

بررسی خسارت برف در توده‌های دست کاشت منطقه سوردار و واتاشان (چمستان - مازندران)

محمدعلی فخاری^{۱*}، محمد بابایی^۲ و مهیار سعیدی زند^۲

*۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد جنگل‌داری، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ساری. پست الکترونیک: fakhari_r1378@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد جنگل‌داری، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران ساری.

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۲۰

چکیده

این تحقیق در توده‌های بیست‌ساله دست کاشت با گونه‌های زربین، پلت، صنوبر دلتوئیدس و توسکا قشلاقی واقع در طرح جنگل‌داری سوردار واتاشان که در اثر بارش برف سنگین در بهمن‌ماه ۱۳۸۶ خسارت دیده‌اند، با هدف ارزیابی و مقایسه میزان خسارت در گونه‌های مورد مطالعه و تعیین میزان همبستگی بین عوامل مؤثر با میزان خسارت انجام شد. میزان خسارت با برداشت تعداد ۳۰ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۳۱۴ مترمربع و به روش منظم- تصادفی (سیستماتیک)، در سطح ۴۸ هکتار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که توده زربین به میزان ۸۴ درصد، صنوبر دلتوئیدس ۶/۱۸ درصد و توسکا قشلاقی ۱۸/۲۸ درصد خسارت دیده‌اند، در حالی‌که گونه پلت کاملاً سالم باقی مانده است. البته بین درصد خسارت با قطر برابرسینه در سطح ۵ درصد و بین درصد خسارت با ارتفاع هرس، طول تاج و ضریب قدکشیدگی در سطح ۱ درصد رابطه معنی‌داری وجود دارد. به طوری که درختانی که دارای قطر برابرسینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر، طول تاج بیشتر از ۶ متر، ارتفاع هرس کمتر از ۶ متر و ضریب قدکشیدگی بیشتر از ۷۰ بوده‌اند، به ترتیب ۵۲/۴۶، ۵۰/۹۳، ۵۷/۷۱ و ۳۹/۸۰ درصد و درختانی که دارای قطر برابرسینه بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر، طول تاج کمتر از ۶ متر، ارتفاع هرس بیشتر از ۶ متر و ضریب قدکشیدگی کمتر از ۷۰ بوده‌اند، به ترتیب ۱۸/۷۵، ۱۳/۱۸، ۷/۰۴ و ۱۸/۳۶ درصد خسارت دیده‌اند. بنابراین هر چه ضریب قدکشیدگی و طول تاج بیشتر ولی ارتفاع هرس و قطر برابرسینه کمتر باشد، احتمال بروز خسارت بیشتر می‌شود؛ زیرا کاهش رویش قطری و افزایش ضریب قدکشیدگی سبب کاهش میزان پایداری و نیز افزایش طول تاج و کاهش ارتفاع هرس به همراه همیشه‌سبز بودن گونه زربین سبب جذب و نگهداری بیشتر برف می‌شود. در نهایت نتایج اثبات می‌کند که انتخاب گونه زربین برای جنگل‌کاری در این منطقه مناسب نبوده است. بدیهی است که انتخاب گونه‌های مناسب و بومی منطقه مانند پلت که با شرایط رویشگاهی (اقلیم و خاک) محل کاشت مطابقت داشته باشند، می‌تواند در جهت دستیابی به اهداف جنگل‌کاری مؤثر و مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌کاری، خسارت برف، زربین، افرا، صنوبر دلتوئیدس، گونه‌های بومی.

مقدمه

جنگل‌کاریها معطوف کرده‌اند (Petit & Montagnini, 2004). با توجه به سطح ناچیز جنگلهای ایران در مقایسه با متوسط سطح جنگلهای دنیا و پراکنش ناهمگون و روند تخریب جنگلهای طبیعی، تنها حفظ و حراست جنگلهای موجود و ایجاد جنگلهای جدید در قالب جنگل‌کاریهای وسیع می‌تواند کشور را در این تنگنا یاری دهد (مصدق، ۱۳۷۵). عملیات جنگل‌کاری اغلب به منظور احیاء در جنگلهای مخروبه و تبدیل آن به جنگلهای مرغوب و یا با

در دنیای معاصر منابع و ذخایر طبیعی به‌ویژه پوشش گیاهی، زیربنای اقتصادی هر کشور به‌شمار می‌رود. مناطق جنگل‌کاری شده ۱۰٪ از جنگلهای دنیا را تشکیل می‌دهند. شایان ذکر است که این جنگل‌کاریها ۳۷٪ از چوب مورد نیاز جهان را تأمین می‌کنند. در عین حال که وسعت جنگل‌کاریها توسعه می‌یابد، جوامع محلی توجه خود را به سمت گونه‌های بومی مناسب برای کاشت در

کاهش یابد (Khanna, 1997). از آن جا که رشد و تولید گونه‌های جنگل‌کاری شده به مواد غذایی خاک وابسته است و این مواد نیز بر اثر فعالیتهای مدیریتی و نوع گونه تغییر می‌یابند (Binkley et al., 2000)، بنابراین لازم است که از یک سیستم جدید یعنی جنگل‌کاری آمیخته در مدیریت جنگل‌کاری استفاده شود (Khanna, 1997). باتوجه به مخاطراتی که جنگلهای دست کاشت و خالص ایجاد می‌کنند، لزوم دقت و توجه به مسئله انتخاب گونه که یکی از مهمترین مراحل تصمیم‌گیری در پروژه‌های جنگل‌کاریست، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. اگر گونه درست انتخاب نشود، هر چه سایر عملیات با دقت و مراقبت زیادی صورت گیرد، ما را به هدف موردنظر نمی‌رساند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

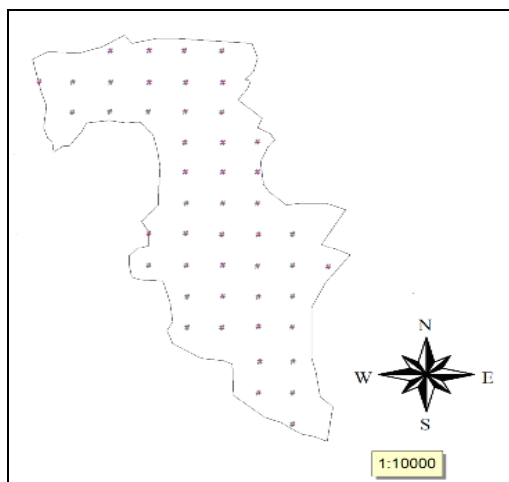
بر این اساس در مناطق جنگلی برای انتخاب گونه، همواره باید خصوصیات بیولوژیکی (ساختار ژنتیکی، سرشت نوری، سرعت رشد)، شرایط رویشگاهی (اقلیم و خاک) و نیز شرایط حفاظتی و زیست‌محیطی (حفاظت از آب و خاک) موردنظر باشد. بدیهی است پایداری و مقاومت گونه‌های غیربومی که با شرایط اکولوژیکی و رویشگاهی محل کاشت مطابقت نداشته باشند، همواره کمتر از گونه‌های بومی است، به‌نحوی که این گونه‌ها بیشتر در معرض آفات و امراض و حوادث غیرمترقبه طبیعی و اقلیمی مانند باد، طوفان، برف سنگین، ریزش و رانش قرار دارند. بارش برف سنگینی در زمستان سال ۱۳۸۶ خسارت زیادی به جنگلهای دست کاشت با گونه‌های سوزنی‌برگ به‌ویژه زربین وارد نمود، دلیل روشنی بر صحت این موضوع است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سالهای گذشته نیز (۱۳۷۱، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۵) همواره طوفان و بارش برف سبب ایجاد خسارت و از بین رفتن سطح وسیعی از جنگلهای دست کاشت منطقه چمستان با گونه‌های غیربومی به‌ویژه سوزنی‌برگ شده است.

شناسایی عوامل مؤثر در افزایش میزان خسارت، تعیین میزان همبستگی بین عوامل مؤثر با میزان خسارت و در نهایت مقایسه و ارزیابی میزان خسارت حاصل از ریزش

هدف ایجاد یک توده جنگلی مصنوعی در مناطق غیرجنگلی صورت می‌گیرد. با شروع انقلاب صنعتی و توسعه کارخانه‌ها و صنایع وابسته به چوب، نوعی تفکر زراعت چوب (wood farming) در بیشتر کشورهای آمریکا، کانادا، اسکانداویا، روسیه و چین توسعه یافت و سبب تبدیل سطح وسیع و گسترده‌ای از جنگلهای طبیعی به جنگلهای دست کاشت (مصنوعی) در قالب اجرای طرحهای تبدیلی گردید. در جنگلهای شمال ایران، از ابتدای شروع تهیه و اجرای طرحهای جنگل‌داری (سال ۱۳۳۸) لزوم جنگل‌کاری و احیاء جنگلهای مخروبه بخش‌های جلگه‌ای و پایین‌بند و مسئله تبدیل این جنگلها به جنگلهای دانه‌زاد مرغوب یا جنگلهای تولیدی مطرح شد. در این زمان مسئله وارد کردن سوزنی‌برگان و گونه‌های سریع‌الرشد نیز به‌منظور افزایش میزان تولید (موجودی سرپا) در قالب طرحهای تبدیلی مورد توجه قرار گرفت (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

طرحهای تبدیلی در جنگلهای جلگه‌ای و پایین‌بند حوزه نور (تنها جنگل جلگه‌ای باقیمانده) نیز در بین سالهای ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۵ تهیه و اجرا شد، به‌طوری که در حال حاضر سطح وسیعی از جنگلهای دست کاشت (تبدیلی) در این منطقه مشاهده می‌شود. این جنگلها با گونه‌های بومی مانند پلت، توسکا، بلوط، ون، شیردار و نیز گونه‌های غیربومی مانند انواع کاج، زربین، صنوبر، اکالیپتوس و دارتالاب به‌صورت گروهی خالص و یکجا (تک‌کشتی) نهال‌کاری شدند. سالانه ۳۰ تا ۴۰ هزار هکتار عملیات جنگل‌کاری و احیاء جنگلها توسط سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور در مناطق مخروبه و دانگ‌های تخریب‌یافته شمال کشور اجرا می‌شود (Tabari & Pourmajidian, 2001). اما بسیاری از جنگل‌کاریهای انجام شده به‌دلیل انتخاب گونه نامناسب با عدم موفقیت روبرو بوده است (Hosseini, 1998). پایداری و رشد بیشتر گونه‌های جنگل‌کاری شده که به‌صورت خالص کشت می‌شوند با مشکل مواجه می‌گردد، به‌طوری که با قطع در دوره‌های کوتاه‌مدت ممکن است مواد غذایی رویشگاه

می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۵). در پارسل یادشده دخالت‌های پرورشی مانند آزاد کردن (حذف تمشک و رستنیهای مزاحم) در سالهای اولیه پس از کاشت انجام شد. در سال ۱۳۸۵ بُرش قطع یکسره نواری با شدت ۳۰٪ و به عرض ۳۰ متر در توده صنوبرکاری و بُرش تنک کردن در توده دست کاشت پلت و توسکا قشلاقی انجام شده است. نحوه دخالت در توده زربین اغلب به صورت برداشت درختان باد افتاده (ریشه‌کن و شکسته افتاده) طی دو چرخش متوالی در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ بوده که در نتیجه ریشه‌کن شدن درختان زربین، حفراتی با مساحت کم در سطح توده به صورت پراکنده ایجاد شده که در حال حاضر فاقد پوشش درختی و پوشیده از رستنیهای مزاحم مانند تمشک و درختچه‌های ازگیل و ولیک می‌باشد.



شکل ۱- نقشه و جانمایی قطعات نمونه پارسل ۱۰۱ طرح جنگل‌داری واتاشان

روش تحقیق

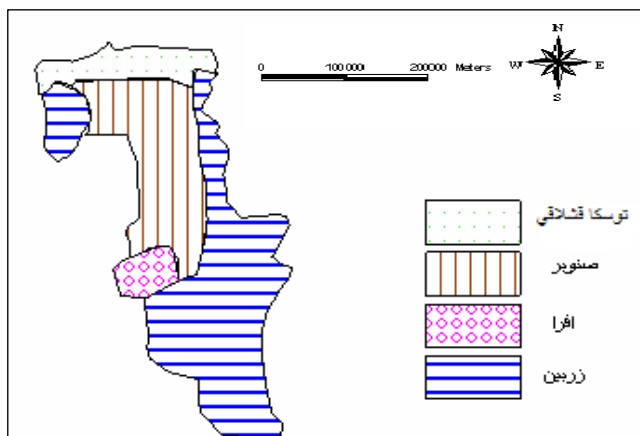
ابتدا با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS)، مساحت کل قطعه و بعد مساحت هر یک از سطوح جنگل‌کاری شده با گونه‌های صنوبر دلتوئیدس، زربین، پلت و توسکا قشلاقی به‌طور جداگانه تعیین و سپس نقشه وضعیت تیب‌بندی پارسل ترسیم گردید (شکل ۲).

برف سنگین در سال ۱۳۸۶ در جنگلهای دست کاشت با گونه‌های زربین، پلت، صنوبر دلتوئیدس و توسکا قشلاقی در منطقه سوردار و واتاشان چمستان (استان مازندران)، اهداف این پژوهش را تشکیل می‌دهند.

مواد و روشها

منطقه مورد بررسی

این تحقیق در پارسل یک سری یک (۱۰۱) طرح جنگل‌داری سوردار واتاشان در سطحی برابر ۴۸ هکتار انجام شده است. طرح جنگل‌داری سوردار واتاشان در حوضه آبخیز شماره ۵۰ طرح جامع جنگلهای شمال کشور و به فاصله ۵ کیلومتری غرب شهر چمستان واقع در استان مازندران قرار دارد؛ ارتفاع از سطح دریا ۵۰ متر، فاقد شیب و بدون جهت جغرافیایی می‌باشد (شکل ۱). سیمای عمومی جنگل در گذشته به صورت دانه و شاخه‌زاد ناهمسال و آمیخته از گونه‌های طبیعی مانند اوجا، لرگ، توسکا، بلندمازو، لیلکی و پلت بوده که به علت مجاورت با روستا (دخالت روستائیان و تعلیف بیش از حد دام) مورد تخریب واقع گردیده است. از این رو در سال ۱۳۶۵ در قالب طرحهای جنگل‌داری تبدیلی به‌شیوه قطع یکسره مورد بهره‌برداری قرار گرفته و اغلب پایه‌های طبیعی و بومی آن از طریق نهال‌کاری با گونه‌های صنوبر دلتوئیدس، زربین، پلت و توسکا قشلاقی به صورت گروهی خالص و یکجا جایگزین شدند. در حال حاضر درختان صنوبر دلتوئیدس نسبت به سایر گونه‌ها دارای سرعت رشد بیشتری بوده و به سن بهره‌برداری هم رسیده ولی سایر گونه‌ها در مرحله رویشی تیرک قرار دارند. براساس گزارش نزدیکترین ایستگاه هواشناسی (چمستان) میزان متوسط بارندگی سالیانه ۸۱۸ میلی‌متر است که اغلب در فصل بهار، پاییز و زمستان می‌بارد. براساس مطالعات خاک‌شناسی (کتابچه طرح جنگل‌داری)، خاک عرصه موردنظر هیدرومورف و حاصل‌خیز است که به دلیل شرایط خاص توپوگرافی (بدون شیب) فاقد زهکشی مناسب



شکل ۲- نقشه تیپ‌بندی منطقه مورد مطالعه

شکل تاج و وضعیت درختان براساس میزان خسارت (سالم، ریشه‌کن و شکسته افتاده) نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به ترکیب و ساختار گونه‌های کاشته شده، عوامل مؤثر بر افزایش میزان خسارت ناشی از بروز برف شامل ضریب قدکشیدگی (H/D)، ارتفاع هرس، تراکم توده، قطر یقه، قطر برابرسینه و فرم تاج به‌عنوان فرضیات مسئله مطرح و مورد ارزیابی قرار گرفتند.

کلیه اطلاعات کمی و کیفی توده در فرم مخصوص جمع‌آوری و سپس با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، اطلاعات حاصل از ۲۸ قطعه نمونه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج به‌صورت توصیفی و تحلیلی منعکس گردیدند. لازم به‌ذکر است که دو قطعه نمونه در فضای خالی فاقد پوشش درختی قرار گرفته بودند که بدین ترتیب در محاسبات منظور نشدند. براساس هدف و ماهیت تحقیق و نیز به‌منظور ارزیابی مشخصه کیفی (میزان خسارت) از آزمون مربع کای استفاده شد (حسینی، ۱۳۸۵). بنابراین با استفاده از آزمون مربع کای (X^2) معنی‌دار بودن اختلاف بین نحوه توزیع و فراوانی گونه‌های کاشته شده در ارتباط با میزان خسارت و نیز همبستگی بین میزان خسارت با عوامل مؤثر شامل طول تاج، ارتفاع هرس، ضریب قدکشیدگی، قطر برابرسینه و قطر یقه مورد آزمون قرار گرفتند.

به‌منظور کسب اطلاعات دقیق و ارزیابی میزان خسارت وارده، نمونه‌برداری به‌روش منظم- تصادفی (سیستماتیک) انجام شد. بنابراین با توجه به مساحت کل پارسل و حداقل تعداد قطعه نمونه لازم، شبکه آماربرداری به ابعاد ۱۲۵×۱۲۵ متر محاسبه و با توجه به مقیاس نقشه (۱:۱۰۰۰۰) بر روی کاغذ میلی‌متری شفاف (کالک) ترسیم و شبکه به‌طور تصادفی بر روی نقشه پارسل قرار داده شد. سپس محل تقاطع اضلاع شبکه که همان مراکز قطعات نمونه می‌باشند بر روی نقشه منتقل شدند (شکل ۱). شکل قطعه نمونه با توجه به کمتر بودن اثر حاشیه‌ای و سهولت پیاده کردن آن دایره‌ای و مساحت آن نیز براساس تراکم و همگنی توده جنگلی (دست کاشت) حدود ۳۱۴ مترمربع تعیین شد (زبیری، ۱۳۷۳). بدین ترتیب تعداد ۳۰ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به شعاع ۱۰ متر مشخص گردید. پس از بازیابی و پیاده کردن مرکز هر قطعه نمونه در جنگل، مشخصه‌های کمی تمامی درختان داخل قطعه نمونه شامل قطر در محل یقه و قطر برابرسینه به‌وسیله خط‌کش دوبازو (کالیپر) و ارتفاع کل و ارتفاع هرس به‌وسیله شیب‌سنج سنتو و متر نواری اندازه‌گیری و مشخصه‌های ضریب قدکشیدگی و طول تاج (تفاضل ارتفاع کل و ارتفاع هرس) محاسبه شدند. علاوه بر اندازه‌گیری مشخصه‌های کمی، مشخصه‌های کیفی شامل

نتایج

ارتفاع متوسط بین ۱۷/۷۸ متر (زربین) و ۲۸/۴۴ متر (صنوبر دلتوئیدس)، متوسط طول تاج بین ۵/۵۹ متر (پلت) و ۱۰/۹۴ متر (زربین) و ضریب قدکشیدگی بین ۸۱ (پلت) و ۱۰۵/۵ صنوبر دلتوئیدس نوسان داشت.

مشخصات کمی قطعات مورد بررسی در جدول ۱ نشان داده شده است. قطر متوسط درختان بین ۲۲ سانتی متر (زربین) و ۳۲/۳ سانتی متر (صنوبر دلتوئیدس)،

جدول ۱- خلاصه آمار توصیفی در گونه‌های مورد بررسی

گونه	قطر متوسط (سانتی متر)	ارتفاع متوسط (متر)	متوسط طول تاج (متر)	متوسط ضریب قدکشیدگی (H/D)
زربین	۲۲/۰	۱۷/۷۸	۱۰/۹۴	۹۴/۸۸
صنوبر دلتوئیدس	۳۲/۲۸	۲۸/۴۴	۷/۰۶	۱۰۵/۴۷
پلت	۲۵/۲۲	۱۸/۰۵	۵/۵۹	۸۱/۰
توسکا قشلاقی	۲۴/۸۱	۱۸/۸۷	۶/۰۵	۸۴/۶۵

هرس و ضریب قدکشیدگی در سطح ۱ درصد رابطه معنی داری وجود دارد. این نتایج در جدولهای ۲ تا ۷ و شکل‌های ۳ تا ۸ نشان داده شده و به شرح زیر تفسیر می‌گردد.

نتایج حاصل از آزمون مربع کای (χ^2) نشان داد که توده دست کاشت زربین نسبت به سایر گونه‌های کاشته شده بیشترین درصد خسارت را متحمل شده است، ضمناً بین درصد خسارت و قطر برابرسینه در سطح ۵ درصد و در بقیه موارد بین درصد خسارت با طول تاج، ارتفاع

جدول ۲- نتایج آزمون χ^2 (Pearson Chi Square) برای کمیت‌های مورد بررسی

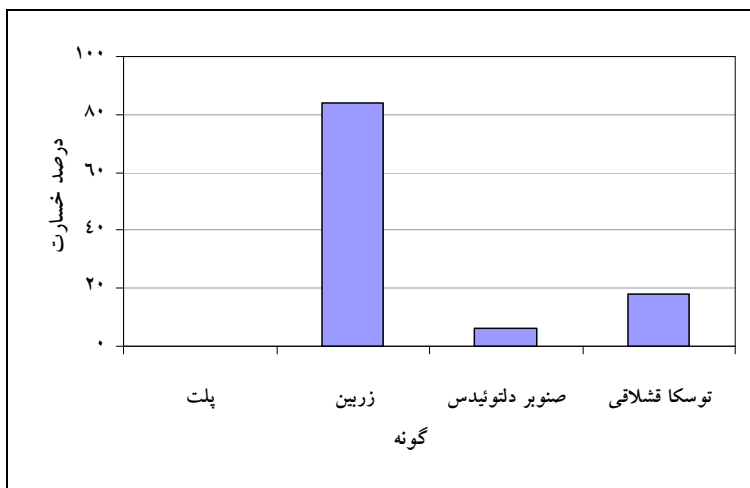
کمیت	آماره آزمون	درجه آزادی	معنی داری
قطر برابرسینه	۲۹/۲۶۸	۲	۰/۰۰۰
ارتفاع هرس	۹۱/۹۶۰	۲	۰/۰۰۰
طول تاج	۵۰/۰۰۱	۲	۰/۰۰۰
ضریب قدکشیدگی	۸/۶۷۰	۲	۰/۰۱۳

به ترتیب گونه زربین، توسکا قشلاقی و صنوبر دلتوئیدس به میزان ۸۴ و ۱۸/۲۸ و ۶/۱۸ درصد خسارت دیده‌اند ولی گونه پلت کاملاً سالم باقی مانده است.

باتوجه به جدول ۳ و شکل ۳ به احتمال ۹۹ درصد، نوع گونه در میزان خسارت دیدگی مؤثر است و بین گونه‌ها تفاوت معنی داری در این زمینه وجود دارد که

جدول ۳- میزان خسارت وارده به گونه‌های مورد بررسی

گونه	تعداد درختان		جمع
	سالم	تعداد درختان خسارت دیده	
پلت	۳۹	۰	۳۹
زربین	۲۰	۶۸	۱۲۵
صنوبر دلتوئیدس	۹۱	۳	۹۷
توسکا قشلاقی	۶۷	۱۱	۸۲
جمع	۲۱۷	۸۲	۳۴۳



شکل ۳- درصد خسارت در گونه‌های مورد بررسی

است. ضمن این که میزان خسارت ناشی از ریشه‌کن شدن درختان نیز به ترتیب $29/6$ و $4/87$ و $3/09$ درصد می‌باشد؛ در حالی که گونه پلت کاملاً سالم باقی مانده است.

شکل ۴ نشان می‌دهد که به احتمال ۹۹ درصد بیشترین نوع خسارت به ترتیب برای زرین، توسکا قشلاقی و صنوبر دلتوئیدس به میزان $54/4$ و $13/41$ و $3/09$ درصد، ناشی از شکسته شدن در اثر بارش برف سنگین بوده



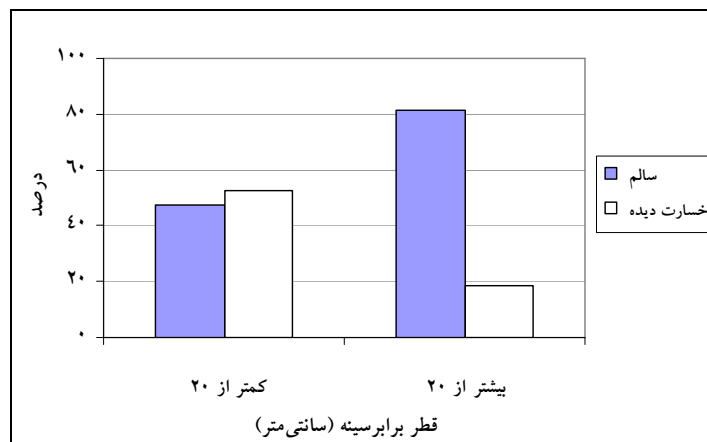
شکل ۴- درصد نوع خسارت در گونه‌های مورد بررسی

طبقه قطری کمتر از ۲۰ سانتی‌متر به احتمال ۹۵ درصد از طبقه قطری بیش از ۲۰ سانتی‌متر، بیشتر است.

با توجه به جدول ۴ و شکل ۵، درختانی که دارای قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر می‌باشند به میزان $52/46$ درصد و درختانی که دارای قطر برابر سینه بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر می‌باشند به میزان $18/75$ درصد خسارت دیده‌اند. تفاوت آماری نشان می‌دهد که میزان خسارت در

جدول ۴- اثر طبقه قطری بر کیفیت درختان مورد بررسی

کیفیت	تعداد درختان با قطر برابر سینه	
	کمتر از ۲۰ سانتی متر	بیشتر از ۲۰ سانتی متر
خسارت دیده	۹۶	۳۰
سالم	۲۱۷	۱۳۰
جمع	۳۱۳	۱۶۰

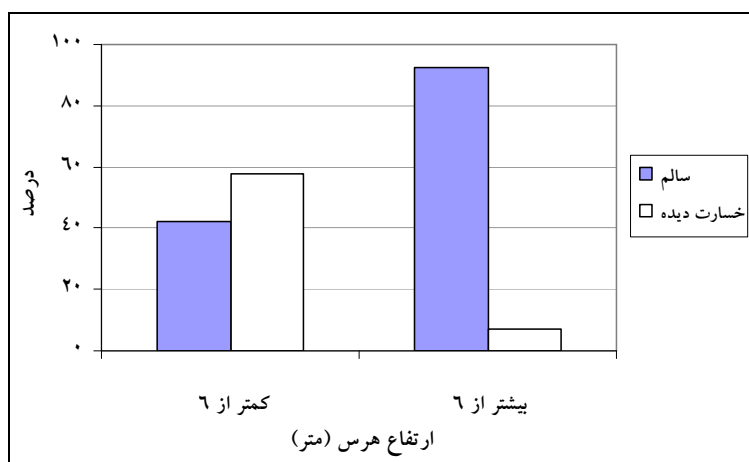


شکل ۵- اثر قطر برابر سینه بر کیفیت درختان مورد بررسی

جدول ۵- اثر ارتفاع هرس بر کیفیت درختان مورد بررسی

کیفیت	تعداد درختان با ارتفاع هرس	
	کمتر از ۶ متر	بیشتر از ۶ متر
خسارت دیده	۱۱۶	۱۰
سالم	۲۱۷	۱۳۲
جمع	۳۳۳	۱۴۲

با توجه به جدول ۵ و شکل ۶، درختانی که دارای ارتفاع هرس کمتر از ۶ متر بوده‌اند به میزان ۵۷/۷۱ درصد و درختانی که دارای ارتفاع هرس بیشتر از ۶ متر بوده‌اند به میزان ۷/۰۴ درصد خسارت دیده‌اند. تفاوت آماری نشان می‌دهد، میزان خسارت در ارتفاع هرس کمتر از ۶ متر به احتمال ۹۹ درصد از درختان دارای ارتفاع هرس بیش از ۶ متر، بیشتر است.

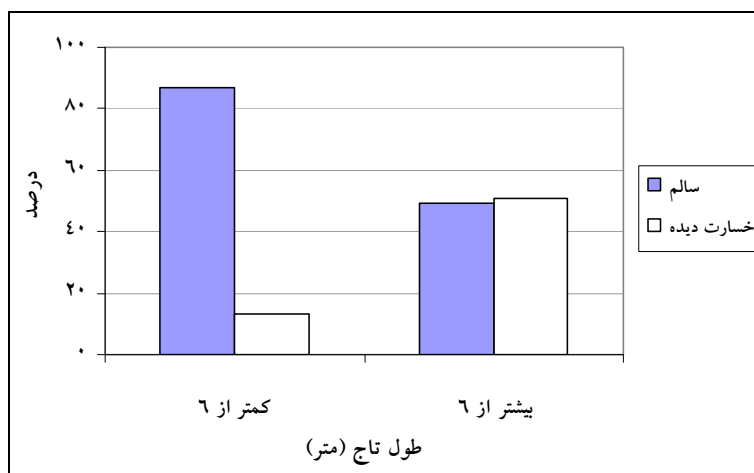


شکل ۶- اثر ارتفاع هرس بر کیفیت درختان مورد بررسی

جدول ۶ و شکل ۷ نشان می‌دهند که درختانی که طول تاج بیشتر از ۶ متر داشته‌اند به میزان ۵۰/۹۳ درصد و درختانی که دارای طول تاج کمتر از ۶ متر بوده‌اند به میزان ۱۳/۱۸ درصد از مجموع درختان مورد بررسی، خسارت دیده‌اند. تفاوت آماری نشان می‌دهد که میزان خسارت در درختانی که طول تاج بیشتر از ۶ متر داشته‌اند به احتمال ۹۹ درصد از درختان دارای طول تاج کمتر از ۶ متر، بیشتر است.

جدول ۶- اثر طول تاج بر کیفیت درختان مورد بررسی

کیفیت	تعداد درختان با طول تاج		جمع
	بیشتر از ۶ متر	کمتر از ۶ متر	
خسارت دیده	۱۰۹	۱۷	۱۲۶
سالم	۱۰۵	۱۱۲	۲۱۷
جمع	۲۱۴	۱۲۹	۳۴۳



شکل ۷- اثر طول تاج بر کیفیت درختان مورد بررسی

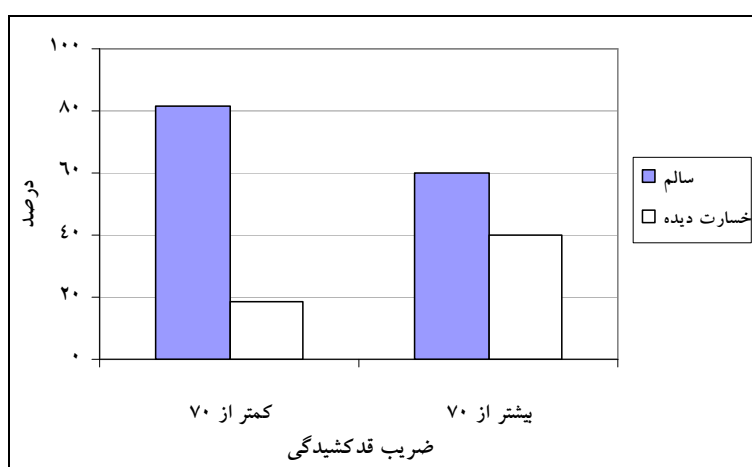
۳۹/۸۰ درصد و درختان دارای ضریب فدکشیدگی کمتر از ۷۰ فقط به میزان ۱۸/۳۶ درصد خسارت دیده‌اند. تفاوت

جدول ۷ و شکل ۸ نشان می‌دهند که درختانی که دارای ضریب فدکشیدگی بیش از ۷۰ بوده‌اند به میزان

جدول ۷- اثر ضریب قدکشیدگی بر کیفیت درختان مورد بررسی

جمع	تعداد درختان با ضریب قدکشیدگی		کیفیت
	کمتر از ۷۰	بیشتر از ۷۰	
۱۲۶	۹	۱۱۷	خسارت دیده
۲۱۷	۴۰	۱۷۷	سالم
۳۴۳	۴۹	۲۹۴	جمع

آماري نشان می‌دهد که میزان خسارت در درختان دارای ضریب قدکشیدگی بیشتر از ۷۰ نیز به احتمال ۹۵ درصد از درختان دارای ضریب قدکشیدگی کمتر از ۷۰، بیشتر است. بنابراین هر چه ضریب قدکشیدگی و طول تاج بیشتر ولی ارتفاع هرس و قطر برابرسینه کمتر باشد، احتمال بروز خسارت بیشتر می‌شود. شایان ذکر است که اغلب درختان در اثر شکسته شدن تاج و یا تنه خسارت دیده‌اند.



شکل ۸- اثر ضریب قدکشیدگی بر کیفیت درختان مورد بررسی

بحث

افزایش طول تاج گردید. بنابراین افزایش طول تاج، وضعیت شاخه‌ها و همیشه‌سبز بودن گونه زرین سبب جذب و نگهداری بیشتر برف شده و بروز خسارت را افزایش داده است. درحالی که سایر گونه‌ها به دلیل خزان کننده بودن کمتر خسارت دیده‌اند. در توده همسال و خالص رقابت درون‌گونه‌ای بسیار شدیدتر از توده ناهمسال و آمیخته، به‌ویژه در سنین جوانی است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). بر این اساس پایه‌هایی که به دلیل ضعف فیزیولوژیکی و خصوصیات ژنتیکی از توان رشد زیادی برخوردار نبوده‌اند، در اثر رقابت مغلوب گشته و میزان رویش قطری آنها کاهش یافته است. علاوه بر آن رویش ارتفاعی در مقایسه با رویش قطری به‌ویژه در سنین جوانی دارای سرعت بیشتری بوده و سریعتر به حداکثر

براساس نتایج بدست‌آمده، بیشترین میزان خسارت در بین گونه‌های دست کاشت به گونه زرین (۸۴٪) تعلق داشته، ضمناً میزان خسارت با طول تاج و ضریب قدکشیدگی رابطه مستقیم ولی با ارتفاع هرس و قطر برابرسینه رابطه معکوس داشته است. در توده دست کاشت زرین، خشک شدن برخی از پایه‌های ضعیف در اثر رقابت درون‌گونه‌ای به‌همراه ریشه‌کن و شکسته شدن تعدادی از پایه‌ها در سالهای گذشته سبب کاهش درجه تاج‌پوشش و افزایش فواصل بین تاج درختان گردیده، در نتیجه هرس طبیعی بسیار ضعیف انجام شد. کاهش ارتفاع هرس و تابش مستقیم نور خورشید بر تنه درختان زرین موجب بروز شاخه‌های جانبی و گسترده در طول تنه و

منابع مورد استفاده

- بی‌نام، ۱۳۸۵. طرح جنگل‌داری سوردار واتاشان، سری یک. اداره کل منابع طبیعی استان مازندران، ۱۵۲ صفحه.
- زبیری، م.، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
- حسینی، س.م.، ۱۳۸۵. روش تحقیق، جزوه درسی. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ۵۵ صفحه.
- مروی مهاجر. م.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
- مصدق، ا.، ۱۳۷۵. جنگل‌شناسی. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۸۱ صفحه.
- Binkley, D., Giardian, Ch. and Bashkin, M.A., 2000. Soil phosphorus pools and supply under the influence of *Eucalyptus saligna* and nitrogen-fixing *Albizia falcataria*. *Forest Ecology and Management*, 128: 241-247.
- Hosseini, S.M., 1998. Iranian Native Conifers Decline Because of Snow, Wind, Drought and Diseases. Federal Forest Research Center, Austria: 57-59.
- Khanna, P.K., 1997. Comparison of growth and nutrition of young monocultures and mixed stands of *Eucalyptus globules* and *Acacia mearnsii*. *Forest Ecology and Management*, 94: 105-113.
- Petit, B. and Montagnini, F., 2004. Growth equations and rotation ages of ten native tree species in mixed and pure plantations in the humid neotropics. *Forest Ecology and Management*, 199: 243-257.
- Tabari, M. and Pourmajidian, M.R., 2001. Influence of thinning on Atlas cedar (*Cedrus atlantica manetti* Endl.) in the north of Iran. International meeting on silviculture of Cork (*Quercus suber* L) and Cedar (*Cedrus atlantica manetti* Endl.) Rabat, Morocco, 22-25 October 2001, 19-24.

خود می‌رسد. در حالی که رویش قطری تا موقعی که درخت سالم است ادامه می‌یابد (زبیری، ۱۳۷۳). بنابراین افزایش سریع رویش ارتفاعی نسبت به رویش قطری سبب افزایش ضریب قدکشیدگی و کاهش میزان پایداری در توده درختان جوان شده است. شکسته شدن تاج درختان و افزایش درصد خسارت در میان درختانی که دارای قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر هستند، ناشی از زیاد بودن ضریب قدکشیدگی، ناپایداری و مغلوب شدن آنها در اثر رقابت است. به‌طور خلاصه، مهمترین دلیل افزایش میزان خسارت در توده دست کاشت زربین ناشی از عدم تطابق شرایط رویشگاهی محل کاشت این گونه (اقلیم و خاک) با شرایط رویشگاه‌های طبیعی آن می‌باشد. رطوبت زیاد، آب زیاد، خاک غنی و هیدرومورف در محل کاشت علاوه بر رشد سریع و نرمی بافت چوب، توسعه نیافتگی ریشه‌ها را نیز در پی داشته، در نتیجه احتمال بروز خسارت بیشتر شده است. این موضوع با نتایج Hosseini (1998) مشابه است. در نهایت به‌علت عدم انتخاب گونه مناسب، نهال‌کاری با موفقیت همراه نبوده و به اهداف جنگل‌کاری دست نیافته است. بدیهی است انتخاب و جایگزینی گونه‌های مناسب و بومی منطقه مانند پلت که با شرایط رویشگاهی (اقلیم و خاک) محل کاشت سازگاری داشته باشند (Petit & Montagnini, 2004) می‌تواند در جهت دستیابی به این اهداف، مؤثر و راهگشا باشد.

Investigation on snow damage on plantations in Sourdar- Vatashan region (Chamestan, Mazandran)

M.A. Fakhari ^{1*}, M. Babaei ² and M. Saeedi Zand ²

^{1*} - Corresponding author, Senior expert, Natural Resources Office of Mazandaran province, Sari, Iran.

E-mail: fakhari_r1378@yahoo.com

² - Senior expert, Natural Resources Office of Mazandaran province, Sari, Iran.

Received: 02.06.2009

Accepted: 09.02.2010

Abstract

This research has been carried out in twenty-years-old plantations with species of *Cupressus sempervirens*, *Acer velutinum*, *Populus deltoides* and *Alnus glutinosa*, located in Sourdar- Vatashan forestry plan which have been damaged due to the heavy snowfall in February 2008. The study aimed at evaluating and comparing of the damage intensity in studied species and determining the correlation between effective factors with damage rate. Damage rate was evaluated using 30 circle sample plots with an area of 314m² in a systematic-random grid (125m×125m) in 48 ha area. Results showed that damage rate was 84% in Cypress stand, 6/18% in Poplar and 18.28% in Alder, while Maple stand remained intact. There is significant relationship between damage percentage and diameter at breast height ($P<0.05$), also between percentage of damage with pruning height, crown length and H/D ratio ($P<0.01$). Trees with diameter less than 20cm ($d_{1.3}<20$ cm), crown length more than 6m, pruning height less than 6m and H/D ratio more than 70 had a damage rate of 52.46%, 50.93%, 57.71% and 39.80%, respectively. Trees with diameter more than 20cm ($d_{1.3}>20$ cm), crown length less than 6m, pruning height more than 6m and H/D ratio less than 70, had a damage rate of 18.75%, 13.18%, 7.04% and 18.36%, respectively. Therefore, the probability of injury will increase due to increasing of H/D ratio and crown length and decreasing of pruning height and diameter at breast height. Considering the above mentioned criteria and ever green characteristic of cypress, the snow damage rate in this species is high. Hence, one can conclude that planting of native broad-leaved species such as maple could be more effective and promising in the region.

Key words: plantation, snow damage, Cypress, Maple, Poplar, native species.