

مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار کشاورزی



بررسی عوامل موثر در بیابان زایی و خشکسالی



نقش دوگانه آب در بیابان زایی و مهار آن



معرفی شاخص‌های معیار پوشش گیاهی برای ارزیابی شدت بیابان زایی



کاربرد GIS, RS در مدل‌سازی اکولوژیکی برای احیاء خاک‌های شور



بررسی اثر گنبدهای نمکی بر روی منابع آب



اولویت‌های راهبردی تحقیقات بیابان در ایران



تحلیل منشاء گرد و غبارهای بوشهر و خوزستان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای



بررسی قابلیت مناطق بیابانی و مراتع تخریب شده استان تهران در ترسیب کربن

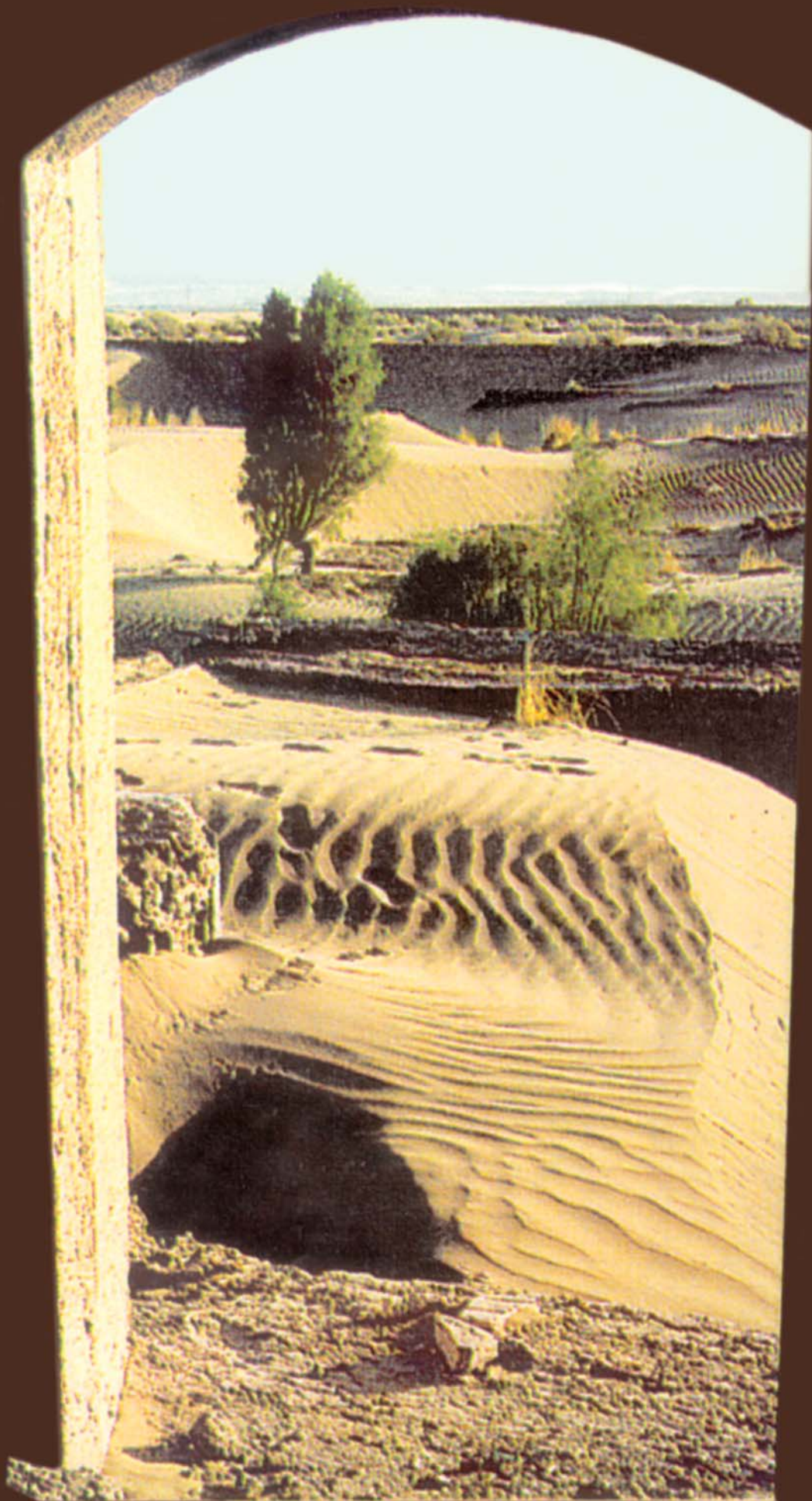


توسعه پایدار در مناطق خشک و بیابانی



روش‌های پایش مراتع در اکوسیستم‌های مناطق خشک







مقابله با تخریب سرزمین

۲۸ خرداد

روز جهانی بیابان زدایی

برای کشاورزی پایدار

Combating Land Degradation for Sustainable Agriculture

17 June
The World Day to Combat Desertification



سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور

www.frw.org.ir



فصلنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی

شماره ۷۸ - بهار ۸۷

ISSN 1735-0093

- صاحب امتیاز: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
- مدیر مسؤول و سردبیر: دکتر محمد حسین رزاقی
- مدیر فنی و داخلی: مهندس مسعود نایب عباسی
- زیر نظر هیأت تحریریه
- صفحه آرایی: مسعود نایب عباسی
- حروفچینی و لیتوگرافی کامپیوتری: سبحان
- چاپ: نقش سبحان
- نشانی: بزرگراه رسالت - نرسیده به خیابان دبستان پلاک ۱۱
- تلفن: ۸۸۴۶۸۰۷۳
- محتوای مطالب و مقاله‌های مندرج در مجله جنگل و مرتع الزاماً به مفهوم نظریات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نمی‌باشد.

- مجله در ویرایش، تلخیص و اصلاح مطالب ارسالی آزاد است. نشانی: تهران - جاده لشکرک - بالاتر از مینی سیتی - سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور - دفتر مجله جنگل و مرتع

تلفن و دورنگار: ۲۲۴۶۷۲۹۴

■ نشانی پایگاه مجله در اینترنت:

E-mail: jangalvamarta_mag@Frw.org.ir

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: مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار کشاورزی
- ۶ مصاحبه با معاون وزیر و رئیس سازمان
- ۸ بررسی عوامل موثر در بیابان‌زایی و خشکسالی
- ۱۱ اولویت‌های راهبردی تحقیقات بیابان در ایران
- ۱۵ معرفی شاخص‌های معیار پوشش گیاهی برای ارزیابی شدت بیابان‌زایی
- ۲۳ کاربرد GIS و RS در مدل‌سازی اکولوژیکی برای احیاء خاک‌های شور
- ۲۶ نقش دوگانه آب در بیابان‌زایی و مهار آن
- ۳۲ روش‌های پایش مراتع در اکوسیستم‌های مناطق خشک
- ۴۴ توسعه پایدار در مناطق خشک و بیابانی
- ۴۸ تحلیل منشاء گرد و غبارهای بوشهر و خوزستان
- ۵۲ بررسی قابلیت مناطق بیابانی و مراتع تخریب شده استان تهران
- ۵۹ بررسی منشاء رسوبات بادی حاشیه غربی باتلاق گاوخونی
- ۶۸ بیابان‌زایی و روش‌های کنترل آن
- ۷۴ ارزیابی و کنترل بیابان‌زایی
- ۷۹ بررسی تاثیر چرای دام توام با خشکسالی در روند بیابان‌زایی
- ۸۴ بررسی اثر گنبد‌های نمکی بر روی منابع آب
- ۹۴ گز روغنی (گازرخ)

راهنمای تهیه مقاله برای درج در نشریه

نشریه جنگل و مرتع مقاله‌های علمی، پژوهشی و ترویجی را در زمینه منابع طبیعی پذیرفته و پس از بررسی دریافت، پذیرش و یا رد مقاله را به نگارنده (گان) اعلام خواهد کرد. همچنین مقاله‌های دریافتی به هیچ عنوان بازگشت داده نخواهند شد.

روش نگارش

- ۱- اصل مقاله روی کاغذ A۴ با ۵/۲ سانتی متر حاشیه از دو طرف به صورت تایپ شده در داخل CD یا دیسکت ارایه گردد.
- ۲- همراه هر مقاله یک صفحه جداگانه که در آن عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی و مدرک تحصیلی نگارنده (گان) و همچنین نشانی و تلفن تماس نوشته شده، ارسال گردد.
- ۳- ارسال چکیده فارسی و انگلیسی برای هر مقاله الزامی است.
- ۴- عکس‌ها، جدول‌ها و نمودارها باید دارای عنوان‌های گویا بوده و محتوای آن‌ها، حاکی از مندرجات باشد (با ذکر شماره منبع و واحد) و باید نسخه اصلی آن‌ها ارسال شود.
- ۵- نشانه‌های اختصاری و همچنین اصل کلمه‌ها و عبارت‌هایی که معادل فارسی آن در متن مقاله درج شده به ترتیب و شماره در پاورقی منعکس گردد و پاورقی‌ها فقط در آخر مقاله پیش از منابع آورده شود.

مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار کشاورزی

شعار امسال روز جهانی مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار کشاورزی است.

اگر بپذیریم که همانگونه که در اسناد علمی، حقوقی، و از جمله کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی تعریف شده است بیابان‌زایی عبارتست از تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه خشک، تا خشک نیمه مرطوب تحت تاثیر اثر مخرب عامل انسانی و تغییرات درازمدت اقلیمی، و باز هم اگر تعریف فائو را بپذیریم که توسعه کشاورزی توسعه‌ای است که می‌باید از نظر اقتصادی مقرون به صرفه، از وجه فنی میسر، از منظر مالی ممکن، از دیدگاه اجتماعی، سیاسی و فرهنگی مقبول و بالاخره از دیدگاه زیست محیطی توجیه پذیر باشد، در این صورت می‌توان از یک سو با توجه به نظام اکولوژیک مناطق خشک و از سوی دیگر با نگاه بر نظام‌های بهره برداری انسانی و شیوه‌های معیشت متکی بر منابع آب و خاک و فعالیت‌های کشاورزی در این مناطق به تعریف روشن و جامعی از «مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار کشاورزی» دست یافت. بیابان‌زایی چگونه اتفاق می‌افتد؟

واقعیت آن است که در محیط‌های خشک، چرخه انرژی و آب از ویژگی خاصی برخوردار است. در این مناطق باران اندک و پراکنش ریزش‌ها متغیر بوده، ولی در مقابل انرژی تابش خورشید، از آسمان بدون ابر فراوان است. در مقایسه با مناطق مرطوب، تراکم پوشش گیاهی ضعیف و تنک می‌باشد، در نتیجه پوشش خاک کمتر و در نهایت بازگشت مواد آلی به خاک نیز اندک است.

پوشش گیاهی مناطق خشک گرچه ممکن است اندک باشد، اما نقش مهمی را در تبدیل انرژی خورشید به غذا، داراست و سبب حفاظت و تثبیت خاک نیز می‌گردد. پوشش گیاهی مناطق خشک از طریق اتخاذ شیوه‌های گوناگونی خود را با شرایط طبیعی و کم آبی محیط سازگار می‌سازد. چنین وضعیتی در نهایت سبب خواهد شد که مراتع در فصل‌های مختلف از قابلیت‌های استفاده متفاوتی برخوردار باشند. در شرایط طبیعی، اکوسیستم مناطق خشک از نظر تبدیل آب و انرژی در وضعیت پایداری است، اما به مجرد دخالت انسان در آن، این تعادل در معرض دگرگونی قرار می‌گیرد، بدیهی است وقتی همین پوشش اندک نیز از بین برود، زمین عریان گشته، مواد آلی آن از بین رفته و ساختمان خاک آسیب می‌بیند، در این صورت، ریزش مستقیم باران بر روی خاک، سبب انهدام بیشتر ساخت خاک شده و در این حالت آب ناشی از باران هم دیگر قادر نیست به سهولت به دل خاک راه یابد. در پی این پدیده، امکان ذخیره سازی آب در خاک، کاهش یافته و طبعا سفره‌های آب زیرزمینی و چاه‌ها نیز در معرض کم آبی و خشکی قرار می‌گیرند. چنانچه ملاحظه می‌گردد آبی که قبلا می‌توانست در خاک ذخیره گردد، اینک به صورت جریان‌ات سطحی و اغلب شدید به سرعت از دسترس خارج می‌شود، در این حالت اگر سطح روپین خاک به دلایلی نظیر تردد دام‌ها شکسته شود، جریان‌ات سطحی یا انرژی باد آن را جابه‌جا ساخته و در نتیجه لایه‌ای که دارای ساخت و بافت و مواد غذایی مناسب بوده است، به شدت در خاک لخت باقی مانده دارای ساخت و بافت نامناسب تر و عاری از مواد غذایی بوده و محیط نامناسبی را برای رشد گیاهان پدید می‌آورد. در تحلیل نهایی به نسبت بارانی که در منطقه می‌بارد، گیاهان واکنش کمتری از خود بروز داده و مواد بیولوژیک کمتری تولید می‌کنند، در نتیجه حجم و وزن توده زنده خاک کاهش یافته، مرگ و میر گیاهان حتی در اوایل فصل خشک افزایش می‌یابد، این حالات و تغییرات نمودی از بیابان‌زایی است.

بیابان‌زایی در مراحل اولیه خود، با ظهور شرایط بیابانی و تولید کمتر در اکوسیستم همراه است. در این مرحله وضعیت تعادل آب، انرژی و مواد غذایی، جهت رشد گیاهان در مقایسه با گذشته نامساعدتر است، اما بهره برداری از سرزمین، پیوسته مساله ساز بوده و تعادل موجود را تهدید می‌کند. قسمتی از این امر، ناشی از نوساناتی است که در میزان ریزش بارندگی بین سال‌های خشک و مرطوب وجود داشته و قابل پیش بینی نیست، طبعا بهره‌وران از سرزمین نیز قادر نیستند به نحو اصولی با چنین پدیده‌ای برخورد کنند.

به عنوان مثال، روال کار در شیوه معیشت شبانی در مناطق خشک و بیابانی، چنان است که در سال‌های به اصطلاح خوب به تعداد دام‌ها افزوده می‌گردد، بی شک منابع علوفه‌ای قادر نیست که نیاز این تعداد دام را در سال‌های خشک برآورده سازد. با پیدایش اولین نشانه‌های خشکسالی، دام‌داران تمایلی به کاهش تعداد دام از خود نشان نمی‌دهند و این امر تا آن جا ادامه می‌یابد که اثرات خشکسالی کاملاً بروز کند، طبیعی است تا رسیدن به چنین مرحله‌ای که آن را می‌توان تطبیق با تاخیر نام گذاشت، مراتع آن چنان مورد استفاده شدید قرار می‌گیرند که احیای مجدد آن به سادگی امکان پذیر نیست.

کشاورزان مناطق خشک نیز در طی سال‌های به اصطلاح خوب، تمایل به دست اندازی به اراضی حاشیه ای و توسعه و گسترش سطح زیر کشت خود به نقاطی که از نظر آب و هوایی کار در آن توام با خطر است، دارند، در نتیجه بخشی از مراتع به اراضی کشاورزی دیم تبدیل می گردد، افزایش جمعیت و وجود نابسامانی‌هایی در امر تصرف و تملک اراضی و بالاخره به کارگیری غیر عقلایی ماشین آلات کشاورزی را می توان سه عامل عمده در بروز پدیده اخیر ذکر کرد.

وقوع پدیده خشکسالی که قابل انتظار و اما زمان آن، غیر قابل پیش بینی دقیق است، بیشترین آسیب را به این گروه از اراضی حاشیه ای که از حالت مرتع به اراضی کشاورزی دیم تبدیل شده اند، وارد می سازد. به علت اجرای عملیات شخم و انهدام پوشش گیاهی، خاک این اراضی بسیار مستعد به فرسایش می باشد. قرار گرفتن این اراضی در یک دوره خشکی، بدون هیچ گونه حفاظ ممکن است موجب آن چنان تخریبی گردد که حتی بازگشت به وضعیت مرتع اولیه نیز امکان پذیر نباشد.

عدم برنامه ریزی دقیق در استفاده از اراضی در سال‌های خشک و نیمه خشک سبب می گردد تا خشکسالی‌های دوره ای به مثابه یک ماشین بیابان زایی، اراضی را به کام خویش بکشند.

هر نوع بهره برداری از مناطق خشک بدون در نظر گرفتن محدودیت‌ها و نقاط قوت و ضعف آن در تولید و حساسیت آن، یک عمل مخرب محسوب و در نهایت منجر به بیابان زایی می گردد. نباید فراموش کرد که نوسانات آب و هوایی و شرایط زمین از یک سو و توقع و خوش بینی که بهره برداران براساس خاطرات خوش ترسالی نسبت به ظرفیت استفاده از منابع مناطق خشک دارند، تشدیدکننده این وضعیت است. پایه چنین انتظار و خوش بینی را می باید در مسایل اقتصادی، نیاز به درآمد بیشتر و بالاخره افزایش جمعیت جستجو کرد. به عوامل فوق می باید استفاده نادرست از فن آوری مدرن را نیز اضافه کرد.

سیستم‌های سنتی بهره برداری از زمین، بسیاری از فراز و نشیب‌های استفاده از زمین را تجربه کرده و بر آن اساس شکل گرفته و خود را انطباق داده است، مثلاً گله داران مناطق خشک انواعی از دام‌ها را هم زمان پرورش می دهند که هر دسته از آنها، می توانند از بخش خاصی از اکوسیستم استفاده نمایند. این دام داران خود و زندگی کوچ نشینی، فشار چرای دام را به یک منطقه معین، تقلیل می دهند، اما توسعه در کاربرد فن آوری با هدف به دست آوردن محصول بیشتر، موجب کاهش انعطاف پذیری این روش‌های سنتی شده است. مثلاً با توسعه اراضی کشاورزی و گسترش آنها تا خارج از حوزه‌های مناطق آب و هوایی مناسب، به اجبار ايجاب می کند که در سیستم تولید تغییراتی را به وجود آورده و به جای استفاده مرتعی از سرزمین بیشتر گرایش به کاشت غلاتی چون گندم و جو گردد، در نتیجه برای حفظ رطوبت خاک زمین به اجبار به حالت آیش رها می گردد.

حتی اگر انسان را عامل اصلی بیابان زایی قبول کنیم نباید این نقش را مطلق نمود. بیابان زایی نتیجه عمل متقابل بین انسان و محیط سخت و تغییرپذیرتر است و هنگامی اتفاق می افتد که انسان در جایی به این محیط نفوذ کرده و بدون توجه به درک محدودیت و حساسیت‌های آن به فعالیت بپردازد، فعالیتی که شاید همیشه برای ادامه حیات و بقا چندان ضروری نیز نمی باشد.

بدون تردید رابطه متقابل انسان با محیط اطراف در صورت بهره برداری بی رویه به بیابان زایی منتج می شود. این ارتباط را می توان در شکل فعالیت‌های انسان در سرزمین خشک و کوشش‌های او برای کسب معیشت از محیط اطراف که همواره او را با مشکلات بزرگی روبه رو می سازد، مشاهده کرد.

بنابراین نباید تصور نمود که هر نوع بهره برداری که اینک از سرزمین‌های خشک صورت می گیرد، آن چنان سازگار و نظم یافته و دوراندیشانه است که متضمن بروز خساراتی به محیط اطراف خود نباشد. بیابان زایی پیوسته با شیوه‌های بهره برداری از زمین همراه بوده، هر چند که ممکن است اثرات مخرب آن در گذشته به دلیل کمی جمعیت و پراکنش مناسب آن و پایین بودن نیاز، کمتر بوده باشد.

بخشی از روند شتابنده بیابان زایی در سال‌های اخیر ممکن است به دلیل شکسته شدن شیوه‌های سنتی باشد. روش‌های قدیمی تحت تاثیر فشارهای شدیدی قرار گرفته و در نتیجه اعمال دیدگاه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در معرض دگرگونی‌های اساسی واقع شده است. منشا اعمال چنین فشارهایی را می توان در رشد جمعیت، تمایل به بالا رفتن سطح زندگی، خرج کردن پول بیشتر، وارد شدن فن آوری نوین و بالاخره ارتباط یافتن کشاورزی سرزمین‌های خشک را با سیستم‌های اقتصادی قوی تر نام برد که در این سیستم‌های اقتصادی، قیمت‌ها بدون توجه به نیاز و سرنوشت تولیدکنندگان اصلی در مناطق خشک پیوسته در نوسان است.

چه باید کرد؟

بدون تردید شناخت قابلیت‌ها و تنگناهای مناطق خشک و برنامه ریزی بر مبنای این توانایی‌ها و اجرای هماهنگ و همسو برنامه‌های همه جانبه توسعه تنها راه مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار کشاورزی در سرزمین‌های خشک است از یاد نبریم که بیش از ۸۰ درصد از پهنه کشور ما در این شرایط اقلیمی قرار دارد.

و خشکسالی امسال بار دیگر این واقعیت را به ما گوشزد کرد که زمانی می توان از کشاورزی پایدار گفتگو کرد که واقعیت‌های محیط تولید را به دقت بشناسیم و آن را در برنامه‌ها دخالت دهیم.

گفت و گو

با

معاون وزیر و رئیس سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور



اشاره:

در آستانه روز جهانی مقابله با بیابان‌زایی طی گفت‌وگویی با آقای دکتر شریفی معاون وزیر و رئیس سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نظرات ایشان را پیرامون مسایل بیابان و روز جهانی مقابله با بیابان‌زایی جویا شدیم که متن آن به نظر خوانندگان محترم می‌رسد.

جنگل‌وتبع: جناب آقای دکتر شریفی در یک نگاه وضعیت کشور را از نظر برنامه‌های مقابله با بیابان‌زایی چگونه ترسیم می‌کنید؟

دکتر شریفی: کشور ما ایران حتی سال‌ها قبل از طرح موضوع تدوین کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی در قالب فعالیت‌های تثبیت‌شن کارهای ارزشمندی را انجام داده بود. در جریان تدوین کنوانسیون در سطح بین‌المللی مشارکت فعالانه‌ای نمود و پس از آن هم با کارهای مطالعاتی، تحقیقاتی و اجرایی جهت‌گیری‌های درخور توجهی را درباره مقابله با بیابان‌زایی داشته است، خشکسالی امسال نشان داد که آن چه تا به حال در قالب برنامه‌های بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشکسالی در کشور صورت گرفته هم لازم و هم توسعه‌گسترش آن اجتناب‌ناپذیر است.

بهر حال این نکته را نباید از نظر دور داشت که از نظر اقلیمی قسمت اعظم کشور ما در وضعیت خشک و نیمه خشک قرار دارد و به طور طبیعی این شرایط الزامات ویژه‌ای را به کشور تحمیل می‌کند که مهم‌ترین برآیند آن را می‌باید در نحوه نگاه به ظرفیت‌های محیطی و

داریم که به جرات می‌توان گفت بهره‌برداری از آب و خاک آن سابقه چند هزار ساله دارد. از این نمونه روستاها در مناطق خشک و بیابانی نظیر کرمان، یزد می‌توان به موارد بسیاری اشاره نمود. معنی این حرف آن است که انسان، منابع محیطی، شیوه‌های بهره‌برداری و توان تولید در این مناطق طی این دوران طولانی به حالت تعادل باقی مانده‌اند، یا در حقیقت توسعه در این مناطق از یک الگوی پایدار تبعیت کرده است. حال اگر با حفر چاه عمیق قنات را نابود کردیم و از چاه هم بی‌رویه استفاده نمودیم، اگر به علت استفاده از آب‌های شور زمین‌هایی که چند هزار سال از آن استفاده می‌کردیم در معرض شور شدن و قلیایی شدن قرار دادیم، حتی اگر در کوتاه مدت به تولید بیشتری هم دست یابیم اما عملاً نتیجه آن در بلندمدت چیزی جز تخریب سرزمینی و بیابان‌زایی نخواهد بود.

بدون تردید پشتوانه کشاورزی پایدار، منابع طبیعی پایدار است بنابراین به سادگی می‌توان دریافت که بدون برخورداری از منابع طبیعی آباد و پایدار، نباید انتظار دستیابی به تولیدی پایدار در عرصه‌های زراعی و باغی را داشت.

جنگل‌وتبع: یکی از مفاد کنوانسیون تاکید بر تدوین برنامه اقدام ملی مقابله با بیابان‌زایی در کشور است خوشبختانه سند این برنامه تدوین گردیده است و تا حدود بسیاری وظایف، مسئولیت‌ها و طرح‌های مرتبط با دستگاه‌های اجرایی در آن روشن شده است،

شیوه‌های بهره‌برداری از منابع ارضی و در نهایت برنامه‌ریزی در حوزه توسعه منابع طبیعی و کشاورزی جستجو کرد.

در شرایط اقلیمی خشک که اغلب با نوسانات زیاد باران مواجه است، شیوه‌های استفاده از سرزمین از حساسیت‌های فراوان‌تری برخوردار است زیرا کوسیستم این مناطق که برآیندی از وضعیت آب، خاک، پوشش گیاهی و شرایط اقلیمی و روابط متقابل آنهاست که تحت تاثیر شرایط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی جوامع بهره‌بردار شکل می‌گیرد و این وضعیت در مقابل استفاده بی‌رویه یا تحت تاثیر عوامل تخریب بسیار حساس است.

در صورتی که از این مجموعه استفاده عقلایی صورت نگیرد، به سادگی مواجه با تخریب می‌گردد و یا به تعبیر آن چه که در کنوانسیون مطرح است در معرض بیابان‌زایی واقع می‌شود. بهر حال این نکته‌ای است که باید به آن بسیار دقت شود و در برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد.

جنگل‌وتبع: با توجه به این که شعار امسال روز جهانی بیابان‌زدایی، مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار کشاورزی است اجازه دهید موضوع را با گفتگو پیرامون اهمیت نقش جنگل‌ها و مراتع در توسعه کشاورزی و پایداری تولیدات آن در ایران ادامه دهیم. این وضعیت را شما چگونه می‌بینید؟

دکتر شریفی: اجازه دهید سوال شما را با مثالی توضیح دهم، روستاهایی در کشور

به نظر شما آیا ماحصل کار تا این زمان رضایت بخش بوده است؟

دکتر شریفی: البته تا دستیابی به وضعیت مطلوب فاصله زیادی پیش رو می باشد و دستیابی به اهداف کنوانسیون مستلزم نگرش اصولی و در برخی از مواقع تغییر و اصلاح سیاست های جاری در بخش های مرتبط با منابع طبیعی و محیط زیست می باشد. به ویژه امر فرهنگ سازی و آگاهی رسانی اقشار جامعه نیازمند برخورداری از برنامه های هماهنگ در برنامه های آموزشی و فرهنگی می باشد.

بر مبنای برنامه اقدام ملی وظایف و مسؤولیت های دستگاه های متولی در مورد برنامه اقدام ملی توسط ریاست کمیته ملی بیابان زدایی با هدف گنجاندن در برنامه های توسعه ای زیربخشی به دستگاه های ذی ربط ابلاغ شده است.

همچنین ظرفیت سازی برای اجرایی نمودن برنامه اقدام ملی از اولویت های اجرایی نمودن برنامه اقدام ملی بوده که در این راستا برنامه بزرگ مقیاس مشترکی با همکاری برنامه عمران ملل متحد، مکانیسم جهانی کنوانسیون و این سازمان در حال نهایی می باشد.

جنگل و مرتع: اولین تاکید کنوانسیون برای مقابله با بیابان زایی انجام فعالیت های حفاظتی و حفظ اکوسیستم های مناطق خشک است. به نظر شما در یک تحلیل کلی آیا در حال حاضر امکانات، اعتبارات و حمایت های قانونی لازم جهت تحقق این امر در اختیار سازمان جنگل ها و مراتع کشور می باشد؟

دکتر شریفی: مهمترین سپر حفاظتی آگاهی رسانی و سپردن نقش اساسی به مردم و توسعه ی تشکل های خودجوش مردمی در حوزه جنگل و مرتع و بیابان می باشد. البته اعتبارات و امکانات موجود نسبت به حوزه عمل حفاظت مکفی نبوده ولی خوشبختانه در سال های اخیر از نقطه نظر مسایل قانونی قوه محترم قضاییه همکاری های بی شباهه ای را در خصوص حفاظت از انفال و منابع طبیعی داشته است.

جنگل و مرتع: بدون تردید موفقیت در توسعه پایدار کشاورزی در مناطق خشک در معرض بیابان زایی جز با مشارکت وسیع و عمیق بهره برداران از منابع آب و خاک و ساکنان این مناطق و جوامع بومی و نهادهای محلی میسر نیست اصولاً سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور به این موضوع چگونه نگاه می کند؟

دکتر شریفی: این سازمان نقش جوامع محلی و بهره برداران را براساس حقوق عرفی در مدیریت اصولی و بهینه منابع طبیعی ممتاز می داند. اگرچه مقررات و ضوابط جاری محدودیت هایی را برای این رویکرد قایل هستند و در این زمینه به تجدیدنظر در برخی از مقررات نیاز می باشد و لیکن جهت گیری کلی در امر تقویت نهادهای مردمی و ظرفیت سازی آن ها و سپردن نقش مدیریتی و اجرایی به آن ها است.

جنگل و مرتع: می گویند برای این که چیزی را حفظ کنیم باید آن را دوست داشته باشیم و برای این که چیزی را دوست داشته باشیم باید آن را بشناسیم و شناخت هم مستلزم آموزش و ترویج است. به نظر جنابعالی آیا آن چه که امروز در قلمرو سازمان برای آموزش و ترویج توسعه پایدار منابع طبیعی مناطق خشک و کشاورزی صورت می گیرد کفایت می کند و برای آینده چه پیشنهاداتی دارید؟

دکتر شریفی: با توجه به طیف وسیع بهره برداران در عرصه های منابع طبیعی و این واقعیت که توانمندسازی آن ها به مفهوم بهره گیری از فن آوری نوین و دانش بومی در اجرای پروژه های با بازدهی اقتصادی بالا امری اجتناب ناپذیر می باشد، بایستی سرمایه گذاری مکفی برای ارتقای آموزشی آن ها انجام پذیرد، در این خصوص رابطه بین انتقال یافته های تحقیقاتی به بهره برداران ضعیف ارزیابی می شود که بایستی با حمایت از سازمان های مردم نهاد نظیر سازمان نظام مهندسی این امر را به سرانجام رسانید.

جنگل و مرتع: موضوع توسعه پایدار کشاورزی جدا از بحث توسعه پایدار مناطق خشک

کشور نیست و یکی از وظایف اساسی کمیته ملی بیابان زدایی پرداختن به این موضوع است. به نظر شما چگونه می باید کمیته ملی بیابان زدایی بسیار فعال تر به این موضوع بپردازد؟

دکتر شریفی: گنجاندن اهداف و سیاست های کمیته ملی مقابله با بیابان زایی و برنامه اقدام ملی در برنامه های پنج ساله توسعه اقتصادی و اجتماعی و سند چشم انداز ۲۰ ساله از مهم ترین اقدامات در نهادینه کردن اهداف کنوانسیون می باشد.

جنگل و مرتع: در آستانه تدوین برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی فرهنگی کشور هستیم با توجه به جمیع جوانب خشکسالی ها، بیابان زایی و وضعیت منابع طبیعی مناطق خشک آیا تمهیدات لازم جهت تدوین برنامه ای جامع با جهت گیری های لازم تدارک دیده شده است؟

دکتر شریفی: عرصه های بیابانی از یک سو با محدودیت های طبیعی مواجه هستند و از سوی دیگر پتانسیل های این عرصه ها نیز ناشناخته اند. بنابراین در بخش محدودیت ها باید حمایت های مالی و سرمایه گذاری و تسهیلات ترجیحی و معافیت های مالیاتی و بیمه و از سوی دیگر با شناخت دقیق استعدادها و پتانسیل ها نسبت به اقتصادی نمودن طرح ها و انگیزش جوامع ساکن در مناطق بیابانی اقدام نمود.

جنگل و مرتع: با توجه به بالا بودن ریسک سرمایه گذاری در عرصه های بیابانی و دیر بازده بودن این گونه طرح ها آیا جلب حمایت های لازم از سرمایه گذاران داخلی و همچنین سازمان های بین المللی و کشورهای صنعتی در دستور کار قرار دارد؟

دکتر شریفی: خوشبختانه در آستانه برنامه پنجم توسعه در نظر داریم تا به منظور نهادینه نمودن اهداف و اصول کنوانسیون و سیاست ها و برنامه های کمیته ملی بیابان زدایی این موضوع در برنامه کلیه کارگروه های متشکله لحاظ و در قالب اهداف کمی و کیفی در برنامه پنجم گنجانده شود.

بررسی عوامل موثر در بیابانزایی و خشکسالی

● مهندس عبدی نژاد - مدیر کل دفتر امور بیابان

مدیر ملی NPD

خشکسالی‌ها و قحطی‌های شدید اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ آفریقا پیامدهای آن و معرفی آن به عنوان یک معضل جهانی و درد مشترک صدها میلیون انسان به خصوص در کشورهای توسعه نیافته، مجمع عمومی سازمان ملل متحد را بر آن داشت تا در سال ۱۹۷۴ اولین قطعنامه رسمی را برای جلب ملت‌ها به مسایل بیابان‌زایی و مقابله با آن تصویب نماید و براساس آن مصوبه از جامعه جهانی خواسته شد تا به موضوع بیابان‌زایی توجه ویژه‌ای مبذول داشته و اقدام موثری در این راستا انجام گیرد.

بدین منظور برنامه زیست محیطی ملل متحد (UNDP) اقدامات وسیعی را در سه قاره آسیا - آفریقا و آمریکای لاتین آغاز نمود. در سال ۱۹۹۷ سازمان ملل متحد اولین اجلاس ویژه بیابان‌زایی را در نایروبی پایتخت کشور کنیا برگزار نمود. در این کنفرانس طرحی تحت عنوان (PACD) برنامه عمل مبارزه با بیابان‌زایی Desertification Plan of Action to Combat به تصویب رسیده و مسئولیت پیگیری و اجرای آن به UNDP واگذار گردید. به دنبال آن یونپ پروژه‌ای تحت عنوان DC/PAC در سال ۱۹۷۸ ایجاد نمود و حساب ویژه‌ای را برای جلب و جذب و توزیع کمک‌های بین‌المللی افتتاح کرد. پس از آن فعالیت‌های بیابان‌زدایی به صورت یک امر بین‌المللی در بعضی از کشورها با کمک‌های خارجی صورت گرفت.

با ارزیابی‌هایی به عمل آمده مشخص گردید که این اقدامات متناسب با نیازهای جامعه جهانی نبوده و لذا نیاز به بازنگری و تجدیدنظر در تهیه و اجرای برنامه‌های بیابان‌زدایی دارد. سرانجام موضوع در

کنفرانس سران که در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو تحت عنوان کنفرانس سازمان ملل برای محیط زیست و توسعه (UNCED) تشکیل شد به صورت جدی مطرح گردید. در سند کار این کنفرانس که (Agenda21) نام گرفته است در واقع دستور کار جامعه جهانی برای قرن بیست و یکم است و در فصل دوازدهم آن از جامعه جهانی خواسته شد که در مورد مقابله با بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشکسالی در بوم‌سازهای حساس و آسیب‌پذیر تمهیدات لازم به عمل آید.

سازمان ملل متحد در اجلاس چهل و هفتم مجمع عمومی قطعنامه شماره ۴۷/۷۱۹ را به تصویب رساند که در آن تشکیل کمیته‌ای به نام (کمیته بین‌الدول مذاکرات برای تدوین کنوانسیون بین‌المللی بیابان‌زدایی و مقابله با اثرات خشکسالی در کشورهایی که با مشکل بیابان‌زایی و خشکی مواجه هستند به ویژه در آفریقا) و نهایتاً تدوین کنوانسیون پیش‌بینی شده است.

کمیته مذاکرات علاوه بر یک نشست مقدماتی و تشکیلاتی در نیویورک ۵ اجلاس اصلی تشکیل داده و متن کنوانسیون را در ۱۷ ژوئن ۱۹۹۴ (۲۷ خرداد ۷۳) به پایان رساند و از طرف سازمان ملل متحد این روز به عنوان روز جهانی بیابان‌زدایی اعلام گردید.

در اکتبر ۱۹۹۴ مراسم رسمی امضاء کنوانسیون در پاریس برگزار شد و وزیر وقت جهادسازندگی به نمایندگی از سوی جمهوری اسلامی ایران کنوانسیون را امضاء و ایران رسماً به عضویت کنوانسیون بین‌المللی مقابله با بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشکسالی در آمد.

کنوانسیون بیابان‌زدایی شامل ۴۰ ماده و ۴ الحاقیه است. کشورهای عضو اعم از بیابان‌زایی تحت تاثیر بیابان‌زایی و یا کشورهای صنعتی و پیشرفته که در ریشه بیابان‌زایی مشکلی ندارند ملزم شده‌اند تا با همکاری یکدیگر با مشکل بیابان‌زایی و اثرات نامطلوب خشکسالی برخورد جدی نمایند و به ویژه کشورهای مبتلا به طبق ماده ۵ کنوانسیون ملزم نموده است که:

الف) به بیابان‌زدایی و کاهش اثرات خشکسالی اولویت داده و طبق شرایط و توانایی‌هایشان منابع کافی به این امر تخصیص دهند.

ب) عوامل اصلی بیابان‌زایی را شناسایی و به عوامل اجتماعی اقتصادی موثر در روند بیابان‌زایی توجه خاصی معمول دارند.

ج) راهبردها و اولویت‌ها را در چارچوب طرح‌ها و یا سیاست‌های توسعه پایدار برای بیابان‌زدایی و کاهش اثرات خشکسالی ایجاد نمایند.

د) آگاهی را ارتقاء داده و مشارکت جوامع محلی به ویژه زنان و جوانان را با حمایت سازمان‌های غیردولتی در کوشش‌هایشان برای بیابان‌زدایی و کاهش اثرات خشکسالی تسهیل نمایند.

هـ) از طریق تقویت قوانین موجود به نحو مطلوب و در صورتی که چنین قوانینی وجود ندارند با تهیه قوانین جدید و ایجاد سیاست‌های درازمدت و برنامه‌های عمل یک محیط کار ایجاد نمایند.

بیابان‌زایی در جهان

بیابان‌زایی بعد از دو چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین به عنوان سومین چالش مهم جامعه جهانی در قرن ۲۱ محسوب می‌گردد. به طوری که براساس گزارش‌های سازمان بین‌المللی یک ششم جمعیت، سه چهارم اراضی خشک و یک سوم خشکی‌های جهان

بیابان‌ها محسوب می‌شود.

عوامل انسانی که البته از عوامل محیطی مهم‌تر می‌باشند شامل موارد زیر است:

(الف) بهره‌برداری بیش از حد از سفره‌های آب زیرزمینی و بیابان منفی آب دشت‌ها

(ب) افت سطح سفره و یا شور شدن آب‌های زیرزمینی

(ج) آلودگی آب‌های زیرزمینی از طریق پساب‌های صنعتی شهری و کشاورزی ناشی از مصرف بی‌رویه کود، سموم آفت‌کش و علف‌کش و...

(د) چرای بی‌رویه و عدم تعادل دام و مرتع (هـ) بهره‌برداری غیراصولی از جنگل، چرای دام در جنگل و جاده‌سازی‌های غیراصولی در مناطق جنگلی و تعدیل اراضی جنگلی

(و) تخریب مرتع و تبدیل آن‌ها به اراضی دیم

(ز) دیم‌کاری در روی شیب‌های غیرمجاز (ح) افزایش سطح دیم‌کاری در ترسالی‌ها و رها کردن آن در خشکسالی‌ها

(ت) استفاده نادرست از اراضی و در نظر نگرفتن استعداد آن

(ی) جاده‌سازی‌های نامناسب در سازندهای زمین‌شناسی حساس به فرسایش علاوه بر عوامل ذکر شده فوق فاکتورهایی نظیر:



فرسایش آبی ۲۰ میلیون هکتار در معرض فرسایش بادی و ۵ میلیون هکتار در معرض سایر اشکال شیمیایی و فیزیکی تخریب سرزمین هم چون کاهش حاصل‌خیزی، شوری‌زایی و... است.

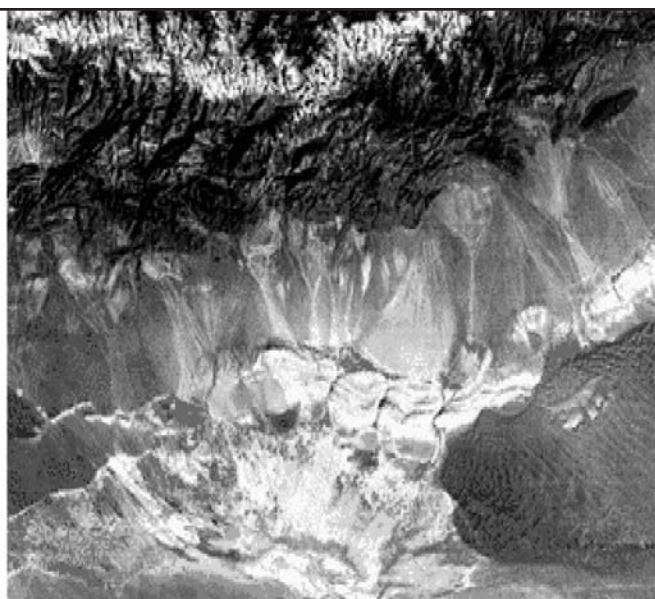
مهم‌ترین عوامل بیابان‌زایی

بیابان‌زایی به مفهوم تخریب سرزمین یا کاهش توان تولید بیولوژی اراضی در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب تحت تاثیر دو دسته عوامل محیطی و انسانی است که در بین عوامل محیطی عامل اقلیمی با پارامترهایی نظیر زمان و میزان نامناسب بارندگی، تبخیر بالا، فراوانی و سرعت نسبتاً زیاد باد، دوره برگشت کوتاه و استمرار خشکسالی‌ها، گسترده‌گی مناطق با اقلیم خشک و نیمه خشک و فراخشک و... و عامل زمین‌شناسی با پارامترهایی مثل وجود سازندهای شور، قلیا، تبخیر، لغزش، رانش زمین و سیل از مهم‌ترین عوامل محیطی

به مساحت ۵ میلیارد هکتار کشور در معرض پدیده بیابان‌زایی است. تهدید و تخریب ۷۳ درصد کل مراتع جهان به مساحت ۳/۳ میلیارد هکتار، کاهش توان تولید خاک در ۴۷ درصد مناطق خشک جهان، غیرقابل استفاده شدن ۵۰ تا ۷۰ هزار کیلومتر مربع اراضی حاصل‌خیز در سال بالغ بر ۴۲ میلیارد دلار خسارت سالانه به محصولات کشاورزی همراه با اثرات بسیار وسیع و گسترده اکولوژیکی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به ویژه فقر گسترده و تخریب منابع پایه به عنوان تنها بخشی از آثار و پیامدهای جهانی پدیده بیابان‌زایی محسوب می‌گردد. طبق گزارش یونپ (UNEP) در سال ۱۹۹۲ حدود ۷۰ درصد از مناطق خشک دنیا در معرض فرسایش آبی و بادی قرار دارند و حدود ۲/۵۸ میلیارد هکتار پوشش گیاهی آن تخریب گردید. (۵۰ درصد).

بیابان‌زایی در ایران

جمهوری اسلامی ایران به عنوان کشوری پر جمعیت در بین کشورهای غرب آسیا و شمال آفریقا قرار گرفته است. بررسی‌های انجام شده در کشور نشان می‌دهد که در ایران حدود ۱۰۰ میلیون هکتار از اراضی در معرض پدیده بیابان‌زایی قرار دارد که از این مساحت ۷۵ میلیون هکتار در معرض





وجود داشته است، لذا تدابیر زیر می‌تواند اثرات و تهدیدهای خشکسالی را تعدیل نماید.

- ۱- جامع‌نگری در مدیریت منابع طبیعی
- ۲- مدیریت پایدار در بوم‌سازه جنگلی - مرتعی و بیابانی کشور
- ۳- مدیریت پایدار در حوزه‌های آبخیز کشور
- ۴- مدیریت پایدار در اراضی کشاورزی
- ۵- مدیریت پایدار در تنوع زیستی (گیاهی و جانوری)
- ۶- مدیریت پایدار در منابع آب و خاک

منابع

- ۱- خلدبرین علی - برنامه اقدام ملی بیابان‌زدایی و کاهش اثرات خشکسالی - تألیف سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور
- ۲- احمدی حسن - ژئومرفولوژی کاربردی - جلد ۲ - بیابان انتشارات دانشگاه تهران
- ۳- گزارش سازمان هواشناسی کشور

۱- روش‌های تخریبی بهره‌برداری از منابع اکولوژیکی
۲- عدم وجود برنامه‌ریزی در دوره‌های خشکسالی
۳- عدم وجود سیاست‌گذاری مناسب جهت مقابله با بیابان‌زایی
۴- کم توجهی به مسایل اجتماعی اقتصادی به ویژه مشارکت‌های مردم در امر حفاظت و احیاء و اصلاح پوشش گیاهی که از همه مهم‌تر عدم وجود برنامه‌ریزی در دوره خشکسالی است.

خشکی و خشکسالی

خشکی (Aridity):

یک ویژگی دایمی از شرایط اقلیمی است که کمبود رطوبت مهم‌ترین ویژگی آن است. خشکسالی (Drought) به دوره‌ای گفته می‌شود که نزولات کم‌تر از ۷۵ درصد میزان میانگین بلند مدت است. به طوری که:

- ۱- خشکی حالتی نرمال و مستمر از اقلیم است و نه واقعه‌ای تصادفی و نادر
- ۲- خشکسالی یک اختلال موقتی است.
- ۳- در مجموع خشکسالی عبارت است از یک دوره ممتد کمبود بارش که منجر به صدمه زدن به گیاهان و کاهش عملکرد می‌شود.
- ۴- کاهش و بی‌نظمی بارندگی به حدی که روند عادی رشد حیات و تولید محصول و رابطه متوازن و متعارف انسان و محیط

۱۳۳۵ تا ۸۷/۲/۲۸
سال‌هایی بوده است که خشکسالی بیش از ۶۰ درصد کل کشور را فرا گرفته است که حداکثر آن در سال‌های ۱۳۴۹ و سال زراعی جاری (مهرماه ۱۳۸۶ لغایت آخر اردیبهشت ۱۳۸۷) به وقوع پیوسته است براساس آمار سازمان هواشناسی حدود ۶۰ درصد استان‌های کشور زیر میانگین ۵۰ درصد بلندمدت ۳۰ ساله قرار دارند.

بنابراین خشکسالی پدیده‌ای طبیعی است که هر چند سال بروز می‌کند. (در قرآن کریم سوره یوسف آیه ۴۹-۴۲ به هفت سال ترسالی و هفت سال خشکسالی اشاره شده است) وقوع آن قابل انتظار است لکن باید باید برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بخش تدابیر لازم را به کار ببرند.

و آن چه را که می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان در بخش کشاورزی و منابع طبیعی کشور قرار گیرد این است که برنامه‌ها باید براساس نوسان‌های آب و هوایی و خشکسالی‌ها انجام پذیرد زیرا پدیده خشکسالی در کشور از هزاران سال پیش

اولویت‌های راهبردی تحقیقات بیابان در ایران - چشم‌انداز ۱۴۰۴

سید جعفر سید اخلاقی، محمد درویش، سید عطا رضایی - اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

مقدمه

از آنجا که کشور ما همه‌ی عوامل ضروری توسعه‌ی عرضی و طولی تحقیقات را در حد مطلوب دارا نیست، نباید امکانات آن را پراکنده و سرگردان رها کرد. نخستین گام، متمرکز و هماهنگ کردن منابع با سیاست‌های کلان کشور یا همان تدوین راهبرد (استراتژی) تحقیقات است. اگر تحقیقات را فقط از زاویه پروژه‌های پراکنده نگاه کنیم، راه به جایی نخواهیم برد و نتیجه‌ای به دست نخواهد داد. باید تحقیقات را به صورت واحدی یکپارچه و برنامه‌ای مدون مورد توجه قرار داد و از اشتغال هر محقق صرفاً براساس علاقه‌ی شخصی و توان فنی فردی جدا دوری و اجتناب کرد، در غیر این صورت، نه تنها نیازهای پژوهشی راستین جامعه برطرف نمی‌شود، بلکه روند هدر رفت سرمایه و منابع انسانی نیز شتاب خواهد یافت؛ رخدادی که بی‌گمان، ساختار جامعه علمی را نیز متأثر کرده و به سکون یا بی‌تفاوتی و انفعال می‌کشاند.

چنین است که اهمیت و جایگاه تعیین اولویت‌های پژوهشی آشکار می‌شود؛ رویکردی بر بنیاد آن، نخست باید مشکلات را مورد شناسایی قرار داده و از بین آنها، مهم‌ترین‌ها را انتخاب و در نهایت بهترین روش را برای حل بحران‌ها و مشکلات فراراه برگزید (حجاریان، ۱۳۷۶).

گفتنی است، تا چند دهه‌ی پیش، این نیروهای سیاسی و تشکلهای اقتصادی و بازرگانی بودند که به تعیین اولویت‌های تحقیقاتی در کشورهای متبوع خویش می‌پرداختند (لوبولوا، ۲۰۰۰). در حال حاضر نیز در کشورهای در حال توسعه به علت عدم آشنایی اغلب محققان با روش‌های علمی اولویت‌گذاری، تلاش کافی برای اولویت‌بندی تحقیقات کمتر به چشم می‌خورد

(ضرغام، ۱۳۷۸). شکی نیست که امروزه توسعه‌ی هر کشوری در گرو چگونگی مهار و بهره‌برداری از توان سرمایه‌های انسانی متخصص (نرم‌افزاری) و کاربست شایسته ابزارها و فناوری مرتبط با آن (تقویت بخش سخت‌افزاری یا تکنولوژیک) است. اساساً تعیین اولویت را می‌توان به عنوان یک روش و الگوی کارآمد در فرآیند برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها توصیف کرد که محور اصلی آن با شناسایی مسأله و مشکل آغاز و پس از بررسی و پیشنهاد شماری از سلسله‌طرح‌ها و اقدامات ممکن برای حل مشکل و غربال‌زنی (Screening)، این طرح‌ها و اقدامات با گزینش و تعیین یک طرح و اقدام مناسب خاتمه پیدا می‌کند. از طرف دیگر ضرورت‌های اقتصادی و اجتماعی ایجاب می‌کند برای به کمینه رساندن مسایل و مشکلات موجود - در شرایطی که مؤلفه‌های تعیین‌کننده‌ای همچون زمان و بودجه با محدودیت مواجه‌اند - بر پایه منابع موجود و مزیت‌های نسبی دست به انتخاب‌های راهبردی (Strategic choices) بزنیم (شوکت فدایی، ۱۳۷۹).

۱- مراحل برنامه‌ریزی بلند مدت در تحقیقات

مراحل برنامه‌ریزی بلند مدت تحقیقات در بلند مدت به هشت مرحله تقسیم می‌شود که هر یک به نتایج مرحله قبل استوار است.

مرحله ۱- بازنگری زیربخش: در این مرحله وضعیت موضوع برنامه تحقیقاتی نظیر محصول، سامانه‌ی تولید به همراه هدف‌های توسعه‌ی آنها بررسی شده و مورد فراکافت قرار می‌گیرند.

مرحله ۲- بررسی محدودیت‌ها: موانعی که تحقق اهداف توسعه و برنامه‌های تحقیقاتی را دستخوش مشکل می‌کنند، در این مرحله بررسی می‌شوند.

مرحله ۳- ارزشیابی نتایج: در این مرحله

نتایج تحقیقات موجود کشور در زمینه موضوع برنامه در چارچوب محدودیت‌ها بررسی می‌شوند.

مرحله ۴- تعیین استراتژی و اهداف تحقیق: این قسمت مرحله مهمی در فرآیند اولویت‌گذاری است و در واقع تعریف خام برنامه جدید در این مرحله مشخص می‌شود. مرحله ۵- شناسایی پروژه‌ها: تهیه سیاهه‌ی تمام پروژه‌های تحقیقاتی همراه با هدف‌ها، فعالیت‌های عمده، نیروی انسانی و محل اجرا

مرحله ۶- تعیین اولویت: تعیین پروژه‌های منتخب در برنامه بر پایه معیارها و روش‌های علمی

مرحله ۷- بررسی فاصله نیروی انسانی: تفاوت‌های عمده میان منابع انسانی موجود و مورد نیاز برنامه بررسی می‌شود.

مرحله ۸- تهیه توجیهات لازم در اجرای برنامه: در این مرحله اقدامات لازم برای اجرای برنامه تحقیقاتی جدید تعیین می‌شود.

۲- اهمیت و اهداف اولویت‌بندی در تحقیقات

تعیین اولویت عبارت است از مجموعه فرآیند تصمیم‌گیری برای انتخاب بهینه و تعیین بهترین توالی فعالیت‌ها یا راه کارهای تحقیقاتی از میان راه کارهای آرایه شده در حل مشکل. در حقیقت اولویت‌بندی، روشی است که در آن ابتدا باید مشکلات را شناخت و از میان آنها، مهم‌ترین‌شان را انتخاب کرده و در نهایت بهترین روش برای حل مشکلات انتخاب شده تعیین شود.

با تغییر ساختار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی هر جامعه از مرحله تکاملی به مرحله‌ای دیگر، همان‌طور که نیاز آن جامعه تفاوت می‌کند و امکانات نیز تغییر می‌یابد، راه کارهای برخورد با مسأله نیز فرق خواهد کرد و اصولاً منطقی نیست که برای رفع نیاز

جامعه‌ی امروز از ابزارهای علمی، فکری و برنامه‌ریزی‌های دیروز مدد جوییم، زیرا هر ابزار علمی و تفکر منطقی قادر به حل موضوعی خاص در مقطعی خاص است.

در کشورهای در حال توسعه، بیشتر تحقیقات هنوز بدون اولویت‌بندی رسمی انجام می‌پذیرد و قضاوت‌ها بر پایه تجربیات مبتنی بر هدف‌های توسعه کشور اعمال می‌شود. شرایط کشورهای در حال توسعه با شرایط کشورهای پیشرفته به طور برجسته‌ای، متفاوت است. در کشورهای جهان سوم، اساساً ساختار تحقیقات کمتر قطعه قطعه است. تحقیقات در بخش خصوصی توسعه کمتری داشته و دولت خود را متعهد به پوشش در کلیه امور می‌داند. از این رو ضروری است اقدام به اولویت‌گذاری رسمی در تحقیقات کنند.

اساساً اولویت‌بندی پژوهشی در تحقیقات با اهداف زیر انجام می‌گیرد:

۱- تعیین اولویت‌های تحقیقاتی ملی، منطقه‌ای و محلی

۲- برنامه‌ریزی‌های کوتاه، میان و بلند مدت در زمینه تحقیقات

۳- تخصیص منابع در زمینه‌های مورد نیاز

۴- استفاده از کلیه افراد دست‌اندرکار و

برنامه‌ریز و سیاست‌گذار در تعیین اولویت‌ها

۵- توجه کردن به نظر بهره‌برداران در اولویت‌بندی

۶- تعیین نیازهای علمی بخش‌های اجرایی و تولیدی مبتنی بر واقعیت‌های موجود

۷- کمک به کاربردی‌تر شدن تحقیقات

۳- مشارکت کشاورزان و بهره‌برداران در

تعیین اولویت‌ها

چنانچه کشاورزان در فرآیند تعیین اولویت‌ها، مشارکت‌کنندگان فعالی نباشند و خود را بخشی از راه حل مشکلات کشاورزی ندانند، غیر محتمل است که فناوری‌های توصیه شده را بپذیرند. دانشمندان مجبور نیستند که با نتایج حاصل از ابزارهای علمی شان زندگی کنند؛ اما کشاورزان مجبورند. کشاورزان به حق به عنوان

آزمایشگران و نوآموزان فعال و نیز جستجوگران دانش نو شناخته شده‌اند و سرچشمه بسیاری از فناوری‌های پیشرفته‌ای که مراکز بین‌المللی پژوهش‌های کشاورزی به وجود آورده‌اند، هستند. کشاورزان درباره مسایل و منابعی نظیر آب، خاک و گیاه در مناطق خود دارای دانش بومی و اساسی هستند. از این رو با دخالت دادن کشاورزان در فرآیند پژوهش موفقیت بیشتری به دست می‌آید. لیکن نباید فراموش کرد که کشاورزان فقط می‌توانند کل گرایی واقع بینانه را وارد پروژه‌های پژوهشی کنند.

۴- نقش سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و کمک‌کنندگان در تعیین اولویت‌های پژوهشی

غالب طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی در چارچوب نوعی ساختار دولتی مانند مؤسسه پژوهشی ملی یا وزارتخانه جای می‌گیرند و این بدان معنی است که فرآیند تعیین اولویت‌ها باید با مجموعه‌هایی از رهنمودها، مقررات و قوانین دولتی از پیش تعیین شده مطابقت داشته باشد. اینها می‌توانند انواع متفاوتی از احکام یا دستورات دولتی را شامل شوند که از اولویت‌ها و سلیقه‌های مربوط به سیاست‌ها شروع و به روندها و فرآیندهای استاندارد بوجه‌بندی و بهره‌برداری ختم شوند. مسئولان طرح‌های پژوهشی کشاورزی در پی آن هستند که بر سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان - که احتمالاً در تعیین اولویت‌ها دخالت و بر فرآیند زمان‌بندی آنها اثرگذار بوده‌اند - نوعی تأثیر متقابل داشته باشند و به جای آنها تصمیم بگیرند. از این رو، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان همواره در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی مشارکت دارند

۵- تعیین اولویت‌های تحقیقاتی بیابان

در فرآیند تعیین اولویت‌های پژوهشی بیابان در کشور، ابتدا سیاهه‌ای از مشکلات، خطرات و بحران‌هایی که زیست‌بوم‌های بیابانی کشور را مورد تهدید قرار داده و یا کارایی سرزمین را در مناطق متأثر از بیابان‌زایی با کاهش مواجه ساخته، تهیه و معرفی شدند.

این سیاهه، ماحصل جلسات فنی و مشورتی متعدد با مشارکت فعالانه سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، کارشناسان، ذینفعان بخش بیابان و دیگر کاربران اینترنتی می‌شود که به موضوع علاقه‌مند بودند. آنگاه برای مقابله با هر یک از این تهدیدها، اولویت‌های اجرایی و پژوهشی تدوین و سپس موضوعات و طرح‌های پژوهشی از دل آنها بیرون آمدند.

۱-۵- چالش‌ها و موانع پیش رو

بحران‌ها و خطرات ناپایدارکننده‌ی تعادل بوم‌شناختی در داخل و خارج از قلمرو طبیعی کویرها و بیابان‌های کشور را می‌توان در شش حوزه‌ی زیر خلاصه کرد:

* عدم شناخت دقیق استعدادها و حساسیت‌های سرزمین (نبود نقشه‌ی راه)؛

* گسترش برهنگی سطحی خاک و زوال تنوع زیستی گیاهی و جانوری، به ویژه گونه‌های اندمیک سرزمین‌های خشک کشور؛

* عدم باور به مزیت‌های غیر رویشی کویرها و بیابان‌های کشور؛

* نقش کاهنده‌ی مؤلفه‌های طبیعی، به ویژه اثرات متقابل خشکسالی و تغییر اقلیم بر ناپایداری سرزمین در مناطق بیابانی

* تشدید فرسایش، سیل‌خیزی، افت کمی و کیفی اندوخته‌های آبی و شوری زایی؛

* غلبه‌ی تفکر سنتی رویکرد معیشتی به سرزمین و ذبح اغلب ملاحظات زیست‌محیطی به بهانه‌ی مصلحت‌سنجی‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی (عدم آشنایی با روش‌های مهار بیابان‌زایی و حفاظت از خاک)؛

به نظر میرسد که روند صعودی فرآیندهای کاهنده‌ی کارایی سرزمین در کشور کماکان با شتابی قابل تأمل ادامه داشته و اقدامات انجام شده، از توانایی لازم برای بازدارندگی جریان بیابان‌زایی بی‌بهره بوده است. پاره‌ای از

مهم‌ترین مؤلفه‌هایی که در بروز شرایط پیش‌آمده مؤثر بوده‌اند، عبارتند از:

۱. نبود نظامی ضابطه‌مند و منسجم برای ارزشیابی و پایش طرح‌های به اجرا درآمده؛

۲. عدم تعیین و معرفی شاخص‌های پایداری زیست‌بوم‌های متأثر از بیابان‌زایی؛

جدول (۱): اولویت‌های پژوهشی تحقیقات بیابان در ایران

اولویت‌های راهبردی	طرح‌ها و پروژه‌های محوری
۱- پهنه بندی، پایش و ارزیابی بیابان‌زایی در کشور	۱-۱- تعیین و معرفی کاراترین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی و نیز انتخاب حوضه‌های معرف با توجه به ویژگی‌های بومی ۱-۲- ارایه‌ی سازوکار بومی کردن روش‌های تهیه‌ی نقشه‌ی بیابان‌زایی در ایران ۱-۳- پایش مستمر عرصه‌های طبیعی به منظور آگاهی از میزان شتاب پس‌رونده یا پیش‌رونده‌ی علایم حیاتی و تغییرات فیزیکوشیمیایی در زیست‌اقليم‌های گوناگون کشور و دلایل بروز آنها ۱-۴- پایش شناسه‌های بیابان‌زایی، به ویژه در حوزه‌های مرکزی، جنوبی و شرقی کشور ۱-۵- شناخت و طبقه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر و تهیه‌ی نقشه‌ی حساسیت اراضی به بیابان‌زایی ۱-۶- بررسی و ارایه‌ی تعاریفی بومی به همراه تعیین قلمرو طبیعی بیابان‌های واقعی کشور، ۱-۷- تحقیق پیرامون سامانه‌های دیده‌بانی و مراقبتی بوم‌سازگان بیابان.
۲- شناخت تنوع زیستی و ارزش‌های آن در مناطق کویری و بیابانی	۲-۱- بررسی نحوه‌ی استقرار و تعیین آستانه‌ی مقاومت گونه‌های گیاهی بیابانی به عوامل محدودکننده (نظیر خشکی، شوری) ۲-۲- بوم‌شناسی فردی اندوخته‌های گیاهی بومی و معرفی گونه‌های سازگار با مناطق خشک ۲-۳- معرفی گونه‌های مناسب برای احداث بادشکن در مناطق بیابانی، ۲-۴- انتخاب مناسب‌ترین گونه‌ها برای بادشکن سبز حاشیه مزارع و مراکز سکونت‌گاهی یا اقتصادی ۲-۵- تعیین حدود مقاومت به شوری و قلیائیت گونه‌های گیاهی بیابانی، معرفی گونه‌های بومی سازگار و مقاوم به خشکی برای مقابله با یابان‌زایی، ۲-۶- تحقیق پیرامون تولید نهال و استقرار گونه‌های مقاوم به شرایط دشوار بیابانی، ۲-۷- شناخت و معرفی گونه‌های گیاهی کاهنده‌ی آلودگی منابع آب و خاک در مناطق خشک ۲-۸- بررسی استعداد رویشی مناطق بیابانی از منظر تولید و پرورش گونه‌های با ارزش اقتصادی ۲-۹- تحقیق در زمینه‌ی تعیین نیاز آبی گیاهان با ارزش مناطق خشک ۲-۱۰- پژوهش در روش‌های مدیریت حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی بیابان ۲-۱۱- تحقیق در زمینه‌ی تعیین بیلان آبی مناطق خشک
۳- شناخت و معرفی مزیت‌های نسبی و اقتصادی کویر و بیابان	۳-۱- پژوهش و معرفی متناسب‌ترین و پایدارترین شیوه‌های بوم‌گردی بیابانی و کویری ۳-۲- ارزش‌گذاری خدمات غیرقابل تبادل کویرها و بیابان‌های کشور ۳-۳- تحقیق در بهره‌برداری از توان‌های موجود در مناطق بیابانی (برای بهبود معیشت یا معیشت‌های جایگزین اهالی) ۳-۴- بررسی نحوه‌ی استحصال فرآورده‌های چوبی و غیر آن از گونه‌های گیاهی بیابانی و توجیه اقتصادی کشت آنها ۳-۵- ابداع فناوری و تبادل دانش در حوزه‌ی بهره‌برداری پایدار از منابع سرزمینی ۳-۶- پژوهش، آزمون و معرفی شیوه‌ها و فناوری‌های مهار و استفاده از کارمایه‌های طبیعی جایگزین در زیست‌بوم‌های کویری و بیابانی (آب، باد، زمین گرمایی، نور خورشید و ...) ۳-۷- شناسایی و تلفیق دانش‌های بومی با فناوری‌های روز
۴- بررسی اثرات خشکسالی و تغییر اقلیم در روند بیابان‌زایی	۴-۱- بررسی پدیده‌ی جهان‌گرایی و تغییر اقلیم به تفکیک مناطق اصلی اکولوژیک کشور ۴-۲- ابداع، معرفی و ترویج الگوهایی مبتنی بر روش مدیریت غیرسازه‌ای ۴-۳- بررسی سازگاری با خشکسالی بر پایه‌ی آموزه‌ی مدیریت خطرپذیری، ۴-۴- بررسی استعداد سیل‌خیزی در آبخیز سرزمین‌های خشک کشور و راهکارهای مهار بخردانه کارمایه‌ی سیل

ادامه جدول (۱):

اولویت‌های راهبردی	طرح‌ها و پروژه‌های محوری
۵- تحقیق در شناسایی اندوخته‌ها و منابع آب و خاک و شیوه‌های بهره‌برداری پایدار از آنها در مناطق خشک.	۱-۵- کاوش در شیوه‌های افزایش استحصال آب و کارایی مصرف آن ۲-۵- مطالعه و شناسایی منابع آب و خاک در مناطق بیابانی ۳-۵- پژوهش در مورد شناسایی و معرفی سازندهای آلوده‌کننده‌ی خاک ۳-۵- بررسی و مقایسه اثربخشی مواد جاذب الرطوبه در استقرار گیاهان بیابانی، ۴-۵- بررسی شیوه‌های مناسب تولید با توجه به بهبود حاصلخیزی خاک در مناطق بیابانی ۵-۵- شناخت عوامل و فرایندهای مؤثر در پدیده‌ی فرسایش آبی و بادی به همراه تعیین نقش هر یک از آنها به تفکیک زیست‌اقليم‌های گوناگون کشور در تشدید فرآیند بیابان‌زایی و خشکسالی؛ ۶-۵- تحقیق در منشاء ماسه‌های روان و جستجوی روش‌های مؤثر و مقرون به صرفه‌ی تثبیت پایدار آنها
۶- اثر فعالیت‌های انسانی بر بیابان‌زایی و ظرفیت‌سازی اطلاعاتی در این حوزه.	۱-۶- شناخت مؤلفه‌های کاهنده یا افزایش‌دهی کارایی سرزمین در حوزه‌ی اقتصاد، اجتماع و فرهنگ به تفکیک حوزه‌های جغرافیای انسانی ۲-۶- واسنجی فعالیت‌های گذشته بخش دولتی و غیردولتی و مقایسه آن با عملکرد طرح‌های مشارکت مردمی در روند مقابله با بیابان‌زایی ۳-۶- تأثیر بیابان‌زایی بر مسایل اقتصادی و اجتماعی و پایداری سکونتگاه‌های بیابانی؛ ۴-۶- پایش و ارزشیابی طرح‌های مقابله با بیابان‌زایی.

آینده (وابسته به ستاد پیشبرد علوم - ایران ۱۴۰۰)،
سال دوم، ش ۱ (بهار ۸۲)، صص ۳۳-۲۴.
۸- توکل، محمد. ۱۳۸۱: جایگاه پژوهش در نظام علمی - آموزشی کشور. تهران. میزگرد دانشکده مدیریت دانشگاه تهران - تالار الغدیر در مورخ ۲۴ آذر ۱۳۸۱
۹- جانسن، ویلم و علی کیسی. ۱۹۹۸: راهنمای مدیریت پژوهش؛ برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی تحقیقات منطقه‌ای (برگردان محمدحسن عصاره، ۱۳۷۹). تهران. انتشارات شرکت جهاد تحقیقات و آموزش مربوط به برنامه بهینه‌سازی تحقیقات (۱)، ۱۵۲ صفحه.
۱۰- حجاریان، ا. (۱۳۷۶) راهنمای اولویت‌گذاری و برنامه‌ریزی طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
۱۱- ضرغام، ن. (۱۳۷۸) طرح تعیین اولویت‌های تحقیقاتی در بیوتکنولوژی. ویژه‌نامه نشریه کمیسیون بیوتکنولوژی شورای پژوهش‌های علمی کشور.
۱۲- شوکت فدایی محسن (۱۳۷۹)-برنامه بهینه‌سازی تحقیقات، کتاب اول (معرفی)- دفتر طرح و برنامه ریزی و هماهنگی امور پژوهشی وزارت جهادسازندگی.
۱۳- موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (۱۳۸۶) پیش نویس سند ملی برنامه راهبردی مدیریت مناطق بیابانی کشور.

گرفته‌گاهان

۱- آرمسترانگ، مایکل. ۲۰۰۱: مدیریت استراتژیک منابع انسانی؛ راهنمای عمل (برگردان محمد اعرابی و داود ایزدی، ۱۳۸۱). تهران. دفتر پژوهش‌های فرهنگی، از مجموعه فرهنگ و مدیریت (شماره ۲۹)، ۳۱۰ صفحه.
۲- آشتیانی، منوچهر. ۱۳۸۱: گفتارهایی پیرامون شناخت مناسبات اجتماعی (مجموعه سپهر اجتماعی- ۱). تهران. نشر قطره، ۲۸۷ صفحه.
۳- آترمایر، لوئیس. ۱۹۵۵: آفرینندگان جهان (نو) برگردان گروه مترجمانه سرپرستی هرمز ریاحی: (۱۳۷۲). تهران. نشر مرکز، ۹۷۲ صفحه (در دو جلد).
۴- ابوالعلائی، بهزاد. ۱۳۸۲: توسعه منابع انسانی، گزین‌های بی‌جایگزین. تهران. ماهنامه تدبیر، ش ۱۳۴ (تیر ۱۳۸۲)، صص ۲۳-۱۴.
۵- ادواردز، شرلی و مایکل مک‌کری. ۱۹۹۱: سنجش عملکرد پژوهشگران (برگردان طاهره ژیان‌احمدی، ۱۳۷۶). تهران. فصلنامه رهیافت، ش ۱۵، صص ۵۹-۵۰.
۶- بلاند، کارول. ۱۹۹۲: خصوصیات یک محیط پژوهشی بارور (برگردان فروهر معیری، ۱۳۷۶). تهران. فصلنامه رهیافت، ش ۱۵، صص ۷۲-۷۷.
۷- بهادری‌نژاد، مهدی. ۱۳۸۲: تکامل اخلاقی، شرط لازم برای رشد و شکوفایی علمی و توسعه اجتماعی- اقتصادی کشور. تهران. فصلنامه علم و

۳. وجود تفکری غلط مبنی بر تمرکز اقدامات بازدارنده در درون محدوده‌های طبیعی بیابان؛
۴. غلبه‌ی دید بخشی و جزیره‌نگری در مقابله با بیابان‌زایی؛
۵. تأکید بیش از حد بر مدیریت سازه‌ای و باور غلوآمیز توان مهندسی در عملیات بیابان‌زدایی؛
۶. جایگاه نازل گرایه‌های زیست‌محیطی در میان ملاحظات راهبردی کشور؛
۷. نبود رهبری واحد و ناهماهنگی سازمان‌ها و نهادهای اجرایی کشور در امر مقابله با بیابان‌زایی؛
۸. غلبه‌ی نگرش مبتنی بر مدیریت بحران در مواجهه با بلایای طبیعی، به ویژه خشکسالی و سیل.
۲-۵- اولویت‌های پژوهشی
بنابراین، انتظار می‌رود برای مقابله با نشان‌زدهای بازدارنده و کاهنده‌ی بحران، دست‌کم باید شش اولویت یا محور اصلی پژوهشی را هم برای بخش تحقیقات بیابان به شرح جدول (۱) تعریف و معرفی کرد:

معرفی شاخص‌های معیار پوشش گیاهی برای ارزیابی شدت بیابان‌زایی

(مطالعه موردی - منطقه شرق اصفهان)

حسین آذرنیوند - استادیار گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

محمد علی زارع چاهوکی - استادیار گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

با توجه به این که وضعیت پوشش گیاهی شدت بیابان‌زایی را به خوبی نشان می‌دهد، از این معیار برای ارزیابی شدت بیابان‌زایی در مدل IMDPA3 استفاده شد. شاخص‌های انتخاب شده از معیار پوشش گیاهی، وضعیت، بهره‌برداری و تجدید حیات پوشش گیاهی است. به منظور واسنجی دامنه امتیازات داده شده و تهیه نقشه بالفعل بیابان‌زایی منطقه شرق اصفهان که دارای اقلیم خشک و بیابانی است، انتخاب شد. برای امتیازدهی به شاخص‌ها، نقشه تیپ‌های گیاهی با نقشه واحدهای کاری تلفیق شد و امتیاز هر یک از شاخص‌ها در واحدهای کاری تعیین گردید. سپس با استفاده از فرمول $VI = \sqrt[3]{(CI \cdot EI \cdot RI)}$ که در آن VI امتیاز معیار پوشش گیاهی، CI امتیاز شاخص وضعیت پوشش، EI امتیاز شاخص بهره‌برداری از پوشش و RI امتیاز شاخص تجدید پوشش گیاهی است.

بررسی امتیاز نهایی معیار پوشش گیاهی نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه اراضی با شدت بیابان‌زایی کم وجود ندارد و در حدود ۳۲۸۱۰/۱۰ هکتار (۱۱/۵ درصد) از سطح منطقه را اراضی با شدت بیابان‌زایی متوسط تشکیل می‌دهد. ۷۶۷۳۵/۲ هکتار (۲۷ درصد) را اراضی با شدت بیابان‌زایی زیاد و ۱۷۵۰۶۵/۶ هکتار (۶۱/۵ درصد) را اراضی با شدت بیابان‌زایی خیلی زیاد در بر می‌گیرد.

کلمات کلیدی: وضعیت پوشش گیاهی، بهره‌برداری، تجدید حیات پوشش، شدت بیابان‌زایی، معیار پوشش گیاهی

مقدمه و هدف

در جریان فرآیند بیابانی شدن به دلیل تغییر در وضعیت خاک (شور و قلیا شدن، کاهش مواد آلی و تجمع مواد سمی)، افزایش فرسایش بادی و آبی و به طور کلی شرایط سخت اکولوژیکی، پوشش گیاهی نیز تغییر می‌کند. این اثرات ممکن است تغییر درصد تاج پوشش و تولید گونه‌های گیاهی یا تغییر در ترکیب گونه‌ای یا هر دو حالت مذکور را شامل شوند، بنابراین اگر به طریقی بتوان وضعیت پوشش گیاهی و تغییرات آن را مورد ارزیابی قرار داد، شدت بیابانی شدن منطقه مشخص می‌شود. به منظور ارزیابی وضعیت پوشش گیاهی به عنوان یک معیار متأثر از فرآیند بیابانی شدن به معرفی شاخص‌هایی نیاز است. این شاخص‌ها بایستی ویژگی‌های زیر را دارا باشند (احمدی و آذرنیوند، ۱۳۸۳):

- * قابل کمی کردن باشند.
- * نسبت به تغییرات جزئی حساس باشند.
- * در مقیاس ملی قابل استفاده باشند.
- * با اندازه واحد نمونه‌گیری متناسب باشند.

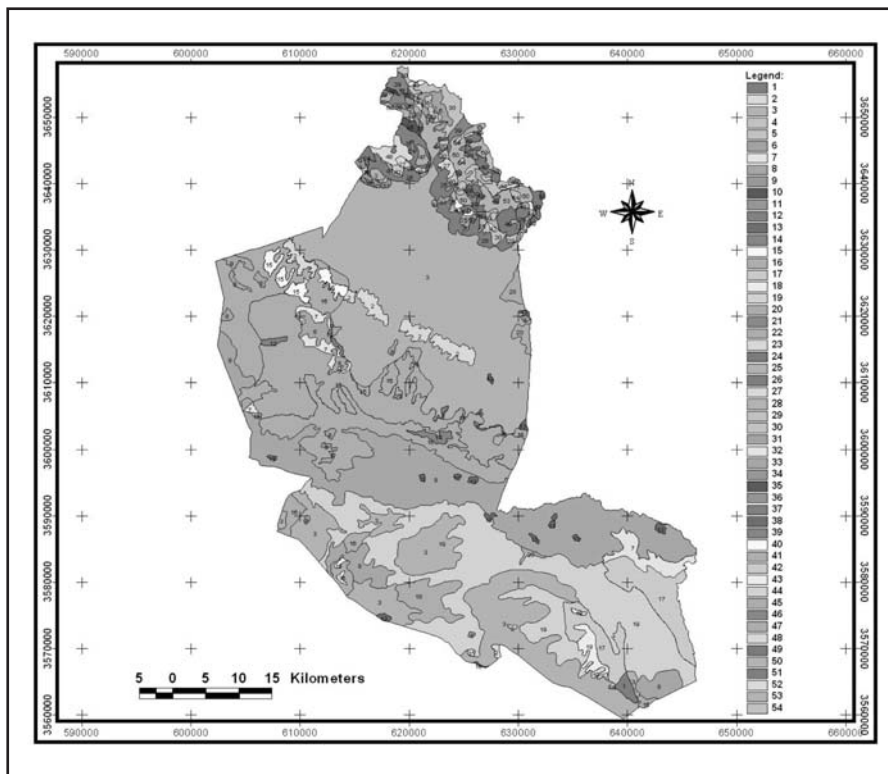
- * اندازه‌گیری، جمع‌آوری اطلاعات، ارزیابی و محاسبه نمودن آنها ساده و کم هزینه باشد.
- * قادر باشند شرایط حاضر را ارزیابی کنند.
- * توانایی مشخص کردن روند تغییرات را داشته باشند.
- * توانایی تفکیک اثرات ناشی از عوامل محیطی و فعالیت‌های انسانی را داشته باشند.
- * متناسب با پدیده‌های اکولوژیک تاثیرگذار باشند.
- * تعداد آنها محدود باشد.

در زمینه معرفی شاخص‌های مؤثر بر فرآیند بیابانی شدن مطالعاتی توسط محققین و مجامع بین‌المللی صورت گرفته است که با الگو گرفتن از این مطالعات و مدل‌های پیشنهادی و همچنین در نظر گرفتن شرایط طبیعی کشور می‌توان شاخص‌هایی را برای ارزیابی شدت بیابان‌زایی در کشور پیشنهاد کرد. فائو و یونپ (۱۹۸۳) معیارها و شاخص‌های ویژه فرآیند بیابان‌زایی را به شرح زیر معرفی کردند:

الف- برای بررسی وضعیت: شاخص‌های تاج پوشش گیاهان دائمی (درصد)، وزن توده زنده (کیلوگرم ماده خشک در هکتار در سال)، تولید علوفه (واحد دامی در هکتار-سال)، تولید بالقوه (درصد) و وزن توده زنده (کیلوگرم ماده خشک به ازای هر میلی متر باران) را معرفی کردند.

ب- برای بررسی سرعت: شاخص‌های گسترش تخریب (درصد در سال)، روند تحولات صورت گرفته در مراتع طی ۱۰ سال اخیر (بدون خشکسالی)، روند تغییرات اراضی مشجر در سال و روند تغییرات سالانه تولید غلات انتخاب شد.

ج- برای بررسی استعداد طبیعی: گسترش اراضی زراعتی دیم و افزایش تولیدات دامی (درصد در سال)، چرای مازاد بر ظرفیت (واحد دامی در سال)، افزایش واحدهای دامی در سال (درصد در سال)، رشد جمعیت انسانی (درصد در سال)، ظرفیت تولید واحدهای دامی در هکتار، ظرفیت پذیرش و تامین نیازهای غذایی جمعیت، طول دوره رشد (کمتر از ۱۸۰ روز)، شاخص اقلیمی



شکل ۱- نقشه شدت بیابان‌زایی معیار پوشش گیاهی در منطقه شرق اصفهان

پس از بازیابی، نقشه بیابان‌زایی اراضی ترسیم شده است.

عباس آبادی (۱۳۷۸) تلاش کرد تا با بررسی و ارزیابی کمی جریان بیابان‌زایی در دشت آق‌قلا، سهم هر یک از عوامل بیابان‌زا (ماندابی شدن، شور شدن اراضی، تخریب منابع گیاهی و فرسایش خاک) را تعیین کند. وی از بین عوامل طبیعی، نقش عامل پیکرشناسی زمین را از بقیه برجسته‌تر دانسته و سرانجام از بین شاخص‌های انسانی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی به ویژه چرای مفرط دام را مهمترین عامل بیابان‌زا معرفی کرده است.

درویش (۱۳۷۸) امکان‌سنجی مدیریت و تهیه نقشه بیابان‌زایی فائو-یونپ را در ایران بررسی کرد و نشان داد که درجه امکان‌پذیری روش فائو-یونپ در گستره کشور قابل قبول بوده و ۵۹/۳ درصد از شاخص‌های آن در کشور قابل اندازه‌گیری است.

گویا (۱۳۷۹) به منظور ارزیابی کمی وضعیت و شدت بیابان‌زایی ۷ عامل اقلیم،

بر بیوم‌های خاور میانه از جمله ایران مثل کمبود بارندگی، دوره‌های خشکسالی متوالی، محدودیت منابع آب به صورت افت سفره‌های زیرزمینی و تاثیر آن در کاهش ذخایر بیولوژیکی و شور و قلیا بودن خاک‌ها کمتر توجه شده است.

اختصاصی و مهاجری (۱۳۷۵) روشی را معرفی کردند که به سال ۱۹۹۵ با نام اختصاری IDC به ثبت رسیده است. در این روش ۸ شاخص مؤثر در بیابان‌زایی معرفی شدند که عبارتند از: سه عامل محیطی (آب و هوا، پیکرشناسی زمین، کیفیت و کمیت منابع آب و خاک)، سه عامل انسانی (تخریب منابع گیاهی، تخریب منابع آب، تخریب منابع اراضی و خاک) و نهایتاً دو شاخص شدت فرسایش خاک و توان بازگشت‌پذیری و بازسازی بوم‌سازگان. این روش در سطح ۱۰ میلیون هکتار از عرصه‌های ایران مرکزی از جنوب اصفهان تا سیرجان و بخش‌هایی از استان هرمزگان مورد بررسی و آزمون قرار گرفته و در نهایت

برای تخریب بیولوژیک، شاخص رطوبت، سوزاندن بوته‌ها (اثرات تخریبی) و استعداد بازسازی و احیاء معرفی شدند.

در مدل ارائه شده برای ارزیابی بیابان‌زایی منطقه Prone در لبنان (DPA) شاخص‌های اقلیم، خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و فشار جمعیت مورد توجه قرار گرفت. در شاخص پوشش گیاهی از لایه‌های اطلاعاتی خطر آتش‌سوزی، حفاظت خاک و مقاومت به خشکی استفاده شد (در شاخص پوشش عملکردهای مختلف و نقش پوشش در فرآیند تخریب مورد توجه قرار گرفت).

(Ladisa 2002) به منظور ارزیابی بیابان‌زایی در منطقه باری کشور ایتالیا با توجه به مدل MEDALUS، شاخص‌های خاک، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، مدیریت کیفیت و شاخص انسانی را انتخاب کرد.

Rubio و Bochet (2000) شاخص‌هایی را برای ارزیابی بیابانی شدن اکوسیستم مدیترانه‌ای اروپا پیشنهاد کردند. از بین شاخص‌های پیشنهادی درصد پوشش تاجی، بیوماس (تولید خالص اولیه، نسبت بیوماس ریشه به تاج پوشش)، ویژگی‌های گیاهان بیابانی (ساختار، ترکیب، مرفولوژی، الگوی پراکنش، تیپ‌های بیولوژیکی، گیاهان C3/C4، سیستم ریشه‌ای، سرعت جوانه‌زنی و ...) مربوط به ارزیابی معیار پوشش گیاهی هستند.

بررسی روش‌های ارائه شده در کشورهای ایتالیا، چین، هند، ترکمنستان، عراق، لبنان و ... نشان می‌دهد که هر کدام از این کشورها بسته به ساختارهای بوم‌شناختی و انسانی خود الگوهای جداگانه‌ای برای طبقه‌بندی بیابان‌ها و برآورد شدت بیابان‌زایی در آن مناطق طراحی نموده و مورد استفاده قرار داده‌اند. هر کدام از روش‌های مذکور تفاوت‌های بارز و مشخصی را با یکدیگر نشان می‌دهند که در این مقاله فرصت نقد و بررسی تمامی آنها وجود ندارد. متأسفانه در روش‌های مورد بحث به شرایط طبیعی حاکم

جدول ۱ - شاخص‌های ارزیابی معیار پوشش گیاهی مؤثر بر شدت بالفعل بیابان‌زایی

شاخص	وضعیت بالفعل بیابان‌زایی			
	۰-۱/۵ (کم)	۱/۶-۲/۵ (متوسط)	۲/۶-۳/۵ (زیاد)	۳/۶-۴ (خیلی زیاد)
۱- وضعیت پوشش	گونه‌های مهاجم کمتر از ۵ درصد از ترکیب گیاهی را تشکیل می‌دهد و کمتر از ۲۵ درصد ترکیب گیاهی از گونه‌های یکساله می‌باشد.	گونه‌های مهاجم ۵-۲۰ درصد ترکیب گیاهی را تشکیل داده و ۲۵-۵۰ درصد ترکیب گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می‌باشد.	گونه‌های مهاجم ۲۰-۵۰ درصد ترکیب گیاهی را تشکیل داده و اکثر پوشش گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می‌باشد.	گونه‌های مهاجم بیش از ۵۰ درصد از ترکیب گیاهی را تشکیل داده و پوشش گیاهی منطقه از گیاهان یکساله می‌باشد.
	درصد پوشش تاجی دائمی بیش از ۳۰ درصد	درصد پوشش تاجی دائمی ۱۵-۳۰ درصد	درصد پوشش تاجی دائمی ۵-۱۵ درصد	درصد پوشش تاجی دائمی کمتر از ۵ درصد
۲- بهره‌برداری از پوشش	آثار بوته‌کنی مشاهده نمی‌شود.	قطع بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان نسبتاً زیاده‌تر از بیوماس سالانه	قطع بوته‌ها، درختچه‌ها و درختان زیاد و کاملاً محسوس	قطع بی‌رویه بوته‌ها، درختان و درختچه‌ها در حال حاضر و یا گذشته نه چندان دور
	چرا متعادل و یا کمتر از ظرفیت و در فصل مناسب	مازاد دام تا ۲۵ درصد بیش از ظرفیت چرا	مازاد دام ۲۵ تا ۵۰ درصد بیش از ظرفیت چرا	مازاد دام بیش از ۵۰ درصد بیشتر از ظرفیت چرا
۳- تجدید پوشش گیاهی	تجدید حیات به طور طبیعی انجام می‌شود	تجدید حیات با هزینه کم امکان‌پذیر است.	تجدید حیات با هزینه زیاد امکان‌پذیر است.	تجدید حیات پوشش گیاهی بسیار مشکل و یا غیرممکن و غیر قابل توجیه اکولوژیکی-اقتصادی
	نیازی به عملیات اصلاحی نمی‌باشد.	عملیات احیاء پوشش تاکنون موثر بوده است.	عملیات اصلاحی انجام شده نسبتاً موفق بوده است.	عملیات اصلاح و احیاء پوشش تاکنون موفق نبوده است.

سنگ‌شناسی، ژئومورفولوژی، خاک، هیدرولوژی، مدیریت و کاربری اراضی و ارزیابی فعلی خود که شامل فرآیندهای فرسایش آبی، بادی، تخریب پوشش گیاهی، شوری و تخریب منابع آب بود، را مورد بررسی قرار داد.

بررسی مطالعاتی که در کشور انجام شده است، نشان می‌دهد که غیر از روش ICD که برای ایران پیشنهاد شده بقیه مطالعات، ارزیابی روش‌های مختلف خارجی است. با توجه به اینکه مدل‌های ارائه شده در کشورهای دیگر برای وضعیت بوم‌شناختی و انسانی آن کشورها تدوین شده است، بنابراین بایستی روشی برای ارزیابی وضعیت

بیابان‌زایی در کشور مطابق شرایط طبیعی و انسانی آن ارائه شود. در این راستا در مقاله حاضر ارزیابی یکی از معیارهای مهم مؤثر در بیابان‌زایی که پوشش گیاهی است، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

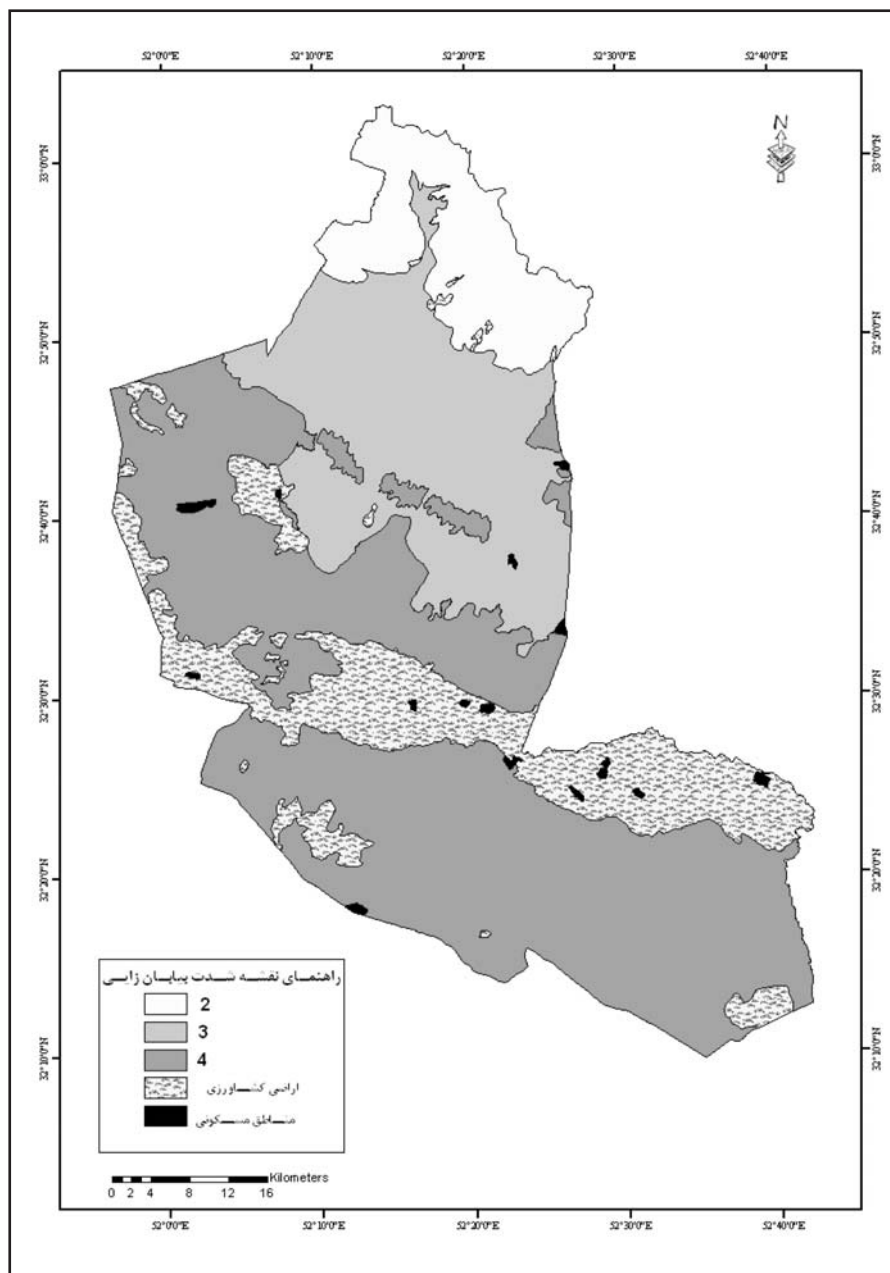
مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی معیار پوشش گیاهی مؤثر در بیابان‌زایی، مناطق سگزی، کوهپایه و جرقویه که در حوزه آبریز زاینده‌رود قرار دارد، انتخاب شد. این مناطق در طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۶ دقیقه و ۵۲ درجه و ۴۳ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۱۰ دقیقه و ۳۳ درجه و ۳ دقیقه قرار دارد. وسعت محدوده مورد مطالعه ۳۴۵۵۲۱/۱

هکتار است و رودخانه زاینده‌رود از قسمت‌های جنوبی آن عبور می‌کند. بعد از بررسی‌های متعدد در نهایت شاخص‌های زیر برای ارزیابی معیار پوشش گیاهی انتخاب شد که روش کمی کردن آنها در جدول ۱ آمده است.

الف- وضعیت پوشش

در بررسی وضعیت پوشش گیاهی عوامل وضعیت رویشگاه، ترکیب گونه‌ای (گونه‌های مهاجم و یکساله)، میزان لاشبرگ سطحی، درصد پوشش تاجی گیاهان دائمی، تولید از حد پتانسیل و زادآوری گیاهان مرغوب مد نظر قرار می‌گیرد. برای امتیازدهی به شاخص وضعیت



شکل ۲- نقشه شدت بیابان‌زایی معیار پوشش گیاهی در منطقه شرق اصفهان

بعد از تعیین امتیاز معیار پوشش گیاهی با توجه به جدول (۲) نقشه شدت بیابان‌زایی منطقه تهیه شد.

نتایج

در جدول (۲) امتیازات سه شاخص وضعیت، بهره‌برداری و تجدید حیات پوشش گیاهی در واحدهای کاری مختلف منطقه طرح ارائه شده است. همچنین در ستون آخر این جدول امتیاز نهایی معیار پوشش گیاهی محاسبه گردیده است. همانطور که مشاهده

واحدهای کاری (که نقشه آن از تلفیق نقشه‌های کاربری، شیب و سنگ‌شناسی به دست می‌آید) (شکل ۱) تعیین شد و با استفاده از فرمول زیر امتیاز نهایی معیار پوشش گیاهی محاسبه گردید.

$$VI = \sqrt[3]{(CI * EI * RI)}$$

که در آن VI امتیاز معیار پوشش گیاهی، CI امتیاز شاخص وضعیت پوشش، EI امتیاز شاخص بهره‌برداری از پوشش و RI امتیاز شاخص تجدید پوشش گیاهی است.

پوشش گیاهی براساس وضعیت مراتع منطقه طرح که شامل خیلی فقیر، فقیر، متوسط و خوب می‌باشد، امتیاز مربوطه برای هر تیپ گیاهی تعیین گردید.

ب- بهره‌برداری از پوشش

بهره‌برداری از پوشش گیاهی یکی از شاخص‌هایی است که اثرات عمده‌ای بر تغییر پوشش گیاهی و بیابانی شدن اراضی دارد. عامل چرای دام از لحاظ تعداد دام موجود نسبت به ظرفیت دامی (فشار دام)، زمان و طول دوره چرا و نوع دام استفاده‌کننده مورد بررسی قرار می‌گیرد. بسته به میزان علوفه تولیدی و نوع دام چراکننده با توجه به ترکیب پوشش و وضعیت فیزیوگرافی منطقه، شاخص بهره‌برداری از پوشش در کلاس‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شود.

از آنجایی که ظاهر شدن گونه‌های مهاجم در هر منطقه، معرف بهره‌برداری شدید و تخریب پوشش گیاهی است، لذا با توجه به درصد ترکیب گیاهان مهاجم، امتیازات برای چهار کلاس کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تعیین شد.

ج- تجدید پوشش گیاهی

به منظور ارزیابی وضعیت پوشش گیاهی از لحاظ مهیا بودن یا نبودن شرایط تجدید حیات این شاخص انتخاب شد و کلاس‌های مختلف آن با توجه به امکان‌پذیر بودن یا نبودن اجرای عملیات اصلاحی تعیین گردید. برای تعیین امتیاز این شاخص به عواملی نظیر میزان بارندگی، شیب و دیگر ویژگی‌های طبیعی منطقه و خصوصیات پوشش گیاهی از قبیل ترکیب گیاهی، گرایش و وضعیت مرتع توجه شد، زیرا با دانستن وضعیت مرتع و گرایش آن، نوع عملیات اصلاحی لازم و ضروری بودن آن مشخص می‌شود و با توجه به میزان بارندگی، شیب و حساسیت به فرسایش می‌توان دریافت که آیا عملیات اصلاحی قابل انجام است یا خیر؟

به منظور تهیه نقشه پتانسیل بالفعل بیابان‌زایی ناشی از معیار پوشش گیاهی امتیازات ۳ شاخص مورد بررسی در

جدول (۲): امتیاز شاخص‌های پوشش گیاهی موثر در بیابان‌زایی

امتیاز نهایی	امتیاز شاخص پوشش گیاهی			مساحت (هکتار)	واحد کاری	ردیف
	تجدید حیات	بهره برداری	وضعیت			
۳/۶	۳	۴	۴	۱۲۶۲/۰	۱	۱
۳/۶	۳	۴	۴	۵۱۰۸/۲	۲	۲
۳/۳	۳	۴	۳	۷۶۷۳۵/۲	۳	۳
۲/۳	۲	۲	۳	۲۷۷	۳	۴
۳/۶	۳	۴	۴	۳۳۷۳۲/۵	۳	۵
۲/۳	۲	۲	۳	۶۴/۵	۴	۶
۲/۳	۲	۲	۳	۲۷۰/۶	۵	۷
۲/۳	۲	۲	۳	۱۲۶۶/۳	۶	۸
۳/۶	۳	۴	۴	۴۹۳۴/۰	۸	۹
۲/۳	۲	۲	۳	۵۳۷۶۸/۶	۹	۱۰
۳/۶	۳	۴	۴	۱۶۵/۵	۱۰	۱۱
۲/۳	۲	۲	۳	۵۴/۰	۱۱	۱۲
۳/۶	۳	۴	۴	۱۵۴/۲	۱۴	۱۳
۳/۶	۳	۴	۴	۳۸۱/۱	۱۵	۱۴
۳/۶	۳	۴	۴	۱۴۳۶/۸	۱۶	۱۵
۳/۶	۳	۴	۴	۶۶۱/۳	۱۷	۱۶
۳/۶	۳	۴	۴	۲۸۸۷/۵	۱۸	۱۷
۳/۶	۳	۴	۴	۶۷۹۷۰/۲	۱۹	۱۸
۲/۳	۲	۲	۳	۱۱۴۹۶/۲	۲۰	۱۹
۲/۳	۲	۲	۳	۱۶۷۴/۹	۲۱	۲۰
۲/۳	۲	۲	۳	۴۸۱۳۲/۱	۲۲	۲۱
۲/۳	۲	۲	۳	۲۱۹۰/۱	۲۳	۲۲
۲/۳	۲	۲	۳	۱۰۹/۸	۲۴	۲۳
۲/۳	۲	۲	۳	۶۵/۱	۲۵	۲۴
۲/۳	۲	۲	۳	۶۹/۵	۲۶	۲۵
۲/۳	۲	۲	۳	۳۷۶/۱	۲۷	۲۶

ادامه جدول ۲ -

امتیاز نهایی	امتیاز شاخص پوشش گیاهی			مساحت (هکتار)	واحد کاری	ردیف
	تجدید حیات	بهره برداری	وضعیت			
۲/۳	۲	۲	۳	۵۶۱/۷	۲۸	۲۷
۲/۳	۲	۲	۳	۵۵۷۵/۳	۲۹	۲۸
۲/۳	۲	۲	۳	۶۴۶/۹	۳۰	۲۹
۲/۳	۲	۲	۳	۵۵/۱	۳۲	۳۰
۲/۳	۲	۲	۳	۶۵۱/۱	۳۳	۳۱
۲/۳	۲	۲	۳	۳۱۲۰/۰	۳۴	۳۲
۲/۳	۲	۲	۳	۴۸۴/۴	۳۵	۳۳
۲/۳	۲	۲	۳	۶۱/۶	۳۶	۳۴
۲/۳	۲	۲	۳	۱۰۱/۲	۳۷	۳۵
۲/۳	۲	۲	۳	۲۲۵/۲	۳۸	۳۶
۲/۳	۲	۲	۳	۴۷۸/۶	۳۹	۳۷
۲/۳	۲	۲	۳	۴۳۱/۹	۴۰	۳۸
۲/۳	۲	۲	۳	۱۲۹۸/۲	۴۱	۳۹
۲/۳	۲	۲	۳	۴۹۵/۱	۴۲	۴۰
۲/۳	۲	۲	۳	۲۲۴۵/۴	۴۳	۴۱
۲/۳	۲	۲	۳	۲۳۷/۷	۴۴	۴۲
۲/۳	۲	۲	۳	۲۶۴/۷	۴۵	۴۳
۲/۳	۲	۲	۳	۱۹۰/۲	۴۶	۴۴
۲/۳	۲	۲	۳	۳۰۵/۰	۴۷	۴۵
۲/۳	۲	۲	۳	۱۴۱/۱	۴۸	۴۶
۲/۳	۲	۲	۳	۱۵۲/۱	۴۹	۴۷
۲/۳	۲	۲	۳	۱۸۵/۴	۵۰	۴۸
۲/۳	۲	۲	۳	۴۱۴/۰	۵۱	۴۹
۲/۳	۲	۲	۳	۱۳۴۵/۹	۵۲	۵۰
۲/۳	۲	۲	۳	۳۰۰۹/۴	۵۳	۵۱
۲/۳	۲	۲	۳	۴۱۱۲/۲	۵۴	۵۲

جدول ۳- وسعت اراضی مرتعی تحت تاثیر شدت‌های مختلف بیابان‌زایی

شدت بیابان‌زایی	مساحت	
	هکتار	درصد
کم	-	-
متوسط	۳۲۸۱۰/۱۰	۱۱/۵
زیاد	۷۶۷۳۵/۲	۲۷
خیلی زیاد	۱۷۵۰۶۵/۶	۶۱/۵

بیشترین امتیاز به شاخص وضعیت پوشش گیاهی تعلق می‌گیرد و امتیاز آن در واحدهای کاری عموماً ۳ و ۴ است، یعنی شرایط بیابان‌زایی در منطقه از لحاظ وضعیت پوشش شدید و خیلی شدید است. امتیاز وضعیت پوشش در اراضی کوهپایه‌ای شمال منطقه ۳ بوده و به سمت مرکز و جنوب منطقه وضعیت پوشش گیاهی بدتر شده و امتیاز ۴ به این شاخص تعلق می‌گیرد.

در مورد شاخص بهره‌برداری از پوشش گیاهی از آنجا که شدت چرای دام در کل منطقه عموماً بیش از ۲ برابر ظرفیت دام است، بنابراین به غیر از واحدهای کاری اراضی کوهپایه‌ای و صخره‌ای منطقه که به این شاخص امتیاز ۲ داده شد، در بقیه واحدهای کاری منطقه برای این شاخص امتیاز ۴ در نظر گرفته شد.

در مورد شاخص تجدید حیات با توجه به بارندگی کم منطقه، پراکنش نامناسب آن و شور و قلیا بودن خاک لازم است برنامه‌های اصلاحی مناسب به منظور تقویت پوشش گیاهی انجام شود. در برخی قسمت‌ها از جمله نواحی بالادست منطقه میزان موفقیت انجام عملیات اصلاحی بالاتر است، بنابراین در این مناطق به شاخص مذکور امتیاز ۲ داده شد. در مناطق مرکزی و پایین‌دست منطقه به دلیل اراضی شور و قلیا و عدم وجود پوشش گیاهی

شدت زیاد و ۱۷۵۰۶۵/۶ هکتار (۶۱/۵ درصد) در کلاس شدت خیلی زیاد قرار دارند. در محدوده طرح کلاس شدت بیابان‌زایی کم از نظر معیار پوشش گیاهی وجود ندارد. در شکل ۲ نقشه ارزیابی شدت بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه ارائه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

پوشش گیاهی یکی از شاخص‌هایی است که به شدت تحت تاثیر پدیده بیابان‌زایی قرار می‌گیرد. در منطقه مورد مطالعه درصد پوشش گیاهی کمتر از ۱۰ درصد است. پوشش گیاهی منطقه عموماً از گونه‌های شورروی تشکیل شده است و وضعیت آن فقیر و خیلی فقیر و گرایش آن منفی است. ارزیابی شاخص‌های معیار پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که

می‌شود، در تمام واحدهای کاری امتیازات بالاتر از ۲ می‌باشد، یعنی در منطقه مورد مطالعه شدت بیابان‌زایی کم وجود ندارد. در واحدهای کاری ۳، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۱، ۲۰، الی ۳۰ و ۳۲ الی ۵۴ امتیاز معیار پوشش گیاهی در کلاس شدت بیابان‌زایی متوسط قرار می‌گیرد. واحد کاری ۳ در شدت بیابان‌زایی زیاد و واحدهای کاری ۱، ۲، ۵، ۸، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹ با امتیاز ۴ در کلاس شدت بیابان‌زایی خیلی زیاد قرار می‌گیرند.

در جدول (۳) وسعت اراضی مرتعی با توجه به کلاس‌های مختلف بیابان‌زایی ارائه شده است. با توجه به جدول مذکور ۳۲۸۱۰/۱۰ هکتار (۱۱/۵ درصد) اراضی در کلاس شدت بیابان‌زایی متوسط، ۷۶۷۳۵/۲ هکتار (۲۷ درصد) در کلاس



شکل ۳- منظره‌ای از وضعیت پوشش گیاهی در اراضی با شدت بیابان‌زایی خیلی زیاد در منطقه شرق اصفهان

and life, 24-28 Jun, Italy.

- LDA's conference, 2002. Land degradation assessment in dry lands-LADA project, Report of email conference, Oct-Nov 2002. (<http://www.fao.org/landandwater/agll/lada/emailconf.stm>)

- Mrast A., 1987. Desertification hazard map in lower Mesopotamia, Iraq.

- Rubio J.L. & E. Bochet, 2000. European indicators of desertification risks, European Environmental Agency, Sapain.

- TPN1, 2001. A proposal of B & I system for desertification monitoring and assessment in Asian region.

- UNEP, 1997. World atlas of desertification. New York & London. John Wiley & Sons, Inc. and Arnold (Second edition), 182 p.

- Wangati F., 1977. Developing the capacity for national desertification assessment: A Kenya study; pp 110-113 In World Atlas of Desertification. New York & London. John Wiley & Sons, Inc. and Arnold (Second edition).

- Zhenda Zhu & Wang Tao, 1993. The trends of desertification and its rehabilitation in China. UNEP, Desertification Control Bulletin, No. 22, pp 27-30.

10- Grumblatt j.; W.K. Ottichilo; R.K. Sinage; H.A. Mwenda & Y. Orev, 1991. Kenya pilot study to evaluate the FAO/UNEP provisional methodology for assessment and mapping of desertification UNEP, Desertification Control Bulletin, No. 19, pp. 19-25.

کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

- عباس آبادی م.، ۱۳۷۸. ارزیابی کمی بیابان‌زایی در دشت آق‌قلا-گمیشان جهت ارائه یک مدل منطقه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

- گویا ع.، ۱۳۷۹. بررسی عوامل بیابان‌زایی دشت حسین آباد میش مست قم و ارائه یک مدل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

- مشکوه م.، ۱۳۷۷. روشی موقت برای ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و برنامه زیست ملل متحد)، ترجمه ص. ۱۰۴.

- معاونت آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی، مطالعات مدیریت یکپارچه آب و خاک در بخش شمالی از حوزه آبخیز رودخانه حبله رود، گزارش پوشش گیاهی، شناسنامه بانک اطلاعات.

- European commission, 1999. MEDALUS project Mediterranean desertification and land use. Project report: Kosmas C., Kirkby M., Geeson N.EUR 18882, V. P:87.

- FAO/UNEP, 1983. Methodology for the compilation of desertification hazard map of Africa, Scale 1:500000, Rome.

- FAO/UNEP, 2001. Land degradation assessment in Dry land (LADA), UNEP. Pp: 67.

- Kharin N.G. Nechaev N.T. & V.N. Niko, 1983. Methodological basic of studying and mapping desertification practices, Ashkabad.

- Ladsia G., 2002. Characterization of areas sensitive to desertification in southern Italy. Proc of the 2nd Int. Conf. on New Trend in water and environmental engineering for safety

مناسب شرایط طبیعی منطقه شکننده تر بوده و عملیات اصلاحی سخت تر به نتیجه می‌رسد.

بررسی امتیاز نهایی معیار پوشش گیاهی نشان می‌دهد که در منطقه مورد مطالعه اراضی با شدت بیابان‌زایی کم وجود ندارد و در حدود ۳۲۸۱۰/۱۰ هکتار (۱۱/۵ درصد) از سطح منطقه را اراضی با شدت بیابان‌زایی متوسط تشکیل می‌دهد. ۷۶۷۳۵/۲ هکتار (۲۷ درصد) را اراضی با شدت بیابان‌زایی زیاد و ۱۷۵۰۶۵/۶ هکتار (۶۱/۵ درصد) را اراضی با شدت بیابان‌زایی خیلی زیاد در بر می‌گیرد.

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود اراضی با شدت متوسط بیابان‌زایی در شمال منطقه و در نواحی کوهپایه‌ای قرار دارند. بعد از آن تا مرکز منطقه اراضی با شدت زیاد گسترش دارند و در نهایت در مرکز و جنوب منطقه اراضی با شدت خیلی زیاد قرار دارند. حدود ۸۸ درصد سطح منطقه تحت تاثیر بیابان‌زایی با شدت زیاد و خیلی زیاد قرار دارد و پوشش گیاهی آن تخریب شده است، بنابراین لازم است برنامه‌های مدیریتی و اصلاحی به منظور جلوگیری از روند تخریب در منطقه مورد مطالعه اجرا شود.

منابع

- احمدی ح.، ۱۳۷۷. معیارهای شناخت بیابان. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۱ (۱): ۱۱-۲۵.

- احمدی، حسن، حسین آذرینوند، ۱۳۸۳. تعیین معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی، بخش پوشش گیاهی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

- اختصاصی م. و س. مهاجری، ۱۳۷۵. روش طبقه‌بندی بیابان و شدت بیابان‌زایی در ایران. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، کرمان، ص. ۱۲۱-۱۳۴.

- درویش، م. ۱۳۷۸. امکان سنجی مدیریتی در استفاده از روش تهیه نقشه بیابان‌زایی فائو-یونپ در ایران. پایان‌نامه

کاربرد GIS و RS در مدل سازی اکولوژیکی برای احیاء خاک های شور با

استفاده از Tamarix aphylla در استان فارس

- حسین آهنی- کارشناس ارشد GIS و RS اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس
- اکبر ریاحی- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس
- احسان رنجبر- کارشناس ارشد خاکشناسی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس
- مرضیه رستگار مقدم- کارشناس زمین شناسی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس
- مهرداد نگهبان، محمدرضا رئوفت- کارشناس خاکشناسی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس

مقدمه

امروزه با افزایش روزافزون جمعیت، تقاضا به فراورده های کشاورزی و دامی افزایش یافته و فشار بر عرصه های طبیعی باعث تخریب منابع آب و خاک، پوشش گیاهی، شور شدن اراضی، فرسایش آبی و بادی و کاهش توان طبیعی سرزمین گشته و این امر در مناطق خشک و نیمه خشک که دارای اکوسیستم بسیار شکننده است از اهمیت قابل توجهی برخوردار است به طوری که تغییر کاربری اراضی به علت تغییر خصوصیات از خاک مانند مواد آلی باعث عکس العمل متفاوت اکوسیستم ها می گردد (جیو وانی و همکاران ۲۰۰۱). همچنین تغییر کاربری اراضی به علت تغییر در ویژگی های رویشی اراضی، باعث تغییر در خصوصیات خاک گشته (موران و همکاران ۱۹۹۶). و با تخریب منابع طبیعی سرزمین با شرایط اکولوژیکی خاص و نیز وضعیت زمین شناسی و وجود گنبد های نمکی فعال و غیر فعال حاکم بر منطقه باعث تشدید روند شور شدن اراضی در سال های گذشته گردیده که به عنوان کانون فرسایش های بادی و آبی در منطقه مشکلات عدیده ای را به وجود آورده است. از این رو به منظور احیاء اراضی شور و مدیریت صحیح سرزمین و شناسایی این عرصه ها و تهیه برنامه های هدفمند و سازگار

با شرایط اکولوژیکی منطقه با استفاده از فناوری های سنجش از دور (RS) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نیز تصاویر ماهواره ای (Indian Remote Sensing) IRS با سنجنده ۲۰۰۴ - P6 اقدام به تهیه لایه های اطلاعاتی مورد نیاز گردید به طوری که با در نظر گرفتن ۴ عامل اکولوژیکی آب و هوایی، عوامل ادا فیزیکی، عوامل فیزیکی و عوامل زیستی با استفاده از نرم افزارهای ERDAS ۸.۷ و ARC GIS ۹ تمام لایه های اطلاعاتی تهیه و در نهایت مدل اکولوژیکی برای گونه گز شاهی (Tamarix aphylla) ارایه گردید.

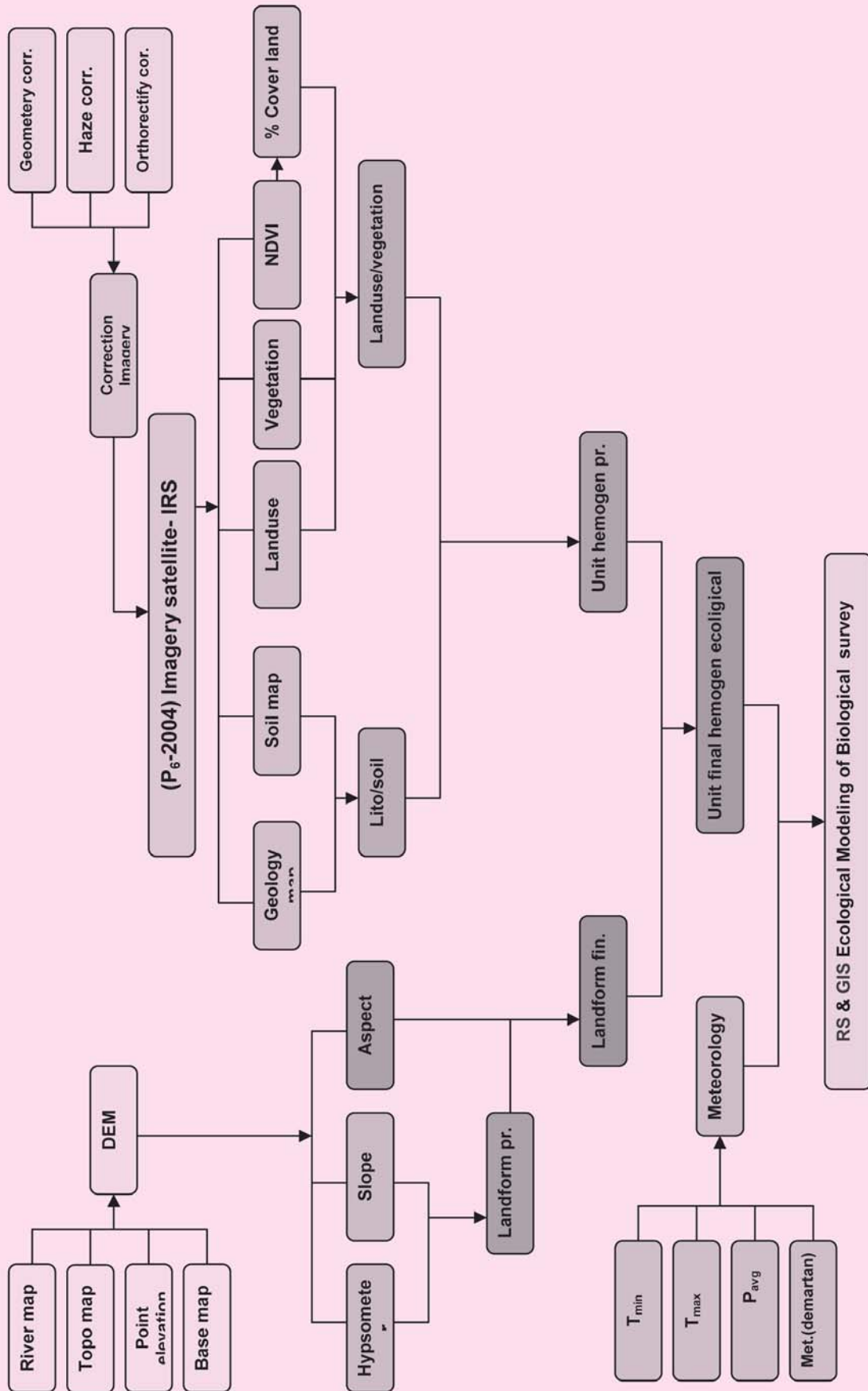
مواد و روش ها

برای مدل سازی اکولوژیکی جهت یافتن واحدهای همگن اکولوژیکی aphylla Tamarix که گونه ای مقاوم برای خاک های شور است با کمک فناوری های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS و سنجنده ۲۰۰۴ - P6 لایه های مورد نیاز برای مدل سازی تهیه گردید به طوری که تصاویر مربوطه نخست از نظر هندسی تصحیح گردید. برای این منظور در محیط نرم افزار ERDAS ۸.۷ و با استفاده از نقشه های رقومی ۱: ۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور و با خطای $RMSE=0.2$

تصحیحات انجام گرفت. معمولاً RMSE قابل قبول کمتر از ۵.۰ می باشد (علوی پناه ۱۳۸۲). سپس برای تصحیحات رادیومتری از روش مستطیل های معادل استفاده گردید که در این روش، هیستوگرام های باندها به صورت مجزا محاسبه و ترسیم می شود. برای تهیه نقشه کاربری اراضی و خاک از تصاویر یاد شده بهترین ترکیب باندی انتخاب شد برای این منظور و تهیه نقشه کاربری از روش (OIF Index Factor) و برای Optimum چاوز و همکاران (۱۹۸۲) و برای نقشه خاک از روش (PCA) Analys و برای Principal Component استفاده گردید. برای نقشه های زمین شناسی از نقشه ۱: ۱۰۰۰۰۰ وزارت نفت استفاده شد. برای طبقه بندی اطلاعات از تصاویر ماهواره ای با استفاده از نمونه های تعلیمی و بررسی دامنه طیفی هر کلاس از روش طبقه بندی نظارت شده و با الگوریتم (ML) Likelihood Maximum اقدام به تهیه نقشه های کاربری و خاک گردید که یکی از روش های دقیق و کاربردی است (پائول متر ۲۰۰۵).

همچنین برای تهیه واحدهای همگن اولیه زمین اقدام به تهیه (DEM) Model Digital Elevation گردید برای این منظور در محیط نرم افزاری ARC GIS ۹ و با استفاده از روش هاچینسون ۱۹۹۱ از الگوریتم

مدلسازی اکولوژیکی گز شاهی (Tamarix aphylla) در محیط GIS & RS



بافت	EC	SP%	گچ	آهک	SAR	Na	عوامل ادافیکی
لومی، شنی لومی	کمتر از ۲۵	کمتر از ۲۰	کمتر از ۳	کمتر از ۱۵	کمتر از ۲۰	کمتر از ۲۵۰	کلاس عالی

برای سایر پارامترهای دمایی، متوسط دمای سالانه کمتر از ۱۷ درجه سانتیگراد و متوسط دمای حداقل های کمتر از ۹ درجه سانتیگراد به عنوان عوامل محدود کننده دمایی برای گسترش این گونه شناسایی شد.

منابع

۱. علوی پناه، سید کاظم، ۱۳۸۲، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه تهران

2. Chavez, P.S., Berlin, G.L. and Sowers, L.B., 1982. Statistical methods for selecting landsat MSS ratio. Journal of applied photogrammetric engineering, 8(1), 23-30.

3. Giovannini, G., R. Valijo, S. Lucchesi, S. Bautista and J. Liovet, 2001. Effectes of land use and event ual fire on soil erodibility ir dry Mediterranean condition, Forest Ecoiogy and Management, 147:15-23.

4. Hutchinson, M. F., and T. I. Dowling, 1991, A continental hydrological assessment of a new grid-base digital elevation model of Australia, Hydrological processes, 5, 45-58.

5. Mather, P.M., 2005, Computer processing of remotely - sensed images, Third Edition, John Wiley & Sons, Ltd. pp319.

6. Morane, P., G. Wang and G. Gertner, 1996. Spatial uncertainly analysis for mapping soil erodibility based on joint sequential simulation, Catena, 53:65-78.

IRS (Indian Remoat Sensing) با سنجنده PCA 2004 - P6 خاک منطقه براساس طبقه بندی گردید به طوری که با مقایسه ترکیب ۵۴۱ از روش OIF با نقشه حاصله از روش PCA و مطابقت آن با واقعیت منطقه روش PCA از تطابق بالاتری برخوردار بوده و همچنین به منظور تهیه نقشه های شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، لندفرم مقدماتی و نهایی از نقشه DEM به روش (TPSS) استفاده شد در این روش چون درون یابی براساس ۴ مولفه انجام می شود برآورد مولفه های فیزیکی زمین از دقت بالاتری برخوردار می باشد به طوری که با استفاده از این روش اشکال سه گانه دامنه (Concav, Convex, Stright) که در تعیین واحدهای ژئومورفولوژیکی به منظور جداسازی دشت از کوه از دقت بالاتری برخوردار است.

باتوجه به بررسی های صورت گرفته در این تحقیق نشان داده شد که روش PCA نسبت به سایر روش های تهیه نقشه خاک بهتر می باشد. همچنین با استناد به نتایج آزمایشات پروفیل شاهد در مناطقی که خاک در عمق کمتر از ۷ متری دارای لایه محدود کننده (هاردپن، آهک و گچ) باشد استقرار گزشاهی از موفقیت کمتری برخوردار بوده و با توجه به نتایج مدل سازی اکولوژیکی در محیط ARCGIS9 خاک منطقه از نظر بافت، EC، درصد SP، گچ و آهک، SAR و Na در پنج کلاس (عالی، خوب، متوسط، نامناسب و ناسازگار) طبقه بندی شد، به گونه ای که در طبیعت جوامعی از گزشاهی که از تراکم بالا و وضعیت مطلوب برخوردار بودند در کلاس خاک عالی با ویژگی های زیر قرار گرفتند.

از دیدگاه عوامل اقلیمی حداقل مطلق دمای کمتر از ۷- درجه سانتیگراد، گسترش رویشگاه این گونه را با مشکل مواجه ساخته و از موفقیت کمتری برخوردار است. همچنین

Tin Plat Smoothing Splin (TPSS) نقشه مدل ارتفاعی رقومی زمین با اندازه سلولی ۵ متری تهیه گردید با استفاده از DEM نقشه های شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی تهیه شدند سپس با ادغام نقشه طبقات ارتفاعی با شیب واحد همگن اولیه تهیه شد و با ادغام این واحد با نقشه جهات جغرافیایی واحد همگن نهایی زمین تهیه شد. بایررسی داده های هواشناسی گرادیان روابط متوسط بارش سالانه، حداقل مطلق دمایی، متوسط حداکثر و حداقل دمایی و نیز تبخیر-تعرق برآورد گردید و با استفاده از این روابط و نقشه DEM به ترتیب نقشه های همباران، حداقل مطلق دمایی، متوسط حداکثر و حداقل دمایی و نیز تبخیر-تعرق تهیه گردید. در نهایت با اضافه کردن نتایج آزمایشگاهی مربوط به پروفیل های صحرایی به لایه خاک و در محیط نرم افزاری ARCGIS9 با استفاده از عوامل آب و هوایی، ادافیکی، فیزیکی زمین و نیز عوامل رویشگاهی اقدام به مدل سازی اکولوژیکی گردید.

نتایج و بحث

امروزه استفاده از فناوری های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزار کاربردی در بحث منابع طبیعی برکسی پوشیده نیست به طوری که لازمه هر برنامه ریزی دسترسی به اطلاعات دقیق و به روز می باشد لذا استفاده از تصاویر ماهواره ای متناسب با هدف مطالعه و نیز سایر اطلاعات رقومی مورد نیاز جهت تحلیل علمی مستلزم استفاده از نرم افزارهای مرتبط با این فناوری هاست در این مطالعه از نرم افزارهای ERDAS8.7 و ARCGIS9 استفاده شد با مقایسه و تحلیل آماری روش های (PCA) و طبقه بندی نظارت شده برای تهیه نقشه خاک با استفاده از تصاویر ماهواره ای

نقش دوگانه آب در بیابان زایی و مهار آن

● محمد خسروشاهی: عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

مقدمه

با بروز خشکسالی شدید سال جاری مدیریت منابع آب در ایران اینک به جایی رسیده است که به یکی از مهمترین مباحث رایج در سطح کلان کشور تبدیل شده و کارشناسان زیادی را در وزارت خانه ها و سازمان های مختلف واداشته است تا با نشست های کارشناسی برای برون رفت از این بحران راه چاره ای بیاندیشند. انتظار این است که برنامه های کلان کشور به ویژه در مورد آب و سیلاب به صورتی باشد که علاج واقعه قبل از وقوع صورت گیرد. متأسفانه علاوه بر مشکلات ناشی از خشکسالی در مورد بروز وقایع سیل نیز چنین مسایلی به چشم می خورد و همیشه سازمان های دست اندرکار برای کمک و برون رفت از بحران، بعد از وقوع سیل دست به کار می شوند. اگرچه پیش بینی خشکسالی ها به دلیل تغییرات غیر قابل پیش بینی آب و هوا دشوار است اما در طول سالیان گذشته بسیاری از دانشمندان نسبت به بروز و ظهور چنین مسایلی هشدارهای لازم را داده اند. آن چنان که سازمان ملل متحد کمبود منابع آب را سبب کاهش زمین های کشاورزی اعلام کرده و متعاقب آن کاهش تولید مواد غذایی را نیز در دهه های اخیر هشدار داده است چه بسا کمبود آب اثرات جانبی و غیر مستقیمی نظیر افزایش فقر و گرسنگی، تخریب اکوسیستم، بیابان زایی، تغییرات آب و هوا و حتی تهدید صلح جهانی را نیز در پی دارد. از طرف دیگر

پدیده زمین گرمایی که سر و صدای زیادی هم در جهان به پا کرده است نیز خود در بروز و ظهور این گونه پدیده ها نقشی اساسی دارد. به استناد برنامه زیست محیطی سازمان ملل متحد پدیده ال نینو که از گرم شدن آب اقیانوس آرام آغاز می شود خود معلول گرم شدن کره زمین می باشد. پدیده ال نینو که با بروز سیلاب های شدید و خشکسالی های متناوب همراه است تهدید بالقوه ای برای کشاورزی و منابع آب محسوب میشود. به علاوه دمای زیاد زمین نیز میزان تبخیر آب و کاهش رطوبت خاک را سبب می شوند به طوری که گسترش بیابان ها در آفریقا و دیگر نقاط جهان از عوارض پدیده ال نینو اعلام شده است و از این نظر تقریباً ۱۰۰ کشور جهان از جمله ایران در حال حاضر با پدیده بیابان زایی مواجه هستند. این موضوع برای کشور ایران که بیش از ۸۰ درصد خاکش را اقلیمی خشک و فراخشک در بر گرفته و مجموعه ای از چالش های مدیریتی مربوط به آب نظیر سیل، خشکسالی، بی نظمی زمانی و مکانی بارش، پایین بودن بهره وری آب، ناشناخته بودن ارزش اقتصادی آب، بالابودن مصرف آب در بخش کشاورزی (به میزان ۲۵ درصد بیشتر از متوسط جهانی)، پایین بودن راندمان آبیاری و تولید محصول و مشکلات و مسایل آب های مرزی و مشترک در همه مرزهای کشور را در آغاز هزاره سوم به خود اختصاص داده است و هر یک از موارد برشمرده نیز به نوعی با پدیده بیابان زایی

نقش آب و سیلاب در بیابان زایی

روند رو به افزایش سیل در کشور (جدول ۱) به خوبی نشانگر بروز اوضاعی است که بر منابع طبیعی وارد شده است. افزایش جمعیت، همراه با ضعف برنامه ریزی برای بهره وری از زمین سبب شده است تا جنگل ها به مرتع یا زمین زراعتی تبدیل شوند، در نتیجه آب کمتری در بالادست رودخانه ها به زمین نفوذ کرده و سریع تر به طرف دشت جریان پیدا کند. به این ترتیب سیل ها فراوان تر، شدیدتر و ناگهانی تر شده و مردم بیشتری از سیل های شدیدتری آسیب می بینند. لذا سیل راباید

جدول ۱: نمودار دفعات وقوع سیل در طول سال های ۱۳۸۳-۱۳۳۰

دوره آماری	۳۹-۱۳۳۰	۴۹-۱۳۴۰	۵۹-۱۳۵۰	۶۹-۱۳۶۰	۸۰-۱۳۷۰	۸۳-۱۳۸۰
تعداد وقوع سیل	۱۷۹	۲۱۵	۴۰۵	۸۱۲	۲۰۵۳	۵۲۱

منبع: بانک اطلاعات سیل کشور، دفتر مهندسی و ارزیابی طرحها

هیدرومتری شریف آباد از رودخانه جاجرود نشان می دهد که سالانه حجمی معادل ۱۵۰ میلیون متر مکعب آب از این ایستگاه عبور می کند و از آن طریق بیش از ۵۰۵۶۲۰ تن نمک های محلول وسیله این رودخانه به سمت دشت حمل می شود. گفتنی است هر چقدر به سمت مناطق بالادست حوضه پیش رویم از میزان نمک حمل شده وسیله این رودخانه کمتر می شود به طوری که مقدار نمک محلول همین رودخانه در محل ایستگاه هیدرومتری ماملو به حدود ۳۱۴۸۰ می رسد. اگر چه تعداد رودهای شور و به ویژه رودهای موقتی و فصلی در ایران زیاد است ولی اکثر این رودها در منشاء خود شور نیستند بلکه پس از طی مسافتی در قسمت های پایین دست حوضه و بیشتر تحت تاثیر عوامل زمین شناسی و آب و هوایی و هیدرولوژیکی شور شده به طوری که در بیشتر مناطق غیر قابل استفاده می شوند. باید گفت نتیجه هرز روی رواناب ها، علاوه بر کاهش تغذیه طبیعی آبخوانها در سراب حوضه سبب پیشروی آب های شور کویر به آبخوانهای پایاب حوضه و اراضی اطراف می باشد. مضافا اینکه ته نشست رسوبات آغشته به املاح گچ و نمک در آرامگاه سیلاب که عموما در حوضه های بسته داخلی قرار دارند منشاء پایان ناپذیر خاک و ماسه های نمکداری می شوند که مناطق اطراف خود را آلوده کرده و سبب تخریب خاک و نهایتا از دست رفتن کامل استعداد باروری خاک و در یک کلام بیابانی شدن منطقه می شوند. در این مناطق دانه های ریز نمک همراه با ذرات دیگری که با نمک همراه است، موجب می شود که باد آنها را به آسانی جا به جا کند. ذرات نمکی که این گونه توسط بادهای حمل می شوند، از خاک های شور زمین های کویری، حاصل می شود (شاهد مثال تصویر ۳ و ۴). در مناطق بیابانی، بخشی از زمین های زراعتی که در مجاور کویرها قرار گرفته اند در نتیجه وزش بادهای نسبتا تند تابستان یا اوایل پاییز، شور می شوند و به تدریج ارزش

چراکه باران های سیل آسا و کمیاب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور با ایجاد سیلاب باعث هرز روی فروتن تر آب های سطحی در سراب حوضه می شوند. این سیلاب ها در مسیر خود رسوبات نمکدار و گچی را از ارتفاعات تا انتهای مسیل حمل کرده و انباشت بیش از پیش آن را در پایاب حوضه سبب می شوند (تصویر ۱ و ۲). برای مثال مطالعات انجام شده (۳) در ایستگاه

یکی از جدی ترین بلایای طبیعی به شمار آورد که همواره جوامع بشری را مورد تهدید قرار می دهد. از طرف دیگر پدیده سیل که باخرابی و انهدام تأسیسات آبی، چاه های آب و قنوات همراه است، خود به نوعی باعث بحران آب می شود. به این ترتیب سیلاب، گذشته از صدماتی که به اماکن و ابنیه و اراضی کشاورزی وارد می کند یکی از پیامدهای جدی بیابانزایی به شمار می روند



تصویر شماره ۱: تجمع سیلاب و انباشت رسوبات شور در انتهای مسیل (کویر)



تصویر شماره ۲: نمایی از دریاچه های کویری پس از تبخیر آب و تجمع نمک در سطح

خود را از دست داده و سرانجام به حالت لم یزرع در می‌آیند. گاهی شدت انتقال املاح از زمین‌های کویری بسیار زیاد است به طوری که در اندک مدتی ده‌ها و حتی صدها هکتار از زمین‌های زراعی در پوششی از نمک فرو می‌روند. بررسی‌هایی که در روسیه صورت گرفته است نشان می‌دهد که در یکی از استپ‌های شور با مساحتی حدود ۶ کیلومتر مربع ظرف مدت یک ساعت ۷۲۰۰ تن نمک

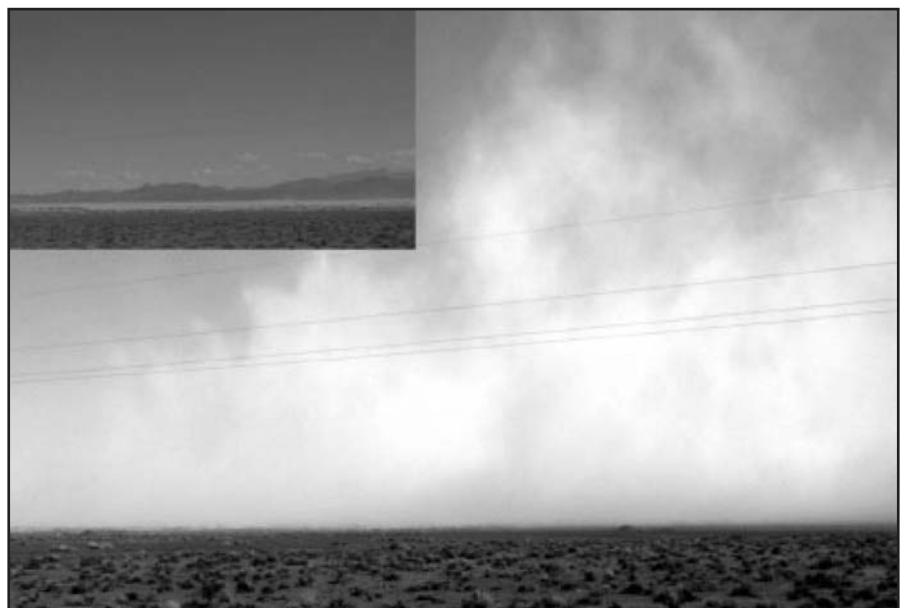
محلول که قسمت اعظم آن کلرور سدیم بوده به وسیله باد حمل شده است. این مقدار نمک کافی است که ۴۵ هکتار از زمینی را که قبلاً شور نبوده است به حالت کویری و شور تبدیل کند (۴).

اگر چه این موضوع در مناطق مرکزی ایران که عموماً سیلاب‌ها در چاله‌های بسته داخلی می‌ریزند مصداق پیدا می‌کند اما در مناطق ساحلی جنوب پدیده شور شدن

اراضی بوسیله آب دریا صورت می‌گیرد. در مناطق مذکور این موضوع بقدری بارز است که در برخی موارد امکان استقرار گیاه در این مناطق فراهم نمی‌شود. شاهد مثال بازدید منطقه ای از استان هرمزگان است که از حوالی اسکله ماهی‌گیری شرق بندر جاسک شروع می‌شود و طولی حدود ۳۵ تا ۴۰ کیلومتر و عرضی برابر با ۳ تا ۴ کیلومتر را در بر گرفته است در این منطقه فرسایش بادی به شدت عمل نموده و مزاحمت‌هایی را برای جاده‌های ارتباطی و روستاهای بزرگی مانند ونک و پی و شک و سایر روستاهای کوچک‌تر به وجود آورده است. باید گفت علت اصلی عدم استقرار گیاه در منطقه مذکور شوری خاک و بالا بودن سطح آب زیرزمینی عنوان می‌شود در این گونه مناطق معمولاً نمک دار شدن زمین منشأ دریایی داشته (۷) و اولین فرآیند آن مربوط به پوشیده شدن قسمتی از زمین به وسیله آب دریا در هنگام طوفان‌ها یا مدهای غیر عادی و یا حرکت شدید آب حاصل از مد است و دومین فرآیند نمک دار شدن در اثر نمک‌های موجود در قطرات بسیار ریز آب حاصل از امواج دریا به وسیله باد بر روی زمین یا گیاهان است (تصویر شماره ۵). در این منطقه که شرایط مساعدی برای وزش بادهای شدید فراهم است و بنا به گفته کارشناسان محلی همراه ، گاهی اوقات سرعت باد به بیش از ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت نیز رسیده است. فراوانی طوفان‌های شدید بر روی سواحل که تشکیل قطرات بسیار کوچک آب را تسهیل می‌کند تراکم‌های غیرعادی نمک را در مناطق اطراف سبب می‌شود که برای کشت و کار گیاهان مضر است. وجود باد زیاد سبب تسهیل حرکت قطرات آب از سطح دریا به خشکی است و خشکی آب و هوا هم عامل مساعدی برای تراکم‌های غیر عادی نمک می‌شود. طبق بررسی‌های مختلفی که در استرالیا و غربی و جنوبی انجام گرفته است ، نمک‌هایی که بدین طریق موجب شوری خاک‌های نقاط مختلف می‌شوند به ۲ تا ۴۷



تصویر شماره ۳: سطوح صاف و هموار ماندابهای شور جولانگاه باد برای حرکت پودر نمک



تصویر شماره ۴: پخش نمک در اراضی مجاور کفه‌های نمکی و اراضی دورتر توسط باد

۶ برای نمونه ارایه شده است) و نفوذ آب‌های شور را به آبخانه‌های مجاور کویر فراهم آورد. مطالعات انجام شده در اطراف دریاچه نمک و حوض سلطان قم نشان می‌دهد که در یک دوره سی ساله (۱۳۸۲-۱۳۵۲) جبهه آب شور حدود ۵ کیلومتر به سمت آب‌خانه‌های آب شیرین پیشروی داشته که این عامل موجب تشدید بیابانزایی در منطقه مذکور شده است (۵). بررسی آمار و ارقام موجود نشان می‌دهد که در اکثر دشت‌های کشور به دلیل افت سطح سفره‌های آب زیرزمینی تراز آنها منفی است و میزان تخلیه غیر مجاز به وسیله چاه‌های عمیق توازن و تعادل آب‌های زیرزمینی را بر هم زده است. از این رو باید این واقعیت را قبول کنیم که نرخ مجاز برداشت از منابع آب را باید استعداد طبیعی منطقه در تغذیه آبخوان تعیین کند و نه نیاز بشر به آب و چه بسا بیابان زایی عقوبت عدم درک این آموزه است. باید گفت اگرچه سالیان متمادی آبیاری به عنوان ساده‌ترین و تنها چاره درد برای تولید غذای بیشتر در مناطق بیابانی مطرح بوده است اما به دلیل روش‌های نادرست و غیر علمی و صرفاً آبیاری سنتی، گذشته از اتلاف آب محدود موجود در این مناطق در بسیاری از موارد اراضی کشاورزی تبدیل به بیابان و کویر شده‌اند. از طرفی توسعه کشاورزی از طریق گسترش سطح کشت آبی به جای افزایش تولید در واحد سطح یکی از معضلات کشاورزی ایران بشمار می‌رود این در حالی است که راندمان پایین آبیاری در بخش کشاورزی به دلیل مشکلات ساختاری و فقدان مدیریت مصرف آب از عمده‌ترین عوامل افت کمی و اتلاف منابع آب کشور محسوب می‌شوند به طوری که میزان کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی به طور متوسط حدود ۳۰ درصد برآورد می‌شود در حالیکه این رقم در دنیا در حد ۴۰ تا ۴۵ درصد است. این موضوع وقتی اهمیت پیدا می‌کند که بدانیم در کشورهایی مثل هند و پاکستان بالابردن بازده آبیاری به اندازه



شکل ۵: تصویر ۵: پودر سفید نمک حاصل از مد آب در نواحی ساحلی خلیج فارس (نمک‌های موجود در قطرات بسیار ریز آب حاصل از امواج دریا نیز به وسیله باد به اراضی مجاور منتقل می‌شود)

تن در کیلو متر مربع تخمین زده شده است.

اگرچه در اکثر دشت‌های کشور نمود کاملاً آشکاری دارد اما در مناطق بیابانی کشور که غالب این دشت‌ها در اطراف کویرها و مانداب‌های شور مرکزی و ساحلی (جنوب) آن هم با خشکسالی‌های پی در پی قرار گرفته است سبب شده است که سطح سفره‌های آب زیرزمینی به شدت افت نموده (نمودار شماره

برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی منجر به بیابانزایی می‌شود

برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی یکی دیگر از چالش‌های اساسی کشور در رابطه با بیابان زایی محسوب می‌شود. این موضوع



تصویر شماره ۶: نمودار میانگین تجمعی تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت ایوانکی - استان تهران

۱۰ درصد می تواند آب اضافی برای آبیاری ۲ میلیون هکتار زمین را تامین کند (۶). اکنون کاملاً پیداست که بالابردن راندمان آبیاری ولو به اندازه ۵ تا ۱۰ درصد برای کشاورزی ایران که حدود ۹۵ درصد آب کشور را بخود اختصاص داده است چقدر مهم و کارساز است و می تواند سهم قابل توجهی از پمپاژ آب های زیرزمینی را جبران نماید. گذشته از راندمان پایین آبیاری، متاسفانه راندمان تولید محصول به ازای واحد آب مصرفی نیز در کشور پایین است. در بهترین حالت، کارایی مصرف آب در ایران، ۷/۱۰ کیلوگرم محصول برای مصرف یک متر مکعب آب برآورد می شود در حالی که متوسط جهانی یک کیلو گرم محصول است (۱۰). با در نظر گرفتن محدودیت های فوق متاسفانه هنوز هم به جای پرداختن به افزایش تولید در واحد سطح، در بسیاری موارد صحبت از افزایش سطح زیر کشت می شود غافل از اینکه این موضوع، دو معضل بوجود آورده است؛ مشکل اول یعنی با افزایش سطح کشاورزی، سطح بیابان ها و شوره زارها گسترده تر شده است؛ دوم اینکه علاوه بر افت سطح آبخوانها، کیفیت آب هم بدتر شده است و با این روش خواسته یا ناخواسته در جهت بیابان زایی گام برداشته می شود زیرا بدون توجه به امکانات سفره آب زیرزمینی و آبخوانها اقدام به حفر چاه عمیق می شود! آب که پمپاژ می شود، علاوه بر آنکه سطح آب زیرزمینی پایین می رود، تعادل هیدرو استاتیک بین آب شور و آب شیرین بهم می خورد، آب شیرین که پمپاژ شد آب شور زیرزمین به طرف سفره ی آب شیرین هجوم می آورد و در پمپاژ های بعدی به مرور زمان، آب شور می شود، آب شور که بالا آمد در سطح زمین خاک را شور می کند خاک که شور شد محصول کم میشود محصول که کم شد زمین همجوار و جدید به زیر کشت می رود و این روند ادامه می یابد تا وقتی که به خود آیم و بینیم که در روی زمین شوره زار و کویر درست شده است و در زیر زمین سطح سفره

آب آن چنان افت کرده که باید چاه را کف شکنی کرد. بد نیست به این مطلب اشاره کنم که؛ مشکل دیگری که در اثر افت سطح آب های زیرزمینی خودنمایی می کند نشست زمین است. پدیده ای که هم اکنون نشانه های آن در مناطق مختلف کشور از جمله ورامین، رفسنجان، زرنده کرمان و همدان بروز کرده است. بررسی های کارشناسان سازمان نقشه برداری و زمین شناسی نیز حاکی از بروز این پدیده مخرب در جنوب تهران است. براساس محاسبات و اندازه گیری های صورت گرفته از سوی سازمان نقشه برداری (۹) از سال ۷۴ تاکنون سطح وسیعی از اراضی جنوب تهران در محدوده مناطق ۱۷، ۱۸ و ۱۹ به ویژه اطراف محدوده اتوبان آزادگان بین ۶۰ تا ۱۸۷ سانتی متر فرونشست داشته اند (تصویر شماره ۶).

نقش آب در مهار بیابانزایی:

همان طور که قبلاً گفته شد دو جلوه اساسی آب در رابطه با بیابانزایی؛ جاری شدن سیلاب از بالادست حوضه و تجمع آن در پایاب آنهم پس از آلوده شدن به املاح گچ و نمک در طول مسیر است و دیگری برداشت بیش از حد مجاز آب و در نتیجه افت سطح سفره های آب زیرزمینی و عواقب بعدی آن است. از این رو چنانچه تمهیداتی برای مهار و کنترل سیلاب در بالادست حوضه آبخیز اندیشیده شود از عواقب بعدی آن که منجر به بیابانزایی می شود کاسته خواهد شد. این موضوع رابطه نزدیک و هماهنگ آبخیزداری و بیابان زدایی را نشان می دهد. موضوعی که متاسفانه در بخش های اجرایی و بعضاً تحقیقاتی کمتر بدان توجه می شود. چه، هر یک از بخش های مربوطه از سال ها پیش عملیات آبخیزداری و مهار بیابان زایی را در گستره کاری خود بدون تعریف سرفصل های کاری مشترک انجام می دهند ولی کماکان هر

بخشی و به ویژه بخش بیابانزدایی بدون توجه به مناطق بالادست حوضه های آبخیز عملیات خود را در مناطق پایین دست متمرکز کرده است. لذا ذکر این موارد برای توجه و امعان نظر به مناطق بالادست حوضه های آبخیز جهت برنامه های مهار بیابان زایی است. اقدامی که تا کنون از طرف بخش های اجرایی به آن توجه کافی نشده و صرفاً عملیات مهار بیابان زایی در محل بروز و ظهور آثار این پدیده جستجو شده است. از این رو و برخلاف تصور هرگونه اقدامی که در مناطق بالادست حوضه های آبخیز برای جلوگیری از بروز و تشدید سیلاب صورت گیرد می تواند عملی در جهت مهار بیابانزایی قلمداد شود خواه این کار توسط بخش آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی باشد و یا وزارت نیرو. لذا تعامل هرچه بیشتر این واحدهای درون و برون سازمانی برای هم افزایی امور مربوط به آبخیزداری و مهار بیابانزایی آنهم در زمانی که تمامی دستگاه های دولتی برای ارایه برنامه های راهبردی سند چشم انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران (افق ۱۴۰۴) بسیج شده اند یکی از ضروریات کار است.

عملیات آبخیزداری در جهت مهار بیابانزایی است:

آبخیزداری و مدیریت کاربری اراضی در درجه اول نقش پیشگیری سیلاب را تا قبل از تشکیل آبراهه های بزرگ و تولید رواناب و رسوب قابل ملاحظه در محلی که بارش نازل می شود برعهده دارد چرا که بررسی فرایند تولید رواناب و سیلاب به خوبی روشن می سازد که غیر از ویژگی های رگبارش و یا ذوب برف و برخی اختصاصات نسبتاً پایدار حوضه آبخیز، می توان در سایر مولفه ها نظیر نفوذ، ظرفیت ذخیره، تبخیر و تعرق، افزایش زمان متمرکز و یا انتقال رواناب تغییراتی را برای کاهش دبی اوج و یا حجم سیلاب به جود آورد بنا براین یکی از مهم ترین عملکردهای عملیات آبخیزداری افزایش

میزان نفوذ و کاهش سرعت رواناب سطحی توام با حفظ آب و خاک در سطح حوضه می باشد. مدیریت صحیح اراضی از جمله رعایت اصول درست و علمی کشاورزی در اراضی شیبدار و متناسب با عمق و حاصل خیزی خاک توام با انتخاب گونه یا گونه های مناسب و سازگار نقش بسیار مفید و مثبتي در افزایش میزان خلل و فرج، نفوذ و کاهش سرعت رواناب سطحی و آبراهه ای دارد. عملیات بیولوژیک همگام با عملیات مکانیکی سازه ای آبخیزداری نظیر بانکت بندی، ترانس بندی و سایر روش های ذخیره نزولات در دامنه ها و احداث بندهای اصلاحی و حفاظتی در آبراهه ها تاثیر چشم گیری در افزایش نفوذ و کاهش سرعت جریان های سطحی و آبراهه ای به خصوص در سیلاب های کوچک و متوسط دارد. بدیهی است پس از انجام عملیات برشمرده فوق، از رواناب اضافی جاری شده از سراب حوضه می توان در پایاب حوضه در جهت پخش و گسترش سیلاب استفاده کرد. بنابراین در حال حاضر عمده عملیات آبخیزداری برای مهار آب و سیلاب در دو قسمت از حوضه های آبخیز صورت می گیرد.

الف- مدیریت و کاربری حوضه در سراب (برای کاهش سیلاب)

همان طور که دیده می شود عموماً کارهایی که در سراب حوضه های آبخیز صورت می گیرد بیشتر مربوط به مدیریت و کاربری حوضه است در واقع مدیریت و کاربری اراضی همان اقداماتی است که برای حفاظت از آب و خاک و در نهایت کاهش سیلاب و رسوب کاهش و مهار خسارات سیل انجام می شود در این مورد دو هدف کلی زیر مورد توجه قرار می گیرد

- ۱- ایجاد و توسعه پوشش گیاهی به منظور افزایش نفوذ پذیری و ذخیره رطوبت،
- ۲- عملیات سازه ای کوچک و متوسط در آبراهه ها برای کاهش فرسایش و افزایش ذخیره آب.

با توجه به توضیحات مشروحي که فوقاً بدان اشاره شد تامین دو هدف فوق از نظر آبخیزداری که سبب نفوذ آب به سفره های آب زیرزمینی و جلوگیری از فرسایش خاک و انباشت آن در پایاب حوضه می شوند، هر یک به نوعی منجر به مهار بیابان زایی می شود

ب- پخش و گسترش سیلاب در پایاب حوضه

به طور معمول پخش و گسترش سیلاب با اهداف زیر انجام می گیرد:

- ۱- تغذیه مصنوعی آبخوانها به منظور جلوگیری از:
 - > پیشروی آبهای شور در لایه های آب شیرین
 - > نشست زمین
 - ۲- تثبیت شن های روان با استفاده از مواد معلق موجود در سیلاب مانند لای، رس و مواد آلی
 - ۳- آبخوبی خاک های شور
 - ۴- احیای زمین های فرسایش یافته از طریق ایجاد بندهای خاکی
 - ۵- احیای مراتع و پوشش گیاهی منطقه و درخت کاری به منظور ایجاد بادشکن
- با نگاهی به اهداف پخش سیلاب متوجه می شویم که تمام سرفصل های کاری مربوطه هر یک به نوعی در جهت مهار بیابان زایی است.

در یک نتیجه گیری کلی می توان گفت، اجرای طرح های آبخوانداری و پخش سیلاب، تغذیه مصنوعی، ارتقا و بهبود کیفیت و کمیت آبیاری برای جلوگیری از اسراف و اتلاف آب و همچنین برخی اقداماتی که مستقیماً در اختیار وزارت نیرو می باشد از جمله جلوگیری از بهره برداری و انسداد چاه های غیر مجاز، کنترل بهره برداری چاه های دارای پروانه و امثال آن راه کارهایی برای جلوگیری از پدیده بیابان زایی محسوب می شوند. بنا براین از نظر علوم مربوطه عرصه کاری عملیات آبخیزداری و بیابان زدایی نمی تواند جدای از هم باشند و در عمل نیز مدیریتی درست و

کارآمد است که بتواند هرچه بیشتر دیدگاه ها و تعاملات درون و برون سازمانی را به هم نزدیک کند. مشکلی که هم اکنون به وضوح در سطوح مختلف سازمانی دیده می شود.

منابع

- ۱- آهنگ کوثر، ۱۳۷۲. بیابان زدایی با گسترش سیلاب کوششی هماهنگ، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس.
- ۲- خسروشاهی محمد، ۱۳۸۶. شاخص های مهم بیابان زایی از منظر آب و معرفی زمینه های پژوهشی مرتبط با موضوع، مجله جنگل و مرتع شماره ۷۴، بهار ۸۶. انتشارات سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور
- ۳- رفیعی عمار و سید کاظم علوی پناه و محمد جعفری ۱۳۸۲. بررسی کیفیت آب رودخانه جاجرود در ورامین، مجله بیابان شماره ۲، جلد هشتم، انتشارات مرکز تحقیقات بین المللی همزیستی با کویر
- ۴- زمریدیان جعفر، ۱۳۷۴. کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، انتشارات نشر قومس
- ۵- دولتی سعید صدیقه ترابی و عباس ترابی، ۱۳۸۳. تعیین فصل مشترک منابع آب شور دریاچه نمک با منابع آبرفتی مجاور (دشت قم)، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان قم.
- ۶- لطفی احمد، ۱۳۸۱. مدیریت آب در کشاورزی با پیامدهای اقتصادی-اجتماعی (ترجمه)، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
- ۷- معتمد احمد و فرامرز پورمعتمد، ۱۳۶۰. زمین شناسی، ژئومورفولوژی و هیدرولوژی زمین های شور (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- ویژه نامه پیام آب ۱۳۸۴، وزارت نیرو
- ۹- www.gsi.ir/Science/Lang_fa/Page_01
- <http://www.moe.org.ir/> - ۱۰

روش‌های پایش مراتع در اکوسیستم‌های مناطق خشک

● حسین ارزانی - استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

● مژگان السادات عظیمی - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

● مهدی فرحپور - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

● سید حسن کابلی - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

● حمیدرضا میرداوودی - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی

چکیده

پایش مراتع از اساسی‌ترین اقدامات مورد نیاز در شناخت و همچنین اثر مدیریت بر روی این عرصه‌ها است. با توجه به پویا بودن مراتع و وقوع تغییرات کوتاه مدت و دراز مدت در آن لازم است روند و میزان تغییرات که لازمه مدیریت دراز مدت مراتع می‌باشد تشخیص داده شود و این نیاز به ارزیابی دقیق، صحیح و همچنین طولانی مدت، دارد تا داده‌های پایه‌ای مورد نظر تأمین گردد و امکان تحلیل چگونگی تغییرات و نقش عوامل مختلف میسر شود. در اکوسیستم‌های مرتعی، مراتع اکوسیستم‌های مناطق خشک حایز ویژگی‌های خاصی هستند که متمایز از مراتع سایر نواحی می‌گردند. مدیریت این عرصه‌ها نیازمند شناخت اصولی از این ویژگی‌ها است تا مبنای تئوری صحیح مدیریت این رویشگاه‌ها شناخته شود. برای دستیابی به این مهم لازم است ابتدا اطلاعات کافی از لحاظ نوع و طول مدت جمع‌آوری اطلاعات در اختیار باشد تا بر مبنای این اطلاعات از بین روش‌های شناخته شده، روش‌های صحیح آنالیز و ارزیابی این مناطق معرفی گردد، ضروری است داده‌های مذکور از مکان مشابه و در زمان مشابه و با روش مشابه از مراتع پراکنده در اکوسیستم‌های خشک مرتعی جمع‌آوری گردد و در هر اندازه‌گیری نیز فاکتورهای مشابه مورد ارزیابی قرار گیرند تا امکان جمع‌بندی نتایج حاصل گردد. بر همین اساس بخشی از مراتع مناطق استپی کشور شامل استان‌های (مرکزی، اصفهان، قم، یزد، سیستان و بلوچستان، فارس و کرمان) مورد توجه قرار گرفته، پایش پوشش و تولید طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ انجام گردید. در ابتدا با استفاده از منابع در دسترس، رویشگاه‌های عمده هر استان تعیین و بعد در هر رویشگاه یک منطقه معرف جهت آمار برداری انتخاب گردید. سپس در هر منطقه معرف عوامل مربوط به پوشش گیاهی (پوشش تاجی و تولید)، در طول ۴ ترانسکت ۴۰۰ متری در ۶۰ پلات ۲ متر مربعی اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیری‌های میدانی نشان داد که مراتع این مناطق در مجموع دارای پوشش تاجی کم و تولید ناچیز می‌باشند. گیاهان علوفه‌ای طبقه یک در ترکیب نباتی وجود نداشته و یا درصد خیلی کمی از پوشش گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند. نتایج نیز نشان داد که همبستگی قوی بین درصد پوشش گیاهی و تولید علوفه گونه‌های تحت مطالعه وجود دارد ($P < 0.01$) همچنین روابط حاصل طی سال‌ها و شرایط مختلف محیطی متفاوت بوده و الگوهای رگرسیونی برازش داده شده بر آنها یکسان نمی‌باشد لذا کاربرد این روش در برآورد تولید کاملاً وابسته به گونه، مکان و زمان است. بروز تغییرات مداوم در فراسنجه‌های مورد مطالعه در سالهای مختلف و اثرات متقابل زمان و مکان نشان گر لزوم احداث شبکه‌ای از سایت‌های پایش مراتع در مناطق مختلف بود. تغییرات ثبت شده بسیار تدریجی بوده و نشان می‌دهد تأمین اطلاعات مورد نیاز، مستلزم طراحی یک سیستم پایش برای اندازه‌گیری دایمی ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک در دوره‌های زمانی معین جهت بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی است.

واژه‌های کلیدی: مراتع، مناطق خشک، منطقه معرف، پایش، درصد پوشش، تولید علوفه، تغییرات پوشش گیاهی

مقدمه

مراتع از لحاظ کمی و کیفی دست‌خوش تغییرات می‌باشند که این تغییرات ممکن است موقتی و قابل برگشت، یا دائمی و غیرقابل جبران باشد. تغییرات غیرقابل جبران عمدتاً به صورت تدریجی حادث می‌شوند. به علت نوسانات شرایط اقلیمی و مدیریتی،

تعیین و تشخیص تدریجی آسان نمی‌باشد. به عنوان مثال کاهش و از بین رفتن گیاهان دایمی مرغوب در ترکیب گیاهی و توسعه گیاهان نامرغوب در سطح مراتع به تدریج اتفاق می‌افتد.

با توجه به وسعت مراتع و اهمیت آن در اقتصاد کشور، لزوم حفظ آب و خاک و تنظیم

یک برنامه مدیریت مناسب جهت بهره‌برداری دراز مدت از مراتع به یک سری اطلاعات پایه‌ای و به هنگام از وضعیت، ظرفیت، گرایش و ترکیب گیاهی و آگاهی از روند تغییرات سطحی خاک، نحوه بهره‌برداری و غیره نیازمندیم. دستیابی به چنین داده‌هایی هم برای برنامه‌ریزی کلان

کشوری و هم برای بهره‌برداری از مراتع اهمیت فوق‌العاده داشته و زمینه را برای به کارگیری امکانات پیشرفته نظیر سنجش از دور فراهم می‌سازد. لذا ارزیابی مراتع به عنوان یک اصل مهم جهت شناخت این عوامل در امر مدیریت مطرح می‌باشد. اندازه‌گیری خصوصیات مربوط به گیاه و خاک با توجه به نوسانات عوامل طبیعی به خصوص آب و هوا با یک بار اندازه‌گیری از درجه اطمینان قابل قبولی برخوردار نخواهد بود. دستیابی به آمار و ارقام مطمئن برای مدیریت منابع طبیعی در ارزیابی‌های متوالی و در یک دوره چندین ساله قابل حصول می‌باشد. طبقه‌بندی مراتع بر حسب رویشگاه، تیپ، سایت مرتعی یا دیگر واحدهای مدیریتی کوششی است که با تفکیک تغییرات مکانی مرتبط است. طبقه‌بندی وضعیت مرتع نیز کوششی است تا تغییرات را که در بعد زمان در یک رویشگاه، تیپ یا سایت مرتعی روی می‌دهد، از هم تفکیک کند (پامو و همکاران، ۱۹۹۱). مقدم (۱۳۷۷) معتقد است در مناطق خشک و نیمه خشک مثل ایران محدودیت اقلیمی اجازه نمی‌دهد، پوشش نهایی از حدی خاص بالاتر رود. وی همچنین معتقد است، در هر منطقه باید بتوان وضعیت‌های متفاوت از خیلی ضعیف تا عالی را تفکیک نمود.

کری و بیان (۱۹۹۲) در غرب استرالیا گزارش دادند که جمع‌آوری اطلاعات پتانسیل تولید و مشکلات مدیریت، جهت اداره بهتر مراتع و جلوگیری از فرسایش خاک بایستی مدنظر قرار گیرد، بر این اساس سایت‌هایی در تیپ‌های مهم گیاهی جهت اندازه‌گیری‌های مستمر تأسیس گردید، تا تغییرات دراز مدت در مراتع ارزیابی شده و عوامل مؤثر در سیر قهقرای پوشش گیاهی و فرسایش خاک شناسایی شوند. بدین ترتیب ارزیابی مستمر (پایش) جهت تغییرات و عوامل مؤثر بر آن را در دراز مدت مشخص نموده و بر این اساس برنامه‌ریزی مدیریتی جهت پایداری تولید و حفظ گیاهان مرغوب

دایمی انجام می‌گیرد. با توجه به این مهم سیستم پایش مراتع غرب استرالیا توسعه یافته است (هکر و همکاران، ۱۹۹۲).

کانر و راکس (۱۹۹۵) گزارش دادند که تغییر جامعه گیاهی بوته‌زارهای کارو در آفریقای جنوبی طی سال‌های ۷۱-۱۹۴۹ عمده‌تاً تحت تأثیر تغییر بارندگی بوده و تأثیر چرای دام در دوره‌های زمانی طولانی حایز اهمیت است. رستمی (۱۳۷۴) مهم‌ترین علت کاهش تراکم پوشش در منطقه کبوترخان در طی ۴۰ سال گذشته را چرای بی‌رویه و افزایش تعداد دام اظهار داشته است. محمدی گلرنگ (۱۳۷۳) تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد کرج را طی سال‌های (۱۳۵۲-۱۳۷۲) از طریق تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه و مقایسه آن با نقشه تهیه شده در سال ۱۳۵۲ مورد بررسی قرار داده و علت عمده تغییرات مشاهده شده در تیپ‌های گیاهی منطقه در طی دوره مزبور را چرای مفرط دام بر شمرده است. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) با مطالعه تأثیر قرق در داخل و خارج منطقه مورد مطالعه در مراتع پشتکوه یزد طی سال‌های (۷۷-۱۳۶۵) گزارش کردند طراحی یک سیستم پایش در دوره‌های زمانی معین برای اندازه‌گیری دایمی ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی ضروری است. وضعیت مرتع مهم‌ترین شاخصی است که ارزیابی آن در مدیریت مرتع ضرورت دارد (پیپر و بک، ۱۹۹۰)، ارزش آگاهی از وضعیت مرتع در این است که چنان چه وضعیت مرتع در حالت عالی و یا خوب قرار داشته باشد، طبقه وضعیت حفظ شده و مدیریت همچنان ادامه یابد و اگر وضعیت مرتع در حالت‌های متوسط یا ضعیف قرار داشته باشد، مدیریت تحول یافته و سیاست‌های مدیریتی تغییر پیدا کند (پندلتن ۱۹۸۹، ریش ۱۹۸۹).

درویش صفت و زارع (۱۳۷۷) تصاویر سنجده TM را در تهیه نقشه پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک به کار گرفتند

و قابلیت این داده‌ها را در انجام این مطالعات تایید کردند. ناصری و همکاران (۱۳۸۳) داده‌های سنجده ETM+ را در تهیه نقشه تراکم جنگل در مناطق خشک و نیمه خشک به کار بردند، ایشان با توجه به نتایج حاصل، پیشنهاد به بکارگیری داده‌های سنجده‌های چند طیفی با تفکیک زمینی کمتر نمودند. حسینی (۱۳۸۱)، اطلاعات ماهواره لندست را جهت تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی به کار برد. رفیعی و همکاران (۱۳۸۳) و (۱۳۸۵) داده‌های دورسنجی و شاخص‌های گیاهی را در مطالعه تغییرات پوشش گیاهی دست کاشت و همچنین تفکیک پدیده‌های مختلف خاک به کار گرفته به نتایج مناسبی دست یافتند.

فرزاد مهر (۱۳۸۳) برآورد مشخصه‌های کمی مراتع با استفاده از داده‌های دو ماهواره لندست و اسپات را پی‌گیری نمود، وی داده‌های اسپات را دارای قابلیت بیشتری نسبت به تصاویر لندست ارزیابی کرد. ارزانی و همکاران (۱۳۷۶) داده‌های سنجده TM را در تخمین پوشش گیاهان مرتعی مورد توجه قرار دادند، ایشان تاکید کردند امکان تخمین پوشش از طریق اطلاعات سنجده TM وجود دارد. این محققین بررسی بیشتر در جهت کاهش اثرات بازتاب خاک را در مناطق با پوشش گیاهی کم مانند مراتع مناطق خشک توصیه کردند.

با توجه به مطالب مذکور برای بررسی روند تغییرات و تشخیص سهم نوسانات آب و هوایی و مدیریت در آنها نیاز به ارزیابی دراز مدت (پایش) می‌باشد که برای دستیابی به این مهم لازم است، داده‌ها از مکان مشابه و در زمان مشابه و باروش مشابه جمع‌آوری گردد و در هر اندازه‌گیری نیز فاکتورهای مشابه مورد ارزیابی قرار گیرند. در طراحی سیستم‌های پایش با توجه به اهداف مختلف در سطوح و مقیاس‌های زمانی متفاوت از امکانات و نرم افزارهای مختلفی بهره گرفته می‌شود (ارزانی، ۱۳۷۷). از این رو جهت رسیدن به نتایج مناسب و برنامه‌ریزی صحیح

جدول ۱- تیپ‌های گیاهی سایتهای مورد مطالعه در مناطق استپی و نیمه استپی استان مرکزی

شهرستان	نام سایت	طول و عرض جغرافیایی	ارتفاع (M)	متوسط بارندگی سالانه (mm)	تیپ گیاهی
ساوه	نعمتی	۵۰°۴۰'۱۳" ۳۵°۲۷'۲۳"	۱۳۲۵	۲۱۳/۰۲	Artemisia sieberi- Salsola rigida
	انجیل‌اوند	۵۰°۳۴'۵۲" ۳۴°۵۸'۱۵"	۹۸۱	۱۴۴/۳۴	Artemisia sieberi- Noaea mucronata
	عزبلو	۵۰°۵۳'۵۳" ۳۵°۲۵'۲۸"	۱۱۲۵	۲۶۷/۶۴	Artemisia sieberi - Stipa barbata
	اکبرآباد	۵۰°۱۶'۲۹" ۳۵°۰۵'۵۱"	۱۳۵۹	۲۹۶/۸۸	Ptropyrum olivieri - Artemisia sieberi
	خشک‌رود	۵۰°۱۵'۱۳" ۳۵°۲۴'۱۳"	۱۴۰۰	۲۹۶/۲	Hulthemia persica - Noaea mucronata
خمین	سیان	۵۰°۰۲'۲۲" ۳۳°۵۱'۱۵"	۱۹۷۳	۱۸۳/۰۴	Astragalus gossypinus - Scariola orientalis
	گل‌زرد	۵۰°۰۴'۴۰" ۳۳°۳۳'۴۸"	۱۹۵۵	۳۲۳/۴۴	Astragalus gossypinus - Cousinia cylindrica
	فرنق	۴۹°۵۵'۰۷" ۳۳°۳۲'۰۲"	۲۱۳۵	۱۹۹/۴	Astragalus prrawianus - phlomis persica
	ازنوجان	۵۰°۱۶'۳۱" ۳۳°۴۱'۴۷"	۱۷۱۰	۱۷۳/۲	Noaea mucronata- Artemisia sieberi
اراک	شانق	۵۰°۱۲'۰۳" ۳۴°۰۳'۳۰"	۱۹۷۵	۲۳۱/۸۴	Artemisia sieberi- Stipa barbata
	چزان	۴۹°۰۸'۴۴" ۳۴°۳۳'۴۳"	۱۷۰۰	۲۲۶/۹۸	Camphorosma monspeliacum- Halimione verrucifera

نقاط اقدام گردید. که برای اختصار به عنوان مثال روش کار در استان مرکزی ذکر می‌گردد.

موقعیت و شرایط منطقه مورد مطالعه
مطالعه مورد نظر در استان مرکزی با وسعتی حدود ۲۹۴۰۰ کیلومتر مربع (۱/۸۲ درصد سطح کشور) در محدوده ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه

اطلاعاتی منظم از مراتع کل کشور در هر منطقه آب و هوایی رویشگاه‌های عمده با استفاده از منابع در دسترس مشخص شده و در هر رویشگاه تیپ‌های گیاهی که از لحاظ وسعت، مرتع‌داری و مسائل حساسیت به فرسایش دارای اهمیت بودند، انتخاب و در هر تیپ یک منطقه معرف (Site) مشخص گردید و هر ساله در زمانی معین نسبت به اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات در این

استفاده از امکانات پیشرفته نظیر؛ سنجش از دور (RS)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) و سایر ابزار قابل کاربرد در مطالعات مرتع فراهم گردیده است.

مواد و روش‌ها

جهت تهیه آمار به هنگام از ترکیب گیاهی، وضعیت و گرایش مراتع و تشکیل بانک

عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی صورت گرفت. این استان براساس تقسیم‌بندی اقلیمی دومارتن دارای اقلیم خشک سرد، خشک فرا سرد، نیمه خشک سرد و نیمه خشک فرا سرد با متوسط بارندگی سالانه ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد، مساحت مراتع استان ۱۹۴۰۰۰۰ هکتار گزارش شده است که حدود ۶۴٪ کل مساحت استان را شامل می‌شود (مراتع ییلاقی: ۴۶/۶٪، مراتع قشلاقی: ۱۶/۶٪ و مراتع میانبند: ۳۶/۸٪) (۸). بدین منظور ابتدا تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه شناسایی و نقشه تیپ گیاهی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و بازدیدهای مکرر صحرایی تهیه گردید. برای انجام این تحقیق ۱۱ سایت در رویشگاه‌های عمده استان تاسیس گردید که به شرح جدول (۱) می‌باشند. از مجموع سایت‌های انتخابی، چهار سایت در رویشگاه‌های درمنه، سه سایت در رویشگاه گون‌ها و بقیه در سایر تیپ‌های رویشی مستقر هستند. ارتفاع از سطح دریا در این نقاط متفاوت و از ۹۸۰ متر تا ۲۲۰۰ متر متغیر است. سایت‌های مورد مطالعه شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت دارند و از سال ۱۳۷۷ انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند.

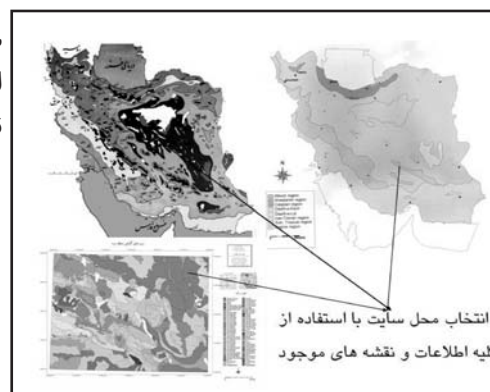
روش بررسی

در هر یک از مناطق عمده رویشی استپی با مراجعه به منابع موجود و تجربیات کارشناسی در تیپ‌های انتخابی با توجه به

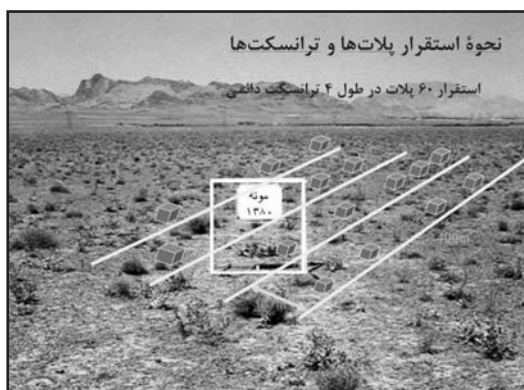
کلاس‌های خوشخوراکی (I, II, III) دفترچه کد گیاهان مرتعی (دفتر فنی مرتع، ۱۳۶۱) است، در کنار این نکته نظر کارشناسی، کارشناسان منابع طبیعی در طبقه‌بندی گیاهان به کلاس خوشخوراکی (با توجه به ذایقه دام در آن منطقه خاص و دانش بومی) و دانش بومی نیز لحاظ گردیده است، همچنین با توجه به تاثیر عوامل اقلیمی به ویژه میزان بارش و تاثیر خشکسالی بر وضعیت پوشش و تولید مراتع در مناطق مورد مطالعه، اقدام به جمع‌آوری آمار بارندگی ایستگاه‌های مجاور سایت‌های مطالعاتی شد. تصاویر ماهواره سنجنده ETM مربوط به سال‌های آماربرداری و با کمترین فاصله زمانی با تاریخ آماربرداری اخذ گردید، با توجه به خطای جابه‌جایی تصاویر، ابتدا محدوده هر سایت از تصاویر مجزا و به کمک نقاط کنترل زمینی استخراج شده از نقشه‌های رقومی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور و با روش چند جمله‌ای، زمین مرجع شد، حداکثر خطای پذیرفته شده در این خصوص ۰/۵ پیکسل بود. تصحیحات اتمسفریک به روش تعدیل هیستوگرام (نمائی و همکاران، ۱۹۹۳) انجام گردید. در این مرحله در راستای رفع خطای ناشی از زاویه تابش خورشید، روش تبدیل DN به بازتاب به کار گرفته شد (ریچارد، ۱۹۹۳) و شاخص‌های مختلف معرفی شده توسط محققین از باندها و همچنین باندهای ساختگی (بازتاب) استخراج گردید. به منظور تعیین موقعیت دقیق پلات‌های اندازه‌گیری پوشش گیاهی از دو دستگاه GPS، ماژلان Promark Xcm

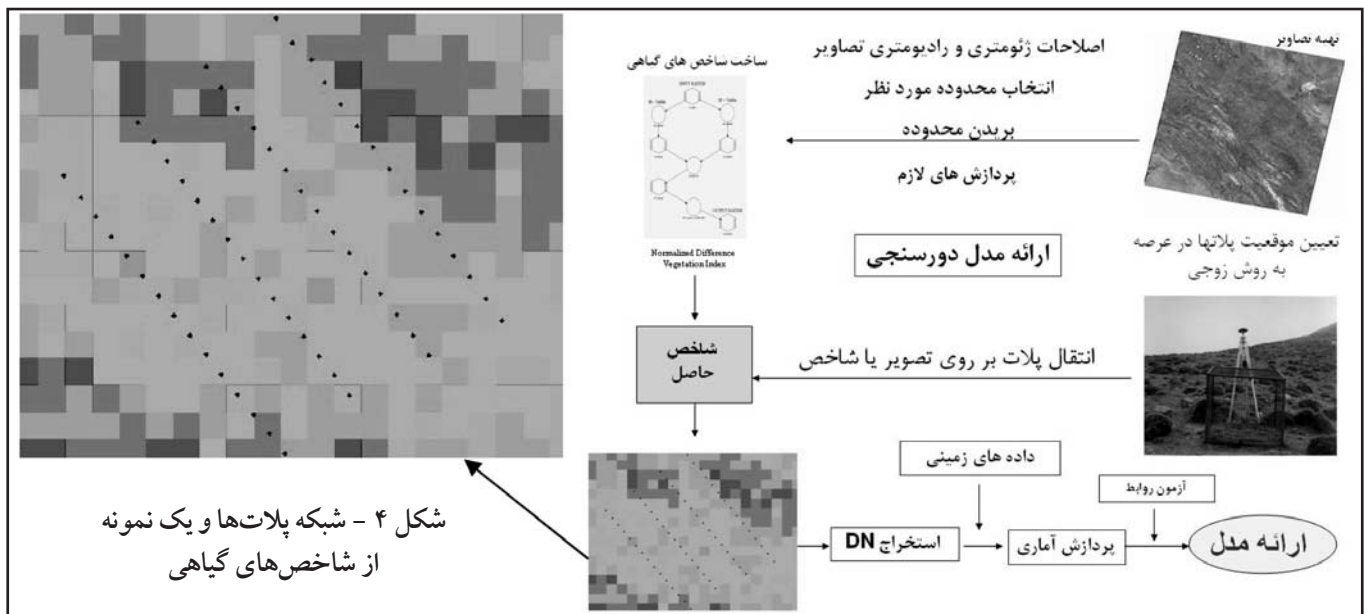
وسعت و یکنواختی پوشش سایت‌های مورد اندازه‌گیری انتخاب گردیدند (شکل ۱). برای دستیابی آسان کارشناس به سایت در سال‌های مختلف کروکی موقعیت هر سایت رسم گردید. در هر سایت ۶۰ پلات ۲ مترمربعی در طول ۴ ترانسکت ۴۰۰ متری که به طور موازی و به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر در نظر گرفته شده و به صورت دائمی علامت‌گذاری شد (شکل ۲، ارزانی، ۱۳۷۶). اندازه‌گیری متغیرهای مورد نظر شامل پوشش تاجی (برحسب گونه)، درصد لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگ‌ریزه در هر ۶۰ پلات به صورت سالیانه انجام گرفت؛ تولید با استفاده از روش نمونه‌گیری مضاعف از طریق توزین علوفه ۱۵ پلات قرق شده توسط قفس‌گذاری در هر سال و اندازه‌گیری پوشش در همه پلات‌ها برآورد گردید (جای قفس هر سال تغییر داده شده، بنابراین قرق‌ها دائمی نبوده و به منظور کنترل چرا قبل از آماربرداری است) و سپس رابطه رگرسیونی بین پوشش تاجی (درصد) و تولید (kg/ha) به دست آمده به وسیله روش قطع و توزین در این ۱۵ پلات محاسبه و از آن برای برآورد تولید مابقی پلات‌ها استفاده گردید. محاسبات فوق‌پس از ذخیره اطلاعات هر سایت در رایانه با برنامه آماری Minitab نسخه ۱۳/۳ انجام شد. لازم به ذکر است که تنها برآورد تولید گونه‌های مورد استفاده دام مورد توجه بوده و در رابطه با گونه‌های دیگر فقط به اندازه‌گیری درصد پوشش آنها اکتفا گردید. مبنای طبقه‌بندی گیاهان به

شکل ۱ - انتخاب محل سایت با استفاده از کلیه اطلاعات و نقشه‌های موجود



شکل ۲ - نحوه استقرار پلات‌ها و ترانسکت‌ها در سطح منطقه





ب: عامل پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش زنده) ۱ تا ۱۰ امتیاز

ج: عامل ترکیب گیاهی ۱ تا ۱۰ امتیاز

د: عامل بنیه و شادابی گیاهان (سلامتی و قدرت گیاه)، ۱ تا ۱۰ امتیاز
در مورد عامل پوشش در این تحقیق ماکزیمم درصد تاج پوشش مناطق خشک (مناطق استپی) برای کسب امتیاز ۱۰، ۴۰ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج

در پایش مراتع، انتخاب سایت یکی از مراحل مهم کار می‌باشد. ارزش داده‌های جمع‌آوری شده به میزان زیادی بستگی به دقت و انتخاب مناسب سایت‌ها دارد. چرا که سایت‌های انتخاب شده بایستی معرف نوسانات و تغییرات وضعیت مراتع باشند نتایج کار در سایت نعمتی در استان مرکزی به عنوان مثال ذکر می‌گردد. جدول (۲) گیاهان موجود در منطقه و جدول (۳) معادلات برآوردی تولید برای گیاه درمنه که یکی از گیاهانی است که در آن مرتع مورد چرای دام قرار می‌گیرد، نشان می‌دهد.

تغییرات بارندگی در سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۸۶ در شکل شماره ۵ نمایش داده شده است.

جدول (۴) میزان درصد پوشش تاجی و

شکل ۳- مراحل به کارگیری فنون سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای ارزیابی مراتع در سطوح ملی

اطلاعات حاصل از تصاویر ماهواره مورد بررسی قرار گرفت و رگرسیون بین شاخص‌های مناسب و متغیرها تعیین و نتایج ارائه شد. شکل ۳ نمودار کلی روند انجام کار و شکل شماره ۴، شبکه پلات‌ها و یک نمونه از شاخص‌های گیاهی را نمایش می‌دهد. برای مقایسه شرایط عمومی مرتع در سال‌های مختلف همزمان با اندازه‌گیری از روش عکس برداری استفاده شد، بدین منظور در ابتدای ترانسکت اول هر سایت یک نقطه ثابت عکس برداری مشخص شد که هر سال به هنگام اندازه‌گیری یک عکس و یک اسلاید از آن تهیه گردید. این نقطه توسط دو عدد پیکه که فاصله آنها از هم ۱۰ متر می‌باشد، مشخص گردید. کارشناس هنگام عکس برداری پشت پیکه اول قرار گرفته و انتهای پیکه دوم را در مرکز دوربین قرار می‌دهد که یک منطقه چند هکتاری در معرض دید دوربین باشد. برای مقایسه و ارزیابی وضعیت مرتع بر اساس روش ۴ فاکتوره در هر سایت به مدت ۹ سال به شرح ذیل آماربرداری گردید:

الف: عامل خاک (تکیه بر وضع فرسایش خاک و بقایای گیاهی) ۰ تا ۲۰ امتیاز

استفاده شد، برداشت‌ها به روش زوجی صورت گرفت، در این روش از دو دستگاه GPS به صورت هم‌زمان یکی در نقطه‌ای با مختصات معلوم و دیگری در محل سایت اندازه‌گیری استفاده گردید. برداشت به صورت Post Processing انجام شد (MSTAR user guide, 1997). ثابت ژئودزی (BM) سازمان نقشه‌برداری نزدیک به هر سایت به عنوان نقاط با مختصات معلوم استفاده و موقعیت درست نقاط پس از رفع خطای برداشت به کمک نرم افزار Mstar تعیین شد، نقشه شبکه پلات‌ها با داده‌های حاصل ترسیم و از طریق روی هم‌گذاری این نقشه و شاخص‌های گیاهی، ارزش نظیر پیکسل مربوط به هر پلات استخراج شد، نقاط کنترل زمینی نیز به کمک GPS برداشت و جهت ارزیابی دقت تصحیحات تصاویر استفاده شد. پردازش تصاویر به کمک دو نرم‌افزار ERDAS(ver.8) و ILWIS(ver.3) انجام یافت. داده‌های مربوط به پلات‌های زمینی (تاج پوشش هر گونه) و ارزش شاخص‌ها در جدول تنظیم و جهت پردازش‌های آماری آماده گردید. همبستگی داده‌های زمینی با

جدول ۲- لیست فلورستیک پوشش گیاهی مرتع سایت نعمتی در طی سال‌های مطالعه شده ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵

نام گونه گیاهی	کلاس خوشخوراکی	نام گونه گیاهی	کلاس خوشخوراکی
Andrachne rotundifolia	II	Aeluropus littoralis	III
Annual grass	II	Salsola rigida	III
Astragalus gossypinus.	II	Annual forb	III
Carex stenophylla	II	Artemisia sieberi	III
Ceratocarpus arenarius	II	Atriplex tatarica.	III
Dendrostellera lessertii	II	Cousinia cylindrica.	III
Halanthium rariflorum	II	Salsola crassa.	III
Noaea mucronata	II	Salosla tomentosa	II
Poa bulbosa.	II	Scariola orientalis	III
Scrophularia cf.umbrosa	II	Stachys inflata	III
Sterigmostemum sulphureum	III	Alhagi maurorum	III
Stipa barbata	III	Acanthophyllum microcephalum	II

جدول ۳- معادلات برآورد تولید گیاه درمنه سایت نعمتی در قالب روش نمونه‌گیری مضاعف بر اساس درصد تاج پوشش و تولید پلات‌های قطع شده که $Y =$ مقدار تولید برآوردی و $X =$ درصد تاج پوشش می‌باشد.

ضریب رگرسیون	معادله برآوردی تولید	سال	گونه گیاهی
۷۸٪	$Y = -0.05 + 1.94X$	۱۳۷۷	Artemisia sieberi
۹۱٪	$Y = -0.22 + 1.37X$	۱۳۷۸	
۶۵٪	$Y = 0.37 + 1.10X$	۱۳۷۹	
۷۴٪	$Y = 0.24 + 2.58X$	۱۳۸۰	
۹۰٪	$Y = 3.59 + 3.17X$	۱۳۸۱	
۷۰٪	$Y = 2.47 + 4.27X$	۱۳۸۲	
۷۶٪	$Y = -3.25 + 3.64X$	۱۳۸۳	
۶۵٪	$Y = 7.68 + 4.41X$	۱۳۸۴	
۷۰٪	$Y = 3.62 + 4.46X$	۱۳۸۵	

طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۵ ضعیف تا متوسط بوده است.

بر اساس دستورالعمل طرح تراکم گونه‌های بوته‌ای در هر پلات شمارش گردید لذا در طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ تراکم گونه‌های بوته‌ای که ارایه گردیده بود، محاسبه و در جدول ۶ آورده شده است.

مقایسه وضعیت مراتع با استفاده از نقطه ثابت عکس برداری طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۱

شکل‌های شماره ۶ تا ۹ وضعیت یکی از سایت‌های مورد مطالعه را در طی چهار سال نشان می‌دهند. با مقایسه عکس‌ها که از یک منطقه ثابت گرفته شده است، با توجه به آمار اندازه‌گیری و آمار بارندگی نوسانات مربوط به عوامل اقلیمی و مدیریت بر روی وضعیت مرتع قابل تشخیص است.

نتایج حاصل از دورسنجی

معادلات برآورد شده بر اساس میانگین داده‌های ترانسکت در چهار سال اول تحقیق (برخی مناطق سه سال) در مناطق مورد



شکل ۵- وضعیت بارندگی سالانه، بارندگی فصل رویش و بارندگی فصل رویش به علاوه پیشین دو ماه قبل و یک سال قبل در یک دوره آماری ده ساله (۱۳۷۷-۱۳۸۶)، ایستگاه سینوپتیک ساوه اقتباس از احسانی (۱۳۸۶)

هکتار با تاج پوشش ۲۵٪ بوده است. در سال ۱۳۷۹ اگرچه میزان بارندگی خوب بوده ولی بارندگی در فصل رویش کمتر از سال قبل و بعد بوده است.

در جدول ۵ درصد پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگ‌ریزه، خاک لخت و وضعیت و گرایش مرتع آورده شده است که با توجه به جدول مشخص می‌گردد، وضعیت مرتع در

تولید را بر حسب کلاس خوشخوراکی نشان می‌دهد، بر این اساس متوسط تولید ۹ ساله سایت نعمتی ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار و متوسط تاج پوشش گیاهی در این مدت ۲۳ درصد بوده است. کمترین تولید در سال ۱۳۷۹، به میزان ۹۲ کیلوگرم در هکتار با تاج پوشش گیاهی ۱۴٪ و بیشترین تولید در سال ۱۳۸۵، به میزان ۳۴۰ کیلوگرم در

جدول شماره ۴- پوشش تاجی و تولید گیاهان مرتع سایت نعمتی بر اساس کلاس خوشخوراکی (I, II, III)

سایت	سال	درصد پوشش			تولید (kg/ha)			جمع پوشش (%)	تولید (kg/ha)
		I	II	III	I	II	III		
نعمتی	۱۳۷۷		۱۶/۸۷	۵/۹۵		۱۲۵/۱۲	۲/۰۳	۲۲/۸۲	۱۲۷/۱۵
	۱۳۷۸		۱۹/۰۸	۳/۶۹		۱۱۳/۰۶	۰	۲۲/۷۷	۱۱۳/۰۶
	۱۳۷۹		۱۰/۹۸	۲/۶۴		۹۰/۱	۲/۲	۱۳/۶۲	۹۲/۳
	۱۳۸۰		۱۷/۵۴	۴/۰۲		۲۰۰/۳۵	۲/۹۷	۲۱/۵۶	۲۰۳/۳۲
	۱۳۸۱		۱۶/۸۸	۵/۵۷		۲۰۷/۰۴	۳/۰۳	۲۲/۴۵	۲۱۰/۰۷
	۱۳۸۲		۱۸/۶۷	۶/۲۸		۲۷۹/۴۱	۷/۹۷	۲۴/۹۵	۲۸۷/۳۸
	۱۳۸۳		۱۹/۱	۵/۸۷		۲۶۷/۷۹	۵/۸۷	۲۴/۹۷	۲۷۳/۶۶
	۱۳۸۴		۱۹/۳۵	۶/۴		۳۲۱/۸۹	۱۲/۴	۲۵/۷۵	۳۳۴/۲۹
	۱۳۸۵		۱۸/۸۸	۵/۹۳		۳۲۴/۰۶	۱۶/۱	۲۴/۸۱	۳۴۰/۱۶
	متوسط سایت		۱۷/۴۸	۵/۱۵		۲۱۴/۳۱	۵/۸۴	۲۲/۶۳	۲۲۰/۱۵

جدول ۵- آمار درصد پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگ‌ریزه، خاک لخت، وضعیت و گرایش مرتع طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۵ سایت نعمتی

سال	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
درصد پوشش	۲۲/۸۲	۲۲/۷۷	۱۳/۶۲	۲۱/۵۶	۲۲/۵	۲۴/۹۵	۲۴/۹۷	۲۵/۷۵	۲۴/۸۷
درصد لاشبرگ	۲/۰۳	۳/۶۷	۴/۵۷	۴/۱۳	۴/۸۳	۵/۳۷	۵/۰۸	۴/۰۷	۴/۲۵
درصد سنگ و سنگریزه	۵۴/۳۴	۶۶/۴۷	۵۷/۴۲	۷۰/۴۸	۵۲/۲۴	۵۲/۵۸	۵۱/۸۷	۵۱/۷۷	۵۲/۱۱
درصد خاک لخت	۲۰/۸۲	۷/۱۳	۲۴/۳۷	۳/۸۱	۲۰/۵	۱۷/۱	۱۸/۱۲	۱۸/۴	۱۸/۸۷
وضعیت مرتع	متوسط	ضعیف	ضعیف	ضعیف	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
گرایش مرتع	منفی	ثابت	ثابت	مثبت	ثابت	ثابت	ثابت	ثابت	ثابت

جدول ۶- تراکم گونه‌های بوته‌ای ارایه شده در طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ در هر هکتار مرتع سایت نعمتی

سال آماری / گونه‌های گیاهی	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
Artemisia sieberi	۱۰۴۱۷	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۱۴۱۷	۱۱۰۸۳
Salsola rigida	۲۱۰۰۰	۲۰۸۳۳	۲۰۰۸۳	۱۹۵۸۳	۱۹۱۶۷
Noaea mucronata	۳۸۳۳	۴۰۸۳	۳۷۵۰	۳۵۰۰	۳۴۱۷

مطالعه در جدول شماره ۷ ارایه شده است. بررسی نتایج نشان می‌دهد پردازش در سطح ترانسکت منجر به افزایش ضرایب رگرسیون گردید، در برآورد رگرسیون صرفاً شاخص حایز بالاترین ضریب همبستگی با پوشش گیاهی مورد توجه قرار گرفت.

معادلات حاصل جهت پیش‌بینی متغیرها در برخی پلات‌ها که از قبل اطلاعات آنها کنار گذاشته شده بود به کار رفت، نتایج حاصل از مقایسه پاسخ‌ها با واقعیت زمینی نشان داد که صحت پاسخ معادلات در خصوص فرم‌های رویشی و سایت‌های مختلف کاملاً متفاوت است، این نتایج در برخی موارد مطابق واقعیت و در برخی موارد کاملاً متفاوت بودند. در سایت ازنوجان علی رغم غلبه گیاهان یکساله، تنها گیاهان بوته‌ای درست برآورد شدند. در چزان برآورد تمام مولفه‌ها به استثنای تاج پوشش گیاهان گندمی مطابق واقعیت بود. در خشک‌رود نتایج اختلاف چندانی با واقعیت نداشت. در سایت نعمتی

برآورد گندمیان و گیاهان یک ساله اختلافی با مقادیر واقعی نداشت ولی پوشش بوته‌ای‌ها و کل تاج پوشش گیاهی کمتر از واقعیت برآورد شد. اختلاف مقادیر برآوردی با واقعیت زمینی در سایت شائق قابل توجه بود (جدول ۸).

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق نشان داده شد که پایش به عنوان هسته مرکزی مدیریت مرتع و همچنین ابزاری جهت اتخاذ تصمیمات صحیح مطابق با توان پتانسیل تولیدی منابع طبیعی از قبیل؛ ظرفیت دراز مدت مرتع، حد بهره‌برداری، سیستم‌های چرای و غیره (همراه با اطلاعات حاصل از انوانتری) به کار می‌رود که این نتیجه با نتایج میور و مک کلارن، ۱۹۹۷ تطابق دارد. در این تحقیق نشان داده شد که در ارزیابی، اطلاعات به دست آمده از طریق اندازه‌گیری و پایش، تجزیه و تحلیل می‌شود، ضمن آن که نتایج حاصل از ارزیابی می‌تواند در چارچوب برنامه‌های

مدیریت مرتع (وضعیت، گرایش و تولید) و یا در راستای اهداف اکولوژیک (تعیین وضعیت و سلامت مرتع) به کار گرفته شود و همچنین ارزیابی‌های کوتاه مدت که در قالب برنامه‌های آماربرداری و بررسی انجام می‌شود، فقط قادر است که منابع موجود در یک مرتع را در طول یک سال، توصیف و ارزیابی نماید و تغییرات زمانی مراتع را نمی‌تواند نشان دهد. بنابراین به دلیل اهمیت تغییرات زمانی در مطالعات مرتع بهتر است غالب مطالعات به صورت پایش انجام می‌گیرد که این نتیجه نیز با نتایج نادر و همکاران، ۱۹۹۹ مطابقت دارد. همچنین در این تحقیق نشان داده شده که برای پایش، انتخاب سایت یک از فاکتورهای مهم می‌باشد. به دلیل این که با توجه به مستمر بودن اندازه‌گیری در یک طرح پایش و مقایسه سالانه اطلاعات، لازم است اندازه‌گیری‌ها در زمان و مکان مشخص و بر روی فاکتورهای مشخص صورت گیرد (ارزانی و

نشان می‌دهد که در طی سال‌های مختلف گونه‌های مرغوب علوفه‌ای کاهش یافته و عمدتاً از بین رفته است، بررسی ترکیب گیاهی، تولید و وضعیت این مراتع حاکی از شکننده بودن این گونه اکوسیستم‌های مرتعی است که در صورت عدم بهره‌برداری صحیح از آنها شاهد تخریب روزافزون این مراتع خواهیم بود.

نتایج مطالعات استفاده از اطلاعات رقومی ماهواره نشان داد که امکان برآورد غالب مؤلفه‌های سطح خاک بر اساس مدل سازی با داده‌های ماهواره‌ای وجود دارد ولی تاج پوشش گیاهانی که حایز پوشش کمی هستند و همچنین تولید علوفه (ارزانی و همکاران، منتشر نشده) درست برآورد نمی‌شود. عدم رابطه معنی‌دار گیاهان علفی با این شاخص را می‌توان تحت تأثیر مقدار ناچیز پوشش آنها و عدم حضورشان در بسیاری از پلات‌ها در

منطقه نمونه برداری دانست. عدم پیش‌بینی درست تولید نیز احتمالاً تحت تأثیر نسبت کم تولید به بیوماس در مناطق خشک است. قابلیت داده‌های دورسنجی در برآورد اطلاعات زمینی پوشش گیاهی توسط ارزانی و همکاران (۱۳۷۶)، فرزاد مهر (۱۳۸۳)، نوری (۱۳۸۵) و عبداللهی (۱۳۸۵) مورد تأیید قرار گرفته است. جهت نیل به اهداف نهایی در ارزیابی پوشش گیاهی به کمک داده‌های ماهواره‌ای لازم است ضمن ادامه تحقیقات مرتبط با این موضوع، مدل‌های برآورد شده در نقاط مختلف آزمون و مقادیر برآوردی با واقعیت زمینی مقایسه شود تا کارایی مدل‌ها مشخص گردد. دستیابی به مدلی عام و قابل استفاده برای سال‌های مختلف، طی شدن دوره‌های ترسالی و خشکسالی را می‌طلبد و لازم است دوره زمانی اجرای چنین تحقیقاتی افزایش یابد. اظهار نظر قاطع در مورد عامل یا عوامل موثر بر تغییرات پوشش گیاهی منطقه مستلزم یکسان و پایدار بودن سیستم‌های نظارتی به کار گرفته با دستورالعمل واحد جهت ارزیابی وضعیت و روند تغییرات وضعیت مراتع در



شکل ۷- مرتع نعمتی ۱۳۷۹



شکل ۶- مرتع نعمتی ۱۳۷۸



شکل ۹- مرتع نعمتی ۱۳۸۱



شکل ۸- مرتع نعمتی ۱۳۸۰

مناطق خشک بسیار تدریجی است و شرایط محیطی این گونه مناطق به گونه ایست که امکان بروز تغییرات به صورت سریع و چشمگیر را ایجاد نمی‌نماید. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) نیز با مطالعه تأثیر قرق در داخل و خارج منطقه مورد مطالعه در مراتع پشتکوه یزد طی سال‌های (۷۷-۱۳۶۵) مشخص کردند که تغییرات در مناطق خشک بسیار تدریجی است و طراحی یک سیستم پایش در دوره‌های زمانی معین برای اندازه‌گیری دایمی ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی در این مناطق ضروری است.

داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیری‌های میدانی بیان‌گر این واقعیت است که مراتع استپی در مجموع دارای پوشش تاجی کم، تولید ناچیز تا متوسط و وضعیت ضعیف می‌باشند. گیاهان علوفه‌ای کلاس I در ترکیب نباتی وجود نداشته و گونه‌های دایمی کلاس II بیشتر از گونه‌های کلاس III است. در مجموع علوفه تولیدی در بیشتر سایت‌ها عمدتاً از گونه‌های کلاس II می‌باشد. نتایج

شهریاری (۱۳۸۶). همچنین پایش در منطقه‌ای محدود از تیپ گیاهی صورت گرفته و نتایج به دست آمده به کل مساحت آن تیپ تعمیم داده می‌شود (ارزانی ۱۳۷۸ جزوه درس تجزیه و تحلیل). تفکیک سایت و وضعیت در مدیریت لازم و ملزوم یکدیگرند و این مسئله واجب است که تفاوت‌های زمانی در یک سایت از تفاوت سایت‌ها با یکدیگر و در زمان معین تفکیک گردند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات پوشش گیاهی و تولید در مراتع استپی با توجه به ارزیابی در طی یک دوره هشت ساله عمدتاً تحت تأثیر تغییر بارندگی در فصل رویش بوده است. بوفینگتن (۱۹۶۵) در جنوب غرب ایالات متحده، هنسی و همکاران (۱۹۸۳)، ارزانی و کینگ (۱۹۹۴) در ایالات نیوساوت ولز استرالیا، کانر و راکس (۱۹۹۵) در آفریقای جنوبی نیز گزارش دادند، مهم‌ترین عامل مؤثر بر تغییرات پوشش گیاهی مناطق مورد مطالعه خشکسالی و تغییر میزان بارندگی در طولانی مدت می‌باشد. نتایج به دست آمده در مراتع مناطق استپی حاکی از آن است که تغییرات در

جدول شماره ۷- رگرسیون حاصل از داده‌های سال اول مناطق مورد مطالعه (در سطح ترانسکت)*

	نوع رابطه با هر فرم رویشی	R%	SE	F
ازنوجان	$0.535 + 0.763 \text{ MSI}$ = یکساله ها	۹۶/۵۲	۰/۱۶	۳۹/۳۹
	$0.374 + 3.26 \text{ VNIR}$ = گراس ها	۶۴/۶۸	۰/۴۷	۱/۲۷
	$3.21 + 8.54 \text{ MIRV2-a}$ = فورب ها	۷۰/۹۲	۲	۳/۳۹
	$0.535 + 0.763 \text{ MSI-a}$ = بوته ای ها	۸۴/۰۹	۳/۶	۱۰
	$23.7 + 16.9 \text{ MSI-a}$ = پوشش	۸۵/۰۴	۴/۸	۱۱
چزان	$14.7 - 99.6 \text{ Pd322}$ = یکساله ها	۹۷/۴۵	۲/۲۵	۱۲۸/۸۴
	$5.82 + 19.9 \text{ VNIR1-a}$ = گراس ها	۸۲/۰۹	۲/۷۸	۱۴/۹۴
	$7.12 + 0.763 \text{ VI}$ = فورب ها	۸۸/۲۳	۴/۳۵	۲۱/۵۳
	$7.82 - 2.66 \text{ Iron oxid-a}$ = بوته ای ها	۷۰/۸۵	۱/۷	۶/۰۷
	$50.9 - 223 \text{ Pd311}$ = پوشش	۹۱/۷۰	۴/۲۵	۳۳/۸۱
خشک‌رود	$5.63 - 18.6 \text{ Pd322-a}$ = یکساله ها	۹۶/۰۲	۰/۸۹	۱۰۲
	$0.531 + 2.04 \text{ Ref7}$ = گراس ها	۷۵/۸۵	۰/۴۴	۷
	$-1.15 + 53.3 \text{ Ref1}$ = فورب ها	۸۸/۳۷	۰/۴۵	۲۲
	$55.4 - 631 \text{ PC}$ = بوته ای ها	۹۴/۲۲	۴	۵۲
	$54.3 - 534 \text{ PCA}$ = پوشش	۸۶/۰۸	۶	۱۷
شانق	$-1.21 + 1.06 \text{ IR1-a}$ = یکساله ها	۸۶/۱۶	۰/۴۲	۱۸/۴۱
	$0.576 + 1.33 \text{ VNIR2}$ = گراس ها	۶۵/۰۵	۱/۲۵	۲/۴۱
	$-8.79 + 131 \text{ Brightness}$ = فورب ها	۸۲/۳۵	۱/۴۳	۹/۳۹
	$3.77 + 182 \text{ Ref4}$ = بوته ای ها	۷۵/۶۸	۲	۵/۳۷
	$1.27 + 415 \text{ Ref4}$ = پوشش	۸۴/۰۹	۳/۲	۱۱
نعمتی	$9.85 - 33.1 \text{ Ref3}$ = یکساله ها	۷۸/۵۱	۱/۹۵	۶/۱۳
	$-2.10 + 420.7 \text{ MIRV1}$ = گراس ها	۶۴/۴۹	۱/۳	۲/۰۹
	$-7.50 + 132 \text{ Ref1}$ = فورب ها	۹۲/۵۶	۱	۲۷/۵۵
	$37.5 - 366 \text{ Ref1}$ = بوته ای ها	۹۰/۵۸	۳/۴	۲۰/۵۸
	$31.3 + 0.236 \text{ VI-a}$ = پوشش	۸۷/۹۸	۳/۵	۲۰/۸۷

x- تمام معادلات ارایه شده حداقل در سطح ۰/۰۵ معنی دار بودند.

جدول شماره ۸- مقایسه تاج پوشش (درصد) حاصل از معادلات رگرسیونی و واقعیت زمینی (در سطح ترانسکت)

Site	Transect	Annual	Annual-E	IDifferences	Grass	Grass-E	IDifferences	Forb	Forb-E	IDifferences	Shrub	Shrub-E	IDifferences	Cover	Cover-E	IDifferences
ازنوجان	۱	۱۸/۸۰	۰/۸۶	۱۷/۹۴	۴/۶۰	۰/۷۴	۳/۸۶	۰/۰۳	۳/۹۸	۳/۹۵	۴/۵۳	۳/۰۲	۱/۵۱	۲۷/۹۷	۵/۷۹	۲۲/۱۸
	۲	۱۶/۸۷	۰/۹۷	۱۵/۹	۵/۴۰	۰/۵۹	۴/۸۱	۰/۴۰	۳/۸۲	۳/۴۲	۴/۵۳	۴/۱۹	۰/۴۳	۲۷/۲۰	۷/۴۳	۱۹/۷۷
	۳	۱۰/۲۰	۰/۸۵	۹/۳۵	۳/۰۷	۰/۷۰	۲/۳۷	۰/۵۳	۳/۸۴	۳/۳۱	۲×۹۳	۳/۰۲	۰/۰۹	۱۶/۷۳	۵/۷۹	۱۰/۹۴
	۴	۱۲/۲۳	۰/۸۹	۱۱/۳۴	۳/۸۰	۰/۷۴	۳/۰۶	۰/۵۳	۳/۹۲	۳/۳۹	۳/۴۰	۳/۳۵	۰/۰۵	۱۹/۹۷	۶/۲۵	۱۳/۷۲
چران	متوسط	۱۴/۵۳	۰/۸۹*	۱۳/۶۴	۴/۲۲	۰/۶۹*	۳/۵۳	۰/۳۷	۳/۸۹*	۳/۵۲	۳/۸۵	۳/۴۰ns	۰/۴۵	۲۲/۹۷	۶/۳۲*	۱۶/۶۵
	۱	۱۱/۶۰	۱۵/۴۸	۳/۸۸	۳/۳۳	۰/۶۸	۲/۶۵	۱۲/۴۷	۱۳/۱۴	۰/۶۷	۵/۲۳	۴/۵۴	۰/۷۸	۳۲/۶۳	۴۰/۰۳	۷/۴
	۲	۱۹/۱۳	۱۵/۴۳	۳/۷	۲/۰۰	۰/۸۷	۱/۱۳	۱۲/۳۳	۱۵/۳۸	۳/۰۵	۴/۳۳	۴/۴۴	۰/۱۱	۳۷/۸۰	۳۹/۸۷	۲/۰۷
	۳	۱۵/۸۷	۱۵/۳۰	۰/۵۷	۱/۸۷	۰/۸۳	۱/۰۴	۲۲/۹۰	۱۷/۸۲	۵/۰۸	۳/۹۳	۴/۵۰	۰/۵۷	۴۴/۵۷	۴۰/۰۸	۴/۴۹
خشکرو	۴	۱۸/۱۳	۱۵/۳۴	۲/۷۹	۳/۲۰	۰/۷۱	۲/۴۹	۲۰/۰۳	۱۴/۷۲	۵/۳۱	۴/۲۰	۴/۷۴	۰/۲۷	۴۵/۵۷	۳۹/۹۴	۵/۶۳
	متوسط	۱۶/۱۸	۱۵/۳۹ns	۰/۷۹	۲/۶۰	۰/۷۷	۱/۸۳	۱۶/۹۳	۱۵/۲۷ns	۱/۶۶	۴/۴۲	۴/۴۷ns	۰/۰۵	۴۰/۱۴	۳۹/۸۹ns	۰/۱۶
	۱	۶/۷۳	۵/۶۶	۱/۰۷	۰/۸۰	۰/۷۷	۰/۰۳	۲/۹۳	۲/۵۶	۰/۳۷	۱۵/۷۳	۱۱/۵۰	۴/۲۳	۲۶/۲۰	۱۷/۱۵	۹/۰۵
	۲	۵/۸۰	۵/۴۴	۰/۳۶	۰/۶۰	۰/۷۸	۰/۱۸	۳/۴۳	۲/۶۱	۰/۸۲	۱۷/۲۳	۱۰/۸۹	۶/۳۴	۲۷/۰۷	۱۶/۶۳	۱۰/۴۴
نعتی	۳	۵/۱۳	۵/۳۵	۰/۲۲	۰/۴۳	۰/۸۲	۰/۳۹	۲/۵۳	۲/۶۶	۰/۱۳	۱۳/۰۷	۱۰/۳۴	۲/۷۳	۲۱/۱۷	۱۶/۱۷	۵
	۴	۶/۳۳	۵/۱۵	۱/۱۸	۱/۹۳	۱/۹۷	۰/۰۴	۲/۸۷	۲/۷۱	۰/۱۶	۱۲/۲۷	۱۱/۲۶	۱/۰۱	۲۳/۴۰	۱۶/۹۴	۶/۴۶
	متوسط	۶/۰۰	۵/۴۰ns	۰/۶	۰/۹۴	۱/۰۹ns	۰/۱۵	۲/۹۴	۲/۶۴ns	۰/۳	۱۴/۵۸	۱۱/۰۰ns	۳/۵۸	۲۴/۴۶	۱۹/۷۲ns	۴/۷۴
	۱	۳/۸۳	۶/۷۶	۲/۹۳	۴/۱۰	۳/۵۱	۰/۵۹	۰/۶۷	۲/۳۱	۱/۶۴	۱۱/۰۳	۱۰/۳۰	۰/۷۳	۱۹/۶۳	۲۱/۳۳	۱/۷
شائق	۲	۵/۵۳	۶/۵۵	۱/۰۲	۱/۸۷	۳/۲۱	۱/۳۴	۲/۰۷	۲/۴۱	۰/۳۴	۱۴/۲۷	۱۰/۰۲	۴/۲۵	۲۳/۷۳	۲۰/۷۶	۲/۹۷
	۳	۶/۹۳	۶/۴۸	۰/۴۵	۲/۸۳	۲/۸۳	-	۲/۰۰	۲/۸۵	۰/۸۵	۱۴/۸۷	۸/۸۱	۶/۰۶	۲۶/۶۳	۲۰/۳۰	۶/۳۳
	۴	۸/۲۰	۶/۴۶	۱/۷۴	۱/۳۳	۲/۱۷	۰/۸۴	۱/۱۳	۲/۵۹	۱/۴۶	۱۳/۲۰	۹/۵۲	۳/۶۸	۲۳/۸۷	۲۰/۴۱	۳/۴۶
	متوسط	۶/۱۳	۶/۵۶ns	۰/۴۳	۲/۵۳	۲/۹۳ns	۰/۴	۱/۴۷	۲/۵۴*	۱/۰۷	۱۳/۳۴	۹/۶۶ns	۳/۶۸	۲۳/۴۷	۲۰/۷۰ns	۲/۷۷
شائق	۱	۰/۹۷	۲/۳۴	۱/۳۷	۰/۹۳	۰/۳۳	۰/۶	۷/۰۰	۱۴/۴۹	۷/۴۹	۱۳/۸۷	۱۴/۵۵	۰/۶۸	۲۲/۷۷	۲۵/۸۶	۳/۰۹
	۲	۱/۰۰	۲/۲۵	۱/۲۵	۰/۸۰	۰/۳۷	۰/۴۳	۷/۸۰	۱۴/۶۹	۶/۸۹	۸/۶۷	۱۴/۲۹	۶/۲۵	۱۸/۶۷	۲۶/۷۰	۸/۰۳
	۳	۲/۶۰	۲/۳۹	۰/۲۱	۰/۹۰	۰/۳۳	۰/۵۷	۸/۵۳	۱۴/۹۰	۶/۳۷	۱۴/۱۰	۱۴/۵۵	۰/۴۵	۲۶/۱۳	۲۵/۸۶	۰/۲۷
	۴	۱/۳۰	۲/۳۵	۱/۰۵	۱/۲۳	۰/۳۶	۰/۸۷	۵/۳۰	۱۵/۳۸	۱۰/۰۸	۱۱/۵۰	۱۵/۰۵	۳/۵۵	۱۹/۳۳	۲۶/۹۸	۷/۶۵
متوسط	متوسط	۱/۴۷	۲/۳۳ns	۰/۸۶	۰/۹۷	۰/۳۵*	۰/۶۲	۷/۱۶	۱۴/۸۶*	۷/۷	۱۲/۰۳	۱۴/۷۷ns	۲/۷۴	۲۱/۷۳	۲۶/۳۵ns	۴/۶۲

E: Estimate ns: non. Significant

چند دوره زمانی معین با فاصله کافی می‌باشد تا اثر اختلاف دیدگاه‌های کارشناسی افراد به حداقل برسد لذا با توجه به اهمیت آگاهی از روند تغییرات مراتع و تشخیص سهم مدیریت و نوسانات اقلیمی لزوم دستیابی به یک سیستم پایش که در آن عمل اندازه‌گیری ثابت و آماربرداری مستمر و در زمان مشابه در سال‌های مختلف با روش یکسان و متناسب با شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی برای اندازه‌گیری هر فاکتور مشخص‌تر می‌گردد احساس می‌شود. این سیستم همچنین امکان بکارگیری اطلاعات رقومی ماهواره برای ارزیابی مرتع و تعیین شاخص‌های ارزیابی وضعیت مرتع و محاسبه ظرفیت دراز مدت مرتع را فراهم خواهد نمود.

منابع

- ۱- احسانی، علی، ۱۳۸۶، تعیین شاخص رویشگاهی به منظور برآورد تولید بلند مدت مرتع در مناطق استپی ایران مطالعه موردی استان مرکزی، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۲- ارزانی، حسین، ۱۳۶۸. بررسی رابطه بین پوشش تاجی، شاخ و برگ و بیه گیاهان با تولید مرتع، پایان نامه فوق لیسانس مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۳- ارزانی، حسین، ۱۳۷۶. دستورالعمل طرح ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۵۰ صفحه.
- ۴- ارزانی، حسین، ۱۳۸۱. تجزیه و تحلیل روش‌های اندازه‌گیری مرتع، جزوه درسی کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۷۰ صفحه.
- ۵- ارزانی، حسین، محمود فتاحی، محمدرضا اختصاصی، ۱۳۷۸. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دهه گذشته (۷۷-۱۳۶۵)، پژوهش و سازندگی، شماره ۴۴(۳): ۳۱-۳۵.
- ۶- ارزانی، حسین و گ. کینگ و ب. فورستر. ۱۳۷۶، کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست TM در تخمین تولید و پوشش

- گیاهی. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۵۰، جلد اول، صفحات ۳ الی ۲۱.
- ۷- ارزانی. حسین، سید حسن کابلی، حمیدرضا میردآوودی، مهدی فرحپور، مژگان السادات عظیمی، ۱۳۸۶ کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست ETM در تخمین تولید و پوشش گیاهی مناطق خشک. گواهی تایید چاپ در فصلنامه علمی- پژوهشی، پاییز ۱۳۸۷
 - ۸- ارزانی، حسین و احسان شهریاری، ۱۳۸۶، پایش برای اکولوژی و حفاظت، انتشارات دانشگاه تهران
 - ۹- بی‌نام، ۱۳۸۱، اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی، کمیته کارشناسی استان، گزارش طرح تعادل دام و مرتع(۱۳۸۱). ۱۰۰ صفحه.
 - ۱۰- حسینی، زین‌العابدین، ۱۳۸۱، کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست جهت تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی (مطالعه موردی) در منطقه چمستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۴۲ صفحه.
 - ۱۱- حیدری شریف‌آبادی، حسین، ۱۳۷۰، مفهوم سایت و استفاده از آن در ارزیابی مرتع در [مجموعه مقالات منابع طبیعی] انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
 - ۱۲- درویش صفت، علی اصغر و ع. زارع، ۱۳۷۷. بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای جهت تهیه نقشه پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک (مطالعه موردی در منطقه قاین)، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۱، شماره ۲، صفحه ۴۷ الی ۵۲.
 - ۱۳- دفتر فنی مرتع، ۱۳۶۱، کد گیاهان مرتعی ایران، کمیته نشر و تبلیغات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۲۴، ۲۳ ص.
 - ۱۴- رستمی، شهین، ۱۳۷۴. بررسی عوامل موثر بر تغییرات پوشش گیاهی و پلایای کبوترخان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی تهران.
 - ۱۵- رفیعی امام، عمار و سید کاظم علوی پناه (۱۳۸۵) بررسی تغییرپذیری طیفی خاک‌های مختلف با استفاده از داده‌های دورسنجی [مطالعه موردی منطقه ورامین]،

- فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۳، شماره ۱، سال ۱۳۸۵، صفحه ۱۶- رفیعی امام، عمار، غلامرضا زهتابیان و امیرهوشنگ احسانی(۱۳۸۳) بررسی توسعه مزارع و پوشش گیاهی دست کاشت در حاشیه کویر دامغان، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۱، شماره ۳، سال ۱۳۸۳، صفحه ۳۲۳ الی ۳۴۱.
- ۱۷- فرزاد مهر، جلیل، حسین ارزانی، علی اصغر درویش صفت و محمد جعفری، ۱۳۸۳، چکیده مقالات سومین همایش ملی مرتع و مرتع‌داری ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۳۴۵.
 - ۱۸- فرزاد مهر، جلیل، ۱۳۸۲. برآورد مشخصه‌های کمی (تاج پوشش و تولید گیاهی) مراتع در مناطق رویشی استپی و نیمه استپی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست و اسپات، رساله دکتری مرتع‌داری، دانشگاه تهران.
 - ۱۹- عبداللهی، جلال، حسین ارزانی، ناصر باغستانی و محمد حسن رحیمیان، ۱۳۸۵، تبیین الگو جهت تهیه نقشه تولید علوفه قابل مصرف دام در مناطق استپی و نیمه بیابانی با استفاده از طیف سنجی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۳، شماره ۳، سال ۱۳۸۵، صفحه ۱۶۲ الی ۱۷۱.
 - ۲۰- محمدی گلرنگ، بهرام، ۱۳۷۳. بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه سد امیرکبیر (کرج) طی ۲۰ سال گذشته (۱۳۵۲-۱۳۷۲)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گرگان.
 - ۲۱- مقدم، محمدرضا، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۳۷۰. تهران. ص ۴۷۰.
 - ۲۲- ناصری، فرزین، علی اصغر درویش صفت، هوشنگ سبحانی و منوچهر نمیرانیان، ۱۳۸۳. ارزیابی داده‌های لندست ۷ برای تهیه نقشه تراکم جنگل در نواحی خشک و نیمه خشک. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۷، شماره ۱، صفحه ۱۰۹ الی ۱۱۹.
 - ۲۳- نوری، سهیلا، ۱۳۸۴، تعیین شاخص‌های مناسب ارزیابی پوشش گیاهی مراتع ییلاقی استان مازندران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس

توسعه پایدار در مناطق خشک و بیابانی

● عبدالحمید محمدی - کارشناس دفتر امور بیابان

چکیده

بحث توسعه هر زمانی مفهوم می‌یابد که انسان به نقش سازنده خود پی برده و با درایت خویش و با به کارگیری ابزار مختلف به تقویت عوامل مساعد و کاهش و حتی حذف عوامل مخرب پردازد. بیابانزایی نیز ثمره نظام توسعه نیافته و فقری است که با تورم شتابان جمعیت دست به گریبان است. هدف نهایی توسعه نیز چیزی جز بهبود این وضعیت نمی‌باشد. از آن جا که افراد انسانی هم وسیله توسعه هستند و هم هدف نهایی آن، لذا یک استراتژی توسعه بر محور انسانی زمانی موفق خواهد بود که غیرمتمرکز، متکی بر مشارکت جمعی و خودکفا باشد.

مقدمه

استنباطی غریزی، این نکته را بر هیچ کس پوشیده نمی‌گذارد که در تمام زوایای حیات صرف نظر از بزرگی یا کوچکی آن دو مجموعه نیرو یکی به عنوان نیروهای سوق دهنده و دیگر به عنوان نیروهای بازدارنده وجود دارد که تعامل و تقابل دائمی آنها با یکدیگر تکاپوی بشر برای ادامه حیات را شکل می‌دهد. اگر چه در عالم طبیعت از این روال به عنوان قانون طبیعت یاد می‌شود. اما در گستره بشر آن را، تحلیل میدان نیرو می‌نامند. تعادل در امور حیات زمانی پدید می‌آید که لااقل نقش نیروهای سوق دهنده و نیروهای بازدارنده برابر باشد. درباره نقشی که انسان، اعم از آگاه و ناآگاه، در طبیعت دارد باید گفت که در تحلیل میدان نیرو، انسان به عنوان مهم ترین عامل جنبی نافذ در چرخه حیات طبیعی می‌تواند دو نقش بسیار وسیع از خود بر جای بگذارد. یکی نقش مخرب و بازدارنده و دیگری مشوق و توسعه دهنده.

انسان زمانی می‌تواند مشوق حیات منابع طبیعی باشد که با درایت خویش عوامل مختلف و موثر اصلی و جنبی دیگر در این زمینه را بشناسد و به تقویت عوامل مساعد و کاهش و حتی حذف عوامل بازدارنده پردازد. بدیهی است که اگر انسان از نقش اخیر خویش دوری کند بی شک به جرگه عوامل مخرب و یا محدودکننده منابع طبیعی متصل شده، تخریب وسیعی را در این چرخه از خود بر جای خواهد گذاشت که یکی از

بارزترین و عمده ترین نمود آن را می‌توان نهایتاً در بیابانزایی یافت.

مفاهیم و توسعه

کارشناسان اعتقاد دارند در حال حاضر رابطه مناسبی بین منابع طبیعی و محیط زیست مان وجود ندارد چرا که روش های تولیدی بیشتر بر افزایش تولید تمرکز دارند، نه دوام و حفاظت از منابع طبیعی، بیابانزایی نیز در واقع ثمره نظام توسعه نیافته و فقری است که با تورم شتابان جمعیت دست به گریبان است.

واژه "توسعه" ابتدا توسط زیست شناسان به جای "فرآیند" به کار می‌رفته اما کم و به مرور زمان جایگاه و مفهومی گسترده تر را برای خود یافته است. در گذشته توسعه را در مفهوم واژه رشد، خلاصه می‌کردند اما واقعیت این است که بین رشد و توسعه تفاوت اساسی وجود دارد. به طور کلی رشد عبارت است از افزایش کمی در مورد یک ارگانیسم (اعم از گیاه یا حیوان)، اما در توسعه علاوه بر افزایش کمی تغییر گسترده ای در ساختار پیچیده وجود ارگانیسم مشاهده می‌کنیم که این نوع گسترش را افزایش کیفی می‌نامند. کاربرد مفهوم توسعه در مورد کشور، جامعه یا انسان نیز در چارچوب همین دو جنبه کیفی و کمی اساسی مطرح است.

توسعه فرآیندی هدف دار است که به وسیله انسان آغاز می‌گردد و هدف آن بهبود بخشیدن به شرایط زیستی کلیه افرادی است که در یک جامعه زندگی می‌کنند، در واقع

توسعه فرآیندی پیچیده و چند بعدی است که مستلزم تغییرات اساسی در ساخت اجتماعی، طرز تلقی مردم و نهادهای ملی و نیز تسریع رشد اقتصادی، کاهش نابرابری و ریشه کن کردن فقر می‌باشد. به طور خلاصه می‌توان گفت هدف توسعه، بهبود است.

در توسعه پایدار حداقل چهار جنبه اساسی زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فن آوری وجود دارد که توجه به این چهار جنبه از ضروریات توسعه می‌باشد. در واقع پایداری توسعه نیز با تحلیل دقیق و عمیق روابط متقابل بین ابعاد مختلف این چهار پارامتر حاصل میگردد. بی شک توجه کامل به این موارد با در نظر گرفتن عوامل تهدیدکننده پایداری و دوام توسعه در برنامه ریزی های درازمدت جهت نیل به یک توسعه همه جانبه، پایدار و رهایی بخش بسیار مفید و موثر خواهد بود. مهم ترین عوامل تهدیدکننده پایداری توسعه در زمینه منابع طبیعی در کشور ما به قرار زیر است:

* افزایش جمعیت

* نبود برنامه مناسب برای اشتغال

* مناسب نبودن قانون های موجود

* مناسب نبودن ارزشیابی از طرحها

* عدم توجه به مدیریت کلان به منافع

* عدم وجود پیش بینی های کارشناسانه

* عدم وجود هماهنگی در کل سیستم

* عدم مشارکت مردم

* وجود مراکز متعدد تصمیم گیری

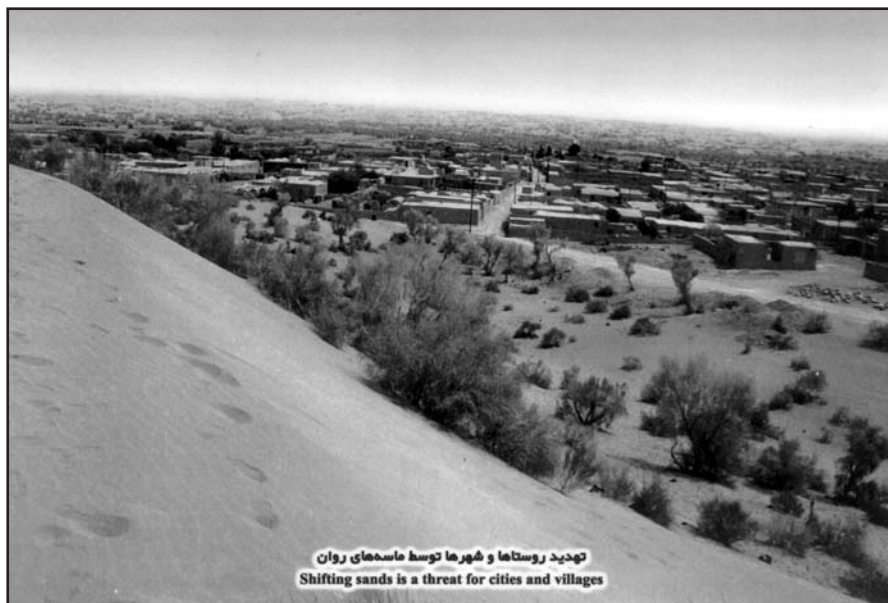
* مشخص نبودن جایگاه منابع طبیعی

آن تخریب شده و ۴۵۵۶ میلیون هکتار آن مراتع می باشد که ۳۷ درصد آن تخریب شده است.

خسارات اقتصادی ناشی از بیابانزایی در سطح جهان سالانه ۴۲۳۰۸ میلیون دلار (آمریکا) برآورد شده است که ۲۰۹۱۳ میلیون دلار آن مربوط به آسیاست. بیش از ۹۰ درصد مساحت را اقلیم خشک و نیمه خشک با بارندگی متوسط ۲۵۰ میلیمتر در سال فراگرفته است. طبق آمار اعلام شده سالانه ۱۶۵۰۰۰۰ هکتار بر وسعت مناطق بیابانی کشور افزوده می شود. این در حالی است که با رشد فزاینده، جمعیت کشور از یک طرف و افزایش شدت بهره برداری از اراضی از طرف دیگر روزه روز بر مساحت مناطق بیابانی کشور افزوده می شود لذا خطر، هر لحظه ما را تهدید می کند.

تاکنون جامعه جهانی به هیچ وجه به صورت فعلی درگیر بحران های اکولوژیکی مربوط به بیابانزایی نبوده است. تقریباً ۲۹ سال از کنفرانس ملل متحد (نایروبی ۱۹۷۷) گذشته اما مبارزه علیه بیابانزایی ناچیز بوده است. اکنون زمان آن رسیده که از گذشته پند گرفته، راه جدیدی در پیش گیریم. از این نکته نیز غافل نباشیم که توسعه پایدار در مناطق خشک و بیابانی واقع در کشورهای فقیر بسیار پیچیده و مشکل است. فعالیت های صورت گرفته در گذشته تنها به صورت دیکته کردن از بالا و تمرکز روی روش های فنی پیش گیری، کنترل و یا معکوس نمودن فرآیند تخریب بوده است. دست اندرکاران این پروژه ها اعتقاد دارند که روش های سنتی مبارزه با بیابان کاربرد چندانی نداشته و نیازمند اصلاحات اساسی می باشد که این اصلاحات باید از طریق دولت ها صورت گیرد تا روش های جدید استفاده از اراضی که منجر به توسعه پایدار می گردد به مناطق روستائین انتقال یابد.

از سال ۱۹۸۰ این طرز تفکر که بدون توجه به واقعیات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، انتقال و کاربرد بهترین تکنولوژی های جهانی نیز می تواند مشکل بیابانزایی را حل کند قوت



از آنجا که افراد انسانی هم وسیله توسعه هستند و هم هدف نهایی آن یک استراتژی توسعه بر محور انسانی، زمانی موفق خواهد بود که غیر متمرکز، متکی بر مشارکت جمعی و خودکفا باشد. این درست نیست که اعلام شود. فرد انسانی هدف نهایی توسعه است اما شرکت فعال وی را در پلان بندی فعالیت های مورد نظرش، از او دریغ دارند. درست به همین دلیل می توان اذعان داشت که بسیاری از کشورها با وجود داشتن یک پتانسیل توسعه، از لحاظ مجموع عایدی های منابع طبیعی، توسعه شان به دلیل واگرایی های ظرفیت نیروهای انسانی، به شکل مغایری صورت گرفته است.

مناطق بیابانی

بیابانزایی حدود یک سوم زمین های دنیا را تهدید می کند و زندگی ۸۵۰ میلیون نفر را تحت تاثیر قرار داده است. وسعت اراضی خشک جهانی ۶۱۵۰ میلیون هکتار یعنی ۴۱ درصد وسعت کره زمین است که در همه قاره ها پراکنده است و ۳۲ درصد آن در آسیاست. وسعت زمین های خشک مورد استفاده کشاورزی، اراضی دیم و مراتع ۵۱۵۹ میلیون هکتار می باشد. از این میزان ۱۴۵/۵ میلیون هکتار آن اراضی کشاورزی آبیاری شده است که ۳۰ درصد آن تخریب شده و از ۴۵۷/۵ میلیون هکتار اراضی دیم ۴۷ درصد

* افزایش دام

* ناآشنایی مردم به قوانین و مقررات و اهمیت جایگاه منابع طبیعی در گردهمایی کنفرانس سازمان ملل متحد (ژوئن ۱۹۹۲) در مورد محیط زیست و توسعه، سه هدف عمده برای توسعه پایدار کشاورزی و روستایی تعیین شده است:

- تامین امنیت غذایی
 - ایجاد اشتغال و درآمد در مناطق روستایی و ریشه کن کردن فقر
 - حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست
- بیانیه نهایی این گردهمایی "بیانیه ریو" در ۲۷ اصل صادر شده است که اولین اصل آن، انسان را به عنوان موجودی که محور اصلی توسعه پایدار بوده و شایسته برخورداری از زندگی سالم، پربار و هماهنگ با طبیعت است، معرفی می نماید. بنابراین پس از فراگیر شدن بحث توسعه پایدار، کند و کاو درباره مسایل انسانی روز به روز گسترش یافته است.

بعد انسانی توسعه، تنها یک جنبه ساده بحث توسعه نیست. این بحث در عمل مربوط به یک دورنمای کاملاً نو، یک نوع بازنگری انقلابی در نحوه برخورد کلاسیک توسعه است که اگر موفق به انتقال آن در نحوه تفکر خود شویم، مدنیت و آزاد اندیشی به چرخش تازه ای توفیق خواهد یافت. بنابراین

بوده است و بیابانزایی گریبان گیر نیمی از این تعداد گردیده است. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۰۲ جمعیت انسانی به بیش از ۳۸۰ میلیون نفر در خاور نزدیک و آفریقا برسد. این افزایش ۴ برابر نسبت به کشورهای توسعه یافته است.

در حال حاضر آن دسته از اراضی که در مناطق خشک به کشت دیم اختصاص می یابند، مناسب کشت نیستند که توان آنها در تولید محصولات دامی پایدار بسیار بالاست. پیشرفت های انجام شده در زمینه بهداشت، سالم سازی محیط، بهبود تغذیه، ایجاد ارتباطات و همچنین وجود نهادهایی از قبیل واردات و کمک های خارجی منتج به افزایش جمعیت قابل توجه انسان و دام گردیده است. لذا با توجه به این موارد احساس می شود که بهره برداری های بیش از حد این اراضی (دیم زارها) بدون توجه به ظرفیت آنها و بدون انجام فعالیت های اصلاحی و احیایی باعث شده است که روند بیابانزایی در این مناطق هر روز شتاب بیشتری به خود گرفته و می رود تا به یک فاجعه زیست محیطی تبدیل شود. بنابراین در نظر گرفتن موارد زیر در برنامه ریزی های منطقه ای امری بدیهی است.

* کاهش نرخ رشد جمعیت انسان و دام
* تبدیل دیم زارهای کم بازده به مراتع با انجام عملیات اصلاحی و احیایی
* ارایه آموزش های لازم جهت آگاه کردن مردم بومی و افزایش مشارکت آنان

اراضی مرتعی

از ۴۵۵۶ میلیون هکتار اراضی مرتعی (مناطق خشک) ۳۷ درصد آن تخریب شده است. طبق گزارش بانک جهانی (۱۹۸۹) متأسفانه در زمینه توسعه و بهبود اراضی مرتعی چه در آفریقا و چه در سایر نقاط به خاطر عدم استفاده کامل و صحیح از فن آوری، سیاست گذاری های غیراصولی و نبود موسسات و تشکیلات وابسته تلاشهای انجام شده با شکست مواجه گردیده است. بسیاری از پروژه های عظیم بخاطر عدم ارزیابی های اساسی و اجرای یک طرح نمونه



۱. اعطای اختیارات بیشتر در کنترل منابع محلی
 ۲. افزایش توانایی مردم در راستای استفاده بیشتر از منابع برای نیل به تولید بیشتر
 ۳. شرکت دادن مردم بومی در تمامی مراحل تصمیم گیری
 ۴. افزایش توانایی در سازمان دهی خود با کارایی بیشتر از طریق ایجاد نمایندگی محلی و داشتن روابط افقی با تشکیلات جوامع دیگر
 ۵. توجه بیشتر به زنان روستایی و نقش برجسته آنها
- در سطح محلی نیز توجه به دو فاکتور زیر نقش بسزایی دارد:

۱. افزایش کمی و کیفی ساختارهای دموکراسی و مشارکتی
۲. عدم تمرکز سیاسی و اداری

اراضی دیم

در اراضی خشک علیرغم باران نامنظم، محیط زیست سخت و خشن و روابط ناپایدار محیطی، زندگی اجتماعات بشری تداوم داشته و طی هزاران سال بزرگترین مذاهب و تمدن ها به دنیا ارائه شده است. از ۶۱۵۰ میلیون هکتار اراضی خشک جهان ۴۵۷/۵ میلیون هکتار آن را اراضی دیم شامل می شود. براساس برآورد سازمان ملل تا سال ۱۹۸۷ مناطق دیم دارای ۳۰۰ میلیون سکنه

گرفته است. وجود واقعیاتی از قبیل تشکیلات محلی، ساختار قدرت، طبقات اجتماعی، نژاد، جنس، روابط فامیلی، رفتار خانواده ها، بازار، انگیزه های اقتصادی، نیروی کار، الگوهای مهاجرت، مالکیت اراضی و تمهیدات مدیریتی همگی برای موفقیت هر کوششی (از قبیل پروژه های بیابانزایی) که در راه توسعه انجام گردد به غایت موثر خواهد بود. لذا موفقیت در اجرای پروژه های بیابانزدائی بدون به حساب آوردن این واقعیات و بدون شرکت فعال افراد محلی در تمام بخش های طراحی و اجرای پروژه ها امکان پذیر نخواهد بود. در سطح محلی باید با اجرای روش های هماهنگ تحقیقاتی و اجرایی به معضل پیچیدگی سیستمیک موجود در پیوستگی های بین انسان و طبیعت پرداخته شود. در این حالت در نظر گرفتن جنبه ها، فاکتورها و فرآیندهای فیزیک حیاتی، اجتماعی-اقتصادی و تشکیلاتی کل جامعه حائز اهمیت می باشد.

اساساً بروز بیابانزایی توسط مردمی که فاقد منابع لازم بوده و نقشی در تصمیم گیری ها ندارند آسان تر صورت می گیرد. بنابراین برای کنترل بیابانزایی و یا حتی معکوس کردن جهت آن در سطح محلی و منطقه ای توجه به موارد زیر کاملاً ضروری است.

در اقتصاد ملی و سیاست گذاری براساس تشویق و ترغیب آنها برای ایجاد یک وضعیت با ثبات اقتصادی بدون اعمال یارانه های مبالغه آمیز

۵. لزوم ارایه قانون ها و مقررات که به تصرف در اراضی و اجازه چرا در نواحی سرد جامعه عمل بپوشد.

۶. توسعه منابع آب، ذخیره سازی آب های زیرزمینی، جلوگیری از هدر رفتن آب باران و شیرین کردن آب های کشور
۷. احیاء و بازگرداندن مراتع تخریب شده به شرایط پیشین از طریق:

- کاهش نرخ دام گذاری

- کاهش نرخ رشد جمعیت انسانی

- توزیع فشار جمعیتی از طریق اتصال مردم یک منطقه پر جمعیت به نقاطی که جمعیت آن کمتر است.

۸. ایجاد بانک علوفه با شعبه های مختلف
۹. ایجاد بخش هشدار دهنده، ایجاد یک مکانیسم پیش بینی کننده بحران ها و حوادث غیر مترقبه

۱۰. اصلاح راندمان تولید دام ها از طریق رفع موانع تغذیه ای، بهداشتی، مدیریتی و اصلاح نژاد

۱۱. برنامه ریزی در فراهم آوردن سوخت
۱۲. تقویت موسسات ملی در زمینه تحقیق، ترویج و آموزش

۱۳. آموزش و تربیت تکنسین ها و مهندسان و رفع مشکلات کاری آنها

۱۴. استفاده از نیروی بسیج، دانش آموزان، دانشجویان، نیروهای نظامی، کارمندان و سایر اقشار جامعه در احیاء مراتع و بیابانزدائی و آموزش روستاییان برای جلوگیری از تخریب محیط زیست

۱۵. استفاده از پتانسیل های مناطق بیابانی (انرژی باد، خورشید و...) و توسعه همکاری های بین المللی

۱۶. آموزش از طریق رسانه های جمعی (روزنامه ها، رادیو و تلویزیون)

۱۷. استفاده از گروه های اخلاقی با توجه به اعتقادات مذهبی مردم



ایجاد جنگلهای دست کاشت تاغ پس از نهال کاری
Establishment Haloxylon forests after plantation

اراضی مرتعی

* لخت شدن اراضی

نتایج و پیشنهادات

بدون شک برای موفقیت در برنامه ریزی و اجرای پروژه های توسعه (خصوصاً توسعه پایدار) در مناطق خشک و بیابانی باید به سه نکته اساسی زیر توجه کامل گردد:

* "توسعه" را در هر بخش خصوصاً منابع طبیعی دقیقاً تعریف کرده و شاخص های آن را معین نماییم.

* ضوابط اجرایی "پایدار" بودن را در بخش منابع طبیعی مشخص کرده و بر مبنای اصول قانونی به اجرا درآوریم.

- نتایج حاصل از "تحقیقات" را مورد بهره برداری قرار دهیم و این بخش را در رفع ابهامات، حل مشکلات و ارایه راه حل هایی، پشتیبانی و حمایت نماییم.

در پایان با توجه به بحث های مختلف انجام شده چند پیشنهاد ارایه می گردد:

۱. لزوم ارتباط نزدیک با جوامع روستایی و چوپانی و شرکت دادن آن ها در کارهای مدیریتی و حتی اداری محلی

۲. لزوم تشدید نوع اصلاح معنی دار در سیستم های دامداری در کوتاه مدت

۳. برنامه ریزی درازمدت جهت سرمایه گذاری، ارزیابی و ثبت اطلاعات در اجرای پروژه های توسعه

۴. به حساب آوردن بخش جامعه چوپانی

و پیشاهنگ و همچنین فن آوری محدود و قیود اجتماعی-اقتصادی ما را به سوی مدل های موفق که قرار بوده است در برگیرنده اهداف و راه بردهای مناسب اجتماعات چوپانی باشد، هدایت نموده است.

در اغلب کشورهای خاور نزدیک و شمال آفریقا، تولیدات دامی مراتع از طریق چرا در سطح وسیع توسط صحرانشینان مهاجر در مناطق خشک انجام می گردد. شاید به صراحت بتوان گفت که عامل اصلی تخریب اراضی را همین دامداران محلی تشکیل می دهند و بدتر این که تلفیقی از زراعت و دامداری توسط دامداری های کم تحرک و نیمه متحرک، سال های سال است که انجام می گیرد. در این بین افزایش سطح اراضی دیم (تبدیل مراتع به دیم کاری) ایجاد اصطکاک بین دام و پوشش گیاهی را بیشتر نموده است. "لورو" و "ژیله" مراحل اصلی تخریب حاصل از اعمال بی رویه انسانی را این طور بیان می دارند:

* کاهش گونه های چوبی در اثر قطع، آتش سوزی بدون کنترل، مصرف بیش از حد بوته ای ها توسط دام ها و غیر قابل نفوذ شدن سطح خاک در اثر پای کوبی دامها
* ناپدید شدن گراس های یک ساله علوفه ای مرغوب

* هجوم بوته های کمتر خوش خوراک به

تحلیل منشاء گرد و غبارهای بوشهر و خوزستان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

● حمیدرضا عباسی، عمار رفیعی امام و حسن روحی پور

اعضای هیات علمی بخش بیابان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

بیش از چند ماه است که طوفان‌های گرد و غبار بسیاری از مناطق جنوبی و غربی کشور را در می‌نوردد و هزاران تن ذرات جامد ریز را از بیابان‌های جنوبی عربستان حمل نموده و بر گستره بزرگی از شهرهای این مناطق فرو می‌ریزد. این پدیده در روزهای طوفانی باعث ایجاد اختلال در زندگی حدود ۵ میلیون نفر (استان بوشهر با جمعیت ۷۴۰۰۰ و استان خوزستان با جمعیت ۴۲۷۴۰۰۰ نفر) ساکنین این مناطق شده است.

پدیده طوفان‌های گرد و غبار که معمولاً با حمل توده‌های عظیمی از مواد جامد و معلق همراه است در عصر جدید با تصاویر ماهواره‌ای به طور واضح قابل ردیابی و تشخیص هستند. بزرگ‌ترین نوع این طوفان‌ها در ۱۲ نوامبر (۲۲ آبان) در سال ۱۹۳۳ بین مرز کانادا و آمریکا یعنی در جنوب اوهایو و دره میسوری رخ داده که منطقه‌ای به وسعت کشورهای فرانسه، ایتالیا و مجارستان را در بر گرفته است. (هودی ۱۹۳۳، ۱). این نوع طوفان‌ها می‌توانند هزاران کیلومتر از اراضی حساس به فرسایش را در نور دیده و حجم بزرگی از ذرات خاک را پس از جدا کردن آن از بستر خاک با خود حمل نمایند (اینگ ۱۹۶۹، ۲). تخمین زده می‌شود که طوفان‌های مذکور می‌توانند سالانه در حدود ۵۰۰ میلیون تن گرد و غبار ناشی از فرسایش بادی را وارد اتمسفر کنند (پترسون و جانگ ۱۹۷۱، ۳) به نقل از گودی (۴).

طوفان‌های حاوی گرد و غبار در بسیاری از نواحی کره زمین یک پدیده عمومی به شمار رفته ولی آمار موجود نشان می‌دهد که فراوانی رخداد آن در بعضی از مناطق خشک

و نیمه خشک به مراتب بیشتر است. مناطق اطراف خلیج فارس همواره محل وقوع این پدیده بوده است. جدول (۱) فراوانی آن را در کشورهای ایران، عراق، کویت و عربستان نشان می‌دهد.

در خوزستان به بادهایی که با گرد و غبار همراه بوده و از سوی عربستان می‌وزد به باد "سموم" شهرت داشته که در اسناد گذشتگان این مرز و بوم از آن به کرات یاد شده است، به طور مثال حمزه اصفهانی در کتابش آورده است که "در سال ۲۳۶ هجری قمری باد سموم شدیدی وزید که مردم مانند آن ندیده بودند. مدت آن زیاد از ۵۰ روز بود. آغازش از سوم حزیران و انجامش آخر تموز، این باد کوفه، بغداد و واسط را فرا گرفت و به عبادان (آبادان) رسید و از واسط به اهواز رفت و همگی رهگذران و کاروان‌ها را بکشت و چون به همدان رسید، مزارع را بسوخت و در صحرای سنجار موصل هر بشر و شجر و دابه را هلاک کرد و بازارهای موصل چند روز تعطیل شد و راه دهات از شهر منقطع گردید."

طوفان‌های گرد و غبار دارای عواقب متعدد زیست محیطی است که می‌تواند روی تغییرات آب و هوایی، رسوب گذاری دریایی، تشکیل و تحول خاک، کیفیت آب‌های زیرزمینی، مرحله رشد گیاهان و کیفیت یخ رفتهای یخچالی تأثیرات همه جانبه ای داشته باشد..

با رخداد طوفان، به تدریج مشکلات متعددی بروز خواهند کرد، افزایش مصرف الکتریسته، اختلال در امواج رادیویی، گسترش الکتریسته ساکن، ایجاد مشکلات تنفسی و دیداری، بی نظمی در سامانه‌های حمل و نقل، وارد شدن خسارت به اموال و

دارایی‌ها، خفگی و مرگ و میر دام‌ها و در آخر گسترش بیماری‌ها در نتیجه انتقال عوامل بیماری‌زا مانند باکتری‌ها و ویروس‌ها. پژوهش‌های اخیر نشان داده است که به محض ورود عوامل بیماری‌زا از درون خاک به اتمسفر، در کمتر از ۱۵ دقیقه عامل بیماری فعال شده و از محیط غذایی گرد و غبار استفاده می‌کنند. این عوامل بیماری‌زا معمولاً در خاک‌های خشک مناطق بیابانی به حالت سکون وجود دارند و به محض برخورد با رطوبت دریاها زندگی را دوباره از سر می‌گیرند.

مهم‌ترین عامل بروز طوفان‌های گرد و غبار در عرض‌های پایینی کره زمین را می‌توان به ناپایدار شدن لایه‌های پایینی جو که در مجاورت زمین هستند نسبت داد. با افزایش دما در اواخر زمستان و اوایل فصل بهار در شبه جزیره عربستان، دمای هوای مجاور سطح خاک افزایش پیدا می‌کند. این افزایش دما موجب بروز تلاطم و وزش باد در لایه‌های زیرین اتمسفر می‌شود. اگر سرعت وزش باد از سرعت آستانه جدایش پذیری خاک یا به عبارتی آستانه فرسایش (reshold-Wind Velocity at deflation th) افزایش یابد مقادیر متناهی ذرات خاک از بستر خود جدا نموده و ذرات ریز آنها به صورت گرد و غبار به داخل جو وارد می‌شود. چنانچه این نوع ناپایداری در منطقه‌ای مانند ریگ‌زار بزرگ ربع الخالی در صحرای عربستان روی دهد مقادیر زیادی از ذرات مجزای رس و لیمون که در بستر خاک خشک صحرای مذکور به وفور یافت می‌شود وارد جو شده و طوفان‌های عظیم گرد و خاک را ایجاد می‌نماید.

اخیراً اطلاعات ماهواره‌ای در بررسی

جدول ۱ - فراوانی وقوع طوفان گردوغبار در منطقه تا سال ۱۹۷۸ (به نقل از گودی، ۱۹۷۸)

منطقه	فراوانی در سال دید افقی کمتر از ۱۰۰۰ متر
آبادان - ایران	۱۳
بصره - عراق	۱۴/۷
شیبه - عراق	۳۷/۶
هینیدی - عراق	۳۳/۲
دیوانیه - عراق	۳۵/۹
فرودگاه کویت	۲۷/۱
ریاض - عربستان	۱۲/۷
دهارن - عربستان	۱۱/۲
تبوک - عربستان	۰/۸

مشابه، سبب کاهش عملیات میدانی و صرفه جویی در هزینه و زمان می گردد. همچنین با فناوری و ابزار موجود در دورسنجی و پردازش تصاویر ماهواره ای، نتایج نمونه برداری نقطه ای را می توان به پهنه های همانند تعمیم داده (اکین و پینتر ۱۰، ۲۰۰۴). سرانجام آنکه، برقراری ارتباط مناسب بین دور سنجی و سامانه اطلاعات جغرافیایی و همچنین طرح ریزی سامانه مناسب پردازش اطلاعات جمع آوری شده، تأثیر قابل ملاحظه ای بر سرعت، کیفیت و دقت نتایج خواهد داشت.

فرسایش بادی در مناطق بیابانی در ابعاد مکانی وسیعی رخ میدهد. گاهی محل های برداشت کیلومترها از محل های انباشت فاصله دارند. به همین جهت روش های منشأیابی که بیش از حد به عملیات میدانی وابسته هستند بسیار مشکل، وقت گیر، پرهزینه و گاه غیرممکن می باشند. از آن جایی که این روش ها در مقطع زمانی خاصی در منطقه صورت می گیرند بنابراین تکرار عملیات میدانی گسترده در زمان های متوالی امکان پذیر نمی باشد.

در این تحقیق، برای شناسایی منابع گردو خاک و منشاء آن از روش پردازش تصاویر و همچنین تحلیل باد های غالب با تلفیق اطلاعات و آمار موجود در بخش های مختلف اطلاعاتی و آماری نظیر تصاویر ماهواره ای و آمار ایستگاه های هواشناسی و بادسنجی استفاده شده است.

شکل ۱-الف تصویر ماهواره ای، شروع طوفان گرد و غبار در ریگزار بزرگ ربع الخالی عربستان را در سال ۸۶ را نشان می دهد و شکل ۱ - ب یکی از بزرگترین طوفان های اخیر در اردیبهشت امسال (۱۳۷۸) را در همان منطقه با شدت بیشتر به نمایش می گذارد.

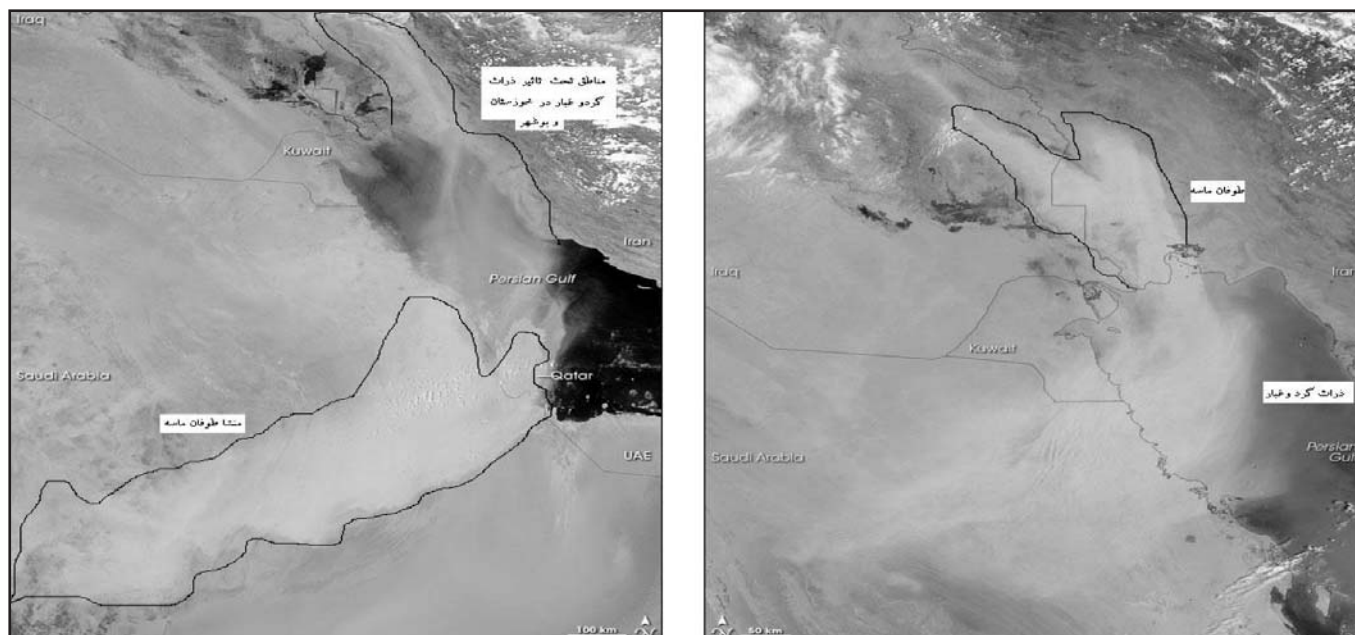
همان طور که این تصاویر نشان می دهند، در اواخر فروردین ماه سال جاری طوفان سهمگینی از گرد و غبار بر روی ریگزار ربع الخالی شکل گرفته و به سمت خلیج فارس

بررسی بازتاب ها در تصاویر NOAA و برخی خصوصیات آنها میزان گرد و غبار منطقه Jinchang را ۲۰ تا ۹۰ تن در کیلومتر مربع محاسبه کردند. لیس (۹) و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از GIS به ردیابی و مدل سازی فرسایش بادی در استرالیا پرداختند.

تلفیق RS و GIS ابزار و امکانات قابل توجهی را جهت مطالعات طوفان ها و منشأیابی ذرات گرد و غبار در اختیار می گذارد. تصاویر ماهواره ای می تواند گستره وسیعی از سطح زمین را در یک عکس یا فریم نمایش دهد. به عنوان مثال هر کدام از تصاویر لندست ۱۸۵/۱۸۵ کیلومتر مربع از سطح زمین را پوشش میدهد. با اتصال چند تصویر ماهواره ای، سطح بسیار وسیعی از منطقه قابل مشاهده و بررسی است.

همچنین، رفتار حرارتی نهشته های بادی به راحتی در تصاویر ماهواره ای منعکس و قابل بررسی بوده در صورتی که تهیه نقشه های میدانی این گونه فرایندها بسیار مشکل است. اطلاعات حاصل از پردازش تصاویر ماهواره ای می تواند در تعیین نقاط نمونه برداری مناسب، مهم و تأثیرگذار باشد. بدین ترتیب که با شناسایی و تفکیک پهنه های

طوفان های گرد و غباری کاربرد زیادی دارد. شناسایی طوفان های سیاه در شمال غرب چین از طریق بررسی اثر اندازه ذرات بر روی میزان پخش آتمسفری آن در طول موج های مختلف توسط وونگ و همکاران (۶) تشریح شده است. (2001 UNCCD) ذرات معلق طوفان ها در ارتفاع بالا باعث پخش طول موج زرد شده و به همین دلیل قسمت فوقانی آن ها زرد رنگ دیده می شوند. در مقابل، ذراتی که درشت تر و در ارتفاع پایین تر هستند، می توانند طول موج قرمز را پخش کنند. بنابراین، این قسمت به رنگ قرمز دیده می شود. طبقات پایین طوفان ها نیز به دلیل انکسار نور در کلیه طول موج ها همیشه به صورت رنگ تیره ظاهر می شود. زینجیانگ ۷ و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که تصاویر NOAA، قابلیت خوبی برای ردیابی طوفان ها دارند و میزان بازتاب اشعه از قسمت فوقانی آنها تفاوت های آشکاری با میزان بازتاب از سطح زمین دارد. آنها با استفاده از این تصاویر اطلاعات خوبی برای طوفان شن و گرد و غبار پنجم ماه می ۱۹۹۳، در شمال غرب چین تهیه کردند. همچنین وینجی (۸) و همکاران (۱۹۹۹) با



تصویر الف - وقوع طوفان گرد و غبار در ۱۳۸۶

تصویر ب - وقوع طوفان گرد و غبار در فروردین ۱۳۸۷

حرکت کرده است. کشور قطر کاملاً در زیر این جریان قرار گرفته و با عبور از روی خلیج فارس و برخورد با زاگرس به سمت چپ متمایل گشته و استان‌های بوشهر و خوزستان را فرا گرفته است. این طوفان پس از عبور دو استان مذکور از وارد عراق و کویت شده است. براساس گزارش ایستگاه هواشناسی خارک، زمان شروع طوفان در جزیره ساعت ۹/۳۰ گزارش شده که با سرعت ۷ متر بر ثانیه و به تدریج تا ۱۰ متر بر ثانیه افزایش یافته است. شدت گرد و غبار به حدی بوده است که تنها میزان دید افقی ۱۰۰ متر گزارش شده است.

آنچه مسلم است تعداد وقوع این طوفان‌ها در چند ماه گذشته شدت گرفته به طوری که از دی ماه تا اردیبهشت ماه در حدود ۵۰ طوفان گرد و غباری در منطقه گزارش شده است (گفتگوی حضوری با مردم). هرچند بادهای محلی در خوزستان نیز وجود دارند که به طور موضعی گرد و غبار را از سوی مناطق خشک شده هور العظیم عراق به داخل ایران می‌آورد ولی برخلاف تصور، منشأ ذرات گرد و غبارهای اخیر از عراق نیست.

منشأ ذرات گرد و غبار و جهت حرکت آن‌ها در طوفان ۲۹ فروردین ۱۳۷۸ سرانجام آنکه، وقوع طوفان‌های گرد و غباری اخیر در کشور، دیدگاه مثبت تپه‌های شنی متحرک در کانون‌های بحرانی را متأثر نموده و لزوم گسترش فضای سبز در مناطق خالی از سکنه را نیز مطرح می‌نماید. این پدیده یادآور انگاره‌ای با عنوان تأثیر پروانه "Butterfly Effect" است که می‌گوید: "جهانی که در آن زیست می‌کنیم، چنان کوچک و به هم وابسته است که اگر یک پروانه، بال‌های خود را در جنگل‌های آمازون به هم زند، ممکن است طوفان مهیبی در آن سوی کره‌ی زمین رخ دهد."

مسئله‌ای که برای نخستین بار در دسامبر ۱۹۷۲ توسط یک هواشناس آمریکایی به نام پروفسور ادوارد لورنز (Edward Lorenz)، استاد مؤسسه‌ی معتبر فناوری ماساچوست (MIT) مطرح شد و البته مانند هر حرکت و فکر جدید و جسورانه‌ی دیگری در آغاز با تمسخر جامعه‌ی جهانی و حتی اغلب متخصصان مربوطه مواجه شد. لیکن، دنیا به مرور درک کرد که نگاه بلند و عمیق پروفسور لورنز تا چه اندازه می‌تواند قرین به واقعیت

باشد و پرده از حقایقی بردارد که هم‌نسلانش نه می‌توانستند ببینند و نه احساسش کنند (درویش ۱۳۷۶).

پاورقی

- 1-Hovde
- 2- Ing
- 3- Peterson & junge
- 4- Goudie
- 5- Iran Oil Operating Companies Annual weather Bulletin-1967-76
- ۶- Wang
- 7- Xinjiang
- 8- Wenjie
- 9- Leys
- 10- Okin & Painter,

منابع

۱. ابراهیم خلیفه، محمدرضا کاویانپور، مجتبی پاکپرو و سجاد وفایی. ۱۳۸۶. روش پردازش تصاویر ماهواره و تحلیل باد در شناسایی منابع ماسه تپه‌های ماسه‌ای (منطقه مطالعاتی اردستان). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۴ شماره ۲.

جدول ۲- گزارش وضعیت هوای خارک در تاریخ ۸۷/۱/۲۹

سرعت و جهت باد	فشار (Hpa)	دید افقی (m)	نقطه شبنم	درجه حرارت (C)	وضعیت هوا	ساعت
جنوب غربی 2mps	۱۰۰۷	۸۰۰۰ m	۱۹°C	۲۳	آفتابی	۰۷:۳۰
شمال غربی 4 mps	۱۰۰۸	۱۰۰ m	۱۶°C	۲۴	ابرناک	۰۸:۳۰
شمال غربی ۷ mps	۱۰۰۸	m ۱۰۰	۱۵°C	۲۴	غبار ناک	۰۹:۳۰
شمال غربی ۸ mps	۱۰۰۹	m ۱۰۰	۱۵°C	۲۴	غبار ناک	۱۰:۳۰
شمالی ۱۰ mps	۱۰۰۹	m ۱۰۰	۱۵°C	۲۴	غبار ناک	۱۱:۳۰
شمالی ۹ mps	۱۰۰۹	m ۱۰۰	۱۵°C	۲۵	غبار ناک	۱۲:۳۰
شمالی ۹ mps	۱۰۰۹	m ۱۰۰	۱۷°C	۲۵	غبار ناک	۱۳:۳۰
شمالی ۱۰ mps	۱۰۰۸	m ۲۰۰	۱۵°C	۲۵	غبار ناک	۱۴:۳۰
شمالی ۱۰ mps	۱۰۰۸	m ۲۰۰	۱۵°C	۲۵	غبار ناک	۱۵:۳۰
شمال غربی ۸ mps	۱۰۰۷	m ۸۰۰	۱۴°C	۲۵	غبار ناک	۱۶:۳۰
شمال غربی ۷ mps	۱۰۰۷	m ۱۸۰۰	۱۲°C	۲۶	غبار ناک	۱۷:۳۰
شمالی ۴ mps	۱۰۰۶	m ۲۰۰۰	۱۳°C	۲۶	ابرناک	۱۸:۳۰
شمال غربی ۴ mps	۱۰۰۶	m ۲۰۰۰	۱۵°C	۲۵	ابرناک	۱۹:۳۰

منبع: سایت رسمی سازمان هواشناسی ایران

storms and their geomorphological implications. Journal of Arid Environments(1978)1, pp.291-310.

8. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). 2001. Global alarm: Dust and dand-storm from the word's drylands. Part 1. PP: 15-73.

9. Xinjiang, Z., F. Lu, X. Fang and Y. Wang, L. Guo.1998. A study of dust storms in China using satellite data in optical remote sensing of the atmosphere and clouds. SPIE. 3, 301, PP: 163-168

monitoring and modeling techniques in Australia. 10th Internatinal Soil Conservation Organization Meeting. May 24-29. 1999. Purdue University and the USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory. 11 P.

5. Okin, G.S. and Painter, T.H., 2003. Effect of grain size on remotely sensed spectral reflectance of sandy desert surfaces. J. Remote Sensing of Environment. 89: 272-280.

6. <http://darvish100.blog-fa.com/post-504.aspx>

7. Goudie A.S. , 1978. Dust

۲. محمود عرب خدری و فاضل ایرانمنش. ۱۳۸۴. بررسی امکان تعیین جهت باد های فرساینده با استفاده از ردیابی طوفانها در تصاویر ماهواره ای. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۲ شماره ۱.

3. Wenjie, L. , Z. Xinjiang, S. Sinheng, Z. Xiaomel and S. Siheng. 1999. An operational satellite dust storm monitoring system. <http://www.gisdevelopment.net/acrs/1999/ts3/index.shtml>.

4. Leys, J., Mc Tanish, G. and Shao, Y., 1999. Wind erosion

بررسی قابلیت مناطق بیابانی و مراتع تخریب شده استان تهران در ترسیب کربن

● امیر مسعود ایکایی - کارشناس ارشد جنگلداری

● نوید ضیایی - کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی

● مریم حاجی محمد ابراهیم زنجان - دانشجوی دکتری علوم مرتع

چکیده:

چالش های زیست محیطی با یکدیگر و با مسایل اقتصادی و اجتماعی روابط متقابل و تنیدگی های پیچیده ای دارند. بر این اساس، معضلات زیست محیطی ناشی از تخریب سرزمین و بیابانزایی نه تنها خود تهدیدی جدی برای محیط زیست و توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع انسانی به شمار می روند بلکه تغییر اقلیمی را که از چالش های مهم در توسعه پایدار و فقرزدایی است به دنبال دارند. همچنین، افزایش غلظت گازهای گلخانه ای و به خصوص دی اکسید کربن که سبب افزایش گرمای زمین و تغییر الگوی بارش خواهد شد کاهش رطوبت خاک و ذخایر آب های زیرزمینی را در پی دارد که ادامه این روند مشکلات جدی را محیط زیست انسان پدید می آورد.

ترسیب کربن به ذخیره کربن به صورت پایدار در خاک و گیاه اشاره می کند که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در دی اکسیدکربن اتمسفری روی می دهد. ترسیب کربن در خاک توسط میکروارگانیسم ها صورت می گیرد که دی اکسیدکربن را در ساختار کربنات های کلسیم و منیزیم به کار می برند. پوشش گیاهی مراتع و مناطق بیابانی در ابعاد مختلف و به خصوص در حفظ و جلوگیری از افزایش آلاینده ها و جذب دی اکسید کربن نقش موثری دارد. به منظور کنترل شرایط بیابانی و تخریب مراتع در استان تهران، اجرای پروژه بین المللی ترسیب کربن در استان پیشنهاد گردیده تا به نحو موثری، کربن موجود در اتمسفر در اندام های هوایی و زیر زمینی گیاه و همچنین در خاک ذخیره و در عین حال پیشروی بیابانزایی و تخریب مراتع در استان کنترل گردد. در این راستا با توجه به وجود قابلیت ها و پتانسیل های اکولوژیکی و ساختاری در مناطق بیابانی و مراتع استان تهران با اجرای پروژه ترسیب کربن در استان، می توان مقادیر ترسیب کربن اتمسفری در خاک و گیاه را افزایش داد و بمنظور بالابردن میزان ترسیب کربن گیاهانی را انتخاب نمود که علاوه بر قابلیت حفظ بقاء و سازگاری بالا نسبت به محیط خود، از سرعت بالایی برای ترسیب کربن در بیوماس و خاک برخوردار باشند.

کلمات کلیدی: استان تهران، ترسیب کربن، بیابان، مرتع، گازهای گلخانه ای

مقدمه

یکی از ابعاد بسیار مهم پیشرفت ملت ها، پایداری اکولوژیکی به طور عام و حفظ توسعه و بهره برداری پایدار از منابع طبیعی به طور خاص است که نیازمند مدیریت دقیق منابع طبیعی است. امروزه بیابانها، مراتع، جنگلها و حوزه های آبخیز نه تنها به عنوان قطب امنیتی - اقتصادی، بلکه به عنوان پشتوانه بقای زیر ساخت های اجتماعی مورد توجه فراوان قرار دارند. آنچه در حال حاضر بیش از پیش باید مد نظر قرار گیرد، توجه به نقش مناطق بیابان، مراتع و جنگل ها در ترسیب کربن اتمسفری است چراکه بارشد فزاینده صنایع کارخانجات و انواع آلوده کننده های محیطی تنها راه بقاء کره زمین را باید در بقای بسترهای سبز طبیعی جستجو کرد.

و به خصوص دی اکسید کربن که سبب افزایش گرمای زمین و تغییر الگوی بارش خواهد شد کاهش رطوبت خاک و ذخایر آب های زیرزمینی را در پی دارد که ادامه این روند مشکلات جدی را محیط زیست انسان پدید می آورد.

تخریب سرزمین و بیابانزایی یکی از چالش های عمده پیش روی دولت جمهوری اسلامی ایران است. حدود ۸۵٪ از مساحت کشور (تقریباً ۳۹/۴ میلیون هکتار از کل مساحت ۱۶۴/۸ میلیون هکتاری کشور ایران) در بخش مناطق خشک و نیمه خشک تقسیم بندی می شوند که بین ۳۰ تا ۲۵۰ میلی متر بارندگی را در طول سال دریافت می کنند. پوشش گیاهی بعضی از مناطق در معرض تخریب، بین ۵٪ تا ۵۰٪ می باشد. در حال حاضر اگر اقدامی در این مناطق با

از نظر اقتصادی، زیان ناشی از تخریب اکوسیستم های بیابانی و مرتعی به مراتب بیشتر از تولیدات آن می باشد و ادامه بهره برداری های غیراصولی و بی رویه به نابودی منابع آب و خاک و ذخایر غنی کربن این سرزمین می انجامد.

همچنین چالش های زیست محیطی با یکدیگر و با مسایل اقتصادی و اجتماعی روابط متقابل و تنیدگی های پیچیده ای دارند. بر این اساس، معضلات زیست محیطی ناشی از تخریب سرزمین و بیابانزایی نه تنها خود تهدیدی جدی برای محیط زیست و توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع انسانی به شمار می روند بلکه تغییر اقلیمی را که از چالش های مهم در توسعه پایدار و فقرزدایی است به دنبال دارند. همچنین، افزایش غلظت گازهای گلخانه ای

سازی جوامع محلی برای بهره گیری از امکانات خود و با شناخت سنن و دانش بومی و ادغام آن با تکنیک ها و فناوری های علمی می توان به شیوه هایی از مدیریت منابع طبیعی دست یافت که ضمن بهره برداری مسئولانه از منابع و تنوع و توسعه معیشت انسان، دوام منابع پایه و پایایی توسعه را محقق می سازند.

* پت و همکاران (۲۰۰۵) استفاده از گیاهان بومی در یک منطقه را جهت حداکثر جذب CO₂ و ترسیب کربن توصیه نموده اند. * ونیدی و همکاران (۲۰۰۶) احیاء پوشش گیاهی و حفاظت و قرق مراتع و چراگاه های تخریب شده را راهی مناسب جهت افزایش میزان جذب دی اکسید کربن برشمرده اند.

در این تحقیق به منظور ارزیابی امکان کاربردی بودن پروژه ترسیب کربن در استان تهران، وضعیت و قابلیت های مناطق بیابانی و مراتع تخریب یافته استان، مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

ترسیب کربن به ذخیره کربن بصورت پایدار در خاک و گیاه اشاره می کند که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در دی اکسیدکربن اتمسفری روی می دهد. ترسیب کربن در خاک توسط میکروارگانیسم ها صورت می گیرد که دی اکسیدکربن را در ساختار کربناتهای کلسیم و منیزیم به کار می برند. ترسیب کربن در گیاهان نیز از طریق فتوسنتز و تبدیل دی اکسید کربن در بیوماس گیاهی صورت می گیرد. شکل (۱) چرخه کربن در اکوسیستم های طبیعی نشان می دهد.

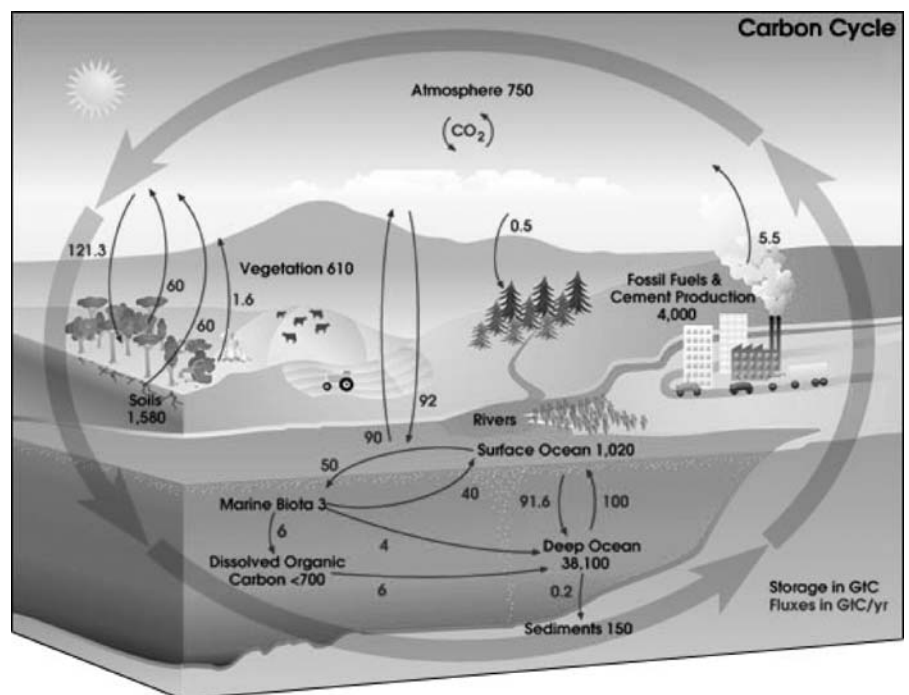
منطقه مورد مطالعه (استان تهران) بین ۵۰۱۵ تا ۵۳۰۸ طول شرقی و ۳۵۱۴ تا ۳۶۲۰ عرض شمالی واقع شده است. مساحت استان ۱/۸ میلیون هکتار، وسعت مناطق بیابانی ۹۵۵۴۶ هکتار و وسعت مراتع ۱۲۸۵۲۴۹ هکتار می باشد. اقلیم استان از نوع نیمه مرطوب و خشک با

جهانی زیست محیطی ۱، با توافق مشترک دولت جمهوری اسلامی ایران و برنامه عمران ملل متحد ۲ به منظور افزایش میزان کربن ترسیب شده به وسیله گونه های کاشته شده و مدل سازی آن در مناطق خشک در منطقه حسین آباد غیناب واقع در استان خراسان جنوبی با وسعت ۱۴۸۰۰۰ هکتار آغاز گردید. این پروژه که با مدیریت سازمان جنگلها و مراتع و با بهره گیری از مشارکت مردمی اجرا می شود نشان داده است که می توان مناطق خشک را با هزینه نسبتا کم احیاء و با مشارکت ذی نفعان محلی مدیریت نمود. استفاده از گیاهان مناسب در برنامه احیا پوشش گیاهی و ترسیب کربن، علاوه بر کاهش روند پیشرفت بیابانزایی و حرکت ماسه های روان، شرایط بهتری را برای چرای دام فراهم نموده و همزمان باعث افزایش ذخیره کربن در بافت های گیاهی و کنترل آلودگی ناشی از گازهای گلخانه ای خواهد شد. در این باره رویکرد مشارکتی به بازسازی و مدیریت پایدار منابع طبیعی بر این باور استوار است که با جلب اعتماد و توانمند

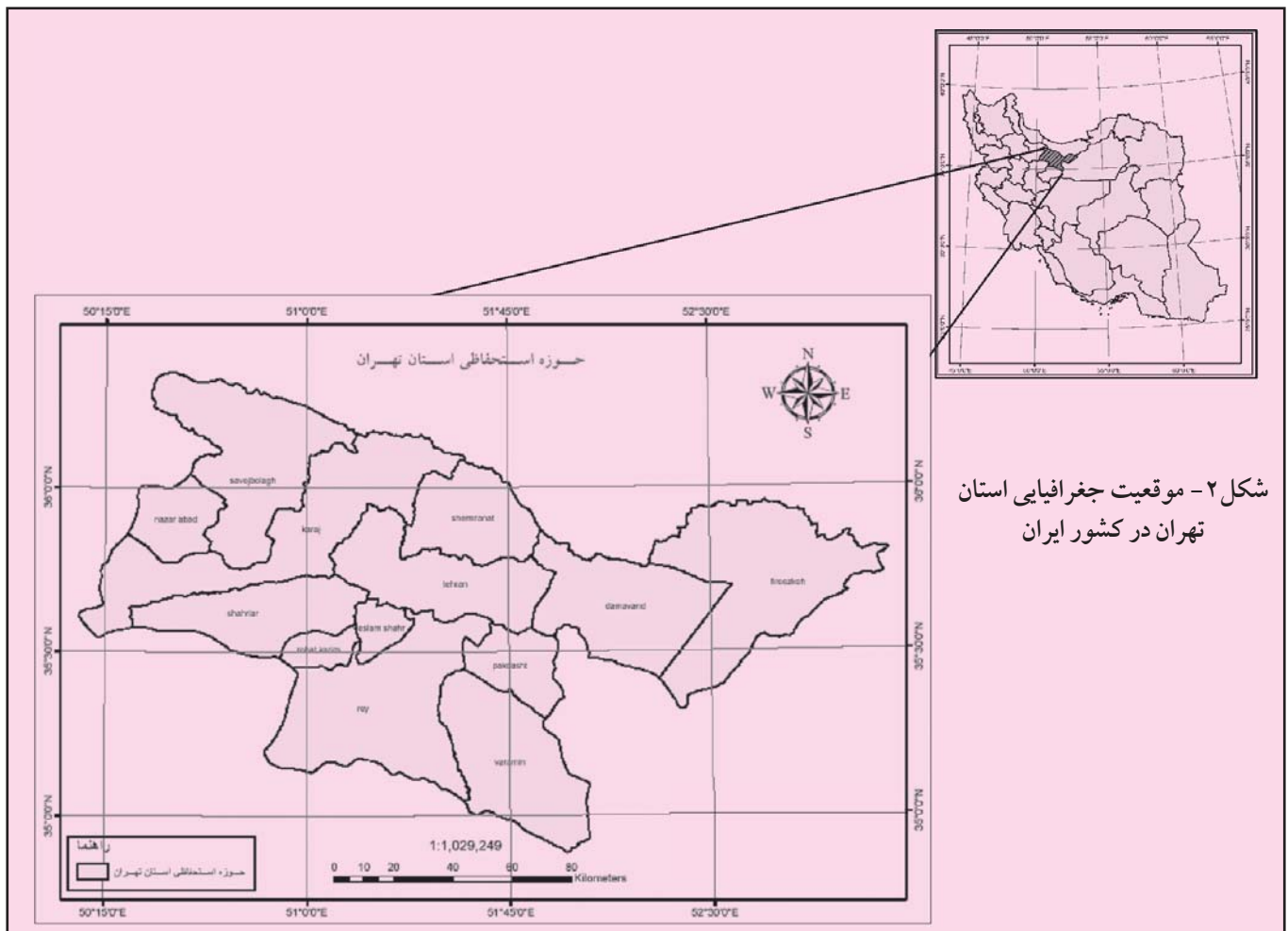
بارندگی کم صورت نگیرد، پیشروی بیابان و تخریب مراتع نتایج زیان بار زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را به دنبال خواهد داشت. با آگاهی از پیامدهای ناگوار تخریب سرزمین و بیابان زایی، دولت جمهوری اسلامی ایران احیای مناطق تخریب یافته را به عنوان یکی از اولویت های مهم خود تعیین نموده است. احیا اراضی بیابانی و مراتع تخریب یافته کشور و مدیریت پایدار آن نه تنها روند تخریب سرزمین و از دست دادن منابع را متوقف ساخته و به حفظ و به سازی محیط زیست در مقیاس محلی و ملی می انجامد، بلکه با افزایش جذب کربن توسط پوشش گیاهی از اتمسفر، به کاهش گازهای گلخانه ای و تامین اهداف بین المللی معاهدات بین المللی مربوط به تغییر آب و هوای کره زمین کمک خواهد کرد.

به منظور بررسی ترسیب کربن پروژه و مطالعات چندی در داخل و خارج کشور صورت گرفته است:

* در آوریل سال ۲۰۰۳ میلادی، پروژه ترسیب کربن با سرمایه گذاری تسهیلات



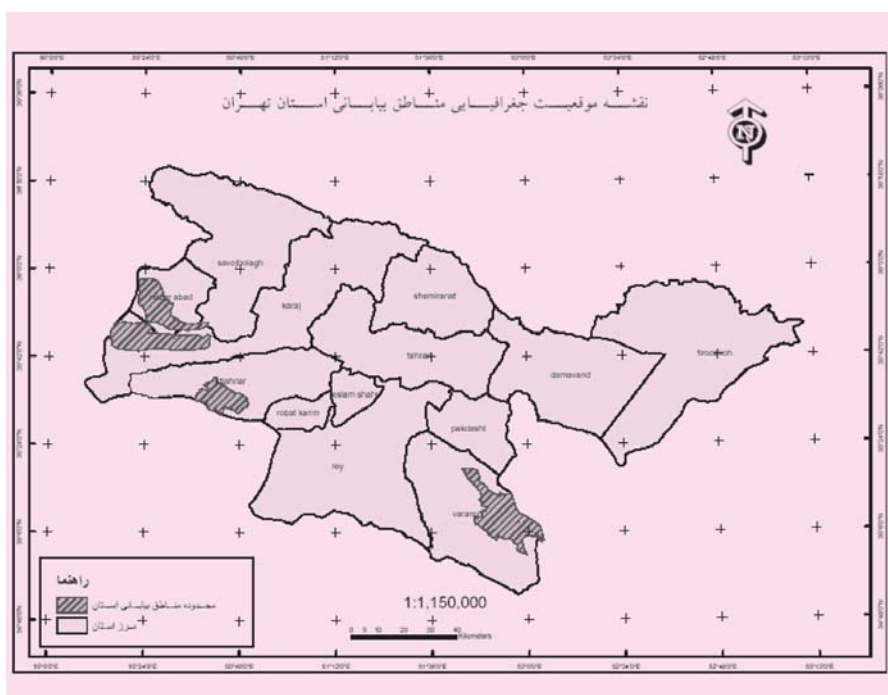
شکل ۱- چرخه کربن در اکوسیستم های طبیعی



زمستان‌های کوتاه و سرد بوده و میانگین بارش ۲۰۰ میلی‌متر، تبخیر و تعرق ۲۰۰۰ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت ۲۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

موقعیت و وضعیت مناطق بیابانی استان

بیابان‌های استان تهران با مساحت حدود ۹۵۵۴۶ هکتار به دو دسته عمده شامل بیابان‌های قدیمی (طبیعی) با منشاء محیطی و بیابان‌های جدید با منشاء انسانی تقسیم می‌گردد. بیابان‌های طبیعی استان تهران عموماً متأثر از شرایط اقلیمی و ادا فیزیکی بوده و این دو عامل سبب ایجاد اراضی خشک و بسیار شکننده می‌گردد و متعاقب آن به دلیل وجود چرای مفرط در مراتع بیابانی، این مناطق در سنوات گذشته از پوشش گیاهی بومی و مناسب عاری گشته و عوامل فرساینده از قبیل باد و روان آب‌های حاصله از نزولات جوی، شرایط دشواری برای



شکل ۳- موقعیت جغرافیایی مناطق بیابانی استان تهران

ساکنین عرصه های بیابانی ایجاد نماید. گسترش این نوع بیابان ها را می توان در جنوب شرق شهرستان ورامین در منطقه ای به نام ابردژ مشاهده نمود.

بخشی از اراضی بیابانی (بیابان های جدید با منشاء انسانی) استان را مراتع تخریب شده تشکیل می دهند که عموماً از مراتع قشلاقی استان می باشند. به واسطه چرای بی رویه و بیش از ظرفیت، عدم رعایت نمودن فصل بهره برداری و نیز عدم بهره گیری مناسب از نزولات جوی موجود و روان آب های حاصله، این مراتع شدیداً مورد تخریب واقع شده و به دلیل وجود عوامل فرساینده به خصوص باد غالب، در این گونه مناطق نیز حرکت ماسه ها وجود دارد. این مناطق عموماً در جنوب و جنوب غربی استان در حاشیه شهرهای کرج، نظرآباد، غرب شهرستان شهریار و ورامین واقع شده اند.

محدوده مناطق بیابانی استان تهران در ۴ شهرستان ورامین، کرج، شهریار و نظرآباد گسترش یافته و اجرای عملیات بیابانزدایی در استان از سال ۱۳۴۷ در شهرستان ورامین آغاز گردیده است (شکل ۳).

موقعیت و وضعیت مراتع استان

مراتع استان با مساحت ۱۲۸۵۲۴۹ میلیون هکتار دارای موقعیت ۴۶٪ ییلاقی، ۱۳/۴٪ میانبند و ۴۰/۶٪ قشلاقی و وضعیت ۱۰٪ خوب ۲۹٪ متوسط ۳۳٪ فقیر و ۲۸٪ خیلی فقیر سالیانه قادر به تأمین ۷۶۰۰۰ تن T.D.N علوفه قابل برداشت مجاز می باشد که نیاز غذایی ۳۶۷۰۰۰ واحد دامی طی مدت ۹ ماه را برآورده نموده و در سطح استان تهران گسترش یافته است. از قابلیت های موجود در مراتع استان علاوه بر تأمین علوفه می توان به تنوع زیستی، تشکیل و حفاظت خاک، تثبیت نیتروژن، کنترل بیولوژیکی آفات، نگهداری ترکیب اتمسفر، ترسیب کربن اتمسفری و بهینه سازی آب و هوا، کنترل سیلاب و تولید گیاهان دارویی و صنعتی اشاره نمود. در استان تهران مانند سایر نقاط ایران، تغییر کاربری و تخریب

ارضی مرتعی به چشم می خورد و در بسیاری از نقاط تنها عامل بقاء اراضی مرتعی، عوامل محدود کننده طبیعی چون عمق کم خاک، شوری، برونزدگی های سنگی و ... می باشد. علاوه بر آن فشار چرا، عدم رعایت زمان دقیق ورود و خروج دام به مراتع، استفاده غیر اصولی از محصولات فرعی، بهره برداری نادرست و غیر علمی از معادن همراه با تخریب سرسام آور عرصه های طبیعی، مشکلات قانونی و حمایتی از مراتع، عدم هماهنگی سازمان ها و ارگان های دولتی در زمینه حفاظت از مراتع و غیره همگی از عوامل تشدید تخریب در مراتع استان می باشد که در نهایت منجر به تشدید فرسایش سطحی، خندقی و شیاری، ظهور میکرو تراس در مراتع، تولید رواناب و خروج خاک حاصلخیز سطحی از حوزه آبخیز، ظهور گونه های مهاجم (کلاس ۳ - همه جایی)، کاهش وزن لاشه دام، افزایش قیمت محصولات پروتئینی و کاهش ذخیره کربن در خاک و گیاه و در نهایت افزایش آلودگی هوا می گردد.

وضعیت پوشش گیاهی استان تهران

پوشش گیاهی مراتع و مناطق بیابانی در ابعاد مختلف و به خصوص در حفظ و جلوگیری از افزایش آلاینده ها و جذب دی اکسید کربن نقش موثری دارد. بر اساس مطالعات انجام گرفته و استفاده از روش های تجربی، استان تهران به واحدهای فیزیوگرافی و توپوگرافی متنوعی تفکیک شده است که با تنوع و تراکم پوشش گیاهی در استان ارتباط نزدیکی دارد.

در مناطق مرتفع با توجه به سردی هوا و کم عمق بودن خاک و صخره ای بودن برخی قسمت ها همراه با شیب زیاد، پوشش گیاهی دارای تنوع کمی بوده و تقریباً یک حالت نامنظم از نظر تراکمی را دارا می باشد. گونه های موجود این منطقه را اغلب آویشن، گون و در ارتفاعات خیلی بالا جاشیر و کوزینیا و انواعی از گراس ها تشکیل می دهند.

در مناطق کوهستانی و تپه ماهوری که میزان ریزش های جوی بیشتر شده با توجه به جهات شیب و ییلاقی بودن منطقه تراکم پوشش گیاهی از وضعیت مناسب تری نسبت به ارتفاعات بالادست برخوردار می باشد. گونه های گیاهی این منطقه را اغلب آویشن، گون، داکتیلیس، فستوکا و بومادران اسپرس بوته ای، کلاه میرحسن و غیره تشکیل داده است.

در مناطق دشتی و کم ارتفاع نیز تنوع گونه ای زیاد بوده که می توان به گونه های تاغ، اسکنبیل، درمنه، استیپا، قره داغ، آتریپلکس، گز، جو وحشی، سنتورا، کوزینیا، چوبک و غیره اشاره نمود.

نتایج

ضرورت های اجرای پروژه در استان تهران:

در سطح بین المللی، کشور ایران مقام سیزدهم را از نظر تولید و انتشار دی اکسید کربن دارا می باشد. این امر ناشی از سرانه نسبتاً قابل توجه مصرف حامل های انرژی فسیلی در کشور است. جدول ۱ مقایسه ۱۳ کشور دارای بالاترین میزان انتشار کربن را نشان می دهد.

استان تهران در مرکز کشور سهم قابل توجهی در انتشار کربن در کل کشور دارد. این امر ناشی از تمرکز شدید فعالیت های خدماتی، صنعتی و کشاورزی در این استان می باشد که بخش قابل توجهی از جمعیت کشور را در خود جای داده است. شهر تهران به تنهایی ۲۰ درصد از جمعیت کشور را در خود دارد. در عین حال، بخش قابل توجهی از بیابان های کشور در استان تهران یا استان های همجوار آن قرار دارد و با توجه به مرکزیت آن و نقش محوری این استان در کشور، هر فعالیت نتیجه بخش در زمینه مقابله یا سازگاری با اثرات تغییر اقلیم می تواند به عنوان مدل و مثال مناسب مورد استفاده سایر استان ها قرار گیرد.

اهداف اجرای پروژه ترسیب کربن در استان تهران

جدول ۱ - سرانه انتشار کربن در ۱۳ کشور با بالاترین میزان انتشار

رتبه	کشور	کل نشر کربن (میلیون تن CO ₂ در سال)		سرانه تولید کربن (تن CO ₂ در سال)	
		۱۹۹۰	۲۰۰۴	۱۹۹۰	۲۰۰۴
۱	ایالات متحده	۴۸۱۸	۶۰۴۶	۱۹/۳	۲۰/۶
۲	چین	۲۳۹۹	۵۰۰۷	۲/۱	۳/۸
۳	روسیه	۱۹۸۴	۱۵۲۴	۱۳/۴	۱۰/۶
۴	هند	۶۸۲	۱۳۴۲	۰/۸	۱/۲
۵	ژاپن	۱۰۷۱	۱۲۵۷	۸/۷	۹/۹
۶	آلمان	۹۸۰	۸۰۸	۱۲/۳	۹/۸
۷	کانادا	۴۱۶	۶۳۹	۱۵/۰	۲۰/۰
۸	بریتانیا	۵۷۹	۵۸۷	۱۰/۰	۹/۸
۹	ج. کره	۲۴۱	۴۶۵	۵/۶	۹/۷
۱۰	ایتالیا	۳۹۰	۴۵۰	۶/۹	۷/۸
۱۱	مکزیک	۴۱۳	۴۳۸	۵/۰	۴/۲
۱۲	افریقای جنوبی	۳۳۲	۴۳۷	۹/۱	۹/۸
۱۳	ج.ا. ایران	۲۱۸	۴۳۳	۴/۰	۶/۴

به منظور کنترل شرایط بیابانی و تخریب مراتع در استان تهران، اجرای پروژه بین‌المللی ترسیب کربن در استان پیشنهاد گردیده تا به نحو موثری، کربن موجود در اتمسفر در اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه و همچنین در خاک ذخیره و در عین حال پیشروی بیابانزایی و تخریب مراتع در استان را کنترل گردد. در این رابطه برخی از اهداف مهم اجرای این پروژه به شرح ذیل می باشد:

الف) اهداف اصلی

۱. از نقطه نظر جهانی، هدف از اجرای این پروژه، کنترل شرایط بیابانی و کاهش گازهای گلخانه‌ای از طریق ترسیب کربن اتمسفری است.

۲. از نظر ملی، اجرای این پروژه به عنوان یکی از اهداف توسعه دولت تلقی شده و



مرتعی غنی در زیراشکوب جنگلهای دست‌کاشت تاغ
A rich range, as an under storey of Haloxylon plantation

تولید پایدار، مسئول شرایط زندگانی خویش باشند.

از این طریق، نه تنها روستائیان از منافع شرکت در تدوین و اجرای پروژه آگاه می شوند، بلکه می توان تجربیاتی که در این زمینه کسب می شود را در دیگر مناطق مشابه نیمه خشک کشور پیاده کرد.

ظرفیت ترسیب کربن در مناطق بیابانی و مراتع تخریب یافته استان تهران

با توجه به غلظت بالای آلاینده ها در سطح کلان شهر ها و به خصوص انتشار بسیار بالای گاز Co2 در استان تهران و نیز تراکم بسیار بالای جمعیت در استان (در حدود ۵.۱۶ برابر متوسط کشور) که سبب برهم خوردن تعادل طبیعی و چرخه عنصر کربن در سطح این کلان شهر گردیده است، لزوم اجرای پروژه ترسیب کربن در سطح استان تهران احساس می گردد. بدین منظور با توجه به سطح قابل توجه و نیز وجود قابلیت ها و پتانسیل های اکولوژیکی و ساختاری در مناطق بیابانی و مراتع تخریب یافته استان تهران، اجرای صحیح پروژه می تواند منجر به تحقق یافتن کلیه اهداف در نظر گرفته شده در استان گردد.

در این تحقیق، به منظور بررسی قابلیت های اکولوژیکی در استان، با انجام مطالعات کتابخانه ای، خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گونه های گیاهی مناطق بیابانی و مراتع استان ارزیابی و برخی از گونه های گیاهی کارآمد در ترسیب کربن و احیاء اراضی تخریب یافته مشخص گردیدند که می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

گونه گون (Astragalus spp) به عنوان یک گیاه کارآمد در احیای مراتع مخروبه از طریق ترسیب کربن بوده و در مراتع ایران دارای بیشترین تنوع گونه ای بوده و یک هشتم فلور ایران را به خود اختصاص داده است. از طرفی این گیاه با دارابودن اندام های خشبی میزان کربن قابل توجهی را در خود ذخیره می نماید. در ضمن این گیاه دارای اهمیت دارویی، صنعتی و اقتصادی است.

پروژه در استان تهران

بر اساس تجارب توسعه اجتماعی UNDP در ایران، عقیده بر آن است که با مشارکت فعال جمعیت محلی در مناطق کم باران، عملیات احیایی را می توان با هزینه نسبتاً پایین و پایداری اجرا کرد. اگر عملیات احیایی در نظر گرفته شده با انگیزه های مناسب ترکیب گردد، موثرتر و دارای اثرات طولانی مدت خواهند بود.

از آن جایی که هدف اصلی توسعه، ترسیب کربن از طریق احیای اراضی تخریب یافته می باشد، پروژه مذکور مستلزم ظرفیت سازی جوامع مجری فعالیت های ترسیب کربن می باشد. این پروژه جوامع محلی به ویژه گروه های فقیر و کنار گذاشته شده روستاها و دیگر گروه های زیر حوزه بزرگ تر را توانمند می سازد تا بتوانند بر منابع خود مدیریت و نیز ظرفیت کسب کنند. همچنین از آن جا که یکی دیگر از اهداف این پروژه استقرار سیستم های اجتماعی و تشکیلاتی است که امکان مشارکت مردم را فراهم می کنند، با واگذاری مسئولیت های برنامه ریزی به سطوح عامه مردم، می توان زیربنای اقدامات احیایی و مدیریت منابع را تشکیل داد. این امر ساکنین روستاها را قادر می سازد تا راستای مدیریت بهتر منابع و

باعث افزایش بهره وری از زمین های مناطق خشک و کاهش روند بیابانزایی خواهد شد.

۳. به لحاظ محلی، هدف فقر زدایی از طریق توانمندسازی جوامع محلی به منظور مدیریت پایدار منابع طبیعی می باشد.

ب) اهداف فرعی

۴. ترسیب کربن از طریق مدیریت مشارکتی در حدود ۲۰۰۰۰۰ هکتار از اراضی بیابانی و مراتع تخریب شده استان

۵. توانمندسازی و مسئولیت دهی به جوامع محلی و به ویژه گروه های فقیر و زنان

۶. بهبود شرایط اقتصادی- اجتماعی و اکولوژیکی منطقه با هدف فقرزدایی و معرفی روش های امرار معاش پایدار

۷. فراهم آوردن امکان مشارکت مردم از طریق واگذاری مسئولیت به آنان

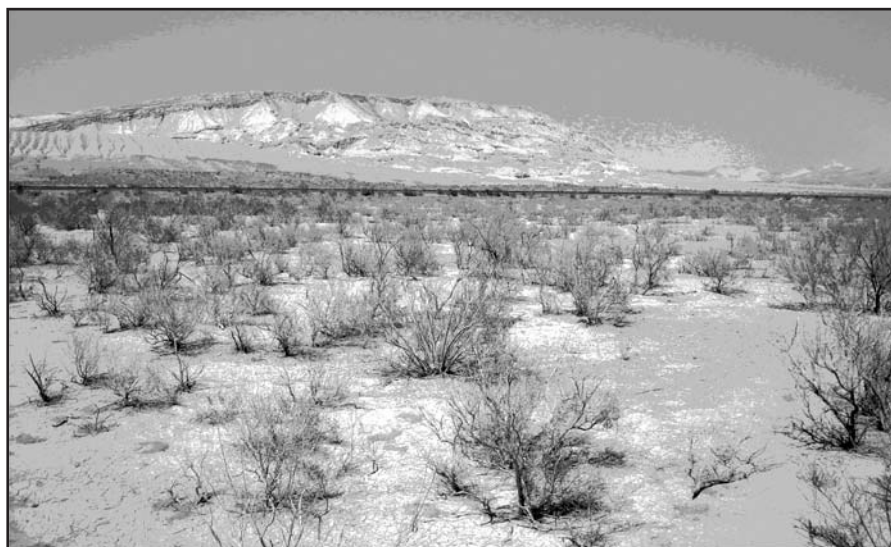
۸. کنترل شرایط بیابانی در استان تهران

۹. کنترل آلودگی و تلطیف هوای تهران

۱۰. کاهش آلودگی از طریق تثبیت شن های روان

بدین منظور با توجه به بررسی های به عمل آمده و انجام مطالعات کتابخانه ای، مناطق بیابانی و خشک و نیز مراتع استان می تواند به عنوان مناطق مناسب و مستعد جهت اجرای این پروژه بین المللی محسوب گردد.

نقش جوامع محلی در اجرای موفقیت آمیز



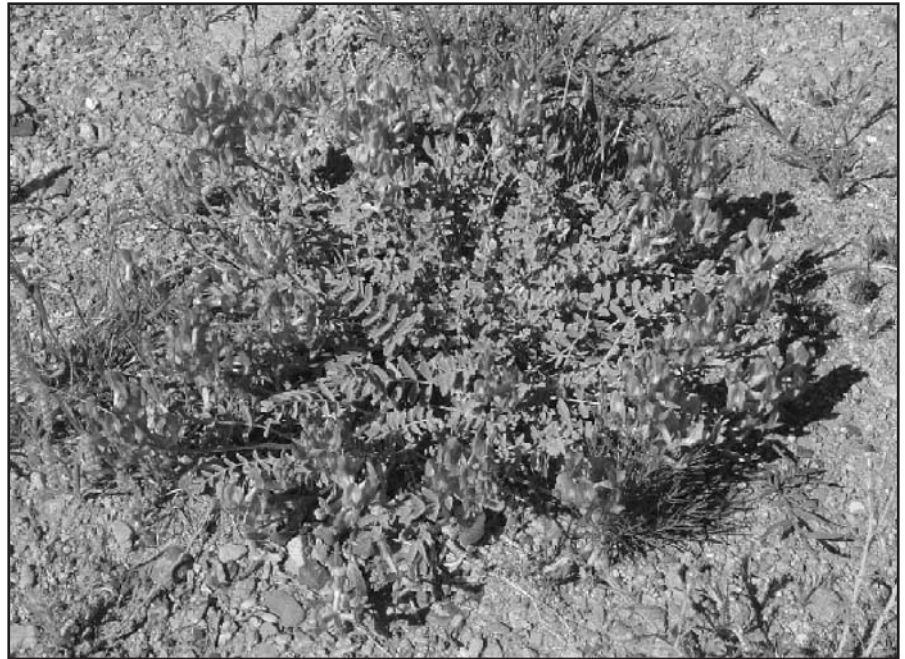
شکل ۵- جنگل های تاغ دست کاشت در منطقه بیابانی ابردژ ورامین

ساختاری تاثیر می گذارد.

در پایان خاطر نشان میگردد با توجه به قابلیت های ذکر شده در مناطق بیابانی و مراتع استان تهران با اجرای پروژه ترسیب کربن در استان، می توان ترسیب کربن اتمسفری در خاک و گیاه را افزایش داده و به منظور افزایش میزان ترسیب کربن می بایست گیاهانی را انتخاب نمود که علاوه بر قابلیت حفظ بقاء و سازگاری بالا نسبت به محیط خود، از سرعت بالایی برای ترسیب کربن در بیوماس و خاک برخوردار باشند.

منابع

- ۱- سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور. ۱۳۸۳. سند ترسیب کربن حسین آباد غیناب، استان خراسان جنوبی
- ۲- سلطانیه، محمد. ۱۳۸۳. گرمایش جهانی، کنوانسیون تغییرات آب و هوا و تعهدات بین المللی
- ۳- سند اجلاس جهانی توسعه پایدار ژوهانسبورگ. ۱۳۸۲، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۴- سیمای منابع طبیعی استان تهران. ۱۳۸۶. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان تهران
- ۵- شوون، پل.، کوشا، کریم. ۱۳۶۹. آلودگی هوا، سازمان آموزش و انتشارات انقلاب اسلامی.
- ۶- شیدایی، گودرز.، نعمتی، ناصر. ۱۳۵۷. مرتعداری نوین و تولید علوفه در ایران، سازمان جنگلها و مراتع کشور.
- ۷- مصداقی، منصور. ۱۳۷۷. مرتعداری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی، فصل ۴، ص ۹۵.
- ۸- مورای، دیوید ار.، مظاهری، داریوش.، قنبری، علی اکبر. ۱۳۸۳. دی اکسید کربن و واکنش گیاهان، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۹- مک کل، سایروس م.، کوچکی، عوض.، آقا علیخانی، مجید. ۱۳۷۳. بهره برداری از بوته زارهای مرتعی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



شکل ۶- گونه گون به عنوان یک گیاه کارآمد در احیای مراتع مخروبه از طریق ترسیب کربن

بر ترسیب میزان قابل توجه کربن در اندام های هوایی و زیرزمینی گونه های مذکور تاکید دارد. بدین صورت که میزان ترسیب کربن آلی بر حسب کیلوگرم بر هکتار در ساقه گیاهان به ترتیب زیر می باشد:

گون ۶۳/۶۹ کیلوگرم بر هکتار > چوبک ۲۱/۴۴ کیلوگرم بر هکتار > علف نقره ای کیلوگرم بر هکتار ۱۱/۹۴ > کنگر ۹/۶۳ کیلوگرم بر هکتار > ورک ۴/۹۱ کیلوگرم بر هکتار > سرسیوم ۴/۸۵ کیلوگرم بر هکتار > خار دوراغ ۲/۸۷ کیلوگرم بر هکتار

همچنین میزان ترسیب کربن آلی در ریشه گیاهان به ترتیب زیر می باشد:

گون ۸۷/۲۵ کیلوگرم بر هکتار > چوبک کیلوگرم بر هکتار ۳۶/۸۴ > سرسیوم ۲۴/۹۲ کیلوگرم بر هکتار > علف نقره ای ۲۲/۴۹ کیلوگرم بر هکتار > کنگر ۱۷/۷۲ کیلوگرم بر هکتار > ورک ۹/۶۹ کیلوگرم بر هکتار > خار دوراغ ۴/۰۹ کیلوگرم بر هکتار

همچنین تحقیقات انجام شده در خصوص تاثیر بافت خاک روی ترسیب کربن آلی در مراتع نشان داده اند که بافت شنی خاک به طور واضح بر روی افزایش جذب کربن

جنس گون در تیره بقولات و متجاوز بر ۹۰۰ گونه دارد که متعلق به ۸ زیر جنس و ۸۳ بخش می باشد.

از خصوصیات عمده این گیاه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

* بالا بودن میزان پروتئین علوفه - طولانی بودن دوره رویشی

* جذب میزان قابل توجه CO_2 اتمسفر
* تاج پوشش انبوه - پایابودن آن در مراتع - دارابودن سرشاخه های جوان و غنچه و گل
* تولید انبوه برگ - طولانی بودن رشد سبزینه ای - استفاده دام از اندام های غیر خشبی

* ایجاد لاشبرگ فراوان در زیر بوته - دارابودن ریشه های قوی و عمیق در خاک
* مقاوم در برابر کمبود آب

* تولید محصولات کتیرا و صمغ مورد استفاده داروسازی و نساجی

همچنین در یک تحقیق، گونه های دیگری (شامل چوبک ۳، کلاه میرحسن ۴، فریون ۵، خار دوراغ ۶، سرسیوم ۷، کنگر ۸، ورک ۹ و علف نقره ای ۱۰) به همراه گون مورد مطالعه قرار گرفتند که نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه های گیاهی،

بررسی منشأ رسوبات بادی حاشیه غربی باتلاق گاوخونی

● سید جواد طباطبایی - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد میمه

● جمال بخشی - کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی

چکیده:

در حاشیه غربی باتلاق گاوخونی و جنوب شرقی ورزنه منطقیهای به مساحت ۱۷۳/۹۵ کیلومتر مربع به وسیله تپه های ماسه ای با مورفولوژی بارخان و تعداد کمی تپه طولی اشغال شده است برای تعیین مناطق منشأ ماسه دو فرضیه منشأ اولیه و منشأ ثانویه در نظر گرفته شد برای تجزیه و تحلیل تئوری منشأ اولیه ماسه های بادی از مطالعات رسوب شناسی، کانی شناسی، ویژگیهای بافتی ذرات ماسه و کانیهای سنگین استفاده شد تا میزان اشتراک واحد های سنگ شناسی در تولید ذرات ماسه مشخص و نوع فرایندهای موثر بر حمل ذرات (آبی، بادی) شناخته شود در تحلیل تئوری منشأ ثانویه ماسه های بادی از ویژگیهای استریوگرافی، جهت و سرعت بادهای فرساینده و تاثیر آن در پیشروی و میزان حمل ماسه های بادی، بررسی پرسشنامه مردمی، پارامترهای آماری و ویژگی اندازه ذرات، کانی شناسی رسوبات بادی و ارتباط آنها با سنگ مادر، مطالعه و بررسی مورفوسکوپی دانه های ماسه و فرایندهای حمل ذرات بادی استفاده گردید. در این تحقیق مشخص گردید که ماسه های بادی دارای دو منشأ اولیه و ثانویه هستند، منشأ اولیه ماسه ها از واحد سنگ چینه شناسی EV یعنی آندزیت های اتوسن می باشد و این واحد بیشترین سهم را در فرایند ماسه زائی بعهده دارد. مناطق برداشت ماسه ها در شمال شرقی منطقه قرار دارد و از فاصله ۳۰-۴۰ کیلومتری حمل شده اند. مهمترین اراضی برداشت ثانویه ماسه ها شامل اراضی شاخ کنار، کوه سیاه، ارگشت و قلعه خرگوشی و همچنین مسیلهایی است که رسوبات آبرفتی خود را در این اراضی تخلیه کرده و بعضاً تا رودخانه زاینده رود ادامه دارند و بار ته نشستی خود را در معرض بادهای شمال شرقی قرار می دهند بطوری که فلشهای ماسه ای که در این اراضی وجود دارند، به خوبی جهت حمل ماسه را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: تپه های ماسه ای، بارخان، رسوب شناسی، کانی شناسی

مقدمه

امروزه در بسیاری از مناطق بیابانی کشور ما حرکت ماسه های روان نه تنها در عرصه مراتع به چشم می خورد بلکه این پدیده مشکلی در راه اجرای پروژه های کشاورزی، راهسازی، شهرسازی، توسعه مراکز صنعتی و دیگر پروژه های عمرانی است و از این طریق خطوط ارتباطی و منابع ارزشمند اقتصادی را تهدید می کند، این فرایند در نهایت مشکلات اجتماعی خاصی چون رها ساختن زمین و کوچ روستائیان را به شهرها در پی دارد.

حوضه آبریز اصفهان - سیرجان بین ۵۰ درجه و ۲۰ دقیقه و ۵۶ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۲۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. حوضه آبخیز زاینده رود که منطقه مورد مطالعه در داخل آن قرار دارد، قسمتی از حوضه آبخیز اصفهان - سیرجان می باشد.

مطالعه رسوب شناسی شنهای روان منطقه کاشان منشأ آن را نزدیک و بسیار نزدیک و به عبارت دیگر محلی معرفی می نماید. اختصاصی (۱۳۷۵) ضمن منشایی تپه های ماسه ای در حوزه دشت یزد - اردکان مناطق برداشت رسوبات تپه های ماسه ای یزد را که نسبت به منطقه ترسیب نزدیک و یا محلی هستند آبرفتهای ریز دانه دشت سر پوشیده تراس سفلی دشت یزد - اردکان معرفی می نماید. معتمد (۱۳۷۶) به بررسی رسوبات بادی در منطقه بم و چگونگی مبارزه با آن پرداخته است و در نهایت به تناسب هر منطقه روش مالچ پاشی و همچنین روشهای بیولوژیکی نظیر بذر پاشی، ایجاد باد شکن زنده و عملیات آبخیز داری را پیشنهاد نموده است. طهماسبی بیرگانی (۱۳۷۸) از کانی شناسی نمونه های مربوط به مناطق برداشت و رسوب در تکمیل و تایید آنالیزهای مختلف دیگر جهت تعیین نقاط برداشت استفاده

سطح اساس این حوضه چاله گاوخونی با ارتفاع ۱۴۷۰ متر از سطح دریا می باشد که در قسمت میانی حوضه اصفهان - سیرجان قرار گرفته است.

با توجه به مشکلات ناشی از ماسه های روان دستگاههای اجرایی استان اصفهان از اوایل پیروزی انقلاب جهت کنترل و مهار تپه های ماسه ای اقدام به احداث باد شکن و نهالکاری و مالچ پاشی در شهر ورزنه و بخش جرقویه نموده اند. (ایستگاه تثبیت شن ورزنه و خارا) تا به صورت ضربتی مانع از پیشروی آنها گردند ولی مشکل طوفانهای ماسه ای و گسترش تپه ها هنوز باقی است. یکی از این موارد اجرای پروژه های تثبیت ماسه های روان و کویر زدائی است که سابقه آن در ایران به بیش از ۲۰ سال می رسد و این ممکن نیست مگر اینکه منشأ ماسه ها شناسائی و عملیات تثبیت در منطقه برداشت صورت گیرد. در همین رابطه خسروی (۱۳۷۴) با

نمود. موس (۱۹۹۵) جهت تعیین دقیق منشأ شنهای فعال آگدوونز در ایالات متحده آمریکا از بررسی مینرالوژی مناطق برداشت و رسوب استفاده نمود. کورکورک (۱۹۹۹) معتقد است که شنهای رودخانه ای، دلتایی، دریاچه ای و شنهای ساحلی بهترین منبع و منشأ رسوبات بادی می توانند باشند و مثالهای مختلفی از نقاط مختلف دنیا در این زمینه آورده شده است. گودیه (۱۹۹۹) اشاره نموده است که آثاری چون یاردانگ، پن ها، پوسته پوسته شدن دشت رسی، کلویت و دشت ریگی از مشخصه های لند فرمهای فرسایش بادی بوده و منشأ شنهای روان را در گذشته نشان می دهد.

از آنجایی که برای مبارزه اساسی با پدیده ای طبیعی و پویا مانند حرکت تپه های ماسه ای شناخت دقیق عوامل و منشأ ایجاد این تلماسه ها از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در این تحقیق سعی بر این است تا عوامل و منشأ رسوبات بادی در این منطقه شناخته شود.

مواد و روشها

در این روش ابتدا اطلاعات لازم از قبیل اطلاعات اقلیمی، نقشه های توپوگرافی به مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰، نقشه های زمین شناسی به مقیاس ۱/۲۵۰۰۰، عکسهای هوایی به مقیاس ۱/۲۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰ و همچنین تصویر ماهواره ای منطقه اصفهان از نوع TM تهیه گردید و با استفاده از این مدارک و بازدیدهای صحرایی نقشه های پایه از قبیل نقشه شیب، نقشه ژئومورفولوژی و نقشه های سنگ شناسی تهیه و ویژگی های منطقه از نظر ژئومورفولوژی، اقلیمی و واحدهای مختلف سنگ شناسی بررسی گردید.

۱- نمونه برداری:

پس از تهیه نقشه سنگ شناسی و ژئومورفولوژی، از واحدهای مختلف سنگ شناسی منطقه نمونه برداری گردید، همچنین از هر واحد ژئومورفولوژی یک نمونه

برداشت شد. در تپه های ماسه ای نیز از شمال - شمال شرق به سمت جنوب و جنوب غرب از فاصله هر ۴ کیلو متر یک نمونه برداشت شد. نمونه های مورد نظر جهت انجام آزمایشات لازم به آزمایشگاه رسوب شناسی پژوهشگاه صنعت نفت (شهر ری) ارسال گردید و نمونه های واحدهای سنگ شناسی نیز پس از تهیه مقاطع نازک در پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت طیف آذین اصفهان و شرکت معدن گوهرا ن مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفت.

در آزمایشگاه کلیه نمونه ها با الک های استاندارد دانه سنجی گردید، نمونه های ماسه های بادی به روش خشک و نمونه های واحدهای ژئومورفولوژی به روش تر دانه سنجی گردید و ذرات هر الک پس از خشک شدن در آون، توزین و فراوانی ذرات در هر رده تعیین گردید برای تعیین درصد ذرات سیلت و رس نیز از روش هیدرومتر و پی پت استفاده گردید. وزن مخصوص ذرات ماسه های بادی به روش چگالی خشک و همچنین به روش تعیین وزن دانه های خشک دانه ها و حجم غوطه وریشان (فیض نیا، ۱۳۷۰) تعیین گردید تا برای تعیین سرعت آستانه فرسایش در معادله بگنولد مورد استفاده قرار گیرد. برای مطالعات کانی شناسی، فراوانترین رده در هر نمونه انتخاب و در زیر بینوکولر کانی شناسی گردید. همچنین تعداد ۴ نمونه ماسه بادی برای تکمیل مطالعات کانی شناسی به روش (XRD) دیفراکتر اشعه X توسط شرکت تحقیقات نسوز آذر اصفهان، مطالعه شد.

مورفوسکوپی دانه ها نیز بوسیله میکروسکوپ نوری مطالعه و تعدادی عکس از دانه های مختلف تهیه شد، همچنین برای بررسی اشکال سطحی و نوع فرسایش ذرات تعدادی عکس توسط میکروسکوپ (SEM) از دانه های کوارتز تهیه شد. درصد کربنات کلسیم نمونه ها نیز هم به روش حجمی (کلسی متر برنارد) و هم به روش تیتراسیون در شرکت معدن گوهرا ن تعیین گردید. نمونه

های سنگی نیز پس از تهیه مقطع نازک جهت تعیین کانی ها و مقایسه آن با ماسه های بادی بوسیله میکروسکوپ پلاریزان کانی شناسی گردید.

۲- تعیین مناطق برداشت:

برای تعیین مناطق برداشت ماسه دو فرضیه در نظر گرفته می شود که عبارتند از منشأ اولیه و منشأ ثانویه، برای تجزیه و تحلیل تئوری منشأ اولیه ماسه های بادی از مطالعات کانی شناسی، رسوب شناسی، ویژگی های بافتی ذرات ماسه و کانی های سنگین استفاده شد تا میزان اشتراک واحدهای سنگ شناسی در تولید ذرات ماسه مشخص و نوع فرایندهای موثر بر حمل ذرات (بادی - آبی) شناخته شود.

در تحلیل تئوری منشأ ثانویه ماسه های بادی بررسی های زیر صورت گرفت:

۱- جهت و سرعت بادهای فرساینده و غالب در منطقه در یک دوره ۷ ساله (۱۹۷۸-۱۹۸۴) با استفاده از آمار ایستگاه سینوپتیک فرودگاه اصفهان بررسی گردید تا بادهای غالب در منطقه شناخته شود.

۲- جهت یابی مناطق برداشت نسبت به تپه های ماسه ای به روشهای زیر تعیین گردید تا بازدیدهای صحرایی اغلب در جهت منشأ ماسه ها صورت گیرد:

الف) بررسی استریوگرافی بر روی بارخانه های منطقه

ب) تهیه پرسشنامه محلی از فراوانی بادهای منطقه

برای مشخص کردن مناطق برداشت ماسه ۸ پارامتر در نظر گرفته شد و به کمک آنها مناطق برداشت ماسه تعیین گردید، این پارامترها عبارتند از:

رسوب شناسی در واحدهای ژئومورفولوژی و ارتباط آن با تپه های ماسه ای، تشابه درصد کربنات کلسیم، قانون ذرات درشت تر از ۸۴ میلی متر، قانون فراوانی ذرات ماسه به قطر (mm 1-6 0/0)، تعیین سرعت آستانه فرسایش ماسه های بادی، موقعیت واحدها نسبت به تپه های

بررسی پرسشنامه های مردمی و ارتباط آن با جهت یابی منشأ

بدین منظور جهت تطابق نتایج حاصل از محاسبات ریاضی و گرافیکی با آنچه حقیقتاً در طبیعت اتفاق می افتد پرسشنامه هایی تنظیم گردید و مطابق نظر ساکنین بادهای محلی منطقه بر اساس فراوانی وزش و قدرت فرساینده گی به صورت زیر خلاصه می شود:

الف) باد قبله (جنوب غربی):

بادهای قبله بیشترین سرعت را در منطقه دارند و فراوانی وزش آنها در فصل های زمستان و بهار بیشتر است ، طبق نظر اهالی محل در فصل تابستان بادهای قبله از اوایل صبح شروع شده و تا نزدیک ظهر به صورت آرام می وزد و در بعد از ظهر جهت بادهای کاملاً بر عکس می شود و باد جنوبی غربی جای خود را به باد شمال شرقی می دهد .

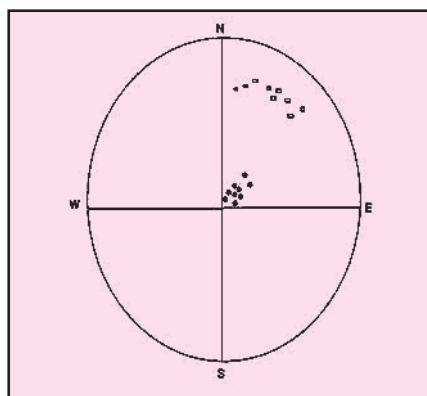
ب- باد شمال شرقی و شرقی :

باد شمال شرقی در فصل تابستان فراوان ترین و بیشترین سرعت را دارد و معمولاً از اولین ساعات بعد از ظهر شروع شده و تا غروب افتاب ادامه دارد. این بادهای معمولاً ماسه زا و همراه با تولید گرد و خاک هستند ، به طوری که در بعضی از روزها توقف در مجاور تلماسه ها به هیچ وجه امکان پذیر نیست .

ج- باد اصفهان (باد غرب و شمال غرب):

این باد در مجموع در طول سال بیشترین فرکانس را دارد فراوانی آن در فصل پاییز و زمستان بیشتر است ولی از نظر سرعت و قدرت فرساینده گی از بادهای دیگر ضعیف تر بوده و کمتر از سرعت آستانه فرسایش ماسه ها است. این بادهای در فصل زمستان عموماً همراه با رطوبت و تولید باران می باشند .

- پارامترهای آماری ویژگی اندازه ذرات برای بررسی بهتر و دقیق تر یکسری نمونه از نظر اینکه کدام یک دارای جورشدگی بهتر از دیگری است و یا اینکه ذرات دانه ریز تر یا دانه درشت تر در نمونه فراوانتر است . یکسری پارامترهای آماری از قبیل میانگین ، کج شدگی و غیره را محاسبه می نمایم. اندازه گیری پارامترهای آماری به



شکل ۱- تصویر استریونت و نمایش نقاط مربوط به بارخانهای که در منطقه ایجاد شده اند ، دایره موقعیت روند شیب تند و مثلث ها ، موقعیت روند شیب ملایم را نشان می دهد که توسط بادهای شمال شرقی ایجاد شده اند.

الف: بیشترین سرعت باد در هر ماه متعلق به جهات شمال شرقی و جنوب غربی است .
ب: در ماههای تابستان ، بیشترین سرعت متعلق به باد های شمال شرقی و در ماههای زمستان ، بهار و پائیز بیشترین سرعت متعلق به بادهای جنوب غربی است .
ج: فقط در جهات شمال شرقی و جنوب غربی ، سرعت بیشتر از آستانه فرسایش ($36/7 \text{ m/s}$) وجود دارد و در بقیه جهات معمولاً سرعت کمتر از آستانه فرسایش است .

با استفاده از این نتایج می توان گفت که منشأ برداشت ماسه ها بایستی در شمال شرق و یا در جنوب غرب ارگ قرار داشته باشد ، اما با استفاده از مشاهدات و تجربیات محلی که فقط بادهای تابستان همراه با گرد و غبار و تولید ماسه هستند و بادهای زمستان که از جهت جنوب غربی می وزند مرطوبتر و بدون گرد و خاک هستند از طرفی تشکیلات ماسه زا در جنوب غرب منطقه وجود ندارد به این نتیجه می رسیم که منطقه برداشت بایستی در شمال شرق ارگ قرار داشته باشد ، لازم به یاد آوری است که بررسی های استریو گرافی نیز منطقه حمل را در شمال شرق تأیید نمود .

ماسه ای ، قانون تراکم سنگفرش صحرائی ، سن نسبی واحدهای ژئومورفولوژی. بر اساس پارامترهای فوق به هر کدام از واحدهای ژئومورفولوژی نمره ای تعلق گرفت و بر اساس این نمرات ، حساسیت اراضی در مقابل فرسایش بادی نسبت بهم تعیین گردید و اراضی خیلی حساس بعنوان منشأ ماسه ها تعیین گردیدند . جزئیات هر یک از این روشها در بخش های مربوط به تفصیل آمده است .

نتایج

نتایج حاصل از استریوگرافی :

با ارزیابی نتایج حاصل از این بخش می توان گفت که نقاط دایره ای شکل ، تصویر محل برخورد عمود صفحه شیب تند بارخان را در شبکه اشمیت به نمایش می گذارند ، بنابراین نقاط مربوط به شیب تند درست مخالف جهت شیب مذکور واقع شده و در واقع نشاندهنده جهت حمل ماسه ها و یا بهتر بگوییم بیانگر جهت وزش باد ایجاد کننده بارخان می باشد . نقاط مثلثی شکل در واقع تصویر محل برخورد خط الرأس سطح کم شیب را بر روی شبکه اشمیت به نمایش می گذارد و در همان جهت میل قرار می گیرد و بنابراین سمت یا جهت حمل ماسه ها و یا جهت وزش باد ایجاد کننده بارخان می باشد . علت اینکه این نقاط روی هم نیفتاده اند به خاطر تفاوت در مقدار امتداد و شیب آنهاست که در واقع تغییرات بادهای ایجاد کننده بارخانها را نیز به نمایش می گذارد ، به طوری که ملاحظه می شود تمام نقاط فوق در باند شمال شرق واقع شده اند ، بنابراین می توان نتیجه گرفت که الگوهای تپه ای در منطقه توسط بادهای شمال شرقی تا شرقی شکل گرفته اند ، لذا جهت منشأ ماسه ها قاعدتاً باید از این امر پیروی نماید (شکل ۱) .

جهت پیشروی و میزان حمل ماسه های

بادی بر اساس فریب رگرو دین (۱۹۷۹)

با استفاده از آمار موجود ۹ کلاسه سرعت در ماههای مختلف سال تهیه شد و از مطالعه آنها نتایج زیر به دست آمد.

جدول ۲ - نتایج حاصل از دو نمونه دانه سنجی از ماسه های بادی ارگ مورد مطالعه

شماره الک	وزن مانده روی الک	درصد مانده	درصد تجمعی
۳۵ (۰/۵mm)	۰/۱۳۲ گرم	۰/۰۷	۰/۰۷
۶۰ (۰/۲۵mm)	۸۸/۳۸ گرم	۴۴/۲	۴۴/۲۷
۱۰۰ (۰/۱۲۵mm)	۶۹/۸۶ گرم	۳۴/۹	۷۹/۱۷
۲۰۰ (۰/۶۲۵mm)	۴۰/۸۶ گرم	۲۰/۴	۹۹/۵۷
زیر ۲۰۰	۱/۶۷ گرم	۰/۸۳	۱۰۰/۴۰
۶۰ (۰/۲۵mm)	۲/۹۶ گرم	۱/۵	۱/۵
۱۰۰ (۰/۱۲۵mm)	۱۰۸ گرم	۵۴	۵۵/۵
۲۰۰ (۰/۶۲۵mm)	۸۹/۲ گرم	۴۴/۶	۱۰۰/۱
زیر ۲۰۰	۰/۰۹ گرم	۰/۰۴	۱۰۰/۱۴

به نمایش گذاشتند که این مسئله به خاطر تحرک کمتر ریپل مارکها نسبت به بارخانها می باشد.

ج) کشیدگی یا نوک تیزی :

برای اندازه گیری کشیدگی یا نوک تیزی منحنی از روش لحظه ای و معادله کم برآید (۱۹۷۱) استفاده گردید.

$K\Phi$ مقدار کشیدگی منحنی ذرات را بر حسب Φ نشان می دهد.

کشیدگی منحنی اطلاعات زیادی در رابطه با جورشدگی و اندازه دانه ها می دهد که این اطلاعات برای تعبیر و تفسیر محیط رسوبی و همچنین فرآیندهای رسوبگذاری از اهمیت خاصی برخوردار است (موسوی حرمی، ۱۳۶۷). بیشتر اختلافات در منحنی ها در رابطه با دنباله آنهاست که این خود نشان دهنده مقدار ذرات دانه ریز یا درشت در دانه می باشد. مقادیر کشیدگی کلیه نمونه های بادی با مقیاس فولک (۱۹۷۴) مقایسه گردید (جدول ۴). کلیه نمونه های بادی از نظر کشیدگی در مقیاس فولک بسیار کشیده بودند (۱/۵ - ۳ فی).

د) کج شدگی

اندازه کج شدگی کلیه نمونه ها ی بادی

کیلومتر تخمین زده می شود، بنابراین سنگ منشا باید در فاصله حداکثر ۳۰ تا ۴۰ کیلومتری شمال شرق تپه گسترش داشته باشد.

شکل منحنی ها از نوع منحنی های لگاریتمیک بوده و نشان دهنده رسوب گذاری ذرات در محیط پراثری می باشد، در منحنی های لگاریتمیک عمل انتخاب صورت گرفته و ذرات خیلی ریز و خیلی درشت در نمونه وجود ندارد.

ب) انحراف معیار یا جورشدگی

جورشدگی کلیه نمونه ها تعیین و با مقادیر جورشدگی در سری فولک (۱۹۷۴) مقایسه گردید (جدول ۳).

اغلب تپه های ماسه ای جورشدگی خوب تا خوب متوسط داشتند. در این میان تپه های عرضی و بارخانها جورشدگی به مراتب بهتری داشتند که جورشدگی بهتر این تپه ها با تحرک زیاد آنها رابطه مستقیمی دارد. ضمناً جورشدگی نمونه ها از شمال شرق به سمت جنوب غرب بهبود می یابد که پیشروی آنها را از سمت شمال شرق به سمت جنوب غرب تأیید می کند. پوشش ماسه ای و ریپل مارکها نسبت به بارخانها جورشدگی ضعیف تری را

روش ترسیمی از روی منحنی ها و همچنین به روش لحظه ای با استفاده از فرمول محاسبه می شود. مزیت کاربرد روش لحظه ای در این است که توزیع کامل دانه ها اندازه گیری می شود، در صورتی که در روش ترسیمی فقط قسمتی از منحنی توزیع مورد بررسی قرار می گیرد

الف-توزیع اندازه ذرات:

در منطقه مورد مطالعه، میانگین اندازه ذرات درحد ماسه های متوسط تا ریز می باشد. درشت ترین ذرات با میانگین ۰/۲۵ میلی متر در شمال و شمال شرقی ارگ گسترده شده اند و ریزترین ذرات با میانگین ۰/۱۷ میلی متر در جنوب و جنوب غربی وجود دارند. اندازه ذرات با قطر ماسه های بادی در نقاط دیگر جهان مطابقت دارد. قطر ذرات از شمال - شمال شرق به جنوب- جنوب غرب به آرامی کاهش می یابد وجود بارخانهای فعال در بخش جنوبی و کاهش قطر، حرکت ذرات ماسه را از سمت شمال- شمال شرق به سمت جنوب غرب تأیید می کند، لذا مناطق برداشت باید در سمت شمال شرقی تپه های ماسه ای متمرکز باشد. جدول (۱) ارتباط میانگین قطر ذرات را با فاصله حمل نشان می دهد، با توجه به این جدول و میانگین قطر ذرات در ارگ مورد مطالعه فاصله حمل ذرات حداکثر ۳۰ تا ۴۰

جدول ۱ - رابطه قطر ذرات با فاصله حمل به کیلومتر

قطر ذرات (MM)	فاصله جابجایی (KM)
۱<	1>
۰/۵-۱	۱-۵
۰/۲۵-۰/۵	۵-۲۰
۰/۱۲۵-۰/۲۵	۲۰-۵۰
۰/۰۶۴-۰/۱۲۵	۵۰-۲۰۰
۰/۰۶۴>	200<

جدول ۳- جور شدگی ذرات ماسه ای بر اساس فولک (۱۹۷۴)

مقدار جور شدگی بر حسب فی	نوع جور شدگی
$< 0/35$	جور شدگی بسیار خوب
$0/35 - 0/5$	جور شدگی خوب
$0/5 - 0/71$	جور شدگی خوب متوسط
$0/71 - 1$	جور شدگی متوسط
$1 - 2$	جور شدگی بد
$2 - 4$	جور شدگی بسیار بد
> 4	جور شدگی بی نهایت بد

شده و کج شدگی مثبت تشکیل شود. بنابراین کج شدگی مثبت رسوبات تپه های ماسه ای به علت باقی ماندن ذرات دانه درشت در محل دیگر است (فیض نیا، ۱۳۷۰).

کانی شناسی رسوبات بادی و ارتباط آنها با سنگ مادر (سنگ منشأ):

الف - کانیهای سنگین:

کانی های سنگین عبارت بودند از دولومیت آهن دار یا آنکريت به فرمول $Ca (Fe, Mg) (Co_3)_2$ با وزن مخصوص $3/1 - 3$ ، مانیتیت به فرمول FeO, Fe_2O_3 ، هماتیت به فرمول (Fe_2O_3) ، پروکسن آهن دار یا فروسیلیت به فرمول (Fe_3SiO_3) ، اسفن یا سیلیکات مضاعف کلسیم تیتانیم به فرمول $[Ca, Ti, (SiO_3)_2]$ برای تعیین منشأ اولیه ماسه های بادی از راه مطالعه کانی های

که این مثبت بودن در اثر حرکت ذرات دانه ریز بوسیله باد و برجای ماندن ذرات دانه درشت است که باد قادر به حرکت آنها نبوده و

محاسبه و با مقادیر کج شدگی فولک (۱۹۷۴) مقایسه گردید (جدول ۵). اغلب ماسه های بادی ارگ مورد مطالعه، کج شدگی متوسط تا ریز را به نمایش گذاشتند. مقادیر پارامترهای آماری تعدادی از نمونه های ماسه بادی ارگ مورد مطالعه در جدول (۶) آمده است.

به طور کلی رسوبات تپه های ماسه ای دارای جور شدگی خوب (جور شدگی بهتر از ماسه های رودخانه ای)، دارای انحراف استاندارد کمتر از $0/5$ فی، کمترین میانگین اندازه ذرات تپه های ماسه ای $1/49$ mm است این رسوبات کمی ریزتر از رسوبات رودخانه ای هستند. رسوبات تپه های ماسه ای حاوی ذرات ماسه ریزتر از رسوبات ساحلی است و کج شدگی آنها مثبت می باشد

جدول ۵- کج شدگی ذرات ماسه بر اساس فولک (۱۹۷۴)

مقدار کج شدگی بر حسب فی	نوع کج شدگی
$+1$ تا $+0/3$	کج شدگی خیلی ریز
$+0/3$ تا $+0/1$	کج شدگی ریز
$-0/1$ تا $-0/3$	کج شدگی درشت
$-0/3$ تا -1	کج شدگی خیلی درشت

سنگین از روش امتیازدهی استفاده شد، به این مفهوم که به واحدی که بیشترین سهم را در تولید یک کانی سنگین دارد نمره ۱۰ و به واحدی که کمترین سهم را داشته باشد نمره ۱ تعلق میگیرد و نمره بقیه واحدها از طریق اینترپولاسیون تعیین میشود، سپس این نمرات در درصدنسی مساحت هرکدام از واحدهای سنگ شناسی ضرب شده و براساس آن نتیجه گیری می شود.

جدول (۷) درصد اشتراک واحدهای سنگ شناسی را در تولید کانی مانیتیت نشان می دهد همانطور که از جدول قابل مشاهده است واحد b (بازالت لیوین دار) و واحد ap پروکسن آندزیت به ترتیب با داشتن ۹ و ۱۰ درصد مانیتیت، در میان واحدهای سنگ

بنام دانه های باقی مانده (Lag) گفته می شود. سپس باقی ماندن دانه های درشت موجب می گردد که فراوانی با ذرات ریزتر

جدول ۴- کشیدگی ذرات ماسه ای بر اساس فولک (۱۹۷۴)

مقدار کشیدگی بر حسب	نوع کشیدگی
$0/67$	بسیار پهن
$0/67/0/9$	پهن
$0/9 - 1/11$	متوسط
$1/11 - 1/5$	کشیده
$1/5 - 3$	بسیار کشیده
< 3	بی نهایت کشیده

جدول ۶- پارامترهای آماری رسوبات بادی منطقه بر حسب Φ

منطقه نمونه برداری شده	کشیدگی	کج شدگی	جورشدگی	میانگین	میان
شمال ارگ (ورزنه)	۲/۳	۰/۱۸۹	۰/۷۵	۲/۱۹	۲/۱
شمال ارگ	۱/۹	۰/۲۱۰	۰/۷۴	۲/۲۲	۲/۱
جنوب ارگ (خارا)	۱/۶۶	۰/۰۳۲	۰/۴۶	۲/۷۲	۲/۶
جنوب ارگ	۱/۵	۰/۰۶۴	۰/۴۶	۲/۴۲	۲/۴
وسط ارگ	۲/۳	۰/۰۷۹	۰/۶۷	۲/۳۱	۲/۳

شناسی منطقه بیشتریم مانیته را دارند ولی با در نظر گرفتن مساحت هر کدام از واحدها ، بیشترین سهم را واحد (EV حدود ۶۵ درصد) در اختیار دارد . این واحد در شمال و شمال شرقی تپه های ماسه ای وجود دارد

ب- کانی های معمولی :

برای مطالعه کانی های معمولی از بینوکلر استفاده شد ، به این ترتیب که تعداد ۱۵۰ دانه از هر نمونه انتخاب و در زیر بینوکلر مطالعه شد . برای کانی شناسی نمونه ها از الک های ۱۰۰ و ۶۰ استفاده گردید و دلیل آن هم این بود که فراوانی این ذرات در تپه های ماسه ای از بقیه ذرات بیشتر بود و در میان ماسه های بادی منطقه ۶۵ درصد ذرات را خرده سنگها تشکیل می دادند به منظور تایید بررسی های میکروسکوپی ۴ نمونه از ماسه های بادی به وسیله دیفراکسیون اشعه x کانی شناسی گردید که دیگرام های آن پیوست می باشد ، بررسی های دیفراکسیون متری نشان دهنده وجود فاز

و تولید آرن می کنند و توسط آبهای جاری حمل شده و در گلاسی های منطقه ته نشینی می شوند ، سپس باد با عمل بادبردگی (deflation) از فاصله حداکثر ۳۰ تا ۴۰ کیلومتری با عمل انتخاب خود ، ذرات ماسه های ریز را حمل کرده و تپه های ماسه ای را تشکیل می دهد و ذرات درشت تر را بر جای گذاشته و باعث تشکیل دشت های ریگی منطقه گردیده است .

بررسی فرآیندهای حمل ذرات بادی:

۱- منحنی های تجمعی:

با توجه به این منحنی ها ، مشخصات محیط رسوبی ارگ مورد مطالعه از نظر نوع جمعیت موجود، در صد جمعیت و نقاط عطف محاسبه گردید که در شکل (۲) دیده می شود . شکل (۲) نشان می دهد که حدود ۹۹ درصد ذرات به صورت جهشی و حدود ۰/۲ درصد آنها به صورت غلشی حمل می شوند . جمعیت تعلیق (ذرات در حد سیلت و رس) ، ۰/۳ درصد را به خود اختصاص

های کلسیت و کوارتز به عنوان فازهای اصلی و نیز انورتیت و آنکرتیت به عنوان سایر فازهای مینرالی موجود در آن می باشند. مقایسه بررسی های میکروسکوپی و دیفراکسیون اشعه x نشان می دهد که فراوانی زیاد کوارتز در روش دوم ناشی از خرده های آتشفشانی و فراوانی کلسیت ناشی از قطعات و قلوه های آهکی است. همچنین وجود انورتیت که فلدسپات کلسیم دار می باشد وجود سنگ منشأ غنی از فلدسپات را تایید می کند

جدول (۸) نشان می دهد که در میان واحدهای سنگ چینه شناسی ۴۶/۲۷ % ماسه های بادی از واحد EV ، ۷/۴۸ % از واحد Et ، ۳/۲۸ % از واحد ap ، ۱۲/۳ % درصد از واحد Kt و ... منشأ می گیرند ، بنابراین واحد EV به عنوان منشأ اولیه ماسه های بادی تعیین می شود . این واحد از سنگ های آتشفشانی زیر دریائی ائوسن تشکیل شده است در اثر هوازدگی این سنگ ها خرد شده

جدول ۷- تعیین درصد اشتراک واحدهای سنگ شناسی در تولید مانیته

واحد سنگ چینه شناسی	Ev	Et	t	ap	b	gd	om	j	k۲	k۴	kv	tn
درصد فراوانی مانیته	۷	۷	۴	۱۰	۹	۰/۵	-	-	-	-	-	-
درصد مساحت واحدها در حوضه	۳/۱	۰/۸۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۳۶	۰/۶	۰/۲۳	۱/۶۴	۰/۴۲	۰/۳۵
درصد نسبی مساحت بین واحدها	۳۶/۳۸	۹/۹	۲/۲۸	۲/۸۵	۲/۷۵	۲/۷۰	۴/۲۸	۷/۱۲	۲/۸۵	۱۹/۲۷	۵	۴/۶۲
نمره کانی در واحد	۷	۷	۴	۱۰	۹	۱	-	-	-	-	-	-
درصد اشتراک	۶۵/۴۶	۱۷/۸۱	۲/۳۴	۷/۳۲	۶/۳۶	۰/۶۹	-	-	-	-	-	-

جدول ۸- درصد فراوانی کانی ها و خرده در تپه های ماسه ای (sd) و واحد های سنگ شناسی

tn (td)	kv	k۴	k۲	j	om	gd	b	ap	t	Et	Ev	s.d	واحد سنگ شناسی کانی و خرده سنگ
۴/۵	۶/۵	۷/۴	۳/۵	۳/۵	۷/۵	۱/۵	۳/۵	۴	۰/۵	۱	۳/۵	۲۵/۹	کلسیت
۸	-	-	۷/۵	۰/۵	۱/۵	۲۹	-	۳/۵	۱۴	۳/۵	۴/۵	۶	کوارتز
۱/۵	-	-	۲/۵	۳	۱/۵	۱/۵	۸	۴/۵	-	۰/۵	۲	۲	انورتیت
-	-	-	-	-	-	۱	۴	۴/۵	۲	-	۲/۵	۱/۱	کانی اوپاک
لیتیک آتشفشانی:													
۴/۵	-	-	-	-	۳/۵	۳/۵	۱/۵	۵۴	۲/۵	۲۸	۵۸	۲۷/۹	آندزیت
-	-	-	-	-	-	-	۷۲	-	۰/۶	۱/۵	۱/۵	۴/۵	بازالت
۲/۵	-	-	-	-	۱/۵	۳/۵	-	۴/۸	-	۵۳	۹	۵/۴	ریولیت- داسیت
-	-	-	-	-	-	-	-	۹	۱/۲	۰/۵	۸	۳/۴	آندزیت بازالتی
-	-	-	-	-	-	-	۸/۵	۵/۵	۰/۸	-	۷/۵	۳/۳	بازالت آندزیتی
لیتیک آهکی:													
۸/۵	۵۳	-	۳	۷/۵	۱۴	۲	۲/۵	۳/۲	-	۲/۵	-	۳	معمولی
-	-	-	-	-	۳۷	-	-	-	۰/۵	-	۵/۵	۱۱	نومولیت دار
-	۵/۵	۸/۸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۴	اریتولین دار
لیتیک پلوتونی:													
-	-	-	-	-	-	-	-	-	۷۷/۹	-	-	۲	تونالیت
-	-	-	-	-	۲	۵۸	-	-	-	-	-	۰/۵	گرانیت، گرایودیوریت
۷۰/۵	۳/۵	۴/۵	۸۳/۵	۸۵/۵	۳۱/۵	-	-	-	-	۸/۵	-	-	سایر

شرقی ارگ برداشت شده است در ناحیه همپوشانی محیط آبی و بادی قرار می گیرند ، در صورتی که نمونه هایی که از بخش های جنوبی برداشت شده است در ناحیه عمل بادی قرار می گیرند و این نشان دهنده این مطلب است که منشأ ماسه های جنوب ارگ از ماسه های شمال ارگ می باشد (طول ارگ حدود ۳۳ کیلومتر است) و بنابراین مستقیماً توسط باد حمل و رسوب نموده اند.

۲ - بررسی های مورفوسکپی دانه های

های موجود در ارگ درصد ناچیزی صرفاً توسط آب ، ۴۰ درصد مستقیماً توسط باد ۶۰ درصد آنها ابتدا توسط آب تا مسافت خاصی حمل شده و در حدود ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر مسافت باقی مانده را توسط باد حمل و در نهایت رسوب کرده اند . این نتیجه گیری با استفاده از دیاگرام رابطه قطر ذرات با مسافت حمل آنها حاصل شده است . همانطور که در دیاگرام مشخص است ، نمونه هایی که از بخش های شمالی و شمال

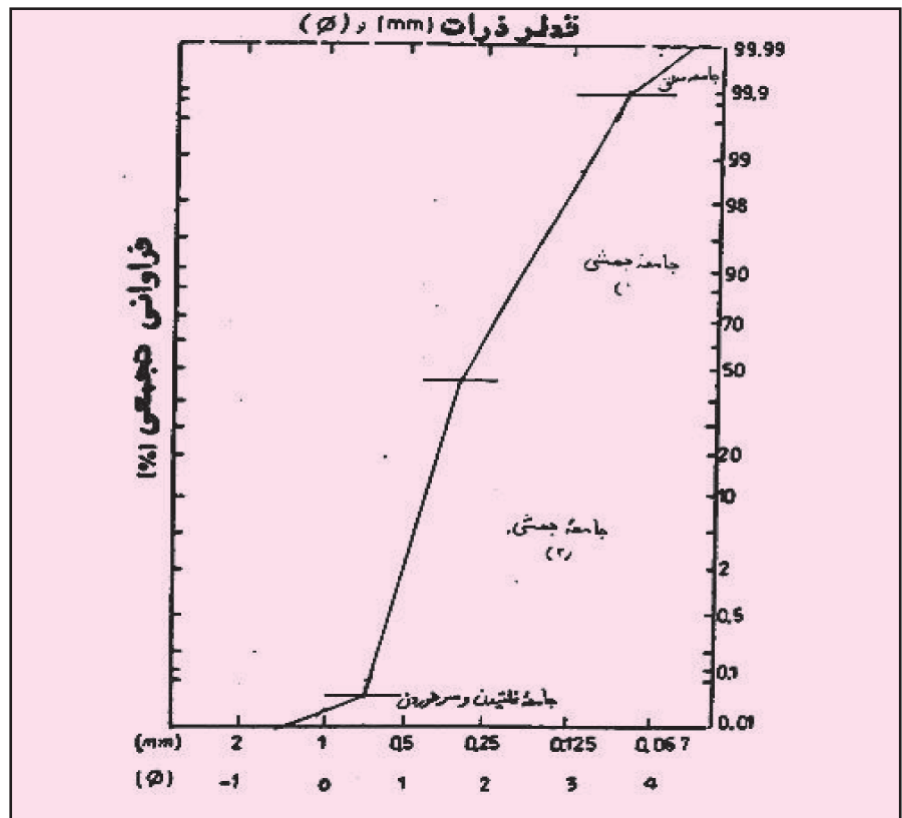
می دهد. با توجه به شرایط اقلیمی و عوامل فرسایشی در منطقه به نظر می رسد که عوامل مؤثر در حمل ماسه های بادی ، آب و باد باشد. بنابراین برای تشخیص محیط حمل ماسه ها (رودخانه ای ، بادی یا هر دو) اگر چه جورشدگی ذرات ، متوسط خوب است و مقدار کج شدگی آنها مثبت می باشد، از دیافراگم فریدمن (۱۹۶۱) استفاده گردید به طور کلی می توان گفت که در میان ماسه

پریدگیهایی به شکل چند ضلعی های نامنظم را نشان می دهد که شاخص حمل در محیط باد است این علائم در بزرگنمایی $90\times$ - $400\times$ و $1500\times$ بخوبی دیده می شود. همچنین مقایسه گرد شدگی دانه های کوارتز و کلسیت در بزرگنمایی $50\times$ - به خوبی دیده می شود که دانه های کلسیت کاملاً گرد شده (گرد شدگی خیلی خوب) و دانه های کوارتز نیمه زاویه دار هستند.

نتیجه کلی این است که وجود اثرات حمل بادی و آبی در روی یک دانه کوارتز (بطور منحصر به فرد) نشانگر این است که ابتدا ذرات توسط آب حمل شده اند و سپس توسط باد به تپه های ماسه ای آمده اند.

تجزیه و تحلیل تئوری منشأ ثانویه و تعیین حساسیت اراضی به فرسایش بادی:

در میان واحدهای مورد بررسی، دشت سرهای شمالی و شمال شرقی، واحد گچی و ایندریتی سگری و واحد پلایای حاشیه ای در منطقه سیان بنظر می رسد حساس ترین واحدها به فرسایش بادی باشند، که در این میان فقط دشت سرهای شمالی و شمال شرقی می توانند بعنوان منشأ ثانویه ماسه ها باشند، زیرا قبلاً منطقه برداشت در شمال شرق تایید شد از طرفی فاصله این دو واحد از آستانه فرسایش کم و ذرات در اندازه ماسه در آنها زیاد است ولی از نظر ترکیب کانی شناسی تفاوت زیادی دارند. همچنین اندازه گیریهایی که بر روی شیب و امتداد و رپل مارکها بر روی پوشش های ماسه ای این دو واحد انجام شد با شیب و امتداد بارخانها در تپه های ماسه ای یکسان می باشد یعنی جهت حمل آنها از سمت شمال شرق با شیب شمال شرق به جنوب غرب است، در صورتی که موقعیت تپه های ماسه ای در شرق این دو واحد است. در میان دشت سرهای شمالی، شمال شرقی، بنظر میرسد سنگفرشهای صحرانی که در شمال رودخانه زاینده رود و شمال و شمال شرقی باتلاق گاوخونی قرار دارند با توجه به فاصله حمل بعنوان منشأ



شکل ۲- منحنی تجمعی ماسه های بادی با مقیاس احتمالی

مماسه زوایای آنها بعضاً سائیده شده است. برای بررسی بافت سطحی دانه ها از بینو کولر استفاده گردید، بیشتر ماسه ها الگوهای بادی را نشان می دهند و در حدود ۴۰ درصد از ماسه ها هیچگونه فرآیند حمل آبی را نشان ندادند، دانه های بادی دارای سطح مات بدون تالو و زخمی شده بوده که نشان دهنده سایش در محیط باد می باشد. زخمی شدن دانه ها بصورت علائم ضربه ای بشکل پولک در اثر برخورد دانه ها می باشد (فیض نیا ۱۳۷۰،

۳- تصاویر SEM و رابطه آن با فرآیند حمل ذرات:

تصاویر SEM از نمونه های ماسه بادی ارگ مورد مطالعه در شرکت تحقیقات نسوز آذر با بزرگنمایی $90\times$ - $400\times$ - $1500\times$ و $50\times$ تهیه گردید.

شکستگی های صدفی شکل و نامنظم در دانه های کوارتز شاخص حمل در محیط آبی است و همین دانه ها در بزرگنمایی بالاتر

مماسه برای بررسی گرد شدگی دانه ها ابتدا ذرات موجود در کلیه الک ها بررسی گردید سپس ذرات باقیمانده در الک ۱۰۰ (۰/۱۴۹ میلی متر) انتخاب شد و با چارت بصری پاور مقایسه گردید همچنین تعدادی از نمونه ها نیز بوسیله میکروسکوپ نوری از نوع wild شرکت تحقیقات نسوز آذر اصفهان مطالعه شد و تعدادی عکس توسط دوربین (wildMPS55) برای مشاهده بهتر گرد شدگی از انواع دانه های مختلف و مقایسه آنها با یکدیگر تهیه شد. میزان گرد شدگی ذرات با کاهش قطر افزایش می یابد. این الگو در ذرات آهکی به وضوح دیده می شود. میزان گرد شدگی ذرات ماسه در یک قطر خاص از سمت شمال شرق به سمت جنوب غرب افزایش می یابد. در میان ذرات گرد شده قلوه های آهکی فراوانی بیشتری دارد و این در حالی است که ذرات کوارتز اغلب بصورت نیمه زاویه دار ظاهر می شوند. و

ثانویه ماسه ها باشند. این سنگفرشها شامل شاخ کنار ، قلعه خرگوشی ، کوه سیاه و ارگشت می باشد وجود فلش های ماسه ای در اراضی این مناطق کاملاً گویای برداشت ماسه و جهت حمل آنها می باشد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از این بررسی تعیین منشا های احتمالی رسوبات بادی در حوضه آبریز زاینده رود (منطقه گاوخونی) بود که نکات زیر در این مطالعه حاصل گردید:

الف- چون جهت یابی مناطق برداشت از اهمیت خاص برخوردار است لذا جهت یابی بروش های مختلف انجام شد :

- بررسی های استریو گرافی عمده ترین بادهای موثر بر تپه های ماسه ای (بارخانها) را بادهای شمال شرقی نشان داد ، بطوریکه بادهای شمال شرقی اهمیت بیشتری دارند .

- نتایج حاصل از پرسشنامه مردمی نیز بادهای شمال شرقی و شمالی را موثر در حرکت ماسه ها تعیین نمود

- رسوب شناسی در ارگ و پارامترهای آماری ذرات ، جهت منشا را در سمت شمال شرق تایید نمود ، به نحوی که اندازه ذرات از سمت شمال و شمال شرق به سمت جنوب و جنوب غرب کاهش یافته و جور شدگی ذرات افزایش می یابد. همچنین در صد خرده سنگها از سمت شمال و شمال شرقی به سمت جنوب ، جنوب غرب کاهش می یابد.

ب- تجزیه و تحلیل مشاهدات سمت و سرعت باد در ایسگاه سینوپتیک فرودگاه اصفهان در دوره اقلیمی هفت ساله (۸۴-۱۹۷۸) نشان داد که اولاً بیشترین سرعت باد در هر ماه متعلق به جهات شمال شرقی و جنوب غربی است ، ثانیاً فقط در جهات شمال شرقی و جنوب غربی ، سرعت های بیشتر از آستانه فرسایش $S(36/7/M)$ وجود دارد ، هر چند که بیشترین فرکانس باد متعلق به بادهای غربی و شمال غربی است. ثالثاً در ماههای فصل تابستان که عمدتاً بادهای ماسه زا هستند ، بیشترین و شدیدترین باد ها ، بادهای شمال شرقی بوده و در فصل زمستان

جهت آنها جنوب غربی می شود.

ج- بطور کلی مناطق برداشت ماسه با توجه به موارد فوق در سمت شمال شرق - شمال تپه های ماسه ای گسترش دارد . برای ارزیابی فاصله مناطق برداشت نسبت به تپه های ماسه ای چون اندازه ذرات ماسه های بادی در حد متوسط تا ریز می باشد (بین $0/17$ تا $0/25$ میلی متر) با توجه به رابطه ذرات با فاصله حمل نشان دهنده حد اکثر فاصله 30 تا 40 کیلومتر می باشد و علاوه بر این ذرات این ماسه ها تقریباً در حد متوسط قطر جهانی آنها ($2/0$ mm می باشد).

د- نتایج حاصل از فرضیات منشا اولیه نشان داد که از میان واحد های سنگ چینه شناسی واحد EV که از جنس آندزیت های ائوسن می باشد ، بیشترین سهم را در فرآیند ماسه زائی بعهده دارد.

ه- بررسی فرآیند های حمل ذرات نشان داد که 60 درصد ذرات ماسه هم توسط فرآیندهای آبی و هم بادی مشترکاً حمل شده اند ، با توجه به این امر فاصله مناطق برداشت تا تپه های ماسه ای شامل سنگفرش هایی است که در شمال و شمال شرق باتلاق گاوخونی و رودخانه زاینده رود قرار دارند . از طرفی با توجه به اینکه 40 درصد ذرات ماسه (نمونه هایی که از جنوب ارگ برداشت شده است) هیچگونه اثرات حمل آبی را نشان نمی دهند ، می توان نتیجه گرفت که منشا ماسه های جنوبی ارگ در واقع ماسه های شمال ارگ می باشد (طول ارگ حدود 33 کیلومتر) و ذرات ماسه در طول این مسیر کلیه اثرات فرسایشی آبی را از دست داده اند.

مهمترین اراضی برداشت ثانویه ماسه ها شامل اراضی شاخ کنار ، کوه سیاه ، ارگشت و قلعه خرگوشی و همچنین مسیل هایی است که رسوبات آبرفتی خود را در این اراضی تخلیه کرده و بعضاً تا رودخانه زاینده رود ادامه دارند و بار ته نشستی خود را در معرض باد های شمال شرقی قرار می دهند ، بطوری که فلش های ماسه ای که در این اراضی وجود دارند بخوبی جهت حمل ماسه

را نشان می دهند.

منابع

۱. اختصاصی، م. ۱۳۷۵. منشاء یابی تپه های ماسه ای در حوزه دشت یزد- اردکان. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل و مرتع، ۲۷۸ صفحه.
۲. خسروی، ع. ۱۳۷۴. مورفودینامیک بادی و اشکال ناشی از آن در منطقه کاشان. دانشگاه شهید بهشتی، ۲۳۷ صفحه.
۳. طهماسبی بیرگانی، ع. ۱۳۷۷. بررسی منشاء رسوبات بادی (منشاء یابی تپه های ماسه ای) دشت نگار. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۲۵۲ صفحه.
۴. فیض نیا، س. ۱۳۷۰. رسوب شناسی کاربردی برای آبخیزداری. دانشگاه تهران ، ۱۷۰ صفحه.
۵. موسوی حرمی، ر. ۱۳۶۷. رسوب شناسی، آستان قدس رضوی، ۲۱۰ صفحه.
۶. معتمد، ا. ۱۳۷۶. مطالعه منشاء ماسه های بادی بم و مبارزه با هجوم ماسه در منطقه، مجله بیابان. شماره ۴۵، صفحه ۲۷-۳۴.
7. Goudie, A, S. 1999. wind Eros ional land forms In: Aeolian Environment, Sediments & land-forms, (eds Goodie, A, S, Livingston. and Stokes). Wiley & Sons, 167-181 pp
8. Kocurek, G. 1999. The Aeolian rock record In: Aeolian Environment, Sediment & Landforms, (eds Goodie, A, S, Livingston. and Stokes). Wiley & Sons, 239-261 pp
9. Muhs, D, R. 1995. Geomorphological & geochemical evidence for the source of sand in Algodons dunes In: Desert Aeolian Processes, (eds Tchakerian, W.P). Chapman & Hall, 37-35pp

بیابان‌زایی و روش‌های کنترل آن

(مطالعه موردی دشت سیستان)

● حسین قاسمی - دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی

● هدایت‌آور... زرین - عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل

چکیده

بیابان‌زایی بعد از دو چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین به عنوان سومین چالش مهم جهانی در قرن ۲۱ محسوب می‌گردد به طوری که در کشور ما از حیث قلمرو سرزمین‌های بیابانی از کل مساحت کشور ۷۰۴۳ میلیون هکتار آن در زمره اکوسیستم بیابانی است که حدود ۲۰ میلیون هکتار از اکوسیستم‌های بیابانی تحت تأثیر فرسایش بادی قرار دارند ضمن اینکه ۴۰۶ میلیون هکتار از آن در ۱۸۳ منطقه در ۸۲ شهرستان و ۱۸ استان کشور جزء کانون‌های بحرانی فرسایش بادی قلمداد می‌شوند. سیستان نیز بر اثر بروز خشکسالی‌های اخیر، قطع جریان آب هیرمند، خشک شدن هامون و تشدید فرسایش بادی مشکلات و معضلاتی را برای اهالی سیستان به بار آورده است. که از جمله این معضلات می‌توان اثرات مخرب زیست محیطی و اکولوژیکی (تخریب تالاب بین‌المللی هامون، مهاجرت ۱۹۰ گونه پرنده مهاجر، نابودی ۱۰۰ میلیون از ماهیان دریایچه و...)، اقتصادی-اجتماعی (حدود ۲۰۰ روستا در معرض مدفون شدن در زیر ماسه‌های روان هستند و به بار آوردن ۳ هزار میلیارد خسارت ناشی از فرسایش بادی در دشت سیستان) و انسانی را بر شمرد.

این تحقیق به بیان وضعیت فعلی بیابان‌زایی دشت سیستان همچنین عوامل اصلی و فرعی بیابان‌زایی در منطقه مانند عوامل اقلیمی، زمینی و انسانی پرداخته است. و بر اساس وضعیت منطقه و مطالعات صورت گرفته راهکارهای کاربردی و مناسب جهت مهار بیابان‌زایی ارائه شده است.

مقدمه

بیابان‌زایی به مفهوم تخریب سرزمین یا کاهش توان تولید بیولوژیک اراضی در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب است (UNEP, ۱۹۹۰). فرسایش بادی، یکی از رخدادهای نامیمونی است که سالانه بیش از یک هزار میلیارد ریال خسارات به توان تولیدی کشور وارد می‌کند. در شرایط کنونی در ایران حدود ۱۰۰ میلیون هکتار از اراضی در معرض پدیده بیابان‌زایی قرار دارند که از این میزان مساحت بالغ بر ۷۵ میلیون هکتار در معرض فرسایش آبی، ۲۰ میلیون هکتار در معرض فرسایش بادی و ۵ میلیون هکتار نیز در معرض سایر اشکال شیمیایی و فیزیکی تخریب سرزمین قرار دارند.

دشت سیستان بر اثر بروز خشکسالی‌های اخیر و قطع جریان آب هیرمند و خشک شدن هامون، شاهد تشدید فرایند بیابان‌زایی و تبعات شوم آن مانند شاهد اثرات مخرب زیست محیطی و اکولوژیکی (تخریب تالاب هامون، مهاجرت ۱۹۰ گونه پرنده مهاجر،

نابودی ۱۰۰ میلیون از ماهیان دریایچه افزایش آلودگی هوا به ویژه گرد و غبار و ماسه در هوای شهر و روستا و...)، اثرات اقتصادی-اجتماعی (مدفون شدن روستاها و تاسیسات، افزایش حوادث جاده‌ای در روزهای طوفانی، افزایش بیکاری، افزایش رفتارهای تخریبی و تنش‌های اجتماعی و ایجاد شغل‌های کاذب، تکدی و قاچاق، تشدید مهاجرت، رها شدن اراضی کشاورزی و...) و در نهایت عوامل انسانی هستیم.

موقعیت و خصوصیات منطقه سیستان

سیستان با مساحتی بالغ بر ۱۵۱۹۷۰۰ هکتار در جنوب شرقی ایران و در شمال استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. (شکل شماره ۱).

بحران خشکسالی به دلیل تغییرات عوامل اقلیمی و همچنین خشک شدن دریایچه هامون، شرایط و چهره متفاوتی را بر آن حاکم کرده. اقلیم آن خشک و فراخشک و متوسط بارندگی ۸۰۵۸ میلیمتر است که

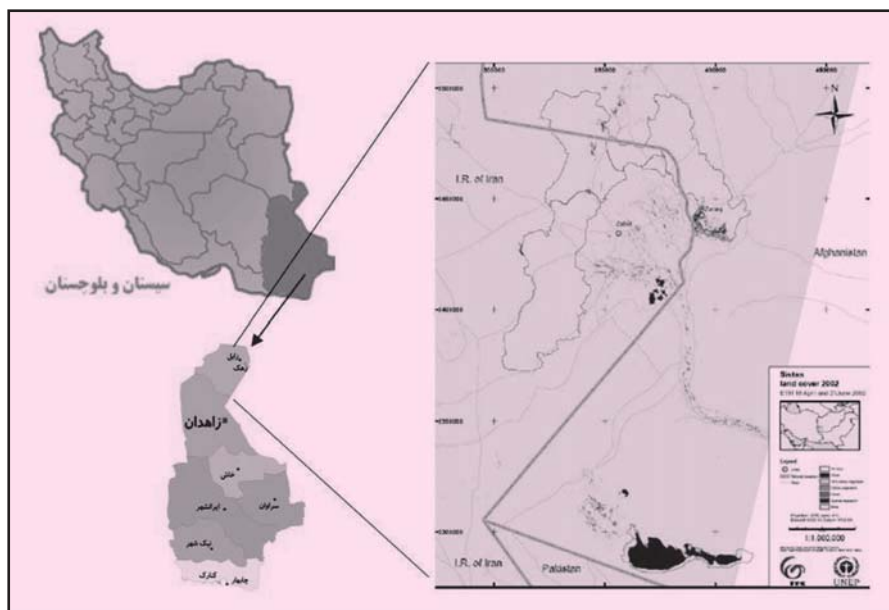
بیشترین ریزش آن در زمستان است. بیش از ۶۱۰۰۰ هکتار جنگل‌های طبیعی و دست کاشت دارد که بیشتر شامل گونه‌های مقاوم مانند تاغ، گز شاهی و رودخانه‌ای، پده، اکالیپتوس و... می‌باشد.

سیستان را بالغ بر ۴۷۰ هزار هکتار مرتع پوشانده است که به دلیل خشکسالی حدود دو سوم آن (۳۳۴۵۹۵ هکتار) از نظر وضعیت پوشش فقیر بوده و همچنین به دلیل تخریب، بوته‌کشی و چرای مفرط گرایش آن منفی می‌باشد. شاخص‌ترین پدیده این منطقه بادهای ۱۲۰ روزه است که عامل مهمی در تشدید فرسایش بادی و تبعات ناشی از آن می‌باشد. منابع آبی این منطقه محدود و به آب سطحی رودخانه هیرمند و ذخایر چاه نیمه که در واقع سه گودال طبیعی هستند محدود می‌شود.

جمعیت سیستان طبق سرشماری سال ۱۳۷۵، حدود ۳۳۴۵۶۱ نفر بوده که بالاترین تراکم جمعیتی را در استان دارا می‌باشد. جمعیت غیر شهری شغل کشاورزی

مورد اشاره نمود.

قاسمی در سال ۱۳۸۵ وضعیت بیابانزایی منطقه زابل را با استفاده از روش مدالوس با تکیه بر آب و خاک مورد بررسی قرار داد. با توجه به دو معیار اصلی انتخاب شده آب و خاک و نیز معیار کاربری اراضی نقشه نهایی بیابان زایی منطقه مبین میزان شدید و بسیار شدید روند بیابان زایی منطقه می باشد معیار خاک با متوسط وزنی ۶۸.۱ و معیار آب با متوسط ۶۳.۱ هر دو در کلاس شدید بیابانزایی قرار می گیرند و از میان شاخص ها چهار شاخص اقلیم، زهکشی خاک، قلبائیت خاک و روش آبیاری بیشترین تاثیر و شاخص راندمان آبیاری کمترین تاثیر در روند بیابان زایی منطقه داشته اند.



شکل شماره (۱) موقعیت دشت سیستان در کشور و استان

علل بیابان زایی در منطقه سیستان

به طور کلی عوامل طبیعی و انسانی از عوامل اصلی بیابانزایی به شمار می روند.

عوامل طبیعی خود به دو محور اصلی عوامل اقلیمی و زمینی (زمین شناسی، ژئومورفولوژی و خاکشناسی) تقسیم می شود.

عوامل اقلیمی

بر اساس مطالعات هواشناسی اقلیم منطقه
در طبقه بندی دومارتن در محدوده اقلیم

هکتار در نقاط بحرانی فرسایش بادی ذکر شده قرار میگیرد. در شکل شماره (۲) ساقه مرده گیاهان که حاکی از وضعیت بسیار شدید روند بیابانزایی و تخریب می باشد. از جمله منابع تحت خطر فرسایش بادی در سیستان می توان به مناطق مسکونی ۳۸۲۵ باب، تاسیسات صنعتی و زیربنایی مهم ۳۳ واحد، اراضی کشاورزی ۱۲۱۵۴ هکتار، راه های مواصلاتی ۵۰۸۷ کیلو متر منابع زیستی مثل جنگل و مرتع ۱۹ هزار هکتار و موارد خاص شامل جاه نیمه، رودخانه و کانال آب سانه، ۳

و دامداری داشته و مشاغلی چون صیادی، فالیبافی و حصیر بافی در زمره ی مشاغل بعدی قرار می گیرد.

وضعیت فعلی، بیابان زایه، در دشت سیستان

از سال ۱۳۷۶ ادامه خشکسالی به مدت ۷ سال و با شدت و دامنه وسیع در ۵۰ سال اخیر بی سابقه بوده است. خشک شدن رودخانه هیرمند با دبی متوسط ۷۱ متر مکعب بر ثانیه و خشک شدن هامون به عنوان شانزدهمین تالاب بین المللی، منابع تولید را کاهش داده و شرایط بحرانی را در منطقه حاکم نموده است تا آنجا که میزان هدررفت خاک و فرسایش در این منطقه بالغ بر ۴۰ تن در هکتار می باشد. (شهریاری، ۱۳۸۶).

تعداد کانون های بحرانی فرسایش بادی، قبل از خشک شدن هامون سه کانون میانگینی (جزینک)، تاسوکی - شيله و جزینک بوده و هم اکنون کل سطح دریاچه هامون که حدود ۴۵۰ هزار هکتار می باشد، نیز محل برداشت و حمل ماسه به طرف شهر زابل و روستاها شده است. در زمینه شناسایی کانون های فرسایش بادی، در منطقه سطحی برابر با ۲۵۲۴۵۳ هکتار تحت فرسایش بادی است که به طور خاص ۱۴۵۳۰۲



شکل شماره (۲) - هامون یوزک - ساقه ی مرده گیاهان

خشک و در سیستم آبریزه دارای اقلیم بیابانی معتدل می باشد. در زمینه تحلیل دوره های خشکسالی بر اساس میانگین متحرک ۵ ساله، یک دوره خشک و نیمه خشک از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۸ و یک دوره ترسالی از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۶ را در بر می گیرد. مجدداً پس از آخرین دوره ترسالی، دوره خشکسالی شروع شده است.

عوامل اقلیمی تاثیر گذار در روند بیابان‌زایی منطقه

* بارندگی کم بین ۱۰۰ تا ۴۰ میلی‌متر و متوسط کمتر از ۶۰ میلی‌متر که اکثراً پراکنده و به صورت رگبار می باشد.

* میزان رطوبت هوا کمتر از ۶۰٪ (در سالهای ترسالی) است

* میزان تبخیر پتانسیل بین ۳ تا ۷۰۴ هزار میلی‌متر در سال و اغلب بیش از ۴۰۰۰ میلی‌متر در سال می باشد.

* وجود خشکسالی‌های متوالی و استمرار آن در هفت سال که بارندگی‌هایی در حدود ۱۰ میلی‌متر یا کمتر داشته است.

* با قطع جریان آب رودخانه هیرمند و خشک شدن هامون و رها شدن اراضی زراعی، بیش از ۶۰۰ هزار هکتار به

عرصه‌های بیابانی و محل برداشت و حمل ماسه اضافه شده است.

* وجود بادهای دائمی و ادواری (۱۲۰ روزه) که علاوه بر کاهش رطوبت خاک و هوا در بالا بردن تبخیر، در افزایش استرس خشکی گیاهان نقش موثری دارند.

* وزش باد به شکل طوفان و گاهی سرعت بالای ۹۰ کیلو متر در ساعت نقش اصلی را در جابه جایی خاک ناپایدار و تشکیل تپه های ماسه ای و افزایش گرد و غبار و آلودگی هوا ایفا می نماید.

طبق برآوردی که از تعداد روزهای همراه با طوفان و گرد و غبار برای یک دوره ی ده ساله در سطح کشور به عمل آمده، منطقه سیستان با بیش از ۱۵۰۰ روز بالاترین نسبت را به خود اختصاص داده است.

مهمترین باد های منطقه عبارت از قوس (در آذر ماه می وزد)، باد پیلایسی (از اواسط اسفند شروع شده و حداکثر یک هفته تداوم دارد) (باد قبله (در فصول مختلف از غرب می وزد) باد شیب (بادی گرم بوده و به ندرت از سمت جنوب و با گرد و خاک می وزد) و باد ۱۲۰ روزه که از اوایل اردیبهشت ماه شروع و تا شهریور و حتی مهر ماه ادامه دارد

که به دلیل مدت وزش به نام باد های ۱۲۰ روزه مشهور است. حداکثر سرعت باد در تیر ماه است که جهت آن شمالی تا شمال غربی به سمت جنوب و جنوب شرقی است و چون در فصول خشک منطقه می وزد باعث از دست رفتن رطوبت، صدمه به رستنی‌ها، غبار آلود شدن منطقه و حرکت ماسه های روان می گردد.

عوامل زمینی

واحد های زمین شناسی منطقه را آبرفتهای قدیمی ریز دانه (NQts)، رسوبات دریاچه ای نرم (QLsl)، رسوبات فاقد ساختمان بستر رودخانه (Qal) تپه و پهنه های ماسه ای (Qtsd) تشکیل می دهد و همانطور که انتظار می رود جزء واحد های رسوبی، ناپایدار و بسیار حساس در برابر عوامل تخریب می باشد

دشت سیستان نسبتاً هموار، با اختلاف توپوگرافی کم می باشد و هیچگونه برونزد سنگی قبل از کواترنر در آن دیده نمی شود. رسوبات عهد حاضر بر روی رسوبات قدیمی که مربوط به دوره نئوژن میباشد، بر روی آن قرار گرفته است. رسوبات نئوژن شامل دو

جدول شماره (۱)

تیپ‌های ژئومورفولوژیکی			واحدهای ژئومورفولوژیکی		
نام	مساحت (هکتار)	درصد واحدها	نام	مساحت (هکتار)	درصد واحدها
دشت سر	۴۳۶۹۴۲	۵۲/۱۱	دشت سرپانداژ	۸۴۰۱۹	۱۰/۰۲
			دشت سر پوشیده	۳۵۲۹۲۳	۴۲/۰۹
پلایا	۴۰۱۱۵۸	۴۸/۰۹	جلگه رسی	۳۵۵۷۸۸	۴۲/۴۶
			مخروطه افکنه	۱۰۱۹۸	۱/۲۲
			کویر	۳۵۱۷۲	۴/۲۱

عوامل انسانی

از عوامل انسانی می‌توان به عنوان عوامل بیابان ساز تعبیر نمود که در منطقه سیستان می‌توان عوامل زیر را بر شمرد

* افزایش جمعیت و رشد بالای آن نسبت به سایر مناطق کشور که وابستگی مردم را به منابع طبیعی تشدید نموده است.

* قطع درختان و بوته کنی شدید برای استفاده سوخت، به دلیل عدم وجود امکانات سوخت رسانی به روستاها.

* عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی و آبیاری در ترسالی از جمله روش آبیاری غرقابی و کشت سنتی

* وجود دام مازاد بر ظرفیت مراتع (۱۱۵۹۱۴۱ واحد دامی) و ورود دام‌های مهاجر در منطقه

* تردد خودروهای قاچاق کالا و سوخت از مناطق حساس به ویژه سطح دریاچه هامون و تخریب و جابه جایی خاک

* عدم توسعه یافتگی به ویژه توسعه صنایع کوچک و دستی که فشار بر منابع طبیعی را اجتناب ناپذیر کرده است

* وابستگی شدید به آب‌های فرامرزی و قطع جریان حقابه ایران از سوی کشور افغانستان

* عدم مدیریت و برخورد صحیح با پدیده ملموس خشکسالی که از یک پدیده غیرمترقبه به یک پدیده مستمر، متوالی و عادی در منطقه تبدیل شده است.

* عدم هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی، موازی کاری و عدم وجود ساختاری منسجم و یکپارچه در رابطه با مدیریت صحیح آب و خاک سیستان

حال چه باید کرد؟

آیا می‌توان منطقه ای را که از نظر سیاسی و امنیتی در بحث‌های ملی و منطقه ای حائز اهمیت است را رها نمود؟ خیر. سوای بحث مطرح شده، اگر ما به سمت بیابان‌نرویم بیابان به سمت ما می‌آید و در درجه اول می‌بایست اقداماتی که در جهت مقابله با

با مواد مادری در آن قابل مشاهده است. در جدول شماره (۱) تیپ، واحد‌ها، مساحت و درصد مربوط به هر کدام آورده شده است.

خاک

محدودیت‌های خاک شامل محدودیت‌های فیزیکی و شیمیایی می‌باشد محدودیت‌های فیزیکی خاک:

* دشت‌های جنوبی سیستان دارای خاک‌های عمیق با بافت ریز (متوسط تا سنگین) و ماسه است.

* ساختمان ناپایدار خاک در اراضی ماسه‌ای موجب سهولت و تسریع در جابه جایی خاکدانه‌ها بر اثر وزش باد می‌شود.

محدودیت‌های شیمیایی خاک:

* شوری بالا و وجود املاح گچ و نمک در ساختمان خاک، موجب محدودیت استقرار گیاهان می‌گردد.

* کمبود مواد آلی یا هوموس در خاک که موجب فقر خاک و نهایتاً فقر پوشش گیاهی می‌گردد.

شکل (۳) بیانگر شمای کلی از وضعیت زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و خاکشناسی سیستان می‌باشد.



شکل شماره (۳)-وضعیت زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و خاکشناسی

اشکوب الیگوسن و پلیوسن است که رخساره‌های کنگلومرا، ماسه سنگ و شن سنگ بادیازن کم را همراه با آبرفت‌های ریز دانه و رسوبات دریاچه ای تشکیل داده است. منطقه مورد مطالعه شامل رخساره‌های ژئومورفولوژیکی باتلاق، دریاچه، دشت سر پوشیده و جلگه رسی است (جدول (۱)).

در تیپ دشت سر منطقه سیستان فرسایش بادی فرآیند غالب است. علت این امر رسوبات ریز دانه، شیب کم منطقه و وجود سایر پارامترهای موثر در فرسایش بادی است. اراضی رسی و ماسه ای ریز دانه، مسیل‌ها و انشعبات رودخانه ای در این تیپ مرفولوژیکی قرار می‌گیرد که جزء مناطق مستعد برداشت ماسه و حمل آن توسط باد می‌باشد. شیب زمین در این تیپ در حدود ۲ درصد می‌باشد و تشکیلات زمین‌شناسی این تیپ تماماً جزو دوره ی کواترنر می‌باشد. واحد پلایا در منطقه مورد نظر، چاله های هامون پوزک است که شامل جلگه های رسی، دریاچه و باتلاق است. این واحد ژئومورفولوژی مسطح و مقعر است که باعث تجمع آبهای سطحی و زیر قشری می‌شود که این امر باعث تجمع و تراکم رسوبات ریزدانه و املاح می‌شود. در تیپ چلگه رسی اغلب کربنات کلسیم با آهک و گچ و سایر املاح به صورت رگه و مخلوط

بیابان‌زایی انجام می‌گیرد در غالب طرح‌های جامع ملی مبتنی بر اصول توسعه پایدار باشد. در درجه دوم طرح‌های بیابان‌زدایی بایستی جامع نگرانه باشد. به این صورت که در آن سه مسئله مهم شرایط اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی منطقه مد نظر قرار گیرد. اینگونه اقدامات در چهار چوب فعالیت‌های بازدارنده، اصلاحی و احیایی قرار می‌گیرند.

اقدامات بازدارنده، احیایی و اصلاحی در سیستم جهت مبارزه با بیابان‌زایی
در زیر به مهمترین اقدامات بازدارنده، اصلاحی و احیایی در دشت سیستم که روند بیابان‌زایی در آن سیر تشدید و نگران‌کننده‌ای به خود گرفته است، بیان می‌کنیم.
* برنامه ریزی‌های بخشی و فرا بخشی در جهت کنترل فرآیند بیابانی شدن بر اساس توسعه پایدار

* شناسایی دقیق و مطالعه تفصیلی کانون‌های بحران فرسایش سیستم توسط شرکت‌های معتبر

* افزایش سطح عملیات احیایی در عرصه‌های منابع طبیعی و کاهش اجرای پروژه‌های مکانیکی و فیزیکوشیمیایی
* افزایش سطح آگاهی مردم و روستاییان در رابطه با بیابان‌زایی و پیامدهای شوم آن

* استفاده از مردم، دانشجویان، بسیج در اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی یا به عبارت دیگر مشارکت عمومی

* اجرای طرح تعادل دام و مرتع و پیگیری جدی آن

* احداث بادشکن در نقاط حساس و همچنین اطراف مزارع در سطوح وسیع با مشارکت مردم

* اجرای طرح مدیریت جنگل‌های دست کاشت سنوای بویژه پمپاژ آب رودخانه‌ها برای احیای مجدد آنها

* اجرای طرح درختکاری حاشیه جاده‌ها با همکاری وزارت راه برای احداث بادشکن و جلوگیری از ترسیب ماسه در خطوط مواصلاتی و کاهش خطر تصادفات

* طرح تهیه نقشه نوع، شدت و روند بیابان‌زایی منطقه (با تکیه بر نتایج طرح تعیین و کالیبراسیون شاخص‌ها و معیارهای بیابان‌زایی در سیستم)

* حفاظت از بوته کنی با تامین سوخت‌های فسیلی و همچنین بهره گرفتن از انرژی‌های پاک از قبیل انرژی بادی، آبی، خورشیدی، هسته‌ای و زمین گرمایی

* بررسی امکان استفاده از آب زیرقشری کف دریاچه برای حفر چاه‌های کم عمق و پمپاژ آب جهت مرطوب نمودن بستر دریاچه که محل اصلی برداشت خاک و آبرفت‌های ریزانه می‌باشد

* به دلیل کم آبی از سطح پروژه‌های احیایی کاسته و پروژه‌های احداث بادشکن مرده (موانع رسوبگیر) و مالچ پاشی در کانون‌های بحرانی اجرا گردد.

* مستند سازی دانش بومی و فنی بیابان‌زدایی و کنترل فرسایش بادی در نقاط حساس

* تامین علوفه دستی، ترویج دامداری، ساکن خروج دام مازاد از مرتع و مشخص

نمودن سامانه‌های عرفی منطقه جهت جلوگیری از ورود دام‌های مهاجر و اجرای بیش از حد مراتع

* ایجاد ایستگاه‌های اندازه‌گیری و پایش میزان فرسایش بادی و همچنین اجرای سیستم‌های هشدار دهنده خشکسالی در منطقه

* ارتقاء سطح آموزش و آگاهی‌های اجتماعی زنان و سازماندهی مشارکت آنها در فرآیند مبارزه با بیابان‌زایی

* تقویت همگرایی قومی و قبیله‌ای سیستم جهت کمک گرفتن در برنامه ریزی و اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی

* تخصیص اعتبارات و تسهیلات لازم از منابع مختلف برای کنترل بحران خشکسالی و مقابله با فرسایش بادی در کانون‌های بحرانی میانکگی (جزینک)، تاسوکی - شيله و جزینک

* مشخص نمودن روند جریان حبابه ایران از سوی کشور افغانستان از طریق مناسبات سیاسی و دیپلماتیک

* برنامه ریزی و مدیریت همکاری‌های بین المللی در زمینه منشایابی رسوبات، به دلیل قرار گیری بخش عظیمی از مناطق برداشت در خاک افغانستان و بی اطلاعی از سطح، میزان و شدت برداشت

* مبارزه با فرسایش آبی در ترسالی‌ها به دلیل تحت الشعاع قرار گرفتن فرسایش آبی در مقابل فرسایش بادی بویژه حمل حجم عظیمی از رسوبات توسط رودخانه هیرمند در ترسالی که بستر برداشت و حمل آن در افغانستان قرار دارد

* اصلاح ساختارهای مدیریتی و به خدمت گرفتن کارشناسان آموزش دیده، خلاق، مستعد و دلسوز

* مدیریت آبهای سطحی به ویژه چاه نیمه‌ها که حیات سیستم به آن وابسته است. به علت عدم وجود آب زیرزمینی در این منطقه.

* تغییر در روش‌های اجرای سستی و استفاده از گونه‌های متنوع بویژه گونه‌های بومی سیستم و مقاوم به خشکی و شوری و



شکل شماره (۴) - احداث یکصد کیلومتر بادشکن غیر زنده در حاشیه رودخانه

شاخص‌ها و معیارهای بیابان‌زایی در چشم‌تنداز ۲۰ ساله توسعه کشور ۱۳۸۵/۱۰/۲۵. شبکه اطلاع‌رسانی پیام سبز وابسته به سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور.

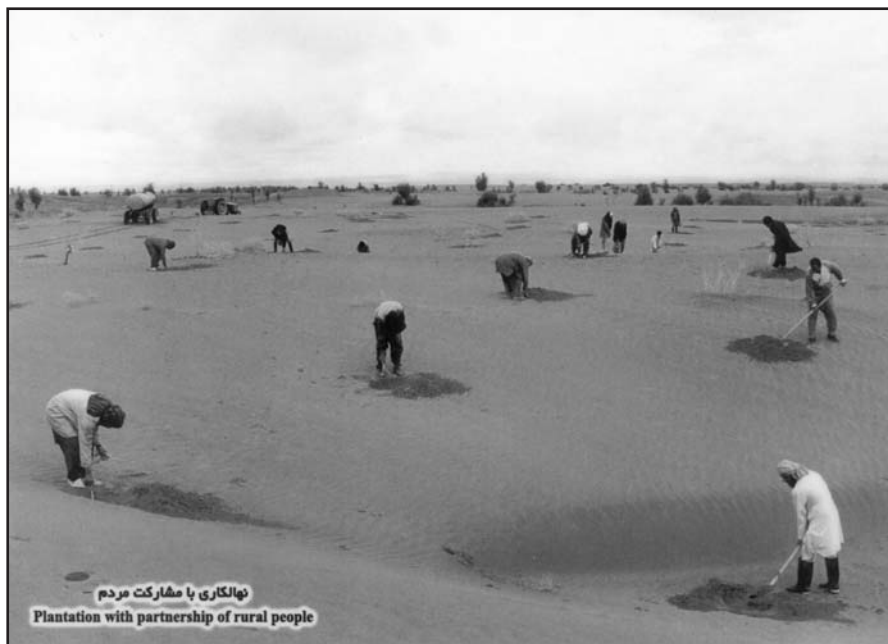
(۲) گریوانی، ۱۳۸۲. ارزیابی بیابانی شدن شمال خراسان، مجله تحقیقات مرتع و بیابان. ش ۳. ص ۲۸۸-۲۶۳.

(۳) همتی، ن. ۱۳۸۰. بررسی و تحلیل عوامل موثر در شدت بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای در حوزه نعمت آباد بیجار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

(۴) شهریاری، علیرضا. زارع چاهوکی، محمد علی. ۱۳۸۶. جزوه کارشناسی ارشد بیابان‌زایی دانشگاه زابل.

(۵) اختصاصی، م. ۱۳۸۴. مقدمه. اولین همایش ملی فرسایش بادی. یزد: دانشگاه یزد. (۶) شرکت مهندسين مشاور جامع ایران. ۱۳۸۴. گزارشات مطالعات ژئومورفولوژی، فرسایش و هوا و اقلیم طرح جامع بیابان‌زدایی دشت سیستان. (۷) احمدی، ح. ۱۳۷۷. ژئومورفولوژی کاربردی. جلد ۱ و ۲. انتشارات دانشگاه تهران

8) Ladisa G, Todorovic M, Trisorio -Liuzzi. 2002; Characterization of area sensitive to desertification in southern Italy, proc. of the 2nd Conf. on New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life. Eco-compatible Solution for Aquatic Environmental. Capri, Italy
9) Focken, T., (2002): Desertifikation; die Wusten dehnen sich aus. Gymnasium quickborn
10) Wuchner, W., 2000. Wustenökologie- Wissen gegen die, Desertifikation. Fakultät für Biologie-Abteilung Ökologie Uni-Bielefeld



پروژه‌های فابل اجرا در دوره‌های زمانی قابل قبول، اعتبارات، تشکیلات و نیروی انسانی کارآمد، ابزار و ماشین‌آلات کارا و بالاخره مقبولیت و مشارکت مردم در برنامه ریزی و اجرا، الزامی است و به طور قطع، فقدان یا قصور هر یک از عوامل فوق حصول به اهداف مورد نظر را با مشکل مواجه خواهد کرد.

با ثابت فرض نمودن عامل فرساینده باد، سایر متغیرها از جمله منابع قلیل آبی موجود مثل چاه نیمه‌ها و چاه‌های نیمه عمیق کشاورزی، به مخاطره می‌افتد و اگر رایزنی‌های سیاسی برای حقابه صورت نگیرد، وضع فعلی تشدید خواهد یافت. در این صورت شرایط بحرانی برای زیست مردم به وجود آمده و در حالی که آب آشامیدنی برای شرب مردم و دام در منطقه موجود نباشد، احیای منابع طبیعی با اجرای پروژه‌هایی که نیاز به آب دارند غیر ممکن است و در صورت ماندن مردم در منطقه و تامین آب شرب آنها از روستاها و احداث موانع رسوبگیر حاشیه روستاها، جاده‌ها و تاسیسات موجود امکان‌پذیر می‌باشد.

منابع

(۱) گروه احیا مناطق خشک و کوهستانی،

نیز جایگزینی مالچ نفتی با امولسیون‌ها و سوپر جاذب‌ها و ...

* ایجاد سرمایه‌گذاری دولت و بخش‌های خصوصی جهت ارتقای وضعیت اقتصادی منطقه متناسب با طرح‌های آمایش سرزمین در سیستان

* جذب توریست با بهره‌گرفتن از آثار باستانی منطقه به ویژه شهر سوخته که نتیجه آن اشتغال‌زایی، افزایش سطح فرهنگی در اثر تبادلات فرهنگی و ...

* مدیریت بحران در خشکسالی‌ها و ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در جهت برنامه ریزی در مدیریت منابع آب، خاک. پوشش گیاهی سیستان. در ترسالی‌ها * ساماندهی عشایر منطقه که نقش مهمی در تخریب مراتع از طریق چرای مفرط دام و بوته‌کشی جهت سوخت و دیگر مصارف دارند.

* استفاده از تجارب موفق الگویی در سایر استان‌ها به لحاظ توسعه و تعمیم تنوع گونه‌ای

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی برای هر مشکل، برنامه ریزی اصولی مبتنی بر مطالعات و آمار و اطلاعات دقیق برای شناخت کامل آن، طراحی و ارائه

ارزیابی و کنترل بیابان زایی

● علی اکبر دماوندی - عضو هیات علمی موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

● رضا ایجادی - کارشناس بیابان زدایی

مقدمه

مبارزه با پدیده مخرب بیابان زایی در اراضی خشک نیازمند ارزیابی و کنترل نوع و شدت تخریب اراضی، تعیین دلایل تخریب صورت گرفته و اتخاذ اقدامات لازم برای مواجهه با مشکل پیش آمده است. هیچیک از اقدامات فوق ساده نیست. عمده ترین دلیل برای مشکل بودن کار آن است که بیابان زایی (چنانچه در گذشته نیز ثابت شده است) صرفاً یک مشکل ساده تکنولوژیکی نیست. بعنوان مثال، کنترل فرسایش آبی خاک، یک فرایند تکنیکی قابل فهم و شناخته شده است. با اینهمه شناخت این موضوع که چرا متخصصان کشاورزی برای متوقف نمودن روند فرسایش اقدامی انجام نمی دهند، یک مسئله اقتصادی و اجتماعی پیچیده و دشوار است که ممکن است برای آن پاسخی فوری و آماده وجود نداشته باشد. غفلت مدیران و برنامه ریزان به این عوامل غیرفنی، ضرورتاً به دلیل نادیده گرفتن اهمیت آنها و یا عدم توجه به آنها نیست. بسیاری از بی علاقه‌گی‌ها یا ناتوانی در رفع معضل مذکور ناشی از مدت زمان زیاد مورد نیاز برای انجام بررسی‌های لازم و پیچیده بودن کار می باشد.

توجه به عوامل و فرایندهایی که منجر به پدیده بیابان زایی می گردند (تخریب پوشش گیاهی و خاک، فرسایش آبی و بادی، شوری خاک، فشردگی سطح خاک، پایین رفتن سطح سفره های آب زیرزمینی و...) و نیز بررسی علل و عوامل ایجاد آن بمنظور کنترل و ارزیابی بیابان زایی کاملاً ضروری می نماید. در این امر استفاده از تکنولوژی های پیشرفته با قابلیت های بسیار مناسب، جهت مطالعه و ارزیابی و کنترل بیابان زایی تاثیر بسزایی دارد. نتایج حاصل از ارزیابی ها

می بایستی توسط تصمیم گیران دولتی و یا محلی از طریق تعیین اولویت های بودجه ای در سطوح محلی، ملی، منطقه ای و یا جهانی مورد استفاده قرار گیرد تا از وارد آمدن زیانهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بیشتر جلوگیری گردد.

ارزیابی بیابان زایی

ارزیابی بیابان زایی بعنوان یک کلیت (مجموعه ای از یک یا چند فرایند جدای از هم تخریب سرزمین نظیر تخریب پوشش گیاهی، فرسایش آبی و بادی، شوری و غیره) چندان مورد استفاده نیست. نقشه های کلی بیابان زایی می توانند ارزش و کاربرد آموزشی داشته باشند. لکن برنامه ریزان نمی توانند در طراحی پروژه هایی که برای کنترل این پدیده ارائه می شود از آنها استفاده کنند. برنامه ریزان باید از شدت هریک از فرایندهای تخریب آگاهی کافی داشته باشند زیرا کنترل بیابان زایی در درجه اول و مهمتر از همه نیازمند کنترل هر فرایند تاثیرگذار بر زمین است. این فرایندهای تخریب اراضی علاوه بر فرایندهای ذکر شده قبلی شامل مشکلات زیست محیطی نظیر تخریب ساختمان خاک، کاهش سطح آبهای زیرزمینی و آلودگی آنها، کاهش حاصلخیزی خاک، وجود مقادیر زیاد آفات و مواد آلاینده در خاک و سایر خسارات وارده به حاصلخیزی خاک می باشند.

وضعیت بیابان زایی

ارزیابی وضعیت فرایندهای بیابان زایی (تخریب زمین) در یک روستا، بخش، منطقه یا کشور از آن جهت حائز اهمیت است که این ارزیابی امکان اتخاذ تصمیماتی آگاهانه در خصوص ابعاد مالی و میزان سرمایه گذاری مورد نیاز برای کنترل آن را فراهم می آورد.

مقیاسی که ارزیابی ها در آن مقیاس انجام می شود معمولاً تعیین کننده دقت آنهاست. در سطح یک روستا، معمولاً داده های کمی چندانی در مورد اثرات تخریب سرزمین بر رفاه جامعه در اختیار نیست. علیرغم آن، کشاورزان قدیمی تر، مرتعداران و تجار معمولاً ایده های خوب و معقولی در مورد میزان تاثیر تخریب سرزمین بر رفاه روستائیان دارند. همچنین، آنها خوب یا بد بودن وضعیت زمین را می دانند. مردم محلی غالباً واژه های خاصی برای شناسایی خاکهای دارای حاصلخیزی مختلف دارند.

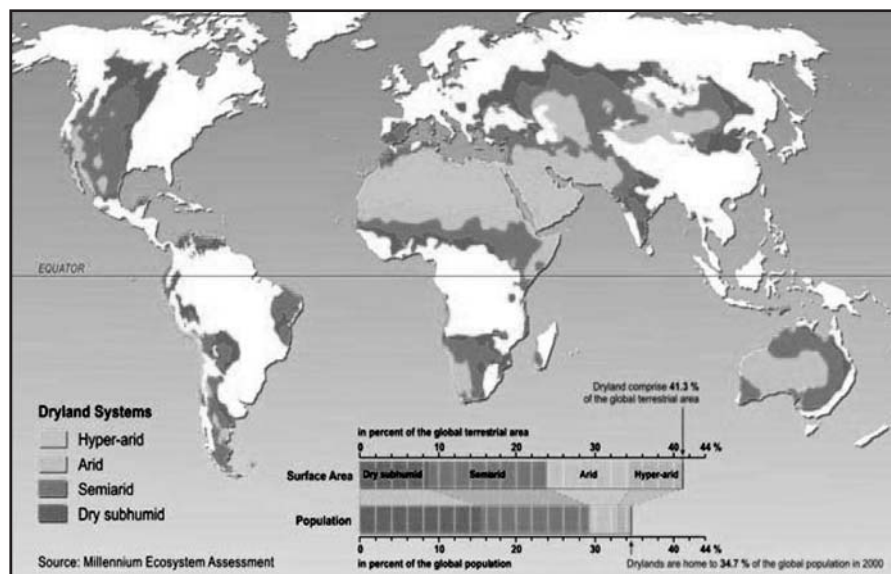
تکنیک سازمان یافته و شناخته شده برای تهیه نقشه تخریب اراضی می تواند در مقیاس جامع از یک روستا مفید باشد. استفاده موثر از این تکنیک مستلزم نه فقط کسب نظر مسئولین روستا بلکه مشارکت گروهی از مردم به نمایندگی از همه روستائیان است. جمع آوری اطلاعات خوب و قابل تحلیل کار آسانی نیست. اکتفا نمودن به ارسال یک پرسشنامه صرف، نمی تواند به انجام ارزیابیهای قابل قیاس منتج گردد و ارزیابی ها قطعاً، مبتنی بر همان فرضیات خواهد بود. محصول نهایی رویکرد ارزیابی تخریب سرزمین نقشه ای است که محل، میزان و شدت هر یک از فرایندهای مهم تخریب سرزمین را نشان (نظیر فرسایش، شوری و غیره) می دهد. با کمک این نقشه ها تنها می توان نقشه ای از بیابان زایی را تهیه کرد.

معمولاً برای موفقیت در پروژه های میدانی، همکاری مردم محلی در ارزیابی اثرات تخریب سرزمین لازم می باشد. علاوه بر این، ذی نفعان آتی یک پروژه معمولاً می توانند بیشترین بهره برداری ها را داشته و یا متحمل زیان بیشتری شوند. تضمین مشارکت

(ملی ، قاره ای و جهانی) باشد. با اینهمه این تکنیک در تهیه نقشه در مقیاس آبخیز یا روستا کافی نیست و وجود اطلاعات واقعی از منطقه لازم است. نمی توان به آسانی و صرفا براساس این ایده پروژه طراحی کرد. این ایده می تواند در مرحله ارزیابی شدت هریک از فرایندهای تخریب مفید و قابل بکارگیری باشد. دومین مرحله اساسی ، جمع آوری اطلاعات در مورد شرایط کنونی و گذشته سرزمین و بهره وری آن است. ارزیابی تخریب سرزمین درنیوساوت ولز استرالیا نمونه خوبی از ارائه یک نقشه با مقیاس کوچک است که می تواند مورد استفاده تصمیم سازان قرار گیرد.

برآورد هزینه های بیابان زایی

در ارزیابی وضعیت بیابان زایی و فرایندهای تخریب سرزمین (در هر مقیاسی که باشد) لازم است نسبت به برآورد هزینه های هر یک از فرایندهای زیربط اقدام گردد. این هزینه ها نهایتا درآمد حاصل از عرصه و اراضی پائین دست یا خسارات وارده مربوطه در این مناطق را شامل می شود. تصمیم گیرندگان معمولا علاقمندند از محل وقوع تخریب سرزمین و شدت آن آگاه شوند. اگرچه آنچه که واقعا سبب علاقمندی آنها به آگاهی از این موضوع می شود اول از همه



تصویر ۱- توزیع و پراکنش مناطق فراخشک ، خشک ، نیمه خشک و خشک
نیمه مرطوب کره زمین

مفهوم آن است که اگرچه اصول کلی فرایند کنترل تخریب سرزمین بخوبی شناخته شده و قابل بکارگیری در سطح وسیع هستند، لکن تصمیم در مورد اینکه چه نوع درختی در منطقه کاشته شود یا شکل تراسها چگونه باشد به شرایط زیست محیطی حاکم بر منطقه موردنظر بستگی دارد. به نظر می رسد تکنیک متداول و نظام مند تهیه نقشه از تخریب سرزمین بهترین رویه موجود برای تهیه نقشه های با مقیاس کوچک

موثر و فعال مردم در برنامه ریزی و اجرای پروژه ها مستلزم تعهد ، صبر ، دانش کافی در مورد شرایط اجتماعی و زیست محیطی منطقه ، برخورداری از قدرت تحمل شنیدن نظرات مخالف توسط موسساتی است که هدایت موضوع را بعهده دارند. خواه اینکه یک موسسه دولتی یا یک سازمان غیر دولتی باشد. ارتباط و تبادل اطلاعات بسیار مهم بوده وکلید موفقیت است.

نقشه های بیابان زایی

هرچه مساحت منطقه مورد مطالعه بیشتر باشد نقشه های تخریب سرزمین (بیابان زایی) از دقت کمتری برخوردار خواهند بود. همچنین ، نقشه های با مقیاس های مختلف کاربردهای مختلفی دارند (جدول ۱). تهیه نقشه های جهانی ، قاره ای و ملی از وضعیت بیابان زایی یا از فرایندهای مربوطه تاثیر بسیار بسزایی در مطلع ساختن مردم از وضعیت عمومی تخریب سرزمین در اراضی خشک و دقت در وجود یا عدم وجود یک مشکل زیست محیطی مهم در منطقه مورد مطالعه دارد. این نوع نقشه ها کاربرد چندانی در طراحی پروژه های کوچک در سطح حوضه آبخیز یا روستا ندارند. کنترل بیابان زایی می بایستی خاص منطقه موردنظر باشد . این به

جدول ۱- اثرات مقیاس بر استفاده از نقشه های بیابان زایی

استفاده	مثال (نمونه)	مقیاس	
		نسبی	عددی
تعیین اولویتها و برنامه ریزی برای پروژه های میدانی	روستا	خیلی بزرگ	$> 1:1000$
" " "	آبخوان	بزرگ	$1:1000$ تا $1:10000$
تعیین اولویتها	منطقه ای	متوسط	$1:10000$ تا $1:50000$
تعیین تقریبی محل و شدت تخریب اراضی	ملی	کوچک	$1:50000$ تا $1:100000$
اطلاعات عمومی در مورد بیابان زایی	نقشه های قاره ایی و جهانی	خیلی کوچک	$< 1:100000$

هزینه های ناشی از تخریب صورت گرفته و در درجه دوم ، وقوف از هزینه های جلوگیری از پیشرفت فرایند مذکور است. در ایالت نیوساوت ولز استرالیا ، یکی از معدود برآوردهای انجام شده در مقیاس بزرگ ، برآوردی است که بر حسب فرایندهای عمده تخریب سرزمین انجام می شود و از آن به عنوان درآمد از دست رفته سالانه نام برده می شود. جای بسی تعجب است که هزینه برترین نوع تخریب اراضی ، تخریب ساختمان خاک است (فشرده گی سطح خاک). قبل از انجام تعیین هزینه تصور می شد که فرسایش آبی عمده ترین عامل ایجاد هزینه در تخریب سرزمین است. جدول شماره ۲ این ارزیابی را بطور خلاصه نشان می دهد. مشابه چنین ارزیابی در کانادا نیز انجام شده است.

برآورد هزینه های تخریب سرزمین در اراضی پائین دست حوضه آبخیز ، دست بسیار سخت تر از برآورد هزینه های تخریب در عرصه است. به همین دلیل به نظر می رسد تاکنون هیچ کشوری به جزء ایالت متحده امریکا چنین برآوردی را انجام نداده باشد که البته این برآورد فقط برای فرسایش خاک می باشد. بر اساس برآورد انجام شده توسط Ribaudو خسارات سالیانه ناشی از فرسایش آبی خاک در اراضی پائین دست بالغ بر ۷ میلیارد دلار در سال می باشد. بخش هایی چون امکانات تفریحی ، ظرفیت حوضچه ها

، صید ماهی ، سیل بندها و نظایر آن از جمله بخش هایی بودند که از فرسایش خاک رخ داده آسیب دیدند. در مورد نحوه محاسبه خسارات نظرات متفاوتی وجود دارد.

کنترل بیابان زایی

کنترل (پایش) تخریب سرزمین قبل از اتخاذ تصمیم نهایی در مورد اولویتیهای پروژه های جدید به عنوان بخشی از فرایند جمع آوری اطلاعات از اهمیت خاصی برخوردار است. در طول زمان باید به منظور تعیین روند وضعیت زمین (اینکه شرایط بهتر و یا بدتر خواهد شد و یا به همان صورت باقی خواهد ماند) کنترل تغییرات زمین صورت گیرد. چنین ارزیابی بندرت قبل از آغاز یک پروژه انجام می گیرد. زمانی که یک پروژه در حال اجراست ، کنترل تغییر شرایط زمین راهی برای ارزیابی اثرات پروژه خواهد بود. مطلوب آن است که معیارهای تغییر کمی و نسبت به تغییرات کوچک حساس بوده و از نظر تعداد کم و ارزیابی آنها آسان باشد. یافتن معیارهایی که به وضوح به فرایندهای خاصی از تخریب سرزمین یا کلا" به بیابان زایی مربوط باشند بسیار سخت است.

بسیاری از معیارها غیرمستقیم هستند. مثلا ممکن است کاهش در میزان محصول حاصله از شوری خاک ناشی شود ، لکن می تواند از مسائل دیگری چون هجوم حشرات که ارتباطی هم با تخریب سرزمین ندارد ، باشد.

جدول شماره ۲- خسارات وارده بر تخریب سرزمین در حوزه مری دارلینگ استرالیا

فرایند تخریب	ارزش تولید از دست رفته سالانه (به دلار)
تخریب ساختمان خاک	۱۰۸/۵۰۰/۰۰۰
پایین رفتن سطح سفره های آب زیرزمینی	۲۹/۳۰۰/۰۰۰
اسیدی شدن خاک	۱۸/۹۰۰/۰۰۰
فرسایش آبی	۳/۸۰۰/۰۰۰
شور شدن خاک اراضی خشک	۳۰۰/۰۰۰
فرسایش بادی	۹۰/۰۰۰
جمع	۱۶۰/۸۹۰/۰۰۰

از این رو کاهش محصول یک معیار مبهم و دوپهلوست که باید به منظور جلوگیری از تناقضات و همزمان شدن با دلایل دیگر دقیقا" مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. یکی از معدود معیارهای مشخص در تخریب سرزمین شور شدن اراضی آبیاری شده است. افزایش شوری خاک ، همیشه با کاهش محصول همراه خواهد بود. میزان کاهش به تحمل شوری محصول بستگی دارد.

انجام یک ارزیابی واقعی از جریانات هدفمند تخریب سرزمین نیازمند انجام یک کنترل دراز مدت است. در برآورد روند شور و غرقاب شدن خاک اراضی تحت آبیاری ، شاید انجام سه سال کنترل کافی باشد. در کنترل و ارزیابی فرسایش بادی و آبی محصولات دیم احتمالا دستیابی به نتیجه مطلوب مستلزم صرف یک زمان ۵ ساله می باشد. برعکس ، در پایش اراضی مرتعی ۲۰ تا ۴۰ سال زمان لازم است تا مرتع به یک ثبات وضعیت برسد. این زمان در مراتع واقع در مناطق خشک تر حتی بسیار بیشتر(از مراتع واقع در مناطق مرطوب) است.

معیارهای کنترل بیابان زایی

کنترل معیارها فرایندی است که بروسعت منطقه موردنظر مبتنی است. تعداد طوفانهای شنی که سالیانه بوقوع می پیوندند معیاری موثر برای پایش روند فرسایش باد در یک عرصه بزرگ است. این معیار نمی تواند در یک روستا معیار مهمی باشد. همچنین است که پایش پیشرفت خندق ها(گالی ها)ا در سطح یک روستا یا یک آبخیز بطور سالیانه یا هر دو سال یکبار معنی دار خواهد بود، در حالیکه بعنوان یک معیار برای عرصه های بزرگتر کاملا" غیرعملی است. Hammond در گزارش خود، تحلیلی بسیار سودمند از انتخاب و طبقه بندی معیارهای زیست محیطی ارائه نموده است. توصیه های ارائه شده در گزارش بدون هیچ تغییری ، برای کنترل معیارهای تخریب سرزمین نیز قابل بکارگیری است . مهم آن است که دولتها و تصمیم گیرندگان به معیارهایی کاملا طبقه بندی شده نیاز دارند که

در نهایت تعدادشان هم زیاد نباشد. این به این مفهوم است که در جمع‌آوری اطلاعات تعداد زیادی از معیارها می‌توانند موثر باشند اما در جمع‌بندی نهایی باید فهرست کوچکی بدست آید که به آسانی قابل فهم و مقایسه باشد. به عقیده Hammond و همکاران عمده‌ترین داده‌ها می‌باید در ۲۰ معیار فهرست‌بندی گردد و در چهار شاخص بزرگتر، طبقه‌بندی و ادغام شوند. این فهرست‌ها می‌توانند در بردارنده نتیجه اصلی باشند. استفاده از نقشه برای نشان دادن تفاوت‌های مکانی در تخریب سرزمین قویاً توصیه می‌شود. اینکار مشخص می‌کند که تخریب سرزمین در یک چشم‌انداز یا منطقه بندرت بطور یکسان بوقوع می‌پیوندد.

همکاری‌های بین‌المللی

در حالیکه هر کشور برای جمع‌آوری اطلاعات مربوطه و تحلیل فرایندهای مهم تخریب سرزمین در کشور خود اقدام می‌کند، داشتن مجموعه‌ای مشترک از معیارهای کشورهای مختلف بطور چشمگیری سبب تقویت همکاری‌های بین‌المللی در مواجهه و رفع یک مشکل مشترک و عمومی می‌شود. اتخاذ تصمیم در مورد نوع و ترکیب مجموعه فقط باید توسط کشورهای ذیربط صورت گیرد. قبل از انتخاب چنین مجموعه‌ای، کشورهای مربوطه باید در مورد داده‌های مورد نیاز و تمایل و توانایی یک کشور برای انجام کار با یکدیگر مشورت و سپس تصمیم‌گیری نمایند.

دلایل تخریب سرزمین

تخریب سرزمین در اراضی خشک جهان به دو گروه دلیل عمده بستگی دارد. دلیل مستقیم این موضوع، سوء مدیریت زمین (یا فعالیت‌های انسانی) است. دلایلی که بطور مستقیم در سوء مدیریت دخالت دارند متعدّدند و دلایلی چون وضعیت مالکیت زمین، سیاست‌های واردات و صادرات حاکم بر منطقه، اقدامات سیاسی، خشکسالی، فقر، خدمات مشاوره‌ای ضعیف، عدم انجام تحقیقات کاربردی، فشار جمعیت و مسائلی نظیر آن را در برمی‌گیرد. دلایل

غیرمستقیم تخریب اراضی غالباً اقتصادی و اجتماعی هستند که بسادگی قابل تغییر نمی‌باشند. در نهایت، بزرگترین چالش در مبارزه با بیابان‌زایی تعیین مهمترین دلایلی است که بطور مستقیم سبب بیابان‌زایی می‌شوند و سپس یافتن راه‌هایی برای رفع مشکلات است که فرایندی مشکل و زمان‌بر است. موفقیت در برنامه‌هایی چون مبارزه با بیابان‌زایی و برنامه مدیریت پایدار به رفع هر دو گروه از دلایل ذکر شده فوق بستگی دارد.

مبارزه با بیابان‌زایی

در حقیقت تکنیک‌های مبارزه با بیابان‌زایی، فعالیت‌هایی برای کنترل فرایندهای متعدد بیابان‌زایی هستند که در مجموع به شکل بیابان‌زایی نمود پیدا می‌کنند. تخریب پوشش گیاهی، فرسایش آبی و بادی، شوری خاک و فشرده شدن سطح خاک آن از جمله مهمترین فرایندهای این پدیده هستند. آلودگی زیاد خاک و آبهای زیرزمینی با فلزات، آلودگی ناشی از آفت‌کشها، پایین رفتن سطح آبهای زیرزمینی و وقوع برخی دیگر از تغییرات مخرب در کیفیت خاک از جمله مهمترین فرایندهای محلی هستند. روشهای احیاء برای هریک از فرایندهای مخرب فوق بخوبی مشخص است. مهمترین مشکل در استفاده از این روشها آن است که آنها مختص به منطقه‌ای خاص هستند و فقط برای آن منطقه خاص کاربرد دارند. صرف دانستن اصول کلی کار (روشهای احیاء) کافی نیست زیرا هر منطقه دارای ویژگیهای منحصر بفردی است. برای استفاده از شیوه‌های موثر احیاء، داشتن اطلاعات کافی از متغیرهایی چون نوع خاک، شرایط آب و هوایی و شیب زمین بسیار حائز اهمیت است. تحقیقات کاربردی محلی یکی از منابع اطلاعاتی مورد نیاز برای یافتن شیوه‌ای مناسب و کاربردی برای هر منطقه است.

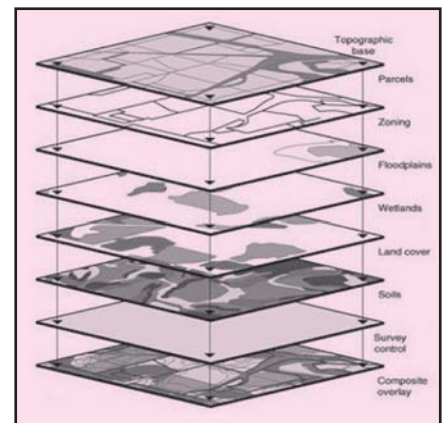
تکنولوژی‌های پیشرفته

کامپیوترها و ماهواره‌ها موجب توسعه دو تکنولوژی جدیدی شده‌اند که در مبارزه با بیابان‌زایی بسیار موثر و ارزشمندند. ماهواره

ها، امکان استفاده از سیستم‌های موقعیت‌یابی جهانی (GPS) را میسر ساخته‌اند که می‌توانند بطور دقیق موقعیت یک جسم را بر روی سطح زمین مشخص نمایند. توانایی که پیش از توسعه این تکنیک انجام آن را کسی تصور نمی‌کرد. این دقت، انجام نمونه برداری‌های مکرر مثلاً از سایت‌هایی که پیش تغییرات پوشش گیاهی در آنها انجام می‌شود را امکان‌پذیر می‌سازد. مهمترین مزیت این سیستم آن است که نیازی به قرار گرفتن نشانه‌های دائمی بر روی مکانهای نمونه برداری نمی‌باشد. سیستم مذکور (GPS) امکان جمع‌آوری داده‌ها را حتی در مناطق دور از دسترس و فاقد سکنه طی سالیان متمادی و دقیقاً در یک نقطه خاص میسر می‌سازد.

دومین تکنولوژی ارزشمند که کامپیوتر انجام آن را میسر ساخته است سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) است. در حال حاضر می‌توان برای تنظیم تصاویر هر نقشه و تحلیل آنها به طور مجزا یا با یکدیگر از صفحه مانیتور کامپیوتر استفاده کرد. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی بطور چشمگیری تلفیق نقشه‌های مختلفی چون ساختار جمعیت، راهها، جنگلها و محصولات کشاورزی است را آسان می‌سازد. کاری که پیش از این انجام آن میسر نبود. مانند تهیه نقشه با هر تکنیک دیگر، در این تکنیک نیز تنها وجود نقشه‌ای با کیفیت مطلوب است که مطالعه آن می‌تواند اطلاعات مفیدی را فراهم نماید. نقشه‌های کم کیفیت اطلاعات ضعیف‌تری را هم در بردارند. ارزیابی مخاطرات حاصل از بیابان‌زایی عمده‌ترین کاربرد این تکنیک در مبارزه با بیابان‌زایی است.

تصاویر ماهواره‌ای نوید بخش آینده‌ای درخشان در آشکارسازی و طبقه‌بندی و تهیه اطلاعات از شرایط زیست محیطی بویژه ویژگیهای تخریب سرزمین هستند. این امر هنوز بطور کامل تحقق نیافته است، لکن توسعه تولید ماهواره‌های دارای قدرت تفکیک مکانی بالاتر، پیشرفت‌های خوبی را در این زمینه نوید می‌دهد. در حال حاضر،



تصویر ۲- کاربرد تکنولوژی GIS در ترکیب لایه‌های اطلاعات زمینی

تصاویر رنگی که برای نشان دادن ارتباط چشم اندازها در مناطق بزرگ بکار می‌روند تکنیک بسیار ارزشمندی جهت مطالعات تخریب اراضی می‌باشند. اما این تصاویر هنوز برای ارزیابی تخریب سرزمین در مناطق کوچک چندان قابل استناد نیستند. برای تحلیل هر تصویر ماهواره‌ای، معمولاً یک کنترل زمینی نیاز است. هزینه بالای این تکنیک محدودیت بر سر راه استفاده از آن است.

عکس برداری هوایی

کارآمدترین عکسهای هوایی که می‌توانند برای ارزیابی تخریب سرزمین مورد استفاده قرار گیرند عکس‌هایی هستند که از سطح پائین (مثلاً ۳۰۰۰ متری) و با استفاده از هواپیما گرفته می‌شوند. ممیزی‌های اولیه برای ارزیابی تخریب سرزمین از جمله بیابان‌زایی را می‌توان با این نوع عکسها (سطح پایین) انجام داد. بزرگترین مزیت این عکسها مقیاس بزرگ آنهاست. هزینه ممیزی یک روستا یا آبخیز معمولاً خیلی زیاد نیست لکن در مناطق وسیع که تعداد بیشمار عکس باید تهیه کرد، این تکنیک هزینه‌بر و گران است. مانند تصاویر ماهواره‌ای کنترل زمینی این عکسها نیز ضروری است.

شیوه‌های متعارف مبارزه با بیابان‌زایی در صورتی موثرند که درست مورد استفاده قرار گیرند. از آنجا که بسیاری از پروژه‌های احیاء سرزمین مبتنی بر آزمایش و خطا هستند،

منطقی‌تر آن است که کار را در مناطق کوچک شروع کرد. آنگاه می‌توان ارزانت‌ترین و موثرترین روشهای احیایی را برای مناطق بزرگتر انتخاب کرد.

نتایج

ارزیابی وضعیت کنونی بیابان‌زایی در یک کشور، اولین قدم حیاتی و کلیدی در تشخیص این معضل و رفع آن می‌باشد. مجریان طرحها برای تعیین اولویتها به نقشه‌های حاصل از ارزیابیهای کشوری نیاز دارند. دولتها خود باید اولویتهای بودجه‌ای را تعیین و مشخص کنند که اعتبارات به کدامیک از بخشهای آموزش، بهداشت، جاده‌سازی، توسعه صنعتی یا سایر موارد اضطراری اختصاص یابد. بدون داشتن اطلاعات کافی از خسارات ناشی از تخریب سرزمین و هزینه‌های وارده بر آن، نمی‌توان تصمیماتی منطقی و معقول اتخاذ نمود.

در تحلیل نهایی این امر باید گفت که مبارزه با بیابان‌زایی در هر عرصه یک نوع تلاش محلی است. تنها مردم محلی میدانند چه کاری باید انجام شود تا از نظر اقتصادی و اجتماعی معقول و بصره بوده و قابل تداوم باشد. برای بسیاری از مردم، دستیابی به منافع کوتاه مدت بیش از حفظ سرزمین برای آینده اهمیت دارد.

معیارهای کنترل بیابان‌زایی در ارزیابی اثرات فعالیتهای انجام شده به منظور کنترل بیابان‌زایی و اعمال تغییرات لازمه بسیار حائز اهمیت هستند. چنانچه قرار باشد اطلاعات مورد نیاز در مورد روند تخریب سرزمین از طریق کنترل ارائه گردد، این امر باید یک فعالیت دراز مدت باشد. موسسات و آژانس‌های حمایت‌کننده تمایلی به حمایت مالی از پروژه‌های طولانی مدت را ندارند و احتمالاً اعتبارات لازم برای اینکار باید از منابع داخلی و محلی تامین شود. این کار چندان آسان نیست. معیارها باید کم‌تعداد و در عین حال جامع و استفاده از آنها آسان باشد. در حالی که سوء مدیریت از دلایل مستقیم پدیده بیابان‌زایی است، عوامل غیر مستقیمی چون سیاستهای

دولت و فقر معمولاً از عمده دلایل ریشه‌ای این موضوعند.

تکنولوژیهای پیشرفته برای کمک به ارزیابی و پایش بیابان‌زایی از ارزش بالایی برخوردارند. تصاویر ماهواره‌ای و کامپیوتر تغییرات شگرفی در شیوه‌های جمع‌آوری داده‌های طبیعی مربوطه ایجاد نموده است. اگرچه این تکنیکها بسیار گران و هزینه‌بر هستند و نمی‌توانند جایگزین مطالعات انجام شده در عرصه و تصمیم‌گیری در مورد چگونگی تامین نیازها و ملزومات ویژه احیاء هر منطقه گردند.

Aveyard, J. M. 1988. Land degradation: Changing attitudes-Why? Journal of Soil Conservation, New South Wales 44:46-51.

Dregne, H. E. 1989. Informed opinion: Filling the soil erosion data gap. Journal of Soil and Water Conservation 44:303-305.

Graham, O. P., K. A. Emery, N. A. Abraham, D. Johnston, V. J. Pattemore, and G. M. Cunningham. 1989. Land degradation survey, New South Wales, 1987-1988. Soil Conservation Service, N.S.W., Australia, Sydney. 32 p.

Hammond, Allen, Albert Adriaanse, Eric Rodenburg, Dirk Bryant, and Richard Woodward. 1995. Environmental Indicators. World Resources Institute, Washington, D.C. 49 p.

Krupenikov, I. A. 1992. History of Soil Science. Oxonian Press Pvt. Ltd. New Delhi, India. 352 p.

Ribaud, Marc O., Daniel Colacicco, Alex Barbarika, and C. Edwin Young. 1989. The economic efficiency of voluntary soil conservation programs. Journal of Soil and Water Conservation 44:40-43.

Science Council. 1986. A growing concern: Soil degradation in Canada. Science Council of Canada, Ottawa. 24 p.

Sehgal, J., and I. P. Abrol. 1994. Soil degradation in India: Status and impact. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 80 p. + 1:4,000,000 map.

Stiles, Daniel. 1995. Social Aspects of Sustainable Dryland Management. John Wiley & Sons, New York. 313 p.

بررسی تاثیر چرای دام توام با خشکسالی در روند بیابانزایی

(مطالعه موردی: قیج زارهای استان کرمان)

● اعظم خسروی- دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

● غلامعلی حشمتی- استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

● عادل سپهری- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

حسین آذرنیوند- استادیار دانشکده منابع طبیعی کرج

چکیده:

شدت چرا در مناطق خشک و نیمه خشک موجب کاهش تدریجی پوشش حفاظتی سطح خاک، ظهور پدیده های فرسایش شدید شونده و بهم خوردن تعادل اکولوژیکی می شود. پیدایش چنین ویژگی هایی در منطقه را باید به مفهوم گسترش خصوصیات مناطق بیابانی دانست. به منظور شناخت و بررسی تاثیر چرا در روند بیابان زایی در مناطق خشک و نیمه خشک تاج پوشش گیاهی گونه های منطقه با توجه به فاصله از آبشخور مورد مطالعه قرار گرفت نتایج نشان داد که شدت چرا زیاد و خشکی منطقه در نزدیک آبشخور باعث حذف گونه های خوشخوراک از ترکیب گیاهی منطقه شده است. کمبود پوشش گیاهی در این محدوده باعث افزایش فرسایش خاک شده است که این امر باعث گسترش مناطق بیابانی در منطقه مورد مطالعه شده است. گسترش سیاست های حفاظتی لازم برای مهار عوامل تخریب، از یک سو و برنامه های احیا منابع تولید بیولوژیکی از سوی دیگر برای جلوگیری از روند بیابان زایی در مناطق خشک و نیمه خشک الزمی است

کلمات کلیدی: خشکسالی، بوته زار، چرای دام، خشک و نیمه خشک

مقدمه

کشور ایران از لحاظ اقلیمی در منطقه خشک جهان واقع شده است و حداکثر ۳۵ درصد از سطح آن سالانه بیش از ۲۵۰ میلیمتر بارش دریافت می کنند میزان بارندگی در بقیه سطح کشور کمتر از این مقدار است به طوری که متوسط بارندگی سالانه در قسمت اعظم این بخش کمتر از ۱۰۰ میلیمتر می باشد و جزء مناطق خشک و نیمه خشک در نظر گرفته میشوند (۲). براساس تعریف کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان زایی "بیابان زایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب و هوا و فعالیتهای انسانی می باشد". گسترش خصوصیات مناطق بیابانی را شاید بتوان یکی از مهمترین خطراتی دانست که حوزه های آبخیز خشک و نیمه خشک ایران را تهدید می نماید. گسترش فزاینده عرصه های فرسایش یافته قابل مهار و

غیر قابل مهار، تخریب مراتع اعم از تخریبهای قابل برگشت و یا غیر قابل برگشت، کاهش حاصلخیزی و بالاخره تغییر شرایط فیزیکی به ویژه در ارتباط با سایر عوامل به جزء فرسایش خاک از مهمترین آثار و علائم گسترش خصوصیات بیابانها در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد (۱۳). عوامل متعددی در تشکیل بیابان دخالت دارند، که نقش پوشش گیاهی به لحاظ انعکاس شرایط محیط طبیعی و حساسیت به خشکسالی در شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی به خوبی آشکار و بر کسی پوشیده نیست. تخریب و کاهش پوشش گیاهی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک در اثر خشکی و چرای بی رویه را باید اولین زمینه مناسب برای گسترش مناطق بیابانی دانست (۶). چنانچه این امر توام با خشکسالی گردد، قدرت زادآوری گیاهی و همچنین فرایند عملی فتوسنتز که منجر به غذا سازی در گیاه می گردد را کند و در نتیجه

ساختار و ترکیب گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد.

Le Houerou (1997) علل بیابانی شدن مناطق خشک را مورد بررسی قرار داد نتایج ایشان نشان داد که در مناطق خشک در اثر فقدان و یا تخریب پوشش گیاهی به میزان کمتر از ۲۰ تا ۴۰ درصد (بسته به مناطق مختلف از نظر خصوصیات اکولوژیکی)، خاک به شدت در معرض تخریب و فرسایش قرار می گیرد. به طوری که چنین تخریبی رابطه مستقیمی با گرم شدن شدید محیط خاک، تبخیر و شدت فرسایش پاشمانی دارد. Smith و همکاران (۱۹۷۱) گزارش دادند که تولید گیاهی در سالهای خشک نسبت به سالهای عادی حدود ۵.۱۳ و در برخی موارد ۳۰ تا ۴۰ درصد کاهش یافته است که در سالهای خشک، اثر خشکی بر کاهش اجزای تولید گیاهی به مراتب بیشتر از اثر چرا میباشد و میتوان خشکی را عامل درجه یک کاهش تولید و چرا را به عنوان عامل

درجه دو محسوب کرد. Hodgson و Olleronslow (1969) نیز گزارش دادند که چرای شدید باعث کاهش مقدار تولید سرپا می شود. به قسمی که هرگاه شدت چرا از یک واحد دامی به ۵.۲ واحد دامی در هکتار در ماه افزایش یابد مقدار تولید سرپا در سیستم چرای ۵۳۸ کیلوگرم به ۴۴۱ کیلوگرم می رسد. این کاهش در سیستم چرای مداوم ۵.۲ برابر سیستم چرای تناوبی است. رحمتی و همکاران (۱۳۸۳) تاثیر شدت چرا و شیب بر هدر رفت آب و خاک را مورد بررسی قرار دادند. نتایج ایشان نشان داد که شیب و مدیریت چرا بر تولید رواناب و تلفات خاک در طولانی مدت تاثیر مستقیم دارند. Mullahey و همکاران (۱۹۹۰) در مطالعه خود تاثیر چرا در دوره های خشکسالی را بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که در گیاه *Poa umpla merr* تولید سرپای تمام تیمارهای چرای در سالهای خشک نسبت به شاهد حدود دو برابر کاهش یافته لیکن تعداد پنجه شاهد با تیمارهای چرا مشابه بود. این اثر مواقعی که بارندگی کافی است محسوس نبوده لیکن در سالهای خشک قابل ملاحظه است.

چرای رویه یکی از مهمترین عوامل کاهش پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد، البته تغییرات پوشش گیاهی در طول فصل چرا و در انتهای فصل چرا در مراتع مختلف توسط محققین زیادی مورد بررسی قرار گرفته است. بدری پور (۱۳۷۶)، در مطالعه ای تاثیر فاصله از آبشخور را بر روی پارامترهای پوشش گیاهی در سه منطقه خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب بررسی کرد نامبرده در این تحقیق پارامترهای پوشش گیاهی از جمله: تراکم، تاج پوشش، تولید، ترکیب و تنوع را اندازه گرفت و سپس رابطه بین پارامترهای پوشش گیاهی را با فاصله از آبشخور بدست آورد. ایشان نشان دادند که با کاهش شدت چرا تاج پوشش گیاهی گونه ها افزایش یافته است. سنگدل و مقدم (۱۳۸۳) تاثیر شدت چرا بر

تولید *Bromus tomentellus* مورد بررسی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که صرف نظر از نوع سیستم چرای، انجام چرا تولید سال جاری گونه *B. tomentellus* را کاهش داده و گیاه مذکور قادر به ترمیم کامل اندامهای خود نشده است. از آنجا که پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و شدت چرا از مهمترین عوامل تغییر دهنده اکوسیستم مرتع محسوب می شود (۱۰) به طوریکه چرای شدید مراتع در کشور بخصوص در اراضی استپی از جمله مهمترین عوامل تخریب مراتع به شمار می رود (۷). هدف از این مقاله بررسی تاثیرات چرای دام توام با سالهای خشک به توان اکولوژیکی مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. این امر موجب افزایش روند بیابانزایی در این مناطق می گردد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در استان کرمان بین دو شهر بردسیر و سیرجان به وسعت ۱۴۲۰۰ هکتار و در موقعیت جغرافیایی ۱۵° ۵۶' تا ۵۶° ۵۶' طول شرقی و ۲۹° ۴۵' تا ۳۰° عرض شمالی قرار دارد. تیپ گیاهی قیچ زار (*Zygophyllum eurypterrum*) می باشد که از نظر ارتفاعی در محدوده ۲۲۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا و از نظر اقلیمی در اقلیم خشک بیابانی سرد قرار دارد.

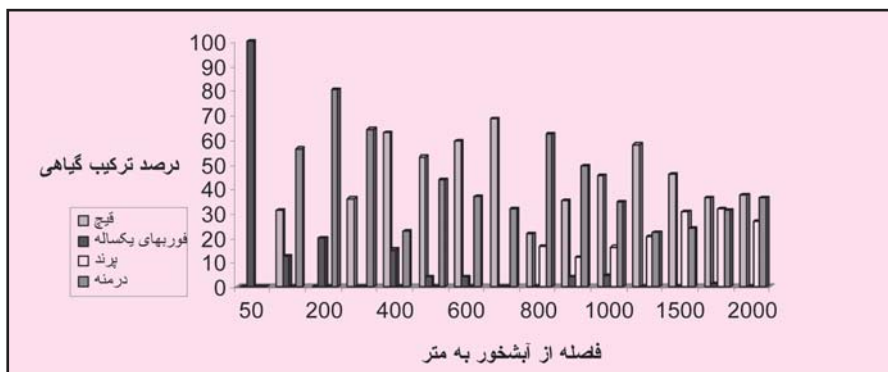
روش نمونه گیری

به منظور برداشت داده ها در اطراف

آبشخور روستا شورآباد در ۸ جهت اصلی (شمال، شمال شرقی، شرق، جنوب شرقی، جنوب، جنوب غربی، غرب و شمال غربی) ترانسکتهایی با طول ۲ کیلومتر انداخته شد. سپس در روی هر کدام از ترانسکت ها در نقاطی به فواصل ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ متری و از ۱۰۰ متری تا ۱۰۰۰ متری نیز به فاصله هر ۱۰۰ متری و از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متری به فواصل هر ۲۵۰ متری یک پلات ۴ متر مربعی انداخته شد. در هر یک از پلاتها درصد تاج پوشش گونه ها یادداشت شد.

نتایج

در منطقه مورد مطالعه دو فرم رویشی گیاهان بوته ای دائمی و فوربهای یکساله وجود داشت. بررسی تغییرات درصد ترکیب گیاهی گونه ها با فاصله از آبشخور نشان داد که در نزدیک آبشخور گیاهان بوته ای دائمی درصد کمی از ترکیب گیاهی را تشکیل می دهند. و فورب های یکساله تقریباً تمام منطقه را اشغال کرده اند. اما با فاصله از آبشخور تقریباً بوته ای ها غالب شده اند و فورب های یکساله درصد کمی از ترکیب گیاهی را تشکیل می دهند و در نهایت در فاصله های ۲۰۰۰ متری آبشخور از ترکیب گیاهی حذف شده اند (شکل ۱). از گونه های مهم بوته ای دائمی در منطقه قیچ و درمنه (*Artemisia sieberi*) می باشد. این دو گونه تقریباً از فاصله ۱۰۰ متری آبشخور قابل مشاهده هستند و تقریباً روند تغییرات این دو گونه در ترکیب گیاهی، با فاصله از آبشخور یکسان می باشد، به طوری که با فاصله از



شکل ۱ - تغییرات درصد ترکیب گیاهی گونه ها با فاصله از آبشخور

آبشخور درصد ترکیب گیاهی درمنه و قیچ افزایش می یابد. البته مقدار درصد ترکیب گیاهی درمنه در فواصل ۴۰۰ تا ۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ متری از آبشخور کاهش یافته است. اما درصد ترکیب گیاهی گونه قیچ تنها در فاصله ۱۰۰۰ متری از آبشخور کم تر شده است. از دیگر گونه های مهم بوته ای منطقه، پرند (*Petropyrum aucheri*) می باشد.

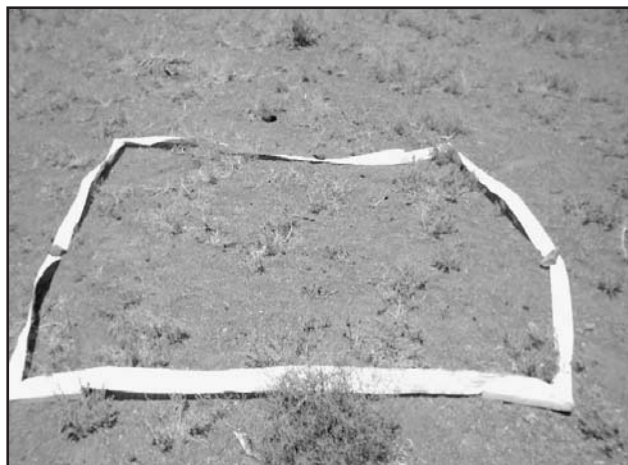
بر خلاف درمنه و قیچ این گونه تا فاصله ۸۰۰ متری از آبشخور در ترکیب گیاهی وجود ندارد. ولی درصد حضور این گونه در ترکیب گیاهی از ۸۰۰ متری تا ۲۰۰۰ متری آبشخور روند صعودی دارد. به طوری که در این محدوده مقدار حضور این گونه در ترکیب گیاهی مساوی و یا حتی بیشتر از دو گونه قیچ و درمنه می باشد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که خشکسالی های اخیر همراه با مدیریت غلط موجب شده تا پوشش گیاهی بسیار حساس و شکننده منطقه دچار تخریب شود. به علت خشکی منطقه پوشش گیاهی از اهمیت فوق العاده ای در منطقه برخوردار است. این پوششها وابستگی زیادی به شرایط محیطی حاکم بر منطقه دارند و واکنش سریعی به تغییرات آب و هوایی از خود نشان می دهد. البته گونه های مختلف، نسبت به خشکی عکس العمل های متفاوتی

دارند گونه های بوته ای به دلیل داشتن ریشه های عمیق تر و استفاده از رطوبت موجود در اعماق خاک بهتر از فرب ها می توانند کمبود آب را تحمل کنند. بنابراین گونه های بوته ای نسبت به فربهای مقاومت بیشتری به خشکی داشتند. البته چرا شدید در منطقه اثر خشکی را تشدید کرده است گونه پرند که جزء گونه های خوشخوراک منطقه است، به دلیل چرای بیش از حد و خشکی محیط تا فاصله ۸۰۰ متری آبشخور، از ترکیب گیاهی حذف شده است ولی درمنه و قیچ نسبت به پرند، از مقاومت بهتری به چرا، لگد کوبی دام و خشکی برخوردار هستند. از اثرات دیگر خشکی و چرا در محدوده ای حدود ۱۰۰۰ متری مشاهده شده است (شکل ۲). در این محدوده در اثر تردد بیش از حد دام در منطقه، و عدم تجدید حیات طبیعی گونه ها به علت خشکی منطقه، در فواصل بین گیاهان میکروتراسها تشکیل شده، لایه های سطحی خاک تخریب شده و مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش کاهش یافته است، این امر موجب فعال شدن تراست ها و ستون های فرسایشی به خصوص در شیب ها و مسیر های جریان آب گشته و از طرف دیگر الگو های جریان آب نیز باعث ناپایداری و رسوبگذاری بیشتر این مناطق شده است. تاج پوشش درمنه و قیچ نیز کاهش یافته و تاج پوشش فربهای یکساله افزایش یافته است.

در نزدیک آبشخور تردد و لگد کوبی زیاد دام باعث کاهش تاج پوشش گیاهان، شده است و گیاهان خوشخوراک از ترکیب گیاهی حذف و گیاهان یکساله جانشین آنها شده اند. به طور کلی در اثر کاهش نفوذ پذیری خاک به دلیل لگد کوبی دام و ظهور پدیده انتشار خاک، پس از قطع ریزشهای جوی، مقدار اتلاف آب افزایش یافته، با افزایش مقدار اتلاف آب علاوه بر حمل ذرات انتشار یافته در اثر تبدیل جریان سطحی اتلاف آب به جریان های خطی فرسایش خاک تشدید شده و انواع مختلف آن به اشکال شیاری، خندق و غیره پدید می آیند. این نوع تخریب که مرحله اول آن از برخورد قطرات باران با سطح بدون پوشش خاک و گسستن پیوند ذرات خاک و پراکنده شدن آن به اطراف آغاز شده که سله بندی، کاهش نفوذپذیری خاک و نهایتا کاهش حاصلخیزی و تغییرات فیزیکی خاک را در پی دارد که خود از عوامل محدود کننده برای تجدید حیات طبیعی گیاهان به حساب می آید. به طوری که ادامه چنین وضعیتی، موجب ایجاد تغییرات هیدرولوژیکی و کاهش تولید بیولوژیکی در منطقه می شود. این نوع تخریب در عرصه هایی با وسعت کم آغاز شده و در صورت عدم کنترل چرا به سرعت گسترش می یابد. از عوامل تشدید کننده اثر چرا، خشکسالی های پی در پی سالهای اخیر می باشد. خشکسالی باعث



شکل ۳- وضعیت مرتع در حدود ۵۰ متری از آبشخور

شکل ۲- تشکیل میکروتراس ها در محدوده ۱۰۰۰ متری از آبشخور

شده است که گونه ها خشبی تر شوند، خوشخوراکی کاهش یابد و در نتیجه تولید سال جاری گونه ها کاهش یافته است. در نتیجه باعث کم شدن ظرفیت چرا در منطقه شده است در چنین شرایطی دام آسیب پذیرتر شده، هزینه های بهداشتی دام بالاتر رفته و نیاز به علوفه دستی بیشتر شده است. عدم کشت اراضی که قبلاً زیر کشت علوفه تکمیلی بوده اند (به علت کمبود آب باران) از یک سو و از سوی دیگر گران بودن علوفه دستی و عدم حمایت دولت از دامداران باعث تخریب بیشتر مراتع منطقه شده است. با توجه به اینکه حیات جمعیتی نزدیک به یک میلیارد نفر، به حفظ و احیا مناطق خشک و نیمه خشک بستگی دارد، از این رو توجه به مدیریت صحیح و بازیابی مجدد پوشش گیاهی در این نواحی بسیار مهم است. در غیر این صورت بلایای طبیعی نظیر پیش روی بیابان، فرسایش خاک و وقوع سیل های ویرانگر و برهم خوردن نظام های اقتصادی و اجتماعی ساکنان این مناطق از پیامدهای مهم این سهل انگاری خواهد بود. ضمن اینکه آرامش و سلامت جامعه بشری نیز به علت فقدان دوراندیشی و آینده نگری، در معرض خطر خواهد بود. با وجود شرایط سخت محیطی حاکم بر مناطق خشک و نیمه خشک، بسیاری از مراتع تخریب یافته در این مناطق دارای پتانسیل لازم برای تجدید حیات پوشش گیاهی به طور طبیعی یا مصنوعی هستند. تجدید حیات مصنوعی مستلزم استقرار گونه های سازگار به وسیله کاشت بذور و جمع آوری شده یا به وسیله بازکاشت نهال ها یا اندام های رویشی آنهاست. با توجه به اینکه احیا طبیعی مناطق خشک و نیمه خشک غیر ممکن و در اکثر موارد به علت دوره های طولانی خشکی نیاز به زمان طولانی دارد، از این رو تجدید حیات مصنوعی در این مناطق دارای اهمیت بیشتری است. از گونه های مهم منطقه که برای تجدید حیات طبیعی می توان استفاده کرد عبارتند از:

قیچ (*Zygophyllum eurypterrum*)

درختچه ای مناسب مناطق خشک و نیمه بیابانی است. از خاک های باتلاقی شور گرفته تا کوهستان می روید. قیچ معمولاً در خط هم باران ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتر به صورت طبیعی، رویشگاه مشجر ایجاد می کند در مقابل شدت حرارت و خشکی بسیار مقاوم است. قیچ بوسیله بذر و قلمه قابل تکثیر است. بذور قیچ در خرداد ماه از رویشگاه قابل جمع آوری است. پس از آماده کردن بذور، آنها را در گلدان هایی که بوسیله مخلوطی از ماسه، رس و کود حیوانی به نسبت یک به سه از هر یک پر شده است، کشت می کنند. مناسب ترین فصل کشت این گیاه بهمن تا اسفند ماه است. قیچ از طریق قلمه نیز قابل تکثیر است. در این روش قلمه ها در اواخر اسفند ماه باید در خزانه کاشته شوند. قلمه ها پس از ریشه دار شدن در اواخر پاییز به عرصه طبیعی منتقل می شوند.

درمنه (*Artemisia sieberi*) عنصر اصلی در غالب اجتماعات گیاهی در استپ های خشک و نیمه خشک است. درمنه در شرایط حاد اقلیمی با بارندگی بیش از ۱۰۰ میلیمتر نیز مستقر شده و زادآوری می کند. درمنه از طریق بذر قابل تکثیر است. بذر درمنه را می توان در آبان و آذر از درمنه زارها که در اکثر نقاط کشور وجود دارد، جمع آوری کرد. مناسب ترین زمان کشت بذر این گیاه اواسط پاییز است.

پرند (*Petropyrum aucheri*)

درختچه ای کوتاه با بافت خشبی و شاخه و شاخک های افراشته، محکم و متعدد است. برگ های این گیاه بیضی شکل و بدون کرک هستند. در اقلیم خشک باید در بستر رودخانه ها و آبراهه های فصلی مناسب کشت شود ولی در مناطق نیمه خشک می توان در سایر عرصه ها نیز کشت شود. پرند از طریق بذر قابل تکثیر است. بذرش را می توان در طول تابستان تا پاییز از محل رویشگاههای طبیعی آن جمع آوری و در بهمن ماه در خزانه کرتی کشت کرد. نهال های بدست آمده را می توان

در پاییز در اقلیم خشک در بستر رودخانه ها و آبراهه های فصلی و در اقلیم نیمه خشک در خارج از دو موضع فوق نیز رشد می کند. پرند از طرق بذر قابل تکثیر است (۴).

به دلیل خشکسالی های در پی در مناطق خشک و نیمه خشک، تجدید حیات بر پایه اعمال مدیریتی تحقق می یابد که به واسطه آن ضمن بهبود شادابی و گسترش گیاهان مرغوب و همچنین تامین علوفه از گونه های مقاوم به خشکسالی عرصه های طبیعی را در دوره های بحرانی می تواند نجات دهد. از جمله فعالیتهای مدیریتی که می توان انجام داد عبارتند از:

۱- انتخاب نوع دام

بیشتر دام های مرتعداری شامل گوسفند و بز می باشد. البته در برخی نقاط سایر دام های اهلی نیز پرورش داده می شوند. باید به مرتعداری نگاه نوین و علمی داشت و نوع دام را بر اساس اطلاعات پایه برداشت شده از طبیعت و با توجه به نیاز جامعه و اثرات هر نوع دام بر مرتع انتخاب کرد. چنین امری در زمان خشکسالی به دلیل حساسیت و شکنندگی بیشتر اکوسیستم از اهمیت بالاتری برخوردار است.

۲- توجه کافی به شدت، مدت و زمان چرا مراتع ییلاقی نسبت به مراتع قشلاقی از آسیب پذیری بیشتری در برابر چرا و خشکسالی برخوردارند. رشد گیاهان مرتعی تابعی از میزان بارش و توزیع آن است. به عبارتی هر اندازه بارش بیشتر و منظم تر باشد کیفیت مرتع نیز افزایش می یابد و در صورتی که بارش مناسب نباشد کیفیت مرتع کاهش خواهد یافت بنابراین عقلانی به نظر می رسد که نرخ دامگذاری متناسب با کیفیت علوفه تعیین شود.

۳- تقویت منابع آبی از طریق اجرا پروژه های ذخیره نزولات آسمانی

در مناطق خشک و نیمه خشک وقوع بارش های نامنظم و پیش بینی نشده امری عادی است. باید انجام فعالیت هایی از قبیل پخش سیلاب از هدر رفتن آب به صورت

اثر سیستم ها و شدت های چرا بر تولید جاری و مصرف علوفه ، در چراگاه . tomentellus Bromus مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ، شماره ۶۴. ۳۵-۳۰
۶- گزارش پوشش گیاهی (۱۳۷۸).
طرح مطالعاتی احیا و توسعه اراضی کشاورزی منطقه کاشان. دانشگاه تهران. مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران.
۷- مصدافی، م. ۱۳۸۲. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس. ۳۲۰ ص

8-Hodgson, J. and J. H. Olleronslow. 1969. The frequency and severity of defoliation and individual tillers in Set-Sward. J. Brit. Grass. Soc. 24:226-234

9-Le Houerou, H. N. 1997. The nature and cause of desertification , in desertification, ed. Glantz, M. H. Westview press. Boulder. Colorado.

10-Ludwig, D., Tongwy, D., Freudenberger, D., Noble and Hodgkinson, D. 1997. Land scape ecology and management, principle of Australia, s rangeland. CSIRO publication. 123Pp

11- Mullahey, J. J., S. S. Waller, and L. E. Moser. 1990. Defoliation effects on production and morphological development of little bluestem. J. Range Management . 22:351-354

12-Smith, J. E., and A. H. Bunting. 1971. The effects of cutting and fertilized treatment on the yield and botanical composition of chalk turf. J. Br. Grassl. Soc. 26:213-219

13- William, B. O. 1981. Practical experience in combating desertification. Proce. Problem and prospect of desertification control in the escape region. Bangkok. Thailand. 39-48



شکل ۴. کشت موفق علوفه کاری شده در عرصه های طبیعی واگذار شده به دامداران محلی توسط گونه های یونجه

رواناب کاست. همچنین می توان با احداث بند های کوچک و چالاب به ذخیره آب پرداخت.

۴- خرید به موقع دام از مرتعداران خروج به موقع دام از مراتع در مدیریت مرتع نقش مهمی دارد. که این مسئله در سالهای خشک به دلیل کمبود علوفه و غلبه گیاهان بد خوراک و گاه سمی باعث می شود که از یک سو مراتع از چرای بی رویه مصون دارد و از سوی دیگر از ضرر اقتصادی بیش از حد و غیر قابل جبران مرتعداران می کاهد.

۵- کشت علوفه با گونه های مقاوم به خشکی

گونه های علوفه ای مقاوم به خشکی دارای خصوصیات اکولوژیکی خاصی است که در مقابل استرسهای خشکی مقاوت داشته و ضمن تولید سالیانه، به زادآوری طبیعی آنها لطمه کمتری وارد می شود. این نوع گونه ها باید از ارزش علوفه مناسبی برخوردار بوده و سازگار با شرایط محیطی سخت باشند. دامداران محلی با توجه به دانش بومی، از همین خصیصه اکولوژیکی بهره برده و در

۱- بدری پور، ح. ۱۳۷۶. بررسی تاثیر فاصله از آبشخور بر روی پارامترهای پوشش گیاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران

۲- ثابتی حبیب ا...، ۱۳۴۸. بررسی اقالیم حیاتی ایران. انتشارات دانشگاه تهران

۳- رحمتی، م.، عرب خدیری، ع.، جعفری اردکانی، ع.، خلخالی. ۱۳۸۳. تاثیر شدت چرا و شیب بر هدر رفت آب و خاک. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۲. ۳۷-۳۲

۴- جعفری، م. ۱۳۸۴. احیا مناطق خشک و بیابانی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۴۷ ص.

۴- سندگل، ع. و م. مقدم. ۱۳۸۳.

بررسی اثر گنبد های نمکی بر روی منابع آب در منطقه دهرم استان فارس

● سعید بوستانی- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس

● مزدا کمپانی زارع- استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه شیراز

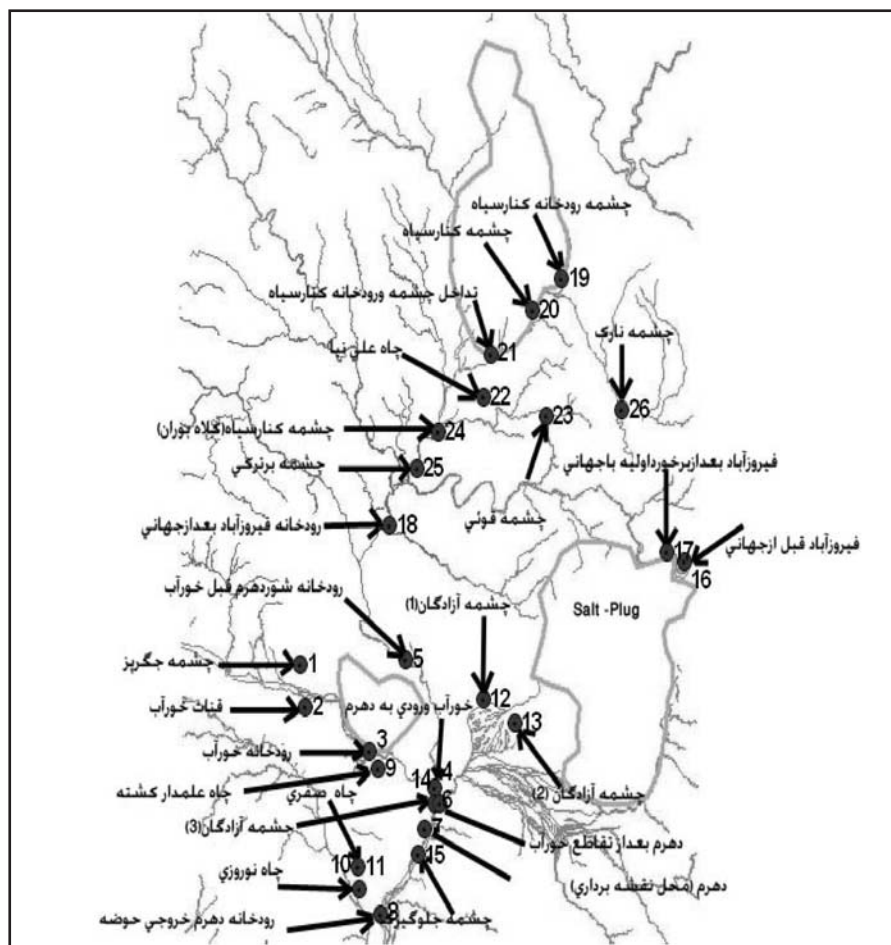
● مسعود نوشادی- استادیار بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز

مقدمه

یکی از منابع آلاینده منابع آب سطحی و زیرزمینی گنبد های نمکی هستند. گنبد های نمکی می توانند بصورت های مختلف منابع آب سطحی و زیرزمینی را آلوده نمایند. آلوده کنندگی گنبد های نمکی در حد حجم ها و دبی های بسیار زیاد می باشد. در مناطق خشک و نیمه خشکی مانند ایران که منابع آب از اهمیت زیادی برخوردار هستند بررسی شدت و نحوه آلودگی توسط گنبد های نمکی کمک زیادی در مدیریت کیفی این منابع خواهد نمود. نظر به این که تعداد گنبد های نمکی در ایران زیاد و در حدود ۳۱۵ است، ارایه راه کار مناسب برای تعیین مقادیر و نحوه آلودگی منابع آب توسط گنبد های نمکی راهکارهای مناسبی را برای سایر نقاط ارایه خواهد داد. احمدزاده و همکاران [۲] ۱۱۵ گنبد نمکی را در جنوب ایران نام برده اند که ۱۰۱ گنبد محدوده بین بندرعباس- سروستان و ۱۴ گنبد در جنوب کازرون قرار دارند. گنبد های نمکی کوه نمک، جهانی و خورآب (یا کوه گچ) در میان ۱۰۱ گنبد نمکی مورد نظر ایشان قرار می گیرد. در مورد نقش و اهمیت گنبد های نمکی و اراضی شور در تخریب منابع پایه و تشدید بیابان زایی مطالعات زیادی مخصوصا در ایران انجام شده است [۱].

خیابانی [۲] وضعیت هیدروژئولوژی منطقه شیراز را بررسی نموده و علل شوری آب در این منطقه را مربوط به وجود گنبد های نمکی نفوذ کرده در میان لایه های زمین شناسی منطقه مورد مطالعه می داند. باقری [۳] آب چاه ها و قنات های منطقه لار

را از نظر فیزیکی- شیمیایی بررسی و به وجود گنبد های نمکی به عنوان عامل مؤثر در شوری آب قنات های منطقه اشاره نموده است. فیض نیا [۴] بیابان زایی ناشی از ویژگی های زمین شناسی ایران را مطالعه نموده و گنبد های نمکی را به عنوان منابع منفرد و مجزا (Point source) در تخریب منابع طبیعی ایران می داند از شش منطقه معرفی شده به عنوان مناطق اصلی تجمع گنبد های نمکی ایران دو منطقه آن در استان فارس نام برده شده است. پاک پرور و ابطی [۵] با پردازش داده های ماهواره ای، مناطق تحت تاثیر بیابان زایی ناشی از شوری در دشت کاشان را بررسی و تعیین نموده اند. نتایج بررسی کاهش ۷/۵ درصدی مساحت اراضی بدون شوری و افزایش اراضی شور را در یک فاصله زمانی ۲۲ ساله نشان داده است. سبوی [۶] هیدروژئولوژی گنبد نمکی سروستان را بررسی نموده است، در این راستا مورفولوژی، لیتولوژی و هیدرولوژی آن نیز مورد بررسی قرار گرفته است. رئیسی [۷] تاثیر گنبد نمکی گزطویه را بر روی آب های کارستی و آبرفتی در منطقه داراب در استان فارس مورد بررسی قرار داده و نفوذ آب های شور حاصل از گنبد نمکی به درون تاقیدیس پایین دست را عامل شور شدن چاه های منطقه دانسته است. بررسی های فیض نیا [۸] بر روی تغییرات کیفیت آب در سرشاخه ها و مقاطع مختلف رود های غرب حوزه مرکزی (قم-کاشان) و تعیین علل زمین شناسی مؤثر در شوری منابع آب سطحی و زیر زمینی نشان داد که از مهمترین عوامل مؤثر در شوری آب رودخانه های این حوزه، مارن های تبخیری، گنبد های نمکی، معادن گچ و نمک می باشد. ولی در برخی مناطق افزون بر سازندهای زمین شناسی، تخریب کننده کیفیت منابع آب علل دیگری برای تغلیظ نمک و شوری وجود دارد. پیروان و همکاران [۱۳] تاثیر سازندهای مختلف زمین شناسی را بر کیفیت آب مورد توجه قرار داده و بر اساس مقاومت آنها در برابر هوازگی و فرسایش و در نتیجه مواد حاصل شده مؤثر در تغییر کیفیت آب، دو گروه سازندی مطلوب و نامطلوب را تفکیک نموده اند. طهماسبی [۹] به بررسی عوامل مؤثر در شور شدن منابع آب و خاک در حوزه رودخانه اشتهارد پرداخته و با نمونه برداری از آب های سطحی در بالا دست و پایین دست، سازندهای مختلف، گنبد های نمکی، سازندهای مارنی و معادن گچ و نمک را از عوامل اصلی زمین شناسی تخریب کننده کیفیت آب های سطحی معرفی نموده است. دهقان [۱۰] نقش گنبد نمکی دشتی بوشهر در بیابان زایی را بررسی نموده است. در این مطالعه تأثیر مستقیم گنبد نمکی دشتی بر کیفیت آب و خاک منطقه مطرح گردیده است. مهندسین مشاور صدراب فارس [۱۱] در بررسی علل شوری رودخانه فیروزآباد بر اساس اندازه گیری دبی و کیفیت آب رودخانه فیروزآباد و شعبه های شور آن منشأ شوری رودخانه را اغلب چشمه های آب گرم معدنی عنوان نمود که در مسیر عبور از گنبد های نمکی، غلظت آنها افزایش یافته و همراه با چشمه های شور فصلی باعث تخریب کیفیت آب رودخانه فیروزآباد



شکل (۱)- موقعیت منابع آب سطحی و زیر زمینی شامل ۲۶ ایستگاه در منطقه مورد مطالعه



شکل (۱-الف)- موقعیت گنبد‌ها بر روی تصویر ماهواره ای

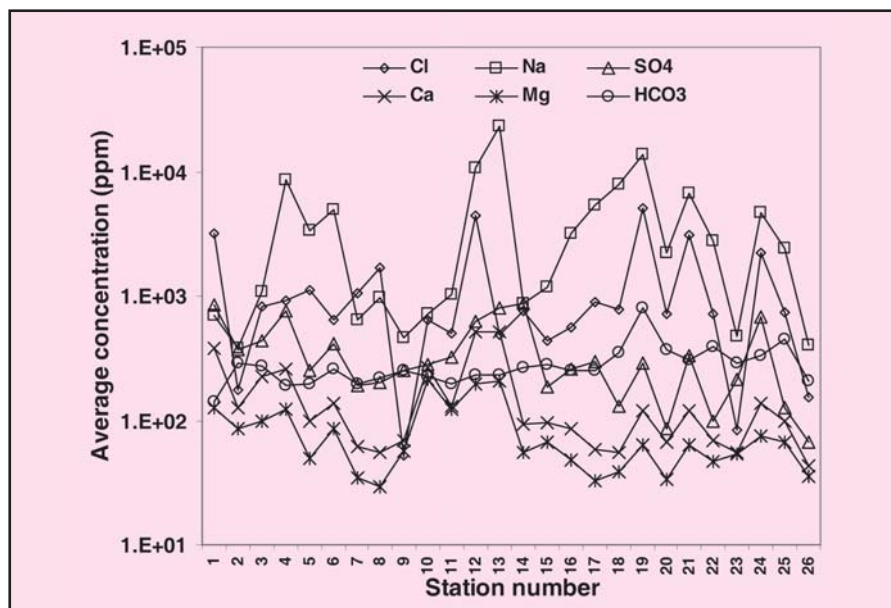
می گردند. در ضمن هر یک از منابع آب شور محدوده‌های گنبد‌های نمکی جهانی، کنار سیاه، خوراب و زهکش دشت دهرم به ترتیب ۳۱/۱، ۱۸/۲، ۲۲/۸ و ۲۵/۹ درصد تاثیر را در تخریب کیفیت آب رودخانه عهده دار می باشند. در اکثر موارد به خاطر وجود پیچیدگی‌های زمین شناسی و توپوگرافی موجود در منطقه تعیین اثر آلوده کنندگی گنبد‌ها بر روی منابع آب به سادگی امکان پذیر نیست.

در این تحقیق سعی گردیده با استفاده از تنها داده های شیمیایی منابع آب و روند تغییرات آنها مقدار تاثیر گنبد های نمکی بر منابع آب بررسی گردد. لذا با استفاده از روش های آماری داده های استاندارد و غیر استاندارد و روند تغییرات آنها مورد بررسی قرار گرفته که نتایج آن در ادامه ارایه گردیده است. همچنین با استفاده از روش های دسته بندی پیشرفته اثر گنبد های نمکی بر روی منابع آب موجود در منطقه دهرم مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش ها

در این پژوهش آب های زیرزمینی و آب های سطحی منطقه، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. همچنین، سعی شده منشاء آلودگی منابع آب براساس دسته بندی داده های شیمیایی تعیین گردد. غلظت یون های اصلی در دو ماه آبان و اسفند به دلیل داشتن حداکثر اختلاف در مقادیر در اکثر ایستگاه ها به عنوان نماینده ماه های خشک و تر انتخاب گردیده اند.

برای هر یک از این ماه ها غلظت آنیون ها و کاتیون های اصلی برای ایستگاه ها مختلف با روش تحلیل خوشه ای دسته بندی شده اند. دسته بندی با روش مذکور بر روی داده های استاندارد شده و استاندارد نشده (معمولی) انجام شده است. دسته بندی بر روی داده های استاندارد به منظور تشخیص منشاء آلودگی آب مورد استفاده قرار می گیرد، چون نسبت یون ها مد نظر قرار گرفته است. و در



شکل- (۲) - میانگین غلظت یون‌ها در ایستگاه‌های مختلف

آب بالادست شاخه کنار سیاه غلظت کلرید متناسب با سدیم افزایش یافته است. حداکثر غلظت کلرید مربوط به چشمه جگر پز (ایستگاه ۱) است که بدلیل منشأ عمیق این چشمه است. در شاخه کنار سیاه بعد از یون کلرید بیشترین غلظت مربوط به یون بیکربنات است. که دلیل آن تامین آب دائم این شاخه از منابع کارستی است. در منابع موجود در بالادست شاخه خوراب و منطقه دشت آزادگان بیشترین غلظت بعد از یون های سدیم و کلرید مربوط به یون سولفات است.

برای بررسی اثر بارندگی در انتقال نمک از گنبد‌های نمکی به منابع آب زیرزمینی، غلظت یون‌ها و تغییر آن در دو فصل تر و خشک مورد بررسی قرار گرفت. در منطقه مورد مطالعه بارندگی معمولاً از آبان ماه آغاز گردیده و تقریباً تا ماه‌های بهمن و اسفند ادامه می‌یابد. بنابراین ماه‌های آبان و اسفند می‌تواند به عنوان نماینده فصل‌های خشک و تر در نظر گرفته شود. برای انجام دسته‌بندی مناسب‌تر از داده‌های غلظت نرمال شده یا غلظت نسبی استفاده گردیده است.

۲- دسته‌بندی آب‌ها بر اساس غلظت یونهای اصلی در فصل خشک

آجاجاری و بختیاری می‌باشد. موقعیت منابع آب سطحی و زیر زمینی انتخاب شده در منطقه مورد مطالعه در شکل (۱) و موقعیت گنبد‌ها بر روی تصویر ماهواره در شکل (۱-الف) نشان داده شده است.

بررسی غلظت یون‌ها در منابع آب منطقه

بررسی غلظت یون‌ها شامل بررسی میانگین غلظت یون‌ها، دسته‌بندی آب‌ها بر اساس غلظت یون‌ها در فصل تر و خشک، مقایسه روند تغییرات یون‌ها و تغییرات نسبت یون‌ها در ماه‌های متوالی مورد بررسی قرار گرفته است که در زیر توضیحات بیشتر ارائه شده است.

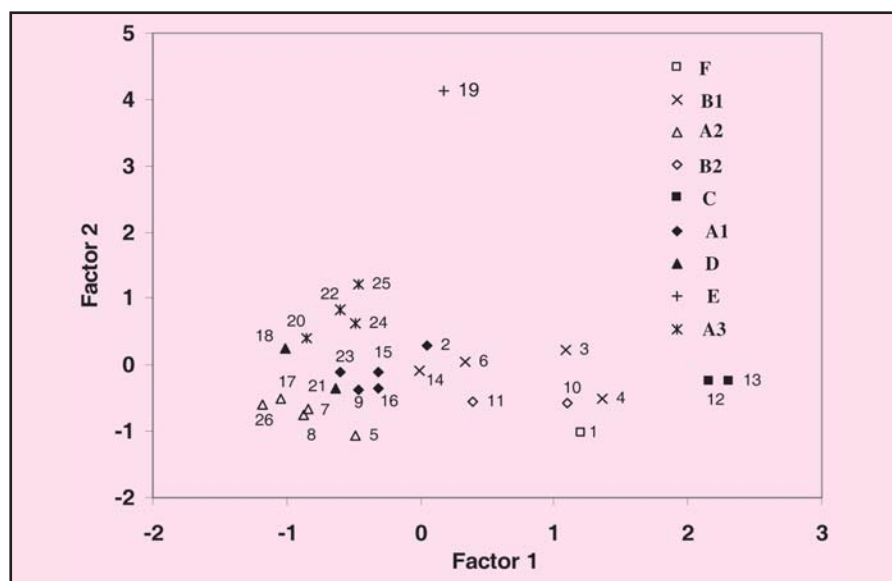
۱- میانگین غلظت یون‌ها در منابع آب میانگین غلظت یون‌ها در ایستگاه‌های مختلف در شکل (۲) نشان داده شده است. شکل (۲) نشان می‌دهد که بیشتر آب‌های منطقه از نوع سدیم-کلرید هستند. حداکثر غلظت سدیم در منابع آب بالادست شاخه کنار سیاه (ایستگاه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۴)، منابع موجود در دشت آزادگان (ایستگاه‌های ۱۲ و ۱۳) و منابع قرار گرفته در شاخه خوراب (۱، ۳، ۴) است. در منابع

دسته‌بندی بر مبنای داده‌های استاندارد نشده به منظور تشخیص گروه‌ها از نظر شدت آلودگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین در این بررسی با بررسی روند تغییرات غلظت یون‌ها در ۲۶ ایستگاه اثر گنبد‌های نمکی بر منابع آب موجود در منطقه بررسی گردیده است. داده‌هایی موجود عبارتند از مقادیر EC، غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌های اصلی (Mg, Na, Ca, Cl, SO₄, HCO₃)، که این داده‌ها در مدت زمان ۹ ماه برداشت شده است. با استفاده از روش‌های آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) و آنالیز عاملی (Factor analysis) بررسی داده‌های استاندارد و غیر استاندارد و روند موجود در آنها دسته‌بندی صورت گرفته است. همچنین داده‌های آبان ماه و اسفندماه مربوط به فصل تر و خشک با استفاده از روش‌های آنالیز عاملی و فاکتوری دسته‌بندی گردیده‌اند [۱۲ و ۱۴].

کلیات منطقه

منطقه مورد مطالعه در جنوب غرب ایران در استان فارس واقع شده است. مرکز این منطقه در فاصله ۴۰ کیلومتری شهر فیروزآباد از استان فارس واقع شده است. حوزه مورد مطالعه یکی از زیر حوزه‌های آبخیزمند می‌باشد. رودخانه اصلی گذرنده از این حوزه قبل از برخورد با گنبد نمکی جهانی رودخانه فیروزآباد و پس از آن به نام‌های شوردرهم و رودخانه احمدآباد تغییر نام می‌دهد و در نهایت، وارد حوزه خلیج فارس می‌گردد.

منطقه مورد بررسی از نظر زمین‌شناسی در محدوده چین‌خورده زاگرس قرار دارد. در منطقه مورد مطالعه، سازندهای مختلفی از دوران پرکامبرین تا کواترنر رخنمون دارد. قدیمی‌ترین واحد چینه‌شناسی که در منطقه رخنمون دارد "نمک هرمز" می‌باشد که به صورت گنبد‌های نمکی در سطح زمین ظاهر شده است. بقیه سازندها و گروه‌های رخنمون یافته در منطقه مورد مطالعه از قدیم به جدید شامل گروه بنگستان، پا بده-گورپی، آسماری - جهرم، گچساران، میشان،



شکل-۳- دسته بندی آب ها بر اساس غلظت یون های اصلی در فصل خشک بر اساس دسته بندی از روش آنالیز فاکتوری

برای ماه آبان که به عنوان نماینده غلظت در فصل خشک در نظر گرفته شده، مقادیر غلظت نسبی و مطلق در نظر گرفته شده است. برای تعیین آنکه در فصل خشک غلظت کدام یون ها در چه ایستگاه هایی بیشتر است و چه ایستگاه هایی در شرایط مشابه ترکیبی هستند، از روش دسته بندی خوشه ای استفاده گردید. نتایج به دست آمده از روش دسته بندی خوشه ای در جدول (۱) آورده شده است. برای به ست آوردن عوامل اصلی در دسته بندی انجام شده از روش آنالیز فاکتوری استفاده شده که نتایج آن در شکل (۳) ارایه شده است. بر اساس دسته بندی انجام شده در فصل خشک مهم ترین یون ها برای تقسیم بندی آب ها یون های سولفات، منیزیم

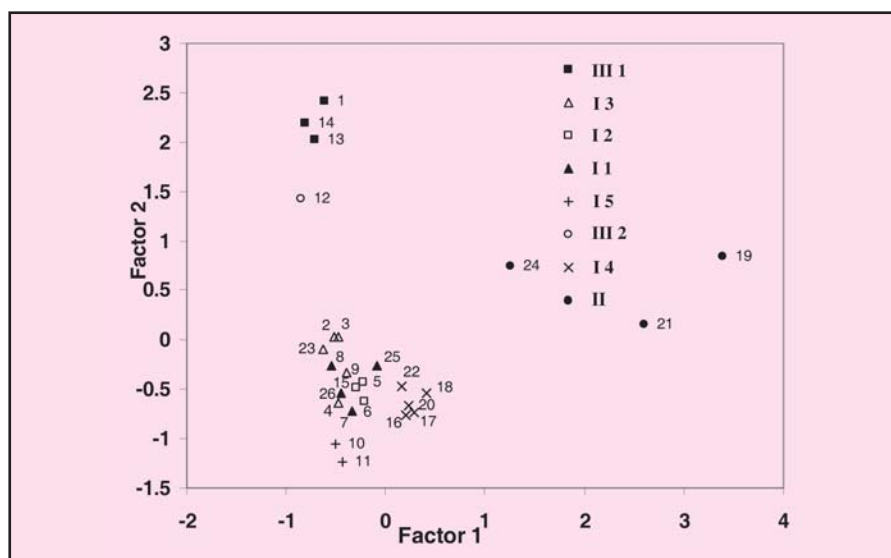
جدول-(۱)- نتایج روش تحلیل عاملی با چرخش اکواماکس بر روی داده های غلظت یونهای اصلی استاندارد شده آبان ماه

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Communality
Cl^-	0.033	0.028	-0.998	-0.002	0.998
Ca^{2+}	0.935	-0.160	-0.011	-0.054	0.902
Mg^{2+}	0.839	-0.142	-0.022	-0.099	0.735
Na^+	0.023	0.047	-0.002	-0.996	0.994
HCO_3^-	-0.100	0.993	-0.029	-0.049	1.000
SO_4^{2-}	0.857	-0.137	-0.115	0.059	0.771
Variance	2.3247	1.0539	1.0107	1.0104	5.3996
%Var	0.387	0.176	0.168	0.168	0.900

Factor score coefficients

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cl^-	-0.061	-0.037	-0.998	-0.010
Ca^{2+}	0.413	0.039	0.055	-0.009
Mg^{2+}	0.367	0.031	0.036	-0.059
Na^+	-0.045	-0.053	-0.010	-0.994
HCO_3^-	0.175	1.028	0.035	0.051
SO_4^{2-}	0.380	0.051	-0.053	0.101

و کلسیم می باشند. فاکتورهای دیگر به ترتیب غلظت ۲، ۳، ۴ هستند. ایستگاه های موجود در دشت آزادگان (۱۲ و ۱۳) دارای حداکثر سولفات و ایستگاه های شاخه خوراب و پایین دست این شاخه (۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸) و چاه های ۱۰ و ۱۱ در دشت چکاب دارای غلظت سولفات و کلسیم متوسط هستند. ولی غلظت کلر در ایستگاه های شاخه خوراب (۱، ۳، ۴) بیشتر از غلظت کلر در چاه های دشت چکاب است. که دلیل آن



شکل ۴- دسته بندی ایستگاه‌ها بر اساس غلظت یون‌های اصلی در فصل مرطوب بر اساس دسته بندی از روش آنالیز فاکتوری

وجود چشمه جگر پز (ایستگاه ۱) با غلظت کلر بالا در بالادست شاخه خوراب است. گروه دیگر ایستگاه‌های شاخه قرار گرفته در حوزه شاخه کنار سیاه (۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۴) با غلظت سدیم و بیکربنات بالا هستند. بقیه ایستگاه‌های منطقه را می‌توان در یک گروه مجزا قرار داد.

۳- دسته بندی آب‌ها بر اساس غلظت یون‌های اصلی در فصل مرطوب
برای ماه اسفند که به عنوان نماینده غلظت در فصل تر در نظر گرفته شده است، مقادیر غلظت نسبی و مطلق یون‌های اصلی مبنای تقسیم بندی در نظر گرفته شد. برای تعیین آن که در فصل مرطوب غلظت کدام یون‌ها در چه ایستگاه‌هایی بیشتر است و چه

جدول ۲- نتایج روش تحلیل عاملی با چرخش اکواماکس بر روی داده‌های غلظت یون‌های اصلی استاندارد شده اسفندماه

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Communality
Cl^-	0.932	0.133	-0.123	0.003	0.913
Ca^{2+}	0.3260.935	0.673	-0.530	0.003	0.840
Mg^{2+}	0.049	0.138	-0.938	-0.238	0.957
Na^+	0.939	0.163	0.082	0.019	0.915
HCO_3^-	0.071	-0.114	0.182	0.969	0.991
SO_4^{2-}	0.076	0.945	-0.099	-0.172	0.938
Variance	1.8697	1.4218	1.2246	1.0382	5.5543
%Var	0.312	0.237	0.204	0.173	0.926

Factor score coefficients

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Cl^-	0.541	-0.115	0.027	-0.023
Ca^{2+}	-0.036	0.394	-0.321	0.241
Mg^{2+}	-0.109	-0.272	-0.970	0.087
Na^+	0.567	-0.085	0.124	-0.143
HCO_3^-	-0.125	0.099	-0.186	1.052
SO_4^{2-}	-0.148	0.860	0.322	-0.029

ایستگاه‌هایی در شرایط مشابه ترکیبی هستند از روش دسته بندی خوشه ای استفاده گردیده است. نتایج به دست آمده از روش دسته بندی خوشه ای در جدول (۲) آورده شده است. برای به دست آوردن عوامل اصلی در دسته بندی از روش آنالیز فاکتوری استفاده شده که نتایج آن در شکل (۴) ارائه شده است. بررسی‌ها در فصل مرطوب نشان می‌دهد که غلظت مطلق سولفات در اکثر منابع افزایش می‌یابد. که دلیل افزایش غلظت یون

جدول-۳- همبستگی بین غلظت جفت یونها جهت تعیین همبستگی بین EC و بارندگی در ایستگاههای مختلف

	Cl^{-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	EC	pH	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}
Cl^{-}								
Ca^{2+}	۹(-۱)							
Mg^{2+}	۹(-۱)	۲۴(۰/۸۰) ۲۳(۰/۹۷) ۲۱(۰/۸۳) ۱۴(۰/۹۸) ۹(۱) ۶(۰/۸۱)						
Na^{+}	۹(۰/۸۳)	۱۰(۰/۸۳) ۹(-۰/۸۲) ۸(-۰/۸۲)	۲۵(۰/۸۵) ۹(-۰/۸۳)					
EC	۹(۰/۹۹۹)	۱۰(۰/۸۴) ۹(-۰/۹۹۹) ۸(-۰/۸۸) ۷(-۰/۹۹۹) ۴(۰/۹۵۸)	۲۰(۰/۸۳) ۹(۰/۹۹۹)	۱۷(۰/۹۹۹) ۱۰(۰/۹۰) (۰/۹۶) ۹(۰/۸۴) ۸(۰/۸۹) ۷(۰/۹۹۹) ۶(۰/۹۹۴) ۵(۰/۸۷)				
pH	۹(۰/۹۹۳)	۱۷(-۰/۸۷) ۹(۰/۹۹۳) ۷(۰/۹۷)	۱۲(-۰/۸۷) ۹(۰/۹۹۳)	۲۴(-۰/۸۶) ۷(-۰/۹۷)	۹(-۰/۹۹) ۷(-۰/۹۸)			
HCO_3^{-}	۱۹(-۰/۹۲)	۸(۰/۹۲۵) ۷(-۰/۸۵)	۲۵(۰/۸۱) ۱۹(-۰/۹۰) ۷(-۹۶)	۲۶(-۰/۹۴) ۷(-۰/۸۵) ۱(-۰/۹۹۹)	۷(-۰/۸۴)	۲۴(-۰/۸۱) ۱۶(-۰/۸۴)		
SO_4^{2-}	۱۸(۰/۸۸) ۱۴(-۰/۸۹) ۳(-۰/۹۱)	۲۲(۰/۹۳) ۱۹(۰/۸۱) ۱۱(۰/۸۳) ۷(-۰/۹۶) ۴(۰/۹۰۶)	۱۲(۰/۸۵)	۲۴(۰/۸۸) ۱۷(۰/۹۹۶) ۱۰(-۰/۹۴) ۷(۰/۹۶) ۶(۰/۹۹) ۱(-۰/۹۹۵)	۱۷(۰/۹۹۷) ۱۶(۰/۹۷) ۱۵(۰/۸۳) ۱۰(-۰/۸۸) ۷(۰/۹۷) ۶(۰/۹۸) ۴(۰/۹۹) ۲(-۰/۹۶)	۲۴(-۰/۹۴) ۲۱(-۰/۹۳) ۱۲(-۰/۸۷) ۷(-۰/۹۹۷)	۱۸(-۰/۸۵) ۱(۰/۹۹۷)	

سولفات در فصل تر، داخل شدن آب جاری از سطح گنبد‌ها به منابع آب است. بر اساس تقسیم‌بندی انجام شده در فصل مرطوب اصلی‌ترین فاکتور برای تقسیم‌بندی آب‌ها غلظت سدیم و کلرید و فاکتور دوم غلظت سولفات و کلسیم می‌باشد. براساس این تقسیم‌بندی منابع بالادست گنبد کنار سیاه (ایستگاه‌های ۱۹، ۲۱ و ۲۴) به دلیل غلظت بسیار بالای کلرید و سدیم از سایر منابع جدا می‌شوند. و ایستگاه‌های موجود در دشت آزادگان (۱۲، ۱۳ و ۱۴) به دلیل داشتن غلظت بالای یون سولفات از سایر ایستگاه‌ها مجزا می‌شوند (شکل ۴).

۴- مقایسه روند تغییرات غلظت یون‌های موجود در منابع آب

یکی از روش‌ها برای تشخیص منشأ آلودگی آب در هر ایستگاه مقایسه رابطه بین روند تغییرات زمانی بین غلظت یون‌ها در ایستگاه مورد نظر می‌باشد. برای تعیین رابطه بین تغییرات غلظت یون‌ها با یکدیگر و با تغییرات EC در طول زمان، ضرایب همبستگی بین روند تغییرات زمانی غلظت جفت یون‌ها و همبستگی بین روند تغییرات یون‌ها و EC به دست آورده شده است (جدول ۳). به عنوان مثال در ایستگاه‌های ۴، ۱۱ و ۱۹ تغییرات غلظت‌های یون‌های کلسیم و سولفات با یکدیگر هماهنگ است که نشان دهنده این است که نمک آلاینده آب در آن ایستگاه‌ها می‌بایست ژئیس باشد. و یا در مسیر رودخانه اصلی یعنی ایستگاه‌های ۶ و ۷ بین تغییرات یون‌های سدیم و سولفات هماهنگی وجود دارد. که احتمالاً منشأ آلاینده‌گی در این مسیر سولفات سدیم است. نکته مهم دیگر این است که بین تغییرات غلظت یون‌های اصلی در سایر ایستگاه‌ها رابطه مشخص وجود ندارد. این دلیل بر تنوع نمک‌های موجود در مواد تشکیل دهنده گنبد‌ها است. به جز در گنبد خوراب و جهانی که قسمت سطح آن ژئوسی بوده و آلودگی تقریباً مشخصی از ژئیس در ایستگاه‌های مجاور آن مشاهده می‌شود.

۵- بررسی تغییرات مقادیر نسبی غلظت یون‌ها در ماه‌های متوالی

مقایسه تغییرات مقادیر نسبی غلظت یون‌ها در ماه‌های متوالی در یک ایستگاه و به دست آوردن همبستگی بین آنها نشان می‌دهد که در چه زمانی آب با ترکیب متفاوت با ترکیب آب ایستگاه به آن داخل شده است. یعنی چه زمانی ایستگاه مورد نظر با منابع آب با ترکیب متفاوت تغذیه شده است. برای تعیین این که آیا مقادیر نسبی غلظت‌ها در ماه‌های متوالی تغییر نموده، همبستگی بین تغییرات مقادیر غلظت یون‌ها برای ماه‌های متوالی در هر ایستگاه تعیین گردید. مقادیر ضرایب همبستگی برای هشت جفت ماه متوالی از تیر ماه تا اسفند ماه در هر ایستگاه تعیین گردید. سپس ایستگاه‌های مختلف براساس روند تغییرات همبستگی‌های به دست آمده برای ماه‌های متوالی شان با استفاده از روش ماتریس همبستگی دسته‌بندی شده‌اند. نتایج دسته‌بندی انجام شده در شکل (۵) ارایه شده است. شکل (۵) نشان می‌دهد که منابع آب بر اساس روند تغییرات ضرایب همبستگی به دست آمده به گروه‌های مختلف قابل دسته‌بندی هستند که از میان آنها سه گروه اصلی قابل تشخیص هستند. این دسته‌های اصلی عبارتند از آب‌های سطحی پایین دست (شکل ۵a) که تغذیه اصلی آنها در آخر فصل تر و در اسفند ماه انجام می‌شود و در فصل تر و خشک به طور پراکنده از منابع آب با ترکیب متفاوت نسبت به منبع مورد نظر تغذیه می‌شوند. دسته دوم منابع آب سطحی بالا دست (شکل ۵c) هستند که در آنها تغذیه در دو مرحله در آبان - آذر و در دی - بهمن انجام می‌شود. تغذیه نوبت اول بر اثر ورود آب‌های جاری سطحی در هنگام بارندگی و مرحله دوم توسط منابع آب زیرزمینی انجام می‌شود که خود با آب حاصل از بارندگی تغذیه شده و با تاخیر آب‌های سطحی بالادست را تغذیه می‌کنند. دسته سوم منابع آب زیرزمینی هستند (شکل ۵b) که تغذیه آب در آنها در آذر

-دی انجام می‌شود. یعنی تغذیه این منابع یک ماه دیر تر از آب‌های جاری سطحی انجام می‌شود. در این گروه تغذیه به طور مشخص و مجزا در آذر - دی انجام می‌شود. یک ماه تاخیر در تغذیه نسبت به منابع آب سطحی به دلیل فرصت لازم برای نفوذ آب حاصل از بارندگی به زیرزمین می‌باشد. در سایر گروه‌های مجزا شده (شکل‌ها ۵d تا ۵g) تغذیه در ماه‌های دیگر انجام می‌گردد که به دلیل محدودیت موجود توضیح بیشتری در خصوص آنها ارایه نشده است.

بررسی EC

هدایت الکتریکی آب شاخصی برای تشخیص مقدار کل یون‌های محلول در آب یا شوری آب است. که مقدار و نوسانات زمانی آن نشانگر ساده و مناسبی برای مطالعه کیفی منابع آب هستند.

۱- مقادیر میانگین EC:

برای تعیین شوری نسبی ایستگاه‌ها برای هر ایستگاه مقادیر میانگین EC در دوره مورد مطالعه تعیین و در شکل (۶) آورده شده است. شکل (۶) نشان می‌دهد که بیشترین مقادیر EC مربوط ایستگاه‌های موجود در منطقه شاخه‌های کنار سیاه و دشت آزادگان (ایستگاه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۹، ۲۱ و ۲۴) است. و کمترین مقدار EC مربوط به منابع آب زیرزمینی کارستی (ایستگاه‌های ۲۳، ۲۶) است که در معرض جریان‌های دایم یا موقت شور حاصل از گنبد‌ها نیستند.

۲- روند تغییرات زمانی EC:

روند تغییرات زمانی EC و EC استاندارد شده در طول ۹ ماه نمونه‌گیری از ایستگاه‌های مختلف با روش آنالیز خوشه‌ای دسته‌بندی گردیدند. نتایج نشان می‌دهد که براساس مقادیر نرمال شده EC ایستگاه‌ها می‌توانند به دو گروه اصلی منابع آب با نقطه اوج‌های EC در آبان ماه و در تیرماه تقسیم گردند. منابع آبی که دارای نقطه اوج EC در آبان ماه هستند اکثراً منابع آب زیرزمینی هستند. این منابع آب‌هایی هستند که در فصل

کارستی هستند که کیفیت بسیار مناسبی دارند. دسته فرعی دوم با EC متوسط آب‌هایی هستند اکثراً با منشاء زیرزمینی ولی در نزدیکی منابع آب سطحی و تحت تأثیر آنها هستند. این منابع در فصل خشک با هیچ منبع با کیفیت مناسب تغذیه نمی‌شوند. دسته فرعی سوم با EC تا ۵۰ ds/m که دارای روند مشابه با روند آب‌های زیرزمینی هستند. ایستگاه‌های موجود در دسته فرعی سوم منابع آب زیرزمینی موجود در زون کشیده شده تاق‌دیس خارطو در شمال دشت آزادگان (شکل ۷d) می‌باشند. وجود روند زیرزمینی تغییرات EC در این ایستگاه‌ها احتمالاً به دلیل ذخیره آب شور در منابع زیرزمینی تاق‌دیس خارطو است.

دومین دسته اصلی آب‌ها (شکل ۷b) با روند تغییرات EC سطحی و با EC بین ۵ تا ۱۱ ds/m، دارای حداکثر EC در تیرماه و دارای یک روند کاهشی در EC در طول دوره اندازه‌گیری هستند. این منابع آب در فصل خشک نیز با منابع آب سطحی بالادست و با کیفیت بهتر تغذیه می‌شوند و EC آنها در فصل خشک هم کاهش یافته است.

مقایسه تغییرات یون‌ها و EC

با مقایسه تغییرات زمانی EC و غلظت یون‌ها می‌توان تعیین نمود که آیا یون مورد نظر به همراه افزایش شوری به آب اضافه شده و خود عامل شوری است یا با کاهش شوری به آب افزوده شده است. و ثانیاً مقایسه تغییرات EC با تغییرات غلظت یون‌ها نشان می‌دهد که در چه زمانی آب با کیفیت متفاوت منبع را تغذیه کرده است و آیا این تغذیه باعث بهبود کیفیت و یا کاهش کیفیت آب گردیده است. به همین منظور مقایسه EC با غلظت یون‌ها در دو مرحله ۶-۱۰ و ۶-۲۰ انجام شده است.

۱- مقایسه تغییرات غلظت هریک از

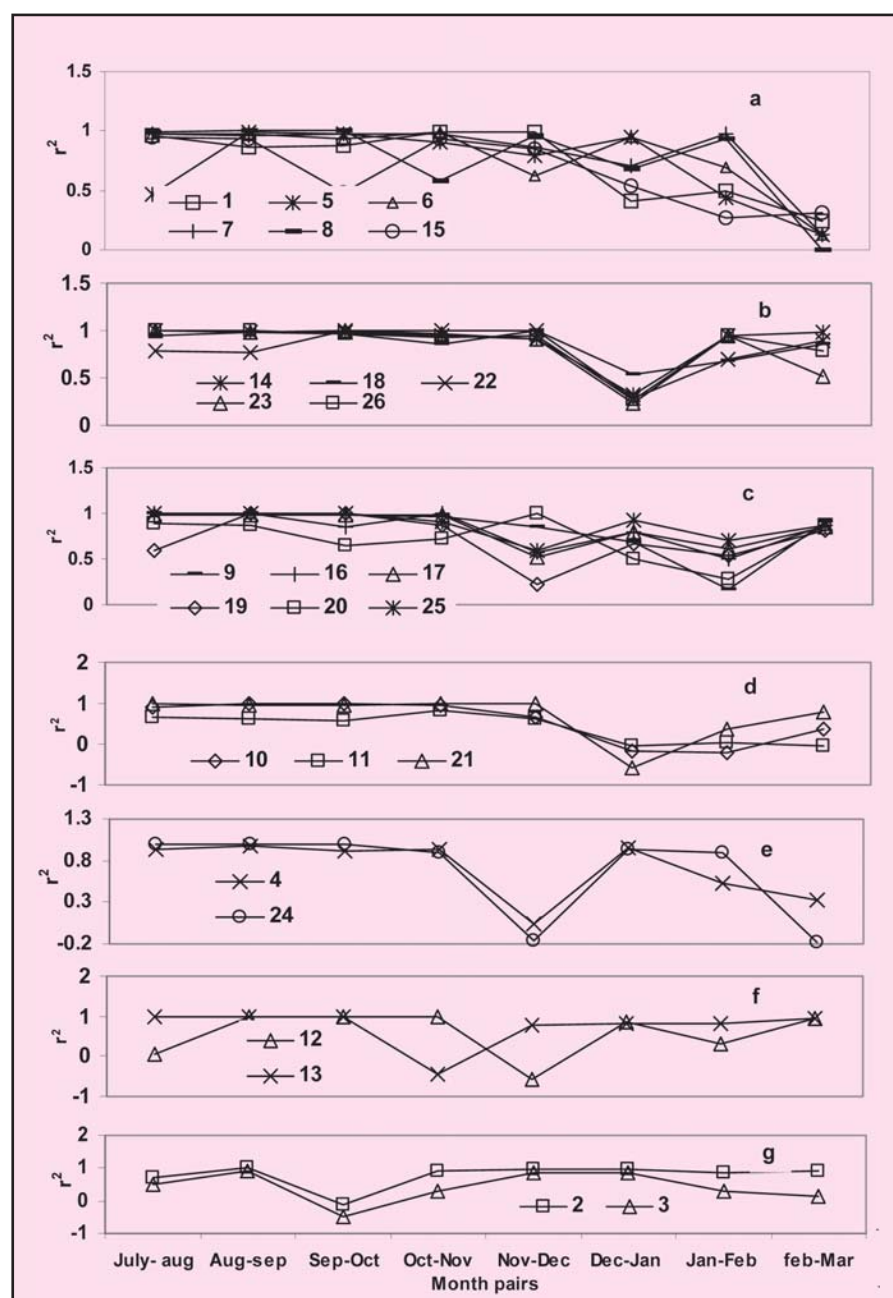
یون‌ها و EC:

بررسی همبستگی بین روند تغییرات زمانی EC و غلظت تک تک یون‌ها در هر ایستگاه

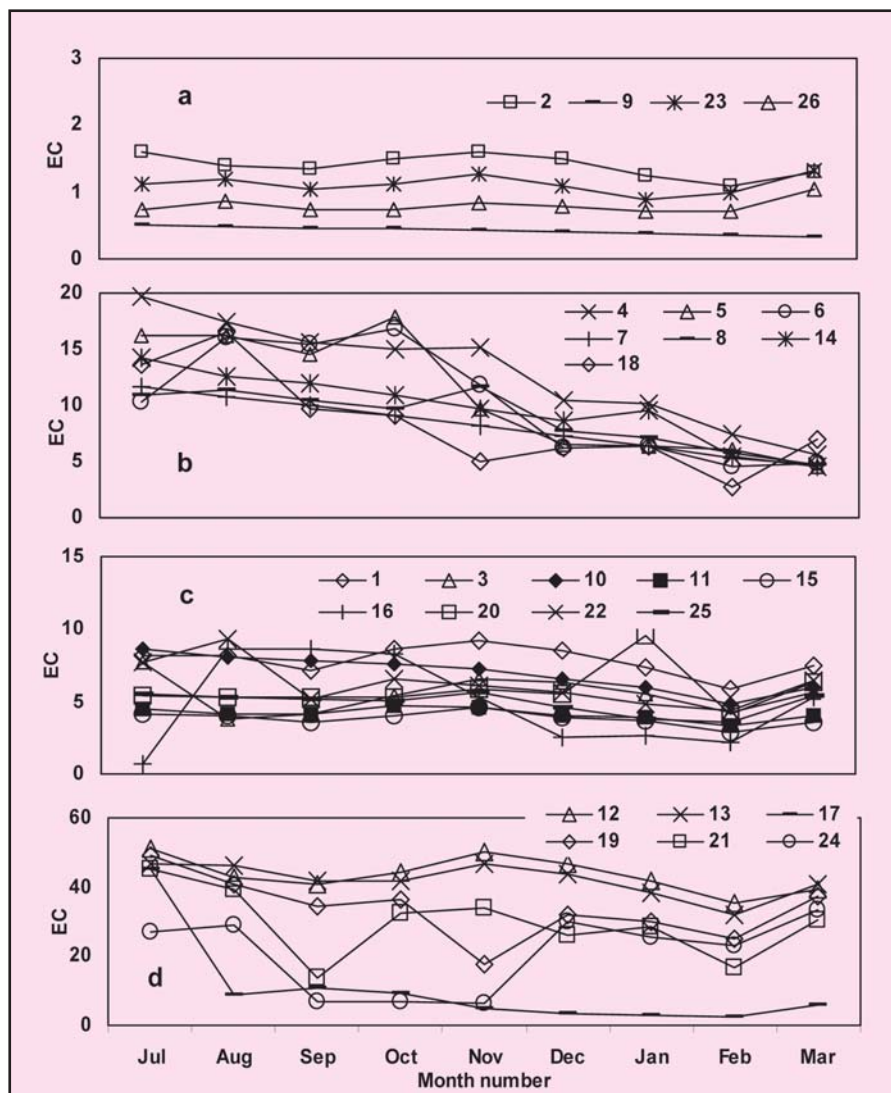
(شکل‌های ۷a، ۷c، ۷d). دسته فرعی اول (شکل ۷a) آب‌های با شوری کمتر از ۲ ds/m، دسته فرعی دوم (شکل ۷c) آب‌های با شوری متوسط یا کمتر از ۱۰ ds/m، و دسته فرعی سوم (شکل ۷d) از ایستگاه‌های با آب‌های دارای شوری زیاد یا کمتر از ۵۰ ds/m تشکیل شده است. دسته فرعی اول با EC کم، آب‌های زیرزمینی

خشک به وسیله آب‌های تازه تغذیه نمی‌شوند. و در فصل تر با شروع بارندگی کاهش EC دارند. این منابع می‌بایست منبع آب زیرزمینی تغذیه‌کننده با حجم قابل ملاحظه در بالادست نداشته باشند.

منابع با روند زیرزمینی تغییرات EC استاندارد، می‌توانند بر اساس روند تغییرات EC به سه دسته فرعی تقسیم شوند



شکل- (۵)-دسته بندی منابع آب بر اساس روند تغییرات ضرایب همبستگی (r^2) بین غلظت یون‌ها در ماه‌های متوالی



شکل (۷)- روند تغییرات زمانی EC در ایستگاه‌های با منشاء زیرزمینی سطحی

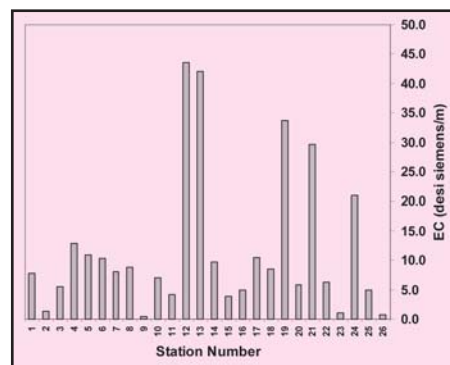
رودخانه اصلی می‌پيوند را تشکیل می‌دهند. حال اگر هدف ایجاد تعادل بین کیفیت آب در منابع مختلف سطحی و زیرزمینی است می‌بایست در فصل‌تر آب‌های سطحی جاری با کیفیت خوب را به داخل زمین تغذیه نمود. با این کار از دسترس خارج شدن آب‌های سطحی با کیفیت مناسب جلوگیری شده و با ایجاد تاخیر در خروج آب با کیفیت مناسب از منطقه کیفیت منابع آب زیرزمینی منطقه بهبود می‌یابد.

پیشنهاد می‌گردد اقدامی برای تغذیه مصنوعی آب‌های جاری سطحی حاصل از بارندگی در بالادست مسیر رودخانه فیروزآباد انجام گیرد. تغذیه باید برای منابع

ایستگاه‌ها در فصل‌تر کیفیت آب بهبود می‌یابد و این بهبود کیفیت با ورود آب با ترکیبی متفاوت با منبع اصلی ایجاد می‌شود.

نتایج

در کل می‌توان نتیجه گرفت که در فصل‌تر مقدار EC در اکثر منابع آب کاهش می‌یابد ولی غلظت سولفات و کلسیم در آنها افزایش می‌یابد. یعنی در فصل‌تر آب‌های سطحی جاری از سطح گنبدها به منابع آب اضافه می‌شود که مقادیر زیادی گچ در خود حل نموده‌اند. کاهش EC در فصل‌تر در اثر این است که آب‌های سطحی با کیفیت مناسب درصد بیشتری از آب‌های جاری که به



شکل (۶)- هیستوگرام مقادیر میانگین EC برای ایستگاه‌های ۲۶ گانه

(جدول ۳) نشان می‌دهد که غلظت کدام یون همراه با افزایش شوری به آب افزوده می‌شود و جزء عوامل شورکننده آب بوده و غلظت کدام یون‌ها با افزایش شوری کاهش یافته و به همراه آب تازه وارد منبع آب مورد نظر می‌شود. ضرایب همبستگی بین EC و تغییرات غلظت یون‌ها در ایستگاه‌ها در جدول (۳) آورده شده است. این جدول نشان می‌دهد که به عنوان مثال در شاخه خوراب (ایستگاه ۴) عامل شورکننده آب سولفات کلسیم و ژپس حاصل از گنبد خوراب بوده و در ایستگاه ۷ که بین تغییرات غلظت یون بیکربنات و EC همبستگی منفی وجود دارد عامل بهبود کیفیت آب آب‌هایی هستند که یون بیکربنات دارند و می‌توانند منشاء کارستی داشته باشند.

۲- مقایسه ضریب همبستگی بین مقادیر نسبی یون‌ها و EC در ماه‌های متوالی
مقایسه تغییرات ضریب همبستگی بین مقادیر نسبی یون‌ها در ماه‌های متوالی (که در بخش ۴-۵ آورده شده) و تغییرات EC در این دو ماه متوالی نشان می‌دهد که افزایش EC در فصل خشک در آب‌های زیرزمینی بدون تغییر در نسبت یون‌ها بوده و این تغییر در EC در اثر تبخیر و با ثابت ماندن نسبت غلظت یون‌ها در آب انجام می‌شود. ولی کاهش EC در فصل ترکه در اکثر ایستگاه‌ها اتفاق می‌افتد، همراه با تغییر نسبت یون‌ها در آب و با ورود جریانی از آب رقیق‌تر با ترکیب یونی متفاوت انجام می‌شود. یعنی در اکثر

آب سطحی که دارای دو مرحله مجزای تغذیه هستند انجام گیرد. به این خاطر که آب جاری سطحی در بالادست کیفیتی متفاوت و بهتر از منبع آب سطحی موجود دارد و دلیل آن این است که ورود آب سطحی تغذیه کننده به طور شاخص یک مرحله تغییر نسبت یونی همراه با کاهش EC را در این منابع نشان می دهد. ولی منابع سطحی پایین دست در هنگام بارندگی و ورود جریان های تغذیه کننده سطحی تغییر نسبت یونی قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهند. کیفیت آب تغذیه کننده سطحی با منبع سطحی پایین دست تفاوت زیادی ندارد.

در ایستگاه های پایین دست سطحی مسیر رودخانه فیروزآباد تغذیه توسط منابع آب زیرزمینی و منابع کارستی باعث کاهش مواد محلول در آب در اواخر فصل مرطوب می گردد. ولی در سایر ایستگاه های بین ماه های بهمن و اسفند افزایش EC مشاهده می شود. با تغذیه آب های جاری سطحی با کیفیت مناسب در بالادست با حجم بیشتر، این منابع با کیفیت مناسب با تاخیر وارد منابع زیرزمینی شده و در زمان طولانی تری منابع موجود در منطقه را تغذیه نموده و باعث کاهش کلی EC در مدت طولانی تر در کل منطقه می گردند.

در خصوص منابع موجود در بالادست شاخه کنار سیاه که دارای جریان دایم با EC بالا بوده و در آنها افزایش EC در زمان بارندگی اتفاق می افتد، احتمالاً منابع کارستی موجود در هسته تاقدیس آغار در تماس زیرزمینی با مواد گنبد نمکی کنار سیاه می باشند. و احتمالاً در هنگام بارندگی با بالا آمدن سطح آب زیرزمینی سطح تماس آب با مواد گنبد بیشتر شده و شوری آب افزایش می یابد. پیشنهاد می گردد با مطالعه جزئی تر در خصوص منابع کارستی این تاقدیس و با برداشت آب قبل از آلوده شدن آن با مواد گنبد نمکی و هدایت آن به مسیر سطحی از آلودگی آن جلوگیری کرد.

در خصوص منابع آب حاشیه شمالی

دشت آزادگان پیشنهاد می شود که آب های سطحی جاری از حاشیه جنوبی گنبد جهانی با حفر کانال انتقال به صورت متمرکز و قبل از پخش شدن در دشت آزادگان جمع آوری و به مسیر رودخانه اصلی هدایت شوند. با این کار از جذب آب شور در سطح دشت آزادگان و تجمع آن در مخزن زیرزمینی زون کشیده شده تاقدیس خارطو واقع در حاشیه شمالی دشت آزادگان جلوگیری می شود.

منابع

۱. احمدزاده هروی، م، ع، هوشمندزاده و م. نبوی. (۱۳۶۹). "مفاهیم جدیدی از چینه شناسی سازند هرمز و مسأله دیپایریزم در گنبدهای نمکی جنوب ایران". صفحات ۲۰-۱، مجموعه مقالات سمپوزیوم دیپایریزم با نگرشی ویژه به ایران، تهران: سازمان زمین شناسی کشور.
۲. خیابانی، ن. (۱۳۴۹). "مطالعه بخش آب های شور زیر زمینی در کادر هیدروژئولوژی عمومی منطقه شیراز". پایان نامه کارشناسی ارشد. مؤسسه آب شناسی ایران. تهران. ۳۶ صفحه.
۳. باقری، م. (۱۳۵۹). "بررسی فیزیکی و شیمیایی آب های شهرستان لار (فارس)". پایان نامه دکتری. دانشکده داروسازی، دانشگاه تهران. ۱۶۰ صفحه.
۴. فیض نیا، س. (۱۳۷۵). "بیابانزایی ناشی از ویژگی های زمین شناسی ایران" مطالعه موردی (گنبدهای نمکی)، مجله بیابان، جلد دوم، شماره ۱، ص ۴۷ تا ۵۸.
۵. پاک پرور م. و س. م. ابطحی. (۱۳۸۰). "تعیین مناطق تحت اثر بیابانزایی با پردازش داده های ماهواره ای مطالعه موردی دشت کاشان". مجله تحقیقات مرتع و بیابان. شماره ۵. صفحات ۹۳-۱۲۱.
۶. سبوی، ع. (۱۳۷۵). "هیدروژئولوژی گنبد نمکی سروستان" پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز، ۱۷۳ صفحه.

۷. رئیسی، ع. (۱۳۷۶). "اثر گنبدهای نمکی گزطویله بر روی آب های کارستی و آبرفتی مجاور" اولین همایش سالانه انجمن زمین شناسی ایران.

۸. فیض نیا، س. (۱۳۷۸). "بررسی علل زمین شناسی بیابانی شدن غرب حوزه مرکزی (قم - کاشان)" موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، بخش تحقیقات بیابان.

۹. طهماسبی، ع. ا. (۱۳۷۷). "بررسی عوامل موثر در شورش آب و خاک و گسترش بیابان در حوزه رودخانه شورا شتارد" پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.

۱۰. دهقان، ع. (۱۳۸۳). "نقش گنبدهای نمکی در بیابانزایی (مطالعه موردی گنبد نمکی دشتی)". مجله جنگل و مرتع، صفحات ۸۹۶۲-۸۳.

۱۱. مهندسین مشاور صدراب فارس. (۱۳۸۵). پروژه پژوهشی بررسی علل شوری رودخانه فیروزآباد. شرکت سهامی مدیریت منابع ایران.

12. Ashley, R.P., and J.W. Lloyd.(1978). An example of the use of factor analysis and cluster analysis in groundwater chemistry interpretation. Journal of Hydrology. 39: 355-364.

13. Payrowan, et al,(1997).The effects of geological Formation on the water resource Quality, proceeding of the 8th International conference on rain water catchments system.

14. Reghunath, R., T.R. Sreedhara Murthy, and B.R. Raghavan. (2002). The utility of multivariate statistical techniques in hydrogeochemical studies: an example from Karnataka, India. Water Research. 36: 2437-2442.

گز روغنی (گازرخ)

Moringa pregrina

● علی اکبر واشقانی فراهانی

● بهرام نوش آفرین

مقدمه

شرایط اقلیمی خشک حاکم بر بیش از ۸۰ درصد سطح کشور و شرایط خاص ژئومورفولوژیکی، خاک‌های تکامل نیافته باعث به وجود آمدن اکوسیستم حساس و شکننده‌ای را در این مناطق که عامل اصلی تخریب سرزمین و گسترش بیابان می‌باشد. بیش از ۴ دهه اقدامات بیولوژیکی انجام شده و کاشت گونه‌های مختلف و سازگار با شرایط محیطی تجربیات ارزشمندی هستند که شناسایی گونه‌های جدید و چندمنظوره سازگار با شرایط اقلیمی و ادافیکی که نقش اساسی در پایداری فعالیت‌های مقابله با بیابان‌زایی دارد را می‌طلبد.

گز روغنی Moringa pregrina

گونه‌ای است درختچه‌ای چند منظوره، مقاوم به خشکی، سریع‌الرشد که دارای ارزش اقتصادی زیادی می‌باشد.

برگ، میوه، دانه و ریشه این گیاه به عنوان علوفه، خوراک، صنعتی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نیاز آبی کم و تحمل شرایط خشکی از ویژگی‌های این گیاه است.

خصوصیات گیاه‌شناسی

تاکنون ۱۴ گونه از جنس Moringa شناسایی شده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

Moringa pregrina

Moringa olifera

Moringa broziana

Moringa sylvestris

Moringa domestica

گونه گز روغنی (گازرخ) M. pregrina و M. olifera درختی با ساقه‌های بلند و باریک که به ارتفاع ۸ تا ۱۲ متر می‌رسد. تاج چتری و پوست ساقه چوب پنبه‌ای، صمغ‌دار، نرم و بدون کرک است.

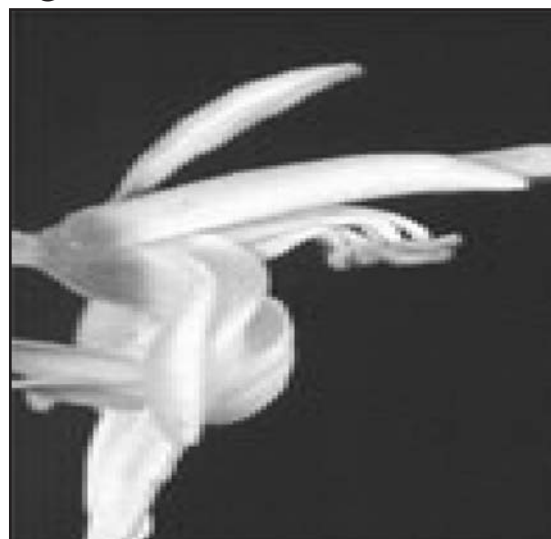
برگ‌ها مرکب شانه‌ای، گل آذین برافراشته به طول ۱۸ تا ۳۰ سانتی‌متر، گل‌ها سفید، گلبرگ‌ها سفید متمایل به زرد، پرچم‌های زایا به تعداد ۵ الی ۶ و پرچم‌های نازا به تعداد ۵ الی ۷، تخمدان مستطیلی پایک‌دار با کرک انبوه به طول ۵ میلیمتر و گل‌ها عمدتاً از بهمن تا فروردین ظاهر می‌شوند. میوه کپسول شبیه نیام به طول ۳۰ تا ۴۵ سانتی‌متر بعضاً تا ۱۲۰ سانتی‌متر نیز می‌رسد. میوه بلند و استوانه‌ای و شبیه چوب طبل می‌باشد به همین لحاظ آن را در انگلیسی drumstick می‌نامند.

تعداد دانه‌ها (بذور) در هر میوه غالباً ۱۵ عدد و بعضاً تا دو برابر نیز می‌رسد. شکل دانه‌ها گرد متمایل به سه وجهی و دارای سه بال است. قطر دانه یک سانتیمتر و به رنگ سیاه است.

زمان رسیدن بذرها از اول مرداد تا ۱۵ شهریور می‌باشد لازم است جهت



شکل ۲- برگ‌های گز روغن



شکل ۱- گل گز روغن

شروع می شود جوانه ها تنک شده به نحوی که در هر گلدان یک نهال باشد. پس از ۴ تا ۵ ماه که نهال ها به ارتفاع ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر رسید، به زمین اصلی منتقل می شوند. خاک عرصه اصلی باید سبک بوده و از کشت آن در زمین های با خاک سنگین خودداری نمود. به دلیل شکننده بودن ریشه ها، در هنگام انتقال باید دقت کافی به عمل آید.

ج) کشت بذر در زمین اصلی
در این روش لازم است مراقبت های لازم اعمال شود. مزیت این روش سازگاری و مقاوم شدن نهال با محیط اطراف است.

۲- کشت از طریق قلمه

تکثیر این گیاه از طریق قلمه به سادگی امکان پذیر می باشد. قلمه ها به قطر ۴ و به طول ۴۵ تا ۱۵۰ سانتی متر انتخاب و حدود یک سوم آن در خاک قرار داده می شود. قلمه ها را می توان در گلدان نیز کشت نمود و پس از ۲ تا ۳ ماه و پس از ریشه دار شدن به زمین اصلی منتقل نمود.

معایب این روش در این است که ریشه ها از قدرت کم تری برخوردارند مقاومت آنها به خشکی کم تر و امکان تولید میوه مناسب از آنها کمتر می باشد.



شکل ۴- کشت گلدانی گزروغن



شکل ۳- گزروغن کشت شده چهارساله در ارتفاعات سرباز

ارضی سنگلاخی و شیب دار نیز این گونه پایداری خود را حفظ خواهد کرد.

تولید و تکثیر گیاه

تکثیر این گیاه از طریق بذر و قلمه امکان پذیر می باشد.
بذر گیاه فاقد دوره کمون بوده و می توان بلا فاصله بعد از رسیدن آن را کشت نمود.

۱. کشت از طریق بذر

الف) خزانه زمینی

ب) کشت گلدانی

ج) کشت مستقیم در زمین

الف) خزانه زمینی: کشت بذر در ردیف هایی به فاصله ۲۰ سانتی متر و فاصله بذر در هر ردیف ۱۰ سانتی متر انجام می شود. پس از یک سال نهال ها به زمین اصلی منتقل می شوند. به دلیل حساس و شکننده بودن نهال ها در زمان انتقال نهایت دقت باید به عمل آید.

ب) کشت گلدانی : در این روش کیسه های گلدان به نسبت ۱ و ۳ از رس و ماسه پر شده و سپس ۲ تا ۳ عدد بذر در عمق ۵/۰ سانتی متری سطح خاک گلدان کشت می شود. خاک گلدان باید مرطوب ولی غرقابی نباشد. جوانه زنی پس از ۲ هفته

جمع آوری بذر قبل از باز شدن نیام ها اقدام گردد.

ریشه درخت دارای بافت اسفنجی ضخیم می باشد. و بارش طولی زیاد می باشد و به جهت بافت اسفنجی و قدرت نگهداری و جذب آب تحمل گیاه به خشکی را زیاد می نماید.

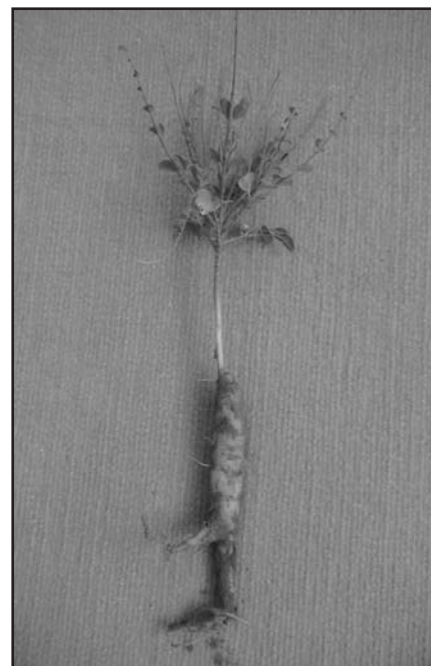
رویشگاه طبیعی

محدوده پراکنش آن تا سال ۱۳۷۲ کشورهای مصر و امارات عنوان می شد ولی از سال ۱۳۷۲ مرحوم دکتر جوانشیر پس از بررسی و تحقیقات در بشاگرد هرمزگان و نیکشهر سیستان و بلوچستان، پراکنش این گونه را در ارتفاعات ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ متری گزارش نمود.

این گونه به صورت گسترده در مناطق آب و هوایی گرمسیری و نیمه استوایی، مدیترانه ای و حتی مناطق خشک و بیابانی با موفقیت کشت شده است.

خاک

این گونه خاک های آهکی کم عمق تا عمق متوسط با بافت لوم شنی و بدون شوری را دوست دارد. خاک های دارای سنگ و قلوه سنگ را پذیرا می باشد. علاوه بر آن در



شکل ۵- سیستم ریشه گز روغن به گونه ای است که آب به اندازه کافی در خود نگه می دارد.

آبیاری

به طور کلی گونه های جنس Moringa به دلیل بافت های ذخیره کننده آب، در اندام های هوایی و اسفنجی بودن ریشه ها، نیاز آبی زیادی نداشته و به خوبی شرایط خشکی را تحمل می نمایند. آبیاری منظم نهال در ۲ ماهه اول کشت لازم می باشد. با توجه به ریشه های عمیق این گونه در صورت وجود منابع آب زیرزمینی



شکل ۶- میوه شکفته گز روغن

قابل دسترس، نیازی به آبیاری نخواهد بود.

هرس

به منظور افزایش باردهی ساقه اصلی که به ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر رسیده است، شاخه های فرعی و جانبی را هرس می نمایند. در صورتی که هدف از کشت تولید میوه باشد، چیدن گل ها در سال اول توصیه شده است. که این عمل باعث افزایش کمیت و کیفیت تولید میوه در سال دوم خواهد شد.

برداشت میوه

گلدهی و تولید میوه ارتباط مستقیمی با بارندگی و آبیاری دارد. در مناطق خشک برای تحریک گیاه به گلدهی، آبیاری بایستی انجام شود و در صورتی که هدف استفاده خوراکی از میوه ها باشد، میوه ها بایستی به صورت سبز و نارس و قبل از خشبی شدن برداشت شود.

در صورتی که هدف روغن کشی باشد لازم است میوه ها روی درخت بماند تا خشک و رنگ آنها قهوه ای، قبل از شکاف خوردن میوه ها و ریختن بذور برداشت شود.

مصارف اقتصادی گیاه

۱) ارزش دارویی

از برگ این گیاه در طب سنتی هندوستان در تعدیل فشار خون و درمان اضطراب استفاده می شود. در سنگال از جوشانده برگ این گیاه در کنترل گلوکز خون استفاده می شود. ترکیب عصاره برگ آن با شیر نارگیل و عسل در درمان اسهال و عفونت های التهابی روده به کار می رود. از گل این گیاه در طب سنتی به عنوان نیروبخش و از عصاره گل در درمان التهاب پوستی و گلودرد استفاده می شود. از میوه آن در کاهش التهاب مفاصل و طحال و بیماری های کبدی استفاده می شود. ریشه این گیاه به عنوان داروی ضد نفخ و تعدیل علائم بیماری مالاریا و از عصاره در درمان جوش های پوستی و در چین و نیجریه، سنگال و هندوستان پمادی از ریشه این گیاه ساخته می شود که در درمان روماتیسم و دردهای مفصلی کاربری دارد. از بذر گیاه به عنوان تب

بر، از روغن بذر برای کاهش درد و التهاب ناشی از روماتیسم و نفرس استفاده می شود. از پوست گیاه برای درمان خارش، از برگ گیاه برای درمان بیماری سوزاک، از گل آن برای رفع انگل، از میوه نارس به عنوان سم، اثر آنتی باکتریال، ضد درد و ضد تب به کار می رود.

۲) ارزش علفوفه ای

از برگ، شاخه، میوه، پوست و تفاله میوه علوفه مناسبی برای دام (گوسفند و بز و گاو) استفاده می شود. تحقیقات نشان داده است که با اضافه نمودن ۴۰ تا ۵۰ درصد برگ مورینگا به ترکیب غذایی گاو شیردهی آن را تا ۳۰ درصد می تواند افزایش می دهد.

۳) ارزش صنعتی

این گیاه علاوه بر روغن که به صورت جداگانه و کامل توضیح داده می شود، مصارف صنعتی زیادی دارد. صمغ ساقه درخت که ابتدا سفید و در اثر هوازدگی به رنگ قهوه ای قرمز یا قهوه ای متمایل به سیاه در آمده و درنقش و نگار روی پارچه های پنبه ای و یا چیت مورد استفاده قرار می گیرد. عصاره حاصله از جوشانده برگ در دباغی پوست و آماده سازی مشک آب و دوغ استفاده می شود.

۴) تصفیه فیزیکی و شیمیایی آب

در کشور سودان در حاشیه رود نیل از پودر بذر برای تصفیه آب استفاده می شود. به این صورت که ابتدا پوست بذر را جدا و مغز بذر را کوبیده و به پودر تبدیل و سپس آن را با آب صاف مخلوط کرده و از صافی عبور می دهند و مایعی حاوی عصاره پودر در مورینگا تولید می شود. در صورتی که این مایع با آب کدر مخلوط شود، ذرات معلق و باکتری های موجود در آب فوولیکوله و رسوب می نماید و آب بدون آلودگی تولید می شود.

۵) کود سبز

برگ این گیاه به عنوان کود سبز نقش قابل توجهی دارد و در افزایش حاصل خیزی خاک موثر است.

۶) مصارف خوراکی

شده و یا مخلوط با خرما مصرف می گردد. این آجیل خوشخوراک، مقوی و مورد توجه مردم حاشیه نشین خلیج فارس می باشد.

۷- روغن کشی

همان گونه که در بخش میوه اشاره شد، میوه های گیاه پس از خشک شدن و قبل از باز شدن و پخش بذور، جمع آوری شده، سپس شکافته شده و به مغز بذر کاملاً کوبیده شده و آرد می شود. سپس آن را داخل ظرفی جوشانده و محلولی به دست می آید که بر اثر حرارت دادن، روغن در سطح قرار می گیرد و جدا می گردد. روغن به دست آمده مایع و درجه انجماد آن بسیار پایین می باشد. روغن به دست آمده علاوه بر ارزش خوراکی در صنعت برای جلاکاری، عطرسازی، روغن کاری چرخ دنده، ساعت سازی، ماشین های مکانیکی، ابزار دقیق، هواپیماسازی کاربرد دارد. قیمت آن با توجه به خلوص هر کیلو بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ دلار به فروش می رود.



شکل ۷- لزوم فرآوری بذر گز روغن و محصولات آن به منظور افزایش درآمد جوامع محلی

بذرهای این گیاه را پس از جمع آوری و کندن پوست، جوشانده شده و چند مرحله با آب شسته می شود تا مزه تلخ آن کم شود. سپس بذور تفت داده شده و به همراه گندم تفت داده

در خبرها نیامده بود که مرگ زنبورها

یعنی: مرگ زندگی ... یعنی: بیابان زایی

محمّد درویش - عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور

این فجایع طبیعی، چه بر سر زیستمدانی می آید که در ابعادی میکرو روزگار می گذرانند و ظاهراً در زندگی آدم زمینی ها دیده نشده و وزنی هم ندارند! زیستمدانی که شاید بیشتر از هر جاندار و گیاه درشت اندامی و مهم تر از هر سازه ی گران قیمت و ارزشمندی در پایداری حیات همین آدم زمینی ها نقش داشته و دارند.

سال ها پیش در یکی از رساله های فیلسوف نام آشنای تمدن بشری، افلاطون؛ جمله ای را دیدم که گمان نبرم هیچگاه از یادم برود. آن رساله نامه "Eroded Attica 2" بود که از تاریخ انتشارش بیش از ۲۴۰۰ سال

پیوسته را تصویر سازی کند. شاخص هایی که با طرح پرسش هایی نظیر تلفات انسانی چقدر بوده است؟ چند هکتار از اراضی زراعی یا باغ های میوه آسیب دیده است؟ به خانه های مسکونی چه خسارت هایی وارد آمده؟ تأسیسات زیربنایی تا چه اندازه متحمل خسران و تخریب گشته اند؟ بر جمعیت دام و طیور چه تلفاتی تحمیل شده؟ چند حلقه چاه یا چند دهنه کاریز کور شده است؟ چه مقدار جاده، اراضی زراعی و مناطق مسکونی در زیر شن مدفون گشته است؟ و نظایر آن، می کویشیم تا تبیین شان سازیم.

اما - اغلب - هرگز کسی نمی پرسد که در

در بیست و پنجمین روز از اردیبهشت ماه ۱۳۸۷ بر روی خروجی درگاه خبرگزاری کشاورزی ایران، خبری را دیدم که به نقل از رئیس هیأت مدیره اتحادیه پرورش زنبور عسل اعلام شده بود: "سرمای طولانی سال گذشته باعث از بین رفتن ۷۰ درصد از زنبورهای عسل استان تهران شده است ۱". با خود گفتم: اغلب ما در رخداد های ناهنجار طبیعی، مانند خشکسالی، سرمازدگی، سیل، زمین لغزش، طوفان و ... به دنبال بررسی مؤلفه ها یا شاخص هایی هستیم که به شیوه ای ملموس بتواند ابعاد فاجعه ی رخ داده و خسارت های به وقوع

می‌گذشت! اما هنوز حاوی بینش و جامع‌نگری‌ای بود که کمتر در زندگی ماشینی و پُرسرعت امروز می‌توان نظیرش را دید و درک کرد.

آن نابغه‌ی همه‌ی اعصار که جهانیان او را "Plato صدا می‌زنند، از روی بررسی بقایای خانه‌هایی که صدها سال از قدمت بنایشان می‌گذشت و میزان کمی و کیفی مصالح چوبی به کار رفته در آنها، از جمله ساختمان‌های مقدس باستانی (با توجه به اینکه در زمان افلاطون دیگر از آن نوع تنه‌های چوبی بلند، در ساختمان خانه‌ها خبری نبود)، حدس می‌زند که لابد زمانی این منطقه، پوشیده از درختان جنگلی بوده، اما در اثر بهره‌برداری بی‌رویه و تغییر کاربری زمین، به دشت‌ها و مناطقی لخت و لم‌یزرع بدل شده‌اند. وی بدین ترتیب، به روایت تاریخ ۹ هزار ساله‌ی گذشته‌اتن می‌پردازد و به مسایلی همچون انتقال خاک در اثر سیل‌های عظیم و در نتیجه کاهش حاصلخیزی آن اشاره می‌کند. وی حتی می‌گوید: "این مسأله بر روی پوشش گیاهی تأثیر منفی گذاشته، زمین، لخت شده و آب باران از روی چنین زمینی به سوی دریا روان می‌شود، در حالی که در گذشته، خاک رسی در بالادست، آب را در خود نگه می‌داشت و از آن طریق به صورت چشمه به مجاری نهرها در دشت هدایت می‌کرد."

آنگاه افلاطون در فرازی دیگر از بررسی‌هایش، با درایت و بینشی کم‌نظیر از نخستین شناسه‌های تخریب سرزمین (بیابان‌زایی) در زادگاهش سخن می‌گوید و چنین می‌نویسد: "آنچه که امروز باقی مانده، در مقایسه با چیزی که در گذشته وجود داشته است، مانند اسکلت یک مرد مریض است. زمین‌های پرمحصول، نرم و حاصلخیز از بین رفته و تنها چارچوب خشک و سخت آنها باقی مانده است... اکنون در کوهستان‌ها، تنها برای زنبورها غذا یافت می‌شود، در

حالی که در گذشته‌ای نه چندان دور، در این نواحی درختان زیادی وجود داشته است^۳". نگاه کنید که چگونه افلاطون در صدها سال پیش و با درایتی کم‌نظیر، به توصیف شناسه‌های بیابان‌زایی در زیست‌بومش پرداخته و به مردمش هشدار داده است؛ هشدار که شوربختانه آن گونه که سزاوار بود نه شنیده شد و نه اگر شنیده شد، جدی گرفته شد.

آن روز اگر افلاطون از آن می‌نالد که در سرزمین فرسوده‌اش کار را به جایی رسانده‌اند که فقط غذا برای زنبورها یافت می‌شود، اینک ما مردم متمدن و مسلط به ابزار فناوری فرامردن در عصر دیجیتال، کاری کرده‌ایم و بلایی بر سر آبادبوم خود آورده‌ایم که حتی زنبورها هم مجالی برای زیستن ندارند...

و این نه فقط داستان ایران، که ماجرایی تلخی است که در اثر فرآیند جهان‌گرمایی (Global Warming) و تغییر اقلیم، گریبان بسیاری از زیستگاه‌های کره زمین در آمریکا، اروپا، آفریقا و آسیا را گرفته است^۴.

در آستانه‌ی روز جهانی مقابله با بیابان‌زایی و خشکسالی قرار داریم، شعار امسال، بر نقش کشاورزی پایدار در مهار بیابان‌زایی تأکید دارد. در کشاورزی پایدار نه تنها باید در اندیشه‌ی پیشینه‌ی تولید در کمترین واحد سطح و با بهترین کیفیت بود؛ بلکه همچنان لازم است تا بر بنیاد توان بوم‌شناختی (اکولوژیک) سرزمین، نسبت به چیدمان اراضی کشاورزی و محصولات باغی و تولیدات دامی اقدام کرده و هرگز مبانی زیست پایدار را در پای مصلحت‌های کوتاه مدت اجتماعی قربانی نسازیم.

کشاورزی پایدار، آن نوع کشاورزی است که بتواند به ازای هر متر مکعب آب مصرفی، دست کم ۱۵۰۰ گرم ماده خشک تولید کند، در صورتی که هم‌اکنون، این میزان از ۷۰۰ گرم به ازای هر متر مکعب آب تجاوز

نمی‌کند. کشاورزی پایدار باید به سوی افزایش راندمان آبیاری در حد - دست کم - ۵۰ درصد حرکت کند و باید بتواند ضایعات مواد غذایی و محصولات برداشت شده‌ی خود را به کمتر از ۵ درصد برساند. آرمانی که در صورت تحقق نه تنها اندوخته کنونی آبی کشور می‌تواند جوابگویش باشد، بلکه دیگر نیازی نخواهد بود تا با صرف هزینه‌ای هنگفت و تحمل خسارت‌هایی جبران‌ناپذیر بر میراث‌های طبیعی و تاریخی سرزمین، همچنان به ساخت سدهای جدید مخزنی اقدام کنیم.

کلام آخر آنکه

بیابان‌زایی را می‌توان مهار کرد و بیابان‌ها را نیز می‌توان آباد؛ به شرط آنکه از جایی که همیشه نشسته‌ایم برخیزیم و از منظری تازه‌تر به این چالش سرزمین مادری بنگریم؛ چالشی که با درایت می‌توان آن را به فرصت بدل کرد.

۱ <http://www.iana.ir/emage/2>
2 <http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=104162116>

3 299p. BOOK COMPANY. McGRAW-HILL
Systems. 1995: Environmental Management
Hunt, David & Catherine Johnson.

۴- گزارش‌های رسیده حاکی از آن است که دست کم یک چهارم از جمعیت ۲/۵ میلیونی زنبورهای عسل آمریکا به طرز مرموزی به واسطه درهم ریختگی و ناپسامانی در نظام اجتماعی خود به صورت کندوهای متروکه درآمده‌اند. بحران اینک در حال گسترش به سمت اروپا است و هر چند، سیاست‌مداران نابودی زنبورهای بریتانیا را انکار می‌کنند، اما آنها در بریتانیا هم کاهش یافته‌اند؛ به نحوی که وزیر کشاورزی انگلستان، "لردروکر" هشدار داده است که جمعیت زنبورها ظرف ۱۰ سال آینده از میان خواهد رفت.