

پراکنش درختان کهن سال و ویژگی‌های بوم‌شناختی رویشگاه‌های آن‌ها در استان مازندران

سیداحسان ساداتی^{۱*}، مصطفی خوشنویس^۲، حسن قلیچ‌نیا^۳، رضاعلی خرمی^۴ و سیف‌الله خورنکه^۵

*- نویسنده مسئول، استادیار، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران. پست الکترونیک: sadati10@yahoo.com

۲- مربی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دانشیار، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

۴- استادیار، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

۵- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۰۱

چکیده

این پژوهش با هدف شناسایی درختان کهن‌سال و ویژگی‌های رویشگاه آن‌ها در استان مازندران انجام شد. با گردآوری اطلاعات، استفاده از منابع محلی و عزیمت به نواحی مختلف استان، بیشتر از ۱۸۲ اصله درخت کهن‌سال مکان‌یابی شد. از ۳۳ گونه شناسایی‌شده، بیشترین فراوانی (۳۰ پایه) متعلق به بلندمازو (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) بود. آزاد (*Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.) با ۲۹ پایه و چنار (*Platanus orientalis* L.) با ۲۱ پایه در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. کمترین تعداد نیز در گلابی وحشی (*Pyrus Boissieriana* Buhse)، انجیلی (*Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey.)، لُرگ (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach)، زیتون (*Olea europaea* L.) و شب‌خسب (*Albizia Julibrissin* Durazz.) مشاهده شد. از دستاوردهای مهم این پژوهش، شناسایی و ثبت قطورترین و بلندترین درخت بلندمازو ایران با ۶۰/۴ متر ارتفاع بود. اماکن مذهبی و مناطق جنگلی بیشترین درختان کهن‌سال را داشتند. درختان کهن‌سال شناسایی‌شده از ساحل تا دامنه ارتفاعی ۳۰۰۰ متر از سطح دریا و به‌طور عمده در شرایط مسطح پراکنش داشتند. همچنین، در دامنه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا، فراوانی این درختان بیشتر بود. درختان کهن‌سال با میانگین قطر بیشتر در ارتفاع ۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا حضور داشتند. در شیب‌های کمتر از ۶۰ درصد، تاج درختان کهن‌سال گسترده‌تر بود. بلندمازو و چنار به‌عنوان گونه‌های با بیشترین دامنه گسترش بوم‌شناختی از سواحل تا ارتفاعات کوهستانی در ناحیه هیرکانی شناخته شدند. کهن‌سال‌ترین درختان، چنار کجور (سن ۸۵۰ تا ۹۰۰ سال)، سرخدار گزو سوادکوه (۳۹۰ تا ۴۴۰ سال)، ارس گریوده بابل (۸۵۰ تا ۹۵۰ سال)، بلندمازو بندپی (۵۵۰ تا ۶۰۰ سال) و پلت تنکابن (۶۵۰ تا ۷۰۰ سال) بودند. از مهم‌ترین رویشگاه‌های کهن‌سال می‌توان به سوردار لاریج، جواهرده رامسر، حسن‌آباد چالوس، کردمیر چهاردانگه ساری و پارک جنگلی نور اشاره کرد که به حفاظت جدی نیاز دارند.

واژه‌های کلیدی: توپوگرافی، جنگل‌های هیرکانی، درختان قطور، دیرزیستی، سطح تاج.

مقدمه

درختان کهن سال هر کشور از جمله مهم ترین ذخایر ژنتیکی گیاهان آن کشور به شمار می آیند. تاریخچه حفاظت از درختان از نظر ژنتیکی در اروپا به سال ۱۹۵۷ برمی گردد (Mayer et al., 1989). از دیدگاه ژنتیکی، درختان کهن سال را ذخیره ژنی معرفی می کنند، زیرا در طولانی مدت به شدت تحت تأثیر رقابت و انتخاب طبیعی قرار می گیرند (Spies & Franklin, 1996). به منظور معرفی درختان کهن سال و ثبت آن ها به عنوان اثر طبیعی ملی و جهانی و نیز تکثیر و حفظ آن ها به عنوان ذخایر ژنی، شناسایی این درختان حائز اهمیت ویژه ای است. در این راستا می توان به تصمیمات کنفرانس ۱۹۹۴ ریو در خصوص مشارکت جدی در حفظ بوم سازگان های طبیعی و محافظت از ذخایر ژنتیکی هر کشور به عنوان بزرگ ترین پشتوانه برای احیای بوم سازگان های تخریب یافته آن ها اشاره کرد.

مردم ایران با توجه به عقاید ملی- مذهبی خود، درختان کهن سال را مقدس می دانند. به همین دلیل تا حدودی به طور مستقیم یا غیرمستقیم عامل حفظ و بقای آن ها شده اند. به درختی کهن سال گفته می شود که از نظر سن و ابعاد نسبت به درختان دیگر همان گونه در محل های مشابه بزرگ تر باشد (Azaryan, 2013). به طور تجربی، سن، قطر و ارتفاع پایه های درختی، معیار کهن سالی درختان محسوب می شود. در مورد جنگل های شمال ایران می توان از شاخص قطر درختان برای تعیین کهن سال بودن استفاده کرد (Khorasani et al., 2004; Marvie Mohadjer, 2019). درختان در عمر به نسبت طولانی خود، تغییرات گوناگونی را تجربه می کنند. اگر دخالت انسانی و برخی عوامل محیطی در آن ها اختلال ایجاد نکنند و قطع یا ریشه کن نشوند، بیشتر گونه ها از دیرزیستی عبور کرده و به کهن سالی می رسند. دیرزیستی سنی است که گیاه بدون درون پوسیدگی تا آن زمان سالم می ماند. آغاز پوسیدگی در واقع پایان دیرزیستی و ورود به کهن سالی است. یک اصل ثابت در مورد تمام درختان

کهن سال از هر گونه و در هر شرایط زیستی، داشتن درون پوسیدگی محدود یا گسترده در تنه آن ها است. در برخی موارد این درون پوسیدگی به صورت آشکار در تنه درختان کهن سال قابل مشاهده نیست (Khoshnevis et al., 2017). درختان کهن سال، تأثیر زیادی بر پراکنش مکانی و زمانی درختان گونه هم نوع خود و جمعیت های گونه های گیاهی دیگر دارند (Punchi-Manage et al., 2015). این درختان طی سال ها و قرن های متمادی در رویشگاه های جنگلی حضور داشته، تغییرات و تنش های نامساعد اقلیمی و محیطی متعدد را تحمل کرده و همچنان به زندگی خود ادامه می دهند (Lindenmayer et al., 2012). جنگل های کهن سال برای مدت طولانی دچار تغییرات قابل توجه نشده اند، بنابراین بسیار پایدار هستند (Parish & Antos, 2006). حضور طولانی مدت درختان کهن سال در عرصه های جنگلی نشان دهنده شرایط رویشگاهی آن ها است. بررسی وضعیت این درختان می تواند شرایط محیطی و بوم شناختی رویشگاه های جنگلی را مشخص کرده و نیز می تواند با تاریخ زندگی مردم و تاریخچه استفاده از زمین مرتبط باشد (Pederson, 2010).

جنگل های شمال ایران در منطقه رویشی هیرکانی قرار دارند. به همین علت، این بوم سازگان ها به جنگل های هیرکانی مشهور هستند و جزء جنگل های کهن دنیا محسوب می شوند (Marvie Mohadjer, 2019). با توجه به اهمیت خاص جنگل های هیرکانی از نظر محیط زیستی و نیز قدمت پیدایش، تنوع ژنتیکی و گونه های درختی، درختچه ای، بوته ای، علفی و جانوری و کاربردهای بوم شناختی و بوم گردی به عنوان یکی از قدیمی ترین و ارزشمندترین جنگل های دنیا محسوب می شوند (Rezaei, 2012). به تازگی این جنگل ها به عنوان آثار طبیعی ملی، ثبت جهانی شده اند. براساس آمار موجود، حدود نیمی از جنگل های هیرکانی (۴۹/۰۷ درصد) در مازندران قرار دارد (Mirakhorlou & Akhavan, 2017). از سویی، درختان کهن سال به عنوان عناصر اصلی در این ناحیه از

مازندران به سه منطقه شرق، غرب و میانی تقسیم شد. درختان کهن‌سال هر منطقه از کنار ساحل دریا تا بالاترین نقطه رویش درختی و درختچه‌ای این استان پایش شدند.

روش پژوهش

پس از تهیه اطلاعات از دستگاه‌های اداری مختلف در خصوص گونه‌های درختی و درختچه‌ای کهن‌سال از عوامل مختلف بومی و منطقه‌ای برای دسترسی به مناطقی که احتمال حضور درختان کهن‌سال وجود داشت، استفاده شد. ادارات منابع طبیعی استان و شهرستان‌ها، ادارات محیط زیست شهرستان‌ها، سازمان میراث فرهنگی، افراد محلی و منابع مرتبط در نواحی مختلف، ناظرین طرح‌های جنگل‌داری، جنگل‌بانان، قرق‌بانان و دهیارها از عواملی بودند که نقش مؤثری در شناسایی مناطق و رویشگاه‌های درختان ایفا کردند. پس از ارزیابی به این نواحی، ابتدا مشخصات مکانی درختان شامل مختصات جغرافیایی در سیستم UTM و ارتفاع از سطح دریا ثبت شد. پس از تشریح شرایط عرصه از نظر درصد و جهت شیب، اندازه‌گیری برخی از صفات درختان کهن‌سال انجام شد. ارتفاع درخت با استفاده از بلندیاب و رتکس تا دقت دسی‌متر اندازه‌گیری شد. براساس برداشت‌های انجام‌شده، میانگین قطر برابر سینه و سطح تاج درخت محاسبه شد. برای برآورد سن تقریبی درختان از متوسط رویش قطری گونه استفاده شد (Khoshnevis *et al.*, 2015). در این روش، بدون آسیب به تنه درخت از نسبت میانگین رویش سالانه درخت به قطر آن می‌توان سن درخت را برآورد کرد. همچنین، برای جهت جغرافیایی پنج طبقه شامل چهار جهت اصلی و بدون جهت در نظر گرفته شد. درختان کهن‌سال شناسایی‌شده در بازه شیب صفر تا ۷۰ درصد و دامنه ارتفاعی ۲۰- تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا حضور داشتند، بنابراین برای شیب، سه طبقه ملایم (صفر تا ۳۰ درصد)، به‌نسبت ملایم (۳۰ تا ۶۰ درصد) و تند (بیشتر از ۶۰ درصد) و برای ارتفاع از سطح دریا، پنج طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۸۰۰، ۸۰۰ تا ۱۲۰۰،

اهمیت و جایگاه خاصی برخوردار هستند. شناخت ویژگی‌های بوم‌شناختی مناطق رویشی این گونه‌ها و نحوه توزیع و پراکنش آن‌ها در این نواحی می‌تواند در راستای احیا و توسعه جنگل‌ها و به‌ویژه گونه‌های بومی برای کارشناسان، نقش به‌سزایی داشته باشد. شناسایی درختان کهن‌سال هر منطقه و رویشگاه‌های آن‌ها می‌تواند در زمینه ثبت این گونه‌ها و نیز احیا بوم‌سازگان‌های طبیعی گونه‌های جنگلی اثرگذار باشد. با توجه به کهن بودن جنگل‌های هیرکانی پیش‌بینی می‌شود که تعداد و تنوع پایه‌های کهن‌سال در این بوم‌سازگان‌ها زیاد باشد. اطلاعات درمورد درختان کهن‌سال این جنگل‌ها حاوی قدیمی‌ترین داده‌های زنده این بوم‌سازگان‌های مهم هستند. به‌طور کلی، پژوهش‌های گذشته در مناطق دیگر کشور درمورد تک‌پایه‌های درختان کهن‌سال در خارج از توده‌های جنگلی انجام شده‌اند (Ali-Ahmad Korori *et al.*, 2011)، در حالی‌که پژوهش پیش‌رو برای شناسایی گونه‌های کهن‌سال در داخل جنگل و خارج از آن انجام شد. اهداف این پژوهش، شناسایی درختان کهن‌سال، تعیین پراکندگی این درختان، شناخت برخی ویژگی‌های بوم‌شناختی رویشگاه‌های درختان کهن‌سال در ناحیه هیرکانی و درنهایت، در راستای نیل به اهداف حفاظت از این رویشگاه‌ها و گونه‌های باارزش آن هستند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

استان مازندران با مساحتی بالغ بر ۲۳۷۵۶ کیلومتر مربع (۱/۴۶ درصد سطح کشور) در محدوده ۳۵° ۴۵' تا ۳۶° ۴۵' عرض شمالی و ۵۰° ۲۰' تا ۵۴° ۱۰' طول شرقی در شمال ایران قرار دارد. حد شمالی این استان دریای مازندران، حد شرقی آن استان گلستان، حد جنوبی آن استان‌های سمنان، تهران و قزوین و حد غربی آن استان گیلان است. شکل ناهمواری‌های آن به‌گونه‌ای است که به‌وضوح می‌توان آن‌ها را به دو قسمت جلگه‌ای و کوهستانی تقسیم کرد. در این پژوهش، کل استان

چنار به عنوان مسن ترین درخت کهن سال (با سن حدود ۹۰۰ سال) ثبت شد (شکل ۵-B). علاوه بر این، درخت بلندمازویی در این پژوهش شناسایی شد که قطورترین، مسن ترین و بلندترین بلندمازو ایران است. این درخت به ارتفاع ۶۰/۴ متر، بلندترین درخت بهن برگ ایران نیز شناخته شد و در شهریور ۱۳۹۸ به عنوان اثر طبیعی ملی ثبت شد (شکل ۵-A). بین گونه های درختی شناسایی شده که از میان آن ها درختانی به مرز کهن سالی رسیده بودند، بیشترین فراوانی متعلق به بلندمازو بود (شکل ۱). گونه های کهن سال که در پژوهش پیش رو شناسایی شدند عبارت بودند از: بلندمازو، آزاد، چنار، گردو، پلت، کرب، شاه بلوط، راش، ممرز، انجیلی، سفیدپلت، سپیدار، نمدر، توسکا ییلاقی، ملج، اوجا، ون، زیتون، سرخدار، توت، اکالیپتوس، داغداغان، تلکا (گلایه وحشی)، لرگ، اوری، بارانک، شب خسب، بید، ارس، زربین، سکویا، دارتالاب و عناب. در شکل ۱، تنوع گونه های کهن سال و توزیع فراوانی آن ها قابل مشاهده است. شکل های ۲ و ۳، توزیع جغرافیایی و پراکنش درختان کهن سال در استان مازندران را به تفکیک شهرستان های مختلف نشان می دهند.

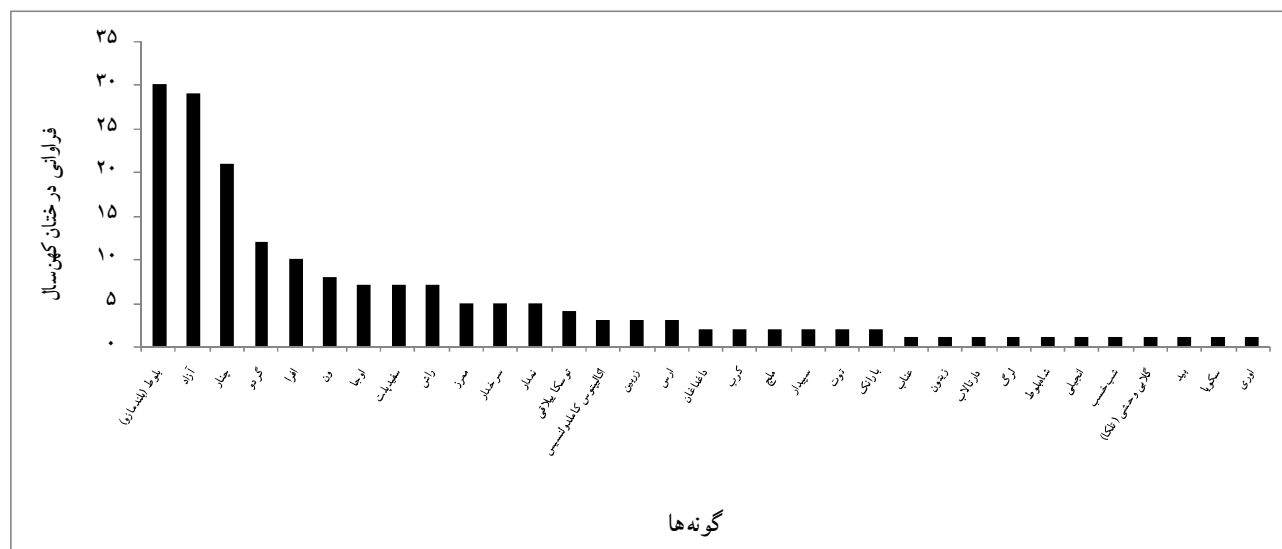
۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ و بیشتر از ۱۶۰۰ متر در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری

به منظور اثبات تبعیت توزیع نرمال داده ها از آزمون کولموگروف-سمیرنوف و برای بررسی همگنی واریانس بین گروه ها از آزمون لون (Levene) استفاده شد. همچنین، تجزیه واریانس یک طرفه به منظور بررسی ارتباط مشخصه های اندازه ای درختان کهن سال با شرایط توپوگرافی رویشگاه های آن ها، آزمون چنددامنه ای دانکن (Duncan) برای مقایسه میانگین ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد و آزمون من-ویتنی برای داده های غیرنرمال در محیط نرم افزار آماری SPSS V.16 به کار برده شدند. رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج

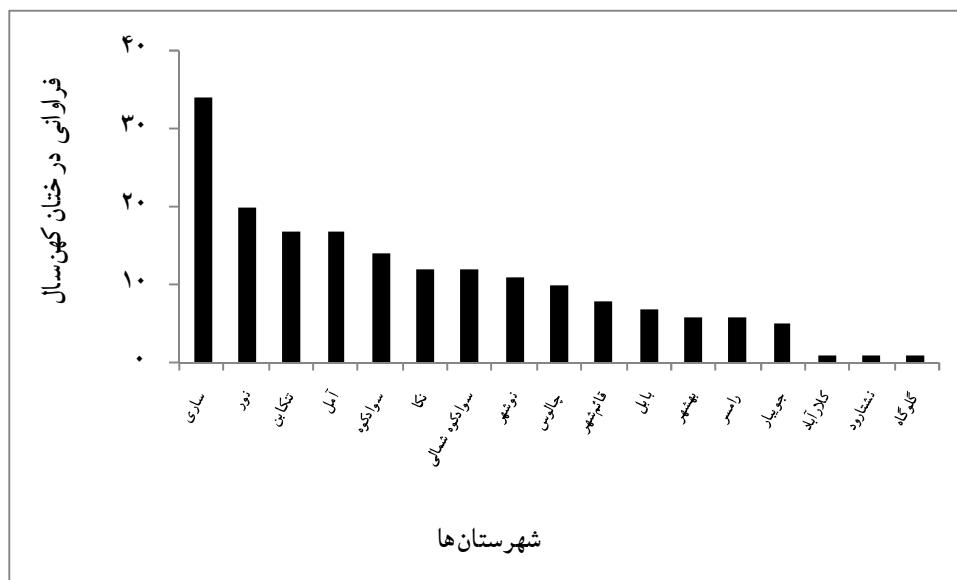
تنوع گونه ای درختان کهن سال شناسایی شده از چندین گونه درختی که در مازندران به صورت بومی و غیربومی پراکنش دارند، ۳۳ گونه درختی کهن سال در این پژوهش شناسایی، ثبت و معرفی شد. در بین این گونه ها، بیشترین فراوانی متعلق به بلندمازو و آزاد بود.



شکل ۱- توزیع فراوانی گونه های کهن سال برای درختان ثبت شده در استان مازندران



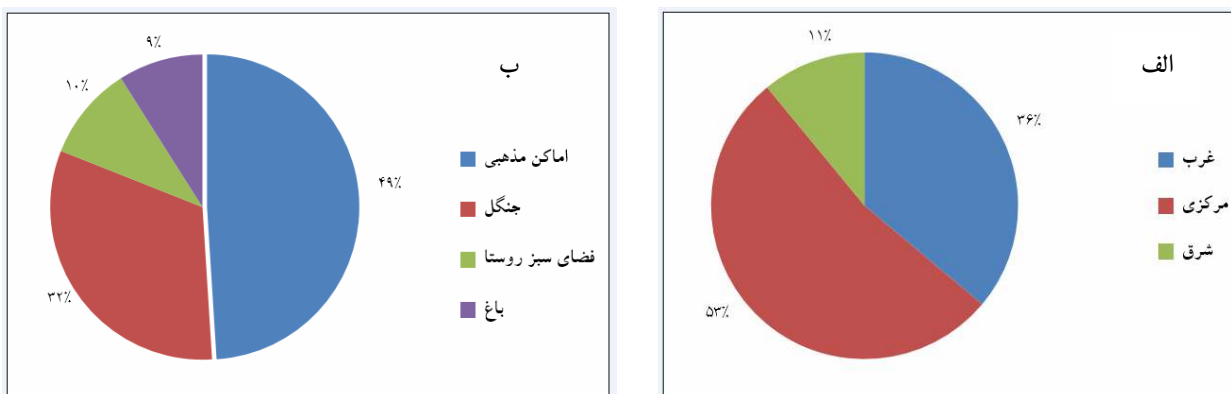
شکل ۲- پراکنش درختان کهن سال ثبت شده در استان مازندران



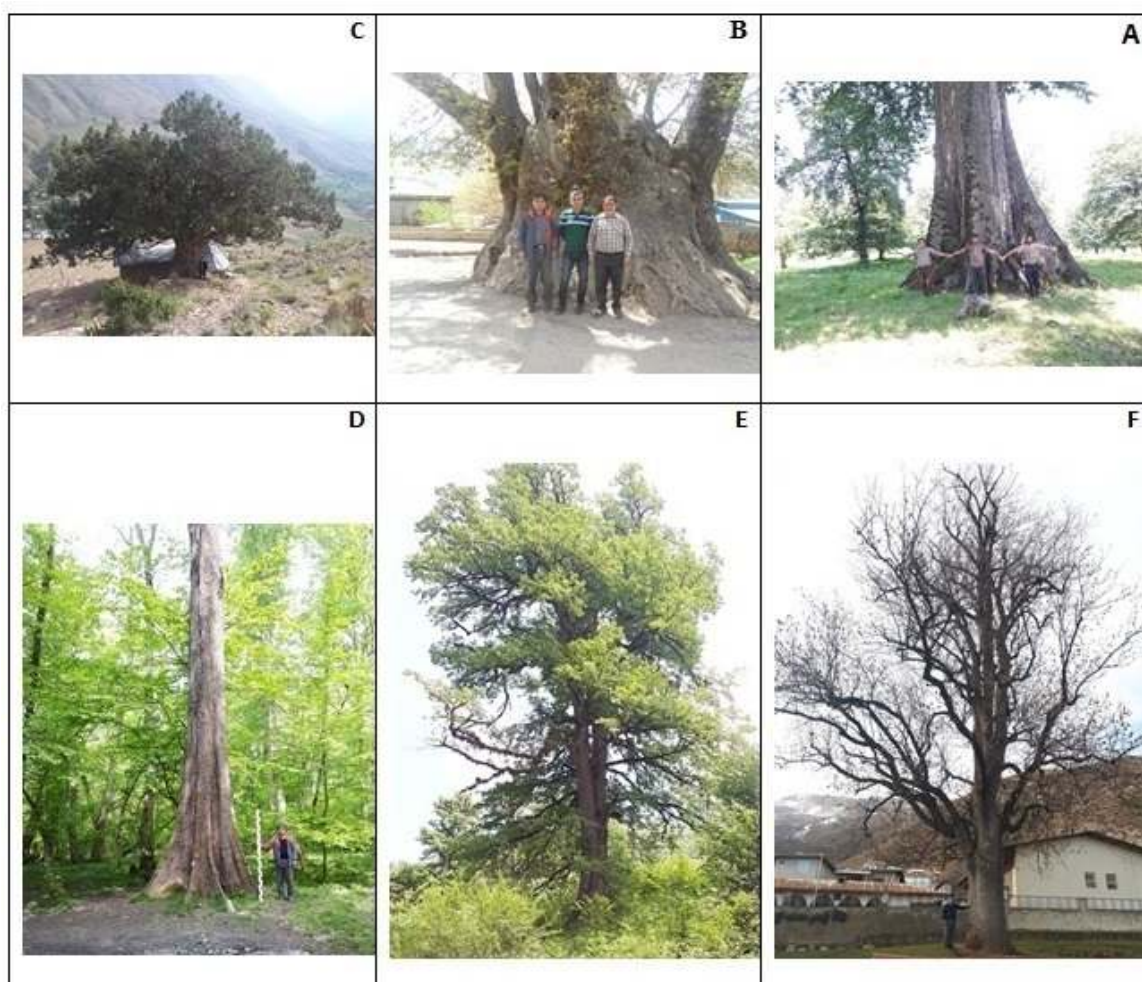
شکل ۳- پراکنش درختان کهن سال ثبت شده در شهرستان های استان مازندران

نشان دهنده کاربری عرصه هایی است که درختان کهن سال در آن ها واقع شدند. براساس این شکل، اماکن مذهبی (امامزاده ها، قبرستان ها و مساجد) بیشترین تعداد درختان کهن سال (حدود ۵۰ درصد) را دربر می گرفتند. پس از آن، به ترتیب رویشگاه های جنگلی، فضای سبز روستاها و باغات قرار داشتند.

همان طور که در شکل های ۲ و ۳ مشخص است، گونه های درختان کهن سال در تمامی نقاط مازندران از شرقی ترین ناحیه در گلوگاه تا مناطق غربی در رامسر پراکنش دارند. در این پژوهش مشخص شد که حدود ۵۳ درصد (۹۷ اصله) درختان کهن سال ثبت شده در نواحی مرکزی و حدود ۳۶ درصد در نواحی غربی مازندران پراکنش دارند (شکل ۴- الف). همچنین، شکل ۴- ب



شکل ۴- پراکنش درختان کهن سال ثبت شده در سه ناحیه غربی، مرکزی و شرقی مازندران (الف) و درصد فراوانی کاربری برای عرصه های محل حضور درختان کهن سال در استان مازندران (ب)



شکل ۵- قطورترین درخت بلندمازو ایران با قطر پنج متر در بندپی (A)، درخت کهن سال چنار با قطر پنج متر در کینج کجور (B)، درخت کهن سال ارس با قطر ۱/۳ متر در گریوده بابل (C)، درخت کهن سال سفیدپلت با قطر بیشتر از دو متر در پارک جنگلی نور (D)، درخت کهن سال بلندمازو با قطر ۳/۵ متر در جنگل سوردار لاویج (E) و درخت کهن سال ون با قطر بیشتر از ۱/۸ متر در جواهرده رامسر (F)

جدول ۱- مشخصات پایه‌های شاخص درختان کهن‌سال ثبت شده در استان مازندران

ردیف	نام فارسی	نام علمی	شهرستان	محل	دامنه ارتفاعی (متر از	قطر برابر سینه	ارتفاع	سطح تاج	سن برآورد شده
۱	بلندمازو	<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. Mey.	بابل	بندی	۱۲۷۷	۵۰۰	۶۱/۵	۵۳۰	۶۰۰ تا ۵۵۰
۲	آزاد	<i>Zelkova carpinifolia</i> (pall.) Dipp.	قائم شهر	کرچنگ	۷۳	۲۱۰	۲۹/۵	۲۲۶	۶۵۰ تا ۶۰۰
۳	چنار	<i>Platanus orientalis</i> L.	نوشهر	کجور- کینج	۱۳۶۰	۵۰۰	۲۴	۷۰۵	۹۰۰ تا ۸۵۰
۴	پلت	<i>Acer velutinum</i> Boiss.	تنکابن	لیره سر- لساکوتی	۹۸۰	۳۷۲	۵۳	۱۱۳۳	۷۰۰ تا ۶۵۰
۵	راش	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	تنکابن	لساکوتی- اچال	۱۳۵۸	۲۵۸	۵۴	۲۸۴	۴۶۰ تا ۴۱۰
۶	سفیدپلت	<i>Populus caspica</i> Bornm.	نور	پارک جنگلی	۱۸	۲۰۷	۴۰	۱۵۰	۴۰۰ تا ۳۵۰
۷	نمدار	<i>Tilia platyphyllos</i> Stev.	تنکابن	لیره سر- شهر گویه	۸۳۳	۲۶۵	۲۷	۳۴۶	۵۰۰ تا ۴۵۰
۸	ممرز	<i>Carpinus betulus</i> L.	تنکابن	لیره سر- شهر گویه	۹۷۴	۲۵۷	۳۲	۲۲۷	۵۰۰ تا ۴۵۰
۹	اوجا	<i>Ulmus carpinifolia</i> Borkh.	جویبار	درکاسر	۲۹	۱۰۲	۲۰	۲۸۳	۲۲۰ تا ۱۷۰
۱۰	انجیلی	<i>Parrotia persica</i> C. A. Mey.	رامسر	پتک	۲۹۱	۱۱۶	۱۶	۲۴۰/۲	۳۱۰ تا ۲۶۰
۱۱	بارانک	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	ساری	بولا	۲۰۱۶	۱۰۲	۲۷/۵	۶۴	۲۰۰ تا ۱۵۰
۱۲	اوری	<i>Quercus macranthera</i> Fisch & Meyer	ساری	بولا	۲۰۰۰	۱۴۰	۳۰	۷۵	۳۰۰ تا ۲۵۰
۱۳	سپیدار	<i>Populus alba</i> L.	آمل	هراز- کندلو	۱۶۹۵	۱۵۶	۲۱	۲۲۷	۲۸۰ تا ۲۳۰
۱۴	لرگ	<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.)	نوشهر	باغ گیاه شناسی	-۱۸	۱۴۶/۵	۱۸/۵	۲۰۳	۱۸۰ تا ۱۵۰
۱۵	توسکای بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i> C. A. Mey.	ساری	شیرین رود	۷۹۳	۱۸۲	۲۷	۲۰۰	۳۰۰ تا ۲۵۰

ردیف	نام فارسی	نام علمی	شهرستان	محل	دامنه ارتفاعی (متر از	قطر برابر سینه	ارتفاع	سطح تاج	سن برآورد شده
۱۶	شاه بلوط	<i>Castanea sativa</i> Mill.	سوادکوه	شیرگاه	۲۳۳	۹۱	۲۳/۵	۱۳۲	۱۵۰ تا ۲۰۰
۱۷	تلکا	<i>Pyrus boissieriana</i> Buhse	نکا	ارم	۱۴۰۰	۱۰۲	۱۳/۶	۱۶۰	۲۵۰ تا ۳۰۰
۱۸	ملج	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	نکا	سیدخیل	۱۱۸۳	۲۵۰	۲۷/۵	۴۹۰	۵۶۰ تا ۶۱۰
۱۹	اکالیبتوس	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.	قائم شهر	ایستگاه باغبانی	۴۲	۱۳۰	۲۴	۵۰	۱۰۰ تا ۱۵۰
۲۰	گردو	<i>Juglans regia</i> L.	آمل	لوط	۱۹۹۹	۲۰۰	۲۷/۵	۱۶۲۵	۴۸۰ تا ۵۳۰
۲۱	داغداغان	<i>Celtis australis</i> L.	عباس آباد	باغ	-۱۴	۱۳۵	۲۵	۳۶۲	۲۷۰ تا ۳۲۰
۲۲	شب خسب	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	نور	همصفا- ازارسی	۳۹۲	۶۲	۱۸/۵	۱۶۵	۱۱۰ تا ۱۶۰
۲۳	ون	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	رامسر	جواهرده	۱۶۶۰	۱۸۱/۵	۲۸/۷	۱۵۴	۳۸۰ تا ۴۳۰
۲۴	بید	<i>Salix excelsa</i> Gmelin	نور	بلده	۲۳۳۶	۱۴۶	۱۴	۷۸	۲۰۰ تا ۲۵۰
۲۵	عناب	<i>Ziziphus vulgaris</i> Lam.	ساری	مقام	۲۶	۵۳	۹	۴۴	۱۰۰ تا ۱۲۰
۲۶	توت	<i>Morus alba</i> L.	قائم شهر	ایستگاه باغبانی	۵۵	۱۱۲	۲۰	۲۸۳	۱۸۰ تا ۲۳۰
۲۷	کرب	<i>Acer campestre</i> L.	تنکابن	لساکوتی	۱۹۹۰	۷۷	۲۰	۲۱۴	۱۰۰ تا ۱۳۰
۲۸	زیتون	<i>Olea europaea</i> L.	بهشهر	آسیابسر	۱۱۱	۷۶	۱۳/۵	۱۰۳	۱۸۰ تا ۲۳۰
۲۹	زرین	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	چالوس	حسن آباد	۴۵۰	۱۴۷	۲۱	۱۶۵	۳۰۰ تا ۳۵۰
۳۰	دارتالاب	<i>Taxodium distichum</i> L. C. Rich	نوشهر	باغ گیاه شناسی	-۱۸	۱۰۸	۲۰	۱۵۳/۸	۷۵ تا ۸۰
۳۱	سکویا	<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.	نوشهر	شهر پشت	۱۲	۱۱۲	۲۸/۵	۷۱	۱۲۰ تا ۱۵۰
۳۲	سرخدار	<i>Taxus baccata</i> L.	سوادکوه شمالی	گزو	۹۵۰	۱۶۵	۲۴	۱۴۳	۳۹۰ تا ۴۴۰
۳۳	ارس	<i>Juniperus excelsa</i> M. B.	بابل	گریوده	۲۶۷۵	۱۳۰	۱۳	۷۲	۸۵۰ تا ۹۵۰

درختان در مرز کهن سالی و کهن سال وجود داشتند (جدول ۲). همچنین، در این رویشگاه‌های شاخص و مهم (توده و گروه‌های کهن سال)، بیشتر درختان کهن سال شناسایی شده در دامنه ارتفاعی بالابند (بالتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا) قرار گرفته بودند (شکل ۵).

مشخصات رویشگاه‌های شاخص و مهم درختان کهن سال در این پژوهش علاوه بر تک پایه‌های مختلف از درختان کهن سال که بیشتر در طبقات ارتفاعی پایین و شرایط جلگه‌ای حضور داشتند، رویشگاه‌هایی نیز به صورت گروه‌های درختی و در حد توده درختان کهن سال شناسایی شد، به طوری که در بعضی از این رویشگاه‌ها، تعداد زیادی از

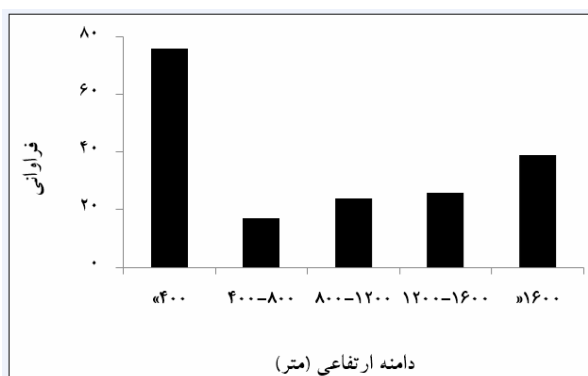
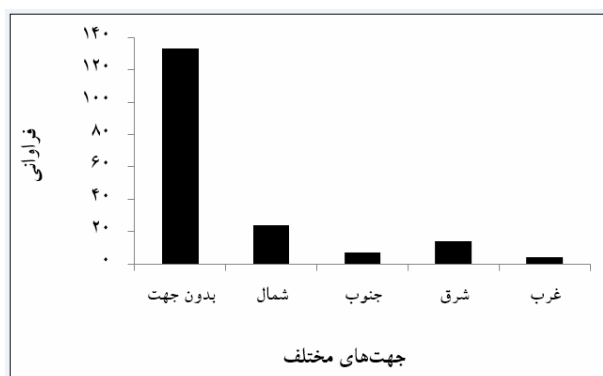
جدول ۲- مهم‌ترین رویشگاه‌های شناسایی شده درختان کهن سال در استان مازندران

ردیف	گونه	نام رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)
۱	ون	جواهرده رامسر	۱۶۵۰
۲	پلت	جنگل سوردار لاریج	۱۴۳۰
۳	پلت	جنگل لیرسر لساکوتی تنکابن	۹۸۰
۴	راش	جنگل بولا ساری	۱۹۰۰
۵	بلندمازو	جنگل کلاریجان سوادکوه	۱۲۹۰
۶	بلندمازو	بندی بابل	۱۲۷۵
۷	سفیدپلت	پارک جنگلی نور	۱۸
۸	چنار	منطقه کجور	۱۵۰۰
۹	چنار	اطرب- امامزاده عبدالله نکا	-۱۰
۱۰	آزاد	قبر محله- امامزاده قاسم آمل	۶۰
۱۰	زربین	حسن آباد چالوس	۴۵۰
۱۱	گردو	کردمیر- چهاردانگه ساری	۱۶۲۰
۱۲	سرخدار	گزو سوادکوه شمالی	۹۵۰

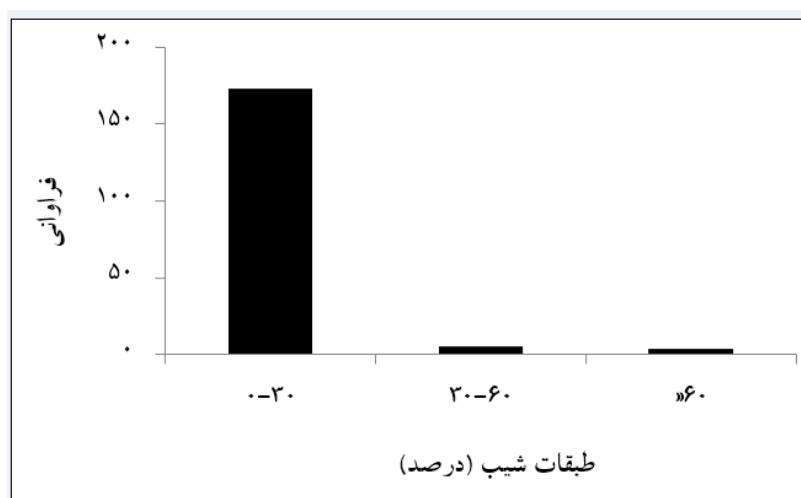
نشان دادند. در این مناطق، فراوانی بیشتری برای درختان کهن سال شناسایی و ثبت شد (شکل ۶). همچنین، بیشترین پایه‌های درختان کهن سال از گونه‌های مختلف در رویشگاه‌های بدون شیب (شکل ۷) و یا با شیب ملایم (حد اکثر ۳۰ درصد) پراکنش داشتند (شکل ۸).

فراوانی درختان کهن سال در شرایط توپوگرافیک مختلف رویشگاه

بر اساس نتایج پژوهش پیش‌رو، درختان کهن سال به‌رغم حضور در دامنه‌های مختلف ارتفاعی از نواحی ساحلی تا ارتفاعات و مناطق کوهستانی مازندران، بیشترین رویش را در شرایط پایین‌بند و ارتفاع کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا



شکل ۶- فراوانی درختان کهن‌سال در دامنه‌های ارتفاعی مختلف شکل ۷- فراوانی درختان کهن‌سال در جهت‌های جغرافیایی مختلف



شکل ۸- فراوانی درختان کهن‌سال در شیب‌های مختلف

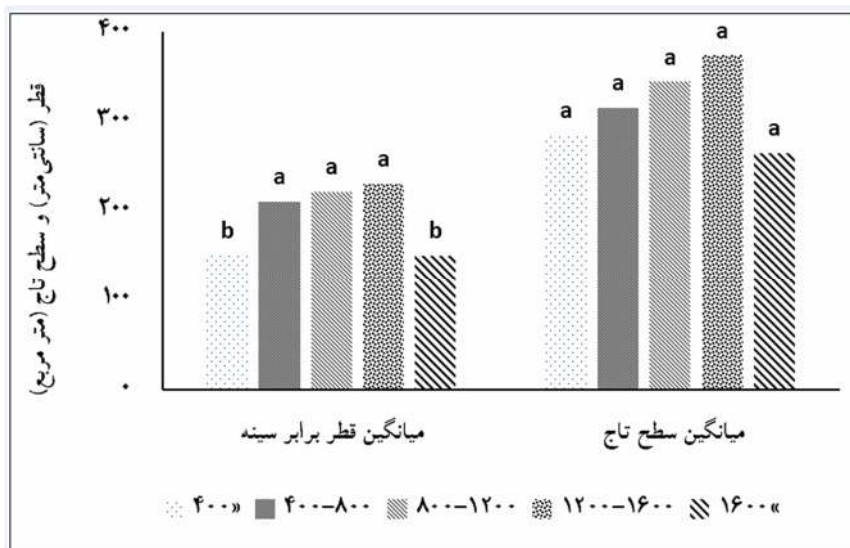
بین جهت‌های جغرافیایی نشان نداد. همچنین، میانگین سطح تاج درختان به‌رغم دارا بودن تفاوت محسوس در جهت‌های جغرافیایی، تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۱۰ و جدول ۳). یافته‌های دیگر بیانگر آن هستند که تفاوت میانگین قطر درختان کهن‌سال در شیب‌های مختلف، معنی‌دار نبود، به طوری که طبقات شیب، اثرات معنی‌داری بر میانگین قطر نداشتند. علاوه‌براین، مقایسه میانگین‌ها حاکی از تفاوت معنی‌دار در میانگین سطح تاج درختان کهن‌سال بین شیب‌های مختلف بود. همان‌طور که در شکل ۱۱ و جدول ۳ مشخص است، سطح تاج در شیب تند (بیشتر از ۶۰ درصد) به‌طور معنی‌داری کمتر از طبقه‌های شیب ملایم و به‌نسبت ملایم بود.

ارتباط مشخصه‌های اندازه‌ای درختان کهن‌سال با توپوگرافی رویشگاه در این پژوهش مشخص شد که میانگین قطر برابر سینه پایه‌های درختان کهن‌سال متعلق به گونه‌های مختلف در دامنه‌های مختلف ارتفاعی، تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۳)، به طوری که بیشترین میانگین قطر مربوط به دامنه ارتفاعی ۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا بود، اما اختلاف معنی‌داری برای میانگین سطح تاج درختان کهن‌سال بین طبقات ارتفاعی مختلف مشاهده نشد (شکل ۹ و جدول ۳). همان‌طور که در شکل ۱۰ نشان داده شده است، مقایسه میانگین‌های قطر برابر سینه درختان کهن‌سال با استفاده از آزمون دانکن، اختلافی را

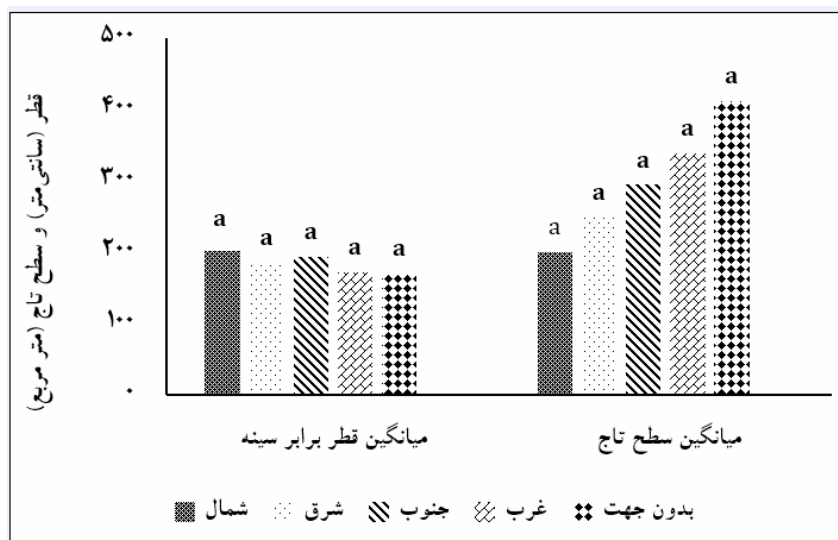
جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مشخصه‌های اندازه‌های درختان کهن سال در سطح متغیرهای توپوگرافی

شیب		جهت		ارتفاع از سطح دریا		مشخصه
F	Ms	F	Ms	F	Ms	
۰/۶۷۸ ^{ns}	۴۱۴۷/۰۹	۰/۹۴۶ ^{ns}	۵۷۷۲/۶	۱۲/۲*	۶۰۳۲۳/۱۹	بین گروه‌ها
	۶۱۱۹/۱۶		۶۱۰۵/۱		۴۹۱۲/۸	درون گروه‌ها
						کل
						۱۱۴۰۳۳۹/۶
۱/۵*	۸۴۷۸۶	۱/۲ ^{ns}	۷۲۳۱۱/۱	۱/۲ ^{ns}	۶۸۳۷۵/۷	بین گروه‌ها
	۵۵۸۵۹/۰۲		۵۵۸۱۵/۵		۵۵۹۰۱/۳	درون گروه‌ها
						کل
						۱/۰۵۰E ⁷

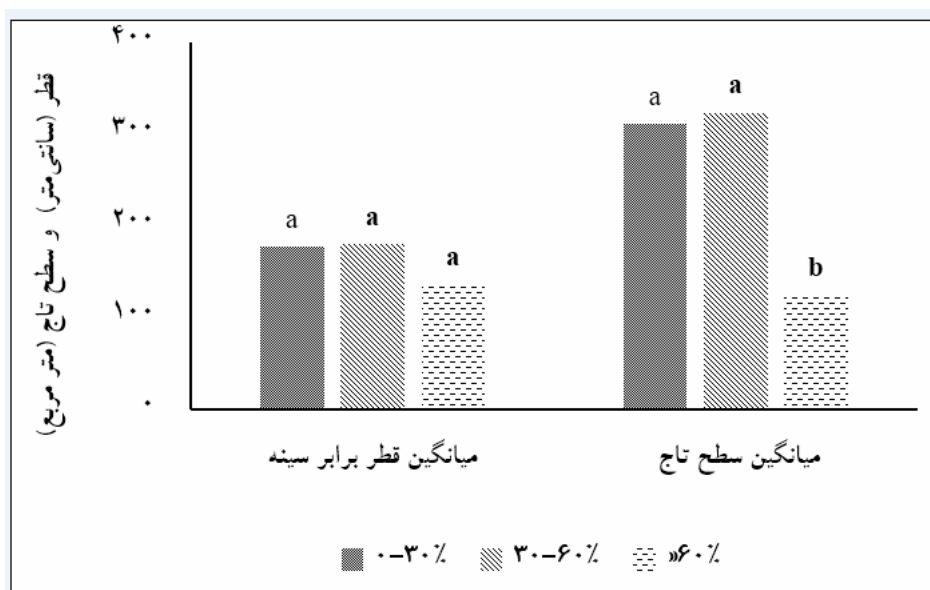
* معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{ns} غیر معنی‌دار



شکل ۹- ارتباط دامنه ارتفاعی با میانگین قطر برابر سینه (سانتی‌متر) و سطح تاج (متر مربع) درختان کهن سال



شکل ۱۰- ارتباط جهت دامنه با میانگین قطر (سانتی‌متر) و سطح تاج (متر مربع) درختان کهن سال



شکل ۱۱- ارتباط شیب با میانگین قطر (سانتی‌متر) و سطح تاج (متر مربع) درختان کهن سال

بحث

از دلایل تنوع و فراوانی زیاد درختان کهن‌سال در استان مازندران می‌توان به برخورداری از شرایط اقلیمی و رویشی مناسب برای رشد درختان در این ناحیه نسبت به مناطق دیگر اشاره کرد. در پژوهش Ali-Ahmad Korori و همکاران (۲۰۱۱) نیز این یافته مهم یعنی تعداد و تنوع زیاد پایه‌های کهن‌سال در جنگل‌های هیرکانی و بوم‌سازگان‌های این منطقه گزارش شد. همچنین، از کل گونه‌های شناسایی شده در مازندران، بیشترین فراوانی متعلق به بلندمازو با ۳۰ پایه کهن‌سال بود. این یافته با نتایج Azaryan و همکاران (۲۰۱۵) درخصوص شناسایی تعداد بیشتر درختان کهن‌سال بلندمازو نسبت به گونه‌های دیگر در جنگل خیرودکنار مطابقت دارد.

آزاد از نظر فراوانی پس از بلندمازو در جایگاه دوم قرار داشت. همچنین، قطورترین و مسن‌ترین درختان کهن‌سال شناسایی شده در پژوهش پیش‌رو، دو گونه بلندمازو و چنار بودند. بلندترین و قطورترین درخت بلندمازو شناسایی شده در رویشگاه بندی بابل به‌عنوان اثر طبیعی ملی ثبت شد که یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این پژوهش محسوب می‌شود. از این ظرفیت طبیعی می‌توان در بوم‌گردی و جذب گردشگر استفاده کرد. دیرزیستی بیشتر از ۴۰۰ سال

درختان کهن‌سال به‌عنوان مهم‌ترین ذخایر ژنتیکی کشور، اهمیت و ارزش زیادی از جنبه‌های مختلف بوم‌شناختی، جنگل‌شناسی، مدیریت و احیای جنگل، بوم‌گردی و حتی تاریخی دارند. این درختان در طول سال‌ها و قرن‌های متمادی، نوسانات و محدودیت‌های بوم‌شناختی و تنش‌های نامساعد اقلیمی و محیطی متعدد را تحمل کرده و همچنان به زندگی خود ادامه می‌دهند. از نتایج پژوهش پیش‌رو مشخص شد که در استان مازندران ۳۳ گونه و بالغ بر ۱۸۰ پایه درخت کهن‌سال وجود دارد، در حالی که در مطالعه درختان کهن‌سال در سطح کل کشور به‌جز مازندران که توسط Khoshnevis و همکاران (۲۰۱۷ و ۲۰۱۹) انجام شد، فقط ۳۶ گونه و ۵۵۸ پایه کهن‌سال شناسایی، ثبت و معرفی شدند. همچنین، در پژوهشی دیگر هشت گونه درختی کهن‌سال در جنگل خیرودکنار نوشهر شناسایی شد (Azaryan et al, 2015). بنابراین، از یافته‌های پژوهش پیش‌رو می‌توان به ثبت گونه‌های متعدد کهن‌سال و شناسایی تنوع زیاد برای ذخایر ژنتیکی گونه‌های درختی در استان مازندران اشاره کرد، به‌طوری‌که تنوع گونه‌ها و تعدد پایه‌های کهن‌سال آن نسبت به کل ایران نیز قابل توجه است.

می‌شود، به طوری که این گونه توانسته است هم شرایط رطوبت و دمای به نسبت زیاد در سواحل و هم شرایط سرمای ارتفاعات را تحمل کرده، بالغ بر ۴۰۰ سال دیرزیستی داشته باشد و با تحمل دوره‌های سخت تغییرات اقلیمی با کمترین درون‌پوسیدگی (تا ۷۰۰ الی ۸۰۰ سال) در دوران کهن‌سالی زنده بماند. Sabeti (۲۰۱۶) به بلندمازو به عنوان گونه مخصوص هیرکانی و پراکنش آن از جلگه ساحلی تا ارتفاعات فوقانی اشاره کرده است. علاوه بر این، در پژوهش Maroufi (۲۰۰۰) نیز مشخص شد که بلوط‌ها، توانایی سازگاری در موقعیت‌های مختلف توپوگرافی را دارند، هرچند که هریک از گونه‌های آن، دامنه‌ای مشخص برای حضور بهینه دارند. این گونه بومی به عنوان یک عنصر مهم ناحیه هیرکانی با این ظرفیت پراکنش به توجه بیشتر، تکثیر و گسترش نیاز دارد. همچنین، چنار به رغم اینکه گونه‌ای غیربومی است (Sabeti, 2016)، اما با شرایط اقلیمی ایران سازگار شده است، به طوری که این گونه به جز مناطق گرم و مرطوب در نقاط دیگر کشور به ویژه کنار رودخانه‌ها و چشمه‌های کوهستانی نیز می‌روید (Mozaffarian, 2015). پایه‌های درختی آن در منطقه اطرب نکا در ۱۰- متر از سطح دریا با قطر حدود سه متر به صورت گروه درختی کهن‌سال حضور داشتند. همین گونه در ارتفاع ۱۵۰۰ متری کجور و ۱۶۰۰ متر از سطح دریا در دینان هراز در شرایط کوهستانی پراکنش داشت. عامل ماندگاری و کهن‌سالی این درخت (سن ۹۰۰ سال و قطر پنج متر) ممکن است مربوط به سرشت آن، برخورداری از نرمش بوم‌شناختی زیاد و پذیرش طیف وسیع گستره بوم‌شناختی باشد که در نهایت، موجب پایداری و تحمل آن در این دامنه جغرافیایی شده است. Sabeti (۲۰۱۶) به پراکنش و رشد خودرو چنار در منطقه کجور و دره هراز در مازندران اشاره کرده است.

بررسی حضور درختان در شیب‌های مختلف نشان داد که پایه‌های کهن‌سال در شیب ملایم و بدون شیب (صفر تا ۳۰ درصد) بیشترین فراوانی را داشتند. با توجه به سطح تاج زیاد، بلندی و ابعاد قابل توجه درختان کهن‌سال، بهترین

بلندمازو توسط Mosaadegh (۲۰۱۱) و Marvie و Mohadjer (۲۰۱۹) و بررسی Ranius و همکاران (۲۰۰۹) در مورد *Quercus robur* نیز گزارش شده است. پراکنش جغرافیایی درختان کهن‌سال براساس یافته‌های پژوهش پیش‌رو، بهینه وسیعی از ناحیه هیرکانی تعیین شد، به طوری که درختان کهن‌سال از نوار ساحلی تا ارتفاع ۳۰۰۰ متر از سطح دریا و از غربی‌ترین قسمت مازندران، منطقه رامسر، تا شرقی‌ترین آن در گلوگاه گسترش داشتند. درختان کهن‌سال در شرایط توپوگرافی و رویشگاهی مختلف حضور داشتند، اما بیشترین تعداد درختان کهن‌سال شناسایی شده در پایین‌دست و دامنه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا مشاهده شد. از جمله عوامل مؤثر بر تراکم و گسترش پایه‌های درختی کهن‌سال در این دامنه ارتفاعی می‌توان به وجود اماکن مذهبی در شرایط جلگه‌ای، حفاظت پایه‌های کهن‌سال در این مکان‌ها، فراهم بودن شرایط رشد و برخورداری از ویژگی بوم‌شناختی مناسب در این قسمت از نواحی هیرکانی اشاره کرد. در این خصوص، Seyed Akhlaghi (۲۰۱۰) در پژوهشی با بررسی انگیزه‌های مردمی و مقدس حفظ بعضی درختان در استان گیلان گزارش کرد که ۴۵/۷۱ درصد جامعه کارشناسی، عامل بقای این درختان را استقرار آن‌ها در اماکن مقدس و مذهبی ذکر کردند و ۳۴/۲۸ درصد، حفظ درختان را معطوف به رخداد یک واقعه تاریخی و یا مذهبی دانستند. Khoshnevis و همکاران (۲۰۱۷) نیز به این نکته اشاره کردند.

از نتایج جالب توجه پژوهش پیش‌رو در مورد انتشار گونه‌های کهن‌سال، وجود دو گونه کهن‌سال بومی و غیربومی در طیف وسیعی از شرایط بوم‌شناختی است، به طوری که مشخص شد بلندمازو در کنار ساحل در جنگل بنفشه چالوس در دامنه ارتفاعی ۱۰- متر از سطح دریا با قطر بالغ بر سه متر و به صورت گروه درختی حضور داشت. همین گونه در جنگل بندی (دامنه ارتفاعی ۱۳۰۰ متر از سطح دریا) و زیارت‌سر سوادکوه در ارتفاع ۱۵۵۰ متر از سطح دریا نیز مشاهده شد. این ویژگی و برتری ساختار و تنوع ژنتیکی موجب پذیرش طیف وسیع دامنه بوم‌شناختی

بالابند قرار گرفته بودند. از جمله آن‌ها می‌توان به رویشگاه پلت در جنگل سوردار، رویشگاه ون در منطقه جواهرده، گروه درختی آزاد در آمل، گروه درختان کهن‌سال بلوط در منطقه جنگلی سوادکوه، سرخدار گزو و رویشگاه کهن‌سال زرین در حسن‌آباد چالوس که به‌عنوان ذخیره‌گاه جنگلی محسوب می‌شوند، اشاره کرد. پژوهشی در سوئد نشان داد که پراکنش درختان کهن‌سال به‌شکل توده نبود و بیشتر پایه‌های کهن‌سال، حالت انفرادی (حداکثر یک عدد در هکتار) داشتند (Jansson *et al.*, 2009). این نقطه امید است که به‌رغم مشکلات و مسائل مربوط به پدیده تغییر اقلیم و بحران کم‌آبی در ایران، همچنان ذخیره‌گاه‌های برخی گونه‌های هیرکانی حفظ شده و می‌توان نسبت به احیا یا توسعه رویشگاه‌های آن‌ها با این گونه‌های مقاوم به شرایط سخت اقدام کرد. از آنجایی‌که اکثر مناطق شناسایی‌شده به‌صورت تک‌درخت و گروه‌های درختی کهن‌سال جزء ذخیره‌گاه‌های جنگلی نبودند، پیشنهاد می‌شود که سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، کهن‌سالی را به‌عنوان شاخص در انتخاب ذخیره‌گاه‌های جنگلی مورد توجه قرار دهد. در این صورت، علاوه بر صیانت این درختان می‌توان به پایداری بوم‌سازگان‌های جنگلی هیرکانی نیز کمک کرد. درختان کهن‌سال از نظر ژنتیکی به‌عنوان ذخایر (ژرم‌پلاس) محسوب می‌شوند. همچنین، با تکثیر آن‌ها از طریق جنسی (بذرگیری) و غیرجنسی (تهیه قلمه) و تولید نهال مقاوم می‌توان برای احیا، توسعه و جنگل‌کاری مناطق مختلف استان مازندران و نواحی رویشی دیگر که در معرض کم‌آبی و تنش‌های محیطی هستند، از آن‌ها استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

- Ali-Ahmad Korori, S., Shirvany, A., Khoshnevis, M., Matinizadeh, M., Imani, G., Shabestani, Sh. and Valipour Kahroud, H., 2011. Yazd Province's Long-Lived Trees. Niak Press, Tehran, 188p (In Persian).
- Azaryan, M., 2013. Relationship between silvicultural characteristics of old trees and site factors in Kheyroud Forest. M.Sc. thesis, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural

شرایط برای استقرار و ریشه‌دوانی آن‌ها، ایجاد گورچه‌های متعدد برای مقابله با عوامل طبیعی از جمله باد و طوفان است. در این پژوهش مشخص شد که هرچند گونه‌های درختی کهن‌سال در همه جهت‌های جغرافیایی استقرار یافته بودند، اما بیشترین آن‌ها در شرایط بدون جهت حضور داشتند. این شرایط برای استحکام و پایداری درختان تنومند کهن‌سال و جلوگیری از ریشه‌کن شدن آن‌ها، بهترین حالت است. در بررسی ارتباط بین میانگین قطر برابر سینه و میانگین سطح تاج درختان با شرایط توپوگرافی و رویشگاهی مشخص شد که قطورترین درختان در دامنه ارتفاعی بالاتر از ۴۰۰ متر و کمتر از ۱۶۰۰ متر قرار داشتند. این دامنه‌ها، کمتر در معرض خطر از سوی مردم و عوامل تخریب قرار دارند، بنابراین پایه‌های موجود در آن‌ها رویش قطری مناسبی داشته، از دیرزیستی عبور کرده، به کهن‌سالی رسیده و قطع نشده‌اند. همچنین، از نظر سطح تاج در دامنه‌های مختلف ارتفاعی، تفاوتی مشاهده نشد. درخصوص قطر و سطح تاج در شیب‌های مختلف مشخص شد که قطر درختان کهن‌سال در طبقات شیب، اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند و میانگین به‌تقریب یکسانی برای آن‌ها ثبت شد، اما سطح تاج درختان کهن‌سال در شیب‌های ملایم، بیشتر بود، زیرا به‌منظور استقرار و پایداری پایه‌ها، گسترش تاج در شرایط مسطح و بدون شیب مناسب‌تر است، اما در جهت‌های جغرافیایی مختلف، میانگین قطر و سطح تاج درختان تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. بررسی‌ها نشان می‌دهند که توپوگرافی رویشگاه بر برخی از ویژگی‌های بوم‌شناختی آن مانند نور و رطوبت خاک که کنترل‌کننده ویژگی‌های کمی و کیفی درختان و توده‌های جنگلی هستند، تأثیر گذاشته و آن‌ها را تعدیل یا تشدید می‌کند (Barnes *et al.*, 1998; Måren *et al.*, 2015).

از دستاوردهای مهم در پژوهش پیش‌رو علاوه بر شناسایی تک‌پایه‌های کهن‌سال، شناسایی رویشگاه‌هایی از درختان کهن‌سال بود که درختان به‌صورت گروه‌های درختی و حتی توده‌های درختی در این رویشگاه‌ها به مرز کهن‌سالی رسیده بودند. این رویشگاه‌ها به‌طور عمده در دامنه ارتفاعی

- Mayer, H., Zukrigl, K., Schrempf, W. and Schlagre, G., 1989. Urwaldreste, Naturwaldreservate und schutzenswerte Naturwalder in Osterreich, 2. Aufl. Institut fur Waldbau, Bodenkundliche Universitat, Wien, 971p.
- Mirakhorlou, Kh. and Akhavan, R., 2017. Area changes of Hyrcanian Forests during 2004 to 2016. Journal of Iran Nature, 2(3): 40-45 (In Persian).
- Mossadegh, A., 2011. Silviculture. University of Tehran Press, Tehran, 496p (In Persian).
- Mozaffarian, V., 2015. Trees and Shrubs of Iran. Farhang Moaser Publishers, Tehran, 1000p (In Persian).
- Parish, R. and Antos, J.A., 2006. Slow growth, long-lived trees, and minimal disturbance characterize the dynamic of an ancient, montane forest in coastal British Columbia. Canadian Journal of Forest Research, 36(11): 2826-2838.
- Pederson, N., 2010. External characteristics of old trees in the eastern deciduous forest. Natural Areas Journal, 30(4): 396-407.
- Punchi-Manage, R., Wiegand, T., Wiegand, K., Getzin, S., Huth, A., Gunatilleke, C.V.S. and Gunatilleke, I.A.U., 2015. Neighborhood diversity of large trees shows independent species patterns in a mixed dipterocarp forest in Sri Lanka. Ecology, 96(7): 1823-1834.
- Ranius, T., Niklasson, M. and Berg, N., 2009. Development of tree hollows in pedunculate oak (*Quercus robur*). Forest Ecology and Management, 257(1): 303-310.
- Rezaei, S.A., 2012. The Feature of Natural Resources and Watersheds of Iran. Pouneh Publication, Tehran, 304p (In Persian).
- Sabeti, H., 2016. Forest, Trees and Shrubs of Iran. 6th edition, Published by University of Yazd, Yazd, 854p (In Persian).
- Seyed Akhlaghi, S.J., 2010. Study of people motivations for some trees protection in Gilan province. Final Report of Research Project, Published by Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, 65p (In Persian).
- Spies, T.A. and Franklin, J.F., 1996. The diversity and maintenance of old-growth forests: 296-314. In: Szaro, R.C. and Johnston, D.W. (Eds.). Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice. Oxford University Press, New York, 778p.
- Resources, University of Tehran, Karaj, 145p (In Persian).
- Azaryan, M., Marvie Mohadjer, M.R., Etemad, V., Shirvany, A. and Sadeghi, S.M.M., 2015. Morphological characteristics of old trees in hyrcanian forest (Case study: Pattom and Namkhaneh districts, Kheyroud). Journal of Forest and Wood Product, 68(1): 47-59 (In Persian).
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H., 1998. Forest Ecology, 4th Edition. John Wiley and Sons, Inc., New York, 774p.
- Jonsson, M.T., Fraver, S. and Jonsson, B.G., 2009. Forest history and the development of old-growth characteristics in fragmented boreal forests. Journal of Vegetation Science, 20: 91-106.
- Khoshnevis, M., 2015. Identification, introduction and study of habitat, reproduction and preparation of atlas of old Iranian trees in 15 provinces of the country and registration of these trees and introduction of these trees at national and global level. Final Report of Research Project, Published by Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, 187p (In Persian).
- Khoshnevis, M., Matinizadeh, M., Shirvany, A. and Teimouri, M., 2017. Iran, the treasure of long-lived trees. Journal of Iran Nature, 2(4): 42-55 (In Persian).
- Khoshnevis, M., Sadeghzade Hallaj, M.H., Matinizadeh, M., Ahmadi, Sh., Teimouri, M. and Shirvany, A., 2019. Long lived wild pistachio trees of Iran. Journal of Iran Nature, 4(2): 43-50 (In Persian).
- Lindenmayer, D.B., Laurance, W.F. and Franklin, J.F., 2012. Global decline in large old trees. Science, 338(6112): 1305-1306.
- Måren, I.E., Karki, S., Prajapati, C., Yadav, R.K. and Shrestha, B.B., 2015. Facing north or south: Does slope aspect impact forest stand characteristics and soil properties in a semiarid trans-Himalayan valley? Journal of Arid Environments, 121: 112-123.
- Maroufi, H., 2000. Site demands of Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) in Kurdistan province. M.Sc. thesis, Imam Khomeini Higher Education Center, Karaj, 95p (In Persian).
- Marvie Mohadjer, M.R., 2019. Silviculture. 5th edition, University of Tehran Press, Tehran, 418p (In Persian).

Distribution of old trees and their ecological sites characteristics in the Mazandaran Province, Iran

S.E. Sadati ^{1*}, M. Khoshnevis ², H. Ghelichnia ³, R. Khorrami ⁴ and S. Khorankeh ⁵

1* - Corresponding author, Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran. E-mail: sadati10@yahoo.com

2- Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Associate Prof., Forests and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran

4- Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran

5- Senior Research Expert, Forests and Rangelands Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran

Received: 20.02.2020

Accepted: 29.03.2020

Abstract

As part of project of identification and introducing old trees of Iran, this study was conducted to identify the old trees of the Mazandaran province and their ecological characteristics. Based on comprehensive field survey, 182 old trees were identified and recorded. Thirty three trees and shrub species were identified, among them chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.) with 30 trees was the most frequent species. Also, Siberian elm (*Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.) with 29 trees and plane tree (*Platanus orientalis* L.) with 21 trees, followed by wild pear (*Pyrus Boissieriana* Buhse), ironwood (*Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey.), false walnut (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach), olive (*Olea europaea* L.), silk tree (*Albizia julibrissin* Durazz.) were the recorded species. The species of *Quercus castaneifolia* C. A. Mey. as the highest diameter and longest tree (60.4 m) in Iran was identified and its information was recorded. The long-lived trees were generally in sea side to 3000 m altitude. The most distribution was found in none slope and aspects (flat). Also the old trees had the most frequency in 400> m class. The highest mean diameter were in 400-1600 m and the highest crown area recorded at the slope range of 0 to 60%. The oldest tree in the province was estimated to be an 850-900 years old plane in Kinj, followed by an individual yew (*Taxus baccata* L.) of 400-450 years old in Gazo of Savadkouh, a juniper (*Juniperus excels* M. B.) with 850-950 years old in Babol, a *Quercus castaneifolia* with 550-600 years old in Bandpey of Babol, and a maple tree (*Acer velutinum* L.) of 650-700 years old in Tonekabon. The sites embracing the old trees included Sordar, Javaherdeh in Ramsar, Hassanabad in Chaloos, Kordmir of Chahardangeh-Sari, and Nour forest park, which should be specifically protected.

Keywords: Crown area, high diameter trees, Hyrcanian forests, longevity, topography.