

☀ جنگل‌ها نگاهی به گذشته، برنامه‌های برای آینده

☀ بررسی تغییرات در ترکیب سه گونه اصلی بلوط

☀ بررسی ساختار رشد و برخی ویژگی‌های کمی نهال‌های راش شرقی

☀ اندازه‌گیری رویش قهقری و موجودی سرپا در توده‌های دست‌کاشت افراخت

☀ شناسایی و گسترش گیاهان دارویی مراتع

☀ بررسی نقش ترویج منابع طبیعی در بهبود مدیریت مشارکتی مراتع استان سمنان

☀ تاثیر تیمارهای استرالیفه گرم و سرد با مدت‌های مختلف در جوانه‌زنی بذور محلب

☀ نقش آبخیزداری در پیشگیری از بحران سیل

☀ ارزیابی توان کولوژیکی منطقه بوالحسن دزفول

☀ بررسی وضع موجود در استقرار گونه‌های چوب‌دار باغ (آرپورتوم) نوشهر

☀ تاثیر گونه‌های بونه‌ای بر ساختار گیاهی مراتع نیمه خشک استان کرمان

☀ مروری بر روش‌های تخمین زیست‌توده جنگل‌ها

# جنگل‌ها

## نگاهی به گذشته

## برنامه‌ای برای آینده

در سیر تحولات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور ما، جنگل‌های شمال طی دوران‌های طولانی متأثر از خواست و نیاز مردمان محلی، سیاست‌ها و نگرش‌های دولتمردان و سطح دانش و آگاهی بهره‌برداران و ذی‌نفعان، به اشکال مختلفی مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گرفته‌اند که در یک برآورد اجمالی، نتیجه محتوم مجموعه آنها تخریب‌های کمی و کیفی در عرصه‌های این منابع بوده است. اگر چه مجموعه روش‌ها و دیدگاه‌ها پیوسته در معرض تغییر و تحول قرار داشته‌اند. اما شواهد امر حاکی از آن است که در بیشتر موارد سیاست‌های اتخاذ شده در جهت مدیریت این منابع جنگلی به صورت انفعالی و متأثر از اقدامات یا اتفاقات قبلی و یا تحت تأثیر فشارهای بیرونی رخ داده است و این روند حداقل تا چند دهه اخیر جریان داشته است.

بررسی پیرامون روند بهره‌برداری از منابع جنگلی شمال کشور از قدیم‌الایام نشان می‌دهد که تا اواخر قرن نوزدهم میلادی بهره‌برداری از جنگل‌های شمال به صورت سنتی چند هزار ساله ادامه می‌یافت، یعنی چرای دام در عرصه و استفاده برای سوخت، ساختمان، ابزار کشاورزی و موارد دیگر از چوب اعیانی، حتی در نوشته‌های بعضی از مستشرقین می‌توان با مواردی مواجه شد، که چوب جنگل‌های شمال برای ساخت کشتی‌های نادری به خلیج فارس برده می‌شد.

یادداشت‌های لرد کرزن و گوبینو که در اواخر قرن نوزدهم نوشته شده‌اند راجع به اهمیت و وفور منابع طبیعی در دو استان گیلان و مازندران گوشه‌هایی از آن را روشن می‌سازد. نوشته‌های اتباع خارجی، خارجیانی را که در آن موقع کره زمین را برای جذب منابع اقتصادی در می‌نوردیدند متوجه این بخش از ثروت می‌کند و همان طوری که تصور می‌توان کرد انگلیسی‌ها به عنوان نخستین کشور، در کسب دستیابی به امتیاز بهره‌برداری از جنگل‌های شمال پیشتاز شدند و توانستند آن را به تصاحب خویش درآورند.

در سال ۱۸۷۲ میلادی طی قراردادی، سند واگذاری ثروت‌های این پهنه از جمله جنگل‌ها به نام جولوس روتر (انگلیسی) به ثبت رسید. در دوره تاریخی مورد بررسی، امتیازهای مشابه به اتباع سایر کشورها از جمله روس و یونان در مورد بهره‌برداری از جنگل‌های شمال داده شد.

در سال ۱۲۹۹ هجری شمسی وزارت فلاحات یک سازمان ابتدایی را در جنگل‌های شمال تشکیل داد وظیفه این سازمان عبارت بود از:

۱- نقشه‌برداری جنگل‌ها

۲- تفکیک جنگل‌های خالصه از شخصی

۳- تعیین جنگل‌های بکر و قابل استفاده از جنگل‌های مخروبه و بوته‌زار.

- در سال ۱۳۰۲ هجری شمسی دولت شخصی با نام «فترم هاگن» تبعه آلمان را به عنوان متخصص جنگل به مدت ۳ سال استخدام کرد. در سال ۱۳۰۳ اولین تصویب‌نامه برای حراست جنگل‌ها از طرف هیأت دولت ابلاغ شد مهمترین موارد تصویب‌نامه هیأت وزیران به شرح زیر است:

- اطلاق کلمه ثروت ملی به جنگل‌ها و ذکر این نکته که کلیه جنگل‌ها متعلق به دولت است مگر آن که تعلق آن به مالکین خصوصی بر حسب اسناد و مدارک معتبر به اثبات رسیده باشد.

- دولت، وزارت فلاحات را ملزوم به حفظ جنگل‌ها و نظارت بر تمام آنها می‌نماید (چه خصوصی و چه دولتی).

- اجازه قطع درختان صنعتی و غیرصنعتی تحت نظارت فنی وزارت فلاحات به عهده وزارت مالیه بود.

- اشجار صنعتی و مهم از سایرین تفکیک شده و مشخص می‌گردند. این درختان شامل گردو، شمشاد، سرو، بلوط، آزاد و توت است.

- قطع درختان صنعتی در جنگل‌های اربابی نیز بدون اجازه وزارت فلاحات ممنوع می‌شود.

- اجازه خروج چوب به خارجه منوط به پیشنهاد وزارت فلاحات و تصویب هیأت وزیران می‌شود. تصویب‌نامه فوق‌الذکر، تحولی در دیدگاه دولت نسبت به وضعیت جنگل‌ها را نشان می‌دهد. پس از تصویب قانون مربوط به جنگل‌ها در سال ۱۳۲۱ هجری شمسی مقرر شد که درخت‌ها خواه از نظر بهره‌برداری و قطع و خواه از لحاظ اندوخته و همچنین چوب‌آلات مجاز، با چکش مخصوص نشانه‌گذاری شوند.

در ادامه تلاش‌های هیأت‌وزیران در سال ۱۳۲۷ هجری شمسی دستور تشکیل بنگاهی به نام بنگاه جنگل‌ها را صادر می‌نماید و اختیار وزارت دارایی به بنگاه مذکور منتقل می‌شود.

در سال ۱۳۳۸ هجری شمسی قانون جنگل‌ها و مراتع کشور به تصویب مجلس شورای ملی رسید و پس از آن بنگاه جنگل‌ها به سازمان جنگلبانی ایران تبدیل شد. از اواخر همان سال به تدریج تهیه طرح‌های جنگلداری برای جنگل‌های شمال شروع شد. یعنی با در نظر گرفتن اصل بهره‌برداری مستمر یا برداشت چوب براساس تعیین میزان رویش جنگل‌ها که این مقدار رویش بسته به تیپ جنگل‌ها، نوع گونه‌ها و سایر عوامل متفاوت و متغیر می‌باشد. در این دوره که می‌توان آن را به عنوان سرآغاز مدیریت علمی جنگل‌ها به حساب آورد، باز هم جنگل به عنوان یک عرصه خالی از مردم تصور می‌شد و تنها برای بهره‌برداری از درختان برنامه‌ریزی به عمل می‌آمد و اصولاً میزان برداشت روستاییان و جنگل‌نشینان در طرح در نظر گرفته نمی‌شد.

سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ شاهد تحول بزرگی در زمینه مالکیت و مدیریت جنگل‌های ایران است. قانون ملی شدن جنگل‌های ایران در دی ماه سال ۱۳۴۱ هجری شمسی به تصویب مجلس رسید و از مالکین بزرگ خلع‌ید شد و اداره جنگل‌ها بر عهده دولت قرار گرفت. این تحول در دو زمینه، از درون و بیرون جنگل‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از درون موجب می‌شود که شتاب زیادی برای گسترش تشکیلات جنگلبانی صورت گیرد به طوری که در طی این دوره تشکیلات مزبور به یک وزارتخانه تبدیل می‌شود (سال ۱۳۴۶ هجری شمسی).

انستیتو جنگل به کمک سازمان خواروبار جهانی در سال ۱۳۴۲ هجری شمسی (FAO) در کرج تأسیس می‌شود، که سپس در سال ۱۳۴۵ به دانشکده جنگلداری و پس از آن به دانشکده منابع طبیعی تغییر نام داده، گسترش می‌یابد و از بیرون تحولات اقتصادی و صنعتی به وقوع می‌پیوندد.

روند صنعتی شدن کشور از مصادیق نیاز روزافزون بخش صنعت کشور به تولید فرآورده‌های جنگلی برای تأمین مواد خام مورد نیاز آنان است.

این در حالی بود که چنین نیاز روزافزونی با افزایش تولید و عرضه نفت سفید و گاز به عنوان سوخت خانوارهای شهری و روستایی کاهش تقاضا و تولید ذغال در جنگل‌ها را به دنبال داشت.

با آن که تولید صنعتی چوب تا حدی جایگزین تولید ذغال شد و تا حدودی فشار از سوی جنگل‌نشینان کاهش یافت اما از بین رفتن نظام ارباب و رعیتی و ملی شدن جنگل‌ها در این دوره موجب فشار روستاییان اطراف و حاشیه جنگل برای تبدیل جنگل‌ها به مزارع فزونی یافت و زمینه اقتصادی فراهم شده توسط دولت موجب هجوم روستاییان برای تصرف هر چه بیشتر اراضی و تملک آن شد و بدین ترتیب از فشار بر جنگل کاسته نشد. اما طرز تلقی و نوع استفاده اقتصادی از جنگل تغییر یافت. در این دوره فشار از داخل، عمدتاً توسط بخش دولتی و جنگل‌نشینان و فشار از خارج توسط روستاییان و حاشیه‌نشینان جنگل بر اراضی جنگل وارد می‌آید. با آغاز رشد اقتصادی که افزایش شاخص‌های بهداشتی و غذایی را با خود به همراه داشت، شتاب رشد جمعیت ایران نیز فزونی یافت.

به طور خلاصه در این دوره، هدف اقتصادی حاکم بر بهره‌برداری از جنگل تهیه مواد خام صنایع و تبدیل اراضی جنگلی به ترتیب از طرف دولت و دامداران و روستاییان است. صنعت به تدریج گسترش پیدا می‌کرد و طرح‌های ملی و بین‌الملل در زمینه سالم‌سازی و بهداشت آب و مواد غذایی زمین‌های رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای محصولات چوبی را به همراه داشت.

طی سال‌های ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۴ هجری شمسی کشور شاهد بالاترین افزایش درآمدهای نفتی است. در این دوره برنامه‌ریزی برای جنگل‌های شمال در قالب چهار قطب صنعتی برای استقرار صنایع مدنظر قرار گرفت توسعه و استمرار این واحدهای صنعتی موجب بالا رفتن تقاضا برای چوب‌آلات برداشت شده از جنگل‌های شمال شد. واگذاری سطح مهمی از اراضی جنگلی کناره دریای خزر در جلگه، از طرف سازمان منابع طبیعی به اشخاص و تبدیل آنها به اراضی و باغ‌های سودآور، رونق روزافزون بازار دادوستد زمین در کناره ساحلی دریای خزر، تبدیل تدریجی کشتزارهای برنج، چای و صیفی‌کاری روستاهای حومه نزدیک شهرها به اراضی شهری، وجود طرح‌های صنعتی، تولیدی

و راهسازی‌ها و ایجاد مراکز جلب سیاحان، عدم درک تفهیم معنی واقعی ملی کردن جنگل‌ها و اهمیت و ارزش جنگل در سرنوشت، حیات و زندگی اجتماعی و اقتصادی مردم کشور و سایر عوامل دیگر دست به دست هم دادند تا عناصر سودجو و تجار زمین صرفاً برای به دست آوردن سود کلان از شهرها به کناره‌ها و داخل جنگل و دره‌های آن، به ویژه در نواحی نزدیک به شهر و حاشیه راه‌ها روی آورند.

با توجه به موارد فوق دو گرایش متفاوت در امور جنگل در دوره مورد بررسی وجود داشت که عبارتند از:

۱- توسعه صنایع چوب و ایجاد قطب‌های صنعتی در حاشیه مناطق جنگلی و واگذاری طرح‌های جنگلداری به آن صنایع (نظیر چوکا، نکا چوب و فریم)

۲- هجوم روستاییان حاشیه و داخل جنگل‌ها به اراضی جنگلی به منظور تصرف اراضی جنگلی و تبدیل کاربری زمین، رشد و گسترش تک‌خانوارها که اکثراً با هدف فوق دوباره به جنگل بازگشتند.

با وقوع انقلاب اسلامی تغییراتی اساسی در نگرش‌ها و دیدگاه‌های اقتصادی به وجود آمد. در این میان نیز برخی از نابسامانی‌های موجود در جامعه موجب شد اراضی جنگلی نیز مورد حمله و هجوم قرار گیرد.

بعد از گذار از این دوره و تثبیت نهادهای قانونی و آغاز به کار مجدد صنایع چوب، توجه مسوولان نسبت به جنگل‌ها فزونی یافت. در این میان اختلاف‌نظرهای موجود در مورد تأمین مواد گوشتی به ویژه غذای مردم افزایش یافت اما اثرات ناشی از تخریب و تجاوز به جنگل‌ها به خصوص در حاشیه شهرها و روستاهای بزرگ به حدی بود که لزوم بررسی و تجدیدنظر در شیوه مدیریت جنگل‌ها را مطرح می‌ساخت و این در حالی بود که در سال ۶۴ به نسبت سال ۵۶ جمعیت جنگل‌نشین علی‌رغم سیل مهاجرت به شهرها حدود ۷۵ درصد افزایش داشت.

کاهش درآمد محلی و از رونق افتادن مشاغل و صنایع مرتبط با توریسم در گیلان و مازندران به همراه عقب‌ماندگی و عدم سرمایه‌گذاری در توسعه صنعت منطقه موجب شد که تولید کشاورزی به عنوان اصلی‌ترین شغل مردم منطقه دوباره اهمیت پیدا کند و به همراه آن قیمت زمین بالا رفته و انگیزه تصرف و تجاوز به منابع طبیعی فزونی یابد.

وقوع جنگ تحمیلی نیز اثرات بر نحوه مدیریت و بهره‌برداری از جنگل‌ها داشت که می‌توان آنها را در موارد زیر خلاصه نمود:

\* کاهش حجم سرمایه‌گذاری در امر احیاء بهره‌برداری و توسعه جنگل‌ها.

\* کاهش حجم سرمایه‌گذاری در توسعه و تعمیر کارخانجات صنایع چوب موجود.

\* روند افزایش تولید ذغال از جنگل (کاهش ارزش افزوده جنگل) به خاطر تأمین سوخت مردم.

در کنار شرایط موجود رونق گرفتن مباحث زیست‌محیطی که ناشی از سرایت بحث‌های موجود در کشورهای غربی به ایران بود و نیز وسعت یافتن شهرها و ایجاد انواع آلودگی‌ها، گسترش روستاها، تخریب جنگل‌ها و در نهایت وقوع سیل، لغزش زمین و فرسایش خاک، زمینه جدیدی برای توجه به اهمیت جنگل‌ها و مراتع به عنوان حافظان خاک، آب، زمین‌های کشاورزی و در نهایت جاده و اموال مردم را به وجود آورد.

به طور خلاصه در دوره مورد بررسی، سه محور اصلی در سازمان جنگل‌ها مورد توجه قرار گرفت که عبارتند از:

تهیه طرح جامع جنگل‌های شمال

بحث ایجاد و توسعه تعاونی‌ها

تهیه طرح‌های آبخیزداری

با پایان یافتن جنگ دوره جدیدی در تاریخ ایران آغاز شد که مشخصه‌های اصلی آن عبارتند از:

۱- تسریع فعالیت‌های عمرانی و سازندگی

۲- خصوصی‌سازی

۳- تعدیل اقتصادی

بخش جنگل نیز تحت تأثیر گرایش‌های فوق تحولاتی را در تشکیلات و برنامه‌های خود پذیرفت.

در کنار تحول تشکیلاتی سازمان جنگل‌ها و جدی شدن مسأله خصوصی‌سازی، بحث واگذاری طرح‌ها به شرکت‌های خصوصی و تعاونی عمق و گسترش بیشتری پیدا کرد در راستای تفکرات فوق سازمان جنگل‌ها بیشتر نقش و رسالت نظارتی به خود گرفت. در طی سال‌های ۴۶ تا ۷۰ هجری شمسی جمعیت جنگل‌نشین از ۵۸۹ هزار نفر به نزدیک یک میلیون نفر رسیده است یعنی تقریباً دو برابر شده است و حرفه

اصلی این مردمان کشاورزی و دامداری است و همان گونه که در زمینه تاریخی مشخص شد روند هجوم روستاییان اطراف جنگل‌ها به جنگل دلایل اقتصادی و اجتماعی خاصی داشت که هیچ کدام از آنها در مرحله اول، بهره‌برداری از جنگل برای تولید چوب نبود بلکه در رأس علایق و انگیزه‌ها تغییر کاربری زمین و تصرف اراضی جنگل‌ها می‌باشد. که بهره‌برداری و قطع غیرمجاز و کت زدن و غیره را به دنبال دارد. از سوی دیگر گسترش صنایع چوب و فعال شدن آنها پس از پایان جنگ نیاز به چوب صنعتی را بیش از پیش مطرح می‌کند. اهمیت مسایل اقتصادی- اجتماعی در دوره مورد بررسی تا حدی بود که در اولین سمینار بین‌المللی جنگل و صنعت که در آبان ماه ۱۳۷۳ برگزار شد در قطعنامه پایانی این سمینار موارد مهمی مشاهده می‌شود:

**بند ۱- سیاست‌گذاری در جنگل بایستی با رعایت تعادل اکولوژیک و بر مبنای اقتصادی و با محاسبه تمام هزینه‌ها، درآمدهای مستقیم و غیرمستقیم صورت گیرد.**

**بند ۲- قوانین جنگل باید به نحوی تغییر یابد که حفاظت جنگل‌ها را تأمین نمایند و قوه قضاییه کشور به صورت قاطع برای اعمال قوانین برخورد نماید.**

**بند ۳- تنها راه حل یک جنگلداری علمی و خروج دام و دامداری از جنگل براساس ایجاد دامداری‌های صنعتی و اولویت واگذاری بهره‌برداری به واحدهای تولید صنایع چوب اعم از دولتی و یا خصوصی می‌باشد و برنامه‌های موجود بایستی گسترش یابند.**

**بند ۵- اقدامات انجام شده در جهت تقویت تعاونی‌های جنگل‌نشین، برای حفظ و احیاء جنگل‌های مخروبه بیش از پیش گسترش یابد.** به طور خلاصه عمده مسایل و موضوعات اقتصادی- اجتماعی مطرح در دوره مورد بررسی عبارتند از:

**۱- گسترش فعالیت‌های تعاونی**

**۲- طرح خروج دام**

**۳- اسکان و تجمع تک خانوارها**

**۴- تقویت قوانین مربوط به منابع طبیعی**

**۵- گسترش به تلفیق و هماهنگ کردن اصول اقتصادی و اکولوژی و تدوین ضوابط و استانداردهای مطالعات مربوط به منابع طبیعی.**

امروز پس از گذشت یکصد سال، کشور تجربه‌ای ارزشمند را در زمینه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از منابع جنگلی در اختیار دارد و تا حدود زیادی می‌تواند درباره آن چه که انجام شده یک ارزیابی نسبتاً جامع را ارائه دهد. اما نکته حائز اهمیت آن است که در روزگار ما دیگر جنگل‌ها تنها منبعی برای تولید چوب و علوفه و یا تأمین مواد اولیه صنایع وابسته محسوب نمی‌شوند، بلکه برای این منابع کارکردها و ارزش‌های زیست‌محیطی فراوانی تعریف گردیده است.

به طوری که امروز از جنگل به عنوان منابعی که «**دارای نقش حیاتی در زندگی انسان**» هستند و یا «**ریه زمین**» یاد می‌شود و یا جنگل‌ها «**حافظ بقاء و کارآیی مناطق خشک**» قلمداد می‌گردند نگاهی به رویکردهای جهانی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و منابع محیطی گویای این واقعیت است.

امروز مدیریت پایدار منابع جنگلی یکی از مهمترین راهبردهای جهانی نهادهای بین‌المللی مرتبط با منابع محیطی است. سؤال این است که در کشور ما، آیا سیاست‌ها و شیوه‌های بهره‌برداری و اعمال مدیریت بر منابع جنگلی به طور خاص و منابع طبیعی به طور عام حافظ بقاء و پایداری این منابع می‌باشد؟

آیا اصولاً در کشور عزمی ملی مبتنی بر یک برنامه همه جانبه‌نگر و هماهنگ جهت حفاظت و صیانت از منابع طبیعی تجدیدشونده وجود دارد؟

آیا در برنامه‌های بخشی آب، کشاورزی، صنعت، خدمات، توسعه و عمران شهری و روستایی، گسترش رفاه اقتصادی و اجتماعی، چنان که شایسته و بایسته است جایگاه منابع طبیعی و ارزش‌های آن ملحوظ می‌گردد و بالاخره آیا آن چه که در بیان درباره ضرورت حفاظت و صیانت از منابع طبیعی مطرح می‌شود در عمل نیز تجلی می‌یابد.

ما امروز به پشتوانه صد سال تجربه، تحقیق، علم، دانش و آموزش و ترویج، اهرم‌های مناسبی را جهت سمت‌دهی فعالیت‌ها در اختیار داریم اما برای حرکت، باید به دنبال تکیه‌های مناسبی مثل قانون، برنامه و تشکیلات کارآمد و مناسبی باشیم.

# بررسی تغییرات در ترکیب سه گونه اصلی بلوط جنگل‌های غرب با تغییر در ارتفاع از سطح دریا (مطالعه موردی در جنگل‌های شهرستان بانه)

● هیرش رحیم زادگان - کارشناس ارشد منابع طبیعی - جنگلداری (اداره منابع طبیعی بانه)

● دکتر تیمور رستمی شاهرچی - استاد گروه جنگلداری دانشگاه گیلان

● دکتر کامبیز طاهری آبکنار - استاد گروه جنگلداری دانشگاه گیلان

● مهندس حسین معروفي - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی سنندج

## چکیده

جنگل‌های غرب کشور با وجود ارزش‌های فراوان خدماتی و تولیدی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. نرخ بالای تخریب و نیاز به احیای این جنگل‌ها بر لزوم مطالعه و کار بیشتر در این عرصه دلالت دارد. مطالعه حاضر با هدف تعیین دامنه ارتفاعی و تغییرات در ترکیب سه گونه از جنس بلوط (*Quercus libani*, *Quercus persica*, *Quercus infectoria*) به عنوان عناصر اصلی این جنگل‌ها با تغییر ارتفاع از سطح دریا انجام گرفته است. داده‌های مربوط به فراوانی گونه‌ها در نوارهایی به عرض ۵ متر در طول دو دامنه جنوبی و شمالی حوزه هواره خول برداشت شده و تغییرات ایجاد شده در ترکیب گونه‌ها در اثر تغییر ارتفاع از سطح دریا، در طبقات ۱۰۰ متری مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت پروفیل ارتفاعی این جنگل‌ها برای هر دامنه رسم شده است.

**واژه‌های کلیدی:** بانه، ارتفاع از سطح دریا، پراکنش ارتفاعی، زاگرس

## مقدمه

جنگل‌های زاگرس به عنوان وسیع‌ترین عرصه جنگلی کشور با وجود اینکه از لحاظ تولید فرآورده‌های چوبی جزو جنگل‌های اقتصادی به حساب نمی‌آیند به لحاظ ارزش‌های زیست محیطی، حفاظت خاک، محصولات فرعی، تامین آب کشور و ... از اهمیت خاصی برخوردارند و طی دهه‌های گذشته به دلیل مسائل اقتصادی اجتماعی و عدم مدیریت جامع و کارآمد تا حد زیادی تخریب شده است (دفتر طرح و برنامه و آمار، ۱۳۷۹) که رفع این مشکل و حفظ این منابع ارزشمند نیازمند توجه بیشتر و مؤثرتر به این عرصه‌ها است تا مدیریت صحیح و بهره‌برداری بهینه از این منابع، استمرار حیات این جنگل‌ها و به تبع آن ساکنان منطقه و تولید پایدار در منطقه را تامین نماید که این مهم با مطالعه و کسب شناخت کافی از وضعیت جنگل و پتانسیل با لقوه آنها، و برنامه‌ریزی

مناسب اقدام‌پذیر می‌باشد.

جنگل‌های زاگرس در غرب کشور عمده‌ترین رویشگاه گونه‌های جنس بلوط در غرب کشور است که ترکیبات مختلفی از این جنس در طول رشته کوه زاگرس به چشم می‌خورد. بخش زاگرس شمالی به عنوان غنی‌ترین بخش این رویشگاه، سه گونه *Quercus libani*, *Quercus persica*, *Quercus infectoria* را به عنوان عناصر اصلی پوشش گیاهی در خود دارد (فتاحی، ۱۳۷۳). تحقیق حاضر در بخشی از جنگل‌های شهرستان بانه که جزو زاگرس شمالی می‌باشد انجام گرفته و با توجه به اینکه موضوع این تحقیق بررسی دامنه ارتفاعی و پراکنش سه گونه اصلی بلوط بوده، منطقه حاضر به دلیل وجود هرسه این گونه‌ها، دامنه ارتفاعی مناسب و وجود دو دامنه اصلی جنوبی و شمالی در یک حوزه آبخیز با هدف تعیین الگوی پراکنش این سه گونه به منظور

مدیریت آگاهانه‌تر عرصه‌های مشابه انتخاب گردیده است. در ارتباط با جنگل‌های زاگرس و پراکنش ارتفاعی گونه‌های مختلف مطالعاتی انجام گرفته که تعدادی از آنها ذکر می‌گردد: با افزایش ارتفاع از سطح دریا در روی یک دامنه دمای هوا کاهش می‌یابد و با توجه به اینکه هر گیاهی برای آنکه بتواند در ارتفاع و یا در منطقه خاصی رشد کند نیاز به آستانه حرارتی مشخصی دارد که آن منطقه باید قادر به تامین آن در طول دوره رشد باشد در نتیجه ما در ارتفاعات و مناطق مختلف شاهد حضور گونه‌های مختلفی هستیم (علیزاده، ۱۳۸۱ و علیزاده، ۱۳۷۹).

به طور کلی موقعیت زمین اثر زیادی روی جنگل دارد، دامنه‌های رو به جنوب و غرب آفتاب بیشتری نسبت به دامنه‌های رو به شمال و شرق می‌گیرند، در نتیجه این دامنه‌ها دارای رطوبت کمتر و دمای بیشتری خواهند بود لذا گونه‌های با سرشت سایه و رطوبت‌پسندی

بیشتر، تمایل به دامنه‌های شرقی و شمالی داشته و در این دامنه‌ها بیشتر حضور می‌یابند، همچنین گونه‌های با سرشت خشکی و نورپسندی بیشتر به دامنه‌های غربی و جنوبی تمایل می‌یابند (ثاقب طالبی، ۱۳۷۵).

در جنگل‌های زاگرس در نواحی که رطوبت نسبی هوا و میزان بارندگی آن بیشتر است دو گونه *Q. libani* و *Q. infectoria* ظاهر می‌شوند و گونه *Q. persica* خشکی پسندتر است. در جنگل‌های دامنه شمالی که انبوه‌تر هستند میزان دو گونه *Q. libani* و *Q. infectoria* بیشتر از *Q. persica* است و هر جا که جنگل به عللی تنک شده و انبوهی خود را از دست داده گونه‌های رطوبت و سایه‌پسندتر جای خود را به درختان مقاوم‌تر به روشنایی، حرارت و خشکی مثل زالزالک، گلابی، بنه و کیکم می‌دهند [طباطبایی و قصریانی، ۱۳۷۱].

از نظر ارتفاع از سطح دریا، رویشگاه اکثر جنگل‌های غرب بین ۲۲۰۰-۱۳۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. رویشگاه *Q. libani* ارتفاعات ۱۸۰۰-۱۳۵۰، رویشگاه *Q. infectoria* ۱۵۰۰-۱۳۲۰ و *Q. persica* ۱۹۰۰-۷۰۰ متر از سطح دریا است، گونه اخیر به دلیل اینکه دارای بردباری بیشتری است، گسترشی وسیع‌تر از دو گونه دیگر دارد [طباطبایی و قصریانی، ۱۳۷۱].

در یک مطالعه سین اکولوژی در ایالت اوتار پرادش در نواحی مرکزی هیمالیا پراکنش جوامع گیاهی در یک دامنه ارتفاعی ۲۴۵۰-۱۴۵۰ متری از سطح دریا بین دو گونه بلوط به لحاظ رطوبتی مورد بررسی قرار گرفته و تغییرات در فراوانی این دو گونه با تغییر در رطوبت در ارتفاعات مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است [Rikhari, Hc, chandra, R, 1989].

در ایالت جامو و کشمیر واقع در شمال غربی هیمالیا، جوامع گیاهی موجود شامل بلوط، کاج و بلوط - سوزنی برگ در ارتفاع ۲۷۵۰-۱۷۰۰ متر از سطح دریا در طبقات ارتفاعی ۱۰۰ متری مورد مطالعه قرار داده‌اند و تیپ‌های

مختلف را در ارتفاعات مختلف جهت بررسی تاثیر این عامل مورد بررسی قرار داده‌اند [Kapour, SkSarin, Y, K, 1984].

بر اساس یک آنالیز فیتوسوسیولوژیک بر روی جوامع جنگلی ارتفاعات ۲۱۶۰-۱۱۹۰ متر از سطح دریا در کوه‌های هیمالیا تعیین کرده‌اند که گونه *Pinus roxborhii* در ارتفاع ۱۶۰۰-۱۱۹۰، *Quercus semscarpifolia* در ۲۱۶۰-۱۸۰۰ و دیگر گونه‌های بلوط در ارتفاعات بالاتر قرار می‌گیرند [Rikhari, H, c-Singh-R, s, 1991].

### مواد و روش‌ها

#### - موقعیت جغرافیایی:

شهرستان بانه در غرب ایران و غرب استان کردستان و در مجاورت مرز عراق با ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۱۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه عرض جغرافیایی واقع گردیده است. ارتفاع متوسط شهر بانه ۱۵۵۰ متر از سطح دریا (حداقل ۱۲۰۰ و حداکثر ۳۰۹۴) است. مساحت این شهرستان حدود ۱۳۲۰۰۰ هکتار می‌باشد، میزان بارش سالیانه ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۴) به طور متوسط برابر ۵۷۰/۵ میلیمتر گزارش شده است، تابستان‌های این ناحیه معتدل و زمستان‌ها سرد است. خشکی زیاد در تابستان و فراوانی ریزش‌ها در زمستان نسبت به سایر نواحی استان از مشخصه‌های بارز این ناحیه است. اکثر خاک‌های محدوده مورد مطالعه (از شمال به جنوب) مربوط به دوران دوم زمین‌شناسی (ژوراسیک - کرتاسه) است که اکثراً از فیلیت‌های همجنس سنگ‌های دگرگونی که از تغییر سنگ‌های رسی به وجود آمده، تشکیل شده است. (فتاحی ۱۳۷۲)

#### - روش مطالعه

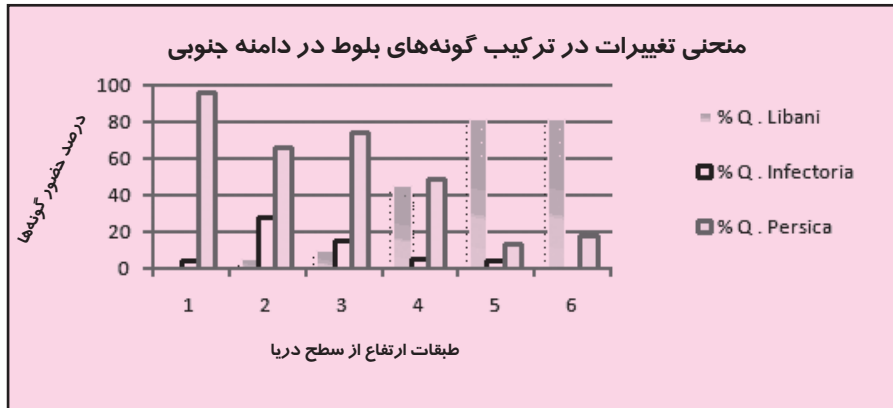
جهت این بررسی بایستی منطقه‌ای انتخاب می‌گردید که هر سه گونه، *Q. persica*، *Q. libani*، *Q. infectoria* در آن حضور داشته باشند، به همین دلیل جنگل‌های شهرستان بانه به عنوان یکی از جاهایی که

هر سه این گونه‌ها را در خود دارد انتخاب گردیده، پس از انتخاب منطقه، با بازدیدهای مکرر صحرایی از جنگل‌های این شهرستان سعی در انتخاب حوزه آبریزی شده، که علاوه بر داشتن سه گونه ذکر شده، دارای دو دامنه رو به شمال و جنوب (جهت بررسی تاثیر جهت در این منطقه کوهستانی) با محدوده ارتفاعی نسبتاً زیاد و تا حد امکان مساوی در دو دامنه باشد. در نهایت پس از جنگل گردشی انجام گرفته در منطقه بانه حوزه آبریز هواره خول و سورین انتخاب گردید که دارای دو دامنه اصلی جنوبی و شمالی با محدوده ارتفاعی تقریباً مساوی می‌باشند.

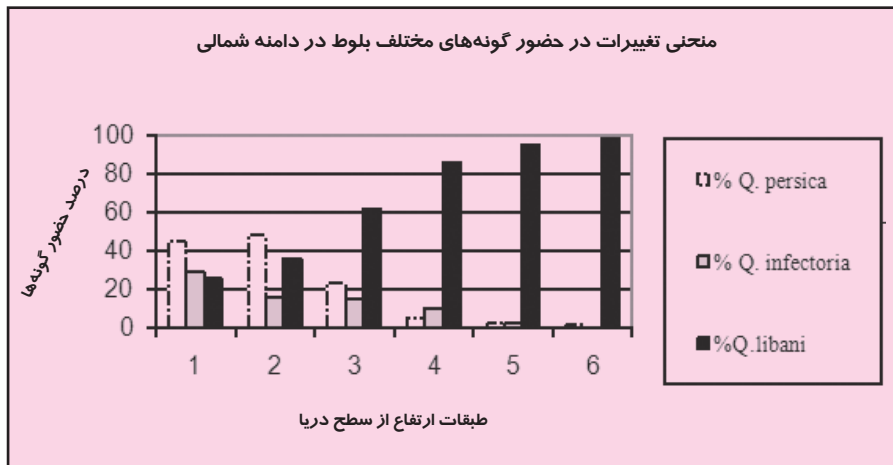
جهت انجام این مطالعه از آماربرداری نواری استفاده شده است، ابتدا موقعیت نوارها در روی نقشه توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ مشخص گردیده، سپس این نوارها در روی عرصه با آزمون ۰ درجه برای دامنه شمالی و ۱۸۰ درجه برای دامنه جنوبی و به عرض ۵ متر پیاده شده است. تعداد نوارهای پیاده شده چهار نوار (هر دامنه دو نوار) می‌باشد که دو نوار روی هر دامنه، درکل محدوده ارتفاعی مورد مطالعه را پوشش می‌دهند. که در این نوارها تمامی گونه‌ها با هر قطری برداشت شده است. برای انجام محاسبات و برآوردهای لازم از داده‌ها از دو نرم‌افزار *spss* و *excell* و جهت رسم پروفیل‌های دو دامنه از برنامه *paint* استفاده گردیده است. این مطالعه در دو سطح انجام گرفته است:

الف- بررسی تغییرات در هر دامنه: در این سطح ابتدا هر یک از دو دامنه شمالی و جنوبی را به جهت سهولت و دقت در برداشت‌های صحرایی و بررسی تغییرات ترکیب گونه‌های درختی و همچنین با توجه به شروع جنگل از ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا، به ۶ طبقه ارتفاع از سطح دریا تقسیم نموده‌ایم که هر طبقه دربرگیرنده مشخصه‌های مربوط به گونه‌های چوبی در یک محدوده ۱۰۰ متری ارتفاع از سطح دریا است (انتخاب طبقات ۱۰۰ متری به دلیل وجود خطوط میزان با فواصل ۱۰۰

نمودار ۱ - تغییرات فراوانی سه گونه بلوط در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا در دامنه جنوبی



نمودار ۲ - تغییرات فراوانی سه گونه بلوط در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا در دامنه شمالی



تغییرات در دامنه شمالی بدین صورت است که:

۱- با افزایش ارتفاع بر فراوانی گونه *Q. libani* افزوده می‌گردد، حضور این گونه در طبقات ارتفاع از سطح دریا اول و دوم به صورت همراه با گونه *Q. persica* شروع شده، سپس تشکیل تپ آمیخته را می‌دهد و در ۱۰۰ مترهای چهارم، پنجم و ششم تشکیل تپ خالص را می‌دهد. حداقل ارتفاع مربوط به حضور این گونه ۱۶۵۰ متر و حداکثر آن ۲۲۵۰ متر می‌باشد.

۲- با افزایش ارتفاع کاهش درصد گونه *Q. persica* را شاهد هستیم، حداقل ارتفاع مربوط به حضور این گونه ۱۶۵۰ و حداکثر آن ۱۲۱۰ متر می‌باشد.

ارتفاعی اول تپ خالص *Q. persica* را می‌بینیم و در ادامه به صورت گونه همراه می‌آید، حداقل ارتفاع حضور این گونه ۱۶۵۰ متر و حداکثر ارتفاع حضور آن در این دامنه ۲۱۵۰ متر از سطح دریا مشاهده شده است.

۳- با وجود فراوانی کم گونه *Q. infectoria* کاهش حضور این گونه با افزایش ارتفاع مشهود است، چنانچه در طبقه ارتفاعی آخر ۲۱۵۰-۲۲۵۰ اثری از این گونه دیده نمی‌شود. حداقل ارتفاع حضور این گونه ۱۷۰۰ متر و حداکثر ارتفاع حضور آن در ۲۱۱۰ متر مشاهده شده است.

تغییرات در فراوانی هر گونه در طبقات ارتفاعی دامنه شمالی در نمودار زیر به تصویر کشیده شده است.

متر ارتفاعی در نقشه‌های توپوگرافی بوده است). طبقات ارتفاعی در هر دو دامنه به ترتیب از پایین به بالا عبارتند از:

- ۱- ۱۶۵۰-۱۷۵۰ متر از سطح دریا
- ۲- ۱۷۵۰-۱۸۵۰ متر از سطح دریا
- ۳- ۱۸۵۰-۱۹۵۰ متر از سطح دریا
- ۴- ۱۹۵۰-۲۰۵۰ متر از سطح دریا
- ۵- ۲۰۵۰-۲۱۵۰ متر از سطح دریا
- ۶- ۲۱۵۰-۲۲۵۰ متر از سطح دریا

ب- بررسی تغییرات، بین دو دامنه: در این سطح نیز اقدام به بررسی تغییرات در ترکیب گونه‌های موجود بین دو دامنه شمالی و جنوبی شده است.

### نتایج

در هر طبقه تعداد گونه‌های مختلف از سه جنس بلوط و دیگر گونه‌های موجود شمارش گردیده و همچنین درصد هر یک از سه گونه بلوط از کل بلوط‌های موجود در هر طبقه قطری و سپس درصد گونه‌های جنس بلوط از کل گونه‌های درختی محاسبه گردیده است. نتایج این محاسبات در نمودارهایی برای دو دامنه ذکر می‌گردد.

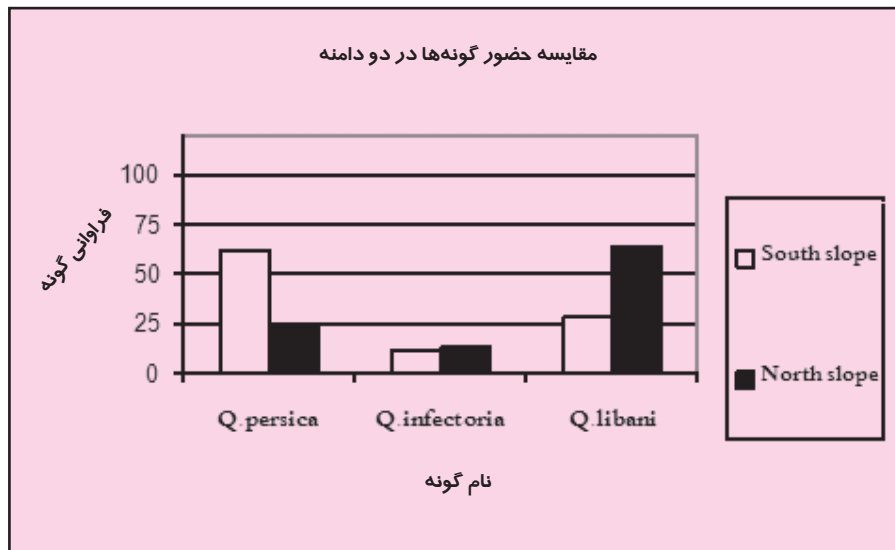
تغییرات در فراوانی هر سه گونه بلوط در طبقات ارتفاعی دامنه جنوبی در نمودار زیر به تصویر کشیده شده است.

تغییرات در فراوانی این سه گونه چنان که در نمودار بالا مشهود است بدین صورت است که:

۱- بر فراوانی *Q. libani* با افزایش ارتفاع افزوده می‌گردد، چنان که در طبقه اول ما اثری از حضور این گونه نمی‌بینیم و حضور آن از طبقه ارتفاعی ۱۷۵۰ متر از سطح دریا با درصد خیلی کم شروع شده و به تدریج افزایش یافته و در دو طبقه آخر ما شاهد حضور ۸۱ درصدی این گونه هستیم. حداقل ارتفاع مشاهده *Q. libani* در این دامنه ۱۷۸۰ متر و حداکثر ارتفاع مشاهده آن ۲۲۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد.

۲- از فراوانی گونه *Q. persica* با افزایش ارتفاع کاسته می‌شود به شکلی که در طبقه

نمودار ۳ - مقایسه فراوانی سه گونه در دو دامنه



نمودار بالا نمایانگر این نکته است که گونه‌های غیر بلوط درصد بسیار ناچیزی از گونه‌های درختی را در این دامنه تشکیل می‌دهند.

پس از محاسبه درصد هر یک از گونه‌های بلوط در هر یک از طبقات ارتفاع از سطح دریا برای هر دامنه یک پروفیل رسم شده که در آن تیپ موجود در هر طبقه با در نظر گرفتن، تنها گونه‌های بلوط رسم شده است:

### بحث و نتیجه گیری

بنابر نتایج به دست آمده در این مطالعه حداقل ارتفاع حضور گونه Q. libani در دامنه جنوبی ۱۷۸۰ و در دامنه شمالی ۱۶۵۰

دیگری نیز حضور داشته‌اند این گونه‌ها شامل افرا کیکم *Acer cineracense*، گلابی *Pyrus spp*، زالزالک *Crataegus spp* و بادام *Amygdalus spp* می‌باشد.

که تغییرات موجود در نمودارهای زیر به تصویر کشیده شده است. نمودار زیر نشان‌دهنده درصد گونه‌های غیر بلوط به نسبت گونه‌های بلوط در دامنه جنوبی است که درصد قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهد. حضور این گونه‌ها در دامنه جنوبی بیشتر مربوط به ارتفاعات فوقانی تر می‌باشد.

مقایسه فراوانی گونه‌های بلوط با سایر گونه‌ها در دامنه شمالی نیز در نمودار زیر آمده است.

۳- گونه مازو با افزایش ارتفاع از حضورش کاسته می‌شود چنانچه در طبقه ارتفاعی آخر یا ۲۱۵۰-۲۲۵۰ اثری از این گونه دیده نمی‌شود، حداقل ارتفاع مشاهده این گونه ارتفاع ۱۶۵۰ و حداکثر ارتفاع آن ۲۰۶۵ متر می‌باشد.

درصد سه گونه بلوط در کل دامنه در دو دامنه جنوبی و شمالی نیز دارای اختلافاتی بوده که در نمودار زیر به تصویر کشیده شده است:

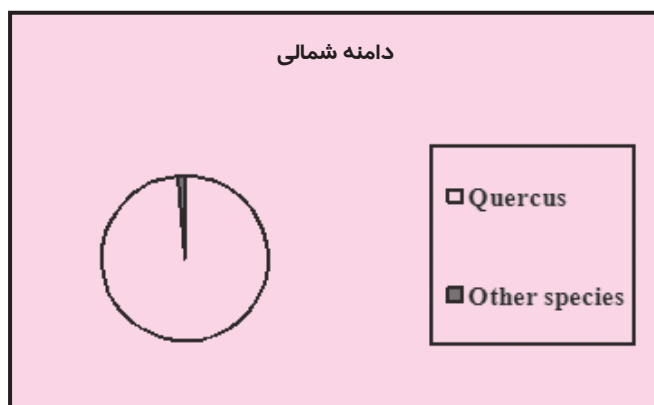
نکاتی که از نمودار بالا قابل استنباط است را می‌توان به این صورت ذکر کرد که:

۱- گونه Q. persica یا برو دار در دامنه جنوبی فراوانی بیشتری داشته و درصد حضور این گونه در دامنه جنوبی به مراتب بالاتر از دامنه شمالی است و به نظر می‌رسد که این گونه با شرایط دامنه‌های جنوبی سازگاری بیشتری دارد.

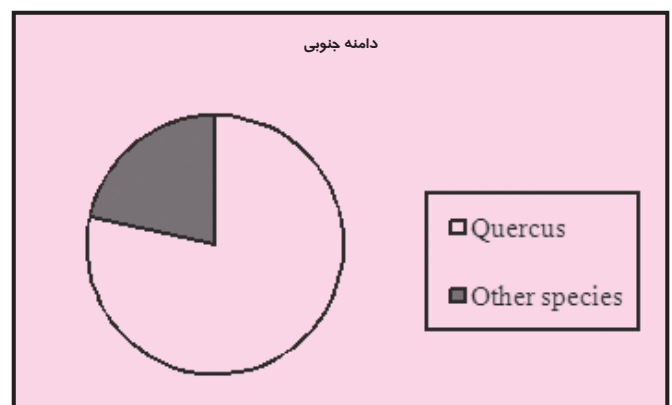
۲- دو گونه Q. libani و Q. infectoria در دامنه شمالی فراوانی بیشتری دارند، این در مورد گونه Q. libani مشهودتر است و فراوانی این گونه در دامنه شمالی بسیار بیشتر از دامنه جنوبی می‌باشد.

### مقایسه فراوانی گونه‌های بلوط با سایر گونه‌ها

در این حوزه گونه‌های بلوط درصد عمده گونه‌های درختی را شامل می‌شوند، ولی در دو دامنه جنوبی و شمالی منطقه مورد مطالعه علاوه بر سه گونه بلوط گونه‌های درختی

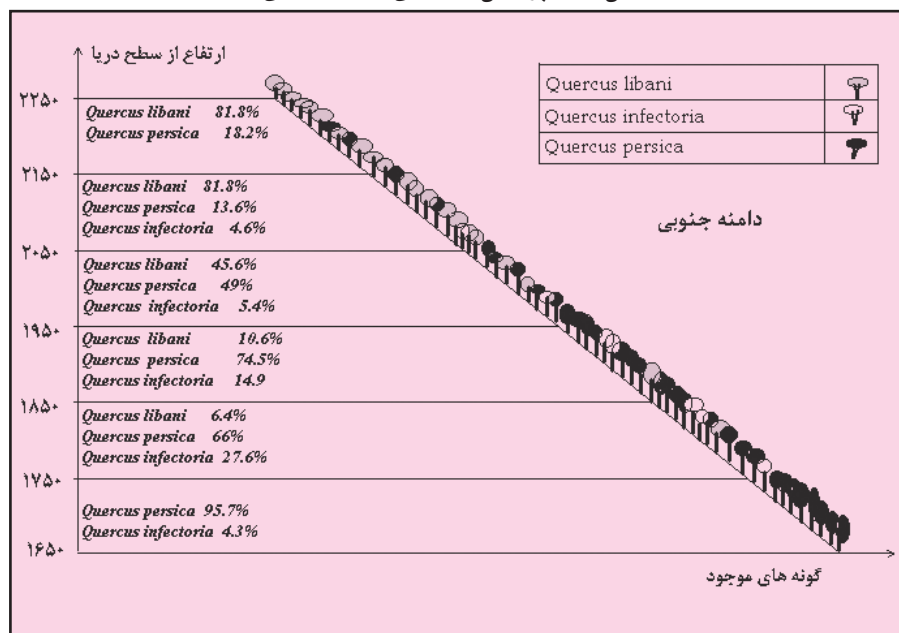


نمودار ۵ - مقایسه فراوانی جنس بلوط با سایر گونه‌ها در دامنه جنوبی



نمودار ۴ - مقایسه فراوانی جنس بلوط با سایر گونه‌ها در دامنه جنوبی

شکل ۶ - پروفیل ارتفاعی دامنه جنوبی



متر و حداکثر ارتفاع مشاهده آن در هر دو دامنه ۲۲۵۰ متر از سطح دریا می باشد. چنان چه از نتایج مطالعات می بینیم با افزایش ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی گونه Q.libani افزوده شده است که می توان این موضوع را در مورد هر دو دامنه مشاهده نمود، چنان چه حضورش در ارتفاعات پایین تر به صورت همراه با گونه Q. persica بوده و در ارتفاعات بالاتر این گونه تشکیل تیپ خالص را می دهد همچنین فراوانی آن در دامنه شمالی از دامنه جنوبی بیشتر می باشد و حداقل ارتفاع حضور آن در دامنه جنوبی نسبت به دامنه شمالی بالاتر رفته است.

حداقل ارتفاع حضور گونه Q.persica ۱۶۵۰ متر در هر دو دامنه و حداکثر ارتفاع حضور آن در دامنه جنوبی ۲۱۵۰ متر و در دامنه شمالی ۲۲۱۰ متر از سطح دریا مشاهده شده است بر فراوانی این گونه با افزایش ارتفاع از سطح دریا در هر دو دامنه کاسته می شود، فراوانی این گونه در دامنه جنوبی از دامنه شمالی بیشتر است و در دامنه جنوبی موفق تر بوده است.

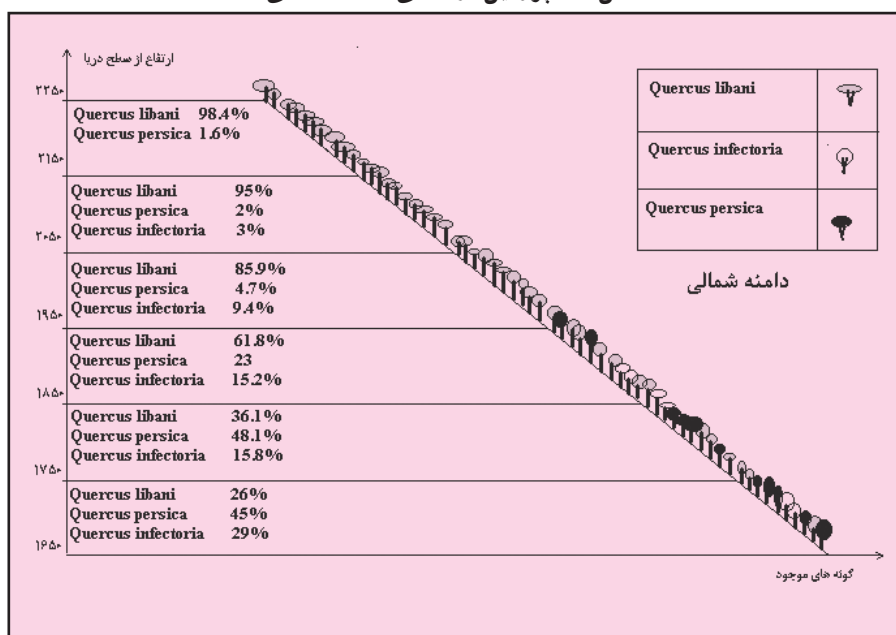
گونه Q. infectoria حداقل ارتفاع حضورش در دامنه جنوبی ۱۷۰۰ و در شمالی ۱۶۵۰ متر و حداکثر ارتفاع حضور آن در دامنه

در ارتفاعات فوقانی تر این دو دامنه (با توجه به کاهش دما و افزایش بارندگی) و همچنین بهتر بودن شرایط دامنه شمالی از دامنه جنوبی و از روی تغییراتی که در حضور این سه گونه در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا دیده می شود چنین می توان استنباط کرد که گونه Q.libani پر توقع تر و در رویشگاه مناسب تر موفق تر از دو گونه دیگر بوده و با بهبود شرایط رویشی بر دو گونه دیگر غالب می گردد و به نظر می رسد در رویشگاه هایی که این گونه تمایل و توان کمتری برای حضور در آن داشته باشد دو گونه دیگر موفق تر خواهند بود. نتایج این مطالعه بر بردبارتر بودن گونه Q. persica به نسبت دو گونه دیگر بلوط نیز دلالت دارد و دیده می شود که در دامنه جنوبی و ارتفاعات پایین تر که شرایط سخت تری دارد غالب بوده و موفق تر می باشد. در مورد گونه Q. infectoria به نظر می رسد که این گونه در رویشگاه های مناسب مغلوب گونه Q.libani می شود که تشکیل تیپ غالب را می دهد و در رویشگاه های نامناسب تر مغلوب گونه Q. persica است و چنانچه در واقعیت نیز می بینیم تیپ خالص Q. infectoria را در جایی از جنگل های غرب نداریم، البته این

جنوبی ۲۱۱۰ متر و در دامنه شمالی ۲۰۶۵ متر می باشد. گسترش Q. infectoria از لحاظ ارتفاعی پایین تر از Q.libani می باشد، فراوانی این گونه در دامنه شمالی بیشتر از دامنه جنوبی بوده و با افزایش ارتفاع از حضور این گونه کاسته می شود، همچنین در دامنه جنوبی حداقل ارتفاع حضور آن بالاتر می رود.

با توجه به مناسب تر بودن شرایط رویشی

شکل ۷ - پروفیل ارتفاعی دامنه شمالی



گونه در رویشگاه‌های مناسب‌تر که غالبیت با گونه *Q. libani* است که در این مطالعه ارتفاع از سطح دریاهای بالاتر و دامنه شمالی است از گونه *Q. persica* موفق‌تر است و معمولاً در شیب‌ها و دامنه‌ها به صورت همراه و گونه مغلوب *Q. libani* می‌باشد و در این گونه رویشگاه‌ها حضور موفق‌تری از گونه *Q. persica* دارد.

همچنین فتاحی (۱۳۷۹) رویشگاه ویول را تا ۲۱۵۰ متر از سطح دریا ذکر می‌کند که به نتایج این مطالعه نزدیک است. بنابر گفته فتاحی (۱۳۷۹) گونه *Q. persica* در تمام جهات و ارتفاعات و بر روی انواع خاک‌ها گسترش دارد و در کل گونه‌ای کم توقع و با نرمش اکولوژیک بیشتر از دو گونه دیگر است. ثابتی (۱۳۷۳) در مورد پراکنش این گونه ذکر مینماید که در عرض‌های شمالی کشور از ۱۵۰۰-۱۱۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا و در عرض‌های جنوبی کشور تا ۲۲۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا بالا می‌رود. معروفی ۱۳۷۹ نیز پراکنش گونه *Q. persica* را مربوط به ارتفاع ۱۶۷۰ به بالا دانسته و ذکر می‌نماید که فراوانی این گونه در دامنه جنوبی به مراتب بیشتر از دامنه شمالی است.

چنانچه می‌بینیم نتایج مطالعه، نظریات دیگر مؤلفین را در مورد گونه *Q. persica* تایید می‌نماید.

در مورد گونه *Q. infectoria*، فتاحی (۱۳۷۹) گسترش این گونه را از لحاظ ارتفاعی پایین‌تر از *Q. libani* می‌داند که نتایج این مطالعه نیز این موارد را تایید می‌کند.

در مورد سرشت این گونه‌ها نیز طباطبایی و قصریانی (۱۳۷۱) ذکر کرده‌اند که در نواحی که رطوبت نسبی هوا و میزان بارندگی آن بیشتر است دو گونه *Q. libani* و *Q. infectoria* ظاهر می‌شوند و گونه *Q. persica* خشکی پسندتر است. در جنگل‌های دامنه شمالی که انبوه‌تر هستند میزان دو گونه *Q. libani* و *Q. infectoria* بیشتر از *Q. persica* است که نتایج مطالعه حاضر نیز بر همین نکات تاکید دارد.

در مورد فراوانی گونه‌های غیر بلوط که عبارت بوده‌اند از گونه‌های *Acer monspesulanum*، *Amygdalus* spp، *Crataegus* sp و *Pyrus* sp در دامنه شمالی حضور محسوسی نداشته‌اند و تیپ خالص از گونه‌های بلوط را در دامنه شمالی شاهد هستیم، به نظر می‌رسد که در دامنه شمالی که رویشگاه مناسب‌تری است گونه *Q. libani* از گونه‌های غیر بلوط نیز همچون دیگر گونه‌های بلوط موفق‌تر بوده و در رقابت بر این گونه‌ها نیز غلبه می‌کند. در این منطقه گونه‌های غیر بلوط در دامنه جنوبی با افزایش ارتفاع از سطح دریا بر فراوانیشان افزوده می‌گردد تا جایی که در طبقه ارتفاع از سطح دریای آخر، که رویشگاهش سنگلاخی است ما تپی را می‌بینیم که غالبیت با گونه *Acer monspesulanum* می‌باشد و با توجه به اینکه این گونه در روند توالی گونه‌ای پیشگام بوده و در رویشگاه‌های سنگلاخی دیده می‌شود قابل توجه است و به دلیل عدم تمایل گونه‌های بلوط به رویشگاه سنگلاخی این گونه‌ها در این ارتفاعات حاضر شده‌اند که در روند توالی با بهبود عمق خاک و رویشگاه توسط گونه‌های بلوط جایگزین می‌گردند.

## منابع

### منابع فارسی:

- ۱- آمارنامه سازمان جنگل‌ها و مراتع ۱۳۷۹ / دفتر طرح و برنامه و آمار / نشر دفتر روابط عمومی و بین‌الملل سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.
- ۲- ثاقب طالبی، ح ۱۳۷۵ / جزوه درسی اکولوژی جنگل / دانشگاه تهران.
- ۳- طباطبایی م و جوانشیر ک / ۱۳۴۵ / جنگل‌های باختر ایران / انتشارات سازمان جنگل‌های ایران.
- ۴- طباطبایی م و قصریانی ف ۱۳۷۱ / منابع طبیعی کردستان / انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی.
- ۵- علیزاده ا ۱۳۸۱ / اصول هیدرولوژی کاربردی / مؤسسه چاپ و انتشارات آستان

قدس رضوی.

۶- علیزاده ا و موسوی ف و موسوی م ۱۳۷۹ / هوا و اقلیم‌شناسی / انتشارات دانشگاه مشهد.

۷- فتاحی م ۱۳۷۲ / شناخت جوامع جنگلی و نقشه پوشش گیاهی شهرستان بانه / انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

۸- فتاحی م ۱۳۷۳ / بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهمترین عوامل تخریب آن / انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع / نشریه شماره ۱۰۱.

### منابع انگلیسی

- 9- Kapour- Sk; Sarin- Yk, 1984, Vegetation types of Trikuta Hills, CAB abstracts
- 10- Rikhari, Hc and Chandra, R, and singh, Sp. 1989. Pattern of species distribution and community characters along a moisture gradient within an oak zon of Kumaun Himalaya
- 11- Rikhari- Hc; Singh- Rs; Tripathi- Sk, 1991, Pattern of specis distribution, community characters and regeneration in major forest communities along an elevational gradient in central Himalaya, CAB abstracts
- 12- Townsand, Cc., 1980, flora of Iraq, vol. 4, baghdad 628, p.43- 45

# بررسی ساختار رشد و برخی ویژگی‌های کمی نهال‌های راش شرقی (*Fagus orientalis*) در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته در یک توده راش آمیخته

- مهرداد ذوقی - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- رامین رحمانی - دانشیاران گروه جنگلداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- محمد هادی معیری - دانشیاران گروه جنگلداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

## چکیده

حفره فضای باز شده‌ای است که در اثر افتادن یک یا چند درخت در تاج پوشش جنگل به صورت طبیعی ایجاد می‌شود. در این تحقیق به منظور بررسی ساختار رشد و برخی ویژگی‌های کمی نهال‌های راش تعداد ۹ گروه زادآوری در داخل حفره که در کلاسه سطحی (۹۵-۱۵۰) مترمربعی قرار داشت، و ۹ گروه زادآوری در زیرتاج پوشش بسته که دارای نهال راش بودند انتخاب گردید. نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می‌دهد که بین نهال‌های راش قرار گرفته در زیرتاج پوشش بسته و نهال‌های راش موجود در حاشیه حفره و مرکز حفره از نظر ارتفاع، رشد طولی سالیانه و قطر یقه تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱ درصد دارد ( $P < 0.01$ ). همچنین مشخص شد که ساختار نهال‌های راش واقع در زیرتاج پوشش بسته در مقایسه با نهال‌های راش قرار گرفته در حاشیه حفره و مرکز حفره متفاوت است به نحوی که نهال‌های زیرتاج پوشش بسته تمایل دارند که تاجشان را به منظور دریافت نور بیشتر به صورت افقی گسترش دهند، بنابراین از لحاظ نسبت طول تاج (crown depth) به عرض تاج (cd/cw) بین نهال‌های قرار گرفته در زیرتاج پوشش بسته و نهال‌های که در حاشیه حفره و مرکز حفره هستند تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد ( $P < 0.01$ ).

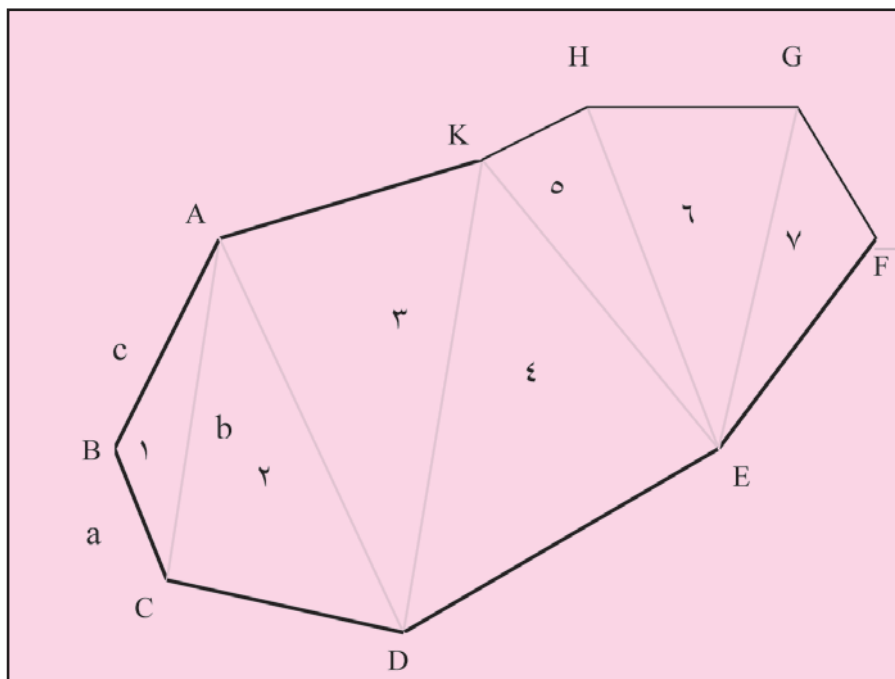
**کلمات کلیدی:** حفره، ساختار نهال، نهال راش، زیرتاج پوشش بسته

## مقدمه

راش شرقی یا هیرکانی (*Fagus orientalis* Lipsky) تنها گونه جنس راش در جنگل‌های شمال ایران است که در محدوده ارتفاعی ۷۰۰ تا ۲۴۰۰ متری از سطح آب‌های آزاد جوامع تپیکی از رانشستان‌های خالص و یا آمیخته را به وجود می‌آورد (مصدق، ۱۳۷۷). گونه جنگلی راش که گونه‌ای خزان‌کننده است از جمله گونه‌های با ارزش جنگل‌های شمال کشور است که در چرخه توالی و تکامل جنگل‌های هیرکانی نقش بسزایی داشته و یکی از گونه‌های اصلی کلیماکس جنگل‌های شمال به حساب می‌آید (دلفان ابادری و همکاران ۱۳۸۳)، که حدود ۱۷/۶ درصد از سطح کل جنگل‌ها، ۳۰ درصد از حجم کل سرپا و حدود ۲۳/۶ درصد از کل تعداد درختان را بخود اختصاص داده است (ثاقب طالبی و همکاران

شرایط محیطی برای افزایش رویش گیاهی مساعد می‌گردد (گانودیو و همکاران ۲۰۰۶). یکی از مهمترین عوامل تکامل موجودات زنده و گیاهان نور می‌باشد، نور در کربن گیری و پرورش جنگل اهمیت زیادی دارد چون مهمترین عامل اکولوژیکی است که مقدار و شدت آن در داخل توده‌های جنگلی قابل تغییر است، شرایط نوری تعیین کننده وضعیت تجدید حیات گونه‌ها نیز می‌باشد (دانشور و همکاران ۱۳۸۶). تغییر راه‌های دریافت نور و تغییر پیوسته در ساختار نهال و درخت یک اصل بسیار مهم به منظور دریافت نور کافی، جذب کربن در محیط‌های ناهمگن زودگذر به شمار می‌آید (کوپر ۱۹۹۴). در مکان‌هایی که امکان تشکیل حفره پایین است نهال‌های راش گرایش دارند که تاجشان را به صورت افقی به منظور دریافت نور بیشتر گسترش

دهد (۱۳۸۳). به طور کلی سیر تکاملی هر جنگل به استقرار و دوام تحول زادآوری در آن بستگی دارد، بنابراین آینده یک جنگل طبیعی به وضعیت کنونی زادآوری در آن وابسته است، آنچه را که امروز در نقاط مختلف تحت عنوان جنگل و یا توده‌های جنگلی می‌شناسیم در واقع نتیجه تکامل و تحول زادآوری در آن جنگل در دوره‌های گذشته بوده است (دلفان ابادری و همکاران ۱۳۷۸). زمانی که یک یا تعدادی درخت در جنگل در اثر اختلالات طبیعی (دیرزیستی، طوفان و...) می‌افتد فضای کوچکی در تاج پوشش جنگل شکل می‌گیرد که حفره نامیده می‌شود و به مرور زمان سطح حفره توسط نهال‌ها، علف‌ها و تمشک‌ها پر می‌گردد (ویت مور ۱۹۷۸، وات ۱۹۴۷). با ایجاد حفره رژیم رطوبتی، حرارتی و نوری فضای داخل آن تحت تاثیر قرار گرفته و



شکل ۱- شکل حفره و نحوه محاسبه مساحت حفره

دهند از این رو نهال‌ها با این تغییر ساختار می‌توانند سطح برگ خود را در محیط‌های زیراشکوب که دارای نور کمی است افزایش دهند، و خطر مرگ را برای خود کاهش دهند (کویاما ۱۹۸۶). از اینرو تغییر ساختار رویش نهال‌های راش به منظور جذب یا دریافت نور ضروری است و این یکی از مکانیسم‌های زادآوری درخت به حساب می‌آید، پس زمانی که نهال‌های راش کوچک‌اند و به شدت در معرض سایه هستند احتمال آینده نگری آنها کمتر و از رقابت با گیاهان مجاور خارج می‌شوند، بنابراین مقاوم بودن به سایه برای بقا و زنده‌مانی نهال‌های راش ضروری است (کالدول ۱۹۸۷). به طور کلی مطالعات زیادی در مورد تجدید حیات راش در داخل حفره انجام گرفته است، برای مثال یاماموتو در سال ۱۹۸۹ بهترین سطح حفره برای زادآوری گونه راش (*Fagus crenata*) را حدود ۲ آر گزارش کرد. همچنین ثاقب طالبی و اشمیت نیز در سال ۱۹۹۶ با مطالعه برروی راش غربی به این نتیجه رسیدند که در حفره‌های بزرگتر به علت دریافت نور بیشتر ارتفاع نهال‌ها بیشتر می‌باشد و در شرایط نوری مناسب نهال‌های راش دارای قطر یقه بیشتری هستند. و در داخل کشور مسعود طبری و همکاران در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که در حفره‌های کوچک و زیرتاج پوشش بسته جایی که میزان نور معادل ۵ درصد است، زنده ماننی نونهال‌های بردبار به سایه مثل زبان گنجشک، نسبت به حفره‌های باز و بزرگ بیشتر است. مطالعات انجام گرفته در جنگل‌های راش اروپایی در سویس نشان داد که شدت نور نسبی در سطح جنگل و مکان‌های مختلف حفره‌ها تفاوت‌های زیادی دارند و بین ۶ تا ۹۴ درصد نوسان می‌نماید، به طوری که بیشترین شدت نور نسبی دریافت شده توسط کف جنگل در مرکز حفره بین ۵۵/۷ تا ۹۳/۷ درصد و کمترین مقدار آن بین ۵/۹ تا ۳۴/۳ درصد در زیر تاج درختان مادری ثبت شده است (ثاقب طالبی ۱۹۹۶). هنری و اندرسون در سال ۱۹۹۷ بیان کردند که نهال‌های راش با تغییر استراتژی ساختار رشد خود از

۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۶ درجه ۴۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی قرار گرفته که در حدود ۳۷۱۶ هکتار مساحت دارد این طرح به دو سری تقسیم شده که مساحت سری یک آن ۱۶۹۸٫۶ هکتار می‌باشد (طرح جنگلداری سری یک دکتر بهرام‌نیا ۱۳۷۴). منطقه مورد مطالعه بخشی از قطعه ۳۲ به مساحت ۱۶ هکتار به عنوان قطعه مورد بررسی دائمی بوده که هیچگونه عملیات بهره‌برداری، مواظبتی و پرورشی در آن انجام نشده و وضعیت جنگل از نظر جنگل‌شناسی، اکولوژی، خاک‌شناسی و سایر مسائل مربوط به بیولوژی کاملاً بکر می‌باشد. این قطعه دائمی مورد بررسی از ارتفاع ۸۲۰ متری از سطح دریا تا ۹۶۰ متری از سطح دریا ادامه دارد و شیب آن به طور کلی ملایم و از ۱۵ تا ۳۵ درصد تغییر می‌کند و جهت دامنه نیز به طرف شمال غربی می‌باشد. پارسل ۳۲ چند اشکوبه بوده و پوشش تاج در آن بیشتر از نوع متراکم است. تیپ اصلی موجود در این قطعه دائمی مورد بررسی تیپ راش-انجیلی-ممرز بوده، به این صورت که گونه راش اکثر درختان اشکوب بالا را شامل می‌شود

حالت مقاوم بودن به سایه بسمت اجتناب از سایه مزیت بیشتری را کسب نمایند. یاگی در سال ۲۰۰۹ با مطالعه برروی ساختار نهال‌های راش (*Fagus crenata*) نشان داد که بین طول نهال‌ها و پارامترهایی مثل ضریب لاغری ( $h/d$ )، طول تاج، رشد طولی سالیانه شاخه‌ها در شرایط یکسان ارتباط مثبت معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد ( $P < 0.01$ ) وجود دارد. با توجه به اهمیت حفره‌های زادآوری در علم جنگل‌شناسی و پرورش جنگل و تفاوت شدت نور نسبی در مکان‌های مختلف داخل حفره، و زیر تاج پوشش بسته هدف اصلی از این مطالعه توصیف تفاوت ساختار رشد و برخی ویژگی‌های کمی نهال‌های راش شرقی در سه مکان مرکز حفره، حاشیه حفره و زیرتاج پوشش بسته می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه:

این تحقیق در پارسل ۳۲ واقع در سری ۱ طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا در مساحتی حدود ۱۶ هکتار از این پارسل انجام گرفت. طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا در عرض جغرافیایی

$$P=a+b+c/2$$

در فرمول بالا  $a, b, c$  هر کدام به صورت جداگانه اضلاع مثلث هستند. در این تحقیق سعی شد نهال‌هایی برای آماربرداری انتخاب گردد، که سالم و بدون عیب بوده، حداقل تا سه سال رویش طولی سالیانه حاصل از جوانه انتهایی بر روی آن مشخص باشد و از انتخاب گروه‌های زادآوری کنار جاده که بر روی نهال‌ها دارای تاثیرات حاشیه‌ای می‌باشد اجتناب گردید، و آخر این که نهال‌های راش انتخاب شده نبایستی تحت تاثیر گونه‌های بوته‌ای مزاحمی مثل تمشک باشند چون که تغییر ساختار نهال‌های راش ممکن است تحت تاثیر فعل و انفعالات متقابل گیاهان سبز اطراف باشد (والدیز و همکاران ۲۰۰۷). مهمترین پارامترهای کمی که در این تحقیق روی نهال راش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت عبارت بودند از: ۱- قطریقه ( $Db$ ) با استفاده از کولیس تا دقت صدم میلیمتر ۲- طول نهال ( $h$ ) ۳- رشد طولی سالیانه حاصل از جوانه انتهایی تا سه سال ۴- تعداد شاخه‌های اولیه (شاخه اولیه شاخه‌ای است که به صورت مستقیم از تنه ایجا شده باشد) (یاگی ۲۰۰۹) ۵- نسبت طول تاج ( $cd$ ) (crown depth) به ارتفاع نهال ( $h$ ) (طول تاج  $cd$ ) برابر است ارتفاع نهال - ارتفاع پایینترین برگ از زمین (یاگی ۲۰۰۹) ۶- نسبت طول تاج ( $cd$ ) به عرض تاج ( $cd$ ) (crown width ( $cw$ ), crown depth ( $cd$ )) (عرض تاج از میانگین دو خط عمود برهم که دارای بیشترین عرض بودند بدست آمده است) (یاگی ۲۰۰۹) ۷- میانگین تراکم نهال‌ها در سه مکان زیر تاج پوشش بسته، مرکز حفره و حاشیه حفره ۸- اندازه‌گیری نور روی هر نهال راش با استفاده از دستگاه لوکس‌متر (لوکس) در یک روز کاملاً آفتابی و بدون ابر در فاصله زمانی ۱۰:۳۰ صبح الی ۱۴ ظهر که شرایط جوی کاملاً یکسان بود. برای رسم نمودار از برنامه اکسل و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی از آزمون ANOVA و برای مقایسه میانگین گروه‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

گیری مساحت حفره‌ها نیز از روش مثلثاتی براساس تعیین تصویر افقی تاج درختان حاشیه حفره در روی زمین استفاده شد (رناتو ۲۰۰۵). بدین صورت که بعد از یادداشت آزمون‌ها و فاصله‌های اندازه‌گیری شده شکل حفره‌ها بر روی کاغذ میلیمتری ترسیم و با استفاده از روش مثلثاتی مساحت تک‌تک (شماره‌های شکل زیر) مثلث‌ها محاسبه و با جمع آنها مساحت کل حفره محاسبه گردید.

در این شکل خطوط پر رنگ اضلاع حفره هستند که بر روی کاغذ میلی‌متری رسم شدند. خطوط کم رنگ داخل شکل به منظور تقسیم شکل حفره به چند مثلث برای اندازه‌گیری سطح تک‌تک مثلث‌ها با خط کش کشیده شد. هر کدام از حروف بزرگ لاتین گوشه پلیگون را نشان می‌دهد و حروف کوچک به صورت جداگانه اضلاع یک مثلث را تشکیل می‌دهد.

فرمول محاسبه مساحت با روش مثلثاتی

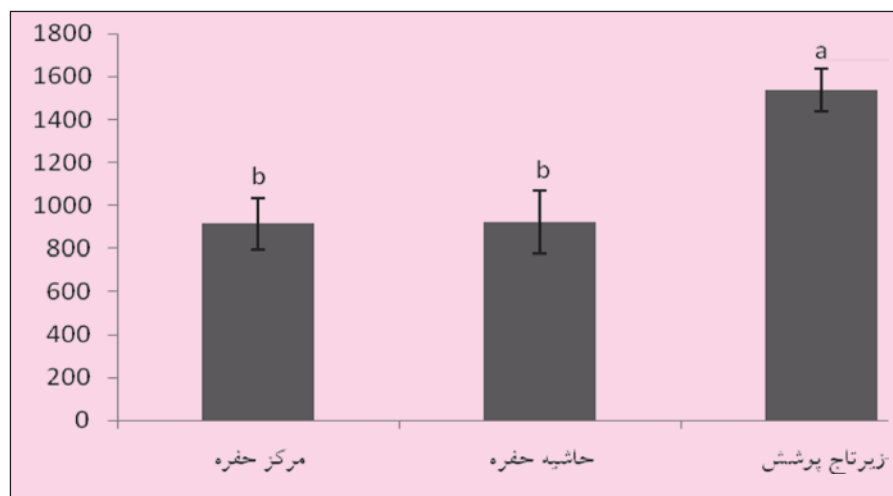
$$A=(P(P-a)(P-b)(P-c))^{.5}$$

(۷۵ درصد) سپس ممیز (۱۵ درصد) و انجیلی (۵ درصد)، توسکا و افرا (۵ درصد) همچنین خرمندی و تعدادی کمی نیز ملج وجود دارد. که راش ۵۳ درصد از رویه زمینی درختان با قطر بیشتر از ۱۰ سانتیمتر را به خود اختصاص داده و همواره گونه درختی غالب بوده است (دانشور و همکاران ۱۳۸۵). به منظور بررسی ساختار رشد و برخی ویژگی‌های کمی نهال‌های راش در سه مکان (تیمار) زیر تاج پوشش، مرکز حفره و حاشیه حفره ابتدا یک جنگل گردشی در قطعه شاهد پارسل ۳۲ انجام شد، و بعد ۹ گروه زادآوری (تکرار) را در زیر تاج پوشش بسته که دارای نهال راش بوده و همچنین ۹ گروه زادآوری را در داخل حفره که در کلاسه سطحی (۹۶-۱۵۰) مترمربعی قرار داشتند و می‌بایستی دارای نهال راش هم در مرکز حفره و هم در حاشیه حفره باشند انتخاب گردید البته حفره‌های انتخاب شده از لحاظ شیب و جهت دامنه و مساحت تقریباً یکسان بودند. برای اندازه

جدول ۱- آنالیز واریانس ارتفاع نهال‌های راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F     | سطح معنی‌داری |
|--------------|------------|----------------|-------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۱۱۴۲۹۶۵/۰۱۲    | ۸/۳۰۳ | ۰/۰۰۲**       |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۱۳۷۶۵۹/۹۰۵     |       |               |
| کل           | ۲۶         |                |       |               |

\*\*معنی دار بودن در سطح ۱ درصد



شکل ۲ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار ارتفاع نهال راش در داخل حفره و زیر تاج پوشش بسته (میلی‌متر) (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشد).

## نتایج

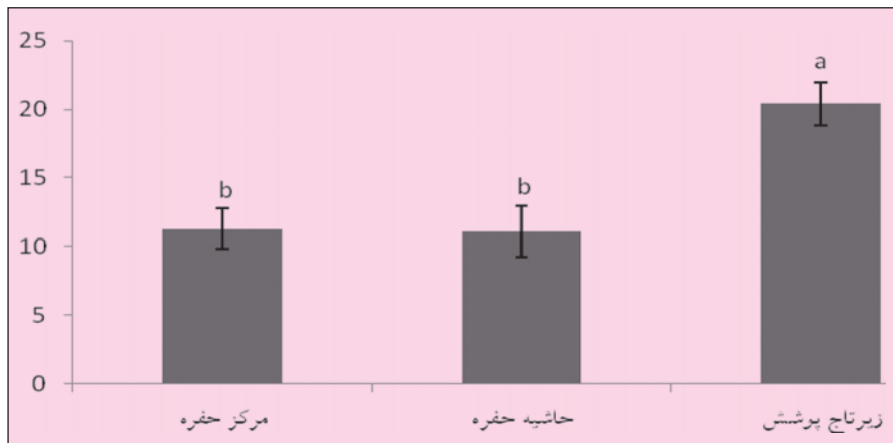
کوچکترین و بزرگترین نهال راش اندازه‌گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۳۸۰ و ۲۴۳۰ میلی‌متر ارتفاع داشتند. نتایج اندازه‌گیری نور روی هر نهال راش نشان داد که میزان نور دریافتی هر نهال با توجه به موقعیت آن در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته و ارتفاع آن نهال فرق می‌کند، نهال‌های راش موجود در مرکز حفره بین ۲۱۵۰ تا ۶۱۸۰ (لوکس)، و حاشیه حفره بین ۸۳۰ تا ۱۹۵۰ (لوکس) و نهال‌های زیرتاج پوشش بسته بین ۶۱۰ تا ۹۲۰ (لوکس) نور دریافت می‌کنند و میزان نور دریافتی در فضای باز در ارتفاع یک متری ۸۲۳۰۰ لوکس بود. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون ANOVA یک طرفه نشان داد که به طور کلی بین مکانهای مختلف استقرار نهال راش به دلیل دریافت میزان نور متفاوت از لحاظ ارتفاع نهال اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۹٪ وجود دارد ( $P < 0.01$ ) (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که نهال‌های راش زیرتاج پوشش با نهال‌های راش مرکز حفره و حاشیه حفره در سطح پنج درصد دارای تفاوت آماری معنی‌داری می‌باشند، در حالیکه بین نهال‌های مرکز حفره و حاشیه حفره تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه مکان با استفاده از آزمون ANOVA یکطرفه نشان داد، که بین نهال‌های این سه تیمار از لحاظ قطر یقه (Db) اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد ( $P < 0.01$ ) (جدول ۲). و نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داد که نهال‌های راش زیرتاج پوشش با نهال‌های مرکز حفره و همچنین نهال‌های حاشیه حفره دارای اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ می‌باشند (شکل ۳). با استفاده از خط‌کش میانگین رویش طولی سالیانه حاصل از جوانه انتهایی تمام نهال‌های راش در سه مکان (تیمار) زیرتاج پوشش، مرکز حفره و حاشیه حفره تا سه سال

جدول ۲ - آنالیز واریانس قطر یقه (Db) نهال راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F      | سطح معنی‌داری |
|--------------|------------|----------------|--------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۲۵۴/۷۵۲        | ۱۰/۴۰۲ | ۰/۰۰۱**       |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۲۴/۴۹۱         |        |               |
| کل           | ۲۶         |                |        |               |

\*\*معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد



شکل ۳ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار قطر یقه نهال راش در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته (میلی‌متر) (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشد).

جدول ۳ - آنالیز واریانس رشد طولی سالیانه نهال‌های راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F      | سطح معنی‌داری |
|--------------|------------|----------------|--------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۲۷۶۸۵/۵۶۸      | ۴۰/۴۲۵ | ۰/۰۰۰**       |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۶۸۴/۸۶۷        |        |               |
| کل           | ۲۶         |                |        |               |

\*\*معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد

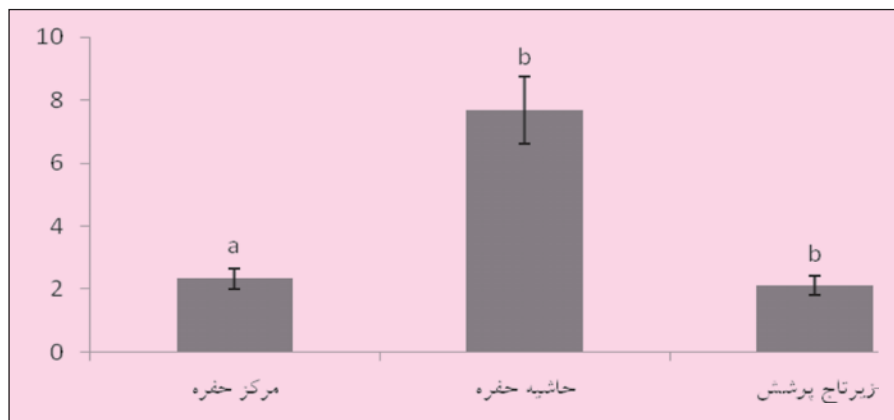


شکل ۴ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار رشد طولی سالیانه نهال راش در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته (میلی‌متر) (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار در سطح یک درصد می‌باشد).

جدول ۵- آنالیز واریانس تراکم نهال‌های راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F     | سطح معنی‌داری |
|--------------|------------|----------------|-------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۸۹/۰۳۷         | ۳/۵۵۶ | ۰/۰۴۴         |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۲۵/۰۳۷         |       |               |
| کل           | ۲۶         |                |       |               |

\*معنی‌دار بودن در سطح پنج درصد

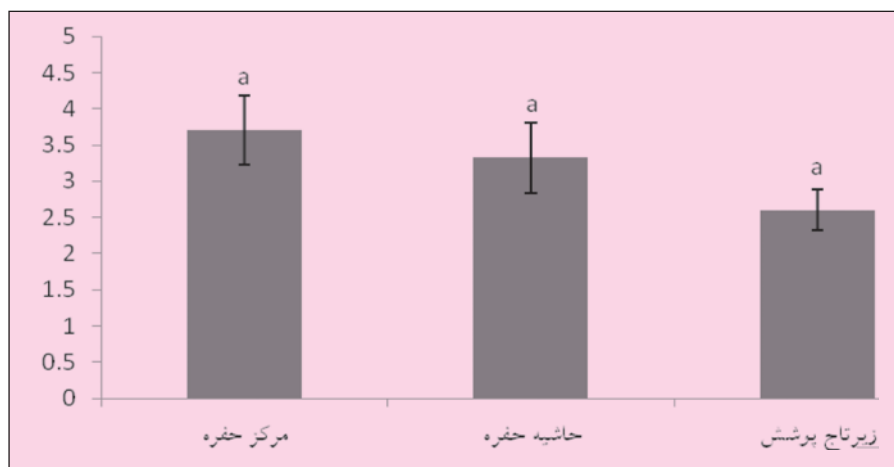


شکل ۵ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار تراکم نهال راش در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشد).

جدول ۶ - آنالیز واریانس تعداد شاخه‌های اولیه در نهال راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F     | سطح معنی‌داری       |
|--------------|------------|----------------|-------|---------------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۲/۸۴۷          | ۱/۸۰۷ | ۰/۲۰۳ <sup>ns</sup> |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۱/۶۶۷          |       |                     |
| کل           | ۲۶         |                |       |                     |

<sup>ns</sup>: نشان‌دهنده عدم معنی‌داری



شکل ۶ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار تعداد شاخه اولیه نهال راش در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشد).

با دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که بین مکانهای مختلف استقرار نهال از لحاظ میانگین رشد طولی سالیانه تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد ( $P < 0.01$ ) (جدول ۳). به صورتی که هرچه از مرکز حفره بسمت حاشیه حفره و زیرتاج پوشش می‌رویم رشد طولی نهال‌های راش کاهش می‌یابد، و همانطور که در نمودار سه مشاهده می‌شود نهال‌های راش مرکز حفره هم با نهال‌های حاشیه حفره و هم با نهال‌های راش زیرتاج پوشش از نظر رشد طولی سالیانه دارای تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱ درصد می‌باشند و همچنین بین نهال‌های راش زیرتاج پوشش و نهال‌های حاشیه حفره تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد (شکل ۴).

تراکم نهال‌های راش در سه مکان (تیمار) با شمارش نهال‌های راش در این سه مکان مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که در حاشیه حفره بیشترین، و در زیرتاج پوشش بسته کمترین تراکم نهال راش وجود دارد، همچنین نتایج آنالیز واریانس نشان داد که حاشیه حفره با مرکز حفره و زیرتاج پوشش از نظر تعداد (تراکم) نهال‌های راش دارای اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشد (جدول ۵). و نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که میانگین تراکم نهال‌های راش موجود در حاشیه حفره به طور معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان بیشتر از نهال‌های موجود در مرکز حفره و زیرتاج پوشش است (شکل ۵).

در این تحقیق ما همچنین تعداد شاخه‌های اولیه موجود بر روی تنه هر نهال راش را در سه مکان (تیمار) مورد بررسی قرار دادیم، نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون ANOVA نشان داد که بین نهال‌های راش واقع در زیرتاج پوشش بسته، حاشیه حفره و مرکز حفره اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۶). البته میانگین تعداد

جدول ۷ - آنالیز واریانس نسبت طول تاج به طول نهال (h/cd) نهال‌های راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F      | سطح معنی داری |
|--------------|------------|----------------|--------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۰/۳۶۵          | ۱۴/۳۴۷ | ۰/۰۰۰**       |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۰/۰۲۵          |        |               |
| کل           | ۲۶         |                |        |               |

\*\* معنی دار بودن در سطح ۱ درصد

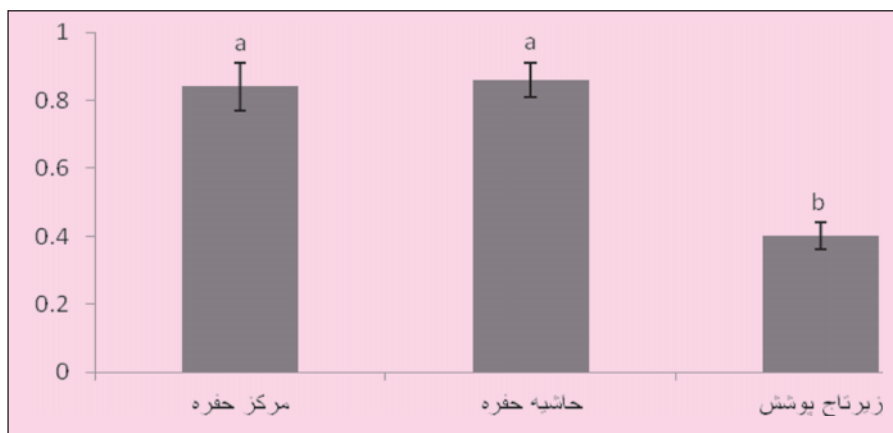


شکل ۷ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار نسبت طول تاج به ارتفاع نهال راش (h/cd) در داخل حفرة و زیر تاج پوشش بسته (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی دار در سطح یک درصد می‌باشد).

جدول ۸ - آنالیز واریانس نسبت (cd/cw) در نهال‌های راش

| منبع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F      | سطح معنی داری |
|--------------|------------|----------------|--------|---------------|
| بین گروهی    | ۲          | ۰/۶۰۱          | ۱۸/۶۰۲ | ۰/۰۰۰**       |
| درون گروهی   | ۲۴         | ۰/۰۳۲          |        |               |
| کل           | ۲۶         |                |        |               |

\*\* : معنی دار بودن در سطح ۱ درصد



شکل ۸ - میانگین  $\pm$  اشتباه معیار نسبت طول تاج به عرض تاج نهال راش (cd/cw) در داخل حفرة و زیر تاج پوشش بسته (حروف متفاوت بیانگر تفاوت آماری معنی دار در سطح یک درصد می‌باشد).

شاخه‌های اولیه نهال راش در محیط‌های که نور بیشتری دریافت می‌شود بیشتر است، پس همانطور که در نمودار ۶ مشاهده می‌شود هرچه از مرکز حفرة بسمت زیر تاج پوشش بسته می‌رویم، تعداد شاخه‌های اولیه نهال‌های راش کمتر می‌شود (شکل ۶).

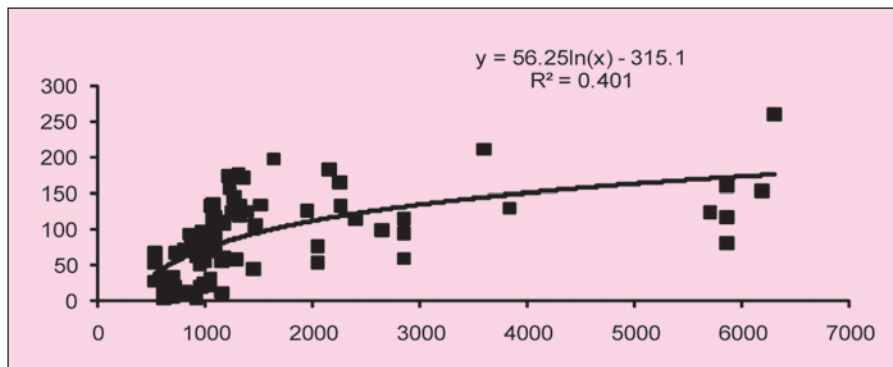
ساختار نهال‌های راش در این سه مکان با هم متفاوت است، به این صورت که نهال‌های زیر تاج پوشش تمایل دارند به منظور دریافت نور تاج خود را به صورت افقی گسترش دهند و دلیل آن هم کم بودن نور در زیر تاج پوشش بسته می‌باشد، در حالیکه نهال‌های داخل حفرة تمایل دارند تاجشان را به صورت عمودی گسترش دهند. به همین منظور بعد از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون ANOVA یکطرفه نتایج نشان داد که نسبت طول تاج به ارتفاع نهال (cd/h) نهال‌های راش در این سه مکان (تیمار) با هم اختلاف آماری معنی داری در سطح ۹۹ درصد دارند ( $P < 0.01$ ) (جدول ۷). و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که نهال‌های راش مرکز حفرة و حاشیه حفرة با نهال‌های راش زیر تاج پوشش بسته از لحاظ این پارامتر تفاوت معنی داری در سطح ۱ درصد با هم دارند اما بین نهال‌های راش مرکز حفرة و حاشیه حفرة این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نیست (شکل ۷).

تجزیه و تحلیل داده‌های نسبت طول تاج به عرض تاج (crown) (cd/cw) با استفاده از آزمون ANOVA نشان داد، که بین مکانهای مختلف استقرار نهال راش از لحاظ این پارامتر تفاوت آماری معنی داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد ( $P < 0.01$ ) (جدول ۸). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که از لحاظ نسبت طول تاج به عرض تاج (cd/cw)، بین نهال‌های راش زیر تاج پوشش بسته با نهال‌های راش مرکز حفرة و حاشیه حفرة تفاوت آماری معنی داری در سطح ۱ درصد وجود دارد، ولی بین نهال‌های مرکز حفرة و حاشیه حفرة اختلاف آماری وجود ندارد (شکل ۸).

جدول ۹ - نتایج آنالیز تجزیه واریانس رگرسیون

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | Sig     |
|-------------|------------|----------------|---------|---------|
| رگرسیون     | ۱          | ۷۶۱۴۳/۸۸۸      | ۳۶/۷۴۶  | ۰/۰۰۰** |
| اشتباه      | ۹۵         | ۲۰۷۲/۱۷۶       |         |         |
| کل          | ۹۸         |                |         |         |

\*\* : معنی دار بودن در سطح ۱ درصد



شکل ۹ - مقدار  $R^2$  و رابطه رگرسیونی بین میزان نور (x) (لوکس) و رشد طولی سالیانه حاصل از جوانه انتهایی (y) نهالهای راش موجود در زیرتاج پوشش و داخل حفره

با هم برابر نیست و تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۵٪ با هم دارند، در حاشیه حفره به دلیل سرشت نوری گونه راش این گونه تمایل دارد که در این مکان بیشتر مستقر شود و از زیرتاج پوشش بسته به دلیل نور کم و مرکز حفره به دلیل نور زیاد هر چند باعث افزایش رشد طولی نهال می‌شود ولی در این حال چون باعث از بین رفتن نوشاخه‌های تابستانه می‌شود اجتناب می‌کند. بررسی تعداد شاخه‌های اولیه بر روی تنه نهال‌های راش در این سه مکان نشان می‌دهد که در مرکز حفره‌ها تعداد شاخه‌های اولیه نهال‌های (جانبی) نسبت به نهال‌های حاشیه حفره و زیرتاج پوشش بیشتر باشد ولی این تفاوت معنی‌دار نیست، چون میزان نور دریافتی نهال‌های مرکز حفره بیشتر است این امر باعث می‌شود که شاخه‌های اولیه بیشتری بر روی تنه بمانند و رشد کنند اما در نهال‌های راش زیرتاج پوشش چون نور دریافتی اندک است شاخه‌های اولیه (جانبی) که رشد آنها توسط جوانه انتهایی کنترل می‌شود از پایین شروع به خشکیدن کرده و از بین می‌روند و رشد بیشتر بر روی جوانه انتهایی متمرکز

گروه‌های زادآوری زیرتاج پوشش بسته کمتر دیده می‌شوند (کالدول ۱۹۸۷). مقایسه میزان رشد طولی سالیانه نهال‌های راش زیرتاج پوشش و نهال‌های راش مرکز حفره و حاشیه حفره نشان داد که نهال‌های مرکز حفره به دلیل دریافت نور بیشتر نسبت به نهال‌های حاشیه حفره و زیرتاج پوشش دارای رشد بیشتری هستند و از لحاظ میزان رویش با هم دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ هستند. آقای پیچ و همکارانش در سال ۲۰۰۶ با مطالعه بر روی زادآوری گونه کاج Stika در حفره‌هایی که بصورت مصنوعی ایجاد شده به این نتیجه رسیدند که پلاتهای موجود در داخل حفره نور مستقیم بیشتری را دریافت می‌کنند و دارای بیشترین انباشت درجه حرارت و کمترین رطوبت می‌باشند و همچنین بیان نمود که از لحاظ میزان رویش و جوانه زنی بین حاشیه حفره و آن بخشی از حفره که در معرض نور مستقیم است تفاوت بسیار معنی‌دار وجود دارد از اینرو نتایج ما با نتایج آقای پیچ تقریباً مطابقت دارد. همچنین نتایج نشان داد که تراکم نهال‌های راش در زیرتاج پوشش، حاشیه حفره و مرکز حفره

نتایج اندازه‌گیری نور روی هر نهال راش نشان داد که میزان نور دریافتی هر نهال با توجه به موقعیت آن در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته و ارتفاع آن نهال فرق می‌کند. از اینرو نتایج حاصل از آنالیز تجزیه واریانس رگرسیون نشان می‌دهد که بین میزان نور دریافتی توسط نهال (متغیر مستقل (و میانگین رشد طولی سالیانه (متغیر وابسته) در داخل حفره و زیرتاج پوشش بسته ارتباط معنی‌داری در سطح ۹۹٪ وجود دارد، به این صورت که با افزایش میزان نور دریافتی میانگین رشد طولی سالیانه برحسب میلی‌متر به طور معنی‌داری زیاد می‌شود (جدول ۹).

در شکل (۹) هم با توجه به مقدار  $R^2$  (ضریب تشخیص) که برابر ۰/۴۰۱ است می‌توان چنین نتیجه گرفت که رابطه بین مقدار نور ورودی و رشد طولی سالیانه از یک مدل غیر خطی تبعیت می‌کند.

### بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، نهال‌های راش موجود در مرکز حفره و حاشیه حفره نسبت به نهال‌های زیرتاج پوشش دارای قطر یقه (Db) و طول نهال کمتری می‌باشند چون همانطور که می‌دانید تمام گروه‌های زادآوری که زیرتاج پوشش بسته قرار دارند یک زمانی در اثر افتادن درخت و تشکیل حفره بوجود آمده‌اند و به مرور زمان به دلیل اینکه سطح باز شده تاج پوشش توسط تاج درختان حاشیه حفره یا شاخه‌های جانبی آنها کاهش یافته و میزان نور دریافتی به کف جنگل نیز کمتر شده است بنابراین این گروه‌های زادآوری از رشد خود باز مانده‌اند، از اینرو گروه‌های زادآوری زیرتاج پوشش بسته به منظور موفقیت زادآوری نیازمند نهال‌های بزرگتر با عملکرد رقابتی بیشتری می‌باشد پس زمانی که نهال‌های راش کوچک و به شدت تحت تاثیر سایه باشند احتمال آینده‌نگری آنها کمتر و در رقابت با گیاهان زیراشکوب مثل کوله خاس خارج می‌شوند به همین دلیل نهال‌های راش کوچک در داخل

forest Ecology and management. 214(2005) 413- 419.

14- Sagheb-talebi, Kh., 1996. Quantitative und qualitative Merkmale von Buchen jungwachsen (*Fagus sylvatica* L.) unter dem Einfluss des Licht und anderer Standortfaktoren unter verschiedenen, Beiheft zur SZF, 78, 219p.

15- Schmidt, W., 1996. Development of regeneration in two selection gaps in a beech forest on limestone. *Fors-und-Holz*. 51, 7:201-205.

16-Tabari, M., Lust, N. and Neirynek, J., 1998. Effect of light and humus on survival and height growth of ash (*fraxinum excelsior* L.) Seedlings. *Silva Gandavensis* No. 63:36-50.

17- WATT, A. S. (1947): Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology* 35: 1-22.

18- Whitmore TC. 1975. Tropical rain forests of the far east. London: Oxford University Pr. 282 p.

19- Yagi, T. 2009. Ontogenetic strategy shift in sapling architecture of *Fagus crenata* in the dense understorey vegetation of canopy gaps by selective cutting. *Can. j. For. Res.* 39: 1186-1196(2009).

20- Yamamoto, S. (1989) Gap dynamics in climax *Fagus crenata* forests. *Bot. Mag. Tokyo* 102: 93-114.

های جهان، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۴  
7- Caldwell, M.M. 1987.

Plan architecture and resource competition. *Ecol. Stud.* 61: 164-179

8- Gaudio, V., Balandier, P., Marquier, A., 2008. Light – dependent development of two competitive species (*Rubus idaeus*, *Cytisus scoparius*) colonizing gaps in temperate forest. *Ann for. Sci.*, 65 (1): 5P

9- Henry, H.A.L., and Aarssen, L.W. 1997. On the relationship between shade tolerance and shade avoidance strategies in woodland plant. *Oikos*, 80: 575-582. Doi: 10.2307/3546632

10- Kohyama. T. 1987. Significance of architecture and allometry in saplings. *Funct. Ecol.* 1:399-404. Doi: 10.2307/2389648

11- Kupperts, M. 1994. Canopy gaps: competitive light interception and economic space filling a matter of whole-plant allocation. In *Exploitation of environmental heterogeneity by plant*. Edited by M.M. Caldwell and R.W. Pearcy. Academic press. San Diego. PP. 111-144.

12- Page, L. M. and A. D. Cameron (2006). Regeneration dynamics of *Stika Spury* in artificially created forest gaps. *Forest Ecology and Management* 221(1-3): 260-266.

13- Renato A. Ferreira de Lima, 2005. GAP size measurement: the proposal of field method,

می‌شود، به همین دلیل تعداد شاخه‌های اولیه نهال‌های راش در گروه‌های زادآوری زیرتاج پوشش بسته کمتر است. بررسی نسبت طول تاج به ارتفاع نهال (cd/h) و نسبت طول تاج به عرض تاج (cd/cw) نهال‌های راش در این سه مکان نشان می‌دهد که نهال‌های راش زیرتاج پوشش با نهال‌های راش مرکز حفره و حاشیه حفره دارای اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ دارند که با نتایج آقای یاگی در سال ۲۰۰۹ مطابقت دارد و دلیل این امر تغییر ساختار رشد نهال راش در زیرتاج پوشش با میزان نور کمتر نسبت به داخل حفره است چون نهال راش در زیرتاج پوشش بسته تمایل دارد که تاجش را از حالت عمودی به سمت حالت افقی به منظور دریافت نور بیشتر از طرفین گسترش دهد.

## منابع

۱- ثاقب‌طالبی، خ، تکتم ساجدی و فرشاد یزدیان، ۱۳۸۳. نگاهی به جنگلهای ایران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع بخش تحقیقات جنگل، شماره انتشار ۳۳۹ - ۱۳۸۳  
۲- دانشور، الف، رامین رحمانی و هاشم حبشی، ۱۳۸۵. اثر رقابت نوری برگسترش تاج‌درختان در جنگلهای چند آشکوبه راش آمیخته. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ۱۴ (۱): ۱-۱۰.

۳- دلفان ابازری، ب، ۱۳۷۸ مطالعه کمی و کیفی از زادآوری طبیعی در سری ۲ طرح جنگلداری لانگا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۹۱ صفحه

۴- دلفان ابازری، ب، خسرو ثاقب‌طالبی و محمد رضا نمیرانیان، ۱۳۸۳. ارزیابی (بررسی) زادآوری راش در یک توده دست نخورده از جنگلهای کلاردشت (طرح جنگلداری لانگا). *جنگل و صنوبر* جلد ۱۲ (۲): ۲۵۱-۲۵۶

۵- طرح تجدید نظر طرح جنگلداری سری یک دکتر بهرام نیا، ۱۳۷۴، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۲۵۲.

۶- مصدق، الف، ۱۳۷۷. جغرافیای جنگل

# اندازه‌گیری رویش قطری و موجودی سرپا در توده‌های دست کاشت افراپلت (*Acer velutinum* Boiss.)

## (مطالعه موردی منطقه تلوکلا و پارسل ۱ سری امره دو)

- گودرز کیان - دانش آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه مازندران، دانشکده منابع طبیعی ساری
- حمید جلیوند - استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، دانشکده منابع طبیعی ساری

### چکیده

به منظور اندازه‌گیری متوسط رویش قطری گونه افرا پلت در توده‌های دست کاشت مازندران، دو توده ۲۰ ساله با فاصله کاشت اولیه ۲\*۲ متر و شرایط نسبتاً یکنواخت رویشگاهی، یکی به مساحت ۴/۹ هکتار در منطقه تلوکلا و دیگری در پارسل یک سری امره دو به مساحت ۰/۷۳ هکتار انتخاب و آماربرداری صد در صد گردیدند. در هر توده در طبقات قطری دو سانتیمتری دو اصله درخت در نوارهایی (فواصل بین خطوط کاشت) با شروع تصادفی انتخاب (در مجموع ۲۴ اصله درخت در هر توده) و از آنها در جهت شمال نمونه‌های رویشی تهیه شد. همچنین اندازه‌گیری قطر میانه و ارتفاع آنها با رلاسکوپ برای تعیین ضریب شکل صورت گرفت. در هر طبقه قطری نیز ۱۲-۸ اصله درخت جهت اندازه‌گیری ارتفاع کل انتخاب شدند. اندازه‌گیری رویش قطری با استفاده از روش مته سال سنج صورت گرفت و روابط بین متغیرهای رویش قطری، ارتفاع و حجم با قطر برابر سینه تعیین و جداول حجم محاسبه شد. با مقایسه فاکتورهای قطر برابر سینه، ارتفاع و رویش قطری، مشاهده شد که فقط پارامتر ارتفاع کل درختان در دو توده دارای اختلاف معنی داری می‌باشد ( $p > 0.01$ ) و توده تلوکلا از رشد ارتفاعی بیشتری برخوردار است. نتایج این تحقیق نشان داد که متوسط رویش قطری سالیانه و موجودی سرپای فعلی در توده تلوکلا و امره دو به ترتیب ۸/۵۵ و ۹/۴۶ میلیمتر و ۱۹۰/۷۸ و ۲۰۳/۹۶ سیلو در هکتار می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** افرا پلت، رویش قطری، موجودی سرپا، مته سال سنج، تلوکلا، امره

### مقدمه

بررسی کاشت، سازگاری و اجرای عملیات پرورشی در جنگل‌های دست کاشت با درختان سریع‌الرشد از مهمترین اقدامات جنگلداری و مدیریت جنگل برای افزایش تولید و تأمین نیازمندی‌های چوبی کشور است. خوشبختانه در طی یکی دو دهه اخیر تحولی اساسی در انتخاب گونه‌های پهن برگ بومی به منظور جنگلکاری در جنگل‌های شمال کشور صورت گرفته است. جنگلکاری با گونه افرا پلت، خاصه در اتاژ تپه ماهوری‌ها در سطح وسیعی از عرصه‌های جنگلی مخروبه انجام شده است. این جنگلکاری‌ها به طور پراکنده و در لکه‌هایی کم و بیش بزرگ صورت گرفته است (۱).

مهمترین و اقتصادی‌ترین گونه جنس افرا، افرا پلت می‌باشد. این گونه از گونه‌های با ارزش جنگل‌های شمال ایران محسوب می‌شود که حدود ۷/۷ درصد جنگل‌های شمال ایران را به خود اختصاص داده است

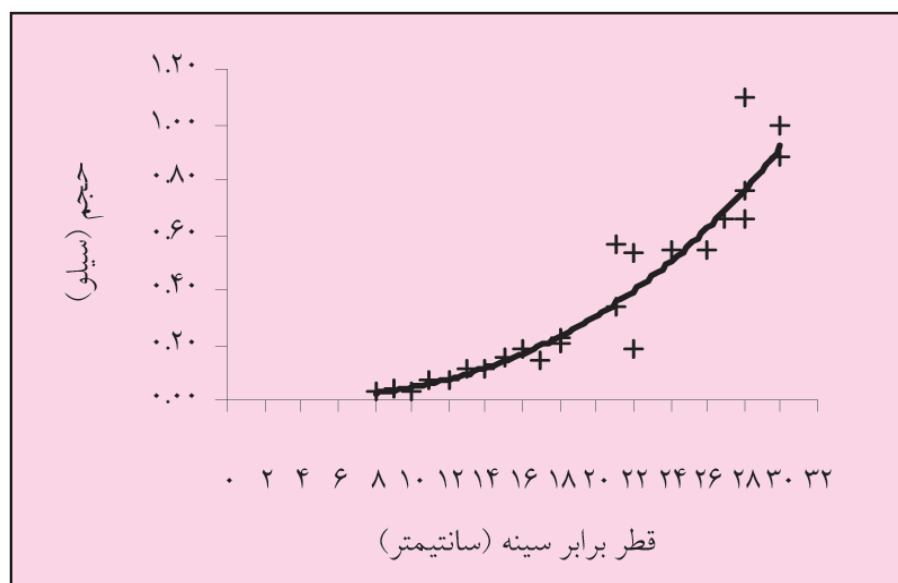
(۲). خانواده افراها در نواحی گرمسیری، گرمسیری کوهستانی و گرمسیری شمالی انتشار دارد، ولی افراپلت (*Boiss. Acer velutinum*) از آستارا تا گلیداغی و تا جنگل‌های قفقاز گسترش یافته است (۳). جنس افرا دارای تعدادی گونه و زیر گونه بوده که در جنگل‌های اروپا نیز انتشار طبیعی دارند (۱۳).

از سال‌ها پیش محققان و دانشمندان علوم جنگل به فکر روش‌های آسانتر و کم هزینه‌تری برای برآورد رویش حجمی توده‌های جنگلی بودند. از این قبیل مطالعات می‌توان به روش پیشنهادی مایر در سال ۱۹۴۲ که روش اندازه‌گیری رویش حجمی به وسیله مته سال سنج بود، اشاره کرد (۶). اگر چه در این روش صدمات وارده به چوب به خصوص در پهن برگان بسیار زیاد است و باعث حمله قارچ‌ها و پوسیدگی چوب در تنه درخت می‌شود، ولی از مهمترین فواید این روش این است که رویش گذشته درخت تنها

با یک اندازه‌گیری در آخر یک دوره به دست می‌آید و در نتیجه هزینه آمار برداری سالیانه و یا در چندین دوره که در روش‌های دیگر وجود دارد، به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.

تحقیقات بسیاری برای تعیین رویش گونه‌های مختلف و تأثیر عوامل محیطی و غیر محیطی بر رویش و حلقه‌های رویشی گونه‌ها در جهان انجام شده که به دلیل عدم وجود افراپلت در جنگل‌های دنیا بر روی این گونه مطالعه تعیین رویش صورت نگرفته است. گونه افرا پلت از نظر خصوصیات جنگل‌شناسی بسیار نزدیک به افرای شبه چناری (*Acer Pseudoplatanus* L.) در اروپاست (۱).

تحقیقات معدودی آن هم مربوط به تنک کردن در توده‌های دست کاشت با گونه افرای شبه چناری در عرصه‌های جنگلی یا جنگل‌های طبیعی در اروپا انجام شده است. طبق نظر محققین دانمارکی، ماکزیم رویش



شکل ۱. رابطه قطر برابر سینه و حجم در توده تلوکلا

تجن، در محدوده طرح جنگلداری صنایع چوب و کاغذ مازندران در ساری می‌باشند که در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ با گونه‌های افراپلت، توسکا و زربین جنگل‌کاری شده‌اند (۸، ۹) و با توجه به سال مطالعه (۱۳۸۵) این توده‌ها ۲۰ ساله می‌باشند.

قطعه تلوکلا با مساحت ۴/۹ هکتار در طول شرقی «۵۳°۰۶'۱۴" تا ۵۳°۰۶'۲۳" و عرض شمالی ۳۶°۲۷'۰۷" تا ۳۶°۲۷'۲۰" حداقل ارتفاع ۹۰ و حداکثر آن ۲۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بافت خاک سنگین و عمق آن نسبتاً عمیق تا عمیق می‌باشد. توده دیگر واقع در پارسل یک سری امره دو با مساحت ۰/۷۴ هکتار در طول شرقی «۰۸°۴۰' تا ۵۳°۰۸'۴۴" و عرض شمالی «۲۴°۲۵' تا ۳۶°۲۴'۳۰" حداقل ارتفاع ۲۵۰ و حداکثر آن ۲۸۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بافت خاک سنگین و در قسمت شمال شرق سنگریزه‌دار می‌باشد. متوسط حداکثر دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل دما ۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بارندگی و ریزش نزولات آسمانی در تمام ماه‌های سال مشهود می‌باشد که به لحاظ زمانی و مکانی متغیر و متفاوت است. بطوریکه آذرماه با ۱۰۷ میلی‌متر و خردادماه با ۴۴ میلی‌متر باران به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بارندگی را

کرد. هدف از این بررسی، اندازه‌گیری رویش قطری با استفاده از روش مته سال سنج و تعیین موجودی سرپا در توده‌های دست کاشت افراپلت در منطقه تلوکلا و پارسل یک سری امره دو به منظور مقایسه رویش این گونه در جنگل‌های طبیعی با توده‌های جنگل‌کاری شده در این مناطق بود.

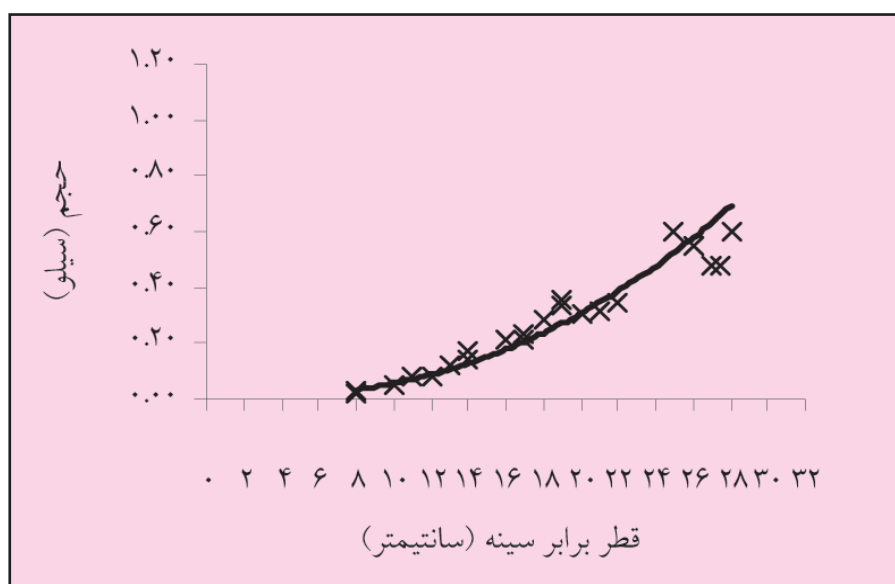
### مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه، جنگل‌های سری امره دو و منطقه تلوکلا، واقع در حوزه آبخیز رودخانه

حجمی سالیانه برای افرای شبه چناری در ۵۰ سالگی اتفاق می‌افتد و می‌تواند ۱۹ مترمکعب در هکتار و در سال چوب تولید نماید (۱).

نتایج تحقیق مدری و همکاران (۲۰۰۴) روی جوامع تجدید حیات یافته ۹ گونه درختی (از جمله افرای شبه چناری) در جمهوری چک نشان داد که بین میانگین ارتفاع و رویش قطری گونه افرای شبه چناری که در روی خاک‌های حاصلخیز تجدید حیات یافته بود، با میزان گستردگی تاج همبستگی بالایی وجود دارد. ثاقب طالبی (۱۳۶۶) در جنگل خیرودکنار متوسط رویش قطری سالیانه افرا پلت را در گسترشگاه‌های پدیده کارستیک، دره، یال و دامنه به ترتیب ۴، ۵/۲، ۵/۶ و ۵/۲ میلی متر محاسبه نمود.

امانی و همکاران (۱۳۷۵) در توده‌های دست کاشت جوان ۱۰ ساله در امام‌زاده عبدا... آمل متوسط رشد قطری نزدیک به یک سانتی‌متر را در این گونه گزارش نمودند. حسین‌زاده و همکاران (۱۳۷۸) در منطقه ویسر رویش قطری این درخت را ۳/۶ میلیمتر در سال محاسبه کردند. خورنکه (۱۳۸۳) در جنگل‌های شرق مازندران مقدار رویش قطری را در حد ارتفاعی پایین، میانه و بالا به ترتیب ۴/۳۰، ۴/۳۳ و ۴/۷۹ میلیمتر محاسبه



شکل ۲. رابطه قطر برابر سینه و حجم در توده امره

جدول ۱. جدول حجم یک عامله (تاریف) افرا پلت در توده تلوکلا و امره

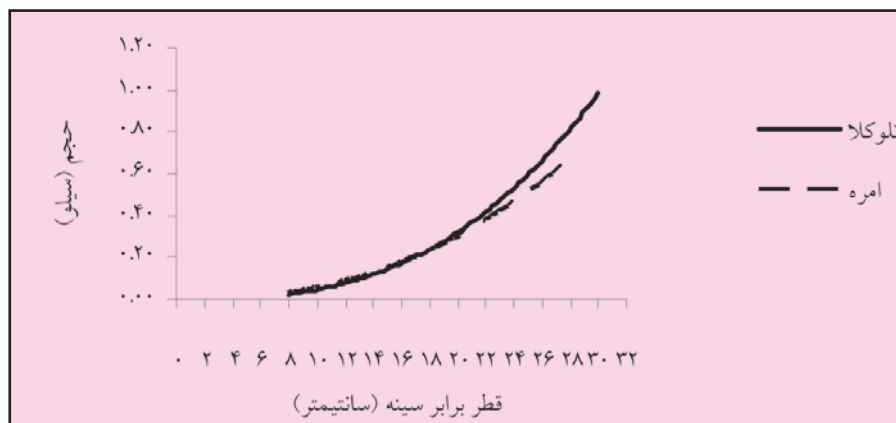
| توده تلوکلا |                       | توده امره  |                       |
|-------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| حجم (سیلو)  | طبقات قطری (سانتیمتر) | حجم (سیلو) | طبقات قطری (سانتیمتر) |
| ۰/۰۱۸       | ۸                     | ۰/۰۴۱      | ۸                     |
| ۰/۰۳۵       | ۱۰                    | ۰/۰۶۹      | ۱۰                    |
| ۰/۰۵۸       | ۱۲                    | ۰/۱۰۷      | ۱۲                    |
| ۰/۰۹۰       | ۱۴                    | ۰/۱۵۴      | ۱۴                    |
| ۰/۱۳۲       | ۱۶                    | ۰/۲۱۱      | ۱۶                    |
| ۰/۱۸۴       | ۱۸                    | ۰/۲۷۹      | ۱۸                    |
| ۰/۲۴۸       | ۲۰                    | ۰/۳۵۸      | ۲۰                    |
| ۰/۳۲۵       | ۲۲                    | ۰/۴۴۹      | ۲۲                    |
| ۰/۴۱۷       | ۲۴                    | ۰/۵۵۱      | ۲۴                    |
| ۰/۵۲۳       | ۲۶                    | ۰/۶۶۶      | ۲۶                    |
| ۰/۶۴۵       | ۲۸                    | ۰/۷۹۴      | ۲۸                    |
| ۰/۷۸۵       | ۳۰                    | -          | ۳۰                    |

به خود اختصاص داده‌اند. در مجموع مناطق دارای ۸۴۸ میلی متر بارندگی سالانه می‌باشند. اقلیم مناطق با استفاده از روش آمبرژه از نوع مرطوب معتدل محسوب می‌شود. ابتدا دو توده آمابرداری صددرصد گردیدند. قطر تمام پایه‌ها با استفاده از خط کش دوبازو در ارتفاع برابر سینه اندازه‌گیری شد. در هر کدام از توده‌ها نوارهایی در نظر گرفته شد (فواصل بین خطوط کاشت)، بطوری که این نوارها در سطح مورد مطالعه پراکنش یکسانی داشته باشند. سپس با در نظر گرفتن اثرات حاشیه‌ای، از ابتدای این نوارها شروع به حرکت نموده و پس از طی مسافت ۳۰ متر دو درخت در طبقات قطری دو سانتیمتری، یکی در سمت چپ و دیگری در

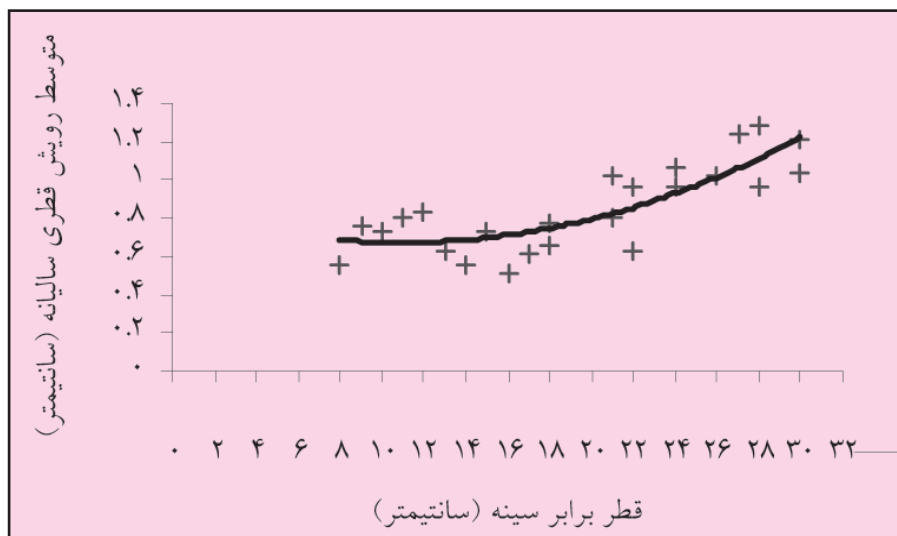
سمت راست مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند و از آنها در جهت شمال به منظور اندازه‌گیری متوسط رویش قطری سالیانه، نمونه‌های رویشی تهیه شد. همچنین اندازه‌گیری قطر میانه و ارتفاع آنها با رلاکسکوپ برای تعیین ضریب شکل صورت گرفت. به عنوان مثال اگر در نقطه اول دو درخت که دارای قطرهای ۱۲ و ۱۴ سانتی متر هستند اندازه‌گیری می‌شد، در نقطه بعدی چنانچه درختان چنین قطرهایی داشتند از آنها صرف‌نظر کرده و در طرف چپ و راست درختان بعدی را انتخاب نموده که دارای قطرهای دیگری باشند. این کار را ادامه داده تا اینکه از تمام طبقات قطری درختان نمونه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. حجم هر درخت با استفاده از رابطه  $V=g \times f \times h$  محاسبه شد. که در آن،  $V$ ، حجم درخت (با پوست) به مترمکعب،  $g$ ، سطح مقطع در ارتفاع برابر سینه به سانتی مترمربع،  $h$  ارتفاع درخت به متر و  $f$  ضریب شکل تنه درخت است که از رابطه ذیل قابل محاسبه است:

$$f = \frac{d_m^2}{d_{1.30}^2}$$

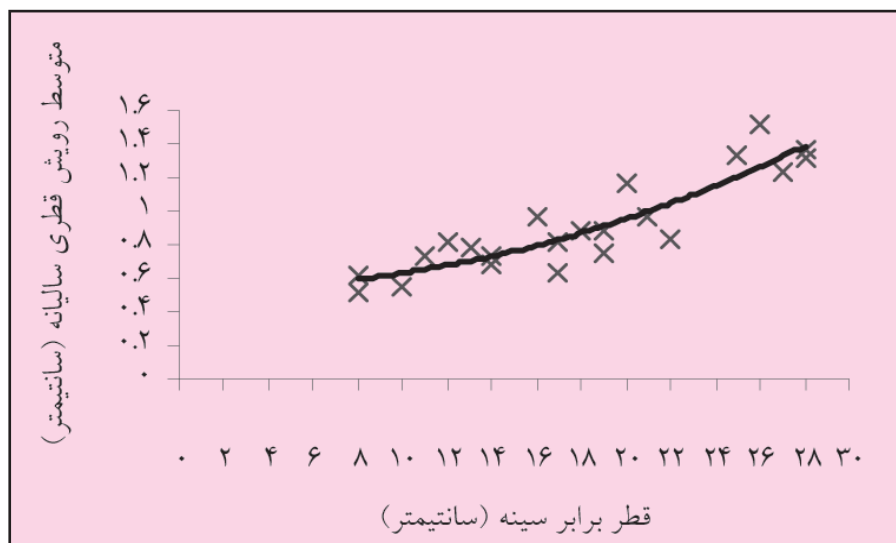
در رابطه فوق  $d_m$  قطر در میانه ارتفاع و  $d_{1.30}$  قطر در ارتفاع برابر سینه می‌باشد. به منظور تهیه منحنی ارتفاع در دو توده، در هر طبقه قطری ۱۲-۸ اصله درخت انتخاب



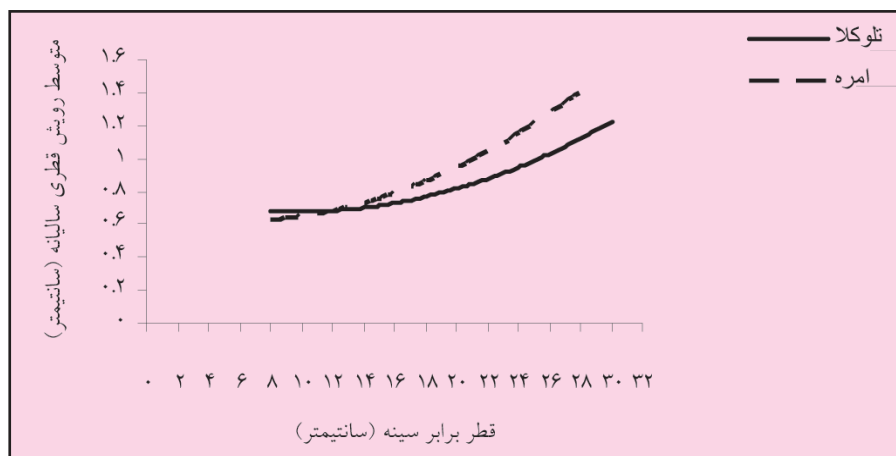
شکل ۳. رابطه قطر برابر سینه و حجم دو توده



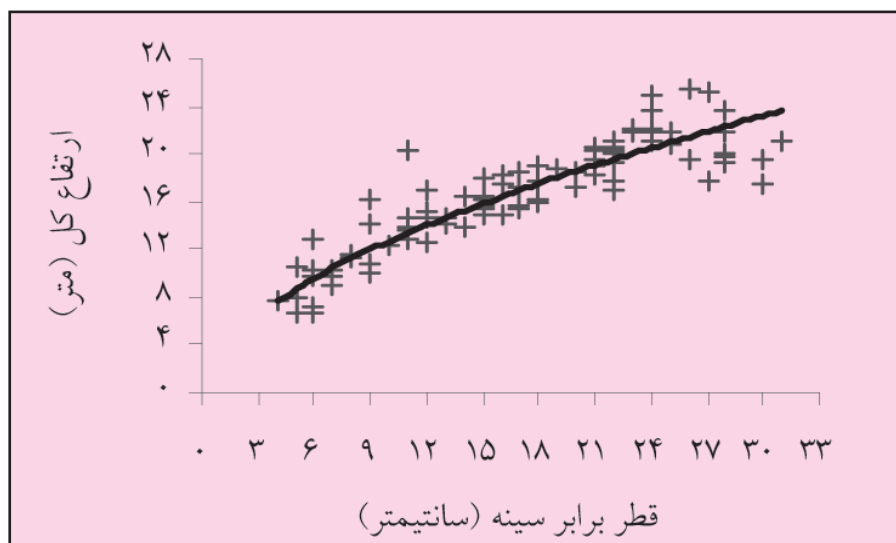
شکل ۴. رابطه رویش قطری با قطر برابر سینه در توده تلوکلا



شکل ۵. رابطه رویش قطری با قطر برابر سینه در توده امره



شکل ۶. رابطه رویش قطری با قطر برابر سینه در دو توده



شکل ۷. رابطه قطر برابر سینه و ارتفاع در توده تلوکلا

(مانند انتخاب درختان برای اندازه‌گیری رویش قطری) و قطر آنها تا دقت سانتی‌متر با خط‌کش دو بازو و ارتفاع آنها با استفاده از شیب سنج سونتو تا دقت دسیمتر اندازه‌گیری شد. رابطه همبستگی بین متغیرهای رویش قطری، ارتفاع و حجم با قطر برابر سینه و آنالیزها در نرم افزار SPSS و ترسیم اشکال در نرم افزار EXCEL انجام گرفت.

### نتایج

#### رابطه بین قطر برابر سینه و حجم درختان

پس از محاسبه حجم درختان داده‌های مربوط به آنها به محورهای مختصات انتقال یافت (اشکال ۱، ۲ و ۳).

ضریب همبستگی پیرسون ( $r$ ) بین متغیرهای قطر برابر سینه و حجم در توده تلوکلا ( $r=0/92$  و  $p<0/001$ ) و توده امره ( $r=0/96$  و  $p<0/001$ ) بدست آمد، سپس مناسبترین رابطه قطر برابر سینه و حجم بصورت زیر حاصل گردید:

رابطه ۱: (توده تلوکلا)

$$V = 0/00008 d^{2/7708} \quad R^2 = 0/94$$

رابطه ۲: (توده امره)

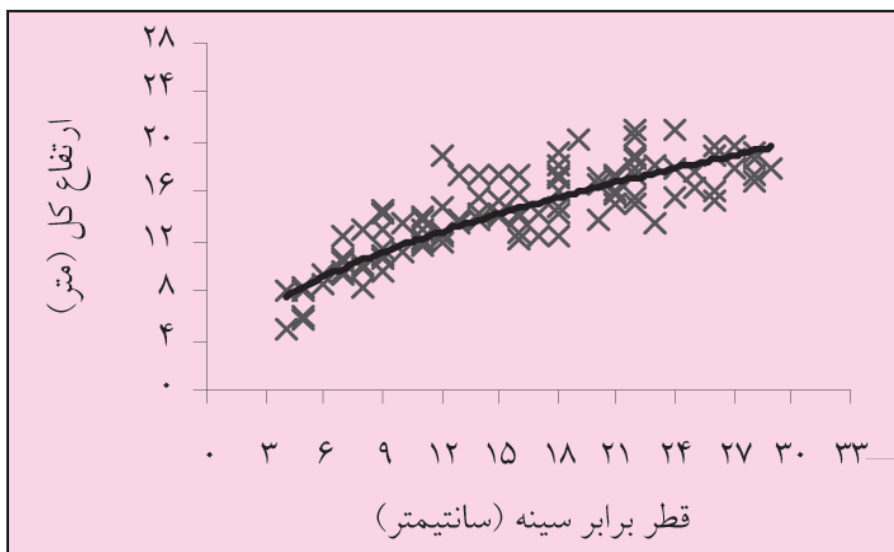
$$V = 0/00003 d^{2/365} \quad R^2 = 0/95$$

که در آن  $V$ ، حجم درخت (سیلو) و  $d$ ، قطر برابر سینه (سانتیمتر) می باشد. سپس با توجه به روابط ۱ و ۲ جدول حجم یک عامله (تاریف) برای دو توده تهیه گردید (جدول ۱).

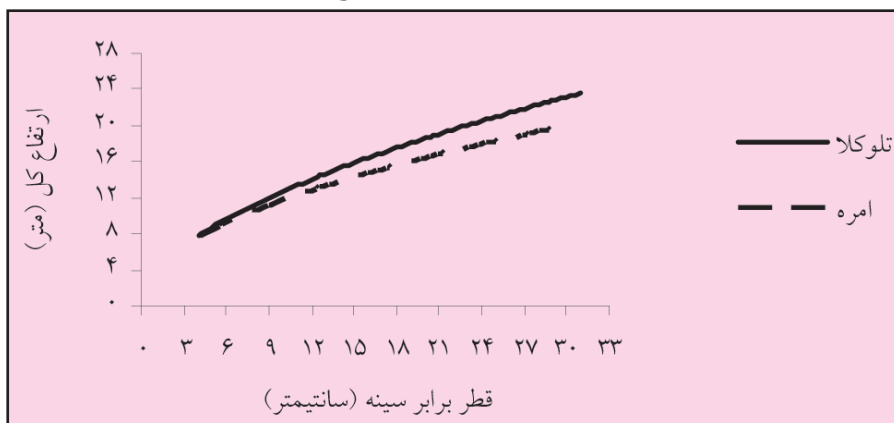
#### رابطه بین رویش قطری با قطر برابر

سینه

با توجه به اندازه‌گیری رویش شعاعی ۱۰ سال آخر درختان در طبقات قطری مختلف، محاسبات لازم انجام شد و داده‌های آنها به محورهای مختصات انتقال یافت (اشکال ۴، ۵ و ۶). شرط اساسی برای ساختن مدل آماری بین متغیر رویش قطری با قطر برابر سینه، وجود همبستگی قوی بین این دو متغیر است. ضریب همبستگی پیرسون ( $r$ ) بین این دو متغیر در توده تلوکلا ( $r=0/77$  و  $p<0/001$ )



شکل ۸. رابطه قطر برابر سینه و ارتفاع در توده امره



شکل ۹. رابطه قطر برابر سینه و ارتفاع دو توده

به دلیل جوان بودن توده‌ها، رویش قطری همبستگی مثبتی با افزایش قطر نشان داد، در صورتی که با زیاد شدن سن و افزایش قطر، رویش قطری در رابطه با قطر کاهش پیدا می‌کند (۴، ۷ و ۱۱). درختان افراپلت در سالهای اولیه از رویش قطری بیشتری برخوردارند و در صورت وجود نور رویش قطری بیشتر می‌شود (۴ و ۱۴). در این دو توده به دلیل شرایط یکنواخت محیطی، هم سالی و فاصله کاشت اولیه یکسان از نظر میانگین قطر و رویش قطری در دو توده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی احتمالاً به دلیل تراکم بیشتر توده تلوکلا، رقابت برای جذب نور بیشتر شده که موجب افزایش ارتفاع درختان در این توده شده است. در توده امره با وجود تعداد

بین مقایسه فاکتورهای قطر، ارتفاع و رویش قطری توده امره با توده تلوکلا انجام گرفت. نتایج نشان داد که فقط بین میانگین ارتفاع دو توده اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد وجود داشت. (جدول ۴)

### بحث و نتیجه‌گیری

افراپلت گونه‌ای است نورپسند با ریشه دوانی عمیق و طالب خاک با زهکشی مناسب و رطوبت کافی، که در اکثر نقاط جنگل تا ارتفاعات بالا به صورت انفرادی و یا گروه‌های کوچک، انتشار یافته است (۴). در این توده‌ها همبستگی بالایی بین قطر و رویش قطری حاصل گردید و با افزایش قطر، میزان رویش قطری نیز سیر صعودی داشت.

و توده امره ( $p < 0/001$  و  $r = 0/85$ ) بدست آمد و رابطه بین قطر برابر سینه ( $d_i$ ) با رویش قطری ( $Id_i$ ) حاصل گردید:

رابطه ۳: (توده تلوکلا)

$$Id_i = 0/0013d_i^2 - 0/0252d_i + 0/7966 \\ R^2 = 0/65$$

رابطه ۴: (توده امره)

$$Id_i = 0/0016d_i^2 - 0/0173d_i + 0/6668 \\ R^2 = 0/77$$

رابطه بین قطر برابر سینه و ارتفاع کل درختان

متغیر قطر برابر سینه با ارتفاع کل درختان افراپلت (۹۲ اصله) در توده تلوکلا ( $p < 0/001$  و  $r = 0/88$ ) و ۱۰۷ اصله درخت در توده امره ( $p < 0/001$  و  $r = 0/82$ ) همبستگی معنی‌داری را نشان داد. بر این اساس برای تعیین روابط بین قطر و ارتفاع مدل‌های متعددی آزمون گردید، که بهترین آنها مدل‌های سهمی بود (اشکال ۷، ۸ و ۹).

رابطه ۵: (توده تلوکلا)

$$H = 3/5768d^{0/5494} \quad R^2 = 0/84$$

رابطه ۶: (توده امره)

$$H = 3/8247d^{0/4856} \quad R^2 = 0/76$$

که در آن  $d$ ، قطر برابر سینه درخت به سانتیمتر؛  $H$ ، ارتفاع کل درخت به متر و  $R^2$ ، ضریب تعیین می‌باشد.

### رویش و موجودی سرپا

تعداد پایه‌های موجود درختان افراپلت در توده‌ها نشان داد که متوسط تعداد پایه‌های به جا مانده پس از ۲۰ سال در توده تلوکلا ۱۲۶۸ اصله و در توده امره ۱۰۲۰ اصله در هکتار می‌باشد. میانگین قطر برابر سینه در کل توده تلوکلا ۱۵/۴۴ سانتیمتر و در توده امره ۱۴/۵۷ سانتیمتر بود. متوسط رویش قطری سالیانه در دو توده تلوکلا و امره به ترتیب ۸/۵۵ و ۹/۴۶ میلیمتر (جدول ۲ و ۳) محاسبه گردید. با استفاده از جدول تاریف دو توده (جدول ۱) و همچنین تعداد در طبقات قطری مختلف، میزان موجودی سرپای دو توده تلوکلا و امره به ترتیب ۱۹۰/۷۸ و ۲۰۳/۹۶ سیلو در هکتار محاسبه شد. تعیین سطح معنی‌داری

## اندازه‌گیری رویش قطری و موجودی سرپا در توده‌های دست کاشت افراپلت

جدول ۲. محاسبه رویش قطری گونه افرا پلت در توده تلوکلا

| رویش<br>سالیانه قطر<br>با پوست | رویش سالیانه<br>قطر بدون پوست | رویش شعاعی بدون پوست<br>در پرپود | قطر بدون پوست | قطر با پوست    | تعداد در<br>هر طبقه | طبقات<br>قطری |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------|
| $I = k.i$                      | $i = 2\bar{L} : \Phi$         | $\bar{L}$                        | $\sum L_i$    | $\bar{d}_{\#}$ | $\sum d_{uBi}$      | $\bar{d}$     |
| سانتیمتر                       | سانتیمتر                      | سانتیمتر                         | سانتیمتر      | سانتیمتر       | سانتیمتر            | سانتیمتر      |
| ۰/۶۵۳                          | ۰/۶۴                          | ۳/۲۰                             | ۶/۴۰          | ۸/۲۰           | ۱۶/۴                | ۸/۵۰          |
| ۰/۸۱۶                          | ۰/۸۰                          | ۴/۰۰                             | ۸/۰۰          | ۱۰/۲۰          | ۲۰/۴                | ۱۰/۵۰         |
| ۰/۷۲۴                          | ۰/۷۱                          | ۳/۵۵                             | ۷/۱۰          | ۱۲/۲۰          | ۲۴/۴                | ۱۲/۵۰         |
| ۰/۶۴۳                          | ۰/۶۳                          | ۳/۱۵                             | ۶/۳۰          | ۱۴/۲۰          | ۲۸/۴                | ۱۴/۵۰         |
| ۰/۵۶۱                          | ۰/۵۵                          | ۲/۷۵                             | ۵/۵۰          | ۱۶/۲۰          | ۳۲/۴                | ۱۶/۵۰         |
| ۰/۷۱۴                          | ۰/۷۰                          | ۳/۵۰                             | ۷/۰۰          | ۱۷/۸۰          | ۳۵/۶                | ۱۸/۰۰         |
| ۰/۹۰۸                          | ۰/۸۹                          | ۴/۴۵                             | ۸/۹۰          | ۲۰/۶۰          | ۴۱/۲                | ۲۱/۰۰         |
| ۰/۸۹۸                          | ۰/۸۸                          | ۴/۴۰                             | ۸/۸۰          | ۲۲/۲۰          | ۴۴/۴                | ۲۲/۵۰         |
| ۱/۰۱۰                          | ۰/۹۹                          | ۴/۹۵                             | ۹/۹۰          | ۲۳/۵۵          | ۴۷/۱                | ۲۴/۰۰         |
| ۱/۱۳۲                          | ۱/۱۱                          | ۵/۵۵                             | ۱۱/۱۰         | ۲۶/۱۵          | ۵۲/۳                | ۲۶/۵۰         |
| ۱/۱۲۲                          | ۱/۱۰                          | ۵/۵۰                             | ۱۱/۰۰         | ۲۷/۵۵          | ۵۵/۱                | ۲۸/۰۰         |
| ۱/۱۲۲                          | ۱/۱۰                          | ۵/۵۰                             | ۱۱/۰۰         | ۲۹/۵۰          | ۵۹/۰                | ۳۰/۰۰         |

جدول ۳. محاسبه رویش قطری گونه افرا پلت در توده امره

| رویش سالیانه<br>قطر با پوست | رویش سالیانه<br>قطر بدون پوست | رویش شعاعی بدون پوست<br>در پرپود | قطر بدون پوست | قطر با پوست    | تعداد در هر<br>طبقه | طبقات<br>قطری |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------|
| $I = k.i$                   | $i = 2\bar{L} : \Phi$         | $\bar{L}$                        | $\sum L_i$    | $\bar{d}_{\#}$ | $\sum d_{uBi}$      | $\bar{d}$     |
| سانتیمتر                    | سانتیمتر                      | سانتیمتر                         | سانتیمتر      | سانتیمتر       | سانتیمتر            | سانتیمتر      |
| ۰/۵۶۳                       | ۰/۵۵                          | ۲/۷۵                             | ۵/۵۰          | ۷/۷۵           | ۱۵/۵                | ۸/۰۰          |
| ۰/۷۱۶                       | ۰/۷۰                          | ۳/۵۰                             | ۷/۰۰          | ۱۰/۳۷          | ۲۰/۷                | ۱۰/۵۰         |
| ۰/۸۰۵                       | ۰/۷۹                          | ۳/۹۵                             | ۷/۹۰          | ۱۲/۳۰          | ۲۴/۶                | ۱۲/۵۰         |
| ۰/۷۲۱                       | ۰/۷۰                          | ۳/۵۰                             | ۷/۰۰          | ۱۳/۹۲          | ۲۷/۸                | ۱۴/۰۰         |
| ۰/۷۸۸                       | ۰/۷۷                          | ۳/۸۵                             | ۷/۷۰          | ۱۶/۳۸          | ۳۲/۷                | ۱۶/۵۰         |
| ۰/۷۳۹                       | ۰/۸۵                          | ۴/۲۵                             | ۸/۵۰          | ۱۸/۲۸          | ۳۶/۵                | ۱۸/۵۰         |
| ۱/۰۷۴                       | ۱/۰۵                          | ۵/۲۵                             | ۱۰/۵۰         | ۱۹/۹۵          | ۳۹/۹                | ۲۰/۵۰         |
| ۰/۷۹۸                       | ۰/۷۸                          | ۳/۹۰                             | ۷/۸۰          | ۲۱/۶۰          | ۴۳/۲                | ۲۲/۰۰         |
| ۱/۳۴۰                       | ۱/۳۱                          | ۶/۵۵                             | ۱۳/۱۰         | ۲۴/۰۵          | ۴۸/۱                | ۲۴/۵۰         |
| ۱/۵۲۴                       | ۱/۴۹                          | ۷/۴۵                             | ۱۴/۹۰         | ۲۵/۹۰          | ۵۱/۸                | ۲۶/۵۰         |
| ۱/۳۴۰                       | ۱/۳۱                          | ۶/۵۵                             | ۱۳/۱۰         | ۲۷/۳۵          | ۵۴/۷                | ۲۸/۰۰         |
| -                           | -                             | -                                | -             | -              | -                   | -             |

جدول ۴. تعیین سطح معنی داری بین مقایسه فاکتورهای قطر، ارتفاع و رویش قطری توده امره با توده تلوکلا

| F                         | میانگین مربعات | درجه آزادی | مجموع مربعات | رویش قطری<br>سالیانه |
|---------------------------|----------------|------------|--------------|----------------------|
| ۶۶۷ <sup>ns</sup> /۰      | ۰/۰۴۸          | ۱          | ۰/۰۴۸        | بین گروه‌ها          |
|                           | ۰/۰۷۲          | ۲۱         | ۱/۵۰۸        | درون گروه‌ها         |
|                           |                | ۲۲         | ۱/۵۵۶        | مجموع                |
| ۱۵۰۰۰ <sup>***</sup> /۸۰۸ | ۲۶۳/۴۳۴        | ۱          | ۲۶۳/۴۳۴      | بین گروه‌ها          |
|                           | ۱۶/۶۶۵         | ۱۹۸        | ۳۲۹۹/۵۹۲     | درون گروه‌ها         |
|                           |                | ۱۹۹        | ۳۵۶۳/۰۲۶     | مجموع                |
| ۱ <sup>ns</sup> /۳۰۱      | ۷۰/۸۷۸         | ۱          | ۷۰/۸۷۸       | بین گروه‌ها          |
|                           | ۵۴/۴۶۹         | ۱۹۸        | ۱۰۷۸۴/۹۱۷    | درون گروه‌ها         |
|                           |                | ۱۹۹        | ۱۰۸۵۵/۷۹۵    | مجموع                |

\*\*\* و ns به ترتیب نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۰/۱ درصد و عدم اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها

اصله درخت کمتر در هکتار تفاوتی از نظر میزان رویش قطری با توده تلوکلا نداشت که احتمالاً عوامل قبل از دوره کاشت در عرصه شامل پرونانس بدور، کیفیت ژنتیکی، مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی نهال‌ها یا عوامل مربوط به عرصه کاشت نظیر فاکتورهای ادافیکی، فاکتورهای انسانی، حیوانی و فاکتورهای نباتی (رستنی‌های مزاحم) در این امر می‌تواند موثر باشد.

در منطقه خیرودکنار متوسط رویش قطری سالیانه این گونه،  $4/9$  میلیمتر ( $4$ )، در منطقه آمل نزدیک به یک سانتیمتر ( $1$ )، در منطقه ویسر  $3/63$  میلیمتر ( $5$ ) و در جنگلهای بخش دو نكاء ظالمرو،  $4/7$  میلیمتر گزارش شده است ( $7$ ). به نظر می‌رسد تفاوت رویشی وابسته به شرایط اقلیمی و رویشگاهی باشد. در کل، متوسط رویش قطری سالیانه افراپلت در دو توده تلوکلا و امره به ترتیب  $8/55$  و  $9/46$  میلیمتر محاسبه شد که در مقایسه با توده‌های طبیعی قابل ملاحظه بوده و بیشتر می‌باشد. در صورت اجرای عملیات پرورشی در جنگلکاری‌ها مانند آزاد کردن و تنک کردن، هرس و غیره می‌توان میزان تولید چوب را بسته به درجه حاصلخیزی رویشگاه تا حد زیادی افزایش داد ( $10$ ).

افراپلت از گونه‌های بومی جنگل‌های شمال کشور به شمار می‌رود و در مقایسه با دیگر گونه‌های غیر بومی نظیر سوزنی برگان، جنگلکاری با آن موفقیت چشمگیری را به دنبال خواهد داشت. زیرا این گونه علاوه بر اینکه می‌تواند تولید چوب قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، مشکلات کاهش حاصلخیزی رویشگاه را نیز در جنگلکاری‌های انجام شده با گونه‌های سوزنی برگ غیر بومی، به مراتب کمتر و حتی می‌تواند به درجه حاصلخیزی رویشگاه بیفزاید. همچنین می‌تواند به اسیدی شدن خاک که یکی از مهمترین چالش‌ها در اثر کاشت درختان سوزنی برگ غیر بومی است، پاسخ دهد.

در جنگلکاری‌هایی که با این گونه صورت می‌گیرد، چنانچه هدف دستیابی به

قطرهای بالا باشد، توصیه می‌شود در این توده‌ها هر چه زودتر دخالت نموده و با انجام عملیات پرورشی (تنک کردن) تعداد درختان کاهش داده شود. با توجه به سرعت رشد و سرشت نوری این گونه، می‌توان به کاشت آن در سطوح کوچک یا به صورت آمیخته در سطوح بزرگتر اقدام نمود، تا علاوه بر حذف رقابت شدید، انجام عملیات پرورشی نیز با سهولت بیشتری صورت گیرد.

### منابع

- ۸- سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۷۳. طرح جنگلداری سری امره. صنایع چوب و کاغذ مازندران، ۴۲۰ صفحه.
- ۹- سازمان جنگلها و مراتع کشور، ۱۳۷۳. طرح جنگلداری سری پهنه‌کلا، صنایع چوب و کاغذ مازندران، ۴۰۲ صفحه.
- ۱۰- گرجی بحری، ی. ۱۳۷۷. پژوهش در رویش و تولید چوب توسکای ییلاقی در منطقه جلگه‌ای مازندران. فصلنامه جنگل و مرتع (۳۸): ۳۹-۳۶.
- ۱۱- نوروژی، ر. ۱۳۸۰. بررسی رویش قطری و حجمی توسکای ییلاقی در توده‌های طبیعی شفارود. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، ۱۵۰ صفحه.
- 12- Avery, T.E. and Burkhart, H.E. 2002. Forest Measurements. Mc Graw Hill. NY456pp.
- 13- Coombes., A.J. 1992. Trees: The visual guide to over 500 species of tree from around the world. Dorling Kindersley, London, 320pp.
- 14- Modry, M., Hubeny, D., and Rejsek, k. 2004. Differential response of naturally regenerated European shade tolerant tree species to soil type and light availability. Forest Ecology and Management, 188:185-195.
- ۱- امانی، م. غ. اخلاصی، م. اسماعیلی نیا، م. حسنی، ش. یزدانی، ح. بهشتی. ۱۳۷۵. نتایج اولین بررسی‌های کمی و کیفی و جنگل شناسی در توده دست کاشت جوان پلت در طرح آزمایشات تنک کردن. امامزاده عبدا... آمل. مجله پژوهش و سازندگی ۲ (۳۱): ۲۱-۶.
- ۲- بی نام، ۱۳۶۹. طرح جامع مقدماتی جنگل‌های شمال ایران. انتشارات دفتر فنی جنگل‌داری، جلد اول، خلاصه اطلاعات، ۹۵ صفحه.
- ۳- ثابتی، ح. ۱۳۷۳. جنگل‌ها، درختان درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۸۰۶ صفحه.
- ۴- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۶۶. بررسی نیاز رویشگاهی و نحوه زیست گونه افرا (پلت) در جنگل خیرودکنار نوشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۵۷ صفحه.
- ۵- حسین زاده، ع. ۱۳۷۸. بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی چوب افرا در منطقه ویسر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه تحقیقات چوب و کاغذ، ۸ (۲۱۷): ۱۶-۱۰.
- ۶- زبیری، م. ۱۳۷۹. آمار برداری در جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
- ۷- خورنکه، س. ۱۳۸۳. تعیین رویش قطری گونه افرا پلت در جنگل‌های شرق مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ۱۲۵ صفحه.

# شناسایی و گسترش گیاهان دارویی مراتع

## (مطالعه موردی: حوزه تنگ بن بهبهان)

- جهانبخش پای رنج - فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه شهرکرد
- فرج الله ترنیا - فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تهران
- جواد پورضایی - مربی گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی بهبهان

### چکیده

ایران از لحاظ آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد و در گذشته هم منبع تولید و مصرف گیاهان دارویی بوده است. گیاهان دارویی یکی از منابع غنی کشور بوده که علاوه بر مصارف داخلی می‌تواند یکی از ارقام صادرات نیز باشند. امروزه اهمیت گیاهان دارویی تا آنجا است که می‌توانند جایگزین بسیاری از داروهای شیمیایی نیز گردند. حوزه تنگ بن در منطقه ایران تورانی واحد فرعی جنگل‌های زاگرسی قرار گرفته و به خاطر جغرافیای زیستی متنوع، تنوع سازند زمین‌شناسی و همچنین دامنه ارتفاعی زیاد (۱۱۶۱ متر) از لحاظ گیاهان دارویی علفی، درختچه‌ای و درختی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که این تحقیق به منظور شناسایی، کاربرد درمانی، مواد موثره، نام تجاری داروی ساخته شده از گیاه دارویی و توصیه برای کشت با استفاده از منابع معتبر صورت گرفته است.

در این تحقیق هدف شناسایی گونه‌های گیاهی منطقه به خصوص گیاهان دارویی است که در مجموع ۲۰۵ گونه متعلق به ۴۶ تیره گزارش شده است که از این تعداد ۹۵ گونه دارویی که ۲۶ گونه آن گیاه دارویی پرمصرف و با اهمیت بیشتر تشخیص داده شده است. از مهمترین گونه‌های دارویی می‌توان *Capparis spinosa* L و *Pistacia atlantica* Desf، *Zataria multiflora* Boiss، *Teucrium polium* L را نام برد که به لحاظ دارویی از ارزش بالای بر خوردارند و با توجه به پتانسیل منطقه نسبت به احیاء و تکثیر آنها می‌توان برنامه‌ریزی خاصی را ارایه نمود. در این بررسی همچنین تعیین مصارف درمانی گیاهان و اطلاعاتی از قبیل نام علمی، اندام مورد مصرف، نحوه مصرف، نام تجاری داروی مشتق شده و ترکیبات شیمیایی این گیاهان بر اساس منابع معتبر موجود نیز بررسی گردیده است.

**واژه‌های کلیدی:** جمع‌آوری، شناسایی، گیاهان دارویی، تنگ بن

### مقدمه

ایران از لحاظ آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد و در گذشته هم منبع تولید و مصرف گیاهان دارویی بوده است (۹). گیاهان دارویی یکی از منابع غنی کشور بوده که علاوه بر مصارف داخلی می‌تواند یکی از ارقام صادرات نیز باشند. اهمیت گیاهان دارویی تا آنجا است که می‌توانند جایگزین بسیاری از داروهای شیمیایی نیز گردند.

جایگاه گیاهان دارویی در سلامت جامعه به طور عام و ارزش گیاهان دارویی و معطر کشور ما به طور خاص بر کسی پوشیده نیست. تنوع شرایط آب و هوایی و قدمت

از مردم دنیا را به خود مشغول کرده است. اکنون در آستانه قرن انفجار اطلاعات علمی مشاهده می‌شود، که رقم قابل توجهی از داروهای موجود، دارای منشأ گیاهی هستند و گهگاه جایگزین شیمیایی هم ندارند و از داروهای اساسی و پرمصرف جهان نیز به شمار می‌روند. از طرفی افزایش جمعیت دنیا و نیاز به مواد غذایی بیشتر، استفاده از منابع غذایی تجدید شونده، اعم از جنگل‌ها و مراتع را شدت بخشیده و بیش از پیش باعث تخریب و سیر نزولی این منابع با ارزش خدادادی گردیده و تنوع گونه‌ای موجود، از جمله گونه‌های با ارزش را با خطر نابودی و انقراض مواجه ساخته است. بنابراین شناسایی، کشت و اهلی کردن گونه‌های

استفاده از گیاهان دارویی در ایران توجه محققین و مراکز تحقیقاتی زیادی را به سوی توسعه دانش و تحقیق در این زمینه جلب نموده است. بهره‌برداری از گیاهان دارویی و معطر به روش صحیح، تهیه داروهای گیاهی و معطر و فرآورده‌های ثانوی آنها در صادرات و مصارف صنعتی داخلی، نیازمند تحقیقات گسترده‌ای است. در حال حاضر بسیاری از کشورها توانسته‌اند با بکارگیری علوم و فنون جدید از برخی عصاره‌ها و شیره‌های گیاهی انواع قرص‌ها، شربت‌ها و معجون‌ها را با ترکیب و فرمول مشخص در بسته‌بندی‌های مورد قبول تهیه و به بازار دارویی عرضه نمایند (۱). این سوال که گیاهان چه جایگاهی در درمان دارند؟ سال‌هاست که ذهن بسیاری



شکل (۱) موقعیت نقشه تنگ بن در بهبهان و استان خوزستان

فاصله‌ی ۳۶ کیلومتری شمال شرق شهرستان بهبهان و در جنوب شرقی استان خوزستان قرار دارد (شکل ۱).

این حوزه در محدوده جغرافیایی  $26^{\circ}35' - 29^{\circ}13'$  تا  $33^{\circ}7' - 33^{\circ}8'$  طول شرقی و  $30^{\circ}39' - 30^{\circ}52'$  عرض شمالی واقع است و بخشی از ناهمواری‌های رشته کوه زاگرس را تشکیل می‌دهد که ارتفاع حداقل، متوسط و حداکثر آن از سطح دریا به

برخوردار است که این تحقیق به منظور شناسایی، کاربرد درمانی، مواد موثره، نحوه مصرف از گیاه دارویی و توصیه برای کشت با استفاده از منابع معتبر صورت گرفته است.

### مواد و روش‌ها

#### معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه

حوزه تنگ بن حوزه‌ای است کوهستانی به مساحت ۲۱/۲۵ کیلومتر مربع که در

مهم در جهت کاهش فشار به منابع طبیعی و حفاظت از منابع ژنتیکی اقدام اصولی و حائز اهمیت است (۴).

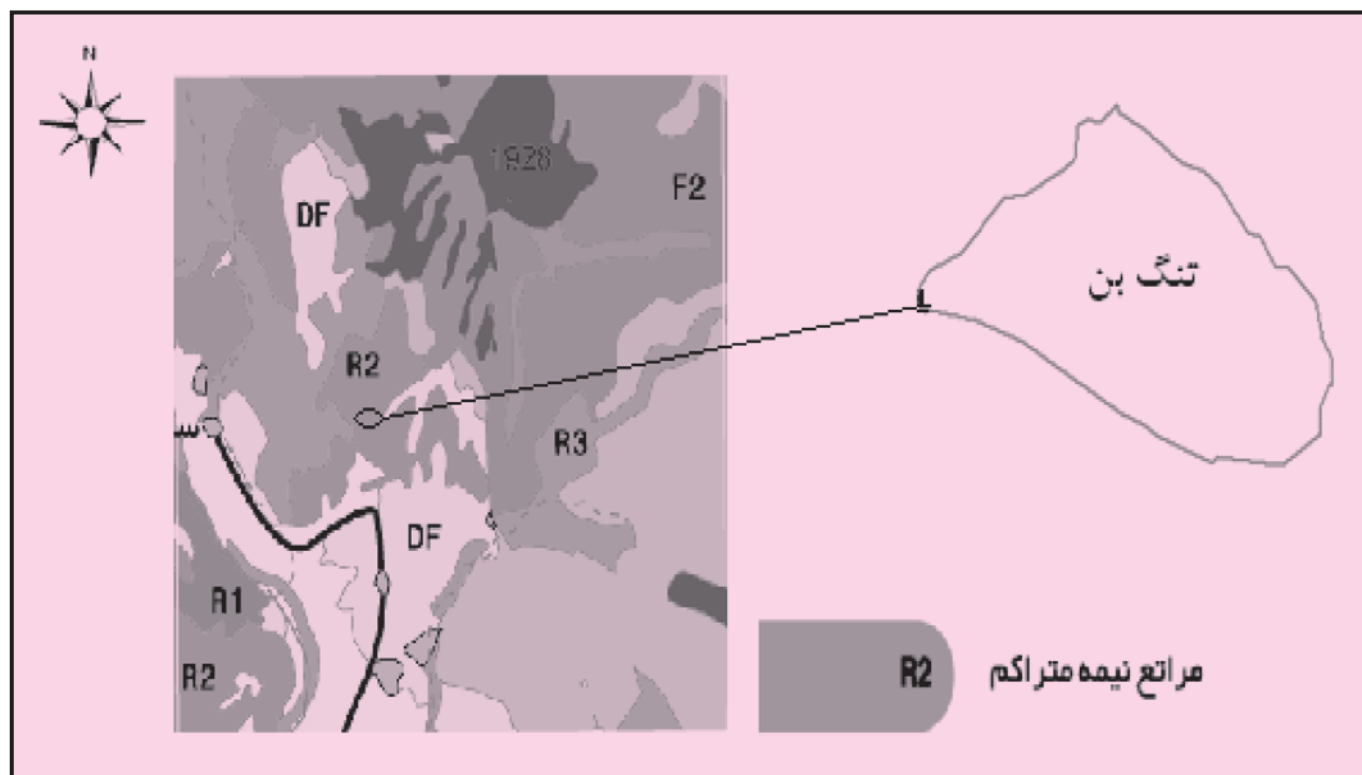
حوزه تنگ بن در منطقه ایران تورانی واحد فرعی جنگل‌های زاگرسی قرار گرفته و بخاطر جغرافیای زیستی متنوع، تنوع سازند زمین‌شناسی و همچنین دامنه ارتفاعی زیاد (۱۱۶۱ متر) از لحاظ گیاهان دارویی علفی، درختچه‌ای و درختی قابل ملاحظه‌ای



شکل (۳) - *Teucrium polium* L.



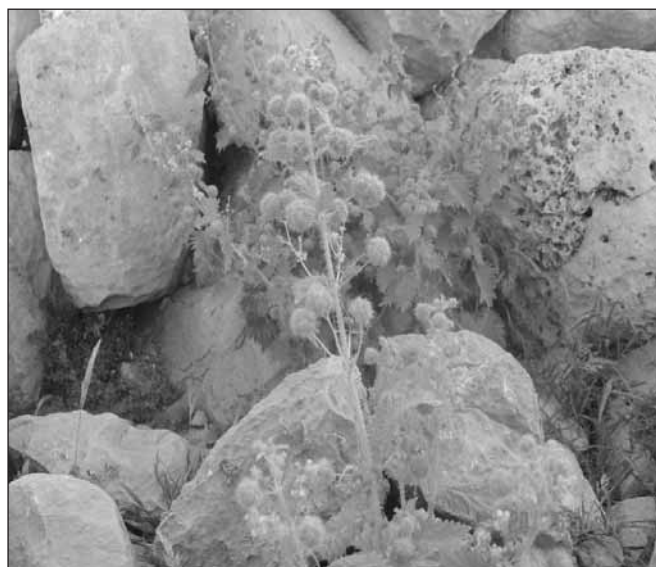
شکل (۲) - *Quercus brantii* Lindl. var. *persica*



ترتیب ۵۴۰، ۱۱۲۰/۵، ۱۱۷۰ متر می‌باشد. براساس آمارهای به دست آمده از ایستگاه کلیماتولوژی دره کفتارک میانگین بارش حوزه تنگ بن ۳۵۰/۰۴ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۲۴/۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. با روش تورنت وایت اصلاح شده تبخیر و تعرق سالیانه ۱۳۱۷/۱۶ میلیمتر که حداکثر آن می‌باشد.

۲۲۰/۶۶ میلی‌متر در تیر ماه و حداقل آن ۹/۹۶ میلی‌متر در دی ماه می‌باشد. وضعیت اقلیمی این منطقه بر اساس روش دو مارتن با ضریب خشکی برابر ۱۰/۴ در محدوده مناطق اقلیم نیمه خشک قرار می‌گیرد.

آبخیز تنگ بن مربوط به دوران‌های مزوزوئیک و سنوزوئیک می‌باشند. و از نظر سنی، اولین رخنمون‌های حوزه مربوط به تشکیلات آهکی ایلام- سروک است. سپس شیل و مارن‌های سازند گورپی بر روی تشکیلات ایلام- سروک قرار گرفته‌اند و به دنبال آن شیل و مارن‌های سازند پابده بر روی سازند گورپی با تشکیلات زمین‌شناسی موجود در حوزه



شکل (۶) - *Urtica pilulifera* L



شکل (۵) - *Sanguisorba minor* Scop

جدول (۱) لیست گیاهان دارویی و مشخصات آنها

| نام گیاه                                                                   | خانواده        | اندام مورد استفاده      | کاربرد درمانی                                                                            | ترکیبات شیمیایی                                           | نحوه مصرف                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Pistacia atlantica</i> Desf.                                            | Anacardiaceae  | میوه                    | نیرو دهنده، معالج سرطان، مسکن درد مفاصل، تقویت نیروی جنسی                                | رزین و روغن فرار                                          | میوه تازه                        |
| <i>Capsella bursa - pastoris</i> (L.) Medicus.                             | Brassicaceae   | برگ                     | بندآورنده خون، جلوگیری از اختلالات خونی                                                  | تانن، اسیدبور ساسیک، کولین، استیل                         | جوشانده، شیره، برگ تازه، دم کرده |
| <i>Capparis spinosa</i> L.                                                 | Capparidaceae  | جوانه‌ها گل و میوه ریشه | رفع بیماری‌های کبد، طحال، رنگ پریدگی و بیماری‌های عصبی                                   | پکتین، ساپونین، ماده رزینی<br>رامنولیکوزید،               | عرق و عصاره                      |
| <i>Centaurea bruguiriana</i> (DC.) Hand_Mzt.                               |                | ریشه                    | اثر ضد میکروبی و ضد توموری                                                               | کتی سین و روغن فلاون                                      |                                  |
| <i>Cichorium intybus</i> L.                                                |                | برگ و ریشه              | مقوی معده، ملین، تب‌بر، تصفیه کننده خون، زردی، کم خونی و رماتیسم                         | شیکورین، فسفاتهای سدیم، اینولین<br>ویتامین B.C.K.P        |                                  |
| <i>Cnicus benedictus</i> L.                                                | Compositae     | برگ                     | رفع بیماری‌های ریوی، طاعون، زناد کردن اشتها، بادشکن                                      | سینسین، اسانس روغنی، تانن                                 | جوشانده تهیه شده از برگ خشک شده  |
| <i>Senecio vulgaris</i> L.                                                 |                | کلیه اندام گیاه         | خاصیت قوی قاعده آور، بندآورنده خون، ملین، رفع قولنج، صرع، سنگ کلیه                       | آلکالوئید senecionine و اینولی                            | جوشانده و شیره گیاه              |
| <i>Quercus brantii</i> Lindl. var <i>persica</i> (aub. & spach.) Zohary.   | Fagaceae       | برگ                     | قائض، ضد خونریزی، التیام دهنده پوست                                                      | تانن، اسید تانی                                           | -                                |
| <i>Fumaria parviflora</i> Lam                                              | Fumariaceae    | کلیه قسمت‌های گیاه      | خطا آور، معرق رفع بیماری‌های پوستی، جذام، مقوی معده، تصفیه کننده خون، اشتها آور          | فومارین                                                   | عرق و عصاره                      |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.                                      | Geraniaceae    | کلیه اعضا گیاه          | قائض، بند آورنده خون                                                                     | تانن، اسید گالیک، اسید لایزیک                             | دم کرده                          |
| <i>Geranium rotundifolium</i> L.                                           |                | دانه                    | قائض و مدر                                                                               | تانن                                                      | جوشانده                          |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) pres.                                         | Gramineae      | ریشه                    | رفع استفراغ، خطا آور، رفع شکم درد                                                        |                                                           | ریشه خشک                         |
| <i>Zataria multiflora</i> Boiss.                                           | Labiatae       | برگ، ساقه               | کاهنده تشنج، آرامش بخش، رفع کمر درد، مسکن درد معده                                       | Zatriol, pcymenee<br>sitosterol                           | دم کرده                          |
| <i>Salvia macrosiphon</i> Boiss.                                           |                | دانه                    | اثر نرم کنندگی مجاری تنفسی                                                               |                                                           | دم کرده                          |
| <i>Teucrium polium</i> L                                                   |                | سر شاخه گلدار           | نیرو دهنده، ضد تشنج، رفع سردرد، بیماری دستگاه تناسلی و ادراری                            |                                                           | عصاره گرد خشک شده                |
| <i>Malva parviflora</i> L.                                                 | Malvaceae      | دانه و برگ              | ملین رفع سرفه و ناراحتی‌های سینه و تقویت اعصاب                                           |                                                           | دم کرده                          |
| <i>Plantago coronopus</i> L.                                               | Plantaginaceae | برگ، ریشه، دانه         | رفع ورم چشم، درمان عفونت‌های مزمن ریوی و مجاری ادراری و دستگاه گوارش                     | موسیلانژ، روغن فرار، رزین                                 |                                  |
| <i>Anagallis arvensis</i> L.                                               | Primulaceae    | کلیه اندام گیاه         | خطا آور، رفع بیماری‌های سینه، دستگاه دفع ادرار، دفع زردی، دفع رسوبات صفراوی، درمان نفريت | سایونین، پریمه‌زار سیکلامین                               | عصاره<br>گرد خشک شده             |
| <i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>lasiocara</i> (Boiss. & Hausskn.) | Rosaceae       | کلیه اندام گیاه         | ششها آور، بند آورنده خون، برطرف کننده سنگ کلیه، استعمال خارجی (درمان سوختگی)             | تانن و املاح مختلف                                        | دم کرده                          |
| <i>Urtica urens</i> L.                                                     | Urticaceae     | اندام‌های هوایی گیاه    | قائض، مدر                                                                                | اسید فرمیک، نیترات پتاسیم،<br>گلوکزید و مواد آلکالوئیدی   | عصاره تازه برگ تازه              |
| <i>Pegunun harmala</i> L                                                   | Zygophyllaceae | اندام‌های هوایی گیاه    | خطا آور، قاعده آور، ضد کرم، شیرافزا، ضد سرطان                                            | هارمین، هارمالین هارمالول،<br>پگالین، یزو پگالین، وازیسین | دم کرده                          |

جدول ۲. اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی در پلات‌های اندازه‌گیری شده

| نام گیاه                                                                    | درصد پوشش | درصد فراوانی | تراکم |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-------|
| <i>Pistacia atlantica</i> Desf.                                             | ۰/۴۱      | ۱/۰۵         | ۰/۰۵  |
| <i>Capsella bursa – pastoris</i> L (Medicus.                                | ۰/۰۳      | ۱/۱          | ۰/۱۵  |
| <i>Capparis spinosa</i> L.                                                  | ۰/۳       | ۴۰           | ۲     |
| <i>Centaurea bruguiriana</i> DC (Hand_Mzt.                                  | ۰/۲       | ۲۰           | ۱/۴   |
| <i>Cichorium intybus</i> L.                                                 | ۰/۷۳      | ۸۰           | ۷/۴   |
| <i>Cnicus benedictus</i> L                                                  | ۰/۵۷      | ۴۰           | ۷/۵   |
| <i>Senecio vulgaris</i> L.                                                  | ۰/۸       | ۴۰           | ۲/۶   |
| <i>Quercus brantii</i> Lindl .var <i>persica</i> Jaub& . spach (Zohary.     | ۱         | ۰/۲          | ۰/۱۸  |
| <i>Fumaria parviflora</i> Lam                                               | ۱۲/۹      | ۸۰           | ۹     |
| <i>Erodium cicutarium</i> L (L'Her.                                         | ۰/۱۳      | ۹/۱          | ۰/۱۸  |
| <i>Geranium rotundifolium</i> L.                                            | ۰/۱       | ۱            | ۰/۰۴  |
| <i>Cynodon dactylon</i> L (pres.                                            | ۱/۱       | ۲۰           | ۰/۲   |
| <i>Zataria multiflora</i> Boiss.                                            | ۰/۱       | ۱۰           | ۰/۴   |
| <i>Salvia macrosiphon</i> Boiss.                                            | ۰/۱       | ۲۰           | ۰/۲   |
| <i>Teucrium polium</i> L                                                    | ۰/۹       | ۱۸/۱         | ۰/۳   |
| <i>Malva parviflora</i> L.                                                  | ۵/۵       | ۵۰           | ۳/۲۵  |
| <i>Plantago coronopus</i> L.                                                | ۴/۳       | ۸۵           | ۶۴    |
| <i>Anagallis arvensis</i> L.                                                | ۰/۱       | ۱۸/۱         | ۰/۸   |
| <i>Sanguisorba minor</i> Scop .subsp . <i>lasiocara</i> )Boiss & .Hausskn(. | ۱/۳۵      | ۸۹           | ۷/۶   |
| <i>Urtica urens</i> L.                                                      | ۰/۷       | ۴۰           | ۰/۸۳  |
| <i>Pegunum harmala</i> L                                                    | ۰/۵۷      | ۴۰           | ۷/۵   |

دگر شیبی خفیف دیده می‌شوند و تشکیلات آهکی سازند آسماری هم به صورت هم شیب بر روی سازند پابده قرار گرفته‌اند و در آخر نهشته‌های آبرفتی موجود در منطقه نیز مربوط به دوره کواترنر به صورت نهشته‌های رسوبی قاره‌ای بروی تشکیلات قدیمی‌تر در قسمت‌های مختلف حوزه به چشم می‌خورد. براساس مطالعات خاک‌شناسی انجام شده، منطقه مورد مطالعه از نظر وضعیت اداپیکاری دارای خاک‌های جوان و تکامل نیافته می‌باشد. این خاک‌ها براساس رده‌بندی آمریکایی در دو رده اتی سول و انستیتی سول قرار می‌گیرند.

### روش مطالعه

به منظور معرفی گونه‌های معطر و دارویی، نمونه‌های گیاهی حوزه تنگ بن اعم از علفی یکساله و چندساله تا درختچه‌ای و درختی در فاصله زمانی اسفند ۸۵ و فروردین و اردیبهشت و اوایل خرداد ماه سال ۱۳۸۶ جمع‌آوری گردید. به منظور معرفی فلور منطقه از روش پیمایش زمینی که یکی از روش‌های مرسوم مطالعات تاکسونومیک منطقه‌ای می‌باشد، استفاده شد (۱۶). در این روش با مراجعه مستقیم به نواحی مختلف منطقه مورد بررسی جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی صورت گرفت. گونه‌های گیاهی موجود در منطقه پس از جمع‌آوری خشک

و پرس شدند. سپس با استفاده از فلورهای رنگی ایران (۱۴۰۶) مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند. و در نهایت با استفاده از منابع معتبر گیاهان دارویی، گونه‌های دارویی مهم ایران (۱۳۰۲)، فلورخوزستان (۱۰) و فلور ایرانیکا (۱۷)، مجموعه فلورهای فارسی



شکل (۸) - *Pistacia khinjuk* Stocks



شکل (۷) - *Peganum harmala* L

و خصوصیات آن‌ها از بین گونه‌های شناسایی شده استخراج گردید.

اندازه و تعداد کوادرات مناسب نمونه‌برداری نیز به ترتیب با روش‌های کوادرات‌های تو در تو (حلزونی) و روش آماری به دست آمد. به ترتیب اندازه کوادرات نمونه‌برداری ۲×۱ متر و تعداد نمونه مناسب ۳۰ کوادرات محاسبه شد. در مرحله بعد در هر تیپ ۲ ترانسکت ۲۰۰ متری در امتداد تغییرات عوامل محیطی، مستقر و در طول هر ترانسکت ۱۵ کوادرات به روش تصادفی انتخاب و در داخل هر کوادرات پوشش به روش اندازه‌گیری میزان سطح پوشیده شده توسط گیاه در کوادرات اندازه‌گیری شد. فراوانی هر گونه نیز تعیین گردید و تراکم آنها به روش نزدیک‌ترین همسایه مشخص گردید.

### نتایج

حوزه تنگ بن در دامنه‌های زاگرس قرار دارد که پوشش گیاهی این منطقه بر اساس نقشه پوشش گیاهی کشور از نوع مراتع نیمه متراکم (مراتع با تاج پوشش ۵۰-۲۵ درصد از گیاهان یکساله و چند ساله) قرار دارد (شکل ۲). حاصل مطالعات فلورستیک این حوزه، جمع آوری و شناسایی قریب به ۲۰۵ گونه از ۴۶ تیره گیاهی بود. از این تعداد ۹۵ گونه دارویی که ۲۱ گونه آن گیاه دارویی پرمصرف و با اهمیت بیشتر تشخیص داده شده است که در جدول (۱) آورده شده اند. همچنین بطور متوسط فراوانی، درصد پوشش هر گونه و تراکم هر گونه در پلات‌های اندازه‌گیری شده نیز در جدول (۲) آورده شده است.

همچنین تنوع شرایط رویشگاهی و موقعیت خاص حوزه تنگ بن در دامنه‌های رشته کوه زاگرس موجب شده تا این حوزه جوامع مختلفی به خصوص بلوط را در خود جای دهد که یک گیاه دارویی بسیار با ارزشی است (شکل ۳).

وجود درصد بالای فراوانی گونه‌ها به خصوص گونه‌های دارویی در منطقه بخاطر تنوع سازندهای زمین‌شناسی (وجود

سازندهای پابده، گورپی، ایلام سروک و آسماری) و اختلاف ارتفاع از سطح دریا می‌باشد (۱۱۶۱ متر اختلاف ارتفاع).

### بحث و نتیجه گیری

حوزه تنگ بن گیاهان دارویی فراوانی دارد که برخی از آنها به دلیل برداشت بی رویه در حال نابودی هستند. گیاهان دارویی به عنوان بخشی از گیاهان هرمنطقه از ذخایر ملی کشور هستند، لذا استفاده از آنها باید تحت نظر متخصصان انجام شود. همچنین برای جلوگیری از نابودی گیاهان دارویی باید نسبت به کشت و پرورش گونه‌های تأیید شده از سوی مراجع ذیربط اقدام شود.

با وجود آن که کشور ما دارای منابع گیاهی غنی به اندازه دو تا سه برابر منابع گیاهی دارویی در کل قاره اروپا می‌باشد (۳) اما میزان فروش داروهای گیاهی در ایران در سال ۱۹۹۵ فقط ۱۵۰ میلیون دلار است که در مقایسه با چین ۸/۲ میلیارد دلار در سال ۱۹۹۶، هند ۴/۳ میلیارد دلار در سال ۱۹۹۵ و آمریکا ۳/۳ میلیارد دلار در سال ۱۹۹۵ (۱۵) می‌توان به ضعفی که در این زمینه وجود دارد پی برد. اهمیت مدیریت و توسعه گیاهان دارویی را نباید نادیده گرفت، زیرا که سرمایه عظیمی را در اختیار کشور قرار داده و کم توجهی به آن هزینه بسیار به همراه دارد. به طور مثال در سال ۱۹۹۷ در آمریکا در حدود ۲۷ بلیون دلار برای درمانهای سنتی هزینه شده و ۳/۲۴ بلیون دلار آن مربوط به درمان‌های گیاهی بوده است (۱۱). زراعت گیاهان دارویی جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی آنها ضروری است.

پراکنش گونه‌های گیاهی اساساً تحت تأثیر میزان بارش سالانه، ویژگی‌های فیزیوگرافی و خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک قرار دارد (۷ و ۸).

زمان بهره‌برداری حدود ۸۰ درصد گیاهان در تابستان، ۱۲ درصد در پاییز و ۸ درصد در بهار می‌باشد و بیش از ۳۰ درصد گونه‌های دارویی شناسایی شده اهلی می‌باشد و این

گونه‌ها در برخی نقاط کشور و دنیا زراعت می‌شود.

مطالعات انجام گرفته بر روی پوشش گیاهی حوزه تنگ بن نشان داد که بعضی از گیاهان با ارزش از برخی از گونه‌های دارویی همچون مریم نخودی (*Teucrium polium* L.) و توت روباهی (*Sanguisorba minor* Scop.) یا شدیداً مورد چرا قرار گرفته‌اند. و یا آنها را فقط در پناه گیاهان خشبی یا در پناه تخته سنگ‌ها در پیچ و خم آبراهه می‌توان دید، که این خود به علت فشار چرای بیش از اندازه در حوزه تنگ بن می‌باشد (شکل شماره ۴ و ۵). اگرچه برخی از گیاهان دارویی مانند گزنه (*Urtica pilulifera* L.) از ارزش چرایی برخوردار نیستند (شکل شماره ۶) و یا مانند اسفند (*Peganum harmala* L.) در زمانی معینی از فصل رویش قابل چرای دام می‌باشد (شکل شماره ۷)، اما تأثیر لگدکوب کردن دامها می‌تواند باعث از بین رفتن آنها در عرصه‌های مرتعی گردد. از جمله گیاهان دارویی می‌توان آویشن شیرازی را نام برد از ترکیبات این گیاه می‌توان به *zatriol*, *p-cymene*, *thymol* و *B-sitosterol* اشاره نمود (۱۲)، که اعضای مختلف این گیاه دارای خواص درمانی تقویت‌کننده دستگاه عصبی، مسکن درد معده و ضد تشنج بوده و برگ آن التهاب و درد را کاهش می‌دهد (۵). از دیگر گیاهان می‌توان به پسته وحشی (*Pistacia atlantica* Desf.) اشاره کرد که میوه آن دارای پوست معطر و دانه روغنی می‌باشد (شکل شماره ۸). همچنین از ساقه درخت صمغی استخراج می‌شود که در نقاشی و رنگرزی استفاده می‌کنند و به عنوان سقز تلخ یا سقز ارمنی در بازار عرضه می‌شود. این درخت و واریته‌های مختلف آن به عنوان پایه برای پیوند پسته اهلی به کار می‌رود. همچنین از نظر درمانی جهت تقویت اعصاب، جلوگیری از ریزش مو، درمان یرقان، رفع کمردرد و پاک کردن کبد به کار می‌رود (۴).

با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌گردد که

رنگی. جلد های ۲۰-۱، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.  
۷- زرگری، علی، ۱۳۷۲. گیاهان دارویی. چاپ پنجم. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. جلد ۱-۲-۳-۴-۵.

۸- عصری، یونس؛ جلیلی، عادل؛ اسدی، مصطفی، ۱۳۷۹. نگرشی بر فلور ذخیره گاه بیوسفر توران. فصلنامه پژوهش و سازندگی شماره ۴۷: ۱۹-۴.

۹- مبین، صادق، ۱۳۵۴. رستنی های ایران. جلد ۴-۱، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۰- مظفریان، ولی ا...، ۱۳۷۸. فلور خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان خوزستان.

۱۱- مبین، صادق، ۱۳۶۰. جغرافیای گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۷۱: ۱۷۵-۹۰.

12- Ali MS, Saleem, M. and Ahmad, VU. 1999. Zatariaol: A new aromatic cinstitent from Zataria multiflora. Z. Naturforsch. 54b: 807-810.

13- Assadi, M., Masomi, A., Khatamsaz, M., and Mozafarian, V. 2002. Flora of Iran.

Iranian institute of forest and ranglands. Press.

14- Ghahraman, A., and Attar, F. 1998. Biodiversity of plant species in Iran. Tehran University Press. No. 2411. First Volume, 1176p.

15- <http://www.ettelaat.com>

16- Mesdaghi, M. 2001. Vegetation Description and Analysis. Mashhad Jehad Daneshgahi Press. (translated in Persian). 287pp.

17- Rechinger K. H., 1963 – 1998. Flora Iranica, Vol. 1 – 173, Academish Druck-University Verlagsanstalt, Graz.

همچنین پیشنهاد می شود برای اعتماد به گیاهان دارویی می بایستی در زمینه مصرف و تولید، نیازسنجی در تولید، فراوری، تحقیقات علمی و بازار ایجاد اشتغال مولد برای ساکنان این حوزه آبخیز فرهنگ سازی نمود. به این منظور لازم است انجمن هایی در زمینه فرهنگ سازی برای استفاده از گیاهان دارویی آغاز به کار گردد و با استفاده از نیروهای متخصص به ترویج این امر بپردازند. در پایان به توصیه های سازمان بهداشت جهانی در چهل و چهارمین کنگره سازمان در سال ۱۹۹۲، افزایش و توسعه مصرف گیاهان دارویی براساس راهنماها و استانداردهای بین المللی پذیرفته شده، مشارکت فعال در ایجاد یک بانک اطلاعاتی از داروهای گیاهی و سنتی، تدوین منوگراف از گیاهان دارویی و تسهیل مصرف داروهای گیاهی و تسریع توزیع آن در نظام بهداشتی کشور پیشنهاد می گردد.

### منابع

۱- آینه چی، یعقوب، ۱۳۷۰. مفردات پزشکی گیاهان دارویی ایران. دانشگاه تهران، صفحه ۳۰-۱۰.

۲- اسدی، مصطفی؛ معصومی، علی اصغر؛ خاتمساز، محبوبه؛ مظفریان، ولی الله (ویراستاران)، ۱۳۸۱ – ۱۳۶۷، فلور ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۳۸-۱.

۳- اکبری نیا، احمد؛ باباخانو، پرویز؛ مظفریان، ولی الله، ۱۳۸۵. بررسی فلورستیک و ویژگی های زیستی گیاهان دارویی استان قزوین. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۲: ۷۲-۷۰.

۴- امید بیگی، رضا، ۱۳۷۳. کشت داروهای گیاهی و نکات مهمی پیرامون آن. ماهنامه دارویی رازی، صفحات ۴۰-۲۰.

۵- امین، غلامرضا، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی سنتی ایران. معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان آموزش و پزشکی جلد اول. صفحه ۶۸-۴۱.

۶ - قهرمان، احمد، ۱۳۷۸-۱۳۵۴. فلور

گیاهان دارویی در سطح منطقه دارای پوشش وسیعی را در بر می گیرند. فراوانی گونه های توت روباهی (*Sanguisorba minor*) و *Scop* Cichorium intybus به میزان بیش از ۸۰ درصد پراکنش زیاد گونه های دارویی در منطقه را نشان می دهد. با توجه به وجود گونه های با ارزش دارویی و دیگر گونه ها که دارای ارزش های علفی صنعتی و غیره می باشند، ارایه ی برنامه های مدیریتی - حفاظتی برای حفظ و احیاء پوشش گیاهی این حوزه امری ضروری است. از جمله برنامه های مدیریتی که می تواند به حفظ این سرمایه ی ملی کمک نماید، می توان به کنترل فشار چرا، اعمال برنامه های آموزشی، کنترل قطع درختان و توزیع گاز به اهالی روستا اشاره کرد و از جمله برنامه های اصلاحی می توان به کپه کاری همراه با قرق اشاره کرد که باعث تقویت و حفظ گیاهان کم شونده و نادر و در کنار آن گیاهان دارویی منطقه می شود و از لحاظ مرتعداری نیز حائز اهمیت می باشد. استفاده از گیاهان دارویی بدون داشتن طرح و برنامه مشخص و علمی، باعث از بین رفتن و حتی انقراض گیاه می شود. بنابراین تعاریف و اهداف در بهره برداری باید روشن باشد و از کار بی برنامه خودداری گردد. مهمترین اصل در بهره برداری از محصولات فرعی مراتع به ویژه گیاهان دارویی اصل بهره برداری مستمر یا اصل استمرار تولید است.

### پیشنهادهات

با توجه به وجود گونه های با ارزش دارویی و صنعتی در حوزه تنگ بن، ارایه ی برنامه های مدیریتی - حفاظتی برای احیاء گونه های مذکور این حوزه امری لازم و ضروری است. همچنین با وجود قدرت بالقوه افزایش تولید و بهره برداری از این گیاهان دارویی و صنعتی و با توجه به زمینه های بازار جهانی پیشنهاد می گردد این گونه بهره برداری ها را نه در حالت های سنتی، بلکه در مقیاس های وسیع تر با رعایت اصول بهره برداری جهت مصارف داخلی و صدور مورد توجه قرار داده شوند.

# بررسی نقش ترویج منابع طبیعی در بهبود مدیریت مشارکتی مراتع استان سمنان

● مریم شریعت زاده - کارشناس ارشد ترویج و آموزش کشاورزی

● غلامرضا پزشکی راد - دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

● حسن صدیقی - دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

## چکیده

با آغاز قرن ۲۱، «تغییر» در تمام ابعاد زندگی بشر شدت یافت. گویی که هر روز با دنیایی نو روبه رو هستیم و در رویارویی با این مجموعه ناپایدار، همواره به ابزارها و آگاهی‌های جدید نیازمندیم. از طرف دیگر، تفکرهای تک بعدی و رشدگرایانه، انسان را با بحران‌های گوناگونی نظیر نازک شدن لایه ازن، کمبود و آلودگی منابع آبی، فرسایش جنگل‌ها، مرتع‌ها و خاک‌های زراعی و ... مواجه ساخته است. علیرغم اثراتی که منابع طبیعی دارند، اکنون به شدت در معرض نابودی قرار گرفته و مهم‌ترین عامل این تخریب انسان می‌باشد. بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی، تبدیل اراضی مرتعی و جنگلی به اراضی کشاورزی، تعداد زیاد دام‌ها در مراتع بیش از ظرفیت آنها، بوته‌کشی و قطع درختان برای سوخت و آتش‌سوزی در مراتع از جمله دلایل تخریب این منابع می‌باشند. بیشترین عامل تخریب منابع طبیعی عدم شناخت و آگاهی مردم از اهمیت منابع طبیعی و به تبع آن عدم مشارکت در حفظ و صیانت از منابع طبیعی می‌باشد. لذا با شناخت راه‌های جلب مشارکت مردم می‌توان بهبود کیفیت مراتع را تضمین نمود، از این رو هدف کلی این تحقیق بررسی نقش ترویج منابع طبیعی در بهبود مدیریت مشارکتی مراتع استان سمنان انتخاب شده است. در ابتدا به معرفی موضوع و خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده تا کنون در این زمینه پرداخته شده است و در نهایت با شناسایی عوامل موثر در جلب مشارکت، پیشنهاداتی در این خصوص، در جهت ارتقاء مدیریت مشارکتی مراتع استان مطرح گردیده است.

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و به روش توصیفی، همبستگی انجام گرفته است. جامعه آماری تحقیق شامل مرتعداران استان سمنان ( $N=10115$ ) می‌باشد. روش نمونه‌گیری از نوع طبقه‌بندی نسبی می‌باشد. ابزار تحقیق پرسشنامه بود که روایی ظاهری و محتوایی آن با استفاده از نظرات جمعی از متخصصان ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصلاح و مورد تایید قرار گرفت. برای تعیین پایایی تحقیق آزمون مقدماتی انجام شد و مقدار آلفای کرون باخ با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ بین ۰/۷۱۳ و ۰/۹۰۸ بدست آمد. سپس حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران  $n=263$  محاسبه گردید.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد بین شرکت در جشنواره مرتع، شرکت در کلاس‌های ترویجی و نوع بهره‌برداری از مرتع با مشارکت در مدیریت مرتع رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین شرکت در جشنواره مرتع و نگرش مرتعداران نسبت به مشارکت در سطح ۱٪ رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بین میزان تحصیلات و انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد. بین نحوه اداره مرتع و شرکت در فعالیتهای مدیریتی مرتع رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود دارد.

آنچه از نتایج این تحقیق به طور فشرده می‌توان بیان نمود، وجود همبستگی بین انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری، میزان استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی و وابستگی به مرتع با مشارکت در فعالیتهای مدیریتی مرتع می‌باشد، لذا، ترویج با برگزاری کلاس‌های عمومی و تخصصی در حیطه مرتع و همچنین ارتباط بیشتر مروجین با مرتعداران می‌تواند در جلب هرچه بیشتر مشارکت مرتعداران در مدیریت مراتع نقش مهمی را ایفاء کند.

**واژه‌های کلیدی:** ترویج منابع طبیعی، مرتعدار، مدیریت مشارکتی مرتع

## مقدمه

اینکه مشارکت مردمی در پذیرش و اجرای طرح‌های ملی و منطقه‌ای علی‌الخصوص به کارگیری طرح‌های مرتع دارای حائز اهمیت است، لذا، یافتن نظرات مجریان و بهره‌برداران در جهت حفظ، احیا و توسعه مراتع استان سمنان ضروری می‌باشد و همچنین بررسی

بیان می‌دارند سالانه هزاران هکتار از مراتع کشور به سمت بیابانی شدن پیش می‌روند. هر چند تلاش‌های در جهت کاهش روند تخریب مراتع تاکنون توسط دولت برداشته شده است، بدون مشارکت بهره‌برداران نتایج چندانی را در پی نداشته است. نظر بر

مشکل تخریب مراتع تنها دامنگیر ایران نیست و بیشتر کشورها با این موضوع درگیر هستند ولی باید خاطر نشان ساخت تخریب مراتع در ایران از وضعیت حادثتری برخوردار است. کارشناسان سازمان جنگل‌ها و مراتع

عوامل مؤثر در میزان مشارکت آنها، مسئولین را در انتخاب راهکارهای مناسب جهت جلب مشارکت مردمی راهنمایی خواهد کرد.

با توجه به اینکه استان سمنان به طور کلی دارای ۳,۷۴۱,۳۸۶ هکتار مرتع و ۳۵۲,۲۴۵ هکتار جنگل می‌باشد، می‌توان گفت ۴/۲٪ از مراتع و ۲/۸٪ از جنگل‌های کشور در استان سمنان وجود دارد. از آنجایی که در استان ۱۰,۱۱۵ نفر بهره‌بردار و ۱,۴۱۹,۷۵۵ راس دام وجود دارد و توان تولید مراتع استان ۱۱۵,۵۰۰ تن علوفه در سال می‌باشد، لذا، سالانه ۲۷۷,۰۰۰ تن کسری علوفه در استان وجود دارد (معاونت برنامه‌ریزی استانداری استان سمنان، ۱۳۸۷). به دلیل گستردگی مراتع در استان سمنان و اهمیت آن، از جمله تامین علوفه دام و همچنین حفظ ذخایر زیست محیطی، مراتع در استان سمنان دارای موقعیت استراتژیک می‌باشند، لذا، حفظ، احیا و توسعه مرتع از اهمیت خاصی برخوردار است.

با توجه به آمار ارایه شده در بالا لزوم مدیریت بهینه مراتع احساس می‌شود که این مدیریت بدون جلب مشارکت عموم مردم و بهره‌برداران منجر به اتلاف منابع انسانی و مادی گشته و در نهایت روند تخریب مراتع را سرعت می‌بخشد. لذا، در این تحقیق بر آنیم تا نقش ترویج را در رسیدن به یک مدیریت مشارکتی مطلوب در راستای توسعه مراتع بررسی کنیم، که در نهایت از نتایج این تحقیق می‌توان در راستای جلوگیری از تخریب عرصه‌های منابع طبیعی از جمله مراتع در سطح استان بهره جست.

بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و تماس‌های برقرار شده، در سال‌های اخیر مسئله مشارکت در بخش‌های مختلف مورد توجه محققین و مسئولین قرار گرفته است. به نظر می‌رسد بحث مشارکت در مدیریت منابع طبیعی نیز در بخش جنگل‌داری و جنگل‌کاری بیشتر مورد توجه بوده و تحقیقات کمتری در بخش مرتع و آبخیزداری انجام گرفته است. در تحقیقات انجام شده توسط پژوهشگران به نقش مشارکت مردم در بهبود کیفیت منابع طبیعی و توسعه و

احیای آن تاکید شده است.

متولی (۱۳۸۴)، در بررسی نقش ساکنین عرصه‌های منابع طبیعی استان سمنان در روند تخریب منابع طبیعی چنین می‌نویسد: شواهد تاریخی و آمار نشان می‌دهد که مناطق وسیعی در مرکز ایران که امروزه حالت خشک و نیمه کویری دارند در گذشته پوشیده از گیاهان مقاوم بومی بوده‌اند و جنگل‌ها و مراتع با ارزشی را در مناطق خشک ایجاد کرده بودند. وی در ادامه سیر قهقرایی تخریب منابع طبیعی در استان سمنان را نتیجه فعالیت‌های انسانی و سوء مدیریت دانسته. وی در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده که بین میزان شرکت در جلسات سخنرانی، بحث‌های گروهی، بازدیدهای ترویجی، شرکت در آموزش‌های عملی، تاثیر استفاده از برنامه‌های نهضت سوادآموزی و مشارکت در حل مشکلات و موانع حفاظت منابع طبیعی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

تحقیقات علی‌زاده و مهدوی (۱۳۸۶) با عنوان «بررسی نظرات مجریان طرح‌های مرتعداری به منظور استفاده در برنامه‌ریزی مدیریت مرتع» نشان می‌دهد که بیش از ۲۰٪ از پاسخ‌گویان افزایش جمعیت دام در مرتع را باعث ایجاد هیچ مشکلی نمی‌دانند و بهترین راه کنترل روند کاهش دام از نظر بهره‌برداران کمک‌های مالی دولت برای تامین علوفه در فصل خشک می‌باشد. همچنین در پاسخ به سوال اطلاع از کاربردهای دیگر مرتع از بهره‌برداران بیشتر پاسخ‌ها عدم اطلاع و عدم وجود کاربرد دیگر می‌باشد. این نتایج نشان‌دهنده نقش کم‌رنگ ترویج در مدیریت منابع طبیعی می‌باشد، عدم اطلاع و حساسیت بهره‌برداران منابع طبیعی باعث عدم مشارکت ایشان در طرح‌های حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از منابع طبیعی می‌گردد.

همچنین برای نشان دادن اهمیت ترویج در مدیریت مشارکتی منابع طبیعی می‌توان به تحقیقی که توسط ملک محمدی و شفيعی علویجه (۱۳۷۹) با عنوان «تفاهم‌سنجی عشایر و مسئولان اجرایی، آموزشی، ترویجی

و پژوهشی نسبت به مشکلات امور دام و منابع طبیعی در استان اصفهان» انجام شده است اشاره کرد. این محققین در پژوهش فوق به این مهم اشاره دارند که نقشه قلمرو زیست‌عشایر نشان می‌دهد که بخش وسیعی از مناطق غربی، جنوب شرقی، شمالی و مرکزی کشور سرزمین‌های عشایری است و وسعت این سرزمین‌ها ۹۶۳ هزار کیلومتر مربع است که حدود ۵۹٪ از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد. که در اینجا می‌توان به اهمیت مدیریت منابع طبیعی در حفظ و حراست از این منابع پی برد. با توجه به این نکته که یکی از یافته‌های تحقیق مزبور عدم اتفاق نظر بین مسئولین اجرایی و عشایر و دامداران در نحوه و زمان بهره‌برداری از مراتع می‌باشد به نظر می‌رسد که ترویج تاکنون نقش کم‌رنگی در زمینه ایجاد تفاهم بین عشایر و مسئولین اجرایی داشته است که این مهم باعث بهره‌برداری نامناسب و بیش از اندازه از مراتع کشور گشته و باعث تخریب منابع طبیعی منطقه شده است (ملک محمدی و شفيعی علویجه، ۱۳۷۹).

آنچه مسلم است لازمه عملی‌سازی ایده مدیریت جامع توسعه پایدار مراتع، ایجاد تعامل اجتماعی بین دست‌اندرکاران بسیار متفاوتی نظیر بهره‌برداران، محققین به طور خاص و سایر کنشگران فردی و جمعی به طور اعم می‌باشد. که هر کدام در جایگاه خود سعی در بهبود آنچه وظیفه خود می‌دانند، دارند. لیکن پرواضح است که هر کدام از این کنشگران (فردی و جمعی) از دیدگاه بعضاً متفاوتی به این مهم می‌نگرند که پیامد آن مقاصد و اهداف متفاوتی در اذهان ایشان می‌باشد. لذا، به نظر می‌رسد که برای دستیابی به مدیریت جامع توسعه پایدار مرتع نیازمند، توجه به تعامل اجتماعی بین کنشگران مرتبط در این خصوص، می‌باشد (حسینی‌نیا، ۱۳۸۴).

طرح‌ریزی مشارکتی مدیریت پایدار منابع طبیعی تحقیقی است که در دپارتمان منابع طبیعی و علوم زیست‌محیطی دانشگاه (Illinois) صورت گرفته است. این تحقیق

دارای نتایج ذیل می‌باشد، به مشارکت گرفتن مردم و فعالیت‌های مشارکتی بر مدیریت منابع طبیعی و گسترش هر چه بیشتر منابع تجدید شونده تاثیرگذار است و اقدامات گروهی به عنوان ابزار تاثیرگذار بر مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از منابع طبیعی پذیرفته شده است. ابزار کنترل گروهی هنگامی که فعالیت‌های مدیریتی به صورت مشارکتی انجام می‌گیرد، سبب حفاظت و توسعه هر چه بهتر منابع طبیعی تجدیدشونده می‌گردد (Mendoza, 2005).

نقش مردم در مدیریت پایدار منابع طبیعی در پاکستان توسط خاتاک در سال ۱۹۹۸ بررسی شده است. در این مطالعه بیان شده که مردم بعد از مشارکت در حفظ و احیاء منابع طبیعی قادر به تامین نیازهای سوختی، تغذیه‌ای و صنعتی خود می‌باشند (Khattak, 1998).

در تحقیق انجام شده توسط گوردن در خصوص ارزشیابی مدیریت پایدار جنگل‌ها در سال ۲۰۰۶، بیان شده است که گسترش سرویس‌های اطلاع رسانی، ارتباطات بین سازمان‌ها، ابزار تشویقی و سرمایه از جمله نوآوری‌ها برای سیاست‌گذاران و مدیران جنگل‌ها، جهت مدیریت پایدار جنگل می‌باشد (Gordan, 2006).

طرح‌های توسعه پایدار منابع طبیعی در هندوستان عموماً تابع برنامه‌های محلی و

مشارکت مردم است که می‌تواند مراحل مختلفی مانند تشخیص نیازها، تنظیم پروژه‌ها و اجرای آنها را در برگیرد. در زمینه حفظ و حراست از منابع طبیعی، تحقیقی توسط (Bhattacharya, et al., 2010) در زمینه مدیریت مشترک جنگل در هند به این نکته اشاره دارد که مدیریت مشترک جنگل که با مشارکت مردم محلی و مسئولین انجام می‌برد باعث بهره‌برداری پایدار از منابع، حفاظت از جنگل‌ها و همچنین کاهش فقر می‌گردد. وی در تحقیق خود اهمیت دادن به تامین نیازهای معیشتی بخشی از مردم از طریق بهره‌برداری از جنگل‌ها را مهم شمرده و برای حفاظت از جنگل‌ها همکاری مردم محلی را امری ضروری می‌داند که بدون مشارکت آنها در این چرخه تعادل برقرار نمی‌شود. بنابراین جزء ضروری روند احیای منابع طبیعی، مردم می‌باشند. در تحقیقی مشابه انجام شده در آفریقای جنوبی توسط (Holmes- Watt, 2008) در زمینه تعیین چارچوب قانونی در مدیریت منابع طبیعی به ارزیابی نقش جوامع روستایی در حفظ منابع طبیعی در آفریقای جنوبی می‌پردازد. وی مدیریت منابع طبیعی را بدون هماهنگی با مردم روستایی عملی نمی‌داند که منجر به اتلاف منابع می‌شود. ایشان در مطالعات خود بیان می‌کنند که برای جلب مشارکت مردم در طرح‌های حفظ و

احیاء می‌توان از رسانه‌های گروهی مانند شبکه‌های رادیویی و برنامه‌های تلویزیونی در ایجاد فرهنگ مشارکت کمک شایان ذکری گرفت. همچنین ایشان به این نتیجه رسیدند که هر چه وابستگی مردم به منابع طبیعی بیشتر باشد، آنها احساس مسئولیت بیشتری در قبال حراست از منابع طبیعی می‌کنند و در نتیجه مشارکت ایشان در طرح‌های مدیریتی منابع طبیعی بیشتر می‌شود.

هدف کلی تحقیق حاضر بررسی نقش ترویج منابع طبیعی در بهبود مدیریت مشارکتی مراتع استان سمنان می‌باشد و اهداف اختصاصی آن شامل موارد زیر است:

شناسایی ویژگی‌های فردی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ارتباطی، مرتعداران استان سمنان؛

ارزیابی میزان مشارکت مرتعداران در فعالیت‌های احیا، توسعه و حفاظت مراتع استان سمنان و

تبیین نقش ترویج و آموزش‌های ترویجی در مدیریت مشارکتی مراتع استان سمنان.

### مواد و روش‌ها

از لحاظ مکانی، استان سمنان به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است که در حوزه نیمه بیابانی واقع شده است. استان سمنان دارای ۵ شهرستان؛ سمنان، گرمسار، دامغان، مهدیشهر و شاهرود می‌شود. این

جدول ۱: فراوانی، میانگین، انحراف معیار، درصد و درصد تجمعی ویژگی‌های فردی مرتعداران

| گویه          | سطوح متغیر    | فراوانی | میانگین | انحراف معیار | درصد |
|---------------|---------------|---------|---------|--------------|------|
| جنسیت         | مرد           | ۲۵۹     | ---     | ----         | ۹۸/۵ |
|               | زن            | ۱       | ---     | ----         | ۱/۵  |
|               | کل            |         | ---     | ----         | ۱۰۰  |
| سن            | ۲۶-۴۶         | ۷۳      | ۵۳/۸۷   | ۰/۷۰۴        | ۲۷/۸ |
|               | ۴۶-۶۶         | ۱۴۸     |         |              | ۵۶/۳ |
|               | ۶۶-۸۶         | ۳۵      |         |              | ۱۳/۳ |
|               | بالا تر از ۸۶ | ۶       |         |              | ۲/۶  |
|               | کل            |         | ۵۳/۸۷   | ۰/۷۰۴        | ۱۰۰  |
| میزان تحصیلات | بی سواد       | ۱۲۱     | ----    | ----         | ۴۷/۳ |
|               | سیکل          | ۵۳      |         |              | ۲۳/۴ |
|               | دیپلم         | ۳۳      |         |              | ۱۳/۵ |
|               | کارشناسی      | ۳۹      |         |              | ۱۵/۸ |
|               | کل            |         | ----    | ----         | ۱۰۰  |

استان برابر با ۹۷۰۴۹۱ کیلومتر مربع که ۹/۵ درصد مساحت کل کشور را شامل می‌شود.

روش مورد استفاده در این تحقیق از نوع همبستگی است. در این تحقیق هدف، بررسی دو به دوی متغیرهای موجود (همبستگی)، بررسی تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته (مقایسه میانگین گروه‌ها) و پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته با توجه به تغییرات متغیرهای مستقل (تحلیل رگرسیونی) می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شده است.

برخی از متغیرهای مستقل این تحقیق عبارت از: سن، میزان تحصیلات، شرکت در کلاس‌های آموزش و ترویجی، شرکت در جشنواره مرتع، انگیزه مشارکت در مدیریت مراتع، نگرش به مشارکت، میزان استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی و... می‌باشند و متغیر وابسته این تحقیق مدیریت مشارکتی مراتع است که با سه شاخص توسعه و احیای مراتع، مدیریت چرا و بهره‌برداری از مرتع اندازه‌گیری می‌شود.

### یافته‌ها

#### ویژگی‌های جمعیت‌شناختی:

در جدول ۱ به بررسی ویژگی‌های فردی مرتعداران پرداخته شده است. این ویژگی‌ها شامل جنسیت، سن و سطح تحصیلات می‌باشد. همان گونه که در جدول مشاهده می‌شود، تنها یک نفر از جامعه نمونه زن بوده و بقیه جامعه را مردان تشکیل می‌دهند. میانگین سنی مرتعداران مورد سوال تقریباً ۵۴ سال می‌باشد، همچنین ۴۷٪ از کل جامعه را افراد بی‌سواد و ۵۴٪ از سواد خواندن و نوشتن تا تحصیلات دانشگاهی را دارا می‌باشند.

جدول ۲ میانگین، انحراف معیار و رتبه مشارکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع در میان مرتعداران را نشان می‌دهد. تجزیه و تحلیل داده‌ها، قرق مرتع را با میانگین ۳،۴۵ به عنوان اولویت اول در حیطه توسعه و احیای مراتع نشان داد. فعالیت مرتعداران منتخب در حیطه توسعه و احیای مراتع با میانگین ۲،۵۵ کم ارزیابی شده است.

همچنین در حیطه مدیریت چرا، جلوگیری

از چرای زودرس دام با میانگین ۴،۵۷ و در حیطه بهره‌برداری، برداشت علوفه با میانگین ۱،۸۶ اولویت اول را دارا می‌باشند. در کل مرتعداران در بخش مدیریت چرا با میانگین ۴،۴۴ مشارکت بیشتری را دارند.

در این بخش به اولویت بندی نگرش نسبت به مشارکت پرداخته شده است. گویه‌های، با مشارکت آگاهی اجتماعی و سیاسی افراد بالاتر می‌رود و با مشارکت راه‌های رسیدن به اهداف آسانتر می‌شود، با میانگین ۴،۵۷ اولویت اول و گویه با مشارکت در فعالیت‌ها اختلافات طایفه ای کاسته می‌شود با میانگین ۴،۴۳ اولویت آخر را به خود اختصاص داده اند. به طور کلی نگرش مرتعداران جامعه آماری مورد نظر نسبت به مشارکت با میانگین ۴،۵۰ و انحراف معیار ۰،۵۳۳ در سطح موافق ارزیابی شده است.

جدول ۴ به بررسی میانگین، انحراف معیار و رتبه شرکت در فعالیت‌های آموزشی تخصصی پرداخته شده است. شرکت در دوره‌های آموزش مجریان طرح بهبود و اصلاح مراتع

جدول ۲: میانگین، انحراف معیار و رتبه مشارکت مرتعداران در مدیریت مراتع

| گویش                                                    | تعداد | میانگین* | انحراف معیار | رتبه |
|---------------------------------------------------------|-------|----------|--------------|------|
| توسعه و احیای مراتع                                     | ۲۰۸   | ۲،۳۷     | ۱،۱۶۸        | ۳    |
| بذر پاشی در مرتع                                        | ۲۰۹   | ۲،۴۰     | ۱،۱۸۵        | ۲    |
| کپه کاری در مرتع                                        | ۱۸۷   | ۱،۹۴     | ۱،۰۴۳        | ۵    |
| بوته کاری در مرتع                                       | ۱۹۶   | ۲،۲۷     | ۱،۲۲۶        | ۴    |
| کود پاشی                                                | ۲۴۴   | ۳،۴۵     | ۱،۱۵۵        | ۱    |
| قرق مرتع                                                | ۱۶۶   | ۱،۸۷     | ۱،۱۹۶        | ۶    |
| تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع با کاشت پاییزه یا بهار | ۲۵۷   | ۲،۵۵     | ۰،۸۲۰        |      |
| کل                                                      |       |          |              |      |
| مدیریت چرا                                              | ۲۶۱   | ۴،۱۴     | ۰،۹۲۰        | ۴    |
| همکاری با محافظین مرتع                                  | ۲۶۱   | ۴،۵۲     | ۰،۸۲۵        | ۳    |
| خروج به موقع دام از مرتع                                | ۲۵۹   | ۴،۵۷     | ۰،۷۰۹        | ۱    |
| جلوگیری از چرای زودرس دام                               | ۲۶۱   | ۴،۵۶     | ۰،۸۱۰        | ۲    |
| رعایت تعداد دام و ظرفیت مرتع                            | ۲۶۱   | ۴،۴۴     | ۰،۶۹۵        |      |
| کل                                                      |       |          |              |      |
| بهره برداری                                             | ۱۷۲   | ۱،۸۴     | ۱،۱۴۱        | ۲    |
| جمع آوری بذور و محصولات مرتعی                           | ۱۷۶   | ۱،۸۶     | ۱،۰۷۹        | ۱    |
| برداشت علوفه                                            | ۱۸۲   | ۱،۸۵     | ۱،۰۲۱        |      |
| کل                                                      |       |          |              |      |

\* ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

جدول ۳: میانگین، انحراف معیار و رتبه نگرش نسبت به مشارکت مرتعداران

| رتبه | انحراف معیار | میانگین* | تعداد | گویه                                                           |
|------|--------------|----------|-------|----------------------------------------------------------------|
| ۲    | ۰/۷۷۶        | ۴/۵۰     | ۲۵۷   | مشارکت افراد با یکدیگر آنها را در حل مشکلات توانمند تر می سازد |
| ۵    | ۰/۸۲۲        | ۴/۴۳     | ۲۵۷   | با مشارکت در فعالیت ها اختلافات طایفه ای کاسته می شود          |
| ۴    | ۰/۷۳۱        | ۴/۴۷     | ۲۵۴   | مشارکت سبب کاهش هزینه ها می شود                                |
| ۳    | ۰/۶۹۹        | ۴/۴۹     | ۲۵۳   | مشارکت باعث افزایش اعتماد به نفس می شود                        |
| ۱    | ۰/۵۷۵        | ۴/۵۷     | ۲۵۴   | با مشارکت آگاهی اجتماعی و سیاسی افراد بالاتر می رود            |
| ۱    | ۰/۶۲۰        | ۴/۵۷     | ۲۵۷   | با مشارکت راه های رسیدن به اهداف آسانتر می شود                 |
|      | ۰/۶۳۳        | ۴/۵۰     |       | کل                                                             |

\* ۱=کاملاً مخالفم ۲=مخالفم ۳=بی نظرم ۴=موافقم ۵=کاملاً موافقم

با میانگین ۲,۶۰ اولین اولویت و شرکت در تهیه نشریات ترویجی با میانگین ۱,۸۵ آخرین اولویت را دارا می باشند. به طور کلی مرتعداران در فعالیت های آموزشی با میانگین ۲,۴۱ فعالیت کمی انجام می دهند. جدول ۵ رابطه بین مشارکت در فعالیت های مدیریت مرتع و شرکت در جشنواره مرتع، شرکت در کلاس های ترویجی و نحوه بهره برداری از مرتع را نشان می دهد. نتایج حاصل از آزمون t نشان می دهد اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ بین مشارکت مرتعداران که در جشنواره مرتع شرکت کرده اند و آنهایی که در جشنواره مرتع شرکت نکرده اند، وجود دارد. بدین صورت که افرادی که در جشنواره مرتع شرکت کرده اند با میانگین ۳۲/۶۴ بیشتر در فعالیت های مدیریتی مرتع مشارکت می کنند. همچنین اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ بین مشارکت مرتعداران که در مرتع خود را به صورت مشاع اداره می کنند و آنهایی که مرتع خود را به صورت انفرادی اداره می کنند، وجود دارد. بدین صورت که افرادی که مرتع خود را به صورت انفرادی اداره می کنند، با میانگین ۳۳/۲۷ بیشتر در فعالیت های مدیریتی مرتع مشارکت می کنند. داده های حاصل از جدول ۶ نشان می دهد که بین شهرستان های مورد مطالعه و شرکت در فعالیت های مدیریتی مرتع رابطه مثبت و معنی داری در سطح ۵٪ وجود دارد.

جدول ۴: میانگین، انحراف معیار و رتبه شرکت در فعالیت های آموزشی تخصصی

| رتبه | انحراف معیار | میانگین* | تعداد | گویه                                                                         |
|------|--------------|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | ۱,۲۵۸        | ۲,۶۰     | ۲۱۱   | آموزش مجریان طرح بهبود و اصلاح مراتع                                         |
| ۲    | ۱,۲۳۰        | ۲,۵۱     | ۲۱۳   | آموزش مجریان طرح های بهره برداری از محصولات فرعی مراتع                       |
| ۴    | ۱,۱۳۹        | ۲,۱۷     | ۱۸۵   | بازدیدهای تخصصی از طرح های الگویی                                            |
| ۵    | ۱,۳۰۷        | ۱,۸۵     | ۱۶۱   | تهیه نشریات ترویجی                                                           |
| ۳    | ۱,۰۹۸        | ۲,۲۹     | ۱۷۸   | کارگاه های برنامه ریزی مشارکتی مسئولین، کارشناسان و مجریان پیشرو منابع طبیعی |
|      | ۱,۲۵۸        | ۲,۴۱     | ۲۱۹   | کل                                                                           |

\* ۱=خیلی کم ۲=کم ۳=متوسط ۴=زیاد ۵=خیلی زیاد

جدول ۵: مشارکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع

| متغیر                   | سطوح متغیر | تعداد | میانگین | انحراف معیار | مقدار t | Sig    |
|-------------------------|------------|-------|---------|--------------|---------|--------|
| شرکت در جشنواره مرتع    | بلی        | ۸۷    | ۳۲,۶۴   | ۶,۸۷۹        | ۱,۱۳۹*  | ۰,۰۵   |
|                         | خیر        | ۱۶۳   | ۳۰,۹۶   | ۸,۰۸۸        |         |        |
| شرکت در کلاس‌های ترویجی | بلی        | ۱۱۶   | ۳۰,۴۶   | ۷,۷۹۴        | ۱,۴۷۴   | ۰,۱۴۲  |
|                         | خیر        | ۱۲۸   | ۳۱,۹۲   | ۷,۶۲۴        |         |        |
| نوع بهره برداری مرتع    | مشاع       | ۱۶۵   | ۳۰,۷۵   | ۷,۷۴۳        | ۲,۱۳۲** | ۰,۰۰۳۴ |
|                         | انفرادی    | ۵۵    | ۳۳,۲۷   | ۷,۰۴۰        |         |        |

$p \leq 0.05^*$   $p \leq 0.01^{**}$

جدول ۶: مقایسه مسانگین متغیر مستقل نحوه اداره مرتع با شرکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع

| متغیر           | سطوح متغیر     | تعداد | میانگین | انحراف معیار | مقدار F | Sig   | LSD |
|-----------------|----------------|-------|---------|--------------|---------|-------|-----|
| نحوه اداره مرتع | ۱ بدون پروانه  | ۲۹    | ۳۰,۳۳   | ۷,۰۵۳        | ۴,۰۵۵ * | ۰,۰۰۸ | ۳>۲ |
|                 | ۲ پروانه چرا   | ۱۰۷   | ۲۹,۹۲   | ۷,۶۲۶        |         |       |     |
|                 | ۳ طرح مرتعداری | ۹۰    | ۳۳,۲۷   | ۷,۵۵۵        |         |       |     |
|                 | ۴ تعاونی و طرح | ۲۶    | ۲۹,۰۰   | ۰,۰۰۱        |         |       |     |

$p \geq 0.05^*$  مجموع مربعات بین گروهی: ۶۹۵,۳۹۷ مجموع مربعات کل: ۱۴۸۷۲,۳۲۹

جدول ۷: مقایسه میانگین متغیر مستقل شهرستان‌های مورد مطالعه با مشارکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع

| متغیر   | سطوح متغیر | تعداد | میانگین | انحراف معیار | مقدار F  | Sig    | LSD                  |
|---------|------------|-------|---------|--------------|----------|--------|----------------------|
| شهرستان | ۱ سمنان    | ۳۱    | ۳۷,۰۳   | ۶,۹۲۵        | ۱۷,۸۱۵ * | <۰,۰۰۱ | ۵و۳<۲و۱<br>۵و۳و۲و۱>۴ |
|         | ۲ گرمسار   | ۳۰    | ۳۷,۱۰   | ۸,۴۳۷        |          |        |                      |
|         | ۳ دامغان   | ۴۱    | ۳۰,۵۱   | ۶,۷۴۹        |          |        |                      |
|         | ۴ شاهرود   | ۷۵    | ۲۶,۳۸   | ۵,۶۷۰        |          |        |                      |
|         | ۵ مهدی شهر | ۸۳    | ۳۲,۰۸   | ۶,۶۵۷        |          |        |                      |

$p \geq 0.05^*$  مجموع مربعات بین گروهی: ۳۹۳۰,۴۴۷ مجموع مربعات کل: ۱۵۲۷۰,۵۵۵

جدول ۸: همبستگی متغیرهای تحقیق با متغیر وابسته مشارکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع

| سطح معنی داری | $r_s$   | متغیر دوم                               |
|---------------|---------|-----------------------------------------|
| ۰,۰۰۱         | ۰,۲۲۳** | استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی |
| ۰,۰۰۰۱        | ۰,۲۲۵** | انگیزه مشارکت در فعالیت‌های مرتعداری    |
| ۰,۰۰۰۱        | ۰,۳۰۳** | وابستگی به مرتع                         |
| ۰,۱۲۱         | ۰,۱۰۵   | شرکت در فعالیت‌های آموزشی تخصصی         |
| ۰,۷۴۱         | -۰,۰۲۱  | نگرش نسبت به مشارکت                     |
| ۰,۰۱۶         | ۰,۱۴۹*  | سن                                      |

$p \leq 0.05^*$   $p \leq 0.01^{**}$

مرتعداران شهرستان‌های سمنان و گرمسار با میانگین ۳۷,۰۳ و ۳۷,۱۰ بیشتر از مرتعداران شهرستان‌های دامغان، شاهرود و مهدی شهر در فعالیت‌های مدیریتی مرتع مشارکت می‌کنند؛ همچنین مرتعداران شهرستان شاهرود با میانگین ۲۶,۳۸ کمتر از سایر شهرستان‌های مورد مطالعه در فعالیت‌های مدیریتی مشارکت می‌کنند. داده‌های حاصل از جدول ۸ نشان می‌دهد که بین مشارکت در فعالیت‌های مدیریتی مرتع با میزان استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی، انگیزه مشارکت در فعالیت‌های مرتعداری و وابستگی به مرتع همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود در سطح ۱ درصد وجود دارد. شایان ذکر است، بر اساس

جدول ۹: ضرایب رگرسیون چندگانه به روش گام به گام - متغیر وابسته (مشارکت در فعالیتهای مدیریتی مرتع)

| متغیر                               | B      | Beta   | T      | Sig    |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| عدد ثابت                            | ۲۶,۶۸۵ | -      | ۱۰,۱۹۶ | ۰,۰۰۰۱ |
| انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری | ۰,۱۴۲  | ۰,۲۲۵  | ۳,۷۲۴  | ۰,۰۰۰۱ |
| وابستگی به مرتع                     | ۰,۶۹۸  | ۰,۳۰۳  | ۵,۰۵۸  | ۰,۰۰۰۱ |
| سن                                  | -۱,۷۷۱ | -۰,۱۶۷ | -۲,۵۹۰ | ۰,۰۱۰  |

$$F=۷.۹۸۵ \quad sig<۰.۰۰۱ \quad DW=۱.۵۳۱ \quad R^2Ad=۰.۰۴۷ \quad R^2=۰.۰۵۰$$

تحلیل‌های انجام شده به این نتیجه رسیدیم، بین مشارکت در فعالیتهای مدیریتی مرتع با شرکت در فعالیتهای آموزشی و نگرش نسبت به مشارکت همبستگی معنی‌داری وجود ندارد.

با استفاده از رگرسیون چندگانه به روش گام به گام آیتم استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی حذف و تنها آیتم‌هایی که همبستگی بیشتری با مدیریت مشارکتی مرتع داشتند باقی ماندند. معادله رگرسیون با توجه به داده‌های جدول به صورت زیر می‌باشد.

**معادله رگرسیون:**

$$Y=۲۶,۶۸۵ + ۰,۱۴۲ X_1 + ۰,۶۹۸ X_2 - ۱,۷۷۱ X_3$$

$X_1$ : انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری

$X_2$ : وابستگی به مرتع

$X_3$ : سن

### بحث و پیشنهاد

با توجه به اینکه شرکت در جشنواره مرتع تاثیر مثبتی در مشارکت در مدیریت مرتع، انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری و نگرش نسبت به مشارکت دارد، لذا، پیشنهاد می‌گردد در استان سمنان هر ساله این جشنواره در یکی از شهرستان‌ها برگزار گردد، تا امکان حضور طیف بیشتری از مرتعداران در جشنواره فراهم شود.

با توجه به اینکه نحوه اداره مرتع بر روی مشارکت در فعالیتهای مدیریتی، انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری و نگرش نسبت به مشارکت تاثیر مستقیم دارد و افرادی توسط طرح مرتعداری مراتع خود را اداره می‌کنند، عملکرد بهتری دارند، لذا، توجه به

طرح‌های مرتعداری بیشتر و برای سامانه‌های مختلف مرتع طرح تهیه گردد تا بهره‌برداران با توجه به طرح مرتع خود در توسعه، اصلاح و بهبود مراتع عملکرد بهتری داشته باشند.

با توجه به اینکه سمنان مرکز استان و شهرستان‌های مهدی شهر و گرمسار نزدیکترین شهرستان‌ها به مرکز استان می‌باشند و با توجه به این نکته که شهرستان‌های فوق‌الذکر در مدیریت مشارکتی مراتع، انگیزه مشارکت در فعالیتهای مرتعداری، نگرش نسبت به مشارکت و استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاعاتی عملکرد بهتری را نشان می‌دهند؛ می‌توان این نتیجه را گرفت که توجه کارشناسان و مروجین برای برنامه‌های مختلف، جلب مشارکت و... به شهرستان مرکزی و اطراف می‌باشد. با توجه به پهناوری استان، پیشنهاد می‌گردد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان سمنان توجه بیشتری به مناطق دور دست استان مبذول دارد و در جنگل‌بانی‌ها و ادارات منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان‌ها نیز از کارشناسان ترویج جهت اجرای برنامه‌های ترویجی استفاده کند.

### منابع

- ۱- حسینی نیا، غ. (۱۳۸۴). مدیریت مشارکتی در منابع طبیعی. نگرشی نوین بر واقعیتی دیرین، قابل دسترس در: <http://www.tarvij.com/persian/page-view.asp?pagetype=articles&id=۷>
- ۲- سرمد، ز.، بازرگان، ع. و حجازی، الف. (۱۳۸۸). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
- ۳- متولی، ح. (۱۳۸۴). بررسی موانع و

مشکلات حفاظت منابع طبیعی در استان سمنان با رویکرد ترویجی. فصل نامه جنگل و مرتع. ۶۸ و ۶۹: ۸۲-۸۸.

۴- معاونت برنامه ریزی استانداری سمنان. (۱۳۸۷). گزارش اقتصادی و اجتماعی استان سمنان ۱۳۸۷. سمنان: انتشارات استانداری استان سمنان.

۵- ملک محمدی، الف. و شفيعی علویجه، ع. (۱۳۷۹). تفاهم سنجی عشایر و مسئولان اجرایی، آموزشی، ترویجی و پژوهشی نسبت به مشکلات امور دام و منابع طبیعی در استان اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴ (۲): ۴۳-۵۷.

۶- مومنی، م. (۱۳۸۷). تحلیل‌های آمار با استفاده از spss. تهران: انتشارات کتاب نو.

7- Bhattacharya, P., Pradhan, L., and Yadav, G. (2010). Joint Forest Management in India: Experinces of two decades. Resouces, Conservation and Recycling; 54:469-480:

8-Gordan, M. (2006). Evaluating Sustainable Forest Management. Journal of Ecological Indicators; 109: 114. available at: <http://www.scinedirect.com>

9- Holmes-watts, T., and Watts, S. (2008). Legal frameworks for and the Practice of Participatory Natural Resources Management in South Africa. Forest Policy and Economics; 10:435-443:

# تاثیر تیمارهای استراتیفه گرم و سرد با مدت‌های مختلف در جوانه‌زنی

## Cerasus mahaleb (L.) Mill بذور محلب

● زهرا سخاوتی - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس

● سیدمحسن حسینی - دانشیار گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس

● مسلم اکبری‌نیا - دانشیار گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس

● افسانه رضایی - کارشناس مرکز بذور درختان جنگلی خرز

### چکیده

بذر انواع گونه‌های جنس *Cerasus* از جمله محلب، به جهت سازگاری اکولوژیکی با شرایط محیطی دارای انواع خواب می‌باشند. بنابراین شناخت شرایط بهینه برای جوانه‌زنی بذر محلب که از گونه‌هایی است که رویشگاه‌های آن در سطح استان کرمانشاه با بیشترین خطر نابودی مواجه است و زادآوری دانه‌زاد آن بسیار کم صورت گرفته ضروری به نظر می‌رسد. در تحقیق حاضر که در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار (شامل ۶ تیمار استراتیفه و ۱ تیمار شاهد) و ۴ تکرار انجام شد تیمارها شامل ۴ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۸ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۱۲ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۱۶ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۱۸ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد و ۲۰ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد بودند. نتایج نشان داد تیمار استراتیفه گرم و سرد، نسبت به تیمار شاهد، دارای تفاوت معنی‌داری بوده ( $P=0$ ) و تیمار استراتیفه ترکیبی به مدت ۱۶ هفته، با میانگین جوانه‌زنی ۵۷ درصد دارای بیشترین میزان جوانه‌زنی و تیمار ۸ هفته استراتیفه ترکیبی با میانگین جوانه‌زنی ۱/۷ درصد، دارای کمترین میزان جوانه‌زنی بود.

**واژگان کلیدی:** استراتیفه ترکیبی گرم و سرد، محلب، جوانه‌زنی

### مقدمه

محلب، با نام علمی *Cerasus mahaleb* (L.) Mill گونه‌ای است از جنس *Cerasus* خانواده *Rosaceae* و راسته *Rosales* می‌باشد (خاتم‌ساز، ۱۳۷۱). پراکنش این درخت در ایران در جنگل‌های ارسباران، لرستان (دریاچه گهر، الیگودرز، اشتران‌کوه، قلعه رستم)، همدان، بختیاری، کردستان (کوه چهل چشمه، بانه، مریوان)، دره کرج، شهرستانک، آذربایجان (نزدیک قره‌داغ)، دره اشتراک از انشعابات دره کرج می‌باشد. (ثابتی، ۱۳۸۱)، (زرگری، ۱۳۷۰) ولی تا کنون از استان کرمانشاه به‌عنوان رویشگاه این گونه نام‌برده نشده است (زنکنه، ۱۳۷۸). محلب در ارتفاعات فوقانی جنگل‌های زاگرس (عموماً در ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا) پراکنش دارد (جزیره ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). محلب (گیلاس معطر) از ۲۲ گونه مهم جنس *Cerasus* است که در امریکا کاشته می‌شود (ثابتی، ۱۳۵۵). معمول‌ترین کاربرد

و برای غلبه بر این خواب نیاز به یک دوره حضور در رطوبت و اکسیژن دارد و این بذور چون آندوکارپ سختی دارند اغلب دارای خواب پوسته (خواب بیرونی) قابل ملاحظه‌ای هستند. آندوکارپ ممکن است مقاومت‌هایی نسبت به جوانه‌زنی بروز دهد اما نسبت به آب نفوذپذیر است و در حقیقت سخت دانه نمی‌باشد (Hartman & Kesler, 1959) انواع گونه‌های گیلاس‌های وحشی (Wild cherry) دارای خواب عمیقی هستند و سطوح خواب در بین گونه‌های مختلف به‌طور معنی‌داری متفاوت است (Esen, et al, 2006). بذرهای بسیاری از گونه‌های گیاهی که در اقلیم معتدل و سرد می‌رویند برای برطرف شدن خواب، به یک دوره سرما نیاز دارند (سرمدنیا، ۱۳۷۵). (Suszka, 1967) در یک مطالعه مفصل روی بذور هفت گونه *Cerasus* به این نتیجه رسید که جوانه‌زنی بعد از استراتیفه سرد و گرم، خیلی بیشتر از فقط استراتیفه سرد بود. تیمارهای به‌کار رفته ۱۴ روز استراتیفه در

محلب، استفاده از آن به‌عنوان پایه پیوندی برای گیلاس‌های ترش و شیرین در ایران و دیگر کشورها می‌باشد و دلیل این امر، قوی و غیرحساس بودن محلب نسبت به بیماری است (گنجی مقدم، ۱۳۸۴). یکی از ارزش‌های اقتصادی محلب در تزئین باغ‌هاست زیرا شاخه‌های آویزان آن در پارک‌سازی اهمیت خاصی دارند. (آقابیکگی، ۱۳۷۴). از میوه محلب در تولید محصولات فرعی استفاده می‌شود (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). اثرات محیطی محلب می‌تواند کنترل فرسایش و نقش پناهگاهی آن اشاره کرد. گونه محلب در جنگل‌های استان کرمانشاه (L.) Mill *Cerasus mahaleb* از گونه‌هایی است که به دلایل نامشخص، دچار سرنوشتی مشابه گونه‌های دیگر این منطقه در معرض نابودی قرار گرفته به‌طوری که تاکنون در هیچ یک از منابع و مآخذ از گونه مذکور در استان کرمانشاه نام برده نشده است (زنکنه، ۱۳۷۸). محلب دارای خواب درونی (خواب جنین) می‌باشد

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمار های مختلف استراتیفه ترکیبی در جوانه‌زنی بذور محلب

| منبع تغییرات     | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F      | P      |
|------------------|--------------|------------|----------------|--------|--------|
| استراتیفه ترکیبی | ۱۱۰۴۲        | ۶          | ۱۸۴۰           | ۱۴/۱۸۰ | ۰/۰۰** |
| خطا              | ۲۷۲۵         | ۲۱         | ۱۲۹            | -      | -      |
| کل               | ۱۳۷۶۷        | ۲۷         | -              | -      | -      |

\*\* تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی در تیمار های مختلف استراتیفه ترکیبی

|                          | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F     | P       |
|--------------------------|--------------|------------|----------------|-------|---------|
| ارزش جوانه زنی           | ۵۳/۸         | ۶          | ۸/۹۷           | ۶/۱۶  | ۰/۰۰۱** |
| سرعت جوانه زنی           | ۳۰۶          | ۶          | ۵۱             | ۵/۲۱  | ۰/۰۰۲** |
| میانگین زمان جوانه زنی   | ۲۷۱۲         | ۶          | ۴۵۲            | ۳۶/۲۱ | ۰/۰۰۰** |
| ماکزیمم زمان جوانه زنی   | ۱۱/۱۴        | ۶          | ۱/۸۵           | ۷/۷۵  | ۰/۰۰۰** |
| قدرت جوانه زنی           | ۱۳۰۳۱        | ۶          | ۲۱۷۱           | ۱۶/۷۸ | ۰/۰۰۰** |
| میانگین جوانه زنی روزانه | ۱۱/۱۴        | ۶          | ۱/۸۵           | ۷/۷۵  | ۰/۰۰۰** |

\*\* تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد

شهرستان پاوه واقع در شمال غرب استان کرمانشاه با طول جغرافیایی ۱۸° ۴۶' ۱۹" شرقی و عرض جغرافیایی ۵۵° ۰۲' ۳۵" شمالی با ارتفاع از سطح دریای ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متری از سطح دریا، با متوسط بارش سالیانه ۶۷۰/۷ میلی‌متر و متوسط حداقل دما در سردترین ماه (۵/۷-) درجه سانتی‌گراد و متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه (۳۴/۱) درجه سانتی‌گراد می‌باشد به‌طور تصادفی جمع‌آوری شد. نمونه گیری از سه پایه مادری با ویژگی‌های یکسان از نظر قطر و ارتفاع و مورفولوژی که فاقد عیب و تنش‌های محیطی بودند، از قسمت رو به نور تاج، در ۱/۳ بالایی تاج و از جهت جنوبی درختان برداشت شد. نمونه گیری از بذور بطور تصادفی به وسیله دستگاه Seed sampler انجام شد سپس بذور به مرکز بذور جنگلی خزر آمل انتقال داده شد سپس آزمایشات فیزیکی اولیه شامل تعیین قوه نامیه، تعداد بذر در کیلو گرم، وزن هزار دانه و درصد رطوبت بذر محلب به دست آمد. سپس در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۷ تیمار (شامل ۶ تیمار استراتیفه و ۱ تیمار شاهد) و ۲۴ تکرار انجام شد تیمارها شامل ۴ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۸ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۱۲ هفته استراتیفه گرم،

(۲۰۰۷) در بررسی جوانه‌زنی بذور آلو (Plum) به این نتیجه رسیدند که استراتیفه در دمای ۲۰ درجه به مدت ۳ ماه استراتیفه، جوانه‌زنی بیشتری از مدت زمان‌های استراتیفه دیگر داشت. Bujarska-Borkowska و Chmielarz (۲۰۱۰) در بررسی استراتیفه، جوانه‌زنی و انرژی جوانه‌زنی بذور Mazzard cherry به این نتیجه رسیدند که این بذرها توانایی جوانه‌زنی بالایی بعد از نگهداری بلند مدت در شرایط کنترل شده به وسیله روشهای مختلف استراتیفه دارا هستند.

با توجه به اینکه تولید نهال‌های محلب جهت احیاء و توسعه جنگل‌کاری‌ها در مناطق زاگرس، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نظر به وجود مسأله خفگی بذر آن، لذا این پژوهش جهت بررسی اثر تیمارهای مختلف استراتیفه ترکیبی، برای شکستن خفگی بذر (با توجه به اینکه بذرهای این گونه دارای خواب دو گانه مربوط به جنین (فیزیولوژیکی) و پوشش سخت و پریکارپ غیر قابل نفوذ (مکانیکی) می‌باشد) انجام شد.

### مواد و روش‌ها

مقدار سه کیلو گرم بذر از پایه‌های مادری واقع در رویشگاه گلال در ۵ کیلومتری

دمای ۲۰ درجه (استراتیفه گرم) به‌دنبال ۱۸۹ روز در ۳ درجه سانتی‌گراد (استراتیفه سرد) بود. Lockley در سال ۱۹۸۰، سیزده گونه از خانواده از گیلاس‌ها را برای ۱۰، ۱۶ و ۲۴ هفته در ۳ درجه سانتی‌گراد در سه رژیم حرارتی ۱۰ تا ۱۶ درجه، ۱۶ تا ۲۱ درجه و ۲۱ تا ۲۷ درجه برای جوانه‌زنی مورد بررسی قرار داد بهترین نتیجه میانگین جوانه‌زنی ۷۷ درصد بود که در ۱۶ هفته استراتیفه ترکیبی سرد و گرم به‌دست آمد. Michalska و Suszka در سال ۱۹۸۰ در مطالعه روی بذور آلو به‌این نتیجه رسیدند که ۲ هفته استراتیفه گرم در ۲۰ درجه، قبل از سرمادهی، جوانه‌زنی بذور را افزایش خواهد داد. Suska و همکاران (۱۹۹۶) پی بردند که بهترین تیمار برای بذور Mazzard cherry در اروپا، تناوب استراتیفه گرم و سرد می‌باشد. Rowley و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی استراتیفه بذور Chocke cherry به این نتیجه رسیدند که هیچکدام از بذور استراتیفه شده به مدت ۴ هفته یا کمتر، بعد از ۱۲ هفته، در دمای ۲۰ درجه جوانه‌زنی نداشتند و درصد جوانه‌زنی با افزایش زمان استراتیفه، از ۸ به ۱۶ هفته افزایش داشت و بیشترین میزان جوانه‌زنی با مدت زمان ۲۰ و ۲۴ هفته استراتیفه در ۳ درجه صورت گرفت. Hjeltne و Nornes

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف استراتیفه ترکیبی

| ۲۰ هفته     | ۱۸ هفته     | ۱۶ هفته     | ۱۲ هفته    | ۸ هفته      | ۴ هفته | شاهد        |                           |
|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|-------------|---------------------------|
| ۰/۳۳±۰/۱۶c  | ۱/۵۴±۰/۶bc  | ۲/۸۷±۰/۲۸ab | ۴/۰۶±۱/۰۹a | ۱/۳۱±۰/۹۲bc | ۰±۰c   | ۰/۳۴±۰/۱۵c  | ارزش جوانه‌زنی            |
| ۵/۶۰±۱/۵۶ab | ۸/۵±۳/۱۱a   | ۶/۹۲±۱/۳۳a  | ۷/۴۴±۱/۶۶a | ۱/۳۱±۰/۵۱bc | ۰±۰c   | ۰/۷۵±۰/۴۷c  | سرعت جوانه‌زنی            |
| ۲۷/۵±۳/۳۷a  | ۲۳/۱۷±۲/۷a  | ۱۵/۳۰±۰/۴۴b | ۵/۱۷±۰/۲۴c | ۱/۶۲±۰/۹۸c  | ۰±۰c   | ۱۴/۲۵±۱/۳۵b | میانگین زمان جوانه‌زنی    |
| ۰/۵۳±۰/۱۳cd | ۱/۱۴±۰/۲۷bc | ۱/۶۹±۰/۰۸ab | ۱/۹۲±۰/۳۴a | ۰/۸۷±۰/۴۲c  | ۰±۰d   | ۰/۵۴±۰/۱۲cd | ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی |
| ۲۹/۵±۷/۵b   | ۴۹/۵±۱۲a    | ۵۶±۲/۷a     | ۲۱/۲±۳/۷۷b | ۱/۷۵±۰/۸۵c  | ۰±۰c   | ۲±۰/۸۱c     | قدرت جوانه زنی            |
| ۰/۵۳±۰/۱۳cd | ۱/۱۴±۰/۲۷bc | ۱/۶۹±۰/۰۸ab | ۱/۹۲±۰/۳۴a | ۰/۸۷±۰/۴۲c  | ۰±۰d   | ۰/۵۴±۰/۱۲cd | میانگین جوانه زنی روزانه  |

نهایت جوانه‌زنی بذر می‌شود. متخصصان مسایل بذری معتقدند که این هورمون می‌تواند جانشین مناسبی برای برطرف نمودن نیاز سرمایی بذر یا حتی فراتر از آن کلیه عوامل موثر بر جوانه‌زنی بذر باشد (Bewley & Black, ۱۹۸۵). طبق نظریه‌ای که مورد قبول بسیاری از دست‌اندرکاران مسائل بذر است، سرما باعث کاهش محتوای آبسیسیک اسید یا افزایش محتوای جیبرلیک اسید شده و یا هر دو تغییر به‌طور هم‌زمان انجام شده و با ایجاد تعادلی در دو هورمون خواب بذر را پایان می‌دهد (نصیری، ۱۳۷۳). نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های Grisez (۱۹۷۴) و Finchsavage و Suszka (۱۹۶۷) (۲۰۰۱) در مورد استفاده از رژیم‌های استراتیفه ترکیبی گرم و سرد در غلبه بر خواب سنگین

شاهد با میانگین جوانه‌زنی ۲ درصد و تیمار ۸ هفته استراتیفه ترکیبی با میانگین جوانه‌زنی ۱/۷۵ درصد مشاهده شد. ضریب تغییرات مورد نظر نیز ۱/۰۵ به‌دست آمد.

### بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر، تیمار ۱۶ هفته و ۱۸ هفته استراتیفه ترکیبی دارای بیشترین میانگین جوانه‌زنی است (شکل ۱) که این مدت زمان برای حصول مقدار قابل قبول جوانه‌زنی مناسب می‌باشد بررسی‌های فیزیولوژیکی نشان می‌دهند که تیمار سرمادهی در مورد بذرهای در نهایت به تغییر نسبت هورمون‌های درونی بذر به نفع جیبرلین منجر خواهد شد که پس از فعال سازی آنزیم‌های تجزیه کننده ذخیره غذایی بذر موجب تغذیه جنین و در

سپس استراتیفه سرد، ۱۶ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد، ۱۸ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد و ۲۰ هفته استراتیفه گرم، سپس استراتیفه سرد بودند. دمای ۴ درجه سانتیگراد در سرد خانه، جهت اعمال استراتیفه سرد و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد جهت اعمال استراتیفه گرم استفاده شد. لازم به ذکر است که استراتیفه گرم، به مدت ۲ هفته روی بذور اعمال شد. طی بازدهی‌های هفتگی، تغییرات جوانه‌زنی بذور یادداشت شده و اسپری آب جهت اعمال تیمار رطوبت، اعمال شد. در ابتدا داده‌های موجود در نرم‌افزار SPSS وارد شده سپس نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. سپس جهت مقایسه در سطح کلی از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و در سطح چندگانه تک تک تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتایج

پس از شمارش جوانه‌ها، میانگین آنها محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت که نتایج درصد جوانه‌زنی در (نمودار شماره ۱) و (جدول شماره ۱) آورده شده و همان‌طور که دیده می‌شود بین تیمارهای مورد بررسی، تفاوت معنی‌داری ( $P=0$ ) وجود دارد و بیشترین میزان جوانه‌زنی در تیمار ۱۶ هفته استراتیفه ترکیبی با میانگین جوانه‌زنی ۵۷ درصد و کمترین میزان جوانه‌زنی در تیمارهای



شکل ۱- مقایسه تیمارهای استراتیفه ترکیبی در زمان‌های مختلف در جوانه‌زنی بذور محلب



شکل ۲- مقایسه شاخص‌های جوانه‌زنی تیمارهای مختلف استراتیفه ترکیبی

مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌داری بوده و بیشترین میزان سرعت، قدرت و ارزش جوانه‌زنی نیز در تیمارهای ۱۶ و ۱۸ هفته استراتیفه صورت گرفته است که می‌توان ۱۶ و ۱۸ هفته را مدت زمان‌های قابل قبول برای جوانه‌زنی مناسب در استفاده از استراتیفه ترکیبی دانست. استراتیفه متناوب، سرعت رشد جنین و فرایندهای درونی دیگر را بالا برده و به همراه اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی را در طی

استراتیفه گرم و سرد را نسبت به استراتیفه سرد به تنهایی، در افزایش درصد جوانه‌زنی بذور را پیشنهاد دادند. Rowley و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی استراتیفه بذرهای Choke cherry با افزایش زمان استراتیفه، از ۸ به ۱۶ هفته، افزایش را در درصد جوانه‌زنی بذور این گونه مشاهده کردند. در این تحقیق، با توجه به داده‌های جدول ۲، شاخص‌های جوانه‌زنی در تیمارهای

بذرهای Cerasus مطابقت دارد. ضمناً نتایج این تحقیق با یافته‌های Lockley (۱۹۸۰) نیز که به نتیجه مشابهی در استفاده از ۱۶ هفته استراتیفه ترکیبی (سرد و گرم) در رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی Choke cherry دست‌یافت مطابقت دارد. Suszka (۱۹۶۷)، Gordon و Rowe (۱۹۸۲)، Suszka و همکاران (۱۹۹۶)، Esen و همکاران (۲۰۰۶) نیز در تحقیقات خود، استفاده از حالت ترکیبی



شکل ۳- جوانه‌زنی بذور محلب تحت تیمار استراتیفه ترکیبی

- 17- Hartman, H.T., Kester, D.E., 1959: Plant Propagation: Principles and Practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall., 559p.
- 18- Hjeltnes, s.h., Nornes, I., 2007. Germination of Plum Seeds. Norwegian institute for Agricultural and Environmental Research, 6861: 83-87.
- 19- Lockley GC. 1980. Germination of Choke Cherry (*Prunus virginiana*) Seeds. Seed Science and Technology 8(3): 237-244.
- 20- Michalska S, Suszka. 1980. The Effects of Multiple Induction of Dormancy in *Prunus avium* L. Seed. In: Secondary Dormancy of Seeds of *Prunus* Species. Kornik: Polish Academy of Sciences , Institute of Dendrology: 13-24.
- 21- Rowley, L., Phillips, N. and Black, B., 2007. Seed Stratification of an inter mountain west Choke Cherry ecotype. Journal of the American pomological society 61 (4): 179-182.
- 22- Suszka, B. 1967. Studies on Dormancy and Germination of Seed From Various Species of The Genus *Prunus* L. (In Polish With English Summary). Arboretum Kornickie, 15:129-137.
- 23- Suszka B, Muller C, Bonnet-masimbert M. [ Gordon A, transl.]. 1996. Seeds of forest broadleaves, from harvest to sowing. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique. 294 p.
- 10- Bewley, D. and Black, M., 1985. Seeds physiography of development and Germination. Plenum Press, New York. 445 P.
- 11- Bujarska- Borkowska, B., Chmielarz, P., 2010. Stratification , Germination and Emergence of Mazzard Seeds Following 15- or 20 year Storage. Forestry, 83: 189-194.
- 12- Esen, D., Yildiz, O., Cicek, E., Kulac, S., 2006. Effects of Different Pre- Treatments on The Germination of Different Wild Cherry (*Prunus avium* L.) Seed Sources, Abant Izzet Baysal Universitesi Duzce Orman Fakultesi Faculty of Forestry. Pak.J.Bot., 38(2): 735-743.
- 13- Finch- savage, W.D. 2001. Cherry Seed. Horticulture Research International Booklet, Wellesbourne, Warwick CV359EF, UK.
- 14- Ghayyad, M., Kurbysa, M., Napolsy, Gh. 2010. Effect of Endocarp Removal, Gibberelline, Stratification and Sulfuric Acid on Germination of Mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) Seeds. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 9 (2): 163-168.
- 15- Grisez, T.J. 1974. Seeds of Woody Plants in the United States. U.S. Dep. Agric. Hand book .450: 658-673.
- 16- Gordon AG, Rowe DCF. 1982. Seed Manual for Ornamental Trees and Shrubs. For. Comm. Bull. 59. London: Her Majestys Stationery Office . 132p.
- استراتیفه، تحریک می کند (Ghayyad, et al., 2010).

### نتیجه گیری نهایی:

اگر چه تیمار ۱۶ هفته و ۱۸ هفته استراتیفه ترکیبی گرم و سرد، تفاوت معنی داری با هم نداشتند ولی تیمار ۱۶ هفته، به دلیل تعداد جوانه زنی بیشتر و مدت زمان کوتاه تر پیشنهاد می گردد.

### منابع

- ۱- آقابگی، ف.، ۱۳۷۴. درختان و درختچه های سودمند و قابل کشت در ایران. انتشارات فلاح ایران. اصفهان. موسسه چاپ الهادی قم. ۱۰۰ صفحه.
- ۲- ثابتی، ح.، ۱۳۸۱. جنگل ها، درختان و درختچه های ایران. انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۷ صفحه.
- ۳- خاتم ساز، م.، ۱۳۷۱. فلور ایران (تیره گل سرخ)، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع. تهران. جلد ۶. ۳۵۲ صفحه.
- ۴- زرگری، ع.، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد دوم. چاپ پنجم. ۹۴۲ صفحه.
- ۵- زنگنه، ه.، ۱۳۷۸. گزارش وجود گونه محلب در جنگل های استان کرمانشاه. انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع کشور. ۱۲ صفحه.
- ۶- گنجی مقدم، ا.، طلایی، ع.، ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی در توده های جمع آوری شده محلب (*Cerasus mahaleb* (L)). با استفاده از خصوصیات مورفولوژیک. مجله نهال و بذر. ۲۲ (۲۹): ۴۱-۱.
- ۷- جزیره ای، م.، ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۸ صفحه.
- ۸- سرمندیا، غ.ح.، ۱۳۷۵: تکنولوژی بذر (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ص. هد، ۲۲۸ص.
- ۹- نصیری، م.، ۱۳۷۳: بررسی عوامل موثر بر خواب، جوانه زنی و نمو بذر ها، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۶۳ص.

# نقش آبخیزداری در پیشگیری از بحران سیل

## مطالعه موردی (شهرک تاریخی ماسوله)

● محمد حسین محمدیان شوئیلی کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی  
● پروانه استاد ملکردی کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی

### چکیده

سیل یکی از مخاطرات طبیعی، که ابعاد تأثیرات آن بسیار گسترده می‌باشد. سالی نمی‌گذرد که در نقطه ای از جهان وقوع سیل، خسارات جانی و مالی جبران‌ناپذیری ببار نیارود و موجی منفی در اقتصاد آن جامعه ایجاد نکند. در استان گیلان نیز یکی از غم‌انگیزترین پیامد بهره‌برداری بی‌رویه انسان از منابع طبیعی و بی‌توجهی به حوضه‌های آبخیز و محیط زیست بروز سیل می‌باشد. یکی از مناطقی که هر ساله در معرض سیل قرار می‌گیرد شهرک تاریخی ماسوله از توابع شهرستان فومن است. سیل‌های متوالی با دوره بازگشت کوتاه مدت شهرک ماسوله را تحت تأثیر قرار داده که مهمترین آن سیل مرداد ماه ۱۳۷۷ بوده است. که خسارات جانی و مالی زیادی به همراه داشته است. از طرفی چون شهرک ماسوله جزء شهرک‌های تاریخی، و از لحاظ گردشگری و اقتصادی حائز اهمیت است باید در حفظ و نگهداری آن کوشید. آبخیزداری می‌تواند سهم عمده‌ای در ثبات این منطقه داشته باشد. در نتیجه در این مقاله تلاش بر این است که ابتدا ویژگی‌های طبیعی منطقه مورد بررسی قرار گیرد، سپس به عوامل مؤثر در ایجاد و تشدید سیل پرداخته و در نهایت راهکارهای اجرایی مناسب عملیات آبخیزداری جهت پیشگیری و کنترل سیل و سیلاب و تثبیت شهرک ماسوله پیشنهاد گردیده است. در این تحقیق از روش توصیفی - تحلیلی و روش‌های آماری و نرم‌افزارهای، Excel، GIS، GPS، در ترسیم نقشه‌ها و تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث و مشاهدات میدانی استفاده شده است.

**واژگان کلیدی:** سیل، آبخیزداری، حوضه آبخیز، ماسوله

### مقدمه

سیل به عنوان یکی از حوادث غیرمترقبه همواره زمینه‌های بروز خسارات زیادی را در کشورهای در حال توسعه فراهم آورده است خسارات ناشی از سیل براساس تحقیقات انجام گرفته میزان خسارات در کشور از سال ۱۳۳۰ لغایت ۱۳۸۳ عبارتند از ۲۳۸۱ نفر مفقودالاثَر، ۱۱۷۳۹ نفر کشته، ۲۲۴۴۵۳۳ هکتار مزارع آسیب‌دیده و ۱۵۷۲۴۵۴ رأس تلفات دامی و سهم استان گیلان ۲۶ نفر مفقودالاثَر، ۶۹ نفر کشته ۶۹۸۹۷ هکتار مزارع آسیب‌دیده و ۴۶۱۷۲ رأس تلفات دامی می‌باشد (۲) و همچنین سطح سیل‌خیزی کشور ۹۱ میلیون هکتار و تعداد ۵۹۲ شهر ۶۶۰۰۰ روستا در سطح کشور در معرض خطر سیل‌گیری و تخریب قرار دارند سالیانه ۳۹ مورد سیل طی ۲۵ سال ۹۶۷ مورد سیل سالیانه ۳۶/۶ میلیارد تومان که طی ۲۵ سال ۹۱۶ میلیارد تومان بوده و سالیانه ۵۰۰ خانه تخریب، طی ۲۵ سال ۲۹۰۰۰۰۰ نفر بی‌خانمان شده‌اند (۱)

خشکسالی و زلزله دارد، به طوری که در سال ۶۹ زلزله و رانش به طور همزمان جان تعداد زیادی از انسان‌ها را در شهرهای جنوبی استان گرفت و در مرداد سال ۷۶ نیز خشکسالی، مراتع و مزارع بسیاری از روستاهای شهرستان رودبار و مناطق اشکورات رودسر را از بین برده، همچنین سیل خسارات جدی را بر واحدهای مسکونی، مزارع برنج و شبکه راه شهرستان‌های صومعه‌سرا، فومنات رشت و رودسر وارد ساخت. وقوع حادثه سیل در سال ۱۳۷۷ در ماسوله موجب خسارات زیادی از جمله کشته و مفقودالاثَر ۵۰ نفر شد (۷). همچنین سیل‌های مشابه دیگری در بسیاری از آبراهه‌های ماسوله زنگ خطری است بر عملکردهای بالا و پایین دست حوضه‌های آبخیز که هوشیاری و آمادگی بیشتری را می‌طلبد. و هدف از تحقیق حاضر بیان علت‌های بروز سیل در شهرک تاریخی ماسوله، و نقش آبخیزداری در جلوگیری از بحران سیل و کاهش خسارات ناشی از آن می‌باشد.

۲۸۲ مورد سیل، طی نیم قرن اخیر در استان گیلان است (۱۰). روند روبه افزایش سیل در سال‌های اخیر حاکی از آن است که اکثر مناطق به ویژه مناطق شمالی کشور (ماسوله، تالش، نکا، تنکابن، نور، هراز، گرگان و...) در معرض تهاجم سیلاب‌های ادواری و مخرب بوده و از این نظر بسیاری از شهرها، روستاها، تأسیسات صنعتی و کشاورزی و اماکن مسکونی در معرض خطر سیل گرفتگی قرارداد قرار گرفتن شهرها و روستاها در مناطق کوهپایه‌ای، از میان رفتن پوشش گیاهی، رعایت نکردن حریم رودخانه‌هایی که غالباً از میان و یا کنار شهرها می‌گذرند، ساخت و سازهای بی‌رویه در مسیر رودخانه‌ها، زیر کشت بردن اراضی کنار رودخانه‌ها و سایر عوامل مشابه، از دلایل اصلی وقوع جریان‌های سیلابی است. با توجه به موقعیت جغرافیایی استان گیلان و تنوع اقلیمی استعداد آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به بلایای طبیعی خصوصاً، سیل، لغزش،

جدول شماره (۱) خصوصیات فیزیکی زیرحوضه‌ها در جدول نشان داده شده است (۶)

| واحد‌های<br>هیدرولوژیکی | مساحت به<br>(کیلومتر<br>مربع) | طول آبراهه<br>(کیلومتر) | شیب متوسط<br>وزنی<br>(درصد) | ارتفاع<br>متوسط<br>(متر) | زمان<br>تمرکز<br>(دقیقه) | ضریب شکل<br>(هورتن) | شیب<br>آبراهه<br>(درصد) |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| دولپچال                 | ۶/۰۵                          | ۴/۹۲                    | ۵۲/۵                        | ۱۹۶۰                     | ۳۰                       | ۰/۲۴                | ۲۲                      |
| اندره                   | ۱۳/۵۲                         | ۵/۶۵                    | ۴۸/۷                        | ۱۹۵۰                     | ۳۶/۳                     | ۰/۴۶                | ۱۶                      |
| سرابند                  | ۶/۱۵                          | ۳/۵۷                    | ۵۴                          | ۱۸۵۰                     | ۲۲                       | ۰/۲۸                | ۳۰/۶                    |
| میلرزان                 | ۶/۸۰                          | ۴/۷۵                    | ۵۴/۷                        | ۱۹۱۲                     | ۲۵/۲                     | ۰/۱۹                | ۳۷/۶                    |
| الاته زمین              | ۲/۱۰                          | ۲/۳                     | ۴۴                          | ۱۵۰۰                     | ۱۵/۵                     | ۰/۲                 | ۳۷                      |

### اهداف تحقیق

- ۱- بررسی علت‌های اصلی سیل در شهرک تاریخی ماسوله و زیر حوضه‌های منتهی به آن
- ۲- تأثیر عملیات آبخیزداری، در کنترل و کاهش خسارات ناشی از بروز سیل در منطقه
- ۳- ارائه راهکارهای اساسی آبخیزداری در منطقه مورد مطالعه

### مواد و روش‌ها

این تحقیق توصیفی- تحلیلی بوده که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی و همچنین از نرم‌افزارهای، GIS، GPS، گوگل ارث، عکس‌های هوایی، و نقشه‌های توپوگرافی منطقه مورد بررسی گرفته شده است.

#### موقعیت منطقه

شهرک ماسوله در ۲۵ کیلومتری شهرستان فومن و در فاصله ۶۵ کیلومتری مرکز استان قرار دارد.

که عرض شمالی آن ۳۷ ۰۷ ۱۰ تا ۳۷ ۰۷ ۴۶ و طول شرقی آن ۴۸ ۵۳ ۵۶ الی ۴۹ که شامل پنج زیر حوضه کوچکتر در بالادست و یک زیرحوضه غیر هیدرولوژیکی تشکیل شده است. مساحت منطقه مورد مطالعه ۴۹۳۳ هکتار می‌باشد. ارتفاع شهرک ماسوله از سطح دریای آزاد ۱۰۵۰ متر و اختلاف بین پایین‌ترین و بالاترین نقطه این شهر کوهستانی بیش از

۱۲۰ متر است.

### ویژگیهای طبیعی منطقه فیزیوگرافی

منطقه مورد مطالعه با مساحت ۴۹۳۳ هکتار به صورت نیم دایره تا شهرک تاریخی ماسوله ادامه دارد. بالای شهرک ماسوله به زیر واحد‌های هیدرولوژیکی به نام‌های دولپچال، آندره، سرابند، میلرزان (خلیل دشت) و آلاته زمین (گوین) تفکیک شده است (جدول شماره ۱).

#### اقلیم

شهرک به واسطه قرارگرفتن بین کوهستان بخش جنوبی و دریای خزر در بخش شمال، شرایط آب و هوایی بسیار مطلوبی را از نظر اقلیمی فراهم نموده است. براساس یک دوره آماری ۲۰ ساله میانگین بارندگی سالانه ۹۳۸/۵ میلیمتر میانگین بارندگی سالانه ۹۳۸/۵ میلیمتر که بیشترین میزان به مهر ماه ۲۱۵/۸ میلیمتر و کمترین آن تیرماه ۴۶/۲ میلیمتر، از لحاظ فصلی هم به ترتیب درصد بارندگی فصل پاییز ۳۸/۶۲، تابستان ۲۶/۵۹، بهار ۱۷/۶۳ و زمستان ۱۷/۱۶ می‌باشد (۴) که در نمودار شماره (۱) نشان داده شده است.

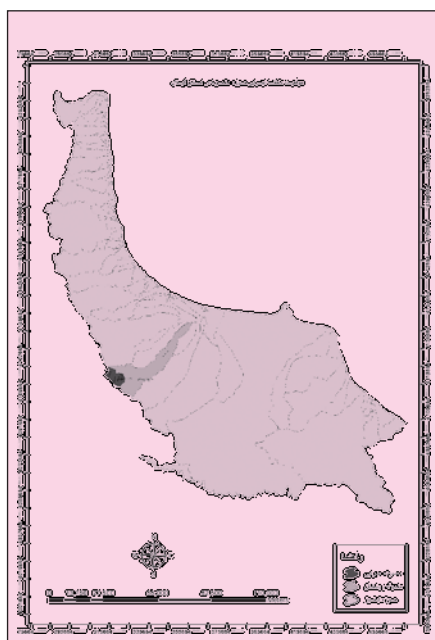
#### هیدرولوژی

با توجه به اطلاعات بدست آمده وضعیت آبدی حوضه مورد مطالعه به شرح ذیل می‌توان خلاصه نمود:  
رژیم هیدرولوژیکی ماسوله رودخان،

برفی بارانی است. بخصوص در زمان ذوب برف دبی اوج به حداکثر می‌رسد که حدود ۵۳/۳۵ درصد بیشترین دبی سیلابی را به خود اختصاص می‌دهد. بیشترین حجم آورده در فروردین ماه با مقدار ۷۶/۹ میلیون مترمکعب و کمترین دبی در مرداد ماه با ۶۵/۱ میلیون متر مکعب می‌باشد (۶). به طور کلی تغییرات آبدی در ماه‌های مختلف سال زیاد نمی‌باشد و اختلاف بین پرآب‌ترین و کم آب‌ترین ماه سال حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد است.

#### پروفیل طولی رودخانه

طول آبراهه‌های منتهی به شهرک ماسوله



شکل شماره ۱: موقعیت ماسوله

جدول شماره (۳): سال‌های وقوع سیل و خسارات ناشی از آن در شهرک ماسوله (۵)

| ردیف | نام آبراهه               | سال‌های وقوع سیل                      | خسارت تقریبی                         | خسارت جانی |
|------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| ۱    | میلرزان                  | ۱۳۴۲، ۱۳۶۸، ۱۳۵۴<br>۱۳۷۶، ۱۳۱۳، ۱۳۳۶، | تخریب پل چوبی<br>تولید حجم زیاد رسوب | ۴ نفر      |
| ۲    | آندره                    | ۱۳۶۳، ۱۳۶۲                            | تولید حجم زیاد رسوب                  | -          |
| ۳    | میلرزان                  | ۱۳۷۷                                  | ۵/۲۲۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال                   | ۵۰ نفر     |
| ۴    | میلرزان، دولیچال و آندره | ۱۳۸۲، ۱۳۸۰، ۱۳۷۵                      | حجم زیاد رسوب                        | -          |
| ۵    | دولیچال و آندره          | ۱۳۳۱، ۱۳۶۱، ۱۳۷۰<br>۱۳۷۲، ۱۳۸۵، ۱۳۸۶  | حجم زیاد رسوب<br>۳۲ وسیله نقلیه      | -          |

و تغییرات آن نسبت به ارتفاع یکی از عوامل مهم در تعیین زمان تمرکز حوضه است که می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد سرعت حرکت آب و قدرت فرسایش رودخانه در شیب رودخانه اصلی در هر یک از تیپ‌ها ماسوله پروفیل طولی مربوطه رسم گردیده نسبتاً زیاد بوده و قدرت فرسایش آنها در است.





بنابراین یکی از عوامل مؤثر به حرکت در آوردن روان آب و در بروز فرسایش، لغزش، سیل، در ماسوله وجود شیب تند است. به طوری که متوسط شیب حوضه آبخیز ۳۰ تا ۳۵ درصد می باشد.

#### زمان تمرکز

یکی از عوامل مؤثر در زمان تمرکز شکل حوضه آبخیز است در حوضه های دایره ای شکل زمان تمرکز کم بوده و قطرات باران سریعاً به محل خروجی می رسد و سیلاب پدید می آید.

زمان تمرکز بستگی به طول آبراهه و شیب آن شرایط هیدروگرافی مسیر جریان مانند ضریب زبری و شعاع هیدرولیکی بستگی دارد.

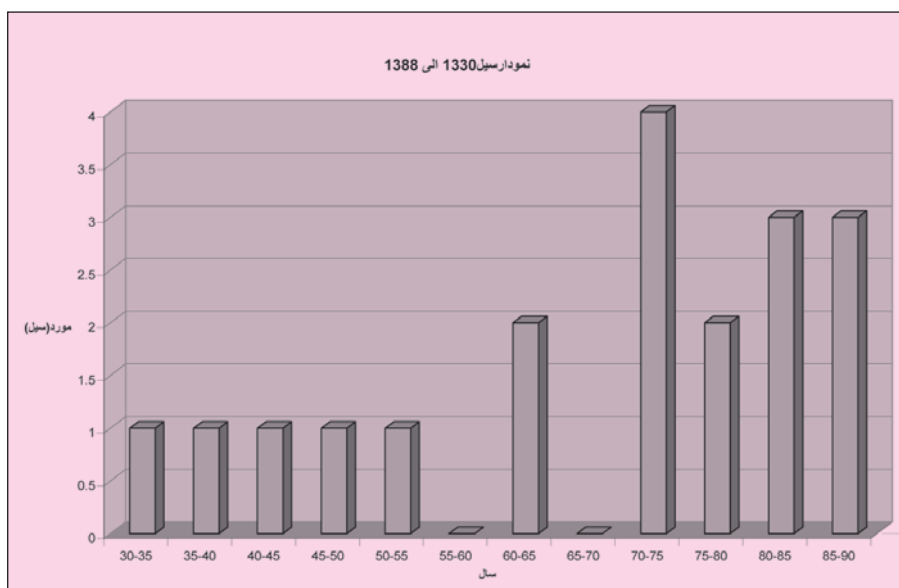
زمان تمرکز آبراهه های منتهی به ماسوله ۲۰ تا ۲۵ دقیقه است (۱۰). بدین ترتیب به محض یک بارندگی و رگبارش شدید هرزآبها

جدول شماره ۴- عملکرد طرح های منابع طبیعی و آبخیزداری در حوضه شهرک ماسوله

| واحد             | نوع عملیات                                    |
|------------------|-----------------------------------------------|
| ۱۶۴۸ هکتار       | عملیات بیولوژیکی (نهالکاری، بذرکاری، بذرپاشی) |
| ۹۴۳۶ مترمکعب     | عملیات میکانیکی (گابیون بندی، خشکه چین)       |
| ۶۵۴۶ مترمکعب     | عملیات میکانیکی (بندهای سبک چوبی)             |
| ۱۹۶۳ هکتار       | عملیات مدیریتی (حفاظت و قرق، کودپاشی)         |
| ۳۲۰۰۰ هکتار      | مطالعات شناسایی                               |
| ۹۰۰۰ هکتار       | مطالعات تفصیلی اجرایی                         |
| ۱۵۷ هکتار        | احیاء و غنی سازی جنگل                         |
| ۶۵۰ هکتار        | توسعه جنگل                                    |
| ۱۲۰۰۰ واحد       | ساماندهی از ۲۸۰۰۰ واحد دامی                   |
| ۱۰۲ دامدارخانوار | ساماندهی از ۲۰۶ دامدار خانوار                 |

#### شیب منطقه

شیب از عوامل بسیار مهمی است که در بروز سیلاب ها و ایجاد فرسایش نقش حساسی دارد شیب زمین از این نظر حائز اهمیت است که آب در شیب های تند با سرعت بیشتری به مناطق پایین دست حرکت می کند و در نتیجه انرژی جنبشی و قدرت فرساینده گی آن بیشتر می شود اگر شیب زمین ۴ برابر گردد سرعت جریان دو برابر می شود. و قدرت فرساینده گی ۴ برابر می شود (۱۳).



نمودار شماره (۱): درصد بارندگی فصلی منطقه مورد مطالعه

هنگام سیلابی نیز زیاد خواهد بود.

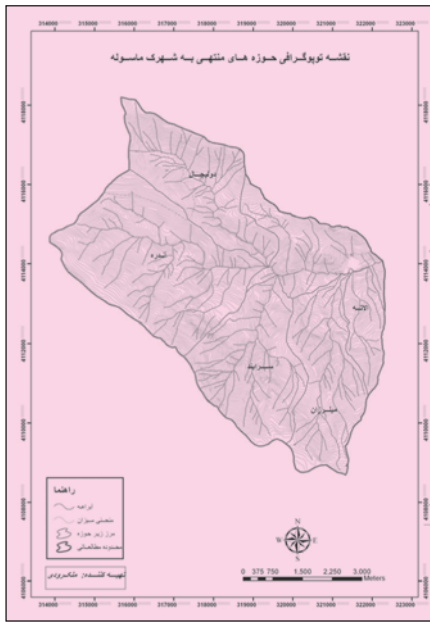
#### سابقه سیل در منطقه مورد مطالعه

سابقه سیل در نیم قرن اخیر نشان می دهد که از سال ۱۳۳۶ تا ۱۳۶۸ دوره بازگشت وقوع سیل تقریباً ۵ ساله بوده است اما دوره بازگشت سیل از سال ۷۰ تا ۸۸ تقریباً دو سال و نیم بوده است. در جدول شماره (۳) سال های وقوع سیلاب و میزان خسارت تقریبی آن نشان داده شده است. با توجه به جدول، بیشترین میزان سیل در آبراهه های دولیچال و آندره رخ داده. اما بیشترین خسارت ناشی از سیل چه از نظر مالی و جانی، مربوط به زیرحوضه میلرزان بوده است. در نمودار شماره (۲) نیز تعداد وقوع سیل در سال های متفاوت نشان داده شده است.

#### علل وقوع سیل در ماسوله

##### توپوگرافی منطقه

با توجه به شرایط طبیعی و توپوگرافی شهرک در مناطق بیلاقی و در بین دو آبراهه اصلی و چند آبراهه فرعی واقع شده است. به طوری که چندین دهانه پل اصلی و چندین دهانه پل فرعی در شهرک وجود دارد. مرکز شهرک نیز در تلاقی آبراهه های اصلی و فرعی است این موضوع خسارت سیل را دو چندان کرده است.



نمودار شماره ۲: تعداد وقوع سیل در سالهای از سال ۱۳۳۰ - ۱۳۸۸

- روش‌های مدیریتی شامل: اصلاح شخم، حفاظت و قرق اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان در برخی از آبراهه‌های منتهی به شهرک ماسوله اقدام به عملیات آبخیزداری جهت جلوگیری از سیل نموده است. از مهمترین آنها عملیات آبخیزداری در زیر حوضه دولیچال بوده است. که شامل عملیات مکانیکی و بیولوژیکی و مدیریتی بوده است. که در شکل شماره (۱) نمونه‌ای از عملیات مکانیکی، بیولوژیکی و مدیریتی در طی سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۸۸ در منطقه نشان داده شده است.

### نتیجه گیری

با توجه به شرایط طبیعی، فیزیوگرافی، توپوگرافی، اقلیم و زمین‌شناسی، شهرک تاریخی ماسوله یکی از مناطق مستعد سیل است. بحرانی‌ترین زیرحوضه‌های منتهی به شهرک ماسوله زیرحوضه‌های دولیچال و میلرزان (خلیل دشت) می‌باشد. که باید تمهیدات لازم جهت پیشگیری از وقوع سیل انجام گیرد. یکی از مهمترین راه‌های مناسب جهت مهار و کاهش وقوع سیل

می‌گردد.

### فعالیت‌های عمرانی

فعالیت‌های عمرانی از قبیل راه‌سازی، پل‌سازی، ساختمان‌سازی و ... در عرصه‌های طبیعی منطقه بدون در نظر گرفتن استانداردهای فنی لازم و ظرفیت منطقه موجب تغییر کاربری اراضی و از بین رفتن تعادل محیطی در منطقه شده است.

### نقش آبخیزداری در کنترل سیل و کاهش خسارات

به لحاظ اهمیت اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی، آبخیزداری در ردیف معقولاتی چون آمایش سرزمین و حفاظت محیط زیست قرار می‌گیرد با این تفاوت که جنبه‌های اجرایی و عملی آن بسیار بیشتر از موارد فوق است به تعبیر دیگر آبخیزداری دستورالعمل اجرایی و روش پیاده کردن مفاهیمی چون توسعه پایدار، افزایش بهره‌وری، مشارکت مردمی و... می‌باشد (۲) بنابراین آبخیزداری می‌تواند نقش مهم و سازنده‌ای جهت حفظ و احیاء و توسعه منابع طبیعی و همچنین مهار و کاهش خسارات ناشی از بلایای طبیعی به خصوص سیل می‌باشد و از اقدامات اساسی در جهت کنترل سیل در حوضه‌های آبخیز انجام عملیات آبخیزداری در قالب برنامه‌های مدیریتی و اجرایی است. به این معنا که ابتدا حوضه آبخیز مورد مطالعه، نقاط ضعف و قوت پتانسیل‌ها و محدودیت‌ها از دیدگاه آبخیزداری مورد شناسایی قرار می‌گیرد. به منظور رفع معضلات و یا کنترل آنها در آبخیزداری روش‌هایی اجرایی و مدیریتی پیش‌بینی شده است. روش‌های اجرایی عملیات آبخیزداری (۵) عبارتند از:

- اقدامات بیولوژیکی شامل: بذرکاری بذرپاشی کپه‌کاری نهال‌کاری (مثمر و غیرمثمر) علوفه‌کاری
- اقدامات مکانیکی شامل: ساخت بندهای گابیونی بتنی سنگی
- ملاتی خشکه‌چین و بند سبک
- اقدامات بیومکانیکی شامل: احداث بانکت، تراس‌بندی

سریعاً در شهرک ماسوله تخلیه می‌شوند. و موجب بروز سیل می‌گردند. از طرف دیگر شکل حوضه آبخیز در بالادست تقریباً گرد است که این امر در هنگام بارش‌های شدید به شدت طغیان آب رودخانه می‌افزایند.

### پوشش گیاهی

پوشش گیاهی نقش مهمی در جذب و ذخیره نزولات آسمانی دارد به همین دلیل اینکه گیاهان مقادیر زیادی آب را به صورت برگاب، ساق آب، جذب یا صرف رشد و نمو می‌کنند و مقادیر زیادی آب از طریق منافذ در عمق خاک ذخیره می‌نمایند فقر پوشش گیاهی مناسب در بالادست حوضه. همچنین وجود دام مازاد در مراتع، چرای مفراط، قطع درختان جنگلی، موجب تخریب پوشش گیاهی در ماسوله است بنابراین کاهش پوشش گیاهی با افزایش رواناب ارتباط دارد.

### فرسایش کنار رودخانه‌ای

فرسایش رودخانه‌ای براساس مشاهده میدانی قبل و بعد از وقوع سیل در منطقه منبع مهم تولید رسوبات در مواقع سیلابی است. که قدرت تخریبی سیل را افزایش می‌دهد. با فرسایش و لغزش حاشیه رودخانه، سنگ‌های موجود در طرفین رودخانه با جابجایی اندک در مسیر جریان حرکت قرار می‌گیرند که این ممکن است در مسیر با مانعی برخورد نماید و سدهای ناپایدار موقتی ایجاد کند یا اینکه در مسیر پایین دست در دهانه پل‌ها باعث انسداد و انحراف سیل به اطراف و با شکست آن دبی پیک و قدرت تخریبی رودخانه افزایش می‌یابد.

### بستر رودخانه

بستر رودخانه‌ها نقش مهمی در فراهم نمودن سرعت جریان و یا کاهش سرعت جریان را دارند و در رودخانه‌هایی با بستر سنگی ضریب زبری کم شرایط را برای جریان‌های سریع سیل فراهم می‌نماید. برخی از آبراهه‌های شهرک ماسوله از جمله میلرزان، الاته زمین و سرابند دارای شیب تند و بستر سنگی نفوذناپذیر (سازند شمشک و کوارتزیت) بوده که باعث افزایش دبی سیل

اجرای عملیات آبخیزداری در قالب عملیات بیولوژیکی، عملیات مکانیکی، و عملیات مدیریتی به صورت توأمان است. بدین منظور ایجاد وحدت رویه در امر تصمیم‌گیری، تخصیص منابع و اعتبارات لازم و کافی در یک برنامه‌ریزی مدون می‌توان شهرک ماسوله را حفظ نموده و از دغدغه ایجاد سیل و رانش‌های داد.

### پیشنهادهای

با توجه به فیزیوگرافی منطقه، پوشش گیاهی، شیب زمین و همچنین مشاهدات میدانی، اقدامات ذیل جهت تثبیت حوضه‌های آبخیز منتهی به شهرک ماسوله به عنوان راه‌کارهای پیشنهادی ذیل به تفکیک زیرحوضه‌های منتهی به شهرک ماسوله ارائه می‌شود.

#### حوضه‌الاته

اقداماتی از قبیل ساماندهی و خروج دام، قرق منطقه، عملیات بیولوژیکی در گستره جنگل غنی‌سازی و احیاء جنگل، پاکسازی و احداث بندهای گابیونی در بازه‌های مناسب رودخانه احداث بندهای چوبی در بالادست.

#### \* حوضه میلرزان (خلیل دشت):

اقداماتی از قبیل احداث بندهای چوبی بدلیل فرسایش خطی یا شیری در بالادست، ساماندهی و خروج دام، تقویت پوشش گیاهی از طریق عملیات بیولوژیکی و برای تکمیل و اصلاح پروفیل آبراهه مبادرت به سازه‌های جدید گابیونی نموده و همچنین بازسازی و مرمت حوضه سرابند در این حوضه بدلیل شیب تند عملیات مکانیکی در قالب سازها امکان‌پذیر نیست. و پوشش گیاهی از طریق بذرپاشی، کودپاشی و قرق مناسب است.

**حوضه آندره:** در این حوضه بدلیل شیب تند عملیات مکانیکی در قالب سازها امکان‌پذیر نیست. و پوشش گیاهی از طریق بذرپاشی، کودپاشی و قرق مناسب است.

#### حوضه دولیچال

این حوضه با توجه به شرایط طبیعی متنوع‌ترین عملیات آبخیزداری می‌توان

روی آن انجام داد، مرمت و باسازی سدهای گابیونی و احداث بندهای گابیونی جدید در بازه‌های مناسب آبراهه همچنین احداث سدهای چپری و خشکه‌چین و تقویت و پوشش گیاهی صورت گیرد.

#### حوضه غیرهیدرولولوزیک

با توجه به اینکه شهرک ماسوله در این حوضه واقع شده است. اجرای عملیات بیولوژیکی از قبیل تقویت نهالکاری، غنی‌سازی و احیاء پوشش مناسب است. رعایت حریم رودخانه‌ها در ساخت‌وساز و توسعه شهری شهرک ماسوله و اصلاح بستر آبراهه از طریق عریض نمودن آبراهه و افزایش ظرفیت کشش از طریق لایروبی انباشته‌های طبیعی و غیرطبیعی.

شناسایی نقاط آسیب‌پذیر (خصوصاً پس از هر بارندگی شدید و بروز سیل)

نصب تابلوهای هشداردهنده حریم رودخانه‌ها، ایجاد پارکینگ جهت گردشگران در جاهای مناسب

### منابع

- ۱- اولین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری ۱۳۷۱ تهران. دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران.
- ۲- بانک اطلاعاتی خسارات سیل، معاونت آبخیزداری سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور ۱۳۶۸.
- ۳- تلوری، عبدالرسول (اصول مقدمات مهار سیلاب و کاهش خسارات آن). دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال ۱۳۸۱.
- ۴- سازمان آب منطقه‌ای استان گیلان
- ۵- ضیائی، حجت‌الله، اصول مهندسی آبخیزداری، انتشارات مشهد، دانشگاه امام رضا(ع)، سال ۱۳۸۵
- ۶- گزارش‌های معاونت آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری گیلان
- ۷- طالب بیدختی، ناصر، شاهویی، صابر، پورزند، احمد، بهنیا عبدالکریم، بهبودی، فرهاد، بررسی سیل ماسوله، دفتر مطالعات و

ارزیابی آبخیزها، ۱۳۷۸.  
۸- رستمی، عبدا...، مقاله روش‌های کنترل سیلاب، نشریه خبری روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی، شماره ۸۷-۸۸، مرداد و شهریور ماه ۱۳۷۸

۹- رضائی، بهمن، سیل ماسوله، معاونت برنامه‌ریزی استانداری.

۱۰- محمدیان، محمد حسین و رفعتی، محمداقبر، بررسی سیل در نیم قرن اخیر استان گیلان، پنجمین همایش آبخیزداری گرگان، سال ۱۳۸۷.

۱۱- مصلحت‌جو، عطا...، پایان‌نامه تعیین ضریب رسوب‌دهی و عوامل موثر بر آن درحوضه ماسوله رودخان ۱۳۸۰

۱۲- مهار سیلاب و مهندسی زهکشی. مؤلف: اس، ان، گش، مترجم: مسعود قدسیان، تهران، دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۷۷

13- [mim2006.blogfa.com/post-1271.aspx](http://mim2006.blogfa.com/post-1271.aspx)

# ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه بوالحسن دزفول به منظور استقرار

## پارک جنگلی طبیعی به روش Ruppert

● سید علی جوزی - استادیار گروه مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران شمال

● نسرين مرادی مجد - دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

خوزستان

### چکیده

منطقه جنگلی بوالحسن با مساحت ۵۷۲۵ هکتار در شمال شرقی شهرستان دزفول واقع شده است. این منطقه از جمله جنگل‌های طبیعی و مناطق گردشگری شهرستان دزفول می باشد. این منطقه در زمره عرصه‌هایی است که واجد پتانسیل‌های مناسب جهت توسعه کاربری گردشگری و ایجاد پارک جنگلی است. در این تحقیق ارزیابی منطقه مورد مطالعه با کمک روش Ruppert انجام پذیرفت. روش Ruppert در واقع روش استاندارد ارزیابی توان پارکهاست. برای تهیه نقشه‌های لازم، ابتدا کار شناسایی، تهیه و تولید منابع پایدار و ناپایدار انجام و معیارها و متغیرهای مورد نظر برای ارزیابی منطقه جنگلی بوالحسن مشخص شد. در ادامه نقشه‌های منطقه مورد بررسی به شبکه‌ای از مربع‌ها (پیکسل‌ها) تقسیم و سپس منابع اکولوژیکی مرتبط با کاربری مورد نظر در این پیکسل‌ها شناسایی و براساس پارامترهای مرتبط برای اختصاص اراضی به کاربری پارکداری نمره‌دهی شد. در ادامه میانگین نمرات مربوط به عوامل مختلف در هر پیکسل محاسبه شده و درجه توان اکولوژیکی منطقه برای استقرار پارک جنگلی مشخص شد. نتایج این مطالعه نشان داد که ۲۴ پیکسل تحت بررسی نمراتی بین ۳-۳/۲ کسب کردند. از اینرو تمام این منطقه جنگلی منطبق با الگوی ارزیابی روش Ruppert در طبقه خوب برای استقرار کاربری احداث پارک جنگلی طبیعی قرار می‌گیرند.

**واژه‌های کلیدی:** پارک جنگلی، روش شبکه‌ها، سامانه اطلاعات جغرافیایی، کاربری گردشگری، روش Ruppert، منطقه جنگلی بوالحسن دزفول.

### مقدمه

جنگل‌ها به عنوان یکی از عناصر حیات بخش و انکارناپذیر تأمین رفاه، آسایش و سعادتمندی جوامع بشری شناخته شده و یک عامل کلیدی در توسعه پایدار محسوب می‌گردند. امروزه میزان تراکم پوشش جنگل‌های طبیعی به مثابه یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی جوامع به شمار می‌رود. وجود ارزش‌های متعدد و متنوع اقتصادی و زیست محیطی این منابع ارزشمند الهی، تکیه گاه مطمئن و استواری برای تداوم و ارتقای زیست‌مندان و متضمن شکوفایی حیات جوامع بشری و توسعه پایدار است (اسلامی، ۱۳۸۷). پارک‌های جنگلی اثرات بی‌شماری در زندگی بشر دارند و می‌توانند محلی برای آرامش و دیدن زیبایی‌های طبیعت از منظر گیاهی و جانوری باشند. انسان با پناه بردن به این مکان‌ها آرامشی هر چند کوتاه مدت کسب می‌کند. پارک‌های جنگلی مشخصاً جهت

صیانت از اکوسیستم‌های طبیعی سرزمین ایجاد می‌شوند. هدف اصلی از انتخاب این گونه مناطق آن است که اکوسیستم‌های ویژه منطقه در مقابل دخالت‌های نادرست انسان مصون بمانند و به حفاظت از گونه‌های نادر و جلوگیری از انقراض گونه‌های در حال انقراض کمک نمایند. این بخش‌های جنگل به عنوان عرضه‌کننده یک گروه از عوامل ویژه نظیر: سکوت، زیبایی‌های طبیعی و فون و فلور مورد توجه علاقه‌مندان طبیعت قرار می‌گیرند. این نحوه استفاده از اراضی جنگلی اصطلاحاً به سیستم استفاده چند جانبه جنگل معروف است. نتیجه چنین بهره‌برداری‌های خردمندانه‌ای ایجاد یک سیستم مدیریت مستقل در ارتباط با بهره‌گیری از ارزش‌های جنگل است که اصطلاحاً پارک جنگلی نامیده می‌شود (شریفی، ۱۳۷۲). ارزش‌های یک پارک جنگلی به ارزش‌های مصرفی و غیرمصرفی آن تقسیم می‌شود. طبق تعریف ارزش‌های مصرفی یک پارک جنگلی از مصرف و بهره‌برداری واقعی آن ناشی می‌شود که شامل ارزش مصارف مستقیم آن، نظیر درآمدهای حاصل از چوب و الوار و ارزش مصرفی غیرمستقیم آن نظیر: فعالیت‌های تفریحی، خدمات زیست محیطی و اکولوژیکی می‌باشد (امیرنژاد و همکاران، ۱۳۸۵). عموماً برای پارک‌های جنگلی ۲ تقسیم‌بندی در نظر می‌گیرند: پارک‌های جنگلی طبیعی و پارک‌های جنگلی دست کاشت. این دو نوع پارک جنگلی از نظر تفرج با یکدیگر مقایسه می‌شوند. یک پارک جنگلی طبیعی اساس تفرجگاه‌های طبیعی جوامع را شامل می‌شود، حال آنکه در یک پارک جنگلی دست کاشت امر تفرج کمتر مورد توجه است. پارک‌های جنگلی طبیعی علاوه بر تفرج از لحاظ حفاظتی نیز واجد اهمیت هستند (مجنونیان، ۱۲۷۴). "فولادوند" (۱۳۸۷) در پایان‌نامه کارشناسی

ملی سنجیده شده و با روش SWOT به آنالیز شرایط حفاظت در منطقه واکتوبی پرداخته شده است (WWF, 2003). در گزارش IUCN & WCMC در سال ۲۰۰۸ به بررسی بردسنجی پارک ملی Canaima در ونزوئلا پرداخته شده، این پارک ملی در مرز جنوب شرقی کشورهای ونزوئلا با برزیل قرار داشته و دارای چشم‌اندازهای بدیع است. این پارک دارای ساختاری متشکل از مجموعه‌ای از جزایر است. در این گزارش به بررسی سیمای فیزیکی، اقلیمی، پوشش گیاهی، جوامع محلی، بازدیدکنندگان، ساختار مدیریت و در نهایت به برنامه پایش منطقه در طی سال‌های ۱۹۸۴، ۱۹۹۴، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۸ توجه شده است (WCMC & IUCN, 2008).

منطقه جنگلی بوالحسن با مساحت ۵۷۲۵ هکتار، از جاذبه‌های گردشگری استان خوزستان و در شمال شرقی شهرستان دزفول و در فاصله ۷۰ کیلومتری این شهرستان در طول جغرافیایی ۳۲°۳۳' و ۳۲°۴۲' و عرض جغرافیایی ۴۵°۴۸' و ۵۲°۴۸' واقع گردیده است. در عرصه تحت بررسی یک آبادی

تحقیق روند توسعه فضای سبز شهری در تهران رو به رشد معرفی شده و به فواید جنگلکاری و صرفه‌جویی در هزینه‌ها پرداخته شده است (بهمن‌پور و همکاران، ۱۳۸۷). "بهداروند" در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان بررسی تأثیرات جنگلکاری بر روی تنوع و غنای ماکروفونای خاک در منطقه زاگرس میانی به بررسی دو منطقه جنگلکاری شده و بدون پوشش در منطقه شهیون شهرستان دزفول پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان داد، تفاوت معنی‌داری بین دو منطقه تحت بررسی وجود داشت و ضریب همبستگی اسپیرمن حاکی از آن بود که میان ماکروفونای خاک و پوشش گیاهی رابطه‌ای مستقیم و قوی وجود دارد (بهداروند، ۱۳۸۷). در گزارش صندوق حمایت از حیات‌وحش با عنوان ارزیابی سریع اکولوژیکی پارک ملی "واکتوبی" به بررسی این پارک توسط دانشمندان مشهور رشته زیست‌شناسی و بوم‌شناسی دریا پرداخته شده است. در این گزارش با روش‌های مختلف ارزیابی ذخایر آبزیان، صخره‌های مرجانی، تنوع زیستی و پوشش گیاهی توان این پارک

ارشد خود با عنوان: تدوین اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی اکوتوریسم اشتراک‌کوه لرستان، به بررسی توان اکولوژیکی این منطقه با استعانت از روش RUPPERT پرداخته است (فولادوند، ۱۳۸۷). "کیا" (۱۳۸۶) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان ارزیابی توان اکولوژیک منطقه سردشت دزفول با تأکید بر جاذبه‌های اکوتوریسمی منطقه، به تحقیق در این زمینه با استفاده از روش RUPPERT پرداخته است. وی برای تعیین واحدهای زیست محیطی، ابتدا به شناسایی منابع پرداخته و سپس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه‌های واحدهای شکل زمین، توپولوژی، خاک، پوشش گیاهی، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، اقلیم و... را تهیه و ارزیابی توان با تکیه بر مدل‌های توسعه اکوتوریسم سرزمین ایران صورت گرفته است (کیا، ۱۳۸۶). "بهمن‌پور و همکاران" در مقاله‌ای با عنوان "ضرورت و اهمیت احداث پارک‌های جنگلی در کلانشهرها فرصتی در جهت مقابله با بحران‌های زیست محیطی شهری به بررسی فضای سبز شهر تهران پرداخته‌اند. در این



شکل ۱- موقعیت منطقه بوالحسن دزفول

جدول ۱- سیستم نمره دهی در روش Ruppert

| نمره             | ویژگی های معیار                                                         | معیار                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ۴<br>۲<br>۱      | دارای تنوع فیزیوگرافی<br>دارای تنوع اندک<br>جلگه ای و پست               | شکل زمین                |
| ۳<br>۲<br>۱      | ۴۰۰-۶۰۰ هکتار<br>۲۰۰-۴۰۰ یا ۸۰۰-۶۰۰ هکتار<br>> ۸۰۰ یا < ۲۰۰ هکتار       | وسعت پارک               |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | < ۱۰٪<br>۱۰-۱۵٪<br>۱۵-۲۰٪<br>> ۲۰٪                                      | درصد شیب                |
| ۳<br>۲<br>۱      | لومی<br>شنی، لومی-رسی<br>رسی                                            | وضعیت خاک               |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | ۵۰٪<br>۴۰-۶۰٪<br>۳۰-۷۰٪<br>> ۷۰٪ یا < ۳۰٪                               | پوشش گیاهی              |
| ۴<br>۳<br>۲      | دو لپه ای > تک لپه ای<br>دو لپه ای = تک لپه ای<br>دو لپه ای < تک لپه ای | پوشش علفی               |
| ۴<br>۳<br>۱      | > ۱۵ روز<br>۱۰-۱۵ روز<br>< ۱۰ روز                                       | تعداد روز آفتابی در ماه |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | < ۵<br>۵-۱۰<br>۱۰-۲۰<br>> ۲۰                                            | فاصله تا دریا ( km )    |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | فاصله کم<br>۱۰۰ <<br>۱۰۰-۳۰۰<br>> ۳۰۰                                   | فاصله با رودخانه        |
| ۴<br>۳<br>۱      | هر دو<br>یکی از آن دو<br>هیچکدام                                        | چشمه و آبشار            |
| ۴<br>۱           | ساحل ماسه ای<br>ساحل گلی و سنگلاخی                                      | وضعیت سواحل             |
| ۴<br>۳<br>۱      | زالال و شفاف<br>کدر<br>گل آلود                                          | کیفیت آب                |

به نام بوالحسن و تعداد ۴ واحد عشایری به نام‌های چشمه مورت، آب جازک، چشمه کره و گماد پانساربنه وجود دارد. با توجه به نتایج سرشماری آماری سال ۱۳۸۵ جمعیت این عرصه ۸۱۴ نفر برآورد می‌شود. محدوده طرح در زیرحوضه آبریز رودخانه سردشت قرار داشته و سرچشمه و قسمتی از این رودخانه در این زیرحوضه قرار دارد. نوع اقلیم منطقه متناسب به جنگل‌های خشک بوده و حداقل درجه حرارت آن ۱۸/۱۱ درجه سانتی‌گراد و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۲۳ درجه می‌باشد. متوسط بارندگی منطقه ۴۷۱ میلیمتر در سال بوده و بافت غالب خاک منطقه لومی است. تیپ‌های جنگلی منطقه مورد مطالعه عمدتاً شامل تیپ بادام به مساحت ۱۶۸۲/۶۶ و تیپ بلوط- بادام به مساحت ۳۹۴۷/۳۴ هکتار می‌باشد. گونه‌های درختی موجود در عرصه شامل: (Quercus Branthi نوعی بلوط، برودار)، Pistacia Mutica (بنه)، Pistacia Khinjuk (کلخنگ)، Zizphus Spinachristi (کنار) و گونه‌های درختچه‌ای موجود شامل: Amygdalus Scoparia (بادامک)، Ficus sp. (انواع انجیر)، Crataegus sp. (زالزالک) و Ziziphus Nummaloria (رملیک) می‌باشد. توزیع تیپ‌های گیاهی در کل منطقه مورد مطالعه شامل تیپ بادام ۶۸/۹٪ و تیپ بلوط - بادام ۶۸/۹٪ می‌باشد (آخوندعلی و همکاران، ۱۳۸۲). در شکل (۱) موقعیت منطقه در تقسیم‌بندی‌های سیاسی کشور نشان داده شده است:

#### مواد و روش‌ها

تهیه نقشه‌های منابع اکولوژیک با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی: برای تهیه نقشه‌های محدوده مطالعاتی ابتدا کار شناسایی، تهیه و تولید منابع پایدار و ناپایدار انجام و معیارها و متغیرهای مورد نظر برای ارزیابی منطقه جنگلی بوالحسن مشخص شد. با توجه به ماهیت و فرآیند وقت گیر تولید نقشه‌ها و توان‌سنجی، به منظور دسترسی و تأمین برخی

ادامه جدول ۱- سیستم نمره دهی در روش Ruppert

| نمره             | ویژگی های معیار                                       | معیار                         |
|------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | $180 >$<br>۹۰-۱۸۰<br>۴۵-۹۰<br>$45 <$                  | زاویه دید                     |
| ۴<br>۲<br>۱      | جاذبه نادر<br>جاذبه معمولی<br>فاقد جاذبه              | جاذبه های طبیعی               |
| ۴<br>۲<br>۱      | $150 < \text{Km}$<br>۱۵۰-۲۰۰<br>$200 >$               | فاصله تا شهر                  |
| ۴<br>۳<br>۱      | $20 < \text{Km}$<br>۲۰-۵۰<br>$50 >$                   | فاصله تا مراکز رفاهی          |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | $200 > \text{Km}$<br>۱۰۰-۲۰۰<br>۳۰-۱۰۰<br>$30 <$      | فاصله تا نزدیکترین پارک طبیعی |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱ | عالی<br>خوب<br>متوسط<br>ضعیف                          | وضعیت اقتصادی مردم            |
| ۴<br>۳<br>۱      | ۲۰-۲۱ درجه<br>۲۱-۳۰<br>$30 >$                         | دمای هوا                      |
| ۴<br>۲<br>۱      | وجود نداشته باشد<br>احتمال ضعیف<br>احتمال زیاد        | احتمال حوادث غیر مترقبه       |
| ۳<br>۱           | وجود نداشته باشد<br>وجود داشته باشد                   | آفات، امراض و حشرات           |
| ۴<br>۱           | معتدل و خنک<br>شرجی                                   | کیفیت هوا                     |
| ۴<br>۲<br>۱      | به ازاء هر نفر $12 >$ لیتر<br>۵-۱۲ لیتر<br>$5 >$ لیتر | سرانه مصرف آب شرب             |

است و اگر میانگین ۲/۵-۱/۵ باشد بیان کننده درجه توان ۳ یا متوسط برای منطقه است. در نهایت میانگین  $1/5 <$  مبین درجه توان ۴ یا ضعیف برای منطقه محسوب می شود. بهره گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار Arc GIS: پس از رقومی شدن و ورود اطلاعات به سامانه اطلاعات جغرافیایی، براساس روش شبکه ها، نقشه های مورد نظر پس از زمین مرجع شدن به پیکسل هائی هم مساحت تقسیم شدند و برای تحلیل در قالب

داده ها به شکل جداول و نقشه های پشتیبان از اطلاعات موجود نهادهائی چون اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان، اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان و مرکز اطلاعات جغرافیائی وزارت جهاد کشاورزی بهره گیری و نقشه های رقومی منطقه تولید شد. در ادامه، نقشه های تولید شده در سامانه رایانه ای و برنامه نرم افزاری اتوکد رقومی گردید و در قالب برداری به محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار Arc GIS ۹٫۳ منتقل شد. در این نرم افزار روابط توپولوژیک برای هر لایه نقشه تهیه و یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی طرح ریزی گردید و تمامی نقشه های منابع پایه منطقه به شکل هم مقیاس تهیه شد. مقیاس مورد استفاده در این تحقیق ۱:۲۵۰۰۰ انتخاب گردید. در این تحقیق به منظور تحلیل ارزیابی چند معیاره از قالب رستری استفاده شد و برای کلیه نقشه ها سامانه مختصات یکسان UTM پیش بینی گردید.

**روش Ruppert:** روش Ruppert واقع روش استاندارد ارزیابی توان پارکهاست. در این روش منطقه مورد بررسی به شبکه هایی از مربعات (پیکسل ها) تقسیم و سپس منابع اکولوژیکی مرتبط با کاربری مورد نظر در این شبکه ها شناسایی و بر اساس پارامترهای متعددی برای اختصاص اراضی به کاربری پارکداری نمره دهی می شود. در ادامه میانگین نمرات مربوط به عوامل مختلف در هر پیکسل محاسبه شده و هر پیکسل که واجد نمره بیشتری باشد برای پارک مناسب تر تشخیص داده می شود. در این روش منابع عمده به ۳ گروه پارامترهای فیزیکی، وجود جاذبه های طبیعی و پارامترهای اقتصادی- اجتماعی تقسیم می شوند. در این روش در مجموع ۲۳ معیار بررسی می شوند. نمره دهی مولفه ها در این روش از ۱ تا ۴ و بر اساس جدول یک صورت گرفت.

اگر میانگین به دست آمده برای هر پیکسل معادل ۳/۵ تا ۴ باشد درجه توان منطقه برای کاربری مورد نظر ۱ یا عالی است، اگر میانگین ۲/۵-۳/۵ باشد درجه توان منطقه ۲ یا خوب

جدول ۲- شماره پیکسل ها و میانگین نمرات محاسبه شده بر اساس مدل Ruppert

| میانگین نمره دریافتی | شماره پیکسل | میانگین نمره دریافتی | شماره پیکسل | میانگین نمره دریافتی | شماره پیکسل | میانگین نمره دریافتی | شماره پیکسل |
|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|
| ۳/۲                  | ۱۹          | ۳/۲                  | ۱۳          | ۳/۲                  | ۷           | ۳                    | ۱           |
| ۳/۲                  | ۲۰          | ۳/۲                  | ۱۴          | ۳                    | ۸           | ۳                    | ۲           |
| ۳                    | ۲۱          | ۳                    | ۱۵          | ۳                    | ۹           | ۳/۱                  | ۳           |
| ۳                    | ۲۲          | ۳                    | ۱۶          | ۳                    | ۱۰          | ۳/۲                  | ۴           |
| ۳                    | ۲۳          | ۳                    | ۱۷          | ۳/۱                  | ۱۱          | ۳                    | ۵           |
| ۳                    | ۲۴          | ۳/۲                  | ۱۸          | ۳                    | ۱۲          | ۳                    | ۶           |

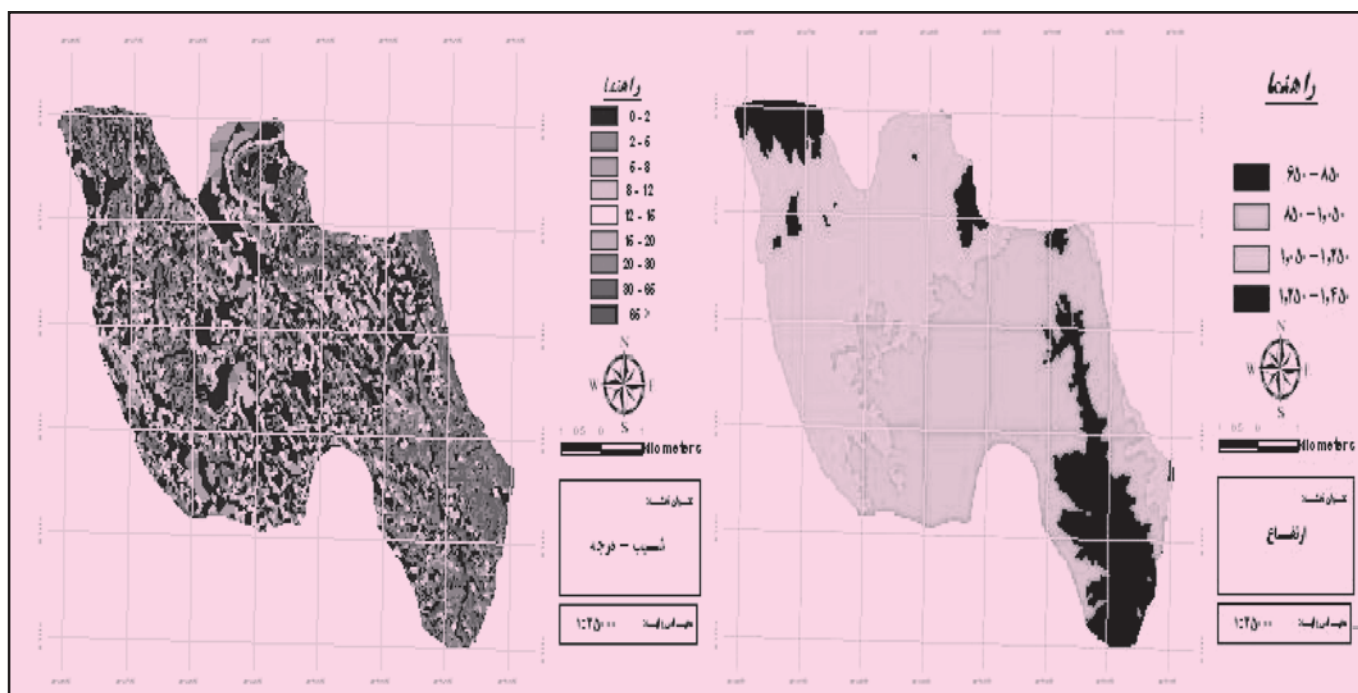
مدل Ruppert در بانک اطلاعاتی ذخیره شد. با توجه به مقیاس متفاوت لایه‌های اطلاعاتی و با هدف بی‌مقیاس نمودن اطلاعات، ابتدا با استفاده از دستور Reclassify تحت برنامه Arc GIS ۹.۳ این مهم به انجام رسید. در ادامه فیلد مربوط به توان هر یک از لایه‌ها ایجاد و برای هر عارضه بر اساس مدل توسعه کاربری جنگلداری توان بوم‌شناختی بر پایه پیکسل‌های ایجاد شده تحت دستور Raster Calculator ارزشیابی گردید. درنهایت این لایه‌ها به روش ریاضی هم‌پوشان شده و براساس توان تعیین شده به فرمت رستر ذخیره شد و مجدداً Reclassify گردید تا

امتیازات متعلقه هر پیکسل پس از محاسبه میانگین، محاسبه و در بازه‌های عددی مساوی با استفاده از دستور Equal Interval دسته‌بندی و قابل نمایش گردد.

### نتایج

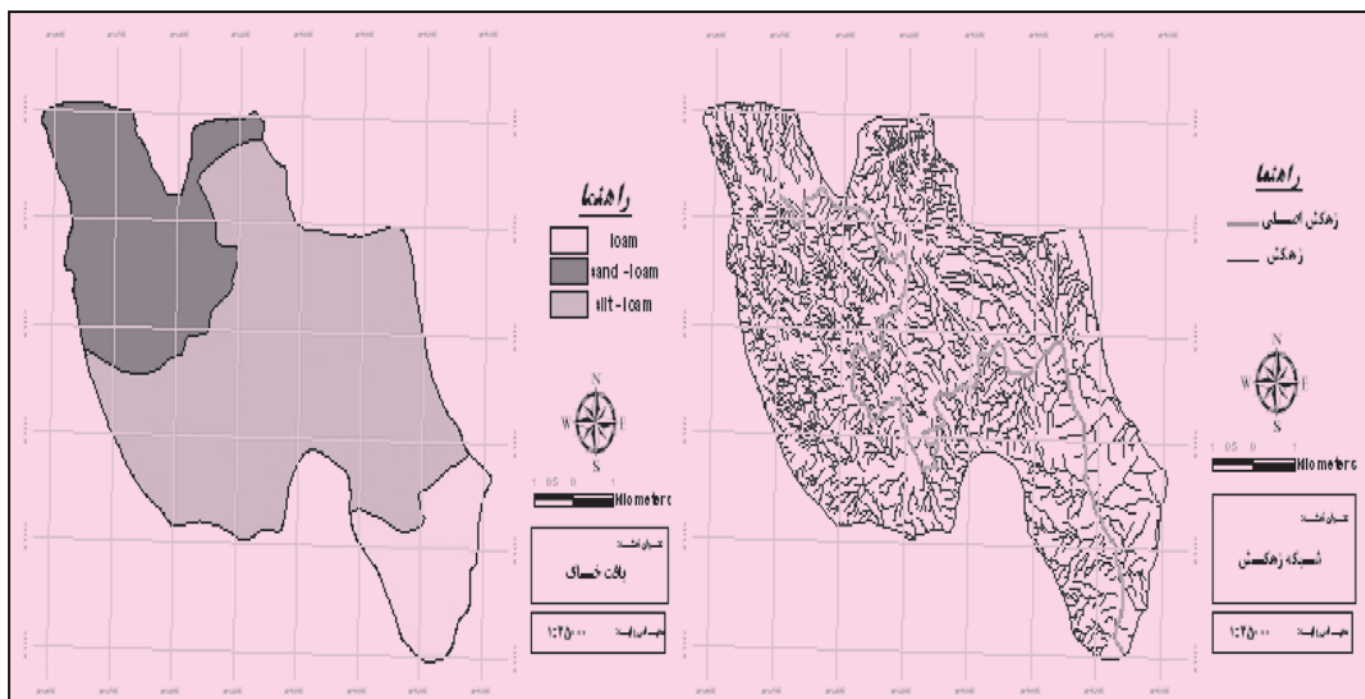
به منظور تعیین پتانسیل و توان اکولوژیکی منطقه جنگلی بوالحسن نقشه ارتفاع از سطح دریا تحت برنامه Arc GIS ۹.۳ تولید شد. برای تهیه نقشه فوق ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه، نقشه مدل رقومی استخراج گردید. خطوط منحنی میزان نقشه توپوگرافی نوسانات ارتفاعی منطقه

مورد مطالعه را مشخص می‌سازد حال آنکه با تهیه نقشه طبقات ارتفاعی از مدل رقومی ارتفاعی (DEM) می‌توان نوسان‌های ارتفاع را آسان‌تر و سریع‌تر تشخیص داد. شکل (۲) نقشه نوسان‌های ارتفاعی را همراه با طبقات در نظر گرفته شده در محدوده مطالعاتی نشان می‌دهد. ارتفاع از سطح دریا معرف تغییر نوسانات اقلیمی است. تغییرات ارتفاعی می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر روی سه پارامتر دما، بارش و رطوبت بر جای گذارد. با استفاده از نقشه هیپسومتری منطقه طبقات ارتفاعی و واحد شکل زمین در هر پیکسل محاسبه شد. در ادامه با بهره‌گیری از قابلیت‌های نرم‌افزار



شکل ۲- هیپسومتری طبقات ارتفاعی منطقه بوالحسن دزفول

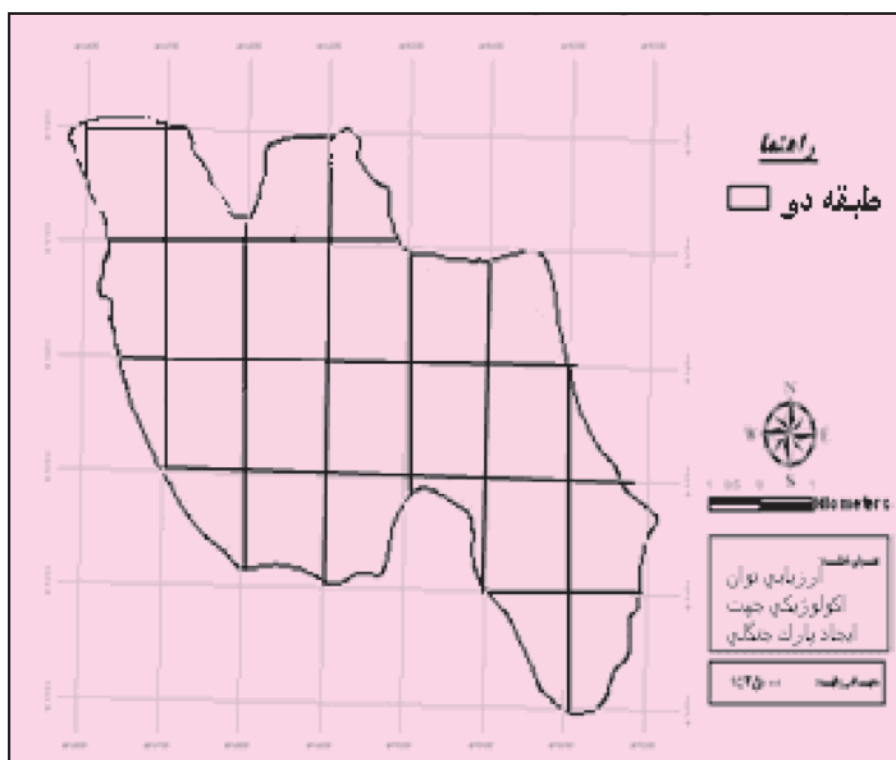
شکل ۳- طبقات شیب منطقه بوالحسن دزفول



شکل ۴- شبکه زهکش رویشگاه بوالحسن دزفول

شکل ۵- بافت خاک رویشگاه بوالحسن دزفول

محاسبه گردید. با طبقه‌بندی براساس مدل Ruppert توان نهایی منطقه در چهار کلاس ۰-۱/۵ ضعیف، ۱/۵-۲/۵ متوسط، ۲/۵-۳/۵ خوب، ۳/۵-۴/۵ عالی طبقه‌بندی گردید. از بین ۲۴ پیکسل، تمامی پیکسل‌ها نمرات بین ۳ تا ۳/۲ کسب کردند و در نتیجه



شکل ۶- نقشه نهایی سنجش توان اکولوژیکی منطقه بوالحسن دزفول جهت استقرار پارک جنگلی طبیعی

ArcGIS نقشه شیب در نه طبقه (مطابق با الگوی شیب ارائه شده برای سرزمین ایران) تهیه شد. شکل (۳) طبقات شیب منطقه بوالحسن دزفول را نشان می‌دهد. با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی منطقه نقشه View shed یا زاویه دید با زاویه انحنای ۱۷۵ درجه با هدف استقرار ملزوات پارک جنگلی تهیه گردید.

نقشه خاک منطقه نیز با استفاده از اطلاعات پروفیل‌های پراکنده (سه پروفیل حفر شده در منطقه) که در اعماق متفاوت استخراج گردیده به صورت رقومی تهیه شد. شکل (۴) نقشه شبکه زهکش و شکل (۵) نقشه بافت خاک منطقه مطالعاتی را نشان می‌دهد.

بر اساس روش شبکه‌ها، نقشه به ۲۴ قطعه مربع شکل (پیکسل) تقسیم گردید. هریک از ۲۳ معیار اثرگذار بر کاربری توسعه پارک جنگلی طبیعی با توجه به شرایط پیکسل‌ها نمره‌دهی شدند. سپس این لایه‌ها بر اساس توان تعیین شده به فرمت رستر تبدیل شده و Reclassify گردیدند. با استفاده از دستور Raster Calculator لایه‌های فوق با هم ادغام شد و مقدار نهایی توان هر پیکسل

جدول ۳- فهرست ملزومات پارک جنگلی پیشنهادی در منطقه جنگلی بوالحسن دزفول

| ملزومات پارک    | ملاحظات                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مبلمان پارک     | نیمکت، زباله دان، تابلوهای راهنمایی، تابلوهای اعلانات، تابلوهای هشدار دهنده، نقشه دسترسی پارک، آبخوری ها، پایه های روشنایی، دروازه های ورودی و خروجی، مکان پیک نیک یا خورگشت، محل طبخ غذا، پارکینگ، آلاچیق، سایبان، محوطه های باز، مسیرهای دسترسی اصلی و فرعی به چشم اندازها یا نقاط استراحت. |
| ابنیه پارک      | دفتر پارک، ساختمان های اداری، ساختمان نگهداری، اتاق کارگران                                                                                                                                                                                                                                   |
| نآسیسات رفاهی   | دستشویی، توالت، خدمات درمانی و بهداشتی و کیوسک های فروش مواد غذایی.                                                                                                                                                                                                                           |
| تجهیزات خدماتی  | موتورخانه، انبارها، تعمیرگاه و ایجاد نهالستان گونه های جنگلی                                                                                                                                                                                                                                  |
| نوع تفرج        | پیاده روی، استراحت و تماشای مناظر                                                                                                                                                                                                                                                             |
| نشانه های تجسمی | یادبود احداث پارک، پیکره های سنگی و فلزی سازگار با محیط پارک. استفاده از فرم های طبیعی چوب ها در فراهم آوری مبلمان پارک                                                                                                                                                                       |

همه این منطقه جنگلی در طبقه خوب قرار گرفته است. در جدول (۲) شماره پیکسل ها و میانگین نمرات دریافت شده و در شکل (۶) داده شده است. نقشه تلفیق نهایی توان اکولوژیکی منطقه جهت ایجاد پارک جنگلی طبیعی نمایش داده شده است. ویژگی های بالقوه منطقه بوالحسن مانند جاذبه های فرهنگی، تاریخی و گردشگری

جدول ۴- اقدامات اصلاحی، زمانبندی و بودجه بندی ایجاد زیر ساخت های توسعه اکوتوریسم در منطقه جنگلی بوالحسن دزفول

| اقدامات اصلاحی                                                                                                                                                                                           | زمانبندی                                                                   | بودجه بندی                                                                                         | سازمان تشکیلاتی مسئول                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| آب<br>تصفیه فاضلاب<br>انجام مراحل فرایند تصفیه<br>استفاده از مخازن سپتیک<br>دفع دقیق پساب پس از تصفیه<br>مطالعه ظرفیت برد برحسب دسترسی به آب<br>توجه به توسعه نامناسب فیزیکی                             | کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت | سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>مطالعاتی<br>سرمایه گذاری           | اداره آب و فاضلاب<br>روستایی<br>اداره محیط زیست<br>فرمانداری |
| پسماند<br>دفع پسماند به روش دفع زائدات جامد<br>دفن بهداشتی<br>زباله سوز<br>مکانیابی صحیح برای دفن<br>تمهیداتی جهت نگهداشتن زباله در حداقل<br>زمان ممکن همراه با دادن آگاهی به مراجعین                    | کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>میان مدت<br>کوتاه مدت<br>میان مدت                | سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>مطالعاتی + سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>مطالعاتی + سرمایه گذاری | شهرداری                                                      |
| ساخت و ساز<br>مکان یابی صحیح ساخت و ساز<br>توسعه در خشکی یا نواحی ساحلی<br>تعیین حدود برای ساخت و ساز                                                                                                    | میان مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت                                         | مطالعاتی + سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری<br>سرمایه گذاری                                            | اداره محیط زیست<br>شهرستان                                   |
| منابع اکولوژیکی<br>پیشنهاد مناطق امن<br>تعیین ظرفیت برد توریسم در منطقه<br>استفاده از توریسم در جهت حفظ<br>اکوسیستم های حساس<br>ارزیابی انتقال هر گونه فون و فلور<br>غیربومی به منطقه<br>ترویج اکوتوریسم | میان مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>کوتاه مدت<br>میان مدت                | مطالعاتی<br>مطالعاتی<br>مطالعاتی<br>مطالعاتی<br>مطالعاتی                                           | اداره محیط زیست                                              |

جدول ۵- اقدامات پیشنهادی در جهت حفاظت و افزایش سطح توان محیط زیست در زمینه توسعه اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی

| تأثیر اقدامات                                                                                                                    | اقدامات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| پیشگیرانه<br>پیشگیرانه<br>پیشگیرانه                                                                                              | ۱- برنامه ریزی<br>۱-۱ گنجاندن ملاحظات زیست محیطی در برنامه توسعه توریسم<br>۲-۱ مطالعه ظرفیت برد هر یک از بخش های منفرد موجود در منطقه<br>۳-۱ وضع استانداردهایی برای کنترل توسعه اقامتگاه ها در منطقه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| پیشگیرانه<br>پیشگیرانه<br>پیشگیرانه<br>پیشگیرانه                                                                                 | ۲- اقدامات قانون گذاری<br>۱-۲ معرفی قوانین / مقررات برای تأمین مایحتاج جوامع ساکن در عرصه های جنگلی<br>۲-۲ صدور مقررات بایسته در خصوص منع تغییر کاربری زمین های منطقه<br>۳-۲ اجرای مطالعات ارزیابی زیست محیطی (EIA) در منطقه مطالعاتی.<br>۴-۲ تشدید مجازات ها یا کارآمد نمودن جریمه ها وضع شده بر متخلفین                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی                                             | ۳- اقدامات آموزشی<br>۱-۳ ایجاد برنامه پایش و نظارت (مونیتورینگ دائمی).<br>۲-۳ تشویق کارمندان ساعی و مسئول<br>۳-۳ تقویت نقش جوامع محلی در امر صیانت از محیط طبیعی منطقه<br>۴-۳ حمایت از نقش سازمان های مردم نهاد (NGOs)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی<br>پیشگیرانه - درمانی | ۴- سایر اقدامات پیشنهادی<br>۱-۴ آموزش و تنویر افکار عمومی از طریق رسانه های محله ای و افراد ذی نفوذ در منطقه همراه آموزش بانوان و کودکان لازم التعلیم.<br>۲-۴ تشویق بخش خصوصی، تشکلهای مردمی و رسانه ها در زمینه آگاهی رسانی های زیست محیطی<br>۳-۴ ساماندهی کارگاههای آموزشی سالانه در مورد حفاظت محیط زیست برای کارمندان حوزه های ذیربط.<br>۴-۴ اختصاص درصدی از مالیات هتل ها، فرودگاهها و... برای یارانه تهیه امکانات زیر بنایی و محرومیت زدائی جوامع محلی پیرامون جنگل.<br>۵-۴ تقویت تحقیقات و مطالعات انجام پذیرفته در زمینه ظرفیت برد مناطق جنگلی<br>۶-۴ معافیت مالیاتی برای تجهیزات کنترل آلودگی زیست محیطی و طرح های کارآفرین |

شایسته است مسئولین ذیربط مواردی را به منظور توسعه اکوتوریسم و در عین حال صیانت از مناطق طبیعی مشتمل بر اقدامات ذیل اعمال نمایند:

۱- اجرای مطالعات مشترک و ارائه طرح های گردشگری طبیعت در منطقه از طریق کارگروه های مشترک بین ادارات کل منابع طبیعی، حفاظت محیط زیست استان خوزستان و اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان به مثابه دستگاه مسئول در زمینه توسعه گردشگری منطقه.

۲- ایجاد و تدریس دوره های مدیریت و راهنمای گردشگری.

۳- بررسی علمی و عملی واگذاری بخش هایی از طرح های توسعه اکوتوریسم منطقه به بخش خصوصی توسط مسئولین امر با در نظر داشتن اصل حفاظت پایدار منابع جنگلی منطقه.

۴- انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست

و بودجه بندی ایجاد زیرساخت های توسعه اکوتوریسم در منطقه بوالحسن دزفول و در جدول (۵) اقدامات پیشنهادی در جهت حفاظت و افزایش سطح توان محیط زیست در زمینه توسعه توریسم در منطقه مطالعاتی ارائه شده است. همچنین پیشنهاداتی برای ایجاد تعادل بین اکوتوریسم و حفاظت به منظور جلوگیری از آسیب به منطقه در نتیجه توسعه اکوتوریسم به شرح ذیل ارائه شد:

۱- تداوم تقویت فعالیت های اقتصادی در منطقه با هدف بهبود شرایط معیشتی جوامع محلی.

۲- اولویت دادن به حفاظت محیط زیست، تنفس جنگل و کاهش برداشت از منابع اقتصادی جنگل های منطقه تا احیای کامل رویشگاه های مخروبه.

۳- اجرای طرح های توسعه اکوتوریسم منطقه مبتنی بر نتایج مطالعات ارزیابی توان اکولوژیکی.

منطقه، وجود ارتفاعات کوه هفت تنان و همین طور وضعیت صخره ها و نزدیکی این منطقه به شهر دزفول موجب انتخاب منطقه جهت ارزیابی توان اکولوژیکی با هدف استقرار پارک جنگلی گردید. در پایان فرآیند ارزیابی و پس از تلفیق نقشه ها و تعیین توان منطقه برای این کاربری، نتایج (نقشه حاصله) حاکی از شرایط خوب منطقه برای ایجاد پارک جنگلی طبیعی بود.

نتایج این بررسی مؤید آن است که بالقوه این عرصه از پتانسیل های خوبی جهت توسعه فعالیت های تفریحی و اکوتوریسم برخوردار است. پیشنهاد می گردد با اجرای طرح های مدیریتی در این منطقه همراه با فرهنگ سازی و تنویر افکار عمومی به ویژه توانمندسازی جوامع محلی در این منطقه نسبت به صیانت هر چه بهتر این منطقه اقدامات جدی انجام پذیرد. در جدول (۳) نیازهای پارک جنگلی و در جدول (۴) اقدامات اصلاحی، زمانبندی

محیطی توسعه اکوتوریسم بر منطقه مطالعاتی و تهیه شناسنامه زیستی منطقه.

۵- افزایش تبلیغات جهت معرفی جاذبه‌های طبیعی منطقه و ترغیب بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری منطقه تحت نظارت دستگاه‌های مسئول حفاظت از منابع طبیعی و اجرایی شدن اصل ۴۴ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران.

تهیه کلیه ملزومات پارک می‌بایست براساس طرح گسترش فیزیکی و رعایت ملاحظات اکولوژیکی و زیبایی شناختی صورت پذیرد. از ایجاد هر گونه سازه‌ای که پارک جنگلی را از گرایش خود به سمت طبیعت باز دارد می‌باید پرهیز گردد. پارک جنگلی باید به گونه‌ای طراحی شود که تمایز آشکار خود را نسبت به پارک شهری حفظ کند و توپوگرافی آن با حداقل دست خوردگی حفظ شود و سطح تقاضای تفرجگاهی باید در اندازه‌ای باشد که اثرات ناشی از احداث پارک جنگلی طبیعی، هیچ گونه اختلالی در وضعیت منطقه جنگلی (با توجه به حساسیت توپوگرافی) به وجود نیاورد.

همین طور برای ایجاد تعادل معقول و مطلوب و تسهیل اجرای گردشگری طبیعت لازم است موارد ذیل رعایت شود:

۱- محدود و کنترل نمودن تعداد بازدیدکنندگان براساس ظرفیت پذیرش مناطق.

۲- محدود کردن آژانس‌های مسافرتی از طریق صدور پروانه‌های ویژه سیاحت.

۳- حمایت از حیات وحش جانوری و گیاهی در مقابل شکار، کشاورزی و قطع درختان.

۴- مدیریت صحیح درآمدهای حاصل از امر جهانگردی حتی الامکان در مناطق پیرامون جنگل.

۵- مطالعه مستمر آثار منفی گردشگری طبیعت و احیای فوری مناطق تخریب شده یا تحت فشار.

همچنین به منظور تکمیل شبکه اطلاعاتی در زمینه قابلیت‌ها و محدودیت‌های توسعه

صنعت اکوتوریسم می‌باید برنامه‌های ملی و منطقه‌ای شامل موارد زیر دقیقاً مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد:

- طرح‌های راه‌اندازی و ساخت تأسیسات اقامتی و تفرجگاهی.

برنامه‌های استفاده از امکانات طبیعی برای توسعه فعالیت‌های تفریحی، تفرجی، ورزشی و آموزشی.

- برنامه‌های ملی، منطقه‌ای در زمینه ساماندهی جذب گردشگران.

- برنامه‌های تربیت نیروی انسانی مورد نیاز و ایجاد تشکیلات روزآمد.

### منابع

۱- آخوندعلی، عبدالرضا، آخوندی، محمدرضا و آخوندعلی، علیرضا، ۱۳۸۲، سنتز و تلفیق طرح مدیریت منابع جنگلی بوالحسن- دزفول، سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان.

۲- اسلامی، علیرضا، ۱۳۸۷، جنگل‌ها و مراتع ایران، چاپ اول، رشت، نشر حق شناس، صفحه ۱۹.

۳- امیرنژاد، حمید، خلیلیان، صادق و عصاره، محمدحسن، ۱۳۸۵، تعیین ارزش‌های حفاظتی و تفرجی پارک جنگلی سی‌سنگان نوشهر با استفاده از تمایل به پرداخت افراد، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۲، صفحه ۱۶.

۴- بهداروند، مریم، ۱۳۸۷، بررسی تأثیرات جنگلکاری روی تنوع و غنای ماکروفونای خاک در زاگرس میانی (منطقه مورد مطالعه: شهیون دزفول)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد «ارزیابی و آمایش سرزمین»، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

۵- بهمن‌پور، هومن، یوسفی، آرش و سلاجقه، بهرنگ، ۱۳۸۷، ضرورت و اهمیت احداث پارک‌های جنگلی در کلانشهرها فرصتی در جهت مقابله با بحران‌های زیست محیطی شهری (مطالعه موردی شهر تهران)، چهارمین همایش ملی بحران‌های زیست

محیطی ایران و راهکارهای بهبود آنها. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

۶- شریفی، مرتضی، ۱۳۷۲، پارک‌های جنگلی و پردیسان، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

۷- فولادوند، پریسا، ۱۳۸۷، تدوین اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی اکوتوریسم اشتراک‌لرستان به روش AHP، پایان‌نامه کارشناسی ارشد «ارزیابی و آمایش سرزمین»، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

۸- کیا، کبری، ۱۳۸۶، ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه سردشت دزفول با تأکید بر جاذبه‌های اکوتوریستی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد «ارزیابی و آمایش سرزمین»، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

۹- مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۴، مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها، چاپ اول، سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران.

10- World Conservation Monitoring Centre & United Nations Environment Programme (WCMC & IUCN), 2008, Canaima National Park, Venezuela, Bolivarian ;Pp1-8.

11-WWF, 2003, Rapid Ecological Assessment Wakatobi National Park, Marine Program, WWF Indonesia November 2003, Jl. Hayam Wuruk 179, Denpasar 80235 Bali – Indonesia.

# بررسی وضع موجود در استقرار گونه‌های چوبی دار باغ (آربورتوم) نوشهر

● احسان عباسی - کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

● فرشاد یزدیان - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

● یوسف گرجی بحری - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

## چکیده

دار باغ (آربورتوم) نوشهر با مساحتی حتی بالغ بر ۸/۵ هکتار، بخشی از ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر و معروف به باغ اکولوژی است که از حدود پنجاه سال پیش تا کنون به عنوان محلی برای انجام مطالعات اکولوژیک درختان و درختچه‌های بومی و غیر بومی اختصاص یافته است. در این مطالعه به بررسی وضع موجود در استقرار گونه‌های چوبی دار باغ آربورتوم نوشهر پرداخته شده که علاوه بر گونه‌های بومی، برخی از گونه‌های غیربومی را نیز شامل می‌شود. منطقه مورد مطالعه در ۷۳ قطعه با متوسط مساحت حدود ۱۰۰۰ مترمربع انجام گرفته است طبق این بررسی مشخص گردید که میانگین تعداد درخت یا درختچه، در هر قطعه ۲۰ پایه می‌باشد. تعداد جنس موجود در آربورتوم ۱۴۲ و تعداد گونه‌ها ۳۱۴ و تعداد پایه‌ها ۱۴۵۱ می‌باشد که با آماربرداری صد درصد، کلیه خصوصیات کمی و کیفی آنها مورد بررسی قرار گرفته است، وضع موجود گونه‌ها بر مبنای مقایسه آمارهای ۱۳۳۸، ۱۳۶۷ و ۱۳۸۷ و با در نظر گرفتن فشارهای دوره‌ای عوامل طبیعی بر روی آنها مورد بررسی قرار گرفت. در آربورتوم نوشهر در ابتداء ۳۵۰ گونه (۱۳۳۸) و سپس ۶۵۰ گونه و در حال حاضر ۳۱۴ گونه (۱۳۸۷) در آن باقیمانده است. از مجموع گونه‌هایی که در این محل کاشته شده بودند تعدادی به علت عدم سازگاری از بین رفته‌اند.

## مقدمه

امروزه باغ‌های گیاه‌شناسی و دار باغ‌ها (آربورتوم‌ها) به عنوان یکی از جلوه‌های پتانسیل‌های مدیریت منابع طبیعی و فضای سبز شهری در بسیاری از نقاط دنیا شناخته شده است و عرصه بسیار مناسبی برای پژوهشگران و حتی برای بازدید عموم تلقی می‌گردد. بزرگترین باغ گیاه‌شناسی جهان باغ گیاه‌شناسی کیو (Kew) در لندن است باغ‌های گیاه‌شناسی مهم دیگری در آمریکا، کانادا، فرانسه و آلمان نیز وجود دارد، قدیمی‌ترین باغ گیاه‌شناسی جهان در جنوا (ایتالیا) قرار دارد که قریب پانصد سال سابقه تأسیس آن است و همچنین باغ گیاه‌شناسی ادین بورگ انگلستان که حدود ۳۴۰ سال از قدمت آن می‌گذرد (محمد مهدی فیاض سال ۱۳۵۲).

در ایران نیز باغ‌های گیاه‌شناسی متعددی وجود دارد. برخی از نظر سابقه و قدمت و گروهی از نظر وسعت فعالیت و داشتن کارشناسان متعدد در این زمینه شهرت دارند. اولین باغ گیاه‌شناسی در سال ۱۳۱۰ در محوطه دانشکده کشاورزی کرج احداث گردید و در

بندرعباس، اصفهان و کرمانشاه به عنوان چهار مرکز اصلی تعیین گردیده بدیهی است که هر کدام از این مراکز و مناطق دارای تقسیمات فرعی دیگری در سطح کشور می‌باشند لذا در اجراء، تأسیس و توسعه باغ‌های گیاه‌شناسی با توجه به تقسیمات اقلیمی کشور باغ گیاه‌شناسی یا باغ اکولوژی نوشهر که خود از قدیمی‌ترین باغ‌های گیاه‌شناسی کشور با سابقه ۳۸ ساله است برای ناحیه هیرکانی انتخاب و نسبت به اصلاح و توسعه آن اقدام مقتضی به عمل آمده است. (پرونده آربورتوم نوشهر)

- محل مورد بررسی آربورتوم ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر به وسعت ۸/۵ هکتار است که عرض جغرافیایی محل ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۲۴ - متر می‌باشد.

خاک: خاک زمین مورد آزمایش رسی شنی و دارای مقداری هوموس و تا حدودی خاک‌های غیر محلی آورده شده می‌باشد، سنگ‌های مادری منطقه از سنگ‌های آهکی

سال ۱۳۳۵ در قسمتی از اراضی باغ کشاورزی نوشهر بخشی تحت عنوان آربورتوم به کشت گونه‌های درختی و درختچه‌ای اختصاص یافت. باغ گیاه‌شناسی ملی ایران نیز که در سال ۱۳۴۷ در کیلومتر ۲۰ مسیر تهران-کرج احداث گردید در آن کارشناسان به جمع‌آوری نام‌گذاری و پیدا کردن گونه‌های جدید و دیگر کارهای مربوط به باغ گیاه‌شناسی اقدام می‌ورزند. در راستای اهداف کلی احداث باغ‌های گیاه‌شناسی مناطق رویشی کشور به ۴ منطقه اکولوژیکی تقسیم شده‌اند.

۱- منطقه هیرکانی شامل سلسله جبال البرز و نواحی شمالی آن

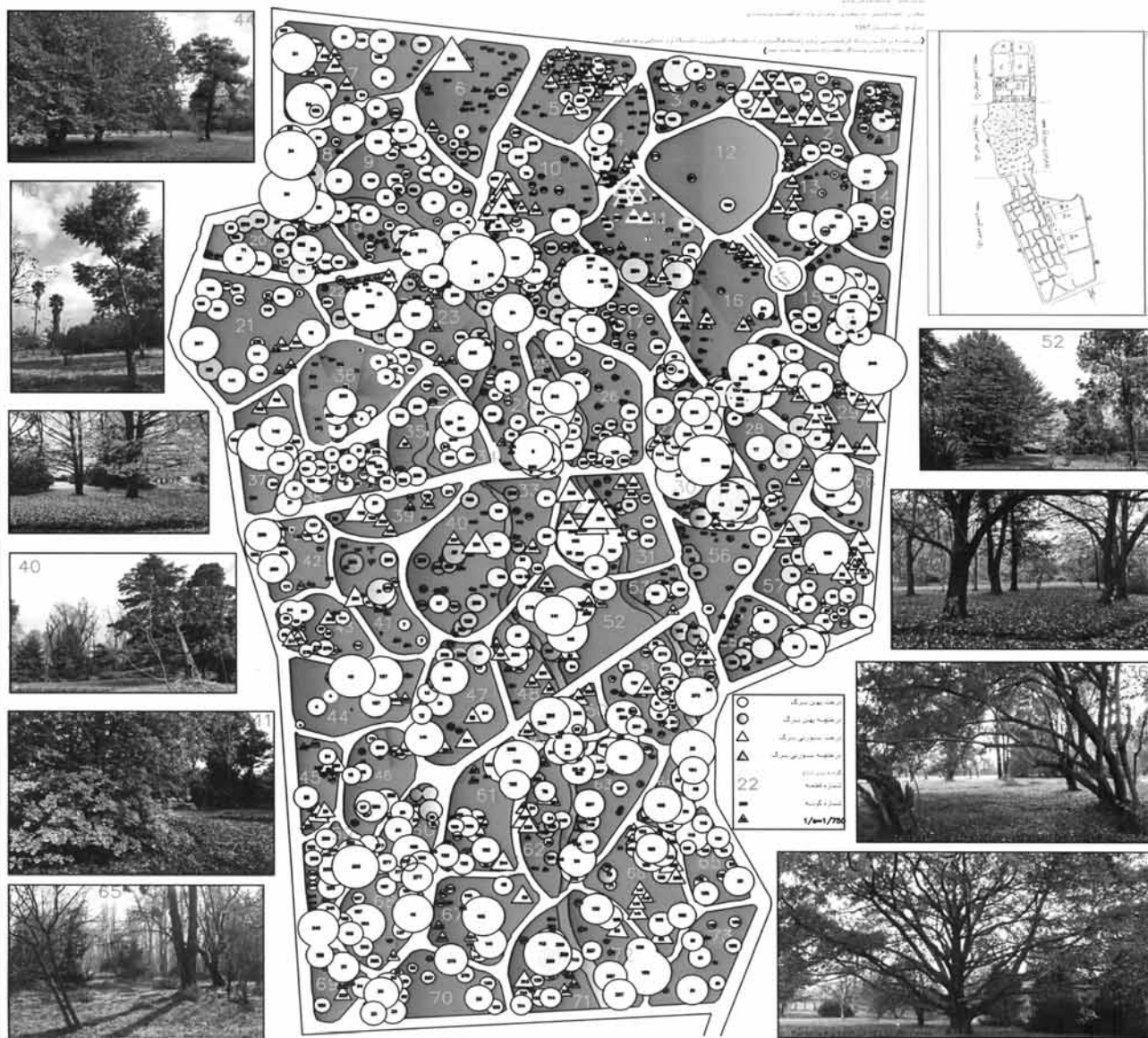
۲- منطقه خلیج و عمانی شامل سواحل دریای عمان و خلیج فارس

۳- منطقه ایران- تورانی شامل نواحی مرکزی کویرها و بیابانها

۴- منطقه زاگرس که خود از لحاظ گونه‌های غالب گیاهی به دو قلمرو شمالی و جنوبی تقسیم شده و مناطق غرب کشور را پوشش می‌دهد.

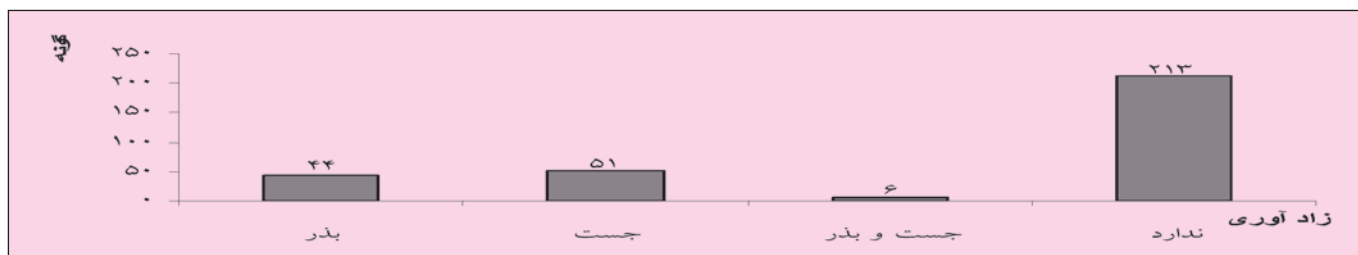
در این خصوص مراکز ثقل شامل نوشهر،

نقشه آربر اتوم ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر



لیست گونه‌های درختی و درختچه‌ای

[illegible]



شکل ۱- بررسی وضعیت تجدید حیات گونه‌ها

گونه‌ها در طول نیم قرن سابقه کاشت. ۳- تهیه نقشه کاشت آرپورتوم

### نتایج

با بررسی قطعات آرپورتوم مشخص گردید که در کل ۳۱۴ گونه در آن‌ها مستقر می‌باشد، که از این میان ۵۴ گونه از بازدانگان ۲۶۹ گونه از نهاندانگان بوده و در کل ۹۱۵ پایه درختی ۵۴۲ پایه درختچه شناسایی گردیده به طور کلی برخی از گونه‌ها با یک تکرار ولی در مقابل گونه‌هایی از جنس کاج و اکالیپتوس به ترتیب با ۱۰۶ و ۶۵ پایه از گونه‌های مختلف در چند قطعه تکرار شده‌اند. در جدول شماره یک مشخصات گونه‌ها ارایه شده است، در این جدول علاوه بر نام علمی گونه‌ها شماره قطعات و تکرار گونه‌ها بیان شده است.

بررسی و فرم رویشی و سیستماتیک گیاهی پایه‌های موجود به تفکیک قطعات: با اندازه‌گیری کلیه پایه‌های موجود در قطعات مشخص گردید که از مجموع

نواری، برای پایه‌های متوسط با چوب شاخص و برای پایه‌های بلند از دستگاه ارتفاع‌سنج بلوم لایس استفاده شده است.

- قطر تاج: در راستای دو قطر بزرگ و کوچک و میانگین آن اندازه‌گیری شده است. - ارتفاع تاج: برای پایه‌های کوتاه با متر نواری و برای پایه‌های متوسط با چوب شاخص و برای پایه‌های بلند با دستگاه ارتفاع‌سنج بلوم لایس اندازه‌گیری گردید.

- سلامت و شادابی گونه، در سه کیفیت خوب، ضعیف و خشکیده

- بذردهی، تعداد پایه‌هایی که بذردهی دارند و تعداد پایه‌هایی که بذردهی ندارند.

- زادآوری طبیعی، تعداد پایه‌هایی که از طریق بذری و پاجوش و جست زادآوری کرده‌اند مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

### هدف

۱- بررسی کمی و کیفی وضع موجود گونه‌های بومی و غیربومی محوطه آرپورتوم ۲- تعیین سازگاری و یا عدم سازگاری

بوده و PH خاک حدود ۷ می‌باشد.

نوشهر از نظر آب و هوا و تقسیمات اقلیمی در منطقه مرطوب معتدل واقع شده است. میانگین بارندگی سالانه ۱۳۲۹ میلیمتر، حداکثر درجه حرارت مطلق ۳۴/۵ درجه سانتیگراد حداقل درجه حرارت مطلق ۷- درجه سانتیگراد می‌باشد.

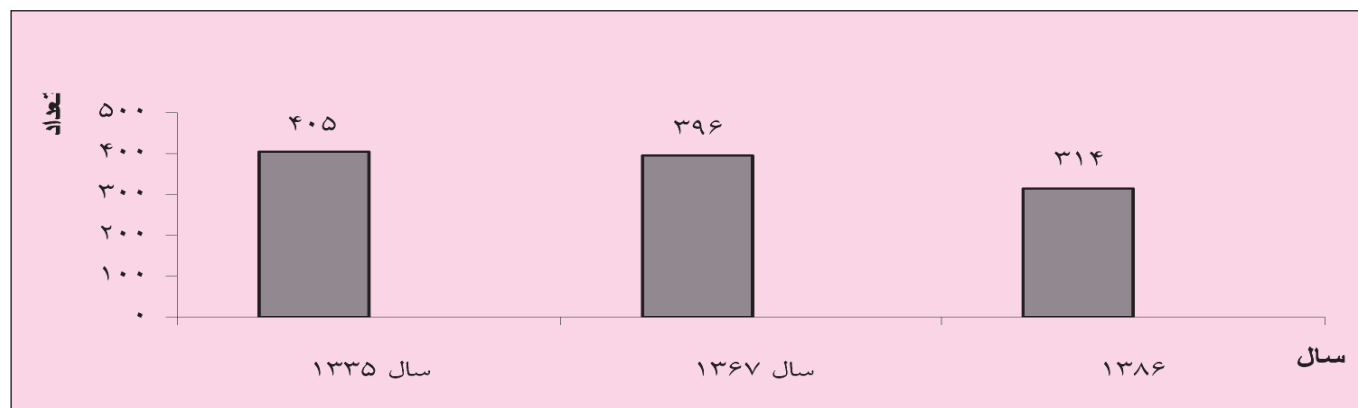
### مواد و روش‌ها

عرصه مورد مطالعه باغ اکولوژی نوشهر با بیش از ۳۰۰ گونه درختی و درختچه‌ای می‌باشد.

این تحقیق با روش آماربرداری صد درصد و با بررسی مشخصات کمی و کیفی از کلیه گونه‌های موجود انجام شده است، برای تهیه نقشه آرپورتوم از نرم‌افزار AUTO CAD و جهت ترسیم نمودارها، داده‌ها از برنامه EXCEL استفاده شده است.

- قطر برابر سینه، با نوار قطر سنج، تا دقت میلی‌متر

- ارتفاع، برای پایه‌های کوتاه، با متر



شکل ۲ - مقایسه آماری تعداد گونه‌ها در سه دوره

جدول ۱ - لیست گونه‌های موجود به تفکیک اسامی علمی

| ردیف | نام علمی                                                  | ردیف | نام علمی                                                | ردیف | نام علمی                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|
| ۱    | <i>Abies nordmanniana</i> (stev.) spach                   | ۴۲   | <i>Calycanthus fertilis</i> var. <i>ferax</i>           | ۸۳   | <i>Cupressus macrocarpa</i>                                          |
| ۲    | <i>Abies pinsapo</i>                                      | ۴۳   | <i>Carpinus betulus</i> L                               | ۸۴   | <i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>fastigiata</i> D.C.            |
| ۳    | <i>Acacia cyanophylla</i> Lindl                           | ۴۴   | <i>Carpinus schuschaensis</i> Mill .                    | ۸۵   | <i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>horizontalis</i> (Mill) Gord . |
| ۴    | <i>Acer pseudo-platanus</i> L. (nonfalk )                 | ۴۵   | <i>Carya ovata</i>                                      | ۸۶   | <i>Cupressus</i> Sp.                                                 |
| ۵    | <i>Acer campestre</i> L .                                 | ۴۶   | <i>Carya pecan</i> (March) Engle . & Graebn             | ۸۷   | <i>Cydonia oblonga</i> Miller                                        |
| ۶    | <i>Acer cappadocicum</i> Gled                             | ۴۷   | <i>Cassia floribunda</i> Cavan                          | ۸۸   | <i>Dalbergia sissoo</i> Roxbg.                                       |
| ۷    | <i>Acer creticum</i>                                      | ۴۸   | <i>Castanea sativa</i> Mill .                           | ۸۹   | <i>Daneae racemosa</i> (L)M·ench                                     |
| ۸    | <i>Acer hyrcanum</i> F . & M .                            | ۴۹   | <i>Casuarina equisetifolia</i> L .                      | ۹۰   | <i>Daphne odora</i> var . <i>alba</i>                                |
| ۹    | <i>Acer monspessulanum</i> L .                            | ۵۰   | <i>Catalpa hybrida</i>                                  | ۹۱   | <i>Daphne</i> Sp.                                                    |
| ۱۰   | <i>Acer Negundo</i> var . <i>obtusiloba</i>               | ۵۱   | <i>Catalpa speciosa</i> Warder                          | ۹۲   | <i>Deutzia scabra</i> Thunp                                          |
| ۱۱   | <i>Acer Negundo</i> L .                                   | ۵۲   | <i>Cedrus atlantica</i> Manetti                         | ۹۳   | <i>Deutzia scabra</i> var. <i>candidissima</i>                       |
| ۱۲   | <i>Acer palmatum</i> var . <i>atropurpureum</i> van hoote | ۵۳   | <i>Cedrus deodara</i> (Roxb . ) Laud                    | ۹۴   | <i>Diospyros lotus</i> L .                                           |
| ۱۳   | <i>Acer platanoides</i> L                                 | ۵۴   | <i>Celtis australis</i> L.                              | ۹۵   | <i>Diospyros kaki</i> L . F .                                        |
| ۱۴   | <i>Acer polymorphus</i>                                   | ۵۵   | <i>Celtis caucasica</i> Willd .                         | ۹۶   | <i>Diospyros virginiana</i> L .                                      |
| ۱۵   | <i>Acer velutinum</i> Boiss                               | ۵۶   | <i>Cerasus avium</i> ( L ) Moench .                     | ۹۷   | <i>Elaeagnus macrophylla</i>                                         |
| ۱۶   | <i>Acer velutinum</i> var. <i>velutinum</i>               | ۵۷   | <i>Ceratonia siliqua</i> L .                            | ۹۸   | <i>Elaeagnus umbellata</i>                                           |
| ۱۷   | <i>Aesculus carnea</i> Hayne                              | ۵۸   | <i>Cercis chinensis</i> Bge                             | ۹۹   | <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunp) Lindl                             |
| ۱۸   | <i>Aesculus hippocastanum</i> L                           | ۵۹   | <i>Cercis siliquastrum</i> L .                          | ۱۰۰  | <i>Erythrina crista-galli</i> L                                      |
| ۱۹   | <i>Agave Americana</i>                                    | ۶۰   | <i>Chaenomeles japonica</i> ((Thunp) Lindl              | ۱۰۱  | <i>Eucalyptus cornuta</i>                                            |
| ۲۰   | <i>Ailanthus glandulosa</i> Desf                          | ۶۱   | <i>Chamaecyparis</i> sp                                 | ۱۰۲  | <i>Eucalyptus belakelyi</i>                                          |
| ۲۱   | <i>Albizzia julibrissin</i> (wild .) Benth .              | ۶۲   | <i>Chamaecyparis lawsoniana</i>                         | ۱۰۳  | <i>Eucalyptus boryoides</i>                                          |
| ۲۲   | <i>Aleurites fordii</i> Hemsl                             | ۶۴   | <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Nees & Eberm            | ۱۰۴  | <i>Eucalyptus camaldulensis</i>                                      |
| ۲۳   | <i>Alnus glutinosa</i>                                    | ۶۳   | <i>Chimonanthus praecox</i> (L) Link                    | ۱۰۵  | <i>Eucalyptus dalympleana</i>                                        |
| ۲۴   | <i>Alnus subcordata</i>                                   | ۶۵   | <i>Cordyline australis</i>                              | ۱۰۶  | <i>Eucalyptus diversicolor</i>                                       |
| ۲۵   | <i>Amorpha fruticosa</i> L                                | ۶۶   | <i>Cornus iberica</i>                                   | ۱۰۷  | <i>Eucalyptus fasciculata</i>                                        |
| ۲۶   | <i>Araucaria Bidwilli</i> Hook                            | ۶۷   | <i>Corylus avellana</i> L .                             | ۱۰۸  | <i>Eucalyptus gigantea</i>                                           |
| ۲۷   | <i>Araucaria excelsa</i> R . Br .                         | ۶۸   | <i>Cotinus coggygia</i> Scop .                          | ۱۰۹  | <i>Eucalyptus globulus</i>                                           |
| ۲۸   | <i>Berberis chinensis</i>                                 | ۶۹   | <i>Cotoneaster angustifolia</i>                         | ۱۱۰  | <i>Eucalyptus kruseana</i>                                           |
| ۲۹   | <i>Berberis julana</i>                                    | ۷۰   | <i>Cotoneaster henryana</i> Hort                        | ۱۱۱  | <i>Eucalyptus leucoxylan</i>                                         |
| ۳۰   | <i>Berberis lycium</i>                                    | ۷۱   | <i>Cotoneaster Medicus</i>                              | ۱۱۲  | <i>Eucalyptus melanophloia</i>                                       |
| ۳۱   | <i>Berberis ottawensis</i> var. <i>purpurea</i>           | ۷۲   | <i>Colutea</i> sp                                       | ۱۱۳  | <i>Eucalyptus ovata</i>                                              |
| ۳۲   | <i>Berberis rubrostilla</i>                               | ۷۳   | <i>Crataegus ambigua</i> C.A.Mey                        | ۱۱۴  | <i>Eucalyptus paniculata</i>                                         |
| ۳۳   | <i>Berberis</i> sp                                        | ۷۴   | <i>Crataegus campester</i>                              | ۱۱۵  | <i>Eucalyptus pauciflora</i>                                         |
| ۳۴   | <i>Berberis thunbergii</i> Dc                             | ۷۵   | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq .                        | ۱۱۶  | <i>Eucalyptus polyanthemus</i>                                       |
| ۳۵   | <i>Betula pendula</i> Roth .                              | ۷۶   | <i>Crataegus monogyna</i> var. <i>rubra-plera</i>       | ۱۱۷  | <i>Eucalyptus punctata</i>                                           |
| ۳۶   | <i>Betula</i> sp.                                         | ۷۷   | <i>Crataegus</i> Sp.                                    | ۱۱۸  | <i>Eucalyptus regnans</i>                                            |
| ۳۷   | <i>Boehmeria nivea</i>                                    | ۷۸   | <i>Cryptomeria japonica</i> D.Don.                      | ۱۱۹  | <i>Eucalyptus resinifera</i>                                         |
| ۳۸   | <i>Broussonetia papyrifera</i> (L) L Herit                | ۷۹   | <i>Cryptomeria japonica</i> .var. <i>elegans</i> Beissn | ۱۲۰  | <i>Eucalyptus rubida</i>                                             |
| ۳۹   | <i>Buddleija Davidii</i> French .                         | ۸۰   | <i>Cupressus arizonica</i> Greene .                     | ۱۲۱  | <i>Eucalyptus saligna</i>                                            |
| ۴۰   | <i>Buxus hyrcana</i> pojark.                              | ۸۱   | <i>Cupressus funebris</i>                               | ۱۲۲  | <i>Eucalyptus</i> Sp.                                                |
| ۴۱   | <i>Callistemon citrinus</i> (Curt .) skeels               | ۸۲   | <i>Cupressus lusitanica</i>                             | ۱۲۳  | <i>Eucalyptus viminalis</i>                                          |

جدول ۱ - لیست گونه‌های موجود به تفکیک اسامی علمی

| ردیف | نام علمی                             | ردیف | نام علمی                          | ردیف | نام علمی                                |
|------|--------------------------------------|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------------|
| ۱۲۴  | Eugenia uniflora                     | ۱۶۵  | Juniperus virginiana hetzi        | ۲۰۶  | Phoenix dactylifera L                   |
| ۱۲۵  | Evonymus japonica L . F .            | ۱۶۶  | Juniperus virginiana_Greyeul      | ۲۰۷  | Phorium tenax                           |
| ۱۲۶  | Evonymus kiatschoovicus              | ۱۶۷  | Juniperus X.media arstongi        | ۲۰۸  | Photinia serrulata Lindl .              |
| ۱۲۷  | Fagus orientalis Lipsky .            | ۱۶۸  | Kerria japonica ( L ) DC          | ۲۰۹  | Picea abies ( L . ) Karst .             |
| ۱۲۸  | Feijoa sellowiana Berg .             | ۱۶۹  | Koelreuteria paniculata Laxm      | ۲۱۰  | Picea pungens Engelm                    |
| ۱۲۹  | Festuca ovina var . glucaca          | ۱۷۰  | Laburnum anagyroides Medic        | ۲۱۱  | Pinus strobus                           |
| ۱۳۰  | Ficus carica L .                     | ۱۷۱  | Lagerstroemia indica L            | ۲۱۲  | Pinus banksiana                         |
| ۱۳۱  | Ficus carica var.genuina Boiss       | ۱۷۲  | Lagerstroemia ornus               | ۲۱۳  | Pinus brutia                            |
| ۱۳۲  | Ficus pumila L .                     | ۱۷۳  | Latania sp                        | ۲۱۴  | Pinus caribaea                          |
| ۱۳۳  | Firmiana simplex (L) W.F             | ۱۷۴  | Laurocerasus officinalis R·emer   | ۲۱۵  | Pinus cembroides                        |
| ۱۳۴  | Forsythia intermedia Zabel .         | ۱۷۵  | Laurus nobilis L .                | ۲۱۶  | Pinus coulteri                          |
| ۱۳۵  | Fraxinus excelsior L .               | ۱۷۶  | Libocedrus decurrens              | ۲۱۷  | Pinus densiflora Sieb & Zucc.           |
| ۱۳۶  | Fraxinus excelsior L.coriaiiifolia   | ۱۷۷  | Ligustrum japonicum Thunp         | ۲۱۸  | Pinus eldarica Medw                     |
| ۱۳۷  | Fraxinus ornus L . (non pall . )     | ۱۷۸  | Ligustrum latifolium              | ۲۱۹  | Pinus griffithii                        |
| ۱۳۸  | Fraxinus rotundifolia Mill.          | ۱۷۹  | Ligustrum ovalifolium var. aurea  | ۲۲۰  | Pinus halepensis                        |
| ۱۳۹  | Fraxinus sp                          | ۱۸۰  | Ligustrum quiheii                 | ۲۲۱  | Pinus longifolia Roxb                   |
| ۱۴۰  | Gardenia jasminoides var.flore-pleno | ۱۸۱  | Ligustrum Sp.                     | ۲۲۲  | Pinus nigra Amold                       |
| ۱۴۱  | Ginkgo biloba L .                    | ۱۸۲  | Ligustrum ovalifolium Hassk       | ۲۲۳  | Pinus nigra var. austriaca (Hoess)      |
| ۱۴۲  | Gleditsia caspica Desf .             | ۱۸۳  | Liquidamber orientalis            | ۲۲۴  | Pinus nigra var.taurica                 |
| ۱۴۳  | Gleditsia triacanthos L .            | ۱۸۴  | Liquidamber styraciflua L .       | ۲۲۵  | Pinus ponderosa Dougl                   |
| ۱۴۴  | Gleditsia triacanthos var . inermis  | ۱۸۵  | Liriodendron tulipifera L .       | ۲۲۶  | Pinus pinaster Ait                      |
| ۱۴۵  | Hedera helix L.                      | ۱۸۶  | Livistonia chinensis              | ۲۲۷  | Pinus pinea L                           |
| ۱۴۶  | Hibiscus babylonica                  | ۱۸۷  | Lonicera sp.                      | ۲۲۸  | Pinus radiata D.Don.                    |
| ۱۴۷  | Hibiscus mutabilis L .               | ۱۸۸  | Lonicera caucasica pall .         | ۲۲۹  | Pinus rigida                            |
| ۱۴۸  | Hibiscus syriacus L                  | ۱۸۹  | Lonicera nummulariifolia J . & sp | ۲۳۰  | Pinus sylvestris aurea Beiss            |
| ۱۴۹  | Hippophae rhamnoides L               | ۱۹۰  | Maclura pomifera ( Raf)           | ۲۳۱  | Pittosporum tobira Ait                  |
| ۱۵۰  | Hovenia dulcis Thunp                 | ۱۹۱  | Magnolia grandiflora L .          | ۲۳۲  | Pittosporum undulatum Vent              |
| ۱۵۱  | Ilex spinigera ( Loes)               | ۱۹۲  | Magnolia soulangiana Soul .       | ۲۳۳  | Platanus orientalis L                   |
| ۱۵۲  | Jacaranda acutifolia Don .           | ۱۹۳  | Malus orientalis Ugi .            | ۲۳۴  | Poncirus trifoliata ( L . )             |
| ۱۵۳  | Jasminum sp.                         | ۱۹۴  | Melia azedarach L .               | ۲۳۵  | Populus euramericana cv.pi.۴۴۰          |
| ۱۵۴  | Jasminum fruticans L .               | ۱۹۵  | Mespilus germanica L .            | ۲۳۶  | Populus candicans Ait                   |
| ۱۵۵  | Jasminum mearyi                      | ۱۹۶  | Morus alba L                      | ۲۳۷  | Populus caspica Bornm                   |
| ۱۵۶  | Jasminum officinale grandiflorum L   | ۱۹۷  | Morus alba var.pendula Dipp .     | ۲۳۸  | Populus deltoides CV.missouriensis      |
| ۱۵۷  | Juglans nigra L .                    | ۱۹۸  | Myrtus communis L.                | ۲۳۹  | Populus euramericana                    |
| ۱۵۸  | Juglans regia L .                    | ۱۹۹  | Nerium indicum Miller             | ۲۴۰  | Populus euramericana c.vpi۲۶۲           |
| ۱۵۹  | Juniperus chinensis L.               | ۲۰۰  | Nerium oleander L.                | ۲۴۱  | Populus eurameicanac.vpi۴۵۵             |
| ۱۶۰  | Juniperus communis L .               | ۲۰۱  | Nerium sp                         | ۲۴۲  | Populus euramericana cv . vernirubensis |
| ۱۶۱  | Juniperus scopalorum springbank      | ۲۰۲  | Olea europaea L.                  | ۲۴۳  | Prunus avium L                          |
| ۱۶۲  | Juniperus sp                         | ۲۰۳  | Paliurus spina- Christi           | ۲۴۴  | Prunus caspica Kov.&V.EKim              |
| ۱۶۳  | Juniperus utahensis                  | ۲۰۴  | Parrotia persica Miller           | ۲۴۵  | Prunus laurocerasus L.                  |
| ۱۶۴  | Juniperus virginiana L               | ۲۰۵  | Philadelphus coronaries L         | ۲۴۶  | Pterocarya fraxinifolia (Poir) spach    |

جدول ۱ - لیست گونه‌های موجود به تفکیک اسامی علمی

| ردیف | نام علمی                         | ردیف | نام علمی                       | ردیف | نام علمی                               |
|------|----------------------------------|------|--------------------------------|------|----------------------------------------|
| ۲۴۷  | Punica granatum L .              | ۲۷۰  | Rosa multiflora                | ۲۹۳  | Thuja plicata zebrine                  |
| ۲۴۸  | Punica granatum var.pleniflora   | ۲۷۱  | Rosa canina L.                 | ۲۹۴  | Thuja sp                               |
| ۲۴۹  | Pyracantha crenulata (Roxb)      | ۲۷۲  | Rosmarinus officinalis L .     | ۲۹۵  | Tilia platyphyllos Scop                |
| ۲۵۰  | Pyrus boissieriana Buhes .       | ۲۷۳  | Salix alba L .                 | ۲۹۶  | Tilia cordata Mill                     |
| ۲۵۱  | Pyrus glabra Boiss .             | ۲۷۴  | Salix aegyptiaca L .           | ۲۹۷  | Ulmus carpiniifolia var umberaculifera |
| ۲۵۲  | Pyrus syriaca Boiss .            | ۲۷۵  | Salix elbursensisBoiss .       | ۲۹۸  | Ulmus Sp.                              |
| ۲۵۳  | Pyrus Sp.                        | ۲۷۶  | Salix sp.                      | ۲۹۹  | Ulmus carpiniifolia Borkh .            |
| ۲۵۴  | Quercus atropatana Schwarz .     | ۲۷۷  | Sequoia sempervirens Endi.     | ۳۰۰  | Viburnum lantana L .                   |
| ۲۵۵  | Quercus castaneifolia C.A.Mey    | ۲۷۸  | Sophora japonica L .           | ۳۰۱  | Viburnum opulus L .                    |
| ۲۵۶  | Quercus ilex                     | ۲۷۹  | Sorbus torminalis L .          | ۳۰۲  | Viburnum opulus L .var. sterile        |
| ۲۵۷  | Quercus suber L .                | ۲۸۰  | Spartium junceum L.            | ۳۰۳  | Viburnum Sp.                           |
| ۲۵۸  | Retinuspora obtusa sieb . & zucc | ۲۸۱  | Spiraea crenata L.             | ۳۰۴  | Viburnum tinus L .                     |
| ۲۵۹  | Rhamnus oleoides                 | ۲۸۲  | Spiraea japonica L .           | ۳۰۵  | Vitex pseudo-negundo                   |
| ۵۶۰  | Rhamnus cathartica L .           | ۲۸۳  | Tamarix meyeri                 | ۳۰۶  | Vitis sylvestris C.C.Gmelin            |
| ۲۶۱  | Rhamnus Saxatilis                | ۲۸۴  | Tamarix sp                     | ۳۰۷  | Washingtonia filifera H. Wendl.        |
| ۲۶۲  | Rhamnus ilicifolia               | ۲۸۵  | Taxodium distichum L . C .RICH | ۳۰۸  | Weigela florida A.DC.                  |
| ۲۶۳  | Rhamnus frangula L.              | ۲۸۶  | Taxus baccata L .              | ۳۰۹  | Wistaria sinensis ( Sims . ) DC .      |
| ۲۶۴  | Rhamnus SP                       | ۲۸۷  | Taxus baccata stricta          | ۳۱۰  | Yucca filamentosa wood                 |
| ۲۶۵  | Rhodotpos kerrioides             | ۲۸۸  | Tecoma Sp.                     | ۳۱۱  | Yucca smaliana                         |
| ۲۶۶  | Rhus typhina L .                 | ۲۸۹  | Tetraclinis articulate         | ۳۱۲  | Yucca terreyi                          |
| ۲۶۷  | Robinia pseudocacia L.           | ۲۹۰  | Thuja occidentalis             | ۳۱۳  | Zelkova carpiniifolia (pall. ) Dipp.   |
| ۲۶۸  | Robinia viscosa vent .           | ۲۹۱  | Thuja orientalis               | ۳۱۴  | Zelkova ceranata Spach                 |
| ۲۶۹  | Rosa sp                          | ۲۹۲  | Thuja plicata Lamb             |      |                                        |

با ارزش نقش داشته‌اند خود را به تعهد درخصوص نگهداری، ترمیم و توسعه باغ وادار می‌سازد و با مشاهده عناصر ضعیف و گونه‌های نامرغوب، آفت‌زده و بیمار در می‌باید که کیفیت نامطلوب اکثر این قبیل نباتات تنها در اثر عدم سازگاری نبوده، بلکه جلگه ای بودن رویشگاه و بالا بودن سفره آب و خاک سنگین محدودیت‌هایی را برای رویش ایجاد کرده است. اگر مکان آبروتوم مرتفع‌تر انتخاب می‌گردید و یا به پستی بلندی‌های کوهپایه‌ای و تپه‌های اطراف منتقل می‌شد، یقیناً مقاومت، پایداری و سازگاری با محیط و سلامت بیشتری را جهت استقرار

Ulmaceae,hamnaceae, Moraceae, هر کدام با ۷ گونه و Liliaceae Juglandaceae هر کدام با ۵ گونه و ۴۲ تیره دیگر کمتر از ۵ تا گونه داشتند.

با بررسی تمامی خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های موجود در باغ و با ارزیابی سال‌های کاشت و منشاء بذر نتایج حاصل به صورت جمع‌بندی در جدول شماره ۲ ارایه شده است.

### بحث

در یک نگاه اجمالی، بدون شک انسان قبل از هر چیز در قبال فعالیت‌های دست اندر کارانی که در گردآوری چنین مجموعه

گونه‌های موجود ۱۳۶ گونه به صورت درختی و ۱۷۲ گونه به صورت درختچه‌ای و فقط ۶ گونه به صورت بوته‌ای رویش یافته‌اند. با تفکیک گونه‌ها براساس تیره‌های گیاهی نیز مشخص گردید که بیشترین تعداد گونه‌ها از تیره Rosaceae با ۲۸ گونه و به ترتیب Cupressaceae با ۲۷ گونه، Pinaceae با ۲۵ گونه Myrtaceae با ۲۱ گونه، Oleaceae با ۱۷ گونه، Aceraceae با ۱۳ گونه، Salicaceae با ۱۲ گونه، Papilionaceae, Caprifoliace هر کدام با ۸ گونه، Berberidaceae, Betulaceae, Caesalpinaceae

جدول ۲- آمار ارقام استخراج شده از لیست گونه‌ها آرپور نوم

| ردیف | موضوع مورد مطالعه                                    | تعداد | ردیف | موضوع مورد مطالعه                                  | تعداد |
|------|------------------------------------------------------|-------|------|----------------------------------------------------|-------|
| ۱    | تیره                                                 | ۶۰    | ۳۶   | گونه‌های موجود زاگرس                               | ۱۱    |
| ۲    | جنس                                                  | ۱۴۰   | ۳۷   | گونه‌های موجود خلیج عمانی                          | ۶     |
| ۳    | گونه                                                 | ۳۱۴   | ۳۸   | گونه‌های موجود اروپا                               | ۵۷    |
| ۴    | واریته                                               | ۲۷    | ۳۹   | گونه‌های موجود آمریکا                              | ۳۹    |
| ۵    | گونه‌هایی که جنس آنها معلوم با Sp شروع می‌شود        | ۲۵    | ۴۰   | گونه‌های موجود آسیای شرقی                          | ۵۲    |
| ۶    | گونه بوته‌ای                                         | ۶     | ۴۱   | گونه‌های موجود سایر نواحی آسیا                     | ۹۰    |
| ۷    | گونه با لا رونده                                     | ۵     | ۴۲   | گونه‌های موجود آفریقا                              | ۱۹    |
| ۸    | گونه‌های بومی                                        | ۱۰۵   | ۴۳   | گونه‌های موجود اقیانوسیه                           | ۳۳    |
| ۹    | گونه‌های غیر بومی                                    | ۲۰۹   | ۴۴   | گونه‌های موجود نامشخص از مبداء جغرافیایی           | ۸۹    |
| ۱۰   | گونه‌های هیرکانی موجود در آرپورتوم                   | ۶۵    | ۴۵   | پایه‌های موجود پهن برگ                             | ۱۱۳۸  |
| ۱۱   | گونه‌های هیرکانی که سازگار می‌باشند در آرپورتوم نیست | ۲۱    | ۴۶   | پایه‌های موجود سوزنی برگ                           | ۳۱۳   |
| ۱۲   | گونه‌های هیرکانی                                     | ۱۹۸   | ۴۷   | پایه‌های موجود                                     | ۱۴۵۱  |
| ۱۳   | گونه‌های هیرکانی که در آرپورتوم موجود نمی‌باشد       | ۱۳۳   | ۴۸   | پایه‌های درختی                                     | ۹۱۵   |
| ۱۴   | گونه‌های درختی                                       | ۱۳۶   | ۴۹   | پایه‌های درختچه‌ای                                 | ۵۲۹   |
| ۱۵   | گونه‌های درختچه‌ای                                   | ۱۷۲   | ۵۰   | پایه‌های بوته‌ای                                   | ۱۳    |
| ۱۶   | گونه‌های بوته‌ای                                     | ۶     | ۵۱   | پایه‌هایی خوب                                      | ۱۲۶۱  |
| ۱۷   | گونه‌های پهن برگ                                     | ۲۶۹   | ۵۲   | پایه‌هایی ضعیف                                     | ۱۶۳   |
| ۱۸   | گونه‌های سوزنی برگ                                   | ۵۴    | ۵۳   | پایه‌هایی خشکیده                                   | ۲۷    |
| ۱۹   | گونه‌های همیشه سبز                                   | ۱۲۳   | ۵۴   | پایه‌هایی که بذر دارند                             | ۱۱۰۵  |
| ۲۰   | گونه‌های خزان‌کننده                                  | ۱۹۱   | ۵۵   | پایه‌هایی که بذر ندارند                            | ۳۴۶   |
| ۲۲   | گونه‌های که بذردهی دارند                             | ۳۱۰   | ۵۶   | پایه‌هایی که زادآوری دارند                         | ۳۷۰   |
| ۲۳   | گونه‌های که بذردهی ندارند                            | ۴     | ۵۷   | پایه‌هایی که زادآوری ندارند                        | ۱۰۸۱  |
| ۲۴   | گونه‌های با زادآوری طبیعی از بذر                     | ۴۴    | ۵۸   | پایه‌های ریشه‌کن شده بر اثر برف                    | ۱۸    |
| ۲۵   | گونه‌های با زادآوری از جست                           | ۵۱    | ۵۹   | پایه‌های ریشه‌کن شده بر اثر طوفان                  | ۱۹    |
| ۲۶   | گونه‌های با زادآوری از بذر و جست                     | ۶     | ۶۰   | تنه شکسته شده بر اثر برف پایه‌های                  | ۱۸    |
| ۲۷   | گونه‌های که زادآوری ندارند (بعلت نداشتن شرایط بستر)  | ۲۱۳   | ۶۱   | پایه‌های تنه شکسته شده بر اثر طوفان                | ۵     |
| ۲۸   | گونه‌های موجود در سال ۱۳۳۵                           | ۴۰۵   | ۶۲   | پایه‌های تاج شکسته شده بر اثر برف                  | ۴۳    |
| ۲۹   | گونه‌های موجود در سال ۱۳۶۷                           | ۳۹۶   | ۶۳   | پایه‌های تاج شکسته شده بر اثر طوفان                | ۱۵    |
| ۳۰   | گونه‌های موجود در سال ۱۳۸۶                           | ۳۱۴   | ۶۴   | پایه‌های پهن برگ از بین رفته بر اثر عوامل نامشخص   | ۱۴۴   |
| ۳۱   | گونه‌های خشکیده پهن برگ خزان‌کننده بر اثر عوامل جوی  | ۱۴۹   | ۶۵   | پایه‌های سوزنی برگ از بین رفته بر اثر عوامل نامشخص | ۲۹    |
| ۳۲   | گونه‌های خشکیده سوزنی برگ بر اثر عوامل جوی           | ۳۳    | ۶۶   | پایه‌های پهن برگ از بین رفته بر اثر برف            | ۵     |
| ۳۳   | گونه‌های خشکیده پهن برگ همیشه سبز بر اثر عوامل جوی   | ۲۲    | ۶۷   | پایه‌های سوزنی برگ از بین رفته بر اثر برف          | ۱۲    |
| ۳۳   | گونه‌های موجود هیرکانی                               | ۵۰    | ۶۸   | پایه‌های پهن برگ از بین رفته بر اثر طوفان          | ۹     |
| ۳۴   | گونه‌های موجود ارسباران                              | ۱۵    | ۶۹   | پایه‌های سوزنی برگ از بین رفته بر اثر طوفان        | ۹     |
| ۳۵   | گونه‌های موجود ایران و توران                         | ۸     |      |                                                    |       |

جدول ۳- طبقات ارتفاعی درختان و درختچه‌های آربورتوم نوشهر

| ارتفاع به متر | < ۷/۵ | ۷/۵- ۱۲/۵ | ۱۲/۵- ۱۷/۵ | ۱۷/۵- ۲۲/۵ | ۲۲/۵- ۲۷/۵ | ۲۷/۵- ۳۲/۵ | ۳۲/۵- ۳۷/۵ |
|---------------|-------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| تعداد پایه    | ۷۵۳   | ۲۸۳       | ۱۷۵        | ۱۴۲        | ۶۰         | ۲۱         | ۱۱         |

جدول ۴- طبقات قطری درختان و درختچه‌های آربورتوم نوشهر

| ردیف | طبقات قطری | تعداد پایه | ردیف | طبقات قطری  | تعداد پایه |
|------|------------|------------|------|-------------|------------|
| ۱    | < ۷/۵      | ۳۹۴        | ۱۴   | ۷۲/۵-۶۷/۵   | ۱۶         |
| ۲    | ۱۲/۵- ۷/۵  | ۱۷۶        | ۱۵   | ۷۷/۵-۷۲/۵   | ۷          |
| ۳    | ۱۷/۵- ۱۲/۵ | ۱۱۶        | ۱۶   | ۸۲/۵-۷۷/۵   | ۵          |
| ۴    | ۲۲/۵- ۱۷/۵ | ۸۵         | ۱۷   | ۸۷/۵-۸۲/۵   | ۱۲         |
| ۵    | ۲۷/۵- ۲۲/۵ | ۹۶         | ۱۸   | ۹۲/۵-۸۷/۵   | ۳          |
| ۶    | ۳۲/۵- ۲۷/۵ | ۷۰         | ۱۹   | ۹۷/۵-۹۲/۵   | ۳          |
| ۷    | ۳۷/۵- ۳۲/۵ | ۵۰         | ۲۰   | ۱۰۲/۵-۹۷/۵  | ۱          |
| ۸    | ۴۲/۵- ۳۷/۵ | ۴۲         | ۲۱   | ۱۰۷/۵-۱۰۲/۵ | ۷          |
| ۹    | ۴۷/۵- ۴۲/۵ | ۴۶         | ۲۲   | ۱۱۲/۵-۱۰۷/۵ | ۱          |
| ۱۰   | ۵۲/۵- ۴۷/۵ | ۳۷         | ۲۳   | ۱۱۷/۵-۱۱۲/۵ | ۱          |
| ۱۱   | ۵۷/۵- ۵۲/۵ | ۲۹         | ۲۴   | ۱۲۲/۵-۱۱۷/۵ | ۰          |
| ۱۲   | ۶۲/۵- ۵۷/۵ | ۲۶         | ۲۵   | ۱۲۷/۵-۱۲۲/۵ | ۳          |
| ۱۳   | ۶۷/۵- ۶۲/۵ | ۲۸         | ۲۶   | ۱۳۲/۵-۱۲۷/۵ | ۱          |

گونه‌های گیاهی فراهم می‌نمود. و به دنبال آن مراقبت‌های پرورشی راندامان بهتری را رقم می‌زد، امروزه عرصه باغ تعدادی پایه رو به زوال را در بر گرفته و تعدادی هم که از بین رفتند. از طرف دیگر با توجه به اینکه خاک‌های منطقه رسوبی و شنی رسی می‌باشد که بارزترین پروفیل طبیعی آن را می‌توان در کنار باغ بر دیوارهای رودخانه ما شالک عیناً مشاهده نمود. بدیهی است که جلگه‌ای بودن در فصول بارندگی سفره‌های آب بالا می‌آید

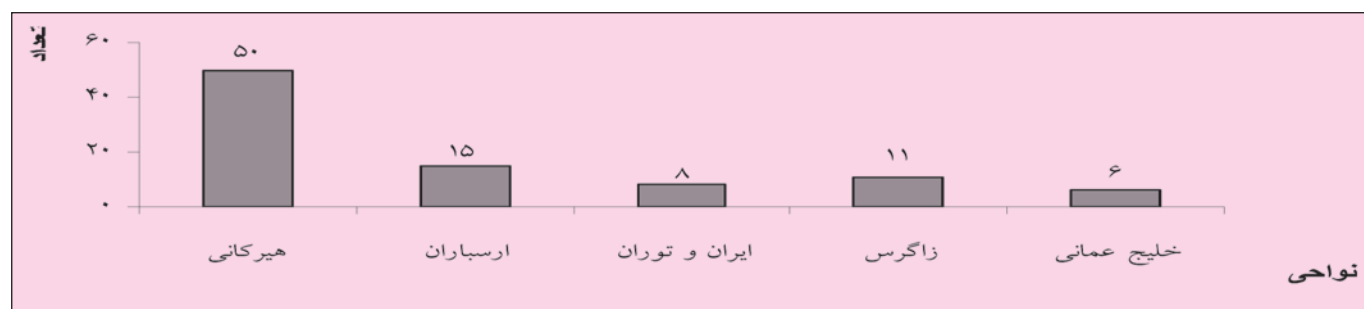
که می‌توان با زهکشی اطراف قطعات به کنترل آن پرداخت البته مدیریت خروج آب از درون کانال‌ها نیز باید با دقت صورت گیرد. انتخاب گونه هیچ وقت نمی‌تواند بدون توجه به مبداء جغرافیایی آن باشد، گرچه قضاوت سازگار بودن گونه بر مبنای کشت یک نمونه غیر ممکن است، و لیکن مشخصات کمی و کیفی گونه‌های موجود حاکی از برخی موفقیت‌ها می‌باشد.

حدود کامل یا برد جغرافیایی تغییرات

### پیشنهادهای در عملیات کاشت و

#### نگهداری و توسعه باغ آربورتوم

۱- کاشت گونه‌های بومی جنگل‌های شمال و خارج از شمال که در محوطه باغ آربورتوم دیده نشده‌اند، خصوصاً گونه‌هایی



شکل ۳- بررسی تعداد گونه‌ها با توجه به پنج ناحیه رویشی



شکل ۴ - تنوع منشاء جغرافیایی گونه‌های موجود در باغ

۶۲ ص.  
۱۴- ناصری، م. ایروانی، س. ع. ۱۳۷۰.  
مطالعه دقیق خاکشناسی اراضی ایستگاه  
نوشهر، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه  
شماره ۸۱۹.  
۱۵- یخکشی، ع. ۱۳۶۲. مقدمه‌ای بر  
پارک‌های ملی و جنگلی ایران، انتشارات  
دانشگاه تهران، ۱۱۵

### منابع خارجی

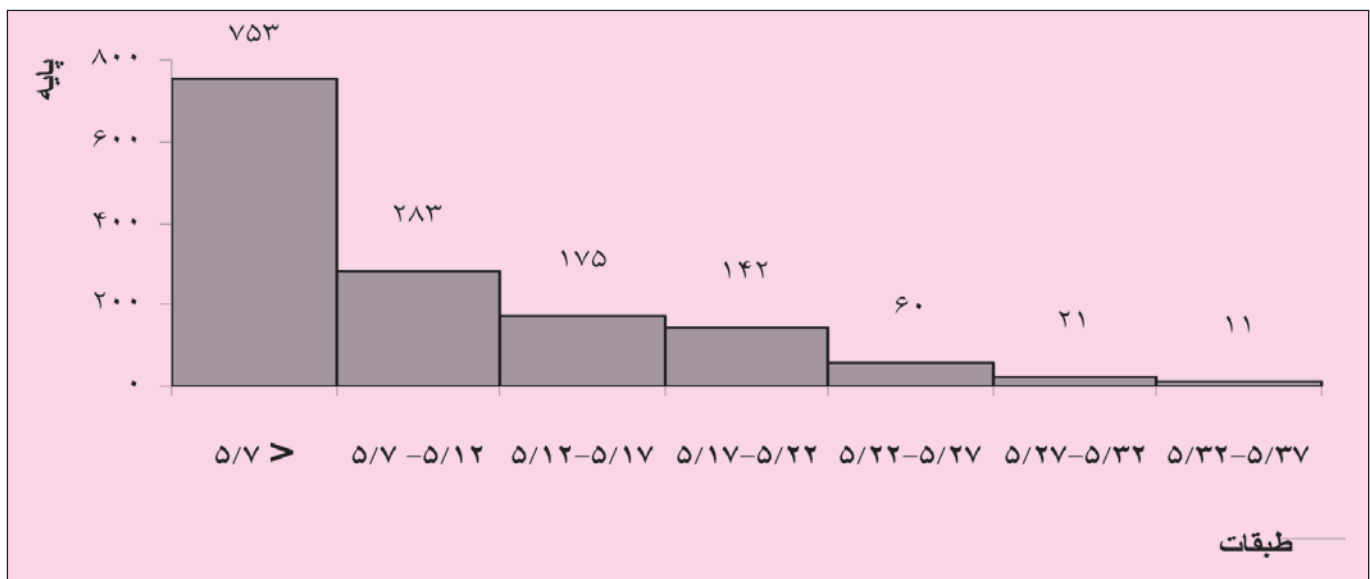
- 1- Anonymous 2003. deorestation – past and present. CIDA forestry Advisers network Available on the: [http:// www. Rcfa.org /](http://www.Rcfa.org/)
- 2- Anonymus 1985 jojoba: new crop for arid lands, new material for industry. U.S national Research.
- 3 – Baker ,W.L., 1972. Eastern forest insects U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous publication 1175. washington DC. 642p.
- 4– Magurran,A.E 1988, Ecological Diversity and Measurementprinceton university press, princeton. 354p.
- 5- Mirov, N.T., 1967.the Genus pinus. University of california,

- مراتع  
۴- جوانشیر، ک. اتلس گیاهان چوبی ایران، انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، ۱۶۳ ص.  
۵- خاتم ساز، م. ۱۳۶۳. فنولوژی درختان درختچه‌های آبرورتوم نوشهر، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، نشریه شماره ۳۲، ۴۵ ص.  
۶- خاتم ساز، م.، میر بادین، ع. ۱۳۶۴. مشخصات علمی و کاربردی ۶۵۵ گونه درختی ایران و جهان، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، نشریه شماره ۳۹، ۱۱۰ ص.  
۷- زاهدی، ا. ۱۳۷۳. واژه‌نامه گیاهی، نام علمی گیاهان، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۱ ص.  
۸- زالی، س. ح. ۱۳۶۷. گزارش مقدماتی از وضعیت عمومی آبرورتوم نوشهر (منتشر نشده)  
۹- سابقه موجود پرونده باغ آبرورتوم نوشهر  
۱۰- مهدیزاده، پ. سال نامشخص، آبرورتوم مرکز بررسی‌های نوشهر، ۱۴۸ ص.  
۱۱- مظفریان، و. ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۶۷۱ ص.  
۱۲- مظفریان، و. ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۱۰۰۱ ص.  
۱۳- متین، ف. ۱۳۶۶. درختان بومی ایران، سازمان تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی،

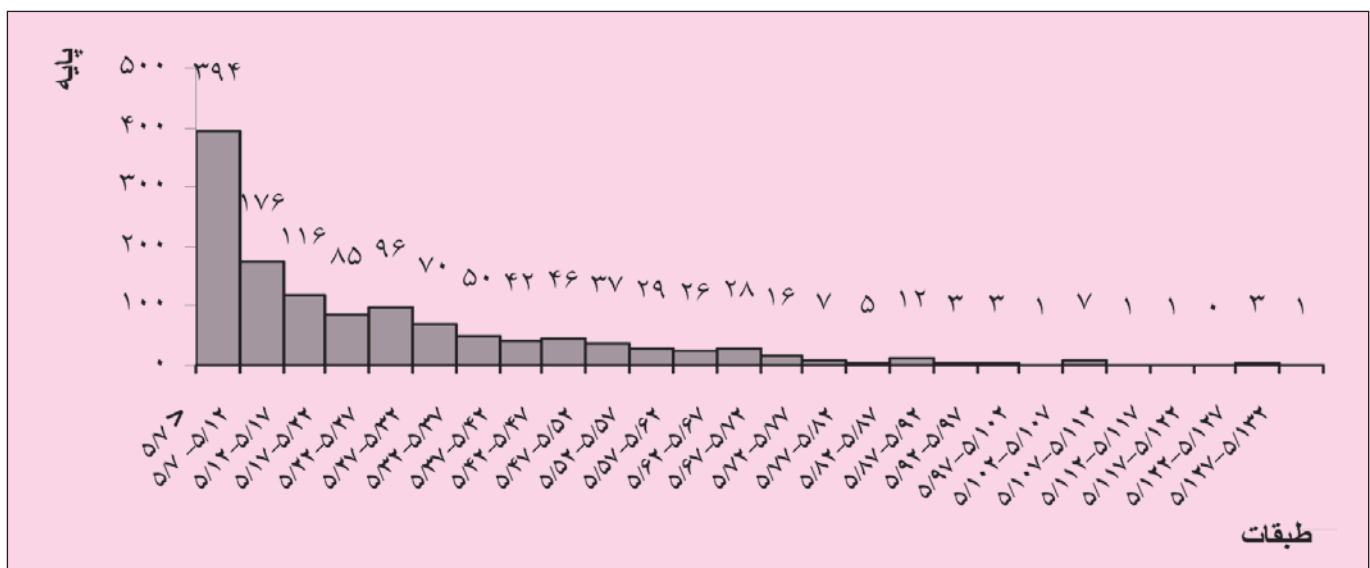
- که باشرائط اکولوژیک محل نزدیک هستند.  
۲- انتخاب گونه‌های جدید غیر بومی با توجه به اهداف و سیاست‌گذاری‌های کشور. بررسی امکان کاشت گونه‌های زیر اشکوب به فرم رویشی بوته‌ای یا علفی  
۳- حذف پایه‌های نا مرغوب و ناسازگار از باغ  
۴- با توجه به مطالعه و تهیه نقشه آبرورتوم و شناسنامه گونه‌ها می‌توان به سامان‌دهی و اصلاح نقشه کشت باغ بر مبنای مدل‌های جهانی پرداخت.  
۵- با توجه به اینکه سطح آب‌های زیر زمینی بالا می‌باشد طراحی زهکشی در اهمیت ویژه‌ای قرار دارد  
۶- تابلوهای شناسایی و راهنمای درختان با توجه به اهمیت آموزشی آنها باید تکمیل و مطابق با استانداردهای جهانی نصب گردد  
۷- مطالعه و شناسایی دقیق برخی از گونه‌هایی که فاقد مبدء و شناسنامه گیاه‌شناسی هستند.

### منابع

- ۱- اسدالهی، ف. ۱۳۶۸. جنگل کاری با سوزنی برگان، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲۱ ص
- ۲- ثابتی، ح. ۱۳۵۵. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۸۱۰ ص.
- ۳- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۶۸. مطالعه اقلیم منطقه نوشهر، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و



شکل ۵- پراکنش ارتفاعی پایه‌های درختی و درختچه ای



شکل ۶- نمودار پراکنش قطری گونه ها

Image is a joint project of, Service Andwarll school of forestry and natural and Environmental Sciences

8- Urban watershed forestry manual part 3. uran tree planting Guide Karen cappiella, tom schueler, Jennifer Tomlinson, and tiffany wright 8390 Main street, second floor Ellicott city, MD21043 www.cwp.org www.stormwatercenter.net

9- USDA forest and The Bugwood net work forestry

Berkeley, new york,602p

6- Motta R., 2006 coarse woody debris,forest structure and regeneration in thevalbona forest reserve paneveggio,italian Alps forest ecology and management, accepted 1 August 2006, in press.

7- Tuley, G., 1985. the growth of young trees in shelters journal of forestry.

# تأثیر گونه‌های بوته‌ای بر ساختار گیاهی مراتع نیمه خشک استان کرمان

● اعظم خسروی مشیزی - دانش آموخته کاشناسی ارشد رشته مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

● غلام علی حشمتی - استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

## چکیده

گیاهان بوته‌ای مهمترین گونه‌های جوامع گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک هستند، که تأثیر زیادی بر ساختار گیاهی دارند. به منظور بررسی تأثیر دو گونه درمنه و قیچ بر ساختار گیاهی مراتع نیمه خشک، در ۶۰ لکه قیچ، ۶۰ لکه درمنه و ۶۰ فضای بین لکه‌ها، پلات‌های ۲۰ × ۲۰ cm انداخته شد و در هر پلات تعداد و تاج پوشش گونه‌های گیاهی برآورد گردید. آنالیز تجزیه واریانس و مقایسه میانگین دانکن نشان داد لکه‌های قیچ و درمنه با افزایش تاج پوشش کل و غنای گونه‌ای، با فضای بین لکه‌ها اختلاف معنی‌داری دارند ( $p < 0.01$ ). البته تأثیر لکه قیچ بر تاج پوشش کل و غنای گونه‌ای، تقریباً دو برابر لکه درمنه بود. نقش بوته‌ها به عنوان یک پناهگاه همچنین شرایط را برای رشد گونه‌های یکساله فراهم می‌کند و گونه‌های مرغوب را نیز از چرای دام حفظ می‌کند. بنابراین با توجه به نقش مهم گونه‌های قیچ و درمنه در منطقه، مدیریت باید در جهت حفظ و نگهداری این گونه‌ها باشد.

**واژه‌های کلیدی:** بوته، مراتع نیمه خشک، گونه پرستار

## مقدمه

تأثیرپذیری گونه‌ها از هم، در تغییر ساختار و عملکرد جامعه گیاهی نقش موثری دارد (۶). تئوری گونه‌های پرستار از مهمترین تئوری‌های مطرح شده در این زمینه است، که نشان می‌دهد چگونه یک گونه بالغ در زیر تاج پوشش خود امکان رشد یک گونه دیگر را فراهم می‌سازد (۳). گونه‌های پرستار در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت قابل توجهی برخوردار هستند (۲۴) به طوری که رشد بعضی از گونه‌های گیاهی این مناطق، کاملاً به گونه‌های پرستار بستگی دارد (۱۲) زیرا زیراشکوب گونه‌های پرستار با مناطق لخت از نظر دما، رطوبت خاک، مواد غذایی خاک و اشعه خورشید متفاوت است (۴).

گیاهان بوته‌ای مهمترین گونه‌های پرستار بسیاری از جوامع گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک هستند (۶). گیاهان بوته‌ای دانه پراکنده شده در منطقه را به دام می‌اندازند (۲۲) و با بهبود شرایط سخت آب و هوایی (۱۷) و دسترسی آسان منابع در زیر تاج پوشش خود (۶، ۷ و ۲۱) شرایط لازم برای رشد را دانه‌ها فراهم می‌سازند. Kitzberger و همکاران (۲۰۰۰) گزارش دادند شدت کمتر اشعه خورشیدی در زیر تاج پوشش گونه‌های بوته‌ای مهم‌ترین عامل افزایش جوانه‌زنی و زنده‌مانی نهال‌ها می‌باشد. Holzapfela

و همکاران (۲۰۰۶) اثر گونه‌های بوته‌ای را بر گونه‌های یکساله در مناطق خشک و نیمه خشک مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که تراکم نهال‌ها، غنا و تولید گونه‌های یکساله در زیر تاج پوشش گونه‌های بوته‌ای نسبت به فضای بین بوته‌ها بیشتر می‌باشد. نتایج تحقیقات Yagil و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد در مناطق تحت چرای منطقه نیمه خشک مدیترانه، گونه‌های بوته‌ای به عنوان یک پناهگاه، نقش بسیار موثری بر ساختار گونه‌های علفی دارند. Thomase و Estela (۱۹۹۸) و Temby و Facelli (۲۰۰۲) غنا، تولید و فراوانی گونه‌های زیر تاج پوشش دو گونه پرستار مختلف را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند دو گونه پرستار مختلف، بر گونه‌های گیاهی زیر تاج پوشش خود تأثیر متفاوت دارند.

گونه‌های پرستار ممکن است علاوه بر تأثیر مثبت بر گونه‌های زیر تاج پوشش خود اثر منفی هم بر آنها داشته باشند. به طور مثال در بیابان سورانا، در حالی که گیاهان پرستار با کاهش دمای شدید در سطح خاک و افزایش سطح نیتروژن خاک، شرایط را برای استقرار نهال‌های کاکتوس در زیر تاج پوشش خود فراهم می‌کنند، اما نهال‌ها پس از استقرار، رشدشان به علت وجود سایه و رقابت با گونه‌های پرستار برای جذب آب

کاهش می‌یابد (۱۱). نتایج تحقیقات Endo و همکاران (۱۹۹۷) نیز نشان داد نسبت زنده‌مانی نهال‌های گونه درختی Larix kaempferi در لکه‌های گونه بوته‌ای Salix reinii نسبت به فضای بین لکه‌ها در مراحل اولیه رویش بیشتر و در مراحل بعدی به علت رقابت با گونه بوته‌ای کم‌تر می‌باشد. Luque و Pugnair (۲۰۰۱) گزارش دادند شدت رقابت بین بوته‌های پرستار و گونه‌های زیر اشکوب خود در مناطق خشک شدیدتر از مناطق مرطوب است.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع استان کرمان بین دو شهر بردسیر و سیرجان به وسعت ۱۴۲۰۰ هکتار و در موقعیت جغرافیایی ۵۱°۵۶' تا ۵۶°۱۰' طول شرقی و ۲۹°۳۰' تا ۲۹°۵۹' عرض شمالی انجام شد. تیپ غالب منطقه را دو گونه قیچ (Zygophyllum eurypterrum) و درمنه (Artemisia sieberi) شامل می‌شود. میزان متوسط بارندگی ۲۱۰ میلیمتر بوده و دارای پراکنش

جدول ۱- آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین دانکن دو فاکتور تاج پوشش کل و غنای گونه‌ای لکه‌های قیچ و درمنه و فضای بین لکه‌ای

| مقایسه میانگین دانکن |      |                    |      |                    |      | F        | فاکتور            |
|----------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|----------|-------------------|
| فضای بین لکه‌ها      |      | درمنه              |      | قیچ                |      |          |                   |
| میانگین              | SD   | میانگین            | SD   | میانگین            | SD   |          |                   |
| ۱۹/۲۳ <sup>c</sup>   | ۱/۴۹ | ۲۳/۱۸ <sup>b</sup> | ۱/۵۱ | ۳۰/۶۵ <sup>a</sup> | ۱/۶۲ | ۱۶/۶۴**  | درصد تاج پوشش (%) |
| ۰/۸۱ <sup>c</sup>    | ۱/۶۰ | ۲/۷۱ <sup>b</sup>  | ۱/۶۲ | ۴/۰۶ <sup>a</sup>  | ۱/۸۳ | ۱۵۷/۷۱** | غنا (تعداد)       |

\*\* معنی دار بودن در سطح احتمال ۱ درصد

نامنظم می‌باشد و با توجه به روش دومارتن شرایط اقلیمی منطقه نیمه خشک می‌باشد.

**روش نمونه برداری**

در منطقه ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر با فاصله ۵۰ متری از هم انداخته شد در هر یک از ترانسکت‌ها به طور تصادفی، ۲۰ لکه قیچ، ۲۰ لکه درمنه و ۲۰ فضای بین لکه‌ای انتخاب شد. از آن جا که گونه پرند (*Pteropyrum aucheri*) بزرگ‌ترین گونه مشاهده شده در زیر لکه‌ها و فضای بین لکه‌ها است و به علت چرا شدید دارای قطر کمتر از ۱۰ سانتی‌متر است. لذا برای نمونه‌برداری در زیر لکه‌ها و فضای بین لکه‌ها، پلات ۲۰ cm × ۲۰ cm انتخاب شد (۱۳). سپس در هر یک از پلات‌ها، تعداد و تاج پوشش

معنی‌داری هستند (جدول ۱). قیچ با میانگین ۳۰/۶۵ درصد و درمنه با میانگین ۲۳/۱۸ درصد نسبت به فضای بین لکه‌ها که دارای میانگین ۱۹/۲۳ درصد پوشش گیاهی، پوشش گیاهی را افزایش داده‌اند. قیچ و درمنه همچنین به ترتیب با دارا بودن غنا ۴/۰۶ و ۲/۷۱ تعداد نسبت به غنا ۰/۸۱ تعداد در فضای بین لکه‌ها، غنای گونه‌ای را افزایش داده‌اند.

نتایج آزمون تجزیه واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین همچنین نشان داد با توجه به هر یک از گونه‌های گیاهی، فضای بین لکه‌ها و لکه قیچ و درمنه از یکدیگر متمایز می‌باشند (جدول ۲). فضای بین لکه‌ها از نظر گونه‌های *Acanthophyllum macrodon* و *Alhaji camelorum* به ترتیب با میانگین

هر یک از گونه‌های گیاهی برآورد گردید. با توجه به تعداد گونه‌ها، غنای گونه‌ای هر یک از پلات‌ها به دست آمد، سپس برای مقایسه لکه‌های قیچ و درمنه و همچنین فضا بین لکه‌ها از آنالیز تجزیه واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین دانکن استفاده شد.

**نتایج**

برای مقایسه تاج پوشش کل و غنای گونه‌ای ۶۰ پلات لکه قیچ، ۶۰ پلات لکه درمنه و ۶۰ پلات بین لکه‌ها از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد در سطح اطمینان ۹۹ درصد، فاکتورهای درصد تاج پوشش و غنای گونه‌ای در لکه بوته‌های قیچ و درمنه و همچنین فضای بین بوته‌ها دارای اختلاف

جدول ۲- آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین دانکن هر یک از گونه‌های گیاهی در لکه‌های قیچ و درمنه و فضای بین لکه‌ها

| مقایسه میانگین دانکن |      |                     |      |                    |      | F                    | نام گونه                |
|----------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|----------------------|-------------------------|
| فضای بین لکه ها      |      | درمنه               |      | قیچ                |      |                      |                         |
| میانگین              | SD   | میانگین             | SD   | میانگین            | SD   |                      |                         |
| ۱ <sup>b</sup> /۱۲   | ۰/۲۳ | ۰ <sup>a</sup>      | ۰    | ۰ <sup>a</sup>     | ۰    | ۴ <sup>*</sup> /۲۱   | Acanthophyllum macrodon |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰    | ۰ <sup>b</sup>      | ۰    | ۱ <sup>a</sup> /۱۵ | ۰/۵  | ۱۰ <sup>**</sup> /۴۱ | Aelleni subaohylla      |
| ۱ <sup>a</sup> /۱۵   | ۰/۸۱ | ۵ <sup>b</sup> /۰۱  | ۱/۳۳ | ۱ <sup>a</sup> /۵۵ | ۰/۸۴ | ۲ <sup>**</sup> /۸۲  | Aeluropus littoralis    |
| ۰ <sup>b</sup> /۲۳   | ۰/۰۳ | ۰ <sup>a</sup>      | ۰    | ۰ <sup>a</sup>     | ۰    | ۱۷ <sup>**</sup> /۹۵ | Alhaji camelorum        |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰/۴۰ | ۱ <sup>a</sup> /۹۶  | ۰/۴۱ | ۲ <sup>a</sup> /۰۳ | ۰/۴۲ | ۷ <sup>**</sup> /۸۶  | Bromus danthoniae       |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰    | ۰ <sup>b</sup>      | ۰    | ۱ <sup>a</sup> /۶۰ | ۱/۲۳ | ۱۲ <sup>**</sup> /۶۹ | Cousinia umbrosa        |
| ۱ <sup>a</sup> /۷۳   | ۰/۱۸ | ۱ <sup>b</sup> /۱   | ۰/۱۵ | ۱ <sup>a</sup> /۷۵ | ۰/۱۹ | ۷ <sup>**</sup> /۳۵  | Eremurus persicus       |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰    | ۰ <sup>b</sup>      | ۰/۰۴ | ۲ <sup>a</sup> /۳۵ | ۱/۲۳ | ۸ <sup>**</sup> /۹۰  | Euphorbia falcata       |
| ۲ <sup>a</sup> /۶۵   | ۰/۲۴ | ۱۰ <sup>b</sup> /۰۱ | ۵/۳۳ | ۰ <sup>a</sup>     | ۰    | ۲۸ <sup>**</sup> /۲۳ | Pteropyrum aucheri      |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰    | ۰ <sup>b</sup> /۱۲  | ۰/۲۱ | ۲ <sup>a</sup> /۵۲ | ۰/۲۳ | ۱۶ <sup>**</sup> /۵۶ | Salsola kali            |
| ۱۳ <sup>c</sup>      | ۷/۸۹ | ۷ <sup>b</sup> /۱   | ۵/۳۲ | ۱۱ <sup>a</sup> /۸ | ۷/۶۸ | ۸ <sup>**</sup> /۲۶  | Salsola brachiata       |
| ۰ <sup>b</sup>       | ۰    | ۱ <sup>b</sup> /۴۱  | ۱/۲۷ | ۶ <sup>a</sup> /۴۳ | ۴/۲۳ | ۲۲ <sup>**</sup> /۳۹ | Scariola orientalis     |

\*\* معنی دار بودن در سطح احتمال ۱ درصد

بوته‌ای با تولید سایه (۱۵) بهبود ساختمان خاک، افزایش نفوذپذیری و حجم بیشتر آب (۱۹) شرایط را برای رویش گیاهان یکساله فراهم می‌کند. Holzapfela و همکاران (۲۰۰۶) و Temby و Facelli (۲۰۰۲) نیز به نتایج مشابه دست یافتند.

بوته‌های پرستار به عنوان یک پناهگاه نیز، گونه‌های خوشخواراک را از چرای دام حفظ می‌کند (۱۶). لذا پناهگاه بودن دو گونه قیچ و درمنه افزایش درصد تاج پوشش گونه‌های مرغوب Aeluropus littoralis، Pteropyrum aucheri و Scariola orientalis را در ترکیب گیاهی سبب شده است، لکه درمنه برای گونه‌های Pteropyrum و Aeluropus littoralis و aucheri و لکه قیچ برای گونه Scariola orientalis مفیدند و در فضای بین لکه‌ها گونه‌های مرغوب مذکور به شدت مورد چرا قرار گرفته‌اند. به طوری که گونه Scariola orientalis مشاهده نشده است. گونه‌های Pteropyrum و Aeluropus littoralis aucheri نیز تقریباً از ترکیب گیاهی حذف شده است و دارای میانگین تاج پوشش کمتر از ۲ درصد هستند.

با توجه به این که در اکوسیستم‌های حساس، شکننده و آسیب‌پذیر مناطق نیمه خشک کاهش پوشش گیاهی که راه تخریب منابع حاصل شده است به سادگی پدیده‌ای غیرقابل برگشت است (۱)، از این رو برای جلوگیری از بلایای طبیعی نظیر پیشروی بیابان، فرسایش خاک و وقوع سیل ویرانگر و برهم خوردن نظام‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان این مناطق، توجه به مدیریت صحیح و بازبانی مجدد پوشش گیاهی در این نواحی بسیار مهم است. لذا گونه درمنه (عنصر اصلی در غالب اجتماعات گیاهی در استپ‌های خشک و نیمه خشک) و گونه قیچ که نه تنها از مهمترین گونه‌های مقاوم به چرا، لگدکوبی و خشکی این مناطق هستند (۲)، بلکه به عنوان یک پناهگاه سبب افزایش رشد گونه‌های یکساله و حفظ گونه‌های مرغوب

با افزایش تاج پوشش و غنای گونه‌ای، تأثیر زیادی بر ساختار جامعه گیاهی بوته‌زارهای مناطق نیمه خشک دارند. از آنجا که خاک منطقه شنی-لومی و منطقه تحت فرسایش بادی است گونه‌های بوته‌ای درمنه و قیچ با تاج پوشش خود شدت و قدرت انتقال باد را کاهش می‌دهند (۲۳) با کم شدن شدت باد، موادی که حمل می‌کرده است از جمله ذرات خاک و دانه گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب گونه‌های پرستار تجمع می‌کنند (۲۲) و در این پناهگاه شرایط جوانه‌زنی برای دانه‌های جمع شده، که از شدت باد، تغییرات دما و چرای دام در امان می‌باشند، فراهم می‌شود (۱۸). نتایج همچنین نشان داد گونه‌های مختلف پرستار تأثیرهای متفاوتی بر ساختار گیاهی دارند که موید نتایج Thomase و Estela (۱۹۹۸) و Temby و Facelli (۲۰۰۲) می‌باشد. گونه قیچ به دلیل اینکه حجم بیشتری نسبت به گونه درمنه دارد، تقریباً دو برابر آن باعث افزایش پوشش گیاهی، تولید و غنای گونه‌ای شده است.

تأثیر گونه‌های پرستار بر گونه‌های مختلف گیاهی نیز بررسی و مشخص شد بر آنها اثرات متفاوتی دارند. به طوری که لکه‌های درمنه و قیچ بر تاج پوشش گونه‌های دائمی و غیرخوشخواراک Acanthophyllum macrodon و Alhaji camelorum تأثیر منفی دارند، اگر چه درمنه و قیچ بر گونه یکساله Salsola brachiata تأثیر چندانی ندارند اما شرایط را برای رویش گونه‌های یکساله Salsola kali و Bromus danthoniae به خوبی فراهم کرده‌اند. قیچ همچنین پناهگاه مناسبی برای گونه‌های یکساله Aelleni subaohylla، Euphorbia falcata و Cousinia umbrosa است به طوری که گونه‌های مذکور فقط در لکه قیچ مشاهده شده‌اند. از آن جا که کمبود آب مهمترین مشکل مناطق خشک و نیمه خشک است، از طرفی مطالعات گذشته هم نشان داده است گونه‌های یکساله در این مناطق به مقدار زیادی آب نیاز دارند (۵)، در نتیجه گیاهان

درصد تاج پوشش ۱/۱۲ و ۰/۲۳ درصد با لکه‌های قیچ و درمنه که فاقد این گونه‌ها می‌باشند دارای اختلاف معنی‌داری است ( $p < 0/01$ ). درمنه، فضای بین لکه‌ها و قیچ از نظر گونه یکساله Salsola brachiata دارای اختلاف معنی‌داری هستند ( $p < 0/01$ ). این گونه در فضای بین لکه‌ها با میانگین ۱۵ درصد دارای بیشترین درصد تاج پوشش است اما در لکه‌های قیچ و درمنه به ترتیب با میانگین ۱۱/۸ و ۶/۱ درصد، از تاج پوشش این گونه کاسته شده است. از آنجا که گونه‌های Aelleni subaohylla، Euphorbia falcata و Cousinia umbrosa فقط در لکه قیچ وجود دارند، لذا به ترتیب با میانگین ۱/۱۵، ۲/۳۵ و ۱/۶۰ درصد تاج پوشش با لکه درمنه و فضای بین لکه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری هستند ( $p < 0/01$ ). از نظر گونه‌های Salsola kali و Scariola orientalis فضای بین لکه‌ها که فاقد این گونه‌ها است با درمنه که به ترتیب دارای میانگین ۰/۱۲ و ۱/۴۱ درصد تاج پوشش است، مشابه می‌باشند. اما با قیچ که دارای به ترتیب میانگین ۲/۵۲ و ۶/۴۲ درصد میانگین تاج پوشش است دارای اختلاف معنی‌داری هستند ( $p < 0/01$ ). درمنه و قیچ از نظر گونه گراس یکساله Bromus danthoniae به ترتیب با میانگین تاج پوشش ۱/۹۶ و ۲/۰۳ درصد، مشابه هستند و با فضای بین لکه‌ها که فاقد این گونه است اختلاف معنی‌داری دارند ( $p < 0/01$ ). از نظر گونه‌های Pteropyrum aucheri و Aeluropus littoralis فضای بین لکه‌ای که به ترتیب دارای میانگین ۰/۶۵ و ۱/۱۵ درصد تاج پوشش است، با لکه قیچ که به ترتیب دارای ۰ و ۱/۵۵ درصد تاج پوشش از این گونه‌ها است اختلافی ندارد، اما با لکه درمنه که به ترتیب دارای میانگین ۱۰/۰۱ و ۵/۰۱ درصد تاج پوشش می‌باشد در سطح احتمال ۹۹ درصد دارای اختلاف معنی‌داری هستند (جدول ۲).

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد گونه‌های پرستار قیچ و درمنه

- 17- Moro, M.J., F.I. Pugnaire, P. Haase, and J. Puigdefabregas, 1997. Effects of the canopy of *Retama sphaerocarpa* on its understorey in a semiarid environment. *Funct. Ecol.*, 11: 425-431.
- 18- Nunez, C. L., M. A. Aizen, and C. Ezcurra, 1999. Species associations and nurse plant effects in patches of high-Andean vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 10: 357-364.
- 19- Pariente, S. 2002. Spatial patterns of soil moisture as affected by shrubs, in different climatic conditions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 73:237-251.
- 20- Pugnaire, F. I., and M. T. Luque, 2001. Changes in plant interactions along a gradient of environmental stress. *Oikos*, 93: 42-49.
- 21- Pugnaire, F., C. Armas, and F. Valladares, 2004. Soil as mediator in plant-plant interactions in a semi-arid community. *Journal of Vegetation Science*, 15: 85-92.
- 22- Shachak, M., M. Sachs, and Y. Moshe, 1998. Ecosystem management of desertified shrublands in Israel. *Ecosystems*, 1: 475-483.
- 23- Su, Y.Z., H.L. Zhao, Y.L. Li, and J.Y. Cui, 2004. Influencing mechanisms of several shrubs on soil chemical properties in semiarid Horqin Sandy Land, China. *Arid Land Resource Management*, 18: 251-263.
- 24- Yagil, O., P. Avi, and K. Jaime, 2007. Interactive effects of grazing and shrubs on the annual plant community in semi-arid Mediterranean shrublands. *Journal of Vegetation Science*, 18: 869-878.
- 58.
- 9- Estela, R., and V. Thomas, 1998. Facilitation by nurse shrubs of resprouting behavior in a post-fire shrubland in northern Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science*, 9: 693-698.
- 10- Facelli, J. M., and A. M. Temby, 2002. Multiple effects of shrubs on annual plant communities in arid lands of South Australia. *Journal of Austral Ecology*, 27: 422-432.
- 11- Franco, A.C., and P.S. Nobel, 1989. Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cacti. *Journal of Ecology*, 77: 870-886.
- 12- Godínez-Alvarez H, A. Valiente-Banuet, A. Rojas-Martínez, 2002. The role of seed dispersers in the population dynamics of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*. *Ecology*, 83:2617-2629.
- 13- Holzapfel, C., K. Tielbo, H.A. Paragb, J. Kigelc, M. Sternberga, 2006. Annual plant-shrub interactions along an aridity gradient. *Basic and Applied Ecology*, 7:268-279.
- 14- Kitzberger, T., D.F. Steinaker, and T.T. Veblen, 2000. Effects of climatic variability on facilitation of tree establishment in northern Patagonia. *Ecology*, 81: 1914-1924.
- 15- Maestre, F. T., S. Bautista, and J. Cortina, 2003. Positive, negative, and net effects in grass-shrub interactions in Mediterranean semiarid grasslands. *Ecology*, 84: 3186-3197.
- 16- Milchunas, D.G. and I. Noy-Meir, 2002. Grazing refuges, external avoidance of herbivory and plant diversity. *Oikos*, 99: 113-130.
- منطقه از چرا، شده‌اند، توجه خاصی از سوی مدیران برای حفظ و نگهداری نیاز دارند.
- منابع**
- ۱- جعفری، م.، ۱۳۸۵. احیا مناطق خشک و بیابانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۴۷ ص.
- ۲- خسروی مشیزی، ا. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر چرا در فاصله‌های مختلف از آبشخور بر روی شاخص‌های خاک و گیاه در مراتع ییلاقی استان کرمان (مطالعه موردی: کوه‌پنج بردسیر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- 3- Armas, C. and F. Pugnaire, 2005. Plant interactions govern population dynamics in a semiarid plant community. *J. Ecol.* 93: 978-989.
- 4- Belsky A.J., C.D. Canham, 1994. Forest gaps and isolated savanna trees: an application of patch dynamics in two ecosystems. *BioScience*, 44:77-84.
- 5- Briede, J. W., and C. M. McKell, 1992. Germination of seven perennial arid land species, subjected to soil moisture stress. *Journal of Arid Environments*, 23:263-270.
- 6- Callaway, R.M. 1995. Positive interaction among plants. *Bot. Rev.* 61: 306-349.
- 7- Callaway, R.M., E.H. De Lucia, D. Moore, R. Nowak and W.H. Schlesinger, 1996. Competition and facilitation: Contrasting effects of *Artemisia tridentate* on desert vs. montage pins. *Journal of Ecology*, 77: 2130-2141.
- 8- Endo, M., Y. Yamamura, A. Tanaka, T. Nakano, and T. Yasuda, 1997. Nurse-Plant Effects of a Dwarf Shrub on the Establishment of Tree Seedlings in a Volcanic Desert on Mt. Fuji, Central Japan. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 61: 51-

# مروری بر روش‌های تخمین زیست‌توده جنگل‌ها با استفاده از داده‌های سنجش از دور: تصاویر نوری و رادار با روزنه مجازی

- نفیسه قاسمی - دانشجوی کارشناسی ارشد فتوگرامتری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
- محمودرضا صاحبی - استادیار گروه فتوگرامتری و سنجش از دور، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
- علی محمدزاده - استادیار گروه فتوگرامتری و سنجش از دور، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
- رضا بیانی - کارشناس ارشد تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور

## چکیده

جنگل‌ها به عنوان بزرگترین منابع ذخیره کربن در سطح زمین، در چرخه جهانی کربن نقش مهمی داشته و باید مورد مطالعه قرار گیرند. در میان پارامترهای زیست‌محیطی جنگل‌ها، زیست‌توده و تغییرات سالیانه آن به عنوان شاخصی جهت بررسی و ارزیابی وضعیت جنگل‌ها و داشتن تخمینی از مقدار کربن ذخیره شده از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به غیراقتصادی و زمان‌بر بودن روش‌های سنتی، استفاده از سنجش از دور به عنوان روشی کارآمد و به صرفه در دهه گذشته مورد استقبال قرار گرفته است. در این مقاله، به منظور داشتن شناخت کلی از روش‌های تخمین زیست‌توده با استفاده از سنجش از دور و پارامترهای موثر در دقت نتایج، مروری کلی بر این روش‌ها و مهمترین نکاتی که در این زمینه باید مورد توجه قرار گیرند، انجام گرفته است. با توجه به موارد بررسی شده، به نظر می‌رسد که تمرکز بیشتر بر روی روش‌هایی که از تلفیق منابع مختلف داده استفاده می‌کنند، برای جبران کاستی‌های هریک از منابع داده و رسیدن به نتایج بهتر خصوصا در مناطقی با ساختار پیچیده ضروری است.

**واژه‌های کلیدی:** جنگل، زیست‌توده، سنجش از دور، تصاویر نوری، رادار با روزنه مجازی، لیدار

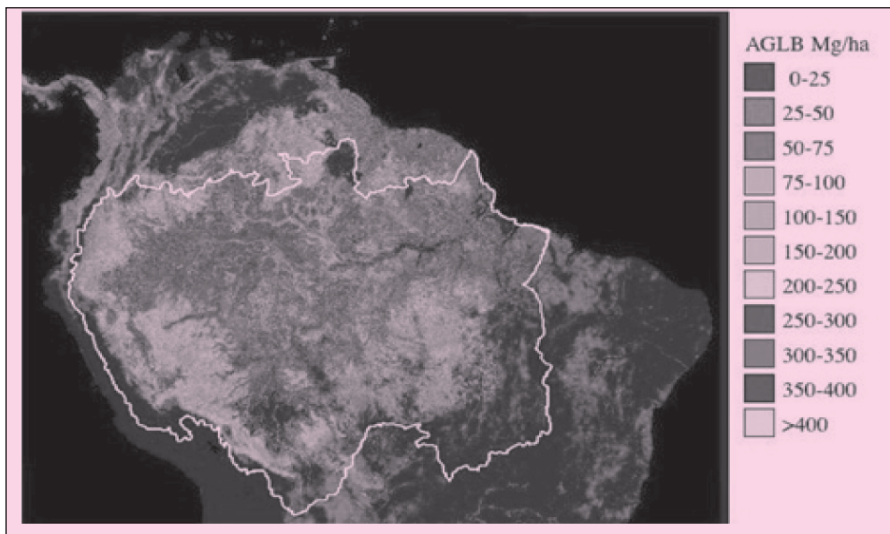
## مقدمه

انتشار دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) در جو، مهمترین منبع ایجاد تغییرات آب و هوایی ناگهانی در آینده خواهد بود. اگرچه حجم زیادی از انتشار دی‌اکسیدکربن در جو، ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی است، ولی تخریب جنگل‌ها و آتش‌سوزی‌های گسترده در این نواحی نیز حجم زیادی گاز دی‌اکسیدکربن آزاد کرده و علاوه بر این، اندازه‌گیری میزان انتشار این گاز در جو را نیز، با مشکل مواجه می‌کند (LU.2005, Houghton et al.2001). یک روش عملی برای داشتن تخمینی از میزان گاز منتشر شده در جو و ارزیابی وضعیت جنگل‌ها، توسعه روش‌های تخمین زیست‌توده<sup>۱</sup> است.

زیست‌توده به طور کلی شامل توده زنده موجود روی سطح و زیر سطح زمین، مانند درختان، بوته‌ها، ریشه‌ها و توده مرده به جا مانده از بقایای فعالیت موجودات زنده در خاک می‌باشد. به علت دشواری جمع‌آوری اطلاعات در مورد زیست‌توده موجود در زیر سطح زمین، اکثر تحقیقات و پژوهش‌های

انجام شده بر روی زیست‌توده موجود در سطح زمین متمرکز شده‌اند (Lu, 2005). روش‌های سنتی بر پایه جمع‌آوری داده‌های زمینی، دقیقترین روش‌ها برای تخمین زیست‌توده هستند. البته این روش‌ها غالبا زمانبر، پرهزینه و در مناطقی با توپوگرافی پیچیده نیز، با مشکلات فراوانی رو به رو هستند، به علاوه، داشتن تخمین مناسبی از میزان زیست‌توده با این روش‌ها در مقیاس وسیع تقریبا غیرممکن است. در نتیجه، در سال‌های اخیر، استفاده از سنجش از دور در تخمین زیست‌توده به مورد استقبال قرار گرفته است (Nelson et al.1998, Nelson et al.2000, Steininger 2000, Zheng et al. 2004, Lu. 2005).

اگرچه تحقیقات زیادی در زمینه تخمین زیست‌توده با استفاده از سنجش از دور در گذشته انجام گرفته است اما، مروری کلی بر تلاش‌های انجام شده در این زمینه و بررسی مهمترین مسائل موثر بر روی اندازه‌گیری زیست‌توده می‌تواند در درک بهتر رابطه بین زیست‌توده و داده‌های سنجش از دور



شکل ۱: نقشه موضوعی طبقه‌بندی زیست‌توده

پارامترهایی نظیر نوع سنجنده، قدرت تفکیک مکانی و زمانی، ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه و دقت مورد نیاز تقسیم‌بندی کرد. در این مقاله، این روش‌ها با توجه به نوع سنجنده و ماهیت داده‌ها دسته‌بندی شده‌اند. همانگونه که در شکل ۱ نمایش داده شده است، نتایج بدست آمده به صورت نقشه‌های موضوعی ارائه می‌شوند.

#### ۲.۱.۱. تخمین زیست‌توده با استفاده از

##### تصاویر نوری

در این بخش به شرح روش‌های تخمین زیست‌توده با استفاده از تصاویر نوری با مقیاس‌های مختلف خواهیم پرداخت.

#### ۲.۱.۱. تخمین زیست‌توده با استفاده از

##### تصاویر نوری با قدرت تفکیک مکانی بالا

این تصاویر شامل تصاویر هوایی تا تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک زیر ۵ متر، مانند تصاویر IKONOS و QUICKBIRD می‌باشند (شکل ۲ تصویر RGB اخذ شده توسط ماهواره IKONOS از جنگل‌های آمازون را نشان می‌دهد). تفسیر عکس‌های هوایی به طور گسترده در کاربردهای مربوط به جنگلداری به کار می‌رود. این روش در تخمین تراکم جنگل‌ها و پوشش گیاهی بسیار دقیق است و به نتایج خوبی می‌رسد. با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی می‌توان پارامترهای مختلفی از قبیل ارتفاع درختان، تاج پوشش و مساحت منطقه جنگلی را استخراج کرد (عرفانی فرد و همکاران، ۱۳۸۸، سوسنی و همکاران، ۱۳۸۸).

Tiwari and Singh در سال ۱۹۸۴ با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی و نمونه‌گیری‌های زمینی زیست‌توده را اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که این روش در مناطق با وسعت کم و توپوگرافی ساده به نتایج خوبی می‌رسد ولی در مناطق وسیع زمان‌بر خواهد بود. از جمله مشکلات استفاده از این داده‌ها، وجود سایه و تأثیرات توپوگرافی است. همچنین هزینه بالای تهیه این تصاویر و حجم زیاد داده‌ها جهت ذخیره‌سازی و همچنین زمان‌بر بودن پردازش این تصاویر نیز، از جمله مشکلات

تصاویر Landsat به نتایج خوبی نرسیده است. (Steininger 2000, Lu 2005).

#### ۲.۱.۳. تصاویر نوری با قدرت تفکیک

##### مکانی کم

شامل تصاویری با قدرت تفکیک مکانی بیش از ۱۰۰ متر می‌شود. پرکاربردترین این تصاویر، تصاویر سنجنده AVHRR ماهواره NOAA، SPOT VEGETATION و تصاویر MODIS می‌باشد. به دلیل سطح وسیعی که این تصاویر مورد پوشش قرار می‌دهند، غالباً جهت بررسی و مطالعه بر روی مناطق جنگلی وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این میان تصاویر AVHRR به علت داشتن قدرت تفکیک مکانی و طیفی مناسب، پرکاربردترین تصاویر در تخمین

استفاده از این تصاویر محسوب می‌شوند.

#### ۲.۱.۲. تصاویر نوری با قدرت تفکیک مکانی متوسط

این دسته، شامل تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر می‌شود. پرکاربردترین این تصاویر، تصاویر ماهواره Landsat است که به عنوان داده پایه در بسیاری از کاربردهای زیست‌محیطی از جمله تخمین زیست‌توده استفاده می‌شود (Roy and Ravan 1996, Fazakas et al. 1999, Nelson et al. 2000a, Steininger 2000, Foody et al. 2003, Zheng et al. 2004, Lu. 2005). شکل ۳ تصویر RGB اخذ شده توسط ماهواره Landsat از شهر کبک کانادا و جنگلهای اطراف آن را نشان می‌دهد.

از این تصاویر به طور گسترده در تخمین پارامترهای بیوفیزیکی جنگل‌ها استفاده شده است (رفعیان و همکاران، ۱۳۸۴، میرآخورلو و همکاران، ۱۳۸۵، آزاد تهرانی و همکاران، ۱۳۸۶، درویش صفت و همکاران، ۱۳۸۷).

Steininger ۲۰۰۰ دریافت که در جنگل‌های انبوه گرمسیری، مشکل اشباع در استفاده از تصاویر Landsat، مانع بزرگی در رسیدن به نتایج قابل قبول به شمار می‌آید. به عنوان مثال، در مناطق جنگلی آمازون، به علت شرایط خاص زیست‌محیطی، و توپوگرافی پیچیده، تخمین زیست‌توده با استفاده از



شکل ۲: تصویر RGB اخذ شده توسط ماهواره IKONOS از جنگلهای آمازون



شکل ۳: تصویر RGB اخذ شده توسط ماهواره Landsat از شهر کبک کانادا و جنگلهای اطراف

### ۲.۳. مهمترین مسائل موجود در تخمین زیست توده با استفاده از سنجش از دور

در تخمین زیست توده با استفاده از سنجش از دور توجه به دو مسئله لازم و ضروریست. یکی نحوه ارزیابی دقت روش‌های به کار رفته و دیگری تعمیم مدل‌های موجود. در این بخش این دو مسئله مهم مورد بحث قرار می‌گیرند.

#### ۲.۳.۱. ارزیابی دقت

ارزیابی مدل‌های پیاده شده و نتایج بدست آمده در روند تخمین زیست توده، اهمیت زیادی دارد. ارزیابی دقت، در سطوح مختلفی قابل انجام است. در سطح هر پیکسل، در سطح چندضلعی‌های ترسیم شده در هر منطقه و در سطح کل یک ناحیه، انجام ارزیابی در سطح پیکسل‌ها، به علت وجود اختلاف زیاد بین مساحت نمونه‌برداری‌های زمینی و اندازه پیکسل‌ها، دشوار و تا حدودی غیرمنطقی است و غالباً به نتایج خوبی نمی‌رسد (Fazakas et al. ۱۹۹۹). همچنین، به علت دشوار بودن نمونه‌گیری در سطح کل منطقه مورد مطالعه با روش‌های سنتی، ارزیابی دقت در سطح کل یک منطقه نیز دشوار است. بنابراین، به نظر می‌رسد بهترین روش، انجام ارزیابی در سطح چندضلعی‌های ترسیم شده در هر منطقه باشد. در این صورت، داده‌های مورد نیاز در ارزیابی دقت، به روش‌های مختلفی مانند استفاده از پارامترهای قطر و ارتفاع درختان و یا استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک بالا مانند IKONOS قابل دستیابی هستند.

et al. 1997, Luckman et al. 1997, 1998, Pairman et al. 1999, Imhoff et al. 2000, Kuplich et al. 2000, Castel et al. 2002, Sun et al. 2002, Santos et al. ۲۰۰۳).

نتایج بدست آمده از داده‌های رادار با روزنه مجازی، کاملاً به پارامترهایی مانند طول موج، پلاریزاسیون و زاویه دید سنجنده وابسته است. به عنوان مثال، باندهای P و L رابطه مستقیمی با پارامترهای زیست محیطی مانند سن، ارتفاع، قطر برابر سینه و زیست توده دارند. داده‌های باند L به طور خاص در تخمین زیست توده بسیار اهمیت دارد (Luckman et al., 1997, Kurvonen et al. 1999, Sun et al. 2002) و در این میان، رابطه بسیار کمی بین داده‌های باند C و مقدار زیست توده وجود دارد (Le Toan et al. 1992).

Harrell et al. ۱۹۹۷ از داده‌های باند L و C، در تخمین زیست توده استفاده کرده‌اند و به این نتیجه رسیدند که داده‌های باند L با پلاریزاسیون HH در تخمین زیست توده اهمیت زیادی دارد و افزودن اطلاعات باند C با پلاریزاسیون HH و HV در معادلات رگرسیون، تا حد زیادی دقت را افزایش می‌دهد.

از داده‌های لیدار نیز در تخمین پارامترهای بیوفیزیکی جنگل‌ها استفاده شده است. در مطالعات انجام شده با داده‌های لیدار برای تخمین حجم چوب برداشت شده، زیست توده جنگل‌های گرمسیری و ارتفاع درختان استفاده شده است (Næsset 1997b, Næsset and Bjerknes 2001, Næsset et al. 1997 Nelson et al. 2005).

داده‌های رادار با روزنه مجازی و لیدار برای اندازه‌گیری زیست توده در مناطقی که پوشش ابر همیشگی دارند، مناسب هستند هرچند مشکلاتی از قبیل هزینه زیاد تهیه داده‌های لیدار، مشکل بودن پردازش این نوع داده‌ها و دشوار بودن حذف نویز، مانع از به کارگیری گسترده این داده‌ها در اندازه‌گیری زیست توده در بسیاری از مناطق جهان، به خصوص در مقیاس‌های ملی و جهانی شده است.

زیست توده در مقیاس قاره‌ای و جهانی هستند. تصاویر MODIS نیز به علت در دسترس بودن و قدرت تفکیک طیفی مناسب می‌تواند در ارتقای دقت تخمین زیست توده به کار رود. شکل ۴ نتایج محاسبه در تخمین زیست توده برای مناطقی از اروپا با استفاده از تصاویر MODIS انجام شده توسط Häme et al. ۱۹۹۷ را نشان می‌دهد.

کاربرد تصاویر با قدرت تفکیک مکانی کم در تخمین زیست توده بسیار محدود است. این موضوع به علت مشکلات ناشی از پیکسل‌های ترکیبی و اختلاف زیاد بین اندازه نمونه‌برداری‌های زمینی و اندازه پیکسل‌هاست که باعث ایجاد خطا می‌شود.

### ۲.۲. تخمین زیست توده با استفاده از داده‌های رادار با روزنه مجازی و لیدار

اگرچه تاکنون نتایج خوبی در تخمین زیست توده با استفاده از تصاویر نوری بدست آمده است، ولی در بسیاری از مناطق جنگلی جهان، وجود ابرهای همیشگی استفاده از تصاویر نوری را دشوار یا غیرممکن ساخته است به علاوه، این تصاویر با محدودیتهایی نیز مواجه هستند که از جمله آنها می‌توان به این موارد اشاره نمود: ۱) استخراج پارامترهای مورد نیاز در مناطقی با تنوع زیاد گونه‌های گیاهی، دشوار است. ۲) وابستگی بازتابش از پوشش گیاهی به پارامترهای ساختاری جنگل‌ها در محدوده نوری، از نظر کمی مقدار بالایی نمی‌باشد. ۳) تصاویر نوری تنها در مورد سطوح رویی توده گیاهی اطلاعات می‌دهد و در مواردی که دانستن اطلاعاتی در مورد سطوح زیرین مورد نیاز است نمی‌توان از این تصاویر استفاده کرد. در نتیجه در بسیاری از موارد داده‌های رادار با روزنه مجازی<sup>۴</sup> تنها منبع اطلاعاتی در دسترس می‌باشند. مطالعات انجام شده توانایی داده‌های رادار با روزنه مجازی در تخمین زیست توده را نشان داده‌اند (Hussin et al 1991, Ranson and Sun 1994, Dobson et al. 1995, Rignot et al. 1995, Foody et al. 1997, Harrell et al. 1997, Ranson



شکل ۴: تخمین زیست توده برای مناطقی از اروپا با استفاده از تصاویر MODIS (Häme et al. 1997)

### پاورقی

- 1- Biomass
- 2- SAR (Synthetic Aperture Radar)
- 3- LIDAR
- 4- SAR (Synthetic Aperture Radar)

### منابع

- ۱- آزاد تهرانی سیدمرام، درویش صفت علی اصغر، نمیرانیان منوچهر، ۱۳۸۷. ارزیابی مدل FCD برای برآورد تراکم جنگل با استفاده از داده های لندست ۷ (مطالعه موردی: جنگلهای چالوس)، مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶(۱): ۱۲۴-۱۳۸.
- ۲- درویش صفت علی اصغر، عباسی مژگان، مروی مهاجر محمدرضا، ۱۳۸۸. بررسی امکان تهیه نقشه تیپ راش به کمک داده های سنجنده ETM+ (مطالعه موردی: جنگل خیرودکنار نوشهر)، مجله جنگل ایران، ۱۰۵(۲): ۱۱۳-۱۱۳.
- ۳- رفیعیان امید، درویش صفت علی اصغر، نمیرانیان منوچهر، ۱۳۸۵. بررسی قابلیت تصویر ماهواره لندست ۷ برای تهیه نقشه گستره جنگل (پژوهش موردی در جنگل های بابل)، نشریه منابع طبیعی

نمونه برداری های زمینی و اندازه پیکسل ها، به طور گسترده مورد استفاده قرار نگرفته اند. در عمل، نبود داده های آموزشی کافی و با دقت زیاد، مانع بزرگی بر سر راه ایجاد مدل های دقیق و ارزیابی مدل های تولید شده به شمار می رود. تخمین زیست توده با استفاده از داده های سنجنش از دور، روند پیچیده ای است که عوامل زیادی از قبیل شرایط جوی، پیکسل های ترکیبی، محیط بیوفیزیکی پیچیده، عدم وجود داده های آموزشی کافی و الگوریتم های استفاده شده نتایج را تحت تاثیر قرار می دهند. حذف یا کاهش تاثیرات جوی، انتخاب پارامترهای مناسب که بتواند تا حد زیادی تاثیر توپوگرافی و سایه ها را تعدیل نماید، تلفیق داده های نوری و رادار با روزنه مجازی به منظور رفع مشکل اشباع و حل مشکل پیکسل های ترکیبی با الگوریتم های مناسب، تا حد زیادی می تواند مشکلات استفاده از داده های سنجنش از دور را برطرف نماید. بنابراین، پیشنهاد می گردد که تحقیقات آینده، بر روی تلفیق منابع مختلف داده (نوری و میکروویو)، روش های مختلف و ترکیب استفاده از تصاویر با مقیاس مختلف به منظور ارائه مدل هایی با دقت بالاتر و قابلیت اطمینان بیشتر متمرکز گردد.

۲،۳،۲. تعمیم مدل ها

به طور کلی، مدل های ایجاد شده به منظور تخمین زیست توده در یک منطقه، در سایر مناطق قابل استفاده نیستند. این موضوع به علت متفاوت بودن شرایط جوی، ساختار درختان هر منطقه و سایر عوامل زیست محیطی موثر در تخمین زیست توده است. علاوه بر این، هر مدل، محدودیت های خاص خودش را دارد و تنها در یک مقیاس به خصوص، بهترین جواب را خواهد داد (Foody et. 2003). در صورتیکه منطقه مورد نظر، شرایط بیوفیزیکی مشابه با منطقه قبلی داشته باشد و بتوان اثرات خطای جو را به نحوی حذف کرد یا کاهش داد، ممکن است بتوان از یک مدل در سایر مناطق نیز استفاده کرد ولی در اینصورت، ارزیابی نتایج و کالیبراسیون دقیق مدل ضروریست (Lu. 2005).

### نتیجه گیری و بحث

سنجنش از دور، توانایی اندازه گیری زیست توده را در مقیاس های مختلف دارد. نیاز کاربران، ویژگی های داده های سنجنش از دور، وسعت منطقه مورد مطالعه و محدودیت های اقتصادی، از مهمترین عواملی هستند که بر روی انتخاب روش تخمین زیست توده موثر می باشند. با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا، مانند عکس های هوایی و تصاویر IKONOS می توان در مقیاس محلی، تخمین مناسبی از زیست توده بدست آورد ولی مشکلاتی از قبیل حجم زیاد، هزینه بالا و مشکل وجود سایه و تاثیرات توپوگرافی، مانع از به کارگیری این تصاویر در مناطق وسیع می شود. از تصاویر با قدرت تفکیک متوسط، مانند تصاویر Landsat، در مقیاس منطقه ای می توان استفاده کرد ولی، وجود پیکسل های ترکیبی و اشباع این داده ها مخصوصا در مناطقی با ساختار پیچیده، از جمله مشکلات استفاده از این داده ها است. تصاویر با قدرت تفکیک مکانی کم، مانند MODIS و AVHRR، قابلیت تخمین زیست توده در مقیاس های ملی و جهانی را دارا می باشند، ولی به علت اختلاف زیاد بین اندازه

of the Environment, 70, pp. 339–361.

19- LU, D., 2005, Aboveground biomass estimation using Landsat TM data in the Brazilian Amazon Basin. *International Journal of Remote Sensing*, 26, pp. 2509–2525.

20- LUCKMAN, A., BAKER, J.R., KUPILICH, T.M., YANASSE, C.C.F. and FRERY, A.C., 1997, A study of the relationship between radar backscatter and regenerating forest biomass for space borne SAR instrument. *Remote Sensing of Environment*, 60, pp. 1–13.

21- NÆSSET, E., 1997a, Determination of mean tree height of forest stands using airborne laser scanner data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 52, pp. 49–56.

22- NÆSSET, E., 1997b, Estimating timber volume of forest stands using airborne laser scanner data. *Remote Sensing of Environment*, 61, pp. 246–253.

23- NÆSSET, E. and BJERKNES, K., 2001, Estimating tree heights and number of stems in young forest stands using airborne laser scanner data. *Remote Sensing of Environment*, 78, pp. 328–340.

24- NÆSSET, E., BOLLANDSAS, O.M. and GOBAKKEN, T., 2005, Comparing regression methods in estimation of biophysical properties of forest stands from two different inventories using laser scanner data. *Remote Sensing of Environment*, 94, pp. 541–553.

25- NELSON, R., ODERWALD, R. and GREGOIRE, T.G., 1997, Separating the ground and airborne laser sampling phases to estimate tropical forest basal area, volume, and biomass. *Remote Sensing of Environment*, 60, pp. 311–326.

26- NELSON, R.F., KIMES, D.S., SALAS, W.A. and ROUTHIER, M., 2000a, Secondary forest age and tropical forest biomass estimation using Thematic Mapper imagery. *Bioscience*, 50, pp. 419–431.

10, pp. 379–387.

11- FOODY, G.M., BOYD, D.S. and CUTLER, M.E.J., 2003, Predictive relations of tropical forest biomass from Landsat TM data and their transferability between regions. *Remote Sensing of Environment*, 85, pp. 463–474.

12- HOUGHTON, R.A., LAWRENCE, K.T., HACKLER, J.L. and BROWN, S., 2001, The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: a comparison of estimates. *Global Change Biology*, 7, pp. 731–746.

13- HUSSIN, Y.A., REICH, R.M. and HOFFER, R.M., 1991, Estimating slash pine biomass using radar backscatter. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 29, pp. 427–431.

14- IMHOFF, M.L., JOHNSON, P., HOLFORD, W., HYER, J., MAY, L., LAWRENCE, W. and HARCUMBE, P., 2000, BioSar (TM): an inexpensive airborne VHF multiband SAR system for vegetation biomass measurement. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 38, pp. 1458–1462.

15- KUPILICH, T.M., SALVATORI, V. and CURRAN, P.J., 2000, JERS-1/ SAR backscatter and its relationship with biomass of regenerating forests. *International Journal of Remote Sensing*, 21, pp. 2513–2518.

16- KURVONEN, L., PULLIAINEN, J. and HALLIKAINEN, M., 1999, Retrieval of biomass in boreal forests from multitemporal ERS-1 and JERS-1 SAR data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 37, pp. 198–205.

17- LE TOAN, T., BEAUDOIN, A. and GUYON, D., 1992, Relating forest biomass to SAR data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 30, pp. 403–411.

18- LEFSKY, M.A., COHEN, W.B., ACKER, S.A., PARKER, G.G. and SHUGART, H.H., 1999a, LIDAR remote sensing of the canopy structure and biophysical properties of Douglas fir western hemlock forests. *Remote Sensing*

ایران، ۵۲(۴): ۸۴۳–۸۵۲.

۴- سوسنی جواد، زبیری محمود، فقهی جهانگیر، ۱۳۸۸. کاربرد عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای در نماسازی تغییرات پوشش جنگل در زاگرس (مطالعه موردی: جنگلهای منطقه کاکارضای استان لرستان)، مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷(۲): ۲۳۷–۲۴۹.

۵- عرفانی فرد سیدیوسف، زبیری محمود، فقهی جهانگیر، نمرانیان منوچهر، ۱۳۸۶. برآورد سطح تاج پوشش جنگل در عکس های هوایی با استفاده از شاخص سایه در زاگرس، مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵(۳): ۲۸۶–۲۸۹.

۶- میرآخورلو خسرو، امانی منوچهر، ۱۳۸۴. تخمین تراکم تاج پوشش جنگل با استفاده از داده های ماهواره ای، مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۳): ۳۱۳–۳۴۱.

7- CASTEL, T., GUERRA, F., CARAGLIO, Y. and HOULLIER, F., 2002, Retrieval biomass of a large Venezuelan pine plantation using JERS-1 SAR data: analysis of forest structure impact on radar signature. *Remote Sensing of Environment*, 79, pp. 30–41.

8- DOBSON, M.C., ULABY, F.T., PIERCE, L.E., SHARIK, T.L., BERGEN, K.M., KELLNDORFER, J., KENDRA, J.R., LI, E., LIN, Y.C., NASHASHIBI, A., SARABANDI, K.L. and SIQUEIRA, P., 1995, Estimation of forest biomass characteristics in northern Michigan with SIR-C/ XSAR data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 33, pp. 877–894.

9- FAZAKAS, Z., NILSSON, M. and OLSSON, H., 1999, Regional forest biomass and wood volume estimation using satellite data and ancillary data. *Agricultural and Forest Meteorology*, 98–99, pp. 417–425.

10- FOODY, G.M., CUTLER, M.E., MCMORROW, J., PELZ, D., TANGKI, H., BOYD, D.S. and DOUGLAS, I., 1997, Mapping the biomass of Bornean tropical rain forest from remotely sensed data. *Global Ecology and Biogeography*,

# مطالعه وضعیت تنوع زیستی و اکوتوریسم در منطقه، پروژه مدیریت جامع آب و خاک البرز (مشترک با بانک جهانی)

● محمد عموزاد مهدیرجی - کارشناس ارشد جنگل، مسیول گروه اجرایی مولفه یک منابع طبیعی پروژه البرز

● صدراله صفایی - کارشناس ارشد جنگل، کارشناس مولفه یک واحد اجرایی جهاد کشاورزی پروژه البرز

● فتح اله غفاری - کارشناس ارشد جنگل، کارشناس بخش جنگل گروه اجرایی پروژه البرز

## چکیده

حفاظت از تنوع زیستی نه تنها به معنای حفاظت از تنوع گونه‌ای بلکه حفاظت از اکوسیستم‌های حساس و با ارزش محسوب می‌شود. ارزش‌گذاری تنوع زیستی به صورت مستقیم از طریق توریسم، انگیزه مهمی را برای حفاظت از تنوع زیستی به خصوص در کشورهای در حال توسعه ایجاد نموده است. با این حال، تجارب کشورهای مختلف جهان در زمینه توریسم در طبیعت یا به اصطلاح اکوتوریسم نشان داده است که در صورت نادیده گرفتن برخی جوانب اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، اینگونه فعالیت‌ها در نهایت مخرب بوده و پروژه‌های مربوطه با شکست مواجه شده‌اند. از سوی دیگر، بازبینی پروژه‌های موفق اکوتوریسم در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد که سه عامل موثر در موفقیت و پایداری اکوتوریسم شامل: تاکید بر حفاظت اکولوژیکی از اکوسیستم مورد نظر، جلب مشارکت محلی در امر حفاظت و ایجاد مکانیزم‌هایی برای بازگشت درآمد حاصل از اکوتوریسم به جوامع محلی هستند. یکی از انگیزه‌های اصلی برخی از کشورهای در حال توسعه برای حفاظت از تنوع زیستی ارزش اقتصادی آن به منظور توسعه توریسم در طبیعت است. تحقیق حاضر در سطح تقریباً ۵۱ هزار هکتار از اراضی منابع طبیعی بالادست سد البرز انجام شد که با وجود اطلاعات ناکافی در مورد حفاظت از تنوع زیستی و اکوتوریسم منطقه، یک ارزیابی سریع میدانی، از طریق مصاحبه با روستاییان و کارکنان سازمان‌های اجرایی درحوزه بالادست، به منظور کسب اطلاعات و تکمیل اطلاعات موجود انجام گردید. سپس ضمن تعیین پتانسیل‌ها و محدودیت‌های موجود در خصوص تنوع‌زیستی و اکوتوریسم، راهکارهای اصلاحی لازم ارائه گردید.

**کلمات کلیدی:** تنوع زیستی، حفاظت، اکوتوریسم، حوزه بالادست

## مقدمه

پروژه مدیریت جامع آب و خاک البرز شامل پنج مولفه است. که از سال ۱۳۸۵ توسط دولت ایران با مشارکت بانک جهانی در حال اجرا می‌باشد و مولفه یک آن، مربوط به حوزه بالادست منابع طبیعی می‌باشد. تحقیق حاضر در طول سال‌های ۸۷-۱۳۸۵ به وسیله شرکت مشاور DFS آلمان و همکاری کارشناسان تیم همکار اداره کل منابع طبیعی ساری و مشارکت مالی بانک جهانی انجام شد، که ضمن بررسی و بازنگری وضعیت فعلی تنوع زیستی، راهکارهای لازم جهت اصلاح و بهبود آن ارائه گردید. این بخش بر مشارکت جوامع محلی و کاهش تخریب و احیای منابع طبیعی می‌پردازد که شامل اراضی میان‌دست و بالادست پروژه البرز در پنج زیر حوزه: آذررود، کارسنگ‌رود، اسکلم‌رود، بابل‌رود و بابل‌رود، که سطحی تقریباً ۵۱ هزار هکتار را در بر می‌گیرد. در حدود ۴۶ هکتار از آن اراضی جنگلی و مابقی را اراضی

ج- اصل سرمایه‌گذاری که آب را به عنوان منابع کمیاب دانسته و می‌بایستی مانند یک کالای اقتصادی به آن نگاه گردد. که بخش منابع طبیعی به عنوان اصلی‌ترین منبع تامین و ذخیره‌سازی آب نقش ارزنده‌ای دارد در نتیجه تاکید و هدف اصلی طرح جامع روی مدیریت اجتماعی و زیست محیطی در جنگل‌ها و مراتع حوزه بالادست می‌باشد. سلامت اکولوژیکی این حوزه و حوزه‌های دیگر رشته کوه البرز به میزان قابل توجهی توسط تعدی و هجوم انسانی، چرای بی‌رویه دام، استحصال چوب و قطع غیرقانونی درختان در سال‌های اخیر تخریب شده‌اند که این وضعیت به طور فزاینده‌ای ظرفیت بلند مدت اکوسیستم برای ارائه خدمات زیست محیطی که برای حیات جامعه بشری لازم است را به مخاطره می‌اندازد.

ابتکار مهم و اخیر در مورد حفاظت از تنوع‌زیستی و مدیریت مناطق حفاظت شده در ایران تهیه استراتژی ملی تنوع زیستی و طرح

مرتعی تشکیل داده است. جمعیت منطقه بالغ بر ۱۷۰۰۰ نفر است که شغل اصلی حوزه‌نشینان دامداری و کشاورزی می‌باشد. اهداف اصلی مولفه یک (مدیریت جنگل، مرتع، آبخیز بالادست) بر اساس سند پروژه شامل: الف- کاهش فرسایش و رسوب در آبخیز بالادست ب- احیا و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع ج- افزایش بهره‌وری و درآمد جوامع محلی و تعاونی‌های جنگلداری در منطقه می‌باشد.

بر اساس سند ارزیابی پروژه سه اصل مهم سبب گردید تا پروژه البرز مورد تایید و توجه قرار گیرد: الف - اصل زیست بوم که طبق آن برای حفظ محیط زیست لازم است تا منابع آب و خاک در حوضه یک رودخانه به طور جامع و از بالادست تا پایین دست مدیریت گردد. ب- اصل تشکیلات که در خصوص بهترین شیوه مدیریت منابع آب (زمانی که تمامی ذینفعان مشارکت می‌نمایند یا به بیان دیگر مدیریت از پایین به بالا) توجه دارد.

جنبش (NBSAP) می‌باشد که با حمایت مالی از طرف GEF و حمایت تکنیکی از طرف IUCN و UNDP، دولت ایران این ابتکار عمل را در سال ۱۹۹۸ شروع کرد تا تعهدات خود به کنوانسیون تنوع زیستی انجام داده باشد.

در زمینه اکوتوریسم نیز ایران دارای پتانسیل خوب گردشگری و تفرجگاهی می‌باشد، بهره‌مندی از اکوتوریسم در بین ایرانیان معروف و شایع است. اگر چه این فعالیت‌ها در سیاست‌های مدیریتی گنجانده نشده است و اکنون هیچ طرح جامع مدیریتی مربوط به این موضوع وجود ندارد. اما علیرغم تلاش‌هایی که در جهت توسعه گردشگری انجام گرفته به دلایل زیر موفق نبوده است: الف - نقش بخش خصوصی در این صنعت مشخص نشده است ب- هیات‌های تصمیم‌گیرنده‌ی دولتی به این مورد به عنوان یک صنعت نگاه نمی‌کنند ج- عدم بازاریابی داخلی و بین‌المللی د- عدم توانمندسازی لازم در این بخش.

### مواد و روش‌ها

در این تحقیق، بررسی و مطالعات در زمینه تنوع زیستی و اکوتوریسم شامل مراحل زیر می‌باشد: در ابتدا اولویت به شناسایی و ارزیابی منابع داده‌های موجود داده شد. مشخص گردید داده‌های موجود در زمینه حفظ تنوع زیستی و مدیریت مناطق حفاظت شده و اکوتوریسم محدود است و سنتز و تلفیق اطلاعات مربوطه نیز وجود ندارد.

بنابراین لازم بود که یک ارزیابی میدانی سریع به منظور کسب اطلاعات مربوط به وضعیت تنوع زیستی این حوزه انجام شود. با توجه به شرایط منطقه انجام مطالعه در مورد دانش بومی از طریق مصاحبه با روستاییان و کارکنان سازمان‌های اجرایی این حوزه، به عنوان شیوهای عملی مورد توجه قرار گرفت. مصاحبه‌ها از طریق پرسشنامه‌های جداگانه‌ای برای افراد ذیل انجام شد: (۱) کارکنان اجرایی سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری، سازمان حفاظت از محیط

زیست و تعاونی‌های جنگلداری (۲) ساکنین روستاهای هر ۵ زیر حوزه بالادست. مصاحبه‌های میدانی عمدتاً حول محور تنوع زیستی خصوصاً وضعیت و مخاطراتی که گونه‌های شاخص حیات‌وحش (پستانداران بزرگ و پرندگان) را تهدید می‌کنند متمرکز بود. گونه‌های فوق در حال حاضر به عنوان شاخص‌های تنوع زیستی به کار می‌روند زیرا این گونه‌ها معرف سطوح مختلف زنجیره غذایی و زیستگاه‌ها بوده و به سهولت توسط اکثر مردم قابل تشخیص و شناسایی هستند.

در مصاحبه‌ها سوالاتی مربوط به فعالیت‌های معیشتی مردم، وابستگی مردم به تولیدات غیر چوبی جنگل و میزان مصرف آن و سایر منابع طبیعی، مناطق دارای ارزش فوق‌العاده تنوع زیستی (مانند مناطقی که دارای جنگل‌های بکر و گونه‌های درختی حفاظت شده و محل‌های تمرکز حیات‌وحش)، زیبایی‌های طبیعی، ارزش فرهنگی و فعالیت‌های اکوتوریسم محلی گنجانده شد. در مصاحبه با محافظین و سایر کارکنان میدانی سازمان‌های مدیریت منابع طبیعی، سوالاتی مربوط به خطراتی که تنوع زیستی (شکار، صید، تله‌گذاری، جمع‌آوری چوب و غیره) را تهدید می‌نماید و ساختار و فعالیت‌های مدیریت مناطق حفاظت شده (مانند چهارچوب و ظرفیت سازمانی) مطرح شد. علاوه بر این شناسایی سیستماتیک محدوده پروژه پیمایش میدانی انجام شده است.

### نتایج

بر اساس برنامه‌های سند ارزیابی پروژه، اهداف اصلی مدیریت جامع آب و خاک سد البرز، مولفه یک منابع طبیعی شامل: الف- کاهش فرسایش و رسوبات در آبخیز بالادست. ب- احیا و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع. ج- افزایش بهره‌وری و درآمد جوامع محلی و تعاونی‌های جنگلداری در منطقه می‌باشد. لذا مطالعات انجام شده به وسیله مشاور خارجی شرکت DFS آلمان و تیم همکار اداره کل منابع طبیعی ساری جهت دستیابی به اهداف ذکر شده صورت گرفته است.

با توجه به مطالعات انجام شده وضعیت حوزه مورد مطالعه شامل جنگل پهن برگان حدود ۸۰٪ از آبخیز بالادست را پوشش داده‌اند. این مقدار شامل ۵۰۰۰ هکتار جنگل مرغوب، ۹۰۰۰ هکتار جنگل نیمه تخریب یافته، ۱۵۰۰۰ هکتار جنگل تخریب یافته و ۱۲۰۰۰ هکتار جنگل حفاظت شده می‌باشد. جنگل مرغوب و جنگل حفاظت شده اکثراً در ارتفاعات بالاتر (۱۲۰۰ متری تا ۱۸۰۰ متری) و مناطق پر شیب (با شیب بیشتر از ۶۰ درصد) قرار دارند و از نظر تنوع زیستی به یک شکل با آنها رفتار می‌شود. جنگل نیمه تخریب یافته بیشتر در ارتفاعات میانی (۵۰۰ متری تا ۱۲۰۰ متری) واقع است. جنگل تخریب یافته نیز اکثراً به ارتفاعات پایین‌تر در نزدیکی سکونتگاه‌های انسانی قرار دارد، هر چه فاصله از روستاها و ارتفاع بیشتر می‌شود، تنوع زیستی جنگل نیز بیشتر است. در ارتفاع ۶۰۰ تا ۷۰۰ متری نشانه‌های تخریب از شدت و گستردگی کمتری برخوردار است. در ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، جنگل کهنسال با تنوع زیستی بالا و درجات مختلف از لحاظ کیفی وجود دارد و در مناطقی از حوزه آبخیز بالادست مخصوصاً در ارتفاع بین ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر جنگل با تنوع زیستی بالا مستقر می‌باشند.

از نظر تنوع زیستی یافته‌های مربوطه را می‌توان بدین صورت خلاصه نمود:

۱- تنوع زیستی در جنگل: از ۶۵ گونه درختی که در منطقه جنگلی هیرکانی قرار دارند، حدود ۴۰ مورد از آنها در منطقه پروژه گزارش شده‌اند. این گونه‌ها شامل انواع گونه‌های شاخص جنگل هیرکانی می‌باشند. گونه‌های درختچه‌ای، بوته‌ای و علفی نیز با تنوع بالا (گزارش‌های موضوعی مستر پلان) در سطح منطقه وجود دارد.

۲- تنوع گیاهی در مراتع: مراتع واقع در مناطقی بالاتر از ارتفاع ۲۰۰۰ متر بدون پوشش درختی سطی در حدود ۵۰۰۰ هکتار از آبخیز بالادست را شامل می‌شود. ارزیابی موقعیت عمومی تنوع گیاهی و تهدیدهای وارد بر آن در مراتع براساس مشاهدات میدانی

و تفسیر اطلاعات موجود در طرح‌های مدیریت مراتع مستقیماً به این امر اشاره دارد که ارزیابی منابع طبیعی، شامل تنوع زیستی در مراتع به این دلیل که پوشش گیاهی در این منطقه از گذشته‌های دور تا به حال تحت تأثیر چرای بی‌رویه دام قرار داشته است، بسیار پیچیده می‌باشد. ارزیابی فشار ناشی از دام اهلی نیز متفاوت از پستانداران وحشی می‌باشد. گسترده‌ترین و فراوان‌ترین (۴۰٪ پوشش) نوع پوشش گیاهی در مرتع گیاهان تیپ علفی بالشتکی شکل می‌باشد. دو نوع تیپ گیاهی مرتعی شامل تیپ علفی و تیپ بوته‌ای می‌باشد. که هر کدام حدود ۲۰٪ از پوشش گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های غالب اکثر بوته‌های خاردار هستند. نوع چهارم مرتع تیپ گندمیان- شبدر (*Trifolium*) می‌باشد.

**۳- تنوع حیات وحش:** مصاحبه‌های میدانی با روستاییان محلی و پرسنل تعاونی‌های جنگلداری اکثراً بر وضعیت توزیع گونه‌های حیات وحش (پرنده‌گان و پستانداران) موجود در منطقه متمرکز بود که شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- طبقه‌بندی کلی تنوع زیستی (جانوری، گیاهی) ب- براساس اطلاعات به دست آمده جوامع محلی، تنوع حیات وحش در این منطقه بالا می‌باشد. اکثراً پستانداران بزرگ و پرنده‌گانی که می‌توانند در این منطقه وجود داشته باشند، وجود دارد. موفقیت گوسفندان بزرگ در آبخیز بالادست احتمالاً به دلیل فراوانی بالای گراز وحشی، گونه سازگارپذیر با تولید نسل بالا و فراوانی دام اهلی می‌باشد. گوسفندان با جثه متوسط مانند شغال، گربه وحشی، گربه جنگلی، سمور و گورکن که متکی بر شکار حیوانات کوچکتر می‌باشند نیز در حوزه آبخیز بالادست متداول هستند و تأییدی بر تنوع زیستی بالا در منطقه هستند. تنوع گونه‌های پرنده‌گان در محدوده پروژه نیز به طور کلی خوب می‌باشد. تعداد پرنده‌گان شکاری مخصوصاً قرقاول، کبک و خروس جنگل متوسط تا زیاد می‌باشد. کیفیت

آب در رودخانه‌های حوزه آبخیز بالادست و تنوع طبیعی ماهیان آبهای شیرین نیز خوب می‌باشد.

### ۳- تهدیدها و محدودیت‌های وارد بر تنوع زیستی و اکوتوریسم جنگل و مرتع:

الف - چرای دام و فعالیت‌های مرتبط به آن: در پایین دست، در طول رودخانه بابلرود و دامنه‌های مجاور آن، جنگل‌ها تبدیل به زمین‌های کشاورزی (باغستان و زمین زراعتی) و محل سکونت انسان شده‌اند.

علی‌رغم فشار همه جانبه چرا و جنگل‌زدایی که ممکن است بسیار شدید باشد، وضعیت کلی تنوع زیستی جنگل در آبخیز بالادست تقریباً خوب است. اگر چه سیستم سنتی موجود دامداری در منطقه در صورت ادامه، بدون شک به طور زیادی بر تنوع زیستی جنگل و یکپارچگی اکولوژیکی اکوسیستم تأثیر خواهد گذاشت.

ب- برداشت چوب: میزان بهره‌برداری از چوب که در بازدیدهای صحرایی مشاهده شد و تکنولوژی به کار رفته در طرح‌های مدیریت جنگل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ظاهراً تهدید جدی برای تنوع زیستی جنگل در آبخیز بالادست به شمار نمی‌آید. در حقیقت فعالیت‌ها و طرح‌های فعلی تأکید بسیاری بر حفظ تنوع زیستی و ترمیم مناطق بهره‌برداری شده از طریق حفاظت (حصارکشی) و احیاء دارند.

ت- استفاده از هیزم: چوب منبع اولیه سوخت برای ساکنین حوزه آبخیز بالادست به حساب می‌آید و بهره‌برداری از چوب جنگل برای هیزم توسط افراد محلی، بی‌تردید بسیار گسترده می‌باشد.

ج- شکار و ماهی‌گیری: با وجود اینکه اخیراً در کل حوزه آبخیز بالادست شکار ممنوع شده است اما اجرای قانون ضعیف می‌باشد و شکار و ماهی‌گیری غیر قانونی تا حدودی متداول است، از سال ۱۳۸۰، توسط نگهبانان تحت نظارت اداره محیط زیست ناحیه پل سفید که مسئول اجرای قانون در ۸۰٪ از حوزه آبخیز بالادست می‌باشد، ۱۲۶

مورد شکار غیر قانونی دستگیر و ۹۱ قبضه سلاح گرم و تعدادی از گونه‌های حیات وحش مصادره شده است.

ح- مسمومیت و تله‌گذاری: در مصاحبه‌های صورت گرفته چندین کارشناس معتقد بودند که مسمومیت و تله‌گذاری در حیات وحش تهدیدی بسیار مهم برای تنوع زیستی در محدوده پروژه به حساب می‌آید. طبق گزارش‌ها، گرازهای وحشی خسارات قابل توجهی به محصولات کشاورزی وارد کرده، پلنگ و گرگ‌ها دام (گاو و گوسفند) را شکار می‌کنند. خرس‌ها به کندوهای عسل خسارت وارد می‌کنند و سمور و دیگر گوسفندان کوچک، مرغ و خروس‌ها را شکار می‌کنند. ساکنین محلی از روش‌های متفاوتی (به عنوان مثال: تله‌گذاری، مسمومیت، شوک الکتریکی و غیره) به منظور مبارزه با تهدیدها استفاده می‌کند.

خ- امکانات و خدمات: به جز اقامتگاه‌های ابتدایی واقع در زیارتگاه گزو که نیاز مبرم به نوسازی دارند، هیچ امکانات و خدمات دیگری از قبیل زمین مخصوص چادر زدن، زمین مخصوص پیک نیک، پارکینگ، محل اسکان، رستوران و اغذیه‌فروشی وجود ندارد. گردشگران با خودشان غذا و نوشیدنی به همراه دارند و مکانی را بر اساس سلیقه خود انتخاب کرده و برای پیک نیک و استراحت در آنجا مستقر می‌شوند، این کار بسیار شبیه تفریح مردم در پارک‌های داخل شهر، سواحل و کنار بزرگراه‌ها، می‌باشد.

### ۴- مدیریت مناطق حفاظت شده: هیچ

منطقه حفاظت شده‌ای به شکل رسمی در حوزه آبخیز بالادست وجود ندارد، اگر چه بیشتر منطقه از نظر شکار و صید غیر قانونی، قطع غیرقانونی درختان، فعالیت‌های دامداری غیرقانونی (چرا و ساخت اقامتگاه‌ها) توسط کارمندان اداره محیط زیست، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و تعاونی‌های جنگلداری حفاظت می‌شود.

منطقه نفور که شکار در آن ممنوع می‌باشد بیش از نیمی از حوزه آبخیز بالادست را در



تصویر ۱: آبشار و زیارتگاه گزو

طراوت روحی می‌باشند، بسیار بیشتر است. این سفرها که نه تجاری هستند و نه تأثیر چندانی بر محیط زیست دارند، بیشتر در کناره رودخانه‌ها در مناطق پایینی حوزه آبخیز بالادست که دسترسی به جاده نسبتاً خوب می‌باشد، متمرکز هستند. به نظر می‌رسد رودخانه‌های آذر و بابلک معروف‌ترین آنها باشند. اکثراً مسافران به صورت خانوادگی سفر کرده‌اند و فعالیت‌های اصلی آنها پیک‌نیک و پیاده روی تفریحی در کناره رودخانه‌ها می‌باشد. گروه‌های جوان از قبیل دانشجویان دانشگاه‌ها نیز از منطقه دیدن می‌کنند و علاوه بر پیک‌نیک ممکن است علاقه‌مند به شنا، پیاده‌روی در جنگل به منظور دیدن جاهای دیدنی مانند آبشارها و ویرانه‌های باستانی و انجام ورزش‌های غیر بومی مانند فوتبال و والیبال، نیز باشند.

#### ۶- سناریوها و نحوه مدیریت مربوط به اکوتوریسم و حفاظت از تنوع زیستی

۱- سناریوی عدم هر گونه دخالت در مناطق حفاظت شده: با وجود اینکه بهره‌برداری منابع طبیعی در این مناطق انجام نمی‌گیرد اما سیستم سنتی دامداری که ده‌ها سال است در منطقه حکم‌فرما می‌باشند بدون شک تأثیرات

بیش از یک چهارم کل مساحت جنگل را در حوزه آبخیز بالادست تشکیل می‌دهد. جدول شماره ۱ مناطق حفاظتی و حمایتی واقع در حوزه آبخیز بالادست که توسط طرح‌های مدیریت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور اداره می‌شوند را نشان می‌دهد. گونه‌های درختی واقع در حوزه آبخیز بالادست که مورد حفاظت قرار گرفته‌اند به قرار زیر می‌باشد: درخت سرخدار، درخت شمشاد، ملج، گیلان وحشی، بارانک و ارس

#### ۵- اکوتوریسم و طبیعت گردی:

ظاهراً هیچ گردشگری، اکوتوریسم و طبیعت‌گردی سازمان‌یافته‌ای در حوزه آبخیز بالادست وجود ندارد. طبق گزارشات بیشتر گردشگران اهل مناطق شهری مجاور منطقه در استان مازندران به عنوان مثال، بابل، قایم شهر و ساری هستند، اما تعداد گردشگران تهرانی و حتی مسافران و گردشگران بین‌المللی نیز چندان کم نمی‌باشد که از منطقه دیدن می‌کنند. بیشتر بازدیدها با اهداف تفریح در طبیعت، پیک‌نیک و زیارت از زیارتگاه‌ها در کل طول سال انجام می‌شود اما در ماه‌های تابستان و تعطیلات مخصوصاً تعطیلات سال نو در بهار که مردم بدنبال زیبایی طبیعت برای آرامش و

بر گرفته است، در چندین سال گذشته شکار به صورت موقت در جاهای دیگر حوزه آبخیز بالادست و مناطق اطراف آن نیز ممنوع شده است. طرح‌های جنگلداری منطقه به گونه‌ای است که انواع مختلف مناطق شیب‌دار (شیب بیشتر از ۶۰ درصد)، شرایط ناپایدار خاک با پتانسیل فرسایش بالا، جنگل طبیعی، گونه‌های درختی نادر از قبیل سرخدار را مورد محافظت قرار داده است. تا شعاع ۲۵ متری کناره آبراهه‌های اصلی نیز شامل این مناطق محافظت شده می‌باشد که این مناطق تقریباً

#### جدول ۱: مناطق حفاظتی و حمایتی حوزه آبخیز بابلرود (پروژه البرز)

| حوزه آبخیز | منطقه حفاظت شده |         |
|------------|-----------------|---------|
|            | هکتار           | درصد کل |
| آذر        | ۲۱۲۴            | ۲۶٪     |
| کارسنگ     | ۱۹۶۸            | ۳۳٪     |
| اسکلیم     | -               | -       |
| بابلک      | ۳۵۷۸            | ۳۶٪     |
| بابلرود    | ۱۷۸۵            | ۱۵٪     |
| مجموع      | ۹۴۵۵ هکتار      | ۲۶٪     |

بلند مدت شدیدی به یکپارچگی اکولوژیکی این حوزه داشته‌اند. نشانه‌های واضح این تأثیرات شامل الف- افزایش سطح جنگل‌های تخریب‌یافته با تنوع اشکوب و تنوع زیستی پایین و در واقع عدم تجدید حیات طبیعی که منجر به عدم پایداری این جنگل‌ها می‌شود.

ب- از بین بردن تنوع زیستی در مراتع و کاهش بازدهی آن و تغییر چشمگیر ترکیب گیاهی از گونه‌های خوشخوراک به گونه‌های با خوشخوراکی کم، کاهش تنوع حیات وحش و افزایش فرسایش.

۲- سناریوی حفاظت کامل: فراهم کردن سناریوهایی برای رسیدن به اهداف پروژه مدیریت جامع آبخیز بالادست که شامل کاهش فرسایش خاک و احیاء جنگل‌ها و مراتع و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی می‌باشد. چرای بی‌رویه و قطع درختان جنگل به وسیله دامداری متحرک، تهدید جدی برای رسیدن به اهداف پروژه می‌باشد. استراتژی دستیابی به حداکثر حفاظت از حوزه آبخیز بالادست در برابر چرا و دیگر تهدیدهای وارد بر خاک، آب و تنوع زیستی تنها در موقعی ممکن می‌باشد که از نظر تئوری چارچوب‌های سازمانی و مکانیزم قانونی برای خروج و یا کنترل شدید چرای دام و مبارزه با تهدیدهای دیگر بهره‌برداری از منطقه تعریف شده باشد.

### ۳- منطقه‌بندی یا زون‌بندی:

یک روش معقول و مناسب در رفع تضادهای اصلی، بین اهداف حفاظتی و بهبود وضعیت جوامع برای مدیریت آبخیز بالادست، معین کردن مدیریت مناطق مختلف در منطقه بر اساس ویژگی‌ها و پتانسیل‌های هر کدام می‌باشد.

طبق این تجزیه و تحلیل، یک طرح زون‌بندی بر اساس اهمیت اهداف پروژه، مشخص گردید. این اقدام در واقع فرآیند سنجش اهمیت و پتانسیل‌های حفاظت از تنوع زیستی و منابع طبیعی در مناطق مختلف می‌باشد. با توجه به ویژگی‌های مناطق مختلف می‌توان ۵ زون را در منطقه مشخص نمود که در مورد تنوع زیستی نیز می‌توان از آن تبعیت نمود:

زون I: زون تنوع زیستی با هدف نگهداری و بهبود تنوع زیستی طبیعی در مناطق جنگلی می‌باشد. هیچ گونه بهره‌برداری‌ها از منابع طبیعی در این منطقه مجاز نمی‌باشد این امر دستورالعمل IUCN می‌باشد. این منطقه جنگل کهنسال با درختان حفاظت شده از قبیل *Taxus bacata* می‌باشد.

زون II - مدیریت جنگلی شامل جنگل نیمه تخریب یافته در حوزه آبخیز بالادست می‌باشد که در آن طرح‌های مدیریتی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور توسط تعاونی‌های جنگلداری اجرا می‌شود.

زون II a - جنگلداری نزدیک به طبیعت عمدتاً جنگل‌های واقع در ارتفاعات بالا و طبقات سنی ناهمگن را شامل می‌شود. شیوه جنگل‌شناسی آن تک‌گزینی است، و تأکید ویژه بر حفاظت و حفظ تنوع زیستی است.

زون II b - منطقه مدیریت مشترک جنگل و دامداری که شامل جنگل‌های تخریب‌یافته واقع در ارتفاعات پایین دیت بخش شمالی منطقه پروژه می‌باشد. در این منطقه جمعیت انسان و دام نسبتاً بالا می‌باشد. مدیریت استفاده چند منظوره از منابع طبیعی در این منطقه بر اساس مشارکت جوامع محلی و سازمان‌های دولتی می‌باشد. هدف اصلی مدیریت در این منطقه حفظ و توسعه امرار معاش سنتی در بین جوامع محلی می‌باشد و اطمینان از استفاده طولانی مدت و پایدار منابع طبیعی در منطقه می‌باشد.

زون III منطقه مرتعداری، مراتع ییلاقی مرتفع واقع در منتهی‌الیه جنوبی حوزه بالادست را در بر می‌گیرد که تابستان‌ها به شدت از طریق چرای دام بهره‌برداری می‌شوند.

زون IV- مدیریت منابع چند منظوره شامل مناطق پر جمعیت و جلگه‌های آبرفتی در حوزه آبخیز بالادست می‌باشد که پوشش طبیعی زمین تبدیل به زمین کشاورزی، صنعتی و شهری شده است. منطقه IV پتانسیل محدودی در حفاظت از تنوع زیستی دارد اما کانون سفرها به حوزه آبخیز بالادست می‌باشد، در نتیجه امکانات و خدمات لازم به

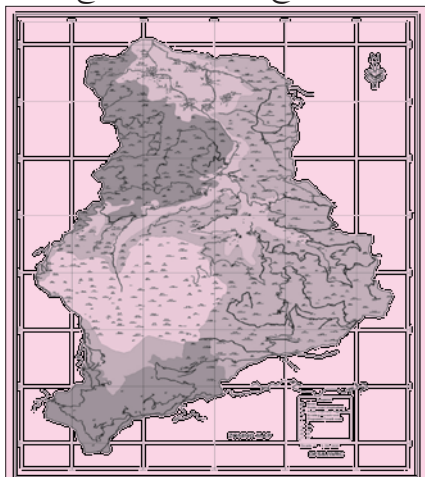
منظور ارتقاء گردشگری و طبیعت گردی، در بین اقدامات پیشنهاد شده برای حوزه آبخیز بالادست در این منطقه بسیار مهم می‌باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

انجام مطالعات مدیریت مشارکتی منابع طبیعی با مشارکت واقعی تمامی ذی‌نفعان از جمله جوامع محلی، در جنگل‌های شمال کشور جهت دستیابی به الگوی مناسبی که مشارکت کلیه اعضا در تهیه و اجرا طرح‌های منابع طبیعی شرکت نمایند، اهمیت ویژه‌ای در حفظ و حراست فنی و فیزیکی منابع طبیعی دارد. پروژه آب و خاک البرز نیز با توجه به اهداف سند پروژه، ضمن بررسی و بازنگری، ضوابط و شاخص‌های طرح‌ها و پروژه‌های منابع طبیعی در دست اجرا، پیشنهادات لازم در جهت حفاظت از تنوع زیستی و مناطق حفاظت شده و راهکارهای پیشنهادی لازم برای توسعه اکوتوریسم بشرح ذیل ارائه گردید:

الف - حفاظت از تنوع زیستی و مدیریت مناطق حفاظت شده: با توجه به تهدیدهای موجود بر تنوع زیستی و محدودیت‌های توسعه حفاظت از تنوع زیستی و مدیریت مناطق حفاظت شده، اقدامات پیشنهادی ارائه گردید:

۱- کنترل چرای دام: دامداری سنتی اولین تهدید برای حفاظت از تنوع زیستی در حوزه مورد مطالعه می‌باشد و در تمام جنبه‌های حوزه آبخیز بالادست مورد ملاحظه قرار گرفته است. تنوع زیستی و دیگر منابع طبیعی



نقشه ۱: زون‌بندی حوزه بالادست سد البرز

در منطقه بدلیل چرای دام به شدت مورد تخریب قرار گرفته‌اند و اقداماتی در جهت کنترل چرا و فعالیت‌های مربوط به دام باید در برنامه‌ریزی پروژه مورد توجه بیشتری قرار گیرد. بدون کنترل چرا نمی‌توان به اهداف موردنظر در کنترل فرسایش و رسوب‌گیری و حفاظت از جنگل و مراتع، دست یافت، علاوه بر این، بنظر می‌رسد در صورت ادامه سیستم دامداری سنتی موجود و چرای بی‌رویه مربوط به آن و نیز توسعه جمعیت انسانی در حوزه، شرایط به سمت حالت بحرانی برای تنوع زیستی منطقه پیش می‌رود.

**۲- تکمیل اطلاعات موجود:** اطلاعات موجود بدست آمده در مورد وضعیت تنوع زیستی در حوزه آبخیز بالادست بسیار ناچیز بوده و محدود به اطلاعات بین منابع مختلف می‌باشد که فاقد اعتبار لازم در برنامه‌ریزی حفاظت از تنوع زیستی و طرح مدیریت مناطق حفاظت شده می‌باشند. در جهت پوشش این شکاف اطلاعاتی دو اقدام زیر پیشنهاد می‌شود:

**الف- مطالعات میدانی تنوع زیستی به شکل سیستماتیک به منظور پوشاندن شکاف اطلاعاتی و فراهم کردن خط مبنایی برای ارزیابی و پایش، مطالعات سیستماتیک تنوع زیستی در حوزه آبخیز بالادست با استفاده از روش‌های استاندارد، ضروری است. نمونه‌برداری به روش ترانسکت و یا روش قدمی با هدف ارزیابی تنوع زیستی مخصوصاً فراوانی پستانداران بزرگ و شرایط پوشش گیاهی باید در حوزه آبخیز بالادست مورد استفاده قرار گیرد.**

**ب- بازنگری و تلفیق اطلاعات جمع‌آوری شده بر اساس گفتگوهای بی‌شمار با کارمندان سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و اداره حفاظت محیط زیست، بنظر می‌رسد اطلاعاتی در برنامه‌های مدیریت جنگل و مطالعات حیات وحش وجود دارد که می‌تواند به عنوان اطلاعات پایه و شاخص‌هایی برای ارزیابی و پایش مفید واقع شود که شامل مطالعات آبیان و پرورش ماهی در رودخانه‌ها**

و در مخزن سد و مطالعات پرندگان در پرپروهای مشخص می‌باشد.

بنابراین پیشنهاد می‌شود بدون هیچگونه تأخیری کارشناسان شیلات در برنامه‌ریزی اصلی حوزه، شرکت نماینده و مطالعات صید ماهی به منظور تکمیل اطلاعات در مورد تنوع زیستی در سراسر حوزه انجام شود.

**۳- ظرفیت‌سازی و ارتقاء آموزش:** تعداد محیط‌بانان فعلی سازمان حفاظت محیط زیست در حوزه به حدی نیست که بتواند اجرای دقیق قوانین و مقررات، پایش تنوع زیستی و سایر اقدامات مربوط به مدیریت مناطق حفاظت شده را که در مدیریت منابع طبیعی حوزه بالادست دیده شده است را عملی نماید. همگام با توسعه زیرساخت‌های مدیریت منابع حفاظت شده در حوزه، پیشنهاد شده است که تعداد محیط‌بانان سازمان حفاظت محیط زیست این منطقه افزایش داده شود. کارکنان اجرایی تعاونی‌های جنگلداری، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و اداره حفاظت محیط زیست به طور قابل ملاحظه‌ای نیاز به آموزش مقدماتی در دستیابی به مهارت لازم در جهت حفاظت از تنوع زیستی، مدیریت مناطق حفاظت شده و فعالیت‌های مدیریتی جنگل و مرتع حوزه آبخیز بالادست را دارند.

از بین این مهارت‌ها می‌توان به تکنیک‌های مطالعه و بررسی حیات وحش (نقشه‌خوانی و کار با GPS)، شناسایی گیاهان و جانوران، آیین‌نامه‌های اجرای قانون و روش کار، مخصوصاً در رابطه با کنترل چرا و شناسایی نشانه‌های حیوانات (جای پا، مدفوع، محل‌های تغذیه و غیره) و فن‌آوری اطلاعات (مدیریت داده‌ها و تهیه گزارش) اشاره نمود.

**۴- ساختار و تجهیزات:** در حال حاضر تمام فعالیت‌های انجام گرفته توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و اداره حفاظت محیط زیست و تعاونی‌های جنگلداری از طرف ادارات مستقر در منطقه شارقلت در بخش پایین دست در چند کیلومتری شمال سد البرز، هماهنگ

می‌شود. به منظور دست‌یابی به پوشش کافی و حضور مدیریت مناطق حفاظت شده در حوزه، ساخت و تجهیز سه ایستگاه نگهبانی اداره محیط زیست و یک ایستگاه میدانی تعاونی جنگلداری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در حوزه آبخیز بالادست، پیشنهاد می‌شود. تمام این ۶ ایستگاه میدانی باید دارای ظرفیت کافی در مخابرات، حمل و نقل، ارزیابی میدانی باشند. در حال حاضر ایستگاه‌های میدانی تعاونی جنگلداری، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و محیط زیست دارای تجهیزات بسیار ضعیفی می‌باشد، این امر تأثیر منفی بر عملکرد کارکنان میدانی آنها خواهد گذاشت. تمام ایستگاه‌ها باید تجهیزات رادیویی VHF یا سایر روش‌های ارتباطی داشته باشند تا بتوانند با دیگر ایستگاه‌ها ارتباط برقرار کنند. برای هر کدام باید وسایل نقلیه مورد نیاز گشت‌های روزانه و شبانه فراهم شود.

**۵- احیاء رویشگاه‌های تخریب‌یافته و سیستم‌های بهره‌برداری:** لازم است احیا و مرمت پیشنهاد شده در طرح‌های مدیریت مرتع و جنگل تجدیدنظر مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به پتانسیل منطقه در بهره‌برداری از چوب و تأثیر آن بر جمعیت حیات وحش، پیشنهاد می‌شود که برنامه بهره‌برداری در طرح‌های مدیریت جنگل مورد تجدیدنظر قرار گیرد. به صورتی که محل‌هایی که قطع درختان در آنجا صورت می‌گیرد تا آنجا که ممکن است از نظر زمانی و مسافتی با یکدیگر فاصله داشته باشند.

**ب: اکوتوریسم:** براساس مشاهدات و اطلاعات دریافتی سرویس‌های حفاظت از تنوع زیستی و اکوتوریسم، پتانسیل اکوتوریسم به منظور کمک به توسعه وضعیت جامعه در حوزه آبخیز بالادست، در حال حاضر محدود می‌باشد، فرصت‌هایی برای توسعه فعالیت‌هایی که بتواند جمعیت زیادی از گردشگران را جذب کرده و از طریق خدماتی مانند در معرض دید گذاشتن حیات وحش و قایق‌سواری در رودخانه‌ها درآمدزایی داشته

باشد، در منطقه وجود ندارد. در حقیقت پتانسیل‌هایی درآمدا (تجارت) از قبیل جذب گردشگر، اکوتوریسم طبیعت‌گردی و همین طور توسعه ورزش‌های زمستانی در مراتع وجود دارد. ضروری است سازمان‌هایی در بخش‌های خصوصی و دولتی با یکدیگر متحد شوند و برای اکوتوریسم در پروژه آبخیزداری برنامه‌ریزی مناسبی را ارائه دهند. و همچنین اطلاعات کاملتری در مورد مشخصات بازدیدهای فعلی در حوزه، اکوتوریسم در سطح استانی، ملی و بین‌المللی و پتانسیل‌های شرکت و همکاری جوامع محلی در اکوتوریسم و طبیعت‌گردی در منطقه، مورد نیاز می‌باشد. جهت تکمیل اطلاعات موجود و ارتقاء ظرفیت برنامه‌ریزی اقدامات پیشنهاد شده برای ارزیابی و نظارت بر فعالیت اکوتوریسم می‌توان از نظرات کارشناسی بخش پارک طبیعی سازمان جنگل‌ها مراتع و آبخیزداری کشور، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری و توریسم مازندران استفاده نمود، که تشکیل یک کمیته فرعی یا گروه کاری مربوط به توسعه اکوتوریسم متشکل از نمایندگانی از سازمان‌های ذکر شده، می‌تواند جهت تحقق پیشنهاد ذکر شده کمک نماید. اقدامات پیشنهادی در جهت بهبود وضعیت اکوتوریسم، موارد زیر را شامل می‌گردد:

۱- **احداث و توسعه جاده‌ها:** وضعیت جاده‌ها در حوزه، تقریباً نامناسب می‌باشد. مرمت، نگهداری و احداث جاده می‌تواند این وضعیت را بهبود بخشد. موضوعی که از اهمیتی ویژه برخوردار است. در حال حاضر دستیابی به منطقه، از طریق جاده‌های اصلی در شمال و غرب منطقه می‌باشد.

۲ - **قایق:** با توجه به اینکه مخزن سد پاشاکلا بخش‌های شمالی و جنوبی حوزه آبخیز بالادست را از هم جدا می‌کند و براساس شبکه جاده پیشنهاد شده یک جاده طولانی و غیرمستقیم لازم است تا وسایل نقلیه بتوانند از بالا به پایین سد عبور کنند، وجود قایق به منظور انتقال وسایل نقلیه در طول مخزن لازم می‌باشد. علاوه بر این کاربرد، قایق می‌تواند

برای جذب گردشگران نیز استفاده شود.

۳ - **محل‌های مخصوص استقرار گردشگران و امکانات تفریحی:** به منظور پاسخ به نیازهای اولیه محل استقرار گردشگران، اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود:

احداث ۹ منطقه مخصوص چادرزدن. این مناطق با توجه به کیفیت امکانات فراهم شده از نظر اندازه با یکدیگر متفاوت هستند و شامل تخته سنگ‌های به هم چسبیده اقامتگاهی، میزهای پیکنیک، توالت، منطقه مخصوص پارک اتومبیل، محل‌های روشن کردن آتش، سطح‌های زباله، منطقه باز مسطح مناسب برای تفریح (به عنوان مثال والیبال و یا فوتبال)، تابلوی اطلاعات با نقشه حوزه آبخیز بالادست و اطلاعات مناطق مجاور

۴- **آبشار و زیارتگاه گزو:** زیارتگاه گزو یکی از معروف‌ترین محل‌های دیدنی در حوزه آبخیز بالادست می‌باشد که سالانه صدها زیر را به سمت خود جذب می‌کند. گردشگران زیارتی نیز برای لذت بردن از آبشار و جنگل کهنسال نزدیک آن، از زیارتگاه دیدن می‌کنند. امکانات اقامتگاهی موجود در زیارتگاه نیاز جدی به تعمیر دارد و پیشنهاد می‌شود سبک سنتی آنها کاملاً مورد نوسازی قرار گیرد.

تقریباً در یک کیلومتری پایین زیارتگاه آبشاری با ارتفاع ۵۰ متر وجود دارد. مسیر منتهی به آبشار در شرایط بدی قرار دارد و شدیداً فرسایش یافته است. یک مسیر مناسب و چند محل استراحت (نیمکت) در طول مسیر باید احداث شود. در نزدیکی آبشار، زمین سرازیر می‌باشد و امنیت بچه‌ها و افراد مسن باید در نظر گرفته شود.

۵ - **مرکز اطلاعات مسافر:** این امر در بخش توسعه بسیار مهم می‌باشد. تهیه اطلاعات در مورد طرح جامع مدیریت منابع آب و خاک سد البرز، تاریخچه و منابع طبیعی حوزه آبخیز بالادست و انواع جاذبه‌ها و فعالیت‌های محل، ارزش تجربه مسافران را بالا می‌برد. این مرکز باید در نزدیکی سد واقع شود و برنامه‌های سمعی - بصری ارائه دهد تا خصوصیات و ویژگی‌های حوزه بالادست

را بیان نماید.

۶- **تورهای راهنما در سد البرز:** اگر مقررات استاندارد در مورد امنیت و بی‌خطر بودن سد البرز اجازه دهد، پیشنهاد می‌شود تورهای راهنما در مرکز اطلاعات دایر شوند. این امر یک جزء مهم و متداول پکیج‌های گردشگری در مناطق دارای سد در سراسر آمریکای شمالی و اروپا می‌باشد و می‌تواند از جاذبه‌های مهم گردشگری برای مسافران حوزه آبخیز بالادست باشد. پتانسیل توسعه تورهای راهنما در سد باید در بین فعالیت‌های پروژه انجام شود.

۷- **آبشار کتو:** آبشار کتو در یک کیلومتری شمال جاده جنگلی قرار دارد که حوزه آبخیز کارسنگ را به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم می‌کند. با وجود برابری در ارتفاع و زیبایی با آبشار گزو، چندان در میان بازدیدکننده‌ها معروف نمی‌باشد. دسترسی به آبشار کتو سخت‌تر از آبشار گزو می‌باشد ولی برای اکوتوریست‌های ماجراجو، پیاده‌روی بسیار مناسبی می‌باشد و پیشنهاد می‌شود از محل اختصاص یافته برای پیک نیک جاده‌های به این آبشار احداث شود.

### منابع

- ۱- اولادی، جعفر، ۱۳۸۵، مقدمه‌ای بر طبیعت‌گری، انتشارات دانشگاه مازندران، شماره ۱۱۳۸، بابل‌سر، ص ۱۹۵.
- ۲- شرکت DFS، مشاور، و تیم همکار اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری ساری، ۱۳۷۸، طرح جامع حوزه بالادست پروژه مدیریت جامع آب و خاک البرز، ص ۸۶۰.
- ۳- محمدی فاضل، اصغر، ۱۳۷۹، مجموع مقالات دیرین‌شناسی و تنوع‌زیستی، انتشارات دایره سبز جهاد تحقیقات آب و انرژی، شماره ۱۳۴۲، تهران، ص ۱۸۲

4- Heinzl, H., R. Fritter, and J. Parslow. 1995. Birds of Britain & Europe with North Africa & the Middle East. Harper Collins Publ., London. 384pp.

# انتخاب مناسب‌ترین سطح قطعه نمونه برای آماربرداری در جنگل کاری صنوبر دلتوئیدس (مطالعه موردی: جنگل کاری چمستان)

- محبوبه مسحت - دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی گرایش جنگلداری - دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، پردیس نور
- سیدمحسن حسینی - دانشیار دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، پردیس نور
- اصغر فلاح - استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران
- جواد میرعرب - دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی - گرایش جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

## چکیده

به منظور بررسی بهترین سطح قطعه نمونه دایره‌ای شکل به روش تصادفی - سیستماتیک، در آماربرداری از جنگلکاری گونه صنوبر دلتوئیدس، از پنج سطح ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ آری استفاده شد. جنگلکاری مزبور ۲۶ ساله بوده و فاصله کاشت اولیه آن ۲/۵×۲/۵ متر می‌باشد. ابتدا آماربرداری صددرصد انجام گرفت. سپس با در نظر گرفتن مساحت منطقه، شبکه‌ای به ابعاد ۷۵×۱۰۰ متر برای نمونه‌برداری پیاده گردید. نتایج آزمون آماری نشان داد که در مورد مشخصه سطح مقطع برابر سینه، در سطوح ۲، ۳ و ۴ اختلاف معنی‌داری با آماربرداری صددرصد وجود دارد. با این وجود در مشخصه‌های تعداد در هکتار و حجم در هکتار، اختلاف معنی‌داری با آماربرداری صددرصد وجود ندارد. بررسی دقت سطوح مختلف نشان داد که سطح ۵ آری در سه مشخصه سطح مقطع برابر سینه، تعداد درختان در هکتار و حجم در هکتار بیشترین دقت را دارا می‌باشد. همچنین مقایسه نتایج سه مشخصه با استفاده از شاخص  $(E\%)^2 \times T$  نشان داد که در برآورد سطح مقطع برابر سینه، تعداد درختان در هکتار و حجم در هکتار سطح ۵ آری به عنوان بهترین سطح می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** آماربرداری صددرصد، نمونه‌برداری تصادفی - منظم، دقت، سطح مقطع در هکتار، جنگلکاری

## مقدمه و هدف

امروزه اهمیت جنگلکاری از چنان جایگاهی برخوردار شده است که میزان سطح جنگل کاری سالیانه در هر کشوری را می‌توان معیاری برای ارزیابی مبنای توسعه‌یافتگی آن کشور تلقی نمود. با توجه به اهمیت جنگل‌کاری و نقش آن در ابعاد مختلف، ضرورت اقدام به جنگل‌کاری در کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (عبدالله پور، ۱۳۷۶). در حال حاضر، از جنگل‌های بومی و جنگلکاری‌ها برای فراهم کردن نیازهای چوبی جهان استفاده می‌شود اما سهم قابل ملاحظه‌ای از چوب دنیا از جنگلکاری‌ها به دست می‌آید. نقش جنگلکاری‌ها در ۱۵ سال اخیر تغییر یافته و جنگلکاری‌ها علاوه بر تولید چوب در حفاظت از تنوع زیستی نیز

نقش بسزایی دارند (Mott & et al., 2010). به طور کلی کسب اطلاعات کمی مورد نیاز برای برنامه‌ریزی در جنگل با آماربرداری صورت می‌گیرد. کاهش هزینه آماربرداری، امکان اجرای آماربرداری، تجزیه و تحلیل در زمانی کوتاه، استفاده از افراد با تجربه و روش‌های تجزیه و تحلیل پیشرفته باعث شده است تا آماربرداری با قطعات نمونه جایگزین آماربرداری صددرصد گردد (زبیری، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه در نمونه برداری از جنگل درصدی از جنگل آماربرداری می‌شود و اگر اشتباهی در اندازه‌گیری رخ دهد، این اشتباه چندین برابر در جنگل تاثیر خواهد داشت (زبیری، ۱۳۸۶)، داده‌های به دست آمده باید دارای صحت و دقت کافی باشد. روش نمونه برداری تصادفی - سیستماتیک در بسیاری مطالعات در کشورمان مورد بررسی قرار گرفته است، اما به طور اختصاصی در جنگل‌کاری‌ها تنها مطالعه انجام شده در کشورمان مربوط به پوربابائی (۱۳۷۷) می‌باشد. وی به بررسی مناسبترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه در جنگل‌های دست کاشت کاج تدا، در جنگل پیلمبرا پرداخت. بدین منظور ۱۳۲ قطعه نمونه به روش منظم تصادفی و با قطعات نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۵۰۰ متر مربع در جنگل ۱۴۰ هکتاری پیاده نمود. از شبیه‌سازی کامپیوتری به منظور مقایسه حالات مختلف ابعاد شبکه آماربرداری با یکدیگر، استفاده کرد. وی از شاخص  $(E\%)^2 \times T$  استفاده نمود و نتیجه گرفت که در این نوع جنگلکاری، ابعاد شبکه ۳۰۰×۱۰۰ متر و با مساحت قطعه نمونه ۴۰۰ متر مربع با اشتباه

آماري  $6/21 \pm$  درصد و با ۴۴ قطعه نمونه در بهترین حالت قرار دارد. حسن‌زاد ناورودی (۱۳۷۱) به منظور بررسی مناسب‌ترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه با دقت مورد نظر برای جنگلداری در رانشستان‌های شمال کشور، ابعاد مختلف شبکه آماربرداری و سطوح قطعات نمونه مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ابعاد شبکه آماربرداری  $100 \times 280$  متر با سطح پلات ۸ آر به ترتیب به عنوان مناسب‌ترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه، برای آماربرداری در تهیه طرح‌های جنگلداری در منطقه رانشستان‌های شمال کشور با شرایط مشابه جنگل مورد مطالعه تعیین گردید. Spark & Masters (۲۰۰۲) با مقایسه شش روش نمونه برداری شامل پلات ثابت با شعاع‌های ۳/۶۴ و ۵/۶۴ متر، پلات‌های مربعی با نقطه مرکزی، پلات‌های متغیر، ترانسکت نواری و پلات‌های مربعی  $10 \times 10$  متر در سه توده جنگلی در مناطق جنوب شرقی ایالت اکلاه‌ما، به این نتیجه رسیدند که روش پلات‌های با شعاع ثابت از نظر زمانی مناسب‌ترین روش است و بیشترین دقت را بدون توجه به اندازه درخت دارد. از این رو پیشنهاد دادند که از پلات با شعاع ثابت برای درختان کوچک و از روش‌های پلات با شعاع متغیر برای درختان قطورتر استفاده شود و در مناطقی با تراکم

گوناگون و اندازه تنه‌های مختلف، استفاده از روش‌های پلات ثابت و متغیر مناسب‌تر است، Adeli (۲۰۰۸) به منظور معرفی روش مناسب جهت اندازه‌گیری تاج پوشش و غنای گونه‌ای در جنگل زاگرس، سطوح مختلف قطعه نمونه دایره‌ای شکل را مورد بررسی قرار داد. وی برای کلاسه‌های مختلف تاج درختان سطوح متفاوت قطعه نمونه را مناسب دانست. به عنوان مثال برای کلاسه ۲۵٪ - ۱۰٪ اندازه پلات ۱۵۰ آر مناسب بود. وی در نهایت در این مطالعه پلات‌های ۱۰۰ آر را برای کلاسه‌های مختلف تاج به عنوان یک میانگین در جنگل زاگرس برای آماربرداری معرفی نمود.

در تحقیق حاضر هدف، بررسی روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک با قطعات نمونه دایره‌ای (۱ تا ۵ آر) در توده‌های جنگلکاری صنوبر دلتوئیدس در مساحت‌های کم و مقایسه آن با آماربرداری صددرصد می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد نظر در پارس‌ل ۱۰۳ از سری ۱ طرح سوردار و اتاشان با مساحت ۱۲ هکتار واقع در ۱۰ کیلومتری شهرستان نور در شرق استان مازندران بین عرض جغرافیایی  $36^{\circ}27'$

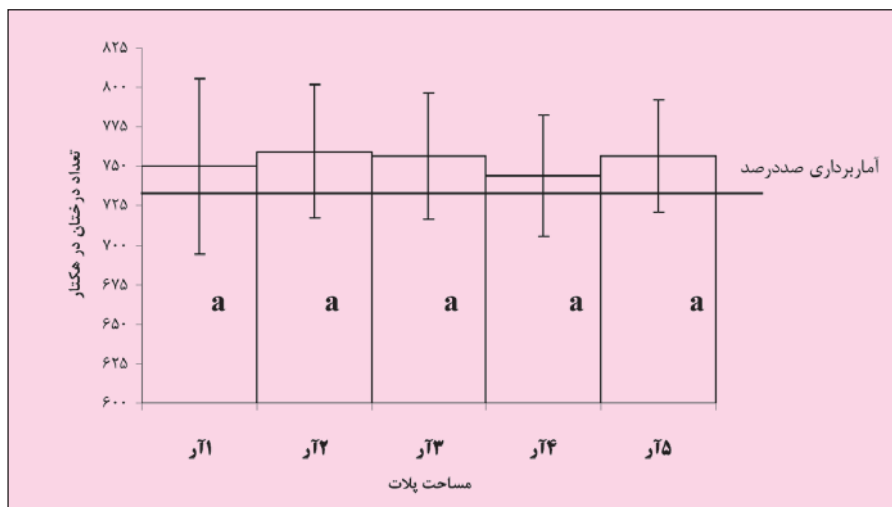
تا  $35^{\circ}36'$  شمالی و طول جغرافیایی  $55^{\circ}51'$  الی  $52^{\circ}10'$  شرقی قرار دارد (شکل ۱). عرصه مورد نظر بدون شیب و جهت غالب جغرافیایی می‌باشد. متوسط شیب آن ۱۰ درصد گزارش شده است. حداکثر اختلاف ارتفاع از سطح دریای سری فوق ۱۱۵ متر می‌باشد. این منطقه در سال ۱۳۶۲ با گونه صنوبر دلتوئیدس (*Populus deltoides*) جنگلکاری گردیده است. فاصله کاشت اولیه در این جنگلکاری  $2/5 \times 2/5$  متر، متوسط بارندگی منطقه ۸۳۰ میلی‌متر و اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، بسیار مرطوب می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۵).

### روش مطالعه

قبل از اجرای روش‌های آماربرداری، ابتدا نقشه منطقه با دستگاه GPS برداشت و عرصه مورد نظر به مساحت ۱۲ هکتار بر روی زمین مشخص و پیرامون آن با استفاده از رنگ محصور گردید. در مرحله بعد برای مقایسه نتایج حاصل از روش نمونه‌برداری تصادفی - سیستماتیک با مقدار واقعی، ابتدا در منطقه جنگلکاری، آماربرداری صددرصد انجام گرفت. در آماربرداری صددرصد ویژگی‌(های) تمام درختان موجود در عرصه یک جنگل مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند (زبیری، ۱۳۸۸). از آنجا که هدف در این



شکل ۱ - موقعیت منطقه مورد مطالعه در تقسیمات کشوری و نقشه شبکه آماربرداری



شکل ۲- نمودار تعداد درختان در هکتار برآورد شده در روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک

محاسبات آماری روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک برای برآورد مشخصه‌های سطح مقطع برابر سینه، تعداد در هکتار و حجم در هکتار به شرح زیر می‌باشد: میانگین واقعی مشخصه‌های تعداد در هکتار، سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار (Xi) از رابطه زیر قابل محاسبه می‌باشد (زبیری، ۱۳۸۸).

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

صحت شاخص‌های مورد بررسی در تمامی سطوح، با استفاده از روش (Southwood & Henderson, ۲۰۰۰) مورد بررسی قرار گرفت:

$$A = \pm 100 \left( \frac{\text{Estimated} - \text{True}}{\text{True}} \right)$$

که در آن A: مقدار صحت برآورد شده در هر سطح؛ Estimated: میانگین محاسبه شده در هر مشخصه مورد بررسی و True: میانگین واقعی جامعه در هر مشخصه می‌باشد.

دقت (E%) در مورد هر مشخصه برابر

که در آن:  $\mu_x$  = میانگین واقعی جامعه؛  $x_i$  = مشخصه یا پارامتر مورد اندازه‌گیری و  $N$  = تعداد افراد جامعه یا داده‌ها می‌باشد.

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

روش اجرای نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک با قطعات نمونه دایره‌ای شکل برای شروع اجرای روش نمونه‌برداری تصادفی - سیستماتیک، یکی از قطعات نمونه که به یک نقطه مشخص در نقشه و در طبیعت نیز نزدیک بود، انتخاب شده و آزمایشات و فاصله آن تا نقطه مبدأ اندازه‌گیری شد. سپس اولین قطعه نمونه پیاده و مابقی پلات‌ها بوسیله طناب ۲۵ متری و قطب‌نما پیاده گردید. مشخصات قطعه نمونه شامل شماره قطعه، نوع گونه، قطر برابر سینه، زمان شروع و پایان عملیات اندازه‌گیری و یادداشت گردید. در مرکز هر قطعه نمونه پلات‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ آری پیاده گردید. زمان اندازه‌گیری هر پلات به صورت مجزا و در فرم‌های مربوطه یادداشت گردید

مطالعه بررسی شدت‌های مختلف نمونه برداری بود، بنابراین به منظور اجرای روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک، با توجه به مساحت جنگل و نقشه منطقه مورد مطالعه، در نرم افزار ArcGis 9.2 شبکه آماربرداری با ابعاد ۷۵×۱۰۰ متر طراحی و با توجه به مقیاس نقشه به طور تصادفی بر روی آن قرار داده شد.

بدین ترتیب با توجه به عرصه ۱۲ هکتاری تعداد ۱۶ قطعه نمونه پیاده شد. مشخصه‌های مورد بررسی در این مطالعه تعداد درختان در هکتار، سطح رویه زمینی و حجم در هکتار بوده که با اندازه‌گیری قطر و ارتفاع درختان به دست آمد. از آنجا که Husch & Miller (۱۹۸۲) عنوان کردند که در جنگل‌های همگن اندازه قطعه نمونه را باید بین ۱ تا ۵ آر انتخاب کرد تا از لحاظ آماری نتیجه مطلوب و با دقت مناسب به دست آید، به همین دلیل از قطعات نمونه دایره‌ای شکل به مساحت ۱ تا ۵ آر استفاده شد. در این مطالعه با توجه به سطوح مورد بررسی یعنی سطوح ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ آر، شدت آماربرداری به ترتیب برای سطوح ذکر شده عبارتند از: ۱۳۳٪، ۲۶۶٪، ۴۰۰٪، ۵۳۳٪ و ۶۶۶٪، که این میزان شدت آماربرداری، در حقیقت شدت آماربرداری سازمان جنگل‌ها (۳۳٪) را نیز در بر می‌گیرد.

روش اجرای آماربرداری صد درصد - برای اجرای روش آماربرداری صد درصد تمام درختانی که از حد شمارش عبور کرده باشند، مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند. بدین ترتیب با استفاده از خط کش دوبازو، قطر تمامی درختان موجود در عرصه اندازه‌گیری گردید.

در آماربرداری صد درصد (زبیری، ۱۳۸۸) میانگین واقعی مشخصه‌های مورد بررسی (Xi) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

جدول ۱- نتایج مطالعات زمانی روش نمونه‌برداری منظم (سیستماتیک) تصادفی با پلات‌های دایره‌ای شکل

| سطوح مختلف نمونه برداری           | ۱ آر  | ۲ آر  | ۳ آر  | ۴ آر  | ۵ آر  | آماربرداری صد درصد |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| زمان کل آماربرداری (بر حسب دقیقه) | ۱۱۹/۸ | ۱۳۷/۷ | ۱۵۳/۲ | ۱۶۸/۲ | ۱۹۴/۷ | ۱۰۶۴               |

جدول ۲- مشخصه‌های آماری به دست آمده از سطوح مختلف قطعه نمونه در برآورد مشخصه‌های کمی توده

| مشخصه‌های مورد بررسی | سطوح مختلف قطعه نمونه | میانگین | انحراف معیار | اشتباه معیار | درصد اشتباه نمونه برداری | صحت   | احتمال |
|----------------------|-----------------------|---------|--------------|--------------|--------------------------|-------|--------|
|                      | ۱ آری                 | ۷۵۰     | ۲۲۲/۱۱       | ۵۵/۵۳        | ۱۵/۷۸                    | ۳/۳۱  | ۰/۳۶۷۲ |
|                      | ۲ آری                 | ۷۵۹     | ۱۶۸/۵۴       | ۴۲/۱۴        | ۱۱/۸۲                    | ۴/۶   | ۰/۳۴۴۱ |
| تعداد در هکتار       | ۳ آری                 | ۷۵۶     | ۱۵۹/۹۶       | ۳۹/۹۹        | ۱۱/۲۷                    | ۴/۱۷  | ۰/۳۴۶۱ |
|                      | ۴ آری                 | ۷۴۴     | ۱۵۷/۷۲       | ۳۸/۳۳        | ۱۰/۹۸                    | ۲/۴۴  | ۰/۳۶۵۹ |
|                      | ۵ آری                 | ۷۵۶     | ۱۴۶/۸۳       | ۳۵/۴۶        | ۹/۹۹                     | ۴/۱۷  | ۰/۳۴۲۳ |
|                      | ۱ آری                 | ۲۳/۶۴   | ۹/۰۷         | ۲/۲۷         | ۲۰/۴۳                    | ۱۷/۵۴ | ۰/۳۰۴۲ |
|                      | ۲ آری                 | ۲۳/۹۱   | ۸/۶۴         | ۲/۱۶         | ۱۹/۲۵                    | ۱۶/۶  | ۰/۳۰۴۴ |
| سطح مقطع برابر سینه  | ۳ آری                 | ۲۴/۰۳   | ۷/۶۹         | ۱/۹۲         | ۱۷/۰۴                    | ۱۶/۲  | ۰/۳۰۲۹ |
|                      | ۴ آری                 | ۲۴/۷۷   | ۷/۷۶         | ۱/۸۹         | ۱۶/۲۲                    | ۱۳/۵۹ | ۰/۳۰۶۳ |
|                      | ۵ آری                 | ۲۵/۳    | ۶/۹۶         | ۱/۶۸         | ۱۴/۱۶                    | ۱۱/۷۵ | ۰/۳۰۷۲ |
|                      | ۱ آری                 | ۲۹۸/۵   | ۱۳۸/۰۴       | ۳۴/۵۱        | ۲۴/۶۴                    | ۸/۱   | ۰/۳۴۵۹ |
|                      | ۲ آری                 | ۳۰۳/۵۱  | ۱۳۹/۷۴       | ۳۴/۹۴        | ۲۴/۵۳                    | ۶/۵   | ۰/۳۵۵۲ |
| حجم در هکتار         | ۳ آری                 | ۳۰۵/۵۷  | ۱۲۳/۷        | ۳۰/۹۲        | ۲۱/۵۷                    | ۵/۹   | ۰/۳۵۴۴ |
|                      | ۴ آری                 | ۳۲۰/۴۳  | ۱۲۳/۰۱       | ۳۰/۷۵        | ۲۰/۴۵                    | ۱/۳   | ۰/۳۸۹  |
|                      | ۵ آری                 | ۳۲۷/۳۶  | ۱۰۹/۱۳       | ۲۷/۲۸        | ۱۷/۷۶                    | ۰/۸   | ۰/۳۹۲۵ |

## نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ترکیب فعلی جنگل صنوبر دلتوئیدس بوده و میزان سایر گونه‌ها کمتر از ۵٪ می‌باشد. تعداد کل درختان آماربرداری شده در آماربرداری

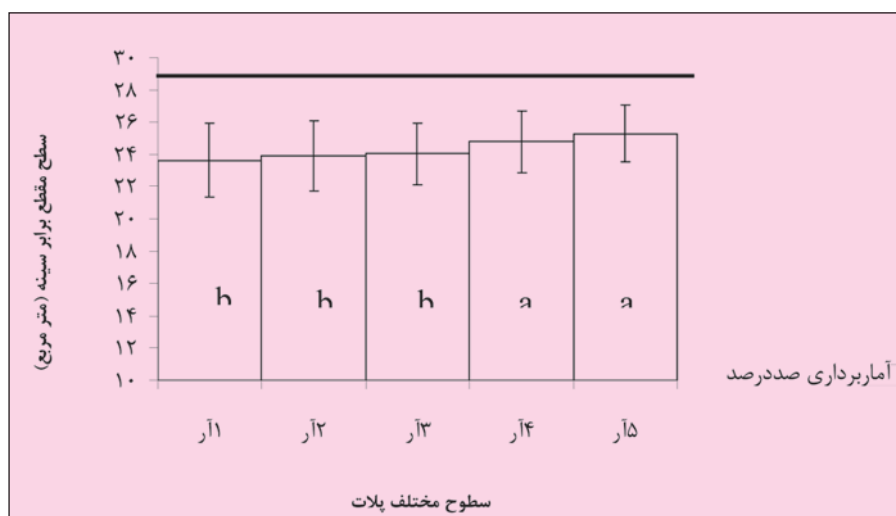
حاصل ضرب مربع درصد اشتباه آماربرداری در زمان کل روش نمونه‌برداری مذکور کمتر باشد، سطح مورد نظر مناسب‌تر خواهد بود (جدول ۳).

است با (زبیری، ۱۳۸۸).

$$E\% = \frac{E \times 100}{x}$$

که در آن E٪، درصد اشتباه نمونه‌برداری (دقت نمونه برداری)، E، اشتباه نمونه‌برداری و X میانگین مشخصه‌های مورد بررسی می‌باشد.

زمان لازم برای اندازه‌گیری هر قطعه نمونه شامل زمان اندازه‌گیری مشخصه‌های مورد نظر درختان هر قطعه نمونه به علاوه زمان حرکت از قطعه نمونه به قطعه نمونه بعدی می‌باشد و کل زمان صرف شده جهت نمونه‌برداری از مجموع زمان‌های اندازه‌گیری مشخصات درختان و پی‌موندن فاصله بین مراکز قطعات نمونه در هر روش به دست آمد (جدول ۱). نتایج حاصل از نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک، با استفاده از شاخص  $T \times (E\%)^2$  (مربع درصد اشتباه آماربرداری در زمان کل) مورد مقایسه قرار گرفت. لازم به ذکر است، هر چه نتیجه به دست آمده از



شکل ۳- نمودار سطح مقطع برابر سینه در هکتار برآورد شده در روش نمونه برداری تصادفی سیستماتیک

جدول ۳- نتایج حاصل ضرب  $T \times (E\%)^2$  سطوح مختلف قطعه نمونه در برآورد مشخصه‌های توده

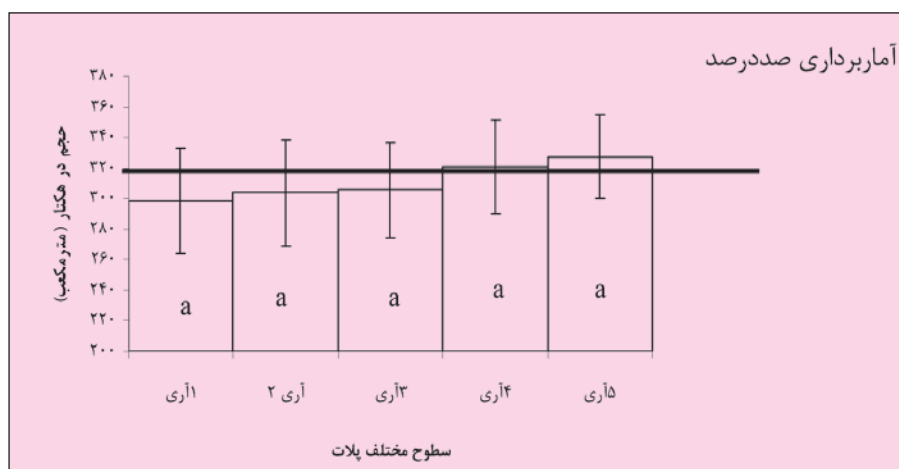
| مشخصه‌های مورد بررسی | سطوح مختلف قطعه نمونه | اشتباه نمونه برداری (E%) | $T \times (E\%)^2$ |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| تعداد در هکتار       | ۱ آری                 | ۱۵/۷۸                    | ۲۹۸۳۱              |
|                      | ۲ آری                 | ۱۱/۸۲                    | ۱۹۲۳۸              |
|                      | ۳ آری                 | ۱۱/۲۷                    | ۱۹۴۵۸              |
|                      | ۴ آری                 | ۱۰/۹۸                    | ۲۰۲۷۸              |
|                      | ۵ آری                 | ۹/۹۹                     | ۱۹۴۳۱              |
| سطح مقطع برابر سینه  | ۱ آری                 | ۲۰/۴۳                    | ۵۰۰۰۳              |
|                      | ۲ آری                 | ۱۹/۲۵                    | ۵۱۰۲۶              |
|                      | ۳ آری                 | ۱۷/۰۴                    | ۴۴۴۸۳              |
|                      | ۴ آری                 | ۱۶/۲۲                    | ۴۴۲۵۱              |
|                      | ۵ آری                 | ۱۴/۱۶                    | ۳۹۰۳۸              |
| حجم در هکتار         | ۱ آری                 | ۲۴/۶۴                    | ۷۲۷۳۴              |
|                      | ۲ آری                 | ۲۴/۵۳                    | ۸۲۸۵۸              |
|                      | ۳ آری                 | ۲۱/۵۷                    | ۷۱۲۷۹              |
|                      | ۴ آری                 | ۲۰/۴۵                    | ۷۰۳۴۲              |
|                      | ۵ آری                 | ۱۷/۷۶                    | ۶۱۴۱۲              |

صددرد صد می‌باشند، اما سطوح ۴ و ۵ آری با آماربرداری صددرد اختلاف معنی‌داری نداشته و به عبارتی میانگین به دست آمده از آنها قابل قبول خواهد بود (شکل ۳). در مورد مشخصه حجم در هکتار) تمامی سطوح مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری با آمار برداری صددرد نداشته و میانگین به دست آمده از آنها نیز قابل قبول بوده است (شکل ۴).

در جدول شماره ۲ نیز میزان صحت نمونه برداری در سطوح مختلف نشان داده شده است. در مورد مشخصه تعداد در هکتار،

با استفاده از آزمون  $t$  با یک مقدار ثابت (بی هم‌تا و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷) مشخصه‌های مورد بررسی، آزمون شد. در مورد مشخصه تعداد در هکتار (شکل ۲) تمامی سطوح مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری با آمار برداری صددرد نداشته و میانگین به دست آمده از آنها قابل قبول بوده است. با توجه به مقدار  $p$ -value (احتمال) محاسبه شده از این آزمون در مورد مشخصه سطح مقطع برابر سینه سطوح ۱، ۲ و ۳ آری در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی‌داری با آماربرداری

صددرد ۸۷۱۷ اصله درخت بوده است. با استفاده از روابط مربوط به محاسبه میانگین مشخصه‌های سطح مقطع برابر سینه، تعداد در هکتار و حجم در هکتار، مشخص گردید که میانگین سطح مقطع برابر سینه درختان ۲۸/۶۷ مترمربع در هکتار، میانگین تعداد در هکتار برابر با ۷۲۶ اصله در هکتار و میانگین حجم در هکتار برابر با ۳۲۴/۷۶ مترمکعب در هکتار می‌باشد. همچنین میانگین حسابی قطری توده برابر با ۱۹/۸۳ سانتیمتر محاسبه گردید. زمان لازم برای انجام آماربرداری صددرد نیز ۱۰۶۴ دقیقه محاسبه گردید (جدول ۱).



شکل ۴- نمودار حجم در هکتار برآورد شده در روش نمونه برداری تصادفی سیستماتیک

### نتایج روش نمونه برداری تصادفی سیستماتیک با قطعات نمونه دایره‌ای

در این مطالعه، بطور کلی تعداد ۸۰ پلات به منظور تجزیه و تحلیل در نظر گرفته شد. در ابتدا نرمال بودن داده‌ها (سطح مقطع برابر سینه، تعداد در هکتار و حجم در هکتار در هر قطعه نمونه) با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (۱) مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که داده‌ها نرمال بوده و در تمامی سطوح و برای هر سه مشخصه مورد بررسی، از پراکنش مناسبی برخوردار بوده است. سپس

بهترین صحت در سطح ۴ آری و در مورد مشخصه‌های سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار، سطح ۵ آری دارای بیشترین صحت می‌باشد.

در جدول شماره ۳ نیز میزان مربع درصد اشتباه آماربرداری در زمان، در سطوح مختلف نشان داده شده است. در مورد مشخصه تعداد در هکتار، کمترین میزان این مقدار در سطح ۲ آری و در مورد مشخصه‌های سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار، سطح ۵ آری دارای کمترین میزان این مقدار می‌باشد.

### بحث

بررسی نتایج به دست آمده از روش نمونه برداری منظم (سیستماتیک) تصادفی با پلات‌های دایره‌ای شکل نشان داد که سطح مقطع برابر سینه در هکتار، کمتر از میزان واقعی برآورد شده است و به بیان دیگر این روش نمونه‌برداری صحت چندان مناسبی نداشته است. در مورد مشخصه تعداد درختان در هکتار نیز برآورد حاصل از روش نمونه‌برداری مذکور، بیشتر از میزان واقعی بوده است. در مورد مشخصه حجم درختان در هکتار نیز فقط سطح ۵ آری بیشتر از میزان واقعی محاسبه شده است. نتایج آزمون تی استیوننت نشان داد که سطوح پلات‌های ۱، ۲ و ۳ آری در برآورد سطح مقطع برابر سینه اختلاف معنی داری با آماربرداری صددرصد داشته‌اند. اما در مورد مشخصه‌های تعداد درختان در هکتار و حجم در هکتار، تمامی سطوح پلات‌ها در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری با آمار برداری صددرصد نداشتند. بطور کلی در مورد هر سه مشخصه، دقت نمونه‌برداری با افزایش سطح پلات بهبود یافته است، که با نتایج (پوربابایی، ۱۳۷۴) مطابقت دارد. همچنین Gray در سال ۲۰۰۳ نیز به این نتیجه رسید که با افزایش اندازه قطعه نمونه، میزان انحراف از میانگین واقعی در برآورد مشخصه تعداد درختان در هکتار، کاهش می‌یابد. اخوان و همکاران (۱۳۸۵) نیز به این نتیجه رسیدند که با افزایش سطح

قطعات نمونه از ۷ آری به ۱۰ تا ۱۲ آری، میزان اشتباه معیار کمتر شده و دقت برآورد موجودی حجمی بهبود می‌یابد. دلیل بالا بودن درصد اشتباه آمار برداری (دقت آماربرداری)، در تحقیق حاضر، فاصله گرفتن توده از همگنی بالا است که به نظر می‌رسد الگوی مکانی درختان در توده نسبت به شروع جنگلکاری تغییر یافته است. (اسحق نیموری، ۱۳۸۲) نیز به این نتیجه دست یافت که پراکنش الگوی مکانی درختان در توده باعث همگن نبودن پلاتها در برآورد مشخصه‌های مورد نظر می‌باشد. همچنین نمیرانیان (۱۳۷۵) عنوان کرد که حالت نامنظمی در پلات‌ها باعث بالا رفتن مقدار اشتباه معیار و در نتیجه افزایش اشتباه آماربرداری می‌شود.

در مطالعه حاضر با احتساب ابعاد شبکه آماربرداری  $100 \times 75$  متر و سطح پلات ۵ آری، درصد اشتباه آماربرداری برابر با ۶/۶۶٪ محاسبه شده است، در صورتی که دقت نمونه‌برداری در مورد مشخصه سطح مقطع برابر سینه ۱۴/۱۶٪ و در مورد مشخصه حجم در هکتار ۱۷/۷۶٪ به دست آمده است. پس نمی‌توان گفت که شدت نمونه برداری کم بوده است، و علت این تفاوت در کمتر بودن مساحت توده مورد بررسی (۱۲ هکتار) و در نتیجه کمتر بودن تعداد قطعات نمونه (۱۶ قطعه نمونه) می‌باشد. هر چه میزان سطح قطعه نمونه بزرگتر می‌شود میزان دقت آماربرداری در برآورد هر سه مشخصه بهبود پیدا می‌کند. چرا که با افزایش سطح، تعداد درختان بیشتری در هر پلات قرار گرفته و به همین دلیل میزان اختلاف بین پلات‌ها کم می‌شود، که این امر باعث کم شدن واریانس بین قطعات نمونه می‌گردد.

یکی از عوامل موثر در انتخاب روش آماربرداری، هزینه می‌باشد چرا که باید روش آماربرداری به نوعی انتخاب شود تا برای رسیدن به دقت قابل قبول کمترین هزینه را داشته باشد. پس برای مقایسه دو روش آماربرداری علاوه بر دقت آماربرداری، هزینه‌ی آماربرداری نیز عامل تاثیرگذاری

می‌باشد. همچنین باید به نوعی هزینه آماربرداری در قبال دقت مورد نظر در حداقل خود باشد و باید از این دو عامل به صورت توانمند جهت انتخاب یک روش آماربرداری استفاده شود. از آنجایی که هزینه‌های مربوط به آماربرداری با زمانی که برای آماربرداری صرف می‌شود رابطه مستقیم دارد، در این بررسی بجای هزینه آماربرداری از زمان لازم برای آماربرداری استفاده می‌شود. از این رو در این تحقیق از شاخص  $(E\% \times T)$  برای تعیین مناسب‌ترین سطح قطعه نمونه استفاده گردید تا مناسب‌ترین سطح از میان سطوح مختلف برای امور پژوهشی و اجرایی در جنگلکاری‌های جلگه‌ای با مساحت کم معرفی گردد (Husch et al. 1982, Loetsch & Haller, 1973).<sup>۴</sup> نشان داد که در مورد مشخصه سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار سطح ۵ آری و در مورد مشخصه تعداد در هکتار سطح ۲ آری دارای کمترین میزان از نظر شاخص مذکور می‌باشند. از آنجا که سطح ۲ آری در مورد مشخصه سطح مقطع برابر سینه در هکتار دارای اختلاف معنی دار با آماربرداری صددرصد می‌باشد، بنابراین از گزینش حذف شده و سطح ۵ آری به عنوان بهترین سطح برای آماربرداری از جنگلکاریهای مشابه با شرایط جنگلکاری مورد تحقیق می‌باشد.

### پاورقی

#### 1- Kolmogoroff- Smirnoffl

### منابع

- ۱- اخوان، رضا، محمود زبیری، قوام الدین زاهدی امیری، منوچهر نمیرانیان و دنیل ماندالاز، ۱۳۸۵. بررسی ساختار مکانی و برآورد موجودی حجمی جنگل‌های خزری با استفاده از روش زمین آمار (geostatistics). مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۱): ۸۹-۱۰۲.
- ۲- اسحاق نیموری، جواد، محمود زبیری، هوشنگ سبحانی و هوشنگ پورشفیغ زنگنه، ۱۳۸۲. مقایسه روش آماربرداری سیستماتیک

12- Gray, A. 2003. Monitoring stand structure in mature coastal Douglas-fir forests: effect of plot size. *Forest Ecology and Management*. Vol (175), no 3.pp. 1-16.

13- Husch, B.C.I., Miller & T.W. 1982. *Forest Mensuration*, Reprint edition. Wiley, New York. 402 P.

14- Loetsch, F. and Haller, K. E. 1973. *Forest inventory*. Verlagsgesellschaft münchener base Wien, Volume 2. Munich.

15- Southwood, T.R.E. and Henderson, P.A., 2000. *Ecological Methods*. Blackwell Science. <http://www.blackwell-science.com/southwood>. 575p.

16- Spark, J. & R. Masters, 2002. comparative evaluation of accuracy and efficiency of six forest sampling methods. *Proc. Okla. Sci.* 82: 49-56.

17- Mott, B., Alford, R.A., and Schwarzkopf, L. 2010. Tropical reptiles in pine forests: Assemblage responses to plantations and plantation management by burning. *Forest Ecology and Management*. Vol, 42.

تصادفی با قطعات نمونه دایره‌ای و روش ترانسکت از نظر دقت و هزینه در جنگل‌های بلوط غرب. *مجله منابع طبیعی ایران*، ۵۶ (۴): ۲۹۶-۳۸۳.

۳- بی‌نام، (۱۳۸۵). تجدیدنظر طرح جنگلداری سوردار و اتاشان، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ص ۱۵۰.

۴- بی‌همتا، محمدرضا، زارع چاهوکی، محمدعلی. ۱۳۸۷، اصول آمار در علوم منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۰۰.

۵- پوربابائی، حسن، منوچهر نمیرانیان و محمود زبیری، ۱۳۷۷. بررسی و تعیین مناسب‌ترین ابعاد شبکه آماربرداری و سطح قطعه نمونه در جنگل‌های دست کاشت کاج تدا (*Pinus taeda*)، *مجله منابع طبیعی ایران* ۵۱ (۲): ۲۵-۳۲.

۶- حسن‌زاد ناورودی، ایرج، ۱۳۷۱. بررسی مناسب‌ترین ابعاد شبکه آماربرداری در راشتستان‌های شمال ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۷۳.

۷- زبیری، محمود، ۱۳۸۶. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل)، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۴۰۱.

۸- زبیری، محمود، ۱۳۸۸. زیست‌سنجی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۵۶۱، ص ۴۱۱.

۹- عبدالله‌پور، محمود، ۱۳۷۶. جنگل‌ها و نگرش‌های تازه و ضرورت توجه به آنها. *مجله جنگل و مرتع*؛ ۳۴: ۳۸-۴۵.

۱۰- نمیرانیان، منوچهر، ۱۳۷۵. نحوه انتخاب ابعاد شبکه و قطعه نمونه در آماربرداری از توده‌های جنگلی. *مجله منابع طبیعی ایران*، شماره ۴۸، ۷۷-۹۲.

11- Adeli, K., Fallah, A., Kooch, Y., 2008. An Appropriate Plot Area for Analyzing Canopy Cover and Tree Species Richness in Zagros Forests. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Vol. 11, No. 1, pp. 103 – 107.

# ضرورت حفاظت آب و خاک در قرن ۲۱ با توجه به موضوع گرم شدن زمین

- مرتضی اکبری - عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی
- الهام رفیق - دانشجوی کارشناسی منابع طبیعی، مرتع و آبخیزداری دانشگاه فردوسی مشهد

## چکیده

اهمیت آب و خاک به عنوان بستر حیات بر هیچ کس پوشیده نیست. تنگناهای ناشی از افزایش جمعیت و فشار بر منابع آب و خاک، ضرورت حفاظت از این منابع را ضروری می‌سازد. در سال‌های اخیر خشکسالی‌های پی در پی و افزایش بیش از حد جمعیت، اهمیت منابع آبی را در کشور ایران که یکی از کشورهای خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود دو چندان کرده است. روند روزافزون تخریب منابع آب و خاک، کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع، آلودگی محیط زیست، از بین رفتن پوشش گیاهی، افزایش جمعیت و ... خسارات شدیدی به مناطق دارای اکوسیستم حساس وارد نموده است که می‌تواند اهمیت موضوع را روشن سازد. اثبات وقوع پدیده تغییر اقلیم (Climate Change)، در سطح جهان به سهولت امکان پذیر نیست و نیازمند بررسی‌های جامع و طولانی مدت آمارهای ثبت شده از پارامترهای اقلیمی است هر چند روند گرم شدن دمای سطح زمین و افزایش غلظت گاز  $CO_2$  تقریباً امری است که در قرن گذشته بیش از پیش مشهود گشته است. مقاله مذکور نوشته راتان لال، پروفیسور علوم خاک، مدیر مرکز مدیریت و جداسازی کربن در دانشگاه ایالتی اوهایو در اوهایو کلمبوس است.

قبل از میلاد بعضی از سیستم‌های آگروفرستری (کشت توأمان کشاورزی و جنگلداری) در آفریقای مرکزی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. برخی از اکولوژیست‌ها و مورخین کشاورزی معتقدند که تاریخ کشت درخت خرما، گرمسیری در غنا و دلتای نیجر به ۱۰۰۰ سال قبل از میلاد و کشت موز در کامرون به ۸۰۰ تا ۴۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. کشاورزی بر روی خاک در آفریقا برخلاف خاک‌های رسوبی و آبرفتی اروپا، خاورمیانه و آسیا، احتیاج به بیل زدن برای نرم کردن خاک، جهت استفاده از ویژگی نامناسب آن دارد. در طول تاریخ کشاورزی در آفریقا، بر روی تپه‌ها، لبه‌ی بلندی‌ها، چاله‌ها و تراس‌ها برای حفاظت آب و خاک به کار می‌رفت. همچنین در تمدن‌های باستانی عرب، لاتین و یونان، ارتباط نزدیکی بین فعالیت‌های کشاورزی خاک و مدیریت آب وجود داشته است. به عنوان مثال زنونف و کلوملا استانداردهایی را برای تعیین توانایی خاک در زنده نگهداشتن محصولات خاص، تعریف و مشخصات یک خاک خوب را تعریف نمودند. با این وجود مشکل فرسایش خاک،

و سیستم‌های نجومی بسیار مورد توجه بوده است، مردم مایان محصولاتی از جمله ذرت و حبوبات و کدو را برای هزاران سال در آمریکای مرکزی کشت می‌کردند. صدها سال قبل از استقرار اروپایی‌ها کشاورزان مایان به فواید تراس‌بندی برای حفاظت آب و خاک پی برده بودند. در آسیا تراس‌بندی زمین‌های شیب‌دار برای حفاظت خاک و مدیریت آب، یک عادت قدیمی کشاورزی در طی میلیون‌ها سال بوده است. علاوه بر کشاورزی در تراس‌های مناطق مرتفع و شیب‌دار، کشاورزی سنتی در آمریکای مرکزی و جزایر کارائیب هم با مدیریت زمین‌های مرتطوب بر مبنای دانش و آگاهی آن‌ها از اصول مدیریت آب، نیز رونق گرفت. تکنیک‌های رایجی که برای رشد محصولات در مناطق مرتطوب استفاده می‌شد شامل شیارزنی، احداث باغ در دره‌ها و گودی‌ها، باغ‌های شناور و بالا بردن بستر کشت، بود. اسناد و مدارک باستان‌شناسی مربوط به کشاورزی، حاکی از کشت ارزن دری در منطقه صحرا غربی و سیب‌زمینی هندی در مناطق مرتطوب در جنوب صحرا آفریقا بوده که قدمت آن به ۱۸۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. در طول اولین هزاره

اهمیت حفاظت منابع آب و خاک، در طول ۱۰ الی ۱۳ هزار سال قبل از استقرار کشاورزی، زمانی که کشاورزان کمتر از شکارچیان و صیادان اقدام به مهاجرت کردند، مطرح بوده است. ۳۲۰۰ سال قبل از میلاد، در جنوب آسیا، مدیریت خاک برای کشاورزان تمدن هاراپن، اهمیت زیادی داشت (هاراپن چند صد سال پیش یکی از تمدن‌های پیشرفته دره ایندوس، واقع در پاکستان کنونی و غرب هند و یکی از بزرگ‌ترین تمدن‌ها، در بین چهار تمدن قدیمی قاهره، بین‌النهرین و هندوچین بوده است). به دنبال سقوط تمدن هاراپن، نوشته‌های کتاب مقدس Vedic در سانسکریت که تاریخ آن به ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد برمی‌گردد، چندین راهکار برای کشت و کار، جمع‌آوری آب، پیش‌بینی میزان بارش و تشویق کشاورزان به مطالعه علمی زمین‌های کشاورزی ارائه داده است. اهمیت حفاظت خاک در توسعه و پیشرفت فرهنگ مردم مایان نمی‌توانسته بی‌اهمیت بوده باشد (تمدن مایان یکی از تمدن‌های آمریکای لاتین است که به علت داشتن زبان نوشتاری پیشرفته، هنر تماشایی، معماری فراموش‌نشده، ریاضیات پیچیده

- کاهش سرانه زمین‌های تحت کشت از تنها ۰/۲۲ هکتار به کمتر از ۰/۰۷ هکتار برای حداقل ۳۰ کشور پرمجموعیت (مثل چین و بنگلادش) تا سال ۲۰۲۵.

- کمبود اکسیژن شدید اکوسیستم‌های ساحلی که بر اثر انتقال رسوبات به همراه بارهای حل شده و معلق از اکوسیستم‌های کشاورزی به وجود آمده است.

- نقص در عملکرد و فرآیند اکوسیستم به دلیل گسستگی در چرخه آب و عناصر (مثل کربن، نیتروژن، فسفر و گوگرد) با تأکید برانتشار CO<sub>2</sub> از فرآیند معدنی شدن مواد آلی‌ای که بر اثر فرآیند فرسایش منتقل شدند. بدینگونه عوامل بازدارنده و دلایل آشکار بی‌شماری برای تأثیر در معکوس نمودن فرآیند فرسایش، ترمیم خاک‌های تخریب شده و اکوسیستم‌های مورد هجوم بیابان وجود دارد. در صورتیکه ارتقاء حاصلخیزی ناشی از تولید کل یا تولید زراعی و کنترل فرسایش، تغییرات اقلیمی را با کاهش کربن در اکوسیستم‌های خاکی، کاهش خواهد داد. مهمترین گزینه برای بیان موضوعات زیست محیطی، سیستم‌های حفاظتی موثر در امور زراعی هستند. چنین سیستم‌های تجدیدکننده خاک، پل‌هایی به آینده‌اند. کربن کم یا منابع سوخت غیر کربنی در اصلاح رد پای تمدن‌های کربنی موثر می‌باشند.

کتاب قدیمی مقدس Vedic در سانسکریت، اهمیت خاک را مستقیماً توضیح می‌دهد.

"زندگی ما وابسته به این چند مشت خاک رویی است. در آن کشاورزی کنید و آن برای ما غذا تولید می‌کند، سوخت و سرپناه ما وابسته به آن است. اگر از آن بد استفاده کنید خاک فرو می‌پاشد و می‌میرد، با آن انسانی برخورد کنید."

#### منابع

- Lal, R., 2006. The urgency of conserving soil and water to address 21<sup>st</sup> century issues including global warming- The journal of soil and water conservation-vol 63- No.5. page 140A-141A

متغیر وجود دارد. زیرا توجه سنتی‌ای که به سود اندک حاصلخیزی ناشی از حفاظت خاک وجود دارد برای جلب توجه زمین داران و سیاستمداران کافی نیست.

هنوز هزینه رکود، در زمینه آسیب‌های زیست محیطی و گسستگی شرایط بوم‌شناختی مخصوصاً برای پیشرفت و توسعه کشورهایی با منابع خاک حساس و تحت شرایط استرس، بالاست. به راستی مشکل فرسایش مانند تخریب منابع آب و خاک، ارتباط نزدیکی با چندین موضوع مهم جهانی دارد که در قرن بیست و یکم نیاز به توجه و دقت بیشتری دارد: از مهمترین عوامل می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- غلظت CO<sub>2</sub> آتمسفری از ۳۸۷ بخش در میلیون (ppm) با نرخ افزایشی ۲ppm در سال، که اثر شدید بر دمای جهانی و الگوهای بارش دارد.

- سرانه منابع آب شیرین تجدیدپذیر از کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب برای ۳۰ کشور که به همین مقدار برای ۵۸ کشور تا سال ۲۰۵۰ می‌رسد و به کاهش شدید آب منتهی می‌شود.

- تقاضای انرژی جهانی از ۱۰<sup>۲</sup> \* ۵۹/۴ ژول در سال و افزایش نرخ ۲ درصدی در سال با احتساب اثر شدید قیمت غذا و فرسایش خاک به علت حفاظت از زمین‌های حاشیه‌ای برای کاربرد کشاورزی، کاهش آب به دلیل افزایش رقابت برای منابع محدود آن خواهد داشت.

- کاهش مصرف سرانه غلات از ۳۳۰ کیلوگرم در سال به خصوص کاهش مصرف در بخش‌های پایینی صحرای آفریقا و جنوب آسیا با جمعیتی ۸۵۴ میلیونی، که از نظر تامین غذا نامطمئن‌اند و متحمل فقر پنهان‌اند (به علت سوء تغذیه ناشی از کاهش محصولات غذایی در خاک‌های فرسایش یافته) که در حدود ۳/۵ میلیون نفر تخمین زده می‌شود.

- خاک‌های فرسایش یافته جهانی ۲×۱۰<sup>۹</sup> هکتار تخمین زده شده (که ۸۰ درصد از آن به وسیله فرسایش آبی و بادی صورت می‌گیرد) و با خشکسالی و تسریع مشکلات بیابان‌زایی در مناطق خشک همراه است.

تلاش‌های انسان را برای ایجاد تعادل پایدار با شکست مواجه کرده و رفته رفته وسعت و شدت آن را افزایش داده است. از زمانی که مردم اقدام به کشت محصولات کشاورزی به طور مستمر در هر زمینی نمودند فرسایش خاک تبدیل به تهدید شد. به نظر می‌رسد فرسایش خاک در سقوط چندین تمدن قدیمی پیشرفته از جمله Phoenician، Mayan، Mesopotamian (تمدن بین‌النهرین)، پادشاهی Lydia، Sardis، Harappan و kailbangan در هند سهیم بوده است. بی‌توجهی به حفاظت خاک عامل مهمی است که به سقوط این تمدن‌ها منجر گردیده است. با وجود اسناد و نوشته‌های زیادی که در مورد اهمیت حفاظت منابع آب و خاک از زمان‌های گذشته وجود دارد، انسان‌ها عبرت نگرفته‌اند. مشکل فرسایش و تجزیه خاک، سرطان‌وار ادامه می‌یابد و به تمدن‌های جدید و امروزی هم سرایت کرده است. برآورد کنونی از سطح زمین‌هایی که تحت تأثیر فرسایش اند، ۱۰<sup>۹</sup> \* ۱/۱ هکتار به وسیله فرسایش آبی و ۱۰<sup>۸</sup> \* ۵/۵ هکتار به وسیله فرسایش بادی به عمل آمده است. سرعت زیاد فرآیند فرسایش خاک بر تولیدات کشاورزی عموماً با ورودی‌های جدید (مثل کودها، آبیاری و شخم) از چشم پنهان مانده ولی نشانه‌های اکولوژیک مثل انتشار CO<sub>2</sub> و در پی آن گرم شدن جهانی کاملاً آشکار و دارای سابقه طولانی است. اگر آمار موجود در مورد سطح زمین‌های تحت تأثیر فرسایش تقریباً درست باشد، با مشکلی بسیار جدی روبه رو هستیم. بر این اساس درک این موضوع مشکل است که چرا فعالیت جدی سیاست‌گذاران، برای اقدام کاری جهت کاهش فرآیند فرسایش ناچیز است.

این تحقیق می‌تواند برای جوامع علمی به منظور شناخت نقاط گرم جهانی و اولویت‌بندی مناطقی که باید با تلاش‌های هماهنگ مراقبت شوند و یا شناخت موضوعات مهم دیگری که با افزایش سرعت فرسایش خاک از اهمیت جهانی برخوردار است، مناسب و مفید باشد. بدیهی است که نیاز شدید به یک الگوی



بسمه تعالی

## فراخوان مقاله پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران

انجمن مرتعداری ایران با همکاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و با حمایت موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و دانشکده‌های منابع طبیعی در نظر دارد پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران را در تاریخ ۲۶ لغایت ۲۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ در محل دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد با نگاهی ویژه به حفظ آب و خاک و بحران ریزگردها برگزار نماید. بدین منظور از استادان، محققان، کارشناسان، مسئولان اجرایی و دانشجویان دعوت به عمل می‌آید تا در ارتباط با محورهای همایش شامل:

- ۱- کارکردها و خدمات اکوسیستم‌های مرتعی
- ۲- اکولوژی مرتع
- ۳- مسائل اقتصادی و اجتماعی مرتع
- ۴- پایش اندازه‌گیری و ارزیابی مرتع
- ۵- مدیریت و احیاء مرتع

اصل مقالات خود را حداکثر تا تاریخ سی آذر ماه ۱۳۹۰ به دبیرخانه همایش ارسال نمایند. فرم شرکت در پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری در سایت همایش موجود می‌باشد.

هزینه شرکت در همایش برای افراد به صورت آزاد ۶۰۰۰۰۰ ریال، ارائه‌دهندگان مقاله ۴۰۰۰۰۰ ریال و دانشجویان ۲۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد (هزینه حضور در همایش شامل: ثبت‌نام، بسته همایش به همراه یک جلد چکیده مقالات همایش، اسکان، غذا و پذیرایی می‌باشد).

- به اعضای انجمن مرتعداری ایران ۲۰٪ تخفیف داده خواهد شد.
- فرمت مقالات ارسالی و شماره حساب جهت واریز وجه ثبت‌نام در سایت همایش موجود می‌باشد.

دبیرخانه انجمن: کرج- دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران- ساختمان مدیریت- طبقه سوم- دفتر انجمن مرتعداری

تلفکس: ۰۲۶۱-۲۲۳۶۳۳۵

پست الکترونیک: [Iransrm2011@gmail.com](mailto:Iransrm2011@gmail.com)

وب سایت انجمن: [www.iransrm.ir](http://www.iransrm.ir)