابع تغییرات خاک در منطقه مورد مطالعه ارزیابی شد (شکل ۳). طبق پژوهش Kooijman و Cammeraat (۲۰۱۰) خاک رویشگاه‌های ممرز رطوبت، وزن مخصوص ظاهری، درصد رس و pH بالایی دارند (۲۶). با توجه به گزارش Kooijman (۲۰۱۰) ممرز بیشتر در خاک‌های مارنی آهکی دیده می‌شود. همچنین Kooijman و Martinez-Hernandez (۲۰۰۹) بیان داشتند که توده‌های ممرز در خاک‌هایی با نیتروژن بالا بیشترین حضور را دارند. Jensen و همکاران (۲۰۰۳) پودزولی بودن خاک در غرب دانمارک را دلیل عدم حضور ممرز می‌دانند. همچنین حسن‌زاد ناورودی و همکاران (۱۳۹۵) سفر قابل جذب و بافت خاک را از عوامل مهم تغییرپذیری در بین رویشگاه‌های مورد بررسی افزای پلت در ناحیه خزری معرفی کردند. بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که در جنگل-

ممرز ۱۲۱۸۰ اصله در هکتار برآورد شد. این تعداد زادآوری با توجه به تقسیم‌بندی دفتر فنی سازمان جنگلها و مراتع کشور در محدوده خیلی زیاد قرار می‌گیرد. بنظر می‌رسد مدیریت مبتنی بر حفاظت در چهار دهه اخیر و محدودیت ورود دام به عرصه‌های جنگلی از دلایل بارز این پدیده است (۱۲). جوان بودن توده‌ها و بیشتر بودن میزان نور رسیده به کف جنگل بدلیل کمتر بودن تاج پوشش سبب افزایش میانگین تعداد کل زادآوری در قطعه نمونه (۸۵/۵ اصله) در دامنه غربی شده‌است (جدول ۴) و این موضوع با نتایج علیجانپور و همکاران (۱۳۹۰) که اظهار داشتند زادآوری حداکثری ممرز در دامنه‌های غربی اتفاق می‌افتد، مطابقت دارد. همچنین قورچی بیگی و احمد اشرفی (۱۳۸۹) در مطالعه خصوصیات کمی و کیفی نهال‌های ممرز به نتایج مشابهی رسیدند. البته امیرقاسمی و همکاران (۱۳۸۰) بیشترین تجدید حیات توده‌های جنگلی ارسباران (حوزه ستن چای) را در دامنه‌های شمال غربی گزارش نمودند. در این مطالعه معلوم شد ۷۵/۶ درصد از پایه‌های قرار گرفته در قطعات نمونه دارای مبدأ شاخه‌زاد و ۲۴/۴ درصد با مبدأ دانه‌زاد هستند (جدول ۳). همچنین فراوانی پایه‌های دانه‌زاد در دامنه‌های شمالی بیشتر از سایر جهت‌ها است و بیشترین فراوانی پایه‌های شاخه‌زاد در جهت جنوبی است. فراوانی پایه‌های دانه‌زاد احتمالاً بدلیل وجود رطوبت مناسب و خاک حاصلخیز جهت جوانه‌زنی و رشد بذر در دامنه‌های شمالی است که در مطالعات علیجانپور و همکاران (۱۳۹۰) در رویشگاه‌های زغال اخته و علیجانپور (۱۳۹۲) در رویشگاه‌های سماق با مطالعات خاک‌شناسی تأیید شده است. بر اساس شاخص تنوع گونه-ای سیمپسون و شانون وینر، بیشترین تنوع گونه‌ای در جهت جنوبی و کمترین تنوع گونه‌ای در جهت شمالی مشاهده شد (جدول ۶)، که دلیل آن را می‌توان وجود رقابت و سرشت گونه‌ای دانست. در دامنه شمالی شرایط محیطی با سرشت گونه ممرز تطابق بیشتری دارد، بهمین علت ممرز دارای موفقیت بیشتری در جهت شمالی بوده و

دانه‌زادی بیشتر و فراوانی بیشتر زادآوری در دامنه شمالی مشاهده می‌شود.

های ارسباران گونه ممرز بر روی خاک‌های قلیایی با بافت سبک پراکنش داشته و تیپ‌های خالص این گونه با درصد

منابع

۱. امیرقاسمی، ف.، ثاقب طالبی، خ. و درگاهی، د. ۱۳۸۰. بررسی ساختار تجدید حیات طبیعی جنگل‌های ارسباران در حوضه مطالعاتی ستن چای. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۶: ۱-۶۰.
۲. پوربابایی، ح.، منافی، ح. و عابدی، ط. ۱۳۸۹. بررسی تنوع گونه‌های چوبی در رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی (مطالعه موردی: رویشگاه‌های چوبه درق و دارانا ارسباران). مجله جنگل ایران، ۲ (۳): ۱۹۷-۲۰۷.
۳. جلالی، س.، حسینی، س.، افشین، م. و سیف الهیان، م. ۱۳۷۹. بررسی زادآوری طبیعی گونه ممرز در جنگل‌های حوضه ساری. ویژه‌نامه مقالات کشاورزی و علوم پایه، ۳۱ (۸): ۹-۱۴.
۴. حسن‌زاد ناورودی، ا.، زرکامی، ر.، صالحی، ع. و رادکریمی، م. ۱۳۹۵. بررسی وضعیت کمی و کیفی درختان و برخی عوامل رویشگاهی در رویشگاه‌های طبیعی پلت اسالم. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۲۹ (۲): ۳۷۸-۳۹۹.
۵. حیدری، م.، پوربابایی، ح. و اسماعیل‌زاده، ا. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر خصوصیات رویشگاهی و تخریب‌های انسانی بر تنوع گونه‌های گیاهی زیر اشکوب و خاک در اکوسیستم جنگلی زاگرس با استفاده از روش تحلیل مسیر. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۲۸ (۳): ۵۳۵-۵۴۸.
۶. زبیری، م.، ۱۳۸۸. آمار برداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل). انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
۷. سلیمانی، ن.، پورهاشمی، م. و درگاهی، د. ۱۳۹۲. بررسی تنوع گونه‌های چوبی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی در جنگل باباکوسه‌علیا، استان کرمانشاه. نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۰ (۱): ۳۵-۵۰.
۸. طاهری آپکنار، ک.، ۱۳۸۹. جنگل‌شناسی جنگل‌های خارج از شمال. نشر حق شناس، ۱۵۲ صفحه.
۹. عبادی، ا. و امیدوار، ا. ۱۳۹۰. بررسی ارتباط برخی از عوامل اکولوژیکی بر پراکنش سرخدار (*Taxus baccata* L.) در جنگل‌های ارسباران (مطالعه موردی: حوضه‌های ایلگنه چای و
- هوراند). فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹ (۳): ۳۳۹-۳۲۷.
۱۰. عبادی، ا.، پیام، ح.، فلاح چای، م. و امیدوار، ا. ۱۳۸۸. بررسی اوت اکولوژی سرخدار (*Taxus baccata* L.) در جنگل‌های ارسباران (مطالعه موردی حوضه ایلگنه چای). مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، ۲ (۳): ۴۷-۵۹.
۱۱. علیجانپور، ا.، ۱۳۹۲. تاثیر عوامل فیزیوگرافی بر خصوصیات کمی و کیفی توده‌های طبیعی سماق (*Rhus coriaria* L.) در منطقه ارسباران (شهرستان هوراند). مجله جنگل ایران، ۵ (۴): ۴۳۱-۴۴۲.
۱۲. علیجانپور، ا.، اسحاقی راد، ج. و بانج شفیعی، ع. ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌های تجدید حیات توده‌های جنگلی دو منطقه حفاظت شده و غیر حفاظتی ارسباران. مجله جنگل ایران، ۱ (۳): ۲۰۹-۲۱۷.
۱۳. علیجانپور، ا.، اسحاقی راد، ج. و بانج شفیعی، ع. ۱۳۹۰. تاثیر عوامل فیزیوگرافی بر خصوصیات کمی و کیفی زغال اخته در جنگل‌های ارسباران. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۳ (۱۹): ۳۹۶-۴۰۷.
۱۴. علیجانپور، ا.، بانج شفیعی، ع. و اسحاقی راد، ج. ۱۳۸۹. بررسی وضعیت تجدید حیات طبیعی جنگل‌های بلوط غرب در رابطه با عوامل رویشگاهی (مطالعه موردی: منطقه پیردانه پیرانشهر). مجله جنگل ایران، ۳ (۲): ۲۰۹-۲۱۹.
۱۵. علیجانپور، ا.، بانج شفیعی، ع. و اصغری، ع. ۱۳۹۳. تاثیر جهت دامنه، اقلیم (دما و بارندگی) و خاک بر پهنای دایر سالیانه گونه زغال اخته در جنگل‌های ارسباران (شمال غرب ایران). بوم‌شناسی کاربردی، ۳ (۷): ۵۵-۶۶.
۱۶. علیجانپور، ا.، زبیری، م.، مروی مهاجر، م. و زرغام، ن. ۱۳۸۲. بررسی و تعیین روش آماربرداری بهینه در جنگل‌های ارسباران. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۴): ۳۹۷-۴۰۶.
۱۷. علیجانپور، ا.، زبیری، م.، مروی مهاجر، م.، زرغام، ن. و فقهی، ج. ۱۳۸۳. مقایسه ویژگی‌های کمی توده‌های جنگلی دو منطقه

- حفاظت شده و غیر حفاظتی ارسباران. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۷ (۳): ۴۴۷-۴۵۳.
۱۸. قورچی بیگی، ک. و احمد اشرفی، س. ۱۳۸۹. بررسی خصوصیات کمی و کیفی نهال‌های ممرز در جهت‌های جغرافیایی مختلف (مطالعه موردی: جنگل‌های بخش خانیکان جنگل کرکرد، مازندران). کنفرانس ملی حفاظت از تنوع زیستی و دانش بومی، کرمان، ۱۰ و ۱۱ اسفند: ۱-۱۰.
۱۹. مرادی دیرماندریک، ش.، رمضانی کاکرودی، ا.، علیجانپور، ا. و بانج شفیعی، ع. ۱۳۹۴. بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی توده‌های affects species richness via changes in the organic layer, Ph and soil moisture characteristics. *Functional Ecology*, 24 (2): 469-477.
27. Kooijman, A.M. and Martinez-Hernandez, G.B. 2009. Effects of litter quality and parent material on organic matter characteristics and N-dynamics in Luxembourg beech and hornbeam forests. *Forest Ecology and Management*, 257 (8): 1732-1739.
28. Lancaster, R. and Rix, M. 2011. 705. *Carpinus Fangiana Betulaceae*. Curtis's Botanical Magazine, 28 (2): 103-110.
29. Meeboon, J. and Takamatsu, S. 2013. Erysiphe paracarpinicola: A new species of Erysiphe sect. Uncinula on *Carpinus cordata* (Betulaceae). *Mycoscience*, 54 (3): 210-216.
30. Rix, M. 2012. *Carpinus Tschonoskii Betulaceae*. Curtis's Botanical Magazine. 29 (2): 144-151.
31. Takamatsu, S., Masuya, H., Divarangkoon, R., and Nomura, Y. 2008. Erysiphe fi mbriata sp. Nov: A powdery mildew fungus found on *Carpinus laxiflora*. *Mycoscience*, 49 (3): 185-191.
- جنگلی منطقه حفاظت شده ارسباران در طبقات مختلف شیب، مجله پژوهش و توسعه جنگل، ۱ (۱): ۵-۱۵.
۲۰. مروی مهاجر، م.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
۲۱. مومنی مقدم، ت.، ثاقب طالبی، خ.، اکبری نیا، م.، اخوان، ر. و حسینی، س. ۱۳۹۱. تاثیر عوامل فیزیوگرافی و اداپیک بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی درختان ارس (مطالعه موردی: منطقه لاین-خراسان). مجله جنگل ایران، ۴ (۲): ۱۵۶-۱۴۳.
22. Alijanpour, A. and Mahmoudzaeh, A. 2007. Investigation and comparison of natural regeneration structure of forest stands in protected and non-protected area in Arasbaran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (10): 1697-1702.
23. Braun, U., Takamatsu, S., Heluta, V., Limkaisang, S., Divarangkoon, R.i., Cook, R. and Boyle, H. 2006. Phylogeny and taxonomy of powdery mildew fungi of Erysiphe sect. Uncinula on *Carpinus* species. *Mycol Progress*, 5 (3): 139-153.
24. Jesen, L.U., Lawesson, J.E., Balslev, H. and Forchhammer, M.C. 2003. Predicting the distribution of *Carpinus betulus* in Denmark Ellenberg's Climate Quotient with. *Nordic Journal of Botany*, 23 (1): 57-67.
25. Kooijman, A.M. 2010. Litter quality effects of beech and hornbeam on undergrowth species diversity in Luxembourg forests on limestone and decalcified marl. *Journal of Vegetation Science*, 21 (2): 248-261.
26. Kooijman, A.M. and Cammeraat, E. 2010. Biological control of beech and hornbeam

Effect of aspect and soil on quantitative and qualitative characteristic of hornbeam (*Carpinus betulus* L.) in Arasbaran forest (case study: Ilginehchay and Kaleibarchay Watersheds)

Alijanpour A., Fatollahi A., Eshaghi Rad J. and Mohamed A.R.

Forestry Dept., Natural Resources Faculty, Urmia University, Urmia, I.R. of Iran

Abstract

Hornbeam is one of the dominant species of Arasbaran forest and it is the most mixture percentage of forest stands in this area. This study aims at recognizing Hornbeam quantitative and qualitative characteristics in the different aspects as well as recognizing its site soil properties. In the current study, fifteen plots in the north aspects and ten 300 m² circular shaped plots in other aspects were randomly taken. In each plot, all the trees with a diameter at breast height greater than 6 centimeters and two perpendicular crown diameters of Hornbeam trees were measured. To investigate the regeneration, 50 m² plots were implemented at the center of main plots and the regeneration was enumerated in three classes. In order to analyze the soil physical and chemical properties, 3 soil samples from the north aspect and 2 samples from other aspects were taken of 0-30 cm depth. Results showed that the purest Hornbeam sites were located in the northern aspect with the 91.9 % presence percentage and the most mixed stands were observed in the western aspects. The maximum average D.B.H. was measured in the northern (12.50 cm) and eastern (12.20 cm) aspects and the minimum ones were measured in the western aspects (9.26 cm). The crown diameter of Hornbeam trees was higher in the northern (2.49 m) and southern (2.42 m) than other aspects and the minimum, one was observed in the western (2.27m) aspect. PCA result showed that silt, sand and potassium were the most important variation sources of environmental factors within Hornbeam sites.

Key words: Arasbaran, aspect, plot, quantitative characteristic, Hornbeam