

- ☀ **سرمقاله؛ منابع طبیعی، نیازمند مدیریت جامع**
- ☀ **پروژه مدیریت احیاء با کمک جامعه محلی و شناسایی پایه‌های مقاوم بلوط در استان ایلام**
- ☀ **زوال بوم‌سازگان جنگلی زاگرس، علل، پیامدها و راهکارها**
- ☀ **بررسی و نقش پروژه مدیریت هرن‌آب**
- ☀ **شناسایی گیاهان دارویی دهستان جبل**
- ☀ **تحلیل اثرات خشکسالی‌های اقلیمی بر هیدرولوژی حوضه آبخیز سد زاینده‌رود**
- ☀ **بررسی آت اکولوژی گونه مرتعی *Diplo taenia Cachrydifolia***
- ☀ **تعیین نقش اقدامات آبخیزداری در تغییر شرایط هیدرولوژیکی با استفاده از HEC-HMS**
- ☀ **کاربرد مدل IMDPA در بررسی وضعیت بیابان‌زایی با تکیه بر معیار فرسایش بادی**
- ☀ **پهنه‌بندی میزان حساسیت دشت میاندویند کرمانشاه**
- ☀ **بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تراکم جمعیت شب‌پره‌ها**

راهنمای نگارش مقاله برای مجله جنگل و مرتع

رعایت شیوه‌نامه زیر در نگارش مقاله‌هایی که برای چاپ به مجله جنگل و مرتع ارسال می‌گردند ضروری است.

۱- نوع مقاله

مقاله‌های علمی - ترویجی در یکی از زمینه‌های منابع طبیعی که به زبان فارسی نوشته شده و برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ مورد بررسی هیأت تحریریه مجله جنگل و مرتع قرار خواهد گرفت. هیأت تحریریه پس از طی مراحل داوری نظر خود را مبنی بر قبول یا رد مقاله توسط سردبیر مجله به نگارنده(نگارندگان) اعلام خواهد کرد.

۲- روش تدوین

مقاله به ترتیب از اجزای زیر تشکیل خواهد شد.

۱-۲- عنوان

عنوان باید خلاصه، گویا و بیانگر محتویات مقاله بوده و از ۱۵ واژه تجاوز نکند.

۲-۲- چکیده

چکیده باید مجموعه فشرده و گویایی از مقاله، با تأکید بر تشریح مسئله، روش کار و نتایج بوده و از ۱۲ سطر (حدود ۲۵۰ واژه) بیشتر نباشد.

۳-۲- واژه‌های کلیدی

حداکثر ۸ واژه کلیدی ویژه، درباره موضوع مقاله، بعد از چکیده ارائه شود.

۴-۲- مقدمه

مقدمه باید شامل طرح مسئله، اهمیت، فرضیه، مرور منابع علمی، جمع‌بندی نتایج حاصل از تحقیق‌های پیشین و شرح هدف باشد.

۵-۲- مواد و روش‌ها

در این قسمت، مواد و وسایل به کار رفته، شیوه اجرای تحقیق، طرح آماری و روش‌های شناسایی و ارزیابی توضیح داده می‌شود.

۶-۲- نتایج

تمامی نتایج کیفی و کمی به دست آمده در این قسمت ارائه می‌گردد. در صورت نیاز می‌توان موضوعات را طبقه‌بندی نموده و برای ارائه نتایج از یک نسخه از جدول، منحنی، نمودار و یا تصویر استفاده نمود.

۷-۲- بحث و نتیجه‌گیری

در این قسمت نتایج به دست آمده با توجه به هدف بررسی و یافته‌های سایر تحقیق‌ها، تجزیه و تحلیل شده و درباره آنها بحث و نتیجه‌گیری به عمل می‌آید. نگارنده در همین قسمت می‌تواند توصیه‌ها و پیشنهادهای لازم جهت انجام بررسی‌های بعدی را نیز ارائه کند.

۸-۲- منابع مورد استفاده

منابع مورد استفاده باید به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نگارنده (یا نام سازمان مربوطه در صورتی که فاقد نگارنده باشد) مرتب شود. چنانچه از یک نگارنده چند منبع مورد استفاده قرار گرفته باشد، ترتیب ارائه آنها بر حسب سال انتشار از قدیم به جدید است. در صورتی که مقالات منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه می‌شود، ابتدا مقالات منفرد و سپس بقیه آنها به ترتیب حروف الفبای نام نگارندگان بعدی مرتب می‌شود. در تنظیم منابع، ابتدا مراجع فارسی و سپس مراجع خارجی به صورت پیوسته شماره گذاری می‌شوند. در مورد مقاله، نام خانوادگی و نام نگارنده، تاریخ انتشار مقاله، عنوان مقاله، عنوان اختصاری یا کامل مجله، شماره جلد، شماره مجله در داخل پراکنش و شماره اولین و آخرین صفحه مقاله خواهد آمد. در صورت وجود چند نگارنده پس از نوشتن نام خانوادگی و نام نگارنده اول، برای هر یک از نگارندگان دیگر ابتدا نام و سپس نام خانوادگی آنها نوشته خواهد شد. قبل از نوشتن نام نگارنده آخر، در منابع فارسی حروف (و) و در منابع خارجی علامت، خواهد آمد. در مورد کتاب نام خانوادگی و نام نگارنده (در صورت وجود چند نگارنده همانند مقاله عمل شود)، تاریخ انتشار، عنوان کامل کتاب، شماره جلد، ناشر، محل انتشار و تعداد کل صفحات کتاب ذکر خواهد شد.

در مورد منابع خارجی، بعد از نام خانوادگی، حرف اول نام نگارنده با سال انتشار نوشته خواهد شد و در متن مقاله تنها نام خانوادگی نگارنده و سال انتشار به فارسی نوشته می‌شود. در این مورد می‌توان تنها شماره مربوط به نگارنده، در فهرست منابع فارسی یا خارجی را در داخل پراکنش ذکر نمود.

در تنظیم فهرست منابع برای کتاب و مقاله از الگوی زیر پیروی می‌شود:

- حبیبی کاسب، حسین، ۱۳۷۱. مبانی خاک‌شناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۱۱۸، تهران، ص ۴۲۳.

Panshin, A.J. & C. De Zeeuw, 1980. Textbook of Wood Technology, 4 th Ed., Mc Graw Hill Inc, New York., 722 pp.

- احمدی، حسن، محمدرضا اختصاصی، سادات فیض‌نیا و محمدجواد قانع باقی، ۱۳۸۱. بررسی روش‌های کنترل فرسایش بادی برای حفاظت راه‌آهن، مطالعه موردی: منطقه باقی، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۳): ۳۲۷-۳۳۹.

۳- شیوه نگارش

مقاله در ۲ نسخه روی کاغذ سفید و به ابعاد ۲۸×۲۱ سانتی‌متر (A4) با رعایت ۳ سانتی‌متر حاشیه بالا و پایین و ۲ سانتی‌متر حاشیه راست و چپ ۱/۵، با قلم Nazanin و اندازه حروف ۱۲، با رعایت تمامی اصول نگارشی، بدون اشتباه و خط خوردگی در برنامه word xp تایپ شده و تعداد صفحات آن بیشتر از ۱۲ صفحه نباشد. همراه مقاله باید یک صفحه جداگانه که در آن عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نگارنده(گان)، مرتبه علمی و نام گروه یا موسسه‌ای که نگارنده(گان) در آن مشغول کار می‌باشد، نام فرد مسئول مکاتبات همراه با نشانی و تلفن تماس و E-mail به پیوست ارسال و از ذکر مشخصات فوق در سایر صفحه‌های مقاله باید خودداری شود. دیسکت و یا لوح فشرده (CD) حاوی مقاله نیز باید همراه مقالات ارسال گردد.

در تنظیم جداول، منحنی‌ها، اشکال و تصاویر رعایت نکات زیر الزامی است:

- اطلاعات جداول، نباید به صورت منحنی و یا به شکل دیگر در مقاله تکرار شوند. شماره و عنوان در بالای جدول ذکر گردد.

- هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به خود باشد، و چنانچه تمام ارقام جدول دارای واحد یکسان باشند، می‌توان واحد را در عنوان جدول ذکر نمود.

- توضیحات اضافی عنوان و متن جدول، به صورت زیرنویس ارائه می‌گردد. نتایج بررسی‌های آماری، باید به یکی از روش‌های علمی در جدول منعکس شود و در هر صفحه نباید بیش از دو جدول آورده شود.

- شکل‌های هر مقاله شامل منحنی، نمودار، عکس و نقشه بوده و همه به طور یکسان به عنوان شکل شماره گذاری می‌شوند. شکل‌ها باید به صورت سیاه و سفید و با کیفیت و مناسب و مطلوب تهیه شده و شماره و عنوان آنها در پایین بیاید.

- عکس‌ها و نقشه‌ها باید واضح، مطالب آنها خوانا و دارای مقیاس باشند. نگارش نام نگارنده، عنوان مقاله و شماره هر شکل با مداد در پشت آن ضروری است.

ذکر مآخذ عکس‌ها یا شکل‌هایی که از منابع دیگر اقتباس شده‌اند الزامی است.

- واحدهای استفاده شده در مقاله باید در سیستم متریک باشد.

- در صورتی که مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد و رساله دکتری باشد، ذکر اسامی کلیه نویسندگان (دانشجو، استادان راهنما و مشاور) الزامی است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فصلنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی

شماره ۱۰۶ - پاییز ۹۴

- صاحب امتیاز: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
- مدیر مسئول و سردبیر: دکتر محمدحسین رزاقی
- مدیر فنی و داخلی: مهندس مسعود نایب‌عباسی
- هیأت تحریریه:

دکتر مصطفی ازکیا
دکتر منوچهر نمیرانیان
دکتر محمدحسین رزاقی
مهندس علی خلدبرین
دکتر محمد خسروشاهی
دکتر حسین آذرنیوند
دکتر حسین سعادت
مهندس مسعود نایب‌عباسی

- صفحه‌آرایی: مسعود نایب‌عباسی
- همکاران این شماره: مهندس مهدی زهدی
- ویراستار: مریم سعیدی
- حروفچینی و لیتوگرافی کامپیوتری: سبحان
- چاپ: انتخاب رسانه

نشانی: بزرگراه رسالت-نرسیده به خیابان دبستان پلاک ۱۳۶۶
تلفن: ۸۸۴۶۸۰۷۳

- محتوای مطالب و مقاله‌های مندرج در مجله جنگل و مرتع الزاما به مفهوم نظریات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نمی‌باشد.

- مجله در ویرایش، تلخیص و اصلاح مطالب ارسالی آزاد است. نشانی: تهران-جاده لشکرک-بالا تر از مینی‌سیتی-سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور-دفتر مجله جنگل و مرتع تلفن و دورنگار: ۲۲۴۸۸۵۳۴
- نشانی پایگاه مجله در اینترنت:

E-mail: jangalmarta@yahoo.com

Website: <http://Frw.org.ir>

- فصلنامه جنگل و مرتع را می‌توانید در سایت بانک اطلاعات نشریات کشور به نشانی زیر نیز مشاهده نمایید. <http://www.magiran.com/jangalvamarta>

فهرست مطالب

- ۴ * سرمقاله: منابع طبیعی، نیازمند مدیریت جامع
- ۶ * پروژه مدیریت احیاء با کمک جامعه محلی و شناسایی پایه‌های مقاوم بلوط در استان ایلام
- ۱۸ * زوال بوم‌سازگان جنگلی زاگرس، علل، پیامدها و راهکارها
- ۳۰ * بررسی و نقش پروژه مدیریت هرزآب
- ۳۴ * شناسایی گیاهان دارویی دهستان جبل
- ۴۲ * تحلیل اثرات خشکسالی‌های اقلیمی بر هیدرولوژی حوضه آبخیز سد زاینده‌رود
- ۴۸ * بررسی آت اکولوژی گونه مرتعی *Diplo Taenia Cachrydifolia*
- ۵۹ * تعیین نقش اقدامات آبخیزداری در تغییر شرایط هیدرولوژیکی با استفاده از HEC-HMS
- ۶۷ * کاربرد مدل IMDPA در بررسی وضعیت بیابان‌زایی با تکیه بر معیار فرسایش بادی
- ۷۳ * پهنه‌بندی میزان حساسیت دشت میاندربند کرمانشاه
- ۷۹ * بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تراکم جمعیت شب‌پره‌ها

منابع طبیعی

نیازمند مدیریت جامع

یکی از مسائل اساسی در سر راه ساماندهی اداری در اغلب کشورهای در حال توسعه آن است که در بیشتر موارد حفظ تشکیلات که وسیله‌ای برای کار است به هدف تبدیل می‌شود. در این شرایط است که حصارهای سازمانی فضا را برای اندیشه‌های نوین محصور می‌سازد و تشکیلاتی را که باید انگیزه امکانات تحول را فراهم سازد، ایستاد. کد بر جای می‌ماند. شاید بخشی از این نگرش به سبب شفاف نبودن برنامه‌های کلان، روزمرگی، عدم یکپارچه‌نگری، نبود جامع‌نگری در برنامه‌ها و نیز احساس عدم امنیت شغلی در بین شاغلان باشد.

لذا سازمان‌ها برای تقویت جامع‌نگری در درون خود نیازمند یک تفکر، باور و اعتقاد سیستمی هستند چرا که تفکر سیستمی به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌نماید تا ساختار، الگوها و عملکردها را در پیوند با یکدیگر مورد توجه قرار دهند و تنها به عملکرد ظاهری اکتفا نکنند در این شرایط است که جامع‌نگری بر پایه تفکر سیستمی می‌تواند راه جدیدی پیش روی ما بگشاید. بر اساس این تفکر سیستم یک کل واحدی است که در ارتباط متقابل با همدیگر عمل می‌کنند و برای اینکه یک سیستم به کارترین شکل عمل کند بایستی اجزایشان را به صورتی در مقابل با هم طراحی نمود که با یکدیگر هماهنگی لازم را دارا باشند.

از آنجا که رفتار ما ریشه در نظام فکری ما دارد، کسی دارای تفکر سیستمی و جامع‌نگر است که با موضوعات نیز برخورد سیستمی می‌کند و در رفتارهای خود به دنبال تشخیص عناصر تشکیل دهنده موضوع و پیوندهای موجود بین این عناصر می‌گردد. یک تفکر سیستمی به او کمک می‌کند به مسائل به صورت جامع و نظام‌مند نگاه کند و بعبارت دیگر وقتی تعامل وجود ندارد صرفاً یک مجموعه داریم نه یک سیستم. در بسیاری از سازمان‌ها و وزارتخانه‌ها مجموعه‌ای از طرح‌ها و پروژه‌ها وجود دارد که به اجرا گذاشته می‌شود. کارکنان پروژه‌ها پس از مدت طولانی کار کردن در همان سازمان یا وزارتخانه هنوز نمی‌دانند که همکاران دیگر آنها چه کاره هستند و چه می‌کنند.

این را هم باید بدانیم که جامع‌نگری همیشه یک واقعیت بیرونی نیست، بلکه ما انسانها هستیم که مرزها را تعریف می‌کنیم و برای ورود بر یک عمل جامع باید از خود و سازمان خود شروع کنیم. در واقع به آنچه که باید به آن توجه کرد در بیشتر مواقع مشکل جامع‌نگری در طرح‌ها و پروژه‌ها تنها در بیرون سیستم نیست بلکه در درون سیستم و تشکیلات خود نهفته است و جزئی از سازمان‌ها شده است چرا که هرکس خود را فقط در شغل یا موقعیت خود معنی می‌کند، لذا قادر به درک اثر اعمال خود بر روی موقعیت دیگران نیست. با این تفکر بیشتر مواقع شرایط محیطی را مقصر اصلی ناکامی‌ها می‌شناسیم و همواره تمامی گناهان را بر عهده چیزی بیرون از خود می‌اندازیم. در حالیکه فراموش کردیم ما جزئی از سیستم هستیم نه جدای از آن. لذا زمان آن رسیده که توجه کنیم که چگونه افکار و اعمال ما بوجود آورنده مسائل و مشکلات ما شده‌اند. و نباید عدم موفقیت‌ها را به چیزی یا کسی بیرون از خود نسبت دهیم، بلکه باید از خود شروع کنیم و موانع را در درون تشکیلات خود

جستجو کنیم و در صدد حل آن برآییم چرا که هرچه مرزها را بزرگتر بگیریم، مسئله به حدی دشوار می‌شود که عملاً از حل آن ناتوان می‌شویم.

یکی از صاحب‌نظران در این خصوص رویکرد جامع و جامع‌نگری را با استفاده از استعاره و با الگوی «پنجره و آینه» چنین بیان کرده است:

مسئولان و برنامه‌ریزان، وقتی کارها خوب پیش می‌رود و موفقیتی حاصل می‌شود از «پنجره» به بیرون نگاه می‌کنند تا عوامل موفقیت را در بیرون از خود جستجو کنند و همزمان به «آینه» می‌نگرند تا اگر نقصانی وجود دارد به خودو عملکرد خود نسبت دهند.

قطعاً سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری نیز از این قاعده مستثنی نیست. واقعیت آن است که سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری از ابتدا بعنوان جنگل‌بان با هدف سرو سامان دادن به حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌های شمال تاسیس گردید و پس از آن در مقاطعی از زمان موضوع مراتع و حفاظت خاک به وظیفه آن اضافه گردید. ساماندهی مراتع زمانی آغاز شد که قبل از آن مراتع به خاطر تخریب پوشش گیاهی در سراسری قرار گرفت. آبخیزداری وقتی مطرح شد که شدت ورود رسوبات به سدها آن هم فرسایش و هدررفت خاک‌های حاصلخیز بعنوان یکی از معضلات و موانع توسعه در سر راه احداث سدها و ذخیره سازی آب جلوه نمود. مبارزه با فرسایش بادی در خاک در قالب شن‌های روان زمانی پا گرفت که هر روز در جایی از پهنه وسیع مناطق خشک و بیابانی کشور، جان و شهر و روستایی در معرض فروپاشی ناشی از حرکت ماسه‌های روان قرار گرفت. ترویج و مشارکت زمانی مطرح شد که از انجام فعالیت‌های احیایی نتیجه رضایت بخشی حاصل نگردید. در چنین شرایطی جای تعجب نیست که اگر هم و غم برنامه‌ریزان واحدهای اجرایی بیش از آنکه صرف پرداختن به شناخت و حل مسائل بنیادی که سبب‌ساز ایجاد ناپایداری در عرصه‌های منابع طبیعی هستند، صرفاً مصرف فعالیت‌های فنی در حوزه عمل خود می‌گردید بدون آنکه با یکدیگر و سایر طرح‌ها و پروژه‌ها با مردم و جلب مشارکت آنان پیوندی داشته باشد و خواسته و ناخواسته چشمه مشارکت مردم و اعتماد و ایمان آنها را به منابع طبیعی و اینکه منابعی است محلی و متعلق به خود آنها را بخشکاند و فرهنگی را بنیان نهد که بیشترین مشکلات و چالش‌ها را برای مدیریت در عرصه‌های منابع طبیعی بوجود آورد.

لذا امروزه مشکل اولیه و اصلی ما در مدیریت منابع طبیعی، تک بعدی نگری است. وقتی که تعامل وجود ندارد صرفاً یک مجموعه داریم و نه یک جامع و سیستم در صورتیکه در عرصه‌های منابع طبیعی، طرح‌ها و پروژه‌ها در یک حوزه مجموعه‌ای از عوامل و عناصر و فاکتورهایی هستند که نمی‌توان آن را به اجزاء مستقل از هم تفکیک کرد و در واقع وجودشان و ادامه موفقیت‌شان وابسته بر هم کنش اجزای آن است و بر همین اساس تفکر جامع و جامع‌نگری در طرح‌ها و پروژه‌ها از جز به کل است نه جدا از آن، بنابراین طرح‌ها و پروژه‌هایی که وابسته به یک حوزه و محیط طبیعی است نمی‌تواند بصورت مجزا و بعبارتی بصورت تک عاملی مورد توجه و عمل قرار گیرد که با توجه به اهمیت و اثرات جامع‌نگری در طرح‌ها و کاربرد آن در اداره حوزه‌ها و عرصه‌های منابع طبیعی خوشبختانه با تاکید معاون وزیر و رئیس سازمان در مقطع فعلی در اجرای طرح‌های مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز با مشارکت مردم، بعنوان سیاست اصلی سازمان مدنظر قرار گرفته که امید است مورد عنایت بیشتر مدیران، کارشناسان و دست‌اندرکاران قرار گیرد و با بهره‌گیری از تجربیات گذشته و پروژه‌های بین‌المللی فعال در کشور با تدوین یک چارچوب الگویی و مدل اجرایی گام‌های موثر و عملی در عرصه‌ها برداشته شود.

پروژه مدیریت احیاء با کمک جامعه محلی و شناسایی پایه‌های مقاوم بلوط در استان ایلام

(نقش ریزگردها در مرگ جنگل‌های بلوط)

بخش نخست: مدیریت احیاء جنگل‌های بلوط با کمک جامعه محلی و شناسایی پایه‌های

مقاوم بلوط

- سودابه علی احمد کروری - دانشیار پایه ۲۰ و مدیر گروه تحقیقاتی فن آوری زیست‌بوم‌های طبیعی پایدار
- مرتضی ابراهیمی رستاقی - گرجی ایمانی - عضو شورای عالی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری و عضو گروه تحقیقاتی فن آوری زیست‌بوم‌های طبیعی پایدار
- الهه مدنی مشائی - عضو گروه تحقیقاتی فن آوری زیست‌بوم‌های طبیعی پایدار
- انوشیروان شیروانی - استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و عضو گروه تحقیقاتی فن آوری زیست‌بوم‌های طبیعی پایدار
- مریم تیموری - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و عضو گروه تحقیقاتی فن آوری زیست‌بوم‌های طبیعی پایدار
- رضا احمدی - حجت فتحی - جلال نوری نژاد - بابک جلیپور - سعید طاهری - فاطمه عبدی - اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام

چکیده

در مقاله پیش‌رو، پس از ذکر تاریخ مختصری در ارتباط با جنگل‌های زاگرس، روی شرایط موجود جنگل‌های بلوط ایلام و ارزیابی پتانسیل‌های منفی و مثبت استان مذکور، در راستای نجات جنگل‌های زاگرس، از جمله جنگل‌های بلوط تمرکز شده است. روش پیشنهادی در این امر، اجرای مدیریت جنگل در درون اکوسیستم، از جمله با نگرش دریافت همکاری‌های مردم ساکن در اکوسیستم است. مطالعات اجتماعی ما گویای بدبینی همراه با اندکی زیاده‌خواهی بعضی از ساکنین اکوسیستم طبیعی است. اجرای این نوع مدیریت فقط بالحاظ برنامه‌های اقتصادی همگن با تنوع زیستی منطقه امکان‌پذیر است. در این مطالعات، تخصیص مناطق مناسب جهت انجام مطالعات پایش نیز تاکید شده است. نتایج مطالعات بیولوژیک روی بستر ثابت کرده است که با وجود تخریب زیاد، هنوز بسیاری از مناطق جنگل‌های ایلام قابل احیا هستند در ادامه، به استفاده از علوم ژنتیک جهت اجرای موفق امر مدیریت جنگل‌های زاگرس نیز تاکید شده است.

واژه‌های کلیدی: ایلام، مدیریت جنگل، مرگ بلوط، ارزیابی اکوسیستم، مردم محلی

اشاره مؤلف

سلسله مقالات در چار چوب اجرای طرح فوق به ترتیب در مجله جنگل و مرتع جهت اطلاع همکاران علاقمند به احیای جنگل‌های زاگرس به چاپ خواهد رسید. امید ما آنست که با بیان نظرات خود راهنمای ما باشید.

مقدمه

اکوسیستم‌های جنگلی منطقه رویشی زاگرس و از جمله جنگل‌های محدوده مطالعات این پروژه در استان ایلام، در امتداد رشته کوه‌های زاگرس، از سابقه بسیار طولانی بهره‌برداری در اشکال مختلف برخوردار است. بنابر نتایج مطالعات گرده‌شناسی، جنگل‌های منطقه رویشی زاگرس قریب به ۵۵۰۰ سال قبل به اوج تکامل خود رسیده است. بنابر داده‌های همین مطالعات حدود ۶۰ درصد ترکیب توده‌های جنگلی را گونه‌های بلوط تشکیل می‌دهد (میمندی‌نژاد، ۱۳۵۳). رشته کوه‌های زاگرس و دامنه‌های آن بنابر گواه تاریخ، مهد و محل ظهور و سقوط نخستین تمدن‌های این سرزمین، از قبل از دوره مادها تا هخامنشیان و ساسانیان و ... بوده است. این رشته کوه‌ها و دامنه‌های آن همواره از بزرگترین کانون‌های جمعیتی کشور نیز محسوب شده است. به تبع آن، منابع این خطه از جمله جنگل‌ها و مراتع آن بی‌تردید بیش از هر منطقه دیگر مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. نتایج این بهره‌برداری‌های مستمر و اجرای مدیریت‌های اشتباه در طول تاریخ، موجب کاهش کلی سطح جنگل‌ها به کمتر از نیمی از سطح جنگل‌های اولیه و کاهش شدید کیفیت جنگل‌های باقیمانده شده است. بنابر اظهار زنده یاد کریم جوانشیر سطح اولیه جنگل‌های زاگرس ۱۱ تا ۱۲ میلیون هکتار برآورد گردیده است (جوانشیر، ۱۳۷۵). شواهد و قرائن موید این ادعا کماکان قابل دسترسی می‌باشند. از مهم‌ترین دلایل وجود توده جنگلی حدود ۳۵ هکتاری بلوط ایرانی در منطقه سرسختی شازند اراک در استان مرکزی است. این توده گسسته بلوط در وضعیت موجود بیش از ۸۰ کیلومتر با جنگل‌های پیوسته زاگرس فاصله دارد. جبهه عمومی رو به شرق جنگل‌های زاگرس که هم جوار فلات مرکزی و مناطق خشک و بیابانی می‌باشد، در طی تاریخ کاهش سطح جنگلی به مراتب بیشتری از جبهه عمومی رو به غرب زاگرس (به طور عمده هم جوار بیابان‌های

بین‌النهرین) داشته است. جنگل‌های بازمانده زاگرس نیز که مساحت آن حدود پنج و نیم میلیون هکتار می‌باشد، در مجموع از کیفیت نامطلوب برخوردار و با وضعیت نرمال یا اوج فاصله زیادی دارد. در تایید این ادعا کافی است بدانیم که بر اساس آخرین مطالعه انجام گرفته توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، در قالب پروژه تهیه نقشه منابع جنگلی کشور، ۷۰/۴ درصد از سطح توده‌های جنگلی زاگرس دارای پوشش تاجی کمتر از ۲۶ درصد می‌باشند (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۹۳). نه تنها کاهش پوشش تاجی توده‌های جنگلی، بلکه عواملی دیگر نظیر، تبدیل توده‌های دانه‌زاد به شاخه و شاخه و دانه زاد، تغییر توده‌های چند آشکوبه به توده‌های به طور عموم تک آشکوبه، تبدیل توده‌های آمیخته به توده‌های خالص از جمله اشتباهات مدیریتی در جنگل‌های زاگرس است (بنابراین در عمق ثابت بستر جنگل از مواد غذایی لازم تقریباً تخلیه شده است). در حقیقت بیش از نیمی از سطح جنگل‌های بلوط ایرانی در وضعیت حاضر تیپ خالص بلوط می‌باشند (شریعت نژاد و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۵). همچنین تخریب شدید اکوسیستم‌ها موجب عدم امکان استقرار زادآوری طبیعی و کاهش شانس حرکت به سمت بازگشت طبیعی را بیشتر فراهم کرده است.

نکته امیدوارکننده آن است که زیر بنای اولیه تشکیلات هر اکوسیستم طبیعی از جمله تنوع زیستی جنگل، بافت زنده بیولوژیک بستر حیات است. مطالعات انجام شده ثابت کرده است که تا زمانی که ۴۰ درصد از بافت بیولوژیک بستر پایداری خود را حفظ کرده عرصه طبیعی قابل احیا است (Gianinazzi et al, ۱۹۹۶; Nehl et al, ۱۹۹۴; Korori et al, ۲۰۱۲).

تحقیق حاضر در استان ایلام انجام شده است. این استان در غرب و جنوب غرب ایران و در زاگرس میانه واقع است و معادل ۱,۲ کل ایران وسعت دارد. استان ایلام، از سمت شمال با استان کرمانشاه، از جنوب به خوزستان، از

شرق به لرستان و از غرب به عراق محدود می‌شود (۴۵۲ کیلومتر مرز مشترک با کشور عراق). سهم جنگل این استان بالغ بر ۶۴۱۶۶۷ هکتار است. مهمترین گونه‌های درختی و درختچه‌ای استان، بلوط، کنار، کنارک (رملیک)، بنه، زالزالک، بادام کوهی، ارغوان، گلایی وحشی و سماق است. آشکوب‌های زیرین نیز از غنای بالایی برخوردار است که بسیاری از آن‌ها گونه‌های خوراکی و دارویی هستند. این استان از نظر حیات وحش نیز از پتانسیل خوبی برخوردار است (نورمحمدی، ۱۳۹۱). اما مهمترین سرمایه مادی و معنوی استان ایلام، جمعیت پویای ۵۵۷۵۹۹ نفری استان می‌باشد (وبسایت رسمی مرکز آمار ایران).

مناطق مورد مطالعه

در مطالعه مذکور، چهار پلات مطالعاتی در دو منطقه جداگانه، به عنوان مناطق مطالعاتی انتخاب گردیدند. سه پلات در منطقه تنگه دالاب به دلایل قروق ۲۲ ساله، شرایط فنوتیپی جنگل‌های بلوط و نزدیکی روستاهای مسکونی (گلزار و گله‌جار)، پلات چهارم منطقه انارک بدلیل آسیب دیدگی بسیار بالا انتخاب شدند.

منطقه تنگه دالاب

پارک دالاب در طول شرقی ۶۲۲۵۳۶ تا ۶۲۵۵۶۹ و عرض شمالی ۳۷۲۷۳۹۲ تا ۳۷۳۱۳۸۱ و در ارتفاع متوسط ۱۶۸۸ متر از سطح دریا قرار گرفته است. متوسط بارش سالیانه ۵۸۵۸ میلیمتر، حداکثر دما ۴۱,۴ و حد اقل آن ۱۳,۶- می‌باشد. مساحت پارک ۱۰۰۰ هکتار است. کل سایت در محدوده منطقه حفاظت شده مانشت و قلا رنگ واقع شده است. در حدود ۱۵۰۰ راس دام سبک از مناطق مجاور، در منطقه و خارج از منطقه قرق چرا می‌کنند. آفات شناخته شده در تنگه دالاب، آفت نیمه انگلی لورانتوس، بیماری قارچی ذغالی شدن و آفات چوبخوار می‌باشند.

پارک جنگلی دالاب از منظر فیزیوگرافی در یک تقسیم‌بندی کلی شامل دو بخش، اراضی کم‌شیب، به طور عمده شیب‌های کمتر از ۱۰ درصد که قسمت اعظم سطح پارک را دربر می‌گیرد و اراضی شیب‌دار با شیب بیش از ۱۰ درصد می‌باشد. اراضی کم‌شیب و به نسبت هموار در دامنه کوه مشرف به پارک و در حداث‌فصل جاده ارتباطی آسفالتی و اراضی شیب دار محدوده، واقع شده است. اراضی کم شیب توده‌های جنگلی برخوردار از تیپ خالص بلوط ایرانی *Quercus brantii* می‌باشند. درجه خلوص این تیپ بالا و سایر گونه‌ها از جمعیتی پایین برخوردار است. در بخش پرشیب پارک، تنوع زیستی به ویژه گیاهی اعم از درختی و درختچه‌ای افزایش یافته و جمعیت گونه‌های همراه تیپ، معرف افزایش قابل ملاحظه‌ای است. در بخش اراضی کم شیب که محدوده احیایی هم در همین بخش واقع شده است، عمده‌ترین گونه‌های همراه تیپ خالص بلوط ایرانی عبارتند از بنه *Pistacia atlantica*، زالزالک *Crataegus pontica*، کیکم *Acer monspessulanum*، ارژن *Amygdalus Haussknechtii*، دافنه *Daphne mucronata*، راناس *Cerasus microcarpa*، وامچک *Amygdalus Arabica*. تیپ جنگلی در این بخش عبارت است از بلوط ایرانی *Quercus brantii* با درجه خلوص بالا، به نحوی که بیش از ۹۵ درصد پوشش تاجی متعلق به گونه بلوط ایرانی می‌باشد. فراوانترین گونه همراه نیز بنه می‌باشد که سهم پوشش تاجی این گونه حدود ۲ درصد است. فرم پرورشی غالب توده‌های جنگلی دانه‌زاد است. توزیع طبقات قطری درختان حاکی از تهدید زادآوری طبیعی طولانی مدت در جنگل‌های محدوده با توجه به قروق ۲۲ است. دربخش اراضی پرشیب، و به ویژه ارتفاعات بالا که خارج از محدوده پارک جنگلی می‌باشد، اگرچه همچنان غلبه با گونه بلوط ایرانی می‌باشد، معه‌ذا نسبت ترکیب گونه‌ای تغییر یافته و با

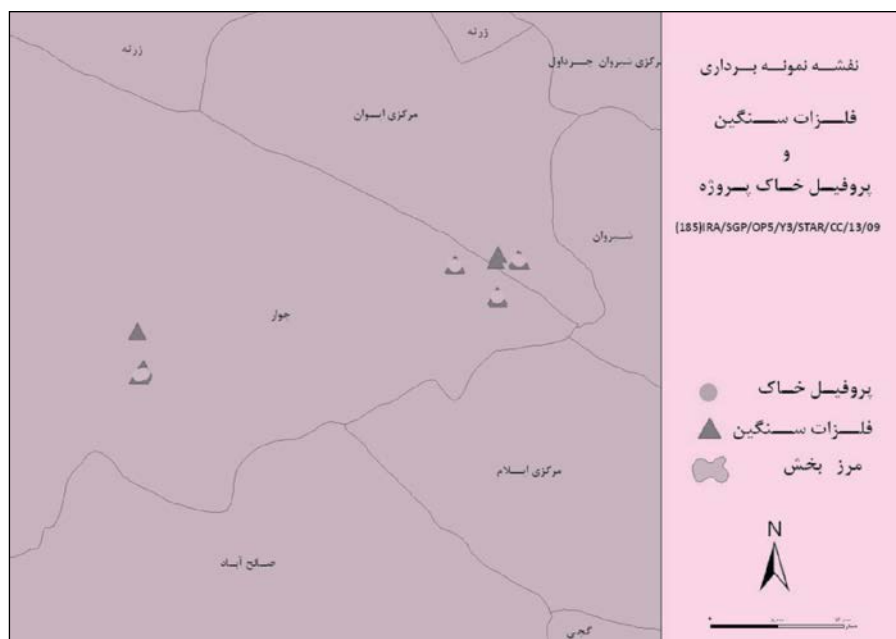
حضور بیش از ۱۰ درصد بنه، تیپ آمیخته بلوط - بنه *Q.brantii - P.atlantica* ظاهر می‌گردد (مطالعات میدانی).

منطقه انارک

منطقه انارک از بین چهار پلات انتخابی، از نظر موقعیت جغرافیایی در غربی‌ترین منطقه مطالعاتی واقع گردیده است. از منظر ویژگی‌های اقلیمی و رویشی متمایز از سه پلات دیگر می‌باشد. جنگل‌های منطقه اکولوژیکی زاگرس در استان ایلام، در بخش غربی هم جوار منطقه رویشی صحرا-سندی می‌باشند، این منطقه در تقسیم‌بندی رویش‌های گیاهی ایران بنام منطقه خلیج فارس و عمانی با دو قلمرو خلیجی و عمانی هم شناخته می‌شود (جوانشیر، ۱۳۵۵). غرب استان ایلام در زمره قسمتی از قلمرو خلیجی منطقه رویشی خلیج و عمانی طبقه‌بندی شده است. منطقه انارک که در مجاورت روستایی به همین نام واقع شده است، بخشی از دامنه رو به شرق ارتفاعات یا دیواره به نسبت بلندی است، که این ارتفاعات بنام بان خشک نیز شناخته می‌شود. ارتفاعات بان خشک با امتداد عمومی شمالی- جنوبی، از سمت غرب به شرق نخستین دیواره‌ای محسوب می‌گردد که دامنه‌های آن پذیرای گونه بلوط ایرانی می‌گردند.

در واقع این منطقه که به عنوان جنگل‌های لبه منطقه رویشی زاگرس محسوب می‌شود، با حضور عناصر رویشی معرف دو منطقه رویشی زاگرسی و خلیجی در زمره منطقه انتقالی یا اکوتون نیز به حساب می‌آید (Allen, et.al, ۱۹۹۸). در ادامه مسیر به سمت شرق (به طرف ایلام و ایوان) از منظر تکنونیک و فیزیوگرافی، سه دیواره بلند دیگر با امتداد عمومی شمالی- جنوبی با دو جبهه یا دامنه عمومی غربی و شرقی واقع گردیده است. حد فاصل این دیواره‌ها از اراضی جلگه‌ای یا دشت‌های کوچک و یا اراضی تپه ماهوری است. بلندترین دیواره در این مسیر دیواره چهارم و یا ارتفاعات مشرف

به شهرستان ایوان می‌باشد، که امتداد این ارتفاعات مشرف به سه منطقه انتخابی دیگر یعنی تنگ دالاب می‌باشد. محدوده مطالعاتی پلات چهارم یا انارک در منطقه عمومی بین دیواره اول و دوم (از غرب به شرق) واقع و سه پلات دیگر از بعد از دیواره چهارم قرار گرفته‌اند. گونه رملیک تنها بین دیواره‌های اول و دوم و یا به عبارت دقیق تر بین دیواره اول و دیواره کوتاه‌تر و کم ارتفاع‌تر حدفاصل دیواره‌های بلند اول و دوم قرار گرفته است. بنابراین منطقه مطالعاتی انارک که در منطقه رویشی انتقالی واقع شده است، از منظر ویژگی‌های اقلیمی و رویشی متمایز از سه سایت دیگر می‌باشد. در مشاهدات ظاهری میدانی نیز شدت خشکیدگی بالاتر درختان بلوط (اعم از کمی و کیفی) و زوال بوم‌سازگان جنگلی در منطقه عمومی انارک در مقایسه با سه سایت دیگر مشهود می‌باشد. منطقه مطالعاتی انارک، در محدوده‌ای که درختان نمونه برداری شده اند به دو بخش عمده زیر تقسیم می‌شود: ۱) بخش ارتفاعی و به طور عموم ارتفاعات بالاتر از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا که این بخش فاقد فعالیت زراعی است و انواع بهره‌برداری از این عرصه‌ها محدود به چرای دام و تامین سوخت می‌باشد. به طور عمده در جبهه رو به شرق و با شیب بالاتر نسبت به اراضی پایین دست واقع شده است. تیپ جنگلی آن عبارتست از تیپ خالص بلوط ایرانی، فرم پرورشی آن دانه و شاخه‌زاد و میزان انبوهی پوشش تاجی توده‌های جنگلی آن کمتر از ۲۵ درصد و به طور عمده در طبقه پوششی ۵ تا ۱۰ درصد قرار دارد. ۲) ارتفاعات کمتر از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا که این ارتفاعات که تعداد بیشتری از درختان نمونه برداری شده را شامل می‌گردد، کاربری اصلی آن در وضعیت موجود زراعی (و به طور عمده زراعت زیر آشکوب توده‌های تنک جنگلی) می‌باشد. منهای حواشی آبراهه‌های فصلی که برخوردار از پوشش جنگلی نواری با پوشش تاجی بیش از یک در صد (حداقل پوشش تاجی عرصه جنگلی از منظر تعریف علمی)



شکل ۱- نقشه محدوده نمونه برداری از فلزات سنگین

و به طور عموم ۵ تا ۱۵ درصد با فرم پرورشی غالب دانه و شاخه زاده می باشد. بقیه عرصه که تحت دخالت زراعی قرار دارد، از پوشش درختی بسیار تنک و به طور عموم کم تر از یک درصد برخوردار است. اما درختان واقع در این عرصه، کهن سال و با قطر برابر سینه بیش از ۵۰ سانتیمتر می باشند. تنوع گونه ای درختی و درختچه ای در این بخش بسیار پایین و به غیر از گونه بلوط به طور عمده واجد گونه های درختچه ای رملیک و تنگرس Amygdalus lycioides است (مطالعات میدانی).

روش بررسی

مطالعات صحرایی

ابتدا کلیه جنگل های استان ایلام مورد بازدید قرار گرفتند و یادداشت برداری های لازم شناخت گسترده شرایط موجود انجام شد. وضعیت فنوتیپی کلی گویای چهار نوع فنوتیپ مرکب از پایه های سالم، نیمه سالم، نزدیک به مرگ و کاملاً خشک در شرایط ثابت اکولوژی می باشد. گاهی توده های کوچک کاملاً خشک و یا کاملاً سالم نیز مشاهده گردید. تکرار این پدیده ها در شیب های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی، در ارتفاعات بالا و پایین رویت شده است.

در منطقه تنگه دالاب، سه پلات با شرایط درصد آلودگی و خشکی بالا، متوسط و پائین، همچنین یک پلات در منطقه انارک با درصد خشکی بسیار بالا انتخاب شدند. در هر پلات ۱۵ پایه بلوط با فنوتیپ های مختلف انتخاب و دو پروفیل خاک تا عمق ۸۰ سانتیمتری شامل چهار افق زده شد. در اواخر مرداد ماه که معمولاً تجمع حد اکثر آلودگی، قبل از زمان زرد شدن برگ ها می باشد، نمونه های برگ و در دی ماه نمونه های شاخه (قطر حدود سه سانتیمتر) و ریشه از درختان و نمونه های خاک از چهار افق ۰-۱۰، ۱۰-۳۰، ۳۰-۵۰ و ۵۰-۸۰ به منظور آزمایش های ارزیابی بستر، شرایط تغذیه و تجمع آلاینده ها در درختان، برداشت گردید (نتایج تجمع فلزات سنگین و فیزیولوژی به ترتیب در مقالات آینده

خواهند آمد).

ارزیابی بیولوژیک پلات ها

متدهای مختلفی برای انجام مطالعات پایش پنج ساله در دنیا معرفی شده است (Carter and Blomley et.al; ۱۹۹۶, Lindenmayer et.al; ۲۰۰۸). در این پروژه تغییرات پوشش گیاهی و مطالعات میکربی، بنا بر تجربیات علمی بدست آمده مد نظر است (Nehl et.al; ۱۹۹۶) و تحقیق با روش شمارش میکربی ذکر و مورد بحث قرار گرفته است. نمونه برداری از افق های اولیه بستر (۰-۱۰ و ۱۰-۳۰) انجام و در شرایط ۴ درجه سانتیگراد به آزمایشگاه برای تعیین و شمارش میکروب های هوازی حمل شد. ارزیابی قطعات مطالعاتی با روش تعیین بیشترین تعداد احتمالی بافت میکروبی MPN انجام شده است (Dick; ۲۰۰۰).

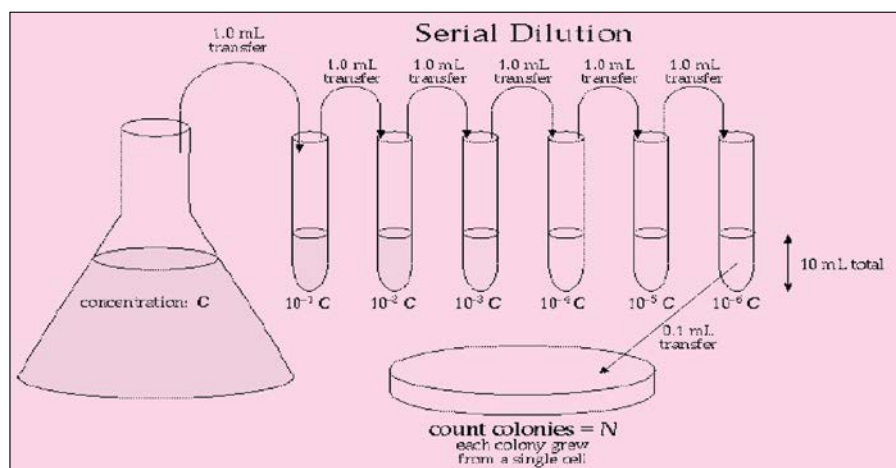
تعیین نهالستان و تولید نهال های شناسنامه

دار بلوط با حفظ تنوع فنوتیپی

تحقیقات انجام شده ثابت کرده است که محدوده احداث نهالستان نباید بیشتر از ۵۰۰ متر با منطقه کاشت نهال از نظر ارتفاع متفاوت باشد بنابراین، نظر به آنکه منطقه تنگه دالاب در ارتفاع حدود ۱۶۸۸ برای انجام مدیریت

احیا در نظر گرفته شده است، نهالستان ایوان با ۱۱۸۰ متر ارتفاع برای تولید نهال مناسب تشخیص داده شد (Mayer, ۱۹۸۲; Geburek et.al, ۱۹۹۸, and Haeather, et.al; ۲۰۰۵). نهالستان ایوان، نهالستان سردسیری با مساحت ۵٫۸ هکتار، در عرض جغرافیایی ۳۷°۴۴'۲۵" و طول جغرافیایی ۶۱°۸۸'۸۴" دارای خاک لومی رسی با اسیدیته ۶٫۵ و جهت باد غربی شرقی است. از نظر اصول علمی بذور شناسنامه دار، از درختان شناسنامه دار برداشت می شوند. ابتدا باید شاخصه های اصلی این درختان شامل اطلاعات زیر ثبت شوند. مواردی مانند مختصات جغرافیایی محل استقرار درخت، مشخصات فنوتیپی درخت (سلامت ظاهری، ارتفاع، قطر برابر سینه، فرم تاج، دو قطر عمود بر هم تاج، میزان بذراوری)، تاریخ جمع آوری بذور، مشخصات فنوتیپی (قطر، طول و وزن)، درصد قوه نامیه در صورت تقاضای صادرات، میزان پروتئین بذور و غیره مورد بررسی قرار گرفته شده اند.

ترکیب خاک در نهالستان برای کاشت بذور شناسنامه دار جمع آوری شده، شامل خاک به نسبت ۱٫۵، کود به نسبت ۲ و ماسه بادی به



شکل ۲- تهیه رقت های متوالی و کشت در لوله های ۳ تایی

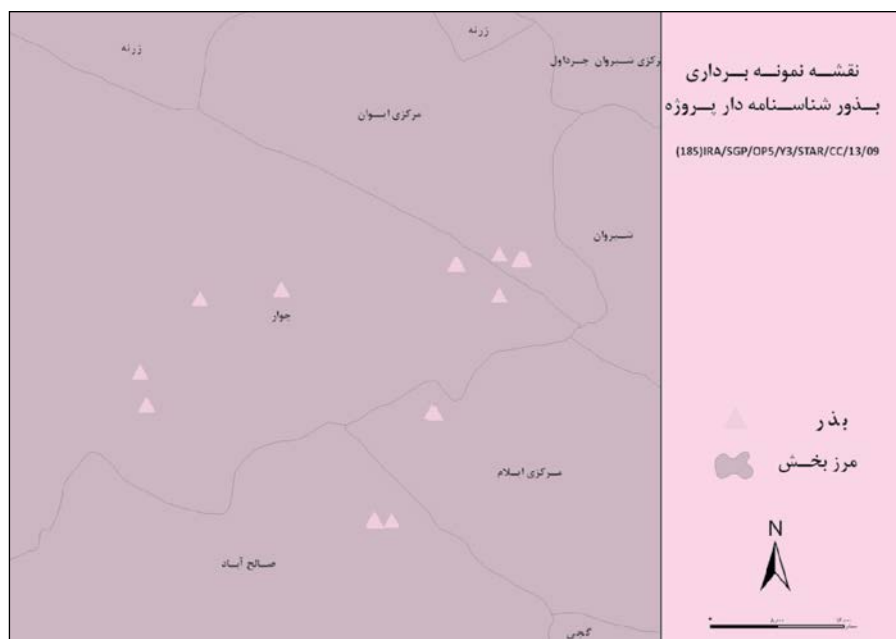
نسبت ۱ در کیسه‌هایی به ابعاد ۲۰ در ۱۵ و نوع خاک رسی بوده است. میزان آبیاری در بهار هر ۷۲ ساعت یکبار، در تابستان هر ۴۸ ساعت و در پاییز نیز مجدد هر ۷۲ ساعت یکبار بوده است اما در نزدیکی زمان کاشت هر ۴ الی ۵ روز یکبار درختان آبیاری شده‌اند.

روش مطالعات اجتماعی اقتصادی

مطالعات اقتصادی و اجتماعی اولیه بعد از تکمیل فرم‌های مخصوص که به صورت جدول ۱ آورده شده، انجام گرفته است. در این اکوسیستم دو روستا با نام‌های گله جار و گلزار وجود دارد.

جدول ۱- فرم نمونه برداری اطلاعات خانوار

نام اعضای خانواده به تفکیک والدین و فرزندان	تحصیلات	سن	منبع درآمد	وضعیت جسمانی	تعداد فرزندان ساکن در روستا	تعداد فرزندان مهاجر به خارج از روستا	قدمت اسکان خوانده در روستا	خوراک غالب روزانه	وضعیت سوخت	نوع مالکیت و مترائ مسکن	نوع و تعداد دام			
											گاو	گوسفند	بز	طیور
پدر:														
مادر:														
ف ۱														
ف ۲														
ف ۳														
ف ۴														
ف ۵														
ف ۶														
ف ۷														
ملاحظات														
۱: وضعیت سلامت و بهداشت اعضای خانوار														
۲: میزان درآمد موردنیاز برای یک حداقل رفاه نسبی														
۳: اموال منقول و غیر منقول														
۴: نگرش به منابع طبیعی														
۵: دانش بومی در مدیریت منابع طبیعی														
۶: تفریحات														
۷: نیازهای فوری														
۸: سایر موارد														



شکل ۳- نقشه محدوده جمع‌آوری بذور شناسنامه دار



شکل ۴- مشاهده همزمان سه فنوتیپ سالم، نیمه سالم و بیمار

متوالی خاک بستر در محیط های جامد در پروفیل های حفر شده را نشان می‌دهد:

نتایج تولید نهال‌های شناسنامه‌دار

در این قسمت خلاصه نتایج بذور شناسنامه و نتایج آماربرداری از نهال‌های یکساله آمده است. نتایج در نگاه اول بیانگر تنوع ژنتیکی است، البته بدلیل اینکه درختان‌های بینابین و بیمار بذر مناسبی نداشتند یا اصلاً بذردهی

نمودارهای زیر نتایج تغییرات میزان اسیدیته خاک در سه پلات واقع در منطقه تنگه دالاب مشاهده می‌گردد:

همچنین، همانطور که در شکل ۵ و جداول ۲ تا ۷ مشاهده می‌گردد نتایج کشت بستر در افق‌های مختلف خاک و در پلات‌های مختلف متغیر بوده‌است. جدول ۸ نیز نتایج کشت از رقت‌های

نتایج

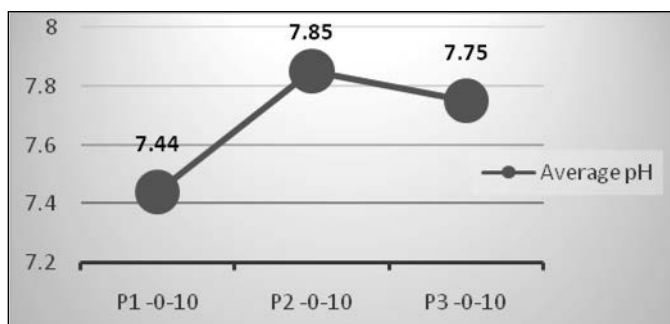
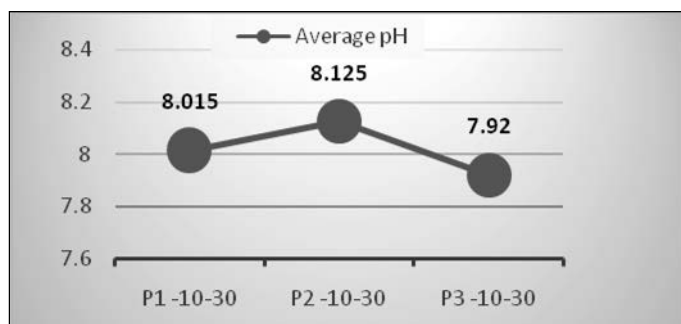
نتایج مطالعات صحرایی

پدیده مرگ جنگل از جمله درختان بلوط در دنیا از جمله در جنگل‌های اروپا تجربه‌ای حدود دو قرن را به دنبال خود دارد (Mayer, ۱۹۹۴, Bobek, et.al, ۱۹۸۲). آنچه در جنگل‌های زاگرس از جمله در استان ایلام در نگاه اول قابل رویت است تخریب زیر بنایی و بهم خوردن پیوستگی واحدهای تشکیل‌دهنده اکوسیستم‌های جنگلی و در نتیجه ضعف عمومی سیستم طبیعی است (توجه به نظم طبقات قطری بیان‌گر این موضوع است که از حدود ۵۰-۷۰ سال اخیر میزان تخریب زیر بنایی سیستم شدت یافته است). در شرایط ثابت اکولوژی چهار نوع فنوتیپ سالم، نیمه بیمار، کاملاً بیمار و خشک در پایه‌های بلوط مشاهده می‌گردند. در عرصه‌های طبیعی مثال‌های دیگر نیز مشاهده می‌گردند. اکثر پایه‌های بلوط در توده‌ای کاملاً خشک شده‌اند و یا پایه‌های توده‌ای، از درصد سلامت بیشتری نسبت به سایر توده‌ها برخوردارند. از طرفی، استان ایلام مانند اکثر مناطق ایران در سال‌های اخیر با دو پدیده بسیار حاد کمبود بارندگی و افزایش ریز گردها نیز رو برو بوده است. با توجه به طول مرز غربی ایلام با کشور عراق، پدیده ریز گرد در این استان حادث‌تر از سایر استان‌های زاگرس بوده است و درختان بلوط به عنوان آشکوب اول، اولین منعکس کننده کلان این فاجعه اکوسیستمی هستند.

نکته مهم آنکه میزان مرگ‌ومیر درختان بلوط در نواحی نزدیک مرز مانند انارک با شدت بیشتری مشاهده می‌شود. مسئله مهم دیگر آنکه پدیده مرگ و بیماری بلوط در پایه‌های جوان و میانسال بطور کلی بیشتر از پایه‌های کهنسال‌تر است.

نتایج ارزیابی بیولوژیک بستر پلات‌های تنگه دالاب

منظور از بافت بیولوژیک بستر حیات، کلیه موجودات میکربی است که درون این بستر زندگی می‌کنند و عضو زیربنایی اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شوند. در



نمودار ۲- نتیجه میزان اسیدیته افق ۳۰-۱۰ سه پلات مطالعاتی

نمودار ۱- نتیجه میزان اسیدیته افق ۰-۱۰ سه پلات مطالعاتی

جدول ۶- نتایج کشت بافت بستر افق ۱۰-۳۰ پلات ۳

Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	+	+
۱۰-۵	+	-	-
۱۰-۶	-	-	-

جدول ۴- نتایج کشت بافت بستر افق ۱۰-۳۰ پلات ۳

Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	+	+
۱۰-۵	-	-	-
۱۰-۶	-	-	-

جدول ۲- نتایج کشت بافت بستر افق ۱۰-۳۰ پلات ۱

Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	+	+
۱۰-۵	+	+	-
۱۰-۶	-	-	-

جدول ۷- نتایج کشت بافت بستر افق ۳۰-۱۰ پلات ۳

Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	-	+
۱۰-۵	+	-	-
۱۰-۶	-	-	-

جدول ۵- نتایج کشت بافت بستر افق ۳۰-۱۰ پلات ۲

Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	-	-
۱۰-۵	+	+	-
۱۰-۶	-	-	+

جدول ۳- نتایج کشت بافت بستر افق ۳۰-۱۰ پلات ۱

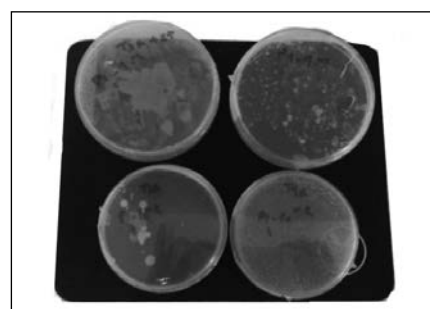
Tube	۱	۲	۳
۱۰-۱	+	+	+
۱۰-۲	+	+	+
۱۰-۳	+	+	+
۱۰-۴	+	+	+
۱۰-۵	+	+	+
۱۰-۶	-	-	+

نکرده بودند بذرها بیشتر از درختان سالم‌تر جمع‌آوری شده است. لازم به ذکر است بار اول که از نهال‌های ۶ ماهه در نهالستان آماربرداری شد. نتایج معرف صد درصد زنده مانده است. نتایج در جدول زیر ذکر شده است (اعداد حداقل و حداکثر قطر و ارتفاع نهال‌ها با خطی که زیر آن‌ها کشیده شده است مشخص گردیده‌اند):

خلاصه‌ای از شرایط اجتماعی اقتصادی

جدول ۸- نتایج کشت از رقت‌های متوالی خاک بستر در محیط‌های جامد در پروفیل‌های حفر شده

جنس خاک	نتایج بافت خاک
رسی سیلتی	پلات ۱ - پروفیل ۱
رسی سیلتی	پلات ۱ - پروفیل ۲
رسی	پلات ۲ - پروفیل ۱
رسی سیلتی	پلات ۲ - پروفیل ۲
رسی	پلات ۳ - پروفیل ۱
ماسه ای، رسی، سیلتی	پلات ۳ - پروفیل ۲



شکل ۵- نتیجه کشت بستر در افق‌های خاک

جدول ۹- اطلاعات پایه‌های مادری، بذور و نهال‌ها

کد درخت	فنوتیپ	قطر درخت (*cm)	ارتفاع درخت (cm)	متوسط وزن بذر	متوسط قطر بذر (cm)	ارتفاع بذر (cm)	درصد جوانه‌زنی	درصد زنده‌مانی	متوسط قطر نهال (cm)	ارتفاع نهال (cm)	متوسط قطر نهال (cm)	حداکثر قطر نهال (cm)	حداکثر ارتفاع نهال (cm)
۱ TD	سالم	-	-	۹,۲۹	۱,۴۹	۵,۶۷	۱۰۰	۹۰٪	۰,۳۹	۱۴,۵۹	۰,۷۷	۰,۷۷	۲۸
۲ TD	سالم	-	-	۶,۳	۱,۶۱	۴,۹۷	۱۰۰	۸۷٪	۰,۲۸	۹,۷۱	۰,۴۰	۰,۴۰	۱۸
۹ TD	میانه	۵۸	۷	۱۱,۵۴	۱,۹۶	۴,۶۲	۱۰۰	۱۰۰٪	۰,۳۵	۱۳,۵	۰,۳۹	۰,۳۹	۲۰
۱۲ TD	سالم	۵۶	۱۳	۹,۷۷	۱,۹۵	۵,۰۹	۱۰۰	۸۶٪	۰,۳۲	۱۰,۹۵	۰,۴۹	۰,۴۹	۲۲
۱۳ TD	سالم	۸۰	۱۲	۵,۳۳	۱,۳۷	۴,۸۲	۱۰۰	۷۵٪	۰,۲۰	۵,۶۶	۰,۲۲	۰,۲۲	۸
۱۵ TD	میانه	۵۸	۱۲	۹,۲۷	۱,۳۱	۴,۲۷	۱۰۰	۲۳٪	۰,۲۲	۸,۱۶	۰,۲۸	۰,۲۸	۱۵
۱۶ TD	سالم	۵۷	۱۰	۱۳,۳۳	۱,۸۰	۵,۲۴	۱۰۰	۴۸٪	۰,۳۹	۱۰,۲۶	۰,۵۴	۰,۵۴	۲۶
۱۸ TD	سالم	۵۱	۱۱	۷,۷۵	۱,۸۳	۴,۸۰	۱۰۰	۳۶٪	۰,۳۴	۱۲,۲۰	۰,۴۰	۰,۴۰	۲۴
۱۹ TD	بیمار	۵۲	۸	۸,۴۵	۱,۷۲	۴,۵۸	۱۰۰	۷۵٪	۰,۳۹	۱۱,۶۶	۰,۴۷	۰,۴۷	۱۶
۲۱ TD	بیمار	۶۵	۱۱	۱۰,۷۱	۱,۹۱	۴,۷۸	۱۰۰	۵۰٪	۰,۲۷	۸	۰,۳۵	۰,۳۵	۱۰
۲۴ TD	سالم	۱۳۰	۸	۱۴,۵۳	۲,۱۲	۵,۴۵	۱۰۰	۸۶٪	۰,۳۰	۱۴	۰,۳۸	۰,۳۸	۲۵
۲۵ TD	سالم	۱۲۰	۱۱	۲۰,۷۵	۲,۳۸	۵,۹۱	۱۰۰	۸۹٪	۰,۴۴	۱۵,۲	۰,۷۹	۰,۷۹	۲۱
۲۶ TD	سالم	۱۰۰	۱۲	۱۵,۵۱	۲,۱۰	۵,۵۱	۱۰۰	۷۹٪	۰,۴۸	۱۱,۸۱	۰,۹۳	۰,۹۳	۲۴
۲۷ TD	سالم	۹	۹۰	۱۱,۳۵	۱,۸۵	۵,۱۷	۱۰۰	۵۳٪	۰,۳۴	۹,۸۴	۰,۴۶	۰,۴۶	۲۴
۲۸ TD	سالم	۶۲	۱۱	۹,۶۰	۱,۷۲	۵,۲۵	۱۰۰	۸۴٪	۰,۳۴	۹,۸۶	۰,۴۹	۰,۴۹	۲۶
۲۹ TD	سالم	۵۴	۹	۱۱,۳۳	۱,۷۴	۵,۵۱	۱۰۰	۹۰٪	۰,۳۳	۸,۹۷	۰,۵۲	۰,۵۲	۱۷
۳۰ TD	سالم	۴۹	۱۰	۳,۴	۱,۱۸	۳,۸۸	۱۰۰	۲۰٪	۰,۱۷	۷	۰,۱۹	۰,۱۹	۸
۳۱ TD	سالم	۳۷	۱۰	۵,۹۶	۱,۴۵	۴,۳۸	۱۰۰	۴۰٪	۰,۱۸	۸	۰,۱۹	۰,۱۹	۸
۳۲ TD	سالم	۴۲	۱۱	۸,۸۲	۱,۶۲	۵,۱۲	۱۰۰	۷۹٪	۰,۱۸	۸,۶۰	۰,۴۹	۰,۴۹	۱۸
۳۳ TD	سالم	۹۰	۱۴	۱۰,۶۲	۱,۸۸	۵,۰۴	۱۰۰	۸۱٪	۰,۴۲	۱۲,۴۳	۰,۵۳	۰,۵۳	۲۴
۳۴ TD	سالم	۶۲	۱۳	۷,۴۵	۱,۵۶	۴,۹۳	۱۰۰	۳۷٪	۰,۴۴	۱۵	۰,۵۵	۰,۵۵	۲۲
۴۳ TD	سالم	۹	۱۳۰	۱۰,۱۱	۱,۷۹	۴,۹۶	۱۰۰	۸۶٪	۰,۳۶	۱۲,۲۲	۰,۵۷	۰,۵۷	۲۶
۵۳ TD	سالم	۴۵	۸	۸,۹۱	۱,۵۳	۵,۳۶	۱۰۰	۸۲٪	۰,۳۵	۱۱,۲	۰,۴۹	۰,۴۹	۳۲
۵۴ TD	سالم	۷۵	۸	۷,۷۴	۱,۸۲	۴,۷۰	۱۰۰	۸۷٪	۰,۲۸	۹,۷۱	۰,۴۰	۰,۴۰	۱۹
۵۵ TD	سالم	۷۵	۸,۵	۱۳,۳۴	۱,۷۸	۶,۴۵	۱۰۰	۸۶٪	۰,۳۴	۱۰,۸۶	۰,۵۴	۰,۵۴	۲۵
۵۶ TD	سالم	۴۵	۹	۱۰,۱۰	۱,۶۹	۵,۵۳	۱۰۰	۹۳٪	۰,۳۰	۱۰,۳۹	۰,۴۹	۰,۴۹	۲۴
۵۷ TD	سالم	۱۲۰	۸,۵	۹,۴۹	۱,۶۶	۵,۶۶	۱۰۰	۸۲٪	۰,۴۱	۱۰,۲۶	۰,۶۵	۰,۶۵	۳۰
۶۰ TD	سالم	۳۸	۴,۵	۱۵,۶۱	۱,۴۷	۴,۴۹	۱۰۰	۸۶٪	۰,۲۹	۸,۷۵	۰,۴۸	۰,۴۸	۱۵
۶۱ TD	سالم	۵۸	۵	۶,۰۸	۱,۵۵	۴,۰۹	۱۰۰	۶۷٪	۰,۲۰	۹	۰,۲۴	۰,۲۴	۱۰
۶۳ TD	سالم	۷۷	۸	۶,۵۷	۱,۶۸	۴,۹۶	۱۰۰	۷۳٪	۰,۲۲	۸,۰۶	۰,۳۶	۰,۳۶	۱۷
۶۴ TD	سالم	-	۱۳	۸,۷۳	۱,۵۶	۵,۷۹	۱۰۰	۸۱٪	۰,۲۸	۸,۵۴	۰,۳۸	۰,۳۸	۱۵
۶۵ TD	بینابین	۱۲۰	۱۱	۷,۰۰	۱,۸۲	۴,۷۸	۱۰۰	۰٪	۰	۰	۰	۰	۰
۶۶ TD	سالم	۴۳	۷	۱۰,۰۴	۱,۶۶	۵,۳۹	۱۰۰	۷۰٪	۰,۳۱	۸	۰,۳۸	۰,۳۸	۱۲
۶۷ TD	سالم	۹۵	۶,۵	۱۷,۲۹	۲,۱۷	۶,۰۵	۱۰۰	۶۵٪	۰,۵۱	۱۳,۷۶	۰,۷۰	۰,۷۰	۲۳
۶۸ TD	سالم	۱۳۰	۱۳	۸,۷۰	۱,۷۰	۴,۳۹	۱۰۰	۷۵٪	۳۱	۱۱,۴۴	۰,۵۰	۰,۵۰	۱۴
۶۹ TD	سالم	۱۲۰	۱۲,۵	۵,۸۱	۱,۴۳	۴,۱۷	۱۰۰	۸۹٪	۰,۲۳	۷,۱۰	۰,۹۹	۰,۹۹	۱۷
۷۰ TD	سالم	۹۵	۱۱,۵	۷,۷۲	۱,۵۶	۴,۶۵	۱۰۰	۹۸٪	۰,۲۷	۱۲,۶۰	۰,۴۹	۰,۴۹	۲۷

روستاهای اکوسیستم محل اجرای بررسی‌های تکمیلی

در محدوده اکوسیستم دو روستا با نام‌های گله‌جار و گلزار (پایین و بالا) وجود دارد. که دو روستای آن خیلی بهم نزدیک است. بعد از چند بازدید از منطقه و آشنایی بیشتر با مردم فرم‌های پیوست با کمک دهداران و مردم پر شد.

در مجموع در این دو روستا ۲۸۹ نفر زندگی می‌کنند که ۱۵۳ نفر زن و ۱۳۶ نفر مرد می‌باشند. دامنه سن افراد بین ۱ تا ۱۰۰ سال متغیر است. سنین بین ۱ تا ۵۰ سال ۲۰۴ نفر و ۵۰ تا ۱۰۰ سال ۸۵ نفر می‌باشند. تقریباً همه خانوارها منزل شخصی و زمین کشاورزی دارند که در آن گندم و جوی غیر مثمر کشت می‌گردد (زمین‌های کشاورزی قبلاً جنگل بوده و درختان بلوط اکثراً کهن در آن‌ها استقرار دارند). حدود ۷۰ درصد اهالی دام دارند گوسفند و در مرحله‌ی بعد بز بیشتر دام‌ها می‌باشد. متأسفانه جلسات همنشینی با خانم‌های روستا، نشان داد که اکثر خانم‌ها کار چنانچه، صنایع دستی با ارزش استان را رها کرده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

ترکیبات معدنی، آلی و بافت بیولوژیک بستر زیر بنای ظهور ترکیب گیاهان پست و عالی و در نتیجه حتی تنوع جانوران موجود در اکوسیستم‌های طبیعی است. به همین دلیل یکی از راه‌های دقیق ارزیابی اکوسیستم‌های طبیعی، انجام مطالعات روی بافت بیولوژیک میکروارگانیسمی بستر جنگل‌های طبیعی می‌باشد (Dick, ۲۰۰۰; Silvana, et.al, ۲۰۰۸ and Yang, et.al, ۲۰۰۸).

وقتی در اواخر قرن ۱۸ مورد مرگ جنگل به خصوص در اروپای مرکزی پیش آمد، اساتید و محققان اروپایی با روش‌های کشاورزی و باغداری سعی در مهار آن داشتند در آن زمان هنوز شناخت دانشمندان از اکوسیستم طبیعی و عناصر متشکل آن بسیار محدود بود (Mayer, ۱۹۸۲ and Bobek, et.al, ۱۹۹۴; Voelker, et.al,

۲۰۰۸). بالاخره در اواخر قرن نوزدهم مسئله تخریب اکوسیستم‌های طبیعی بعنوان زیر بنای پدیده مرگ جنگل از جمله مرگ بلوط باثبات رسید (Mayer, ۱۹۸۲ and Bobek, et.al, ۱۹۹۴; Voelker, et.al, ۲۰۰۸). ارزش مادی و معنوی اکوسیستم‌های تجدیدشونده در همبستگی و همزیستی افراد متشکل سیستم (گاهی بعد از طی دوره‌های چندین هزار ساله تکامل)، در راستای ایجاد توان فیزیولوژی مطلوب و ادامه حیات آنها (ایجاد همزیستی) و حرکت مثبت اکوسیستم است (Carter, et.al, ۱۹۹۶; Dick, ۲۰۰۰; Folke, et.al, ۲۰۰۴ and Yang, et.al, ۲۰۰۸).

اکوسیستم جنگل‌های ایلام نیز مانند سایر استان‌های زاگرس بنا به دلایل ذکر شده بشدت تخریب یافته است (با توجه به نوع ترکیب درختی، در صد تاج پوشش و کلاسه‌های قطری بلوط، شدت تخریب در ۵۰ تا ۷۰ سال اخیر بیشتر بوده است) و همزیستی مثبت واحدهای بیولوژیک آن به حداقل رسیده است. به همین دلیل توان فیزیولوژی گونه‌های گیاهی، جانوری و حتی میکروارگانیسمی نیز در سیستم کاهش یافته است. با توجه به کاهش توان عمومی در فیزیولوژی سیستم، درختان بلوط بعنوان آشکوب اول، اولین منعکس‌کننده کلان این فاجعه اکوسیستمی بوده است (نوع برگ بلوط از نظر فرم پهنک و سیستم رزینی، بدلیل هجوم ریزگردها، مسدود شدن روزنه‌ها و خلل در دو عمل فتوستز و تنفس، این امر را تشدید کرده است (Folke, et.al, ۲۰۰۵; Weyerhaeuser, et.al, ۲۰۰۴).

مشاهدات و نتایج این پروژه در منطقه انارک افزایش مرگ درختان بلوط در نواحی مرزی را نیز ثابت می‌کند. مسلم است اگر این مشکلات برطرف نشوند، سایر آشکوب‌ها نیز به همین ترتیب، بر حسب حساسیت گونه‌ای و درون گونه‌ای متاثر شده و فرزندان ما در آینده‌ای نه چندان دور (اگر شرایط در امر مدیریت زاگرس به همین ترتیب ادامه یابد)،

نام جنگل‌های زاگرس را تنها در کتب پیدا خواهند کرد.

نکته قابل توجه آنکه در ۱۰ ماهه اخیر که شرایط اقلیمی استان چه از نظر میزان ریزگردها و چه از نظر میزان بارندگی اندکی مناسب‌تر شده، تا حدی ادامه مرگ بلوط متوقف شده است. این موضوع تاییدی بر مطالب بالا یعنی تاثیر تنش چند جانبه روی پایه‌های بلوط است. این در حالی است که مجموع بارندگی در سال ۱۳۹۲ معادل ۶۶۲٫۹ میلی‌متر و در سال ۱۳۹۳ معادل ۳۹۸٫۶۸ میلی‌متر بوده است. اما در سال جاری (۱۳۹۴)، تنها در تاریخ‌های ۷ و ۸ آبان ماه حدود ۳۲۴ میلی‌متر باران در طی ۲۴ ساعت باریده است (بنظر ما حتی این تحول هم موقتی است) (وبسایت رسمی مرکز هواشناسی ایران). اگر شناخت علمی، تجربی پروژه حاضر تکمیل و برنامه‌های مدیریت حفظ و احیا در جنگل زاگرس مدون نشود، می‌توان مطمئن بود که پدیده با شدت بیشتری ادامه خواهد یافت و همانطور که اشاره شد، حتی در آینده‌ای نه چندان دور شاهد مرگ سایر گونه‌ها بر حسب قدرت فیزیوژنتیک گونه‌ها و درون گونه‌های آنها هستیم (Stephan, ۱۹۹۰ and Bolmley, et.al, ۲۰۰۸).

نکته مهم دیگر آنکه پدیده مرگ و بیماری بلوط در پایه‌های جوان و میانسال بطور کلی بیشتر از پایه‌های کهنسال‌تر مشاهده می‌شود. دلیل آن به احتمال زیاد بروز تنش‌های مشابه در سال‌های دورگشته در اکوسیستم و ایجاد مقاومت فیزیولوژی در این پایه‌ها، از جمله ایجاد ژن مقاومت در آن‌ها است. تاکید به این امر نیازمند مطالعات عمیق‌تر و گسترده‌تر در عرصه و آزمایشگاه است.

چنانکه ذکر گردید در شرایط ثابت اکولوژی چهار نوع فنوتیپ سالم، نیمه بیمار، کاملاً بیمار و خشک در پایه‌های بلوط مجاور هم مشاهده می‌گردند. دلیل آن هم با احتمال زیاد توانایی‌های فیزیولوژی متفاوت پایه‌ها است، که باید ریشه آن را در تفاوت‌های مختلف اکولوژی شرایط استقرار (از جمله

میکروارگانیزم‌های همزیست) و تنوع درون گونه‌ای جستجو کرد (Weyerhaeuser, et.al, ۲۰۰۵).

در عرصه‌های طبیعی مثال‌های دیگر نیز مشاهده گردیدند و یا اکثر پایه‌های بلوط در توده‌ای وسیع کاملاً خشک شده اند و یا پایه‌های توده‌ای، از درصد سلامت بیشتر برخوردارند، بیشتر باید جهت وزش باد غالب و در نتیجه افزایش و یا کاهش میزان ریزگردها همراه با تغییرات میزان تبخیر و یا نقش شرایط جغرافیایی (مانند وجود دره ها، شیب‌های شمالی) باشد (Stephan, ۱۹۹۰).

یکی از مشکلات اجرایی در مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی تجدیدشونده ایران (جنگل‌ها، مراتع و ...) عدم تعیین مناطق مطالعات پایش است. متأسفانه حتی در مناطقی که از سالیان پیش تحت مدیریت قرق اداره می‌شوند این پایگاه‌ها وجود ندارند (در مناطق مطالعات پایش در دوره‌های پنج ساله باید تغییرات مطالعه و ثبت شوند). به عبارت دیگر مشخص نیست چه تحولاتی طی این دوره اتفاق افتاده است (پروژه قرق سازمان محیط زیست در جنگل گلستان از آن جمله است). به همین دلیل اطلاعات محققان و کارشناسان تنها متکی به زمان و محدود است. در این پروژه تاکنون چند قطعه جهت مطالعات پایش انتخاب شده‌اند و لازم است این تعداد افزایش یابد (کروری و همکاران، ۱۳۹۰، کروری، Carter, et.al, ۱۳۹۳ and Bolmley, et.al, ۲۰۰۸ و Korori, et.al, ۲۰۱۳).

مطالعات میکربی در سه پلات قرق ۲۲ ساله (اما متأسفانه همراه با فنوتیپ مرگ و درصد بالای بیماری در پایه‌های بلوط)، قطعه با خشکیدگی میانه و قطعه ظاهراً شخم خورده و زراعت شده (مزرعه کاملاً) ضعیف گندم)، همراه با درختان کهنسال‌تر و اکثراً هرس شده ثابت کرد که میزان اسیدیته در افق ۰-۳۰ بیشتر از ۰-۱۰ و بین حد اقل ۷،۴ در منطقه قرق و ۱۹،۸ در منطقه میانه متغیر است. در افق اول و دوم هم میزان اسیدیته در

منطقه دوم، اندکی بیشتر بوده است (این مورد را باید در تغییر نوع کاربری عرصه جستجو کرد). بافت خاک در سه پلات بیشتر مشابه و فقط در افق دوم منطقه کشاورزی شده سبک‌تر و شنی‌تر شده است (Wang, et.al, ۲۰۰۶). میزان فعالیت میکربی در پلات قروق بیشتر است. ولی نتایج بدست آمده بر حسب جداول استاندارد نمایشگر وجود قدرت احیا و کمک به بازسازی مجدد جنگل در هر سه پلات در آینده می‌باشد (شیروانی، ۱۳۷۷، شیروانی و همکاران، Korori, et.al, ۲۰۱۲). این نتایج هم ثابت کرده است، استفاده از مطالعات بافت بیولوژیک بستر یکی از راهکارهای قابل اعتماد در امر مدیریت جنگل، از جمله تهیه نقشه آمایش سرزمین، انجام مطالعات پایش و در نتیجه ارزیابی و مقایسه سیستم‌ها است.

مسئله انقراض جنگل‌های بلوط غرب بدلیل فرسایش ژنی مکرر شنیده می‌شود. اگر به جدول تنوع طولی و قطری نهال‌های تولید شده در شرایط کاملاً ثابت توجه گردد، گویای چنین امری نمی‌باشد. بذور از درختان شناسنامه‌دار برداشت و در شرایط اکولوژی کاملاً ثابت و تحت تیمارهای ثابت کشت شده‌اند، با وجود آن تفاوت ظاهری ژنتیکی نهال‌ها، حتی در یک پایه ثابت مشخص است (ادامه پژوهش مورد را بیشتر مشخص خواهد نمود). همچنین میزان رشد و تحمل درختان در پیوند خشکی و تنش های خشکیدگی یکسان نمی‌باشد و دلیل آنرا باید در توانایی‌های فیزیولوژیک مختلف درختان در برابر تنش وارد شده جستجو کرد (Lindenmayer, et.al, ۲۰۰۰ and Voelker, et.al, ۲۰۰۸). نکته دیگر قابل تعمق در نتایج آمارگیری از نهال‌های ۶ ماهه و یکساله است. در آمار برداری اولیه تمام بذور بلوط بعد از یک توقف ۱۰ روزه در یخچال ۴ درجه جوانه زده بودند. بعد از گذر حدود ۶ ماه، اکثریت قریب به اتفاق آن‌ها در شرایط مساوی در نهالستان به رشد خود ادامه دادند (حدود صد در صد زنده ماند). بعد

از طی پیوند خشکی، به خصوص در بعضی از پایه‌های مادری، درصد زنده ماندی بشدت کاهش یافت (ظاهراً در پایه‌های حساس به خشکی، زیرا شرایط نگهداری ثابت بوده است). بنابراین تا این مرحله، از روی فنوتیپ دو گروه مهم ژنتیکی یعنی پایه‌های سریع‌الرشد و مقاوم به دوره خشکی تفکیک شده است. این مورد نشانه ارزش مادی و معنوی جنگل‌های زاگرس، حتی در شرایط تخریب بیش از حد است (Geburek, et.al, ۱۹۹۸ and Weyerhaeuser, et.al, ۲۰۰۵). بطور کلی وجود چهار فنوتیپ سالم، نیمه سالم، کاملاً بیمار و خشک درختان بلوط و نتایج آماربرداری از نهال‌های یکساله درختان شناسنامه‌دار معرف تنوع درون گونه‌ای بالای جنگل‌های بلوط مطالعاتی است (مطالعات آزمایشگاهی مورد را دقیق‌تر مورد بحث قرار خواهد داد). لازم به ذکر است که شاید امسال بدلیل شرایط مطلوب بارندگی، بهترین زمان جهت شروع احیای جنگل‌های زاگرس باشد.

در ارتباط با مسائل اجتماعی و اقتصادی، چندین نشست رسمی ولی گرم و صمیمی با مردم محلی برگزار گردید. چند مشکل اساسی توسط آن‌ها اعلام شد. نظر ایشان در رابطه با مرگ بلوط این است که باید درختان بلوط را هرس کنیم تا بیمار نشوند. همانطور که ذکر شد تقریباً تمامی پایه‌های هرس شده توسط مردم، کهن‌تر هستند. البته نظر کارشناسی محققان این پروژه این است که هرس درخت بطور کلی فیزیولوژی را تقویت می‌کند. اما در کجای دنیا در امر مدیریت جنگل آن هم در جنگل‌های طبیعی، عمل هرس روی درختان اعمال می‌شود؟ آیا جنگل باغ میوه و یا باغ تولید بذر است؟

یکی از مشکلات اصلی این مردم بعنوان دامدار، کمبود علوفه برای دام است (در این مورد در مقالات بعد عمیق‌تر صحبت خواهد شد). همچنین وجود ندامتگاهی در نزدیکی ده برای معتادان، باعث می‌گردد باستانای چند ساعتی در شب، در بقیه موارد آب موجود در

منطقه به مصرف آنجا برسد. یعنی روستاییان آب ندارند! بعلاوه، پالایشگاه گازی در فاصله نه چندان دور از روستاها واقع است که بدلیل نداشتن فیلترهای مناسب، هوای اطراف را بشدت آلوده می‌سازد. مردم نگران سلامتی فرزندان و خودشان هستند. شاید موارد بالا هم توقف اکثر آنها را در روستا محدودتر کرده است. دو مورد اخیر، بسیار مهم است و باید مورد توجه جدی قرار بگیرند. پیشنهاد محققان این پروژه، صحبت با استانداری است. در نهایت، مردم روستا بدلیل آفات، امراض و خشک شدن باغ‌هایشان، بخصوص باغ‌های گردو، بسیار گله‌مند بودند و عقیده داشتند بیماری بلوط به باغ‌ها هم سرایت کرده است. البته با پیگیری از جهاد استان و توسط متخصصان امر این موضوع رد و دلیل آن را کمبود بارندگی و آبیاری اعلام شد.

مشاهدات محققان این پروژه نشان داد که در زمان رسیدن مخروط‌های بلوط و خوشه‌های بنه تقریباً همه مردم به خصوص زن‌ها و بچه‌ها مشغول جمع‌آوری آنها هستند. در بسیاری از مواقع درهای منازل حدود ۵۰ درصد خانه‌های ایشان قفل است. بنظر می‌رسد بسیاری بطور ثابت در شهر ایلام زندگی می‌کنند.

همچنین، معمولاً در فصول مناسب چند خانواده سیاه چادر نشین نیز در نزدیکی این دهات زندگی می‌کنند. آنها از هزینه بالای دکتر دام پزشکی گله داشتند. در پیگیری بعمل آمده، جهاد استان مورد را رد کرد و اذعان داشت جهت ارسال دامپزشک به منطقه پولی دریافت نمی‌شود (در صحت اینکه کدام یک مطلب را صادقانه بیان کرده‌اند کمی جای تامل می‌باشد).

سخن آخر آنکه، یکی از مشکلات زیر بنایی در امر مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی ایران نادیده گرفتن مردم ساکن در اکوسیستم طبیعی به عنوان عضوی مهم و تاثیر گذار در سیستم است. در مقاله بعدی که قسمت دوم نتایج پروژه فعلی و حاصل پتانسیل‌های اقتصادی موجود در اکوسیستم و نحوه

بهربرداری علمی است، بیشتر روی نحوه برخورد مردم با عرصه طبیعی در شرایط حاضر و پیشنهادهای اقتصادی و اصلاحی صحبت خواهد شد.

سپاسگزاری

با توجه به اینکه مقاله پیش رو بخشی از نتایج اجرایی پروژه جامع با توجه به شروع قسمت اجرایی پروژه مدیریت احیاء با کمک جامعه محلی و شناسایی پایه‌های مقاوم بلوط در استان ایلام (نقش ریزگردها در مرگ جنگل‌های بلوط)، مصوب تسهیلات کوچک جهانی محیط زیست در ایران (SGP) با شماره ۱۳/۰۹/ ۱۳۵ (IRA/SGP/OP۵/ Y۳/STAR/CC)، است، محققان این مقاله وظیفه خود می‌دانند که از این نهاد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام و شورای عالی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور صمیمانه قدردانی نمایند.

منابع

- ۱- ابراهیمی رستاقی، مرتضی، ۱۳۹۳. ریشه‌های زوال بوم‌سازگان جنگلی زاگرس-هم‌اندیشی بحران زاگرس، بحران ملی-جامعه مهندسان مشاور ایران.
- ۲- جوانشیر، کریم، ۱۳۵۵. اطلس گیاهان چوبی ایران، انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، ۱۶۳ ص.
- ۳- جوانشیر، کریم، ۱۳۷۵. همایش ملی مدیریت جنگل‌های زاگرس.
- ۴- شریعت‌نژاد، شمس‌اله و ابراهیمی رستاقی، مرتضی، ۱۳۷۵. زاگرس، وضعیت موجود و گزینه‌های مدیریت- همایش ملی مدیریت جنگل‌های زاگرس، خرم‌آباد.
- ۵- شیروانی، انوشیروان، ۱۳۷۷، طبقه بندی ژنوتیپ‌های ملج در رویشگاه‌های شمال کشور، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶- شیروانی، انوشیروان، سودابه علی احمد کروری، ۱۳۸۴. ارزیابی اکوسیستم‌های

جنگلی به کمک مطالعات آنزیمی خاک با استفاده از درخت ملج به عنوان شاخص زیستی، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۶۶.

۷- علی احمد کروری، سودابه، ۱۳۹۳. مدیریت اکوسیستم تاغ‌زارهای طبیعی و دست کاشت ایران، نشر پونه به سفارش سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۳۲۰ ص.

۸- علی احمد کروری، سودابه، خوشنویس، مصطفی و محمد متینی‌زاده، ۱۳۹۰. مطالعات جامع جنس ارس در ایران، انتشارات پونه به سفارش سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۵۶۰ ص.

۹- میمن‌نژاد، محمدجواد، ۱۳۵۳. دگرگونی‌های پوشش گیاهی زاگرس. مجله محیط شناسی، ۱: ۹۸-۱۰۸.

۱۰- نورمحمدی، جعفر، ۱۳۹۱. ایلام سرزمین طلوع آفتاب. انتشارات کلهر، ۲۹۷.

11- Allen, C.D., and D.D. Breshears, 1998, Drought-induced shift of a forest-Woodland ecotone: rapid landscape to climate variation, Proceedings of the National Academy of Science, 95: 14839-14842.

12- Bobek, H. P., Donaubaue, E., Hafner, F., Hillgarter, F. W., Johann, E., Killian, H., Karl, F., Mayer, H., Schenker, S., Schieler, K., Teischinger, A., Trezesniowski, A., Tersch, F., 1994. Osterreichts Wald vom Urwald zur Waldwirtschaft, Herausgegeben vom Osterreischen Forstverein Eigenverlag Autorengenmeinschanf Publication, 544 pp.

13- Bolmley, T., Pflieger, K., Isango, J., Zahabu, E., Ahrendes, A. and Burgess, N., 2008. Seeing the wood for the trees: an assessment

- Jangid, Andrew H. Ivester, William B. Whitman & Mark A. Williams, 2008, Microbial community succession and bacterial diversity in soils during 77000 years of ecosystem development, *FEMS Microbiol Ecol* 64 (2008) 129–140
- 27- Stephenson, N.L., 1990. Climate control of vegetation distribution: the role of water balance. *American Naturalist*, 135: 649-670.
- 28- Voelker S. L., R.M. Muzika, and R.P. Guyette, 2008. Individual Tree and Stand level Influence on the Growth, Vigor, and Decline of red Oaks in the Ozarks, *Forest Science*, 54: 8-20.
- 29- WANG Jian-chen, WANG Shao-ming, WU Wei-bin, 2006, Analysis on the Physical Characteristics of the Soil in the Habitats of *Stipagrostis pennata* in Junger Basin, *Journal of Shihezi University (Natural Science)*, 3
- 30- Weyerhaeuser, H., Wilkes, A., and Kahrl, F., 2005. Local impacts and responses to regional forest conservation and rehabilitation programs in China's northwest Yunnan province. *Agricultural Systems*, 85(3): 234-253.
- 31- Yang, Y., Chen, Y. and Li, W., 2008. Arbuscular mycorrhizal fungi infection in desert riparian forest and its environmental implications: A case study in the lower reach of Tarim River. *Progress in Natural Science*, 18: 983-991.
- 32- <http://www.amar.org.ir/>
- 33- <http://www.irimo.ir/far/>
- rehabilitation in central Panama. *Forest Economy and Management*, 218 (-3): 306-318.
- 20- Holling, C. S., 1978. Adaptive environmental and management. Chichester: Wiley Interscience, 377 pp.
- 21- Korori, A. A. S., Shirvany, A., Teimouri, M., Matiniazadeh, M., Imani, G., Shabestani, Sh., Akhondi, A. M., Valipour, H. K., 2012. Dorsid Ecosystem: A natural approach in desertification control, *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 8(2): 193-204.
- 22- Korori, A. A. S., Shirvani, A., Madani Mashaei, E., Talebi, Kh. T., 2013. Tree Utilization as Indicator to evaluate the degradation of Iran's Ecosystems in Persian Gulf War (a part of project number 5000456 Of the UN certified in 28 October 2004). *Caspian Journal of Applied Sciences Research* 2 (9), pp. 85-94, 2013.
- 23- Lindenmayer, D. B., Margules, C. R., and Botkin, D. B. 2000. Indicators of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management. *Conservation Biology*, 14 (14): 941–950.
- 24- Mayer, H., 1982. Der Eichenmistelbefall im weinviertel, *Osterr. Agrarverlag Publication*, 269 pp.
- 25- Nehl, B.D., S.J, Allen. 1996. Mycorrhizal colonization, root browsing and soil properties associated with a growth disorder of cotton in Australia. *Plant and soil*, 176: 171-182. *Nucleu*, 45: 19-23.
- 26- Silvana Tarlera, Kamlesh of the impact of participatory forest management on forest condition in Tanzania. *Fauna and Flora International*, 42(3): 380-391.
- 14- Carter, J., Ambrose, B., Branney, P., Dev, O. P., Dunn, R., Godoy, M., Gronow, J., Ingles, A., Jackson, B., Lawrence, A., Mutebi, J., Otu, D., Sánchez Román, F., Safo, E., Scott, P., Singh, H. B., Stockdale, M. and Watts, J., 1996. Recent approaches to participatory forest resources assessment. London: Overseas Development Institute, 322 pp.
- 15- Dick, Richard P. 2000, Soil enzyme stability as an ecosystem indicator. *National Center for Environmental Research*. 4 p.
- 16- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, La., and Holling, C. 2004. Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem Management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35: 557–581.
- 17- Geburek, Th., Heinze, B., 1998. Erhaltung genetischer Ressourcen im Wald, *Ecomed Publication*, 332 pp.
- 18- Gianinazzi, S., Schuepp, H., 1994. Impact of Arbuscular Mycorrhizas on Sustainable Agriculture and Natural Ecosystems, *Birkhauser Publication*, 226 pp. v
- 19- Haeather, P., Griscom, Ashton, P. M. S., and Berlyn, G. P., 2005. Seedling survival and growth of native tree species in pastures: Implications for dry tropical forest

زوال بوم‌سازگان جنگلی زاگرس؛ علل، پیامدها و راهکارها

● احمد بیرانوند- دانشجوی دکتری جنگلداری دانشگاه تهران

● پدram عطارد- دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

● مجید توکلی- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

● محمدرضا مروی مهاجر- استاد گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

در سال‌های اخیر تنش عمومی حاصل از عوامل طبیعی و انسانی متعدد از جمله تغییرات اقلیمی، خشکسالی، ریزگردها، زراعت زیرآشکوب، قطع و سرشاخه‌زنی، چرای دام، آتش‌سوزی و تخریب ناشی از فعالیت‌های عمرانی، بوم‌سازگان جنگلی زاگرس را ضعیف و شرایط را برای هجوم آفات و بیماری‌ها فراهم نموده است. طبق آخرین آمارهای ارائه شده از سوی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور حدود یک چهارم از این جنگل‌ها دچار پدیده خشکیدگی شده‌اند. پیامدهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی، تهدید امنیت غذایی، تشدید مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی در کشور، تغییرات کمی و کیفی در منابع آبی غرب کشور، گسترش پدیده بیابانزایی و فرسایش بادی، افزایش ریزگردها و کاهش تنوع زیستی کشور از جمله مهمترین پیامدهای از بین رفتن این جنگل‌ها می‌باشد. در همین راستا مهمترین راهکار به منظور مبارزه با این پدیده و سالم سازی مجدد این اکوسیستمهای جنگلی، کاهش و پیشگیری از بروز عوامل مستعد کننده محیطی تنش را می‌باشد و در کوتاه مدت باید از اجرای اقدامات عجولانه و فاقد کارشناسی پرهیز شود. آبخیزداری؛ ایجاد سطوح آگیر به منظور حفاظت آب و خاک؛ احیاء مناطق آسیب‌دیده جنگلی با استفاده از بذرکاری و نهالکاری؛ آمیخته کردن جنگل با گونه‌های بومی و مقاوم به خشکی و گرما؛ مدیریت مشارکتی جنگل‌ها؛ توانمندسازی جوامع محلی و کاهش وابستگی آنها به جنگل؛ دیپلماسی زیست محیطی شامل استفاده از ظرفیت‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی؛ آموزش و اطلاع رسانی؛ تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی با تعامل سازنده بین بخش‌های اجرا و تحقیقات و پایش و ارزیابی پروژه‌های اجرا شده، برخی از اقدامات سازنده جهت پیشگیری از خشکیدگی بیشتر جنگل‌های زاگرس می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: خشکیدگی، بلوط، زاگرس، عوامل، پیامدها، راهکارها

مقدمه

جنگل‌های زاگرس با مساحت حدود ۵ میلیون هکتار، ۴۰ درصد سطح جنگل‌های ایران را تشکیل می‌دهند. جنس شاخص منطقه رویشی زاگرس بلوط (*Quercus spp*) می‌باشد، اما سایر گونه‌های درختی نظیر بنه (*Pistacia atlantica*)، بادامک (*Amygdalus lycioides*)، ارژن (*Amygdalus scoparia*)، کیکم (*Acer monspessulanum*) و شن (*Lonicera nummularifolia*) نیز در این ناحیه دیده می‌شود. حد ارتفاعی گسترش گونه‌ها بین ۷۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. دمای متوسط بین ۱۲ تا ۱۸ درجه سانتیگراد و میانگین بارندگی سالانه از ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر متغیر می‌باشد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

گندم و علوفه کشور است و از لحاظ دامداری نیز ۵۰ درصد از جمعیت دام کشور در این ناحیه استقرار دارند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹). علاوه بر ویژگی‌های مذکور، منطقه رویشی زاگرس، از نظر منابع نفتی، معدنی، آبی، گیاهان دارویی، پرورش آبزیان، زنبور عسل و طبیعت گردی نیز نقش بسیار مهمی در اقتصاد کشور ایفا می‌نماید. درخصوص منابع آبی منطقه باید اذعان نمود که قریب به اتفاق رودهای پرآب کشور از کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرند و میزان آبدی سالانه این رودها بیش از ۳۴/۵ میلیارد مترمکعب است و میزان بارندگی حدود ۱۵۰ میلیارد مترمکعب بوده که معادل ۳۶ درصد کل نزولات سالانه کشور است (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹). متأسفانه در چند سال اخیر تنش عمومی

۹۳ درصد جنگل‌های این منطقه دارای فرم پرورشی شاخه‌زاد هستند و میزان رویش در هکتار کمتر از یک متر مکعب در سال است. عموماً روی خاک‌هایی با منشأ تشکیلات آهکی و PH قلیایی، فاقد آبشویی، آهک و رس استقرار یافته‌اند. این جنگل‌ها با تحت پوشش قرار دادن ۱۱ استان کشور ضمن بهبود کیفیت اقلیمی، بیشترین تاثیر را در تأمین آب، تعدیل آب و هوا و تعادل اقتصادی و اجتماعی در کشور دارند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴؛ فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹). بنابر آمارهای رسمی، این ناحیه کمی بیشتر از ۳۰ درصد از کل جمعیت کشور را در خود جای داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). همچنین بیش از ۷۰ درصد از کل عشایر کشور در این محدوده بسر می‌برند. از لحاظ کشاورزی این منطقه قطب تولید

حاصل از تشدید عوامل مختلف محیطی و انسانی باعث بروز پدیده خشکیدگی یا زوال جنگل‌های زاگرس (Forest decline) و مرگ این بوم‌سازگان جنگلی گردیده است. براساس آخرین آمارها در حدود یک میلیون و سیصد و پنجاه هزار هکتار یا به عبارتی سطحی معادل ۲۵ درصد از این جنگل‌ها دچار زوال شده‌اند (غیبی، ۱۳۹۳). این پدیده با عنوان خشکیدگی بلوط‌های غرب که گونه غالب و شاخص جنگل‌های زاگرس می‌باشد بیشتر رایج است، اما واقعیت این است که اکثر گونه‌های درختی و درختچه‌ای زاگرس از جمله: بنه، شن، بادام زاگرسی (*Amygdalus hussknechtii*)، زالزالک (*Crataegus monogyna*)، ارس (*Juniperus polycarpus*) و حتی بعضی از گونه‌های بوته‌ای و مرتعی نظیر گون گزی (*Astragalus adscendens*) دچار این پدیده شده‌اند (توکلی، ۱۳۹۲).

زوال بوم‌سازگان جنگلی یک پدیده چند بعدی و پیچیده است و هنوز بطور کامل دلایل زوال جنگل‌ها مشخص نشده است اما بطور کلی تئوری‌های مطرح شده در این زمینه بر اثر گذاری مجموعه‌ای از عوامل زنده و غیرزنده تاکید می‌کند و حداقل پنج تئوری در این راستا وجود دارد: ۱- تئوری استرس‌های محیط زیستی و ارگانسیم‌های ثانویه (درختان تحت تاثیر استرس‌های محیطی ضعیف شده و مورد حمله ارگانسیم‌های ثانویه قرار می‌گیرند)، ۲- تئوری تغییر اقلیم (مرگ و میر دسته جمعی و یک شکل و همگن بودن صدمه در بین چند گونه ناشی از تغییر اقلیم است)، ۳- تئوری اکولوژیکی (گاهی در روند طبیعی توالی و جانشینی مرگ و میر درختان رخ می‌دهد)، ۴- تئوری آلودگی هوا (افزایش نیتروژن، دی‌اکسیدکربن، باران‌های اسیدی، گرد و غبار و ... علاوه بر اثرات مستقیم روی سلامتی گیاهان می‌توانند به عنوان عوامل شروع‌کننده، مناطق مستعد را در چرخه زوال قرار دهند) و ۵- تئوری عوامل مستعدکننده، شروع‌کننده و مشارکت‌کننده (در این تئوری

به اثرات متقابل عوامل زنده و غیر زنده جهت ایجاد شرایط زوال جنگل‌ها توجه شده است (Ma - Brasier and Scott, ۱۹۹۴). این تئوری بیان کرد. اصطلاح زوال و یا مرگ‌ومیر (*Mortality*)، ناشی از اثر متقابل و پیچیده‌ای است که آفات گیاهی نسبت به استرس‌های محیطی از خود نشان می‌دهند (Philip et al., ۱۹۸۳; Capretti and Battisti, ۲۰۰۷).

این مطالعه به بررسی مهمترین عوامل موثر در پدیده خشکیدگی جنگل‌های زاگرس می‌پردازد و مهمترین راهکارهای قابل توصیه برای سالم‌سازی مجدد این جنگل‌ها را ارائه می‌کند.

عوامل محیطی و انسانی خشکیدگی جنگل‌های زاگرس

۱- عوامل طبیعی

- تغییر اقلیم

تغییر اقلیم عبارت است از تغییرات رفتار اقلیم یک منطقه در مقایسه با رفتاری که در طول یک دوره زمانی بلند مدت منطقه از اطلاعات ثبت و مشاهده شده مورد انتظار است (علیزاده، ۱۳۸۹). نتایج مطالعات محققین زیادی از جمله: شیرغلامی و قهرمان (۱۳۸۴)، علیجانی و همکاران (۱۳۹۰)، خوش اخلاق و همکاران (۱۳۹۰)، آذرخشی و همکاران (۱۳۹۲) نشان می‌دهد در مجموع دماهای بیشینه، کمینه و متوسط دمای سالیانه در غرب کشور افزایش و میزان بارندگی کاهش یافته است. جدول (۱) نتایج مطالعات عطارد و صادقی (۱۳۹۲) بر روی پارامترهای اقلیمی در چند ایستگاه هواشناسی در ناحیه رومیزی زاگرس را نشان می‌دهد.

نتایج جدول نشان می‌دهد از مجموع ۶ ایستگاه، ۵ ایستگاه افزایش دما را ثبت کردند و در این مدت در ۵ ایستگاه کاهش بارندگی رخ داده است. این مسئله به طور کلی کاهش درصد رطوبت نسبی و افزایش میزان تبخیر و تعرق روزانه را به همراه داشته است. نکته قابل تأمل افزایش نسبی سرعت باد است که

معمولاً کمتر به این عامل توجه می‌شود، اما نقش مهمی در افزایش تبخیر و تعرق دارد. مجموع این عوامل باعث شده ضریب خشکی دومارتن، از مجموع ۶ ایستگاه در ۵ ایستگاه کاهش یابد و این بدین مفهوم است که به طور کلی تغییر پارامترهای اقلیمی در یک دهه اخیر، زاگرس را به سمت خشک شدن سوق داده است. احتمال می‌رود یکی از مهمترین دلایل خشکیدگی بوم‌سازگان جنگلی زاگرس، مقاوم نبودن به تغییر پارامترهای اقلیمی در طی زمانی کوتاه باشد. نتایج تحقیقات بعمل آمده، نقش تغییرات اقلیمی در بروز اپیدمی آفات و امراض گیاهی و ایجاد تغییرات ژنتیکی در آن‌ها را اثبات می‌کند (Garrett et al., ۲۰۰۶; Kotroczoa et al., ۲۰۱۲). در مناطقی که شدت فعالیت‌های انسانی بیشتر باشد، اثر وقایع اقلیمی معنی‌دارتر می‌باشد (Aber et al., ۲۰۰۲; Beniston and Stephenson, ۲۰۰۴). نکته قابل توجه این است که حساسیت مناطق مختلف در برابر تغییر پارامترهای اقلیمی به یک اندازه نیست و مناطق کوهستانی و مرتفع نسبت به مناطق دیگر حساس‌ترند (Bolin et al., ۱۹۹۳; Griffin et al., ۱۹۸۶). رویداد مرگ و میر درختان در جنگل‌های جهان با تغییر بلب و هوا در ارتباط است (Van Ma - tgem et al., ۲۰۰۹; Ozturk et al., ۲۰۱۰). این تغییرات پاتوژن و میزبان را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بنابراین این احتمال وجود دارد که تغییرات آب و هوایی، اثرات قوی در پراکنش و رفتار گونه‌های گیاهی و عوامل بیماری‌زا داشته باشند. بیماری ذغالی، چالش اساسی گونه‌های (*Quercus suber* & *Q. cerris*) در مناطق مدیترانه‌ای محسوب می‌شود که به دنبال تغییر پارامترهای اقلیمی در این مناطق رخ داده است (Moore and Allard, ۲۰۰۸; Thomas et al., ۲۰۰۲; Vannini and Scarascia Mugnozza, ۱۹۹۶; Wargo, ۱۹۹۶).

- خشکسالی

خشکسالی حاصل کمبود بارش در طی یک

جدول ۱- مقایسه تغییر پارامترهای اقلیمی ناحیه ریشی زاگرس در دهه‌ی ۱۳۸۹-۱۳۷۹ با دوره (۱۳۷۹-۱۳۵۰) *

متوسط درصد تغییرات	سد درودزن	ياسوج	رامهرمز	خرم آباد	سقز	پیرانشهر	
	۱۷/۵	۱۵/۱	۲۶/۱	۱۷/۱	۱۱/۳	۱۱/۸	میانگین دمای هوا (۱۳۷۸-۱۳۵۰) (درجه سانتیگراد)
	۱۸	۱۵/۳	۲۷	۱۷/۳	۱۱/۱	۱۳/۱	میانگین دمای هوا (۱۳۸۹-۱۳۷۹) (درجه سانتیگراد)
	+۰/۴	+۰/۲	+۰/۹	+۰/۲	-۰/۲	+۱/۳	میزان تغییرات دما (درجه سانتیگراد)
+۲/۹	+۲/۶	+۱/۰	+۳/۴	+۱/۱	-۲/۲	+۱۱/۳	درصد تغییرات دما
	۴۲/۳	۴۵/۵	۳۸/۲	۴۶/۱	۵۱/۶	۵۲/۷	میانگین رطوبت نسبی (۱۳۷۸-۱۳۵۰) (درصد)
	۳۸/۳	۴۲/۲	۳۴/۹	۴۴/۱	۵۳/۴	۴۹/۲	میانگین رطوبت نسبی (۱۳۸۹-۱۳۷۹) (درصد)
	-۴	-۳/۳	-۳/۳	-۰/۲	+۱/۸	-۳/۵	میزان تغییرات رطوبت نسبی (درصد)
-۵/۵	-۹/۴	-۷/۳	-۸/۶	-۴/۴	+۳/۴	-۶/۷	درصد تغییرات رطوبت نسبی
	۱/۹	۱/۳	۲/۰	۱/۷	۲/۳	۲/۶	میانگین سرعت باد (۱۳۷۸-۱۳۵۰) (متر بر ثانیه)
	۲/۲	۱/۶	۱/۹	۲/۵	۲/۸	۲/۷	میانگین سرعت باد (۱۳۸۹-۱۳۷۹) (متر بر ثانیه)
	+۰/۳	+۰/۴	-۰/۱	+۰/۷	+۰/۵	+۰/۱	میزان تغییرات سرعت باد (متر بر ثانیه)
+۱۸/۷	+۱۸/۴	+۳۰/۹	-۴/۶	+۴۲/۵	+۲۲/۷	+۲/۵	درصد تغییرات سرعت باد
	۵۰۹/۲	۸۳۸/۶	۳۴۳/۴	۵۱۵/۷	۴۹۸/۷	۶۷۰/۹	میانگین بارندگی (۱۳۷۸-۱۳۵۰) (میلیمتر)
	۴۵۵	۸۴۴/۴	۲۸۵/۷	۴۵۸/۴	۴۰۷/۰	۶۳۹/۸	میانگین بارندگی (۱۳۸۹-۱۳۷۹) (میلیمتر)
	-۵۴/۲	+۵/۸	-۵۷/۷	-۵۷/۳	-۹۱/۷	-۳۱/۰	میزان تغییرات بارندگی (میلی متر)
-۱۰/۲	-۱۰/۷	+۰/۷	-۱۶/۸	-۱۱/۱	-۱۸/۴	-۴/۶	درصد تغییرات بارندگی
	۴/۱	۳/۵	۶/۱	۴/۰	۳/۷	۳/۸	میانگین تبخیر تعرق مرجع (۱۳۷۸-۱۳۵۰) (میلیمتر در روز)
	۴/۴	۳/۷	۶/۲	۴/۵	۳/۸	۴/۱	میانگین تبخیر تعرق مرجع (۱۳۸۹-۱۳۷۹) (میلیمتر در روز)
	+۰/۳	+۰/۲	+۰/۱	+۰/۵	+۰/۱	+۰/۳	میزان تغییرات تبخیر تعرق مرجع (میلیمتر در روز)
+۶/۳	+۷	+۵/۵	+۱/۶	+۱۳/۵	+۲/۴	+۸/۰	درصد تغییرات تبخیر تعرق مرجع
	۹/۵	۹/۱	۷	۱۴/۵	۹/۸	۸/۶	قدر مطلق متوسط درصد تغییرات
	۱۸/۵	۳۳/۴	۹/۵	۱۹/۰	۲۳/۴	۳۰/۸	عدد شاخص خشکی دومارتن (۱۳۷۸-۱۳۵۰)
	۱۶/۳	۳۳/۴	۷/۷	۱۶/۸	۱۹/۳	۲۷/۶	عدد شاخص خشکی دومارتن (۱۳۸۹-۱۳۷۹)
	-۲/۲	۰	-۱/۸	-۲/۲	-۴/۱	-۳/۱	میزان تغییرات عدد شاخص خشکی دومارتن
-۱۱/۷	-۱۲/۱	۰	-۱۸/۸	-۱۱/۷	-۱۷/۴	-۱۰/۱	درصد تغییرات عدد شاخص خشکی دومارتن

* پیرانشهر (۱۳۸۸-۱۳۷۵)، رامهرمز (۱۳۸۹-۱۳۷۶)، یاسوج (۱۳۸۸-۱۳۷۶)، سد درودزن (۱۳۸۹-۱۳۷۷) + نشان دهنده افزایش پارامتر هواشناسی در بازه زمانی - نشان دهنده کاهش پارامتر هواشناسی در بازه زمانی

دوره زمانی که معمولاً یک فصل یا بیشتر است، می‌باشد (کردوانی، ۱۳۸۰). این کمبود منجر به نقصان آب برای برخی فعالیت‌ها، گروه‌ها و یا یک بخش زیست محیطی می‌شود. این پدیده با زمان (فصل اصلی وقوع این پدیده، تأخیر در شروع فصل بارانی، وقوع بارش در ارتباط با مراحل اصلی رشد گیاه) و نیز مؤثر بودن بارش‌ها (شدت و تعداد رخداد) مرتبط است (زارع ابیانه و محبوبی، ۱۳۸۳). همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌گردد از ۶ ایستگاه مطالعه شده در زاگرس در ۵ ایستگاه کاهش بارندگی در یک دهه اخیر به ثبت رسیده است. اثرات کمبود آب و رطوبت خاک بویژه در فصل رشد درختان و گیاهان اثر تشدید کننده دارد و در نتیجه آن روند زمانی فعالیت‌های

فیزیولوژیک درختان مختل می‌شود و رشد رویشی و زایشی درختان کاهش می‌یابد. درختان در واکنش به تنش خشکی بلند مدت و برگ ریزی مداوم، ذخیره نشاسته ریشه را به قند تبدیل می‌کنند تا متابولیسم آن‌ها همچنان تداوم یابد، زمانی که این ذخیره به اتمام برسد، درختان دیگر قادر به حفظ خود نیستند و فرایند زوال آن‌ها شروع می‌شود (Pearson and Dawson, 2003; Thomas et al., 2002). به نظر می‌رسد جنگل‌های زاگرس از این قاعده مستثنی نیستند، به طوری که نتایج بررسی حمزه پور و همکاران (۱۳۹۰) در دشت بزم استان فارس نشان می‌دهد که کاهش بارندگی در سال‌های اخیر اثر معنی‌داری بر خشکیدگی بلوط‌های این منطقه داشته است. بررسی اثرات خشکی تابستانه سال ۲۰۰۳ بر روی رویش سالیانه گونه *Quercus robur* نیز حاکی از توقف رویش گونه در شرایط خشکی بوده است (Van der Werf et al., 2007).

افزایش شدت و مدت ریزگردها

یکی از مهمترین چالش‌های جهانی، بویژه در منطقه خاورمیانه، طوفان‌های گرد و غبار است. تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی مربوط به سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهد این طوفان‌ها در غرب کشور سیر صعودی داشته‌اند (نوحه گر و همکاران، ۱۳۹۲). اگر چه مناطق مستعد داخلی نیز برای ایجاد این پدیده وجود دارد اما بررسی‌های مقدماتی بر اساس تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های هواشناسی نشان می‌دهد که منبع گرد و غبارهایی که نواحی غربی کشور را با فراوانی و شدت بیشتر تحت تاثیر قرار می‌دهند، عمدتاً صحرای سوریه، عراق و صحرای شمال عربستان هستند و نقش صحرای کبیر آفریقا در این میان بسیار ناچیز است (ذوالفقاری و عابدزاده، ۱۳۸۴؛ رسولی و همکاران، ۱۳۸۹). تعداد کانون‌های گردوغبار در دهه گذشته در کشورهای عراق و عربستان و سوریه ۵/۳ برابر شده است. به تبع این شرایط، تقریباً هر سال تعداد و

غلظت روزهای همراه با گردوغبار در همه ایستگاه‌های مورد بررسی در غرب کشور نسبت به سال قبل بیشتر شده است. (بوچانی و فاضلی، ۱۳۹۰). آلودگی هوا بر فتوسنتز و رویش سالیانه درختان اثر منفی داشته و موجب توقف رشد و در نهایت خشکیدگی درختان می‌شود (Van der Werf et al., 2007). نتایج تحقیقات صادقی روش و خراسانی (۱۳۸۸) نشان می‌دهد گرد و غبار حاصل از کارخانه سیمان موجب کاهش تنوع و تراکم پوشش گیاهی (مرتعی) می‌شود. کارشناسان معتقدند شدت بالای گرد و غبار در زاگرس موجب شده که درختان دیگر توانایی جذب و کنترل این همه غبار را نداشته باشند. قرار گرفتن گرد و غبار بر روی سطح برگ گیاهان (محل تنفس و ساخت غذا) باعث مسدود شدن روزنه‌ها می‌شود که احتمالاً منجر به کاهش سوخت و ساز و تنفس گیاهان می‌گردد و حالتی شبیه مسمومیت ایجاد می‌نماید. با این وجود در مرور منابع، رابطه‌ای بین خشکیدگی جنگل‌های زاگرس با ریزگردها ذکر نشده است یا به عبارتی به نظر می‌رسد نتایج این مطالعات هنوز منتشر نشده است. این در حالی است که نقشه پهنه‌بندی خشکیدگی جنگل در استان ایلام (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری کشور، ۱۳۹۱) نشان می‌دهد که بیشترین خشکیدگی مربوط به مناطقی است که به منابع گرد و غبار نزدیک‌ترند. در فضای سبز شهری غرب کشور، در کرمانشاه منوچهری و همکاران (۱۳۹۲) مقدار ته نشست سطحی برای چنار و افاقیا را به ترتیب ۰/۰۷۱ و ۰/۰۲۳ میلی‌گرم در سانتی‌متر مربع نشان دادند.

۲- عوامل انسانی

افزایش جمعیت و وابستگی معیشتی جوامع جنگل‌نشین به عرصه منابع طبیعی تجدیدشونده به همراه ظرفیت تولید محدود منابع و بهره‌برداری سنتی، روند قهقربایی منابع یاد شده بویژه منابع جنگلی را موجب گردیده است (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۹). مهمترین

عوامل انسانی موثر در تخریب جنگل‌های زاگرس عبارتند از:

- حضور دام در جنگل و چرای بی‌رویه

بسیاری از کارشناسان و صاحب نظران عقیده دارند یکی از مهمترین عوامل انسانی تخریب جنگل‌های زاگرس چرای بی‌رویه است. به طور کلی دام مازاد بر ظرفیت مراتع و جنگل‌های کشور بیش از دو برابر ظرفیت و جمعیت انسانی متکی، ۵/۷ برابر ظرفیت می‌باشد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷). از آنجایی که بیش از ۷۰ درصد جمعیت عشایر کشور در منطقه زاگرس زندگی می‌کنند (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹) احتمالاً این وضعیت در زاگرس شدیدتر است. ناچیزی پوشش علفی عرصه جنگل، که در مدت کوتاهی از سال وجود دارد، نمی‌تواند پاسخگوی دام‌ها باشد، از این رو دام به ناچار به برگ و سرشاخه‌های نورسته و میوه درختان و درختچه‌ها حمله‌ور می‌شود و از آن‌ها تغذیه می‌نماید و موجب امحاء زادآوری جنگل می‌گردد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۹۲). چرای مازاد بیش از دو برابر ظرفیت در مراتع و جنگل‌های کشور منجر به کاهش درصد تاج پوشش گیاهی و در نتیجه تشدید فرسایش آبی و بادی و کاهش تنوع زیستی می‌شود. از طرف دیگر حضور دام در جنگل باعث به هم خوردن چرخه گیاه، خاک و آب شده و تجدید حیات و شادابی جنگل را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. چرای مفرط و کنترل نشده و کوبیدگی خاک مانع تجدید حیات و پایداری جنگل گردیده است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). بین خاک و پوشش گیاهی جنگلی، اثرات متقابل وجود داشته و تغییر در شرایط هر یک بر ویژگی‌های عامل بعدی اثر گذار است، به طوری که بین حاصل‌خیزی خاک، رویش درختان و مقدار بیوماس رابطه مستقیمی وجود دارد (Arias, 2007).

- زراعت زیر آشکوب

مرور منابع نشان می‌دهد حدود ۲۰ درصد جنگل‌های زاگرس در معرض دخالت‌های زراعی در زیر آشکوب قرار دارند (جزیره‌ای



شکل ۱- بیماری زغالی بلوط

دستیابی به توسعه پایدار، برخی از طرح‌ها و پروژه‌های توسعه‌ای نه تنها دستاورد قابل ملاحظه‌ای برای منابع طبیعی تجدیدشونده و کاهش وابستگی شدید معیشتی به منابع طبیعی نداشته است، بلکه اثرات سو ناشی از اجرای این طرح‌ها بر روی منابع طبیعی تجدیدشونده، حداقل در بعد منطقه‌ای بیش از اثرات مثبت آن بوده است. بهره‌برداری از معادن شن، ماسه و سنگ در جنگل‌های زاگرس با شدت و ضعف متفاوت رایج بوده و لذا آسیب وارده از این طریق به جنگل‌های زاگرس قابل ملاحظه بوده و متأسفانه رو به افزایش هم می‌باشد (ابراهیمی رستاقی و جزیره‌ای، ۱۳۹۲). براساس برنامه‌هایی که برای زاگرس در نظر گرفته شده است، منابع طبیعی با توسعه عمرانی هماهنگ شده است، این در حالی است که اصولاً توسعه در همه ابعاد باید با منابع طبیعی هماهنگ شود. نمونه‌هایی از این طرح و برنامه‌ها در ادامه ذکر می‌گردد (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۰).

- تخریب جنگل‌های ایلام به دلیل احداث راه از میان جنگل‌های بلوط پارک چقاسبز و ریشه‌کشی ۳۰۰۰ اصله درخت بلوط در این مسیر
- تخریب جنگل‌های خرم آباد به منظور احداث راه به اندیمشک و تخریب و قطع ۵۰۰۰ اصله درخت بلوط و بنه
- احداث سد کارون ۴ در چهارمحال و بختیاری و به زیر آب رفتن ۴۰۰۰ هکتار از جنگل‌های زاگرس و زمین‌های روستایی

تعلیف دام تقریباً در سراسر زاگرس وجود دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). این مسئله در زاگرس شمالی با عنوان گلازنی بیشتر نمود پیدا می‌کند و گاهی این عمل شاخه زنی با چنان شدتی به اجرا در می‌آید که از درخت جز ساقه آن باقی نمی‌ماند. همچنین، جهت ایجاد پرچین اطراف مزارع، ساخت بنا به ویژه آغل دام و تا حدودی ساخت منازل مسکونی از چوب جنگلی استفاده به عمل می‌آید، لذا بهره‌برداری از جنگل جهت تامین سوخت و مصارف روستایی، آسیب‌های جدی از ابعاد کیفی و کمی وارد می‌سازد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۹۲). در این راستا خواجه‌الدین (۱۳۶۶) از طریق اندازه‌گیری چوب‌های دپو شده در محاط خانوارهای روستایی واقع در مناطق سردسیری استان‌های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد، مصرف سالانه هر خانوار روستایی را در این مناطق ۳۶ مترمکعب برآورد کردند. میزان برداشت در استان چهارمحال و بختیاری بیش از میزان رویش است (خواجه‌الدین و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۵). با توجه به وضعیت موجود جنگل‌های گستره زاگرس با متوسط حجم چوب حدود ۱۳ سیلو در هکتار و فقر پوشش تاجی توده‌های جنگلی، هر نوع برداشت چوب از این جنگل‌ها در زمره اعمال تخریب است (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۹).

- تخریب ناشی از فعالیت‌های عمرانی (طرح‌های توسعه‌ای ناهماهنگ)

اثرات سو ناشی از اجرای برخی از طرح‌ها و پروژه‌های کلان نظیر سدسازی، راه‌سازی و خطوط انتقال نیرو، گاز و نفت علاوه بر اینکه باعث کاهش سطح جنگل به طور مستقیم با قطع و ریشه‌کشی درختان مسیر طرح می‌شوند کاهش سطح موثر کانون‌های همزیستی اکوسیستم جنگل را نیز به همراه دارند. در وضعیت موجود این طرح‌ها با رویکرد انتزاعی و فارغ از اثرات متقابل منابع و عدم التزام عملی به هماهنگی در

و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۹۲)، از این مقدار بیش از ۶۵ درصد دارای شیب بیش از ۱۵ درصد هستند. حداکثر شیب مورد استفاده ۴۰ درصد و حداقل سطح کشت زیرآشکوب ۰/۱۵ هکتار است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۹؛ خسروپور و همکاران، ۱۳۸۹؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۱). در این اراضی، علاوه بر اینکه تجدید نسل جنگل به کلی متغی است، جنگل‌زدایی تدریجی نیز با حذف درختان و جست گروه‌ها صورت می‌پذیرد. استمرار زراعت در عرصه‌های جنگلی به مرور خاک را فقیر و ناتوان می‌سازد. مضافاً اینکه، طبق یک سنت دیرین، پس از برداشت محصول و تعلیف دام از پس چر مزارع، برای تسهیل در امر شخم و شیار آبی، مبادرت به آتش زدن بقایای موجود در عرصه می‌شود. آتش به درختان سرپا نیز غالباً سرایت می‌کند که حداقل خسارت آن سوختن تاج درختان و تضعیف آنان است (جزیره‌ای و ابراهیمی، ۱۳۹۲). کشت زیرآشکوب و آتش‌سوزی عمدی و غیرعمدی در جنگل‌های زاگرس سبب گردیده تا همواره این جنگل‌ها تحت فشار قرار داشته باشند (مهاجر، ۱۳۸۴). در زیرآشکوب ۸۰ درصد از بلوط‌های خشکیده دشت برم کازرون فارس، زراعت دیم مشاهده می‌گردد (حمزه پور و همکاران، ۱۳۹۰).

- قطع و سرشاخه‌زنی

قطع و سرشاخه‌زنی به دلایل مختلف از جمله تامین سوخت و تعلیف دام یکی دیگر از مهمترین عوامل تخریب جنگل‌های زاگرس است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). درختان به دلیل قطع سرشاخه‌ها شکل اصلی و طبیعی خود را از دست داده‌اند و معمولاً دارای ارتفاع کم و قطر زیاد هستند. سالانه حدود یک میلیون مترمکعب چوب از این جنگل‌ها برای سوخت قطع و جمع‌آوری می‌شود (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). این جنگل‌ها محل تامین چوب سوخت ۸۰ درصد جمعیت کشور و تمامی روستاهای داخل جنگل هستند (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹). علاوه بر این، قطع سرشاخه‌ها برای



شکل ۲- نمونه‌هایی از سوسک‌های چوبخوار جنگل‌های زاگرس و اثرات آنها

با توجه به اجتناب‌ناپذیر بودن برخی از این طرح‌ها توصیه می‌شود در زمان احداث و توسعه چنین پروژه‌هایی، نهایت دقت و برنامه‌ریزی کارشناسی در خصوص محل استقرار آنها انجام شود تا کمترین میزان تخریب به طبیعت وارد شود و علاوه بر این در صورت امکان از راه‌های جایگزین استفاده شود.

- سایر عوامل

- آتش‌سوزی‌های حادث شده طی سال‌های قبل: در سال‌های اخیر آتش‌سوزی‌های وسیعی را در جنگل‌های زاگرس شاهد بودیم که عوامل انسانی و طبیعی در آنها دخیل بوده‌اند. این آتش‌سوزی‌ها باعث آشفته‌گی اکوسیستم شده و باعث از بین رفتن کنترل‌کننده‌های طبیعی آفات و بیماری‌ها در این جنگل‌ها شده است (توکلی، ۱۳۹۰؛ مرادزاده و همکاران، ۱۳۹۳).

- عدم تناسب تاج درختان کهنسال با توجه به خشکسالی و کمبود منابع آبی و افت آب‌های زیر زمینی: عدم تناسب تاج گسترده درختان با اندام‌های زیر زمینی که نتیجه آن عدم توانایی درخت در تامین آب و مواد غذایی برای اندام‌هایی هوایی بوده و بدین ترتیب درخت دارای ضعف اکولوژیکی می‌گردد (Fettig et al., ۲۰۰۷).

- سمپاشی مزارع و حذف شدن کنترل‌کننده‌های طبیعی: اعتقاد بر این است که در هنگام تخریب منابع طبیعی باید ردپایی از ناآگاهی‌ها و دخالت‌های بی‌مورد انسان را جستجو کرد. در میان اقدامات ناهنجار انسان می‌توان استفاده از سموم شیمیایی و

بهربرداری بی‌رویه کشاورزی را مشخص نمود (Roy et al., ۲۰۱۲).

- استفاده بیش از حد از توان اکولوژیک در زمینه تفرجی (نجفی فر، ۱۳۹۰).

- هجوم آفات و بیماری‌ها

تنش عمومی حاصل از عوامل طبیعی و انسانی، اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس را ضعیف و شرایط را برای هجوم آفات و بیماری‌ها فراهم نموده است (Capretti and Battisti, ۲۰۰۷; Kehr and Wulf, ۱۹۹۳). مهمترین آفات و بیماری‌های موثر در تخریب جنگل‌های زاگرس عبارتند از:

- بیماری زغالی بلوط

یکی از مهمترین بیماری‌های این گونه جنگلی بشمار می‌رود که عامل آن قارچ *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze می‌باشد. این قارچ از خانواده *Xylariaceae* و یک آسکومیست است (Vannini, ۱۹۹۱; Vannini and Valentini, ۱۹۹۴). این بیماری در سال ۹۰-۱۳۸۹ برای اولین بار در ایران توسط میرابوالفتحی و همکاران در جنگل‌های گلستان بر روی شاه بلوط‌های گونه *Quercus castaneifolia* گزارش گردید (Mirabolfathi et al., ۲۰۱۱). به نظر می‌رسد که بیماری در سال‌های قبل در منطقه وجود داشته اما به دلیل عدم تشخیص صحیح به تعویق افتاده است. بر اساس نظر عبائی و موله، عامل بیماری زغالی بلوط، قارچ *Biscogniauxia mediterranea* شناسائی و تعیین گردید (سازمان جنگل‌ها،

مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۰). این بیماری به صورت پژمردگی شاخ و برگ‌ها و خروج شیرابه‌های سیاه رنگ از داخل تنه در ارتفاعات اولیه می‌باشد که به مرور میزان شیرابه افزایش یافته و حالت ذغالی شکل در روی تنه و سیاه شدن در زیر پوست قابل رویت می‌باشد و در نهایت منجر به مرگ کامل درخت می‌شود (Mirabolfathi et al., ۲۰۱۱) (شکل ۱). عامل بیماری دارای فاز اندوفیتی طولانی بوده و تا زمانی‌که درخت تحت تاثیر تنش واقع نشود به فرم مهاجم و بیماری‌زا تبدیل نمی‌شود. تنش خشکی و دمای بالا به عنوان دو فاکتور عمده شناخته شده در شیوع این بیماری در اغلب نقاط دنیا به شمار می‌روند (Collado et al., ۲۰۰۷; Sieber, ۱۹۹۶). رشد داخلی قارچ در پوست میزبان‌های تحت تنش، او را قادر به آلوده سازی و گسترش در میزبان می‌سازد (Vannini, ۱۹۹۸). مطالعات معدودی در محیط آزمایشگاهی برای کنترل بیولوژیک این بیماری انجام شده است، اما در سطح جنگل هنوز روشی موثر گزارش نشده است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۳).

- سابقه بیماری در سایر کشورها

قارچ *Biscogniauxia mediterranea* اولین بار در سال ۱۹۸۶ روی گونه‌های بلوط *Q. pubescens* و *Q. cerris* در پارک ملی سرسیو در مرکز ایتالیا گزارش شد (Nelson et al., ۲۰۰۷). آفت و قارچ *Biscogniauxia mediterranea* در جنگل‌های آفریقا، آمریکای مرکزی، اروپا،

آمریکا، روسیه، نیوزلند و آسیا (چین و هند) گزارش شده است (F.A.O., ۲۰۰۱; Jurc and Ogris, ۲۰۰۵; Mirabol-fathi et al., ۲۰۱۳; Mirabol-fathi, ۲۰۱۱).

- شرایط تشدیدکننده بیماری

خشکسالی، بالا رفتن دما، تخریب و تبدیل مراتع به دیم‌زارهای کم بازده، کشت غلات و حبوبات در زیرآشکوب درختان جنگلی از شرایط تشدید کننده بیماری می‌باشند. محققین زیادی در مناطقی از مدیترانه، ارتباط این بیماری با تغییر اقلیم، خشکی هوا، کاهش بارندگی و افزایش دما را اثبات کرده‌اند (Jurc and Ogris, ۲۰۰۵; Sardans et al., ۲۰۰۸; Ozturk et al., ۲۰۱۰; Matt-son and Haack, ۱۹۸۷; Vannini and Scarascia Mugnozza, ۱۹۹۱; Vannini and Valentini, ۱۹۹۴; Vannini et al., ۱۹۹۶).

- راه‌های انتشار بیماری

انتشار بیماری به صورت ناحیه‌ای بوده و با توجه به سرشت اکولوژی قارچ از طریق جریان‌های آب در هنگام بارندگی و جاری شدن آبراهه‌ها اتفاق می‌افتد. از راه‌های دیگر انتشار این بیماری، پرندگان، جوندگان و برخی پستانداران، باد و طوفان (انتقال بذور و شاخ و برگ درختان آلوده به مناطق سالم) و همچنین گل و لجن‌هایی است که به کفش، لاستیک ماشین، دوچرخه و حتی بدن برخی از حیوانات اهلی و وحشی می‌چسبد و به مناطق دیگر منتقل می‌شود (Vannini et al., ۱۹۹۶).

- هجوم آفات از جمله سوسک‌های چوبخوار

با توجه به بررسی‌هایی که توسط محققین و کارشناسان ذیربط صورت گرفته است تاکنون چند نوع آفت چوبخوار از خانواده Buprestidae به شرح ذیل در جنگل‌های زاگرس مورد شناسایی قرار گرفته‌اند (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۰؛ جوزیان و عبایی، ۱۳۹۰؛ Mirabol-fathi, ۲۰۱۳) (شکل ۲):

- *Antaxia hungarical*:

بیشتر در مناطق کوهستانی و مرتفع و گرم فعال است. حشرات کامل سوسک‌های کوچکی به طول ۷ تا ۱۵ میلی‌متر به رنگ سبز با جلای فلزی از اوایل اردیبهشت ماه تا اواسط تیر ماه در طبیعت ظاهر می‌گردند و حداقل هر ۲ الی ۳ سال، یک نسل تولید می‌کند.

- *Agriulus hastulifer*:

سال ۱۳۸۸ از روی بلوط با خسارت اقتصادی کم گزارش شده است ولی در سال ۱۳۹۰ از استان ایلام و با انبوهی زیادی جمع آوری و خسارت زیادی هم به جنگل وارد نمود. یکی از علایم بارز در تشخیص این گونه وجود دو لکه سفید رنگ مشخص در یک سوم انتهایی بال پوش‌های آن است. این گونه بومی قاره آسیا می‌باشد. قادر به پروازهای طولانی چند کیلومتری برای یافتن میزبان مناسب می‌باشد. این آفت در شرایط گرم یک نسل در سال و به طور معمول هر دو سال یک نسل تولید می‌کند. حشره کامل سوسکی به طول ۸ تا ۱۳ میلی‌متر و به رنگ سبز با جلای فلزی است. توسط فراورده‌های چوبی و هیزم حاوی پوست نیز به مناطق جدید منتقل می‌گردد.

- *Chalcophorella bagdadiensis*:

لاروها پس از رشد کامل در داخل چوب به سفیره تبدیل می‌گردند. زمستان‌گذرانی به شکل لارو و یا سفیره در داخل چوب می‌باشد. حشرات کامل از اواخر ماه‌های اردیبهشت و خرداد از طریق سوراخ‌های بیضی شکلی که بروی تنه ایجاد می‌کنند، خارج می‌شوند.

- *Chrysobothris parvipuncta*:

سال‌های اخیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و این در حالی است که این گونه برای اولین بار از روی بلوط با انبوهی زیاد از استان فارس جمع آوری و شناسایی گردیده است. لاروهای این خانواده بیشتر روی گیاهان چوبی و در زیر پوست آن‌ها فعالیت می‌کنند. درختان بلوط از میزبان‌های اصلی این گونه‌ها هستند.

در زمینه دشمنان طبیعی هیچ کدام از این چوبخواران اطلاعاتی در دسترس نیست (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری

کشور، ۱۳۹۰). تنوع زیستی جنگل‌های زاگرس از جمله تنوع زیستی جانوری مانند تنوع پرندگان در دهه‌های اخیر کاهش زیادی داشته و باعث به هم خوردن چرخه های حیاتی و شیوع سوسک‌های چوبخوار و سایر آفت‌ها شده‌اند (رجبی، ۱۳۸۷). در مطالعات حمزه پور و همکاران (۱۳۹۰) بر روی بلوط‌های دشت برم، در ۸۹/۲ درصد از درختان خشکیده، آثار فعالیت آفات که عمدتاً حشرات چوبخوار بودند، مشاهده شد. محققین زیادی معتقدند بین شیوع بیماری زغالی و فراوانی سوسک‌های چوبخوار شاخک بلند رابطه وجود دارد (Schlag, ۱۹۹۹; Csoka and Kova'cs, ۱۹۹۹; Moraal and Hilszczanski, ۲۰۰۰; Martin et al., ۲۰۰۵; Vansteenkiste et al., ۲۰۱۱; Domingue et al., ۲۰۱۱). لازم به ذکر است که آفات چوبخوار و پوست‌خوار جزو آفات ثانویه یا درجه دوم هستند یعنی در حالت عادی خسارت زیادی وارد نمی‌کنند اما به دنبال یکسری شرایط از جمله حادث شدن خشکسالی و استرس رطوبتی و در نتیجه آن ضعیف شدن درختان، خسارت این آفات شدید بوده و جنبه اقتصادی پیدا می‌کند (Fettig et al., ۲۰۰۷). به طور کلی می‌توان گفت، ناهمگنی شرایط توپوگرافیک رویشگاه و تنوع خصوصیات ساختار توده از جمله عواملی هستند که می‌توانند در ناهمگنی شدت آلودگی درختان به سوسک‌های چوبخوار تاثیرگذار باشند (حسینی، ۱۳۹۰).

- سایر آفات و بیماری‌ها

علاوه بر آفات یاد شده، عبائی (۱۳۸۸) در کتاب آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مثمر ایران، ۱۵۹ گونه آفت که به قسمت‌های مختلف درخت بلوط خسارت می‌زند، از نقاط مختلف کشور گزارش نموده است. آفات مذکور به برگ، پوست، چوب، گل، میوه، ریشه و جوانه خسارت وارد می‌کنند. در این میان، قریب به ۱۰۸ گونه مهم خسارت‌زا که اهمیت آن در حد اقتصادی ارزیابی

گردیده، مورد شناسایی قرار گرفته است.

بررسی‌های انجام گرفته نشان می‌دهد بین آفات برگ‌خوار بلوط که شامل طیف وسیعی از پروانه‌ها و سوسک‌های برگ‌خوار می‌شوند و پدیده زوال این درختان رابطه معنی‌داری وجود دارد، به طوری که بیشترین زوال درختان بلوط در مکان‌هایی اتفاق افتاده است که هر ساله در ابتدای فصل رویشی در آن محل‌ها طغیان این گونه آفات را داشته‌ایم. این امر منجر به حذف برگ درختان و در نهایت ضعف کامل درختان و مستعد شدن زمینه فعالیت آفات ثانویه و قارچ‌های اندوفیت و یا ساپروفیت را مهیا نموده است (توکلی و پیروزی، ۱۳۹۱).

– پیامدهای مرگ بوم‌سازگان جنگلی زاگرس

ناحیه رویشی زاگرس به دلایل مستعد اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، منطقه‌ای کلیدی و استراتژیک بشمار می‌رود. پیامدهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی، تهدید امنیت غذایی، تشدید مشکلات ناشی از تغییرات اقلیمی در کشور، تغییرات کمی و کیفی در منابع آبی غرب کشور، گسترش پدیده بیابانزایی و فرسایش بادی، افزایش ریزگردها و کاهش تنوع زیستی کشور، از مهمترین پیامدهای مرگ این بوم‌سازگان است. چنانچه جلوی تخریب سریع جنگل‌های زاگرس گرفته نشود، در آینده نزدیک مناطق جنگلی غرب و جنوب غربی کشورمان تبدیل به کوهستان‌های سنگلاخی و فاقد پوشش گیاهی مناسب خواهد شد که خطرات و صدمات سیل و سایر عواقب آن برای کل منطقه غیر قابل جبران خواهد بود (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

عمده‌ترین تهدیدات بر روی این جنگل‌ها عبارتند از:

– کاهش ارتفاع متوسط توده‌های جنگلی، تبدیل فرم پرورشی دانه‌زاد به سایر فرم‌های پرورشی، کاهش پوشش تاجی توده‌های جنگلی، فقدان تجدید حیات جنسی، کاهش حجم سرپای توده‌های جنگلی و کاهش سطح

جنگل‌ها می‌باشند (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۹).

– کاهش حاصل‌خیزی خاک: یکی از مهمترین پیامدهای انواع تخریب در جنگل‌های زاگرس، کاهش بارخیزی و یا مرگ تدریجی خاک‌هاست. در یک چرخه طبیعی در جنگل‌های پهن برگ خزان‌کننده، بخشی از مواد معدنی بر گرفته از خاک جهت رشد و نمو گیاه، پس از خزان به صورت لاشبرگ و لاشریزه که در فرآیند تجزیه به خاک بازگردانده می‌شود. اما این فرآیند طبیعی در وضعیت موجود جنگل‌های زاگرس در پایین‌ترین سطح خود به وقوع می‌پیوندد و برگ‌های حاصل از خزان نیز به دلیل کمبود منابع غذایی دام، توسط دام‌ها تعلیف و اساسا بستر جنگل‌های منطقه عاری از پوشش پیوسته لاشبرگ است. حاصل این امر کاهش پیوسته مواد غذایی خاک بستر جنگل است (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۹).

– از بین رفتن چشم انداز مناطق جنگلی زاگرس

راهکارها

زوال بوم‌سازگان جنگلی زاگرس یک پدیده چندبعدی، پیچیده و ملی است و تنوع نوسانات عوامل تأثیرگذار بر این پدیده در مناطق مختلف، قضاوت و برنامه‌ریزی برای آن را بسیار مشکل کرده است (موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۱۳۹۳). در این راستا پس از تعیین کانون‌های آلوده، تراکم و شدت آلودگی آن‌ها مهمترین راهکار به منظور مبارزه با این پدیده و سالم‌سازی مجدد این اکوسیستم‌های جنگلی، کاهش و پیشگیری از بروز عوامل مستعد کننده محیطی تنش‌زا می‌باشد. به منظور حفظ، احیا و توسعه این جنگل‌ها اقدامات زیر قابل توصیه می‌باشد:

– تمرکز بر فعالیت‌های آب‌خیزداری و مدیریت آب‌های سطحی در مناطق آسیب دیده: به منظور جلوگیری از فرسایش، افزایش رطوبت خاک، کاهش ضریب رواناب و حفاظت آب و خاک، سطوح آبگیر ایجاد می‌شود. عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی

در دشت گربایگان فارس، افزایش پوشش تاجی و میزان تولید رستنی‌های منطقه را نشان داده است (فروزه و حشمتی، ۱۳۸۷). ذخیره نزولات باعث می‌شود که آب مورد نیاز برای رشد و شادابی گیاه در خاک ذخیره گردد (Droppelmann et al., ۲۰۰۰).

– احیاء مناطق آسیب دیده جنگلی با استفاده از بذرکاری و نهال‌کاری: در این راستا آمیخته کردن جنگل با گونه‌های بومی و مقاوم به خشکی و گرما الزامی است. استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های نوین در جنگل‌کاری مناطق خشک و نیمه خشک، در زنده‌مانی گونه‌ها موثر است. به دلیل اینکه مقدار تولید گونه‌های جنگل‌کاری به مواد غذایی خاک وابسته است و این مواد غذایی نیز بر اثر فعالیت‌های مدیریتی و گونه‌ها تغییر می‌کنند (Binkley, ۱۹۸۳)، بنابراین باید از سیستم‌های نوین در جنگل‌کاری استفاده شود (Khanna, ۱۹۹۷). آمیختگی گونه‌هایی که هرکدام نیاز غذایی و چرخه غذایی متفاوت دارند، در مقایسه با توده خالص، ممکن است نیاز کمتری به مواد غذایی رویشگاه نشان دهد (Montgnini, ۲۰۰۰). تأثیر مثبت جنگل‌کاری‌ها بر خاک عرصه، تأثیر متقابل مواد غذایی فراهم شده بین گونه‌های درختی، افزایش تولیدات چوبی در توده‌های آمیخته به علت افزایش مواد غذایی خاک (به ویژه نیتروژن)، از جمله مزایای جنگل‌کاری‌های آمیخته می‌باشد (Goufang et al., ۱۹۹۸).

– مدیریت مشارکتی جنگل‌ها (اجرا و مدیریت طرح‌ها با اولویت جوامع محلی): سابقه مدیریت دولتی در جنگل‌های زاگرس نشان می‌دهد به جز طرح زغالگیری هیچ یک از طرح‌های اجرا شده در این منطقه با موفقیت چندانی همراه نبوده است. علت عدم توفیق این طرح‌ها، مشکلات اقتصادی – اجتماعی جنگل‌نشینان و وابستگی شدید آن‌ها به جنگل بوده است (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹). لذا پیشنهاد می‌گردد در کلیه طرح‌های آب‌خیزداری، جنگل‌داری و مرتعداری، مسائل اجتماعی اقتصادی جوامع

بومی و محلی لحاظ گردد و از دانش بومی آن‌ها جهت حفظ، احیا و توسعه این جنگل‌ها استفاده شود. بهشتی سرشت (۱۳۸۶) و بقایی و همکاران (۱۳۸۷) عواملی از قبیل احساس محرومیت، عدم آگاهی جوامع محلی نسبت به اهمیت و جایگاه جنگل‌ها، قطع پیوندهای عاطفی و معیشتی مردم منطقه با جنگل، عدم احساس مالکیت مردم نسبت به جنگل و عدم توجه مسئولین به دانش بومی مردم منطقه در مدیریت جنگل را به عنوان موانع مشارکت جوامع محلی در مدیریت جنگل بیان کرده‌اند. لذا برنامه احیای جنگل‌های زاگرس در صورتی موفقیت آمیز خواهد بود که با همکاری و همیاری روستاییان انجام پذیرد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). رویکرد مشارکتی به عنوان ابزار ممتازی است که زمینه شرکت فعال و مسئولانه مردم را فراهم می‌کند. مردمی که به هر شیوه با منابع زیستی و ژنتیکی ارتباط مستقیم و غیر مستقیم دارند، شریک اجتماعی و بازوی اجرایی حفظ و ارتقای تنوع زیستی در زاگرس هستند (محرابی، ۱۳۸۹).

توانمندسازی جوامع محلی (کاهش وابستگی آن‌ها به جنگل): تا زمانی که وابستگی بسیار شدید جوامع جنگل‌نشین به جنگل و عرصه آن که صد درصد معیشت آن‌ها از طریق دخالت در جنگل تامین می‌گردد، قطع نگردد و یا حداقل کاهش نیابد، نمی‌توان به بهبود وضعیت جنگل و تغییر سیر قهقراپی به سیر تکاملی و صعودی امید داشت (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۹).

جوامع محلی ساکن در جنگل یکی از اجزای اکوسیستم‌های جنگلی بشمار می‌آید (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۱).

به منظور مدیریت مناسب اکوسیستم‌های جنگلی، اقدامات ترویجی و آموزشی به همراه اقدامات لازم در جهت توانمندسازی جوامع محلی ضروری است. ارائه خدمات نفت، گاز و انرژی خورشیدی، همچنین ترویج مشاغل همگام با طبیعت و بسترسازی صنایع سازگار با وضعیت طبیعی و زیست محیطی منطقه زاگرس مثل زنبورداری، اکوتوریسم،

کشت گیاهان دارویی و صنایع دستی می‌تواند وابستگی جوامع بومی و محلی را به جنگل کاهش دهد. احیای جنگل‌های زاگرس مستلزم سرمایه‌گذاری زیاد و تهیه و تدوین برنامه اصولی با توجه ویژه به مسائل اجتماعی اقتصادی روستاییان و عشایر و میزان وابستگی آن‌ها به زمین جنگل و فرآورده‌های جنگلی است. جایگزین نمودن سوخت فسیلی به جای هیزم نیز جز برنامه‌هایی است که باید به آن اولویت خاص داد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

- دیپلماسی محیط زیستی (استفاده از ظرفیت‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی): مسائل محیط زیست یکی از کلیدی‌ترین مباحث قرن حاضر است و مسایل محیط زیستی در ابعاد محلی می‌تواند به یک مسئله جهانی تبدیل شود. این مسائل فارغ از حد و مرزهای سیاسی است. به عنوان نمونه پدیده ریزگردها یک پدیده منطقه‌ای است، بنابراین برای حل آن باید از پتانسیل‌های منطقه‌ای و بین‌المللی استفاده نمود. هر چند طی سال‌های اخیر بحران ریزگردها محور مذاکرات و رفت و آمد هیأت‌های کارشناسی کشورهای منطقه قرار گرفته است؛ ولی باید اذعان نمود این موضوع جزو اولویت کاری دولت‌های مزبور قرار ندارد. دیپلماسی جمهوری اسلامی ایران در این بخش نیازمند تحرک تازه و فراگیر به منظور ترغیب کشورهای منطقه به همکاری چند جانبه در راستای مقابله عملی با بحران ریزگردها با استفاده از گفتمان اقتناعی می‌باشد که در این میان بهره‌گیری مطلوب از نهادها، مفاد حقوق بین‌الملل محیط زیست در قالب کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های بین‌المللی همراه با تداوم مذاکرات ضروری خواهد بود (طوفان، ۱۳۸۹). در این راستا استفاده از ظرفیت‌های بین‌المللی مانند برنامه توسعه ملل متحد، صندوق جهانی تسهیلات محیط زیست، فائو و کنوانسیون‌های بین‌المللی تنوع زیستی، تغییر اقلیم، مقابله با بیابانزایی سازمان ملل متحد و ظرفیت‌های ملی، صندوق توسعه ملی، سازمان محیط زیست، مجلس شورای اسلامی و وزارت نفت و نیرو می‌توانند

یاریگر سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در سالم سازی مجدد بوم سازگان جنگلی زاگرس باشند. نهادینه و قانونی نمودن هماهنگی و همکاری سایر وزارت خانه‌ها و نهادها با این سازمان ضروری به نظر می‌رسد.

- آموزش و اطلاع رسانی: ارتقا آگاهی و باور برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران، بهره‌برداران و مجریان به اهمیت و جایگاه جنگل‌های زاگرس الزامی است. متأسفانه این جنگل‌ها با اینکه ۴۰ درصد از سطح جنگل‌های کشور را تشکیل می‌دهند، در نظام آموزش عالی کشور جایگاه چندانی ندارند. لذا اختصاص سرفصل‌های درسی به صورت اجباری در نظام آموزش عالی کشور ضروری به نظر می‌رسد. همچنین برگزاری همایش‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای اساتید، محققان، مدیران، کارشناسان، NGOها و جوامع محلی و نیز اطلاع رسانی عمومی از طریق (رسانه‌ها، دانشگاه‌ها، مساجد، مدارس، نماز جمعه، سازمان‌ها و ادارات) می‌تواند در ایجاد حساسیت و اهمیت موضوع موثر باشد. شریعتی و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان عوامل موثر بر مشارکت روستائیان جنگل نشین در حفاظت از جنگل‌های شمال و غرب کشور نتیجه گرفته‌اند که بین متغیرهای مستقل سطح سواد، میزان آگاهی از اهمیت و فواید جنگل، شرکت در کلاس‌های آموزشی- ترویجی، استفاده از نشریات و مجلات ترویجی، استفاده از فیلم‌های آموزشی، استفاده از جلسات سخنرانی، استفاده از برنامه‌های آموزشی رادیو و تلویزیون، دفعات تماس با مروجان و محافظان افتخاری و متغیر وابسته، میزان مشارکت، رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد و این در حالی است که بین متغیرهای مستقل سن، تعداد دفعات بازدید و میزان آگاهی از قوانین مربوط به حفاظت و حمایت از جنگل‌ها و متغیر وابسته رابطه معنی‌داری وجود ندارد. نتایج محققین دیگری از جمله فرج الله حسینی و ورامینی (۱۳۸۲)، متولی

(۱۳۸۴)، جلالی و کرمی (۱۳۸۵)، بهشتی سرشت (۱۳۸۶)، آرایش (۱۳۸۸)، نیز اثرات مثبت آموزش و اطلاع رسانی در جوامع بومی و محلی و مشارکت آن‌ها در حفاظت از منابع طبیعی را نشان می‌دهند.

- تحقیقات و پژوهش‌های کاربردی (تعامل بین بخش‌های اجرا و تحقیقات): تعیین الویت‌های پژوهشی بخش اجرا و هدفمند کردن تحقیقات مراکز آموزشی و علمی به سمت پروژه‌های کاربردی می‌تواند ما را در دستیابی به اصول علمی و عملی قابل اجرا کمک کند. در این راستا می‌توان به پژوهش‌های کاربردی از جمله ایجاد شبکه پایش و ثبت اطلاعات آفات و بیماری‌ها و بررسی وضعیت و سوابق آفات و امراض جنگلی در منطقه، بررسی و تحلیل دقیق شرایط اقلیمی منطقه در گذشته، تعیین عوامل تهدید و تخریب اکوسیستم جنگلی در منطقه و نوع اثرگذاری هر یک از آن‌ها، بررسی جوامع محلی و میزان وابستگی آن‌ها به جنگل و سابقه طرح‌های اجرا شده اشاره کرد.

- استراحت مقطعی مناطق بحرانی و آسیب دیده: ممانعت یا محدود کردن هر نوع بهره‌برداری و دخالت عرفی در بوم سازگان مناطق آلوده (از قبیل محصولات فرعی، زراعت زیر آتشکوب و چرای دام).

- پایش و ارزیابی پروژه‌های اجرا شده: در این راستا تهیه و تدوین معیارها و شاخص‌های پایداری در بوم سازگان جنگلی زاگرس و ارزیابی کمی و کیفی کلیه فعالیت‌ها و اقدامات اجرایی برای اصلاح و ادامه روند کار الزامی است.

جمع‌بندی: در سال‌های اخیر اثرات تجمعی ناشی از حضور و گسترده‌گی برخی از عوامل طبیعی و انسانی، زمینه را برای هجوم آفات و بیماری‌ها به نواحی جنگلی زاگرس فراهم نموده است. مهمترین راهکار در راستای کنترل این آفات و بیماری‌ها، کاهش و پیشگیری از بروز عوامل مستعد کننده محیطی استرس‌زا است. لذا سالم سازی مجدد این اکوسیستم‌ها نیازمند عزم و اراده

ملی و استفاده از کلیه ظرفیت‌های محلی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی است.

نکته مهم‌تر این است که متأسفانه هنوز به طور دقیق و علمی علل و عوامل موثر در بروز این پدیده‌ها مورد بررسی قرار نگرفته است. در سال‌های دور اطلاعات میدانی آنالیز عوامل تخریب در جنگل‌های زاگرس، نشان می‌داد که ۹۰ درصد عوامل تخریب را عوامل بیرونی و تنها ۱۰ درصد را عوامل درونی اکوسیستم (مثل آفات و بیماری‌ها، خشکسالی‌ها، آتش‌سوزی‌های طبیعی، صاعقه، سیل و دیگر تنش‌ها) تشکیل می‌دهند. اما طی چند سال اخیر آنچه مسلم است، اولاً روند تخریب ده‌ها برابر قبل شده است، ثانیاً، بیش از ۹۰ درصد این تخریب‌ها متأثر از عوامل درونی اکوسیستم است. امروزه تنش‌های محیطی و اکولوژیکی مثل تغییر اقلیم و خشکسالی‌های متوالی مزید بر مستعد شدن بوم سازگان برای مبتلا شدن به آفات و بیماری‌ها شده‌اند.

برای اعمال برنامه مدیریت آفات در هر اکوسیستمی، در درجه اول شناخت آفات کلیدی، مطالعه خصوصیات زیست‌شناسی و رفتار شناسی آن‌ها، عوامل کنترل کننده طبیعی آن‌ها و همچنین روابط متقابل موجود بین عوامل اکوسیستم ضروری است، تا بر اساس اطلاعات بدست آمده، استراتژی و روش‌های کنترل تعیین گردیده و در نهایت یک یا چند روش کنترل بطور عملی بر روی آفات کلیدی اعمال شود.

منابع

۱. آذرخشی، مریم، فرزاد مهر، جلیل، اصلاح، مهدی و حسین صحابی، ۱۳۹۲. بررسی روند تغییرات سالانه و فصلی بارش و پارامترهای دما در مناطق مختلف آب و هوایی ایران، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۶ (۱): ۱-۱۶.
۲. آرایش، باقر و سید جمال فرج الله حسینی، ۱۳۸۸. طراحی الگوی مشارکت‌های مردمی در حفظ، احیاء، توسعه و بهره‌برداری منابع طبیعی تجدیدشونده استان ایلام، سومین کنگره علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه فردوسی مشهد، اسفند ۱۳۸۸.
۳. ابراهیمی رستاقی، مرتضی، ۱۳۸۹. ابعاد کنونی تهدیدات تنوع زیستی در چشم انداز زاگرس مرکزی با تأکید بر پوشش جنگلی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۲۵-۱۹.
۴. بقائی، مسیب، چیدری، محمد، پزشکی راد، غلامرضا و سعید فعلی، ۱۳۸۷. عوامل فردی و اجتماعی موثر بر مشارکت روستائیان حوزه آبخیز زرچشمه هونجان در طرح‌های آبخیزداری، مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، ۷ (۱): ۷۳-۸۸.
۵. بهشتی سرشت، مریم، ۱۳۸۶. موانع مشارکت جوامع محلی در مدیریت اکوسیستم حرا، مجموعه مقالات گردهمایی مدیریت پایدار جنگل‌های مانگرو ایران، هرمزگان، اردیبهشت ۱۳۸۶.
۶. بوچانی، محمد حسین و داریوش فاضلی، ۱۳۹۰. چالش‌های زیست محیطی و پیامدهای ناشی از آن- ریزگردها و پیامدهای آن در غرب کشور ایران، فصلنامه ره نامه سیاستگذاری سیاسی، دفاعی و امنیتی، ۵ (۳): ۱۴۶-۱۶۶.
۷. توکلی، مجید، ۱۳۹۰. تأثیر آتش‌سوزی‌ها بر روی غنای گونه‌ای زنبورهای گالزای بلوط در جنگل‌های غرب زاگرس، همایش بین‌المللی آتش سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی، گرگان، آبان ۱۳۹۰.
۸. توکلی، مجید و فاطمه پیروزی، ۱۳۹۱. بررسی وضعیت پدیده زوال و خشکیدگی درختان بلوط در استان لرستان، نخستین همایش ملی حقوق محیط زیست و منابع طبیعی، خرم آباد، آبان ۱۳۹۱.
۹. توکلی، مجید، ۱۳۹۲. زوال درختان و درختچه‌های جنگلی زاگرس، نخستین همایش ملی مخاطرات محیط زیست زاگرس، خرم آباد، اسفند ۱۳۹۲.
۱۰. جزیره‌ای، محمدحسین و مرتضی ابراهیمی رستاقی، ۱۳۹۲. جنگل شناسی زاگرس، چاپ دوم، دانشگاه تهران، ص ۶۰.
۱۱. جلالی، محمد و عزت الله کرمی، ۱۳۸۵. تعیین عوامل موثر بر مشارکت مرتعداران در تعاونی‌های مرتعداری استان کردستان، مجله پژوهش و سازندگی، ۷۰ (۱): ۴۵-۳۵.
۱۲. جوزیان، عسگر و منصور عبایی، ۱۳۹۰. طغیان چوبخوار بلوط (*Agilus hastulifer* Buprestidae) (Coleoptera) در شرایط خشکسالی سال‌های اخیر در جنگل‌های استان ایلام، همایش ملی جنگل‌های زاگرس مرکزی، قابلیت‌ها و تنگناها، خرم آباد، آذر ۱۳۹۰.
۱۳. حسینی، احمد، ۱۳۹۰. بررسی میزان آلودگی درختان به سوسک‌های چوبخوار و ارتباط آن با شرایط رویشگاهی در جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) در استان ایلام، دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۹ (۱): ۶۶-۵۳.
۱۴. حمزه‌پور، مجتبی، کیادلیری، هادی و سیدکاظم بردبار، ۱۳۹۰. بررسی مقدماتی خشکیدگی درختان بلوط ایرانی در دشت برم کازرون، استان فارس، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۴۴ (۲): ۳۶۳-۳۵۲.
۱۵. حیدری، مازیار، حسینی نصر، سید محمد، حسینی، سید انور و آرمان رسایی، ۱۳۹۱. زراعت زیر آتشکوب و تخریب جنگل در استان

کرمانشاه: مطالعه موردی بخش جلalonود، نخستین همایش منطقه‌ای توسعه پایدار منابع طبیعی غرب کشور: چالش‌ها و راهکارها، دانشگاه پیام نور الشتر، اردیبهشت ۱۳۹۱.

۱۶. حیدری، مازیار، اسماعیل خسروپور و لقمان قهرمانی، ۱۳۸۹. عوامل موثر بر مساحت قطعات زیرآشکوب و نقش آن در جنگل زدایی در زاگرس میانی (مطالعه موردی: شیروان، چرداول و ایلام)، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۵۵-۵۳.

۱۷. خسروپور، اسماعیل، مازیار حیدری، وفایی، ساسان و سید انور حسینی، ۱۳۸۹. عوامل موثر در جنگل زدایی و زراعت زیر آشکوب جنگل در زاگرس میانی (مطالعه موردی: جنگل‌های بخش فیروز آباد کرمانشاه)، اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۶۸-۶۷.

۱۸. خواجه الدین، سید جمال الدین، ۱۳۶۶. طرح جامع توسعه چهارمحال و بختیاری (مطالعات پوشش جنگل)، وزارت برنامه و بودجه، ص ۴۵.

۱۹. خواجه الدین، سید جمال الدین و مرتضی ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۵. بررسی پتانسیل بالقوه جنگل‌های بلوط استان چهارمحال و بختیاری، همایش ملی مدیریت جنگل‌های زاگرس، خرم آباد، اردیبهشت ۱۳۷۵.

۲۰. خوش اخلاق، فرامرز، غریبی، ابراهیم و ذلیخا شفیعی، ۱۳۹۰. نگرشی بر تغییرات حداقل‌های مطلق دما در پهنه ایران زمین، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۴۲ (۲): ۲۱۶-۱۹۹.

۲۱. ذوالفقاری، حسن و حیدر عابدزاده، ۱۳۸۴. تحلیل سینوپتیک سیستم‌های گرد و غبار در غرب ایران، مجله جغرافیا و توسعه، ۶ (۳): ۱۷۳-۱۸۸.

۲۲. زارع ابیانه، حمید، و علی اکبر محبوبی، ۱۳۸۳. بررسی وضعیت خشکسالی و روند آن در منطقه همدان بر اساس شاخص‌های آماری خشکسالی، مجله پژوهش و سازندگی، ۶: ۲۷-۲۰.

۲۳. رجبی، غلام رضا، ۱۳۸۷. اکولوژی حشرات با توجه به شرایط ایران و با تاکید بر نکات کاربردی، سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، چاپ دوم، ص ۶۸.

۲۴. رسولی، علی اکبر، ساری صراف، بهروز و غلام حسن محمدی، ۱۳۸۹. تحلیل روند وقوع پدیده اقلیمی گرد و غبار در غرب کشور در ۵۵ سال اخیر با استفاده از روش‌های آمارهای ناپارامتری، فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۹ (۳): ۲۸-۱۵.

۲۵. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۰. طرح ملی پیشگیری و کنترل خشکیدگی جنگل‌های بلوط در اکوسیستم‌های مناطق جنگلی زاگرس، ص ۱۲۱.

۲۶. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۹۱. دستورالعمل مدیریت پایدار جنگل در اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس به منظور پیشگیری و کنترل خشکیدگی بلوط، ص ۶۰.

۲۷. شریعتی، محمدرضا، سعید زیادبخش

و نازنین ورامینی ۱۳۸۴. عوامل موثر بر مشارکت روستائیان جنگل نشین در حفاظت از جنگل‌های شمال و غرب کشور، مجله جنگل و مرتع، ۶۷: ۵۷-۴۷.

۲۸. شیرغلامی، هادی و بیژن قهرمان، ۱۳۸۴. بررسی روند تغییرات دمای متوسط سالانه در ایران، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۹ (۱): ۹-۲۴.

۲۹. صادقی روش، محمد حسن و نعمت الله خراسانی، ۱۳۸۸. بررسی آثار گرد و غبار ناشی از صنایع سیمان بر تنوع و تراکم پوشش گیاهی مطالعه موردی: کارخانه سیمان آبیک، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۰ (۱): ۱۱۹-۱۰۷.

۳۰. طوفان، مسعود، ۱۳۸۹. چالش‌ها و چشم انداز همکاری‌های منطقه‌ای در مهار ریزگردها، فصلنامه سیاست خارجی، ۲۴ (۴): ۹۵۸-۹۴۳.

۳۱. عبائی، منصور، ۱۳۸۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مثمر ایران، ناشر موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، ص ۲۰۶.

۳۲. عطارد، پدram و معین صادقی، ۱۳۹۲. بررسی پارامترهای اقلیمی زاگرس، نخستین همایش ملی مخاطرات محیط زیست زاگرس، خرم آباد، اسفند ۱۳۹۲.

۳۳. علیجانی، بهلول، محمودی، پیمان، سلیقه، محمد و اله بخش ریگی چاهی، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات کمینه‌ها و بیشینه‌های سالانه دما در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۰۲ (۳): ۱۲۲-۱۰۱.

۳۴. عزیززاده، امین، ۱۳۸۹. اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ بیست و هشتم، ص ۸۱۵.

۳۵. غیبی، فریبرز، ۱۳۹۳. خشکیدگی جنگل‌های زاگرس، دومین همایش ملی دانشجویی علوم جنگل، کرج- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، اردیبهشت ۱۳۹۳.

۳۶. فتاحی، محمد، انصاری، ناصر، عباسی، حمیدرضا و معصومه خان حسنی، ۱۳۷۹. مدیریت جنگل‌های زاگرس جلد ۱، ناشر موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ص ۴۷.

۳۷. فرج الله حسینی، سید جمال و سائین صمدی افشار، ۱۳۸۲. بررسی عوامل موثر بر مشارکت زنان روستایی در برنامه‌های آموزشی و ترویجی در بخش کشاورزی استان آذربایجان غربی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۱۲۲.

۳۸. فروزه، محمدرحیم و غلامعلی حشمتی، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی (مطالعه موردی: دشت گربایگان فارس)، مجله پژوهش و سازندگی، ۷۹: ۲۰-۱۱.

۳۹. کردوانی، پرویز، ۱۳۸۰. خشکسالی و راه‌های مقابله با آن در ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۹۲.

۴۰. کرمی، جلیل، کاوسی، محمدرضا و پرشنگ رحمانی، ۱۳۹۳. بررسی علائم و نشانه‌های بیماری زغالی بلوط با عاملیت قارچ *Biscogniauxia*

mediterranea) و عوامل موثر بر گسترش و مدیریت آن، دومین همایش ملی دانشجویی علوم جنگل، کرج- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، اردیبهشت ۱۳۹۳.

۴۱. متولی، حسینعلی، ۱۳۸۴. بررسی موانع و مشکلات حفاظت منابع طبیعی در استان سمنان، مجله جنگل و مرتع، ۶۹: ۸۸-۸۲.

۴۲. محرابی، علی اکبر، ۱۳۸۹. گفتاری درباره مدیریت مشارکتی در تنوع زیستی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۱۸-۱۷.

۴۳. مرادزاده، فردین، شمس، مهدیه و احمد بیرانوند، ۱۳۹۳. تحلیلی بر آتش سوزی‌های زاگرس، دومین همایش ملی دانشجویی علوم جنگل، کرج- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، اردیبهشت ۱۳۹۳.

۴۴. مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰. سرشماری نفوس و مسکن، سایت مرکز آمار ایران.

۴۵. مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۸۷.

۴۶. منوچهری، کژال، شیروانی، انوشیروان، عطارد، پدram و خداکرمی جیحی، ۱۳۹۲. مقایسه میزان ته نشست سطحی گرد و غبار بر روی سطح برگ چنار و اقاقیا، سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار، دانشگاه یزد، دی ۱۳۹۲.

۴۷. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۱۳۹۳. سند راهبردی زوال بوم سازگان جنگلی زاگرس، ص ۵.

۴۸. وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷. برنامه راهبردی مراتع کشور، ص ۱۷.

۴۹. وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹. آمارنامه کشاورزی، جلد دوم، ص ۴۴۹.

۵۰. نوحهگر، احمد، خورانی، اسدالله و احسان تمسکی، ۱۳۹۲. تحلیل اقلیمی گرد و غبار معلق در ایستگاه هواشناسی سرپل ذهاب (۱۹۸۶-۲۰۰۹)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۶ (۲): ۱۰۲-۸۹.

۵۱. نجفی فر، احمد، ۱۳۹۰. نقش آمایش سرزمین در مدیریت بهینه جنگل‌های زاگرس، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹ (۴): ۵۲۲-۵۱۰.

52. Aber, J.S.; Wallace, J. & M.C Nowak, 2002. Response of forest to climatic events and human management at Fort Leavenworth, Kanas, Current Research in Earth Science Bulletin, 248: 1-24.

53. Arias, D., 2007. Calibration of LAI-2000 to estimate leaf area index and assessment of its relationship with stand productivity in six nativeand introduced tree species in Costa Rica, Forest Ecology and Management, 247: 185-193.

54. Beniston, M. & D.B Stephen-

216: 166-174.

74. Mattson, W.J. & R.A. Haack, 1987. The role of drought in outbreaks of plant-eating insects, *BioScience*, 37:110-118.

75. Mirabolfathi, M., Groenewald, J.Z. & P.W. Crous 2011. The occurrence of charcoal disease caused by *Biscogniauxia mediterranea* on chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia*) in the Golestan Forests of Iran, *Plant Disease*, 95 (7): 876-876.

76. Mirabolfathi, M., 2013. Outbreak of charcoal disease on *Quercus* spp and *Zelkova carpinifolia* trees forests Zagros, Iranian Plant Pathology, 49: 77-79.

77. Moore, B. & G. Allard, 2008. Climate Change Impacts on Forest Health, F.A.O: Working Paper FBS/34E.

78. Montagnini, F., 2000. Accumulation in above-ground biomass and soil storage of mineral nutrients in pure and mixed plantations in a lowland, *Forest Ecology and Management*, 134: 257-270.

79. Moraal, L.G. & J. Hilszczanski, 2000. The oak buprestid beetle, *Agilus biguttatus* (F.) (Coleoptera: Buprestidae), a recent factor in oak decline in Europe, *Journal of Pest Science*, 73: 134-138.

80. Nelson, T. A., Boots B., Wulder, M. A. & A. L. Carroll, 2007. Environmental characteristics of mountain pine beetle infestation hot spots, *Journal of Ecosystems and Management*, 8(1): 91-108.

81. Ozturk, M., Dogan, Y., Sakcali, M.S., Doulis, A. & F. Karam, 2010. Ecophysiological responses of some maquis (*Ceratonia siliqua* L., *Olea oleaster* Hoffm. & Link, *Pistacia lentiscus* and *Quercus coccifera* L.) plant species to drought in the east Mediterranean ecosystem, *Journal of Environmental Biology*, 31 (1-2): 233-245.

management practices for prevention and control of bark beetle infestations in coniferous forests of the western and southern United States, *Forest Ecology and Management*, 238: 24-53.

65. Garrett, K.A, Dendy, S.P., Frank, E.E., Rouse, M.N. & S.E. Travers, 2006. Climate change effects on plant disease: Genomes to Ecosystems, Kansas state university, Annual reviews. org, 44: 489-509.

66. Griffin, D.H., Manion, P.D. & B.M. Kruger, 1993. Mechanisms of disease predisposition by environmental stress, Recent Advances in Studies on Oak Decline Proc Int Congress, Brindisi, Italy, September 1992.

67. Goufang, S., Liming, J. & Z. Mingpu, 1998. The soil amelioration effect of poplar-black locust mixed plantation on soil and the interaction on mutual supplement of nutrients between the tree species, *Scientia Silva Sinicae*, 34: 12-20.

68. Jurc, D. & N. Ogris, 2005. First reported outbreak of charcoal disease caused by *Biscogniauxia mediterranea* on Turkey oak in Slovenia, *New Disease Reports*, 11, 42.

69. Kehr, R.D. & A. Wulf, 1993. Fungi associated with above ground portions of declining oaks (*Quercus robur*) in Germany, *European Journal of Forest Pathology*, 23: 18-27.

70. Khanna, P.K., 1997. Comparison of growth and nutrition of young monocultures and mixed stands of *Eucalyptus globules* and *Acacia mearnsii*, *Forest Ecology and Management*, 94: 105-113.

71. Kotroczoa, Z., Veres, Z., Fekete, I., Papp, M. & J.A., Toth, 2012. Effects of Climate Change on Litter Production in a Quercetum petraeae-cerris Forest in Hungary, *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*, 8 (1): 31-38.

72. Manion, P.D., 1981. Tree disease concepts, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ., 399 p.

73. Martin, J., Cabezas J., Buyolo T. & D. Paton, 2005. The relationship between *Cerambyx* spp. damage and subsequent *Biscogniauxia mediterranea* infection on *Quercus suber* forests, *Forest Ecology and Management*,

2004. Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions, *Global and Planetary Change*, 44: 1-9.

55. Binkley, D., 1983. Ecosystem production in Douglas: Interaction of red alder and site fertility, *Forest Ecology and Management*, 5: 215-227.

56. Bolin, B., Doos, B.R., Jager, J. & R.A Warrick, 1986. The Greenhouse Effect, Climatic Change and Ecosystems, SCOPE 29, John Wiley, Chichester.

57. Brasier, C.M & J. Scott, 1994. European oak declines and global warming: A theoretical assessment with special reference to the activity of *Phytophthora cinnamomi*, *Bull OEPP/EPPO Bull* 24, 221-232.

58. Capretti, P. & A. Battisti, 2007. Water stress and insect defoliation promote the colonization of *Quercus cerris* by the fungus *Biscogniauxia mediterranea*, *Forest Pathology*, 37 (2): 129-135.

59. Collado, J., G. Platas & F. Pelaez, 1996. Fungal endophytes in leaves, twigs and bark of *Quercus ilex* from Central Spain, *Nova Hedwigia*, 63: 347-360.

60. Csoka, G. & T. Kova'cs, 1999. Xilofa'g Rovarak – Xylophagous Insects, Hungarian Forest Research Institute, Erde'szeti Turoma 'nyos Inte'zet, Agroinform Kiado, Budapest, Hungary.

61. Domingue, M.J., Csoka, G., Toth, M., Vetek, G., Penzes, B., Mastro, V. & T. C. Baker, 2011. Field observations of visual attraction of three European oak buprestid beetles toward conspecific and heterospecific models, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 140 (2): 112-121.

62. Droppelmann, K.J., Lehmann, J.E., Ephrath, J.E. & O.R. Berliner, 2000. Water use efficiency and uptake patterns in a runoff agroforestry system in an arid-environment, *Agroforestry Systems*, 49: 223-243.

63. F.A.O., 2001. Global Forest Resources Assessment, 2000. F.A.O. Forestry Paper, 140 p.

64. Fettig, C.J., Klepzig, K.D., Billings, R.F., Munson, A.S., Nebeker, T.E., Negro'n, J.F. & J.T., Nowak, 2007. The effectiveness of vegetation

بررسی و نقش پروژه مدیریت هرز آب در جهت مقابله با پدیده‌های خشکسالی و بیابانزدایی

(مطالعه موردی استان قزوین - شهرستان بوئین زهرا)

● جعفر کیا حیرتی - کارشناس ارشد بیابانزدایی اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بوئین زهرا

● جمشید جویباری - کارشناس ارشد آبخیزداری

چکیده

برای مقابله با بحران ناشی از خشکسالی از جمله کمبود و فقدان آب، کاهش پوشش گیاهی و توسعه اراضی بیابانی، بایستی در برنامه‌ریزی‌های محدودیت آب کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک از جمله کشور ما ایران نیز استراتژی تعدیل و مقابله با خشکسالی اقدامات موثری صورت پذیرد. هدف از این تحقیق بررسی و نقش پروژه مدیریت هرز آب در راستای اصلاح و احیای مراتع نیمه بیابانی بویژه مقابله با پدیده بیابانزدایی شهرستان بوئین زهرا از استان قزوین و دلایل موفقیت و تاثیر پروژه بر وضعیت پوشش گیاهی منطقه می‌باشد. در این شهرستان به علت محدودیت بارندگی ناشی از موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب، پوشش گیاهی و خاک و استیلای پدیده خشکسالی بخصوص در دهه اخیر بیش از ۲۳۰۰۰ هکتار از سطح مراتع دارای پوشش گیاهی خیلی ضعیف و در برخی نقاط عاری از پوشش شده است. با توجه به وجود عوارض تپه ماهورهای متعدد عاری از پوشش گیاهی، در زمان وقوع بارندگی با شدت زیاد و مدت کم رواناب‌های مخرب ایجاد می‌شود که ضمن تخریب و ایجاد شیار در اراضی شیبدار، نهایتاً هرز آب بدون استفاده مفید به آبراهه‌های درجه ۲ انتقال و به اراضی پست هدایت می‌گردد. اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان جهت کنترل رواناب و بهره‌برداری از مزایای آن سالانه بیش از ۵۰ هکتار به مدت ۶ سال پروژه مذکور را با احداث فاروها انجام داده است. بررسی و شواهد نشان داد که با انتخاب بذور مقاوم مرتعی از جمله چاودار، علف گندمی و کاشت نهال‌های بیابانی تاغ و آتروپلکس و قره‌داغ در پشته‌های ایجاد شده ضمن موفقیت اجرای پروژه از جمله مهار رواناب و افزایش پوشش گیاهی در کاهش سطح اراضی بیابانی نیز موثر بوده است.

واژه‌های کلیدی: مراتع بیابانی، مدیریت هرز آب نهالکاری، بذرکاری

مقدمه

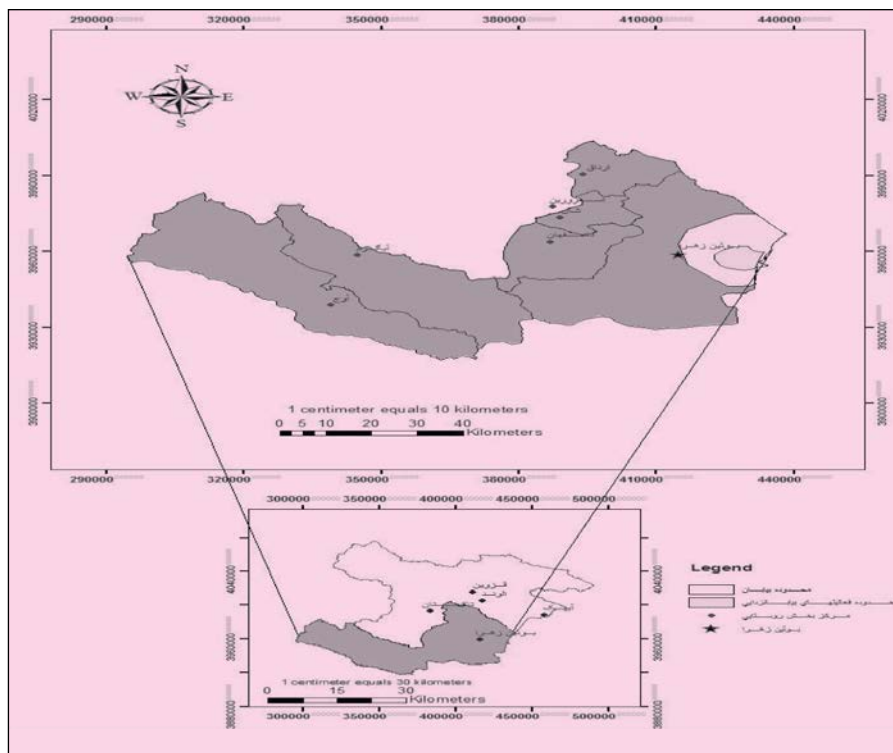
شرایط خشک حاکم بر ایران باعث شده بیش از ۲۰/۰۸ درصد از مساحت کشور معادل ۳۲۵۷۹۶۳۱ هکتار را بیابان‌ها تشکیل دهند. از نظر جهانی سهم ایران از خشکی جهان ۱/۲ درصد است اما ۲/۴ درصد از بیابان‌های جهان را در خود جای داده است. بیابان‌های ایران در ۱۷ استان و ۹۷ شهرستان گسترده شده و بسیاری از شهرهای بزرگ کشور از جمله تهران، مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان، زاهدان، زابل و اهواز را احاطه نموده است (۲).

جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور سالانه عملیات بیولوژیکی، مکانیکی و مدیریتی را در عرصه‌های ملی به نام پروژه‌های تثبیت شن و بیابانزدایی برای احیای اراضی بیابانی با همکاری و مشارکت مردمی و ارگان‌های دولتی بویژه نیروهای بسیجی طرح هجرت ۳ اجرا می‌نماید.

اولین اقدام بازدارنده در مبارزه با گسترش اراضی بیابانی در شهرستان، تثبیت هجوم شن‌های روان بمساحت ۷۰۰ هکتار با انجام پروژه مالچ پاشی توأم با بذرپاشی با گونه سفید تاغ بوده است. جهت کاهش اثرات

با توجه به شرایط اقلیمی (کاهش متوسط بارندگی سالانه و افزایش دما)، وضعیت پوشش گیاهی، زمین شناسی، ژئومورفولوژی، خاکشناسی، نوع و پراکنش نهشته‌های بادی و مدیریت و نحوه استفاده از زمین باعث شد که در قسمتی از اراضی شهرستان بوئین زهرا از استان قزوین در مجاورت پنج روستا، سطحی معادل ۲۳۰۹۳ هکتار عرصه بیابانی با اقلیم نیمه خشک و وضعیت پوشش گیاهی ضعیف تشکیل شود.

اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بوئین زهرا در راستای اهداف سازمان



تصویر ۱- موقعیت شهرستان بوشن زهرا در استان قزوین

زمین‌های کشاورزی، پهنه‌های سیلابی و پهنه‌های رسی می‌باشد (۴).

خاکشناسی

مطالعات خاکشناسی نشان داد، اجزاء واحد اراضی منطقه مورد مطالعه جزء واحدهای ۲-۴ (دشت دامنه‌ای با شوری و قلیائیت کم تا متوسط)، ۱-۶ (ارضی پست با شوری و قلیائیت زیاد و فرسایش آبی متوسط) و ۱-۷ (دشت سیلابی با پستی و بلندی متوسط و شوری و قلیائیت زیاد) بوده که در کلیه واحدها، عمق خاک بیش از ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. بافت خاک عمدتاً متوسط (لومی، لوم رسی و سیلتی لوم) است (۴).

اندازه‌گیری وضعیت، ظرفیت و گرایش پوشش گیاهی

از آنجائی که منطقه مورد مطالعه از حیث خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، اقلیم، زمین شناسی، ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی همگن می‌باشد، لذا با استفاده از کنترل صحرایی و انجام پلات، تیپ‌های گیاهی منطقه شناسایی گردید. به منظور شناسایی اجزاء و عناصر رویشی در محدوده، اطلاعات پوشش گیاهی

حداکثر ارتفاع از سطح دریا به ترتیب ۱۲۵۴ و ۱۲۸۶ متر می‌باشد (۴). در تصویر ۱، موقعیت شهرستان بوشن زهرا در استان قزوین نمایش داده شده است.

اقلیم و زمین شناسی

متوسط بارندگی سالانه در منطقه ۲۲۵ میلی‌متر و با توجه به آمار موجود، میزان بارندگی دهه هفتاد نسبت به دهه ششت به میزان ۴۰٪ کاهش و در دهه هشتاد بخصوص در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ میزان بارندگی بیش از ۷۰٪ افت داشته است. میزان بارندگی در سال‌های ۱۳۸۸ لغایت ۱۳۹۰ افزایش نسبی برخوردار بوده است. حداکثر، حداقل مطلق و متوسط سالیانه درجه حرارت به ترتیب ۴۱ و ۱۷/۳- و ۱۳/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میزان تبخیر سالانه نیز ۱۱۰۰ میلی‌متر و جهت باد غالب غرب تا شمال غرب با سرعت متوسط ۱۲ متر بر ثانیه است. اقلیم منطقه به روش آمبرژه خشک و سرد می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در زون ایران مرکزی قرار گرفته و از نظر زمین‌شناسی شامل نهشته‌های کواترنری و از حیث چینه‌شناسی شامل

خشکسالی و کنترل اراضی بیابانی به منظور مقابله با معضلات ناشی از آن تا پایان سال ۱۳۹۰ جمعاً به مساحت ۶۰۰۰ هکتار در عرصه اقدامات موثر و بازدارنده توسط اداره از جمله کاشت نهال‌های آتریپلکس (اسفناج دشتی)، تاغ و قره داغ، قرق و حفاظت اراضی بیابانی، بذریاشی و مدیریت هرزآب به منظور استفاده بهینه از نزولات آسمانی صورت گرفته است.

با توجه به شرایط توپوگرافی و ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه که دارای اراضی شیبدار و مسطح و آبراهه‌های متعدد درجه ۳ و به تعداد کم درجه ۲ می‌باشد و با توجه به بارندگی در فصل پائیز و زمستان رواناب حاصل که با مدیریت و استحصال رواناب می‌توان در بهبود وضعیت پوشش گیاهی و حفاظت خاک و افزایش سفره آب زیرزمینی گام موثری برداشت. هدف از این تحقیق، بیان بررسی و نقش اجرای پروژه مدیریت هرزآب در راستای برنامه‌های موثر بیابانزدایی در مراتع نیمه بیابانی شهرستان به منظور جلوگیری از اثرات بارز خشکسالی و بیابانزدایی و تاثیر آن بر عوامل محیطی و همچنین دلایل موفقیت آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت و وسعت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با وسعت ۲۳۰۹۳ هکتار در یک دشت وسیع کاملاً مسطح در شمال شرقی شهرستان بوشن‌زهرا از استان قزوین، به فاصله ۱۳ کیلومتر در جنوب شرقی قزوین و به فاصله ۳۰ کیلومتری از آن واقع شده است. موقعیت جغرافیایی محدوده حداثی ۱۴° ۵۰' تا ۱۰° ۵۰' طول شرقی و ۴۹° ۳۵' تا ۴۳° عرض شمالی واقع می‌باشد که از شمال به اراضی کشاورزی و اراضی شور، از جنوب به جاده بوشن‌زهرا به اشتهاارد، از شرق به اراضی بیابانی اشتهاارد و از غرب به اراضی کشاورزی بخش مرکزی بوشن‌زهرا محدود می‌گردد. همچنین محدوده در کلاس شیب ۰-۲ درصد قرار داشته و حداقل و

جدول ۱- تیپ‌های غالب، وضعیت و گرایش مراتع منطقه مورد مطالعه قبل از اجرا پروژه‌ها

کد	نام علمی تیپ گیاهی	تیپ گیاهی	میزان متوسط تولید علوفه در هکتار (کیلوگرم)	وضعیت	گرایش
۱	Salsola dendroides	شور	۱۰۸	متوسط	منفی
۲	Salsola dendroides- Atriplex verrucifera	شور - گوش موش	۹۳	متوسط	ثابت
۳	Salsola dendroides- Atriplex verrucifera- Artimisia .santolina	شور-گوش موش - درمنه سفید	۶۱	متوسط	منفی
۴	Salsola dendroides- Atriplex verrucifera-Ta.sp	شور-گوش موش - گز	۴۰	متوسط	منفی
۵	Tamarix.sp	گز	۴۰	ضعیف	ثابت
۶	Tamarix.sp-Salsola sp- Alhagi.camelorum	گز- شور- خارشتر	۳۰	ضعیف	منفی
۷	Artimisia.santolina- Alhagi.camelorum	درمنه - خارشتر	۲۲	خیلی ضعیف	منفی

از جمله ارزیابی وضعیت مرتع با استفاده از قطع و توزین، ظرفیت پوشش گیاهی از روش چهار فاکتوری و گرایش مرتع از طریق ترازوی گرایش مشخص شد. با بررسی‌های بعمل آمده مراتع منطقه بیشتر از گونه‌های با خوشخوراکی درجه ۲ و ۳ شامل گون، درمنه، چرخه، ورک، علف شور، خارشتر، اسفند و شکر تیغال با وضعیت پوشش گیاهی فقیر برخوردار می‌باشد. در جدول ۱، مشخصات تیپ غالب، میزان تولید علوفه، وضعیت و گرایش منطقه مورد مطالعه آمده است.

نتایج

بهره‌برداری بهینه از هرزآبها (مدیریت هرزآب)

با وجود بارندگی‌های رگباری با شدت زیاد در مناطق بیابانی و با وجود پستی و بلندی‌ها، احتمال وقوع هرزآب افزایش یافته که رواناب حاصل به دلیل نفوذپذیری ضعیف بافت خاک منطقه به نقاط پست و زهکش اراضی هدایت می‌گردد. لذا جهت مهار رواناب و نفوذ آب

در آبراهه‌های ۱ و ۲، فاروهای بطول ۱۰ متر، عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر به فواصل ۲۰-۳۰ متری و در آبراهه‌های ۳، فاروها بطول ۲۰-۱۵ متر و عمق ۲۰-۱۵ سانتی‌متر و در فواصل ۸۰-۶۰ متری احداث می‌شود. به منظور استفاده از رطوبت جذب شده در فاروها و افزایش تولید علوفه، در حاشیه لبه فارو در زمان مناسب بذور گونه‌های مقاوم به خشکی شامل سکاله، علف گندمی و جو دوسر بذرپاشی می‌شود و حتی نهال‌های بیابانی از جمله تاغ، قره داغ و آتریپلکس نیز در پشته فارو کشت می‌گردد. با توجه به شرایط اقلیمی در چند دهه اخیر بویژه کاهش نزولات جوی، وجود خشکسالی در منطقه و افزایش روند اراضی بیابانی، اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان به منظور مقابله با تهدیدات خشکسالی و بیابانزایی از سال ۱۳۸۵ تا کنون در کنار سایر پروژه‌های تثبیت شن اقدام به فعالیت اجرایی بیابانزدایی مدیریت هرزآب توأم با کاشت بذور مرتعی و کاشت نهال‌های تاغ، آتریپلکس و قره داغ بمساحت ۴۰۰ هکتار نموده است.

در طی ۶ سال اجرای پروژه مشخص گردید که با احداث پشته توأم با بذرکاری و نهالکاری رواناب مهار شده و با تامین رطوبت مورد نیاز و حفاظت و قرق از محدوده عملیات، بذور سبز و نهال‌ها استقرار یافته است که نقش موثری در تغذیه سفره آب زیرزمینی، تغییر وضعیت پوشش گیاهی و گرایش مرتع بسمت بهبود در عرصه مورد نظر داشته است. با توجه به شرایط ژئومورفولوژی و توپوگرافی منطقه مورد مطالعه در برخی از نقاط عاری از پوشش گیاهی نمی‌توان پروژه نهالکاری در دامنه‌ها انجام داد که با مدیریت صحیح و انتخاب مناسب مکان، بذور و نهال می‌توان پروژه مدیریت هرزآب را جهت افزایش پوشش گیاهی منطقه و بیابانزدایی انجام داد. در تصاویر ۲ الی ۵ شیوه و تاثیر پروژه مذکور در افزایش پوشش گیاهی و مهار رواناب در اراضی بیابانی شهرستان بوئین‌زهره نمایش داده شده است.

تصاویر ۲ و ۳، احداث پشته توسط خیش و آبیگری و رویش نهال تاغ در سال اول با



تصویر ۳



تصویر ۲



تصویر ۵



تصویر ۴

تصاویر ۴ و ۵، جوانه زدن، رویش و استقرار بذور سکاله

اجرای پروژه مدیریت هرزآب ضمناً در مواقعی که بارندگی شدید و فاصله احداث فاروها در دامنه‌ها زیاد باشد رواناب حاصله منجر به تخریب پشته‌ها می‌گردد که جهت جلوگیری از این امر می‌بایست در زمان اجرای پروژه مواردی چون شیب عرصه، درجه آبراهه، میزان بارندگی و دوره بازگشت سیلاب توجه داشت. با توجه به انجام پروژه و شواهد موجود در عرصه پیشنهاد می‌گردد که پروژه مذکور در اراضی بیابانی با شرایط بارندگی مناسب

و خاک با بافت سبک و نیمه سنگین جهت شدت نفوذپذیری بالا توام با بذرکاری، نهالکاری و حفاظت و قرق انجام پذیرد.

منابع

- ۱- پیمانی فرد بهرام، بهروز ملک پور و مهدی فائزی پور، ۱۳۶۰. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها برای مناطق مختلف ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- ۲- جعفری، محمد. ۱۳۸۵. احیای مناطق

- خشک و بیابانی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- شرکت مهندسين مشاور سامان سبز آفرين. ۱۳۸۵. طرح اجرایی مدیریت مناطق بیابانی بوئين زهرا. مطالعات پایه. دفتر تثبیت شن و بیابانزدایی. سازمان جنگلها و مراتع کشور.
 - ۴- میرسنجری، میر مهرداد. ۱۳۸۲. بیابان زایی و تهدید محیط زیست، مجله جنگل و مرتع. شماره ۵۸.

شناسایی گیاهان دارویی دهستان جبل (بخش کوهپایه - استان اصفهان) در راستای بهره‌برداری بهینه و توسعه پایدار منطقه

● سیروس قنبری - استادیار جغرافیا دانشگاه سیستان و بلوچستان

● جعفر کریمی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور تهران

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق جمع‌آوری گیاهان دارویی دهستان جبل (بخش کوهپایه - استان اصفهان) به عنوان یکی از منابع طبیعی سرشار و غنی منطقه و شناسایی و تکمیل اطلاعات در زمینه گیاهان دارویی استان اصفهان بود. برای این منظور ضمن مراجعه مکرر به مناطق مختلف دهستان و شناسایی گیاهان دارویی مصرفی به جمع‌آوری آنان، اقدام شد و ضمن جمع‌آوری نمونه‌ای از هر مورد و موارد مصرف آنها ثبت شد که با توجه به در معرض خطر قرار گرفتن برخی از آنان و همچنین عدم اطلاع کافی از موارد صحیح مصرف گیاهان دارویی به شناخت گیاهان این ناحیه پرداخته شد. نتیجه این تحقیق شناسایی ۹۶ گونه گیاه دارویی بود که از این موارد خانواده *COMPOSITA* با ۱۱ گونه و خانواده *ROSACEA* با ۷ گونه و *PAPILIONOCEAE* و *LUMBELLIFERA* با ۶ گونه و *CRACIFERAE* با ۵ گونه بیشترین پراکنش را داشته‌اند. این در حالی است که از این ۹۶ گونه گیاه، تنها ۳۴ گونه را مردم دهستان در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌دهند و تعداد ۲۶ گونه را قبلاً مورد استفاده قرار می‌داده که در حال حاضر از آن استفاده نمی‌شود. تعداد ۳۶ گونه آن ضد سرطان تشخیص داده شدند و ۳۶ گونه نیز برای اهالی از لحاظ دارویی ناشناخته هستند. با توجه به وجود دو گونه گیاهی درمنه و گون که بیشتر سطح مراتع این دهستان را به خود اختصاص داده‌اند و خواص دارویی و صنعتی که دارند، لازم است با توجه به تطابق آنها با شرایط طبیعی منطقه، به حفظ و تقویت آنها اقدام و با برنامه‌ریزی دقیق و مناسب در جهت بهره‌برداری بهینه از این منابع طبیعی سرشار و مناسب، به اقتصاد منطقه و کشور کمک شایانی را نمود.

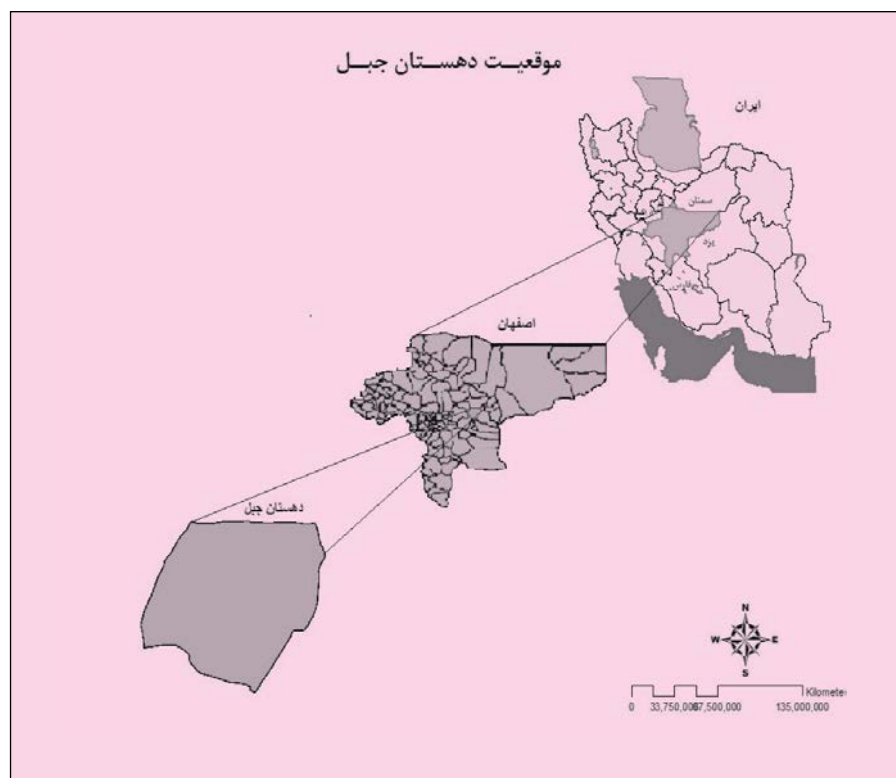
واژه‌های کلیدی: گیاهان دارویی، دهستان جبل، گونه، شناسایی، درمنه و گون.

مقدمه

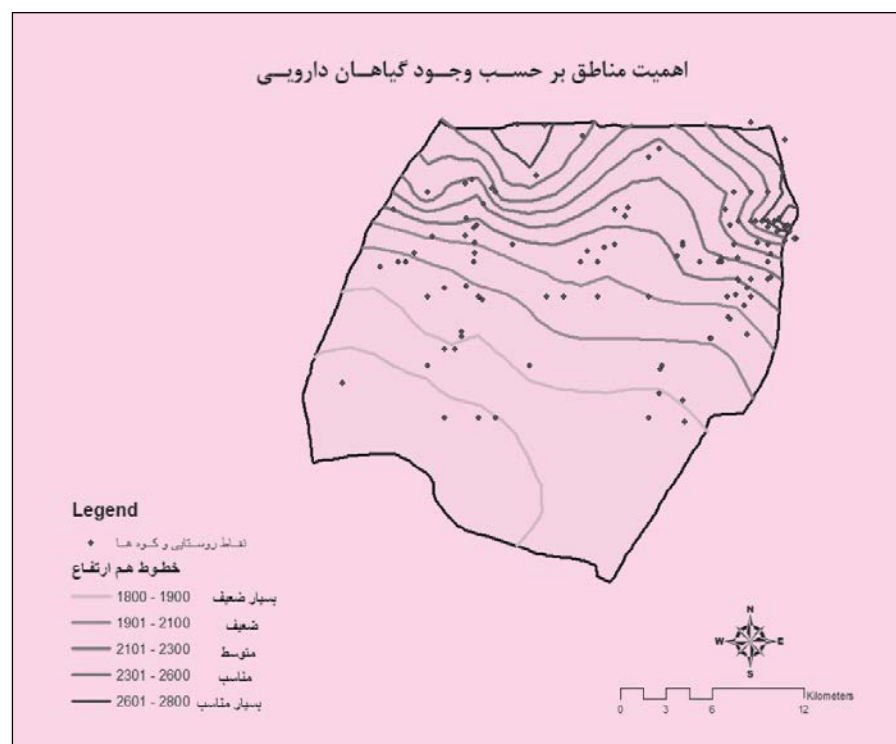
شرایط متنوع اقلیمی و تنوع پوشش گیاهی سبب شده است که کشور ایران از دیر باز به عنوان تولید کننده و صادر کننده اقلام مهم دارویی چون کتیرا و آنغوزه و ... محسوب گردد. با برنامه‌ریزی متناسب در این زمینه می‌توان در درجه اول از بهره‌برداری بی‌رویه گیاهان دارویی به صورت برداشت مستقیم از طبیعت که منجر به تخریب پوشش گیاهی و انقراض گونه‌های با ارزش گیاهی است ممانعت به عمل آورد و در ثانی با ایجاد نظام درستی برای کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی گام‌های بلندی در جهت حفظ محیط زیست و درمان بیماری‌ها و تهیه مواد اولیه جهت صنایع مختلف، ایجاد اشتغال و تامین منبع درستی جهت صادرات برداشت (هوشیدری، ۱۳۸۸).

قابل ملاحظه‌ای نسبت به داروهای شیمیایی دارند" (ولاگ، ژان و استودالا، ژیری، ۱۳۷۰). در بین قدیمی‌ترین منابع می‌توان از وندیداد کتاب معروف زرتشتیان نام برد که تعداد قابل توجهی از گیاهان را ذکر کرده است (نجف‌پور نوایی، ۱۳۸۶) و از "آنغوزه، سنای مکی، زیره، لادن، مورد، زنجبیل و غیره که بیش از ۱۵۰ گونه بالغ می‌گردند نام برده شده" (متین، ۱۳۸۰). در بین ملل جهان، مصریان را باید نخستین ملتی دانست که از گیاهان دارویی به طور غیر قابل تصویری استفاده به عمل آورده‌اند (گودرزی، ۱۳۸۳) و "محققان و دانشمندان بزرگی چون ابن سینا در این زمینه کتاب‌های بسیار سودمندی نوشته‌اند که سالیان دراز در کشورهای اروپایی مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر بوعلی، دانشمندان دیگری چون علی بن

با توجه به جایگاه ویژه‌ای که در بهداشت و سلامت جامعه دارا می‌باشند، همواره مورد توجه مراکز علمی و تحقیقاتی می‌باشند. نخستین گام در راه مدیریت، بهره‌برداری اصولی، مطالعه گیاهان دارویی یک منطقه و شناسایی دقیق گونه‌های می‌باشد (رزاقی کمروزی، شیروان، میر ایوب، ۱۳۸۰). این افزایش "به واسطه ارزان و در دسترس بودن آنها از یک طرف و عدم ایجاد عوارض جانبی از طرف دیگر نسبت به داروهای شیمیایی بیش از پیش رونق فزاینده‌ای یافته است" (سرطاوی، کهزاد، ۱۳۸۰) و "به علت اینکه مواد موجود در داروهای گیاهی به دلیل همراه بودن آنها با مواد دیگر پیوسته از یک حالت تعادل بیولوژیکی برخوردار می‌باشند لذا در بدن انباشته نشده و اثرات جانبی به بار نمی‌آورند و از این رو امتیاز و برتری



شکل ۱- موقعیت دهستان جبل در استان اصفهان



شکل ۲- اهمیت مناطق بر حسب وجود گیاهان دارویی (دهستان جبل)

عباس مجوزی، ابوبکر رازی، موفق هروی، اسماعیل جرجانی و غیره آثار ارزشمندی در این زمینه از خود به جای گذاشته‌اند (پویان، ۱۳۶۸) و در سال‌های اخیر نیز کتاب گیاهان دارویی (زرگری ۱۳۷۶ - ۱۳۷۴) و گیاهان دارویی جنوب خراسان (پویان، ۱۳۶۸) و گیاهان دارویی (ژان ولاگ و زیری استودالا، ۱۳۷۰) و غیره اشاره داشت.

این پژوهش نیز با هدف شناسایی گیاهان دهستان جبل و معرفی، نحوه استفاده و کاربرد آن نزد مردم بومی در جهت بهره‌برداری بهینه از این منابع طبیعی ارزشمند تدوین یافته است.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

دهستان جبل یکی از ۱۸ دهستان شهرستان اصفهان می‌باشد که در فاصله ۸۵ کیلومتری شمال شرق شهر اصفهان واقع شده است و ۵۵۸ کیلومتر مربع وسعت دارد و در ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۶۱ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۶۱ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۸۱ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع اکثر مناطق آن بالای ۱۶۰۰ متر بوده و دارای قله متعددی می‌باشد که بلندترین آن کوه میل با ارتفاع ۳۰۳۰ متر بوده و دارای بیش از ۸ قله با ارتفاع بیش از ۲۵۰۰ متر می‌باشد. بارندگی سالانه این دهستان با استفاده از آمار ۱۲ ایستگاه سینوپتیک استان اصفهان و نرم‌افزار SPSS و رگرسیون‌گیری، کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر برآورد شد (www.chaharmahalmrt.ir) و گیاهان دارویی شناسایی شده اکثراً در خط ارتفاعی بالای ۲۰۰۰ متر قرار دارند. هر چند که تعداد زیادی از آنان در اکثر مناطق یافت می‌شوند، اما به هر حال با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه اکثر گیاهان دارویی کوهستانی هستند شکل (۱) موقعیت دهستان را در استان اصفهان و شکل (۲) موقعیت گیاهان دارویی را بر حسب اهمیت در این دهستان نشان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش سعی شده است که در ابتدا به شناسایی کلی گیاهان دارویی دهستان پرداخته شود که با توجه به مراجعات مکرر به اقصی نقاط دهستان به خصوص مناطق کوهستانی به شناسایی این گیاهان اقدام شود و سپس با تطبیق آنان با منابع در دسترس چون معارف گیاهی (میرحیدر، ۱۳۷۵-۱۳۷۷) و رستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۵۴-۱۳۷۵) و (مظفریان، ۱۳۶۲) و (ثابتی، ۱۳۴۴) و (آزادبخت، ۱۳۷۸) و همچنین (Rechinger, ۱۹۶۳-۱۹۹۲) و (Komaro, ۱۹۶۸-۱۹۷۲) به تطبیق صحیح آنان اقدام شد و سپس با مراجعه به نقاط مسکونی و روستاهای همجوار، در مورد مصرف و نحوه استفاده گیاهان دارویی به

گیاه در منه بیشتر در خط ۱۹۰۰ به پایین قرار داشته، که می‌توان با برنامه‌ریزی مناسب در جهت بهره‌برداری بهینه از آنها و هم در جهت حفاظت از انقراض آنها مفید باشد همانطور که در حال حاضر نیز استحصال کتیرا به عنوان منبع درآمد تعداد زیادی از اهالی روستاهای مختلف دهستان مطرح می‌باشد.

در جدولی که ارائه شده است (جدول شماره ۱) گیاهان دارویی مصرفی دهستان را با علامت* و آنهایی که قبلاً مصرف می‌شده را با علامت & و باقی را بی علامت ذکر نموده است. و در نهایت با تطبیق گیاهان یافت شده با کتاب معرفی گیاهان دارویی ضد سرطان ایران (نجف‌پور نوایی، ۱۳۸۶) تعداد ۳۷ گونه ضد سرطان تشخیص داده شدند که در جدول شماره (۲) ارائه شده است.

صورت میدانی (پرسش و پاسخ) اطلاعاتی کسب گردید و مشخص شد که در حال حاضر برخی از گیاهان در این مناطق مصرف زیادی داشته و برخی در گذشته مصرف می‌شده است که در حال حاضر از آنان استفاده نمی‌شود و در نهایت تعداد زیادی از گیاهان که در این دهستان شناسایی شد و خاصیت دارویی داشتند که برای مردم محلی ناشناخته بوده این پژوهش برای شناسایی و استفاده بهینه برای اهالی و در کل، کشور مفید خواهد بود و از طرفی با توجه به اینکه دو گونه گیاه درمنه و گون به لحاظ درصدی بیشترین مقدار را در سطح مراتع منطقه به خود اختصاص داده‌اند و به لحاظ طبیعی نیز با شرایط گرم و خشک منطقه تطبیق بیشتری دارد و از طرفی گیاه گون بیشتر در خط ۲۳۰۰ متری به بالا و

جدول شماره ۱- گیاهان دارویی دهستان جبل

ردیف	نام علمی	گونه	نام فارسی	نام محلی	خواص
*۱	Melitous offeinalis	papilionaceae	بادرنجوبه	بادرنجوبه	تقویت‌کننده-ضددرد-ضدنفع
&۲	achilleomillum	compositae	بومادران	بومادران	ضد خونریزی-کاهش فشارخون-ضدتب-معرق
&۳	Artemesia spp	compositae	درمنه	ازمه	تقویت‌کننده-ضد انگل گوارشی-رفع سرماخوردگی-ضد قند
*۴	Allium sativum	liliaceae	سیر	سیر	کاهنده فشار خون-ضد عفونت-خلط آور-ضد کرم
*۵	Norus nigral	Moraceae	شاه توت	دُی سیاه	کاهنده قند خون و فشار خون
*۶	Fumaria parviflora lam	famariaceae	شاهتیره	شاتره	تصفیه‌کننده خون-درمان خارشهای جلدی-معرق-ملین ملایم
*۷	Trigonella foenum	leguninosae	شنبلیله	شنبلیله	تقویت‌کننده-کاهنده قند خون
*۸	anethumgravolensl	umbelliferae	شوید	شیوید	کاهنده چربی خون-مدر-زیاد کننده شیر
۹	Cichorium intybusl	Compositae	کاسنی	کاسنی	مدر-ضد درد-معرق-تب بر-تقویت کننده کبد
&۱۰	Jaglans regial	jaglandaceae	گردو	یوز	تقویت کننده-دافع کرم-ضد عفونی-درمان سل
&۱۱	Origanom vulgara	Libiatae	مرزنجوش	مرزنجوش	مدر-ضد نفخ-معرق-ضد عفونی-نیرو دهنده-آرامبخش
۱۲	Murrabium vulgara	Libiatae	فراسیون	شیرکویه	مقوی معده-خلط آور-نیزو دهنده-قاعده آور
*۱۳	Menthe longiolia	Libiatae	پونه	پونه	ضد سرطان-بادشکن-صفرابر-خلط آور-ضدنزله-ضد عفونی کننده
*۱۴	Thymus koteschanus	Libiatae	آویشن	اوشم	ضد قارچ-ضد کرم-ضد عفونی کننده-بادشکن
&۱۵	Ziziphor tenuir	Libiatae	کاکوتی		مقوی قلب و معده
*۱۶	Alyssum perfoliatum L	cruciferae	قدومه	قدومه	درمان گرفتگی صدا-نرم کننده سینه-درمان گلودرد-نرم کننده روده
&۱۷	Ferula assa foetidal	umbelliferae	آنگوزه	گاکما	خلط آور-درمان سیاه سرفه-لارنژیت-گرفتگی عضلات
*۱۸	Ziziphus vulgaris L	Rhamnaceae	عناَب	عناَب	مسهل-نرم کننده سینه
&۱۹	Peganum harmala L	zygophyllaceae	اسفند	سندل	مقوی-محرك-قاعده آور-ضد حشرات و کرم‌ها-درمان روماتیسم
*۲۰	Punica granutum L	Puniceae	انار	نار	رفع کم خونی، میکرن، حالت تهوع و کم اشتها-مدر و مفرح-درمان ضعف عمومی

ادامه جدول شماره ۱-

۲۱&	Solanum nigrum	Solanaceae	تاجریزی	تاجریزی	ضد سرطان-ملین-مدر-نیرو دهنده-معرق-تصفیه خون-درمان
*۲۲	Altha officinal SL	Malvaceae	ختمی	ختمی	رفع آماس و زخم-درمان ناراحتی های دهان و مخاط- نرم کننده-رفع زکام
۲۳&	Crataegus azavobus t		زالزالک	کوج	تقویت قلب-کاهش فشار خون-درمان آرتروز و اسکروز
۲۴	Rosa caninal		نسترن وحشی	بنگل	رفع قند خون-ضد اسکوربوت-ضد التهاب کلیه
*۲۵	Rosa danascena		گل محمدی	گل محمدی	رفع قلنج، دل درد
۲۶&	Amygdalus lyciodes spach		بادام کوهی	وائم کوهی	ریشه آن پایین آورنده قند خون
۲۷	Pistasia atlantica	anacardiaceae	بنه	چرمالی	مدر-قاعده آور-درمان سرفه، یرقان و کمر درد-کمک به درمان انسداد عروق
*۲۸	Berberis sintegerima	berberidaceae	زرشک	زرشک	درمان چربی-درمان فشار و قند بالا-صفرابر
۲۹	Acanthophyllum crassifolium	Caryphyllaceae	چوبک بیابانی	کپ شلی	عطسه آور-مدر-قاعده آور-رفع سنگ مثانه-رفع زکام
۳۰	Colchicum	colchicaceae	گل حسرت	پیازمار	پماد خارجی جهت کاهش التهاب و درد موضعی
*۳۱	Anthemimis inctoria	Compositae	بابونه	بابونه	رفع عوارض معده و سوء هاضمه-درمان قولنج
*۳۲	Carthamus lanatus	Compositae	گلرنگ	گلرنگ	دانه دارای روغن خوراکی- برای تهیه پنیر مایه
*۳۳	Chenopodium album	chenopodiaceae	سلمه	سلمه	ضد سرطان-مدر-ملین-رفع بواسیر
۳۴	Amygdalus lycoides spach	Rosaceae	تنگرس	تنگر	میوه اثر مسهل
*۳۵	astragalus	Papilionceae	گون	گنه	از کثیرالبرای برطرف کردن گرفتگی صدا-ضد سرفه-رفع اخلاط مجاری تنفسی و در صنعت کاربرد زیادی دارد
۳۶&	Morus albal	Moraceae	توت	تی	ضد سرطان-تب بر و التیام دهنده-ملین-درمان سینه درد
۳۷	Salix spp	Salicaceae	بید	بید	تب بر-ضد رماتیسم
*۳۸	Amygdalus communis	Rosaceae	بادام شیرین	وائم	نرم کننده و التیام دهنده-رفع سرخک و مخملک
۳۹	Rubia tinetrum	Rubiaceae	روناس	رنداسی	ریشه خاصیت مدر-صفرابر-ملین-کاهش اوره خون-انحلال سنگ مثانه و کلیه
۴۰&	Alhagi persarum	Papilionaceae	ترنجبین	ترنجبین	ملین-خلط آور-معرق-رفع سنگ کلیه و مثانه-تب بر کودکان-درمان بواسیر
۴۱&	Papaver Spp	Papaveraceae	شقایی	تریاک صحرايي	عصاره در کاهش درد
۴۲	Portalaca oleraceae	Portulacaceae	خرفه		دانه های آن در رفع سرفه و تسکین تشنگی
۴۳	Prangus feralaceae	umbelliferae	جاشیر	جاشیر	تسکین دندان درد و بیماریهای کلیوی-ادرار آور و مقوی اعصاب
۴۴&	Bataogmatogona fisch	Chenopodiaceae	چغندر	چغندر	ترکیب شیمیایی در درمان سرطان-ملین و رفع یبوست-تقویت کلیه
۴۵&	Nigella oxypetaloc	Ranum calaceae	سیاه دانه	سیا دانه	قاعده آور-رفع تصلب شرائین-ضد کرم-مسهل-افزایش شیر-مدر
۴۶	Silybum marianum		خارمریم		کمک به رفع علائم هپاتیت-رفع التهاب کبد
*۴۷	Cicer arietinum		نخود کوهی	نخی کوهی	ملین-قاعده آور-کرم کش-برطرفی درد سینه-تقویت مو-رفع دندان درد

ادامه جدول شماره ۱-

۴۸ &	Verbascum thaosus	Scrophulariaceae	گل ماهور	گش خری	ضد سرطان-نرم کننده-ضد تشنج-معرق و مدر-درمان آسم، اسهال و خارش
۴۹ &	Ferula gumosa boiss	Apiaceae	باریجه		در ناراحتی های عصبی-نیرو بخش-ضد نزله
۵۰	Plantago psyllium		اسفرزه	اسفرزه	ملین ملایم-کاهش کلسترول-ضد التهاب
۵۱ *	Cuminum cyminun		زیره کوهی	زیره کوهی	ضد نفخ و هضم کننده-افزایش شیر-ضد صرع، تشنج-مقوی معده
۵۲	Taraxacum officinal	Composite	قاصدک	خبر نگار	غذای مغذی و قابض معده-توقف خونریزی سینه-خنک کننده-تصفیه خون
۵۳	Lactuca virosa		اللبین		مدر-آرام کننده-رفع تنگی نفس، یبوست، قولنج، زردی، درد عصبی-کاهش قند خون
۵۴ *	Crocus satirus		زعفران	زفرن	ضد عفونی کننده-مقوی قوای مغزی-تقویت دستگاه تناسلی-ضد سرفه-تقویت قلب
۵۵	Orobanchaea egyptiaca	Orobanchaceae	گل جالیز		رفع ضعف مفاصل و جوش های کوچک
۵۶	avenasativa	Ephedraceae	جودوسر	یه دو سر	کاهش کلسترول خون-مقوی اعصاب-ضد عفونی-تقویت بدن
۵۷	Ephedra spp	Poaceae	آفدرا	کاشتر	ضد سرفه-ضد آسم-ضد تب
۵۸	Cynodum dactylon	Poaceae	پنجه مرغی	مرغ	پاک کننده روده-بیماریهای کبدی-نشاط آور تصفیه خون
۵۹ *	quince	Oydonia	به	به	درمان سل-ملین-اسهال خونی-در خونریزی معده
۶۰	Mutthiola spp	Cruciferae	شب بو	قلمپره	مقوی معده-فی آور
۶۱ *	Carrot		زردک	گزگر	کاهش چربی و کلسترول خون-رفع کم خونی، زخم معده، ورم روده بزرگ و کوچک و اسهال
۶۲ &	Sinapis avvensis		خردل بیابانی		رفع یبوست
۶۳	Onopordon acanthium		باباخارزن		رفع زخم پوست-معالجه کچلی
۶۴	Centaurea calcitropa	Compositae	مرار		تب بر-مدر-اشتها آور-التیام زخم-رفع تورم چشم
۶۵ *	Gudalia tournefortii	Compositae	کنگر	زره	درمان یرقان و انسداد عروق-رفع تهوع و بی اشتها، اسهال خفیف و یبوست
۶۶ *	Echinops pungen	Compositae	شکر تیغال	شکرچی	درمان سرفه-تسکین اختلالات تنفسی
۶۷ &	Tragopogon graminifolius	Compositae	شنگ	شنگ	ریشه برای زخم ها و گزیدگیها-تقویت معده
۶۸	Covolvulus arvensis	Convolvulaceae	پیچک	اُزرشک	مسهل
۶۹	Capsellaburusa pasturis	Curciferae	کیسه کشیش		بند آورنده خون-درمان التهابات-درمان استفراغ
۷۰ *	Descuriania sophia	Curciferae	خاکشیر	خاکشی	قابض-درمان اسکوربوت، اسهال خونی، برونشیت و سنگ کلیه-تب بر و مسکن
۷۱	Lepidium latifolium	Curciferae	موچه	مُچه	رفع مرض سیاتیک، رفع عوارض هیستری، درمان اسکوربوت، ناراحتی گوارشی، بیماری خنازیر، ناراحتی قلبی، در مان ورم لثه-مقوی-تصفیه خون
۷۲ *	Elaeagnus angustifolia	Elaeagnaceae	سنجد	سِنجی	درمان انواع زکام-قطع تب های مهلک-مقوی و مفرح-ضد تهوع و صفر
۷۳	Ephedra major	Ephedraceae	ارمک		بیماریهای تنفسی و آسم-ضد سرفه و تب
۷۴	Sonchus asper	Compositae	شیر تیغی		
۷۵	Euphrbia	Euphorbiaceae	فرفیون	شیرکویه	

ادامه جدول شماره ۱-

۷۶	Teucrium polium	Labiatae	کلپوره	کلپوره	مقوی و نیرو دهنده-ضد تشنج-رفع سر درد و بیماریهای تناسلی و ادرار
&۷۷	Malva neglecta	malvaceae	پنیرک	پنیرچه	نرم کننده-مدر-رفع التهاب-درمان ناراحتی های پوستی-آبسه و جوش
&۷۸	Alhagi persarum	Papilionaceae	خارشتر	تی بدی	مدر و مسهل-رفع خشونت سینه-عرق آن دفع سنگ کلیه
*۷۹	Glyoyrrhiza glabra	Papilionaceae	شیرین بیان	مژو	درمان گرفتگی عضلات، زخم معده، برونشیت و نارسایی کلیه-ضد التهاب
&۸۰	Medicago sativa	Papilionaceae	یونجه	یُنجه	ععطسه آور-ضد خونریزی-درمان راشیتیس و اختلالات استخوان
&۸۱	Trifolium pretense	Papilionaceae	شبدر	شودر	رفع عقرب گزیدگی-درمان درد مفاصل-رفع تشنج-درمان سیاه سرفه و تنگی نفس
*۸۲	Plantago major	Plantaginaceae	بارهنگ	بارهنگ	تسکین دندان درد، چشم درد و گزیدگی مار-ملین-برای امراض سینه-تصفیه خون
*۸۳	Plantago lanceolata	Plantaginaceae	بارهنگ سر نیزه های	بارهنگ	قابض-التیام دهنده-مدر-انعقاد خون-ضد باکتری-تب بر-درمان سرماخوردگی
۸۴	Plantanus orientalis	Plantaginaceae	چنار	چنار	عرق آن خنک کننده، درمان آسم-ضد حساسیت تنفسی
۸۵	Cynodon dactylon	Poaceae	مرغ	مرغ	ریزم گیاه اثر مدر و معرق-تصفیه کننده خون-نرم کننده-برای بیماریهای پوستی
۸۶	Phragmites australis	Poaceae	نی	نی	رفع ورم و جوش-پادزهر نیش کژدم
&۸۷	Rheum ribes	Polygonaceae	ریواس	لیواس	مسهل-برطرف کننده نارسایی معده-تقویت اعصاب
*۸۸	Amygdalus communis	Rosaceae	بادام تلخ	وائم تله	نرم کننده و ضد التهاب-در تولید انواع پمادها
&۸۹	Hyoscyamus reticulate	Solanaceae	بنگ دانه	خنگ کن	بندکننده خون بینی-تسکین درد سینه-درمان نقرس-در دندان درد
۹۰	Tamarix	Tamaricaceae	گز	گز	قابض-مدر-اشتها آور-مقوی-ایجاد گزنگبین
&۹۱	Ferula	Umbelliferae	کُما	کِما	ضد تشنج-خلط آور-قاعد آور-رفع انگل روده ای-درمان اختلال هاضمه
&۹۲	Heracleum	Umbelliferae	گلپر		ضد نفخ-ایجاد هاضمه و رفع سوء هاضمه
&۹۳	Malabia seacul	Umbelliferae	شقایق	تریاق	مسکن سینه-معرق و خلط آور-ملین-درمان سرماخوردگی، سیاه سرفه، آسم-درمان برونشیت-درمان بی خوابی
*۹۴	Tribulus terrestris	Zygophyllaceae	خارخسک	تی اروا	مدر-محرك کبد-کاهش فشار خون
*۹۵	Allium hirifolium Boiss	alliaceae	موسیر	موسیر	بادشکن-ضد عفونی کننده-کاهش فشار خون-معرق-ضد سم-رفع تنگی نفس
۹۶	Bryonia dioica		فاشرا		مسهل-قی آور-کاهش فشار خون-خلط آور-رفع کوبیدگی

بحث و نتیجه

شناسایی نزدیک به ۱۰۰ گونه گیاه دارویی در منطقه ای به کوچکی دهستان جبل با وسعت ۵۵۸ کیلومترمربع که از این تعداد بیش از ۳۰ مورد از آنان ضد سرطان بود اهمیت وجود گیاهان دارویی را در ایران تثبیت

می کند اما متأسفانه هنوز در ایران شناخت و استفاده از گیاهان دارویی تا جایگاه ویژه خود فاصله زیادی را دارا می باشد. از آنچه در این دهستان مورد بررسی قرار گرفت معلوم شد که تعداد زیادی از گیاهان دارویی برای اهالی نا شناخته هستند و آنهایی که شناخته شده هستند بدون استفاده به بازار ارائه شده و سپس به خارج از کشور منتقل می شود و کشورهای خارجی داروهای استحصالی از آن را با چندین برابر قیمت به ما بر می گردانند به طوری که سالانه ۶۰۰ میلیارد ریال از بودجه عمومی کشور صرف پرداخت یارانه برای

جدول شماره ۲- گیاهان ضد سرطان دهستان جبل

ردیف	نام علمی	گونه	نام فارسی	نام محلی
۱	Hyoscyamus reticulate	Solanaceae	بنگ دانه	خنگ کن
۲	Jaglans regial	gaglandaceae	گردو	بوز
۳	Anthemimis inctoria	Compositae	بابونه	بابونه
۴	Menthe longiolia	Libiatae	پونه	پونه
۵	Medicago sativa	Papilionaceae	یونجه	یُنجه
۶	Melitous offeinalis	papilionaceae	بادرنجوبه	بادرنجوبه
۷	Morus albal	Moraceae	توت	تُئی
۸	Nigella oxypetaloc	Ranum calaceae	سیاه دانه	سیاژنه
۹	Plantago major	Plantaginaceae	بارهنگ	بارهنگ
۱۰	Plantago psyllium		اسفرزه	اسفرزه
۱۱	quince	Oydonia	به	به
۱۲	Elaeagnus angustifolia	Elaeagnaceae	سنجد	سِنجی
۱۳	Glyoyrrhiza glabra	Papilionaceae	شیرین بیان	مِژو
۱۴	achilleomillum	compositae	بومادران	بومادران
۱۵	Altha officinal SL	Malvaceae	ختمی	ختمی
۱۶	Artemesia spp	compositae	درمنه	اِز مه
۱۷	Allium sativuml	liliaceae	سیر	سیر
۱۸	avenasativa	Poaceae	جو دوسر	پِه دو سِر
۱۹	Murrabium vulgara	Libiatae	فراسیون	شیرکویه
۲۰	Berberis sintegerima	berberidaceae	زرشک	زرشک
۲۱	Bataogmatogona fisch	Chenopodiaceae	چغندر	چغندر
۲۲	Carthamus lanatus	Compositae	گلرنگ	گلرنگ
۲۳	Cichorium intybusl	Compositae	کاسنی	کاسنی
۲۴	Capsellaburusa pasturis	Curciferae	کیسه کشیش	
۲۵	Crocus satirus		زعفران	زَفَرُن
۲۶	Chenopodium album	chenopodiaceae	سلمه	سلمه
۲۷	Rosa caninal		نسترن وحشی	بنگل
۲۸	Solanum nigrum	Solanaceae	تاجریزی	تاجریزی
۲۹	Silybum marianum		خارمریم	
۳۰	Salix spp	Salicaceae	بید	بید
۳۱	Teucrium polium	Labiatae	کلپوره	کلپوره
۳۲	Thymus koteschanus	Libiatae	آویشن	اُوشُم
۳۳	Trifolium pretense	Papilionaceae	شبدر	شودِر
۳۴	Tribulus terrestris	Zygophyllaceae	خارخسک	تِی اُروا
۳۵	Trigonella foenum	leguninosae	شنبلیله	شَنِبِلِه
۳۶	Verbascum thaosus	Scrophulariaceae	گل ماهور	گُش خَری
۳۷	Taraxacum officinal	Composite	قاصدک	خِبر نگار

تامین داروهای مورد نیاز می‌شود" (محمدی گلرنگ، ۱۳۸۰) که اگر این گیاهان خوب شناسایی شوند و خود بتوانیم مواد مورد نیاز صنعت داروسازی را از آن استحصال نماییم کمک بزرگی را به اقتصاد کشور خواهیم نمود چنانکه "اهمیت و جایگاه و نقش ویژه و رو به تزاید گیاهان دارویی و صنعتی در مدیریت پایدار بالاخص در ابعاد کلان توسعه اقتصادی، زیست محیطی، بهداشتی، اشتغال، امنیت غذایی، ذخایر ژنتیکی، در عرصه ملی و جهانی به صورتی است که می‌توان امروزه روند تعمیق و احیاء و نقش آن بویژه در تامین دارو به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه در کشور مدنظر قرار دارد (ابراهیمی، ۱۳۸۰). با توجه به تحقیقی که صورت گرفت مشخص گردید که دو گونه گیاهی گون و درمنه، بیشتر سطح مراتع این دهستان را به خود اختصاص داده است همانطور که در کل "پراکنش وسیع گونه‌های A.aucheri و A.seiberi در استان اصفهان چشم‌گیر بوده و قابل مقایسه با گونه‌های دیگر نیست. بر اساس نتایج طرح شناخت مناطق اکولوژیک استان اصفهان (که از طرف موسسه تحقیقات سازمان جنگل‌ها و مراتع اجرا شد) از مجموع ۶,۱۵ میلیون هکتار مساحت مراتع استان، گونه‌های درمنه دشتی (A.seiberi) و درمنه کوهی (A.aucheri) در مجموع بیش از ۴ میلیون هکتار را به خود اختصاص می‌دهند که رقم قابل توجهی است" (یغمایی و همکاران، ۱۳۸۷) و می‌توان با توجه به این گسترده‌گی، از آن در جهت تولید داروهای گیاهی مخصوص این گیاه، استفاده بهینه را داشت. رویشگاه‌های گون در استان اصفهان در حدود ۳۱,۳ درصد از سطح این استان و حدود ۵۱,۳ درصد از سطح مراتع آن را تشکیل می‌دهد. (وهابی، ۱۳۸۴) دهستان جبل نیز این گیاه را به عنوان یکی از فراوان‌ترین گونه‌های گیاهی دارویی در خود جای داده است استفاده از این گیاه بیشتر از صمغ آن (کتیرا) می‌باشد بطوریکه استفاده‌های زیادی بخصوص در صنعت و داروسازی دارد. "کتیرا به صورت گسترده در صنایع غذایی،

سس‌ها، نوشیدنی‌ها و شیرینی‌ها کاربرد دارد. و صمغ آن در بستنی‌ها برای حفظ بافت آنها استفاده می‌شوند“ (Weiping, 2000) و از تغییرات بافت آنها در طول دوره انبارداری که منجر به تغییر شکل کریستال‌های یخ می‌شود جلوگیری می‌کند (Verbekan, 2000).
تانن‌های میوه‌ای، صمغ کثیرا موجب ایجاد ظاهر روشن و براق و کرم مانند می‌شود (Dziezak, 1991) در شیرینی‌های جویدنی به عنوان حالت‌دهنده بافت به کار می‌رود. از صمغ کثیرا الزاما در قرص‌های میوه‌ای، آبنبات‌ها و پاستیل‌ها برای ایجاد تراکم استفاده می‌شود در پوششش شکر و سفیده تخم‌مرغ روی شیرینی‌ها، صمغ کثیرا به عنوان نگهدارنده و نرم‌کننده استفاده شده و از خشک شدن و ترک خوردن آن جلوگیری می‌نماید. همچنین صمغ کثیرا به عنوان نگهدارنده طعم و مزه و بو در طول دوران انبارداری و مصرف به کار می‌رود (Verbekan, 2003).
مشاهده گردید که دهستان جبل به عنوان یکی از مناطق اکولوژیک ایران دارای ظرفیت بسیار بالایی در گیاهان دارویی به عنوان یکی از منابع طبیعی بسیار غنی می‌باشد که برنامه‌ریزی در مورد آن هم می‌تواند به اقتصاد منطقه و کشور کمک شایانی نماید.

منابع

- ۱- ابراهیمی، علی، ۱۳۸۰، ضرورت اعمال نگرش سیستماتیک در مدیریت توسعه پایدار گیاهان دارویی (همایش ملی گیاهان دارویی)، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۱.
- ۲- آزاد بخت، م.، ۱۳۷۸. رده‌بندی گیاهان دارویی. مؤسسه فرهنگی انتشاراتی تیمورزاده (۴۰۱ صفحه).
- ۳- پویان، محسن، ۱۳۶۸، گیاهان دارویی جنوب خراسان، نشر دانش، چاپ اول، ۷.
- ۴- ثابتی، ح.ا.، ۱۳۴۴. درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۶۳ صفحه.
- ۵- رزاقی کمرودی، شیروان و نقیان، میر ایوب، ۱۳۸۰، معرفی گیاهان دارویی مهم در

- حوضه ابخیز نورود مازندران (همایش ملی گیاهان دارویی)، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۱۶۹.
- ۶- سرطاوی، کهزاد، ۱۳۸۰، بررسی پراکنش جغرافیایی و خواص ۸ گونه مهم گیاه دارویی در استان اصفهان (همایش ملی گیاهان دارویی)، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۱۹۱.
 - ۷- گودرزی، علی، ۱۳۸۳، گیاهان دارویی (ج ۵)، دانشگاه تهران، چاپ ششم، ۱۶۸.
 - ۸- مبین، ص.، (۱۳۵۴-۱۳۷۵) رستنیهای ایران (جلد ۱-۴) دانشگاه تهران (۲۷۰۰) صفحه.
 - ۹- متین، ابوالقاسم، ۱۳۸۰، گوناگونی نقش گیاهان دارویی در پزشکی (همایش ملی گیاهان دارویی)، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۵۲.
 - ۱۰- مظفریان، و.ا.، ۱۳۶۲. خانواده چتریان در ایران. انتشارات موسسه جنگل‌ها و مراتع، ۳۹۵ صفحه.
 - ۱۱- محمدی، گلرنگ، ۱۳۸۰، جایگاه اقتصادی گیاهان دارویی در جهان و ایران (همایش ملی گیاهان دارویی)، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل‌ها و مراتع، چاپ اول، ۲۶۸.
 - ۱۲- میر حیدر، ح.، ۱۳۷۵-۱۳۷۷ (جلد ۱-۸). معارف گیاهی، دفتر نشر فرهنگ اسلامی (۴۱۸۲) صفحه.
 - ۱۳- نجف‌پور نوایی، مهر دخت، ۱۳۸۶، معرفی گیاهان دارویی ضد سرطان ایران، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، چاپ اول، ۳.
 - ۱۴- ولاگ، ژیری و استودالا، ژیری، ۱۳۷۰، گیاهان دارویی، ترجمه ساعد زمان، انتشارات ققنوس، چاپ اول، ۷.
 - ۱۵- وهابی، م.، ۱۳۸۴. تعیین شاخص‌های رویشگاهی موثر برای بهره‌برداری از دو گونه گون کتیرایی سفید و زرد در استان اصفهانی، پایان‌نامه دکترا-دانشگاه تهران
 - ۱۶- هوشیدری، فرحناز، ۱۳۸۸، گیاهان دارویی استان کردستان (فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر

- ایران ۲۵، ش ۹۲، ۱.
- ۱۷- یغمایی، لیلا و همکاران، ۱۳۸۷. بررسی اثر عوامل اقلیمی بر گسترش درمنه کوهی و درمنه دشتی در استان اصفهان با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره، (مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، سال ۱۲، ش ۴۴، ۳۶۰.

18-Dziezak, JD. 1991. A focus on ongums. Food technol, 45:116-145

19-Komaro, V.L (1966-1972). floral of the U.S.S.R (1-13). Translate by. Dr. N. Landan. Jerusalem

20-Rechinger, K.H. (1963-1992). Flora arnica (1-13) Graz. Austria

21 - Verbekan, D, S. Dierckx and K. Dewettinck. 2003, Exudatgums: occurrence, Production, and application, apple Microbiol Biotechnol 63:10-21

22 - Weiping, W, 2000. Traganth and karaya in: Philips Gowilliams PA(eds) Handbook of hydrocolloids. Woodhead. cambridge, PP 155-168

23-http://www.lead-journal.org/content/06196. pdf (the importance of medicinal plants)

24-www. chaharmahalmrt. ir/iranarchive. asp89

تحلیل اثرات خشکسالی‌های اقلیمی بر هیدرولوژی حوضه آبخیز سد زاینده‌رود

● دکتر داریوش رحیمی - دانشیار یار گروه اقلیم، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی،
● زهرا محمدی - دانشجوی دکترای آب و هواشناسی سینوپتیک، دانشگاه اصفهان

چکیده

خشکسالی به عنوان یک پدیده اقلیمی اثرات مخربی بر منابع طبیعی از جمله آب دارد. کاهش حجم دبی رودخانه، افت سطح ایستابی، افزایش شدید تنش‌های آبی گیاهان از جمله اثرات مخرب این پدیده محسوب می‌گردد. حوضه آبی سد زاینده‌رود بدلیل شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و مدیریت نادرست منابع طبیعی و الگوی ناصحیح مصرف آب با شدت بیشتری در معرض این خطر قرار دارد. در این مقاله با استفاده از شاخص استاندارد بارش نسبت به آشکار سازی خشکسالی‌های رخداد به صورت پهنه‌ای و از نظر شدت در سطح حوضه سد زاینده‌رود اقدام گردیده است. براساس نتایج استخراجی دو سال آبی ۱۳۷۹-۱۳۸۰ و ۱۳۸۱-۱۳۸۲ شدیدترین خشکسالی‌های ثبت شده حوضه را داشته‌اند. همچنین تجزیه و تحلیل صورت گرفته بر میزان دبی ورودی سد (ایستگاه قلعه شاهرخ) در این دو سال و مقایسه آنها با میانگین بلند مدت دبی بیانگر کاهش حجم دبی در سال‌های خشکسالی نسبت به میانگین می‌باشد. البته مقدار کاهش در سال آبی ۱۳۸۱-۱۳۸۲ نسبت به سال ۱۳۷۹-۱۳۸۰ بیشتر است. علاوه بر آن نقشه SPI این دو سال نشان می‌دهد که خشکسالی در مناطق تپه ماهوری و اراضی پست حوضه در سال ۱۳۷۸ نسبت به مناطق مرتفع حوضه (کانون بارش‌ها) از شدت بیشتر و در سال ۱۳۸۱ مناطق کوهستانی حوضه از خشکسالی شدیدتری برخوردار هستند. به گونه‌ای که میزان دبی متوسط حوضه از ۴۰ مترمکعب در ثانیه به ۲۴ مترمکعب کاهش یافته حجم رواناب ورودی سد زاینده‌رود نیز از ۱/۲ میلیارد متر مکعب به ۷۵۲ میلیون مترمکعب کاهش یافته است. لذا پذیرش شرایط محیط طبیعی توسط بهره‌برداران و محدودیت جدی منابع آب حتی از حوضه‌های که تصور انتقال آن را دارند کاری با بهره‌وری پایین و فاقد توجیه اقتصاد توسعه پایدار و آمایش سرزمین می‌باشد. لذا اصلاح سریع الگوی مصرف و در نظر گرفتن توان اکولوژی منابع آب منطقه از مقدمات غلبه بر این معضل است.

مقدمه

خشکسالی به عنوان یک مخاطره طبیعی به صورت متناوب اثرات منفی بر روی منابع آب و کشاورزی دارد و به تبع آن اقتصاد این جوامع را دچار مشکل می‌سازد. پذیرش این واقعیت که بخش وسیعی از ایران زمین در محدوده نوار بیابانی قرار دارد، مشخص می‌کند که پیامدهای خشکسالی نیز برای کشور ما حاد است. این حوزه مطالعاتی به دلیل آثار مهم و مخربی که بر اکوسیستم‌های محیط طبیعی و انسانی دارد یکی از حیطه‌ای مطالعاتی جذاب محققین علوم محیطی محسوب می‌شود. آپاریا و همکاران (۲۰۱۳)، از طریق معادلات SPI با استفاده از مدل‌های گردش عمومی (GCM) به پیش‌بینی خشکسالی‌های هندوستان پرداختند. لنا و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از

شاخص SPI به تجزیه و تحلیل خشکسالی در منطقه آبروزو (ایتالیای مرکزی) پرداختند که در این تحقیق دو الگوی اصلی شناسایی شد. اولین الگو در مناطق ساحلی و دومی بیشتر برای مناطق کوهستانی داخلی است. دو و همکاران (۲۰۱۳)، به بررسی تغییرات زمانی و مکانی شرایط خشک و مرطوب و روند تغییرات فصلی - سالانه در استان هانان پرداختند. به این منظور ارتباط بین جریان رودخانه و SPI مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در ۵۷ سال گذشته بالا دست رودخانه در استان هانان شدت خشکسالی را بیشتر از سایر مناطق حوضه را تجربه کرده است. روندها نشان می‌دهد که فصول بهار و پاییز در حال خشک‌تر شدن هستند و فصول زمستان و تابستان مرطوب‌تر می‌شوند. ژانگ و همکاران (۲۰۱۲)، از طریق تجزیه و تحلیل بارش‌های روزانه بر اساس شاخص بارش استاندارد (SPI) الگوهای فضایی - زمانی خشکسالی در سین کیانگ چین را بررسی کردند. نتایج نشان داد که شدت و مدت خشکسالی در سین کیانگ شمالی در حال کاهش و در سین کیانگ جنوبی در حال افزایش است. رحیمی و همکاران (۲۰۱۱)، به کمک شاخص SPI به بررسی خشکسالی استان چهارمحال و بختیاری پرداختند. نتایج نشان داد که دو سوم از سال‌های مورد مطالعه شرایط مرطوب و بقیه شرایط خشک را تجربه کرده‌اند. پای و همکاران (۲۰۱۱)، با استفاده از شاخص‌های بارش استاندارد (SPI) و درصد بارش نرمال (PNP) خشکسالی هند را در فصل بادهای موسمی جنوب غربی (ژوئن تا سپتامبر) بررسی کردند. سرانو (۲۰۰۵) از شاخص بارش استاندارد (SPI) برای مطالعه تفاوت در الگوهایی فضایی خشکسالی در



شکل شماره (۱): موقعیت جغرافیایی منطقه

علل بحران آبی و محیطی است. غالب نظرات ارائه شده محدود به نظرات و عقاید همچون برداشت آب در بالا دست، عدم وجود مدیریت یکپارچه و عمدتاً مسائل تقسیمات سیاسی و اداری کشور مدنظر بوده و کمتر سراغ عواملی مانند بهره‌وری پایین، الگوی نادرست مصرف آب و خشکسالی‌های بوده‌اند و به همین دلیل ارائه راهکارها محدود به انتقال آب از سر شاخه دیگر رودخانه‌ها (دز و کارون) و اختلافات مدیریتی معطوف گشته است. در این مطالعه تلاش بر آن است تا با تحلیل خشکسالی‌های اقلیمی تأثیرات آن را بر منابع آبی حوضه نشان دهد.

موقعیت منطقه:

منطقه مورد بررسی حوضه آبخیز سد زاینده‌رود است که با مساحت ۴۲۶۲ کیلومتر مربع و محیط ۳۶۲ کیلومتر در منطقه‌ای با

مرکزی که حوضه آبخیز زاینده‌رود نیز بخشی از آن محسوب می‌شود با خشکسالی‌های متعددی روبرو شده است. به گونه‌ای که باعث خشک شدن رودخانه‌ی دائمی زاینده‌رود در مناطق پایین دست گردیده است. این رودخانه به عنوان تنها رودخانه دائمی مناطق داخلی ایران دارای اهمیت فراوانی در بخش‌های اقتصادی مانند کشاورزی، صنعت، توریسم، شهری و روستایی می‌باشد. نوسانات منابع آب حاصله از خشکسالی حیات اکوسیستم‌های گوناگون در این منطقه را بشدت دگرگون کرده به نحوی که فصلی شدن رودخانه، خشک شدن تالاب گاوخونی، گسترش بیابان‌زایی و تهدید مجموعه شهری اصفهان از عواقب نمایان آن و اگر آثار پنهان آن را در نظر بگیریم کمتر از فاجعه در حال وقوع نیست. اما آنچه در این مهم مورد توجه قرار گرفته است شناسایی

مقیاس زمانی مختلف برای شبه جزیره ایبری استفاده کرد. این مطالعه نشان می‌دهد که الگوهای فضایی خشکسالی تابعی از مقیاس زمانی در شبه جزیره ایبری است.

ادوسا و همکاران (۲۰۰۹)، با استفاده از شاخص خشکسالی (SPI) خشکسالی در حوضه رودخانه آواش در اتیوپی را مورد بررسی قرار دادند. تجزیه و تحلیل و ارتباط بین شاخص‌های خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژی در حوضه نشان داد که وقوع پدیده خشکسالی هیدرولوژیک در ایستگاه اندازه‌گیری جریان ملکا سدی با میانگین تأخیری هفت ماهه از رویداد خشکسالی هواشناسی در آواش روی می‌دهد که یک تنوع ۳ تا ۱۳ ماهه دارد.

رضیعی و همکاران (۱۳۸۶)، بررسی خشکسالی‌های هواشناسی (اقلیمی) در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از نمایه SPI و مدل زنجیره مارکف را انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که در مقیاس شش ماهه، احتمال ماندن در تله خشکسالی در نواحی مرکزی استان بیش از ۷۰ درصد و در نواحی شرقی کمتر از ۵۰ درصد است.

پیرمردیان و همکاران (۱۳۸۷)، ارزیابی دوره بازگشت خشکسالی با استفاده از شاخص استاندارد شده بارش (SPI) در استان فارس را بررسی کردند. نتایج نشان داد که خشکسالی‌های کوتاه مدت دارای نوسانات و تغییرات زیادی می‌باشد و حساسیت بیشتری به تغییرات شرایط رطوبت دارد. اما در مقیاس‌های زمانی بلند مدت، خشکسالی‌های شدید دارای دوره‌های تداوم طولانی می‌باشند و خشکسالی را بهتر منعکس می‌نمایند.

مساعدی و همکاران (۱۳۸۷)، به بررسی خشکسالی هواشناسی در سطح استان گلستان پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که به طور کلی نوسانات وضعیت رطوبتی در سطح استان بسیار زیاد می‌باشد، در حالی که نمی‌توان به طور قطع از وجود یک سیکل مشخص در نوسانات رطوبتی و وقوع خشکسالی مطمئن بود.

طی سال‌های اخیر کشور ایران در بخش

جدول شماره ۱- خصوصیات جغرافیایی ایستگاه‌های حوضه مورد مطالعه

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	دوره آماری	نوع ایستگاه
کوه‌رنگ	۵۰ ۰۷	۳۲ ۲۶	۲۲۸۵	۱۳۶۶-۱۳۸۸	سینوپتیک
چادگان	۵۰ ۳۸	۳۲ ۴۶	۲۱۰۰	۱۳۸۲-۱۳۸۸	کلیماتولوژی
قلعه شاهرخ	۵۰ ۲۷	۳۲ ۴۱	۲۱۴۰	۱۳۴۹-۱۳۸۸	تبخیر سنجی-دبی سنجی
اسکندری	۵۰ ۲۶	۳۲ ۴۹	۲۱۲۰	۱۳۵۵-۱۳۸۸	تبخیر سنجی-دبی سنجی
سد زاینده‌رود	۵۰ ۴۴	۳۲ ۴۴	۲۱۶۰	۱۳۴۵-۱۳۸۸	تبخیر سنجی

جدول ۲- طبقه‌بندی بارش استاندارد شده (SPI)

SPI	وضعیت
≤ -2	خیلی خیلی مرطوب
$-1.99 - 1.5$	خیلی مرطوب
$-1.49 - 1$	کمی مرطوب
$-0.99 - 0.99$	نزدیک به نرمال
$-1.49 - -1$	کمی خشک
$-1.99 - -1.5$	خشک شدید
≥ 2	بسیار زیاد خشک

مختصات ۵۴' ۴۹° تا ۵۵' ۴۵° طول شرقی و ۱۸' ۳۲° تا ۱۲' ۳۳° عرض شمالی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

مواد:

داده‌های استفاده شده شامل: داده‌های سالانه بارش ۶ ایستگاه در حوضه آبخیز سد زاینده‌رود که شامل ایستگاه‌های اسکندری، چادگان، داران، قلعه شاهرخ، کوه‌رنگ و سد زاینده‌رود و داده‌های آب‌سنجی ایستگاه قلعه شاهرخ برای بررسی انتخاب شد (جدول (۱)).

روش:

روش به کار رفته در پژوهش از نوع تحلیل زمین آماری می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از شاخص خشکسالی اقلیمی SPI پهنه‌بندی خشکسالی صورت گیرد. بعد از ایجاد پایگاه داده‌ها در نرم‌افزار EXCEL، همبستگی داده‌ها و نمودارهای آن تهیه شد. شاخص SPI (رابطه شماره ۱) بر اساس تفاوت بارش از میانگین برای یک مقیاس زمانی مشخص و سپس تقسیم آن بر انحراف معیار به دست می‌آید و تنها فاکتور مؤثر در محاسبه این شاخص عنصر بارندگی می‌باشد. این شاخص را می‌توان در مقیاس‌های زمانی ۳-۶-۱۲-۲۴ و ۴۸ ماهه محاسبه کرد. ویژگی دیگر شاخص SPI این است که براساس آن روش می‌توان آستانه‌ی خشکسالی را برای هر دوره‌ی زمانی تعیین کرد شاخص بارش استاندارد شده براساس احتمال بارش برای هر بازه‌ی زمانی می‌باشد. این شاخص برای کمی نمودن کمبود بارش در بازه‌های زمانی

مدنظر قرار گرفته و شدیدترین خشکسالی‌های حوضه (سال‌های ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۷-۱۳۸۶) انتخاب گردیده است (رابطه شماره ۲).

$$map\ SPI = \frac{map_{pi} - map_p}{map_{SD}}$$

که در آن map SPI نقشه استاندارد بارش، map_{pi} : نقشه بارش سالانه، map_p : نقشه متوسط بارش سالانه و map_{SD} : نقشه انحراف از معیار بارش حوضه.

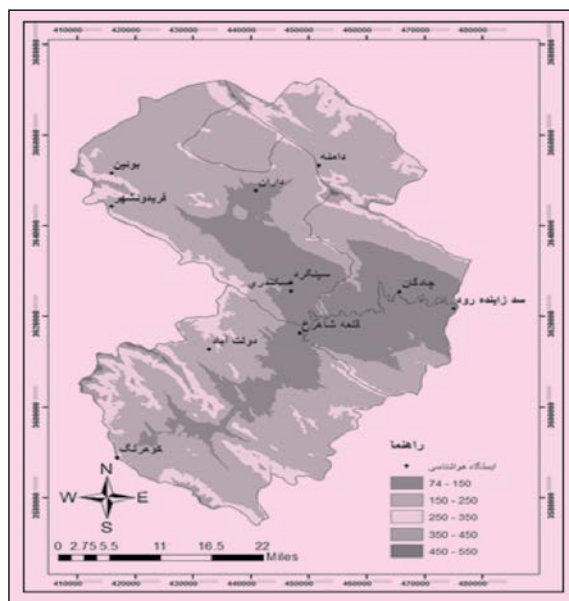
بحث: همانگونه که در مبحث مقدمه اشاره گردید خشکسالی یکی از مهمترین تهدیدات عمده در حوضه آبی زاینده‌رود محسوب می‌شود که دارای تبعات متعددی مانند خشک شدن رودخانه در پایین‌دست سد، گسترش بیابان‌زایی در شرق اصفهان به گونه‌ای که امروز اصفهان همسایه دیوار به دیوار بیابان محسوب می‌گردد. از دیگر اثرات آن کاهش سطح زیر کشت و رهاسازی بهترین اراضی کشاورزی در شرق اصفهان، شور شدن اراضی،

چندگانه طراحی شده است (بذرافشان، ۱۳۸۱).

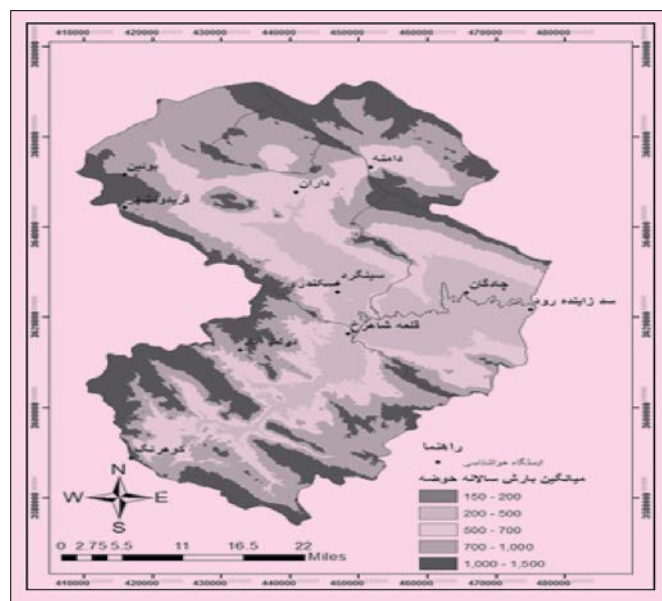
$$SPI = \frac{P_i - P}{SD}$$

بر اساس شاخص SPI رویداد یک خشکسالی در مقیاس زمانی t ، دوره‌ای است که در آن SPI به طور پیوسته منفی بوده و مقدار آن ۱- و یا کمتر باشد (Mckee et al, ۱۹۹۳). جدول شماره (۲)، طبقه‌بندی خشکسالی بر اساس شاخص SPI را نشان می‌دهد.

در این مطالعه رابطه شماره (۱) به صورت منطقه‌ای بسط داده شده است. بدین صورت که در پایگاه داده‌ها ابتدا نقشه‌های بارش در سال‌های مختلف بر اساس اصل معنی‌داری ضریب همبسته بودن در محیط GIS ترسیم سپس با استفاده از رابطه شماره ۲ نقشه‌های استاندارد شده بارش برای سال‌های مختلف ترسیم گردید. در ادامه سال‌هایی که دارای مقادیر منفی SPI بودند به عنوان خشکسالی



شکل شماره ۳- انحراف معیار بلند مدت حوضه



نقشه ۲- بارش میانگین بلند مدت حوضه

شماره (۴) SPI شدت خشکسالی را در مناطق حوضه نمایش می‌دهد. مقدار SPI در مناطق کوهستانی مثبت است و بین ۰ تا ۰/۵ می‌باشد اما در مناطقی که ارتفاع کمتری دارند دارای مقادیر منفی می‌باشد که نشان‌دهنده خشکسالی شدیدتری نسبت به مناطق با ارتفاع بیشتر است. شدیدترین خشکسالی مربوط به ایستگاه‌های سد زاینده‌رود و چادگان است و خفیف‌ترین خشکسالی مربوط به ایستگاه کوه‌رنگ است. جدول شماره ۲ نشان‌دهنده گستره‌های تحت خشکسالی می‌باشند بر اساس این جدول و نقشه شماره ۴ حدود ۲۵٪ (۱۰۰۰ کیلومترمربع) از مساحت حوضه خشکسالی‌های بسیار شدید و شدید، ۲۵٪ مساحت آن با شدت متوسط و ۵۰٪ مساحت آن را خشکسالی خفیف و بسیار خفیف در بر گرفته‌اند که با توجه به اینکه بخش کوهستانی حوضه در خشکسالی با شدت بسیار خفیف قرار گرفته است آثار هیدرولوژیکی آن چندان جدی نیست و در این سال تنها به مدت ۵ ماه هیدروگراف رودخانه پایین‌تر از میانگین همان دوره بوده است.

بارش سال ۱۳۸۶: بارش بین ۱۱۵ تا بیش از ۷۵۰ میلی‌متر در حوضه متغیر بوده است که بیشترین مقدار کاهش مربوط به مناطق با ارتفاع

می‌باشد. جهت ترسیم نقشه انحراف معیار حوضه از میانگین انحراف از معیار بارش حوضه و تغییرات آن در ارتفاع (رابطه شماره ۳ با ضریب همبستگی ۰/۸۱۸) استفاده شده است. براساس اطلاعات محاسبه شده دامنه تغییرات بارش حوضه از نظر منطقه‌ای رقم ۱۱۶۳ میلی‌متر را نشان می‌دهد و ضریب تغییرات حوضه نیز به ۶۵ درصد می‌رسد این داده‌ها بیانگر توزیع نامناسب مکانی و زمانی بارش حوضه و در واقع بالا بودن ریسک خطرات خشکسالی حوضه می‌باشد (نقشه شماره ۳).

$$Y = 0.2384X - 394.41$$

بارش سال ۱۳۷۸: سال ۱۳۷۸ در تمام ایران سالی خشک محسوب می‌شود. بارش حوضه در این سال با کاهش نسبتاً زیادی نسبت به میانگین بلند مدت همراه بوده است. در این سال مرتفع‌ترین مناطق حوضه که درصد کمی از مساحت را شامل می‌شود دارای بارشی بیشتر از میانگین بلند مدت بوده‌اند و خشکسالی تأثیری بر آنها نداشته است بلکه می‌توان گفت این مناطق سالی مرطوب را پشت سر گذاشته‌اند. اما هرچه ارتفاع کاهش یافته است میزان کمبود بارش شدیدتر گشته به گونه‌ای که در نقاطی از حوضه بیش از ۵۰ درصد کاهش بارش را داشته‌ایم. نقشه

افزایش شدید فرسایش خاک و از همه مهم‌تر تسلط فرسایش بادی در این اراضی را می‌توان نام برد. در ادامه تغییرات بارش حوضه آبخیز سد به عنوان مهمترین بخش تامین‌کننده منابع آب بررسی می‌شود.

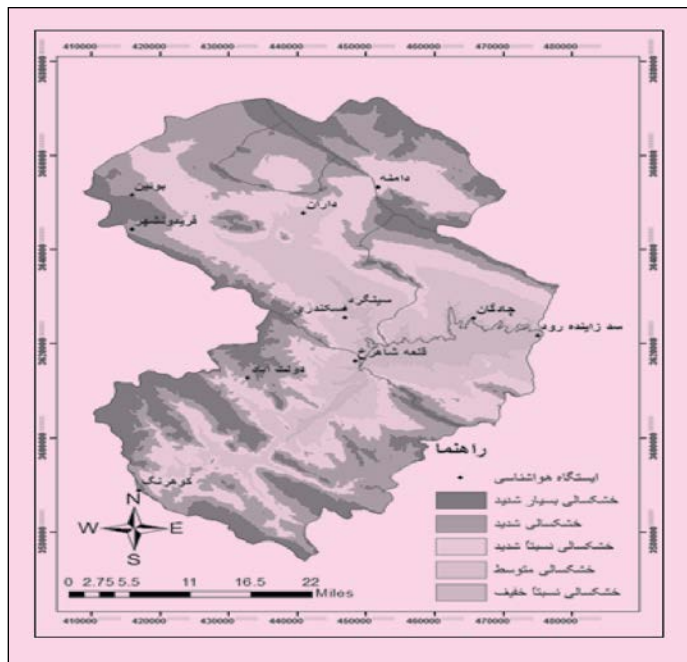
میانگین بارش بلند مدت

میانگین سالانه بارش حوضه ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. ایستگاه کوه‌رنگ با بارشی حدود ۱۴۰۰ میلی‌متر بیشترین و ایستگاه سد زاینده‌رود با بارش ۲۳۷ میلی‌متر کمترین بارش حوضه را دارند. حوضه مورد مطالعه دارای رژیم زمستانی می‌باشد و حدود ۵۰ درصد از کل بارش سالانه در فصل زمستان می‌بارد. به منظور تعیین میزان بارش سالانه به عنوان یکی از شاخص‌های محاسباتی در استانداردسازی بارش، نقشه بارش حوضه (نقشه شماره ۲) بر اساس رابطه بارش و ارتفاع آن در سطح اطمینان ۹۵٪ ترسیم گردید. رابطه بین بارش و ارتفاع حوضه از نوع مستقیم با ضریب تعیین ($R^2 = 0.839$) می‌باشد (رابطه شماره ۳).

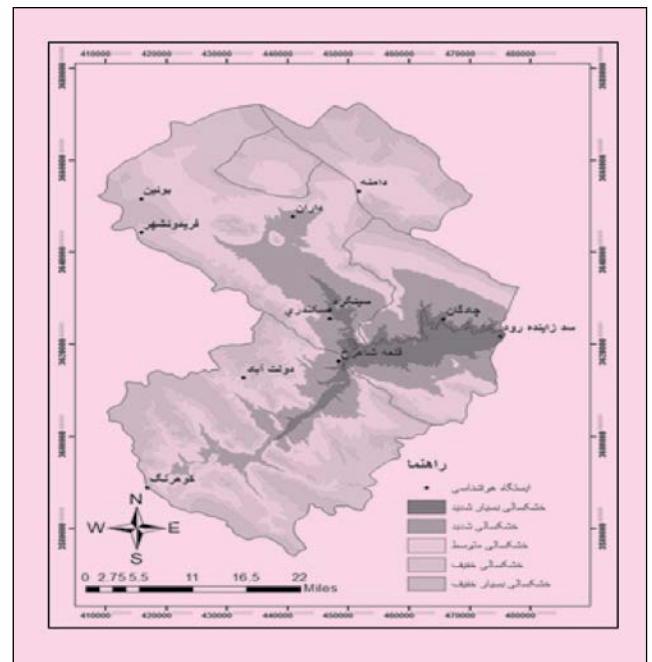
$$Y = 1.253X - 2293.2$$

انحراف از معیار بلند مدت

انحراف از معیار یکی دیگر از نمایه‌های آماری مورد نیاز در استانداردسازی بارش



شکل شماره ۵- نقشه SPI سال ۱۳۸۶



شکل شماره ۴- نقشه SPI سال ۱۳۷۸

جدول ۲- توزیع مساحت SPI حوزه در سال ۱۳۷۸ (نگارنده)

وضعیت	SPI	مساحت (KM ^۲)
خشکسالی بسیار شدید	-۱/۵ - -۲	۲۳۶/۱۴
خشکسالی شدید	-۱ - -۱/۵	۷۴۰/۲۷
خشکسالی متوسط	-۰/۵ - -۱	۱۱۴۸/۲۷
خشکسالی خفیف	۰ - -۰/۵	۱۲۵۹/۳۴
خشکسالی بسیار خفیف	۰/۵ - ۰	۷۲۸/۱۴

مقادیر دبی

جهت بررسی تاثیر خشکسالی‌ها بر روی منابع آب سطحی هیدروگراف‌های متوسط روزانه در بلند مدت، سال آبی ۱۳۷۸ و ۱۳۸۶ در مقطع ایستگاه قلعه شاهرخ ترسیم گردید (نمودار شماره ۱). طبق آبنمودهای ترسیمی و منحنی‌های تداوم جریان حوزه میزان آبدی در سال ۱۳۸۶ در مقادیر پایین‌تری قرار دارد این کاهش به گونه است که متوسط آبدی حوزه از ۴۰ مترمکعب در ثانیه به ۲۴ مترمکعب در سال ۱۳۸۶ و یا عبارت دیگر حجم آبدی رودخانه زاینده‌رود از ۱۲۰۰ به ۷۵۶ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۸۶ کاهش یافته است. در واقع در اثر خشکسالی‌های رودخانه ۳۷٪ حجم آبدی خود را از دست می‌دهد. از دیگر نتایج حاصله در آبنمود ترسیمی که مقادیر آبدی در فصل سرد سال که به دلیل پایین بودن دما و ریزش‌های جامد غالباً کم می‌باشد ولی در سال آبی ۱۳۸۶ این مقادیر حتی بالاتر از متوسط بلندمدت بوده و این مهم بیانگر تغییراتی همچون روند افزایشی دما در سطح حوزه و مایع شدن بارش‌های زمستانه است.

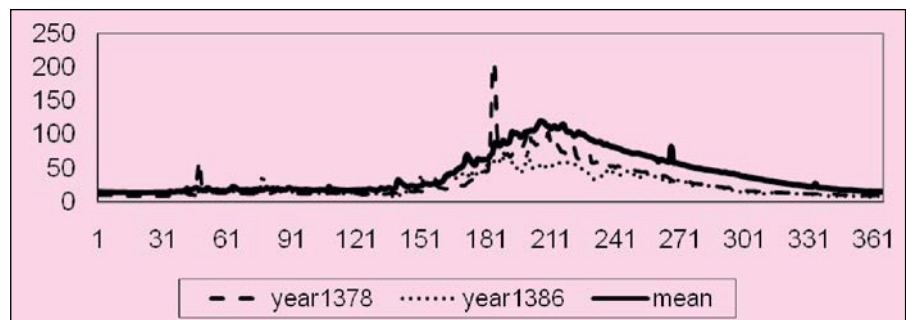
این جدول و نقشه شماره ۵ حدود ۷۲٪ (۳۲۰۰ کیلومترمربع) از مساحت حوزه خشکسالی‌های بسیار شدید، شدید و نسبتاً شدید و تنها ۲۸٪ مساحت حوزه در خشکسالی با شدت خفیف و بسیار خفیف قرار دارد. که با توجه به اینکه بخش کوهستانی حوزه و بیشتر مساحت حوزه در خشکسالی قرار دارد بنابراین آثار آن در خشکسالی هیدرولوژیک بسیار شدیدتر می‌باشد به نحوی که این خشکسالی و دوره تداوم آن منجر به خشک شدگی کامل باتلاق گاوخونی، خشک شدگی کامل رودخانه در مقاطع پایین‌تر از سد (به ویژه در محدوده مجموعه شهری اصفهان) گردیده است.

زیاد می‌باشد. ایستگاه کوه‌رنگ که میانگین بارشی بیشتر از ۱۴۰۰ میلیمتر دارد در این سال بارش آن با ۷۵۰ میلیمتر به کمترین مقدار خود طی دوره آماربرداری رسیده است. در این سال بارش منطقه کوهستانی حوزه که ۶۷٪ دبی رودخانه را تامین می‌نماید با کاهش ۵۰٪ روبرو بوده است. نقشه شماره ۵ شدت خشکسالی در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶ را نشان می‌دهد. میزان SPI در این سال بین ۲- و -۱/۵۸- به دست آمد که حاکی از شدت زیاد خشکسالی در تمام حوزه است. شدت خشکسالی در مناطق مرتفع‌تر بسیار شدید است.

جدول شماره ۳ طبقه‌بندی گستره‌های خشکسالی را نشان می‌دهد. بر اساس

جدول ۴- توزیع مساحت spi حوضه در سال ۱۳۸۶

وضعیت	SPI	مساحت (KM ^۲)
خشکسالی بسیار شدید	-۱/۹۹_ -۱/۸۴	۷۲۸
خشکسالی شدید	-۱/۸۴_ -۱/۸	۱۲۵۹/۳۴
خشکسالی نسبتاً شدید	-۱/۸_ -۱/۷	۱۱۵۴/۷
خشکسالی متوسط	-۱/۸_ -۱/۶	۷۴۴/۴۴
خشکسالی نسبتاً خفیف	-۱/۶_ -۱/۵	۲۲۵/۵۴



نمودار شماره ۱- هیدروگراف روزانه ایستگاه قلعه شاهرخ

نتیجه‌گیری

براساس مطالب ذکر شده و شاخص‌های محاسباتی بارش استاندارد، نقشه‌های استخراجی و آبنمود ترسیمی خشکسالی‌ها به عنوان یک پدیده طبیعی و تکرارپذیر به ویژه در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک از مهمترین عامل‌های ایجاد بحران آب می‌باشد. در واقع با خشکسالی‌های فراگیر با شدت بالا، روند صعودی دما و جابجایی زمانی دبی در حوضه زاینده‌رود بحران آب به یک مشخصه اقلیمی تبدیل شده است. در اثر این خشکسالی‌ها مقدار دبی در سال‌هایی که ۷۲ درصد مساحت حوضه با خشکسالی روبرو می‌باشد تا ۳۷ درصد کاهش پیدا می‌نماید و این در منطقه‌ای که متوسط بارش آن ۲۳۷ میلیمتر می‌باشد یک فاجعه در ابعاد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی ایجاد می‌کند. بنابراین ارائه راهکارهای همچون انتقال آب بین حوضه تنها مصرف‌کنندگان را حریص‌تر می‌نماید کمااینکه تجربه انتقال آب در چهار مورد تا بحال همچون تونل اول، دوم کوهرنگ، چشمه لنگان فریدون شهر و تونل

در دست احداث سوم بیانگر این نکته است که نه تنها مشکل کمبود آب حوضه مقصد حل نشده بلکه با اشتباهی سیری‌ناپذیر طالب آب بیشتر با بهره‌وری نازل و الگوی مصرف نادرست تشدید هم گردیده است. لذا برای مقابله با این بحران اتخاذ تصمیماتی مبتنی بر مدیریت ریسک و پذیرفتن شرایط طبیعی همچون کمبود منابع آب و افزایش بهره‌وری و اصلاح الگوی مصرف بر این معضل فایده‌آمیز است.

منابع

- ۱- بذرافشان، جواد (۱۳۸۱)، مطالعه تطبیقی برخی شاخص‌های خشکسالی هواشناسی در چند نمونه اقلیمی ایران، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۲- پیرمردیان، نادر؛ شمس‌نیا، سیدامیر؛ بوستانی، فردین و شاه‌رخ‌نیا، محمد علی، ۱۳۸۷. ارزیابی دوره بازگشت خشکسالی با استفاده از شاخص استاندارد شده بارش (SPI) در استان فارس، دانش نوین کشاورزی ۷-۲۱.

۳- جهانبخش اصل، قویدل رحیمی، سعید و قویدل رحیمی، یوسف، ۱۳۸۲. تحلیل توزیع فضایی دوره‌های مرطوب و خشک ایستگاه‌های حوضه آبریز دریاچه ارومیه، فضای جغرافیایی، شماره ۵: ۲۷-۱۷

۴- رضی، طیب؛ دانش کار آراسته، پیمان؛ اختری، روح‌انگیز و تقضیان، بهرام، ۱۳۸۶. بررسی خشکسالی‌های هواشناسی (اقلیمی) در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از نمایه SPI و مدل زنجیره مارکف، تحقیقات منابع آب ایران ۲۵-۳۵.

۵- شکیبا، علیرضا و عظیمی، فریده، ۱۳۸۹. بررسی دوره‌های خشکسالی و تاثیر آن بر منابع آب پایین‌دست کرخه، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا، ۱۴۰-۱۲۰

۶- مرادی، حمیدرضا؛ رجبی، منصور و فرج‌زاده، منوچهر، ۱۳۸۵. تحلیل روند و خصوصیات مکانی شدت خشکسالی‌های استان فارس، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۰۹-۹۷

۷- مساعدی، ابوالفضل؛ خلیلی‌زاده، مجتبی و محمدی استاد کلاهی، امین، ۱۳۸۷. پایش خشکسالی.

8- Acharya. P, Singh. A, Mohanty. U. C, Nair. A, Chattopadhyay. S, 2013. Performance of General Circulation Models and their Ensembles for the Prediction of Drought Indices Over India Drouth Summer Monsoon, Springer, 66:851-871.

9- Du. J, Fang. J, Xu. W, Shi. P, 2013. Analysis of dry/wet conditions using the Standardized Precipitation Index and its potential usefulness for Drought /flood Monitoring in Hunan Province, China, Springer, 27:377-387.

بررسی آت اکولوژی گونه مرتعی *Boiss. Diplotaenia cachrydifolia* در مراتع کوهستانی استان قزوین

● سعید رشوند - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین
● سید فرهاد ابطحی - کارشناس خاکشناسی جهاد کشاورزی

چکیده

حفظ، اصلاح و توسعه منابع طبیعی تجدیدشونده به خصوص پوشش گیاهی، مستلزم شناخت دقیق و جامع آن می باشد. برای دستیابی به بخشی از این اهداف، طرح ملی آت اکولوژی در سطح کشور بر روی گونه های مهم مرتعی اجرا گردید. در استان قزوین نیز بر روی گونه ای با نام فارسی «کزل» و نام محلی «بوش» و یا «بوا» *Boiss. Diplotaenia cachrydifolia* مطالعات آت اکولوژی انجام شد. در این مطالعه مواردی نظیر رویشگاه گونه در سطح استان، مورفولوژی اندام های هوایی و زیرزمینی، مراحل فنولوژی، گونه های همراه و نحوه تکثیر و استقرار، تعیین گردید. همچنین وضعیت خاکشناسی و زمین شناسی و وضعیت اقلیمی مناطق پراکنش گونه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای طرح نمایانگر این است که این گیاه از ارتفاع ۲۴۰۰ الی ۳۸۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد، شیب اراضی این رویشگاه ها ۱۰۰-۳۰ درصد، میانگین بارندگی سالانه ۶۰۴/۵ میلی تر، میانگین حداکثر دمای ۳۶/۹ درجه سانتی گراد و میانگین حداقل دمای ۵/۶- درجه سانتی گراد، PH خاک قلیایی ضعیف ۷/۵۳-۷/۸۹ و EC خاک کمتر از ۱ و بین ۰/۵۸-۰/۸۶ میلی موس بر سانتی متر و بافت خاک متوسط تا نسبتاً سبک می باشد. فنولوژی گیاه در سال های مختلف با تغییرات آب و هوا تغییر می کند. شروع رشد سالانه نیمه اول فروردین ماه، گل دهی اوایل خرداد ماه و بذردهی اوایل تیر ماه است. در رویشگاه بیشتر به صورت گونه غالب بوده تولید این گیاه در مناطق پر تراکم برابر با ۲۶۱۹/۳ کیلو گرم در هکتار و در مناطق کم تراکم برابر ۱۹۰/۹ کیلو گرم در هکتار. علاوه بر ارزش های حفاظت خاک از ارزش تغذیه بسیار بالایی برای دام برخوردار است همچنین به عنوان علوفه زمستانی از آن استفاده می شود. ریشه در قسمت های بالایی حجیم و دارای شدت انشعاب نسبتاً کم و در بخش های پایین تر، شدت انشعاب بیشتر می شود. جانورانی از قبیل خزندگان، پستانداران، پرندگان و دوزیستان در این رویشگاه ها زندگی می نمایند. وزن هزار دانه برابر ۸/۳۶ گرم و زمان رسیدن فیزیولوژیکی بذر در دهه سوم مرداد ماه تعیین شد. در طی بررسی آماری با استفاده از روش T تست بهترین عمق کشت این گیاه ۲/۵ سانتی متر به صورت کپه کاری جهت احیاء مراتع مشابه بدست آمده است.

واژه های کلیدی: *Boiss. Diplotaenia cachrydifolia*، آت اکولوژی، استان قزوین

مقدمه

اکوسیستم های مرتعی حدود ۵۳٪ از سطح کشور را تشکیل می دهند (مقدم، ۱۹۹۸). عناصر تشکیل دهنده این اکوسیستم ها در برگیرنده گونه های مختلف است که از نظر ارزش علوفه ای، دارویی، صنعتی یا حفاظت خاک اهمیت بالایی دارند. در این راستا مطالعات آت اکولوژی بر روی گونه های مهم مرتعی به گردآوری اطلاعات مهمی در خصوص نیازهای اکولوژیک، نیازمندی های جوانه زنی، مراحل فنولوژی و ارزش غذایی آن هاست انجامد. ارزش غذایی علوفه گیاهان مرتعی در مراحل مختلف فنولوژی تغییر

می کند. بنابراین، تغییرات می توان زمان ورود و خروج دام به مرتع را به نحوی تنظیم نمود که ضمن بهره برداری بهینه از علوفه توسط دام، بقا گیاه در مرتع حفظ شود و صدمه کمتری به رشد آن وارد یابد (ارزانی و همکاران، ۲۰۰۴). اطلاعات حاصل از بررسی های فنولوژی گیاهان مرتعی برای مدیریت صحیح مراتع، از جمله برآورد مقدار علوفه کمبود یا مازاد در زمان های مختلف فصل چرا، قابل استفاده است (مقدم، ۱۹۹۸). علاوه بر نتایج حاصل از مطالعات آت اکولوژی را می توان برای تعیین گونه های مناسب جهت اصلاح و احیای مراتع مورد استفاده قرار داد (جانک جو، ۲۰۰۹). بررسی ویژگی های اکولوژی گونه های مهم مرتعی، به منظور دستیابی به اطلاعات کاربردی، حفظ ذخایر ژنتیکی و در نهایت استفاده از آن در برنامه های اصلاح و توسعه مراتع، از اهداف اصلی این نوع مطالعات است (شریفی و شاه مرادی، ۱۳۸۷). مطالعات آت اکولوژی، از جمله بررسی های ضروری در مدیریت استفاده از مراتع است. انجام این گونه تحقیقات، موجب فراهم آمدن اطلاعات پایه و اساسی درباره هر یک از گیاهان رویش یافته در ترکیب پوشش گیاهی اکوسیستم های مرتعی می انجامد. این تحقیق، آت اکولوژی گونه *Boiss. Diplotaenia cachrydifolia*

استان قزوین بررسی شده است. این گونه، چند ساله علفی و بلند و ایستاده، بدون کرک، سبز با ارتفاع ۱۵۰ - ۲۰۰ سانتی متر ساقه تقریباً ضخیم بدون کرکاست. موسم گل: خرداد و تیر ماه (رشینگر، ۱۹۸۷ و قهرمان، ۱۳۷۲). دامنه پراکنش آن در ارتفاعات البرز، کندوان، بین ایلکار و ماکلیز، دره چالوس نزدیک شهرستانک، گاجره، گردنه باری درآزادیر، کوه دالاک، کرج نزدیک آسمان ورک، منجیل، شمال غربی خمسه بین زنجان و میانه مشاهده شده است. و یکی از گونه‌های مراتع ییلاقی است که بیشتر به صورت توده‌های خاص انتشار دارد و به لحاظ حجم بالای اندام هوایی، علوفه زیادی تولید می‌کند. چوپانان منطقه الموت شرقی از رویشگاه این گونه به عنوان علف چین برای علوفه آذوقه دام هایشان برای زمستان از آنها استفاده می‌نمایند.

مواد و روش‌ها

۱- بررسی‌های مقدماتی:

انجام بررسی‌های مقدماتی در خصوص گونه *Boiss. Diplotaenia cachrydifolia* از طریق بازدیدهای صحرایی و سؤال از چوپانان و دامداران صورت پذیرفت. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده از افراد بومی منطقه (چوپانان و دامداران) در خصوص این گیاه با نام محلی "بوش" موارد زیر مطرح و به عنوان بررسی‌های مقدماتی در نظر گرفته شد. اطمینان از مرتعی بودن گیاه، مورد استفاده بودن آن برای دام و نوع دامی که این گیاه را استفاده می‌نماید، این تحقیق بر اساس اهمیت این گیاه از نظر دامداران و چوپانان، فصول استفاده دام و مرغوبیت گیاه انجام گرفت.

۲- تهیه نقشه رویشگاهی گونه مورد مطالعه:

میزان گسترش رویشگاه این گیاه و محدوده‌های آن با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و نقشه پوشش گیاهی تهیه شده در طرح شناخت مناطق اکولوژیک استان قزوین با مشخص کردن موقعیت رویشگاه‌ها در محدوده استان قزوین صورت

پذیرفت و در محیط ARC GIS تنظیم گردید. لیست گیاهانی که در رویشگاه مورد نظر رویش دارند تهیه و هر یک از گونه‌ها توسط گیاه‌شناس شناسایی شدند.

۳- انتخاب سایت‌های معرف مطالعاتی:

بر اساس وجود پایه‌های گیاه مورد پژوهش در منطقه حتی در تیپ‌های گیاهی که گونه‌های غالب آن گیاهان متفاوتی می‌باشند به عنوان رویشگاه گیاه *Diplotaenia* معرفی گردیده و با توجه به تفاوت مکان‌های پراکنش آن سایت‌های مورد نظر انتخاب گردید.

۴- خصوصیات هواشناسی و اقلیم:

ایستگاه مورد نظر با توجه به فاکتورهای ارتفاع، جهت شیب و نزدیکی به عرصه رویشگاه ایستگاه باغ کلایه واقع در الموت انتخاب و فاکتورهای بارندگی و درجه حرارت را با آمار ده ساله انتخاب گردید.

۵- وضعیت توپوگرافی و فیزیوگرافیک رویشگاه:

حداقل و حداکثر ارتفاعاتی که در رویشگاه مشاهده شده (بالاترین نقطه و پایین‌ترین نقطه) در هر سایت با مراجعات صحرایی توسط ارتفاع سنج اندازه‌گیری شده و یادداشت گردید. شیب‌های موجود در سطح رویشگاه توسط شیب‌سنج اندازه‌گیری شد.

۶- خصوصیات اداپتیکی (خاک):

خصوصیات خاک شامل عمق خاک، جنس خاک از نظر آهکی یا گچی بودن خاک، بافت خاک و خصوصیات شیمیایی خاک شامل PH و EC مورد بررسی قرار گرفت. میزان سنگ و سنگریزه، لاش برگ، و درصد خاک لخت نیز تعیین گردید.

۷- گونه‌های همراه، در پناه، در رقابت...:

در مراجعات متعدد صحرایی گونه‌های گیاهی موجود در رویشگاه یادداشت‌برداری و تلاش گردید در حد گونه، شناسایی گردد. در این باره رفتار این گیاه با سایر گیاهان نیز بررسی شد.

۸- اندازه‌گیری تراکم، فراوانی و درصد پوشش تاجی و تولید علوفه:

تراکم، فراوانی و درصد تاج پوشش گیاه

مورد پژوهش کوادراتی را با ابعاد ۲/۲*۲/۲ متر به وسیله طنابی که چهار گوشه آن مشخص شده بود به صورت زیر بدست آمد. برای بدست آوردن اندازه کوادراتها در رویشگاه طبیعی گیاه به صورت زیر عمل شد. به طور تصادفی یک بوته *Diplotaenia cachrydifolia*Boiss را با نزدیک‌ترین بوته هم جوار از همان گونه در نظر گرفته و به وسیله متر دورترین فاصله تاج پوشش دو بوته اندازه‌گیری و یادداشت گردید، چندین بار این عمل تکرار (در این بررسی تعداد ۱۰ اندازه‌گیری برای بدست آوردن میانگین انجام گردید) شد تا بتوان یک فاصله متوسط بدست آورد و این معدل فاصله‌ها طول ضلع کوادرات را تعیین نمود (شکل ۵).

ابتدا در سایت‌های مشخص شده ترانسکت‌های خطی در نظر گرفته و از ارتفاعات پایین به سمت ارتفاعات بالا در رویشگاه‌ها پلات‌ها با فواصل ۱۰۰ متری و برداشت‌های فوق در آن پلات یادداشت گردید. به این ترتیب بر روی هر ترانسکت ۳۰ پلات در نظر گرفته شد. در مجموع تعداد ۶ ترانسکت و ۱۸۰ پلات در دو سایت تعیین و برداشت گردید. برای محاسبه فراوانی گیاه مورد مطالعه در هر سایت از فرمول $F = \frac{\sum y_i}{n} \times 100$ که در آن حضور یا عدم حضور گونه در پلات y_i و تعداد پلات‌های مورد بازدید n می‌باشد. استفاده شد. همچنین میانگین تراکم گیاه در پلات و در هر سایت با استفاده از فرمول $D = \frac{\sum x}{m}$ که در آن تراکم گونه در پلات D و تعداد گیاه در پلات‌های m متری $Z_j = \frac{m}{2} \times \frac{m}{2}$ و تعداد پلات‌های برداشت شده m می‌باشد. بوته‌هایی از گیاه مورد نظر را پس از کامل شدن رشد به طور کامل برداشت کرده و هر بوته را جداگانه در پاکت قرار داده بعد از خشک شدن میزان علوفه خشک تولید شده محاسبه گردید.

۹- بررسی سیستم ریشه، عمق ریشه، شدت انشعاب، شدت نفوذ و تراکم ریشه: انتخاب یک پایه معرف گیاه با رشد کامل می‌باشد. عمق ریشه‌ها با کندن خاک



شکل ۱- نمای از رویشگاه *Diplotaenia cachrydifolia* در ارتفاعات الموت شرقی استان قزوین

و اندازه‌گیری توسط متر بدست آمد. برای شدت انشعاب نیز میزان تراکم ریشه با فاصله گرفتن نسبت به ریشه مرکزی مشاهده گردید. میزان تراکم ریشه در عمق‌های مختلف و تخمین آن صورت پذیرفت.

۱۰- مراحل حیاتی یا فنولوژی گونه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss

مراحل مختلف فعالیت گیاه در طول ۲ سال تحت عنوان فنولوژی بررسی شد. با مراجعات صحرایی با فواصل هر ۱۰ روز و یادداشت‌برداری مراحل فنولوژی گیاه مذکور بررسی شد. چون تمامی پایه‌ها در یک زمان در مراحل بعدی واقع نمی‌گردند، لذا تداخل‌هایی در مراحل مختلف مشاهده شد. در این تحقیق مراحل مختلف فنولوژی *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss. مشاهده و یادداشت گردید.

۱۱- بررسی روش تولید مثل یا زادآوری:

با توجه به روش‌های تولید مثل مختلف اعم از جنسی و غیر جنسی روش تولید مثل آن مشخص شد.

۱۲- بررسی‌های مربوط به بذر و شرایط لازم برای رویش بذر:

در ابتدا وزن هزار دانه با نمونه‌برداری بذر از پایه‌های مختلف و جداسازی بذور سالم از آفت زده و توزین با تکرار ۵ بار و محاسبه میانگین وزن هزار دانه بدست آمد. برای تعیین روش جوانه‌زنی در آزمایشگاه به عنوان اولین روش از کشت بذور بدون تیمار در پتری‌دیش استفاده شد و در داخل انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به همراه تأمین رطوبت قرار گرفت. در روش دوم از یک دوره کوتاه سرمادهی بهره گرفته شد و سپس در پتری‌دیش بر روی کاغذ صافی داخل انکوباتور قرار گرفت با رساندن رطوبت به کاغذ صافی جوانه‌زنی بذور امکان‌پذیر شد. برای کشت بذور در عرصه طبیعی توسط خراش دادن سطح زمین و پاشیدن بذر بر روی آن محل، کشت بذر در عمق ۱/۵ سانتی‌متری با فاصله ۱ متری و کشت در عمق ۲/۵ سانتی‌متری با فاصله ۱ متری صورت پذیرفت. در هر نقطه

مرغوب مرتعی با ارزش تعلیف بالا از آن نام برد. بررسی‌های بعمل آمده در طول اجرای طرح به همراه عملیات صحرایی مشخص نمود این مراتع به صورت چراگاه دام استفاده نمی‌شود بلکه دامداران، این مناطق را به دلیل تولید بالای علوفه به عنوان قرق نگهداری و شهریور ماه شروع به چیدن علوفه مراتع کرده سپس دپو نموده تا در فصول سرد پاییز و زمستان از علوفه خشک جمع آوری شده برای تعلیف دام استفاده نمایند. بنا به اظهار دامداران بومی احشام تمایلی به استفاده گیاه بوا به شکل تازه خوری و سبز ندارند. در حالی که خشک شده آن را با میل زیادی مصرف نموده و باعث افزایش میزان شیردهی گوسفندان نیز می‌گردد.

۲- تهیه نقشه رویشگاهی گونه مورد

مطالعه:

گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss. در بخش الموت، شمال شرقی استان قزوین واقع گردیده است. این گیاه در چند تیپ‌های گیاهی وجود داشته و رویشگاه گیاه مورد پژوهش را تشکیل می‌دهند. مساحت رویشگاه‌های مورد نظر برابر با ۴۹۷۱۳ هکتار است. موقعیت رویشگاه‌ها بر روی نقشه

۲-۳ عدد بذر کشت گردید. کشت در عرصه طبیعی قبل از بارش برف سالیانه انجام شد.

۱۳- تعیین ارزش رجحانی:

در منطقه به علت علف چینی در ماه شهریور از محدوده رویشگاه و جلوگیری از ورود دام در ماه‌های قبل امکان تعیین ارزش رجحانی گیاه در عرصه مقدور نبود. لذا نحوه تغذیه و اطلاعات محلی ملاک قرار گرفت.

۱۴- آفات و بیماری‌ها و سایر جانوران مرتبط با گونه مورد مطالعه:

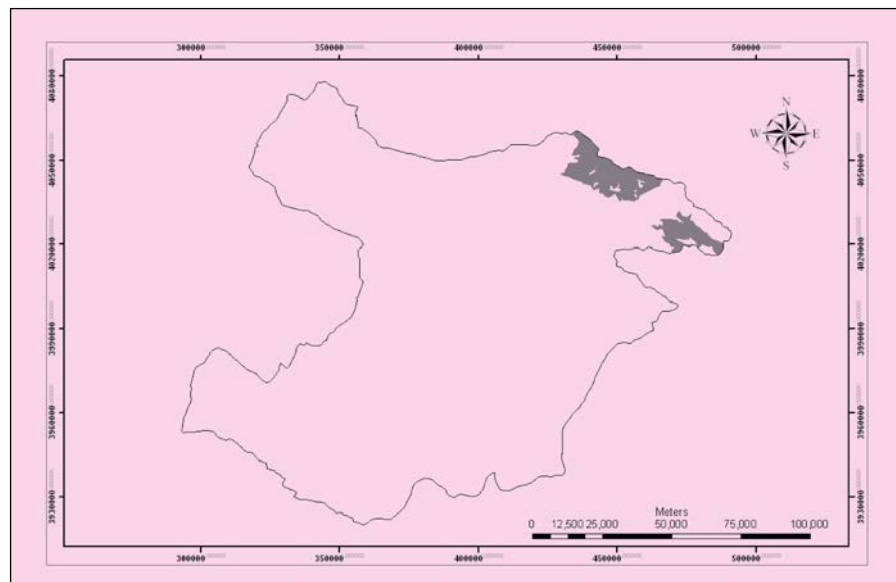
در طی مراجعات صحرایی جانوران و حشراتی که در رویشگاه وجود داشته و یا درباره گیاه مورد پژوهش قرار داشتند، یادداشت‌برداری و در صورت داشتن ارتباط خاص به ذکر آن پرداخته شد.

نتایج و بحث

۱- بررسی‌های مقدماتی:

طبق اظهارات اهالی بومی منطقه گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss. با نام محلی بوا سابقه بسیار زیادی داشته به طوری که نسل‌های گذشته وجود این گیاه را تایید و از آن بهره برداری می‌کردند لذا می‌توان به عنوان یک گیاه خوش‌خوراک و

کوهستانی با شیب‌های متغیر ۱۰۰-۳۰ درصد پوشش تاجی بسیار بالا و در جهات شمال شرقی نیز این گیاه را می‌توان مشاهده غربی است در این محدوده تنوع گیاهی و نمود با این تفاوت که تنوع گیاهی و تراکم



نقشه ۱- موقعیت رویشگاه گیاه *Diplotaenia dcachrydifolia* در استان قزوین



شکل ۲- مرحله بذردهی گیاه *Diplotaeniachachrydifolia*

محدوده استان مشخص گردید.

۳- انتخاب سایت‌های معرف مطالعاتی:

با توجه به وجود پایه‌های گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss در تپه‌های مختلف گیاهی، دو سایت شناسایی و انتخاب گردید.

۴- خصوصیات هواشناسی و اقلیم:

۱-۴ بارندگی:

بر اساس آمار ۱۰ ساله از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱ نزدیک‌ترین ایستگاه هوا شناسی به منطقه طرح (ایستگاه هواشناسی باغ کلایه) میانگین بارندگی سالیانه برابر با ۴۰۴/۵۲ میلی‌متر می‌باشد و دوره خشکی تقریباً از اواخر اردیبهشت تا اوایل مهرماه می‌باشد جدول (۱). بیشترین مقدار نزولات جوی به صورت باران می‌باشد. حداکثر بارندگی سالانه در طی این دوره ۵۰۹ و کمترین آن ۲۲۱ میلی‌متر می‌باشد.

۲-۴ دما:

آمار ده ساله حداکثر، حداقل و متوسط دما بین سال‌های ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۱ جدول شماره (۳ و ۲)

حداکثر گرم‌ترین ماه سال (مرداد ماه):
۳۶/۹+ درجه سانتی‌گراد
حداقل سردترین ماه سال (بهمن ماه):
۵/۶- درجه سانتی‌گراد

بر اساس آمارهای بارندگی و دمای ماهانه ایستگاه هواشناسی باغ کلایه در طی ده سال (سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۸۱) منحنی آمبروترمیک ترسیم گردید نمودار شماره (۱).

۵- وضعیت توپوگرافی و فیزیوگرافیک رویشگاه:

رویشگاه گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss در دامنه ارتفاعی ۳۴۰۰-۲۰۰۰ متر از سطح دریا در مناطق

جدول ۱- پراکنش ماهانه و فصلی بارش (میلی متر) در طول سال زراعی

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
بارندگی ماهیانه	۱۳/۵	۶۱/۴	۵۳/۷۵	۲۶/۹۷	۴۸/۷	۴۲/۳	۷۱/۲۵	۵۸/۲۵	۱۲/۴۵	۷/۱۵	۶/۱	۲/۷
بارندگی فصلی	۱۲۸/۶۵			۱۱۷/۹۷			۱۴۱/۹۵			۱۵/۹۵		

گیاهی نسبت به جهات جغرافیایی نام برده در بالا کمتر می‌باشد. این رویشگاه در مناطق کوهستانی واقع گردیده که شامل کوه‌های بسیار مرتفع و ناهموار با قله تیز و کشیده در بعضی قسمت‌ها رخنمون‌های سنگی مشاهده شده، خطر فرسایش و حرکت‌های لغزشی و توده‌ای زمین نیز وجود دارد. بقایای جنگل‌های *Juniperus* در بعضی نقاط و به صورت پراکنده قابل رویت می‌باشد. وضعیت عمق خاک، فرسایش خاک و جنگل‌های پراکنده را می‌توان مشاهده نمود.

۶- خصوصیات اداپتیکی (خاک):

خاک این رویشگاه معمولاً دارای عمق کم در برخی نقاط با عمق متوسط و بندرت تا عمق ۱/۵ متری رویت می‌گردد. جنس خاک آهکی است. خاک منطقه عمدتاً بر روی مواد مادری آهکی قرار گرفته است. بافت خاک در سایت اول ترانسکت اول لومی ترانسکت دوم لومی رسی و در ترانسکت سوم شنی رسی تعیین گردید. PH و EC نیز در این سایت‌ها در جداول (۴ و ۵) آمده است.

میزان سنگ و سنگریزه در سایت اول به طور متوسط برابر با ۲٪، لاش برگ برابر با ۶٪ و در صد خاک لخت کمتر از ۲٪ تعیین شد. بافت خاک در سایت دوم ترانسکت اول لومی شنی ترانسکت دوم شنی رسی و در ترانسکت سوم شنی رسی تعیین گردید.

میزان سنگ و سنگریزه در سایت دوم به طور متوسط برابر با ۲۲٪، لاش برگ برابر با ۳٪ و در صد خاک لخت حدود ۲۰٪ تعیین شد.

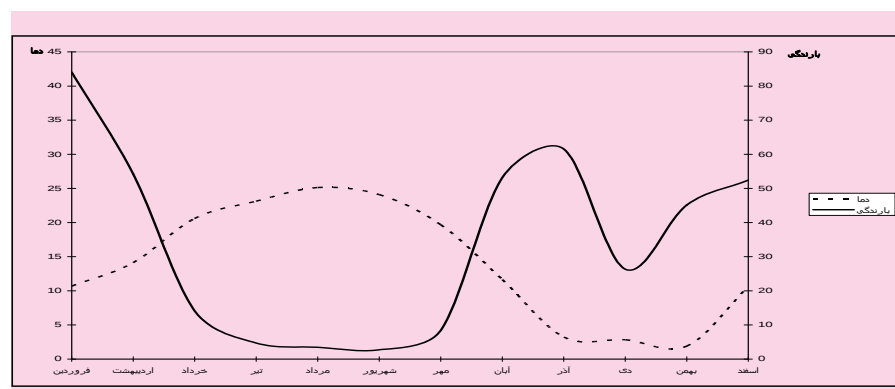
۷- گونه‌های همراه، در پناه، در رقابت...: گونه‌های گیاهی نام برده شده در لیست فلورستیک رویشگاه این گیاه در نقاط مختلف در جوار گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* Boiss. مشاهده شد. با توجه به توضیح بالا شرایط گیاهان را می‌توان نسبت به گیاه مورد نظر یکسان دانست

و گیاهی را نمی‌توان ارجحیت داد که در پناه این گیاه به حیات خود ادامه دهد. به طوری که انواع گیاهان گرامینه چند ساله و یک ساله، انواع فورب‌ها و گیاهان بوته‌ای را در جوار این گیاه می‌توان مشاهده نمود.

مشاهداتی که به طور متناوب در نقاط مختلف رویشگاه صورت پذیرفت گیاه یا گیاهانی که اثر متقابل یا آللوپاتی با گیاه مورد نظر داشته باشد تشخیص داده نشد و می‌توانند در کنار هم و یا در پناه هم به رشد و نمو ادامه دهند.

جدول ۲- آمار میانگین درجه حرارت و بارندگی ۱۰ ساله ایستگاه هواشناسی باغ کلايه

درجه حرارت (سانتی‌گراد)					سال		
متوسط	حداقل مطلق	حداکثر مطلق	معدل حداقل	معدل حداکثر			
۱۴/۱	-۱۹	+۴۲/۵	۶/۸	۲۱/۴	۱۳۸۱		
۱۴/۶			۷/۵	۲۱/۷	۱۳۸۰		
۱۴/۶			۶	۲۳/۲	۱۳۷۹		
۱۴/۲			۷/۵	۲۰/۹	۱۳۷۸		
۱۴/۶			۷/۱	۲۲/۱	۱۳۷۷		
۱۳/۵			۷/۱	۲۰/۶	۱۳۷۶		
۱۴/۷			۶/۲	۲۲/۲	۱۳۷۵		
۱۳/۹			۶/۴	۲۰/۳	۱۳۷۴		
۱۴			۵/۴	۲۱/۳	۱۳۷۳		
۱۲/۶			۶/۷	۱۹/۷	۱۳۷۲		
۱۴/۱			متوسط دمای سالیانه				



نمودار ۱- آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی باغ کلايه (سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۷۲)

جدول ۳- میانگین دمای ماهانه در طول سال زراعی (سانتی‌گراد)

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
متوسط	۱۷/۴	۱۱/۱	۵/۸	۳/۶	۲/۲	۵/۵	۱۱/۹	۱۶	۲۱/۲	۲۴/۱	۲۵/۸	۲۳/۶

۷-۲- سیستم مقاومت به چرا و کوبیدگی:

بر اساس بازدیدهای انجام شده از رویشگاه گیاه، تردد دام و چرای آنها در این مراتع تغییراتی بر فرم ظاهری گیاه دیده نشد. البته اندازه گیاه نیز متأثر از این موضوع نمی‌باشد. قبل از شروع خشک شدن گیاه، مرتع‌داران و دامداران منطقه اقدام به برداشت علوفه از سطح مرتع نموده که می‌توان با چرای دام معادل دانست این عمل به صورت کف بر سالانه انجام پذیرفته و بنا به در نظر گرفتن قدرت ریشه‌های چند ساله در طی سالها می‌توان مشاهده نمود که این عمل

جدول ۴ - خصوصیات شیمیایی اندازه گیری شده خاک در سایت اوانک

فاکتورهای مورد بررسی	ترانسکت ۱	ترانسکت ۲	ترانسکت ۳
PH	۷/۵۳	۷/۷۵	۷/۶۲
(mμ/cm)EC	۰/۶۹	۰/۸۲	۰/۸۶

جدول ۵- خصوصیات شیمیایی اندازه گیری شده خاک در سایت خشچال

فاکتورهای مورد بررسی	ترانسکت ۱	ترانسکت ۲	ترانسکت ۳
PH	۷/۶۸	۷/۸۹	۷/۶
(mμ/cm)EC	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۷۶

جدول ۶ - فهرست گونه‌های همراه موجود در رویشگاه *Diplotaenia cachrydifolia*

نام گونه	نام تیره	نام گونه	نام تیره
<i>Agropyron intermedium</i>	Poaceae	<i>Thymus kotschyanus</i>	Lamiaceae
<i>Agropyron Trichophorum</i>	Poaceae	<i>Thymus sp.</i>	Lamiaceae
<i>Agropyron longe_aristatum</i>	Poaceae	<i>Ziziphora clinopodioides</i>	Lamiaceae
<i>Agropyron tauri</i>	Poaceae	<i>Achillea biebersteinii</i>	Asteraceae
<i>Bromus danthoniae</i>	Poaceae	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	<i>Ziziphora clinopodioides</i>	Lamiaceae
<i>Deyeuxia parsana</i>	Poaceae	<i>Achillea biebersteinii</i>	Asteraceae
<i>Melica persica</i>	Poaceae	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae
<i>Oryzopsis holciformis</i>	Poaceae	<i>Artemisia chamaemelifolia</i>	Asteraceae
<i>Poa nemoralis</i>	Poaceae	<i>Centaurea aucheri</i>	Asteraceae
<i>Festuca ovina</i>	Poaceae	<i>Centaurea virgata</i>	Asteraceae
<i>Trisetum flavescens</i>	Poaceae	<i>Centaurea behen</i>	Asteraceae
<i>Festuca arundinacea</i>	Poaceae	<i>Cirsium lappaceum</i>	Asteraceae
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	<i>Cousinia crispa</i>	Asteraceae
<i>Agropyron sp.</i>	Poaceae	<i>Cousinia esfandiarii</i>	Asteraceae
<i>Stipa barbata</i>	Poaceae	<i>Cousinia sphaerocephala</i>	Asteraceae
<i>Ferula persica</i>	Apiaceae	<i>Echinops elbursensis</i>	Asteraceae
<i>Prangos uloptera</i>	Apiaceae	<i>Erengium sp.</i>	Asteraceae
<i>Eryngium billardieri</i>	Apiaceae	<i>Helichrysum sp.</i>	Asteraceae

ادامه جدول ۶ - فهرست گونه‌های همراه موجود در رویشگاه *Diplotaenia cachrydifolia*

<i>Ferula ovina</i>	Apiaceae	<i>Helichrysum psychrophilum</i>	Asteraceae
<i>Falcaria vulgaris</i>	Apiaceae	<i>Inula oculus-christi</i>	Asteraceae
<i>Prangos sp.</i>	Apiaceae	<i>Tanacetum polycephalum</i>	Asteraceae
<i>Bunium Paucifolium</i>	Apiaceae	<i>Taraxatum sp.</i>	Asteraceae
<i>Hippomarathrum microcarpum</i>	Apiaceae	<i>Scariola orientalis</i>	Asteraceae
<i>Leutea petiolare</i>	Apiaceae	<i>Hieracium procerum</i>	Asteraceae
<i>Trigonosciadium brachytaenium</i>	Apiaceae	<i>Senecio pseudo-orientalis</i>	Asteraceae
<i>Cervaria cervariifolia</i>	Apiaceae	<i>Alkanna sp.</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus sp.</i>	Papilionaceae	<i>Alkanna bracteosa</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus gossypinus</i>	Papilionaceae	<i>Anchusa italica</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus microcephalus</i>	Papilionaceae	<i>Cerinthe minor</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus subsecundus</i>	Papilionaceae	<i>Lappula microcarpa</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus askius</i>	Papilionaceae	<i>Onosma microcarpum</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus oxyglottis</i>	Papilionaceae	<i>Trachelanthus cerinthoides</i>	Boraginaceae
<i>Astragalus effusus</i>	Papilionaceae	<i>Arabis caucasica</i>	Brassicaceae
<i>Cicer sp.</i>	Papilionaceae	<i>Graellsia saxifragifolia</i>	Brassicaceae
<i>Cicer oxyodon</i>	Papilionaceae	<i>Fibigia suffruticosa</i>	Brassicaceae
<i>Coronilla orientalis</i>	Papilionaceae	<i>Isatis kotschyana</i>	Brassicaceae
<i>Hedysarum wrightianum</i>	Papilionaceae	<i>Physoptychis gnaphalodes</i>	Brassicaceae
<i>Lathyrus rotundifolius</i>	Papilionaceae	<i>Pseudocamelina glaucophylla</i>	Brassicaceae
<i>Medicago sp.</i>	Papilionaceae	<i>Amygdalus lycioides</i>	Brassicaceae
<i>Onobrychis altissima</i>	Papilionaceae	<i>Cotoneaster nummularia</i>	Brassicaceae
<i>Onobrychis cornuta</i>	Papilionaceae	<i>Crateagus sp.</i>	Brassicaceae
<i>Oxytropis immersa</i>	Papilionaceae	<i>Geum heterocarpum</i>	Brassicaceae
<i>Onobrychis sp.</i>	Papilionaceae	<i>Geum kokanicum</i>	Brassicaceae
<i>Trigonella sp.</i>	Papilionaceae	<i>Rosa sp.</i>	Brassicaceae
<i>Vicia ciceroidea</i>	Papilionaceae	<i>Berberis intergima</i>	berberidaceae
<i>Lamium album</i>	Lamiaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae

ادامه جدول ۶ - فهرست گونه‌های همراه موجود در رویشگاه *Diplotaenia cachrydifolia*

<i>Marrubium astracanicum</i>	Lamiaceae	<i>Hypericum scabrum</i>	Hypericaceae
<i>Marrubium cuneatum</i>	Lamiaceae	<i>Acanthophyllum sp.</i>	Caryophyllaceae
<i>Nepeta saccharata</i>	Lamiaceae	<i>Arenaria gypsophiloides</i>	Caryophyllaceae
<i>Nepeta pogonosperma</i>	Lamiaceae	<i>Dianthus sp.</i>	Caryophyllaceae
<i>Nepeta fissa</i>	Lamiaceae	<i>Mesostemma kotschyanum</i>	Caryophyllaceae
<i>Phlomis cancellata</i>	Lamiaceae	<i>Minuartia sp.</i>	Caryophyllaceae
<i>Phlomis olivieri</i>	Lamiaceae	<i>Minuartia lineata</i>	Caryophyllaceae
<i>Phlomis sp.</i>	Lamiaceae	<i>Silene commelinifolia</i>	Caryophyllaceae
<i>Stachys inflata</i>	Lamiaceae	<i>Silene viscosa</i>	Caryophyllaceae
<i>Stachys lavandulifolia</i>	Lamiaceae	<i>Geranium tuberosum</i>	Geraniaceae
<i>Salvia hypoleuca</i>	Lamiaceae	<i>Asperula glomerata</i>	Rubiaceae
<i>Salvia sp.</i>	Lamiaceae	<i>Galium verum</i>	Rubiaceae
<i>Acantholimon sp.</i>	Plumbaginaceae	<i>Juniperus excelsa</i>	Cupresaceae
<i>Cephalaria sp.</i>	Dipsacaceae	<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae
<i>Pterocephalus canus</i>	Dipsacaceae	<i>Rheum ribes</i>	Polygonaceae
<i>Linaria lineolata</i>	Scrophlariaceae	<i>Polygonum alpestre</i>	Polygonaceae
<i>Veronica orientalis</i>	Scrophlariaceae	<i>Allium akaka</i>	Liliaceae
<i>Valerianella sisymbrifolia</i>	Valeriniaceae	<i>Allium sp.</i>	Liliaceae
<i>Campanula glomerata</i>	Campanulaceae	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	Chenopodiaceae
<i>Campanula stevenii</i>	Campanulaceae	<i>Ranunculus trichocarpus</i>	Ranunculaceae

و در نقاطی که تراکم کم ۱۹۰۰/۹ کیلو گرم در هکتار علوفه خشک (در سایت خشچال) اندازه‌گیری و محاسبه شد.

۹- بررسی سیستم ریشه، عمق ریشه، شدت انشعابات، شدت نفوذ و تراکم ریشه: ریشه گیاه *Diplotaenia* تا عمق ۱۲۵ سانتیمتر در خاک‌هایی که محدودیت رشد ریشه ندارد نفوذ می‌کند. شدت انشعابات در عمق‌های پایینی ریشه مشاهده می‌شود. تا عمق ۳۵ سانتی‌متری انشعابات ریشه قابل

اندازه‌گیری تراکم و فراوانی به عنوان شاخص‌های انبوهی تعیین شده است. این شاخص‌ها برای گیاه *Diplotaenia* و سایر گیاهان برای ۲ سایت اوانک و خشچال در جدول ۷ آورده شده است. طبق اندازه‌گیری‌های انجام شده با محاسبه میانگین، طول هر ضلع کوادراتها ۲۲۰ سانتیمتر بدست آمد. میزان تولید گیاه *Diplotaenia* به طور متوسط در نقاط پر تراکم ۲۶۱۹/۳ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک (در سایت اوانک)

تأثیری در رشد گیاه در سال‌های بعدی نخواهد گذشت. در خصوص جلوگیری از چریده شدن مکانیزمی از قبیل وجود خار، تیزی سر شاخه‌ها، پرز یا کرک، مومی شدن برگ‌ها و یا سایر اندام‌ها، وجود سیلیس در اندام‌ها در این گیاه مشاهده نشده است ولی اسانس معطر گیاه در ابتدای مرحله رویشی گیاه تا حدی مانع از چرای گیاه از اندام‌هایی هوایی خواهد شد.

۸- چگونگی حضور گونه مورد مطالعه در پوشش گیاهی (پوشش تاجی، تراکم، فراوانی):

توجه نیست و بسیار جزئی است. از عمق ۳۵ سانتیمتری انشعابات ریشه شروع شده و هرچه در عمق پیشروی نمایم بر شدت انشعابات افزوده می‌شود. نفوذ ریشه این گیاه با توجه به فرم رویشی خوب و تا عمقی که اندازه‌گیری شده است میتوان با نفوذ گسترده بیان کرد. ریشه‌ها بسیار متراکم و با پراکندگی بسیار کم و جزء ریشه‌های پرحجم محسوب می‌گردد.

۱۰- مراحل حیاتی یا فنولوژی گونه (Phenology):

مراحل مختلف فعالیت گیاه *Diplotaenia* در طی دو سال غیر متوالی به شرح زیر است

نام سایت	<i>Diplotaenia cachrydifolia</i>		
	(%) فراوانی	تراکم (تعداد پایه در هکتار)	(%) تاج پوشش
اوانک	۹۰	۱۵۵۹۰/۹	۵۲/۹
خشچال	۱۳/۳	۱۱۳۶/۳۶	۴/۰۵

جدول ۷- میانگین تراکم، فراوانی، و درصد تاج پوشش گیاه مورد مطالعه در سایت‌های اوانک و خشچال

مراحل فنولوژی گیاه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان
شروع رشد								
به ساقه رفتن								
تکمیل رشد رویشی								
گل‌دهی								
بذر دهی								
رسیدن بذر								
ریزش بذر								
رکود رشد سالانه گیاه								

جدول ۸- فنولوژی گیاه *Diplotaeniachachrydifolia* در طول سال ۱۳۸۱

مراحل فنولوژی گیاه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان
شروع رشد								
به ساقه رفتن								
تکمیل رشد رویشی								
گل‌دهی								
بذر دهی								
رسیدن بذر								
ریزش بذر								
رکود رشد سالانه گیاه								

جدول ۹- فنولوژی گیاه *Diplotaeniachachrydifolia* در طول سال ۱۳۸۳

جدول ۱۰- نتیجه تحلیل به روش T جفت شده

Prob	F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	
۰/۰۰۹۴**	۷/۲۲۸	۱/۳۵۰ ۰/۱۸۷	۱/۳۵۰ ۱۰/۸۳۳	۱ ۵۸	Between Within
			۱۲/۱۸۳	۵۹	Total

** معنی دار در سطح آماری ۱٪

جدول ۱۱-

standard	Standard diveation	درصد جوانه زده	مجموع جوانه زده	تعداد نمونه	تیمار کاشت Error
۰/۰۸	٪۵۰	٪۵۶	۱۷	۳۰	۱/۵
۰/۰۸	٪۳۵	٪۸۶	۲۶	۳۰	۱/۵

بذور گیاه *Diplotaenia* در آزمایشگاه تنها سرمادهی می‌باشد که این دما برابر ۱- الی ۳- درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۵ روز می‌باشد. نحوه کشت در عرصه‌های طبیعی و تخریب شده بنا به تست T انجام و به شرح زیر هست. برای کشت بذور در عرصه سه عمق کشت در نظر گرفته شد.

۱- به صورت بذور پاشی سطحی با ایجاد خراش در سطح زمین ۲- در عمق ۱/۵ سانتی‌متری ۳- در عمق ۲/۵ سانتی‌متری در حالات دوم و سوم با فواصل یک متری به صورت کپه کاری و در هر نقطه دو (۲) بذور کشت گردید. پس از تحلیل نتایج تعداد بذور جوانه‌زده در تیمارها با استفاده از آزمون T جفت شده در نرم‌افزار MSTATC مشخص شد که اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۱٪ بین تیمارها وجود داشته و تیمار عمق کاشت ۲/۵ سانتی‌متری با ۲۶ بذور جوانه‌زده در گروه برتری در مقایسه با تیمار کاشت ۱/۵ سانتی‌متری که ۱۷ بذور جوانه زده داشت قرار گرفت جدول (۱۱).

با توجه به اختلاف معنی‌داری که در جوانه‌زنی دو عمق مختلف یاد شده وجود دارد و یکسان بودن بذور و بستر کشت نتیجه گرفته شده اینست که کشت بذور این گیاه در عمق ۲/۵ سانتی‌متری همان‌طوری که در جدول (۱۱) مشاهده می‌شود از درصد جوانه‌زنی بالاتری برخوردار است و این عمق برای کشت توصیه می‌گردد.

۱۳- تعیین ارزش رجحانی:

به دلیل جلوگیری از چرای دام در فصول رشد این گیاه در رویشگاه‌های فوق تعیین ارزش رجحانی مانند سایر گیاهان امکان‌پذیر نیست. البته با توجه به برداشت گیاه به صورت علف چین و نگهداری آن برای تغلیف دام در فصل زمستان و بنا به اظهار دامداران، علاقمندی دام به خوردن این گیاه بسیار زیاد بوده و باعث شیرآوری می‌گردد. بنا به این دلیل می‌توان از گیاه *Diplotaeniachachrydifolia* به عنوان گیاهی که دام در زمستان به خوبی از آن

بذور رسیده در پایه‌های مختلف از تاریخ اول شهریورماه تا ۱۸ شهریور ماه ریزش داشته و سپس به رکود رشد خود رسیده و این مرحله نیز از ۹ شهریور ماه لغایت روزهای آخر آبان ماه مشاهده می‌گردد.

۱۱- بررسی روش تولیدمثل یا زادآوری:

نحوه زادآوری و روش تولیدمثل این گیاه کاملاً جنسی و از طریق جوانه زدن بذور صورت می‌گیرد.

همان‌طوری که قبلاً توضیح داده شد به دلیل عدم تردد و چرای دام در رویشگاه‌های فوق نحوه زادآوری و سیستم‌های ریشه به صورت ثابت و در حالت بدون چرا بررسی و توصیف می‌گردد.

۱۲- بررسی مربوط به بذور و شرایط لازم برای رویش بذور:

وزن هزار دانه در این گیاه طبق توزین‌های انجام شده بعد از مرحله رسیدن بذور به طور میانگین برابر ۸/۳۶ گرم اندازه‌گیری گردید. میانگین ابعاد بذور گیاه برابر ۰/۳۸ سانتی‌متر پهنا و ۱/۱۸ سانتی‌متر درازا است. زمان رسیدگی فیزیولوژیکی بذور در دهه سوم مرداد ماه بین تاریخ‌های ۵/۲۲ الی ۵/۳۰ طی بررسی دو دوره متناوب فنولوژی گیاه مشخص گردید. پیش تیمار جوانه‌زنی بذور در آزمایشگاه در دمای صفر تا سه درجه سانتی‌گراد بر روی بذور پس از یک ماه در آنکوباتور انجام شد. پیش تیمار جوانه‌زنی

همین ماه نیز رشد رویشی تکمیل گردید. آغاز گل‌دهی در این سال در تاریخ ۲۰ خرداد ماه مشاهده گردید و به مدت یک ماه تا تاریخ ۲۰ تیر قریب به تمام گیاهان منطقه در مرحله اخیر قرار گرفت. سپس از تاریخ ۱۵ تیر ماه لغایت ۱۰ مرداد ماه مرحله بذوردهی گیاه، به دنبال آن از اول مرداد ماه تا ۱۰ شهریور ماه رسیدن بذور رویت گردید. بذور رسیده به مدت بیست روز در پایه‌های مختلف از تاریخ اول شهریورماه تا ۲۰ شهریور ماه ریزش داشته و سپس به رکود رشد خود رسیده و این مرحله نیز از ۲۰ شهریور ماه لغایت روزهای آخر آبان ماه مشاهده می‌گردد.

در طول دومین سال بررسی فنولوژی (سال ۱۳۸۲)، شروع رشد از ۱۰ فروردین ماه تا ۹ اردیبهشت ماه ادامه داشته و در همین مرحله گیاهانی که زودتر رشد خود را آغاز نمودند شروع به ساقه زدن کرده به طوری که از ابتدای اردیبهشت ماه لغایت ۸ خرداد ماه ساقه‌زدن عموم گیاهان این گونه به طول انجامید. از ۲۰ اردیبهشت تا انتهای خرداد ماه نیز رشد رویشی تکمیل گردید. آغاز گل‌دهی در این سال در تاریخ اول خرداد ماه مشاهده گردید و تا تاریخ ۱۸ تیر ماه قریب به تمام گیاهان منطقه در مرحله اخیر قرار گرفتند. سپس از تاریخ ۴ تیر ماه لغایت ۱۱ مرداد ماه مرحله بذوردهی گیاه، به دنبال آن از ۱۰ مرداد ماه تا ۱۰ شهریور ماه رسیدن بذور رویت گردید.

تعریف می‌نماید نام برد.

۱۴- آفات و بیماری‌ها و سایر جانوران مرتبط با گونه مورد مطالعه:

موجودات زنده‌ای که به طور بارز با این گونه گیاهی ارتباط اکولوژیک دارند، به چند دسته تقسیم می‌گردند که می‌توان به شرح زیر از مهم‌ترین آن‌ها یاد کرد. احشامی که این گیاه را مورد استفاده و تعریف قرار می‌دهند عبارتند از: گوسفند، بز، قاطر و الاغ که حیوانات علف‌خواری هستند و همراه انسان زندگی می‌نمایند. حشرات عمده مشاهده شده بر روی این گیاه عبارتند از:

دو گونه سن کوهی با نام‌های *Dolycoris* و *Graphozomasp* که در فصل گلدهی گیاه رویت گردید. یک گونه زنجرک از خانواده *Cicadidae* در فصل تابستان در کنار گیاه *Diplotaenia* مشاهده شده و از شیر گیاه تغذیه نموده سپس فضولات خود را به صورت مواد پودری سفید رنگ شیرین در اطراف گیاه بر روی سنگ و خاک به جای می‌گذارد. یک گونه پروانه شب پرواز نیز مشاهده گردید و تاکنون شناسایی آن امکان پذیر نشده است. این حشره در مرحله لاروی به درون بذر گیاه وارد و از آن تغذیه می‌نماید. به عنوان یکی از آفات مهم این گیاه می‌تواند مطرح باشد. با اندازه‌گیری‌های انجام شده مشخص شد حدود ۵۶٪ بذر را آلوده می‌نماید. در زمان رسیدن بذر به حشره کامل تبدیل شده از بذر خارج می‌شود.

تعداد زیادی از جانوران نیز رویشگاه مورد نظر را به عنوان زیستگاه انتخاب و به حیات خود ادامه می‌دهند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود. مارهایی از قبیل: قمچه مار (*Coluberna jadum*)، مار خاکی (*Heptotyphlops macrotynchus*) و یله مار (*Malpolon monspessulana*)، سوسمارها: لاسرتای البرزی (*Lacertadefilippii*) و سوسمارخار دم ایرانی (*Yromastix asmussi*) دوزیستان: شامل قورباغه درختی (*Hylasavignyi*) پستانداران: از مهمترین آنها که در رویشگاه

مشاهده گردید می‌توان به روباه معمولی (*Vulpus vulpus*)، شنگ (*Lutrautra*)، گراز (*Susscrofa*)، خارپشت اروپایی (*Erinaceuseuropaeus*) خفاش لب کوتاه (*Pipistrelluspipistrellus*) اشاره کرد. پرندگان؛ از شاخص‌ترین پرندگان می‌توان از عقاب طلایی (*Aquilachrysaetos*)، کبک (*Alectorischukar*)، سبز قبا (*Coraciasgarrulous*)، گنجشک خاکی (*Petroniabrachydactyla*)، سار (*Sturnus vulgaris*) و زاغ (*Picapica*) نام برد.

نتیجه‌گیری

گیاه مرتعی *Diplotaenia cachrydifolia* یک گیاه بومی و چند ساله است. میزان تولید علوفه خشک بالایی دارد. به طور متوسط در نقاط پر تراکم ۲۶۱۹/۳ کیلوگرم در هکتار و در نقاطی که تراکم کم دارد ۱۹۰/۹ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک تولید می‌نماید. و جزو مراتعی با وضعیت عالی را شامل می‌شود. این گیاه با سایر گیاهان خاصیت آللوپاتی ایجاد نکرده ارتفاع و قطر تاج پوشش آن نیز می‌تواند، زیستگاه و پناهگاه خوبی برای جانوران خصوصاً پرندگان موجود در این رویشگاه محسوب گردد. این گیاه حتی در نقاط سنگلاخی با خاک بسیار جزئی رشد و نمو می‌نماید.

پیشنهادات

جهت احیاء مناطق تحلیل رفته و گسترش رویشگاه‌های گیاه *Diplotaenia cachrydifolia* می‌توان کشت به روش کپه کاری با فاصله حداقل یک متری و عمق کاشت ۲/۵ سانتی‌متری را توصیه نمود. به دلیل سازگاری گیاه با رویشگاه خود و اجازه ندادن دامداران به دام جهت چرا در نقاطی که گیاه فوق می‌روید (به منظور علف چینی آخر فصل به منظور ذخیره علوفه برای تعریف دام در زمستان) این عمل باعث تداوم رویش هر ساله شده لذا نیاز به فعالیت دیگری نمی‌باشد.

منابع

- ۱- ثابتی، حبیب ا... ۱۳۴۱. رابطه نباتات با محیط (سین اکولوژی). انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- حسن‌زاده. م. ۱۳۸۵. آت اکولوژی گونه مرتعی *Convolvulus oxyphyllus* در استان خوزستان. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- ۳- علیزاده. الف. ۱۳۷۴. اصول هیدرولوژی کاربردی. چاپ پنجم. انتشارات آستان قدس دانشگاه امام رضا. ۶۳۴.
- ۴- قهرمان. الف. ۱۳۷۲. فلور رنگی ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره انتشار ۱۶۶۹.
- ۵- قهرمان. الف. ۱۳۷۲. کروموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی). جلد دوم. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ۸۴۲.
- ۶- مصداقی، منصور. ۱۳۷۲. مرتع‌داری در ایران. چاپ اول. بنیاد فرهنگی رضوی. ۲۵۱.
- ۷- مقدم، محمد رضا. ۱۳۷۷. مرتع و مرتع‌داری. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۳۷۰ و ۴۷۰.
- ۸- میسرآ. کی. سی. اکولوژی گیاهی. ترجمه محسن مدیر شانهچی. ۱۳۷۲. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). ۵۰۹.
- ۹- نیکونام، غ. ۱۳۸۵. شناسایی و تعیین تراکم علف‌های هرز مزارع ذرت استان قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور. ۱۴۰.
- ۱۰- واحد محیط طبیعی. ۱۳۸۲. شناسنامه منطقه حفاظت شده سیالان و البرز. اداره کل حفاظت محیط زیست استان قزوین.
- ۱۱- یوجین پ اودوم. شالوده بوم‌شناسی. ۱۳۷۷. ترجمه محمد جواد میمن‌نژاد. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۹۲.
- 12- Kolesnikov. V. 1971. the root system of fruit plants. MIR publishers. Moscow.
- 13- Rechinger. 1987. K.H. Flora Ironical. Vol. 2-162. Akademische duc-u. Verlagsanstalt Graz A.

تعیین نقش اقدامات آبخیزداری در تغییر شرایط هیدرولوژیکی با

استفاده از HEC-HMS

(مطالعه موردی: حوزه آبخیز میخوران)

- علی اصغر محمدی- دکتری آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، تهران، ایران
- محمود آذری- دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران
- محمود محمدی رودباری- کارشناس آبیاری وزهکشی دانشگاه مازندران
- محمد مهدی حسینی رضی- کارشناس ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی (جنگلداری و اقتصاد جنگل) دانشگاه تهران
- حمید رضا زکی زاده- کارشناس خاکشناسی دانشگاه تهران

چکیده

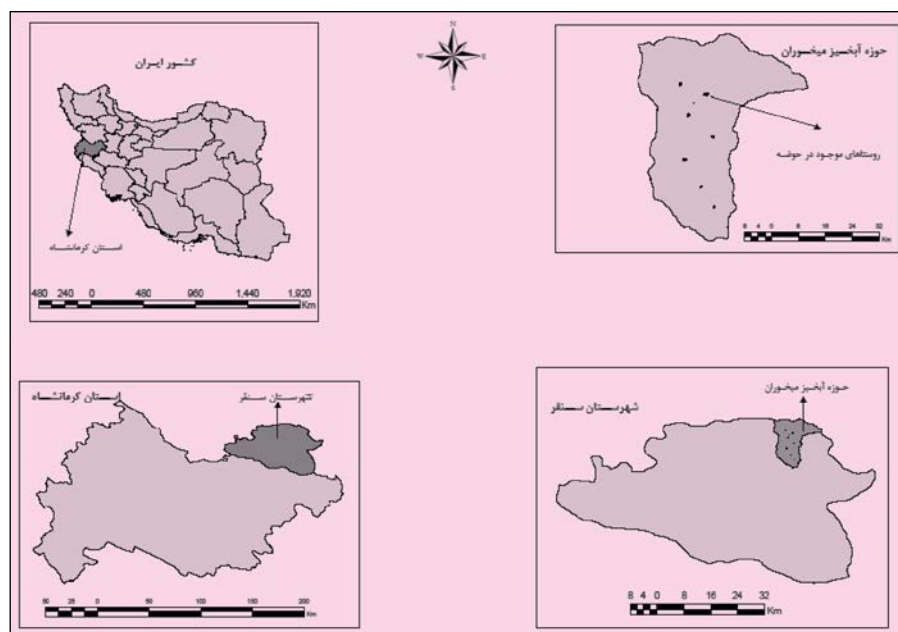
آبخیزداری به عنوان یکی از برنامه‌های بلندمدت در کنترل سیلاب مطرح می‌باشد که با تغییر در فرآیند بارش و رواناب در سطح حوزه آبخیز و رفتار سیلاب نقش موثری در کنترل سیلاب اراضی سیلاب‌دشت بر عهده دارد. در این مطالعه با هدف بیان کمی تاثیر اقدامات کنترل سیلاب در تغییر شرایط هیدرولوژیکی حوزه آبخیز میخوران در استان آذربایجان شرقی از مدل هیدرولوژیک HEC-HMS نسخه ۳ استفاده گردید و شرایط قبل و بعد از عملیات آبخیزداری حوزه آبخیز شبیه‌سازی گردید. بدین منظور مشخصات هندسی سازه‌های اجراء شده در حوزه آبخیز به همراه کارایی آن از نظر حجم رسوب کنترلی و حجم خالی با بازدید صحرایی ثبت گردید. تغییر شرایط هیدرولوژیکی حوزه آبخیز نیز با اندازه‌گیری میزان تغییر پوشش گیاهی حوزه آبخیز و نقش آن در تغییر شماره منحنی محاسبه و به عنوان ورودی‌های اصلی مدل، برای شبیه‌سازی سیلاب با بارش‌های با دوره بازگشت مختلف به‌کار گرفته شد. نتایج مشاهدات و اندازه‌گیری‌های صحرایی نشان داد که در زیرحوضه‌های حوزه آبخیز میخوران ۱۴۷۲۴/۳ متر مکعب از حجم سازه‌ها خالی بوده و قادر به نگه‌داشت رواناب می‌باشد و تولید علوفه مراتع حوضه نسبت به قبل از اقدامات آبخیزداری، به میزان ۱۹۱ تن در سال افزایش داشته است. همچنین با انجام عملیات اجرایی آبخیزداری در حوزه میخوران میزان حجم و دبی اوج سیلاب به طور متوسط ۱۲/۵ درصد برای دوره بازگشت‌های مختلف کاهش یافته است که بیشترین کاهش برای دوره بازگشت ۲ سال به میزان ۲۶/۵ درصد و کمترین میزان برای دوره بازگشت ۱۰۰ سال به میزان ۶ درصد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اقدامات آبخیزداری، کنترل سیلاب، HEC-HMS.

مقدمه

آبخیزداری یکی از رویکردهای تلفیقی در کنترل سیلاب می‌باشد که با بهره‌گیری از مجموعه اقدامات سازه‌ای و غیرسازه‌ای با تغییر در فرآیند بارش - رواناب در سطح حوزه آبخیز و کاهش میزان سیلاب و رسوب خروجی به رودخانه در برنامه‌ریزی بلند مدت برای کنترل سیلاب مطرح می‌باشد.

تعیین میزان تاثیرگذاری اقدامات کنترل سیلاب و تعیین سهم آن در تغییر ویژگی‌های سیلاب که در قالب ارزیابی اقدامات کنترل سیلاب مطرح می‌باشد، نقش مهمی در تدوین راه‌کارها و ادامه فعالیت‌ها در هر پروژه دارا می‌باشد. نظر به نبود تجهیزات هیدرومتری و ثبت تغییرات هیدرولوژیکی حوزه آبخیز، بهره‌گیری از مدل‌های هیدرولوژیکی به منظور ارزیابی اقدامات مفید می‌باشد. لذا به فراخور کیفیت و کمیت داده‌های موجود، مدل‌های مختلفی ارایه شده است که برنامه HEC-HMS یکی از این نرم افزارهاست که امکان شبیه‌سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی حوزه آبخیز و رودخانه را با در اختیار گذاشتن طیف وسیعی از مدل‌ها به کاربر می‌دهد در این مطالعه با توجه به تایید کارایی مدل



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز میخوران در استان کرمانشاه و ایران

هیدرولوژیکی و آرام‌تر گشتن عکس العمل هیدرولوژیکی حوزه آبخیز شده است. عربی و بنی حبیب (۱۳۸۸) از مدل HEC-HMS به منظور ارزیابی عملیات آبخیزداری حوزه آبخیز تجریش تهران استفاده نمودند. نتایج مطالعه دلالت بر تاثیر متفاوت عملیات آبخیزداری در کاهش دبی اوج سیلاب در

و همکاران (۱۳۸۳) ارزیابی کمی اقدامات آبخیزداری بخشی از حوزه آبخیز کن (کشار) را از طریق روش منحنی جرم مضاعف، میانگین متحرک، تداوم جریان و بررسی رژیم هیدرولوژیکی انجام داده و نتیجه گرفتند که اقدامات آبخیزداری منجر به کاهش دبی‌های بالا، افزایش تداوم جریان، کاهش خشکسالی

مذکور به منظور بررسی تغییر ویژگی‌های سیلاب به کار گرفته شد.

تحقیقات انجام شده در خصوص نقش فعالیت‌های کنترل سیلاب با توجه به گستردگی اقدامات متنوع می‌باشد Radwan (۱۹۹۹) با استفاده از مدل آنالیز سیلاب تهیه شده برای منطقه Petra در اردن به بررسی نقش اقدامات مختلف کنترل سیلاب شامل جنگل‌کاری، تراس‌بندی، سدهای ذخیره‌ای و کنترلی و ترکیب آنها با یکدیگر پرداخته است. نتایج شبیه‌سازی سیلاب با استفاده از مدل مربوطه نمایانگر تقلیل دبی اوج و حجم سیلاب تا حد ۷۰٪ بوده است. Hjelmfelt (۱۹۹۹) در حوزه آبخیز Good Water Creek اثر نوار پوشش گیاهی را بر روی رواناب و باررسوب، با استفاده از یک مدل توزیعی و فیزیکی بررسی کرد این بررسی نشان داد که تغییر پوشش گیاهی آبراهه از پوشش گیاهی نامتراکم طبیعی به علفی متراکم موجب کاهش رواناب و رسوب می‌گردد. حشمت‌پور (۱۳۸۰) عملکرد عملیات آبخیزداری در کنترل سیلاب حوزه آبخیز غاز محله در استان گلستان را با فرض ثابت بودن خصوصیات فیزیکی حوزه آبخیز بررسی نمود. در این مطالعه از دبی‌های اوج سیلاب‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ ساله استفاده شده و نقش اقدامات افزایش پوشش گیاهی، عملیات مکانیکی و سازه‌ای بررسی شده است. فرازجو (۱۳۸۲) با تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم‌افزار HEC-HMS اثرات تغییر پوشش گیاهی طی سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۷۵ بر دبی اوج و حجم سیلاب حوزه آبخیز سد گلستان را مورد بررسی قرار داد و واکنش هیدرولوژیک حوزه آبخیز به‌ازای گزینه‌های مختلف کاربری اراضی را پیش‌بینی نمود. نتایج مطالعات وی نشان داد که به‌علت تغییر کاربری اراضی و تخریب جنگل‌ها و مراتع حوزه آبخیز، دبی اوج و حجم سیل روند افزایشی داشته است و تاثیر پوشش گیاهی در کاهش سیلاب‌های مخرب با دوره بازگشت بالا کم‌عنوان گردید. صادقی

جدول ۱ - مقایسه نوع عملیات بیولوژیکی اجرا شده و پیشنهادی حوزه میخوران

نوع عملیات	حجم عملیات پیشنهادی (هکتار)	حجم عملیات اجرا شده (هکتار)	اختلاف
نهالکاری تلفیقی (گردو، هلو و یونجه)	۲۸۶,۵۲	۸۴,۵	۲۰۲,۰۲
یونجه کاری	۲۸۶,۵۲	-	۵۲۲۸۶,۵۲
بادام کاری	۸۰,۴۴	-	۸۰,۴۴
کپه کاری	۳۰۰,۳۹	۱۹۴	۱۰۶,۳۹
حفاظت و فرق	۱۵۳۷,۱	۶۳۸,۴	۸۹۸,۷
سیب کاری	۴۰,۵۸	-	۴۰,۵۸
علوفه کاری	۲۰۶,۷۴	۱۳۵	۷۱,۷۴
بذرکاری	۱۷,۷	۸۶,۴	۶۸,۷-
گل محمدی	۸,۷۲	-	۸,۷۲
مجموع	۱۲۳۵,۶۱	۱۱۳۸,۳	۱۶۲۶,۴۱

جدول ۲- مشخصات سازه‌های پیشنهادی برای حوزه آبخیز میخوران

پیشنهادهای		M _۱	M _۲	M _۳	M _۴	M _۵	M _۶	M _۷	M _۸	M _۹	M _{۱۰}	Mint	کل حوزه
کانال ذخیره آب (تعداد)	پیشنهادی	۱۴	۱	۴	۲۲	۲۰	۱۳۳	۳۲	۲۶	۱۷	۱۸	۶۷	۳۵۴
	اجرا شده	-	۵	۲	۲۱	۱۱	۴۴	۴۳	۳۵	-	-	۲۰	۱۸۱
چکدم خشکه چین CH _۱ (تعداد)	پیشنهادی						۶۲۴						۶۲۴
	اجرا شده						۴۷۳						۴۷۳
چکدم خشکه چین CH _۲ (تعداد)	پیشنهادی						۸۴						۸۴
	اجرا شده						۰						۰
چکدم سنگ وملاتی (تعداد)	پیشنهادی						۰						۰
	اجرا شده						۲						۲
سکوبندی (هکتار)	پیشنهادی						۸,۵						۸,۵
	اجرا شده						۰	۱۶,۱					۰

زیرحوزه‌های آبخیز مختلف داشته است و اثر عملیات آبخیزداری بر روی سیلاب‌های با دوره بازگشت بالا کاهش یافته است. تحقیق حاضر با بهره‌گیری از نرم‌افزار HEC-HMS نسخه ۳ و انجام مشاهدات میدانی و همچنین استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در تشکیل بانک اطلاعات مکانی به بررسی تغییرات ایجادشده در فرآیند بارش به رواناب و عکس‌العمل هیدرولوژیکی حوزه آبخیز میخوران در قبال انجام اقدامات کنترل سیلاب پرداخته شده است.

مواد و روش تحقیق

۱-۲- منطقه مورد مطالعه

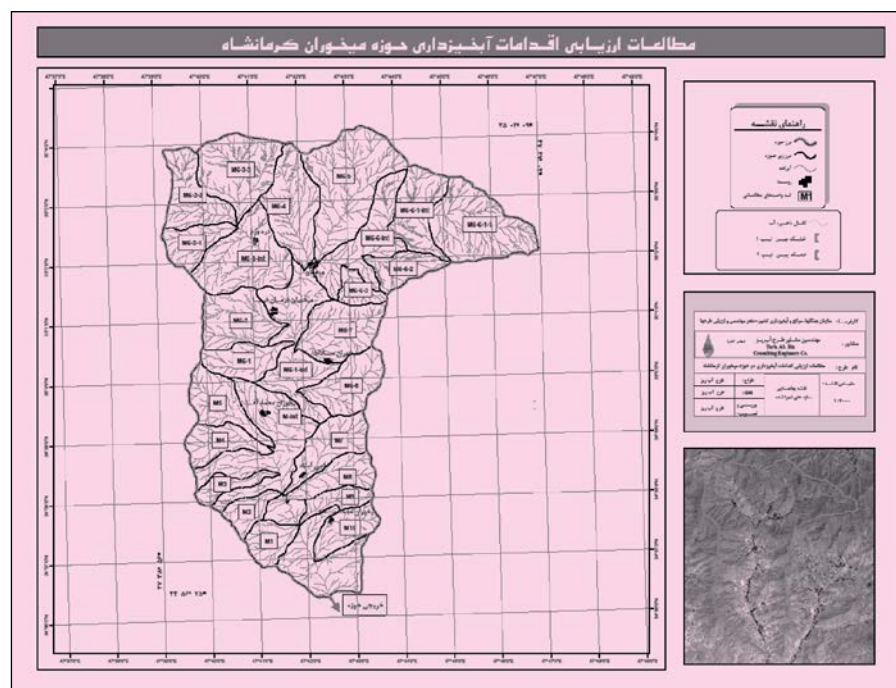
حوزه آبخیز میخوران با مساحت ۹۰۹۲/۲۲ هکتار در استان کرمانشاه، در شهرستان سنقر قرار گرفته و از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۵۶° و ۳۸° و ۴۷° تا ۲°، ۴۷° و ۴۷° طول شرقی و ۲۵° و ۵۶° و ۳۴° تا ۹°، ۰۴° و ۳۵° عرض شمالی واقع شده است (نقشه ۱). حداکثر ارتفاع حوزه ۳۲۶۳ متر و حداقل ارتفاع در خروجی حوزه برابر ۱۸۳۸ متر از سطح دریا می‌باشد. از نظر هیدرولوژیکی

۲-۲- مواد و روش‌ها

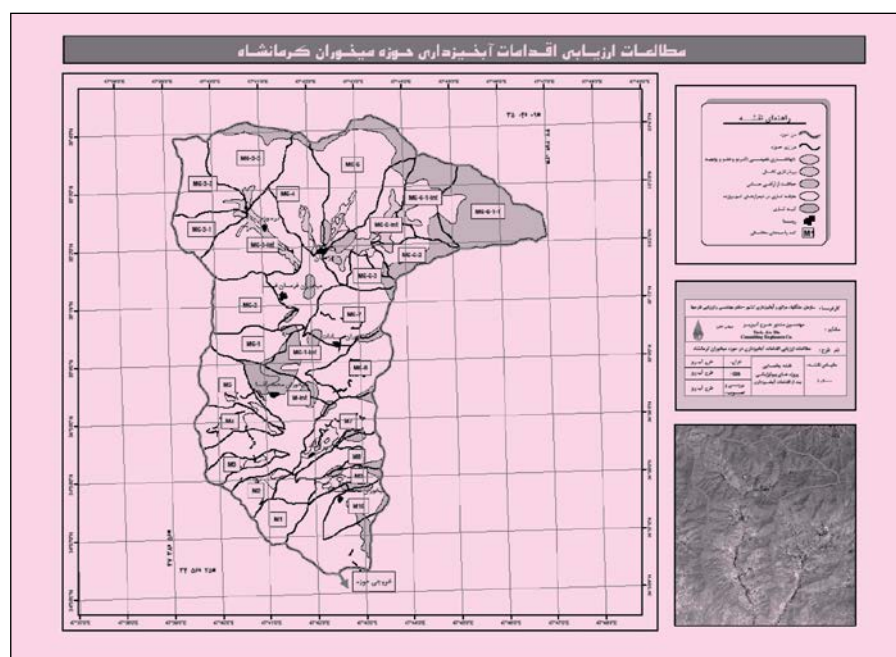
مطالعات تفصیلی- اجرایی آبخیزداری در حوزه آبخیز با هدف کنترل سیلاب حوزه در سال ۱۳۸۴ آغاز گردیده که عملیات اجرایی آن پس از تکمیل و تأیید مطالعات در بخش‌های بپولوژیکی، مدیریتی و مکانیکی اجرا شده است. به منظور بررسی نقش اقدامات کنترل سیلاب حوزه اقدام به جمع‌آوری گزارشات مطالعات حوزه

گردید سپس با توجه به هدف مطالعه با انجام پیمایش صحرایی در سطح حوزه برای هر کدام از عملیات بپولوژیک پیشنهادی و اجرا شده (جدول ۱) و سازه‌های پیشنهادی و اجرا شده (شکل ۲) در حوزه مشخصات جغرافیایی سازه، ابعاد سازه، عمق رسوب و همچنین فرم مربوط به وضعیت سلامت فنی سازه تکمیل گردید (جدول ۲).

با بهره‌گیری از نقشه جانمایی اقدامات بپولوژیکی حوزه آبخیز (شکل ۳) و نقشه تیپ‌های پوشش گیاهی حوزه آبخیز، اقدام به نمونه‌گیری از پوشش گیاهی با روش تصادفی- سیستماتیک گردید و پارامترهای تاج پوشش و تولید برای کل حوزه آبخیز برآورد گردید. آن گاه به منظور بررسی نقش اقدامات آبخیزداری در میزان سیلاب حوزه آبخیز از نرم‌افزار HEC-HMS نسخه ۳ استفاده گردید (Ford و همکاران، ۲۰۰۰) متناسب با اطلاعات موجود و با توجه به روش‌های انتخابی در این مدل اقدام به شناسایی ورودی‌ها گردید. برای تبدیل بارش به رواناب از روش شماره منحنی استفاده شد بدین منظور نقشه CN حوزه آبخیز از



شکل ۲- نقشه جانمایی سازه‌های اجرا شده در حوزه آبخیز میخوران



شکل ۳- نقشه اقدامات بیولوژیک پیشنهادی در حوزه آبخیز میخوران

تلفیق نقشه‌های پوشش گیاهی، گروه‌های هیدرولوژیک خاک و کاربری اراضی در GIS برای شرایط قبل و بعد از انجام اقدامات آبخیزداری تهیه گردید و CN وزنی هر کدام از زیرحوضه‌ها آبخیز تعیین شد. به منظور برآورد زمان‌های تمرکز و تاخیر حوزه آبخیز به عنوان دو متغیر دیگر مورد نیاز برای اجرای مدل از روش کریچ استفاده شد (مهدوی، ۱۳۸۱).

به منظور کمی کردن نقش اقدامات بیولوژیکی و مدیریتی اجرا شده در حوزه آبخیز در تغییر ویژگی‌های سیلاب، اقدام به تغییر میزان پوشش گیاهی و تغییر در کاربری اراضی حوزه آبخیز و متعاقب آن بهبود وضعیت هیدرولوژیک حوزه آبخیز گردید که تأثیرشان با تغییرات ایجاد شده در نقشه CN حوزه آبخیز مد نظر قرار گرفت. همچنین بررسی نقش اقدامات مکانیکی و سازه‌های احداث شده حوزه آبخیز در کاهش میزان رواناب و اثرگذاری بر فرایند بارش و رواناب، تأثیرشان بر شیب و زمان تمرکز حوزه آبخیز مورد بررسی قرار گرفت (آذری، ۱۳۸۵ و Roshani, ۲۰۰۳). با توجه به این که در ساخت هر سازه کاهش شیب طولی آبراهه یا ذخیره بخشی از رواناب مد نظر است که موجب تغییرات در رفتار سیلاب می‌گردد لذا تغییرات مورد نظر از طریق اثر بر زمان تمرکز و تاخیر هر زیرحوضه آبخیز و یا کاهش حجم بارش مازاد حوزه آبخیز در ورودی‌های مدل اعمال و مدل اجرا گردید. با توجه به نبود ایستگاه‌های هیدرومتری در سطح حوزه آبخیز واسنجی مدل با استفاده از گزارشات اولیه و مشاهدات صحرایی با تغییر پارامترهای CN و Ia (جذب اولیه) انجام گرفت و با لحاظ پارامترهای بهینه، و ورود هیتوگراف بارش به دست آمده از منحنی‌های شدت، مدت، فراوانی حوزه آبخیز، مربوط به دوره بازگشت‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ سال، هیدروگراف سیلاب برای دوره بازگشت‌های مذکور محاسبه و تأثیر اقدامات کنترل سیلاب بر ویژگی‌های سیلاب حوزه

آبخیز در دوره بازگشت‌های مختلف مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت. همراه با کانال‌های ذخیره رواناب احداث شده است. نتایج مشاهدات و اندازه‌گیری‌های صحرایی نشان داد که در زیرحوضه‌های حوزه آبخیز میخوران ۱۴۷۲۴/۳ متر مکعب از حجم سازه‌ها خالی بوده و قادر به نگه‌داشت رواناب می‌باشد در شکل (۲) نحوه پراکنش سازه‌ها

آبخیز در دوره بازگشت‌های مختلف مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت.

نتایج

در کل حوزه آبخیز مورد مطالعه نزدیک به ۴۷۵ سازه خشکه چین و ۲ سازه سنگ ملاتی

جدول ۳- ورودی‌های مدل HEC-HMS برای زیرحوزه‌های مختلف

زیر حوزه	مساحت (Km ^۲)	زمان تمرکز (min)		زمان تاخیر (min)		CN	
		قبل از آبخیزداری	بعد از آبخیزداری	قبل از آبخیزداری	بعد از آبخیزداری	قبل از آبخیزداری	بعد از آبخیزداری
M1	۱,۶۵	۱۳,۳	۱۴,۰	۸,۰	۸,۴	۸۱,۹	۸۰,۵
M1۰	۲,۰۴	۱۸,۹	۲۰,۲	۱۱,۴	۱۲,۱	۸۰,۵	۷۹,۲
M2	۱,۳۰	۱۴,۴	۱۵,۳	۸,۶	۹,۲	۷۸,۱	۷۵,۱
M3	۱,۱۲	۱۷,۶	۱۷,۹	۱۰,۶	۱۰,۸	۷۷,۴	۷۴,۸
M4	۲,۱۳	۲۱,۵	۲۱,۹	۱۲,۹	۱۳,۱	۷۹,۷	۷۶,۷
M5	۲,۷۹	۲۵,۷	۲۶,۵	۱۵,۴	۱۵,۹	۷۷,۲	۷۵,۲
M1-6	۲,۲۳	۲۰,۴	۲۰,۵	۱۲,۲	۱۲,۳	۷۹,۰	۷۸,۳
M2-6	۳,۶۵	۱۸,۹	۲۰,۵	۱۱,۴	۱۲,۳	۸۲,۲	۸۱,۴
M1-3-6	۱,۹۸	۱۶,۱	۱۶,۵	۹,۷	۹,۹	۸۲,۵	۸۱,۵
M2-3-6	۳,۲۶	۲۱,۱	۲۱,۶	۱۲,۷	۱۲,۹	۸۵,۲	۸۴,۰
M3-3-6	۴,۸۰	۲۰,۹	۲۳,۳	۱۲,۶	۱۴,۰	۸۶,۵	۸۵,۵
M-3-6int	۵,۴۱	۲۱,۹	۱۷,۳	۱۳,۲	۱۰,۴	۸۰,۵	۷۹,۵
M4-6	۴,۴۱	۲۴,۷	۲۶,۷	۱۴,۸	۱۶,۰	۸۰,۶	۷۹,۸
M5-6	۷,۳۱	۲۸,۹	۲۹,۴	۱۷,۴	۱۷,۷	۸۵,۷	۸۴,۹
M1-1-6-6	۵,۸۴	۲۱,۳	۲۱,۵	۱۲,۸	۱۲,۹	۸۰,۳	۸۰,۳
M-1-6-6int	۳,۲۹	۲۷,۶	۵,۹	۱۶,۶	۳,۶	۸۴,۹	۸۴,۱
M2-6-6	۱,۸۷	۱۴,۱	۱۴,۶	۸,۴	۸,۷	۸۲,۷	۸۲,۵
M3-6-6	۱,۱۲	۱۱,۴	۱۳,۳	۶,۸	۸,۰	۸۵,۸	۸۵,۶
M-6-6int	۴,۲۴	۴۲,۷	۱۵,۵	۲۵,۶	۹,۳	۸۲,۳	۸۱,۳
Mv-6	۳,۸۵	۲۲,۳	۲۳,۲	۱۳,۴	۱۳,۹	۸۲,۸	۸۲,۳
M8-6	۳,۱۳	۲۲,۰	۲۳,۱	۱۳,۲	۱۳,۸	۷۸,۲	۷۷,۳
M-6int	۵,۷۱	۷۱,۰	۲۳,۹	۴۲,۶	۱۴,۴	۷۵,۸	۷۵,۰
Mv	۲,۹۳	۲۵,۰	۲۶,۰	۱۵,۰	۱۵,۶	۸۷,۵	۸۵,۷
M8	۲,۱۸	۲۱,۵	۲۱,۸	۱۲,۹	۱۳,۱	۸۵,۰	۸۲,۸
M9	۱,۲۵	۱۶,۹	۱۷,۴	۱۰,۱	۱۰,۴	۸۳,۰	۸۰,۴
Mint	۱۱,۴۰	۱۹,۹	۵۰,۸	۱۲,۰	۳۰,۵	۷۱,۵	۷۰,۲
جمع کل	۹۰,۹۲	۱۱۲,۸	۱۱۳,۴	۶۷,۷	۶۸,۰	۸۰,۶	۷۹,۵

پوشش گیاهی، گروه‌های هیدرولوژیک خاک و کاربری اراضی در GIS برای شرایط قبل و بعد از انجام اقدامات آبخیزداری جهت به دست آوردن CN وزنی، زمان تمرکز (min) و زمان تاخیر (min) هر کدام از زیرحوزه‌های

میخوران در میزان وقوع سیلاب با بهره‌گیری از مدل هیدرولوژیک HEC-HMS انجام پذیرفت که با توجه به کمبودهای موجود در اطلاعات بیشتر بر نتایج پیمایش‌های صحرایی تاکید گردید. نتایج حاصل از تلفیق نقشه‌های

در سطح حوضه نمایش داده شده است. همچنین تولید علوفه مراتع حوضه نسبت به قبل از اقدامات آبخیزداری، به میزان ۱۹۱ تن در سال افزایش داشته است. نتایج بررسی نقش اقدامات کنترل سیلاب حوزه آبخیز

جدول ۴- خصوصیات هیدروگراف سیلاب برای زیرحوزه‌های مختلف برای بعد از آبخیزداری

زیر حوزه	مساحت	دوره بازگشت ۲ سال		دوره بازگشت ۵ سال		دوره بازگشت ۱۰ سال		دوره بازگشت ۲۵ سال		دوره بازگشت ۵۰ سال		دوره بازگشت ۱۰۰ سال	
		دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)	دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)	دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)	دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)	دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)	دبی اوج (s/M ^۲)	حجم (mm)
M۱-۱-۶-۶	۱,۵	۰,۸	۸,۹	۴,۷۶	۲۱,۷	۱۱,۶۵	۵۴	۲۹,۸۷	۴۹,۹	۲۷,۶۷	۷۱,۹	۳۵,۲۴	۱,۵
m-۶-۶int	۱,۵	۰,۹۴	۷,۵	۵,۱۵	۱۸,۲	۱۲,۲۸	۴۵,۵	۳۰,۸۲	۴۲,۳	۲۸,۵۸	۵۶,۶	۳۶,۲۵	۱,۵
M-۱-۶-۶int	۲,۵	۱,۴۵	۸,۸	۶,۳۹	۱۸,۵	۱۴,۱۷	۴۱,۳	۳۳,۵۸	۳۸,۸	۳۱,۲۷	۴۹,۱	۳۹,۱۷	۲,۵
M۲-۶-۶	۰,۹	۱,۱۶	۳,۸	۵,۶۸	۸,۸	۱۳,۱	۲۱	۳۲,۰۲	۱۹,۶	۲۹,۷۶	۲۵,۸	۳۷,۵۲	۰,۹
M۳-۶-۶	۰,۹	۱,۷۸	۳	۷,۱۲	۶,۲	۱۵,۲۳	۱۳,۸	۳۵,۰۵	۱۳	۳۲,۷۱	۱۶,۵	۴۰,۷۲	۰,۹
M۵-۶	۳,۷	۱,۶۲	۱۴,۵	۶,۷۷	۳۱,۹	۱۴,۷۴	۷۳,۳	۳۴,۳۹	۶۸,۵	۳۲,۰۶	۹۲	۴۰,۰۲	۳,۷
M۴-۶	۱,۴	۱,۰۶	۷,۸	۵,۹۱	۱۸,۹	۱۴,۰۱	۳۵,۲	۲۶,۵۱	۴۳,۲	۳۲,۴۹	۵۹,۳	۴۱,۰۷	۱,۴
M۳-۳-۶	۳,۸	۲,۳	۱۳,۲	۸,۷۸	۲۷	۱۸,۲۶	۴۶	۳۱,۹۷	۵۵,۴	۳۸,۳۵	۷۵,۵	۴۷,۳۹	۳,۸
M۲-۳-۶	۲,۲	۱,۹۱	۸,۳	۷,۹۷	۱۷,۳	۱۷,۱۱	۳۰,۸	۳۰,۵۴	۳۷,۳	۳۶,۸۳	۵۰,۷	۴۵,۷۷	۲,۲
M۱-۳-۶	۱	۱,۳۶	۴,۴	۶,۶۸	۱۰,۴	۱۵,۲۱	۱۹	۲۸,۰۹	۲۳,۲	۳۴,۲۱	۳۰,۷	۴۲,۹۴	۱
M-۳-۶int	۱,۹	۰,۹۷	۱۰	۵,۶۹	۲۴,۸	۱۳,۶۹	۴۷,۶	۲۶,۰۹	۵۸,۶	۳۲,۰۴	۷۹,۷	۴۰,۵۹	۱,۹
M-۶int	۰,۷	۰,۲۹	۵,۸	۳,۳۹	۱۷,۴	۹,۶۹	۴۸,۲	۲۷,۲۵	۴۴,۹	۲۵,۳۵	۶۴,۹	۳۳,۰۸	۰,۷
M۲-۶	۱,۹	۱,۴۸	۸,۱	۶,۸۸	۱۷,۹	۱۵,۶۱	۳۰,۶	۲۶,۵۹	۴۰,۵	۳۴,۹۴	۵۵,۶	۴۳,۸۷	۱,۹
M۷-۶	۰	۰	۲,۳	۲	۱۱,۴	۹,۴	۲۹,۸	۲۵,۳۴	۳۳	۲۸,۱۸	۴۸,۶	۳۷,۱۹	۰
M۱-۶	۰,۷	۰,۹۲	۴	۵,۴۴	۹,۵	۱۳,۳۶	۱۶,۶	۲۳,۶۹	۲۲,۴	۳۱,۶۹	۳۱,۷	۴۰,۳۳	۰,۷
M۸-۶	۰	۰	۰,۶	۰,۵۷	۶	۶,۰۱	۱۹,۵	۱۹,۸۷	۲۲,۴	۲۲,۹	۳۴,۱	۳۱,۴۸	۰
Mint	۰,۸	۰,۲۱	۸,۹	۳,۲۸	۲۶,۲	۱۰	۵۵,۵	۲۱,۱۴	۷۱,۳	۲۷,۱۶	۱۰۲	۳۵,۷	۰,۸
M۵	۰	۰	۱,۳	۱,۶۸	۶,۶	۷,۸	۱۳,۵	۱۵,۷	۲۱	۲۴,۵۸	۳۰,۶	۳۲,۹	۰
M۴	۰	۰	۰,۶	۰,۸۷	۴,۵	۶,۵۶	۹,۴	۱۳,۷۹	۱۵,۷	۲۳,۶۳	۲۴,۲	۳۲,۱	۰
M۳	۰,۱	۰,۰۸	۱,۱	۳,۰۸	۳,۶	۹,۹۶	۶,۴	۱۷,۳۴	۱۰,۲	۲۷,۳۹	۱۴,۸	۳۵,۹۷	۰,۱
M۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶,۳	۷,۰۴	۸,۹	۹,۸۸	۱۸,۱	۱۸,۴۷	۰
M۸	۰	۰	۰	۰,۰۱	۳,۵	۵,۰۹	۱۴	۲۰,۷۸	۱۵,۸	۲۳,۵۶	۲۴,۷	۳۲,۸	۰
M۲	۰	۰	۰,۹	۲,۲۱	۴	۹,۰۲	۶,۹	۱۵,۰۲	۱۲,۴	۲۶,۹۵	۱۷,۷	۳۵,۸	۰
M۱	۱,۱	۱,۶۱	۴,۵	۷,۴۸	۱۰,۱	۱۷	۱۸,۲	۳۰,۸۱	۲۲,۱	۳۷,۸۴	۲۸,۷	۴۷,۵۳	۱,۱
M۹	۰,۸	۱,۵۹	۳	۷,۴۳	۷,۱	۱۶,۹	۱۲,۹	۳۰,۶۷	۱۵,۸	۳۷,۶۹	۲۱,۱	۴۷,۳۶	۰,۸
M۱۰	۱	۱,۳۵	۴,۵	۶,۸۵	۱۰,۲	۱۶,۰۲	۱۹,۱	۲۹,۵۳	۲۳,۷	۳۶,۴۶	۳۲,۸	۴۶,۰۳	۱
کل	۹۰,۸۹	۷,۵	۰,۸۶	۳۹,۱	۴,۷۲	۹۶,۱	۱۱,۹۷	۲۰۸,۴	۲۶,۰۳	۲۲۸,۹	۲۹,۵۱	۲۹۵,۶	۳۷,۹۶

جدول ۵- درصد کاهش دبی اوج و حجم سیلاب پس از اجرای اقدامات آبخیزداری

دوره بازگشت ۱۰۰ سال	دوره بازگشت ۵۰ سال	دوره بازگشت ۲۵ سال	دوره بازگشت ۱۰ سال	دوره بازگشت ۵ سال	دوره بازگشت ۲ سال	مساحت	زیر حوزه	دبی اوج		حجم	
								دبی اوج	حجم	دبی اوج	حجم
۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۵,۸۴	M۱-۱-۶-۶	۰,۰	۰,۰	۰,۰	۰,۰
۲,۸	۲,۲	۳,۲	۳,۰	۳,۱	۲,۸	۵,۰	m-۶-۶-int	۵,۲	۷,۵	۷,۴	۱۵,۳
۲,۱	۱,۲	۲,۵	۱,۸	۲,۴	۱,۷	۳,۹	M-۱-۶-۶-int	۳,۱	۵,۶	۵,۴	۱۰,۵
۰,۴	۰,۴	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۵	۰,۷	M۲-۶-۶	۰,۰	۰,۹	۱,۷	۰,۰
۰,۶	۱,۸	۰,۸	۲,۳	۰,۷	۲,۸	۱,۳	M۳-۶-۶	۴,۶	۱,۹	۳,۲	۴,۳
۱,۹	۱,۶	۲,۳	۲,۰	۲,۲	۱,۷	۳,۸	M۵-۶	۳,۶	۵,۸	۶,۵	۱۱,۵
۲,۴	۳,۳	۲,۷	۲,۹	۳,۱	۳,۸	۴,۵	M۴-۶	۵,۵	۶,۰	۹,۳	۱۵,۲
۲,۵	۳,۷	۲,۹	۶,۶	۳,۳	۷,۶	۴,۸	M۳-۳-۶	۶,۳	۶,۸	۷,۰	۱۵,۱
۲,۹	۲,۱	۳,۴	۳,۱	۳,۸	۴,۰	۵,۵	M۲-۳-۶	۴,۴	۷,۵	۷,۸	۱۶,۶
۲,۹	۱,۹	۳,۴	۲,۵	۳,۹	۳,۶	۵,۵	M۱-۳-۶	۵,۵	۷,۷	۱۰,۲	۱۸,۱
۳,۳	۳,۵	۳,۸	۵,۵	۴,۳	۶,۵	۶,۲	M-۳-۶-int	۹,۲	۸,۷	۱۳,۰	۲۰,۵
۳,۴	۳,۳	۴,۳	۴,۱	۳,۸	۳,۸	۶,۶	M-۶-int	۷,۰	۱۱,۰	۱۲,۱	۳۱,۰
۲,۱	۲,۸	۲,۴	۴,۷	۲,۹	۵,۸	۳,۹	M۲-۶	۶,۸	۶,۰	۵,۸	۱۱,۹
۱۹,۵	۱۸,۷	۲۳,۷	۲۲,۹	۲۵,۷	۲۴,۴	۴۴,۵	Mv-۶	۴۳,۶	۷۴,۱	۷۵,۵	۱۰۰,۰
۲,۱	۱,۹	۲,۴	۲,۶	۲,۹	۲,۹	۴,۰	M۱-۶	۴,۰	۶,۰	۴,۸	۱۲,۴
۲۵,۵	۲۴,۶	۳۱,۲	۲۹,۶	۳۳,۸	۳۲,۳	۵۷,۷	M۸-۶	۵۷,۱	۹۰,۳	۸۹,۷	۱۰۰,۰
۴,۰	۴,۰	۴,۶	۴,۴	۵,۲	۵,۱	۷,۴	Mint	۷,۷	۱۱,۸	۱۱,۰	۳۴,۴
۱۸,۸	۱۸,۲	۲۲,۷	۲۲,۲	۲۹,۳	۲۸,۹	۴۱,۳	M۵	۴۱,۶	۶۸,۴	۷۰,۵	۱۰۰,۰
۲۷,۵	۲۵,۵	۳۲,۷	۳۱,۷	۴۲,۸	۴۰,۹	۵۷,۲	M۴	۵۶,۳	۸۶,۸	۸۶,۷	۱۰۰,۰
۱۲,۷	۱۱,۴	۱۵,۳	۱۵,۷	۱۹,۶	۲۰,۰	۲۶,۶	M۳	۲۸,۰	۴۳,۸	۴۵,۰	۹۰,۹
۶۵,۹	۶۴,۲	۷۷,۷	۷۶,۴	۸۲,۷	۸۱,۸	۱۰۰,۰	Mv	۱۰۰,۰	۱۰۰,۰	۱۰۰,۰	۱۰۰,۰
۳۶,۱	۳۴,۳	۴۳,۴	۴۳,۶	۴۶,۰	۴۵,۹	۷۴,۶	M۸	۷۳,۹	۹۹,۹	۱۰۰,۰	۱۰۰,۰
۱۹,۱	۱۶,۵	۲۲,۸	۲۲,۰	۳۱,۵	۳۱,۰	۴۰,۰	M۲	۴۲,۰	۶۴,۶	۶۷,۹	۱۰۰,۰
۳,۳	۲,۴	۳,۹	۳,۱	۴,۴	۳,۷	۶,۲	M۱	۵,۶	۹,۳	۸,۲	۱۷,۹
۶,۲	۴,۵	۷,۲	۶,۵	۸,۱	۷,۹	۱۱,۲	M۹	۱۱,۳	۱۶,۲	۱۸,۹	۲۹,۰
۳,۳	۲,۷	۳,۹	۳,۷	۴,۴	۵,۰	۶,۲	M۱۰	۶,۴	۹,۳	۱۰,۰	۱۸,۲
۹,۳	۵,۹	۱۱,۲	۷,۱	۱۲,۰	۶,۹	۱۸,۵	کل	۱۱,۵	۲۶,۵	۱۷,۳	۳۸,۱

آبخیز بدست آمد (جدول ۳). همچنین با لحاظ پارامترهای بهینه و ورود هیتوگراف بارش به دست آمده از منحنی‌های شدت، مدت، فراوانی حوزه آبخیز، مربوط به دوره بازگشت‌های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ سال، هیدروگراف سیلاب برای دوره بازگشت‌های مذکور محاسبه و تاثیر اقدامات کنترل سیلاب بر ویژگی‌های سیلاب حوزه آبخیز در دوره بازگشت‌های مختلف مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت (جدول ۴) و در نهایت بر اساس نرم‌افزار HEC-HMS نتایج آن برای دوره بازگشت‌های مختلف از نظر درصد کاهش دبی اوج و حجم سیلاب در هر زیرحوضه (جدول ۵) ارایه شد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از کاربرد نرم‌افزار HEC-HMS به منظور شبیه‌سازی سیلاب و بررسی تاثیر اقدامات کنترل سیلاب حوضه دلالت بر این دارد که CN متوسط حوزه قبل از اقدامات ۸۰/۶ برآورد شده در حالی که انجام اقدامات بیولوژیکی و مدیریتی انجام شده در حوزه کاهش CN به میزان ۱/۱ را در پی داشته است. که با توجه به الگوهای مدیریتی جدید حوضه در راستای بهبود پوشش گیاهی حوضه منطبق با واقعیت است. همچنین طبق بررسی‌های انجام شده درباره خصوصیات هیدروگراف سیلاب زیرحوضه‌های مختلف بیانگر این موضوع می‌باشد که با انجام عملیات اجرایی آبخیزداری در حوزه میخوران میزان حجم و دبی اوج سیلاب به طور متوسط ۱۲/۵ درصد برای دوره بازگشت‌های مختلف کاهش یافته است که بیشترین کاهش برای دوره بازگشت ۲ سال به میزان ۲۶/۵ درصد و کمترین میزان برای دوره بازگشت ۱۰۰ سال به میزان ۶ درصد می‌باشد. این در حالی است که میزان کاهش در خصوصیات هیدروگراف سیلاب متناسب با اقدامات اجرایی و میزان موفقیت پروژه متفاوت می‌باشد. این در حالی است که در خصوص سایر زیرحوضه‌ها

کاهش دبی اوج سیلاب با تحقیقات مشابه در دامنه ۴۰ تا ۷۰ درصدی با مطالعات Hjelmfelt (۱۹۹۹)، Radwan (۱۹۹۹) و حشمت‌پور (۱۳۸۰)، عربی و بنی‌حبيب (۱۳۸۸) همسو می‌باشد. دقت در نتایج ارایه شده در جدول (۵) نشان می‌دهد که با افزایش دوره بازگشت نقش اقدامات کنترل سیلاب کاهش می‌یابد به عبارتی دیگر حداکثر تاثیر در دوره بازگشت پایین اتفاق می‌افتد که این موضوع نیز با نتایج فرازجو (۱۳۸۷) و عربی و بنی‌حبيب (۱۳۸۸) منطبق می‌باشد مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اقدامات کنترل سیلاب حوزه آبخیز میخوران با بهره‌گیری از مدل هیدرولوژیکی HEC-HMS انجام پذیرفت. با توجه به توسعه روزافزون مدل‌های ریاضی هیدرولوژیکی و کاربرد آنها در شبیه‌سازی شرایط هیدرولوژیک حوزه آبخیز کاربرد سایر مدل‌ها با هدف مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد.

منابع

- ۱- آذری، م.، ۱۳۸۵. شبیه‌سازی رفتار هیدرولوژیک و هیدرولیک حوزه آبخیز جعفرق به منظور کنترل سیلاب، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، ۶۸ص.
- ۲- بی‌نام. ۱۳۷۸. طرح کنترل سیل حوضه‌های میخوران شهرستان بناب گزارش تلفیق و طراحی عملیات مکانیکی. مدیریت آبخیزداری استان آذربایجان شرقی.
- ۳- حشمت‌پور، ع.، ۱۳۸۰. بررسی عملکرد آبخیزداری در کنترل سیلاب حوزه آبخیز غاز محله (استان گلستان)، مجموعه خلاصه مقالات اولین همایش نقش و جایگاه آبخیزداری در توسعه منابع طبیعی و کشاورزی حاشیه خزر، ۹۶ص.
- ۴- صادقی، س.ح.ر.، شریفی، ف.، فروتن، ا. و رضایی، م.، ۱۳۸۳. ارزیابی عملکرد کمی اقدامات آبخیزداری در بخشی از حوزه آبخیز کن (کشار) استان تهران، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۶۵: ۹۶-۱۰۲.
- ۵- عربی، آ. و بنی‌حبيب، م.ا.، ۱۳۸۸. ارزیابی اثر عملیات آبخیزداری بر روی سیلاب، پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، گرگان، ۲-۳ اردیبهشت. ۳۳۹ص.
- ۶- فرازجو، ح.، ۱۳۸۲. بررسی اثر تغییرات پوشش گیاهی بر هیدروگراف سیل حوزه آبخیز سد گلستان با استفاده از GIS و مدل HEC-HMS، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده مرتع و آبخیزداری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، ۱۷۶ص.
- ۷- مهدوی، م.، ۱۳۸۱. هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۲، ۴۳۷ص.
- ۸- مجموعه گزارشات ارزیابی اقدامات آبخیزداری حوزه آبخیز میخوران، مهندسین مشاور طرح آب ریز.
- 9- Ford, D., N., Pingel, and J. J., DeVries. 2000. Hydrologic modeling system: application guide, Us Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Davis. C. A., 116p.
- 10- Hjelmfelt, A., 1999., Modeling hydrologic and water quality responses to grass waterways, Journal of Hydrologic Engineering, 4(3):251-256.
- 11- Radwan, A., 1999. Flood analysis and mitigation for area in Jordan, Journal of Water Resources and Management, 125(3): 170-177.
- 12- Roshani, R., 2003. Evaluating the effect of check dams on flood peaks to optimize the flood control measures (Kan case study in Iran), ITC thesis, 670p.

کاربرد مدل IMDPA در بررسی وضعیت بیابان‌زایی با تکیه بر معیار فرسایش بادی (مطالعه موردی: منطقه بهاباد استان یزد)

● اعظم حبیبی‌پور - دانشجوی دکترای علوم و مهندسی آبخیزداری

چکیده

فرسایش بادی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر فرآیند بیابان‌زایی به ویژه در مناطق خشک و فراخشک کشور محسوب می‌شود. به منظور انجام مطالعه حاضر منطقه بهاباد واقع در شهرستان بافق با وسعتی بالغ بر ۶۶۵۰۰ هکتار انتخاب شد. با توجه به وضعیت منطقه و وجود آثار فرسایش بادی از جمله دشت ریگی، ریدو و تپه‌های ماسه‌ای گیر افتاده، یکی از معیارهای غالب بیابان‌زایی منطقه فرسایش بادی است. لذا با استفاده از روش IMDPA نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه با تاکید بر معیار فرسایش بادی تهیه شد. به منظور تهیه نقشه بیابان‌زایی هر کدام از سه شاخص ظهور رخساره فرسایشی، تراکم پوشش غیرزنده و تعداد روزهای گرد و خاک در واحدهای کاری اندازه‌گیری شد. لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده از هر شاخص در محیط GIS تلفیق شد و با محاسبه میانگین هندسی شاخص‌ها، وضعیت بیابان‌زایی منطقه بر اساس معیار فرسایش بادی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد که از نظر معیار فرسایش بادی، قسمت عمده منطقه (۹۷/۸ درصد در شدت زیاد بیابان‌زایی قرار دارد. بر طبق نتایج این تحقیق در شاخص‌های مورد بررسی، شاخص تراکم پوشش غیرزنده و پوشش گیاهی نقش مهمی در رخداد پدیده بیابان‌زایی در عرصه مطالعاتی دارد و در مجموع اگرچه عوامل طبیعی در این منطقه سهم مهمی در بیابانی شدن اراضی داشته‌اند، اما پارامترهای انسانی و مدیریتی علاوه بر تاثیر مستقیم در تخریب اراضی و بیابان‌زایی، به طور غیر مستقیم در تشدید اثرات عوامل طبیعی عمل کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: بهاباد، بیابان‌زایی فرسایش بادی، مدل IMDPA.

مقدمه

بیابان‌زایی به معنی تخریب سرزمین و کاهش بیوماس در مناطق خشک، نیمه‌خشک و نیمه‌مرطوب خشک ناشی از تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسان است. در حال حاضر بیابان‌زایی به عنوان یک معضل گریبانگیر بسیاری از کشورهای جهان از جمله کشورهای در حال توسعه می‌باشد. نتیجه این فرآیند از بین رفتن منابع تجدیدشونده در هر یک از این کشورهاست (احمدی، ۱۳۸۳). این معضل پس از چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین معضل مهم جامعه جهانی در قرن بیست و یکم محسوب می‌گردد (رضایی راد، ۱۳۸۷). امروزه بیابان‌زایی را نمی‌توان مختص به اقلیم خاصی دانست، اگرچه نقش این پدیده بیشتر در مناطق خشک و نیمه‌خشک جلوه‌گر است. طبق تحقیقات صورت گرفته توسط FAO-UNEP در سال ۲۰۰۱، بیش از ۱۰۰ کشور

ارائه یک مدل منطقه‌ای (سپهر، ۱۳۸۴)، بررسی اثر فرسایش بادی در افزایش شدت بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای بیابان‌زایی در حوزه آبخیز ماهان (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۵)، کاربرد روش ICD به منظور تعیین شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی در حوزه آبخیز کوه دشت (چمن پیرا و همکاران، ۱۳۸۵)، بررسی و تهیه نقشه شدت بیابان‌زایی بر اساس مدل IMDPA با تکیه بر دو معیار آب و خاک در منطقه ابوزید (عبدی، ۱۳۸۶)، بررسی عوامل مؤثر در شدت بیابان‌زایی (بیابان‌های ساحلی) با استفاده از مدل IMDPA در منطقه کهیر کنارک (رئیس، ۱۳۸۷)، ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با تحلیل روش‌های ICD، FAO-UNEP و MICD در منطقه فخرآباد مهریز (طباطبایی، ۱۳۸۹)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در بررسی وضعیت بیابان‌زایی غرب

جهان و حدود ۳۳ درصد از اراضی سطح کره زمین تحت تاثیر تخریب اراضی و پدیده بیابان‌زایی قرار دارند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

مطالعات متعددی در خصوص وضعیت بیابان‌زایی مناطق مختلف در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به بررسی عوامل بیابان‌زایی دشت حسین‌آباد میش‌مست قم جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای (فیض‌نیا و همکاران، ۱۳۸۰)، ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با تحلیل روش‌های ICD، FAO-UNEP و MICD در منطقه فخرآباد مهریز (ابریشم، ۱۳۸۳)، مقایسه کارایی روش‌های FAO-UNEP و اختصاصی مهاجر در پهنه‌بندی خطر بیابان‌زایی به منظور مدیریت دشت تربت حیدریه (فلاح مهنه، ۱۳۸۳)، ارزیابی کمی وضعیت فعلی بیابان‌زایی با استفاده از GIS و RS جهت

بادی و شناسایی عوامل مؤثر بر آن به منظور شناسایی مناطق بحرانی جهت انجام اقدامات کنترلی و مؤثر در تمام سطوح می‌باشد.

مواد و روش‌ها

محدوده مطالعاتی بهاباد، با وسعتی معادل ۶۶۵۷۱/۱ هکتار در جنوب شرق استان یزد و حوزه استحفاظی شهرستان بافق قرار گرفته است. این بخش در محدوده طول جغرافیایی ۱۵۵۵۵' تا ۱۵۵۶۵' شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵۳۱' تا ۵۳۲' شمالی قرار دارد. فاصله مرکز محدوده تا مرکز استان (شهرستان یزد) ۲۱۰ کیلومتر می‌باشد (شکل ۱).

در این تحقیق معیار فرسایش بادی از مدل IMDPA مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور سه شاخص ظهور رخساره فرسایشی، تراکم پوشش غیرزنده و تعداد روزهای گرد و خاک بررسی و لایه‌های اطلاعاتی به ترتیب زیر در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ایجاد شد.

• نقشه واحدهای کاری محدوده

اراضی شود و زمانی شدت می‌یابد که این اراضی تحت تاثیر خشکسالی و خشکی واقع شود (عظیم‌زاده و اختصاصی، ۱۳۸۲).

آثار پدیده بیابانزایی را می‌توان به کمک ظهور پاره‌ای از فرایندهای تخریبی در اکوسیستم مشاهده نمود و جهت ارزیابی و توصیف، آن‌ها را به کمک روش‌های متعددی به صورت کمی و کیفی ارزشیابی کرد (حسینی، ۱۳۹۰). به منظور برنامه‌ریزی در جهت مبارزه با بیابانزایی قبل از هر چیز شناسایی عوامل مؤثر بر این پدیده و راهکارهای جلوگیری از شدت آن در مناطق و اقالیم مختلف از اولویت‌های ابتدایی به شمار می‌آید. بررسی کیفی وضعیت منطقه مطالعاتی بهاباد و وجود آثار فرسایش بادی در آن مؤید این مطلب است که یکی از معیارهای غالب بیابانزایی در منطقه مزبور فرسایش بادی است. لذا در این تحقیق به بررسی وضعیت بیابانزایی منطقه با تاکید بر معیار فرسایش بادی پرداخته شد. هدف از انجام این طرح ارزیابی شدت بیابانزایی منطقه براساس معیار فرسایش

آسیا (هاراشه و تاتیچی، ۲۰۰۰)، ارزیابی بیابانزایی جنوب ایتالیا با استفاده از روش MEDALUS (لادیس و همکاران، ۲۰۰۲)، بررسی شدت بیابانزایی مناطق نیمه خشک با استفاده از تصاویر TM (جورج لیرا، ۲۰۰۴) و ارزیابی خطر بیابانزایی در ایتالیا (مونیا سانتینی و همکاران، ۲۰۱۰) اشاره نمود. در مجموع استفاده از یک مدل برای بررسی شدت بیابانزایی در یک منطقه مستلزم شناخت معیارها و شاخص‌های مؤثر بر گسترش فاکتورهای بیابانزایی می‌باشد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳). فرسایش بادی از جمله پدیده‌هایی است که به عنوان یکی از عوامل مهم بیابانزایی همواره مورد توجه قرار گرفته است. باد عامل اصلی تخریب و فرسایش در مناطق بیابانی می‌باشد. توفان‌های گرد و خاک و بادهای شدید فرایندی طبیعی است که در سراسر مناطق خشک و نیمه خشک دنیا رخ می‌دهد. این پدیده زمانی اتفاق می‌افتد که فعالیت‌های انسان موجب تخریب و به هم خوردن وضعیت طبیعی

جدول ۱- معرفی شاخص‌های مربوط به معیار فرسایش بادی مدل IMDPA جهت ارزیابی وضع موجود

وضعیت بالفعل بیابان زایی و دامنه امتیاز دهی				نوع شاخص
کم ۱	متوسط ۲	شدید ۳	خیلی شدید ۴	
بدون آثار و اشکال فرسایش بادی و آشفته‌گی خاک در طول سال $IRIFR < ۸۰$	دارای آثار باد بردگی محدود در سطح خاک سطوح شلجمی پراکنده تشکیل سنگفرش بیابان متراکم $IRIFR > ۵۰$	- پهنه ماسه ای - کلو تک پراکنده شلجمی متراکم تشکیل سنگفرش کم تراکم $IRIFR > ۵۰$	تپه ماسه‌ای فعال کلو تک‌های متراکم و نزدیک به هم $IRIFR > ۲۵$	ظهور رخساره فرسایشی و یا تعیین شدت فرسایش امتیاز مدل فرسایش بادی اریفر IRIFR E.A. (۱ و ۲)
$MC < ۸۰$	$MC > ۴۰$	$MC > ۲۰$	$MC > ۲۰$	- درصد پوشش غیر زنده (سنگریزه بزرگتر از ۲ میلیمتر) در سطح خاک (MC)
$PC < ۴۰$	$PC > ۲۰$	$PC > ۱۰$	$PC > ۱۰$	- درصد پوشش گیاهی (PC)
< ۱۰	$۱۰-۳۰$	$۳۰-۶۰$	> ۶۰	- شاخص تعداد روزهای طوفانی با گرد و خاک (DSI)

جدول شماره ۲ - تعیین کلاس شدت یا پتانسیل بیابانزایی براساس معیارفرسایش بادی

مقادیر I	کلاس (کمی)	کلاس (کیفی)
۰-۱/۵	کم	۱
۱/۶-۲/۵	متوسط	۲
۲/۶-۳/۵	زیاد	۳
۳/۶-۴	خیلی زیاد	۴



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی در استان یزد

از این موضوع متاثر از وضعیت اقلیمی منطقه می‌باشد. اقلیم خشک، بارندگی کم و تبخیر و تعرق نسبتاً بالا شرایط سختی را در عرصه حاکم نموده است. این موضوع مزید بر خشکسالی‌های بسیار شدید سال‌های اخیر، زمینه را جهت افت کمی و کیفی پوشش گیاهی در منطقه فراهم نموده است. علاوه بر آن احداث ریل راه‌آهن و احداث جاده‌های متعدد نظیر راه‌های بین روستایی بهاباد-امیران و راه ارتباطی بنیز- بشکان و جاده‌هایی نظیر جاده بافق- چادرملو و جاده بهاباد- چادرملو که ارتباط سکونت‌گاه‌های منطقه بافق و بهاباد با مجموعه صنعتی و معدنی چادرملو را فراهم می‌آورند در تخریب پوشش گیاهی منطقه مؤثر بوده‌اند. از طرفی حفر چاه‌های عمیق متعدد جهت انجام امور کشاورزی

به حاکمیت شرایط اقلیمی و خصوصیات ژئومورفوزیکی، ناپایداری منطقه در مقابل اثرات تخریبی باد کاملاً مشهود می‌باشد. به طوری که می‌توان فرسایش بادی شدیدی را به ویژه در اراضی شرقی و شمالی حوزه مشاهده نمود که از بارزترین مصادیق آن می‌توان به وجود ریدوهای متعدد، تپه‌های ماسه‌ای گیر افتاده و دشت ریگی در شمال و شرق منطقه اشاره نمود. در همین ارتباط و به منظور بررسی شدت بیابانزایی عرصه از نظر معیار فرسایش بادی، امتیازدهی به سه شاخص ظهور رخساره فرسایشی، تراکم پوشش غیرزنده و تعداد روزهای گرد و خاک در هر واحد کاری صورت گرفت که نتایج در جدول ۳ خلاصه شده است:

جدول ۳ نیز مؤید آن است که در بین سه شاخص مورد بررسی، شاخص پوشش سطح زمین (پوشش غیرزنده و پوشش گیاهی) نقش بیشتری در بیابانزایی منطقه دارد. این در حالی است که در مطالعه صورت گرفته توسط طباطبایی (۱۳۸۹)، شاخص ظهور رخساره فرسایشی بیشترین تاثیر را در بیابانی شدن دشت فخرآباد مهریز داشته است.

به منظور بررسی اثرات تجمعی سه شاخص ملاک عمل در ارزیابی وضعیت بیابانزایی عرصه از نظر معیار فرسایش بادی؛ امتیاز نهایی معیار فرسایش بادی در هر کدام از واحدهای کاری بر اساس رابطه ۱ محاسبه و نقشه مربوطه در محیط GIS تهیه گردید (شکل ۲).

مساحت و درصد کلاس شدت بیابانزایی عرصه از نظر معیار فرسایش بادی در جدول ۴ ارائه شده است:

همانطور که جدول ۴ نشان می‌دهند در بخش معیار فرسایش بادی، قسمت عمده منطقه (۹۷/۸ درصد)، از نظر پتانسیل بیابانزایی در وضعیت زیاد قرار دارند.

نتایج نشان می‌دهد از نظر معیار فرسایش بادی، شاخص تراکم پوشش غیر زنده و پوشش گیاهی نقش مهمی در رخداد پدیده بیابانزایی در عرصه مطالعاتی دارد. بخشی

مطالعاتی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مربوطه به همراه بازدیدهای میدانی از منطقه تولید شد.

- در رابطه با شاخص ظهور رخساره فرسایشی و یا تعیین شدت فرسایش از روش اریفر استفاده شد.

- تراکم پوشش غیرزنده به کمک ترانسکت ۱۰۰ سانتی‌متری و برداشت ۱۰۰ نقطه به ازاء برخورد نوک مداد با مواد غیر زنده سطح خاک (که دارای وزن قابل توجه بوده و باد قادر به حمل آنها نیست)، اندازه‌گیری شد.

- تعداد روزهای گرد و خاک با استفاده از آمار ایستگاه‌های سینوپتیک مجاور محدوده مطالعاتی شامل بافق، طبس، انار و کرمان تعیین گردید.

از طریق روی هم‌گذاری لایه‌های رقومی سه شاخص فوق، امتیاز نهایی معیار فرسایش بادی در هر کدام از واحدهای کاری بر اساس رابطه ۱ حاصل شد.

$$I_i = \sqrt[3]{\prod I_i} \quad \text{رابطه ۱-}$$

$$0 \leq i \leq 3$$

که در آن

I = امتیاز نهایی شاخص پتانسیل بیابانزایی بر اساس معیار فرسایش بادی در هر واحد کاری

I_i = امتیاز هر کدام از سه شاخص مذکور (شاخص ظهور رخساره فرسایشی، شاخص درصد پوشش غیر زنده و درصد پوشش گیاهی و شاخص تعداد روزهای گرد و خاک) در هر یک از واحدهای کاری می‌باشد. در نهایت نقشه شدت بیابانزایی بر اساس معیار فرسایش بادی به طور مجزا مبتنی بر جدول ۲ تهیه گردید.

نتایج و بحث

از آنجا که عملکرد فرسایش بادی در مناطق خشک بیش از مناطق مرطوب و نیمه مرطوب می‌باشد. در منطقه مطالعاتی نیز بنا

جدول شماره ۳ - مساحت تحت تاثیر شاخص‌های مورد بررسی در بخش فرسایش بادی

تعداد روزهای گرد و خاک		پوشش سطح زمین (پوشش غیر زنده و پوشش گیاهی)		ظهور رخساره فرسایشی		کلاس (کیفی)	کلاس (کمی)
درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار		
–	–	۲/۵	۱۶۶۹/۲	۵/۲	۳۴۳۷	کم	۱
۱۰۰	۶۶۵۷۱/۱	۷۲/۲	۴۸۰۵۰/۳	۱۹/۲	۱۲۸۱۱/۹	متوسط	۲
–	–	۱۶/۴	۱۰۹۲۱/۳	۶۷/۹	۴۵۱۹۳/۱	زیاد	۳
–	–	۸/۲	۵۴۵۰/۲	۶/۲	۴۱۱۵/۷	خیلی زیاد	۴
–	–	۰/۷	۴۸۰/۱	۱/۵	۱۰۱۳/۴	–	unknown



شکل ۲. شدت پتانسیل بیابانزایی اراضی از دیدگاه فرسایش بادی در محدوده مطالعاتی بهاباد

و صنعتی موجب پمپاژ بیش از حد آب از اعماق زمین شده است. این موضوع علاوه بر تاثیر مستقیم بر پوشش گیاهی موجب کاهش دبی آب رودخانه شور بهاباد که از طریق میکروگسل‌های موجود در منطقه به این سفره راه داشته، شده است. این در حالی است که علیرغم افت شدید سطح سفره، مقداری از آب‌های زیرزمینی حوزه بهاباد جهت استفاده در مجتمع صنعتی و معدنی چادرملو در مسیری به طول ۷۰ کیلومتر به حوزه شهرستان اردکان منتقل شده است (ایمانی، ۱۳۹۰).

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، عوامل مهم در ایجاد فرسایش بادی و تشدید پدیده بیابانزایی در منطقه بهاباد را می‌توان به شرح ذیل معرفی نمود:

- وجود بادهای شدید و فرساینده که موجب کاهش رطوبت و سست شدن خاک، کاهش پوشش گیاهی و نهایتاً برداشت، حمل و ترسیب رسوبات بادی می‌گردند در وقوع فرسایش بادی و تشدید بیابانزایی عرصه نقش مهمی دارند. در میان جهات مختلف باد در منطقه، باد غرب و جنوب‌غرب از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. وجود تپه‌های ماسه‌ای گیر افتاده در دامنه‌های رو به غرب ارتفاعات واقع در شرق بهاباد مؤید این مطلب می‌باشد. این موضوع به ویژه در دامنه‌هایی که به موازات اراضی زراعی و مسکونی منطقه وجود دارند نمود بیشتری دارد و نشان می‌دهد اراضی زراعی یکی از مهمترین محل‌های برداشت رسوبات بادی

ریزدانه در پشت این سازه‌ها شده است. این رسوبات ریز دانه نه تنها نفوذپذیری خاک پشت بند را کاهش داده و آب تجمع یافته صرفاً تبخیر شده و از دسترس خارج می‌شود، بلکه پس از تبخیر آب تجمع یافته، یکی از مناطق مهم برداشت رسوبات بادی به حساب می‌آیند. این موضوع به ویژه در سال‌های خشک که بندهای خاکی مذکور فاقد آبیاری هستند تشدید می‌شود.

- حاکمیت اقلیم خشک، میزان بارندگی کم و تبخیر و تعرق نسبتاً بالا شرایط سختی را در منطقه حاکم نموده است. این

عرصه می‌باشند.

- فرسایش آبی در سازندهای حساس به فرسایش در ارتفاعات منطقه، توانسته رسوبات ریزدانه زیادی را در سطح عرصه پخش نماید که همین رسوبات در مراحل بعدی توسط نیروی برشی باد به سمت مناطق ترسیب حرکت می‌کنند. در همین راستا اقدامات غیر اصولی برخی ارگان‌های زیربند در زمینه احداث بند خاکی منجر به تشدید زمینه‌های بروز فرسایش بادی شده است. به نحوی که احداث دو بند خاکی در اراضی دشتی جنوبی بهاباد موجب تجمع رسوبات

جدول شماره ۴ - شدت پتانسیل بیابانزایی اراضی از دیدگاه فرسایش بادی در محدوده مطالعاتی بهاباد

وضعیت کیفی	کلاس	مساحت	
		هکتار	درصد
کم	۱	-	-
متوسط	۲	۴۸/۱	۰/۱
زیاد	۳	۵۹۵۹۱/۵	۹۷/۸
خیلی زیاد	۴	۱۳۱۲/۲	۲/۱



انسانی و مدیریتی علاوه بر اینکه به طور مستقیم تخریب اراضی و بیابانزایی را به دنبال داشته است، به طور غیر مستقیم نیز به عنوان عاملی در تشدید اثرات مخرب عوامل طبیعی عمل کرده‌اند. که این موضوع با یافته های سپهر (۱۳۸۴) در خصوص بررسی علل بیابانزایی در مناطق جنوب استان فارس و مطالعات چمن‌پیرا (۱۳۸۵) در بررسی وضعیت بیابانزایی حوزه آبخیز کوه دشت تطابق دارد.

نتیجه گیری

به هر صورت و با توجه به اینکه نتایج این تحقیق حاکی از نقش عمده پوشش سطح زمین در تشدید پدیده فرسایش بادی و به تبع آن بیابانزایی عرصه می‌باشد؛ ضرورت دارد با خیزشی علمی، رویه و نگاه سطحی به مراتب

و معدنی حفر شده است. تامین آب موردنیاز مجتمع صنعتی و معدنی چادرملو از آبخوان بهاباد بر شدت افت سفره افزوده است. بر اساس بررسی های ایمانی (۱۳۸۹)؛ میزان افت سفره از سال ۱۳۷۸ که آغاز پمپاژ آب از دشت بهاباد به معدن چادرملو می باشد، تا سال ۱۳۸۷ در مجموع ۶ متر می باشد. از این مقدار ۱/۲ متر افت سفره مربوط به برداشت آب در بخش صنعت و ۳/۹ مربوط به برداشت آب کشاورزی می باشد. کمتر از یک متر باقی مانده را می توان به سایر برداشت ها و خشکسالی های پی در پی سال های اخیر و کاهش چشم گیر نزولات جوی مربوط دانست.

در مجموع می توان گفت اگرچه عوامل طبیعی در این منطقه سهم مهمی در بیابانی شدن اراضی داشته اند، اما پارامترهای

موضوع مزید بر خشکسالی های بسیار شدید سال های اخیر، زمینه را جهت افزایش فرسایش بادی در منطقه فراهم نموده است.

- وضعیت اقتصادی و اجتماعی منطقه از دیگر عوامل تشدید فرسایش بادی به حساب می آید گسترش بی رویه اراضی کشاورزی، حفر چاه های عمیق و نیمه عمیق، فعالیت های صنعتی و معدنی، کوره های آجرپزی به شدت بر وضعیت اکوسیستم منطقه تأثیرگذار بوده اند، به نحوی که افت شدید سفره های آب زیرزمینی، تخریب اراضی مرتعی در اثر پیامدهای ناشی از خشکسالی، چرای بی رویه، جاده سازی و ... در مجموع موجب کاهش پوشش گیاهی در عرصه، افزایش سطوح عایق و تشدید زمینه های بروز فرسایش بادی شده است.

- آیش و رهاسازی زمین های کشاورزی نیز از دیگر عوامل مؤثر در رخداد پدیده فرسایش و به تبع آن تشدید بیابانزایی عرصه می باشد. لازم به توضیح است در عرصه مطالعاتی به ویژه در مجاورت رودخانه شور بهاباد به روستاهای متروکه با اراضی کشاورزی رها شده برخورد می شود. این روستاها که به لحاظ وقوع حرکات توده ای در دیواره های رودخانه به این شکل رها شده اند، فاقد هرگونه پوشش گیاهی بوده و رنگ و خصوصیات بافتی خاک، نشان دهنده فرسایش پذیری بالای این اراضی می باشد.

- احداث جاده های متعدد زمینه تشدید فرسایش بادی منطقه را نیز به همراه داشته است.

- حفر چاه های عمیق متعدد جهت انجام امور کشاورزی و صنعتی در ایجاد بیابانزایی در عرصه مؤثر بوده اند. این چاه ها با صرف هزینه های گزاف، آب را با دبی دلخواه از اعماق زمین پمپاژ می کنند. چاه ها بر عکس قنوات به ظرفیت منابع آبی توجهی ندارند و به همین علت موجب پمپاژ بیش از حد آب از اعماق زمین می شوند. در محدوده دهستان جلگه بهاباد تعداد زیادی چاه جهت کشاورزی و چند حلقه چاه جهت امور صنعتی

- دانشگاه گرگان.
- ۱۵- فیض‌نیا، سادات، علینقی گویا، حسن احمدی و حسین آذرینوند، ۱۳۸۰، بررسی عوامل بیابانزایی دشت حسین‌آباد میش‌مست قم جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای، مجله بیابان، ۶، ۲.
- 16- Harasheh, H. and Tateishi, R., 2000. Desertification mapping of west ASIA-AGIS and remote sensing Application. Website: <http://www.gis.Development.net/aars/acrs>.
- 17- Lira, G., 2004. A model of desertification process in a semi-arid environment employing multi-spectral images, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 249-258.
- 18- Ladisa G, Todorovic M, Trisorio_liuzzi G., (2002), Characterization of Area Sensitive to Desertification in Southern Italy, Proc of the 2nd Int. Conf. On New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life: Eco-compatible Solution for Aquatic Environmental, Capri, Italy.
- 19- Monia Santini a, Gabriele Caccamo b,c, Alberto Laurenti b, Sergio Noce b, Riccardo Valentini., (2010), A Multi-component GIS Framework for Desertification Risk Assessment by an Integrated Index, Applied Geography 30, 394-415.
- ۷- رضایی‌راد، ۱۳۸۷، بررسی پتانسیل بیابانزایی حوضه چشمه خان با استفاده از مدل IMDPA، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۸- رئیس، عبدالغنی، ۱۳۸۷، بررسی عوامل موثر در شدت بیابانزایی (بیابان‌های ساحلی) با استفاده از مدل IMDPA در منطقه کهیر کنارک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۹- زهتابیان، غلامرضا، جوادی، محمدرضا، احمدی، حسن و آذرینوند، حسین، ۱۳۸۵، بررسی اثر فرسایش بادی در افزایش شدت بیابانزایی و ارائه مدل منطقه‌ای بیابانزایی در حوزه آبخیز ماهان، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۱۹، ۳: ۷۵-۶۵.
- ۱۰- سپهر، عادل، ۱۳۸۴، ارزیابی کمی وضعیت فعلی بیابانزایی با استفاده از GIS و RS جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای (با تاکید بر مدل مدل‌الوس)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- ۱۱- طباطبایی، منیره السادات، ۱۳۸۹، مقایسه پتانسیل شدت بیابانزایی به دو روش IMDPA و MICD با تاکید بر معیار فرسایش بادی (مطالعه موردی: دشت فخرآباد مهریز)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۱۲- عبدی، ژاله، ۱۳۸۶، بررسی و تهیه نقشه شدت بیابانزایی بر اساس مدل IMDPA با تکیه بر دو معیار آب و خاک در منطقه ابوزید، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۱۳- عظیم‌زاده، حمیدرضا. اختصاصی، محمدرضا. ۱۳۸۲. توفان‌های ماسه و گرد و غبار، نشریه خبری و پژوهشی دانشگاه یزد، شماره ۲۹: ۲.
- ۱۴- فلاح مهنه، س، ۱۳۸۳، مقایسه کارایی روش‌های FAO-UNEP و اختصاصی مهاجر در پهنه‌بندی خطر بیابانزایی به منظور مدیریت دشت تربت حیدریه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی
- ۱۳۹۰ و منابع طبیعی عرصه را تغییر داد. در این خصوص رعایت ملاحظات زیست محیطی و مباحث مرتبط با آمایش سرزمین برای اجرای هر طرح و پروژه‌ای در منطقه الزامی است. علاوه بر آن آموزش جوامع محلی و افزایش سطح آگاهی و اطلاعات منابع طبیعی و زیست محیطی دست‌اندرکاران پروژه‌ها شامل مجری، مهندسین ناظر، پیمانکاران، تصمیم‌سازان دولتی و خصوص به ویژه در سطوح محلی و می‌تواند به توسعه پایدار منطقه و جلوگیری از ادامه روند بیابانزایی در عرصه منجر شود.
- منابع**
- ۱- ابریشم، الهام السادات، ۱۳۸۳، ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی با تحلیل روش‌های ICD، FAO-UNEP، MICD و در منطقه فخرآباد مهریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۲- احمدی، حسن، ۱۳۸۳، بررسی عوامل موثر در بیابانزایی، مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۲، صفحه ۷۰-۶۶.
- ۳- احمدی، حسن و همکاران، ۱۳۸۳، گزارش نهایی طرح تدوین شرح خدمات جامع و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابانزایی در ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- ایمانی، مهناز، ۱۳۹۰، بررسی اثرات خشکسالی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی در مناطق خشک (مطالعه موردی: دشت بهاباد یزد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
- ۵- چمن‌پیرا، غلامرضا، احمدی و حسن، زهتابیان، غلامرضا، ۱۳۸۵، کاربرد روش ICD به منظور تعیین شدت وضعیت فعلی بیابانزایی در حوزه آبخیز کوه دشت، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹، ۱: ۵۵۵-۵۴۳.
- ۶- حسینی، سید محمود، امیری، ایرج، ۱۳۹۰، بررسی وضعیت بیابانزایی با استفاده از مدل ESAs (مطالعه موردی: منطقه نیاتک سیستان)، دومین همایش ملی مقابله با بیابانزایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری،

پهنه‌بندی میزان حساسیت دشت میاندر بند کرمانشاه از نظر فرسایش با به کارگیری قابلیت‌های GIS و RS

● فرشید سنجری کوچکله - دانش آموخته کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

چکیده

برای بررسی میزان حساسیت دشت میاندر بند کرمانشاه در برابر فرسایش آبی، نخست با استفاده از ۵ متغیر خاک، شیب، بارش، کاربری زمین و زمین‌شناسی نقشه پتانسیل فرسایش منطقه تهیه شد. در مرحله بعد با استفاده از تصاویر ماهواره IRS هند و عکس‌های هوایی ۱/۲۰۰۰ منطقه، نقشه اشکال سطحی فرسایش که شامل فرسایش‌های سطحی، شیاری، رودخانه‌ای و خندقی است، تهیه شد و این نقشه طی بازدیدهای میدانی و عملیات صحرائی با GPS در نقاط متعددی با فرسایش‌های زمان حال مقایسه صحرائی گردید. با ترکیب این دو نقشه، نقشه شدت فرسایش دشت میاندر بند، که نشان‌دهنده حساسیت بسیار زیاد دشت به فرسایش است، تهیه شد. نتایج نشان داد که در مزارع دشت با شیب صفر تا ۱۰ درصد که عمدتاً سنگ بستر آنها آبرفت‌های جوان کواترنری از جنس رس است، بیشتر تحت تأثیر فرسایش بوده است و به طور کلی در حال حاضر دشت میاندر بند دارای شدت فرسایش بسیار زیاد است و فرسایش شیاری بیشترین گسترش و شدت را در آن دارد. گستردگی فرسایش‌های سطحی و رودخانه‌ای و بویژه خندقی به صورت محلی رخ می‌دهد. همچنین این بررسی نشان داد که میزان فرسایش در نواحی با شیب بیش از ۲۵ درصد که بایر و بدون استفاده هستند کمتر است. با فرض ثابت بودن عوامل طبیعی از جمله نوع سنگ و شیب، آنچه که بیش از هر عاملی بر دامنه شدت و وسعت فرسایش منطقه افزوده است، استفاده غیراصولی از زمین و به عبارتی نبود مدیریت در مراتع و اراضی زراعی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پهنه‌بندی، دشت میاندر بند، کرمانشاه، فرسایش آبی، GIS و RS

مقدمه

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی هر کشور است و نقش بسزایی در حیات انسانی دارد. بنابراین بهره‌برداری و استفاده از آن باید به صورت منطقی و اصولی صورت گیرد تا بتواند نیازهای انسانی را تامین کند. طبق محاسباتی که صورت گرفته است، به طور کلی برای تشکیل یک سانتیمتر خاک ۵۰۰ تا ۸۰۰ سال زمان لازم است، اگر حساب کنیم که خاک زراعتی ۲۵ سانتیمتر عمق داشته باشد، پس این ضخامت خاک طی ۲۰ هزار سال کار مداوم طبیعت بوجود آمده است. با از دست رفتن این خاک به وسیله فرسایش، در حقیقت زحمت چندین هزار ساله طبیعت برای بشر هدر می‌رود و تا هزاران سال دیگر هم وقت لازم است تا شاید خاک از دست رفته، جبران گردد (جوکار، ۱۳۸۵). در مناطقی که فرسایش کنترل نمی‌شود، خاک‌ها به

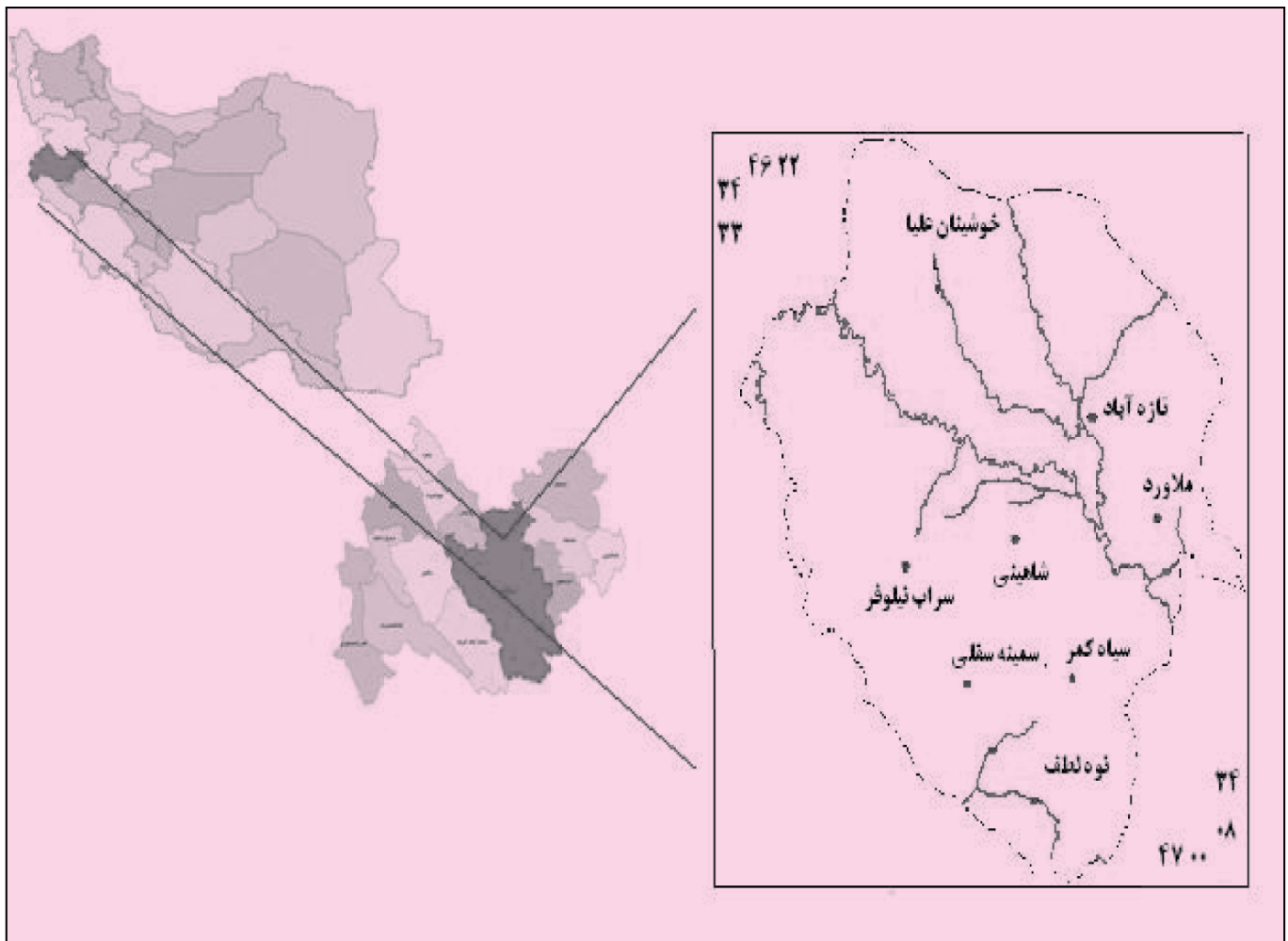
تدریج فرسایش یافته و حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. فرسایش نه تنها سبب فقیر شدن خاک و متروک شدن مزارع می‌گردد و از این راه خسارات زیاد و جبران‌ناپذیری را به جا می‌گذارد، بلکه با رسوب مواد در آبراهه، مخازن، سدها و بنادر کاهش ظرفیت آبرگیری آنها نیز زیان‌های فراوانی را سبب می‌گردد (علیزاده، ۱۳۶۸).

این مسئله در مناطق حساس و آسیب‌پذیری چون منطقه مورد مطالعه (دشت میاندر بند) با دارا بودن امکانات و توانایی‌های بالقوه طبیعی و چشم‌انداز جالب اکولوژیک، به عنوان یکی از مناطق مهم کشاورزی و دامداری و به دلیل اهمیت ویژه آن در تامین آب شهری و دارا بودن ویژگی‌های توریستی و گردشگری از اهمیت زیادی برخوردار است.

افزایش جمعیت و همچنین عدم توجه به بهره‌برداری صحیح از زمین، کشت و

زراع بر روی دامنه‌ها و چرای بیش از حد و بی‌موقع در چند دهه گذشته در این دشت سبب شده که خاک مقاومت خود را از دست بدهد، به طوری که زمین در بسیاری از موارد حاصلخیزی خود را از دست داده یا بکلی ویران شده است. از سوی دیگر به دلیل تبدیل کاربری اراضی جنگلی به کاربری‌های مسکونی و کشاورزی و شرایط بهره‌برداری نادرست از زمین‌های کشاورزی مانند ساختمان‌سازی، تاسیسات و جاده‌ها، وقوع سیلاب‌های شدید در چند سال اخیر، بررسی وضعیت فرسایش و رسوبدهی را در آن، امری اجتناب‌ناپذیر ساخته است.

به منظور جلوگیری از چنین روند تخریبی نیاز به برنامه‌ریزی می‌باشد. نخستین گام در برنامه‌ریزی، تعیین مقدار فرسایش منطقه است تا اقدامات لازم برای اصلاح وضعیت آن صورت گیرد. یکی از این روش‌ها، تهیه



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

نقشه شدت فرسایش است که می‌توان به کمک آن مناطق بحرانی را مشخص کرد، و از آن در برنامه‌ریزی‌های توسعه پایدار استفاده کرد. از این رو بررسی عوامل موثر در ایجاد و افزایش فرسایش، جهت تعیین مناطق بحرانی فرسایش در محدوده دشت میاندربند، اهمیت فراوان دارد. بطوری که شناسایی این عوامل ما را در انتخاب راهکارهای مناسب جهت کنترل فرسایش و حفظ منابع طبیعی یاری می‌نماید. لذا تحلیل و برآورد میزان فرسایش و تهیه نقشه پهنه‌بندی شدت فرسایش، بررسی عوامل خطر فرسایش و ارائه راهکارهای مدیریتی با توجه به روند فزاینده فرسایش خاک و مساحت وسیع اراضی و گاهی صعب‌العبور بودن مناطق، با استفاده از

تکنیک‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی امری ضروری به نظر می‌رسد. از این رو در این پژوهش نیز سعی بر این است، پهنه‌ها و مناطق مختلف دشت میاندربند از نظر فرسایش و حساسیت آن به وقوع آین پدیده، طبقه‌بندی شود.

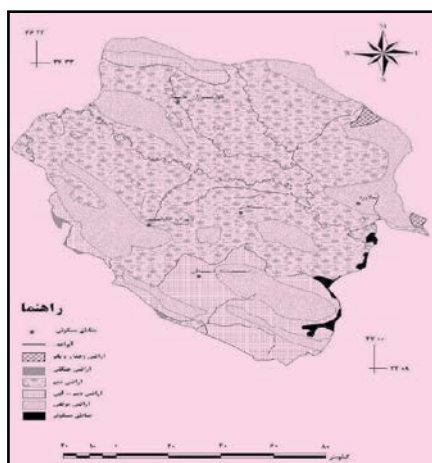
موقعیت جغرافیایی

از نظر موقعیت مکانی، دشت میاندربند، در میانه ضلع غربی کشور، در استان کرمانشاه، واقع شده است. بر اساس تقسیمات کشوری در سال ۱۳۷۹ ه.ش. استان کرمانشاه دارای ۱۱ شهرستان و ۲۶ شهر بوده که این دشت در داخل شهرستان کرمانشاه قرار دارد (جغرافیای استان کرمانشاه، ۱۳۸۰)

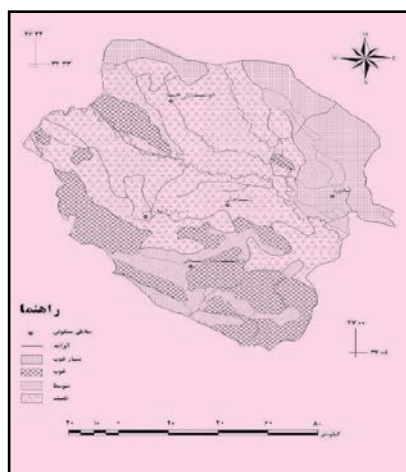
دشت میاندربند با وسعتی در حدود ۷۳۹/۵ کیلومترمربع بین ۳۲° ۳۴' تا ۳۳° ۳۳' عرض شمالی و ۴۶° ۲۲' تا ۴۷° ۰۰' طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده و ارتفاع متوسط آن ۱۴۱۰ متر از سطح دریا است.

مواد تحقیق

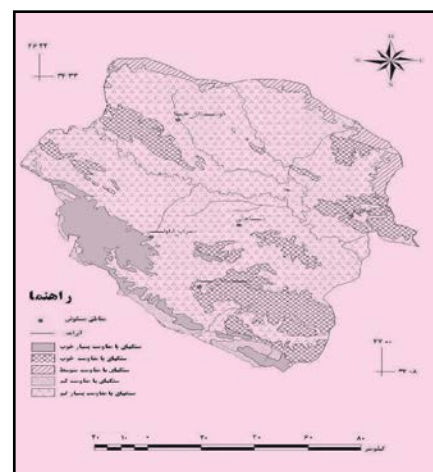
تجزیه و تحلیل توپوگرافی منطقه، بررسی وضعیت جریان‌ات سطحی و تهیه لایه شیب، بخش زیادی از این تحقیق را شامل شده است، که برای انجام آن، نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰/۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش به کار گرفته شده است. به منظور تهیه نقشه سنگ‌شناسی از نقشه



شکل ۴- نقشه شیب منطقه مورد مطالعه



شکل ۳- نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- نقشه خاک منطقه مورد مطالعه

نهایت نتیجه گرفت که می‌توان با استفاده از سیستم (GIS) و یک روش ساده، با ترکیب سه عامل شیب، خاک و کاربری نسبت به اولویت‌بندی حساسیت یا شدت فرسایش در یک منطقه اقدام کرده و از این طریق اولویت اجرای طرح‌های حفاظتی را برای کنترل فرسایش در مناطق مختلف مشخص کرد. همچنین قدیمی و حسین‌نژاد (۱۳۸۵) نیز از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای تهیه نقشه سیمای فرسایش حوضه آبخیز شاقوی خمین استفاده کردند و با ترکیب نقشه‌های پایه کاربری اراضی، زمین‌شناسی، تیپ اراضی، شیب و غیره با نقشه شدت فرسایش، مناطق بحرانی فرسایش را مشخص کردند. هیوز و پروسر (۲۰۰۳) نقشه فرسایش خندقی و کنار رودخانه‌ای را برای حوزه آبخیز موری- دارلینگ استرالیا با استفاده از عکس‌های هوایی و ایجاد مدل‌های شبیه‌سازی عددی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه کرده‌اند.

بررسی این کارها حاکی از آن است که در شناخت مکان بحرانی فرسایش، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد. تحقیق حاضر با این اندیشه در جهت پهنه‌بندی حساسیت دشت میاندربند به فرسایش صورت گرفت. این

نتایج تحقیق

یکی از مشکلاتی که بشر از آغاز زراعت بر روی زمین با آن مواجه بوده، فرسایش سریع خاک‌ها می‌باشد که سبب شده خاک مقاومت و حاصلخیزی خود را از دست داده یا بکلی ویران شود. جلوگیری از فرسایش خاک که در واقع معنی آن کاهش میزان تلفات، به حدی که سرعت فرسایش تقریباً برابر سرعت طبیعی تلفات خاک گردد، بستگی به انتخاب استراتژی‌های مناسب در حفاظت خاک دارد. مشکلات موجود، تعدد عوامل مؤثر در پهنه‌بندی و عدم پاسخگویی روش‌های سنتی و دستی به نیازهای امروزی، استفاده از روش‌های جدید و به کارگیری سیستم‌های کامپیوتری را اجتناب‌ناپذیر نموده است (باقرزاده، ۱۳۷۲). امروزه کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS تسهیلات بسیار زیادی را در پهنه‌بندی به وجود آورده است و سبب شده است که دقت برآوردها برای پهنه‌بندی از پشتوانه علمی محکم‌تری برخوردار باشد. مثلاً عبدی (۱۳۸۳) با استفاده از اطلاعاتی چون نقشه شیب، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، سنگ‌شناسی و خاک‌شناسی اقدام به پهنه‌بندی پتانسیل فرسایش اراضی نمود. او در این راستا نقشه‌ها و داده‌های مورد نیاز را وارد محیط GIS کرده و در

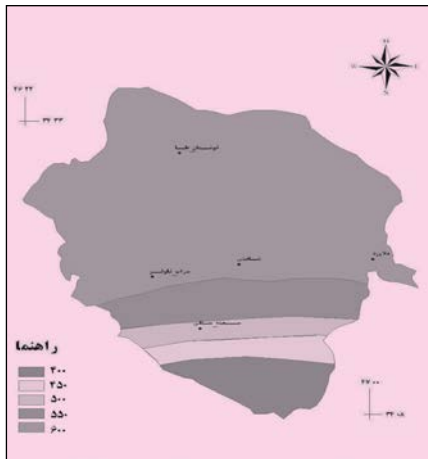
زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه که توسط سازمان زمین‌شناسی تهیه شده است، استفاده گردید.

برای شناسایی اشکال فرسایش منطقه از تصاویر ماهواره IRS هند سال ۲۰۰۵ و عکس‌های هوایی در مقیاس ۱:۲۰/۰۰۰ که توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شده، کمک گرفته شده است.

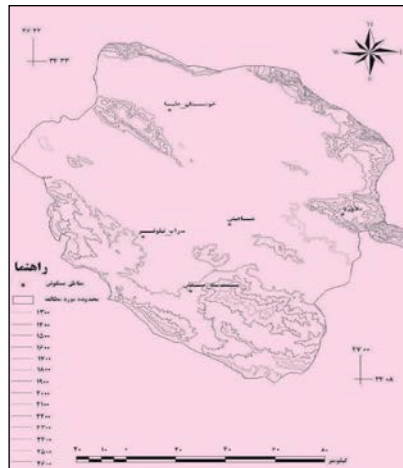
همچنین از نرم‌افزارهای آماری spss و exell جهت پردازش داده‌ها و تهیه نمودارها استفاده گردید.

دستگاه استریوسکوپ آینه‌دار رومیزی نیز برای تفسیر عکسهای هوایی مورد استفاده قرار گرفت.

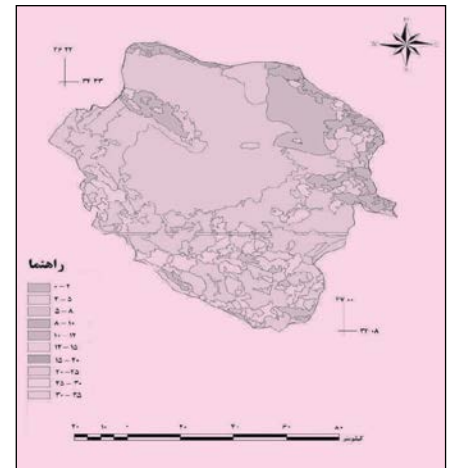
جهت تهیه و ترسیم نقشه‌ها، رقومی کردن لایه‌های مورد نیاز، تجزیه و تحلیل پردازش تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزارهای "ArcGIS۹,۳" و "Idrisi۳۲" GIS استفاده گردید. تعیین موقعیت نمونه‌های تصادفی که از طریق بررسی‌های صحرایی بدست آمد، بخشی دیگر از این تحقیق بود که باید بر روی نقشه اشکال فرسایش منتقل می‌گردیدند، از این رو دستگاه GPS مدل گارمین ۶۰، ابزاری بود که برای این امر به کار گرفته شده است.



شکل ۷- نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه



شکل ۶- بارش منطقه مورد مطالعه



شکل ۵- نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه

روی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، هر یک از انواع فرسایش‌های منطقه تشخیص داده شده و تعیین شده است که لازمه این کار تهیه یک تصویر رنگی از تصاویر ماهواره‌ای به گونه‌ای است که در آن عوارض فرسایشی تا حد ممکن نمایان شود. نمونه‌های متعددی از تصاویر رنگی می‌توانند بکار گرفته شوند که برخی برای تشخیص عوارض خطی و برخی برای عوارض زمینی دیگر مناسب هستند. نرم‌افزار ۳۲ "Idrisi GIS" یکی از بهترین ترکیب‌های رنگی را بدست می‌دهد که در این تحقیق نیز ترکیب‌های رنگی مورد نیاز با استفاده از این نرم‌افزار تهیه شده است. با توجه به این ترکیب‌های رنگی انواع فرسایش زیر از تصاویر ماهواره‌ای یاد شده، تفکیک شده است. ۱- تفکیک و تعیین محدوده تحت تأثیر فرسایش سطحی از روی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، شامل مناطقی است که فاقد هرگونه عوارض فرسایشی باشد. منتهی مشکل اصلی در جدا کردن آنها از مناطق بدون فرسایش است که این مسئله نیز از طریق بازبینی‌های صحرایی رفع شده است. در تهیه نقشه فرسایش سطحی منطقه در زمان حاضر، از ترکیب رنگی $RGB = 543$ تصاویر ماهواره IRS هند استفاده شده و اشکال شناخته شده پس از بازبینی‌های صحرایی به دست آمده است.

بسیار زیاد طبقه‌بندی شده است، نشانگر این است که بیشترین فرسایش با مساحت $334/5$ کیلومترمربع که $45/0$ درصد منطقه را به خود اختصاص داده است، کمترین مقدار فرسایش نیز با مساحت 21 کیلومترمربع است که تنها $2/83$ درصد مساحت دشت را شامل می‌شود و بیشتر در ارتفاعات منطقه با شیب بالای 25 درصد و بارندگی کمتر از 500 است، می‌باشد.

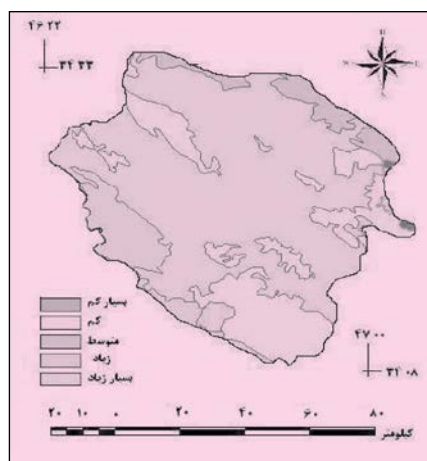
در مرحله بعد با استفاده از تصاویر ماهواره IRS هند و عکس‌های هوایی $1/20000$ منطقه، نقشه اشکال سطحی فرسایش که شامل فرسایش‌های سطحی، شیبی، رودخانه‌ای و خندقی است تهیه شد. در ابتدا به منظور استفاده از عکس‌های هوایی در محیط GIS و انطباق آن با نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، خاک‌های منطقه و منابع اراضی از یک سو و از سوی دیگر با تصاویر ماهواره‌ای، اقدام به اسکن کردن عکس‌ها و تهیه فتوموزائیک منطقه شد.

در تهیه فتوموزائیک منطقه، با استفاده از نرم‌افزار ۹۳ "ArcGIS"، ابتدا تک‌تک عکس هوایی اسکن شدند، سپس عکس‌های هوایی ژئورفرنس شده، "Resample" شدند و با استفاده از الگوریتم "Mosaic" نرم‌افزار مذکور، فتوموزائیک کل منطقه بطور یکدست و با اندازه پیکسل 1×1 متر بدست آمد. سپس از

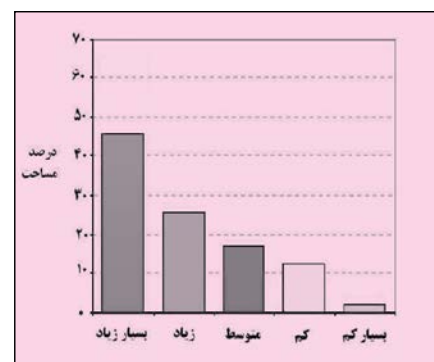
موضوع برای دشت میاندربند به دلیل عدم توجه به بهره‌برداری صحیح از زمین، کشت و زرع بر روی دامنه‌ها و چرای بیش از حد و بی‌موقع که سبب شده است خاک حاصلخیزی خود را از دست بدهد می‌تواند حائز اهمیت باشد. لذا تحلیل و برآورد میزان فرسایش دشت میاندربند با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی امری ضروری به نظر می‌رسد. برای نیل به این هدف نخست به تهیه و ترسیم نقشه پتانسیل فرسایش منطقه اقدام شد. شاخص عامل‌های پایه نظیر ویژگی‌های خاک، شیب، بارش، مسائل بهره‌برداری از زمین و زمین‌شناسی تعیین‌کننده پتانسیل فرسایش یک حوزه آبخیز هستند که در تهیه نقشه پتانسیل فرسایش مورد استفاده قرار می‌گیرند. پس از شناخت متغیرهای موثر در فرسایش دشت، وزن و امتیاز هر لایه اطلاعاتی با استناد به منابع مختلف تعیین شد. پس از رقومی شدن لایه‌ها در محیط GIS برای هر کدام از لایه‌ها با توجه به وزن و امتیاز آنها، بانک اطلاعاتی تشکیل گردید. سپس با استفاده از منطق همپوشانی یا روی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS به روش شرطی و بر اساس امتیاز لایه‌ها، با هم ادغام شدند و نقشه پتانسیل فرسایش منطقه تهیه شد. این نقشه که در 5 شدت بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و



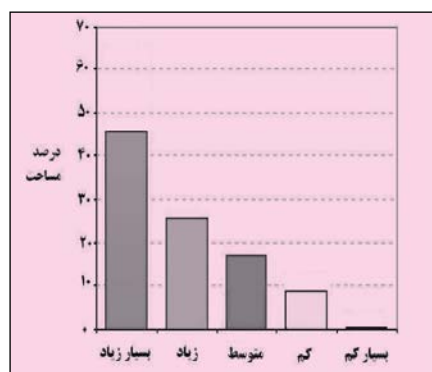
شکل ۱۰- نقشه اشکال سطحی فرسایش



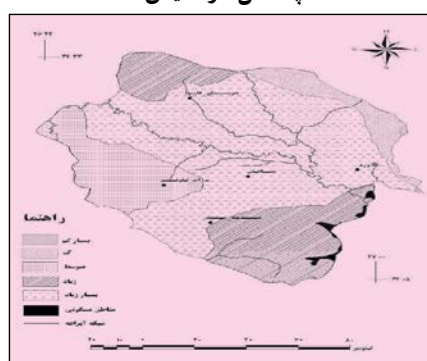
شکل ۹- نمودار درصد مساحت طبقات پتانسیل فرسایش



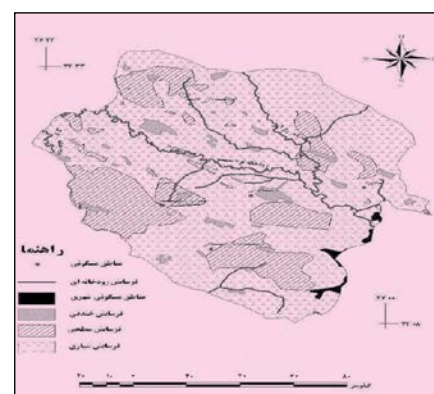
شکل ۸- نقشه پتانسیل فرسایش منطقه مورد مطالعه



شکل ۱۵- نقشه شدت فرسایش



شکل ۱۴- نمودار درصد مساحت طبقات شدت فرسایش خاک



شکل ۱۱- نمودار مرتب شده درصد مساحت انواع فرسایش خاک

از انتخاب نمونه‌های تصادفی به تعداد بیش از ۷۰۰۰ پیکسل، بر اساس الگوریتم حداکثر احتمال، اقدام به طبقه‌بندی نظارت شده است. با استفاده از این روش، تفکیک حدود ۷۰ درصد از خندق‌های منطقه مورد مطالعه به آسانی انجام گرفته و برای کامل‌تر کردن آن از تفسیر بصری و بازبینی‌های صحرایی استفاده شده است. مشکل اصلی در این بخش، وجود مناطقی است که به لحاظ طیف رنگی، مشابه نمونه‌های تصادفی بود و در طبقه‌بندی جزء فرسایش خندقی جدا شده‌اند. این مناطق که اکثراً شامل مناطق متأثر از سایه می‌شد، بطور سطحی عمل کرده و برای تفکیک آنها از مشاهدات صحرایی کمک گرفته شد. در نهایت پس از انجام مراحل ذکر شده، هر کدام از لایه‌ها در محیط GIS رقومی

رودخانه‌ای و همچنین مناطق فاقد فرسایش می‌شود. ۴- در تفکیک فرسایش خندقی از تصاویر ماهواره‌ای کمک گرفته شده است. بدین منظور از الگوریتم طبقه‌بندی نظارت شده در سنجش از دور (RS) و نرم‌افزار "ArcGIS ۹.۳" استفاده شده است. در این نوع طبقه‌بندی، ابتدا یک تصویر رنگی ترکیبی که در آن خندق‌های منطقه مورد مطالعه تا حد ممکن قابل تشخیص باشد، تهیه شده و سپس نمونه‌های تصادفی در روی آن تعیین شدند. نمونه‌های تصادفی از طریق بررسی‌های صحرایی بدست آمده و با استفاده از GPS تعیین موقعیت شدند که در نقاط مختلف حوزه، این نمونه‌های تصادفی تهیه شده و به نقشه GIS منتقل شدند. بدین ترتیب پس

۲- از آنجا که فرسایش رودخانه‌ای مختص مناطق تحت تأثیر رودخانه‌ها می‌باشد، برای مکانیابی آنها نیز مناطق کنار رودخانه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین تغییرات مکانی رودخانه‌ها در مدت زمان طولانی ثابت باقی می‌ماند و فقط ممکن است شدت فرسایش در نقاط مختلف آن متغیر باشد، بنابراین در تحقیق حاضر برای تشخیص رودخانه‌ها و وضعیت فرسایشی آنها، محدوده فرسایش رودخانه‌ای از روی عکس هوایی جدا گشته و شدت آن در نقاط مختلف از طریق بررسی‌های زمینی مورد مطالعه قرار گرفته است.

۳- تفکیک سطوح تحت تأثیر فرسایش شیاری از روی عکس هوایی و ماهواره‌ای، شامل مناطقی به غیر از فرسایش‌های سطحی،

شدند و در قالب ساختار Geodatabase قرار گرفتند. آنگاه پس از تشکیل بانک اطلاعاتی، لایه‌های موجود با منطق همپوشانی یا روی هم‌گذاری در محیط GIS با هم ترکیب شدند. در نهایت نقشه مناطق تحت تأثیر فرسایش خاک تهیه شد، که نشان می‌دهد که فرسایش شیب‌اری با مساحت $359/7$ کیلومترمربع، $48/64$ درصد منطقه را به خود اختصاص داده و بیشترین سطح دشت را تحت تأثیر قرار داده است. دومین فرسایش موثر در منطقه فرسایش سطحی با 22 درصد است که عمدتاً در قسمت‌های جنوبی دشت دیده می‌شود. فرسایش رودخانه‌ای نیز که حاصل فرسایش کناری رودخانه‌هاست با $10/46$ درصد در حاشیه رودخانه‌های دشت دیده می‌شود و فرسایش خندقی که به صورت پراکنده در دشت مشاهده می‌شود با مساحت $102/9$ کیلومترمربع ($13/9$ درصد) کمترین سطح فرسایشی دشت میاندربند را شامل می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

در نهایت با ترکیب ۲ نقشه یعنی لایه اشکال سطحی فرسایش و پتانسیل فرسایش، نقشه شدت فرسایش دشت میاندربند، تهیه شد. که بر پایه آن طبقه فرسایشی بسیار زیاد با مساحت $349/8$ کیلومترمربع، $45/95$ درصد منطقه را به خود اختصاص داده است. نقاط مرکزی دشت، جایی که از نظر بارندگی دارای میزان بارشی بیشتر از 600 میلیمتر و شیبی بین صفر تا 10 درجه که سنگ بستر غالب آن را تراس‌ها و آبرفت‌های کوتاه‌تری که دارای خاکی از جنس رسی است، مربوط می‌شود. کم‌ترین مقدار فرسایش نیز با مساحت $9/7$ کیلومترمربع است که تنها $1/3$ درصد مساحت دشت را شامل و بیشتر در ارتفاعات منطقه با شیب بالای 25 درصد و بارندگی کمتر از 500 میلیمتر در اراضی با سنگ بستر آهک و مارن که خاک در این مناطق کم و از جنس رندزین است، می‌شود. در نتیجه مشخص شد که طبقه فرسایشی بسیار زیاد نسبت به سایر طبقات

از مساحت بیشتری برخوردار است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در حال حاضر دشت میاندربند دارای شدت فرسایش بسیار زیاد و در طبقه فرسایشی بسیار زیاد قرار دارد.

پیشنهادهای

- با توجه به شرایط فرسایش دشت میاندربند کرمانشاه (بسیار زیاد) پیشنهاد می‌شود از روش‌های آبخیزداری چون استفاده از زمین‌ها بر حسب استعدادشان، شخم‌زدن صحیح، دادن کود و افزایش مواد آلی، باقی گذاشتن بقایای محصول در زمین، احداث آبشکن در کناره رودخانه‌ها، به سرعت و در مقیاس وسیع برای مبارزه با فرسایش استفاده شود.

- یکی از روش‌هایی که برای کاهش فرسایش خاک، بخصوص فرسایش شیب‌اری در دشت میاندربند پیشنهاد می‌شود، تناوب کشت حفاظتی است. تناوب کشت حفاظتی، عملکرد مدیریتی کاهش منبع می‌باشد که به معنای کشت انواع مختلف محصول در ترتیب‌های مشخص در مزرعه است که چندین منفعت دارد. تناوب محصول عمدتاً سبب نگهداری مواد آلی خاک، افزایش منافع اقتصادی و حفظ محیط‌زیست می‌شود.

- نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از قابلیت‌های مشترک GIS و RS به طرز صحیحی باعث تفکیک رخساره‌های فرسایش خاک می‌شود. بنابراین استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی در آن با استفاده از قابلیت GIS موجب تسریع در کارها می‌شود که برای انجام مطالعات فرسایش خاک قابل استفاده است.

- در خاتمه پیشنهاد می‌شود ضمن ارزیابی دقیق آثار زیست فرسایش خاک، از تبلیغات فرهنگی بیشتری برای ارتقای سطح آگاهی‌های عمومی مردم در مورد بهره‌برداری صحیح از زمین، کشت و زرع بر روی دامنه‌ها و چرا در مراتع صورت گیرد تا بتوان آن را در جهت تقویت خاک‌های کشاورزی آن منطقه به کار گرفت.

منابع

۱- باقرزاده کریمی، مسعود، ۱۳۷۲، استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مطالعات فرسایش خاک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما دکتر حمیدرضا صادقی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

ص ۳۵

۲- جوکار سرهنگی، علی، ۱۳۸۵، بررسی کمی و کیفی اشکال فرسایش و فرآیندهای دامنه‌ای (مطالعه موردی: حوضه سیاه‌رود). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، صص ۵۸-۴۴
۳- جغرافیایی استان کرمانشاه، ۱۳۸۰، سال دوم آموزش متوسطه عمومی، انتشارات شرکت چاپ و نشر ایران، ص ۵۴

۴- قدیمی، فریدون: حسین‌نژاد، حسین‌نژاد، محمدرضا: ۱۳۸۵، نقش GIS در تعیین عوامل موثر بر شدت فرسایش حوضه‌های آبخیز (مطالعه موردی حوضه آبریز شاقوی خمین)، مجله منابع طبیعی، شماره چهارم، ص ۵۶

۵- عبدی، پرویز، ۱۳۸۶، پهنه‌بندی اولویت و پتانسیل شدت فرسایش در اراضی حوزه آبخیز زنجان‌رود؛ مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی؛ سال یازدهم؛ شماره اول؛ صص ۵۵-۴۴
۶- غریب رضا، محمدرضا؛ معصومی، حمیدرضا؛ ۱۳۸۷، پهنه‌بندی فرسایش و رسوبگذاری در خورهای گناوه تا ریگ به روش GIS؛ مجله پژوهش‌های جغرافیایی؛ شماره ۶۴؛ صص ۲۹-۳۵

۷- مورگان، آر. سی. پی، ۱۳۶۸، فرسایش و حفاظت خاک، ترجمه دکتر امین علیزاده، انتشارات آستان قدس رضوی، ص ۴۴

Hughes, A.O. and Prosser, I.P. (2003). Gully and riverbank erosion mapping for the Murray-Darling basin. CSIRO land and water, Canberra, Technical report 3/03.

بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تراکم جمعیت شب‌پره‌های خانواده Sphingidae در برخی مناطق استان فارس

● فرنگیس قاسمی - عضو هیأت علمی گروه زیست‌شناسی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران
● اصغر آل حسینی - کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

چکیده

شناخت آفات و عوامل مؤثر بر جمعیت آنها از ارکان مهم حفظ اکوسیستم‌ها و موجب اعمال مدیریت صحیح در مورد آنها می‌شود. لذا در این تحقیق تلاش شده تا با بررسی عوامل مؤثر بر پراکنش پروانه‌های خانواده *Sphingida* که از آفات مهم جنگل‌ها و مراتع به حساب می‌آیند گامی در این جهت برداشته شود. بدین منظور، ۱۰ ایستگاه تحقیقاتی در سه اقلیم با سه پوشش گیاهی غالب جنگلی و یک پوشش مرتعی انتخاب شد. اقلیم مدیترانه‌ای شامل کوهمره سرخی (ارژن) و حرک (مرتع جاشیر)، نیمه صحرایی گرم شامل ارسنجان (بته)، کازرون (بلوط)، فیروزآباد (بادام کوهی و کنار) و نورآباد (بلوط) و اقلیم سرد شامل مارگون (گلایی وحشی) و دشمن زیاری (بلوط و بوته علفی) انتخاب گردید. ۲۷۱ نمونه شب‌پره از خانواده *Sphingidae* شامل ۱۶ گونه (با تأیید موزه بریتانیای انگلیس) با استفاده از تور حشره‌گیری و پرده‌نوری جمع‌آوری، فرم‌دهی و اتاله شد. پروانه‌های این خانواده با جمعیت‌های متفاوت در همه محل‌های منتخب مشاهده گردید. نورآباد و ارسنجان کمترین و فیروزآباد، حرک شیراز و سپیدان بیشترین تعداد و تنوع شب‌پره را به خود اختصاص داده‌اند. تغییرات آب و هوا (در بهار و تابستان بیشتر از فصول دیگر)، شرایط اقلیمی (انتشار و تعداد بیشتر در اقلیم گرم و خشک)، پوشش گیاهی (بیشترین تعداد برگ خوار بلوط) و ارتفاع (تعداد بیشتر در مناطق مرتفع) از عوامل مؤثر بر جمعیت شب‌پره‌ها بود.

واژه‌های کلیدی: آفت، اقلیم، شب‌پره، حفاظت، جنگل.

مقدمه

پروانه‌های خانواده *Sphingidae* که به نام‌های بید شاهین (*Hawk moth*)، بید ابوالهول (*Sphinx moth*) یا کرم شاخدار (*Horn worms*) شناخته می‌شوند دارای اندازه‌های متوسط تا بزرگ، بدن سنگین با بال‌های جلویی کشیده و نسبتاً باریکی هستند.

عرض بدن با بال‌های باز تا ۱۶۰ میلی‌متر و شکل آن تقریباً دوکی بوده بطوری‌که در قسمت جلو و عقب باریک می‌شود. سریع‌ترین پروانه‌ها محسوب می‌شوند و گرچه تعدادی از آنها روز پرواز می‌کنند اما اکثراً شب پروازند. طبق آخرین طبقه‌بندی این خانواده متعلق به راسته *Lepidoptera* و بالا خانواده *Bombycoidea* است (Cadiou, ۲۰۰۰ & Kitching).

دو ایستگاه (نودان و گاوکشک) در نظر گرفته شد (جدول ۱).

در دو فصل بهار و تابستان در هر فصل دو یا سه بار (و در پاییز و زمستان به دلیل کم بودن نمونه‌ها به ازای هر فصل یک بار نمونه‌برداری انجام گرفت و هر بار دما و رطوبت محل نیز یادداشت شد. نمونه‌ها بر اساس یک کد سه قسمتی با علامت اختصاری محل نمونه‌برداری، تیپ گیاه غالب منطقه و شماره گونه کدگذاری شدند.

نتایج و بحث

از ۲۷۱ حشره متعلق به این خانواده، در منطقه مورد مطالعه ۱۶ گونه به تعداد ذکر شده در هر محل شناسایی شد (جدول ۱ و ۲). گونه‌های ردیف ۱۱، ۴ و ۱۶ در اکثر ایستگاه‌ها مشاهده (جدول ۲ و نمودار ۱) و

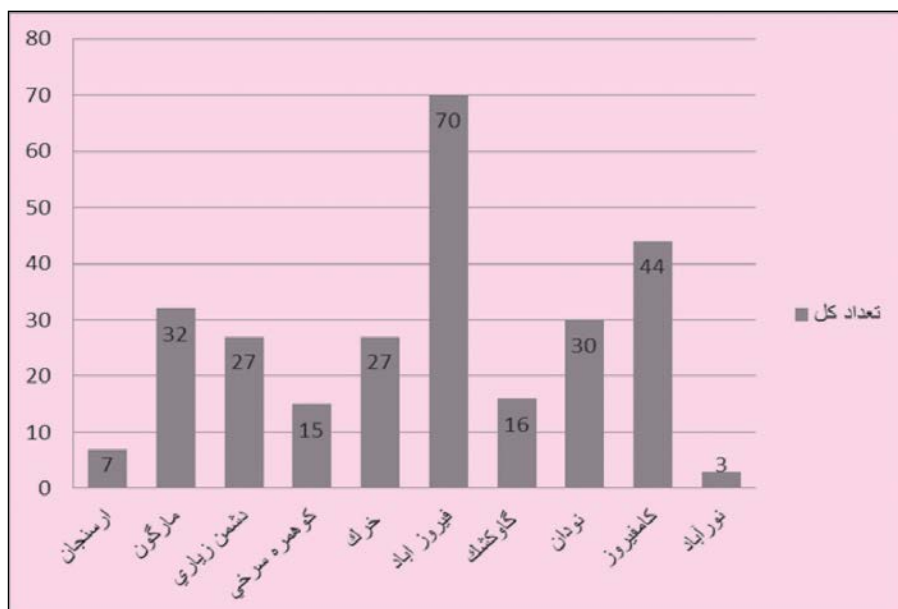
تحقیقات انجام گرفته در این رابطه در ایران منحصر به معرفی گونه (مدرس اول، ۱۳۸۰) و فهرست چند گونه روی میزبان‌های مختلف (Barou, ۱۹۶۷) است. بعضی گونه‌های این خانواده از آفات مهم کشاورزی و جنگلی محسوب می‌شوند (Barou, ۱۹۶۷) که در جهت حفظ جنگل و مراتع توجه بیشتری می‌طلبد.

مواد و روش‌ها

با وسایلی چون تور حشره‌گیری، پرده و تله نوری نسبت به جمع‌آوری حشره اقدام و نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شد. پس از فرم‌دهی با استفاده از اطلس حشرات، نمونه‌ها بر اساس جنس و گونه طبقه‌بندی شدند. در سپیدان دو ایستگاه با دو پوشش گیاهی (مارگون و دشمن زیاری) و در کازرون هم

جدول ۱- تعداد کل شبیره‌ها در ایستگاه‌های مورد مطالعه استان فارس (۹۱-۱۳۹۰)

ردیف	نام ایستگاه	گیاه غالب	ارتفاع (m)	طول جغرافیایی (شرقی)	عرض جغرافیایی (شمالی)	تعداد کل شبیره
۱	ارسنجان	بنه	۱۶۵۰	۵۳° ۱۲'	۲۹° ۵۸'	۷
۲	سپیدان (مارگون)	گلایی وحشی	۲۳۰۰	۵۱° ۵۴'	۳۰° ۳۰'	۳۲
۳	سپیدان (دشمن زیاری)	بوته علفی و بلوط	۱۹۵۰	۵۲° ۰۷'	۳۰° ۰۲'	۲۷
۴	شیراز (کوهمره سرخی)	بلوط و ارژن	۱۸۵۰	۵۲° ۱۱'	۲۹° ۳۵'	۱۵
۵	شیراز (خرک)	جاشیر	۲۱۰۰	۵۲° ۱۰'	۲۹° ۴۵'	۲۷
۶	فیروز آباد	گیاه علفی و کنار	۹۰۰	۵۲° ۲۲'	۲۸° ۴۲'	۷۰
۷	کازرون (گاوکشک)	بلوط	۱۳۰۰	۵۱° ۴۹'	۲۹° ۳۵'	۱۶
۸	کازرون (نودان)	بلوط	۱۱۰۰	۵۱° ۴۲'	۲۹° ۴۸'	۳۰
۹	کامفیروز	بلوط و گیاه علفی	۱۸۰۰	۵۲° ۱۵'	۳۰° ۱۹'	۴۴
۱۰	نورآباد ممسنی	بلوط	۹۵۰	۵۱° ۴۲'	۳۰° ۳۰'	۳



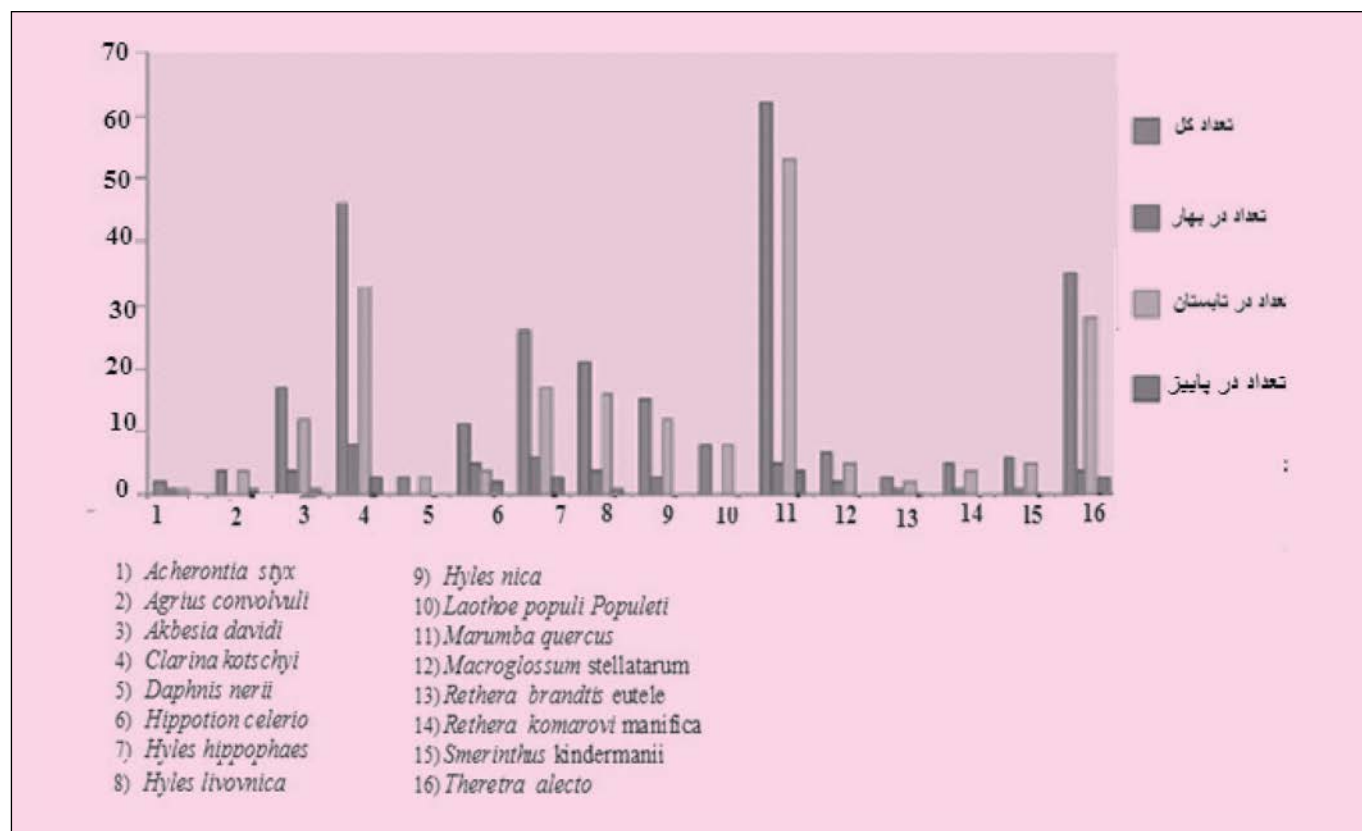
نمودار ۱- پراکنش شب‌پره‌های sphingidae در برخی مناطق استان فارس (۹۱-۱۳۹۰)

ترتیب بیشترین تراکم را در استان داشتند (نمودار ۲). گونه‌های ۱، ۵، ۱۳ و ۱۴ کمترین تعداد و گونه‌های ردیف ۱۳ و ۹ کمترین انتشار را داشتند که بخصوص با شرایط زیست ردیف ۹ که نواحی مرتفع با پوشش گیاهان شیره‌دار را ترجیح می‌دهد (Pittaway, ۱۹۹۶) کاملاً مطابقت دارد. هر گونه، نیچ خاصی را اختیار کرده (جدول ۲) و تابع شرایط محیط مثل دما و پوشش گیاهی است (Grimaldi et al., ۲۰۰۵).

نورآباد و ارسنجان کمترین و فیروزآباد، خرک شیراز و سپیدان بیشترین تعداد و تنوع شب‌پره را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲ و نمودار ۱) که پوشش گیاهی متنوع محل‌های مذکور سهم بسزایی در این نتیجه دارد. در سپیدان سه نوع اقلیم سرد و نیمه مرطوب، سرد و مرطوب و کوهستانی با هفده تپ گیاهی مختلف مثل افرای وحشی، بنه، پسته وحشی، کیالک و درختچه‌های بادام وحشی، اسپرس و تنگس با پوشش غالب گلایی وحشی دارد. در فیروزآباد نیز وجود

H. livovrnica در آب و هوای سرد رشد بهتری دارد ولی حضور آن هم در آب و هوای سرد (شیراز و سپیدان) و هم گرم

درختچه‌های شیره‌دار، گیاهان علفی و آب و هوای خشک و تابستان‌های نیمه گرم بی‌تأثیر نیست.



نمودار ۲- فراوانی گونه‌های شب‌پره‌های sphingidae در فصول مختلف در برخی مناطق استان فارس (۹۱-۱۳۹۰)

می‌شود. مشاهده این اختلاف معنی‌دار در همه گونه به خصیصه گرمادوستی آنها مربوط است که در مناطق گرم‌تر استان این شرایط زودتر مهیا شود و دوره تکوین تابع دمای محیط متغیر است (Pittaway, ۱۹۹۳) و چون لاروها شهدخوارند رشد آنها به حضور گل زمان حضور آن در اقلیم‌های متفاوت فرق می‌کند وابسته است.

نتیجه‌گیری

تعداد زیاد این شب‌پره‌ها در ایستگاه حرک با پوشش جاشیر نشان می‌دهد که مراتع نیز مورد هجوم قرار می‌گیرند و نظر به وسعت مراتع در استان این مسئله حائز اهمیت خاص است.

با وجود انتخاب ایستگاه‌های تحقیقاتی در سه اقلیم مختلف استان ولی برای ابراز نظر قطعی در رابطه با تأثیر شرایط اقلیمی، باید با مطالعات مستمر، رابطه تغییرات جمعیت و

(Danner) است که با نتایج قبل مطابقت دارد. با توجه به اهمیت مدیریت تلفیقی در کشاورزی، مضرات مبارزه شیمیایی و عدم شناخت پارازیت‌یوید مناسب برای اکثر گونه‌ها، شاید مناسب‌ترین راه عدم مداخله در کار طبیعت باشد.

تنوع کم اما تعداد زیاد شب‌پره پروانه برگ خوار سفید بلوط *coll Leucoma wiltshirei* در کامفیروز (جدول ۱ و ۲) به علت تراکم درخت بلوط (میزبان گونه برگ‌خوار بلوط) است. اختلاف معنی‌دار در فراوانی شب‌پره‌ها در فصل بهار و تابستان (نمودار ۲) علاوه بر تأثیر غذا در رشد و تکثیر، نقش تعیین‌کننده دما و رطوبت را نشان می‌دهد. با توجه به پتانسیل بالای تخم‌گذاری، نشو و نمای سریع، مقاومت بالا و رژیم تک‌خواری (برگ بلوط)، این گونه مهم‌ترین آفت جنگل بلوط در استان که سطح وسیعی از جنگل استان را پوشش داده است محسوب

و خشک (کازرون و فیروزآباد) و تعداد نسبتاً زیاد آن (جدول ۲) سازگاری آنها را در سطح استان نشان می‌دهد که با انتشار وسیع در نواحی پالتارکتیک، Surholt & (Danner ۱۹۹۸) مطابقت دارد. در این تحقیق بر خلاف انتظار *H. nicae* فقط در سپیدان مشاهده شد که صرفنظر از خطاهای نمونه‌گیری، به خصوصیات چون ارتفاع دوستی و فعالیت تابستانه آنها و بخصوص اهمیت پوشش گیاهی (حضور گیاهان علفی فریون *Euphorbi*) و درختچه‌های شیرابه‌دار جنگلی (Kawahara et al., ۲۰۰۹) در این ایستگاه مرتبط است. تعداد زیاد *C. kotschyi* در شیراز و سپیدان هم به وجود تاکستان‌های محل به عنوان میزبان و حضور وسیع *A. davidi* حتی در ارسنجان دلیل بر انتشار گسترده این گونه و مهیا بودن شرایط زیست آنها (چمنزارها و گیاهان تیره پسته و بنه و سماق Surholt, ۱۹۹۸) &

Cambridge University Press.

6- Kawahara A, Mignault A, Kitching I.J and Wink M, 2009. Phylogeny and Biogeography of Hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae): Evidence from Five Nuclear Genes. PLOS Biolo.(on line).

7-Kitching I.J and Cadiou J.-M, 2000. Hawkmoths of the world; an annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae), x + 227pp., 8 pls. Ithaca & London, USA & UK: Cornell University Press.

8- Pittaway A.R. 1993. The hawkmoths of the western Palaearctic. United Kingdom, 240 pp.

9- Pittaway A.R. 1996. Observations on the hostplant preferences of *Laothoe populi* Lepidoptera: Sphingidae. Entomolo 115(2): 124-128.

جدول ۲- گونه‌های جمع‌آوری شده خانواده **Sphingidae** به تفکیک محل جمع‌آوری در استان فارس (۹۱-۱۳۹۰)

ردیف	نام علمی گونه	ردیف ایستگاه	تعداد کل
۱	<i>Acherontia styx</i> (Westwood, 1847)	۷، ۸، ۱۰	۲
۲	<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)	۶، ۷	۴
۳	<i>Akbesia davidi</i> (Oberthür, 1884)	۱، ۶، ۷	۱۷
۴	<i>Clarina kotschy</i> (Kollar, 1849)	۲، ۴، ۶، ۷، ۸	۴۶
۵	<i>Daphnis nerii</i> (Linnaeus, 1758)	۴، ۶	۳
۶	<i>Hippotion celerio</i> (Linnaeus, 1758)	۴، ۶، ۷	۱۱
۷	<i>Hyles hippophaes</i> (Esper, 1793)	۵، ۶، ۸	۲۶
۸	<i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)	۲، ۴، ۶، ۸	۲۱
۹	<i>Hyles nica</i> (Prunner, 1798)	۳	۱۵
۱۰	<i>Laothoe populi Populeti</i> (Bienert, 1870)	۶، ۸	۸
۱۱	<i>Marumba quercus</i> (Denis& Schiffermüller, 1775)	۱، ۲، ۳، ۴، ۸، ۹	۶۲
۱۲	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	۳، ۴، ۶	۷
۱۳	<i>Rethera brandtis eutele</i> (Jordan, 1937)	۱	۳
۱۴	<i>Rethera komarovi manifca</i> (Brandt, 1938)	۳، ۶	۵
۱۵	<i>Smerinthus kindermanii</i> (Lederer, 1853)	۳، ۴	۶
۱۶	<i>Theretra alecto</i>) (Linnaeus, 1758)	۱، ۴، ۷، ۸، ۹	۳۵

Appliq . 26: 58-41.

3-Danne H and Surholt R, 1998. Distribution of *Hyles livornica renneri*, *Herbipoliana*, 4(1): 269.

4- Dubatolv, V.V. 1999 sphingidae in collection of siberian zoological Museum.

5- Grimaldi D and Engel M, 2005. Evolution of the Insects.

نوسانات عوامل اقلیمی را مشخص کرد.

منابع

۱- مدرس اول م، ۱۳۸۰. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها، دانشگاه فردوسی مشهد.

2- Barou J, 1967 . The fauna of Lepidoptera in Iran and Contribution them. Ent. Phyt.

۱۱۰ سال افتخار خدمت به منابع طبیعی کشور
۱۳۹۴-۱۳۸۴

فراخوان

نخستین جشنواره
فرهنگی- ادبی
سفیران منابع طبیعی
موضوع:

جنگلبان حامی نسل‌ها

محورهای جشنواره

- ۱- داستان کوتاه
- ۲- عکس
- ۳- شعر
- ۴- پوستر
- ۵- متن انگیزشی
- ۶- نقاشی

ویژه خانواده کارکنان
سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری
در سراسر کشور

مهلت ارسال آثار تا: ۱۵ بهمن ماه ۱۳۹۴

برای اطلاعات بیشتر و نحوه ارسال آثار
به وب سایت جشنواره مراجعه شود

safir.frw.org.ir



دفتر روابط عمومی و امور بین الملل



چهارم دی ماه، شصت و سومین

سالروز درگذشت

استاد کریم ساعی

گرامی باد

۱۳۳۱-۱۲۸۹



✽ پایه گذار علوم منابع طبیعی در ایران

✽ استاد دانشگاه تهران

✽ طراح و بانی پارک ساعی تهران

