

ویژگی‌های کمی و کیفی اوری و لور در فرم‌های مختلف زمین در ذخیره‌گاه جنگلی اندبیل خلخال

یونس رستمی‌کیا^{۱*} و خسرو ثاقب‌طالبی^۲

^۱ کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل
^۲ دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
 (تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳۰، تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۱۹)

چکیده

در این تحقیق برای بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی گونه‌های اوری (*Quercus macranthera* F&M.) و لور (*Carpinus orientalis* Mill.) یکی از رویشگاه‌های مهم این دو گونه در ذخیره‌گاه منطقه جنگلی اندبیل واقع در شهرستان خلخال انتخاب شد. در داخل هر یک از فرم‌های مختلف زمین (یال، دامنه و دره) در چهار جهت جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق و غرب) از حد ارتفاعی پایین تا بالا به صورت انتخابی، قطعات نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۵ آر (۵۰۰ مترمربع) و به تعداد ۴۸ قطعه نمونه، انتخاب و مشخصه‌های مورد بررسی در داخل هر یک از قطعات نمونه یادداشت و نسبت به اندازه‌گیری مشخصه‌های کمی و کیفی درختان اقدام شد. نتایج نشان داد که پراکنش هر دو گونه از ارتفاع ۱۹۴۰ تا ۲۵۴۰ متر از سطح دریا است، اما از ارتفاع ۲۳۸۰ تا ۲۵۴۰ متر درختان به صورت پراکنده در منطقه حضور دارند. به طور کلی جهت‌های شمالی و فرم‌های دامنه و دره رویشگاه‌های مناسبی از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی درختان اوری و لور هستند. ۹۵/۸ درصد پایه‌های اوری و ۹۶/۷ درصد لورها شاخه‌زاد هستند، بلندترین درختان اوری (۳/۶۵ متر) و لور (۲/۶۲ متر) در بخش شاخه‌زاد هر دو در فرم دره و در جهت شمالی مشاهده شدند. بیشترین ارتفاع تنه اوری (۲/۳۰ متر) و لور (۱/۷ متر) هر دو در فرم دامنه اندازه‌گیری شدند. بیشترین زادآوری در جهت شمالی دیده شد. از نظر ویژگی‌های کیفی نیز مشخص شد که بهترین درختان، در فرم دره قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: نیازهای رویشگاهی، خصوصیات اکولوژیک، خصوصیات جنگل‌شناسی، اوری، لور، خلخال.

مقدمه و هدف

امروزه اهمیت ذخایر جنگلی در حفظ تنوع بیولوژیکی (تنوع گیاهی و جانوری) از یک سو و از سوی دیگر انقراض تعداد زیادی از گونه‌های مهم گیاهی و جانوری مورد توجه زیادی قرار گرفته است. جنگل‌های استان اردبیل در سه ناحیهٔ رویشی ایران- تورانی^۱، ارسباران^۲ و خزری^۳ پراکنش یافته است. عمدهٔ تیپ جنگلی آن در ناحیهٔ رویشی ایران- تورانی، ارس همراه با گونه‌های کیکم، بادام و بنه، در ناحیهٔ رویشی ارسباران (جنگل حاتم مشه‌سی مشکین‌شهر)، اوری همراه با گونه‌های لور، سرخ ولیک، آلوچهٔ وحشی و ون و در ناحیهٔ رویشی خزری گونهٔ فندق به‌همراه گونه‌های راش، ممرز و اوری است. سطح جنگل‌های استان بالغ بر ۵۲۰۰۰ هکتار است که به‌عنوان ذخیره‌گاه‌های جنگلی تحت حفاظت و مدیریت قرار دارند (بی‌نام، ۱۳۸۵). یکی از ذخیره‌گاه‌های جنگلی استان، جنگل اندبیل خلخال است که به‌دلیل وجود گونه‌های نادر و ارزشمندی مانند بارانک، گیلاس‌وحشی، گلابی جنگلی، ون، سفیدکرکو و شیردار از ارزش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که بدون شک می‌تواند منشاء تحقیقات علمی ارزشمندی در آینده باشد. گونهٔ غالب این جنگل، اوری است. بهره‌برداری بی‌رویه اعم از محصولات چوبی و غیرچوبی، تغییر کاربری، چرای دام، زراعت دیم در زیراشکوب، مصارف روستایی و مدیریت نادرست، سبب تخریب این جنگل شده است. با توجه به اینکه این گونه‌ها از نظر مقاومت به شرایط نامساعد محیطی (خشکی تابستانه و سرمای زمستانه) و خاکی از اهمیت بالایی برخوردارند، برای جلوگیری از روند تخریب این عرصه‌ها باید به فکر چاره بود تا بتوان از استعدادهای بالقوهٔ این رویشگاه‌ها در راستای حفاظت از خاک، آب و ایجاد پوشش گیاهی، پناهگاه حیات وحش و منابع ذخیره‌گاهی به‌نحو مطلوب استفاده کرد. از آنجاکه بهترین نحوهٔ مدیریت در عرصه‌های طبیعی و به‌ویژه مناطق جنگلی به‌عنوان کامل‌ترین و پیچیده‌ترین اکوسیستم‌های زمین، برگرفته از قوانین و مکانیسم‌های طبیعی خود این مناطق است، در مرحله اول باید به جمع‌آوری اطلاعات از

وضعیت کمی و کیفی گونه‌های این مناطق اقدام شود. با بررسی وضعیت موجود و کسب اطلاعات دقیق از رویشگاه‌های مورد مطالعه و نیازهای رویشگاهی گونه‌های جنگلی حاضر، روش و شیوهٔ مناسب مدیریتی بر اساس اصول توسعهٔ پایدار می‌تواند تعیین شود. پراکنش گونهٔ اوری در منطقهٔ آذربایجان در جنگل‌های ارسباران و حسن بیگلو گزارش شده است که بر این اساس گونهٔ اوری، درختی با ارتفاع ۲۵ تا ۳۰ متر است که شاخه‌ها و جوانه‌ها، پشت برگ‌ها و پایک گل و همچنین پیالهٔ میوه از کرک‌های نمدی پوشیده است (صیامی، ۱۳۶۸). پراکنش گونه‌های اوری و لور مخصوص ارتفاعات در مرزهای فوقانی جنگل‌های خزری است و در اغلب جنگل‌های شمال از ارسباران تا گرگان دیده می‌شود. حداقل ارتفاع از سطح دریا در رویشگاه‌های این دو گونه در درهٔ زرین‌گل گرگان، ۱۸۰۰ متر و حد بالای آن در کلاردشت و پل زنگوله در ۲۴۰۰ متری از سطح دریا مشاهده می‌شود (ثابتی، ۱۳۷۳). در مطالعهٔ کمی و کیفی جنگل‌های ارسباران (حوضهٔ ستن‌چای) نشان داده شد که ۲۴۳۵ هکتار از جنگل‌های این حوضه دارای پوشش انبوه و نیمه‌انبوه گونه‌های بلوط سفید، اوری و لور است که ۲۷/۲ درصد سطح کل منطقهٔ تحقیقاتی ستن‌چای را به خود اختصاص داده‌اند و در ضمن جنگل‌های ناهمسالی را تشکیل می‌دهند (علیجان‌پور، ۱۳۷۴). طی مطالعه‌ای که در جنگل‌های ارسباران انجام شد، نتایج نشان داد که گونهٔ اوری، درختی سرماپسند و نورپسند است که از نظر گسترش ارتفاعی دارای محدودیت بوده و در ارتفاعی بیش از ۱۶۰۰ متر از سطح دریا حضور یافته و تشکیل تیپ می‌دهد. از نظر حضور در فرم‌های مختلف رویشگاهی (دامنه، یال و دره) و جهت‌های جغرافیایی هیچ‌گونه محدودیت ندارد. میانگین ارتفاع درختان اوری (بلوط سیاه) در فرم دره بیشتر از فرم‌های دیگر زمین است و از نظر خصوصیات کیفی درختان واقع در دامنه‌ها و در جهت‌های شمال و غربی دارای کیفیت تنهٔ بهتر، تاج سالم‌تر و متقارن‌تر هستند. این گونه اغلب بر روی خاک‌های قهوه‌ای جنگلی با هوموس مول و بافت لومی-رسی و اسیدپته بین ۵/۲ تا ۷/۹، روی سنگ مادری مارنی و آهکی و ماسه‌سنگ پراکنش یافته است (عباسلو، ۱۳۷۹). در یک بررسی با عنوان معرفی رویشگاه‌های بلوط در جنگل‌های ارسباران، نتایج نشان داد که

- 1- Iran-o-Turanian
- 2- Exyino- hyrcanian
- 3- Hyrcanian

آذربایجان مطالعه کرد و نشان داد که ۱۰ گونه بلوط در منطقه جنگلی کشور آذربایجان وجود دارد که بیشترین فراوانی گونه‌ها در منطقه لنکران مشاهده می‌شود. در ضمن گونه *Quercus macranthera* در مناطق بالابند بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا با دمای کمینه مطلق ۱۶- درجه سانتی‌گراد دیده می‌شود. (Furrow (1990) طی مطالعه‌ای نشان داد که جنس ممرز ۳۵ گونه دارد که مختص نیمکره شمالی هستند و مهم‌ترین پراکنش آنها در شمال غربی آسیا، جنوب شرقی اروپا، جنوب‌هیمالیا، شمال و مرکز آمریکا به شکل درختان کوچک تا بلند به ارتفاع ۶ تا ۸ متر در گروه‌های کوچک در جهت‌های شمالی مشاهده می‌شوند. (Dirr (1990 بیان کرد که گونه لور (ممرز کوهی) به شکل درختچه و درخت کوچک در زیراشکوب درختان روی خاک‌های مرطوب و حاصلخیز دره‌ها و دامنه‌های تخریب‌نشده رویش دارد و مهم‌ترین گونه جنگلی در جنوب شرقی اروپا محسوب می‌شود. هدف از این تحقیق، شناسایی مشخصه‌های کمی و کیفی توده‌های طبیعی و رویشگاه‌های دو گونه اوری و لور در استان اردبیل (منطقه جنگلی خلخال) و ارائه راهکارهای مناسب به منظور مدیریت بهینه جنگل‌های مورد بررسی بر اساس وضعیت موجود، است.

مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی در قسمت جنوب شرقی استان به وسعت ۲۳۸ هکتار از مناطق جنگلی حوضه آبخیز هروآباد در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خلخال و در ارتفاع ۱۹۴۰ تا ۲۵۴۰ متری از سطح دریا (مرز جنگل تا ارتفاع ۲۳۸۰ متری از سطح دریا) بین ۴۳° ۳۸' تا ۳۷° ۱۳' عرض شمالی و ۴۸° ۳۴' تا ۴۸° ۳۶' طول شرقی قرار دارد (بی‌نام، ۱۳۸۵). سهم جهت‌های شمالی و جنوبی بیشتر از جهت‌های دیگر است. چهار فرم جنگل، درختچه‌زار، بوته‌زار و علفزار در منطقه قابل تفکیک است. شکل ۱، موقعیت منطقه مورد بررسی را در استان اردبیل نشان می‌دهد.

مساحت جنگل‌های باقی‌مانده ارسباران با تراکم تاج‌پوشش بیش از ۵ درصد، حدود ۱۴۰۰۰۰ هکتار است و پراکنش ارتفاعی اوری در طبقات بالایی، ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا است که روی سنگ‌های آتشفشانی برشی بازالت و میکاشیت، گنگومرا و آندزیت مستقر شده است (یزیدیان و مروی‌مهاجر، ۱۳۷۹). در بررسی ساختار تجدیدحیات طبیعی جنگل‌های ارسباران در حوضه مطالعاتی ستن‌چای توسط امیر قاسمی و همکاران (۱۳۸۰) مشخص شد که در بین گونه‌های درختی، بلوط سفید، اوری و ممرز بیشترین قابلیت جست‌دهی را دارند. ارتفاع متوسط جست‌گروه‌های بلوط ۳/۴۹ متر و متوسط تعداد جست در یک جست‌گروه بلوط ۶/۴ اصله است. مقدار زادآوری در این منطقه ۶۳/۴ اصله در هکتار است که حدود ۶۰ درصد آن مربوط به دو گونه بلوط و ممرز و ۴۰ درصد بقیه مربوط به تجدیدحیات دیگر گونه‌ها است. ۸۵/۷ درصد تجدیدحیات اوری به صورت شاخه‌زاد است. نتایج ارزیابی کمی و کیفی توده‌های طبیعی اوری در جنگل‌های حاتم مشه‌سی شهرستان مشکین‌شهر با برداشت ۴۵ قطعه نمونه دایره‌ای شکل با مساحت ۱۰ آر به روش تصادفی سیستماتیک، نشان داد که این گونه از نظر خصوصیات مانند ارتفاع جست، قطر تاج درخت، تعداد جست بین ارتفاعات مختلف، شیب و جهت‌های جغرافیایی مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد دارند. بالاترین درصد حضور پایه‌های اوری در ارتفاع ۱۷۵۰ تا ۱۹۵۰ متر از سطح دریا مشاهده شد. بیش از ۵۰ درصد پایه‌ها در شیب ۳۰ تا ۶۵ درصد و بیش از ۶۰ درصد پایه‌های اوری در جهت‌های شمال شرقی و شمالی دیده شد (خانزاده، ۱۳۸۵). بررسی مشخصه‌های اقلیمی گونه‌های *Quercus macranthera* subsp. *sympirensis* و *Quercus petraea* subsp. *pinnatiba* در مناطق پراکنش این گونه‌ها در ترکیه با استفاده از داده‌های ۲۹ ایستگاه هواشناسی انجام شد. نتایج نشان داد که توده‌های *Quercus macranthera* subsp. *sympirensis* در مناطقی با متوسط بارندگی ۳۸۰ تا ۱۲۳۶ میلی‌متر و میانگین دمای کمینه در سردترین ماه سال بین ۳/۵- تا ۱۵/۶- درجه سانتی‌گراد رویش دارد. این زیر گونه در ارتفاع ۳۰۰ تا ۱۷۷۵ متر از سطح دریا واقع شده است (Kargioglou et al., 2011). (Haciyev (2006) تنوع گونه در جنس بلوط را در کشور

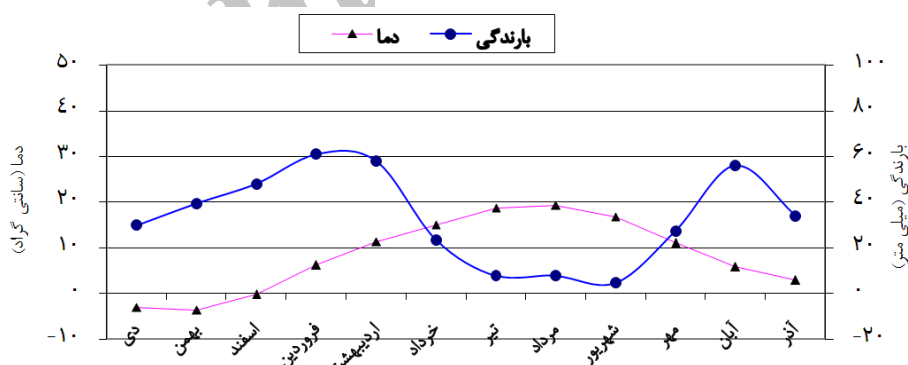


شکل ۱- موقعیت منطقه مورد بررسی در استان اردبیل

- اقلیم

به علت نبود ایستگاه هواشناسی در منطقه مورد بررسی از داده‌های نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی یعنی شهرستان خلخال (با ارتفاع ۱۷۹۶ متر از سطح دریا) استفاده شد (بی‌نام، ۱۳۸۷). میانگین بارندگی سالانه طی دوره ۱۰ ساله (سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۷۹) ۳۷۷/۲ میلی‌متر است. لازم به ذکر است که مقدار بارندگی سالانه در منطقه جنگلی به دلیل نفوذ جریان‌های خزری که سبب مه‌بارش (باران مخفی) می‌شود، بیشتر از این مقدار است. بیشینه مطلق درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال ۳۷/۰ درجه سانتی‌گراد و کمینه مطلق درجه حرارت در سردترین ماه سال (دی)

۲۷/۶- درجه سانتی‌گراد است. تعداد روزهای یخبندان در شهرستان خلخال ۱۵۹ روز است که بیشترین روزهای یخبندان در دی‌ماه ثبت شده است. بیشترین و کمترین رطوبت نسبی به ترتیب ۸۷ و ۱۸ درصد و متوسط آن ۷۷/۸ درصد است. اقلیم منطقه مورد بررسی بر اساس روش آمبروزه (Q₂=۳۶/۵) نیمه‌خشک با زمستان‌های خیلی سرد است. شکل ۲ منحنی آمبروترمیک شهرستان خلخال را نشان می‌دهد. بر اساس آن، طول فصل خشک در رویشگاه ۴ ماه است که از خردادماه شروع می‌شود و تا اوایل مهرماه ادامه دارد.



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک شهرستان خلخال

- روش بررسی

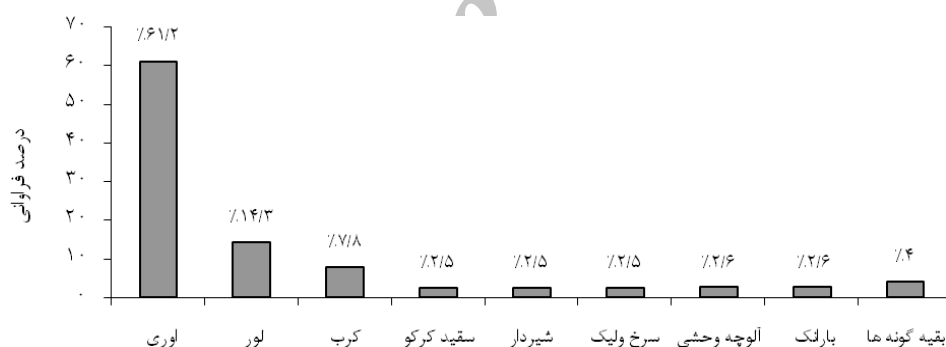
به منظور بررسی مشخصه‌های کمی و کیفی دو گونه اوری و لور، ۲۳۸ هکتار از رویشگاه جنگلی اندبیل با توجه به فرم‌های مختلف زمین، جهت‌های جغرافیایی و پراکنش این گونه‌ها از ارتفاع ۱۹۴۰ تا ۲۵۴۰ متر از سطح دریا، تعیین شد. با توجه به تراکم جنگل، سطح قطعه نمونه طوری در نظر گرفته شد که در هر قطعه نمونه، گونه

درختی مورد نظر به صورت اجتماعی (دسته‌ای یا گروه کوچک) حضور داشته باشد، تعداد قطعه نمونه نیز با توجه به سه حالت فرم زمین (یال، دره و دامنه) و چهار جهت اصلی (شمالی، جنوبی، شرقی و غربی) در چهار تکرار تعیین شد. به این ترتیب، ۴۸ قطعه نمونه با مساحت ۵ آر به شکل دایره‌ای و به روش نمونه برداری انتخابی تعیین و مشخصات عمومی آنها شامل شیب، جهت، ارتفاع از سطح

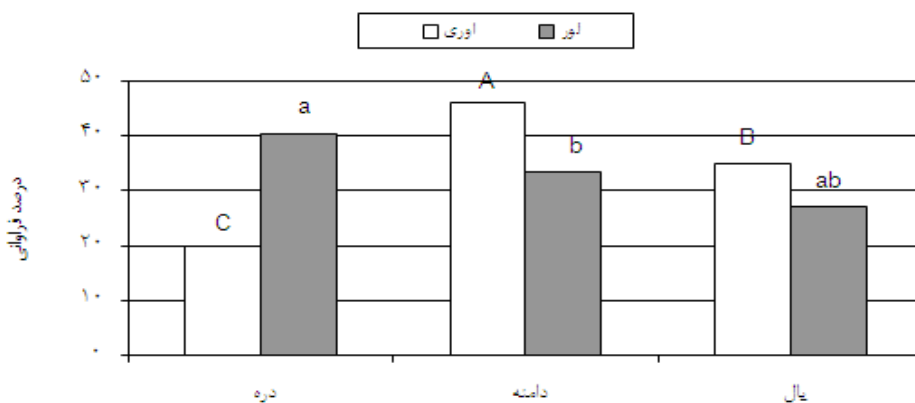
نتایج

- وضعیت کلی مشخصه‌های کمی درختان اوری و لور
- تعداد و آمیختگی درختان
تعداد کل درختان مورد اندازه‌گیری در ۴۸ قطعه نمونه، ۱۲۴۱ جست‌گروه بود که درختان اوری و لور به ترتیب ۷۵۹ (۶۱/۲ درصد) و ۱۷۷ (۱۴/۳ درصد) اصله آن را تشکیل می‌دهند. متوسط تعداد در قطعه نمونه برای گونه اوری و لور به ترتیب ۱۶ و ۴ اصله است. همان‌طور که شکل ۳ نشان می‌دهد سه گونه بلوط اوری، لور و کرب ۸۳/۳ درصد فراوانی را دارا هستند. شکل‌های ۴ و ۵، فراوانی گونه‌های اوری و لور را در فرم‌های مختلف و جهت‌های مختلف جغرافیایی نشان می‌دهد. بیشترین تعداد درختان اوری در فرم دامنه و جهت جنوبی و بیشترین درختان لور در فرم دره و جهت شمال حضور دارند.

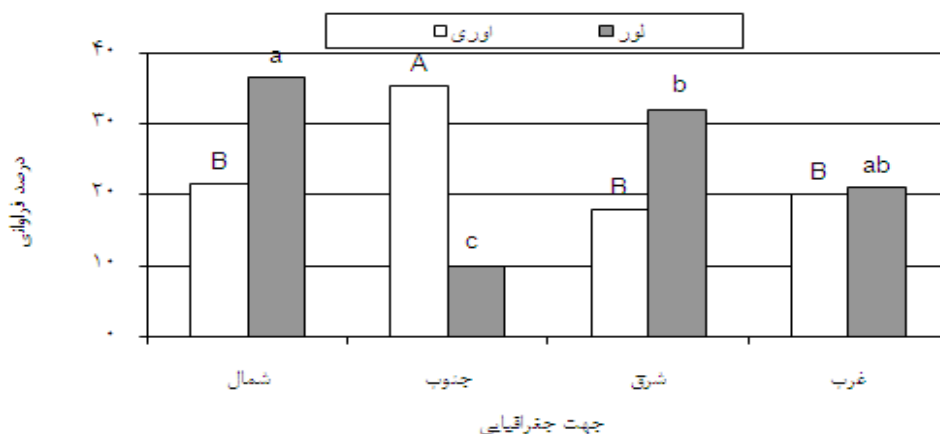
دریا در داخل قطعات نمونه برداشت شد. در هر قطعه نمونه عوامل کمی از قبیل قطر یقه درختان، ارتفاع کل درختان، ارتفاع تنه، تعداد جست در هر جست‌گروه و تعداد زادآوری به تفکیک گونه یادداشت شد. برای مطالعه تجدیدحیات گونه‌ها و گیاهان علفی کف جنگل یک قطعه نمونه دایره‌ای یک آری در مرکز هر قطعه نمونه پیاده شد. گیاهان کف جنگل شناسایی و همچنین زادآوری درختان و درختچه‌ها به تفکیک گونه شمارش شد. برای بررسی مشخصه‌های کیفی گونه‌های مورد مطالعه، مشخصه‌هایی مانند منشاء درختان (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد)، وضعیت تاج (متقارن یا نامتقارن) و وضعیت کلی آنها از نظر آفات و بیماری‌ها (سالم یا ناسالم) برداشت شد. برای تجزیه و تحلیل آماری مشخصه‌های کمی درختان در فرم‌های مختلف زمین و جهت‌های جغرافیایی از نرم‌افزارهای Excel و SPSS استفاده شد. پس از تجزیه واریانس، برای تعیین معنی‌دار بودن اختلاف بین مشخصه‌ها، مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن (Duncan) انجام شد.



شکل ۳- درصد آمیختگی گونه‌ها در کل قطعات نمونه



شکل ۴- درصد فراوانی گونه‌های اوری و لور در فرم‌های مختلف زمین



شکل ۵- درصد فراوانی گونه‌های اوری و لور در جهت‌های مختلف جغرافیایی

هرس طبیعی، متوسط ارتفاع تنه بدون شاخه آنها، کوتاه است. میانگین ارتفاع تنه درختان اوری در منطقه مورد بررسی ۱/۸۳ متر و برای گونه لور ۱/۵۸ متر برآورد شد. این درحالی است که بیشترین ارتفاع تنه درختان اوری ۳/۱۵ متر در فرم دامنه و جهت شمال و کمترین آن ۰/۹۵ متر در فرم یال و جهت شرق اندازه‌گیری شد. همان‌طور که شکل ۶ نشان می‌دهد بیشترین ارتفاع تنه درختان لور ۲/۶۵ متر در فرم دره و جهت شمال و کوتاه‌ترین آن ۰/۸۵ متر در دو فرم یال و دامنه و جهت غرب است.

تعداد جست در هر جست‌گروه با توجه به شاخه‌زاد بودن جنگل، تعداد پایه‌های دانه‌زاد بسیار کم بود. در مجموع ۹۵/۸ درصد پایه‌های اوری و ۹۶/۷ درصد پایه‌های لور شاخه‌زاد بودند. در کل، در آماربرداری از ۴۸ قطعه نمونه، ۱۲۴۱ جست‌گروه شمارش شد. از این تعداد، ۹۲۱ جست‌گروه به دو گونه اوری و لور تعلق داشت که به‌طور متوسط در هر جست‌گروه ۵/۱ جست برای اوری و ۶/۴ جست برای لور وجود داشت (جدول ۱ و شکل ۷).



شکل ۷- نمایی از جست‌دهی پایه اوری

بلندی درختان میانگین ارتفاع درختان اوری در منطقه مورد بررسی ۲/۷۵ متر و برای گونه لور ۲/۶۲ متر برآورد شد. این درحالی است که بلندترین درختان اوری ۴/۴۵ متر در فرم دره و جهت شمال و کوتاه‌ترین آن ۲/۱۵ متر در فرم یال و جهت جنوب اندازه‌گیری شد. همچنین بلندترین ارتفاع درختان لور ۳/۹۰ متر در فرم دره و جهت شمال و کوتاه‌ترین آن ۱/۹۵ متر در فرم یال و جهت جنوب است.

قطر یقه میانگین قطر یقه درختان اوری در منطقه مورد بررسی ۹/۵ سانتی‌متر و برای گونه لور ۷/۴ سانتی‌متر برآورد شد که بیشترین قطر یقه درختان اوری ۱۴/۶ سانتی‌متر در فرم دره و جهت جنوب و کمترین آن ۸/۹ در فرم یال و جهت شمال اندازه‌گیری شد. همچنین بیشترین قطر یقه درختان لور ۱۰/۹ سانتی‌متر در فرم دامنه و جهت شرق و کمترین آن ۲/۹ سانتی‌متر در فرم یال و جهت جنوب است.

طول تنه اگرچه درختان اوری و لور در این رویشگاه بیشتر در اشکوب بالا وجود دارند، ولی به‌دلیل پایین بودن ارتفاع



شکل ۶- نمایی از داخل توده جنگلی در دامنه شمالی

جدول ۱- میانگین تعداد جست در هر جست گروه به تفکیک گونه در کل قطعات نمونه

متوسط جست در هر جست گروه	تعداد کل جست‌ها	تعداد جست گروه (در کل قطعات نمونه)	گونه	
			نام فارسی	نام علمی
۵/۱	۳۷۹۴	۷۴۴	اوری	<i>Quercus macranthera</i>
۶/۴	۱۱۳۳	۱۷۷	لور	<i>Carpinus orientalis</i>
۴/۲	۴۷۵	۱۱۳	کرب	<i>Aer campestrec</i>
۴/۴	۱۳۲	۳۰	سفیدکرو	<i>Acer hyrcanum.</i>
۳/۵	۱۴۷	۴۲	شیردار	<i>Acer cappaducicum</i>
۳/۳	۶۰	۲۸	سرخ‌ولیک	<i>Crataegus sp.</i>
۴/۹	۱۰۳	۲۱	آلوچه وحشی	<i>Prunus divaricata</i>
۲/۱	۴۰	۱۹	بارانک	<i>Sorbus torminalis</i>
۴/۱	۷۴	۱۸	بداغ جنگلی	<i>Viburnum opulus</i>
۴/۵	۶۳	۱۴	هفت کول	<i>Viburnum lantana</i>
۴/۳	۵۱	۱۲	ارس (پیرو)	<i>Juniperus communis</i>
۴/۲	۴۲	۱۰	ون کوهی	<i>Fraxinus excelsior</i>
۴/۲	۳۴	۸	سیب وحشی	<i>Malus orientalis</i>
۴/۸	۲۴	۵	ال اسبی	<i>Euonymus latifolia</i>

- مشخصه های کمی گونه بلوط اوری در فرم های مختلف زمین بر همه مشخصه های کمی اوری معنی دار است (جدول ۲).

برای دستیابی به اثر فرم زمین بر مشخصه های کمی، تجزیه واریانس داده ها انجام شد. نتایج نشان داد که اثر فرم

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر فرم زمین بر مشخصه های رویشی اوری

میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییرات
تعداد زادآوری (در قطعه نمونه)	تعداد جست (در هر جست گروه)	طول تنه (متر)	قطر یقه (سانتی متر)	ارتفاع (متر)		
۱۲۷/۶۸۳*	۱۰/۵۰۴*	۳/۱۱۹*	۶۱/۳۲۳*	۱۳/۱۲۰**	۲	فرم زمین
۰/۷۸۹	۳/۸۵۲	۰/۲۸۴	۱۱/۵۷۰	۳/۲۲۵	۷۵۶	اشتباه آزمایشی
-	-	-	-	-	۷۵۸	کل

*: معنی دار در سطح ۹۵ درصد - **: معنی دار در سطح ۹۹ درصد

کمترین آن در فرم یال با ۱/۰۶ متر محاسبه شد. بیشترین میانگین تعداد جست در فرم دره، ۵/۵ عدد و کمترین آن در فرم یال ۴/۷ عدد است. بیشترین میانگین تعداد زادآوری در فرم دامنه با ۳/۹ اصله نهال در قطعه نمونه و کمترین آن در فرم یال با ۲/۶ اصله است.

مقایسه میانگین به روش دانکن (جدول ۳) نشان داد که بیشترین میانگین ارتفاع درخت در فرم دره با ۳/۱۲ متر و کمترین آن در فرم یال با ۲/۱۱ متر است. بیشترین میانگین قطر یقه درخت در فرم دره با ۱۲/۱ سانتی متر و کمترین آن در فرم یال با ۷/۴ سانتی متر مشاهده شد. بیشترین میانگین طول تنه در فرم دامنه با ۲/۲۲ متر و

جدول ۳- مقایسه میانگین مشخصه‌های کمی درختان اوری در فرم‌های مختلف به روش دانکن

فرم زمین	ارتفاع (متر)	قطر یقه (سانتی‌متر)	طول تنه (متر)	تعداد جست (در هر جست گروه)	تعداد زادآوری در قطعات نمونه (۴۰۰ متر مربع)
یال	۲/۱۱b	۷/۴c	۱/۰۶b	۴/۷b	۲/۶c
دامنه	۲/۸۹b	۸/۹ b	۲/۲۲a	۵/۱b	۳/۹a
دره	۳/۱۲a	۱۲/۱a	۲/۱۲a	۵/۵a	۳/۱b

اعدادی که در ستون‌ها دارای حروف غیرمشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند.

مشخصه‌های کمی گونه‌ی لور در فرم‌های مختلف زمین برای دستیابی به اثر فرم زمین بر مشخصه‌های کمی، تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که اثر فرم زمین بر همه‌ی مشخصه‌های کمی به جز ارتفاع تنه لور معنی‌دار است (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر فرم زمین بر مشخصه‌های رویشی لور

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
		ارتفاع تنه (متر)	ارتفاع تنه (متر)	ارتفاع تنه (متر)	قطریقه (سانتی‌متر)	قطریقه (سانتی‌متر)
فرم زمین	۲	۳/۷۱۲**	۴/۴۹۸ns	۴/۰۳۷ ns	۱۲۳/۰۳۲*	۱۰/۵۱۱*
اشتباه آزمایشی	۱۷۴	۰/۴۳۳	۱/۱۸	۱۶/۶۸	۱۴/۱۰	۷/۷۸۹
کل	۱۷۶	-	-	-	-	-

: معنی‌دار نبودن، * معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد

کمترین آن در فرم یال با ۱/۴۳ متر محاسبه شد. بیشترین میانگین تعداد جست در فرم دره ۷/۸ عدد و کمترین آن در فرم یال ۵/۱ عدد است. بیشترین میانگین تعداد زادآوری در فرم دره با ۳/۶ اصله نهال در قطعه نمونه و کمترین آن در فرم یال با ۲/۲ اصله است.

مقایسه میانگین به روش دانکن (جدول ۵) نشان داد که بیشترین میانگین ارتفاع درخت در فرم دامنه با ۲/۷۹ متر و کمترین آن در فرم یال با ۲/۲۷ متر است. بیشترین میانگین قطر یقه درخت در فرم دامنه با ۸/۲ سانتی‌متر و کمترین آن در فرم یال با ۶/۲ سانتی‌متر مشاهده شد. بیشترین میانگین ارتفاع تنه در فرم دره با ۱/۶۸ متر و

جدول ۵- مقایسه میانگین مشخصه‌های کمی درختان لور در فرم‌های مختلف به روش دانکن

فرم زمین	ارتفاع (متر)	قطریقه (سانتی‌متر)	ارتفاع تنه (متر)	تعداد جست (در هر جست گروه)	تعداد زادآوری در قطعات نمونه (۴۰۰ متر مربع)
یال	۲/۲۶b	۶/۲c	۱/۴۳a	۵/۱c	۲/۲۰b
دامنه	۲/۷۹a	۸/۹a	۱/۵۹a	۶/۳b	۲/۴b
دره	۲/۷۷a	۷/۲b	۱/۶۸a	۷/۸a	۳/۶a

اعدادی که در ستون‌ها دارای حروف غیرمشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند.

بیشترین فراوانی را از نظر منشاء درختان (شاخه‌زاد) دارند. بیشترین فراوانی درختان با تاج متقارن (۹۷/۸ درصد) در فرم دامنه و همچنین بیشترین فراوانی درختان از نظر سالم بودن (۸۵/۱ درصد) در فرم دامنه دیده شد (جدول ۶).

مشخصه‌های کیفی اوری - مشخصه‌های کیفی شامل منشاء درختان، کیفیت تاج درخت و وضعیت کلی درخت از نظر آفات و بیماری‌ها در همه قطعات نمونه در سه فرم زمین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که درختان واقع در فرم یال

جدول ۶- مقایسه مشخصات کیفی درختان اوری در سه فرم زمین

فرم زمین	منشاء درختان		وضعیت تاج درختان		وضعیت سلامتی درختان از نظر آفات و بیماری‌ها	
	دانه‌زاد (درصد)	شاخه‌زاد (درصد)	متقارن (درصد)	نامتقارن (درصد)	سالم (درصد)	ناسالم (درصد)
یال	۰	۱۰۰	۸۴/۳	۱۵/۷	۶۳/۲	۳۶/۸
دامنه	۵/۴	۹۴/۶	۹۷/۸	۲/۲	۸۵/۱	۱۴/۹
دره	۲/۱	۹۸/۹	۷۰/۵	۲۹/۵	۷۱/۲	۲۸/۸

فرم شاخه‌زاد هستند. درختان موجود در فرم دره بیشترین فراوانی را از نظر داشتن درختانی با تاج متقارن (۹۵/۸ درصد) دارند و سالم‌ترین درختان نیز از نظر آفات و بیماری‌ها دارای بیشترین فراوانی (۱۰۰ درصد) در فرم دامنه هستند (جدول ۷).

مشخصه‌های کیفی لور - مشخصه‌های کیفی شامل منشاء درختان (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد)، کیفیت تاج درخت (متقارن و نامتقارن) و وضعیت کلی درخت از نظر آفات و بیماری‌ها (سالم یا ناسالم بودن) در کلیه قطعات نمونه در سه فرم زمین (دره، دامنه و یال) مورد بررسی قرار گرفت. به طوری که بیشتر درختان دارای

جدول ۷- مقایسه مشخصه‌های کیفی درختان لور در سه فرم زمین

فرم زمین	منشاء درختان		وضعیت تاج درختان		وضعیت سلامتی درختان از نظر آفات و بیماری‌ها	
	دانه‌زاد (درصد)	شاخه‌زاد (درصد)	متقارن (درصد)	نامتقارن (درصد)	سالم (درصد)	ناسالم (درصد)
یال	۰	۱۰۰	۷۲/۳	۲۷/۷	۸۹/۴	۱۰/۶
دامنه	۳/۴	۹۶/۶	۸۹/۶	۱۰/۴	۱۰۰	۰
دره	۲/۸	۹۷/۲	۹۵/۸	۴/۲	۹۱/۷	۸/۳

گونه غالب جنگل را اوری و گونه‌های همراه آن را لور، کرب، شیردار، ون، گیلان وحشی، گلابی جنگلی و بارانک تشکیل می‌دهد. به طور کلی توده جنگلی مورد مطالعه از نظر مراحل رویشی، با توجه به ابعاد (ارتفاع و قطر برابر سینه) و رقابت شدید تاجی برای دریافت نور در مرحله خال قرار دارد. جنگل مورد نظر در واقع یک توده شاخه‌زاد است که با توجه به تعداد جست‌ها و قطر آنها عموماً جوان

بحث

منطقه جنگلی اندبیل از نظر برخورداری از جریان‌های اقلیمی خزری دارای ویژگی‌های منحصر به فردی از نظر ژئوبوتانیکی و قابلیت‌های حفاظت از آب و خاک است که امروزه با وجود تخریب شدید تا حدودی اهمیت و موجودیت خود را حفظ کرده و به عنوان مهم‌ترین ذخیره‌گاه ژنتیکی جنگلی استان (جوانشیر، ۱۳۷۸) محسوب می‌شود.

این گونه را در جنگل حاتم مشه‌سی در جهت‌های شمالی و شمال‌شرقی بیان کرد. به‌طور کلی وضعیت تجدیدحیات طبیعی درختان اوری در منطقه مورد بررسی ناچیز و فقط به‌صورت غیرجنسی است، تعداد زادآوری غیرجنسی در جهت‌های شمال نسبت به جهت‌های دیگر بیشتر است. دلیل این اختلاف را می‌توان در وجود رطوبت، تاج‌پوشش بسته و نیمه‌بسته و تأثیر اندک نور خورشید و زیاد بودن عمق خاک در جهت شمالی بیان کرد. این مطلب را بررسی امیرقاسمی و همکاران (۱۳۸۰) نیز تأیید می‌کند به‌طوری که اظهار کردند که بیشترین فراوانی تجدید حیات طبیعی در جنگل‌های ارسباران در جهت‌های شمالی و شمال غربی دیده می‌شود. از طرفی بررسی‌ها نشان داد که تجدید حیات جنسی در این جنگل‌ها وجود ندارد. از دلایل اصلی آن، جوان بودن اکثر جست‌گروه‌ها و اندک بودن تعداد پایه‌های مادری است. اگرچه درختان شاخه‌زاد در توده مشاهده می‌شود که تعداد اندکی بذر تولید می‌کنند، ولی به‌دلیل فراوانی لاشبرگ و هوموس در سطح خاک، بذره‌های تولیدشده با سطح خاک تماس پیدا نمی‌کنند یا در اثر سایه زیاد، پوسیده شده، یا به‌وسیله تغلیف دام، جوندگان، پرندگان و سرما از بین می‌روند. بررسی تعداد جست در هر جست‌گروه گونه اوری نشان داد، میانگین تعداد جست، ۵/۲ جست در هر جست‌گروه است. خانزاده (۱۳۸۵) میانگین تعداد جست درختان اوری در جنگل حاتم مشه‌سی مشکین‌شهر را ۳/۸۶، پورهاشمی و همکاران (۱۳۸۶) میانگین تعداد جست گونه‌های برودار، وی‌ول و مازو در جنگل دویسه کردستان را ۷/۵ جست، فتاحی و همکاران (۱۳۷۹) میانگین تعداد جست در جنگل داربادام کرمانشاه را ۲۴ جست در هر جست‌گروه بیان کردند. بررسی خانزاده (۱۳۸۵) نیز روی گونه اوری نشان داد که درختان موجود در فرم دامنه بهترین وضعیت را از نظر تقارن تاج دارند. درحالی‌که بررسی معروفی و همکاران (۱۳۸۴) روی گونه وی‌ول در کردستان و طالبی و همکاران (۱۳۸۵) روی بلوط ایرانی در چهارمحال و بختیاری نشان داد که درختان مستقر در فرم دره از کمیت و کیفیت بهتری برخوردارند. لور یکی از گونه‌های مهم همراه اوری در جنگل مورد مطالعه محسوب می‌شود که پراکنش آن از ارتفاع ۱۹۴۰

است. خادمی و همکاران (۱۳۸۸) سن این جنگل‌ها را حدود ۱۴ سال بیان کرد. جامعه جنگلی اوری در منطقه اندبیل به‌طور کلی در دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۵۴۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد، اما به‌دلیل فشارهای بهره‌برداری و تغییر کاربری در ارتفاعات پایین و همچنین بهره‌برداری بیلاق‌نشینان از چوب درختان و محدودیت‌های اقلیمی عمده پراکنش آن به دامنه بین ۱۹۵۰ تا ۲۳۸۰ متری از سطح دریا محدود شده است. یزدیان و مروی مهاجر (۱۳۷۹) پراکنش ارتفاعی سیاه‌مازو (اوری) در جنگل‌های ارسباران را در طبقات ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا بیان می‌کند که روی سنگ‌های آتشفشانی برشی - بازالت، گنگلومرا و آندزیت مستقر شده است. در این زمینه خانزاده (۱۳۸۵) نیز اظهار کرد بالاترین درصد حضور پایه‌های اوری در جنگل‌های حاتم مشه‌سی مشکین‌شهر در ارتفاع ۱۹۵۰-۱۷۵۰ متری از سطح دریا است. (Haciyev (2006) نیز پراکنش این گونه را در کشور آذربایجان در مناطق بالابند بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا ذکر کرد. نتایج نشان داد اوری گونه‌ای نورپسند و سرمادوست است که در تمام فرم‌های زمین (دره، دامنه و یال) مشاهده می‌شود ولی بیشترین حضور این گونه در فرم دامنه است. دلیل اصلی آن را می‌توان قدرت رقابت زیاد این گونه در کسب نور در مقایسه با دیگر گونه‌های همراه و همچنین مقدار عمق و درجه تکامل خاک نسبت به دیگر فرم‌های زمین دانست. نتایج بررسی عباسلو (۱۳۷۹) در جنگل‌های ارسباران نیز نشان داد که میانگین ارتفاع درختان در فرم دره نسبت به فرم دامنه و یال بیشتر است. میانگین ارتفاع درختان اوری در فرم یال نسبت به دیگر فرم‌های زمین کمتر است. علت آن دریافت نور کافی و عدم رقابت برای دریافت نور در فرم یال است از طرف دیگر از بین رفتن جوانه‌های انتهایی درختان در اثر سرما باعث کوتاه ماندن ارتفاع آنها می‌شود (مروی‌مهاجر، ۱۳۸۴). در منطقه مورد بررسی، پراکنش و استقرار گونه اوری در تمام جهت‌های جغرافیایی مشاهده شد، ولی بیشترین فراوانی حضور این گونه به‌ترتیب در جهت‌های جنوبی و غربی است که نشان دهنده نورپسند بودن این گونه است، اما خانزاده (۱۳۸۵) بیشترین حضور

منابع

- امیرقاسمی، فرهاد، خسرو ثاقب‌طالبی و داود درگاهی، ۱۳۸۰. بررسی تجدید حیات طبیعی جنگل‌های ارسباران در حوضه مطالعاتی ستن‌چای، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۶: ۶۳-۱.
- بی‌نام، ۱۳۸۵. آمارنامه استان اردبیل، معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌بودجه استان اردبیل، ۲۰۵ ص.
- بی‌نام، ۱۳۸۷. سالنامه‌های هواشناسی، سازمان هواشناسی کشور، ۲۱۱-۱۸۵.
- پورهاشمی، مهدی، محمدرضا مروی مهاجر، قوام‌الدین زاهدی امیری، محمود زبیری و پریسا پناهی، ۱۳۸۶. تأثیر عامل‌های ادافیک بر جست‌دهی گونه‌های بلوط در جنگل‌های مریوان، مجله منابع طبیعی ایران، ۴: ۱۲۶۹-۱۲۵۵.
- ثابتی، حبیب‌اله، ۱۳۷۳. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، ۸۱۰ ص.
- جوانشیر، کریم، ۱۳۷۸. تاریخ علوم منابع طبیعی ایران، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۴۷۰ ص.
- خادمی، امین، ساسان بابایی کفاکی، اسداله متاجی، ۱۳۸۸. بررسی مقدار زیتوده و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی و خاک در جنگل‌های شاخه‌زاد بلوط (مطالعه موردی جنگل‌های منطقه اندبیل خلخال)، مجله جنگل ایران، ۹۰(۱): ۶۹-۵۷.
- خانزاده، نبی‌اله، ۱۳۸۵. ارزیابی کمی و کیفی توده‌های طبیعی اوری در جنگل‌های اوری مشکین‌شهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۸۸ ص.
- صیامی، علی، ۱۳۶۸. فلور آذربایجان. قسمت اول، درختان و درختچه‌های آذربایجان. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ۱۲۷ ص.
- طالبی، محمود، خسرو ثاقب‌طالبی و حسن جهانبازی گوجانی، ۱۳۸۵. بررسی نیاز رویشگاهی و برخی از خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴(۴): ۷۹-۶۷.
- متری شروع و تا ارتفاع ۲۵۴۰ متری از سطح دریا ادامه دارد. این گونه به صورت پراکنده و انفرادی، یا به صورت گروه‌های کوچک (سه‌تایی و چهارتایی) دیده می‌شود. همراهی این گونه با بلوط از قسمت دره به طرف دامنه کمتر می‌شود یعنی بیشترین حضور این گونه در فرم دره مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر نیاز رطوبتی این گونه نسبت به بلوط بیشتر است. بررسی (Dirr 1990) نیز این ادعا را اثبات می‌کند. همچنین با بررسی درصد آمیختگی گونه‌های همراه بلوط در قطعات نمونه برداشت‌شده در جهت‌های شمالی و شرقی، مشخص شد که گونه بلوط بیشتر به همراه جست‌گروه‌های گونه ون حضور دارد. با توجه به اینکه ون گونه‌ای پرتوقع است که خاک‌های غنی، عمیق و دارای زهکشی مطلوب را می‌پسندد، بنابراین می‌توان چنین استدلال کرد که لور نیز دارای نیاز رویشگاهی مشابه با این گونه در جنگل مورد بررسی است. از نظر فراوانی، لور در جنگل مورد بررسی بسیار کمتر از پایه‌های اوری است و به علت سبکی بذر به شکل انفرادی در جهت‌های جنوبی و غربی و به شکل گروه‌های کوچک در جهت‌های شمالی و شرقی پراکنش دارد. بررسی (Furrow 1990) نیز نشان داد که این گونه اغلب در گروه‌های کوچک و در جهت‌های شمالی رویش دارد. به طور کلی به غیر از جست‌دهی، دیگر مشخصه‌های کمی از قبیل ارتفاع، قطر یقه، طول تنه در لور نسبت به اوری کمتر است. بیشترین میانگین تعداد جست در هر جست‌گروه لور، در فرم دره مشاهده می‌شود که نسبت به گونه اوری بیشتر است. امیرقاسمی و همکاران (۱۳۸۰) نیز به این نتیجه رسیدند که در جنگل‌های ارسباران جست‌دهی گونه ممرز نسبت به بلوط بیشتر است. بررسی زادآوری این گونه نیز نشان داد که روند زادآوری نامطلوب و با منشاء غیرجنسی است. از دلایل اصلی آن می‌توان به نبود پایه‌های مادری قطور و بذرده و چرای دام در عرصه اشاره کرد.
- به‌طور کلی بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی کمی دو گونه اوری و لور می‌توان بیان کرد که حضور و پراکنش اوری و لور در منطقه مورد بررسی علاوه بر شرایط و خصوصیات خاک منطقه، به دیگر عوامل اکولوژیکی از قبیل جهت‌های جغرافیایی و فرم‌های مختلف زمین بستگی دارد.

عباسلو، علی، ۱۳۷۹. بررسی نیاز رویشگاهی و خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های جنس بلوط و ممرز در جنگل‌های ستن‌چای ارسباران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۷ ص.

علیجانپور، احمد، ۱۳۷۴. بررسی کمی و کیفی جنگل‌های ارسباران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۰۰ ص.

فتاحی، محمد، ناصر انصاری، حمیدرضا عباسی و معصومه خان حسینی، ۱۳۷۹. مدیریت جنگل‌های زاگرس (منطقه مورد مطالعه: جنگل‌های داربادام کرمانشاه)، جلد اول مطالعه پایه، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۴۷۱ ص.

مرومی‌مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۸۷ ص.

معروفی، حسین، خسرو ثاقب‌طالبی، محمد فتاحی و محمدحسین سدری، ۱۳۸۴. بررسی نیاز رویشگاهی و برخی از خصوصیات کمی وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) در استان کردستان، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۴): ۴۴۵-۴۱۷.

یزدیان، فرشاد و محمدرضا مرومی‌مهاجر، ۱۳۸۰. معرفی جنگل‌های ارسباران، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۴(۲): ۱۶۵-۱۵۳.

Dirr, M.A., 1990. Manual of woody landscape plants: Their identification, ornamental characteristics, Cultures, propagation and uses, Champaign, stipes publishing Co, 1007p.

Furlow, J.J., 1990. The genera of *Betulaceae* in the Southeastern United State, *Journal of Botany*. 12(3): 416-434.

Haciyev. V.A., 2006. Specifying diversity of Oaks (*Quercus* L.) in the forests of Azarbaijan. In Proceedings of IUFRO Conference on Advances in principles practices of Oak silviculture and Genetic, Wisconsin, USA.

Kargioglu, M., A. Serteser, C. Senkul & M. Konuk, 2011. Bioclimatic characteristic of Oak species *Quercus macranthera* subsp. *sypirensis* and *Quercus petraea* subsp. *pinnatiba* in Turkey, *Journal of Enviromental Biology*, 32(1): 127-131.

Quantitative and qualitative characteristics of Persian oak (*Quercus macranthera*) and oriental hornbeam (*Carpinus orientalis*) on various land forms in Andabil forest, Khalkhal region

Y. Rostamikia^{*1} and KH. Sagheb-Talebi²

¹Senior Research Expert, Agricultural and Natural Resources Research Center of Ardabil, I. R. Iran

²Associate Prof., Forest Research Section, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. Iran

(Received: 21 September 2010, Accepted: 11 September 2011)

Abstract

In order to study the quantitative and qualitative traits of Persian oak (*Quercus macranthera* F&M.) and oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.) one of the most important habitats of these two species in Khalkhal was selected. For this purpose, 48 sample plots, each 500 m², were established in three land forms (ridge, valley and slope) in four aspects (north, south, east and west) from lower to higher distribution areas. Quantitative and qualitative characteristics of individual trees were measured and recorded within the sample plots. The results showed that the distribution range of the two studied species varied from 1940 to 2540 m.a.s.l. In general, slopes and valleys with north-facing slopes are suitable sites to these species. The tallest Persian oak and oriental hornbeam trees were observed on north-facing valleys (3.65m) and (2.62m), respectively. The greatest trunk length of oak and hornbeam were measured both in slope land form, with 3.35m and 1.68m, respectively. The highest frequency of vegetative coppice regeneration was in north-facing slopes. Trees (Persian oak and oriental hornbeam) with highest quality were located in north-facing slopes.

Key words: Site demands, Ecological conditions, Silvicultural characteristics, Persian oak, Oriental hornbeam, Khalkhal.