



دانشگاه گیلان
دانشکده منابع طبیعی
گروه جنگلداری

تأثیر تنک کردن بر تجدید حیات طبیعی کاج تدا و برخی از خصوصیات خاک
مطالعه موردی (منطقه جنگلکاری کاج تدا در پیلمبرا استن گیلان)

از
آذردخت صادق

استاد راهنما
دکتر کامبیز طاهری آبکنار

اساتید مشاور
دکتر علی صالحی
دکتر یوسف گرجی بحری

مهر ۱۳۹۱

تقدیم به :

مادر و پدر عزیزم

و

همسر مهربان و فرزند دلبندم

پ

تشکر و قدردانی

ایزد منان را سپاس می گویم که به من این فرصت را داد تا به این مرحله رسیده و از هیچ محبتی دریغ نکرده و در تمام مراحل زندگیم مرا قوت قلب بوده است .

بر خود واجب می دانم که از استاد راهنمای بزرگووارم جناب آقای دکتر کامبیز طاهری ، که در تمام مراحل انجام این پایان نامه همواره همراه و مشوق من بوده اند سپاسگزاری نمایم .

از استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکتر صالحی که در مراحل انجام پایان نامه کمک های ارزنده ای را به بنده داشته اند کمال تشکر را دارم .

از استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکتر یوسف گرجی بحری بابت تمام زحماتی که در مدت اجرای طرح در منطقه مذکور کشیده اند تا زمینه های انجام این تحقیق فراهم شود ، سپاسگزارم. همچنین از مادر و پدر عزیزم بابت تمامی زحماتی که برایم در طول زندگی کشیده اند کمال تشکر و قدر دانی را دارم .

در پایان از همسر مهربانم جناب آقای مهندس منصورجباری فرد و فرزند نازنینم ساسان که در تمام مراحل انجام این پایان نامه همراه و یاور من بوده اند صمیمانه متشکرم .

فهرست مطالب

صفحه	عنوان	
د		چکیده فارسی
ذ		چکیده انگلیسی
۱		فصل اول : مقدمه و کلیات
۱		۱- مقدمه و کلیات
۲		۱-۱- مقدمه
۴		۲-۱- کلیات
۴		۱-۲-۱- معرفی کاج تدا
۶		۱-۲-۱-۱- عوامل تاثیر گذار در رویشگاه گونه
۸		۱-۲-۱-۲- مشخصات چوب شناسی کاج تدا
۸		۱-۲-۱-۲-۱- مقطع عرضی
۸		۱-۲-۱-۲-۱-۲- مقطع مماسی
۸		۱-۲-۱-۲-۱-۳- مقطع شعاعی
۸		۱-۲-۱-۳- رویشگاه اصلی کاج تدا
۸		۱-۲-۱-۴- آفات و لمرض جنگلکاری های کاج تدا
۱۰		۱-۲-۱-۵- هیبریدهای طبیعی و مصنوعی
۱۰		۱-۲-۱-۶- مصارف چوب ، قیمت بازار ، هدف دوره
۱۰		۱-۲-۱-۷- تاریخچه کاشت کاج تدا در ایران
۱۱		۱-۲-۱-۸- تجدید حیات طبیعی کاج تدا
۱۱		۱-۲-۱-۹- اهمیت نور در تجدید حیات طبیعی کاج تدا
۱۲		۱-۲-۱-۱۰- فواید و مضار تجدید حیات طبیعی
۱۲		۱-۲-۱-۱۱- سن و توأثر بذر درهی کاج تدا
۱۲		۱-۲-۲-۲- برش تنک کردن
۱۳		۱-۲-۲-۱- روشهای تنک کردن
۱۴		۱-۲-۲-۲- اندازه گیری روشهای تنک کردن
۱۵		۱-۲-۳- خاک
۱۵		۱-۲-۳-۱- کربن آلی خاک
۱۶		۱-۲-۳-۱-۱- تقسیم بندی ماده خشک پس ملده های گیلهی بر اساس ترکیبات آلی
۱۶		۱-۲-۳-۲- نحوه تجزیه مواد آلی مختلف و ترکیبات حاصل از تجزیه
۱۷		۱-۲-۳-۳- عوامل مهآرکننده تجزیه مواد آلی
۱۸		۱-۲-۳-۲- pH خاک
۱۸		۱-۲-۳-۲-۱- حملتهای مختلف pH در خاک
۱۹		۱-۲-۴- هدف
۲۰		۱-۳- سابقه تحقیق
۲۱		۱-۳-۱- تحقیقات مرتبط با تاثیر تنک کردن بر متغیرهای کمی و کیفی درختان کاج تدا

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۱	۱-۳-۲- تحقیقات مرتبط با تاثیر تنک کردن بر تجدید حیات طبیعی کاج تدا
۲۲	۱-۳-۳- تحقیقات مرتبط با تاثیر تنک کردن بر برخی از خصوصیات خاک
۲۳	فصل دوم: مواد و روشها
۲۴	۲- مواد و روشها
۲۴	۲-۱- مواد
۲۴	۲-۱-۱- منطقه مورد مطالعه
۲۵	۲-۱-۱-۱- موقعیت جغرافیایی ، حدود و وسعت
۲۶	۲-۱-۲- وضعیت خاکشناسی
۲۶	۲-۱-۳- وضعیت اقلیمی
۲۷	۲-۱-۴- بارندگی
۲۸	۲-۱-۵- پوشش گیاهی
۲۹	۲-۲- روش ها
۲۹	۲-۲-۱- تشریح قطعه موردبررسی
۲۹	۲-۲-۲- تعداد ، شکل و مساحت قطعات نمونه
۲۹	۲-۲-۳- روش آمار برداری
۲۹	۲-۲-۴- تشریح فرم های اندازه گیری
۳۰	۲-۲-۵- وسایل مورد نیاز
۳۱	۲-۲-۶- اندازه گیری عوامل کمی و کیفی
۳۱	۲-۲-۷- روش بررسی کیفی درختان در سه تیمار مورد مطالعه
۳۱	۲-۲-۷-۱- لحنای تنه
۳۱	۲-۲-۷-۲- شقوقی بودن تنه
۳۱	۲-۲-۷-۳- تقارن تلج
۳۱	۲-۲-۸- روش بررسی کیفی نهلها در قطعات نمونه
۳۱	۲-۲-۸-۱- اشادابی نهلها
۳۲	۲-۲-۹- اندازه گیری خصوصیات خاک
۳۲	۲-۲-۱۰- جمع آوری سایر اطلاعات
۳۲	۲-۲-۱۱- روشهای محاسبه برخی متغیرها
۳۲	۲-۲-۱۱-۱- روش محاسبه حجم
۳۲	۲-۲-۱۱-۲- روش محاسبه ضریب شکل تنه
۳۳	۲-۲-۱۱-۳- آنلیزهای آماری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۴	فصل سوم: نتایج تحقیق
۳۵	۳- نتایج
۳۵	۳-۱- نتایج حاصل از آزمون یکنواختی واریانس در سه تیمار
۳۵	۳-۱-۱- تجزیه واریانس عملکرد ارتفاع در بلوکهای کمللا تصادفی سه تیمار
۳۶	۳-۱-۲- تجزیه واریانس عملکرد قطر برابر سینه در بلوکهای کمللا تصادفی سه تیمار
۳۷	۳-۱-۳- تجزیه واریانس عملکرد حجم در بلوکهای کمللا تصادفی سه تیمار
۳۸	۳-۱-۴- تجزیه واریانس طول تاج در بلوکهای کمللا تصادفی سه تیمار
۳۹	۳-۱-۵- تجزیه واریانس قطر تاج در بلوکهای کمللا تصادفی سه تیمار
۴۰	۳-۱-۶- تجزیه واریانس تعداد درختان در سه تیمار
۴۱	۳-۱-۷- تجزیه واریانس تعداد کل زادآوری در قطعات نمونه سه تیمار
۴۲	۳-۱-۸- تجزیه واریانس زادآوری بالاتر از ۲ سال در قطعات نمونه سه تیمار
۴۳	۳-۱-۹- تجزیه واریانس زادآوری ۲- اسله در قطعات نمونه سه تیمار
۴۴	۳-۱-۱۰- تجزیه واریانس زادآوری کوچکتر از ۱ سال در سوپلاتهای زادآوری سه تیمار
۴۵	۳-۱-۱۱- تجزیه واریانس کربن آلی خاک در سوپلاتهای زادآوری سه تیمار
۴۶	۳-۱-۱۲- تجزیه واریانس pH در سوپلاتهای زادآوری سه تیمار
۴۷	۳-۱-۱۳- تجزیه واریانس ضخامت لاشبرگ در سوپلاتهای زادآوری سه تیمار
۴۸	۳-۲- همبستگی پیرسون
۴۸	۳-۲-۱- همبستگی پیرسون در بلوکهای کمللا تصادفی
۴۹	۳-۲-۲- همبستگی پیرسون در قطعات نمونه
۵۳	۳-۵- بررسی صفات کیفی درختان تدا در سه تیمار
۵۵	۳-۵-۱- آزمون تاثیر تنک کردن بر تقارن تاج درختان تدا در سه تیمار
۵۶	۳-۵-۲- آزمون تاثیر تنک کردن بر سلامت تاج درختان تدا در سه تیمار
۵۷	۳-۵-۳- آزمون تاثیر تنک کردن وضعیت لحنای تنه درختان تدا در سه تیمار
۵۸	۳-۵-۴- آزمون تاثیر تنک کردن بر شقوقی بودن درختان تدا در سه تیمار
۵۹	۳-۵-۶- بررسی صفات کیفی شادابی نهلهها در سوپلاتهای زادآوری
۶۰	۳-۵-۷- بررسی پدید بادافتادگی در سه تیمار
۶۱	فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۶۲	۴- بحث
۶۳	۴-۱- متغیرهای کمی و کیفی تجدید حیات طبیعی کاج
۶۵	۴-۲- متغیرهای کمی درختان کاج تدا
۶۷	۴-۳- متغیرهای کیفی کاج تدا
۶۸	۴-۴- ضخامت لاشبرگ
۶۸	۴-۵- برخی از خصوصیات خاک
۶۹	۴-۶- نتیجه گیری
۷۱	۴-۷- پیشنهادات
۷۲	منابع
	پیوست

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۴	جدول ۱-۲- طراحی طرح بلوکهای کمللا تصادفی بر روی زمین
۲۷	جدول ۲-۲- درصد و میلگین بارندگی ماهله منطقه
۲۸	جدول ۲-۱- پوشش گیاهی منطقه
۳۵	جدول ۳-۱- تجزیه واریانس عملکرد ارتفاع در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۳۶	جدول ۳-۲- تجزیه واریانس عملکرد قطر برابر سینه در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۳۷	جدول ۳-۳- تجزیه واریانس عملکرد حجم در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۳۸	جدول ۳-۴- تجزیه واریانس عملکرد طول تاج در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۳۹	جدول ۳-۵- تجزیه واریانس عملکرد قطر تاج در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۰	جدول ۳-۶- تجزیه واریانس عملکرد تعداد درختان در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۱	جدول ۳-۷- تجزیه واریانس عملکرد تعداد کل زادآوری در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۲	جدول ۳-۸- تجزیه واریانس عملکرد زادآوری بزرگتر از ۲ سال در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۳	جدول ۳-۹- تجزیه واریانس عملکرد تعداد زادآوری ۲-۱ سال در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۴	جدول ۳-۱۰- تجزیه واریانس عملکرد تعداد نهلهای کوچکتر از ۱ سال در سه تیمار شاهد ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۵	جدول ۳-۱۱- تجزیه واریانس عملکرد کربن آلی در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۶	جدول ۳-۱۲- تجزیه واریانس عملکرد PH در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۷	جدول ۳-۱۳- تجزیه واریانس عملکرد ضخامت لاشبرگ در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید
۴۸	جدول ۳-۱۴- بررسی رابطه متغیرها ی کمی درختان در تیمار کنترل
۴۸	جدول ۳-۱۵- بررسی رابطه متغیرها ی کمی درختان تیمار تنک ملایم
۴۹	جدول ۳-۱۶- بررسی رابطه متغیرها ی کمی درختان تیمار تنک شدید
۵۰	جدول ۳-۱۷- بررسی رابطه متغیرهای کمی نهلهای تیمار کنترل
۵۱	جدول ۳-۱۸- بررسی رابطه متغیرهای کمی نهلهای تیمار تنک ملایم
۵۲	جدول ۳-۱۹- بررسی رابطه متغیرهای کمی نهلهای تیمار با تنک شدید
۵۳	جدول ۳-۲۰- درصد صفات کیفی تاج درختان تدا درسه تیمار
۵۴	جدول ۳-۲۱- درصد صفات کیفی تنه درختان درسه تیمار
۵۵	جدول ۳-۲۲- توافقی فراولی وضعیت تقارن تاج درختان درسه تیمار
۵۶	جدول ۳-۲۳- فراولی وضعیت سلامت تاج درختان تدا درسه تیمار
۵۷	جدول ۳-۲۴- وضعیت لحنای تنه درختان تدا درسه تیمار
۵۸	جدول ۳-۲۵- فراولی شاقولی بودن تنه درختان درختان تدا
۵۹	جدول ۳-۲۶- درصد صفات کیفی نهلهای در ۳ تیمار
۶۰	جدول ۳-۲۷- تعداد درختان در سه تیمار شاهد ، تنک ملایم و تنک شدید پس از اتمام عملیات تنک کردن و ۷ سال بعد از اتمام عملیات تنک کردن
۶۰	جدول ۳-۲۸- میزان درصد درختان بادافتاده در سه تیمار کنترل ، تنک ملایم و تنک شدید

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۲۵	شکل ۲-۱- محل اجرای طرح
۲۶	شکل ۲-۲- نمودار آمپروترمیک پیلمبرا (۳۸۳-۱-۳۷۴)
۳۵	نمودار ۳-۱- نتایج مقایسه میلگین متوسط ارتفاع در سه تیمار
۳۶	نمودار ۳-۲- نتایج مقایسه میلگین متوسط قطر برابر سینه در سه تیمار
۳۷	نمودار ۳-۳- نتایج مقایسه میلگین متوسط حجم در سه تیمار
۳۸	نمودار ۳-۴- نتایج مقایسه میلگین متوسط طول تاج در سه تیمار
۳۹	نمودار ۳-۵- نتایج مقایسه میلگین متوسط قطر تاج در سه تیمار
۴۰	نمودار ۳-۶- نتایج مقایسه میلگین متوسط تعداد درختان در سه تیمار
۴۱	نمودار ۳-۷- نتایج مقایسه میلگین متوسط تعداد کل زادآوری در سه تیمار
۴۲	نمودار ۳-۸- نتایج مقایسه میلگین متوسط تعداد زادآوری بالاتر از ۲ سال در سه تیمار
۴۳	نمودار ۳-۹- نتایج مقایسه میلگین متوسط تعداد زادآوری ۲-۱ سال در سه تیمار
۴۴	نمودار ۳-۱۰- نتایج مقایسه میلگین متوسط تعداد زادآوری کوچکتر از ۱ سال در سه تیمار
۴۵	نمودار ۳-۱۱- نتایج مقایسه میلگین متوسط کربن آلی خاک در سه تیمار
۴۶	نمودار ۳-۱۲- نتایج مقایسه میلگین متوسط pH خاک در سه تیمار
۴۷	نمودار ۳-۱۳- نتایج مقایسه میلگین متوسط ضخامت لاشبرگ در سه تیمار
۵۳	نمودار ۳-۱۴- نمودار نسبت صفات تقارن تاج درختان تدا در سه تیمار
۵۴	نمودار ۳-۱۵- نمودار نسبت صفات لحنای تنه درختان تدا در سه تیمار
۵۴	نمودار ۳-۱۶- نمودار نسبت صفات شقوقولی بودن تنه درختان تدا در سه تیمار
۵۵	نمودار ۳-۱۷- نمودار نسبت تقارن تاج درختان تدا در سه تیمار
۵۶	نمودار ۳-۱۸- نمودار نسبت سلامت تاج درختان تدا در سه تیمار
۵۷	نمودار ۳-۱۹- نمودار نسبت لحنای تنه درختان تدا در سه تیمار
۵۸	نمودار ۳-۲۰- نمودار نسبت شقوقولی بودن تنه درختان تدا در سه تیمار
۶۰	نمودار ۳-۲۱- نمودار نسبت درصد درختان باد افتاده در سه تیمار

چکیده

تأثیر تنک کردن بر تجدید حیات طبیعی کاج تدا و برخی از خصوصیات خاک مطالعه موردی (منطقه جنگلکاری کاج تدا در پیلمبرا استان گیلان)
آذردخت صادق

برش تنک کردن یک امر ناگزیر و حتمی برای توسعه پایدار و بومی سازی جنگلکاری است. در سال ۳۶۸ اتوده ۸ اسله کاج تدا به مساحت ۵/۱ هکتار با فاصله کلشت ۳*۲ متر در ناحیه پیلمبرا برای گیلان لختاب و به مدت پلزده سال (۳۶۸ اتا ۳۸۳ تیمار تنک ملایم (۵/۱ سطح مقطع برابر سینه) و تیمار تنک شدید (۳۰٪ از سطح مقطع برابر سینه) و تیمار کنترل (بدون برداشت) در آن اجرا شد. [چهارچوب طرح بلوکهای کملا تصادفی در چهار تکرار و در هر دو تکرار دو تیمار برش تنک ملایم و شدید و یک تیمار کنترل (در کل ۲ اقطعه نمونه یک هزار متر مربعی) بود. به منظور آشکار کردن اثرات شدت های متفاوت برش تنک کردن بر تجدید حیات طبیعی *Pinus taeda* و برخی از خصوصیات خاک پس از ۷ سال از پایلن عملیات تنک کردن، متغیرهای کمی و کیفی نهلهای کاج تدا در سه رده سنی ۱- کوچکتر از ۱سال، ۲- یک تا دوسله ۳- بزرگتر از ۲سال و همچنین برخی از خصوصیات خاک و متغیرهای کمی و کیفی درختلن کاج تدا در داخل ۲ اقطعه نمونه بررسی شد نتایج نشان داد تنک کردن ملایم باعث افزایش تعداد کل نهلهای و نهلهای کوچکتر از ۱سال شده است تنک کردن ملایم و شدید باعث افزایش تعداد نهلهای ۲- اسله شده است و تنک کردن ملایم و شدید بر افزایش یا کاهش تعداد نهلهای ۲ سله تأثیری نداشته است همچنین تمام نهلهای از شادابی یکسلی برخوردار بوده لد. این نتایج تأثیر مهم رانشلن می دهد. با بالارفتن سن نهلهای کاج تدا نیاز نوری آنها افزایش می یلد لبا بعد از ۲سال به مکلی که نور و فضایی بیشتتر از منطقه با تنکهای ذکر شده دارد، احتیاج دارند. همچنین تفاوت معنی داری بین کربن آلی خاک و pH خاک در پلاتهای کنترل و تنک ملایم و تنک شدید مشاهده نشد که نشان دهنده این است که ۷سال مدت کمی برای تغییر این فاکتورهای خاک پس از تنک کردن می بلشد اگرچه تنک کردن باعث تغییر ضخمت لاشبرگ شده است. آنلیزهای متغیرهای کمی و کیفی درختلن کاج تدا نشان داد که تنک کردن باعث افزایش متوسط قطر برابر سینه، ارتفاع، حجم، قطر تاج و طول تاج درختلن شده است.

کلید واژه: تجدید حیات طبیعی - خاک - برش تنک کردن - کاج تدا - پیلمبرا

Abstract

thinning effect on the natural regeneration and some soil properties of planted loblolly pin (*pinus taeda L*) Case Study stand in northern Iran (Guilan province, pilambara)
(Azardokht.Sadegh)

Thinning is indispensable for sustainable development and naturalization of forest plantations. In 1989 loblolly pin stands were selected in the Pilambara region, Guilan/Iran. The age of this stand was 18 years, the area of it was 1.5 ha and the trees planted in space 2*3 meters. Among 15 years (between 1989 until 2004) moderate thinning treatment (15% basal area), heavy thinning treatment (30% of basal area) and control treatment (no harvest) were considered in this stand. Randomized complete block design with four replicates per treatment both moderate and heavy thinning and a control treatment (in total 12 samples of one thousand square meters), respectively. In order to reveal the effects of different thinning intensity on natural regeneration *Pinus taeda* and some soil properties after 7 years from the end of the thinning process, qualitative and quantitative variables of loblolly pin seedlings in three age groups: 1 –sapling of 1 years, 2 –sapling of 1-2 years 3 –sapling of >2 years, some soil properties and qualitative and quantitative variables loblolly pin trees in 12 plots were evaluated. The results showed moderate and heavy thinning increase the total seedlings and seedlings less than 1 years. Moderate and heavy thinning increase in seedlings 1-2 years and moderate and heavy thinning to increase or decrease the number of 2-year-old seedlings is unaffected. Also, all plants have the same freshness and vitality. These results suggest an importance of light. By increasing of the seedlings age, light requirements of them also increase, but after 2 years they need place with more light and space. There are not a significant difference between the percentage of soil organic carbon and soil pH in control and thinned plots. These results indicated that the 7-year period is not sufficient time to change these soil properties. Although this time change the thickness of litter. The analysis of qualitative and quantitative variables loblolly pin trees showed that thinning increase the average diameter at breast height, volume, crown diameter and crown length.

Keywords : Pinus taeda- thinning-soil-natural regeneration-pilambara

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- مقدمه

۱-۱- مقدمه :

جنگل به عنوان قلب تپنده زمین یکی از مهمترین ارکان حیاتی است. نقش مثبت جنگل در تعدیل آب و هوا، حفاظت خاک و تغذیه منبع آب زیر زمینی را نمی توان نادیده گرفت. شولهد و آثار نشان می دهد که سطح کشور در گذشته دارای رستنی های فراوانی بوده و قسمت عمده ای از ایران را جنگل پوشانده بود. اما در طی زمان به قطع درختان پرداختند و سطح جنگل ها تقلیل حاصل نمود. امروزه رشد بی رویه و افزایش روزافزون جمعیت به خصوص در ایران نیاز چوب را برای مصارف مختلف صنعتی و تولیدی از جمله کف‌ساز، ساختمان سازی، مبلمان و سوخت و... طلب می نماید. از طرفی اهمیت جهانی حفاظت از منابع طبیعی به ویژه جنگل با توجه به رشد جمعیت جهانی موجب شده است که در سلهای اخیر حساسیت فراوانی برای چاره جویی در زمینه حفظ و گسترش جنگل در میان کشورهای جهان به وجود آید.

روند بی سابقه تخریب در جنگل های گیلان از چند دهه اخیر، زمینه های تبدیل و تصرف کلیه جنگل های جلگه ای را فراهم نموده است به همین دلیل با آگاهی از زیان های زیست محیطی و اقتصادی این تخریب سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور اقدام به جنگل کاری در این مناطق نموده است.

گلهی گونه های غیر بومی از نظر کمیت و کیفیت بهتر از گونه های محلی و بومی هستند و همچنین از نظر اقتصادی طلبان بیشتری دارند که به کشت آن اقدام می نمایند، گلهی هم به دلایلی جنگل تخریب شده و گونه های محلی از بین رفته اند و جای آن را باید با گونه ای سریع لرشد پر نمود با تمام این تفاسیر باید در کشت گونه های غیر بومی آزمایش های دقیقی در هر جایی صورت بگیرد و نباید یک دفعه اقدام به چنین کاری نمود زیرا کشت گونه ای غیر بومی گلهی خاک را ضعیف نموده و اگر گونه های یکدست باشند امراض و آفات می تولند ناگهان بر آنها حمله نمایند و خسارتی را حاصل شود (فخاری راد، ۱۳۸۴). از جمله دلایل اهمیت سوزنی برگان در جنگلکاری می توان به استفاده از چوب آنها برای صنایع، سرعت رشد قبل توجه و نرمش اکولوژیکی زیاد نام برد. در کشور ما به خاطر موقعیت جغرافیایی خاص و شرایط اقلیمی حاکم بر مناطق مختلف از حیث سوزنی برگان بسیار ضعیف بوده و فقط چند گونه از این درختان همچون سرخدار، زربین، لرس، بومی ایران هستند که اغلب آنها کند رشد بوده و از نظر جنگلکاری اهمیت چندانی ندارند در همین راستا نیز کاج تدا از سال ۱۳۴۰ وارد ایران شد (فخاری راد، ۱۳۸۴).

درکل و با توجه به سازگاری، زادآوری طبیعی فراوان و مقاومت به آفات و بیماریها این کاج به عنوان موفق ترین گونه سوزنی برگ برای جنگل کاری در ناحیه جلگه ایران به ویژه زمینهای با خاک سنگین معرفی می گردد تا بخشی از نیاز چوبی کشور تلمین شود (گر جی بحر ی، ۱۳۸۶).

از طرفی برش تنک کردن برای توسعه پایدار و تجدید حیات طبیعی در جنگلکاری ضروری است به منظور تجدید حیات طبیعی جنگلکاری کاج نیاز است که تجدید حیات طبیعی را بوسیله لنتخاب مناسب و قطع با شدت مناسب افزایش داد (Jose Ramon and Jose Maria , 2005).

برش تنک کردن مهمترین و ضروری ترین کار پرورشی در توده های جنگلی است و اهداف اصلی آن عبارتند از:

۱- ایجاد و تنظیم فضای رویشی بهتر برای درختان برتر بقی مملده .

۲- افزایش قطر و ارتفاع درختان

۳- بهبود شرایط بهداشتی جنگل (گر جی بحری، ۱۳۸۶).

هدف اصلی این تحقیق، مشخص نمودن تاثیر برش تنک کردن بر میزان تجدید حیات طبیعی کاج تدامی باشد .

از طرفی سوزنی برگان با اسیدی کردن خاک، تاثیر بر آبشویی بیشتر عنصر معدنی خاک و تشکیل هوموس مور اغلب باعث ضعیف شدن خاک می شوند (فخاری راد، ۱۳۸۴).

سوزنی برگان بواسطه رشد سریعتر، سطح تاج پوشش بیشتر و داشتن لاشبرگ با اجزای کند تجزیه شونده خاک را اسیدی می کنند (فخاری راد، ۱۳۸۴).

بر این اساس اینکه آیا تنک کردن راهکار مناسبی برای کلهش تاثیر سوزنی برگان بر اسیدی کردن خاک می باشد یا خیر، از اهداف دیگر این تحقیق می باشد.

در این تحقیق علاوه بر تاثیر برش تنک کردن بر تجدید حیات طبیعی و برخی خصوصیات خاک، وضعیت کمی و کیفی توده های تنک شده و تنک نشده نیز مورد بررسی قرار گرفت زیرا برش تنک کردن با تاثیر بر روی خصوصیات کمی و کیفی درختان کاج تدامسما به صورت غیر مستقیم بر تجدید حیات و خصوصیات خاک نیز تاثیر دارد .

۱-۲- کلیات

۱-۲-۱- معرفی کاج تدا

خلواده کاج دارای ۱۰ جنس و سیصد گونه است که در نیمکره شمالی زمین لتشار دارد و در نواحی گرمسیر که محدود به ارتفاعات است تعداد گونه ها و زیر گونه های موجود در آن ۱۵۵ عدد می باشد. در ایران نیز گونه های از جنس کاج لیوتی، کاج تهران، کاج سیاه، کاج بادلمی، کاج جنگلی، کاج دریایی، کاج بنگ سیلما، کاج کوهی، کاج کنترتا، کاج تدا، کاج کاشفی مورد توجه جنگل کاری قرار گرفتند که یکی از این کاج ها که در ایران از اهمیت زیادی برخوردار است کاج تدامی باشد.

این گونه به نام های Old field، Arkansis pin، loblolly pin، کاج کارولینای شمالی نامیده می شود و از مهمترین گونه های تجاری در جنوب آمریکا است. این گونه از جنس pinus و از تیره pinaceae، زیر ردیف pinale و در زیر راسته Coniferidae و راسته Coniferopsides، رده Gymnospermopsides می باشد. کاج تدا از سازگار ترین نواع کاج در دنیا بوده و ملن اصلی آن جنوب و جنوب شرق ایلات متحده می باشد و از جلگه های ساحلی تا کوهپایه و حدود ۴۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا لتشار دارد و جنگل های خلص و آمیخته وسیعی را تشکیل می دهد این درخت به طور موفقیت آمیزی در بسیاری از کشورهای جهان به عنوان گونه وار دانی کاشته شده است.

تولید چوب این گونه بالاست و سرعت رویش خوبی دارد. در طرح های جنگل کاری در ایجاد بادشکن مصرف فوق العاده زیادی دارد.

این گونه از درختان همیشه سبز هتروفیل بوده و دارای برگ های سوزنی شکل تقریبا پیچیده به طول ۵ تا ۲۲ سانتیمتر و عرض ۱/۵ میامیتر می باشد و هر ۳ برگ در یک غلاف قرار دارد و به طور پیرمونی روی شاخه قرار گرفته اند طول عمر برگ ها بین ۳ تا ۴ سال است شاخه های آن بلند و مخروط میوه آن کملا چوبی به صورت باریک و بلند و به رنگ قهوه ای روشن به طول تقریبی بین ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتیمتر است (Gordon, 1981).

گل ها یک جنسی و درخت تک پایه است. گل های نر به صورت خوشه هایی در شاخه های از قبل روییده سالانه و گل های ماده در شاخه های با رویش جدید قرار می گیرند. گل ماده ۲/۵ تا ۵ سانتیمتر طول دارند و به رنگ سبز روشن تا صورتی یا قرمز بسته به مراحل رویشی متفاوت هستند در دوسال تکامل می یابد معمولا در July و August به صورت جوله های پوشیده ظاهر می شوند و مخروط ها از سنین ۷ تا ۸ سلگی روی درخت ظاهر شده و دانه های آن از همان سال بارور هستند فلس های مخروط دارای خارهایی به سمت بیرون بوده و در زیر هر فلس یک تا دو دانه بلدار وجود دارد. طول بذر ۰/۸ سانتیمتر و به رنگ قهوه ای تیره می باشند و از قوه نلمیه بالایی تا ۹۵ درصد برخوردارند. تولید بذر بسته به فیزیوگرافی منطقه، فاکتور قلیمی و وضعیت درخت و توده متفاوت است. بعضی کاج ها هر سال تولید بذر می کنند اما محصول نهی خوب معمولا به صورت متناوب ۳-۶ سله صورت می گیرد. معمولا دانه نهی ۱۹۸۰۰۰ بذر برای هر هکتار یک محصول نهی

خوب شناخته می شود. ۷۴۰۰۰ تا ۱۹۸۰۰۰ محصول دهی متوسط و کمتر از ۷۴۰۰۰ به ازای هر هکتار ضعیف محسوب می شود. البته به بستر بذر و وضعیت آب و هوایی نیز بستگی دارد. تولید بذر از درختان منفرد بسته به سن درخت، اندازه و آزادی تاج درخت از رقابت افزایش می یابد. در سن ۲۵ سلگی بذر دهی کفای به صورت گسترده ممکن است صورت گیرد به طور کل درخت تا ۴۰ سلگی ۳ تا ۵ بار یا بیشتر ممکن است دوره بذردهی داشته باشد. دوره چرخشی برداشت کمتر از ۳۰ سال اجازه بذردهی و تجدید حیات به درختان نمی دهد (Sward sayer and Goelz, 2003).

تنه درخت سیلندریک و راست با ارتفاع ۳۵ - ۲۸ متر و حتی تا ۴۵ متر نیز گزارش شده است و دیر زیستی آن بین ۷۵ تا ۸۰ سال در نظر گرفته می شود. چوب آن نرم و دارای رزین است. درون چوب قهوه ای روشن برون چوب زرد رنگ است و به همین دلیل جزو گروه کاج های زرد قرار می گیرد. پوست تنه به رنگ سرخ متمایل به قهوه ای تیره و با شکافهای طولی کم عمق و در تنه های مسن شکاف ها عمیق می باشد. این گونه در تمام طول دوره زندگی شدید نورپسند بوده و چنلچه در زیر اشکوب قرار گیرد سریعاً مغلوب شده و چنلچه فصله بیشتر باشد و توده تنک تر باشد از رشد مناسبی برخوردار خواهد بود با این حال شرایط نوری مستقیم در سلهای اولیه رشد نهال برای آن مضر است. از نظر نیاز خاکی کاج تدا مقاومت خالصی به تنوع خاکی و زهکشی نشان داده و از سواحل دریا با آب زیرزمینی و خاک های پدزولی تا کوهپایه و ارتفاع ۴۵۰ متر با خاکهای تحول یافته و زهکشی کامل گسترش دارد. بهترین رویش این گونه در خاکهایی با زهکشی سطحی و ضعیف و لایه سطحی عمیق دیده می شود از این نوع خاک ها در دشتهای سیلابی رودخانه ها و مناطق ساحلی یافت می شود و بیشترین رویش را در خاکهای پایین دست رودخانه ها که نسبتاً سنگین هم هستند دارد (جولشیر، ۱۳۶۶).

وجود لایه های سفت و محدود کننده در خاک به میزان قابل توجهی از رویش می کاهد ولی این گونه توانسته در خاکهای هیدرومورفی مقاومت زیادی از خود نشان داده و رویش قابل قبولی داشته باشد حتی می تواند ارضی را که هفت ماه از سال پوشیده از آب است را تحمل نماید (جولشیر، ۱۳۶۶).

خاکهای شنی با زهکشی شدید و مواد غذایی کم نیز جزء رویشگاههای ضعیف برای این گونه بوده و رویش را کاهش می دهد. برعکس در ارضی کوهپایه خصوصیات فیزیکی طوری است که گیاه نمی تواند رطوبت را برای ریشه قابل جذب تر کند. در این گونه مناطق خاکهای تثبیت شده غیر قابل فرسایش با لایه سطحی عمیق و لایه زیرین قابل نفوذ و نرم بهترین بستر را برای کاج تدا به وجود می آورند.

علت واقعی لتشار آنها در کلیه مناطق نلسلد بستگی به مکلیمز ریشه آنها دارد ریشه های کاج می تواند در خاکهای شنی بین ۱۵ تا ۲۵ متر از درخت دور شوند و بر عکس در خاکهای غنی از عنصر و رطوبت کفای دارای ریشه های متر اکم و عمیقی گردند.

ریشه های درخت کاج در برابر رطوبت زیاد از حد و کاهش عنصر غذایی مقاومت می کنند بدین صورت که ریشه های درخت کاج کملاً سطحی و وسیع و پراکنده میگردند تا بتواند کمبود اکسیژن و هوا را جبران کند و از مواد غذایی متمرکز شده در

قشر اولیه بیشتر تغذیه نماید. پراکنش کاج تدا بیشتر به وسیله دما و رطوبت محدود می شود تا این که به وسیله ساختمان و بلخات خاک یا دیگر عوامل موثر بر روی آن ها.

موارد مصرف چوب این گونه در صنایع ساختمانی زیاد است. چوب این گونه در صنایع مبیل سازی به خصوص در آمریکا کاربرد زیادی دارد. اهمیت تجاری این گونه بسیار زیاد است. چوب این گونه چون از طول لیاف بالایی حدود $\frac{3}{6}$ میلیمتر برخوردار است، لذا این گونه می تواند در کف سازی مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی می توان گفت که این گونه یک درخت با زنده ملی متوسط، سازگاری متوسط با رویش سریع در جوی می باشد گونه ای است که به خوبی به تیمارهای جنگل شناسی پاسخگو است و به صورت همسال و غیر همسال و یا به صورت مصنوعی به صورت جنگل کاری دیده می شود (هیغی، ۳۸۷).

۱-۲-۱ - عوامل تاثیر گذار در رویشگاه گونه

رطوبت از فاکتورهای بحرانی برای سبز شدن بذرها و استقرار آن ها می باشد میزان بارندگی در بهار برای رشد بهتر نهال ها تاثیر گزار است. شخم زدن بستر بذر باعث رو آمدن خاک های معدنی و افزایش تماس بذرها با سطح خاک مرطوب می شود. کوبیدگی خاک و در آب غوطه ور شدن رویش ریشه را کلهش داده و زنده ملی نهال و رویش جوله ها را به خطر می اندازد. آماده سازی بستر بذر با شخم زدن یا سوزاندن زنده ملی و سبز شدن بذرها را زیاد نموده هر چند تعداد بذرها را کلهش می دهد (Gordon, 1981).

خشکی یک عامل مهم در مرگ نهال های کاج تدا می باشد به خصوص در مناطقی که بارندگی زیاد در طول فصل رویش وجود داشت. رویش ارتفلی نهال های کاج تدا بسته به عوامل مختلفی مثل درجه حرارت، طول روز، رطوبت خاک، موادغذایی، رقابت و عوامل ژنتیکی متغیر است. درجه حرارت تاثیر نفوذی روی رویش ارتفلی در بهار دارد. درجه حرارت روزانه بالا رویش ارتفلی را افزایش می دهد. اما درجه حرارت بالا در شب آن را کلهش می دهد. اگر درجه حرارت روزانه و شبانه حدود ۱۲ تا ۱۳ درجه سانتیگراد باشد بهترین رویش ارتفلی صورت می گیرد (Gordon, 1981).

فتوسنتز در نهال های کاج تدا به نور و وضعیت رطوبت خاک بستگی دارد که کملا تحت تاثیر رقابت درختان سخت چوب می باشد. رویش کاج تدا تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی - شیمیایی خاک، نور، درجه حرارت، دوره نور، آللوپاتی، رقابت بین گونه ای و درون گونه ای می باشد.

رقابت روی رویش کاج تدا تاثیر گزار است. اما درجه آن به رویشگاه، مقدار و اندازه پوشش گیلهی رقیب و سن توده کاج تدا بستگی دارد. متوسط حجم از دست رفته در اثر رقابت گیلهان در توده های طبیعی ۲۵ درصد و در جنگل کاری حدود ۱۴ درصد به دست آمده است. مطالعات بلند مدت (۱۱ تا ۱۴ ساله) نشان می دهند که رویش ۲۰ تا ۴۳ درصد از نظر حجمی افزایش می یابد اگر پوشش گیلهی کف بر داشته شود (Gordon, 1981).

محصول دهی کاج تدا بسته به سن کاشت، کیفیت رویشگاه، تعداد درختان کاشته شده و تقابل این متغیرها متفاوت است و معمولاً با افزایش سن و بهبود کیفیت رویشگاه افزایش می‌یابد و نیز محصول دهی با تراکم کاشت بالا و کم شدن فاصله‌ها افزایش می‌یابد.

کاج تدا به درجات مختلف کلهش تراکم عکس ل عمل نشان می‌دهد افزایش در قطر بعد از کلهش درختان به نرخ فضای لازم تاج مربوط می‌شود درختان با قطر بیشتر نسبت به درختان کم قطر تر عکس ل عمل کمتری نشان می‌دهند. درختان با تاج خوب گسترده شده معمولاً بهترین عکس ل عمل را به تنک کردن نشان می‌دهند.

خطراتی که توده کاج تدا را تهدید می‌کند شامل باد، نور، بحران حرارتی، یخبندان، خشکی، سیلاب، حشرات و بیماری‌ها می‌باشد. درختان چیره بزرگ در برابر باد نسبت به درختان کوچک تر آسیب پذیرترند. آسیب‌های باد بیشتر در توده‌های تازه تنک شده اتفاق می‌افتد. درختان با آسیب‌ها و زخم‌های زیاد نسبت به درختان سالم بیشتر تحت حمله بیماری‌ها قرار می‌گیرند. زنده‌مانی نهال‌ها در درجه حرارت پایین به خصوص در یخبندان مورد تهدید قرار می‌گیرد. این عمل معمولاً بیشتر باعث شکستگی شاخه‌ها و ساقه‌ها می‌شود و معمولاً در توده‌هایی که به صورت ردیفی تنک می‌شوند آسیب یخبندان بیشتر است به طور معمول درجه حرارت تابستانه بالا و خشکی نیز نهال‌ها و گل‌های درختان بزرگ تر را تهدید می‌نماید.

نهال‌ها و درختان جوان کاج تدا به مدت طولانی نمی‌توانند سیلاب در توده را تحمل نمایند، سیلاب برای بیشتر از ۲ هفته در طول فصل رویش اغلب باعث مرگ می‌شود. درختان بزرگتر نسبت به سیلاب مقاوم ترند. آنها اغلب می‌توانند یک فصل زنده بمانند اما معمولاً در فصل رویش بعدی اگر آب حدود ۳۰ سانتی متر یا بیشتر باقی بماند آنها می‌میرند.

این گونه در تمام زندگی خود شدیداً نورپسند بوده و چندلچ در زیر اشکوب قرار گیرد، سریعاً مغلوب شده با این حال شرایط نوری مستقیم در سال‌های اولیه رشد نهال برای آن مضر است. شرایط آب و هوایی مرطوب با تابستان‌های طولانی و گرم و زمستان‌های معتدل را می‌پسندد (Gordon, 1981)

این گونه بهترین رویش را در خاک‌های با زهکشی متوسط تا ضعیف و خاک‌های با لایه‌های سطحی عمیق و مرطوب همراه با لایه‌های زیرین پایدار دارد و در پایین دست رودخانه‌ها که نسبتاً سنگین هم هستند بهترین رویش را از خود نشان می‌دهد. اسیدیته متعادل و نزدیک به خنثی، خاک سطحی عمیق با بافت متوسط را می‌پسندد (فخاری راد، ۱۳۸۴). همچنین کمترین رشد را در خاک‌های کم عمق، فرسایش یافته و بسیار مرطوب یا غرقاب دارد. خاک اغلب رویشگاه‌های طبیعی آن از نوع Ultisol و در برخی نقاط Entisol و Spodosol و حتی Alfisol نیز گزارش شده است (فخاری راد، ۱۳۸۴).

۱-۲-۱ - مشخصات چوب شناسی گونه کاج تدا

۱-۲-۱-۱ - مقطع عرضی

این چوب دارای مجاری مترشحه صمغی و چوب درون مشخص می باشد. تبدیل چوب بهاره به چوب تابستلمه گاه تدریجی و گاه ناگهانی است. دواپر سالانه معمولاً خیلی پهن هستند و در آن ممکن است دواپر دروغی هم دیده شوند (پارسا پژوه و شواین گروبر، ۱۳۷۲).

۱-۲-۱-۲ - مقطع مماسی

اشعه های چوبی معمولاً کوتاه هستند و ارتفاع آن ها تقریباً به ۱۰ سلول می رسد (پارسا پژوه و شواین گروبر، ۱۳۷۲).

۱-۲-۱-۳ - مقطع شعاعی

اشعه چوبی دارای یک ردیف تراکتید عرضی در حاشیه خود می باشند که دیواره شعاعی آن ها دندلمه دار است. در محل تلاقی اشعه چوبی - تراکتیدها منافذ شبه کاجی به تعداد ۲ - ۳ دیده می شود (پارسا پژوه و شواین گروبر، ۱۳۷۲).

۱-۲-۳ - رویشگاه اصلی کاج تدا

منطقه پراکنش این گونه در کشور آمریکا تقریباً به صورت یک مستطیلی است که شرق تا غرب ادامه دارد بومی نواحی ساحلی و کوهپایه ای از جنوب نیوجرسی، مناطق جنوبی تا مرکز فلوریدا، تگزاس، آرکانزاس و منطقه جنوب تنسی امتداد دارد و دلمنه ارتفاعی آن از اراضی ساحلی تا کمی بالاتر از ۴۵۰ متر از سطح دریا دیده می شود بیشتر در مناطق دارای آب و هوای مرطوب با تابستان طولانی و گرم و زمستان معتدل که میانگین بارندگی سالیانه از حدود ۹۱۵ تا ۱۵۲۵ میلی متر باشد رشد می کند. از فاکتورهای محدود کننده رویش این گونه درجه حرارت پایین زمستان، آسیب یخبندان، برف در طول دوره گلدهی می باشد. بذر این گونه در سال ۱۳۴۰ از مبدأ آمریکا به وسیله دفتر جنگل کاری و پارک ها وارد ایران شد و بعد از تولید نهال به طور آزمایشی در نهالستانهای چمارسرای رشت، پیلیمیرای تلمش و نهالستان نوشهر کاشته شد از سال ۱۳۴۴ جنگل کاری با این گونه در سطح وسیعی از مناطق سروان، لاکان، تلمش شروع شد و تا سال ۱۳۶۸ متجاوز از ۲۳۵۰ هکتار جنگل کاری یک تا ۲۴ سله در اراضی جلگه ای تا کوهپایه های شمال انجام شده است. جنگل کاری در منطقه پیلیمیرا یکی از مهمترین مناطق بازسازی شده در استان گیلان است این جنگل کاری در سال ۱۳۵۲ با گونه های کاج تدا و توسکا انجام شده است (گرجی بحری و همکاران، ۱۳۸۶).

۱-۲-۴ - آفات و امراض جنگلکاری های کاج تدا

کاج تدا به عنوان میزبان برای چندین نوع آفت محسوب می شود حمله آفات از نظر جمعیت و منطقه مورد حمله و طول دوره بیماری متفاوت هستند. بیشتر آفات معمولاً کوچک با عمر کوتاه هستند و به صورت فردی یا لکه ای در منطقه دیده می شوند. اما بعضی از نواح ممکن است صدها هکتار را فرا گرفته و یا گلهدی چندین سال بقی بمانند.

آفات حشره ای مهم برای کاج تدا *Bark Beetle* (سوسک پوسته) می باشد به ویژه سوسک کاج جنوبی *Dendroctonus Frantalis* که زنده ملای را به شدت تهدید می کند. سوسک های *Engraver* کاج می توانند بلعث مرگ در گروه های کوچک درختان شوند.

پروانه نوک کاج *Rhyacionia* اغلب به درختان جوان حمله می کنند. شپشک نهال *Hylabius spp*, *Pachylobius* spp گلهی در دوایر مرکزی تنه بلعث مرگ نهال های جوان می شوند. انگل های دله، *Dioryctoria spp*, *Leptoglossus spp* محتویات غذایی دله را کلهش می دهند.

مهمترین بیماری های رایج در کاج تدا بیشتر به حساسیت نهال ها مربوط می شود پوسیدگی ریشه ای سیاه *Fusarium spp* و *Macrophomina spp* از آن جمله می باشند. نهال های حفظ شده در برابر پوسیدگی ریشه ای در خاک با PH بالای ۶ در وضعیت خاک مرطوب فرار گرفته اند. اگر درجه حرارت خاک بالای ۳۲ درجه سانتیگراد برای مدت طولانی بماند از پوسیدگی ریشه ای نهال ها حفظ می شوند.

حساسیت در برابر آفات و لراض در برنلمه های به نژادی این گونه اهمیت زیادی دارد به ویژه در خصوص تاثیر که این حساسیت در تولید بذر، رشد درختان، میزان تولید و کیفیت چوب تولیدی دارد.

مهمترین بیماری این گونه (*Cronartium Fusigorme Fusifom rust*) می باشد لذا یکی از عوامل مهم در برنلمه به نژادی و معرفی این گونه لنتخاب پایه های مقاوم به بیماری است.

یکی از آفات مهم این گونه (*Hyacionia Frustrana Comst*) است ولی خسارت آن به ویژه زملی که میزبان دیگری وجود داشته باشد بسیار کم است.

در جنگل کاری های کاج تدا در منطقه مورد مطالعه جز خسارت برف شکستگی و بادافتادگی هیچ گونه آفت خالصی مشاهده نشده است.