

بررسی سازگاری گونه ارس ویرجینیا (*Juniperus virginiana*) در ایستگاه تحقیقات چمستان نور

سید رضا مصطفی نژاد^۱ و سید احسان ساداتی^۱

۱- اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران. پست الکترونیک: sadati10@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۵/۷/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۳/۸/۱۲

چکیده

به منظور بررسی سازگاری گونه ارس *Juniperus virginiana* دو قطعه از این گونه به ترتیب به مساحت ۵۲۸۵ مترمربع و در سن ۱۰ سالگی (اندازه گیری کمی و کیفی گونه ارس در طول ۱۰ سال مطالعه برای ۵ سال اولیه رشد هرساله و پس از آن هر ۵ سال یکبار) (در پایان سال دهم رشد) انجام گردید و ۱۶۰۰ مترمربع در سن ۲۲ سالگی، به طور جداگانه در ایستگاه تحقیقات چمستان نور مطالعه شدند. در سال ۱۳۸۲ آماربرداری صفات زنده مانی (بقاء)، ارتفاع درخت، قطر برابر سینه و کیفیت تنه انجام شد. در این آماربرداری با حذف ۲ ردیف بافر تک تک پایه‌ها به صورت صد درصد آماربرداری گردیدند و داده‌ها با نرم افزار Excel با روش آزمون ۲ متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این بررسی گونه ارس در سن ۱۰ سالگی دارای ۶۶/۸ درصد زنده مانی و میانگین ارتفاع آن ۴/۳ متر با رویش ارتفاعی سالیانه ۴۳ سانتیمتر، متوسط قطر برابر سینه آن ۶/۲ سانتیمتر با رویش قطری سالیانه ۶/۲ میلیمتر برآورد گردید. بیشترین تلفات از سال سوم رویش (۲۱/۴ درصد) بوده و بالاترین رویش ارتفاعی در سالهای ۴ تا ۵ سالگی (۷۸ سانتیمتر) و بهترین رویش قطری را در ۵ سال دوم (۱۰ میلیمتر) داشته است. در بررسی قطعه دیگر ارس در سن ۲۲ سالگی دارای ۹۸ درصد زنده مانی و میانگین ارتفاع آن ۷/۲۸ متر با رویش ارتفاعی سالیانه ۳۳ سانتیمتر، متوسط قطر برابر سینه ۱۸/۶ سانتیمتر با رویش قطری سالیانه ۸/۵ میلیمتر برآورد گردید. کیفیت تنه در هر دو قطعه بالای ۹۰ درصد می‌باشد. به طور کلی گونه ارس با درصد زنده مانی بالا و رویش قطری و ارتفاعی قابل قبول به‌عنوان یک گونه سازگار معرفی شده و کشت آن در مناطق رویشگاهی مشابه ایستگاه چمستان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سازگاری، رویش، ارتفاع، قطر، زنده مانی، ارس.

مقدمه

جنگلی این گونه مورد آزمایش قرار گرفته است. هدف از این مقاله بررسی سازگاری گونه ارس با شرایط اکولوژیکی منطقه و نیز تعیین زنده مانی آن است. گونه *(Juniperus virginiana)* در ایستگاههای تحقیقات شلمان، نهالستان پیلمبرا و ارتفاعات ۱۶۵۰ متری از سطح دریا در جنگلهای اسالم گیلان کاشته شده است. در ایستگاه پیلمبرا در سال ۱۳۶۲ در سطح ۳۰۰ مترمربع و در ۳ قطعه نمونه و هر قطعه نمونه با ۱۰۰ اصله نهال با فاصله کاشت ۲×۲ متر غرس گردید. آماربرداری از این

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور فعالیت دامنه داری را در زمینه تحقیق در باره سازگاری گونه‌های سوزنی برگ آغاز کرده است. این مقاله براساس طرح کشت گروهی از مهمترین و سریع‌الرشدترین درختان صنعتی جهان تهیه شده و گونه ارس از جمله گونه‌های پیشنهادی در طرح کشت گروهی بوده است. از طرفی با توجه به اینکه گونه‌های دیگر ارس بومی ایران نیز وجود دارند. بنابراین جهت دستیابی به گونه‌های منطبق با شرایط

در نیمکره شمالی انتشار دارند (جوانشیر، ۱۳۶۰). یکی از گونه‌های ارس *Juniperus virginiana* که به انگلیسی به آن Eastern Red Cedar می‌گویند، گونه‌ای همیشه سبز نسبتاً سریع‌الرشد تا سریع‌الرشد است. در نیمکره شمالی از مناطق سردسیر مانند گرینلند، شمال سیبری، آلاسکا تا کوه‌های بلند گرمسیری انتشار یافته است، بومی آمریکای شمالی بوده و از کانادا تا قسمت‌های جنوبی ایالات متحده گسترش دارد. درختانی بسیار مقاوم و دامنه وسیعی از شرایط اکولوژیکی زیستگاهها و خصوصیات متغیر اقلیمی آنرا تحمل کرده و از قدرت سازگاری بالایی برخوردار هستند، در خاکهای مختلف به راحتی مستقر شده و رشد می‌کنند. زیستگاههای آن شامل مناطق صخره‌ای خشک و بی حاصل با خاکهای کم عمق و سنگ مادر آهکی و دولومیتی تا نواحی با تلاقی و آبگرفته است. در خاکهای عمیق و زهکشی شده رشد آن سریع و قابل توجه است. سرمای شدید و آلودگی هوا را به خوبی تحمل می‌کند. گیاهی ۲ پایه است و از سن ۱۰ سالگی به تولید میوه و دانه شروع نموده و هر ساله بذری تولید می‌کند و این بذرها دارای قوه نامیه خوبی هستند. این گونه از ارتفاع ۳۰ تا ۱۰۷۰ متر از سطح دریا بیشترین پراکنش را دارد. این ارس در آمریکا به درخت مداد (*Pencil Cedar*) هم معروف است که ساخت مداد از چوب این درخت است. در رویشگاه اصلی خود به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ متر و قطر ۱/۵ متر می‌رسد و دیرزیستی آن تا ۴۰۰ سال و یا بیشتر است (زارع، ۱۳۸۰).

مواد و روشها

مواد

مشخصات جغرافیایی، اقلیمی و خاک‌شناسی محل

کاشت

ایستگاه تحقیقات چمستان در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و

قطعه در سال ۱۳۸۲ در سن ۲۲ سالگی درصد زنده مانی را ۲۵ درصد، میانگین قطر برابر سینه را ۱۸/۷ سانتیمتر، ارتفاع کل ۹/۱۰ متر و حجم در هکتار را ۰/۷ متر مکعب نشان می‌دهد. علت پایین بودن درصد زنده مانی را احتمالاً شرایط نامساعد جوی به‌ویژه باد بیان کرده‌اند (بی‌نام، ۱۳۸۲). در منطقه لاجیم مازندران در ارتفاع ۹۰۰ متری از سطح دریا توده‌ای به مساحت حدود یک هکتار از گونه ارس ویرجینیا در سال ۱۳۶۹ با فاصله کاشت ۲×۲ متر جنگلکاری گردید. آماربرداری از این توده در سال ۱۳۸۲ در سن ۱۶ سالگی درصد زنده مانی را ۹۰ درصد، میانگین قطر برابر سینه را ۷/۲۰ سانتیمتر و ارتفاع کل را ۵/۳۰ متر نشان می‌دهد (مصطفی نژاد، ۱۳۸۲). بررسی جنگلکاری ارس در Arkansas در سطح ۰/۴ هکتار و به فواصل کاشت ۱/۸ × ۱/۸ متر، میزان سطح مقطع را ۳۷/۴ مترمربع در هکتار و حجم آن را ۱۹۶ مترمکعب در هکتار در سن ۴۴ سالگی برآورد کردند (Ferguson et al., 1968). میزان رویش بستگی زیادی به کیفیت رویشگاه، رقابت با گونه‌های دیگر و تراکم توده دارد، ارس در سنین ۲۰ تا ۳۰ سالگی به‌طور کلی به ۵ تا ۸ متر ارتفاع و ۶ تا ۸ سانتیمتر قطر برابر سینه می‌رسد. درختان بالغ معمولاً به ۱۲ تا ۱۵ متر بلندی و ۳۰ تا ۶۱ سانتیمتر قطر برابر سینه می‌رسند. در رویشگاه‌های خوب، درختان ممکن است به ۳۷ متر ارتفاع و ۱۲۲ سانتیمتر قطر برابر سینه برسند (Lawson, 1985). ارس ویرجینیا به راحتی از طریق بذر تکثیر می‌شود. هر ۹۶۱۲۰ عدد بذری حدود یک کیلوگرم وزن دارند (Van Haverbeke & Comer, 1985). عمق ریشه دوانی ارس بین ۱/۵ تا ۳ متر است (Baker, 1972). جنس ارس شامل حدود ۶۰ گونه و تعداد زیادی زیرگونه دارد واز این لحاظ سومین مقام را در رده سوزنی برگان (بازدانگان) بعد از جنس‌های *Podocarpus* و *Pinus* به خود اختصاص داده است. تمام گونه‌های ارس به جز یک گونه به نام *Juniperus procera* که در نیمکره جنوبی است،

مانی درختان در بهار و پاییز با شمارش تعداد پایه‌های باقیمانده به‌عنوان مهمترین عامل در مطالعات سازگاری و ارتفاع و قطر برابر سینه برای بررسی وضعیت کمی و کیفیت تنه درختان در پاییز بعد از پایان دوره رشد اندازه گیری گردید. وضعیت کیفی درختان براساس صفاتی از قبیل هرس طبیعی، قائم بودن تنه، سلامت، پیچیدگی الیاف و چنگالی شدن درخت آماربرداری گردید. همچنین تعداد نونهالهای موجود در سطح عرصه نیز شمارش گردید. آماربرداری در سال ۱۳۸۲ و در پایان ۲۲ سالگی برای قطعه قدیمی و ۱۰ سالگی برای قطعه جدید انجام شد. در طرح کشت گروهی به دلیل اینکه گونه‌ها در قالب آماری خاصی کاشته نشده در نتیجه هیچ روش تجزیه و تحلیل خاصی برای آن بکار نرفته است و فقط داده‌ها پس از جمع‌آوری وارد سیستم نرم افزار کامپیوتری Excel شده و پراکنش ابر نقاط آنرا به صورت نمودار و هیستوگرام رسم شده و با معادله رگرسیون دو متغیره آزمون و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

هریک از قطعات کشت ارس ۱۰ و ۲۲ ساله جداگانه اندازه گیری شده و داده‌ها (جدول ۱) نیز جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

۴۹ دقیقه شرقی بین شهرستان نور و آمل و در جنوب پارک جنگلی نور واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا بین ۷۰ تا ۱۵۰ متر متغیر است. حداکثر، میانگین و حداقل بارندگی سالیانه منطقه در ۱۱۵۳، ۸۴۰ و ۶۷۷ میلیمتر متغیر است. حداقل مطلق درجه حرارت ۸/۵- درجه سانتیگراد، حداکثر مطلق ۳۶ درجه سانتیگراد و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۸ درجه سانتیگراد است. رطوبت نسبی متوسط سالیانه از ۷۰ تا ۸۸/۵ درصد متغیر است (از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۹). خاک عمیق، تپ خاک به‌رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری تیره با بافت متوسط سیلت لوم و اسیدیته آن ۷/۸ تا ۸/۱، میزان رس بین ۹ تا ۳۹ درصد و از نظر مواد آلی مناسب، حاصلخیز و از نظر فسفر و پتاسیم ضعیف می‌باشد (ابراهیمی و مختاری، ۱۳۷۳).

روشها

گونه *Juniperus virginiana* در سال ۱۳۶۲ با فاصله کاشت ۴×۴ متر در سطح ۱۶۰۰ متر مربع با تعداد ۱۲۱ اصله نهال در ۲۲ سالگی و در سال ۱۳۷۴ به منظور توسعه در سطح یک هکتار با فاصله کاشت ۲/۵ × ۲ متر به تعداد ۱۱۱۰ اصله در سطح ۵۲۸۵ مترمربع کاشته شد. از ابتدای اجرای طرح برای قطعه ۱۰ ساله هر ساله دو نوبت آماربرداری صد درصد انجام گردیده است. درصد زنده

جدول ۱- مشخصات کمی و کیفی گونه ارس ویرجینیانا ۱۰ و ۲۲ ساله در ایستگاه چمستان نور

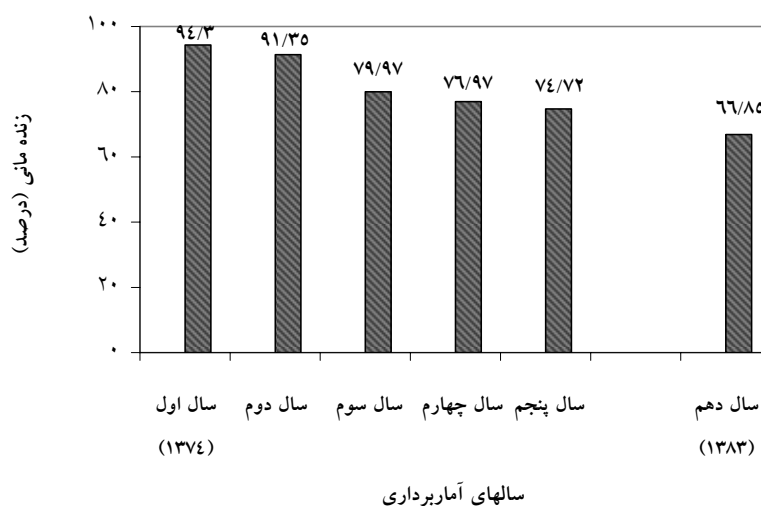
قطعه ارس	تعداد پایه	مساحت قطعه (مترمربع)	درصد زنده مانده	درصد تاج پوشش	تعداد پایه‌های بذرده (سن بذردهی)	تعداد نونهال	تعداد بذر در هر کیلوگرم	میانگین		متوسط		میانگین		میانگین رویش سالیانه			
								حجم (مترمکعب/هکتار)	سطح مقطع (مترمربع)	ضریب شکل ^۱	ضریب قد کشیدگی (سانتیمتر)	قطر برابر سینه (سانتیمتر)	ارتفاع (متر)	قطر (میلیمتر)	ارتفاع (مترمربع)	حجم (مترمکعب)	سطح مقطع (مترمربع)
۱۰ ساله	۶۲۴	۵۲۸۵	۶۶/۸۵	۹۵	۵-۶ (۱۶ درصد)	۲۸۵۰	۱۰۱۰۱۰	۵/۰۴	۸/۰۲	۰/۳۷	۶۸/۸	۴/۳	۶/۲۵	۶/۲۵	۴۳	۰/۵۰۴	۰/۸۰۲
۲۲ ساله	۴۹	۱۶۰۰	۹۸	۹۰	— (۷۰ درصد)	۵	—	۲۲/۷	۳۸/۰۱	۰/۲۳	۳۹/۰۸	۷/۲۸	۱۸/۶۳	۳۳	۱/۰۳	۱/۷۳	

۱- $(\text{قطر برابر سینه})^2 / (\text{قطر در میانه ارتفاع درخت}) = \text{ضریب شکل}$

درصد درختان زنده

با توجه به اینکه در طرحهای سازگاری یکی از عوامل مهم جهت معرفی گونه در درجه اول درصد زنده مانی گونه‌ها پس از اجرای طرح است میزان زنده‌مانی در سالهای مختلف بررسی و در شکل یک نشان داده شده است. در سال اول کاشت (سال ۱۳۷۴) ۹۴/۳٪ زنده‌مانی داشته و به ترتیب هرچه به سن درختان اضافه می‌شود

زنده‌مانی درختان در اثر رقابت برای نور، مواد غذایی باعث مغلوب شدن و حتی خشک شدن بعضی پایه‌ها شده است. لازم به ذکر است که در سال سوم در اثر طغیان و حمله حلزون به آنها بعضی از پایه‌ها از بین رفته و یا صدمه دیدند. این گونه در سن ۱۰ سالگی (سال ۱۳۸۳) دارای ۶۶/۸ درصد زنده مانی بوده و به‌عنوان یک گونه سازگار معرفی می‌شود (شکل ۱).

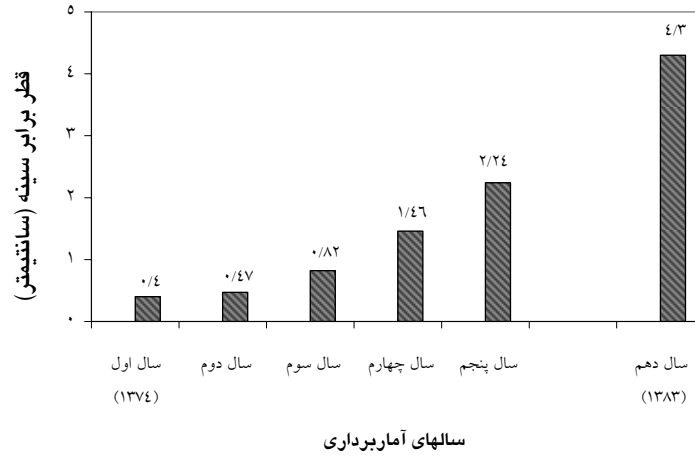


شکل ۱- تغییرات زنده مانی گونه ارس در سالهای مختلف در ایستگاه تحقیقات چمستان نور مازندران

رویش ارتفاعی

ارتفاع درخت تابع سرشت گونه، شرایط خاک، حاصلخیزی رویشگاه و فاصله کاشت توده است. هرچه فاصله بین درختان کمتر باشد رقابت برای دسترسی به نور بیشتر و رشد ارتفاعی آن نیز بالاتر می‌رود. شکل ۲ رویش ارتفاعی مربوط به توده ارس را نشان می‌دهد. میانگین

ارتفاع درخت در سن ۱۰ سالگی ۴/۳ متر بوده و متوسط رویش سالیانه ارتفاعی در طول دوره ۱۰ ساله ۴۳ سانتیمتر است محاسبه گردید (جدول ۱). بالاترین رویش ارتفاعی (۷۸ سانتیمتر) در بین ۴ تا ۵ سالگی و به دلیل بارندگی زیاد منطقه مشخص شد.

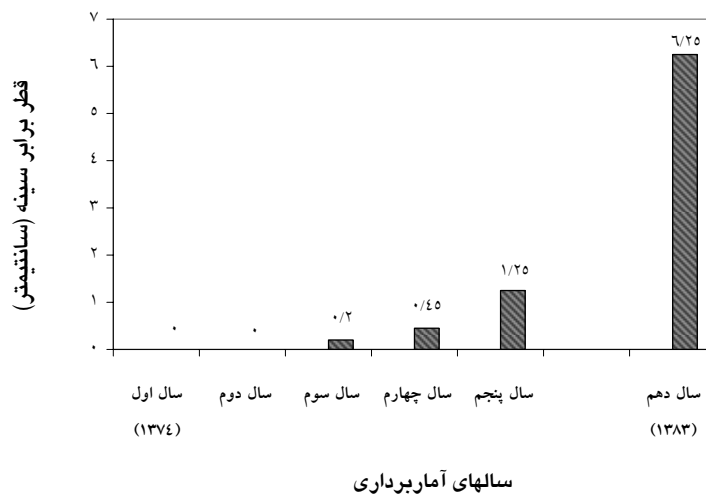


شکل ۲- تغییرات ارتفاع گونه ارس در سالهای مختلف در ایستگاه چمستان نور مازندران

سن ۱۰ سالگی ۶/۲ سانتیمتر می‌باشد و میانگین رویش قطری سالیانه آن ۶/۲ میلیمتر برآورد گردید. بالاترین رویش قطری درختان ارس در ۵ سال دوم بوده و میانگین آن ۱۰ میلیمتر می‌باشد (شکل ۳).

رویش قطری

آمار مربوط به قطر برابر سینه در طول مدت ۵ سال اولیه رشد پایه‌ها، به‌طور سالیانه بعد از دوره رشد کمی توده، اندازه‌گیری شده و یکبار در پایان ۱۰ سالگی آماربرداری گردید. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش سن نهال قطر آن زیاده‌تر شده و متوسط قطر برابر سینه در

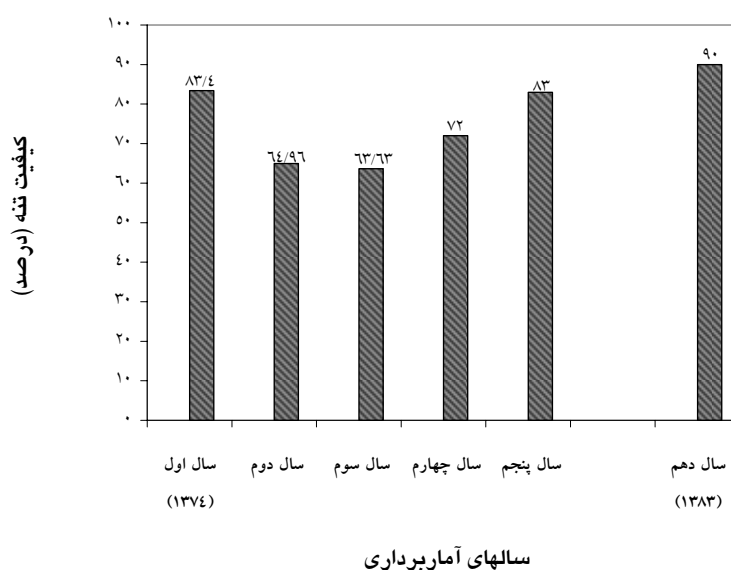


شکل ۳- تغییرات قطر برابر سینه گونه ارس در سالهای مختلف در ایستگاه چمستان نور مازندران

کیفیت تنه

وضعیت کیفی درختان براساس صفاتی از قبیل قائم بودن تنه، سلامت و شادابی، عدم پیچیدگی و چنگالی شدن درخت مشخص می‌شود. توده ارس با توجه به فاصله کاشت آن برای دستیابی به نورکافی تنه آن به صورت قائم بالا رفته و دارای کیفیت خوبی می‌باشد. به دلیل حمله حلزون در سال سوم کاشت، بعضی از پایه‌ها

حالت چنگالی پیدا کرده و آسیب دیده، ولی از سال چهارم به بعد حالت طبیعی پیدا کرده و به رشد خود ادامه داده‌اند. میانگین کیفیت تنه درجه یک در سال اول ۸۳/۴ درصد بوده و در سال سوم به ۶۳/۶ درصد رسیده و از سال چهارم به بعد کیفیت آن بهتر شده و در سن ۱۰ سالگی سهم درختان با کیفیت تنه درجه یک به میزان ۹۰ درصد رسیده است (شکل ۴).

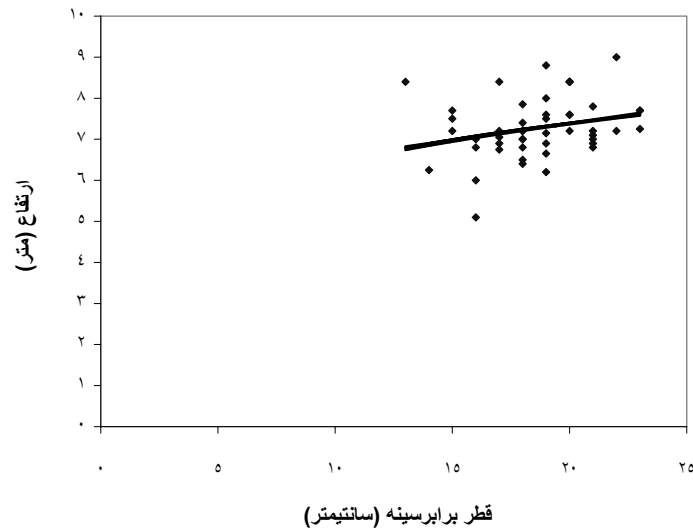


شکل ۴- تغییرات کیفیت تنه درجه یک گونه ارس در سالهای مختلف در ایستگاه چمستان نور مازندران

منحنی ارتفاع

منحنی ارتفاع توده ارس به صورت خطی است (شکل ۵) که با زیاد شدن قطر برابر سینه درخت ارتفاع نیز

افزایش می‌یابد. باتوجه به اینکه گونه ارس به صورت توده همسال می‌باشد، بیشترین تعداد درخت نیز در طبقه قطری ۱۵-۲۰ سانتیمتری قرار دارد.



شکل ۵- منحنی ارتفاع گونه ارس در ایستگاه چمستان نور مازندران

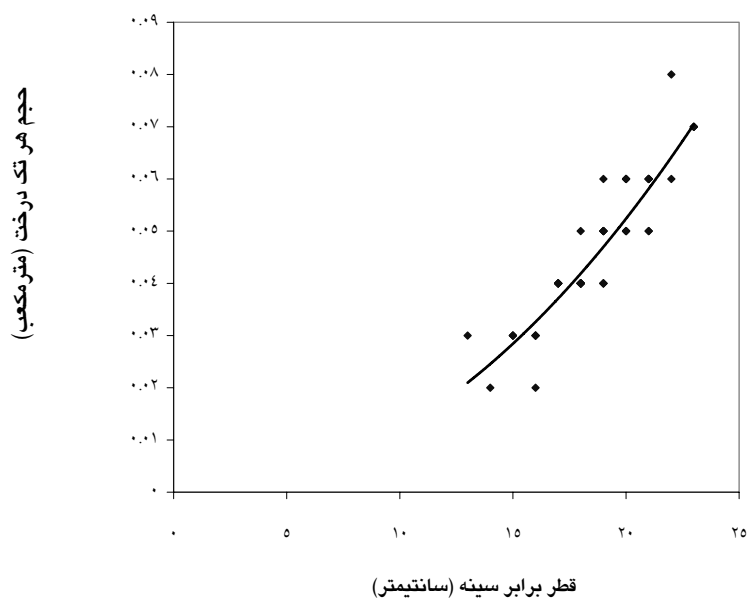
بیشترین حجم نیز در طبقه قطری ۱۹-۱۸ سانتیمتر قرار دارد. میانگین حجم در این طبقه ۳۸/۰۱ مترمکعب می‌باشد.

منحنی حجم

منحنی حجم توده ارس به صورت سهمی شکل و افزایشده است (شکل ۶). با توجه به قطر برابر سینه،

جدول ۳- درصد زنده مانی، میانگین قطر برابر سینه و ارتفاع گونه ارس در ۳ منطقه چمستان، پیلمبرا و لاجیم

محل کاشت	فاصله کاشت	سال کاشت	سن توده	زنده مانی (درصد)	میانگین قطر برابر سینه (سانتیمتر)	میانگین ارتفاع کل (متر)	میانگین رویش قطری سالیانه (میلیمتر)	میانگین رویش ارتفاعی سالیانه (سانتیمتر)
پیلمبرا	۲×۲	۱۳۶۲	۲۲	۲۵	۱۸/۶۶	۹/۱۰	۸/۵	۴۱
چمستان	۴×۴	۱۳۶۲	۲۲	۹۸	۱۸/۶۳	۷/۲۸	۸/۵	۳۳
	۲×۲/۵	۱۳۷۴	۱۰	۶۶/۸۵	۶/۲۵	۴/۳۰	۶/۳	۴۳
لاجیم	۲×۲	۱۳۶۹	۱۸	۹۰	۷/۲۰	۵/۳۰	۴	۲۹



شکل ۶- رابطه بین قطر برابر سینه و حجم گونه ارس در ایستگاه چمستان نور مازندران

بحث

مهمترین عامل در ارزیابی مرحله سازگاری، میزان زنده مانی گونه‌ها است. میزان درصد زنده مانی گونه ارس در طول یک دوره ۱۰ ساله که دارای شرایط آب و هوایی معتدل و مرطوب بوده ۶۸/۸ درصد می باشد. این مقدار درصد زنده مانی به علت حذف بعضی از پایه‌ها در هنگام عملیات پاک‌تراشی و رقابت بین پایه‌ها - به دلیل فاصله کاشت و مغلوب و خشک شدن بعضی از آنها - حاصل شده است. همچنین در اثر حمله آفت حلزون در سال سوم رشد آسیب‌هایی به توده (جدید) وارد شده است. توده قدیمی نیز در طول یک دوره ۲۲ ساله تغییرات آب و هوایی را پشت سر گذاشته و دارای ۹۸ درصد زنده مانی است که به‌عنوان یک توده سازگار معرفی می‌گردد. توده‌های ارس ۲۲ ساله چمستان، پیلمبرا و لاجیم هر سه تقریباً در شرایط سنی یکسان قرار دارند. توده ارس ۲۲ ساله چمستان بالاترین درصد زنده مانی را دارا بوده و توده‌های ارس لاجیم و پیلمبرا (بی‌نام، ۱۳۸۲؛ مصطفی‌نژاد، ۱۳۸۲)

در مرحله بعدی قرار دارند. میانگین رویش قطری سالیانه ارس ۲۲ ساله چمستان و پیلمبرا مساوی بوده و ارس لاجیم پایین تر از آنها قرار دارد. ولی رویش ارتفاعی ارس پیلمبرا به دلیل فاصله کاشت کمتر و رقابت بین پایه‌ها نسبت به ارس ۲۲ ساله چمستان و لاجیم بیشتر است. توده ارس ۲۲ ساله چمستان در مقایسه با جنگلکاری توده ارس در Nebraska که ۸۴ درصد زنده مانی داشته (Ferguson *et al.*, 1986) درصد زنده مانی بالاتری دارد. از نظر ارتفاع نیز توده جدید دارای میانگین ارتفاع ۴/۳ متر و متوسط رویش سالیانه ارتفاعی آن ۴۳ سانتیمتر در طول ۱۰ سال است که بالاترین آهنگ رشد آن در سن ۴ تا ۵ سالگی (۷۸ سانتیمتر) بوده و توده قدیمی نیز دارای میانگین ارتفاع ۷/۲۸ متر و متوسط رویش سالیانه ارتفاعی آن ۳۳ سانتیمتر می‌باشد. توده ارس ۲۲ ساله چمستان در مقایسه با توده‌ای که در سن ۲۰ تا ۳۰ سالگی است و ۵-۸ متر ارتفاع دارد (Lawson, 1985) رشد ارتفاعی بالاتری دارد. میانگین قطر برابر سینه و رویش قطری توده جدید به

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی، ع. و مختاری، ج.، ۱۳۷۳. ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان (نور) از آغاز تا امروز. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی مازندران. ۵۰ صفحه.
- بی‌نام، ۱۳۸۲. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان. طرح تحقیقاتی بررسی امکان تولید چوب مداد در ایران، یادداشت‌های شخصی.
- جوانشیر، ک.، ۱۳۶۰. تحقیق درباره تولید بذر و نحوه رویاندن آن در درختان ارس «*Juniperus*» بمنظور احیای جنگل‌های ارس. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، نشریه شماره ۲۵، ۳۷ صفحه.
- زارع، ح.، ۱۳۸۰. گونه‌های بومی و غیربومی سوزنی برگ در ایران. تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. انتشارات شماره ۲۷۱، ۴۹۸ صفحه.
- مصطفی نژاد، س.ر.، ۱۳۸۲. گزارش بازدید و یادداشت‌های شخصی از منطقه لاجیم مازندران. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.
- Baker, W. L., 1972. Eastern forest insects. U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous publication 1175. Washington DC. 642 p.
- Ferguson, E.R., Lawson, E.R., Maple, W.R., and Mesavage, C., 1968. Managing eastern red cedar. USDA Forest Service, Southern forest experiment station, New Orleans, LA. Research Paper No- 37, 14p.
- Lawson, E. R., 1985. Eastern red cedar- an American wood. USDA Forest service, FS - 260 . Washington, DC. 7 p.
- Van Haverbeke, D. F., and C. W. Comer. , 1985. Effects of treatment and seed source on germination of eastern red cedar seed. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. Fort Collins, CO. Research paper RM-263, 7 p.
- ترتیب ۶/۲۵ سانتیمتر و ۶/۲۵ میلیمتر و توده قدیمی به ترتیب ۱۸/۶۳ سانتیمتر و ۸/۵ میلیمتر می‌باشد و توده جدید در مقایسه با توده‌ای با سن ۱۰ سال در شمال Arkansas که قطر برابر سینه آن ۷/۶ سانتیمتر بوده قطر برابر سینه قابل قبولی دارد. همچنین توده قدیمی در مقایسه با توده‌ای که در سن ۲۰ تا ۳۰ سالگی با قطر برابر سینه ۶-۸ سانتیمتر بوده (Lawson, 1985) میانگین قطر برابر سینه بالاتری دارد. کیفیت تنه در هر دو توده بالای ۹۰ درصد است که نشان دهنده کیفیت بالای توده می‌باشد.
- بطور کلی توده ارس جدید بالاترین درصد زنده مانی را در سال اول رشد (۹۴/۳٪)، بیشترین رویش ارتفاعی را در سنین ۴ تا ۵ سالگی (۷۸ سانتیمتر) و بهترین رویش قطری را در ۵ سال دوم رشد خود (۱۰ میلیمتر) داشته است. توده ارس به دلیل بالا بودن قدرت سازگاری در شرایط سخت آب و هوایی، درصد زنده مانی بالا، رویش قطری و ارتفاعی مناسب و از طرفی با توجه به تولید بذر فراوان و زاد آوری طبیعی و نیز به منظور ایجاد فضای سبز و افزایش حجم تولید چوب و مصارف متنوع آن به عنوان یک گونه سازگار معرفی می‌شود. در توده ارس ۱۰ ساله باید دخالت کرد و عملیات تنک کردن را با احتیاط انجام داد.

Adaptation of Eastern Red Cedar (*Juniperus virginiana*) in Chamestan – Mazandaran (North of Iran)

S.R . Mostafanezhad¹ and S.E. Sadati¹

1- Member of Scientific Board, Research Center of Agricultural and Natural Resources of Mazandaran Province.
E-mail: sadati10@yahoo.com

Abstract

In order to investigate the adaptation of *Juniperus* species, two plantations of Eastern Red cedar that were 10 years old (with 5285 m² area) and at spacing of 2×2.5m and 22 years old (with 1600 m² area) and at spacing of 4×4m were chosen in Chamestan experimental station in Mazandaran province.

In 2003, data for survival, d.b.h, height and quality were collected. Results could be summarized as following:

1- 10 years old trees showed generally 66.8 % survival, 4.3m in height, 6.2cm in d.b.h. Mean annual height and diameter increment were 43cm and 6.2 mm, respectively. The highest mortality rate (21.4%) was recorded in the third year of plantation. The highest rate of annual height growth (78 cm) was recorded in the 5th year and the highest rate of annual diameters increment (10mm) in the 10th year after plantation.

2- 22 years old trees showed 98% survival, 7.28m in height and 18.6cm in d.b.h. Mean annual height and diameter increment were 33cm and 8.5mm, respectively. Stem quality in two plantations showed that 90% of trees have quality of first grade. In general, Eastern Red Cedar could be introduced as promised species for plantation in suitable areas.

Key words: adaptation, diameter, growth, height, *Juniperus virginiana*, survival.