

بررسی وضعیت بیابان‌زایی در استان خراسان شمالی

گل محمد گریوانی^{*۱}

*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، پست الکترونیک: garivani_gol@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳/۰۸/۸۷

تاریخ دریافت: ۲۹/۰۲/۸۷

چکیده

بوم‌سازگان‌های مناطق خشک با سطحی معادل ۴۴/۷ میلیون کیلومتر مربع، تقریباً ۳۰ درصد خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شوند که از این مقدار، حدود ۳۹ درصد آن (معادل ۱۷/۴ میلیون کیلومتر مربع) در شمار مناطق نیمه‌خشک قرار دارند. بیش از ۹۰ درصد مناطق نیمه‌خشک جهان در ۲۷ کشور متمرکز شده است. تقریباً ۲۰ درصد جمعیت جهان وابسته به این مناطق است. در کشور ما ۸۶ درصد از کل سطح کشور، در شرایط خشک واقع شده و به‌نحوی چشمگیر و همه‌جانبه تحت تأثیر فعالیت‌های گوناگون انسانی است. شرایط شکننده بوم‌شناختی در مناطق خشک و نیمه‌خشک بیابانی از یک سو و بهره‌برداری‌های بی‌رویه و انحصارطلبانه انسان از سویی دیگر، زمینه گسترش بیابان‌ها شده و آن را به معضلی حاد در سطح ملی بدل کرده است. راه‌حل منطقی برای مهار بیابان‌زایی، پیش‌بینی تغییرات حادث شده در محیط طبیعی با پایش مداوم و فراکافت (تجزیه و تحلیل) داده‌ها است. بر این اساس، در مطالعه حاضر سعی شده است با مقایسه وضع موجود بیابان‌زایی در حال حاضر با وضعیت منطقه در گذشته، تغییرات حاصله و دلایل آن مورد بررسی و واکاوی قرار گیرد. براساس ستاده‌های بدست‌آمده، مشاهده می‌شود که ۷۶/۷ درصد از سطح استان در حال حاضر (۱۳۸۷) تحت تأثیر فرایندهای مختلف بیابان‌زایی با شدت‌های متفاوت قرار دارد. تخریب پوشش گیاهی توأم با فرسایش آبی و بادی (فرایند نوع اول) با ۴۴/۷ درصد از وسعت منطقه پدیده غالب است. فرسایش آبی توأم با فرسایش بادی و تخریب پوشش گیاهی در وسعتی بالغ بر ۲۴/۳ درصد (فرایند نوع دوم) و نهایتاً "شوری ثانوی در وسعتی معادل ۱۱/۷ درصد در مرتبه سوم قرار دارد. از نظر طبقات بیابان‌زایی، طبقه بیابان‌زایی شدید با ۳۶/۶ درصد در ردیف اول و طبقات خیلی شدید، متوسط و جزئی به‌ترتیب با ۱۴/۴، ۱۳/۱، و ۱۲/۶ درصد در ردیف‌های بعدی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های بیابان‌زایی، فرایندهای بیابان‌زایی، جنبه‌های بیابان‌زایی، طبقات بیابان‌زایی، خطر بیابانی شدن، میزان بیابانی شدن

مقدمه

بخشی از خشکی‌های کره‌ی خاکی که از آن با عنوان *Drylands* یا سرزمین‌های خشک یاد می‌شود، بیشترین شکنندگی و آسیب‌پذیری را در برابر این فرایند ویرانگر از خود نشان داده است. باید دانست که بوم‌سازگان‌های مناطق خشک با سطحی معادل ۴۴/۷ میلیون کیلومتر مربع، تقریباً ۳۰ درصد خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شوند

بیابان‌زایی، از مهلک‌ترین خطراتی است که در هزاره‌ی سوم میلادی، حیات را در تمامی ابعادش مورد تهدید قرار داده؛ جریان‌های پس‌رونده است که مهمترین عامل تسریع‌کننده‌ی آن چیزی نیست جز عملکردهای نابخردانه و فشارهای انسانی وارد شده بر سرزمین. در این میان،

مقابله با بیابان‌زایی (*Combat desertification*) وارد ادبیات منابع طبیعی گردید.

از این رو اصطلاح بیابان‌زایی نخستین بار توسط آبراولیم جغرافیدان فرانسوی در سال ۱۹۴۹ (بنا نوا، ۱۹۹۲ و Dregne, 1986) وارد علم جغرافیا گردید، طبق نظریه وی بیابان‌زایی یعنی «افزایش تخریب حاصلخیزی زمین در نتیجه فرسایش خاک و فعالیت انسان» و لهورو (Le Houerou, 1975)، بیابان‌زایی را تخریب و زوال تمامی اشکال حیات در بوم‌سازگان دانسته و به جای اصطلاح *Desertification* عبارت *Desertisation* را پیشنهاد کرده و اضافه می‌کند که این پدیده‌ها باعث بوجود آمدن بوم‌سازگان‌های بیابانی تپیک می‌شوند که قبلاً وجود نداشته‌اند و این نوع پدیده‌ها را از مشخصات بارز مناطق خشک که میزان بارندگی سالانه در آنها بین ۳۰۰-۵۰ میلی‌متر است می‌داند. براساس پیشنهاد فائو بیابان‌زایی عبارت است از: مجموع عوامل جغرافیایی، آب و هوایی، زیست‌شناختی (بیولوژیکی) و انسانی که موجب تخریب فیزیکی، شیمیایی و اندوخته‌های بیولوژیکی منابع اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک شده و بقای نوع موجودات زنده و جوامع بشری را در معرض مخاطره قرار می‌دهد (FAO, 2005).

در کنفرانس بیابان‌زایی سازمان ملل در سال ۱۹۷۷ در نایروبی، بیابان‌زایی تشدید یا توسعه شرایط بیابانی، روندیست که موجب نقصان تولیدات بیولوژیکی، تقلیل زیست‌توده (بیوماس) اُفت ظرفیت برای منابع گیاهی و کاهش در تولیدات کشاورزی یا تخریب شرایط محیط-زیست انسانی تعریف شده است (UNEP, 2006).

امروزه بیابان‌زایی و تخریب سرزمین به موازات هم و مترادف با هم استعمال می‌شود و تعریفی که بیشتر به کار

(راشد محصل و کوچکی، ۱۳۷۲). امروزه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان نزدیک به ۱۴۵ میلیون هکتار اراضی آبی، ۱۷۰ میلیون هکتار اراضی دیم و ۳/۶ میلیارد هکتار اراضی مرتعی جای گرفته است که به دلیل تغییر کاربری اراضی و استفاده نادرست از سرزمین، سالانه ۲۴ میلیارد تن خاک حاصلخیز در این مناطق از حیز ارتفاع خارج می‌گردد (UNEP, 2006). این در حالی است که معیشت نزدیک به ۱۳۲۰ میلیون نفر یا به عبارت دیگر تقریباً ۲۰ درصد جمعیت جهان وابسته به این مناطق است (UN, ۲۰۰۷). متأسفانه در جریان رویدادهای صنعتی در دو قرن اخیر به‌خصوص از نیمه دوم قرن بیستم معیارهای توسعه جوامع انسانی شکل دیگری به خود گرفت و در آینه تکاملی این جوامع شاخص‌های زیست‌محیطی و بوم‌شناسی کمرنگ جلوه‌گر شد، به نحوی که انسان نوعی مقابله با محیط خود را در پیش گرفت و راه ستیز با طبیعت را انتخاب کرد. بنابراین تا زمانی که آثار و فعالیت‌های انسان به طور جدی منابع زیستی را مورد تهدید قرار نمی‌داد، بیابان به مناطقی اطلاق می‌شد که ساختارهای اقلیمی و زمین‌شناسی حاکم بر آن، محدودیت‌هایی در منابع آب و پوشش گیاهی ایجاد می‌کرد. در طول این مدت اغلب اقلیم‌شناسان معروف جهان با تکیه بر پیراسته‌های اصلی اقلیمی یعنی بارش و درجه حرارت، مناطق بیابانی و غیربیابانی را از هم تفکیک می‌کردند (کاشکی و خسروشاهی ۱۳۸۴ و خسروشاهی و محمدخان، ۱۳۸۴). اما با ازدیاد جمعیت و ورود فناوریهای نوین به مناطق خشک و گسترش دامنه فعالیت‌های انسان، مفاهیم یاد شده نیز دستخوش تحول شد و واژه‌هایی همچون بیابان‌زایی (*Desertification*) و

مغولستان تحت تأثیر شرایط محیطی و عوامل انسانی بوده که عوامل انسانی عمدتاً در اثر تخریب پوشش (قطع درختان و درختچه‌ها)، احداث جاده‌ها، صنایع پایه و چرای مفرط بوده است و فاکتور عمده محیطی مربوط به تکرار خشکسالیهاست. زوزوندا (Zhu Zhenda, 1988) با تهیه نقشه‌های تغییرات بیابان‌زایی کشور چین در یکصد سال گذشته (در وسعت ۱۶۲ هزار کیلو متر مربع) نتیجه‌گیری کرده است که طی این مدت وسعت بیابان‌زایی بالغ بر ۵۰ هزار کیلومتر مربع گردیده و دلایل آن در نتیجه عدم رعایت الگوی کشت (۲۳/۳ درصد)، چرای مفرط دام (۲۹/۴ درصد)، تهیه سوخت (۳۴/۴ درصد)، عدم استفاده بهینه از منابع آب (۸/۶٪) و در نتیجه پیشروی شن‌ها (۵/۵٪) تقسیم‌بندی و ارائه کرده است. سزابولس (Szaboles, 1989) گزارش کرده است، در قاره آسیا بعد از کشورهای شوروی سابق، چین، هندوستان و پاکستان، ایران بیشترین زمینهای شور را دارد. روزی طلب (۱۳۷۳)، حدود ۲۵ میلیون هکتار (معادل ۱۵ درصد) از کل سرزمین ایران را شور ذکر کرده و فاموری (۱۳۵۸)، تخمین زده که بیش از ۸۰۰ هزار هکتار از اراضی خراسان دارای مشکلات ناشی از شوری و قلیائیت می‌باشد.

(Harasheh et al, 2002) با تهیه نقشه بیابان‌زایی در دیمزارهای آسیا با بررسی تیپ‌های مختلف تخریب سرزمین دریافته‌اند که تخریب پوشش گیاهی با ۵۹/۹۸ درصد در صدر قرار گرفته و فرسایش بادی با ۲۵/۴۳ درصد، فرسایش آبی ۷/۷۳ درصد و شوری ثانویه با ۷/۱۸ درصد در ردیف‌های بعدی قرار دارند.

گریوانی (۱۳۷۸) با ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی شهرستان نهبندان به روش فائو و یونپ و نسخه ویژه انستیتوی تحقیقات بیابان کشور ترکمنستان نشان داد ۱۹٪

می‌رود، بیابان‌زایی را به تخریب اراضی در مناطق خشک، نیمه‌خشک و در تأثیر مؤلفه‌های مختلف مانند تغییرات آب و هوایی و فعالیت‌های انسانی و تخریب اراضی را به کاهش توان تولید اراضی در اثر کاربریهای مختلف ذکر کرده‌اند (Chikamai & Kigomo, 2004).

اگرچه تاکنون تعریف واحدی برای واژه بیابان‌زایی که مورد پذیرش عموم باشد ارائه نگردیده، اما آنچه تاحدودی مقبولیت جهانی پیدا کرده است عبارت است از: "تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک و نیمه‌مرطوب که ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب و هوایی و فعالیت‌های انسانی می‌باشد" (UNEP, 1977).

(Rafiq & Tahiz, 1983) مجموعه نقشه‌های بیابان‌زایی مناطق بیابانی تخال را در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۰ تهیه کردند و مشاهده کردند که در این مدت پوشش گیاهی شدیداً تخریب شده است و اراضی که در سال ۱۹۷۲ با درجه جزئی تحت تخریب بودند در سال ۱۹۸۰ با درجه متوسط تغییر وضعیت داده‌اند. زیرکشت بودن اراضی، چرای مفرط و بوته‌کنی از دلایل اصلی بیابان‌زایی بوده است. خارین، اورلوفسکی و سایرین (Kharin et al., 1986) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی وضع موجود بیابان‌زایی در شوروی سابق عامل بیابان‌زایی را تخریب پوشش گیاهی ذکر کرده‌اند و شدیدترین حالات آن را که در محدوده‌های اطراف روستاها و چاه‌های آب‌شخور دام‌ها بوده، مشاهده کرده‌اند. خارین و همکاران (Kharin et al., 1992) طی ارائه روشی برای مطالعه پدیده‌های بیابان‌زایی (به عنوان نمونه در کشور مغولستان) نتیجه‌گیری کردند که بیابان‌زایی در کشور

مواد و روشها

موقعیت جغرافیایی

استان خراسان شمالی در موقعیت جغرافیایی ۴۲° ۳۶' و ۱۴° ۳۸' عرض شمالی و ۳۱° ۵۶' و ۳۰° ۵۸' طول شرقی کشورمان واقع شده و از شمال با جمهوری ترکمنستان دارای بیش از ۲۸۰ کیلومتر مرز مشترک است، از شرق و جنوب به استان خراسان رضوی، از غرب به استانهای سمنان و گلستان محدود شده و مساحت آن ۲۸۱۶۶/۲ کیلومتر مربع بوده که ۱/۷۱ درصد مساحت کشور را تشکیل می‌دهد. متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۲۶ متر است. بلندترین نقطه آن با ارتفاع ۳۰۵۱ متر در ارتفاعات آلاداغ (قله شاه جهان) و پایین‌ترین نقطه آن هم مرز با استان گلستان در شهرستان مانه و سملقان با ۴۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالانه استان ۲۷۳/۳ میلی‌متر بوده که بیشترین آن با مقدار ۴۶۸ میلی‌متر در شهرستان مانه و سملقان (ایستگاه درکش) و کمترین آن به مقدار ۱۲۰ میلی‌متر در ایستگاه جاجرم گزارش شده است. متوسط دمای استان ۱۳ درجه سانتیگراد بوده که در فصل تابستان حداکثر به ۴۰ درجه سانتیگراد در شهرستان جاجرم می‌رسد. بیشترین میزان بارندگی در فصل زمستان و فروردین ماه نازل می‌شود. این استان دارای آب و هوای مدیترانه‌ای معتدل با زمستانهای نسبتاً سرد و با چهار فصل مشخص می‌باشد و از این روی شرایط اقلیمی منطقه محیط بسیار مناسبی را برای رشد انواع گونه‌های گیاهی و جانوری فراهم می‌سازد.

ارزیابی وضعیت بیابانزایی

ارزیابی وضعیت پدیده بیابانزایی براساس روش ارائه شده توسط سازمان فائو-یونپ (۱۹۸۴، FAO-UNEP) و نسخه ویژه انستیتوی تحقیقات بیابان کشور ترکمنستان

مساحت شهرستان نهبندان (۵ هزار کیلومتر مربع) شامل ماسه‌زارها و شوره‌زارها (بیابان‌های طبیعی) و ۸۱ درصد سطح شهرستان (۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع) شامل چشم‌اندازهای گوناگون محیطی از کوه و تپه تا دشت و جلگه می‌باشد که تحت تأثیر عوامل مختلف طبیعی و انسانی با شدت‌های مختلف در معرض بیابان‌زایی قرار گرفته‌اند. پدیده غالب بیابان‌زایی در سطح این شهرستان فرسایش بادی در سطح ۴۶/۸ درصد سطح منطقه در درجه اول و تخریب و اضمحلال پوشش گیاهی در سطح ۴۱ درصد در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

کاشکی و خسروشاهی (۱۳۸۴)، ممیزهای اصلی تفکیک قلمرو بیابان‌های واقعی استان خراسان را عوامل شش‌گانه، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی آب‌های سطحی و زیرزمینی، خاک‌شناسی و پوشش گیاهی دخیل در ایجاد شرایط بیابانی دانسته و بیشترین مساحت مناطق بیابانی استان را (۷۴/۶ درصد) متأثر از عوامل اقلیمی و کمترین آن را در مرحله نخست متعلق به عامل هیدرولوژی (۸/۱ درصد) و بعد از آن به عامل ژئومورفولوژی (۱۲ درصد) نسبت داده‌اند. نامبردگان ۴/۷۹ درصد استان خراسان یعنی معادل ۱۴۱۸۴۵۰ هکتار را جزء قلمرو بیابان‌های واقعی (*Real Desert*) که منطبق بر سطح کویرها، دقها، بلدنها، و ماسه‌زارهاست قلمداد کرده‌اند.

سپهر و همکاران (۲۰۰۷) با ارزیابی کمی بیابان‌زایی در جنوب ایران به‌روش مدالوس نتیجه گرفتند که ۱۲ درصد منطقه از نظر بیابان‌زایی در طبقه خیلی شدید، ۸۱ درصد شدید و ۷ درصد در طبقه متوسط قرار دارند. علاوه بر این، شاخص‌های پوشش گیاهی و آب‌های زیرزمینی مهمترین فاکتورهای مؤثر بر بیابان‌زایی ذکر شده‌اند.

(۱۹۵۷). در محل استقرار ترانسکت‌ها وضع موجود خاک سطحی، وضعیت پستی و بلندی، شنی و سنگلاخی بودن، علائم وجود فرسایش آبی و بادی، شوری خاک، شدت و خصوصیات کمی آنها مطالعه گردید.

برای برآورد توان تولید مراتع و تعیین شاخص فشار دام بر مراتع از پارکهای ملی و قرق‌هایی که توسط سازمانهای دولتی در مدت زمان نسبتاً طولانی حفاظت شده‌اند، از روش لهورو (Hassan, 1995) و مدل ارائه شده توسط نوربردیف (۱۹۹۷) برای برآورد عملکرد توان تولید علوفه در شرایط خراسان استفاده گردید. همچنین در شرایط محیط طبیعی درصد پوشش گیاهان غیر خوشخوراک و نسبت آنها به گیاهان با ارزش تعیین گردید. وضع موجود ظرفیت مرتع با روش محاسبه میزان علوفه مورد نیاز سالیانه یک رأس گوسفند (۲ کیلوگرم در روز و ۷۰۰ کیلوگرم در سال) که از مرتع تأمین می‌شود انجام می‌گردد. شاخص فشار دام بر مراتع از نسبت درصد دام موجود در مرتع به ظرفیت بالقوه آن بدست‌آمد و در طبقات خیلی شدید ($> 200\%$)، شدید ($100-200\%$)، متوسط ($66-100\%$) و ضعیف ($< 66\%$) گروه بندی شد.

فرسایش بادی

فرسایش بادی با مطالعه آثار و علائم مربوطه در سطوح یک هکتاری و درجه تثبیت شنهای روان با فرم‌های مختلف پستی و بلندی در پلاتهای یک متر مربعی بررسی گردید. **فرسایش آبی:** برای بررسی فرسایش آبی نیز از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های موضوعی مثل نقشه‌های توپوگرافی استفاده گردید و در عملیات میدانی با توجه به فرم‌های مختلف پستی و بلندی، موقعیت و ارتفاع از سطح دریا در قطعات نمونه یک هکتاری (یا بیشتر) آبراه‌های کوچک و بزرگ شمارش شدند.

(۱۹۸۷) و با اقتباس از اصول روش مطالعه و کارتوگرافی پدیده‌های بیابان‌زایی توسط خارین و همکاران (۱۹۸۳)، راهنمای روش مطالعه بیابان‌زایی مناطق خشک کالینوف (Kalinov) و خارین (۱۹۹۲) و راهنمای تهیه نقشه بیابان‌زایی حوزه دریاچه آرال توسط خارین و همکاران (۱۹۹۳)، معیارها و روش ارزیابی پدیده‌های بیابان‌زایی ساحل توسط بابایف (۱۹۹۳) انجام شد. براساس روش‌های یادشده انواع مختلف پدیده‌های بیابان‌زایی با شاخص‌های کمی در چهار طبقه بیابان‌زایی جزئی، متوسط، شدید و خیلی شدید ارزیابی شدند. برای تهیه نقشه بیابان‌زایی از تصاویر ماهواره‌ای (سنجنده‌های TM ، MSS) با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ مربوط به سال ۲۰۰۲ و نیز نقشه‌های مختلف موضوعی با مقیاسهای متفاوت و منابع علمی موجود استفاده شد و در نهایت نقشه وضعیت بیابان‌زایی استان در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ آماده گردید.

در راستای بررسی وضع موجود بیابانی شدن در واحدهای اراضی همگن و تحت شیوه‌های مختلف مدیریتی، هرکدام از فرایندهای بیابان‌زایی به ترتیب زیر مورد بررسی و پایش قرار گرفتند.

پوشش گیاهی

به منظور برآورد علوفه تولیدی مراتع طبیعی از ترانسکت‌هایی به طول ۱۰۰-۵۰ متر و با عرض ۴-۲ متر با توجه به میزان پوشش گیاهی و حضور پدیده‌های مختلف بیابانی شدن در محل استفاده شد. در کلیه ترانسکت‌ها تمام خصوصیات اکولوژیکی محل شامل ترکیب گونه‌های گیاهی، گیاهان بومی، اندازه گیاهان، مراحل رشد و میزان پوشش گیاهی به روش چشمی تعیین گردید. همچنین اندازه‌گیری تولید گیاهان به روش قطع و توزین انجام شد (نچایوا

شوری ثانوی

شوری ثانویه خاکها که عمدتاً ناشی از کیفیت نامطلوب آب آبیاریست از طریق بررسی تجزیه و تحلیل‌های انجام شده بر روی منابع آب، بررسی موقعیت لایه‌های نمک در پروفیل خاک، مشاهده شکلهای مختلف شوری در سطح خاک، گیاهان غالب منطقه، وجود گیاهان نمک‌دوست، متوسط افزایش سطح شوری و وضعیت زهکشی ارزیابی با استفاده از جدولهای ارزیابی فائو-یونپ (FAO-۱۹۸۴ UNEP, و نسخه ویژه انستیتوی بیابان کشور ترکمنستان (۱۹۸۷) ارزیابی و کلاس طبقات شوری تعیین گردید.

فعالیت‌های انسانی

جهت برآورد فشارانسانی بر بیابانی شدن فاکتورهای جمعیت و تغییرات آن، تراکم نقاط مسکونی، تغییرات سطح زیرکشت اراضی آبی و دیم، سطح زیرکشت و عملکرد

محصولات عمده و تغییرات آن در فاصله زمانی ۱۰ ساله مطالعه شدند و فشار انسانی از متد محاسبه انستیتوی بیابان کشور ترکمنستان (خارین و همکاران، ۱۹۸۷) با تغییراتی متناسب با شرایط محلی (بدون در نظر گرفتن تراکم جمعیت در واحد سطح) و صرفاً براساس تراکم نقاط مسکونی در هر ۱۰ کیلومتر مربع، (چهار طبقه بیابان‌زایی: الف) ۰-۱ نقطه مسکونی ضعیف، ب) ۱-۲ نقطه مسکونی متوسط، ج) ۳-۲ نقطه مسکونی شدید و د) >3 نقطه مسکونی بسیار شدید طبقه‌بندی شد.

شاخص‌های کمی برای انواع مختلف بیابان‌زایی در دسته‌های وضع موجود (DS)، گرایش بیابانی شدن (DR)، مخاطرات داخلی (IR)، حضور جانوران (فشار جانوران) در محیط طبیعی (AP) تحت عنوان جنبه‌های بیابان‌زایی قرار داده شدند (جدولهای ۱ و ۲).

جدول ۱ - طبقات و جنبه‌های بیابان‌زایی

جنبه‌های بیابان‌زایی						طبقات بیابان‌زایی
وضع موجود (DS)	گرایش (DR)	مخاطرات داخلی (IR)	فشار جانوری (AP)	فشار انسانی (PP)		
۱	a	I	I	L		ضعیف
۲	b	M	M	M		متوسط
۳	c	F	F	N		شدید
۴	d	N	N	H		خیلی شدید

جدول ۲- تعیین امتیازات مجموع مخاطرات بیابان‌زایی (DH)

جنبه‌های بیابان‌زایی							طبقات بیابان‌زایی
وضع موجود (DS)	گرایش (DR)	مخاطرات داخلی (IR)	فشار جانوری (AP)	فشارهای انسانی (PP)	درجه بیابان‌زایی (DH)	رنگ روی نقشه	
۳	۳	۳	۴	۲	< ۳۰	زرد	ضعیف
۶	۶	۶	۸	۴	۳۰-۴۵	نارنجی	متوسط
۱۲	۱۲	۱۲	۱۵	۸	۴۵-۶۰	قهوه ای	شدید
۱۸	۱۸	۱۸	۲۵	۱۲	> ۶۰	قرمز	خیلی شدید

DS=Desertification Status
PP=Population Pressure

DR=Desertification Rate
DH=Desertification Hazard

IR= Inherent Risk

AP=Animal Pressure

آثار فرسایش بادی با شدت‌های ضعیف و گاهی متوسط در تمامی سطح منطقه توأم با سایر فرایندها قابل مشاهده است، ولی تاکنون به‌عنوان یک پدیده غالب در محیط طبیعی ظهور نیافته است.

بنابراین از نظر طبقات بیابان‌زایی فرایند نوع اول در منطقه بیشتر در طبقات شدید و خیلی شدید (مجموعاً ۴۱ درصد) درحالی که سهم فرایند نوع دوم بیشتر در طبقات جزئی و متوسط (۱۶/۸ درصد) ایفای نقش می‌نماید. اگرچه پدیده بیابان‌زایی ناشی از کاربرد فن‌آوریهای نوین مانند ایجاد شهرکهای جدید مسکونی و صنعتی ناچیز و بصورت لکه‌ای در مقایسه با سطح استان رقم قابل توجهی را تشکیل نمی‌دهد، ولی آثار و ظواهر کاربرد غیر اصولی فن‌آوریهای نوین به‌عنوان نمونه عواقب ناشی از احداث سدها در نواحی خشک و نیمه‌خشکی مثل خراسان شمالی در آینده نزدیک به‌عنوان معضلی جدید قابل طرح خواهد بود.

اراضی نامناسب (بیابان‌های طبیعی) از نظر کشاورزی و با پوشش گیاهی بسیار اندک سطح نسبتاً قابل توجهی (۱۲/۲ درصد) از سطح استان را به خود اختصاص داده است. این اراضی در تپه ماهورهای کوههای کپه‌داغ شرقی (بدلندها) و در شهرستان جاجرم غرب استان (شوره‌زارها) واقع شده‌اند. معادل ۱۰/۹ درصد از سطح منطقه فاقد هرگونه آثار و ظواهر بیابان‌زایی هستند که عمدتاً مناطق جنگلی یا مرتعی با پوشش مناسب، دره‌های سرسبز کوهپایه‌ای، مناطق پوشیده از باغها و یا مناطق زراعی مستعد کشاورزی را دربرمی‌گیرد.

بنابراین مقایسه دوره‌ای وضعیت بیابان‌زایی (جدولهای ۳ و ۴) نشان می‌دهد در فاصله زمانی دو بررسی انجام شده بطور کلی وسعت کل منطقه متأثر از فرایندهای بیابان‌زایی

نهایتاً پس از تعیین شاخص‌های کمی برای ارزیابی، تصاویر ماهواره‌ای به طریق چشمی تفسیر گردید و پس از بازبینی و کنترل‌های صحرائی اصلاحات لازم انجام شد و نقشه بیابانی شدن در مقیاس ۱/۵۰۰۰۰۰ مطابق روش انسیتوی بیابان کشور ترکمنستان در محیط نرم‌افزاری Arc view و Arc/Inf تهیه و نقشه اخیر (شکل ۱) با نقشه تهیه شده در سال ۱۳۷۸ (شکل ۲) مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

داده‌های کمی حاصل از ارزیابی وضع موجود بیابان‌زایی در مقاطع زمانی مختلف (جدول ۳ و ۴) و نیز مقایسه نقشه‌های وضعیت بیابان‌زایی (شکل ۱ و ۲) نشان می‌دهد که ۷۶/۷ درصد از سطح استان در حال حاضر (سال ۱۳۸۷) تحت تأثیر فرایندهای مختلف بیابان‌زایی با شدت‌های متفاوت قرار دارد. تخریب پوشش گیاهی توأم با فرسایش آبی و بادی (فرایند نوع اول) با ۴۴/۷ درصد از وسعت منطقه پدیده غالب است. فرسایش آبی توأم با فرسایش بادی و تخریب پوشش گیاهی (فرایند نوع دوم) در وسعتی بالغ بر ۲۴/۳ درصد و شوری ثانوی (فرایند نوع چهارم) در وسعتی معادل ۱۱/۷ درصد در مرتبه سوم قرار دارد. فرایند اخیر در خاک‌های زراعی نواحی خشکتر استان (حواشی کویر مرکزی) در جنوب و جنوب‌غربی خراسان شمالی در منطقه خروجی دشت‌های اسفراین و جاجرم به سمت کویر و اراضی زیر سدهای نسبتاً جدیدالاحداث اسفراین و شیروان مشاهده شده و سهم بزرگی از آن (۶/۵ درصد) به طبقه بیابانی شدید تعلق دارد.

به ترتیب به میزان ۰/۶ و ۱/۰ درصد افزایش و در طبقه شدید ۵/۵ درصد رشد منفی از خود نشان داده است. همچنین فرایند نوع دوم در طبقات بیابانزایی جزیی (۰/۷ درصد)، متوسط (۲/۷ درصد)، شدید (۰/۷ درصد) رشد منفی و در طبقه خیلی شدید بطور نامحسوسی (۰/۱ درصد) افزایش نشان می دهد. درحالیکه فرایند نوع چهارم از نظر طبقات بیابانزایی در طبقه جزیی (۱/۶ درصد) و شدید (۲ درصد) و متوسط (۰/۱ درصد) رشد مثبت دارد.

با شدتهای مختلف به میزان ۳/۲ درصد کاهش یافته است. این کاهش در فرایند نوع اول به میزان ۲/۹ درصد و در فرایند نوع دوم ۴ درصد را شامل می شود، درحالی که فرایند نوع چهارم طی این فاصله زمانی ۳/۷ افزایش یافته است.

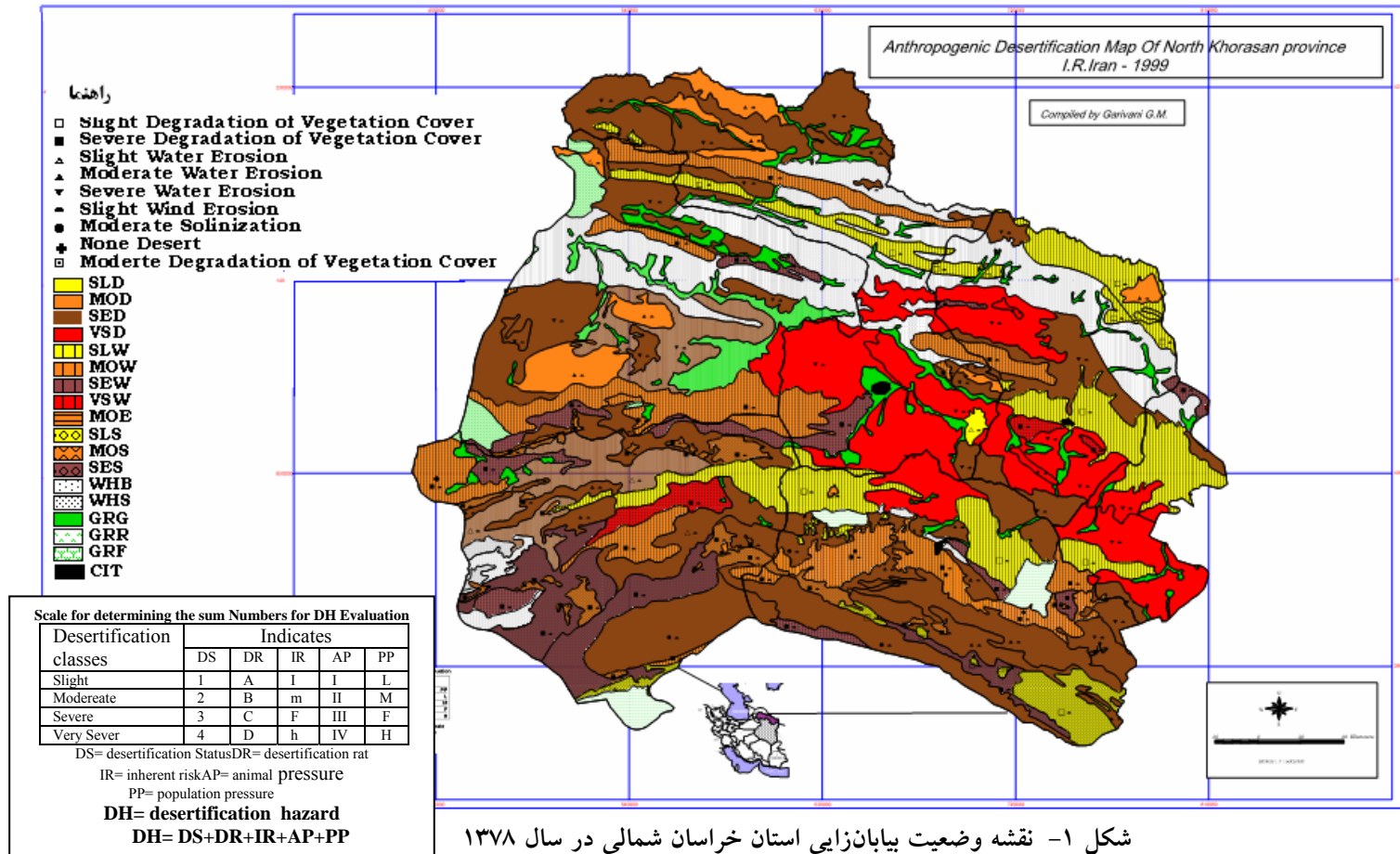
از نظر تغییرات شدت فرایندهای بیابانزایی (طبقات بیابانی)، فرایند نوع اول در طبقه بیابانزایی جزیی تغییر محسوسی نداشته و در طبقات متوسط و خیلی شدید

جدول ۳ - وضع موجود بیابانزایی خراسان شمالی در سال ۱۳۸۷

انواع بیابانزایی	جزیی		متوسط		شدید		خیلی شدید		کل سطح استان	
	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع
فرایند نوع اول	۰/۱	۳۷/۱	۳/۶	۱۰۳۹/۴	۲۷/۷	۷۸۰۸/۸	۱۳/۳	۳۷۳۸/۶	۴۴/۷	۱۲۶۲۴/۵
فرایند نوع دوم	۹/۲	۲۵۷۸/۴	۷/۶	۲۱۴۵/۲	۲/۴	۶۲۷/۴	۱/۱	۳۱۱/۸	۲۰/۳	۵۷۲۸/۰
فرایند نوع سوم	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
فرایند نوع چهارم	۳/۳	۹۳۳/۷	۱/۹	۵۲۰/۲	۶/۵	۱۸۴۳/۷	۰/۰	۰/۰	۱۱/۷	۳۲۹۷/۶
اراضی نامناسب									۱۲/۲	۳۴۲۹/۶
فاقد آثار بیابانی									۱۰/۹	۳۰۶۰/۳
مناطق مسکونی									۰/۲	۴۶/۲
جمع									۱۰۰	۲۸۱۶۶/۲

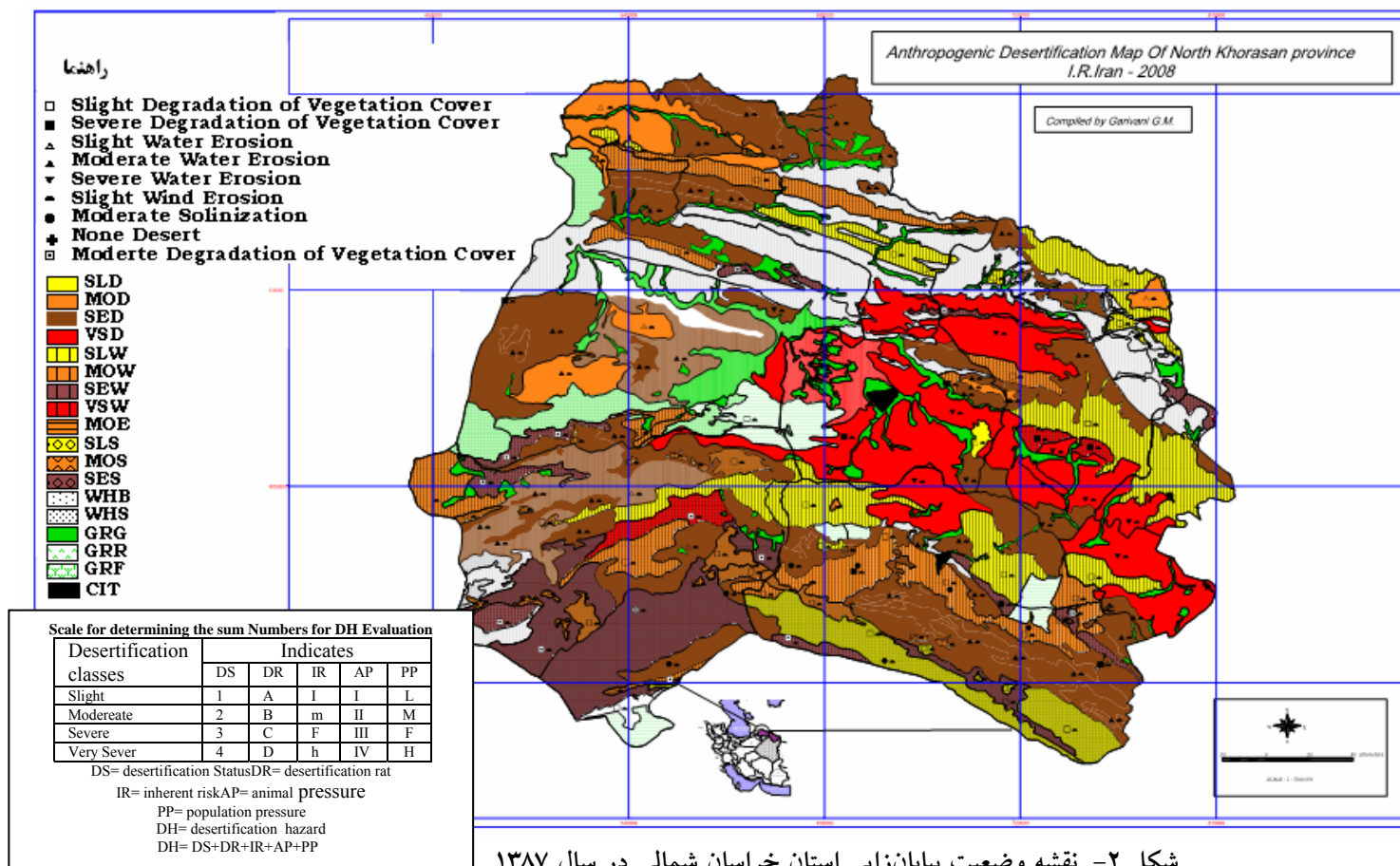
جدول ۴ - وضعیت بیابانزایی استان خراسان شمالی در سال ۱۳۷۸

انواع بیابانزایی	جزیی		متوسط		شدید		خیلی شدید		کل سطح استان	
	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع
فرایند نوع اول	۰/۱	۴۱/۸	۳/۰	۸۴۹/۱	۳۲/۲	۹۰۶۳/۴	۱۲/۳	۳۴۵۷/۷	۴۷/۶	۱۳۴۱۲/۰
فرایند نوع دوم	۹/۹	۲۷۹۴/۰	۱۰/۳	۲۸۹۸/۶	۳/۱	۸۷۹/۷	۱/۰	۲۸۱/۷	۲۴/۳	۶۸۵۴/۰
فرایند نوع سوم	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
فرایند نوع چهارم	۱/۷	۴۷۲/۲	۱/۸	۴۹۴/۶	۴/۵	۱۲۷۸/۲	۰/۰	۰/۰	۸/۰	۲۲۴۵/۰
اراضی نامناسب									۱۲/۸	۳۵۹۵/۳
فاقد آثار بیابانی									۷/۲	۲۰۳۵/۱
مناطق مسکونی									۰/۱	۲۴/۸
جمع									۱۰۰/۰	۲۸۱۶۶/۲



شکل ۱- نقشه وضعیت بیابان‌زایی استان خراسان شمالی در سال ۱۳۷۸

علائم اختصاری: SLD=Slight Degradation, MOD=Moderate Degradation, VSD=Very Severe Degradation, SLW=Slight Water Erosion MOW=Moderate Water Erosion,SEW=Severe Water Erosion, VSW=Very Severe Water Erosion, MOE=Moderate Wind Erosion, SLS=Slight Salinization, MOS= Moderate Salinization ,SES= Severe Salinization,WHB=White(Badlands), WHS=White(Salt Flat),GRG=Green(Garden) ,GRR=Green(Range), GRF=Green(Forest) ,CIT=City



علائم اختصاری: SLD=Slight Degradation, MOD=Moderate Degadation, VSD=Very Severe Degradation, SLW= Slight Water Erosion, SEW=Severe Water Erosion,VSW=Very Severe Water Erosion,MOE=Moderate Wind Erosion Erosion,SLS=Slight Salinization ,MOS= Moderate Salinization, SES= Severe Salinization,WHB=White(Badlands),WHS=White(Salt Flat), GRG=Green(Garden), GRR=Green(Range), GRF=Green(Forest) ,CIT=City

بحث

بر اساس آنچه نوشته شده و مبتنی بر ستاده‌های پژوهش حاضر، تخریب پوشش گیاهی توأم با فرسایش‌های آبی و بادی (۴۴/۷ درصد) اگرچه نسبت به سال ۱۳۷۸ به میزان ۳/۱ کاهش را نشان می‌دهد، اما کماکان به‌عنوان پدیده غالب در منطقه عمل می‌کند و این درحالی است که از نظر طبقات بیابان‌زایی از طبقات جزیی و شدید کاسته شده و به طبقات متوسط اضافه شده است. غالب‌بودن پدیده تخریب پوشش گیاهی با نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام شده توسط (Rafiq & Tahiz, 1983)، (Toma Hirmiz, 1984)، (Morest, 1984)، خـارین و همکاران (۱۹۹۳)، (Harahsheh et al, 2002)، (Dregene & Chou, 1994)، گریوانی (۱۳۷۹) و کاشکی و همکاران (۱۳۸۴)، هماهنگی دارد. دلایل اصلی آن رشد جمعیت، افزایش تقاضا برای تأمین نیازهای انسانی و در نتیجه به زیرکشت بردن سطوح بیشتری از مراتع منطقه است. تراکم جمعیت در استان از ۲۵/۷ نفر در کیلومترمربع در سال ۱۳۷۵ به ۲۸/۷ نفر در کیلومترمربع در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است. به‌رغم اینکه هنوز بیش از ۵۰ درصد جمعیت این استان (۵۱/۴ درصد) در نقاط روستایی ساکن هستند، ولی روند کاهش جمعیت روستاها به وضوح مشاهده می‌شود، به طوری که تراکم جمعیت در دو مقطع زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ به میزان ۱/۳ نفر در کیلومترمربع کاهش یافته است.

بنابراین بررسی اوضاع اقتصادی منطقه نشان می‌دهد که اشتغال غالب منطقه، کشاورزی و یا حرف مرتبط با کشاورزی است، به طوری که ۵۹ درصد جمعیت روستایی و ۱۰/۴ درصد جمعیت شهری و در مجموع ۳۸ درصد جمعیت استان به حرفه کشاورزی اشتغال دارند. به عبارت

دیگر، وابستگی معیشتی به سرزمین در محدوده‌ی مورد مطالعه بالا بوده و به هیچ عنوان با توان بوم‌شناختی آن هماهنگی ندارد؛ واقعیتی که خود شتاب عوامل و مؤلفه‌های بیابان‌زایی را تسریع می‌بخشد. افزون بر آن، به دلیل نبود زمینه‌های اشتغال در استان روز به روز فشار به محیط طبیعی افزوده می‌شود؛ آمارهای رسمی (سازمان جهاد کشاورزی استان) نشان می‌دهد که سطح زیرکشت اراضی آبی و باغها در سال زراعی ۸۵-۸۴ (۱۴۸۸۲۷ هکتار) در مقایسه با سال زراعی ۷۵-۷۴ (۱۵۳۱۲۲ هکتار) نسبتاً کاهش داشته (۴۲۹۵ هکتار) که این امر بدلیل کاهش منابع آبی و تخلیه روستاها طبیعی بنظر می‌رسد. لیکن در همین مقطع زمانی سطح زیرکشت اراضی دیم در سال زراعی ۸۵-۸۴ (۱۷۲۲۶۴ هکتار) نسبت به سال زراعی ۷۵-۷۴ (۱۵۴۴۸۲۰ هکتار) بمیزان ۱۷۴۴۴ هکتار افزایش نشان می‌دهد. بنابراین شیوه تغییر کاربری اراضی (تبدیل اراضی مرتعی به دیمزار کم بازده) مرتعی در بیشتر کشورهای واقع در مناطق نیمه‌خشک به‌ویژه در غرب آسیا مرسوم بوده و تکرار می‌شود. بر این اساس در سال‌های اخیر تخریب سرزمین (Land Degredation) را معادل بیابان‌زایی (Desertification) می‌دانند (FAO, ۲۰۰۵).

بهره‌برداری بی‌رویه از مراتع و چرای مفرط کماکان مهمترین عامل تخریب است. با مقایسه جمعیت دام‌های سبک (۱۷۹۱۳۰۰ واحد دامی) موجود که فقط از مراتع تغذیه می‌کنند با علوفه حاصل از مراتع (۹۱۵۱۸ تن واحد علوفه‌ای)، مشاهده می‌شود که مرتع مورد نظر فقط قادر است نیاز دام‌ها را برای مدت ۳۶ روز تأمین کند، که با احتساب علوفه حاصل از بقایای مزارع (۴۱۸۵۶۶ تن واحد علوفه‌ای)، صرفاً برای مدت ۱۴۳ روز نیاز علوفه‌ای احشام برآورده می‌شود و برای مدت ۲۲۲ روز

داشته است؛ به این ترتیب روز به روز از تعداد چاههایی که در اثر شوری از حیز انتفاع خارج می‌گردند افزوده می‌شود و منابع آب شرب تعداد زیادی از روستاهای این دشت هم خشک گردیده‌اند (مشابه این وضعیت در دشت قوچان - شیروان نیز در حال وقوع است و عوارض آن در افت مداوم سطح آب چاه‌ها و کاهش کیفیت، خشک شدن منابع آبی بوضوح قابل مشاهده است). آب‌های زیرزمینی منطقه از نظر کمی و کیفی در دوره ده‌ساله اخیر تغییرات محسوسی داشته‌اند، به طوری که از تعداد چاههای عمیق موجود به تعداد ۱۹۱ حلقه بدلیل افت سفره‌های زیرزمینی و یا شوری آب‌ها از مدار استفاده خارج شده‌اند ضمن اینکه کل آبدهی تقریباً بمیزان ۵۰ درصد کاهش یافته و از ۹۷۶ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۷۵ به میزان ۴۴۶ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۸۵ رسیده است. در همین فاصله زمانی ۲۲۹ رشته از قناتهای استان (۲۵ درصد از کل قنات استان) خشک شده و از حیز انتفاع خارج گردیده، ضمن اینکه میزان آبدهی کل قناتها حدود ۵۰ درصد کاهش یافته است.

بنابراین افت آب‌های زیرزمینی در دشت‌های اصلی به طور مرتب در حال ازدیاد است، به نحوی که کمترین افت سالیانه در دشت بجنورد (سالیانه ۴ سانتیمتر) و بیشترین آن در دشت اسفراین (سالیانه ۸۷ سانتیمتر) گزارش شده است. افت درازمدت در دشتهای شیروان - قوچان و اسفراین که شریان اصلی حیات این استان می‌باشند به ترتیب ۸/۵ و ۱۲/۲ متر بوده است. از نظر کیفی وضعیت آب‌های زیرزمینی با حالت بحرانی‌تری مواجه است، براساس داده‌های موجود هدایت الکتریکی آب‌های دشت‌های اصلی استان یعنی اسفراین، شیروان - قوچان و بجنورد به ترتیب به بیش از ۹۹۳۵، ۵۳۵۸ و ۳۸۳۰

باقیمانده، نیاز به واردات علوفه از خارج استان است که عملاً تحقق نمی‌یابد، در نتیجه فشاری مضاعف را مراتع باید متحمل شوند. به عبارت دیگر، فشار بر مراتع بیش از ده برابر است و این همه در حالی است که بیشینه‌ی ظرفیت در کیلومتر مربع در مناطق خشک ۷ نفر انسان و یک حیوان در هکتار و در مناطق نیمه‌خشک ۲۰ نفر در کیلومتر مربع انسان و یک واحد حیوانی در هکتار پیشنهاد شده است (Anonymous, 1991).

میزان فرسایش آبی توأم با فرسایش بادی و تخریب پوشش گیاهی در مقایسه با دوره قبل (۱۳۷۸) به میزان ۴ درصد کاهش نشان می‌دهد که این روند کاهش از اقدامات حفاظتی و کنترلی (بیولوژیکی و مکانیکی) حوضه‌های بالادست سدهای جدیدالاحداث (۴سد مخزنی) ناشی می‌گردد.

فرایند نوع چهارم در منطقه روند تشدید شونده داشته، بنحوی که در سال ۱۳۸۷ نسبت به سال ۱۳۷۸ به میزان ۳/۷ درصد افزایش نشان می‌دهد که با نتایج حاصل از پژوهش‌های انجام‌شده از جمله (Dregne & Chou, 1994)، (Harahsheh et al, 2002)، گریوانی (۱۳۷۹) و پاکپور و ابطحی (۱۳۸۰) مشابهت دارد و بهره‌برداریهای غیراصولی از منابع آب و خاک منطقه از مهمترین دلایل آن محسوب می‌گردد. یکی از شیوه‌های بهره‌برداری غیراصولی از منابع طبیعی مناطق نیمه‌خشک، احداث سدهای مخزنی بدون توجه به ساختار هیدرولوژیکی منطقه است. به‌عنوان نمونه، احداث سد اسفراین در بالادست دشت اسفراین که از یک طرف عدم تغذیه سفره‌های زیرزمینی دشت را بدنبال داشته و از سوی دیگر با برداشت‌های روزافزون از آب‌های شیرین دشت، پیشروی جبهه آب شور را از سمت غرب دشت به همراه

پیشنهادها

بررسی دیدگاه‌ها و الگوهای مختلف توسعه بیانگر این موضوع است که نیل به توسعه پایدار، درخور، فراگیر و واقعی، نیازمند راهکارهایی متفاوت از آنچه تاکنون متداول بوده، می‌باشد. مطمئناً امروزه موضوعاتی از قبیل حفاظت محیط‌زیست و منابع طبیعی (آب، خاک، جنگل و مرتع)، دیگر موضوعات تخصصی مربوط به یک رشته خاص قلمداد نمی‌شوند، بلکه موضوع ادامه حیات و بقای جامعه انسانی، عدالت اجتماعی و اقتصادی و توسعه پایدار مطرح می‌باشد. با توجه به شرایط سخت و حساس بوم‌شناختی مناطق بیابانی، تهیه و تدوین برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی برای این نواحی به ایده‌های عالمانه‌ای که توان برقراری تعادل بین نیازهای جامعه و محدودیت‌های موجود در محیط‌زیست را داشته باشد، نیازمند است. از این رو، برای نیل به این هدف، رعایت نکات زیر ضروریست:

- طراحی رابطه‌ای منطقی و اصولی میان انسان‌ها با یکدیگر و با محیط در راستای توسعه پایدار.
- دخالت دادن مردم در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با جریان زندگی آنها با هدف تقویت روحیه همیاری و مشارکت در بین اقشار مرتبط با محیط‌زیست؛
- توجه به نقش روستا و روستانشین به‌عنوان قطب تولید و به‌عنوان یک نظام بهره‌بردار؛
- مبنای قراردادن مدیریت جامع منابع طبیعی در تنظیم مدیریت جامع آب در کشور؛
- پرهیز از هرگونه بخشی‌نگری در برنامه‌ریزیها؛
- رعایت اقدامات پیشگیرانه و اتخاذ تدابیر احتیاطی لازم در مناطقی که در حال حاضر مورد تهدید بیابان‌زایی نیستند و

میکروموس بر ساتیتر رسیده است (آرشیو سازمان آب منطقه‌ای خراسان شمالی و ولایتی، ۱۳۷۵).

فرسایش بادی توأم با تخریب پوشش گیاهی و فرسایش آبی و شوری ثانویه عمدتاً در گذشته در منطقه غرب استان (شهرستان جاجرم) بصورت شنهای متحرک نمود داشته است، اما در سال‌های اخیر به دلیل اقدامات انجام شده و با حفاظت و تثبیت شن‌های روان به‌عنوان یک پدیده غالب چشمگیر نمی‌باشد.

از این رو مناطقی در استان وجود دارد که آثار و ظواهر بیابان‌زایی تاکنون در آن مشاهده نشده است. افزایش سطوح غیربیابانی از ۷/۲ درصد به ۱۰/۹ درصد طی این دوره ناشی از فعالیت‌های احیاء و اصلاح مجدد اراضی تخریب شده در استان در سال‌های اخیر، رها کردن اراضی با شیب‌های تند (قابلیت شخم با تراکتور را ندارند)، جلوگیری از شخم‌های بی‌رویه در حوزه‌های آبریز سدهای اجرا شده، توسعه کشت علوفه در اراضی دیم و حفاظت از جنگلهای مخروطی می‌باشد.

نتایج این ارزیابی با ارزیابی انجام شده در جهان مثل (Harahsheh et al, 2002)، (Dregene & Chou, 1994) به‌ویژه با نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در ایران از جمله اکبری و همکاران (۲۰۰۷)، سپهر و همکاران (۲۰۰۷)، بابایف و همکاران (۱۹۸۶) که گزارش کرده‌اند بیش از ۸۰ درصد مساحت کشور ایران در معرض بیابان‌زایی قرار دارد و همچنین با نتایج بدست‌آمده از گزارش گریوانی (۱۳۷۹) در شمال خراسان (که ۸۶/۸ درصد از شمال خراسان در معرض بیابان‌زایی است) و بالاخره با نتایج حاصل از کار کاشکی و همکاران (۱۳۸۴) که ۷۸ درصد از خراسان بزرگ را در معرض بیابان‌زایی دانسته‌اند، تطابق دارد.

- بنانوا، ب. ۱۹۹۲، عوامل انسانی موثر در بیابانزایی نواحی خشک کالمیکی، انستیتوی تحقیقات بیابان ترکمنستان پایان نامه. ۴۲۹ صفحه. (به زبان روسی).

- پاکپور، م. و ابطی، س.م. ۱۳۸۰، تعیین مناطق تحت بیابانزایی با پردازش داده‌های ماهواره‌ای (مطالعه موردی، دشت کاشان) ۱- بررسی روند تغییرات شوری خاک، فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران شماره ۵. صفحه ۱۲۱-۹۳.

- خارین، گ. ن.، اورلوسکی، ن.س. و سایرین. ۱۹۸۶، وضع موجود و پیش‌بینی بیابانزایی در نواحی خشک شوروی، مجله مسائل اساسی بیابان، شماره ۵، صفحات ۶۸-۵۸. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.ر. و پتروف، م. پ. ۱۹۷۷، ترمینولوژی شرایط طبیعی و توسعه بیابان، متریال ارئه شده به کنفرانس سازمان ملل. ۲۴۰ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.، اورلوسکی، ن.س.، بابایف، ت.آ.، کیریلیو، آ.آ. و رجبایف، ک. ۱۹۸۷، توضیحاتی در رابطه با نقشه عوامل انسانی موثر در بیابانی شدن نواحی خشک شوروی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰، عشق آباد، ۳۲ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.، اورلوسکی، ن.س. و سایرین. ۱۹۹۳، معیارها و روش ارزیابی پدیده های بیابانزایی در کشور ساحل، عشق آباد، ۱۵۸ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.، بابایف، آ.م.، قربان مرادف، ک.، باآسان، ت. و سایرین. ۱۹۹۲، دستورالعمل و روش مطالعه پدیده‌های بیابانزایی نواحی خشک (مطالعه موردی: مغولستان)، عشق آباد، ۸۰ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.، نچایوا، ن.ت. و نیکلایف، ون. ۱۹۸۳، اصول و روش مطالعه و تهیه نقشه پدیده‌های بیابانزایی (مطالعه موردی نواحی خشک ترکمنستان)، عشق آباد، ۱۰۳ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ. و سایرین. ۱۹۹۳، نقشه عوامل انسانی موثر بر تخریب زمین در حوزه آرال، عشق آباد، ۸۶ صفحه. (به زبان روسی).

- خارین، ن.گ.ر.، دمیتروف، م.گ. و خارین، ای. ۱۹۹۳، مبارزه با بیابانزایی؛ معیارها و روش ارزیابی پدیده‌های بیابانزایی در کشور ساحل، عشق آباد، صفحات ۱۴۷-۱۱۴ (به زبان روسی).

- خسروشاهی، م. و محمدخان، ش. ۱۳۸۴، نظری بر مفاهیم و ویژگی‌های بیابان ضرورت نگرشی جامع. مجله رشد آموزش جغرافیا، دوره بیستم، شماره ۲ زمستان ۸۴ (ص ۲۹-۲۲).

یا اینکه با درجه‌های پایین در معرض بیابانزایی قرار دارند و یا مناطقی که چند عامل به طور همزمان عمل می‌کنند.

- پی‌ریزی و برنامه‌ریزیهای سامانه‌های هشدار سریع و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با اهداف چهارگانه: پایش مداوم، ارائه اطلاعات بروز، پیش‌بینی‌های لازم و اعمال مدیریت مبتنی بر اصول علمی؛

- ملحوظ داشتن آموزش‌های تخصصی و تربیت نیرو و کادر متخصص در کانون هر برنامه توسعه نهفته است.

- دست آخر اینکه رویکرد غالب برنامه‌ریزی در استان و به‌ویژه محدوده‌ی مورد مطالعه باید تغییر سهم تولید ناخالص ملی از بخش کشاورزی باشد. به بیانی آشکارتر، باید بکوشیم تا بخش خدمات و صنعت نقش فعال‌تری در اشتغال‌زایی ایفا کنند و کشاورزی سنتی را هر چه بیشتر محدود و محدودتر کرد.

منابع مورد استفاده

- اکبری، م.، کریم زاده، ح. ر.، مدرس، ر.، و چاکوشی ب. ۲۰۰۷. ارزیابی و طبقه بندی بیابانزایی با استفاده از تکنیک RS و GIS (مطالعه موردی شمال اصفهان). فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴. شماره ۲. صفحه ۱۴۲-۱۲۴.

- بابایف، آ. گ. ۱۹۹۵، مسائل اساسی توسعه بیابان، آکادمی علوم ترکمنستان (عشق آباد)، انستیتوی تحقیقات بیابان. ۲۳۷ صفحه. (به زبان روسی).

- بابایف، آ. گ. ۱۹۹۵، مسائل اساسی توسعه بیابان، ترکمنستان (عشق آباد)، ۲۳۵ صفحه. (به زبان روسی).

- بابایف، آ. گ. و خارین، ن.گ.، ۱۹۹۵، برنامه ملی عمل برای مبارزه با بیابانزایی در کشور ترکمنستان، آکادمی علوم، انستیتوی بیابان، ۱۱۹ صفحه. (به زبان روسی)

- بابایف، آ. گ.، زون، ای. س.، دروزدوف، ن.ن. و فریکی، ز.گ. ۱۹۸۶، شرایط طبیعی بیابان‌های جهان، مسکو ۳۱۷ صفحه (به زبان روسی).

- Dregne, H.E. 1986, Desertification of Arid Lands, <http://www.ciesin.org/oo2-93/002-193.html>. 002-1930h1ml.
- FAO., 2005, Agro-Ecological Zoning And GIS Application in Asia with special emphasis on Land degradation assessment in drylands (LADA). Proceeding of Regional Workshop. Bangkok, Thailand. 10-14 Number.2003. pp 137.
- FAO/UNEP., 1984, Provisional methodology for assessment and mapping of desertification.,Rome. 84. pp.
- Harahsheh , HusseinTateishi Ryutaro, & Kharin Nikolai. 2002., Assessment and desertification mapping of the drylands of Asia. Magallat Kulliyat al-ulum. Vol. 12,n 1423H,pp.108-128.
- Hassan, Hassan & Dregne, H.E. 1997, Natural Habitats and Ecosystems Management in Drylands: An overview. The World Bank. Environment Department (ESD). 51: 53pp.
- Le Houerou H.H. 1975, Ecological management of arid grazing land ecosystem // IUCN, 12 p.
- Rafiq M., Tahiz, M.A., Pakistan //1983, In: Provisional Methodology for Assessment and Mapping of Desertification. Rome, FAO.
- Rapp, A.A. 1974, Review of Desertification in Africa-Walter, vegetation Land man // SIES Report, N. I. Sweden, pp. 12-16.
- Sepehr, A, Hassanli, A.M., Ekhtesasi, M.R. and Jamali, J.B. 2007, Quantitative of desertification in south of Iran using MEDALUS.Environmental Monitoring and Assessment. vol 134, Numbers1-3 pp. 243-254.
- Szaboles, I. 1989, Salt-affected soil. GRG Press Inc. Florida 274 p.
- Toma Hirmiz A.K. 1984. Regional assessment of desertification of the ECWA region // Baghdad..
- UN., 2007, World population will increase by 2.5 billion by 2050. department of public information <http://www.un.org/News/Press/docs/2007/pop952.doc.htm>
- UNEP, 2006, Status of desertification and Implementation of the United Nation Plan of Action to Combat Desertification.(Report of the Executive Director) http://www.sdnbd.org/sdi/international_days/wed/2006/UNEP_1991.pdf
- Zhu Zhenda, Lin Shu, Di Xinmin., 1988, Desertification and rehabilitation in china // Lanzhou, 222pp.
- راشد محصل، م.ح. و کوچکی، ع. ۱۳۷۲، اصول و عملیات دیمکاری، جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۹۹ صفحه.
- فاموری، ج. و ایوان، م.ل. ۱۳۵۸، خاکهای ایران، وزرت کشاورزی و عمران روستائی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، موسسه تحقیقات خاک و آب. ۳۸۳ صفحه.
- کاشکی، م.ر، غفوریان و خسروشاهی، م. ۱۳۸۴. تهیه نقشه بیابان‌های استان خراسان بر اساس پیراسنجه‌های اقلیمی و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۲، شماره ۱.
- گریوانی، گ. ۱۳۷۸، ارزیابی وضعیت بیابان‌زایی شهرستان نهبندان، مجموعه مقالات همایش ملی شناخت کویرلوت دانشگاه شهید باهنر کرمان، استانداری کرمان، سازمان ایرانگردی و جهانگردی صفحه ۱۱۳-۱۰۵.
- گریوانی، گ. ۱۳۸۲، وضعیت بیابان‌زایی شمال خراسان، فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران جلد ۱۰. شماره ۳. صفحه ۲۸۷-۲۶۴
- مروست، آ.ی. ۱۹۸۴، وضعیت بیابان‌زایی در گذشته و در حال حاضر عراق، ژورنال مسائل اساسی توسعه بیابان، ترکمنستان و شماره ۲. صفحه ۲۷-۱۳ (به زبان روسی).
- ملک محمدی، الف. ۱۳۷۱، بررسی سیاستهای ترویجی احیاء منابع طبیعی و عوامل اجتماعی مؤثر در بیابان‌زدایی، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی و کویری ایران، جلد اول، صفحه ۳۰۱-۲۸۱.
- نچایوا، ن.ت. ۱۹۵۷، روش برآورد علوفه حاصل از مراتع بیابانی، وزارت کشاورزی ترکمنستان شوروی. ۲۲ صفحه. (به زبان روسی).
- ولایتی، س. و توسلی، س. (۱۹۹۱)، منابع و مسائل آب استان خراسان، مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۲۷۹ صفحه.
- Anonymous 1991. Primer on Natural Management in integrated regional Development Planing.(chapter. 9).p.1-33.
- Chikamai, B.N. and Kigomo, B.N. 2004, Ecological Desertification and Global Change: The Cace of Drylands.<http://www.etfm.org> pp.7
- Chinene, V.R.N. 1992, Land evaluation using the FAO framework - an example from Zambia. Soil Use and Management, Vol.8, No.3, pp.130-139.
- Dregne, H.E and Chou, N.T. 1994, Golobal desertification dimensions and costs. southern Tunisia. P. 20-35.

An investigation on desertification of north Khorasan

Garivani G.M^{1*}

^{1*}-Corresponding Author, Assistant Professor of Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan razavi, Khorasan razavi, Iran. Email: garivani_gol@yahoo.com

Received: 18.05.2008

Accepted: 03.11.2008

Abstract

30% of lands earth are considered as arid ecosystems with around 44.7 mil km². About 39% of the latter with an area of 17.4 mil km² are considered as semi-arid regions. Around 90% of semi-arid area are located in 27 countries which has a 20% population of the world. About 86% of Iran area is considered as dry areas which greatly affect the various functions of human population. Delicate conditions of ecosystems and human invasion to natural resources in these areas has provided a national warning. Analysis of historical situation would provide a good stance to monitor the desertification condition in these areas. In this study we have tried to compare the historical situation with present condition and analyze the desertification trend. Our results showed that 76.7% of Khorasan province area are impacted by various desertification mechanisms. Our analysis revealed that desertification of vegetation cover together with water and wind erosion (first order process) with 44.7 percent of the area are the dominant factor. Water and wind erosion together with vegetation cover destruction in 24.3 percent of the area is the second order process and finally salinization is the third order process.. In terms of desertification order, 36.6% are under extreme desertification impact, very hard, medium, and delicate are with 14.4, 13.1 and 12.6% accordingly.

Key words: indices of desertification, desertification processes, aspects of desertification, desertification Classes, desertification hazard, desertification rate