





دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی - جنگلداری

### موضوع:

اثرات اکولوژیک خشک‌دارها بر تنوع گونه‌های گیاهی،  
زادآوری گونه‌های چوبی و خصوصیات خاک در جنگل  
آمیخته طبیعی (مطالعه موردی: قطعه شاهد سری کچید  
سوادکوه)

### استاد راهنما:

دکتر سید محمد حجتی

### اساتید مشاور:

دکتر حمید جلیلود

مهندس یحیی کوچ

### نام دانشجو:

ام کلثوم فولادی

شهریورماه ۱۳۹۰

## سپاسگزاری ها

با ژرفترین سپاس ها:

از لطف بی پایان الهی که هدایتگر درون را شوق و انگیزه آموختن و رشد می دهد.  
از آقای دکتر سید محمد حجتی که راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند به خاطر کمک-  
های ارزنده شان تشکر و قدردانی می نمایم.

از جناب آقای دکتر حمید جلیوند که مشاور این کار بوده اند کمال تشکر را دارم و از جناب  
آقای یحیی کوچ که به عنوان مشاور در پیشبرد این تحقیق نهایت همکاری را با بنده داشتند  
سپاسگزاری می کنم و از کمک های درخور تقدیرشان قدردانی ویژه ای را می نمایم.

از اعضای محترم هیئت علمی گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی ساری به خاطر تصویب  
موضوع تحقیق این جانب و راهنمایی های بی دریغشان سپاسگزارم.

از اساتید محترم داور جناب دکتر محمدرضا پورمجیدیان و دکتر محمد امینی که از نظرات  
اصلاحی و تکمیلی شان بهره گرفتم تشکر می نمایم.

از مهندسان ناظر صنایع چوب و کاغذ مازندران آقایان سید هاشم محسنی، حسین صفایی،  
فرامرز محمدی و کامبیز براری که کمک های بسیار زیادی در انجام این تحقیق ارزانی داشتند  
تشکر می نمایم.

از جناب آقای مهندس ذبیحی مسئول آزمایشگاه خاک دانشکده منابع طبیعی ساری که  
همکاری های لازم را با بنده نمودند و در انجام آزمایشات راهنمای این جانب بودند  
سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم جناب آقای سیاوش کلبی و سرکار خانم پریسا مقدسی که با کمک های بی-  
دریغشان مرا در پیشبرد تحقیقم مساعدت کردند کمال تشکر را دارم.

از پدر بزرگوارم که با وجود خستگی همیشگی پا به پای این جانب برای جمع آوری داده ها و  
آماده سازی نمونه ها مرا یاری کردند خاضعانه سپاسگزارم و از همسر عزیزم هادی به خاطر  
تحمل سختی ها و کمک های بی دریغش برای پیشبرد تحقیقم قدردانی می نمایم.

از برادرم یاسر و همسرش صاحبه و خواهرانم لیلا و سپیده به خاطر کمک های ارزنده شان  
کمال تشکر را دارم و از مادر مهربان و دلسوزم به خاطر دعای خیرش که بخش عظیم از  
موهبت الهی است صمیمانه تشکر می کنم.

از سایر دوستانم که مرا در پیشبرد این تحقیق یاری نموده اند ولی متأسفانه اسامی شان ذکر  
نگردیده پوزش می طلبم و کمال قدردانی را از حضورشان دارم.

ابرها به آسمان تکیه می کنند، درختان به زمین و انسانها به مهربانی یکدیگر  
با آرزوی لحظه هایی آرام

شهریور ۹۰

**تقدیم به:**

**پدر همیشه خسته و مادر دلسوزم**

**همسر محبوبم**

**و تمامی کسانی که موفقیت حقیقی را طاعت و**

**بندگی عاشقانه‌ی خدای مهربانشان می‌دانند.**

## چکیده

به منظور بررسی اثرات اکولوژیک خشکه‌دارها بر تنوع گونه‌های علفی، زادآوری گونه‌های چوبی و خصوصیات خاک در جنگل آمیخته طبیعی، پارسل ۳۰ (شاهد) از جنگل‌های سری کچید، واقع در بخش دو حوزه چوب و کاغذ مازندران مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از خشکه‌دارهای موجود آماربرداری صد در صد صورت گرفت و جهت بررسی تراکم زادآوری و تنوع گونه‌های گیاهی (درختی، درختچه‌ای و علفی) در اطراف خشکه‌دارهای سرپا پلات‌های دایره‌ای به شعاع ۵ متر به مرکزیت خشکه‌دار و در خشکه‌دارهای افتاده پلات‌های مستطیلی به عرض ۴ متر (۲ متر از طرفین) و به طول خود آن‌ها پیاده شد و در داخل هر یک از قطعات نمونه، تعداد و نوع زادآوری و نیز درصد پوشش گونه‌های علفی موجود آماربرداری شدند. ۱۲۱ خشکه-دار با حجم کل ۱۵۲/۶ مترمکعب در منطقه شناسایی شد که از این میزان ۷۰/۴۷ درصد مربوط به خشکه‌دار افتاده و ۲۹/۲۵ درصد به خشکه‌دار سرپا اختصاص داشتند. با مطالعه روشنه‌های ایجاد شده در سطح جنگل توسط خشکه‌دارها، مشخص شد که در اغلب موارد با بالا رفتن درجه پوسیدگی از اندازه آن‌ها کاسته می‌شود. بررسی‌ها نشان داد بالاترین تعداد نهال‌ها در مجاورت خشکه‌دارهای با درجه پوسیدگی سه و چهار و در زیر سطوح روشنه با سطح صفر (روشنه بسته که زمانی باز بودند) قرار داشتند. تجزیه و تحلیل با آزمون ANOVA در میانگین تعداد نهال‌های موجود در اطراف خشکه‌دارها با درجات مختلف پوسیدگی تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد ولی بین اندازه‌های مختلف سطوح روشنه در ارتباط با تعداد نهال‌های مستقر شده در زیر آن‌ها تفاوت معنی‌داری دیده شده است. میانگین درصد پوشش گونه‌های علفی در اطراف خشکه‌دارهای سرپا و افتاده با توجه به درجات پوسیدگی به این گونه مشخص شده است که از ۳۱ گونه علفی شناسایی شده ۲۳ گونه در اطراف خشکه‌دارهای سرپا حضور داشتند در حالی که ۳۰ گونه علفی در اطراف خشکه‌دارهای افتاده قابل مشاهده بودند که از بین گونه‌های موجود گونه‌های *Prunella*, *Erygerom sp.*, *Danae racemes*(l). *moench*, *Fragaria vesca* l., *Asplenium adiantum-* و *Lamium album* l., *Rubus caesius* L., *Sanicula europaea* l., *vulgaris* L *nigrum* فقط در اطراف خشکه‌دارهای افتاده و گونه *impatiens Cardamin* فقط در اطراف خشکه‌دار سرپا مشاهده شده است. با در نظر گرفتن درجات پوسیدگی و حضور گونه‌های علفی بیشترین حضور در اطراف خشکه‌دارهای با درجه پوسیدگی چهارم و کمترین حضور در اطراف خشکه‌دارها با درجه پوسیدگی یک دیده شده است هر چند تجزیه واریانس صورت گرفته تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداده است. شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون وینر و غنای گونه‌ای مارگالف و منهنیک در خشکه‌دارهای سرپا بیشتر از افتاده بودند در حالی که شاخص‌های یکنواختی کامارگو و اسمیت و ویلسون در اطراف خشکه‌دار افتاده بیشتر بوده‌اند و آنالیز واریانس به جز در شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون تفاوت معنی‌داری بین شاخص‌های تنوع و خشکه‌دارهای سرپا و افتاده نشان نداد. خصوصیات خاک شامل اسیدیته، درصد رطوبت، هدایت الکتریکی، کربن آلی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل جذب و کلسیم قابل جذب (در لایه هوموسی و عمق ۰-۱۰ سانتی‌متر) مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌ها در فواصل زیر خشکه‌دار و یک متر دورتر از تنه خشکه‌دار و برای هر یک نمونه‌ای شاهد برداشت شد و در محیط آزمایشگاه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بین موقعیت‌های رویشگاهی مختلف، مناطق زیر خشکه‌دار نسبت به با فاصله از تنه خشکه‌دار بیشترین میزان از ویژگی‌ها را به خود اختصاص داده بودند و مشخصه‌های مورد بررسی خاک به جز نیتروژن، در زیر خشکه‌دارهای افتاده بیشتر از دیگر متغیرها بوده‌اند. به منظور بررسی ارتباط بین مشخصه‌های خاک، تنوع زیستی گونه‌های علفی و درجات پوسیدگی از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد که تغییرات تنوع زیستی در ارتباط با کلاسه‌های پوسیدگی و مشخصه‌های خاک بسیار ناچیز بوده است.

**واژگان کلیدی:** بوم‌سازگان جنگلی، خشکه‌دار، سطح روشنه، تنوع زیستی، تجدید حیات، خاک، سوادکوه

## فهرست مطالب

### فصل اول - کلیات

صفحه

۱-۱ - مقدمه .....	۲
۲-۱ - مسأله .....	۵
۳-۱ - فرضیات .....	۵
۴-۱ - اهداف .....	۶
۵-۱ - تعاریف و مفاهیم .....	۶
۱-۵-۱ - خشکه‌دار .....	۶
۱-۱-۵-۱ - خشکه‌دار افتاده .....	۸
۲-۱-۵-۱ - خشکه‌دار سرپا .....	۱۰
۲-۵-۱ - درجه پوسیدگی .....	۱۲
۳-۵-۱ - تنوع زیستی .....	۱۳
۴-۵-۱ - حفره تاج پوشش .....	۱۴
۵-۵-۱ - زادآوری .....	۱۷
۶-۵-۱ - خاک‌شناسی جنگل .....	۱۸

### فصل دوم - بررسی پیشینه تحقیق

۱-۲ - تحقیقات انجام گرفته در خارج از کشور .....	۲۴
۲-۲ - تحقیقات انجام گرفته در داخل کشور .....	۴۷

### فصل سوم - مواد و روش‌ها

۱-۳ - مواد .....	۴۹
۱-۱-۳ - منطقه مورد مطالعه .....	۴۹
۲-۱-۳ - اطلاعات آب و هوایی .....	۵۱
۳-۱-۳ - زمین‌شناسی .....	۵۱
۴-۱-۳ - خاک‌شناسی .....	۵۲
۵-۱-۳ - جنگل‌شناسی .....	۵۲
۲-۳ - روش‌ها .....	۵۳
۱-۲-۳ - نحوه آماربرداری از خشکه‌دارها .....	۵۳
۲-۲-۳ - برداشت کیفی از خشکه‌دارها .....	۵۳
۱-۲-۲-۳ - نوع گونه .....	۵۳
۲-۲-۲-۳ - شکل خشکه‌دار .....	۵۳

- ۵۴.....۳-۲-۲-۳- درجه پوسیدگی
- ۵۴.....۳-۲-۳- برداشت کمی از خشکه‌دارها
- ۵۵.....۴-۲-۳- روش بررسی حفره‌های ایجاد شده توسط خشکه‌دارها
- ۵-۲-۳- روش آماربرداری از تجدید حیات و پوشش علفی جنگل در اطراف خشکه‌دارها.....۵۶
- ۵۷.....۶-۲-۳- روش مطالعه تنوع زیستی
- ۵۹.....۷-۲-۳- نمونه‌برداری از خاک
- ۶۰.....۱-۷-۲-۳- مطالعات آزمایشگاهی
- ۶۰.....۱-۱-۷-۲-۳- اسیدپته (pH)
- ۶۱.....۲-۱-۷-۲-۳- درصد رطوبت
- ۶۱.....۳-۱-۷-۲-۳- هدایت الکتریکی (Ec)
- ۶۱.....۴-۱-۷-۲-۳- اندازه‌گیری کربن آلی (C)
- ۶۲.....۵-۱-۷-۲-۳- اندازه‌گیری پتاسیم قابل جذب (K)
- ۶۲.....۶-۱-۷-۲-۳- اندازه‌گیری منیزیم (Mg) و کلسیم (Ca) قابل جذب
- ۶۳.....۷-۱-۷-۲-۳- اندازه‌گیری نیتروژن (ازت) کل (N)
- ۶۳.....۸-۲-۳- آنالیزهای آماری

#### فصل چهارم - نتایج

- ۱-۴- نتایج آماربرداری از خشکه‌دارهای موجود در منطقه مورد مطالعه.....۶۶
- ۱-۱-۴- نتایج برداشت کیفی از خشکه‌دارهای موجود.....۶۷
- ۱-۱-۴- نوع گونه و شکل خشکه‌دارها.....۶۷
- ۲-۱-۴- درجات پوسیدگی.....۶۸
- ۲-۱-۴- نتایج برداشت کمی از خشکه‌دارهای موجود.....۶۸
- ۱-۲-۴- پراکنش خشکه‌دارها در طبقات قطری.....۶۸
- ۲-۲-۴- بررسی حجم خشکه‌دارهای موجود در منطقه.....۶۹
- ۳-۱-۴- تجزیه و تحلیل خشکه‌دارهای موجود در ارتباط با متغیرهای توپوگرافی منطقه.....۷۰
- ۱-۳-۴- ارتفاع از سطح دریا و پراکنش خشکه‌دارها.....۷۰
- ۲-۳-۴- جهات جغرافیایی و پراکنش خشکه‌دارها.....۷۲
- ۳-۳-۴- شیب و پراکنش خشکه‌دارها.....۷۳
- ۲-۴- اثر خشکه‌دارها بر استقرار زادآوری.....۷۴
- ۱-۲-۴- اثر درجه پوسیدگی، نوع و گونه خشکه‌دار بر تراکم زادآوری اطراف آن.....۷۴

- ۲-۲-۴- اثر روشنه‌های ایجاد شده توسط خشکه‌دارها ..... ۷۶
- ۳-۴- بررسی تنوع زیستی ..... ۷۸
- ۱-۳-۴- بررسی تنوع زیستی و ترکیب گونه‌های علفی در ارتباط با خشکه-  
دارها و درجات مختلف پوسیدگی ..... ۷۸
- ۲-۳-۴- بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در ارتباط با خشکه‌دارها و  
درجات مختلف پوسیدگی ..... ۸۵
- ۴-۴- بررسی اثر خشکه‌دارها بر خاک جنگل ..... ۸۷
- ۱-۴-۴- اسیدیته خاک (pH) ..... ۹۱
- ۲-۴-۴- درصد رطوبت ..... ۹۲
- ۳-۴-۴- هدایت الکتریکی (Ec) ..... ۹۴
- ۴-۴-۴- کربن آلی (C) ..... ۹۵
- ۵-۴-۴- نیتروژن (ازت) (N) ..... ۹۶
- ۶-۴-۴- پتاسیم قابل جذب (K) ..... ۹۷
- ۷-۴-۴- منیزیم قابل جذب (Mg) ..... ۹۸
- ۸-۴-۴- کلسیم قابل جذب (Ca) ..... ۹۹
- ۵-۴- نتایج تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) ..... ۱۰۰

#### فصل پنجم - بحث و نتیجه‌گیری

- ۱-۵- کمیت و کیفیت خشکه‌دارها ..... ۱۰۵
- ۲-۵- اثر خشکه‌دارها در استقرار زادآوری ..... ۱۱۰
- ۳-۵- بررسی تنوع زیستی ..... ۱۱۸
- ۴-۵- بررسی اثر خشکه‌دارها بر خاک جنگل ..... ۱۲۰
- نتیجه‌گیری نهایی ..... ۱۲۶
- پیشنهادات ..... ۱۲۷
- منابع و مآخذ ..... ۱۳۰
- ضمایم ..... ۱۴۵



## فهرست اشکال

## صفحه

- شکل ۱-۱- تصویری از انواع خشکه‌دارها..... ۸
- شکل ۱-۳- موقعیت جغرافیایی حوزه تالار در استان مازندران ..... ۵۰
- شکل ۲-۳- نمایی از حفره تاجی و گسترش یافته و چگونگی محاسبه مساحت آن..... ۵۶
- شکل ۱-۴- چگونگی پراکنش خشکه‌دارها در پارسل مورد بررسی..... ۶۶
- شکل ۲-۴- نسبت خشکه‌دارهای سرپا و افتاده..... ۶۷
- شکل ۳-۴- تعداد خشکه‌دارهای مربوط به هر گونه درختی در منطقه مورد مطالعه..... ۶۷
- شکل ۴-۴- میزان پوسیدگی خشکه‌دارها در هر کلاسه به تفکیک گونه‌ها..... ۶۸
- شکل ۵-۴- چگونگی پراکنش میانگین حجم مجموع خشکه‌دارها (متر مکعب) در درجات مختلف پوسیدگی..... ۷۰
- شکل ۶-۴- میانگین حجم خشکه‌دارها (متر مکعب) در ارتباط با کلاسه‌های ارتفاعی (متر)..... ۷۲
- شکل ۷-۴- پراکنش خشکه‌دارها در جهات مختلف جغرافیایی در پارسل مورد مطالعه..... ۷۳
- شکل ۸-۴- میانگین تعداد نهال‌های موجود در اطراف خشکه‌دارهای موجود در منطقه..... ۷۵
- شکل ۹-۴- تراکم زادآوری گونه‌های مختلف در ارتباط با خشکه‌دارهای سرپا و افتاده..... ۷۶
- شکل ۱۰-۴- درصد فراوانی روشنه‌های ایجاد شده در درجات مختلف پوسیدگی..... ۷۷
- شکل ۱۱-۴- تراکم زادآوری گونه‌های مختلف در ارتباط با سطوح مختلف روشنه..... ۷۷
- شکل ۱۲-۴- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در اطراف خشکه‌دارهای سرپا و افتاده..... ۸۱

- شکل ۴-۱۳- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های علفی در ارتباط با درجات پوسیدگی..... ۸۲
- شکل ۴-۱۴- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های علفی در ارتباط با گونه‌های مختلف خشکه‌دار..... ۸۴
- شکل ۴-۱۵- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های چوبی در ارتباط با خشکه‌دارهای سرپا و افتاده..... ۸۵
- شکل ۴-۱۶- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های چوبی در ارتباط با درجات مختلف پوسیدگی..... ۸۶
- شکل ۴-۱۷- میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های چوبی در ارتباط با گونه‌های مختلف خشکه‌دار..... ۸۷
- شکل ۴-۱۸- مقایسه اسیدیته خاک در موقعیت‌های مختلف موجود در خشکه‌دارهای مختلف..... ۹۱
- شکل ۴-۱۹- مقایسه وضعیت اسیدیته خاک در لایه‌های مختلف..... ۹۲
- شکل ۴-۲۰- مقایسه وضعیت درصد رطوبت خاک در موقعیت‌های مختلف موجود در خشکه‌دارهای مختلف..... ۹۳
- شکل ۴-۲۱- مقایسه میزان درصد رطوبت خاک در لایه‌های مختلف..... ۹۴
- شکل ۴-۲۲- مقایسه وضعیت هدایت الکتریکی خاک در لایه‌های مختلف..... ۹۵
- شکل ۴-۲۳- مقایسه وضعیت نیتروژن خاک در لایه‌های مختلف..... ۹۶
- شکل ۴-۲۴- مقایسه وضعیت پتاسیم قابل جذب خاک در لایه‌های مختلف..... ۹۸
- شکل ۴-۲۵- نمودار PCA در ارتباط با شاخص‌های تنوع زیستی گونه‌های علفی، درجات پوسیدگی و مشخصه‌های خاک..... ۱۰۳

## فهرست جداول

صفحه

جدول ۴-۱- طبقات قطری خشکه‌دارهای موجود در عرصه مورد مطالعه به تفکیک گونه‌ها.....	۶۹
جدول ۴-۲- تجزیه واریانس تعداد خشکه‌دارها در ارتباط با کلاسه‌های ارتفاعی.....	۷۱
جدول ۴-۳- میانگین مشخصه‌های مورد مطالعه در ارتباط با کلاسه‌های ارتفاعی مختلف.....	۷۱
جدول ۴-۴- چگونگی پراکنش درجات مختلف پوسیدگی در کلاسه‌های ارتفاعی موجود.....	۷۲
جدول ۴-۵- تجزیه واریانس تعداد خشکه‌دارها در ارتباط با جهات جغرافیایی.....	۷۳
جدول ۴-۶- تراکم زادآوری گونه‌های مختلف در ارتباط با درجه پوسیدگی و سطوح مختلف روشنه.....	۷۴
جدول ۴-۷- میانگین تعداد نهال‌ها در اطراف خشکه‌دارها با درجات مختلف پوسیدگی به تفکیک روشنه.....	۷۵
جدول ۴-۸- عناصر گیاهی شناسایی شده در اطراف خشکه‌دارهای موجود.....	۶۹
جدول ۴-۹- شاخص‌های تنوع زیستی در ارتباط با خشکه‌دارهای سرپا و افتاده.....	۸۱
جدول ۴-۱۰- شاخص‌های تنوع زیستی در ارتباط با گونه‌های مختلف خشکه‌دارهای موجود در عرصه.....	۸۳
جدول ۴-۱۱- میانگین ( $\pm$ انحراف معیار) مشخصه‌های مورد بررسی خاک برای خشکه-دارهای افتاده.....	۸۸
جدول ۴-۱۲- شدت رابطه موجود بین متغیرهای مختلف خاک با لایه‌های مختلف در مجموع خشکه‌دارهای سرپا و افتاده.....	۱۰۰
جدول ۴-۱۳- مقدار ویژه و سهم تغییرپذیری (درصد واریانس) هشت محور اول آنالیز از کل تغییرات.....	۱۰۱

جدول ۴-۱۴- نتایج تجزیه PCA برای متغیرهای محیطی در موقعیت‌های مختلف در

اطراف خشکه‌دارها..... ۱۰۲

## فهرست ضمایم

صفحه

- ضمیمه شماره ۱- خشکه‌دارهایی با درجه پوسیدگی یک، دو، سه و چهار در منطقه مورد مطالعه..... ۱۴۵
- ضمیمه شماره ۲- فرم‌های تهیه شده به منظور ثبت خشکه‌دارها، زادآوری، پوشش علفی و سطح روشنه موجود در اطراف آن..... ۱۴۷
- ضمیمه شماره ۳- شاخص‌های تنوع گونه‌های علفی موجود در اطراف خشکه- دارها..... ۱۴۹
- ضمیمه شماره ۴- شاخص‌های تنوع گونه‌های چوبی موجود در اطراف خشکه‌دارها.. ۱۵۰
- ضمیمه شماره ۵- میانگین درصد پوشش گونه‌های علفی موجود در اطراف خشکه‌داره به تفکیک درجات پوسیدگی..... ۱۵۱
- ضمیمه شماره ۶- جدول آنالیز واریانس دو طرفه متغیرهای خاک در ارتباط با خشکه- دارهای افتاده و نوع گونه خشکه‌دار..... ۱۵۲
- ضمیمه شماره ۷- خشکه‌دار افتاده با درجه پوسیدگی بالا به‌عنوان پرستاری برای زادآوری گونه‌ها..... ۱۵۶

# فصل اول

کلیات

## ۱-۱- مقدمه

جنگل‌ها به‌عنوان یکی از منابع تجدید شونده اساس و زیربنای ادامه حیات مادی کشورها بوده و سرعت و پویایی، تحول و تغییرات این منبع موجب تلاش انسان در جهت شناخت محیط و کسب اطلاع از ساختار آن شده است. تجمع و تشکیل درختان، درختچه‌ها و سایر گیاهان و جانوران کوچک و بزرگ در رویشگاه معین به هیچ وجه تصادفی نیست (ثابتی، ۱۳۸۱). با افزایش جمعیت انسان و نیازهای وی به مواد چوبی و سلولزی، توجه به استفاده بیشتر از زمین افزایش یافته و تفکر بالا بردن تولید چوب در واحد سطح قوت یافته است. وضعیت جنگل‌ها در اثر ابداع و اجرای شیوه‌های جدید جنگل‌شناسی سبب بروز تغییرات زیادی در بوم سازگان کره زمین شده است (مروی مهاجر، ۱۳۸۰؛ جلالی و همکاران، ۱۳۸۶؛ قمی اویلی و همکاران، ۱۳۸۶).

امروزه با مطرح شدن مسائلی نظیر حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست و مشکلات بشر در ارتباط با محیط طبیعی و کاهش منابع طبیعی قابل دسترس، جنگل‌شناسان یک تغییر کلی در نگرش جنگل‌ها پیدا کرده‌اند که تحت عنوان جنگل‌شناسی همگام با طبیعت تجلی می‌یابد. در این شیوه نگاه به طبیعت با نگاه تک بعدی جنگل‌شناسی کلاسیک متفاوت است. در این نوع جنگل‌شناسی به مواردی نظیر: حفظ تنوع زیستی و حفاظت از جنگل‌ها به عنوان ذخایر ژنتیکی و نیز گونه‌های در خطر انقراض و در موارد مشابه توجه فراوانی می‌شود (سفیدی و حقیقی، ۱۳۸۷). آنچه در تفکر جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت به آن اهمیت زیادی داده شده است، نگهداری و حمایت از خشکه‌دارهای توده است که به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی ساختار توده‌های ناهمسال اهمیت ویژه‌ای دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۰؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ فریدمن و والهیم<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰) که سبب پویایی و تکامل جنگل می‌شود (حبشی، ۱۳۷۶؛ فریدمن و والهیم، ۲۰۰۰؛

<sup>۱</sup>Fridman & walheim

کارمونا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲؛ موتا و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶؛ وودال و ناگل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). علاوه بر آن پارساخو و همکاران (۱۳۸۷) و زالامیا<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) نیز تعیین مقادیر خشکه‌دارها را در جنگل‌ها یکی از روش‌های مختلف برای ارزیابی توان بوم‌شناختی بوم‌سازگان‌های جنگلی دانستند.

اساساً شروع چرخه تکاملی و تحولی در جنگل و به تبع آن روند توسعه و پایداری بوم‌سازگان‌های جنگلی همواره با مرحله "تخریب" همراه است (دلفان‌اباذری و همکاران، ۱۳۸۰؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۸۸) که اساسی‌ترین فرایند برای گسترش ساختار و ترکیب در بوم‌سازگان‌های جنگلی می‌باشد (آتیویل<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴؛ کاستر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۹).

به‌وجود آمدن خشکه‌دار یکی از روش‌های ایجاد تخریب در جنگل محسوب می‌شود (هات و واگنر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶؛ ناف و ولف<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷) و حفره‌هایی در تاج پوشش جنگل ایجاد می‌کند که در واقع روند تحولی در جنگل‌های بکر (دست‌نخورده) از همین نقطه آغاز می‌شود (دلفان‌اباذری و همکاران، ۱۳۸۰). آنچه که برای تداوم یک بوم‌سازگان جنگلی حائز اهمیت است، نقش خشکه‌دارها در کمک به تجدید حیات<sup>۹</sup> و زادآوری<sup>۱۰</sup> می‌باشد (شعبانی و همکاران، ۱۳۸۷). به‌واسطه ایجاد خشکه‌دارها در مدت زمان کوتاهی بسیاری از عوامل محیطی دستخوش تغییر شده و محیط ناهمگنی شکل می‌گیرد و تغییرات نوری درون عرصه‌ها بیشتر از دیگر عوامل خود را نشان می‌دهد (پارساخو و همکاران، ۱۳۸۷؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ آتیویل، ۱۹۹۴). باز شدن روشنیه در تاج پوشش جنگل و تابش نور خورشید به کف جنگل سبب تحریک بذردهی درختان اطراف شده و همچنین با تبخیر آب از سطح خاک و بالا آمدن آب

<sup>۱</sup> Carmona, et al

<sup>۲</sup> Motta

<sup>۳</sup> Woodall & Nagel

<sup>۴</sup> Zalamea

<sup>۵</sup> Attiwill

<sup>۶</sup> Kaster

<sup>۷</sup> Huth & Wagner

<sup>۸</sup> Naff & Wulf

<sup>۹</sup> regeneration

<sup>۱۰</sup> Recruitment



زیر سطحی سبب بالا رفتن رطوبت خاک سطحی می‌شود که اثرات مختلفی را در استقرار زادآوری به‌دنبال خواهد داشت (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۸۶؛ آلمکوویست و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲)؛ در واقع عرصه‌های باز جنگلی به‌عنوان جزایری با بیومس بیشتر و لایه‌های علفی زیادتر و پوشش جوان‌تر محسوب می‌شوند (شعبانی و همکاران، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸)؛ که سبب افزایش فراوانی، وفور، تنوع و ترکیب گیاهان و تعداد آشکوب جنگل‌ها می‌شود (آتیویل، ۱۹۹۴؛ کاستلبری و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰؛ ناف و ولف، ۲۰۰۷؛ دوپوی و جازدون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸).

چرخه عناصر غذایی یکی از مهمترین خصوصیات بوم سازگان‌های جنگلی می‌باشد که خشکه‌دارها مرحله‌ای از این چرخه را تشکیل می‌دهند که سرشار از عناصر غذایی مانند: نیتروژن، کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم می‌باشند و این عناصر به‌عنوان بخشی از ساختار درخت در استحکام پلیمرهای ساختمانی مانند سلولز و پروتئین نقش به‌سزایی ایفا نموده و در فرایند شیمیایی و فیزیکی خاک و حاصل‌خیزی آن مؤثرند (سفیدی و همکاران، ۱۳۸۶؛ پارساخو و همکاران، ۱۳۸۷؛ کاستلبری و همکاران، ۲۰۰۰)؛ و با نگهداشت آب و ذخیره مواد غذایی سبب ایجاد میکروکلیمای مناسبی در زیرآشکوب‌های جنگل می‌شوند که در جهت استقرار زادآوری طبیعی کمک فراوانی می‌کنند (سفیدی و حقیقی، ۱۳۸۷؛ شعبانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ باتلر و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷).

هدف از این تحقیق بررسی اثر خشکه‌دارها بر روی تنوع زیستی گونه‌های گیاهی کف جنگل، زادآوری گونه‌های چوبی و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در پارسل ۳۰ (قطعه شاهد)، سری کچید واقع در حوزه تالار (جنگل‌های تحت مدیریت صنایع چوب و کاغذ مازندران) می‌باشد.

<sup>۱</sup> Almquist, et al

<sup>۲</sup> Castelbery, et al

<sup>۳</sup> Dupuy & chazdon

<sup>۴</sup> Butler, et al

## ۱-۲- مسأله

خشکه‌دارها (به‌خصوص خشکه‌دارهایی که دارای درجه پوسیدگی بالایی هستند) در بوم سازگان‌های جنگلی نقش به‌سزایی را ایفا می‌کنند و از اجزاء ساختاری مهم در جنگل محسوب شده (ویستر و جنکینز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵؛ یان و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ زالمیا و همکاران، ۲۰۰۷؛ آکالا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸) و در جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت دارای جایگاه ویژه‌ای می‌باشد (دلفان ابادری و همکاران، ۱۳۸۰؛ ذوالفقاری، ۱۳۸۳). از این‌رو این تحقیق نیز برای پاسخ به سؤالات زیر انجام گرفته است:

- ۱- آیا درجات مختلف پوسیدگی خشکه‌دارها می‌تواند بر زادآوری اطراف آن اثر بگذارد؟
- ۲- آیا درجات مختلف پوسیدگی خشکه‌دارها می‌تواند بر تنوع زیستی اطراف آن اثر بگذارد؟
- ۳- آیا خاک اطراف خشکه‌دارها از نظر فیزیکی و شیمیایی با خاک اطراف درختان سرپا متفاوت می‌باشد؟

## ۱-۳- فرضیات

- ۱- درجه پوسیدگی خشکه‌دار بر فراوانی تجدید حیات و تنوع زیستی پوشش گیاهی کف جنگل در اطراف آن اثر گذار است.
- ۲- درجه پوسیدگی خشکه‌دار بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اطراف آن تأثیر گذار است.

<sup>۱</sup> Webster & Jenkins

<sup>۲</sup> Yan, et al

<sup>۳</sup> Akala, et al

## ۱-۴- اهداف

- ۱- تعیین تنوع و فراوانی زادآوری در اطراف خشکه‌دارها
- ۲- تعیین تنوع گونه‌های علفی کف جنگل در اطراف خشکه‌دارها
- ۳- تعیین برخی از عناصر موجود در خاک اطراف خشکه‌دارها و مقایسه آن با درختان شاهد از همان گونه

## ۱-۵- تعاریف و مفاهیم

## ۱-۵-۱- خشکه‌دار

در جنگل‌های طبیعی تعدادی از درختان بر اثر شرایط نامساعد جوی (طوفان، باد، کولاک و...) شیوع آفات، بیماری‌ها و بدون دخالت انسان دچار ضعف گشته و خشک می‌شوند (رد و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶؛ نیلسون و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ موتا همکاران، ۲۰۰۶؛ استفان و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). علاوه بر این تعداد کمتری از درختان پس از رسیدن به سن دیرزیستی از درون پوک شده و تحت تأثیر شرایط محیط و ضعف فیزیولوژیک می‌میرند. این درختان که عمدتاً به صورت تنه‌ای خشک در داخل جنگل دیده می‌شوند خشکه-دار نامیده می‌شوند (سفیدی و حقیقی، ۱۳۸۷؛ محمد نژاد کیاسری و رحمانی، ۱۳۸۰). گذشتن از سن دیرزیستی و ضعف فیزیولوژیک حاصل از آن مهمترین عامل ایجاد خشکه‌دارها در جنگل‌های بکر (دست نخورده) می‌باشد که بخشی از بوم سازگان جنگل‌های طبیعی و جزئی از توالی جنگل محسوب می‌شوند

<sup>۱</sup> Reid, et al<sup>۲</sup> Nilsson, et al<sup>۳</sup> Stephans, et al

(حبشی، ۱۳۷۶؛ پارساخو و همکاران، ۱۳۸۷؛ استفان و مقدس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵؛ یان و همکاران، ۲۰۰۷) که در روند فعالیت‌های زیستی بوم سازگان‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در گذشته ارزش زیست محیطی و بوم شناختی این بقایا شناخته نشده بود به گونه‌ای که در مدیریت جنگل‌ها بیشتر خشکه‌دارها را از جنگل خارج می‌کردند ولی شواهد و مدارک ارزش زیست محیطی بسیار مهم این بقایای به‌ظاهر مرده را ثابت کرده است (برون<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰).

درختان خشک موجود در جنگل به اشکال مختلفی دیده می‌شود که در مطالعات مختلف طبقه‌بندی‌های متفاوتی را برای آن‌ها در نظر گرفته‌اند (حبشی، ۱۳۷۶؛ سفیدی، ۱۳۸۶)؛ ولی در بیشتر مطالعات خشکه‌دارها را به دو گروه عمده خشکه‌دار افتاده و سرپا طبقه‌بندی می‌کنند (فریدمن و والهیم، ۲۰۰۰؛ کریستنسن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵؛ رانیوس و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶؛ اوتن و لارسن<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸)؛ و از نظر ابعاد در مطالعات مختلف ابعاد گوناگونی را برای خشکه‌دارها در نظر می‌گیرند به گونه‌ای که زالامیا و همکاران (۲۰۰۷) قطر بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر را برای خشکه‌دارها در نظر گرفتند ولی در بیشتر طبقه‌بندی‌ها قطر بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر و طول بیشتر از نیم متر را برای آن‌ها در نظر گرفته‌اند (روبینو و مک‌کارتی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳؛ هوتالا و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۴؛ یان و همکاران، ۲۰۰۷؛ آکالا، ۲۰۱۰؛ سوینی و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰) که در تحقیق فوق نیز از این طبقه‌بندی استفاده شده است. شکل ۱-۱ تصویری از خشکه‌دارهای سرپا و افتاده را که می‌توانند دارای درجات مختلف پوسیدگی باشند نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> Steghens & Moghaddas

<sup>۲</sup> Brown

<sup>۳</sup> Christensen, et al

<sup>۴</sup> Ranius, et al

<sup>۵</sup> Oaten & larsen

<sup>۶</sup> Rabino & maccarthy

<sup>۷</sup> Hutala, et al

<sup>۸</sup> Sweeney, et al