

## تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر تجدید حیات طبیعی گونه سفید پلت (مطالعه موردی: منطقه صفرا بسته در شرق استان گیلان)

میر مظفر فلاح چای<sup>۱\*</sup>، علی صالحی<sup>۲</sup> و غلامرضا مردعلیزاد<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، گروه جنگلداری

<sup>۲</sup> صومعه سرا، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری

<sup>۳</sup> رشت، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۳۰

### چکیده

سفید پلت (*Populus caspica* Bormm.) یکی از گونه‌های بومی و ارزشمند جنگل‌های شمال ایران و بخصوص مناطق جلگه ای می‌باشد که متأسفانه به دلایل مختلف از تعداد پایه‌های مرغوب، سطح گسترش و تجدید حیات آن به شدت کاسته شده است. در این مطالعه تأثیر خصوصیات خاک به عنوان یکی از عوامل مهم و اصلی در تجدید حیات طبیعی این گونه در دو رویشگاه طبیعی آن در پارک جنگلی صفرا بسته با میزان تجدید حیات کم و منطقه پرکاپشت با تجدید حیات زیاد این گونه در شهرستان آستانه اشرفیه مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری بصورت ترانسکت خطی غیر مساوی با برداشت تصادفی قطعات نمونه بر روی آن انجام شد. در داخل قطعات نمونه، قطر برابر سینه کلیه پایه‌های درختی، قطر یقه و ارتفاع کلیه نهال‌های موجود و هم چنین نمونه‌های خاک برداشت شد. مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در هر دو منطقه و همبستگی آنها با وضعیت تجدید حیات مهم‌ترین گونه‌های موجود تعیین شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تجدید حیات سفید پلت به خصوصیات فیزیکی خاک بیشتر عکس‌العمل نشان می‌دهد و در خاک‌های با بافت سبک‌تر که دارای تهویه بهتری می‌باشد به مقدار بیشتر و با کیفیت مناسب‌تری استقرار می‌یابد. بر اساس نتایج این تحقیق استقرار سفید پلت در خاک‌های با عناصر تغذیه‌ای ضعیف، اما با خصوصیات فیزیکی مناسب امکان‌پذیر شده است. به این ترتیب می‌توان عنوان نمود که در بازیابی رویشگاه‌های سفید پلت در ارتباط با خاک می‌بایستی به خصوصیات فیزیکی بیشتر از خصوصیات شیمیایی خاک توجه نمود.

واژه‌های کلیدی: تجدید حیات طبیعی، سفید پلت، خصوصیات خاک، صفرا بسته

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۴۱۴۵۷۵، پست الکترونیکی: Mir\_Mozaffar@Yahoo.com

### مقدمه

گونه‌های در حال خطر (*Endangered*) قرار داده است، در ایران نیز مطالعات زیادی این موضوع را گزارش و تأکید نموده‌اند. جلالی و همکاران (۱۴) عنوان می‌کنند در جنگل‌های شمال ایران به دلایل مختلف از تعداد پایه‌های مرغوب، سطح گسترش و تجدید حیات این گونه ارزشمند به شدت کاسته شده است. امان زاده و همکاران (۲) نیز عنوان می‌کنند که گونه‌هایی که دارای دامنه پراکنش محدود

درخت سفید پلت از گونه‌های بومی جنگل‌های شمال است که به ویژه در مناطق جلگه‌ای و مرطوب و در حاشیه رودخانه‌ها می‌روید. این گونه در کنار نهرها، رودها و در جلگه‌ها که حتی سطح آب زیرزمینی تقریباً بالاست می‌تواند با گونه‌های رطوبت‌پسندی مثل توسکا و لرگ تشکیل جامعه دهد (۱۵). همانطوری که اتحادیه بین‌المللی طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) گونه سفید پلت را در طبقه

حیات آن‌ها تا تولید نهال، به خاک مناسب و رطوبت و نور کافی وابسته است. سعادت‌ی و همکاران (۵) در بررسی خود اعلام می‌کند که خاک با بافت لومی باعث بیشترین جوانه‌زنی قلمه‌های این گونه شده است. سعادت‌ی و همکاران (۶) ضمن بررسی واکنش نهال سفید پلت به شرایط غرقابی اظهار می‌کنند که نهال‌های این گونه با مبداء‌های مختلف به شرایط غرقابی پاسخ‌های نسبتاً خوبی داده و استفاده از آنها را در عرصه‌های ماندابی، مناطق سیل‌گیر و رودخانه‌های شمال کشور توصیه می‌کنند.

مطالعاتی که به آنها اشاره شد بنا به دلایل کاملاً قانع‌کننده و بر اساس اهداف پژوهش اکثراً عکس‌العمل گونه سفید پلت را در شرایط نهالستان و یا گلخانه مد نظر قرار داده‌اند. به نظر می‌رسد در ایران کار تحقیقاتی معتبر و منتشر شده - ای که به بررسی عوامل تأثیرگذار و به ویژه خصوصیات خاک بر تجدید حیات طبیعی این گونه در رویشگاه‌های آن پرداخته باشد وجود ندارد. بر این اساس این مطالعه سعی دارد در ابتدا وضعیت تجدید حیات طبیعی این گونه را در رویشگاه‌های طبیعی‌اش در منطقه پرکاپشت شهرستان آستانه اشرفیه که دارای تجدید حیات مناسب بوده و پارک جنگلی صفرابسته که در مقایسه با منطقه قبلی دارای تجدید حیات ضعیف از این گونه می‌باشد را مورد بررسی قرار دهد. در ادامه بر اساس اهداف مطالعه، مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک این دو منطقه مشخص و ارتباط بین خصوصیات تعیین شده و وضعیت تجدید حیات این گونه مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر این مبنا مشخص خواهد شد کدام خصوصیت و یا کدام دسته از خصوصیات خاک در تجدید حیات طبیعی این گونه در رویشگاه‌های طبیعی‌اش نقش موثرتری ایفا می‌کند. بدیهی است که عواملی مانند نور، حرارت و رطوبت از عوامل محیطی مطمئناً مهم در تجدید حیات طبیعی هر گونه و از جمله سفید پلت می‌باشد، اما در این پژوهش صرفاً خصوصیات خاک به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر تجدید حیات طبیعی سفید پلت مورد نظر قرار گرفته است.

می‌باشند در معرض انقراض قرار می‌گیرند و سفید پلت نیز از جمله این گونه‌هاست. بر اساس اظهار نظر همین محققین زادآوری این گونه به صورت دانه‌زاد طبیعی یا شاخه‌زاد انجام می‌گیرد و در حال حاضر بعضی از توده‌های آن شامل درختان کهنسالی هستند که به طور کامل فاقد زادآوری بوده و در صورت عدم حمایت مرگ قطعی آن‌ها در آینده نزدیک وقوع خواهد یافت. اسدی و همکاران (۱) هم اعلام می‌کنند که گونه سفید پلت به عنوان گونه‌ای در معرض خطر می‌باشد و در شرایط طبیعی زادآوری بذری آن کمتر یافت می‌شود. بر اساس مشاهدات میدانی نیز تجدید حیات گونه سفید پلت در اکثر مناطق و رویشگاه‌های آن با مشکل مواجه می‌باشد و اگرچه پایه‌های مادری این گونه در رویشگاه‌های آن و به خصوص در شرق استان گیلان به طور سالانه مقادیر زیادی بذر ریز، سبک ولی با عمر کوتاه تولید می‌کنند، اما به نظر می‌رسد این بذرها برای سبز شدن و ادامه رشد تا تولید نهال به شرایط و بستر مناسبی نیازمند هستند، که این بستر شاید فراهم نباشد.

زادآوری طبیعی فرآیندی است که از مراحل مختلف تشکیل شده و اختلال در هر مرحله منجر به عدم موفقیت در تجدید حیات کلی جنگل می‌شود (۱۶). عوامل محیطی مانند نور، دما، رطوبت، خصوصیات خاک، شرایط توپوگرافی، و همچنین شرایط فیزیولوژی گیاه، سبک بذردهی و قوه نامیه بذر می‌تواند در تجدید حیات گونه‌های مختلف گیاهی نقش‌های مهمی داشته باشد (۱۷ و ۱۸). عوامل مذکور مطمئناً بر روی گونه ارزشمند سفید پلت نیز موثر بوده و به نظر می‌رسد می‌بایستی برای حفظ و گسترش این گونه به بررسی تک تک آنها پرداخت. در ایران برخی از محققین با دیدگاه‌های مختلف بر موضوع تجدید حیات این گونه کار پژوهشی انجام داده‌اند. اسدی و همکاران (۱) با جمع‌آوری بذر از ۲۵ رویشگاه شمال کشور، ضمن بررسی اثر تیمارهای مختلف در تولید مثل جنسی این گونه اعلام می‌کنند که جوانه‌زنی بذرها و ادامه

عرض ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر) است که بر اساس نقشه سبز جنگلبانی تهیه شده در سال ۱۳۸۳ در امتداد و حاشیه رودخانه سفید رود قرار گرفته است. بر اساس اطلاعات میدانی کسب شده، قدمت این توده جنگلی خیلی زیاد نبوده و در سال‌های نه‌چندان دور بر اثر عقب‌نشینی و یا جابجایی رودخانه سفید رود و حتی بخشی از آن بعد از زلزله سال ۱۳۶۹ شکل گرفته است. این توده جنگلی در ۱/۵ کیلومتری ضلع جنوبی پارک جنگلی صفرابسته واقع گردیده و از نظر شرایط محیطی و وضعیت اقتصادی و اجتماعی تشابه زیادی با منطقه پارک دارد. در عین حال با توجه به قرارگیری این توده در حاشیه رودخانه سفید رود به نظر می‌رسد وضعیت خاک این قسمت با خاک پارک جنگلی تفاوت داشته باشد که در ادامه این مقاله به آن پرداخته شده است.

**روش نمونه برداری:** پس از جنگل‌گردشی اولیه در دو منطقه ذکر شده، محدوده‌هایی که دارای تجدید حیات مناسب از سفید پلت بودند تعیین و پس از برداشت‌های لازم با دستگاه سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS)، حدود آن در نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه پیاده و مشخص شد. روش نمونه‌برداری به صورت ترانسکت خطی غیرمساوی بوده (۱۲) و تعداد ۳۰ قطعه نمونه در هر منطقه و در مجموع ۶۰ قطعه نمونه تعیین شد. محل هر قطعه نمونه بر روی ترانسکت به طور تصادفی مشخص و پس از آن قطعات نمونه مربعی شکل به مساحت ۱۰۰ مترمربع پیاده شد.

در داخل قطعات نمونه ابتدا پس از اندازه‌گیری قطر برابر سینه کلیه درختان دارای قطر بیش از ۷/۵ سانتی متر، کلیه نهال‌های گونه‌های موجود شناسایی و تعداد هر یک از آنها مشخص شد. جهت مطالعات مربوط به خاک، از چهار گوشه و مرکز هر یک از قطعات نمونه ذکر شده نمونه خاک از عمق ۲۰-۰ سانتیمتری برداشت و پس از مخلوط کردن آنها (۲۱) به صورت یک نمونه مرکب یک کیلوپی

نتایج این تحقیق می‌تواند مورد استفاده پژوهشگران و مدیران اجرایی قرار گیرد که در رابطه با حفظ، تکثیر و گسترش این گونه با ارزش مشغول به فعالیت می‌باشند.

## مواد و روشها

**منطقه مورد مطالعه:** مطالعه حاضر در دو منطقه پرکاپشت آستانه اشرفیه، که حاوی تجدید حیات مناسب سفید پلت می‌باشد و پارک جنگلی صفرابسته، با تجدید حیات به نسبت ضعیف از این گونه، صورت گرفته است. پارک جنگلی صفرابسته در ۴ کیلومتری مرکز تحقیقات جنگل و صنوبر صفرابسته بوده و دارای ارتفاع از سطح دریای حدود ۲۰- متر بوده و از نظر پستی و بلندی تقریباً هموار و جز مناطق جلگه‌ای محسوب می‌شود. این جنگل از نظر طبقه‌بندی جزو جنگل‌های پست جنوب دریای خزر می‌باشد و سه تیپ درختی توسکا، لرگ - توسکا و سفید پلت تیپ‌های اصلی منطقه را تشکیل می‌دهد. وسعت کل پارک بالغ بر ۱۵۴۰ هکتار و گونه منحصر به فرد سفیدپلت به مساحت ۱۶۱ هکتار در حد وسطی جنگل‌های فوق قرار دارد و نمونه برداری‌های در پارک جنگلی در همین قسمت‌ها انجام شده است. بر اساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی آستانه متوسط میزان بارندگی و درجه حرارت سالانه این منطقه به ترتیب ۱۲۲۸/۵ میلی‌متر و ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بستر اصلی منطقه از رسوبات آبرفتی رودخانه سفیدرود تشکیل یافته و به‌طورکلی خاک منطقه جز خاک‌های رسوبی می‌باشد. نفوذپذیری آب در خاک خوب تا متوسط و فاقد محدودیت از این نظر می‌باشد ولی به علت بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی و زه‌آب جانبی عموماً تا عمق ۳۰-۴۰ سانتی‌متر از آب اشباع بوده ولی در فصول خشک سطح سفره به حدود ۱۰۰ سانتی متر می‌رسد.

منطقه پرکاپشت که معرف منطقه با تجدید حیات مناسب سفید پلت در این مطالعه می‌باشد، به صورت یک توده جنگلی با سطح قابل ملاحظه (۱/۵ تا ۲ کیلومتر طول و

کولموگروف-اسمیرنوف و لون (Leven) تعیین شد. در ادامه مقایسه متغیرهای برداشت شده در دو منطقه مذکور با استفاده از آزمون تی غیرجفتی انجام شد. جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای خاک و تجدید حیات سفید پلت نیز از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

### نتایج

**نتایج مقایسه میانگین تعداد پایه‌ها و قطر برابر سینه درختان در منطقه مورد مطالعه:** نتایج حاصل از مقایسه میانگین مربوط به داده‌های پایه‌های درختی نشان داد که بین میانگین تعداد درختان سفید پلت، توسکا، صنوبر و لرگ اختلاف معنی‌داری در بین دو منطقه پرکاپشت و پارک جنگلی وجود دارد (جدول ۱).

بسته‌بندی و برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه انتقال داده شد.

بافت از روش هیدرومتری بایکاس، وزن مخصوص حقیقی و ظاهری به ترتیب با روش پیکنومتری و روش کلوخه، در صد رطوبت اشباع به روش تهیه گل اشباع، pH خاک با استفاده از روش پتانسیومتری (۲/۵: ۱: خاک و آب مقطر)، ماده‌آلی از روش والکلی‌بلاک، مقدار ازت کل توسط روش کجلدال، فسفر قابل جذب به روش اولسن و پتاسیم قابل جذب از روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم یک مولار با pH=7 تعیین شد (۸ و ۴).

داده‌های بدست آمده از متغیرهای مربوط به پوشش‌های درختی، نهال‌ها و خصوصیات خاک در نرم افزار Excel ساماندهی شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا نرمال بودن و همگنی واریانس‌ها به ترتیب با آزمون‌های

جدول ۱- مقایسه میانگین تعداد پایه‌های مختلف درختی در سطح قطعه نمونه در مناطق مورد مطالعه

نوع گونه	میانگین $\pm$ انحراف از معیار	آماره t	سطح معنی دار
سفید پلت	$6/97 \pm 3/47$ (پرکاپشت) $1/03 \pm 0/76$ (پارک جنگلی)	۹/۱۴۹	۰/۰۰۰
توسکا	$2/7 \pm 1/95$ (پرکاپشت) $5/4 \pm 3/08$ (پارک جنگلی)	-۴/۰۵۶	۰/۰۰۰
گردو	$0/03 \pm 0/18$ (پرکاپشت) $0/00 \pm 0/00$ (پارک جنگلی)	۰/۹۸۳	۰/۳۳۰
انواع صنوبر	$1/27 \pm 1/17$ (پرکاپشت) $0/00 \pm 0/00$ (پارک جنگلی)	۳/۹۶۳	۰/۰۰۰
لرگ	$0/00 \pm 0/00$ (پرکاپشت) $1/89 \pm 0/87$ (پارک جنگلی)	-۲/۵۱۳	۰/۰۱۵
لیلکی	$0/00 \pm 0/00$ (پرکاپشت) $0/07 \pm 0/25$ (پارک جنگلی)	-۱/۴۱۵	۰/۱۶۳

دو منطقه، اختلاف میانگین قطر این درختان در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج میانگین قطر درختان سفید پلت و توسکا در منطقه پارک جنگلی بیشتر از منطقه پرکاپشت می‌باشد.

این نتایج نشان می‌دهد که درختان سفید پلت و توسکا در هر دو منطقه مورد مطالعه جز درختان اصلی بوده، اگر چه در منطقه پرکاپشت درخت سفید پلت و در منطقه پارک جنگلی درخت توسکا جزء گونه‌های اصلی درختی می‌باشند. با توجه به معرف بودن این دو درخت در این

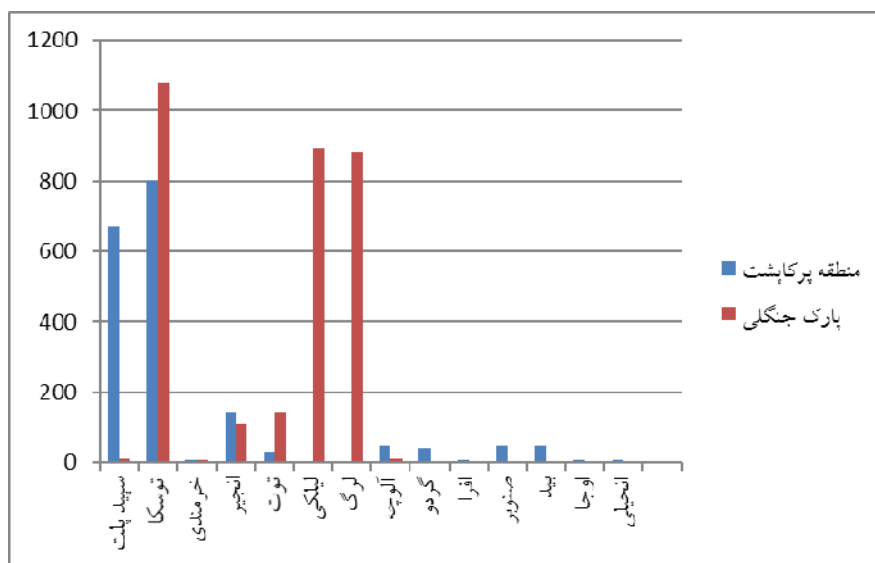
گونه‌های لرگ و لیلکی در منطقه پرکاپشت و گونه‌های گردو، افرا، صنوبر، بید، اوجا نیز در منطقه پارک جنگلی فاقد زادآوری می‌باشند.

نتایج مربوط به زادآوری دو گونه سفید پلت و توسکا، به عنوان مهم‌ترین گونه‌های موجود در مناطق مورد مطالعه، در جدول ۳ نشان داده شده است. بر این اساس، تعداد زادآوری گونه سفید پلت در دو منطقه پرکاپشت و پارک جنگلی دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد و در منطقه پرکاپشت تعداد آن به مراتب بیشتر از پارک می‌باشد. تعداد زادآوری توسکا نیز در دو منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

جدول ۲- مقایسه میانگین قطر درختان اصلی (سفید پلت و توسکا) در مناطق مورد مطالعه

نوع گونه میانگین $\pm$ انحراف از معیار (سانتی آماره t سطح معنی دار	متر)
سفید پلت	۲۳/۵ $\pm$ ۷/۶ (پرکاپشت) -۲۱/۵۷۶ ۰/۰۰۰
توسکا	۱۷/۵ $\pm$ ۵/۵ (پرکاپشت) -۴/۰۰۳ ۰/۰۰۰
	۲۴/۳ $\pm$ ۱۱/۳ (پارک جنگلی)

**وضعیت زادآوری گونه‌های مختلف:** تعداد زادآوری کلیه گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای در محدوده مناطق مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است. بر این اساس زادآوری گونه سفید پلت در منطقه پرکاپشت به مراتب بیشتر از منطقه پارک جنگلی می‌باشد، در حالی که گونه توسکا در هر دو منطقه دارای زادآوری معمولی می‌باشد.



شکل ۱- تعداد زادآوری در هکتار گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای در محدوده مناطق مورد مطالعه

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد زادآوری گونه‌های اصلی (سفید پلت و توسکا) در سطح قطعه نمونه در مناطق مورد مطالعه

نوع گونه درختی	میانگین $\pm$ انحراف از معیار	آماره t	سطح معنی دار
سفید پلت	۶/۸ $\pm$ ۱/۷ (پرکاپشت) ۰/۱ $\pm$ ۰/۴۰ (پارک جنگلی)	۳/۴۳۸	۰/۰۰۲
توسکا	۷/۹ $\pm$ ۵/۷ (پرکاپشت) ۹/۹ $\pm$ ۷/۱ (پارک جنگلی)	-۱/۱۷۸	۰/۲۴۴

**خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق مورد مطالعه:** نتایج خصوصیات فیزیکی خاک در بین دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که به غیر از در صد رس و وزن مخصوص حقیقی، بقیه خصوصیات فیزیکی اندازه‌گیری شده دارای اختلافات معنی‌دار می‌باشند (جدول ۴). خاک منطقه پرکاپشت در مقایسه با منطقه پارک جنگلی دارای در صد شن بیشتر و در نتیجه سبک‌تر می‌باشد. وزن مخصوص ظاهری در منطقه پرکاپشت بیشتر، در حالی که در صد تخلخل و در صد رطوبت اشباع در پارک جنگلی بیشتر از منطقه پرکاپشت می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی خاک در بین مناطق مورد مطالعه

مقدار سیلت (%)	میانگین $\pm$ انحراف از معیار	آماره t	سطح معنی‌داری
۳۹/۰۲ $\pm$ ۳/۸۷	(پرکاپشت)	۴/۹۰۸	۰/۰۰۰
۴۷/۰۵ $\pm$ ۷/۸۶	(پارک جنگلی)		
۱۳/۸۲ $\pm$ ۳/۵۲	(پرکاپشت)	۱/۸۰۴	۰/۰۷۶
۱۶/۳۲ $\pm$ ۶/۷۲	(پارک جنگلی)		
۴۶/۸۸ $\pm$ ۶/۰۸	(پرکاپشت)	-۵/۲۹۲	۰/۰۰۰
۳۶/۶۳ $\pm$ ۸/۸۲	(پارک جنگلی)		
۱/۳۴ $\pm$ ۰/۱۳	(پرکاپشت)	-۵/۹۰۱	۰/۰۰۰
۱/۱۷ $\pm$ ۰/۰۹	(پارک جنگلی)		
۲/۲۸ $\pm$ ۰/۵۳	(پرکاپشت)	-۰/۱۶۵	۰/۸۷۰
۲/۲۶ $\pm$ ۰/۱۲	(پارک جنگلی)		
۳۷/۳۱ $\pm$ ۱۷/۰۰	(پرکاپشت)	۳/۱۸۳	۰/۰۰۲
۴۷/۶۹ $\pm$ ۵/۴۶	(پارک جنگلی)		
۴۵/۰۳ $\pm$ ۲/۵۷	(پرکاپشت)	۲۳/۷۸۱	۰/۰۰۰
۸۴/۷۷ $\pm$ ۸/۸۷	(پارک جنگلی)		

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی خاک در بین مناطق مورد مطالعه

میانگین $\pm$ انحراف از معیار	آماره t	سطح معنی‌داری
۷/۹ $\pm$ ۰/۰۷۶	-۸/۱۴	۰/۰۰۰
۷/۵ $\pm$ ۰/۲۳۹		
۰/۷۳۸ $\pm$ ۰/۲۵۵	۲۱/۱۹۶	۰/۰۰۰
۸/۴۵۵ $\pm$ ۱/۹۷۸		
۰/۰۹۱ $\pm$ ۰/۰۲۷	۲۰/۶۳	۰/۰۰۰
۰/۶۰۱ $\pm$ ۰/۱۳۳		
۰/۵۷۱ $\pm$ ۰/۷۶۷	۹/۷۱۷	۰/۰۰۰
۱۰/۹۸۸ $\pm$ ۵/۸۲۲		
۱۹۵/۴۳۱ $\pm$ ۲۹/۴۳۳	۷/۱۴۰	۰/۰۰۰
۴۳۸/۱۰۲ $\pm$ ۱۸۳/۸۱۲		

هم‌چنین نتایج خصوصیات شیمیایی خاک در بین دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که تمامی خصوصیات شیمیایی اندازه‌گیری شده دارای اختلافات معنی‌دار می‌باشند. به غیر از pH، مقادیر مربوط به کربن آلی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب در خاک منطقه پارک جنگلی بیشتر از خاک منطقه پرکاپشت می‌باشد (جدول ۵).

جدول ۶- همبستگی پیرسون و سطح معنی‌داری بین تعداد زادآوری گونه‌های سفید پلت و توسکا با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

تعداد زادآوری توسکا	تعداد زادآوری سفید پلت	ضریب همبستگی	خصوصیات خاک
۰/۲۴۹ (۰/۰۵۵)	-۰/۱۷۸ (۰/۱۷۳)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	مقدار سیلت (%)
۰/۰۸۲ (۰/۵۳۵)	-۰/۰۵۵ (۰/۶۷۶)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	مقدار رس (%)
-۰/۱۵۰ (۰/۲۵۲)	۰/۱۷۵ (۰/۱۸۰)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	مقدار شن (%)
-۰/۱۰۵ (۰/۴۲۵)	۰/۲۵۴* (۰/۰۵۰)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	وزن مخصوص ظاهری (g/cm <sup>3</sup> )
-۰/۰۶۶ (۰/۶۱۷)	۰/۰۱۱ (۰/۹۳۵)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	وزن مخصوص حقیقی (g/cm <sup>3</sup> )
۰/۰۰۴ (۰/۹۷۵)	-۰/۱۶۱ (۰/۲۲۰)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	در صد تخلخل (%)
۰/۱۸۶ (۰/۱۵۴)	-۰/۳۸۴* (۰/۰۰۲)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	در صد رطوبت اشباع (%)
-۰/۰۹۷ (۰/۴۵۹)	۰/۲۹۴* (۰/۰۲۳)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	pH
۰/۱۹۷ (۰/۱۳۲)	-۰/۳۸۱* (۰/۰۰۳)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	کربن آلی (%)
۰/۱۴۲ (۰/۲۸۰)	-۰/۳۹۳* (۰/۰۰۲)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	ازت کل (%)
۰/۰۷۵ (۰/۵۶۹)	-۰/۳۲۲* (۰/۰۱۲)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلو گرم)
۰/۲۲۰ (۰/۰۹۲)	-۰/۲۷۹* (۰/۰۳۱)	ضریب همبستگی پیرسون (سطح معنی‌دار)	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلو گرم)

\*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹٪

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۹۵٪

نتایج این تحقیق نشان داد که مقادیر مربوط به کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، رس، سیلت، و در صد رطوبت اشباع خاک در منطقه پرکاپشت کمتر و در مقابل مقادیر در صد شن، وزن مخصوص ظاهری، pH و پتاسیم در منطقه مذکور بیشتر از پارک جنگلی می‌باشد. اختلاف بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در بین دو منطقه می‌تواند به عوامل متعددی ارتباط داشته باشد. خصوصیات فیزیکی خاک از جمله بافت، وزن مخصوص، تخلخل و ساختمان آن، بیشتر از آنکه به گونه‌های درختی جنگلی وابسته باشد، به شرایط رویشگاهی بستگی دارند (۱۱). در این تحقیق به نظر می‌رسد موقعیت مناطق مورد مطالعه، از عوامل اصلی تاثیرگذار بر اختلاف خصوصیات خاک و به خصوص اختلاف در خصوصیات فیزیکی خاک می‌باشد. منطقه پرکاپشت در نزدیکی رودخانه و تحت تاثیر رسوبات رودخانه‌ای می‌باشد و خاک موجود در آن عموماً بر روی این رسوبات تکامل پیدا کرده و خصوصیات خاص خود را دارد. این نوع خاک‌ها خیلی عمیق نبوده، عموماً دارای بافت سبک و حاصل خیزی زیادی ندارند. بر اساس نتایج حاصل بافت خاک در منطقه پرکاپشت سبک‌تر بوده و مقدار شن آن بیشتر از منطقه پارک جنگلی است. زیاد بودن ذرات شن و کم بودن مقدار رس از یک طرف سبب تهویه مناسب، اما از طرف دیگر سبب عدم نگهداری آب و عناصر تغذیه‌ای می‌شود. موضوع اخیر در خاک‌های منطقه پرکاپشت به وضوح قابل مشاهده است. هم چنین یکی از دلایل اصلی کم بودن در صد رطوبت اشباع در خاک‌های این منطقه عدم وجود ذرات رس به مقدار کافی و زیاد بودن شن می‌باشد.

از طرف دیگر کربن آلی، ازت و فسفر قابل جذب در خاک منطقه پرکاپشت نسبت به منطقه پارک جنگلی مقادیر کمتری را نشان می‌دهد. کمبود عناصر تغذیه‌ای مهم مذکور از یک طرف به کمبود رس و افزایش میزان شن خاک مربوط می‌شود. عموماً مواد آلی خاک که منشایی برای تولید مهم‌ترین عناصر غذایی خاک مانند ازت، فسفر

**همبستگی بین تعداد زادآوری گونه‌های سفید پلت و توسکا با خصوصیات خاک:** نتایج همبستگی پیرسون بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با تعداد زادآوری گونه‌های سفید پلت و توسکا نشان داد که تعداد نهال‌های سفید پلت با pH و وزن مخصوص ظاهری خاک رابطه مثبت معنی‌دار و با کربن آلی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب و در صد رطوبت اشباع رابطه منفی معنی‌دار نشان دادند (جدول ۶).

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در منطقه پرکاپشت تجدید حیات گونه سفید پلت به طور معنی‌دار و به مراتب بالاتر از منطقه پارک جنگلی می‌باشد. بر اساس نتایج این تحقیق مشخص شد که در هر دو منطقه مورد مطالعه درختان مادری سفید پلت به اندازه کافی وجود دارند. بدون شک در کنار عوامل محیطی تاثیرگذار، یکی از عوامل اصلی در تجدید حیات یک گونه وجود درختان مادری مناسب و بذرده برای تجدید حیات می‌باشد و این مطالعه نشان داد که در هر دو منطقه درختان مادری مناسب برای تجدید حیات وجود دارد، اگر چه میانگین قطر درختان سفید پلت در منطقه پارک جنگلی به مراتب بالاتر از منطقه پرکاپشت می‌باشد و این موضوع نشان دهنده سن بیشتر این درختان در منطقه پارک جنگلی است.

زادآوری طبیعی فرآیندی است که از مراحل مختلف تشکیل شده و اختلال در هر مرحله منجر به عدم موفقیت در تجدید حیات کلی جنگل می‌شود (۱۶). به غیر از منشاء و خصوصیات بذر، بسیاری از عوامل طبیعی مانند نور، شرایط آب و هوایی، توپوگرافی و خصوصیات خاک در تجدید حیات تاثیرگذار می‌باشند (۹). علاوه بر نور، خصوصیات خاک مانند بافت خاک، تخلخل، میزان رطوبت و کربن و ازت از مهم‌ترین خصوصیات خاک هستند که بر تجدید حیات طبیعی و رویش بذور تاثیر دارند (۷ و ۱۹).



همبستگی منفی و با مقدار شن نیز اگرچه همبستگی معنی دار نشان نداده، اما رابطه مثبت دارد. بر اساس نتایج حاضر، یکی از نظراتی را که می‌توان در این خصوص عنوان نمود این است که تجدید حیات سفید پلت بیشتر از اینکه تحت تاثیر خصوصیات شیمیایی و عناصر تغذیه‌ای خاک باشد، تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی قرار می‌گیرد. بر این اساس می‌توان عنوان کرد که تجدید حیات این گونه با ارزش در خاک‌های با بافت سطحی سبک و تهویه مناسب بهتر و بیشتر صورت می‌گیرد. اگر چه در ایران و در دنیا در خصوص عوامل محیطی تاثیرگذار بر استقرار و ادامه حیات گونه سفید پلت بسیار کم کار شده است، اما نتایج بسیاری از تحقیقات در خصوص رشد و استقرار گونه‌ها و کلن‌های مختلف جنس صنوبر نشان داده است که صنوبرها گونه‌هایی هستند که نیاز به خاک‌های با بافت متعادل و حتی در برخی موارد سبک دارند (۱۳ و ۲۳).

در عین حال نقطه نظر دیگری را می‌توان در خصوص رفتار و استقرار مناسب تجدید حیات سفید پلت در خاک‌های با عناصر حاصلخیزی کم مطرح نمود. با توجه به نتایج این تحقیق در هر دو منطقه پارک جنگلی و پرکاپشت درختان سفید پلت به اندازه کافی وجود دارد. در عین حال در منطقه پارک جنگلی که تجدید حیات سفید پلت کمتر دیده می‌شود هم تعداد پایه‌های توسکا بیشتر می‌باشد و هم زادآوری آن هم بیشتر به چشم می‌خورد. علاوه بر توسکا در منطقه پارک جنگلی، هم پایه‌های درختی و هم تجدید حیات گونه‌های لرگ و لیلکی به چشم می‌خورد، در حالی که این گونه‌ها در منطقه پرکاپشت دیده نمی‌شوند. می‌توان اینطور استدلال نمود که در منطقه پارک جنگلی که خاک به خصوص از لحاظ موجودی عناصر تغذیه‌ای وضعیت مناسب‌تری دارد، اگر چه پایه‌های مادری سفید پلت در کنار دیگر گونه‌های موجود ذکر شده به اندازه کافی و در حد مناسب قرار دارد، اما گونه‌هایی به غیر از گونه سفید پلت در این نوع خاک‌ها استقرار یافته و تجدید حیات مناسب نموده‌اند و در واقع در رقابت جهت

می‌باشند (۲۰)، با میزان شن خاک رابطه منفی نشان می‌دهند (۲۲). علاوه بر تاثیر و همبستگی منفی میزان شن با مقادیر این عناصر، میزان ورودی مواد آلی به اکوسیستم که در جنگل عموماً از طریق لاشبرگ می‌باشد و هم چنین نرخ تجزیه لاشبرگ هر یک از این دو گونه نیز از دیگر عوامل مهم تاثیر گذار بر میزان مواد آلی و عناصر وابسته به آن می‌باشد، که به نظر می‌رسد موضوعات اخیر نیاز به مطالعات بیشتر دارد.

با در نظر گرفتن شرایط خاکی بین دو منطقه و بیان تفاوت‌های آنها می‌توان اینطور بیان نمود که وضعیت خصوصیات شیمیایی خاک و به خصوص وجود عناصر تغذیه‌ای در منطقه پارک جنگلی نسبت به منطقه پرکاپشت برای رویش گیاهان مناسب‌تر می‌باشد. در عین حال تجدید حیات گونه سفید پلت در منطقه پرکاپشت مناسب‌تر می‌باشد. بر اساس نتایج این تحقیق، تجدید حیات گونه سفید پلت با pH خاک همبستگی مثبت و با کربن آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم، و رطوبت اشباع خاک رابطه منفی دارد. در بسیاری از تحقیقات تاثیر نور، توپوگرافی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و حتی زیستی خاک بر روی تجدید حیات موثر شناخته شده است (۱۷ و ۱۰) و در عین حال رفتارهای تجدید حیات گونه‌های مختلف در ارتباط با شرایط محیطی متفاوت است. مدسن (۱۸) عنوان می‌کنند که میزان رطوبت خاک در استقرار و رشد نهال‌های راش اروپایی تاثیر مثبت دارد، در صورتی که مقدار زیاد کربن آلی خاک تاثیر منفی بر تجدید حیات این گونه گذاشته است. در حالی که مهدوی (۱۰) از همبستگی مثبت زادآوری دانه زاد راناس (گیلاس وحشی) با مواد آلی خاک، نیتروژن و پتاسیم در استان ایلام گزارش می‌دهند. پاوند درو و همکاران (۳) نیز در استقرار و زادآوری گونه پلت هم خصوصیات فیزیکی و هم خصوصیات شیمیایی خاک را موثر می‌دانند. بر اساس نتایج این تحقیق تجدید حیات گونه سفید پلت با اکثر عناصر تغذیه‌ای مهم خاک و در صد رطوبت اشباع

مناسب داشته باشند استقرار یابد، اما احتمالاً در رقابت با دیگر گونه‌های پر نیاز نتوانسته است در خاک با عناصر تغذیه‌ای مناسب در منطقه پارک جنگلی استقرار یابد. بنابراین در بازیابی رویشگاه‌های سفید پلت و در ارتباط با خاک می‌بایستی به خصوصیات فیزیکی بیشتر از خصوصیات شیمیایی خاک دقت نظر داشت، اگر چه به نظر می‌رسد چنانچه خصوصیات فیزیکی خاک مناسب برای تجدید حیات باشد، این گونه می‌تواند در خاک‌های با خصوصیات شیمیایی و تغذیه‌ای مناسب با در نظر گرفتن رقابت بین گونه‌های عملکرد بسیار بهتری هم داشته باشد.

استقرار زادآوری جایی برای گونه سفید پلت نمی‌ماند. با نگاه و بیانی دیگر می‌توان عنوان نمود که در منطقه پراکندگی که خاک از نظر عناصر معرف حاصلخیز ضعیف می‌باشد، گونه‌هایی مانند توسکا، لیلکی و لرگ کمتر و یا اصلاً به چشم نمی‌خورند اما گونه سفید پلت نتوانسته است به تعداد کافی استقرار یابد. بر این اساس تجدید حیات گونه سفید پلت به خاک‌های خیلی حاصلخیزی احتیاج ندارد و در عین حال تجدید حیات گونه‌هایی مانند لیلکی، لرگ و حتی توسکا به نسبت خاک‌های با عناصر بیشتر را طلب می‌کنند. با این دید شاید بتوان عنوان نمود که سفید پلت نیز می‌تواند در خاک‌های حاصلخیز که شرایط فیزیکی

## منابع

- اسدی، ف. و میرزایی ندوشن، ح.، ۱۳۹۰، ارزیابی تیمارهای مختلف در تولید مثل جنسی گونه سفید پلت به منظور گسترش اساس ژنتیکی این گونه در طبیعت، مجله جنگل و صنوبر جلد ۱۹، ش ۳، ص: ۲۴۵-۴۴۱.
- امان زاده، ب. و رستمی شاهراجی، ت.، ۱۳۸۷، جمع‌آوری، شناسایی، نگهداری، ارزیابی، تکثیر و کاربرد ذخایر ژنتیکی درختان و درختچه‌های جنگلی استان گیلان-گزارش نهایی تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۸۷/۱۱۳۹.
- پاوند درو، ع.، صالحی، ع.، پور بابایی، ح.، علوی، س. ج.، ۱۳۹۰، رابطه بین استقرار و پراکنش گونه پلت *Acer Velutinum Boiss* با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل توپوگرافی در جنگل‌های شمالی (مطالعه موردی: حوزه ناو اسلام استان گیلان). مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۷، ش ۴، ص: ۵۳۳-۵۲۰.
- جعفری حقیقی، م.، ۱۳۸۲، روش‌های تجزیه خاک: نمونه برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تاکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندای صحنی، ۱۸۷ ص.
- سعادت، س. ا.، طبری، م.، عصاره، م. ح.، حیدری شریف آباد، ح.، و فیاض، پ.، ۱۳۸۸، تاثیر منشا قلمه و عمق کاشت در تکثیر غیر جنسی سفید پلت *Populus caspica Borum* به تنش غرقابی، مجله جنگل و صنوبر، جلد ۱۹، ش ۳، ص: ۳۵۵-۳۴۰.
- سعادت، س. ا.، طبری، م. ح.، عصاره، م. ح.، حیدری شریف آباد، ح.، و فیاض، پ.، ۱۳۹۰، واکنش نهال سفید پلت *Populus caspica Borum* و عمق کاشت بر روی روش گونه سفید پلت، مجله جنگل و صنوبر، جلد ۱۸، ش ۴، ص: ۶۷۹-۶۶۷.
- صالحی، ع.، طاهری آبکنار، ک.، بصیری، ر.، ۱۳۹۰، بررسی بازیابی خصوصیات فیزیکی خاک و استقرار تجدید حیات طبیعی در مسیرهای چوبکشی (مطالعه موردی: جنگل‌های حوضه ناو اسلام). مجله جنگل ایران، جلد ۳، ش ۴، ص: ۳۲۹-۳۱۷.
- علی احمایی، م. و بهبهانی زاده، آ. ع.، ۱۳۷۲، شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک (جلد اول) وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۹۳.
- مجربی، م.، مفتخر جویباری، م.، کوچ، ی.، جلیوند، ح.، ۱۳۹۰، مقایسه تراکم زاد آوری گونه‌های گیاهی در جنگل‌کاریهای صنوبر دلتوئیدس *Populus deltoides Marsh* و پلت *Acer velutinum Boiss* دلاک خیل مازندران. مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۴، ش ۴، ص: ۶۲۲-۶۱۴.
- مهودی، ع.، اسحاقی راد، ج.، بانج شفیعی، ع.، ۱۳۸۹، زادآوری طبیعی بلوط ایرانی و سایر گونه‌های چوبی در رابطه با عوامل محیطی (فیزیوگرافی و خاک). فصلنامه علمی تخصصی اکوسیستم‌های طبیعی ایران، سال اول شماره اول: صفحه ۴۰-۳۰.

11. Augusto, L., Ranger J., Binkley D., and Rothe, A., 2002. Impact of several common tree

species of temperate forest on soil fertility, *Annals of Forest Science*, 59: 233-254.

12. Avey, T., and Burkhat, H., 2002. Forest Measurement, Fifth Edition, Mcgraw-Hill Companies, New York, 456p.
13. Isebrands, J.G., 2007. Best Management Practices Poplar Manual for Agroforestry Applications in Minnesota. Environmental Forestry Consultants, Minnesota, 13p.
14. Jalili, A., and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, 1999. 748p.
15. Jalilvand, H., 1988. Investigation of Geographical Distribution and Ecological Condition of *Populus caspica* in Northern Forests of Iran. MSc Thesis, Natural resources and Agriculture faculty, University of Tarbiat Modares, 202p.
16. Jordano, P., Zamora, R., Maranon, T., and Arroyo, J., 2001. Ecological and Demographic Research in Mediterranean Forests of Southern Spain.: Applications to conservation and restoration. In: Radoglou, K. (ED), Forest research: A challenge for an integrated European approach, vol. 1. NAGREF- Forest research Institute, Thessaloniki, Greece, 377-381.
17. Madsen, P., 1995. Effects of soil water content, fertilization, light, weed competition and seedbed type on natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica*). Forest Ecology and Management, 72 (2): 251-264.
18. Madsen P., and Larsen, J.B., 1997. Natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) with respect to canopy density, soil moisture and soil carbon content. Forest Ecology and Management, 97: 95-105.
19. Oleskog, G., and Sahlén, K., 2000. Effects of Seedbed Substrate on Moisture Conditions and Germination of *Pinus sylvestris* Seeds in a Clearcut. Scand.J.For.Res. 15:225-236.
20. Onyekwelu, J.C., Mosandl, R., and Stimm, B., 2006. Productivity, site evaluation and state of nutrition of *Gmelina arborea* plantations in Oluwa and Omo forest reserves, Niger. Forest Ecology and Management, 229: 214- 227.
21. Spears, J.D.H., and Lajtha, K., 2004. The imprint of coarse woody debris on soil chemistry in the western Oregon cascades. Biogeochemistry, 71: 163- 175.
22. Thuries, L., Pansu, M., Feller, C., Herrmann, P., and Remy, J.C., 2001. Kinetics of added organicmatter decomposition in a Mediterranean sandy soil. Soil Biology & Biochemistry, 33: 997-1010.
23. Tufekcioglu, A., Altun, L., Kalay, H.Z. and Yilmaz, M. 2005. Effects of some soil properties on the growth of hybrid poplar in the Terme-Golardi region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29: 221-226.

## Natural Regeneration of (*Populus caspica* Bornm.) and its relationship with soil physical and chemical properties (Case Study: Safrabaste Region in East of Guilan province)

Fallahchai M.M.<sup>1</sup>, Salehi A.<sup>2</sup> and Mardalizad Gh.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Forestry Dept., Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan , I.R. of Iran

<sup>2</sup> Forestry Dept., Faculty of Natural Resources, Guilan University, Someae Sara, I.R. of Iran

<sup>3</sup> Office of Natural Resources and Watershed, Guilan Province, Rasht, I.R. of Iran

### Abstract

*Populus caspica* Bornm. is one of the most important tree species in Iranian forest, specially in plain area. Unfortunately, natural regeneration, distribution and elite trees of this species were diminished by different reasons. In this study, natural regeneration conditions of this species and its relationships with soil properties were carried out in two regions, Parkaposht with poor natural regeneration and Safrabasteh forest park with good natural regeneration. Sampling as unequal linear transect with random harvest of sample pieces has been done. In each sampling plot, diameter of breast height for each tree, height and diameter of each sapling and soil sample were taken. The most important soil physical and chemical properties and correlation of them with natural regeneration of important tree species were determined. The results of this study showed that there was strong relationship between establishments of natural regeneration with soil physical properties. The natural regeneration of *Populus caspica* was established better in light soil texture with good aeration. The establishment of *Populus caspica* is possible in soils with poor nutrient states, but with suitable physical condition. On the base of this study, it is declared that establishment of natural regeneration of *Populus caspica* show strong relationship with soil physical properties compare to the chemical properties of soil.

**Key words:** Natural Regeneration, *Populus caspica*, Soil properties, Safrabasteh.