

Picea abies (L.Karst)

ذوقعلی سیاهی پور^{۱*}، بیت‌اله امان‌زاده^۲ و خسرو ثاقب‌طالبی^۳

*۱- نویسنده مسئول، کارشناس پژوهش. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان. پست الکترونیک: syahipour@yahoo.com

۲- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان.

۳- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱۰

چکیده

گونه پیسه‌آ *Picea abies* (L.Karst) در سال ۱۳۵۳ در جنگل اروستون منطقه اسالم در ارتفاع ۱۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریای آزاد کشت گردید. در سال ۱۳۷۵ به منظور بررسی واکنش توده به عملیات تنک‌کردن، ۱/۴ هکتار از جنگل کاری‌های این گونه در قالب آماری بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و ۴ تیمار شامل شاهد (بدون دخالت)، تنک‌کردن سبک (۱۰ تا ۱۵ درصد رویه‌زمینی) با گردش زمانی سه‌ساله، متوسط (۱۵ تا ۲۰ درصد رویه‌زمینی) با گردش زمانی پنج‌ساله و شدید (۲۰ تا ۲۵ درصد رویه‌زمینی) با گردش زمانی هفت‌ساله انتخاب گردید. قطر درختان هر ساله در ۱۲ کرت ۱۲۰۰ مترمربعی اندازه‌گیری شده و عملیات تنک‌کردن با در نظر گرفتن وضعیت توده و تیمارهای موردنظر به روش سوئیس انجام شد. مطالعه در سن ۲۳ سالگی توده آغاز و طول دوره بررسی شامل سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ بود. نتایج اولیه اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف از نظر تعداد در هکتار و ریش قطری نشان داد. بیشترین و کمترین تعداد در واحد سطح به ترتیب در قطعات شاهد و تنک‌کردن سبک دیده شد و میزان ریش قطری در تیمار شاهد نسبت به تیمارهایی که در آن دخالت شده بود، کمتر بود ($P < 0.05$).

واژه‌های کلیدی: پیسه‌آ، تنک‌کردن، شدت، اسالم.

مقدمه

پیسه‌آ *Picea abies* (L.Karst) درختی است با تنه مستقیم، صاف و با ابعاد بزرگ که دارای استفاده فراوان در صنایع مختلف چوبی می‌باشد. دوره بهره‌برداری این گونه کوتاه‌تر از بسیاری پهن‌برگان بوده و دارای نرمش اکولوژیکی زیاد است. این گونه قلمرو نسبتاً وسیعی را به خود اختصاص داده و در خاکهای مختلف استقرار می‌یابد که نشان از قدرت زیاد انعطاف‌پذیری آن است. منطقه بالتیک شمالی از شمال شرق لهستان تا غرب روسیه، فنلاند، سوئد و شرق نروژ تا سواحل اقیانوس اطلس در این کشور و منطقه هرسی‌نین- کارپاتیان واقع

از زمان جنگل‌کاری با سوزنی‌برگان در شمال کشور با هدف تأمین مواد اولیه موردنیاز مصرف‌کنندگان و کاهش اثرات زیانبار بهره‌برداری بی‌رویه از منابع جنگلی حدود نیم قرن می‌گذرد. کشت این گونه‌ها بر پایه اصول علمی و کارشناسی و بر حسب نیاز صنایع در گذشته انجام شده است. با توجه به شرایط آب و هوایی و ویژگی‌های اکولوژیکی دامنه‌های شمالی البرز، پیسه‌آ از دهه ۱۳۴۰ در مازندران و در دهه ۱۳۵۰ در چهار منطقه جنگلی گیلان کشت شد (سیاهی پور، ۱۳۸۱).

دوره تنک‌کردن پیسه‌آ طی دوره زمانی ۱۰ تا ۳۰ سال می‌باشد (Juodvaliks et al., 2005).

تأثیر تنک‌کردن بر تراکم توده و رشد قطری گونه *Picea abies* در جنوب سوئد توسط Pape (1999) بررسی و مشخص شد که تنک‌کردن ملایم تأثیر چندانی بر رشد قطری سالانه و افزایش حجم رویشگاه نداشته، در حالی‌که تنک‌کردن شدید که در آن ۴۰ درصد کل پایه‌ها هر سال برداشت می‌گردد موجب افزایش معنی‌دار قطر درختان شده است، به‌طوری‌که در زمان مشابه میزان افزایش رویش قطری در تیمار متوسط نسبت به دو تیمار شدید و سبک به ترتیب ۵۱ و ۶۴ درصد بیشتر است. در ضمن در این نوع تنک‌کردن حجم توده نیز کاهش نیافت. Seidel (1980) در ایالت اورگون رشد توده ۵۵ ساله لاریکس را با تنک‌کردن شدید و متوسط مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه دست یافت که میزان افزایش رویش قطری در ۵ ساله دوم نسبت به ۵ ساله اول معنی‌دار بوده، در صورتی‌که رویش ارتفاعی در ۵ سال اول کاهش یافت. همچنین رویش قطری لاریکس در تیمار تنک‌کردن شدید ۲۵٪ و در تیمار تنک‌کردن متوسط ۱۲٪ افزایش نشان داد. هدف از این بررسی، ضمن انجام عملیات پرورشی تنک‌کردن در توده‌های دست‌کاشت پیسه‌آ در گیلان، مطالعه اثر شدت‌های مختلف تنک‌کردن بر خصوصیات کمی این توده‌ها می‌باشد.

مواد و روشها

مشخصات اقلیمی و جغرافیایی منطقه

گونه *P. abies* در جامعه راشستان منطقه اروستون اسالم در ارتفاع حدود ۱۴۰۰ متر از سطح دریا در سال ۱۳۵۳ کشت شده است. شیب منطقه حدود ۵ تا ۱۵ درصد و جهت عمومی آن شرقی می‌باشد. براساس کلیماگرام آمبرژه، اسالم جزء مناطق خیلی مرطوب با زمستان سرد بوده که میانگین بارندگی آن ۱۲۸۶/۵

در جنوب غربی آلمان، جنوب لهستان و کوههای تارا، کوههای کارپات در رومانی و قلمرو آلپی شامل کوه‌های ژورا، نواحی غربی، مرکزی و شرق آلپ مناطق تحت اشغال این گونه می‌باشد. همچنین هر ساله سطوح قابل توجهی از جنگل‌کاری در کشورهای اروپایی به کشت پیسه‌آ اختصاص می‌یابد (Rostami Shahraji, 1995).

اجرای عملیات تنک‌کردن به‌منظور افزایش کمی و بهبود کیفی محصول در این جنگل‌کاری‌ها ضروری بود، به‌طوری‌که شدت و چرخش بین دو تنک‌کردن از مهمترین نیازهای اجرایی کردن عملیات پرورشی است. برای دستیابی به این اهداف، طرح تحقیقاتی شدت‌های مختلف تنک‌کردن بر روی توده پیسه‌آ ۲۳ ساله واقع در جنگلهای ناو اسالم (منطقه اروستون) به اجرا درآمد. درختان در توده‌های جوان در مرحله‌ای که شکل اصلی خود را گرفته و دارای تنه، ساقه و تاج مشخص هستند نیاز به عملیات پرورشی تنک‌کردن دارند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). زمان شروع اولین عملیات تنک‌کردن، فواصل زمانی بین دو دخالت، شدت تنک‌کردن و گردش آن با نوع جنگل، هدف و شرایط رویشگاه متفاوت می‌باشد. در همین راستا بررسی‌های زیادی در مورد عملیات پرورشی انجام شده است.

(Fangliang & Barclay (1999) واکنش درازمدت

تنک‌کردن بر روی توده دست‌کاشت *Picea abies* را طی سه تیمار تنک‌کردن شدید، متوسط و سبک بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که در یک دوره ۲۷ ساله تیمار متوسط نسبت به دو تیمار دیگر معنی‌دار است. همچنین تأثیر تنک‌کردن بر رشد ۶ گونه درختی توس، پیسه‌آ، صنوبر لرزان، بلوط، زبان‌گنجشک و کاج جنگلی در جنگلهای شمال لیتوانی در یک دوره ۳۵ ساله (سن توده ۱۰ تا ۶۰ سال) مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که تنک‌کردن موجب افزایش ۸۰ درصدی رویش قطری در توده‌های جوان پیسه‌آ و کاج جنگلی گشته و مناسبترین

۴ بار تنک کردن سبک، ۲ بار تنک کردن متوسط و یک بار تنک کردن شدید صورت گرفت. رویش در هکتار نیز با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

رویش در هکتار (به سیلو) = تفاضل حجم در اول و آخر دوره + حجم برداشت شده

تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن به وسیله نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج

جدول ۱ وضعیت کمی توده در اول و آخر دوره اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. با توجه به تلفات طبیعی با فاصله کشت اولیه، متوسط تعداد در هکتار در اول دوره بین ۱۵۵۸ و ۱۸۴۲ اصله نوسان داشته است. در طول ۱۱ سال بررسی، در تیمار شاهد ۱۸٪ درختان بر اثر عوامل طبیعی (رقابت، خشک شدن و افتادن در اثر باد و برف) حذف شدند. در تیمارهای تحت عملیات پرورشی، کاهش در نتیجه حذف طبیعی و برداشت تا ۵۰٪ تعداد هم به چشم می‌خورد. با این وجود هنوز فاصله درختان به دو برابر فاصله اولیه نرسیده است (جدول ۲). به‌طور میانگین درختانی که به‌صورت طبیعی از تیمارهای شاهد حذف شده‌اند بیش از ۲ برابر تیمار تنک کردن سبک است، گرچه با افزایش شدت تنک کردن، حذف طبیعی روند افزایشی را نشان می‌دهد، به‌طوری که در تیمار تنک کردن شدید تعداد درختان باد افتاده به ۳۰۰ اصله در هکتار می‌رسد که در مقایسه با تیمار شاهد (۳۱۷ اصله در هکتار) قابل تأمل است (شکل ۱). قطر متوسط درختان قبل از تنک کردن حدود ۱۴ سانتی‌متر بوده که پس از آن حداکثر با حدود ۷ سانتی‌متر افزایش در تیمار تنک کردن سبک به ۲۱ سانتی‌متر رسیده است.

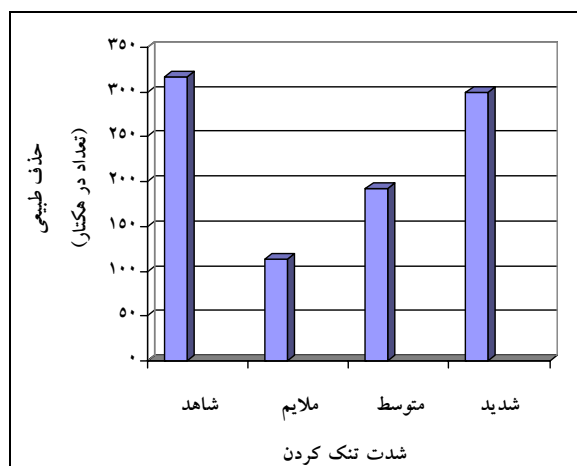
میلی‌متر گزارش شده است. حداقل، حداکثر و میانگین دما در آن به ترتیب ۸/۵، ۳۰ و ۱۹/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. خاک منطقه نیمه‌عمیق تا عمیق با بافت لومی است که جزء خاکهای قهوه‌ای جنگلی محسوب می‌شود و اسیدیته آن بین ۴/۵ تا ۵/۸ متغیر و از نظر زهکشی از شرایط مناسبی برخوردار است (سیاهی‌پور و همکاران، ۱۳۸۱).

روش تحقیق

به‌منظور بررسی واکنش توده به عملیات تنک کردن، توده دست‌کاشت ۲۳ ساله پیسه‌آ (*P. abies*) به مساحت ۱/۴ هکتار در منطقه جنگلی اسالم (طرح ناو) انتخاب شد. برای اجرای این پژوهش از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و چهار تیمار استفاده گردید. تیمارها شامل تنک کردن ملایم یا سبک (۱۰ تا ۱۵ درصد رویه‌زمینی) با گردش زمانی سه ساله، تنک کردن متوسط (۱۵ تا ۲۰ درصد رویه‌زمینی) با گردش ۵ ساله، تنک کردن شدید (۲۰ تا ۲۵ درصد رویه‌زمینی) با گردش ۷ ساله و تیمار شاهد (بدون دخالت) بودند. فاصله کاشت اولیه درختان ۲×۲ متر بوده و فاصله بین تیمارها و تکرارها به ترتیب دو و سه ردیف درخت بوده که تا زمان اولین دخالت در این بررسی، هیچ‌گونه برنامه قطع در آن صورت نگرفته بود. سالانه قطر برابرسینه درختان با نوار قطرسنج در سطح ۱۲ قطعه نمونه ۱۲۰۰ مترمربعی اندازه‌گیری و از روش تنک کردن سوئسی (گزینش مثبت از بالا و حذف مزاحم‌ترین پایه) برای تنک کردن این توده استفاده شد. البته برداشت براساس رویه‌زمینی با ملاحظات جنگل‌شناسی نظیر توجه به درختان آینده، حفره‌های موجود و ممانعت از ایجاد فضای باز در توده انجام گردید. این طرح تحقیقاتی از سال ۱۳۷۵ آغاز و نتایج آن در این مقاله پس از ۱۱ سال (تا سال ۱۳۸۵) ارائه می‌شود. در زمان ارائه این مقاله توده ۳۴ ساله بوده که در این مدت

جدول ۱- برخی از مشخصه‌های اندازه‌گیری شده در اول و آخر دوره ده ساله

سال	تیمار	متوسط تعداد در هکتار (اصله)	قطر متوسط (سانتی‌متر)	قطر غالب	سطح مقطع متوسط درخت (مترمربع)	میانگین حجم یک درخت (مترمکعب)	حجم توده (مترمکعب در هکتار)
۱۳۷۵	شاهد	۱۷۹۲	۱۴/۰	۲۱/۳	۰/۰۱۵	۰/۰۸۳۹	۱۵۰/۳
	سبک	۱۵۵۸	۱۴/۱	۲۱/۰	۰/۰۱۶	۰/۰۸۳۹	۱۳۰/۷
	متوسط	۱۷۳۳	۱۳/۸	۲۰/۶	۰/۰۱۵	۰/۰۸۳۹	۱۴۵/۴
	شدید	۱۸۴۲	۱۳/۸	۲۱/۹	۰/۰۱۵	۰/۰۸۳۹	۱۵۴/۵
۱۳۸۵	شاهد	۱۴۷۵	۱۸/۰	۲۹/۱	۰/۰۲۵	۰/۱۹۴۹	۱۸۷/۵
	سبک	۷۲۵	۲۱/۰	۳۱/۱	۰/۰۳۵	۰/۲۲۱۹	۱۹۰/۹
	متوسط	۸۹۲	۱۹/۷	۳۰/۲	۰/۰۳	۰/۱۹۴۹	۱۷۳/۸
	شدید	۸۷۵	۱۹/۷	۳۰/۷	۰/۰۳	۰/۲۵۰۵	۲۱۹/۲



شکل ۱- تعداد درختان حذف شده طبیعی در تیمارهای مختلف تنک‌کردن

متوسط قطر درختان قطع شده بین ۱۱ تا ۲۱ سانتی‌متر و ارتفاع آنها ۹ تا ۱۸ متر بوده است. ضریب شکل بدست آمده ۰/۵۷ تا ۰/۷ بود. متوسط برداشت برابر با ۷۱ مترمکعب در هکتار بوده که بیشترین برداشت در تیمار تنک‌کردن سبک با ۷۷ مترمکعب و کمترین آن در تیمار تنک‌کردن متوسط با ۵۹ مترمکعب در هکتار بوده است (جدول ۲).

رویه‌زمینی قبل از تنک‌کردن بین ۲۴/۹۲ تا ۲۷/۶۳ مترمربع در هکتار در نوسان بود که این مقدار پس از تنک‌کردن به ۲۵/۴ تا ۳۶/۹۹ مترمربع در هکتار رسید. بیشترین رویه‌زمینی هنوز به تیمار شاهد تعلق دارد، اما به‌رغم برداشت بیش از ۵۰ درصد تعداد در تیمار شدید، ۲۶/۲۵ مترمربع رویه‌زمینی در این تیمار قابل توجه می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه برخی از مشخصه‌های توده قبل و بعد از تنک کردن در یک دهه آزمایشی

سال	تیمار	تعداد دخالتهای	متوسط فاصله درختان (متر)	متوسط رویه زمینی (مترمربع در هکتار)	حذف طبیعی (تعداد در هکتار)	برداشت	
						تعداد در هکتار (اصله)	رویہ زمینی (مترمربع در هکتار)
۱۳۷۵	شاهد	-	۲/۳۶×۲/۳۶	۲۶/۸۸	۷۱۱	-	-
	سبک	-	۲/۵۳×۲/۵۳	۲۴/۹۲	۹۳۹	-	-
	متوسط	-	۲/۴×۲/۴	۲۵/۹۹	۷۶۹	-	-
	شدید	-	۲/۳×۲/۳	۲۷/۶۳	۶۶۱	-	-
۱۳۸۵	شاهد	بدون دخالتهای	*۲/۶۱×۲/۶۱	۳۶/۹	۳۱۷	-	-
	سبک	۴	۳/۷۱×۳/۷۱	۲۵/۴	۱۱۴	۷۲۲	۱۱/۹۲
	متوسط	۲	۳/۴×۳/۴	۲۶/۸	۲۹۲	۵۴۲	۹/۷۰
	شدید	۱	۳/۳۸×۳/۳۸	۲۶/۲۵	۳۰۰	۶۶۴	۱۰/۹۲

* تغییر در فاصله درختان در قطعه شاهد به دلیل تلفات طبیعی در طول ده سال بوده است.

اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌داد (جدول ۳) که حکایت از همگنی کشته‌های آزمایشی دارد. اما پس از اعمال تنک کردن در تیمارهای آزمایشی و حذف طبیعی در کل کرتها در طول بیش از یک دهه، این اختلاف به حدود دو برابر بین تیمارهای شاهد و تنک شده رسیده (۷۲۵ تا ۱۴۷۵ اصله - جدول ۱) و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی ایجاد شده است (شکل ۲ و جدول ۳).

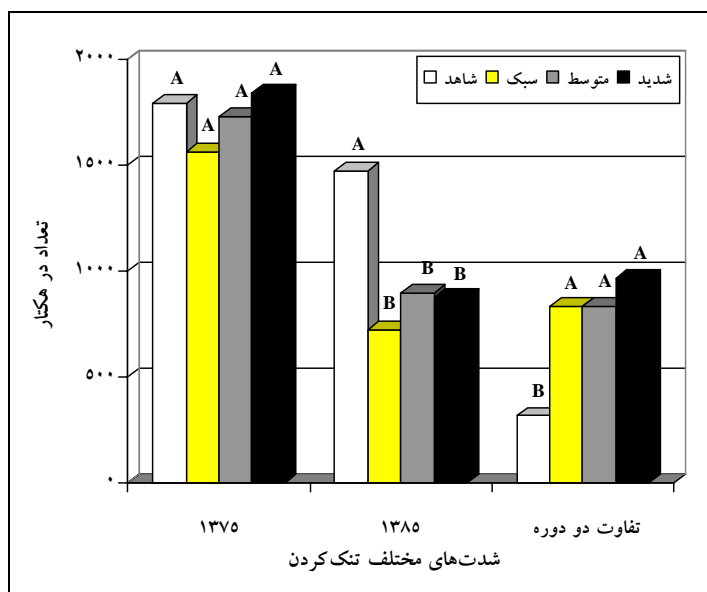
جدول ۳- آزمون تجزیه واریانس تعداد در هکتار

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
تعداد در هکتار در سال ۱۳۷۵	۳	۶۳۱/۴۲ ^{ns}
تعداد در هکتار در سال ۱۳۸۵	۳	۴۶۷۳/۸۶ [*]

ns. معنی‌دار نیست، * معنی‌دار در سطح ۵٪

رویہ زمینی در تیمارهای مختلف در ابتدای دوره بین ۲۴/۹ تا ۲۷/۶ مترمربع در هکتار در نوسان بوده، در حالی که بعد از ۱۱ سال و برداشت‌های متعدد این مقدار بین ۲۵/۴ تا ۳۶/۹ مترمربع در هکتار افزایش یافته است (جدول ۲). در تیمارهای تنک کردن سبک، متوسط و شدید به ترتیب ۰/۷٪، ۱۷٪ و ۱۶٪ نیز به صورت طبیعی حذف شده‌اند. در تیمار شاهد نیز ۱۸٪ درختان در نتیجه رقابت و حذف طبیعی و تدریجی از بین رفته‌اند که در مقایسه با تیمار سبک حدود ۲/۵ برابر بیشتر دارای تلفات طبیعی بوده است.

تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که تعداد درختان قبل از هر گونه دخالت در تیمارهای مختلف بین ۱۵۸۸ تا ۱۸۴۲ اصله در هکتار در نوسان بوده (جدول ۱) که



شکل ۲- مقایسه تعداد در هکتار در شدت‌های مختلف قبل و بعد از تنک‌کردن

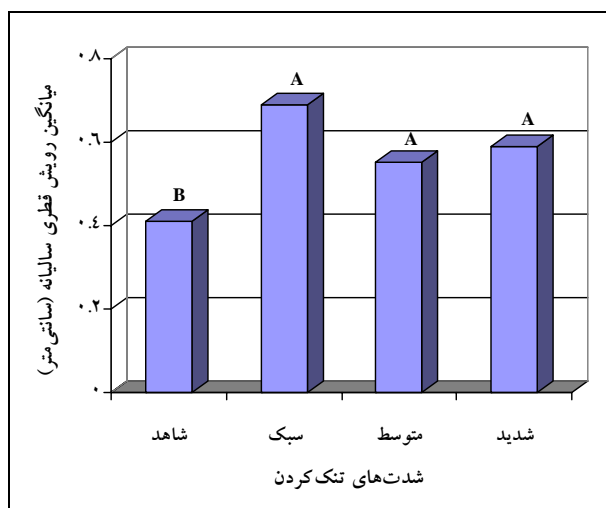
سالیانه حداقل ۱/۴ و حداکثر ۲/۸ میلی‌متر با تیمار شاهد اختلاف وجود دارد.

جدول ۴- آزمون تجزیه واریانس رویش قطری

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
بلوک	۲	۱/۹۱
تیمار (رویش قطری)	۳	۴/۴۸*
اشتباه	۶	۰/۷۴

*: معنی‌دار در سطح ۵٪

میزان رویش قطری در بین تیمارهای مختلف در سالهای اجرای تحقیق اختلاف معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان می‌دهد ($p < 0/05$) (جدول ۴). بیشترین میانگین رویش قطری سالیانه در تیمار با تنک‌کردن سبک مشاهده می‌شود، گرچه از نظر آماری با دو برداشت شدید و متوسط اختلاف معنی‌داری ندارد. اما کمترین میانگین رویش قطری نیز در تیمار شاهد دیده شد که از نظر آماری این اختلاف با سایر تیمارها معنی‌دار است (شکل ۳)، به طوری که بین تیمارهای مختلف طی یک دهه،



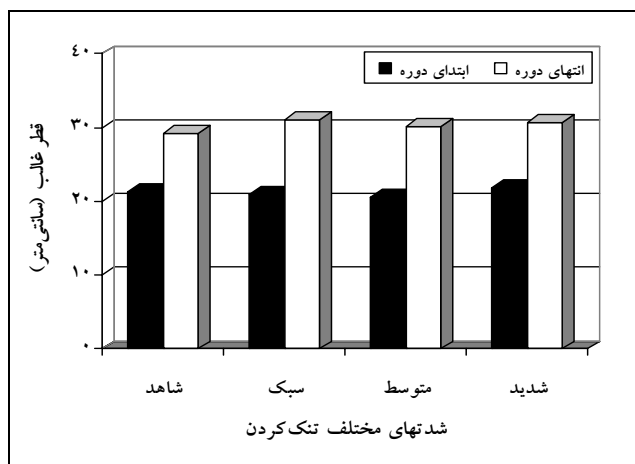
شکل ۳- مقایسه میانگین رویش قطری سالیانه پیسه‌آ در تیمارهای مختلف

قطر غالب در درختان قبل از تنک‌کردن بین ۲۰/۶ تا ۲۱/۹ سانتی‌متر بوده و بعد از آن به ۲۹ تا ۳۱ سانتی‌متر رسیده (شکل ۴) که در هر دو مرحله بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (جدول ۵).

جدول ۵- آزمون تجزیه واریانس قطر غالب در قبل و بعد از عملیات تنک‌کردن

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات در ابتدای دوره	میانگین مربعات در پایان دوره
بلوک	۲	۰/۲۶	۴/۶۹
تیمار (قطر غالب)	۳	۰/۹۱ ^{ns}	۲/۲۲ ^{ns}
اشتباه	۶	۰/۳۹	۲/۹۳

ns: تفاوت معنی‌دار نیست



شکل ۴- مقایسه میانگین قطر غالب درختان پیسه‌آ در شدت‌های مختلف قبل و بعد از تنک‌کردن

بحث

گونه پیسه‌آ (*Picea abies* (L) از گونه‌های نیمه سایه‌پسند است که دیرزیستی آن به بیش از ۲۰۰ سال هم می‌رسد و به‌دلیل کاربرد در صنایع وابسته به چوب در برنامه‌های توسعه جنگل‌کاری بسیاری از کشورهای اروپایی قرار دارد. همچنین به‌دلیل اثربخشی پرووانس‌های این گونه از نظر عملکرد، بیش از ۱۱۰۰ مبدأ جغرافیایی از این گونه در کشورهای اروپایی مورد ارزیابی قرار گرفته و براساس ارزیابی‌ها، گونه‌های برتر برای هر منطقه جهت توسعه انتخاب می‌شوند (Rostami Shahraji, 1996). در اوایل دهه چهل به بعد عرصه‌هایی به‌صورت آمیخته، لکه‌ای و خالص در شمال کشور نیز با این گونه جنگل‌کاری شده که پس از آن بررسی‌های مختلفی بر روی این توده‌ها انجام شده است. موفقیت پیسه‌آ با مبدأ یوگسلاوی در کلاردشت توسط میربادین و ثاقب‌طالبی (۱۳۷۰) گزارش شده و بهترین رویشگاه آن در کلاردشت در ۲۵ سالگی با درجه حاصل‌خیزی ۲۶، ۱۲۰ مترمکعب تولید در هکتار داشته است. سازگاری این گونه در منطقه اسالم نیز بررسی شده و در ارتفاعات بالابند و میان‌بند این ناحیه موفق گزارش شده است (همتی و همکاران، ۱۳۸۱؛ همتی و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین در منطقه جنگلی سنگده (مبدأ یوگسلاوی) پیسه‌آ با زنده‌مانی ۹۵ درصد معرفی شده است (گرچی بحری و قلیزاده، ۱۳۷۶)، در حالی‌که سازگاری همین گونه با همین مبدأ در منطقه میان‌بند جنگلهای نکا حدود ۷۰ درصد گزارش شده است (محمدنژاد کیاسری و همکاران، ۱۳۸۲). البته پرووانس‌های کاشته شده در ایران محدود بوده و در صورت ادامه توسعه جنگل‌کاری با این گونه در برخی از رویشگاه‌های مناسب، آزمایش عملکرد پرووانس‌ها در جهت دستیابی به بهترین عملکرد ضروریست.

عملیات پرورشی تنک‌کردن در تحریک رشد قطری، منظم شدن دواير سالیانه، فرم تنه و سلامت توده تأثیر دارد (Schuetz, 1990). تیپ، شدت و چرخه تنک‌کردن و

زمان شروع اولین تنک‌کردن از اصول مهم این عملیات پرورشی است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴؛ Rollinson, 1988). توده جنگل‌کاری پیسه‌آ از زمان کاشت تا زمان شروع این بررسی فاقد هرگونه برنامه پرورشی بوده و درختان در این مرحله با قطر میانگین ۱۴ سانتی‌متر (امان‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹) در مرحله رویشی تیرک بودند. رقابت میان درختان و حذف طبیعی و آغاز آشکوبندی در آن حکایت از نیاز توده به عملیات پرورشی داشت تا فضای مناسب برای پرورش درختان منتخب مهیا گردد. آشکوب بالا بیشترین ارزش در یک توده ارزیابی شده است (Leibundgut, 1984)، بنابراین گزینش مثبت و در آشکوب فوقانی به‌دلیل وجود و تشخیص درختان برتر و لزوم حمایت از آنها برای افزایش عملکرد در واحد سطح در این بررسی مورد توجه قرار گرفت. درختان منتخب پایه‌های خوش‌فرم، شاداب و با تاج متقارن بوده که پایه‌های مزاحم آنها حذف شدند. رویش متوسط قطری سالیانه به‌ترتیب ۰/۶۹، ۰/۵۵ و ۰/۵۹ سانتی‌متر در تیمارهای شاهد، سبک، متوسط و شدید بوده است. این بررسی نشان داد که در تیمار شاهد کمترین میزان رویش و در تیمار سبک بیشترین میزان رویش قطری اتفاق افتاده که حتی از رویش ۲۰ ساله اولیه این توده که ۰/۶۱ سانتی‌متر بوده (امان‌زاده و همکاران، ۱۳۷۹) نیز بیشتر است. از سوی دیگر، تیمار شاهد از میزان تلفات قابل‌توجهی نیز برخوردار است که بیش از ۲/۵ برابر حالتی است که دخالت سبک در این توده اعمال شده است. گرچه در تیمارهای متوسط و شدید نیز تلفات بسیاری مشاهده می‌گردد، به‌طوری‌که با افزایش شدت تنک‌کردن و در نتیجه باز شدن سریع توده تلفات طبیعی مشابه حالتی است که در توده دخالتی صورت نگرفته است. بنابراین به‌نظر می‌آید که دخالت شدید اثرات مفید عملیات تنک‌کردن را تحت شعاع قرار می‌دهد. ضریب قدکشیدگی برای گونه پیسه‌آ در این بررسی در زمان شروع عملیات تنک‌کردن ۷۸ بود (سیاهی‌پور و همکاران، ۱۳۸۱). خطر افزایش بادافتادگی یا

این با حاصلخیزترین رویشگاههای پیسه‌آ در سوئیس برابری می‌کند. رویه‌زمینی، تعداد و حجم چنین توده‌ای در سوئیس به ترتیب ۳۳ مترمربع در هکتار، ۱۲۰۰ اصله درخت و ۲۵۰ مترمکعب در هکتار می‌باشد (Anon., 1983) در حالی که در قطعات تنک‌شده توده مورد بررسی در اسالم به طور متوسط (میانگین سه دخالت) به ترتیب ۲۶ مترمربع در هکتار، ۸۳۰ اصله درخت و ۱۸۵ مترمکعب در هکتار است. در چنین سنی، از چنین توده‌ای با چنین درجه حاصل‌خیزی می‌توان سالیانه ۱۰ مترمکعب در هکتار چوب برداشت کرد (Anon., 1983)، در حالی که میزان برداشت طی عملیات پرورشی در این توده به طور متوسط ۷۱ مترمکعب بوده است. متوسط رویش حجمی سالیانه چنین توده‌ای در جنگلهای سوئیس برابر ۱۲ مترمکعب در هکتار و در سال برآورد شده است (Anon., 1983)، در حالی که در توده مورد بررسی، متوسط رویش حجمی سالیانه برابر ۷/۵ مترمکعب در هکتار و در سال است.

منابع مورد استفاده

- امان‌زاده، ب.، سیاهی‌پور، ذ.، ثاقب‌طالبی، خ.، خانجانی شیراز، ب. و همتی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی رویش و تولید چوب گونه *Picea abies* (L.) Karst در منطقه اسالم. پژوهش و سازندگی، ۶: ۶۷-۶۴.
- سیاهی‌پور، ذ.، رستمی، ت.، ثاقب‌طالبی، خ. و طاهری، ک.، ۱۳۸۱. بررسی میزان موفقیت *Picea abies* (L.) Karst در جنگل‌کاری‌های استان گیلان. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۰: ۵۳-۱.
- گرجی بحری، ی. و قلیزاده، م.ن.، ۱۳۷۶. بررسی مقایسه میزان موفقیت کاشت نهال گلدانی و ریشه‌لخت در دو فصل پاییز و بهار درخت نونل (*Picea abies*) در منطقه جنگلی سنگده (فریم). پژوهش و سازندگی، ۳۷: ۶۱-۶۰.
- گرجی بحری، ی. و همتی، ا.، ۱۳۸۳. نتایج عملیات پرورشی در جنگلهای دست‌کاشت کاج تدا و توسکای بیلاقی در

بادشکستگی با ضریب پایداری رابطه مستقیمی دارد، به طوری که افزایش این ضریب ریسک بادافتادگی را افزایش خواهد داد (Kramer, 1988). بنابراین هرگونه دخالت در آن باید با احتیاط ویژه‌ای همراه باشد؛ در نهایت اگر این ضریب بیش از اندازه افزایش یابد، توده به طور کامل در خطر بادافتادگی قرار خواهد گرفت و عملاً عملیات پرورشی جز تحمیل هزینه، کارایی دیگری نخواهد داشت. بنابراین با توجه به وضعیت رویشگاه و لحاظ نمودن مشخصات کمی توده، انجام عملیات تنک‌کردن ضروری بود.

افزایش رویش قطری در تیمارهای مختلف معنی‌دار بوده و عمده این تفاوت در تیمار شاهد با سایر تیمارها می‌باشد، در حالی که در بین تیمارهایی که نوعی دخالت در آن لحاظ شده تا زمان این بررسی تفاوتی مشاهده نشد. بنابراین در مجموع، تنک‌کردن سبک به دلیل این که توده را به تدریج در مقابل عوامل محیطی قرار می‌دهد و خسارت کمتری را دچار می‌گردد و همچنین توده از پایداری بیشتری نیز برخوردار بوده و میزان رویش بیشتری را نیز در بر خواهد داشت، قابل توصیه می‌باشد. کاج تدا در ناحیه جلگه‌ای گیلان نیز به شدت به تنک‌کردن سبک با دوره ۳ تا ۵ ساله واکنش مناسبی داده است (گرجی بحری و همتی، ۱۳۸۳)، در حالی که Pape (1999) تأثیر تنک‌کردن سبک را در رشد قطری سالانه و افزایش رویش پیسه‌آ قابل توجه ارزیابی نمی‌کند.

قطر غالب درختان پیسه‌آ پس از تنک‌کردن بین ۲۹ تا ۳۱ سانتی‌متر محاسبه گردید (جدول ۱). سطح مقطع درخت متوسط نیز در سه تیمار تنک‌شده برابر ۰/۰۳ مترمربع است که قطر حاصل از سطح مقطع درخت متوسط حدود ۲۰ سانتی‌متر خواهد بود. با مراجعه به جدول محصول پیسه‌آ در سوئیس (Anon., 1983) و قرار دادن این قطر در سن ۳۵ سالگی توده مشخص می‌شود که درجه حاصل‌خیزی رویشگاه برابر ۳۰ است، یعنی درختان در این سن دارای ارتفاع غالبی برابر ۳۰ متر خواهند بود و

- Anonymus, 1983. Ertragstafeln Fichte (*Picea*). Eidgenoessische Anstalt fuer das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, ZH. 5 p + Tabellen.
 - Fangliang, H. and Barclay, H., 1999. Long-term response to thinning in a *Picea abies* plantation on southern Vancouver Island: British Columbia. Canadian Journal of Forest Research, 30: 566-572.
 - Juodvaliks, A., Kairiukstis, L. and Vasiliauskas, R., 2005. Effects of thinning on growth of six tree species in north-temperate forests of Lithuania. European Journal of Forest Research, 124: 187-192.
 - Kramer, H., 1988. Waldwachstumslehre. Verlag Paul Parey, 374 p.
 - Leibundgut, H., 1984. Die Waldpflege. Verlag Paul Haupt, 214 p.
 - Pape, R., 1999. Effects of thinning regime on the wood properties and stem quality of *Picea abies*. Scandinavian Journal of Forest Research, 14: 38-50.
 - Rollinson, T.J.D., 1988. Thinning Control. Forestry commission field book. 256 p.
 - Rostami Shahraji, T., 1995. An examination of growth and performance of 1100 provenances of Norway spruce in Ireland. Ph.D. thesis submitted to the department of crop science horticulture and forestry faculty of agriculture of the National University of Ireland-Dublin, 322 p.
 - Seidel, K.W., 1980. Growth of western Larch after thinning from above and below to several density levels. USDA, Forest service: 1-20 p.
 - Schuetz, J.Ph., 1990. Sylviculture 1 Principes d, education des forets. Press Polytechnique federale de Lausanne, 243 p.
- ناحیه جلگه‌ای شمال ایران. پژوهش و سازندگی، ۶۲: ۹-۲.
 - مروی مهاجر، م.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
 - میربادین، ع. و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۷۰. میزان موفقیت جنگل‌کاری با گونه پیسه‌آ در جوامع مختلف گیاهی در منطقه کلاردشت. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۷۵، ۳۶ صفحه.
 - محمدنژاد کیاسری، ش.، دستمالچی، م.، موسوی گرمستانی، س.ع. و جعفری، ب.، ۱۳۸۲. نتایج اولیه (ده ساله) طرح آزمایشی سازگاری سوزنی‌برگان در منطقه ارتفاعی میان‌بند جنگلهای نکا (ونمک). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۲): ۳۱۸-۲۸۵.
 - همتی، ا.، امانزاده، ب.، سیاهی‌پور، ذ.، خانجانی شیراز، ب. و اکبرزاده، ع.، ۱۳۸۱. نتایج مقدماتی طرح سازگاری سوزنی‌برگان مهم جهان در جنگلهای اسالم (استان گیلان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۸: ۱۲۴-۸۷.
 - همتی، ا.، خانجانی شیراز، ب. و قادری وانگاه، ب.، ۱۳۸۸. بررسی سازگاری برخی از سوزنی‌برگان مهم جهان در منطقه میان‌بند جنگلهای اسالم. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۱): ۷۲-۶۴.

Preliminary results of impact of thinning on Norway spruce in Asalem region

Zh. Siahpour^{1*}, B. Amanzadeh² and Kh. Sagheb-Talebi³

^{1*} - Corresponding author, Research expert, Agriculture and Natural Resources Research Center of Guilan province.

E-mail: syahipour@yahoo.com

² - Senior Research expert, Agriculture and Natural Resources Research Center of Guilan province.

³ - Associate Prof., Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran.

Abstract

Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst) trees were planted in Asalem region in 1974 in altitude of 1400 m.a.s.l. In order to study the stand response to thinning practice, 1.4 ha of this area was selected and an experiment was conducted by Complete Randomized Block with four treatments and three replications. The thinning treatments included light removal of basal area (10-15%), moderate (15-20%) and heavy (20-25%) and control (with no intervention). Thinning rotation were 3, 5 and 7 years for the treatments, respectively. Diameter at breast height (DBH) of all trees were measured every year. The study began at the age of 23 years and the study period extended between 1996 to 2006 when the trees were 34-years old. The thinning method was positive and from above (Swiss method). Results showed significant difference of stem numbers and diameters among different treatments after 11 years of study ($P > 0.05$). The lowest and the highest diameter increment was observed in control and light thinning treatments, respectively.

Key words: Norway spruce, thinning, intensity, Asalem, Iran.