

# مطالعه وضعیت عرصه جنگلکاری شده در اراضی ساحلی شهرداری بهنمیر

## مطالعه موردی (پارک جنگلی میرو)

ایمان تیری مشهدسر<sup>۱</sup>، بهروز علیپور<sup>۲</sup>، مجید اسحق نیموری<sup>۳</sup>، محمد صادق طهماسب پور<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۱

### چکیده

باتوجه به رشد روزافزون شهرنشینی که ساختار اکولوژیکی شهرها را دستخوش تغییرات وسیعی نموده، نیاز به ایجاد فضای سبز کلان به عنوان مهم ترین تعدیل کننده، آشفستگی های زیست محیطی شهرها ضروری به نظر می رسد. پارک جنگلی میرو در سال ۱۳۶۶ در سطحی به وسعت ۲۰۰ هکتار با گونه های اکالیپتوس، توسکا و زربین با هدف ایجاد فضای سبز شهری و حفاظت از اراضی ساحلی، جنگلکاری گردید. این پژوهش به منظور تهیه نقشه از عرصه فوق به تفکیک گونه، مطالعه کمی- و کیفی بر روی این گونه ها و پیشنهاد بهترین گونه برای جنگلکاری باتوجه به شرایط اکولوژیک در منطقه صورت پذیرفته است. در این پژوهش از شیوه آماربرداری پرودن با فاصله مراکز قطعات نمونه ۵۰×۵۰ متر استفاده شد. همچنین، جهت مطالعات خاکشناسی، ۷ نمونه خاک از افق ۰-۳۰ سانتی متری سطح زمین در عرصه های مذکور (۶ پروفیل) و خارج از آن (یک پروفیل) برداشت گردید. بررسی ویژگی های خاکشناسی منطقه نشان داد که تمامی عرصه دارای pH بین ۷/۳۳-۷/۵۶ می باشد، در عرصه های اکالیپتوس و توسکا بافت سبک و ماسه ای بوده در عرصه زربین نیز بافت خاک سبک و ماسه ای به همراه لوم است، میانگین قطر برابر سینه و ارتفاع کل، درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین به ترتیب ۶۹/۴۰ سانتی متر- ۱۲/۸۵ متر، ۲۳/۰۸ سانتی متر- ۱۲/۰۷ متر و ۱۶/۹۱ سانتی متر- ۵/۲۵ متر، محاسبه گردید با تجزیه و تحلیل صورت گرفته شده بر خصوصیات کمی و کیفی درختان و ویژگی های خاکشناسی توده ها، نتایج نشان داد که درختان اکالیپتوس در این پارک از شرایط مناسب تری نسبت به سایر گونه ها برخوردار هستند. دلیل این امر مقاومت و سازگاری مناسب تر این گونه به تغییرات میزان شوری خاک، حاصل از بالا آمدن آب دریای مازندران نسبت به دو گونه دیگر می باشد.

**واژه های کلیدی:** میرو، جنگلکاری، توسکا، اکالیپتوس، زربین

۱- کارشناس ارشد جنگلداری Iman.tiri@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

۳- کارشناس ارشد اداره منابع طبیعی بابل

۴- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ساری

## مقدمه

باتوجه به رشد روزافزون شهرنشینی که ساختار اکولوژیکی شهرها را دستخوش تغییرات وسیعی نموده، نیاز به ایجاد فضای سبز کلان به عنوان مهم‌ترین تعدیل‌کننده‌های زیست‌محیطی شهری ضروری است و ایجاد پارک‌های جنگلی شهری جزو این فضاها می‌باشد [۲].

پارک جنگلی شهری به دو دسته از پارک جنگلی و پارک جنگلی دست‌کاشت تقسیم می‌شوند، پارک‌های جنگلی در محدوده خود گستره وسیعی را در بر می‌گیرند و می‌توانند به طبقات فرعی دیگری اختصاص یابند و اراضی زیادی از آن‌ها به صورت بکر و دست‌نخورده کنار گذاشته شوند، این پارک‌ها زیر نظر دولت بوده و بر اساس استفاده چند جانبه تفرج، تولید علوفه و... مورد بهره‌برداری قرار گیرند [۱۲].

پارک جنگلی دست‌کاشت عبارتست از ایجاد پارک با کاشت نهال با استفاده از آبیاری، خلق محیطی جنگلی و بهره‌گیری از طراحی پارک برای ایجاد شرایطی جهت تفریح و تفرج مردم و کسب آرامش روحی است [۱۷]. همان‌طور که اشاره شد در استان مازندران نیز از گذشته تاکنون با اهداف مختلف جنگلکاری صورت گرفته‌است از جمله این نواحی می‌توان به بهنمیر از توابع شهرستان بابلسر و پارک جنگلی میرود اشاره نمود که با سه گونه توسکا، اکالیپتوس و زربین صرفاً با هدف ایجاد فضای سبز و حفظ عرصه و جلوگیری از تخریب و تجاوز صورت گرفت و ما را بر آن داشت تا به مطالعه وضعیت جنگلکاری در اراضی ساحلی مذکور پردازیم. از اهداف این پژوهش می‌توان به

مطالعه در اراضی ساحلی جنگلکاری شده می‌رود به‌منظور تهیه نقشه از عرصه فوق و تعیین مشخصه‌های کمی و کیفی درختان کاشته شده به تفکیک گونه اشاره کرد. از سوابق تحقیق مورد مطالعه می‌توان به موارد فوق اشاره نمود. ثاقب طالبی در سال ۱۳۷۵ به بررسی بر روی جنگلکاری‌های خالص و آمیخته توسکای قشلاقی، زربین و صنوبر اورآمریکن بر روی رسوبات آبرفتی رودخانه ماشلک پرداخته نتایج نشان داد که نوسان آب‌های زیرزمینی منطقه زیاد و اختلالاتی را در تغذیه آبی و معدنی و تنفس-ریشه‌ای درختان ایجاد می‌کند [۵]. سردابی، در سال ۱۳۷۷ به بررسی سازگاری گونه‌های مختلف اکالیپتوس و کاج در مناطق ساحلی و کم ارتفاع شرق استان مازندران پرداخت و چنین دریافت که گونه‌های *Eucalyptus gunni* و *Eucalyptus nitens* و تقریباً تمامی کاج‌ها در برابر سرما بردبار بودند [۹]. آقاخانی در سال ۱۳۸۴ به ارزیابی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ در شهر اراک نمود، نتایج این تحقیق بیانگر این مورد است که هرچه از سمت مناطق با دخالت کم و بدون برنامه به سمت مناطق با دخالت زیاد و منظم پیش می‌رویم بافت خاک مطلوب‌تر و حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد [۱].

متاجی و همکاران در سال ۱۳۸۵ پژوهشی را در زمینه ارزیابی موفقیت جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ در شهر اراک انجام داده‌اند چنین دریافتند که از لحاظ مجموعه مشخصه‌های کمی و شاخص استقرار جنگل‌کاری، اقاکیا بر زبان گنجشک برتری دارد [۱۱].

## مواد

## موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

پارک میروود در قسمت جنوب دریای مازندران و به فاصله حدود ۲۰۰ متری از ساحل قرار دارد که رود تالار از میان آن گذر کرده و به دریا می‌ریزد [۳]. این عرصه در سال ۱۳۶۶ به وسعت ۲۰۰ هکتار با سه گونه توسکای قشلاقی، اکالیپتوس، و زربین با مبدا کلوده آمل جنگلکاری گردید. مطالعه بر روی داده‌های اقلیمی منطقه حاکی از آن است که دارای میانگین بارندگی ۹۴۹/۶۱ میلی‌متر در سال و میانگین درجه حرارت ۱۷/۹۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

سواحل استان مازندران مانند اراضی ساحلی میروود تحت تاثیر دشت ساحل حوزه البرز مرکزی قرار دارند، منطقه ساحلی از زیر رسوبات بادبزی شکل و رسوبات آبرفتی و کرانه‌ای دوران چهارم بر روی رسوبات جوان نشوژن قرار دارد [۱۹]. خاک منطقه از جنس لایه‌های رسوبی ریز دانه ماسه‌ای بوده و به ندرت رس در آن دیده می‌شود، لذا جذب و نگهداری آب آن کم و جریان هوا در آن شدیدتر است و از نظر غذایی فقیر و بافت آن نامرغوب‌تر است [۳]. می‌توان درختانی نظیر بلوط بلندمازو، توسکا، سفید پلت، افرا، و... را به همراه گونه‌های درختچه‌ای مانند ولیک، عناب، اناروحشی، سیاه تلو، سنج‌تلخ و... با پوشش علفی نظیر تمشک خزری، گزنه، پلهم، سرخس-چماز، سازو، پیچک ایرانی، و... به‌طور پراکنده مشاهده کرد [۳].

## روش تحقیق

در این پژوهش با مطالعات کتابخانه‌ای و بازدید از منطقه اطلاعات دفتري را کسب نموده و سپس اقدام به تنظیم جداول جمع‌آوری اطلاعات و تهیه نقشه از وضعیت موجود عرصه جنگلکاری شده گردید، به منظور تهیه نقشه از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) و نرم‌افزار اتوکد استفاده شد، پس از تهیه نقشه اقدام به مطالعه خاک در منطقه گردید، بدین منظور اقدام به برداشت ۷ پروفیل خاک از افق ۰-۳۰ سانتی‌متری پارک میروود شد (از خاک هر گونه ۲ پروفیل و یک پروفیل در عرصه فاقد درخت) در بررسی بر روی خاک منطقه عناصر N (ازت)، (فسفر) P، (پتاسیم) K، (کلسیم) Ca، (منیزیم) Mg و همچنین میزان PH و (هدایت الکتریکی) EC، درصد ماده آلی، بافت خاک مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

باتوجه به جلگه‌ای و فاقد شیب بودن پارک میروود و باتوجه به این‌که درختان موجود در عرصه فوق در پنج قطعه به صورت تک‌کشتی و همسال در کنار یکدیگر قرار داشته از شیوه آماربرداری پرودن (۶ درختی) استفاده گردید، مساحت قطعه نمونه برابر با فاصله درخت ششم از مرکز قطعه نمونه به علاوه نصف قطر درخت ششم که شعاع قطعه نمونه است می‌باشد بنابراین در هر هکتار ۴ قطعه نمونه اندازه‌گیری خواهد شد [۸]. در نهایت شش درخت موجود در قطعه نمونه مورد اندازه‌گیری کمی و کیفی قرار گرفتند مشخصه‌های کمی که از درختان جمع‌آوری گردید شامل قطر برابر سینه، ارتفاع درخت، ارتفاع

بزرگی تاج: طول تاج بیش از نصف طول درخت (بزرگ)، طول تاج بین نصف تا یک چهارم ارتفاع درخت (متوسط)، ارتفاع تاج کمتر از یک چهارم ارتفاع درخت (کوچک) [۷].

- سلامت تاج: صدمه کمتر از ۱۰ درصد (سالم)، صدمه بین ۱۰ الی ۲۵ درصد (زوال سبک)، صدمه بین ۲۶ الی ۵۰ درصد (زوال معتدل)، صدمه بالای ۵۰ درصد (زوال شدید)، مرگ طبیعی [۷].

تقارن تاج: تاج درختان به دو دسته متقارن و نامتقارن تقسیم شدند [۷].

### نتایج

مساحی عرصه جنگلکاری شده در منطقه

#### مورد مطالعه

نتایج مساحی به طور خلاصه در جدول ۱ آورده شده است، بیشترین سطح جنگلکاری مربوط به عرصه توسکا است که در سال ۶۶ به مساحت ۱۰۰ هکتار جنگلکاری گردید که طبق مساحی انجام یافته سطح عرصه توسکا به ۵۰/۰۵ هکتار تقلیل یافت، سپس اکالیپتوس با سطح ۱۸/۰۶ هکتار (۴۵ هکتار سال ۶۶) و زربین با ۱۴/۵۸ هکتار (۵۵ هکتار سال ۶۶) می باشد (شکل ۱).

تاج درخت، قطر تاج و شعاع قطعه نمونه به منظور تعیین مساحت قطعه نمونه و از مشخصه های کیفی کیفیت تنه، بزرگی تاج، سلامت تاج، تقارن تاج، دو شاخگی اخذ می شوند، در نهایت داده های خام گردآوری شده در نرم افزار آماری Excel و spss وارد شده و مورد تجزیه و تحلیل (تعیین میانگین، نما و...) و تعیین روابط آماری مانند رابطه میان قطر برابر سینه و ارتفاع و ضریب قد کشیدگی و ترسیم هیستوگرام های کیفیت تنه و درصد فراوانی، سلامت تاج و درصد فراوانی و... (از مشخصه های کیفی) قرار می گیرند. در این مطالعه در نمایش نمودار کیفی از خلاصه مشخصه های کیفی استفاده گردید، این موارد در ذیل توضیح داده می شود.

در این پروژه سطح مقطع در ارتفاع ۱۳۰ سانتی متری از رابطه  $g = \pi/4 (d1.30)^2$  به دست آمد [۸].

سطح مقطع برابر سینه در هکتار از رابطه مقابل به دست می آید [۲۲]:

$$n = \text{تعداد قطعه نمونه} = R_i = \text{شعاع قطعه نمونه}$$

$$\text{شعاع قطعه نمونه } i \text{ به متر } d_{6i} \text{ تا } d_{1i} = \text{قطرهای}$$

برابر سینه شش درخت نزدیک به مرکز بر حسب-

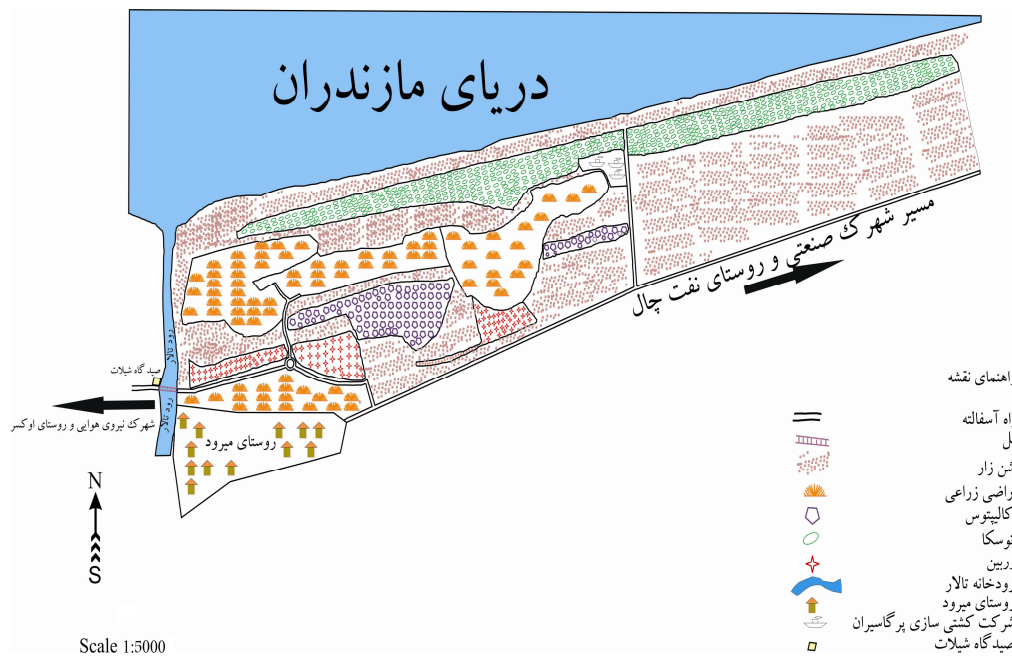
$$G = \frac{2500}{n} * \sum_{i=1}^n \left[ \frac{1}{R_i} \left( d_{1i}^2 + d_{2i}^2 + \dots + \frac{1}{2} d_{6i}^2 \right) \right] \text{ متر}$$

-کیفیت تنه: با توجه به مستقیم بودن یا کج

بودن و نسبت شاخه دوانی تنه، به سه گروه تقسیم گردید. تنه صاف و فاقد چند شاخگی (خوب)، تنه نسبتاً صاف و دارای ۵-۲ شاخه (متوسط)، تنه مایل و دارای ۹-۵ شاخه و بیشتر (بد) [۱۵].

جدول ۱- سطح عرصه جنگلکاری شده در اراضی ساحلی میروود به تفکیک قطعات سال ۱۳۹۰

ردیف	نوع گونه	شماره قطعه	مساحت به تفکیک قطعه در سال ۱۳۹۰ (متر مربع)	مجموع مساحت در سال ۱۳۹۰ (متر مربع)
۱	اکالیپتوس	۱	۱۵۳۸۲۰	۱۸۰۶۷۸
۲	اکالیپتوس	۲	۲۶۸۵۸	
۳	توسکا	۳	۲۳۲۱۶۳	۵۰۰۵۱۶
۴	توسکا	۴	۲۶۸۳۵۳	
۵	زربین	۵	۴۴۹۴۲	۱۴۵۸۸۵
۶	زربین	۶	۶۰۲۶۶	
۷	زربین	۷	۴۰۶۷۷	
	مجموع		۸۲۷۰۷۹	۸۲۷۰۷۹



شکل ۱- نقشه وضعیت پارک جنگلی میروود به تفکیک گونه در سال ۱۳۹۰

## مطالعه خاک

جدول ۲- خلاصه نتایج مطالعه خاک به تفکیک گونه در عرصه جنگلکاری شده

p.p.m				کلاس	درصد							pH	Ec	مشخصات نمونه
Ca	Mg	P	K		Clay	Silt	Sand	O.C	O.M	N	T.N.V			
۷۸/۲	۵۰/۳	۱/۵۹	۸/۶	S	۴	۳	۹۳	۰/۰۴۱	۰/۰۷۲	۰/۰۳۱	۴۲	۷/۴۷	۰/۶۹	عرصه فاقد جنگلکاری
۸/۱۳۷۸	۱۰۲/۴	۳/۱۸	۱۲/۷	L-S	۷	۹	۸۴	۱/۳۷	۲/۳۶	۰/۱۱۴	۳۱	۷/۳۳	۲/۰۷	زربین (۱)
۶۴۶/۴	۸۷/۶	۲/۸۹	۵۰/۳	L-S	۵/۳	۷/۷	۸۸	۰/۹۶	۱/۶۵	۰/۰۹۸	۳۹	۷/۴۲	۱/۱۲	زربین (۲)
۶۲۵/۶	۲۲۷/۶	۳/۹۲	۲۴۷/۸	S	۵/۶	۵/۴	۹۰	۲/۵۹	۳/۹۴	۰/۱۹۱	۳۲	۷/۵۶	۱/۰۸	اکالیپتوس (۱)
۶۳۸/۹	۱۸۸/۶	۳/۸۵	۱۵۳/۸	S	۵/۶	۵/۴	۹۰	۱/۶۵	۲/۸۳	۰/۱۷۱	۳۴	۷/۴۹	۱/۰۲	اکالیپتوس (۲)
۶۰/۶۰	۸۲/۸۰	۳/۰۱	۱۹/۱	S	۵/۶	۵/۴	۹۰	۰/۹۰	۱/۵۵	۰/۰۷۵	۴۰	۷/۵۲	۰/۷۷	توسکا (۱)
۳/۴۶۱۵	۸۸/۹۱	۳/۵۲	۲۳/۴	S	۵/۶	۵/۴	۹۰	۱/۰۳	۱/۸۶	۰/۰۸۳	۴۰	۷/۵۱	۰/۸۵	توسکا (۲)

اکالیپتوس (۱) دارای بیشترین درصد به مقدار ۰/۱۹۱ است، همچنین در بین این سه گونه کمترین مقدار ۰/۰۷۵ درصد مربوط به گونه توسکا (۲) است. O.M مقدار ماده آلی خاک در این منطقه مطالعه گردید که کمترین میزان ماده آلی به مقدار ۰/۰۷۲ درصد مربوط به عرصه فاقد جنگلکاری بوده و بیشترین این مقدار مربوط به گونه اکالیپتوس (۱) به مقدار ۳/۹۴ درصد است، در بین سه گونه کمترین درصد ماده آلی برابر با ۱/۵۵ است که به توسکا (۱) اختصاص دارد. O.C یا درصد کربن آلی خاک که حداقل آن مربوط به عرصه فاقد جنگلکاری به مقدار ۰/۰۴۱ درصد است و بیشترین آن مربوط به عرصه اکالیپتوس (۱) به میزان ۲/۵۹ درصد می باشد همچنین گونه توسکا (۱) در بین این سه گونه با ۰/۹۰ درصد دارای کمترین مقدار کربن آلی می باشد. بافت خاک در عرصه های فاقد جنگلکاری، اکالیپتوس و توسکا مشابه و در کلاس (S) یا شنی و عرصه زربین در کلاس (L-S) یا لومی شنی قرار گرفته است.

میزان هدایت الکتریکی EC در عرصه فاقد پوشش گیاهی ۰/۶۹ که کمترین مقدار بوده و بیشترین میزان آن در عرصه زربین (۱) به مقدار ۲/۰۷ میلی موس بر سانتی متر می باشد همچنین کمترین میزان اندازه گیری شده از این مشخصه در خاک این سه گونه مربوط به عرصه توسکا (۱) به مقدار ۰/۷۷ میلی موس بر سانتی متر می باشد. pH خاک در عرصه های مورد مطالعه تفاوت چندانی نداشته است که حداقل آن به مقدار ۷/۳۳ مربوط به عرصه زربین (۱) و حداکثر آن مربوط به توده اکالیپتوس (۱) به مقدار ۷/۵۶ است. میزان T.N.V یا مواد خنثی شونده (آهک خاک) برای عرصه فاقد جنگلکاری بیشترین مقدار برابر با ۴۲ درصد و در عرصه زربین (۱) دارای کمترین میزان برابر با ۳۱ درصد است البته ناگفته نماند که در عرصه های جنگلکاری شده در بین گونه های موجود بیشترین اندازه برای گونه توسکا به مقدار ۴۰ درصد است.

مقدار نیتروژن N در عرصه فاقد جنگلکاری با درصد ۰/۰۳۱ کمترین مقدار بوده و در عرصه ای

طوری که حتی در بعضی مواقع ریشه درختان را در سطح می توان مشاهده نمود.

### مطالعه مشخصه های کمی و کیفی بر روی درختان جنگلکاری شده در اراضی ساحلی میروود

عرصه مورد مطالعه به تفکیک گونه مورد آمار برداری با فاصله ۵۰ در ۵۰ متر قرار گرفته اند که تعداد ۶۵ قطعه نمونه برای درختان اکالیپتوس (۳۹۰ اصله درخت و متوسط شعاع قطعه نمونه ۹/۱۰)، ۱۸۹ قطعه نمونه برای درختان توسکا (۱۱۳۴ اصله درخت و متوسط شعاع قطعه نمونه ۶/۵ متر) و ۴۶ قطعه نمونه برای درختان زربین (۲۷۶ اصله درخت و متوسط شعاع قطعه نمونه ۴/۸۲ متر) شمارش گردید، درصد شدت آمار برداری برای این درختان به ترتیب برابر با ۹/۴، ۵، ۲/۳ تعیین گردید.

### تجزیه و تحلیل اطلاعات کمی

میانگین مشخصه های کمی برداشت شده از درختان اکالیپتوس به طور خلاصه در جدول شماره ۳ آورده شده است، که درختان اکالیپتوس دارای متوسط قطر برابر سینه ۶۹/۴۰ سانتی متر، ارتفاع ۱۲/۸۵ متر، ارتفاع تاج ۷/۴۴، سطح تاج ۸۵/۰۳ متر مربع و ضریب قد کشیدگی ۳۴/۸۲ است. میانگین مشخصه های کمی برداشت شده از درختان توسکا برای قطر برابر سینه ۲۳/۰۸ سانتی - متر، ارتفاع کامل ۱۲/۰۷ متر، ارتفاع تاج ۷/۸۱ متر، سطح تاج ۲۰/۴۲ متر مربع و ضریب لاغری ۵۴/۶۶ برای گونه مورد نظر می باشد. درختان زربین دارای میانگین قطر برابر سینه ۱۶/۹۱ سانتی متر، ارتفاع ۵/۲۵ متر، ارتفاع تاج ۴/۸۹ متر، سطح تاج ۸/۲۷ متر مربع و ضریب قد کشیدگی ۳۳/۷۱ است.

میزان پتاسیم (K) در عرصه فاقد جنگلکاری برابر با ۸/۶ میلی گرم در کیلوگرم می باشد که دارای کمترین مقدار در بین این چهار عرصه بوده و بیشترین آن مربوط به گونه اکالیپتوس (۱) با ۲۴۷/۸ میلی گرم در کیلوگرم می باشد، در بین این سه گونه زربین (۱) کمترین مقدار را با ۱۲/۷ میلی گرم بر کیلوگرم دارا است. میزان فسفر P در عرصه فاقد جنگلکاری حایز کمترین اندازه به مقدار ۱/۵۹ و عرصه ای که با درختان اکالیپتوس (۱) جنگلکاری شده اند دارای حداکثر مقدار فسفر در بین چهار منطقه به مقدار ۳/۹۲ میلی گرم در کیلوگرم بوده اند، در بین سه عرصه کمترین مقدار را گونه توسکا به میزان ۲/۸۹ میلی گرم در کیلوگرم دارا است. میزان منیزیم (Mg) در عرصه فاقد جنگلکاری برابر با ۵۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم است که بیشترین مقدار این عنصر مربوط به گونه اکالیپتوس (۱) با ۲۲۷/۶۶ میلی گرم در کیلوگرم می باشد در بین این سه گونه توسکا (۱) دارای کمترین مقدار را با ۸۲/۸۰ میلی گرم بر کیلوگرم است. و در نهایت این که میزان کلسیم Ca در عرصه فاقد جنگلکاری با ۷۸/۲ میلی گرم در کیلوگرم کمترین مقدار را دارا است و عرصه زربین (۱) با ۱۳۷۸/۸ میلی گرم بر کیلوگرم بیشترین مقدار را در بین این چهار عرصه دارا می باشند و در بین سه گونه درختی خاک عرصه توسکا (۱) دارای کمترین مقدار به اندازه ۶۰۱/۶۰ میلی گرم در کیلوگرم می باشد. لازم به توضیح است تراکم ریشه ای درختان در افق ۰-۳۰ سانتی متری خاک بسیار زیاد است به-

جدول ۳ - داده‌های آماری و پردازش کمی عرصه جنگلکاری شده می‌رود به تفکیک گونه

نوع گونه	آماره	قطر برابر سینه (سانتی متر)	سطح مقطع برابر سینه (سانتی متر مربع)	ارتفاع (متر)	ارتفاع تاج (متر)	سطح تاج (متر مربع)	ضریب قد کشیدگی
اکالیپتوس	میانگین	۴۰/۶۹	۱۵۲۱/۶۹	۱۲/۸۵	۷/۴۴	۵۵/۰۳	۳۴/۸۲
	نما	۳۳	۸۵۴/۸۷	۱۵/۶۲	۹/۵۸	۵۲/۹۹	۱۵/۷۳
	میانه	۳۸/۹۰	۱۱۸۸/۱۳	۱۲/۶۳	۷/۳۲	۴۲/۲۲	۳۲/۰۹
	اشتباه معیار از میانگین	۰/۸۵۳۰	۶۴/۸۱	۰/۱۳۷۲	۹/۶۱۱	۰/۴۷۴۸	۲/۳۲
	میانگین	۲۳/۰۸	۴۵۶/۲۱	۱۲/۰۷	۷/۸۱	۲۰/۴۲	۵۴/۶۶
توسکا	میانگین	۲۲	۳۷۹/۹۴	۱۰/۳۰	۵/۵۰	۱۱/۲۶	۵۵
	نما	۲۱/۷۴	۳۷۱/۳۳	۱۱/۹۵	۷/۶۰	۱۸/۸۹	۵۴/۴۳
	اشتباه معیار از میانگین	۰/۲۰۶۷	۸/۷۶	۷/۰۲	۶/۳۰۱	۰/۳۰۷۶	۰/۵۷۳۳
	میانگین	۱۶/۹۱	۲۶۱/۴۱	۵/۲۵	۴/۸۹	۸/۲۷	۳۳/۷۱
	نما	۲۱	۳۴۶/۱۹	۴/۷۰	۴/۵۰	۸/۷۹	۴۳/۲۰
زرین	میانگین	۱۶/۶۳	۲۱۷/۳۲	۵/۰۷	۴/۵۲	۷/۸	۲۵/۸۲
	نما	۰/۴۱۳۲	۱۲/۷۷	۰/۱۰۹۹	۰/۱۳۹۴	۰/۶۶۴۰	۰/۶۶۴۰
	اشتباه معیار از میانگین	۱۶/۹۱	۲۶۱/۴۱	۵/۲۵	۴/۸۹	۸/۲۷	۳۳/۷۱
	میانگین	۲۱	۳۴۶/۱۹	۴/۷۰	۴/۵۰	۸/۷۹	۴۳/۲۰
	نما	۲۱/۷۴	۳۷۱/۳۳	۱۱/۹۵	۷/۶۰	۱۸/۸۹	۵۴/۴۳

$$h = -0.0053 d1.30^2 + 2.0517 d1.30 - 3.2262$$

با ضریب همبستگی ۰/۶۱۱۶ و رابطه میان قطر برابر سینه و ارتفاع درختان زرین به صورت

$$h = -0.0059 d1.30^2 + 0.4282 d1.30 - 1.0205$$

و با ضریب همبستگی ۰/۶۰۰۴ به دست آمد.

### رابطه میان قطر برابر سینه و ارتفاع

رابطه میان قطر در ارتفاع ۱۳۰ سانتی متری

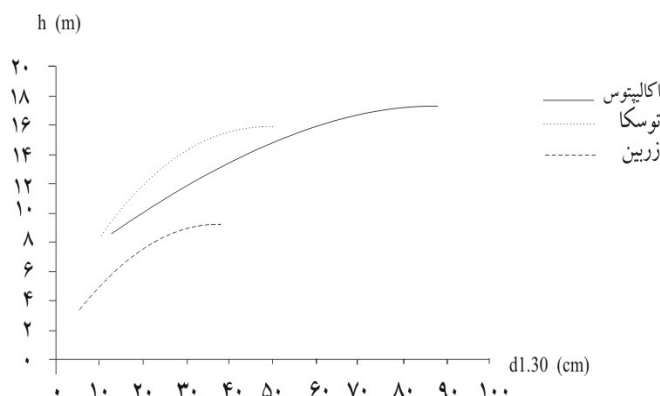
d1.30 و ارتفاع درختان h به صورت یک معادله

درجه دوم نشان داده شده است. گونه اکالیپتوس

در پارک می‌رود دارای رابطه  $-0.0366$

و با  $h = -0.0014 d1.30^2 + 0.256 d1.30$

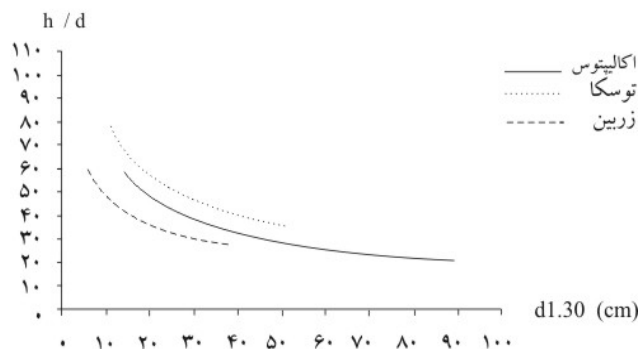
ضریب همبستگی ۰/۷۰۱۳، برای درختان توسکا



شکل ۲- رابطه میان قطر برابر سینه و ارتفاع درختان به تفکیک گونه‌های اکالیپتوس، توسکا و زرین در پارک می‌رود

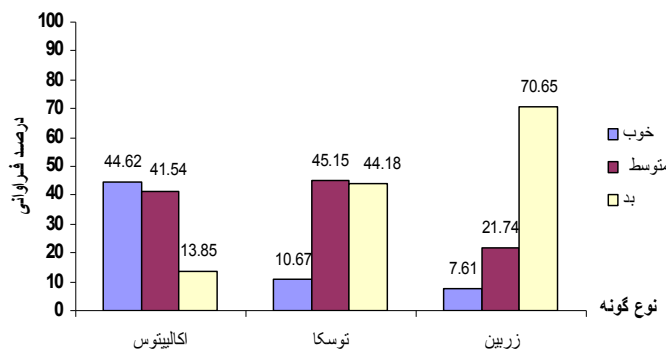


شده است. این رابطه درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین به ترتیب به صورت  $(h/d = 253/56 d1.30^{-0.5578})$  و  $(h/d = 0/7985)$  و  $(h/d = 272/6 d1.30^{-0.5263})$  با ضریب همبستگی  $0/5534$  و  $(h/d = 343/31 d1.30^{-0.4286})$  و با ضریب همبستگی  $0/4929$  است.



شکل ۳- رابطه میان قطر برابر سینه و ضریب قد کشیدگی درختان به تفکیک گونه‌های اکالیپتوس توسکا و زربین در پارک میرود

بیشترین درصد فراوانی به مقدار  $44/17$  درصد بوده و درختان با کیفیت خوب به میزان  $10/67$  درصد دارای کمترین درصد فراوانی می‌باشند و در نهایت درختان زربین با کیفیت بد تنه با بیش از  $70$  درصد فراوانی دارای بیشترین درصد فراوانی در پارک میرود می‌باشند و کیفیت تنه خوب کمترین میزان  $7/6$  درصد است (شکل ۴).



شکل ۴ - هیستوگرام درصد فراوانی کیفیت تنه درختان در عرصه جنگلکاری شده در پارک میرود

## رابطه میان قطر برابر سینه و ضریب قد کشیدگی

شکل شماره ۳ رابطه میان قطر برابر سینه  $(d1.30)$  و ضریب قد کشیدگی  $(h/d)$  درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین در عرصه جنگلکاری شده میرود را نشان داد رابطه میان این دو مشخصه به صورت یک رابطه توانی نمایش داده

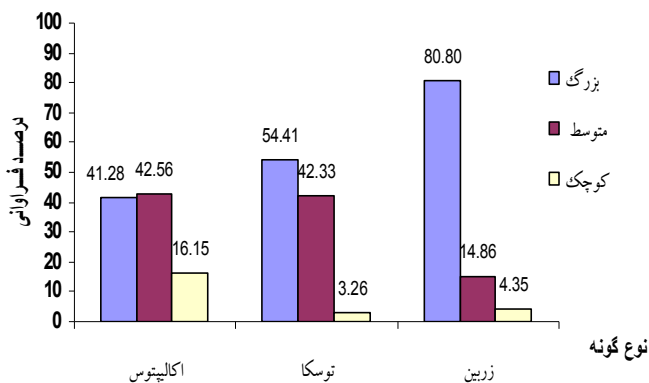
## تعیین روابط آماری میان مشخصه‌های کیفی تنه

بیش از  $44$  درصد درختان اکالیپتوس دارای کیفیت تنه خوب می‌باشند که بیشترین مقدار و کمتر از  $14$  درصد این درختان دارای کیفیت بد هستند که کمترین میزان را در تقسیم بندی کیفیت تنه به خود اختصاص داده اند، در رابطه با درختان توسکا درختان با کیفیت بد دارای

### بزرگی تاج

درختان اکالیپتوس با بزرگی تاج متوسط، بیش از ۴۲ درصد فراوانی و بزرگی تاج کوچک به میزان ۱۶/۱۵ درصد کمترین درصد فراوانی را دارا بوده و درختان توسکا با بزرگی تاج در کلاس بزرگ به مقدار ۵۴/۴۱ درصد بیشترین درصد فراوانی و بزرگی تاج کوچک به میزان ۳/۲۶

درصد کمترین درصد فراوانی را دارا هستند و این میزان برای درختان زربین با تاج بزرگ با درصد فراوانی ۸۰/۸۰ درصد بیشترین و با تاج کوچک با درصد فراوانی ۴/۳۵ درصد کمترین مقدار را دارا می‌باشند (شکل ۵).

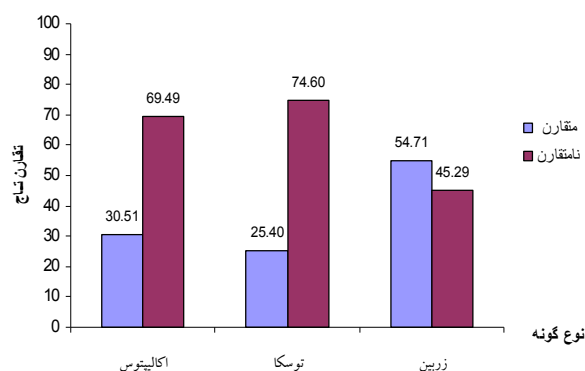


شکل ۵- هیستوگرام درصد فراوانی بزرگی تاج درختان در عرصه جنگلکاری شده در پارک میرو

### تقارن تاج

آن گونه که در شکل ۶ نمایان است، درختان اکالیپتوس دارای ۶۹/۴۹ درصد تاج نامتقارن و ۳۰/۵۱ درصد درختان با تاج متقارن هستند، این میزان برای درختان توسکا به ترتیب برابر با ۷۴/۶۰

درصد و ۲۵/۴۰ درصد فراوانی و نیز برای درختان زربین این درصد فراوانی به ترتیب برابر با ۴۵/۲۹ و ۵۴/۷۱ درصد می‌باشند.



شکل ۶- هیستوگرام درصد فراوانی تقارن تاج درختان در پارک میرو به تفکیک گونه

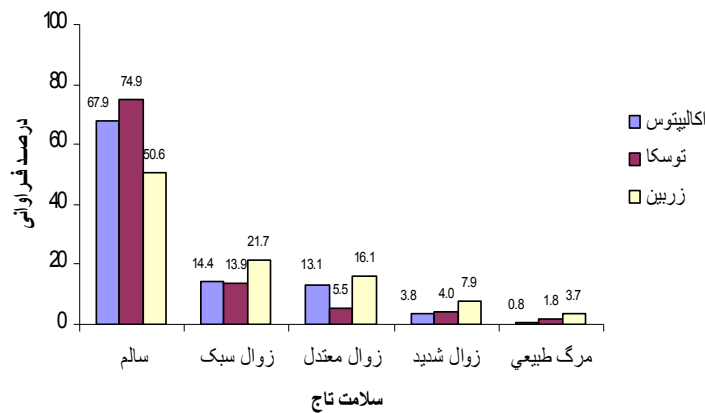
### سلامت تاج

در شکل شماره ۷ وضعیت سلامت تاج درختان در پارک جنگلی میرو مشاهده می‌گردد،

بیشترین و کمترین میزان درصد فراوانی مربوط به سلامت تاج درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین به ترتیب برابر با درختان با تاج سالم به مقدار

ناسالم ۰/۷۷، ۱/۷۶ و ۳/۷۴ دارای کمترین درصد فراوانی می‌باشند.

۶۷/۹۵، ۷۴/۸۷ و ۵۰/۵۶ درصد و درختانی که به علل مختلف دچار مرگ طبیعی شده‌اند با تاج



شکل ۷- هیستوگرام درصد فراوانی سلامت تاج درختان در عرصه جنگلکاری شده میرود به تفکیک گونه

تقریباً معادل ۲ و یا کمتر بوده که این مقدار حساسیتی برای گیاه ایجاد نمی‌نماید. مطالعات بر روی درصد کربن عالی خاک بیانگر آن است که در عرصه فاقد جنگلکاری کربن عالی خاک مقدار آن معادل ۰/۴ درصد است که میزان آن کم می‌باشد این درحالی است که در عرصه زرین مقدار کربن آلی خاک از متوسط تا زیاد متغیر می‌باشد، در عرصه اکالیپتوس از درصد آن از زیاد تا بسیار زیاد متغیر بوده و در عرصه توسکا کاری میزان آن متوسط تا زیاد است که در مقایسه با عرصه فاقد جنگلکاری افزایش چشمگیری دارد. پتاسیم برای تشکیل ماده خشک گیاه و عمل فتوسنتز ضروری است و باعث افزایش فشار اسمزی و بهبود جذب آب می‌شود و همچنین گیاه را در مقابل پژمردگی و خشکی و یخبندان حفظ می‌کند، بررسی‌ها بر روی میزان پتاسیم موجود در خاک بیانگر آن است که حد طبیعی پتاسیم در خاک بیش از ۳۰۰ ppm، که آب شویی زیاد و اسیدی

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مساحی در پارک جنگلی میرود حاکی از آن است که از مجموع سطح ۲۰۰ هکتار جنگلکاری که امروزه ۸۲/۷۱ هکتار از آن باقیست در وهله اول علت کاهش سطح آن تخریب و تجاوز به پارک به منظور ایجاد اراضی کشاورزی در سال‌های گذشته، دوم پیشروی آب دریای مازندران و سوم برداشت غیر مجاز شن و ماسه توسط اشخاص حقیقی و حقوقی بر می‌گردد.

در مجموع از وضعیت خاک منطقه می‌توان دریافت که کلاس خاک شنی و pH آن اندکی قلیایی بوده با درصد اشباع پایین کمتر از ۲۰ درصد می‌باشد، معمولاً امکان نگهداری رطوبت را در خود نداشته و به سرعت رطوبت را از دست می‌دهند و حتی امکان نگهداری عناصر لازم برای رشد گیاه را ندارد، میزان هدایت الکتریکی خاک EC که شاخص میزان نمک‌های محلول در خاک یا در واقع شوری خاک است،

تعداد در هکتار درختان اکالیپتوس برابر با ۲۳۰/۷، درختان توسکا ۴۵۲/۳ و درختان زربین ۸۲۲ اصله در پارک می‌رود تعیین گردید، همان‌طور که مشاهده می‌گردد تعداد درختان با ابعاد درخت رابطه عکس دارد درختان زربین دارای ابعاد کمتری هستند، تعداد در هکتار بیشتری نسبت به دو گونه قابل مقایسه می‌باشند. شدت آماربرداری برای درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین به ترتیب برابر با ۹/۴ درصد، ۵ درصد و ۲/۳ درصد تعیین گردید، علت تفاوت آن با توجه به برابری ابعاد شبکه آماربرداری در بین سه گونه توسکا اکالیپتوس و زربین در ابعاد درختان است که با افزایش اندازه درخت و ایجاد رقابت بین درختان منجر به کاهش تعداد در واحد سطح و به تبع آن فاصله بیشتر از مرکز قطعه نمونه می‌گردد.

میانگین قطر در ارتفاع ۱۳۰ سانتی‌متری درختان اکالیپتوس، توسکا و زربین در عرصه می‌رود به ترتیب ۶۹/۴۰، ۲۳/۰۸ و ۱۶/۹۱ سانتی‌متر تعیین گردید اکالیپتوس بیشترین رشد قطری را در بین سه گونه به خود اختصاص داده است، این درحالی است که در طرح زاغمرز اکالیپتوس در فاصله سال‌های ۵۱-۶۳ از ۱/۱۶ سانتی‌متر قطر ابتدایی در زمان کاشت به ۱۸/۸۷ سانتی‌متر قطر دست پیدا نمود [۹]، توسکا بر روی رسوبات آبرفتی رودخانه ماشلک دارای قطر برابر سینه ۱۶/۵ سانتی‌متر بوده (کاشت ۴۲، اندازه گیری ۶۲) و زربین نیز بر روی رسوبات آبرفتی رودخانه مذکور بین سال‌های ۴۲-۶۲ دارای ۱۶/۹ سانتی‌متر قطر برابر سینه می‌باشد [۵]. میانگین ارتفاع

بودن خاک باعث کاهش آن می‌شود [۱۰]، در اراضی ماسه‌ای نظیر می‌رود که خاک اغلب دارای بافت ماسه‌ای بوده که امکان نکه داشتن آب در آن کم می‌باشد و به سرعت از سطح خاک به قسمت‌های زیرین آن می‌رود غالباً این میزان کم می‌باشد آزمایش‌های انجام شده به منظور تعیین میزان این عنصر در پروفیل‌های خاک حفر شده در سه عرصه اکالیپتوس توسکا و زربین به خوبی مؤید این مطلب است [۱۰]. نتیجه پژوهش بر روی پتاسیم خاک در عرصه فاقد جنگلکاری نشان داد که مقدار آن در کلاس ۰-۵۰ p.p.m قرار داشته که بسیار کم می‌باشد در عرصه زربین میزان آن از بسیار کم (۰-۵۰ p.p.m) تا کم (۵۰-۱۵۰ p.p.m) متغیر است. همچنین در عرصه‌های اکالیپتوس میزان پتاسیم خاک متوسط (۱۵۰-۲۵۰ p.p.m) است و در عرصه توسکا میزان آن بسیار کم می‌باشد (۰-۵۰ p.p.m). میزان فسفر در خاک در عرصه‌های مورد مطالعه کمتر از ۵ p.p.m است که بیانگر کمبود آن در خاک است [۱۰]. لازم به توضیح است کاشت درختان بر روی عناصر خاک پارک در مقایسه با مناطق فاقد درخت تاثیر مثبت گذاشته، خاک درختان اکالیپتوس به نسبت عرصه‌های زربین و توسکا در شرایط بهتری است و خاک عرصه زربین و توسکا در جایگاه بعدی قرار دارند به نظر می‌رسد با توجه به خاصیت اصلاح‌کنندگی درختان توسکا شرایط خاک آن مساعد نیست که علت آن کاشت این درخت در امتداد ساحل و پیشروی دریا و قرار گرفتن در فاصله کمتر از ۵۰ متری از پارک می‌باشد.

قطعه نمونه به سطح هر قطعه نمونه برای درختان اکالیپتوس ۱۰/۶، توسکا ۱۵/۴ و زربین ۱۱/۳۴ درصد تعیین گردید و توسکا بیشترین درجه تاج پوشش را در هر قطعه نمونه دارا بوده و در جایگاه بعدی درختان زربین و اکالیپتوس با کمترین درجه تاج پوشش می باشد.

ضریب قدکشیدگی درختان از جمله پارامترهایی است که برای تعیین پایداری درختان از این مشخصه استفاده می شود از ضریب قد کشیدگی درختان به عنوان شاخص مقاومت در برابر باد افتادگی و برف [۲۲] و همچنین به عنوان شاخص رقابت استفاده زیادی از آن می شود [۲۱] ضریب قدکشیدگی معرف درجه حاصلخیزی رویشگاه نیز می باشد و با آن رابطه مستقیم دارد [۲۰]، این ضریب برای درختان اکالیپتوس ۳۴/۸۲، توسکا ۵۴/۶۶ و زربین ۳۳/۷۱ تعیین گردیده اند، توسکا دارای بیشترین ضریب قدکشیدگی بوده و درختان اکالیپتوس و زربین با اندکی تفاوت از یکدیگر بعد از آن قرار دارند، مطابق معیار نمیرانیان درختان با ضریب قد کشیدگی کمتر از ۸۰ پایدار می باشند [۱۴]. نتایج پژوهش بروی کیفیت تنه درختان کاشته شده در عرصه میروود حاکی از آن است که با توجه به شرایط محیطی حاکم بر منطقه (عوامل محدود کننده، ادافیکی، رطوبت) کیفیت تنه درختان اکالیپتوس در وضعیت مطلوب تری نسبت به دو گونه توسکا و زربین قرار دارد یعنی تقریباً ۴۵ درصد درختان اکالیپتوس شمارش شده دارای تنه صاف و فاقد چند شاخگی می باشند توسکا نسبت به زربین در شرایط مساعدتری قرار داشته و

برای گونه های ذکر شده در عرصه جنگلکاری میروود به ترتیب ۱۲/۸۵، ۱۲/۰۷، ۵/۲۵ متر به دست آمد درختان اکالیپتوس دارای میانگین بیشتری هستند، این درحالی است که در طرح زاغمرز اکالیپتوس در فاصله سال های ۵۱-۶۳ از ۰/۵۹ متر ارتفاع در زمان کاشت به ۱۷/۱۱ متر ارتفاع دست پیدا کرد، اکالیپتوس جزو گونه هایی است که به بالاترین رشد ارتفاعی رسید [۹]، توسکا بر روی رسوبات آبرفتی رودخانه ماشلک دارای ارتفاع ۱۶/۲ متر بوده (کاشت ۴۲، اندازه گیری ۶۲) و زربین نیز بر روی رسوبات آبرفتی رودخانه فوق در فاصله سال های ۴۲-۶۲ دارای ۱۳/۷ متر ارتفاع کامل می باشد که هر دو نسبت به گونه های کاشته شده در عرصه میروود دارای ارتفاع بیشتری می باشند [۵].

متوسط ارتفاع تاج برای درختان اکالیپتوس برابر با ۷/۴۴، توسکا ۷/۸۱ و زربین ۴/۸۹ متر می باشد، مشاهده می گردد که درختان توسکا بر سایر درختان برتری دارند و چنانچه نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع خود درخت سنجیده شود زربین (بیش از ۹۰ درصد ارتفاع درخت تاج) دارای بیشترین ارتفاع و سپس توسکا و در نهایت اکالیپتوس (بیش از ۵۵ درصد از ارتفاع کامل درخت) قرار می گیرند. به طور کلی تاج پوشش در افزایش کیفیت درختان توده جنگلی و حاصلخیزی خاک جنگل موثر است [۱۳]. میانگین سطح تاج درختان اکالیپتوس برابر با ۵۵/۰۳، توسکا ۲۰/۴۲، زربین ۸/۲۷ مترمربع که بیشترین سطح را در بین درختان گونه اکالیپتوس دارا است. نسبت سطح تاج پوشش درختان در هر

منطقه نظیر توسکا، اکالیپتوس و... جایگزین شود. توصیه می‌شود سازگاری سایر گونه‌هایی که امکان بردباری با شرایط محیطی و ادافیکی منطقه را دارند (مانند P. Pinaster، کاج بادامی، و...) مورد مطالعه و مقایسه قرار گیرند و چنانچه نتایج رضایت بخش و این گونه‌ها شرایط بهتر و قدرت سازگاری بهتری با گونه‌های کاشته شده داشته باشند اقدام به کاشت نهال با چنین گونه‌هایی نمود. باتوجه نزدیکی دریا به دلیل پیشروی به سوی پارک و ذکر این نکته که درختان توسکا جزو گونه‌های بومی منطقه بوده ولی با توجه به نتایج به دست آمده اکالیپتوس نسبت به این گونه در شرایط مساعدتری قرار گرفته است توصیه می‌شود در چارچوب طرح‌های پژوهشی به مطالعه تاثیر شوری آب دریا بر روی خاک منطقه و رشد درختان توسکا گردد.

زربین نسبت به دو گونه دیگر کیفیت تنه مناسبی نداشته است، تقریباً این گونه بیش از ۷۰ درصد درختان شمارش شده آن دارای کیفیت تنه بد می‌باشد. بیش از ۸۰ درصد از درختان زربین شمارش شده دارای تاجی بزرگ هستند و یعنی درختان زربین کاشته شده از هرس پذیری طبیعی خوبی برخوردار نبوده‌اند، درختان توسکا با بزرگی تاج بزرگ بیش از ۵۴ درصد در مرحله بعد و در آخر درختان اکالیپتوس با کمتر از ۴۲ درصد درختان با بزرگی تاج بزرگ در مرحله نهایی قرار دارند. نتایج بررسی‌ها بر روی سلامت تاج درختان در عرصه می‌رود نشان داد که درختان توسکا نسبت به دو گونه اکالیپتوس و زربین در شرایط نسبتاً مساعدی در رابطه با سلامت تاج بوده و اکالیپتوس با اندکی تفاوت بعد از آن قرار دارد و در انتها درختان زربین که به لحاظ سلامت تاجی شرایط نامطلوبی را نسبت به دو گونه فوق الذکر دارند قرار دارد.

در آخر با در نظر گرفتن همه موارد، مشاهدات، نتایج مساحی، مطالعه خاک و پژوهش بر روی خصوصیات کمی و کیفی، درختان اکالیپتوس کاشته شده در پارک می‌رود از وضعیت مساعدتری نسبت به دو گونه توسکا و زربین برخوردار بوده و باتوجه به مطالعه انجام شده پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد.

درختان زربین نسبت به دو گونه دیگر کاشته شده در محل با توجه به بررسی‌های به عمل آمده بر روی خصوصیات کمی و کیفی این گونه‌ها در شرایط مطلوبی بسر نمی‌برند، بهتر است که به-تدریج با گونه‌های دیگر مقاوم به شرایط محیطی

## منابع

- ۱۰- کریم پور ریحان، م. کیا کیانیان، م. ۱۳۷۸،  
تالیف (جان جرارد)، مبانی خاک‌ها (ترجمه)،  
انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۴ صفحه.
- ۱۱- متاجی، ا. اخوان، ر. آقاخانی، سیاوش،  
۱۳۸۵، ارزیابی میزان موفقیت جنگلکاری با گونه  
های پهن برگ در شهر اراک، فصلنامه پژوهشی  
جنگل و صنوبر، جلد ۱۴، شماره ۴، صفحه ۳۵۹-  
۳۳۸.
- ۱۲- مجنونیان، هنریک. مباحثی پیرامون پارک  
ها و فضای سبز و تفرجگاهها، انتشارات سازمان  
پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰.
- ۱۳- مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴، جنگل  
شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران،  
۳۸۷ صفحه.
- ۱۴- معاریان، ف. طبری، م. حسینی، س  
م. بانج شفیعی، ع. ۱۳۸۵، مقایسه رشد توده خالص  
و آمیخته نوئل معمولی *Picea*  
*abies(L.)Karst* در کلاردشت (منطقه گرگ-  
پس)، فصلنامه پژوهش و سازندگی در منابع  
طبیعی، ش ۷۳، صفحه ۱۷۱-۱۷۶.
- ۱۵- میر بادین، ع. ثاقب طالبی، خ. ۱۳۸۵،  
میزان موفقیت جنگلکاری با گونه *Picea*  
*excelsa* در جوامع مختلف گیاهی در منطقه  
کلاردشت، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع،  
شماره ۷۵-۱۳۷۰، ۳۶ صفحه.
- ۱۶- هاشم‌پور، ف. ۱۳۸۸، روش‌های  
جنگل‌کاری دیم در مناطق خشک و نیمه‌خشک،  
آییز، ۲۳۰ صفحه.
- ۱۷- هدایتی، م. ع. ۱۳۸۰، سیر تحول جنگل  
کاری در شمال کشور، تنگناها و راه کارها،  
مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال  
و توسعه پایدار (۱)، انتشارات معاونت جنگل
- ۱- اخوان، ر. نمیرانیان، م. ۱۳۸۶، بررسی  
ضریب قد کشیدگی پنج گونه مهم درختی در  
جنگل‌های خزری، فصلنامه علمی پژوهشی  
تحقیقات جنگل و صنوبر، جلد ۱۵ شماره ۲،  
۱۶۵-۱۸۰ صفحه.
- ۲- ایرانی بهبهانی، هما، رازی مفتخر، نرمین.  
طرح پایداری توسعه پارک جنگلی شیخ تپه  
ارومیه، مجله محیط شناسی، شماره ۳۷، ۱۳۸۴
- ۳- بزرگیان، ق. طرح پارک جنگلی دست  
کاشت میروود بابلسر، فصل دوم موقعیت، اقتصادی  
و اجتماعی فرهنگی، ۵۶ صفحه.
- ۴- ثابتی، ح. ۱۳۸۲، جنگل‌ها، درختان  
و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد،  
۹۴۰ صفحه.
- ۵- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۷۵، بررسی جنگل-  
کاریهای خالص و آمیخته توسکای قشلاقی،  
زربین و صنوبر اورآمریکن بر روی رسوبات  
آبرفتی رودخانه ماشلک (نوشهر)، پژوهش و  
سازندگی، شماره (۹) ۳۰، صفحه ۱۰۳-۱۰۰
- ۷- حسین پور، ع. ۱۳۸۷، بررسی خصوصیات  
کمی و کیفی توده دست کاشت سرو زربین در  
شهرستان بابل، پایان نامه کارشناسی ارشد،  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۷۵ صفحه.
- ۸- زبیری، م. ۱۳۸۱، زیست سنجی (بیومتری)  
جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۱ صفحه.
- ۹- سردابی، ح. ۱۳۷۷، بررسی سازگاری گونه  
های مختلف اکالیپتوس و کاج در مناطق ساحلی  
و کم ارتفاع شرق استان مازندران از ۱۳۵۰-۱۳۶۷،  
انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۳۳  
صفحه.

20 – Marvie - Mohadjer, M.R., 1975. Ueber Qualitaets merkmale der Buche. Doctoral dissertation Nr. 5306 . Aku- Fotodruck, ETH, Zuerich. 106p.

21- Nikinmaa, E., Ilomaki, S. and Makela, A., 2003. Crown rise due to competition drives biomass allocation in silver birch. Can. J. For. Res. 33(12):2395-2404.

22- Wang, Y., Titus, S.J. and LeMay, V.M., 1998. Relationships between tree slenderness coefficients and tree or stand characteristics for major species in boreal mixed wood forests. Can. J. For. Res. 28:1171-1183

23- Zoehrer , F.(1980) : Forstinventeur Pareys, Studientexte. 26. Paul Parey Verlag .Berlin & Hamburg.

سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری کشور،  
صفحه ۳۴۵ - ۳۶۸.

۱۸- یارایی، ر، ۱۳۷۴، گیاهان پهن برگ مقاوم  
به شرایط نامساعد، انتشارات سازمان پارکها و  
فضای سبز شهر تهران، ۱۵۵ صفحه .

۱۹- یزدانجوئی، م، ۱۳۸۰، سیر ساختار زمین  
شناسی البرز مرکزی (استان مازندران) و نقش آن  
در توسعه (مقالات پوستری)، انتشارات معاونت  
جنگل سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری  
کشور، صفحه ۶۸۱ - ۶۶۹.