



اثرات برخی از عوامل طبیعی بر خصوصیات کمی کاج الدار (*Pinus eldarica* Medw) در جنگل کاری غرب مازندران

علی کیالاشکی

استادیار گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس

چکیده

سابقه کاشت سوزنی برگان بومی در کشور ما به حدود نیم قرن می‌رسد یکی از گونه‌های غیر بومی کاج الدار می‌باشد که در مناطق مختلف در سطح زیادی کشت گردید. در غرب مازندران در سطحی حدود ۳۴۰۰ هکتار جنگل کاری شده است. در این مطالعه تعداد ۱۲۰ قطعه دایره‌ای شکل پنج آری به طور تصادفی انتخاب و مشخصه‌های کمی درخت اندازه‌گیری، آنگاه اثرات چند عامل محیطی و همبستگی متغیرها از طریق آزمون F و تجزیه واریانس چند عامله و رگرسیون خطی به شیوه Stepwise مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی بهترین وضعیت کمی درختان را در شرایط رویشگاهی مختلف نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: کاج الدار، عوامل طبیعی، قطر برابر سینه، ارتفاع درخت، رویشگاه، سوزنی برگان، جنگل کاری

مقدمه

گذشت سه دهه از جنگل کاری در مناطق مختلف کشورمان به ویژه کاشت سوزنی برگان که در دهه چهل در سطوح وسیعی انجام گرفته است، مطالعه و بررسی دقیق گونه‌های کشت شده را ضروری می‌سازد. از جمله گونه‌های وارداتی سوزنی برگ، کاج الدار با نام‌های کاج ایران، کاج تهران و کاج افغان است که در اغلب مناطق خشک و نیمه خشک کشت گردیده است. تاریخ ورود احتمالی این درخت به ایران حدود ۸۰۰ سال قبل است (Tregubov ۱۳۴۵). از نظر خواص اکولوژیکی گونه‌ای است که نسبت به نوسانات درجه حرارت سازگار، به کم آبی مقاوم و در خاک‌های عمیق رسی رشد قابل توجهی دارد.

جنگل کاری کاج الدار در غرب مازندران در منطقه نیمه خشک در مرزن آباد واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب چالوس در سال‌های ۱۳۴۲ تا ۱۳۶۵ در مساحتی حدود ۳۴۰۰ هکتار صورت گرفت. مطالعات زیادی هم بر روی این گونه در مناطق مختلف انجام شده که شامل بررسی مقایسه‌ای دو گونه کاج در ایران (طباطبایی، ۱۳۴۸)، گزارشی از جنگل‌داری و تولید نهال کاج الدار (پورعطائی، ۱۳۵۳) و کاج الدار گونه‌ای با ارزش برای مناطق خشک (لطیفی، ۱۳۶۳) را می‌توان ذکر کرد.

اصولاً کشت گونه‌های غیر بومی همیشه موفقیت آمیز نبوده و در عین حال در بعضی مناطق از موفقیت چشمگیری برخوردار بوده است. ضروری است این مناطق از نظر اکولوژیکی کاملاً مورد ارزیابی قرار گرفته و شناسایی شده تا بتوان از نتایج آن در احیای جنگل‌های مخروبه استفاده کرد. در این مطالعه سعی بر آن شد تا تأثیر برخی از عوامل محیطی را بر مشخصه‌های کاج الدار در منطقه مورد بررسی قرار داد.

موقعیت جغرافیایی و اکولوژیکی منطقه:

جنگل کاری کاج الدار در سه منطقه بزرگ به ترتیب مرزن آباد، حسن آباد و گرم دره (دشت نظیر) انجام گرفته است این مناطق از شباهت‌های بسیاری از نظر جغرافیایی و اکولوژیکی برخوردارند. از نظر تشکیلات اداری منابع طبیعی جزء جنگل‌داری چالوس و اداره کل منابع طبیعی نوشهر می‌باشند ارتفاع منطقه ۱۳۰۰-۲۵۰ متر بالاتر از سطح دریا و در طول جغرافیایی ۱۵' ۵۱° تا ۳۰' ۵۱° شرقی و عرض جغرافیایی ۱۵' ۳۶° تا ۳۰' ۳۶° شمالی واقع است منطقه دارای دره‌های اصلی و بزرگ در جهت‌های مختلف است. که موجب تشکیل دامنه‌ها و ناهمواری‌های زیادی در منطقه شده است. با توجه به آمار اقلیمی از ایستگاه هواشناسی منطقه پل ذغال چالوس تا سال ۱۳۸۰ مشخص می‌شود که میزان بارندگی سالیانه حدود ۳۵۰ میلی متر و تبخیر سالیانه ۱۰۴۰ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۴/۴۲ درجه سانتیگراد و حداقل و حد اکثر مطلق درجه حرارت به ترتیب ۱۰- و ۳۶ درجه سانتیگراد است. نوع اقلیم منطقه به روش آمبرژه، نیمه خشک با زمستان خنک و با استفاده از منحنی آمبروترمیک با حدود ۱۵۰ روز خشکی جزء اقلیم مدیترانه‌ای گرم طبقه‌بندی می‌شود. رستنی‌های گیاهی منطقه شامل درختان، درختچه‌ها و پوشش علفی می‌باشد که گونه‌های غالب آن به شرح زیر است.

درختان :

<i>Cupressus sempervirns</i> var <i>horizontalis</i> (Mill) Gord	زربین
<i>Zelkova carpinifolia</i> C.A.Mey	آزاد
<i>lnus glutinosa</i> L.	توسکا قشلاقی
<i>Celtis caucasica</i> L	داغداغان
<i>Olea europea</i> L	زیتون
<i>Populus caspica</i> L.	سفید پلت
<i>Acer monspessulanum</i> L	افرای کرکو
<i>carpinus orientalis</i> Mill	لور
	درختچه‌ها:
<i>lonicera arliarea</i> L.	پلاخور
<i>Ficus careca</i> L.	انجیر
<i>Rhamnus pallasii</i> F.&.M.	تنگرس
<i>Ephedra</i> sp	ریش بر
<i>Paliurus spina-christii</i> Mill.	سیاتلوه
<i>Jusminum fruticans</i> L.	یاسمن زرد
	پوشش علفی:
<i>Artemesia herba alba</i> Auct.plur	درمنه
<i>Agrophrom</i> sp.	
<i>Astragalus</i> . sp	
<i>Dactilis glumerata</i> L.	

از نظر زمین شناسی منطقه جزو بخش شمالی البرز مرکزی بوده که کوهزایی این منطقه تا انتهای کرتاسه ادامه داشته است. از جهت خاکشناسی ساختمان خاک در افق‌های سطحی عمدتاً دارای دانه بندی ریز و درشت و در لایه‌های زیرین فاقد ساختمان مشخص می‌باشد. در افق‌های سطحی خاک میزان آهک پایین اما در افق‌های پایین بر میزان آهک افزوده می‌شود. عمدتاً خاک‌های منطقه از پتاسیم قابل جذب غنی و از فسفر قابل جذب فقیر است. کل خاک منطقه از میزان ازت کمی برخوردار بوده و رابطه C/N بین ۲۶/۵-۹ متغیر است و فعالیت بیولوژیک خاک مناسب می‌باشد.

مواد و روش‌ها:

به منظور انجام مطالعات بر روی منطقه مورد نظر نخست با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ اقدام به جنگل گردشی و بازدید از توده های جنگلی موجود گردید سپس به روش تصادفی تعداد ۱۲۰ قطعه نمونه دایره ای شکل پنج آری انتخاب و در هر قطعه نمونه مشخصه های کمی و کیفی اندازه گیری شد. آنگاه فاکتورهای محیطی به ترتیب شامل شیب، (کمتر از ۲۵٪، ۵۰-۲۵٪ و بیشتر از ۵۰٪) و پستی بلندی (پال، دره، دامنه، اراضی مسطح)، جهت جغرافیایی (شمال شرقی، جنوب شرقی، جنوب غربی، غرب، شمال غربی) و ارتفاع از سطح دریا (کمتر از ۳۰۰، ۳۰۰-۶۰۰، ۶۰۰-۹۰۰ و بیشتر از ۹۰۰ متر) طبقه بندی گردید. لذا باتوجه به هدف تحقیق میانگین حسابی قطر و ارتفاع درختان برآورد گردید تا از آنها جهت تعیین همبستگی و تاثیر عوامل محیطی استفاده گردد. در این مطالعه سعی شد اثرات چند عامل محیطی و همبستگی و سطح معنی دار بودن متغیرهای محیطی به ترتیب از طریق آزمون F، تجزیه واریانس چند عامله و رگرسیون خطی به شیوه stepwise تاثیر عوامل محیطی به روی مشخصه های توده مورد ارزیابی قرار گیرد.

مشخصه های کمی توده :

میانگین حسابی برای قطر برابر سینه توده ۱۰/۵ سانتیمتر و ارتفاع ۵/۰۲ متر برآورد گردید. امدارمقدار کمیت این مشخصه ها در شیب، پستی و بلندی، جهت جغرافیایی و ارتفاعات مختلف از سطح دریا تفاوتی دیده می‌شود. وجود این تفاوتها و تحت تاثیر بودن آنها از عوامل محیطی را می‌توان به صورت ذیل بیان کرد:

الف- بررسی اثرات عوامل محیطی:

نتیجه رویش مشخصه های مختلف توده های دست کاشت هم از تاثیر عوامل محیطی بی نصیب نمی باشند. لذا با اندازه گیری های صورت گرفته (قطر و ارتفاع) می‌توان و تاثیر عوامل محیطی را در جدول شماره ۱ مشاهده نمود.

جدول شماره ۱: تجزیه واریانس عوامل محیطی بر مشخصه کمی کاج الدار

عوامل محیطی	مشخصه کمی درخت	(ss)	(d.f)	(m.s)	F	Sig
شیب	قطر	۱۱۷۵/۵۲	۲	۵۸۷/۷۶	۲۶/۵۲	۰/۰۰۰۱
	ارتفاع	۴۰/۷۱	۲	۲۰/۳۶	۴/۱۶۹	۰/۰۱۷۴
پستی و بلندی	قطر	۱۵۴۴/۹۳	۳	۵۱۴/۹۸	۲۳/۶۲	۰/۰۰۰۱
	ارتفاع	۹۲/۲۶۵۶	۳	۳۰/۷۵۵۲	۶/۷۶۵	۰/۰۰۰۳
جهت جغرافیایی	قطر	۲۵۱۱/۳۶	۶	۴۱۸/۵۶	۲۰/۰۵	۰/۰۰۰۱
	ارتفاع	۱۲۰/۹۹	۶	۲۰/۱۶۵	۴/۵۵۱	۰/۰۰۰۳
ارتفاع از سطح دریا	قطر	۲۲۶۳/۳۵۷۷	۲	۱۱۳/۶۸۱۹	۵۳/۷۷	۰/۰۰۰۱
	ارتفاع	۱۱۱/۲۷۲۵	۲	۷۰/۶۳۶	۱۶/۹۶	۰/۰۰۰۱

با توجه به جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود F محاسبه‌ای برای درجات آزادی مختلف از F جدول بیشتر بوده (به استثنای ارتفاع در شیب‌های مختلف یعنی سطر دوم جدول) و سطوح معنی‌دار بودن این مطالعه در اکثر موارد کمتر از ۰/۰۱ است. در واقع فرضیه H_0 مردود بوده و نتیجه می‌گیریم که با احتمال ۹۹٪ بین میانگین مشخصه‌ها (قطر و ارتفاع) در شرایط محیطی مختلف تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد و فقط در طبقات مختلف شیب با میانگین ارتفاع در سطح ۰/۰۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

ب- بررسی اثرات متقابل عوامل محیطی

در این بخش از مطالعات سعی شد تلفیقی از دو فاکتور طبیعی رویشگاه (شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شرایط توپوگرافی) و اثرات متقابل آن بر مشخصه‌های کمی درخت از روش آنالیز واریانس دو عامله مورد بررسی قرار گیرد.

- تأثیر جهت جغرافیایی و طبقات شیب

- وضعیت مشخصه کمی درخت در جهت و طبقات شیب مختلف با توجه به تلفیق داده‌ها

در منطقه مورد مطالعه در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول شماره ۲- وضعیت کمی کاج الدار در جهت و طبقات شیب

شیب %	<٪۲۵		٪۲۵-۵۰		>٪۵۰	
	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع
شمال	۷/۸	۳/۵	۹/۱	۳/۳	-	-
شمال شرقی	۱۱/۲۷	۵/۰۲	۱۱/۶۸	۶/۱۴	-	-
شرق	۱۰	۴/۶۸	۷/۰۲	۳/۳۶	-	-
جنوب شرقی	۹/۲	۴/۱	۹/۹۱	۵/۰۹	-	-
جنوب غربی	۱۳/۴	۶/۶۱	-	-	۱۶/۵	۷/۱۴
غرب	۱۲/۴۲	۶/۴	۶/۵	۳/۰۶	۹/۹	۶/۱
شمال غربی	۱۱/۹۱	۴/۵۵	-	-	۱۱/۶	۵/۶

همانگونه که ملاحظه می‌شود بهترین وضعیت قطر برابر سینه و ارتفاع درخت در جهت جنوب غربی به ترتیب ۱۶/۵۳ سانتی‌متر و ۷/۱۴ متر بوده که در طبقه شیب بیش از ۵۰٪ واقع است و حداقل مشخصه کمی در جهت شمالی و طبقه شیب کمتر از ۲۵٪ به ترتیب قطر و ارتفاع درخت برابر با ۷/۸ سانتی‌متر و ۳/۵ متر تعیین شد.

جدول شماره ۳- تجزیه واریانس اثرات متقابل جهت جغرافیایی و طبقات شیب بر قطر و ارتفاع درخت

Source of Variation	قطر برابر سینه	ارتفاع درخت
Main effects (اثرات اصلی)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
Slope (شیب)	۰/۰۳۱	۰/۳۷۲
Side (جهت)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴

همانگونه که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود تغییرات اصلی دو عامل شیب و جهت جغرافیایی بر متغیر وابسته (قطر و ارتفاع) در منطقه مورد مطالعه اثر دارد و این تأثیر بر قطر به واسطه عامل جهت و شیب بوده و تأثیر شیب کمتر از جهت است ولی این تأثیر بر ارتفاع درخت به واسطه جهت بوده و عامل شیب با سطح معنی‌دار بودن ۰/۳۷۳ بر تغییرات اصلی اثر ندارد.

- تأثیر ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی

از دیگر عوامل محیطی که میزان رشد درختان تأثیر می‌گذارد ارتفاع از سطح دریا و پستی و بلندی عرصه‌های طبیعی می‌باشد که در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴- وضعیت کمی کاج الدار در شرایط توپوگرافی و ارتفاع از سطح دریا

ارتفاع از سطح دریا (متر)	۳۰۰-۶۰۰		۶۰۰-۹۰۰		> ۹۰۰	
	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع
مشخصه کمی توپوگرافی						
یال	۸/۴	۳/۱۷	۸	۳/۶۸	-	-
دره	-	-	۷/۹	۳/۵۶	۱۲/۶	۵/۷۴
دامنه	۱۳/۳	۶/۳۷	۹/۵	۴/۲۵	۱۱/۹	۶/۸
مسطح	۱۱/۹۱	۴/۵۵	۹/۲	۴/۱	-	-

با توجه به جدول شماره ۴ ملاحظه می‌شود بهترین وضعیت قطر برابر سینه درختان در طبقه ارتفاعی ۳۰۰-۶۰۰ متر با قطر ۱۳/۳ سانتی متر در دامنه بوده و بلندترین درختان با ارتفاع ۶/۸ متر در طبقه ارتفاعی بیش از ۹۰۰ متر در دامنه قرار دارد.

جدول شماره ۵- تجزیه واریانس اثرات متقابل ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی بر قطر و ارتفاع درخت

Source of Variation	قطر برابر سینه Sig of F	ارتفاع Sig of F
Main effects (اثرات اصلی)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
Topography (پستی بلندی)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵
Altitude (ارتفاع از سطح دریا)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

همانگونه که در جدول شماره ۵ فوق ملاحظه می‌شود اثرات اصلی دو عامل (توپوگرافی و ارتفاع از سطح دریا) بر متغیر وابسته قطر و ارتفاع تأثیر داشته و این تأثیر نسبت به قطر به واسطه اثری است که هر دو عامل به طور جداگانه بر قطر دارند. و می‌توان انتظار داشت که بهترین وضعیت قطری درخت در دامنه و ارتفاع ۳۰۰-۶۰۰ متر از سطح دریا باشد. و این تأثیر جداگانه در مورد ارتفاع درخت هم صادق است و آن هم به دلیل اینکه در کلاسه ارتفاعی بیش از ۹۰۰ متر از رطوبت بیشتری برخوردار است نتیجتاً می‌توان انتظار داشت که درختان از وضعیت ارتفاعی مناسبتری برخوردار باشند.

ج- بررسی همبستگی عوامل محیطی بر قطر و ارتفاع درخت:

در این قسمت به میزان همبستگی و سطح معنی‌دار بودن عواملی چون شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی بر قطر و ارتفاع درخت به روش رگرسیون خطی با شیوه stepwise به صورت ماتریسی از عوامل محیطی مورد مطالعه قرار گرفته که در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول شماره ۶ - بررسی همبستگی خطی عوامل محیطی بر قطر و ارتفاع درخت

توپوگرافی	ارتفاع از سطح دریا	جهت	شیب	همبستگی ضریب	مشخصه مورد مطالعه
۰/۲۴۲	-۰/۰۴۷	۰/۱۶۵	-۰/۰۶۳	ضریب همبستگی	قطر برابر سینه
۰/۰۰۱	۰/۰۶۹	۰/۰۰۱	۰/۰۲۵	سطح معنی دار بودن	قطر برابر سینه
۰/۲۴۸	۰/۰۵۵	۰/۲۲۴	۰/۰۴۷	ضریب همبستگی	ارتفاع درخت
۰/۰۰۱	۰/۲۵۶	۰/۰۰۴	۰/۲۸۹	سطح معنی دار بودن	ارتفاع درخت

همانگونه که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود ماتریس فوق همبستگی و معنی‌دار بودن یک عامل را بیان می‌کند به عنوان مثال اگر میزان همبستگی شیب قطر برابر سینه را در نظر بگیریم سطح معنی‌دار بودن آن برابر ۰/۰۲۵ بوده که در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است لذا می‌توان گفت بین شیب و قطر برابر سینه یک همبستگی منفی برابر با ۰/۰۶۳- وجود دارد به عبارت دیگر هر چه در این مطالعه بر اساس کد گذاری انجام شده شیب دامنه زیاد می‌شود از قطر برابر سینه کاسته می‌شود.

اما می‌دانیم در طبیعت فقط یک عامل به تنهایی تأثیرگذار نیست بلکه مجموعه‌ای از عوامل طبیعی هستند که بر مشخصه کمی درخت تأثیر داشته و در مدل stepwise گام به گام تک تک عوامل طبیعی دخالت داده و در آخرین مرحله متغیرهای وابسته و غیر وابسته با سطح معنی‌دار بودن آن تفکیک شده و اگر این همبستگی را به صورت یک معادله خطی نوشته و ضرایب این همبستگی به صورت B نشان داده شود، متغیرهای وابسته و غیر وابسته که بر قطر و ارتفاع درخت تأثیر دارند با ضرایب مربوطه در شرح جدول شماره ۷ آمده است .

جدول شماره ۷ - متغیرهای وابسته و غیر وابسته محیطی بر مشخصه کمی درخت

عوامل محیطی	B	Sig T	
متغیرهای وابسته	شیب	-۰/۶۷۶۵	۰/۰۰۳۸
قطر برابر سینه	توپوگرافی	۱/۳۷۵۱	۰/۰۰۱
متغیرهای غیر وابسته	جهت جغرافیایی	۰/۰۵۵۲۴	۰/۰۹۶۹
قطر برابر سینه	ارتفاع از سطح دریا	۰/۰۱۶۱۹	۰/۶۳۵۹
متغیرهای وابسته	ارتفاع از سطح دریا توپوگرافی	۰/۵۷۱۴	۰/۰۴۰۷
ارتفاع درخت	ارتفاع درخت	۰/۶۴۸۵	۰/۰۰۱۳
متغیرهای غیر وابسته	جهت جغرافیایی	۰/۰۵۶۹	۰/۵۱۷۳
ارتفاع درخت	شیب	۰/۰۹۶۸	۰/۲۶۷۱

در جدول شماره ۷ ملاحظه می‌شود از تعامل عوامل مختلف محیطی در شیوه گام به گام همبستگی خطی که با وجود مداخله سایر عوامل می‌تواند در مشخصه کمی یک درخت تأثیر بگذارد به تفکیک بیان شده که به عنوان مثال شیب و توپوگرافی جزء متغیرهای تأثیر گذار به قطر برابر سینه و ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی جزء متغیرهای وابسته ارتفاع درخت محسوب می‌شود. با این تفاوت که بر اساس کد گذاری انجام شده عامل طبیعی شیب با قطر یک ضریب همبستگی منفی و با سایر عوامل ذکر شد یک ضریب همبستگی مثبت دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

جنگلکاری کاج در منطقه مورد مطالعه با توجه به شرایط اقلیمی و محیطی متفاوتی که دارد و نظر به خالص و هم سال بودن توده با سن متوسط ۳۵ سال به لحاظ قطر و ارتفاع از وضعیت متفاوتی برخوردار است به همین جهت بررسی‌ها نشان می‌دهد که بهترین وضعیت قطر برابر سینه و ارتفاع درختان به ترتیب برابر با ۱۰/۳۵ سانتی متر و ۵/۰۲ متر است که رویش قطری و ارتفاعی سالانه به ترتیب برابر با ۰/۳ و ۱۴ سانتی متر اندازه‌گیری شد. این وضعیت در اراضی مسطح در دامنه جنوب غربی و در طبقه ارتفاعی بیش از ۹۰۰ متر از سطح دریا و شیب کمتر از ۲۵ درصد مشاهده گردید لذا با توجه به مباحث فوق پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود.

- جهت کشت گونه غیر بومی ابتدا ضمن آمایش سرزمین و تعیین توان اکولوژیکی خواش های اکولوژیکی گونه هم مد نظر قرار گیرد

- از جنگل کاری به صورت تک کشتی و خالص و در سطح وسیع جداً خودداری گردد و سعی شود به صورت لکه‌ای و آمیخته با پهن برگان مقاوم مانند افاقیا، زبان گنجشک و داغداغان و اقدام گردد.
- با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق سعی شود از کشت کاج الدار در اراضی که بهترین وضعیت را دارا می‌باشد استفاده شود.
- چون از اهداف اصلی کشت گونه‌های غیر بومی بیشتر جنبه زیست محیطی و حفظ آب و خاک می‌باشد لذا دخالت در مناطقی که موفقیت لازم را نداشت کلیه دخالت‌ها بصورت پراکنده سنواتی و با مطالعه رویشگاه انجام گیرد تا موجب به هم خوردن تعادل زیست محیطی در منطقه نشود.

منابع و مآخذ:

- ۱- پوربائی، حسن، نمیرانیان، منوچهر، زبیری، محمود ۱۳۷۷ بررسی و تعیین مناسبترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه در جنگلهای دست کاشت کاج تدا، مجله منابع طبیعی ایران نشریه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران جلد ۵۱ شماره ۲. صفحات ۲۵ تا ۳۲
- ۲- جزیره‌ای، محمد حسین ۱۳۶۹ کاج الدار مجله سنبله شماره ۱۷. صفحات ۴۰ تا ۴۳
- ۳- حسین‌زاده، عبدالرحمان، ۱۳۶۵، روش‌های آماری در علوم جنگل، نشریه مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۴۶ - ۱۳۶۵. ۱۵۴ صفحه
- ۴- کیالاشکی، علی، ۱۳۷۵ بررسی عوامل تخریب جنگلهای زربین حسن آباد، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران. ۸۰ صفحه
- ۵- کیالاشکی، علی، ۱۳۷۹، بررسی شرایط اکولوژیک کاج الدار در منطقه مازندران و عوامل تخریب آن، پایان نامه دکتری رشته جنگلداری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران. ۲۳۵ صفحه
- ۶- لطیفی، میرفتح الله، ۱۳۶۳، کاج الدار، گونه با ارزش برای مناطق خشک، نشریه مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع شماره ۴۰-۱۳۶۳. صفحات ۵۹ تا ۶۸
- 7- Allegri, E; 1973 (Notes on *Pinus brutia* Annalidell instituto sperentale per; Laselviclture, Arezzoper)
- 8- Diminic D, 1996. *Sphaeropsis sapinea* on pine in the north Adriatic region. sumarski list, 120 (11-12)
- 9- Skordilis A, Thanos CA, 1995. Seed stratification and germination strategy in the Mediteranean pines *Pinus brutia* and *halepensis*. Seed science Research, 5(3); 151-160; refs

The Study of the Effects of Some Natural Factors on the quantitative characteristic of ((*Pinus elderica* Medw)) in the Plantation of West of Mazandaran

A Kia-Lashaki

Assistant Professor, Department of Forestry, Islamic Azad University of Nowshahr and Chalous Branch.

Keywords: Elder pine, natural factors, diameter at breast (dbh), height, site, needleleaves, plantation

Abstract

Needleleaves have been planted in the country for almost half a century. One of the exotic species is the elder pine which has been planted on a large scale in different regions. The site covers an area around 3400 hectares in the west of Mazandaran. In this study 120 round-shaped samples were randomly chosen, each being 500 m², and the quantitative characteristics of trees were measured. The effects of some environmental factors, the correlation of the variables using the F test, and multifactorial analysis of variance and stepwise linear regression were examined. The results of this study show the optimal quantitative status of the tree in different site conditions.