جغرافیا و پایداری محیط، شمارهٔ ۲۶، بهار ۱۳۹۷
صص. ۱۰۵-۸۹

تغییر کاربری اراضی؛ پاشنهٔ آشیل مدیریت بحران‌های زیست‌محیطی، عوامل و پیامدها

مسیب حشمتی* - دانشیار مدیریت منابع زمین، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
محمد قیطوری - استادیار مرتعداری، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

وصول: ۱۳۹۶/۰۹/۱۹ **پذیرش:** ۱۳۹۶/۱۲/۲۲

چکیده

امروزه جنگل‌ها، مراتع، حریم رودخانه‌ها، سواحل، آبشارها، رخساره‌های کوهستانی و عارضه‌های خاصّ بیابانی، به‌عنوان میراث عمومی، تکیه‌گاه اصلی مقابله با تغییرات آب‌وهوایی و دستیابی به کشاورزی پایدار مورد توجّه روزافزون واقع شده و به‌همین دلیل، تغییر کاربری آنها پیامدهای چالش‌برانگیزی را به‌دنبال دارد. در این پژوهش، عوامل تغییر کاربری و پیامدهای آن مورد بررسی قرار گرفته است. روش تحقیق، مبتنی بر تحلیل نتایج پژوهش‌های مختلف نگارندگان و نیز بهره‌مندی از نتایج تحقیقات مرتبط و معتبر انتشاریافته در این زمینه و در نهایت گوشزد نمودن برخی راهکارهای اجتناب‌ناپذیر است. نتایج این بررسی نشان داد که عوامل تغییر کاربری به‌طور عمده ریشه در نظام مالکیت زمین، قوانین و مدیریت کنونی منابع طبیعی، سیاست‌های دولت، روند خرید و فروش زمین‌های کشاورزی، گسترش بی‌رویهٔ شهرها و لابی‌گری در مقیاس محلّی دارد. متأسّفانه، تغییرات اقلیمی دو دههٔ اخیر، زمینهٔ خشکی و تغییر کاربری جنگل‌ها، تالاب‌ها، چمنزارهای طبیعی، مراتع مرغوب و بستر رودخانه‌ها را فراهم نمود که پیامدهای منفی آن، آسیب شدید به خاک، تشدید تغییرات اقلیمی (از طریق تشدید انتشار گازهای گلخانه‌ای)، کاهش کیفیّت زمین‌های کشاورزی و آلودگی منابع آب در درجهٔ اوّل است. بدون شک، تداوم این تغییرات ناخوشایند، تشدید و گسترش جغرافیایی پدیده‌های بیابان‌زایی، سیل و ریزگرد خواهد بود؛ بنابراین، تغییر کاربری اراضی، چالش اصلی پایداری کشاورزی و محیط‌زیست بوده و در صورت ادامهٔ روند فعلی، بحران‌های ملموس‌تری از قبیل نایابی منابع آب، مهاجرت و خسارات هنگفت اقتصادی دور از انتظار نخواهند بود. اعتقاد بر این است که تغییر کاربری اراضی در کشور ایران شدید است و برای مهار پیامدهای بحرانی ناشی از آن، چاره‌ای جز توقف و مقابله با آن در قالب مدیریت جامع و فراگیر نیست.

***واژگان کلیدی:** تغییر کاربری، فرسایش خاک، گرد و غبار، شخم بی‌رویه، منابع طبیعی.*

*. نویسندهٔ مسئول: ۰۹۱۸۵۵۸۶۵۲۷
E-mail: heshmati46@gmail.com

مقدّمه

امروزه، جنگل‌ها، مراتع، حریم رودخانه‌ها، سواحل، آبشارها، رخساره‌های کوهستانی (غار، آبشار، واریزه، مخروط‌افکنه)، سواحل و عارضه‌های خاصّ بیابانی، به‌عنوان منابع و میراث عمومی[1] ثبت شده‌اند. برای نمونه، ۹۲/۳٪ جنگل‌های جهان ملّی هستند (فائو[2]، ۲۰۱۶). به‌طور کلّی، حفاظت و بهره‌برداری پایدار[3] از این منابع ارزشمند، لازمهٔ تداوم خدمات زیست‌محیطی[4] و تولید ثروت ملّی (فائو، ۲۰۱۵) و تکیه‌گاه اساسی مقابله با تغییرات آب‌وهوایی و پایداری کشاورزی خواهد بود (کاستانزا[5] و همکاران، ۲۰۱۴). ارزش مالی خدمات زیست‌محیطی در مقیاس جهانی، مواردی چون تعادل اقلیمی، کاهش آشفتگی‌های محیط[6] (فرسایش، سیل، خشکسالی و غیره)، پایداری منابع آب، تشکیل خاک، پالودگی آلاینده‌ها، پایداری کشاورزی و گردشگری حدود ۱۲۵ تریلیون دلار در سال (بر مبنای سال ۲۰۱۱) است؛ امّا به‌دلیل تغییر کاربری اراضی سالانه تا حدود ۲۰ تریلیون دلار از این منافع کاسته شده و فدای منافع کوتاه‌مدّت افراد و گروه‌ها و گسترش شهرها می‌شود (فیگس[7] و همکاران، ۲۰۱۵؛ کاستانزا و همکاران، ۲۰۱۴). بازخورد این روند، تشدید بحران‌های زیست‌محیطی، به‌ویژه افزایش انتشار کربن آلی خاک[8] به اتمسفر، کاهش مقدار بارش و تشدید گرد و غبار است (روزنفلد[9] و همکاران، ۲۰۰۱).

تغییر کاربری اراضی در مناطق کوهستانی و سرشاخهٔ رودخانه‌های بزرگ بیشتر است و به همین دلیل، بازخورد آن در پایین‌دست نیز به اشکال مختلف از جمله رسوب‌زایی پدیدار می‌شود (کانوی[10]، ۲۰۰۸؛ مارکر[11] و همکاران، ۲۰۰۸). در چنین مکان‌هایی، مجموعهٔ فعّالیّت‌های کشاورزی و غیر کشاورزی به‌همراه تخریب روزافزون عارضه‌های طبیعی در نواحی کوهستانی و تپّه‌ماهوری، زمینهٔ گسترش پدیدهٔ بیابان‌زایی[12] را فراهم کرده است. پیامدهای تشدیدی این روند، فراتر از فرسایش و رسوب بوده و پدیده‌هایی چون سیل و ریزگرد (گرد و غبار) را نیز به‌بار می‌آورد. مطالعات قیطوری و همکاران (۱۳۹۳)، نشان داد که طی دورهٔ ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۵، بخش قابل توجّهی از جنگل‌ها و مراتع زاگرس، به دیم‌زار تبدیل شده و شدّت آن در حوضهٔ آبخیز مرک، استان کرمانشاه نزدیک به ۴۰۰ هکتار در سال برآورد شد.

تبدیل عرصه‌های جنگلی به قطعات کوچک‌تر[13] در مواردی باعث شده که جنگل تنها به مثابه جزیره‌ای در محاصرهٔ دیم‌زارها باشد که متأسّفانه، در منطقهٔ زاگرس بیشتر مشهود است. در چنین مواردی، به‌دلیل افزایش سطح تماس جنگل با محیط، نسبت به تنش‌های محیطی از جمله تنش گرمایی، آفات و بیماری، تبخیر و آتش‌سوزی آسیب‌پذیرتر است (نیوتن[14]، ۲۰۰۷). حاصل این روند، افزایش حسّاسیّت خاک به پدیده‌های

1- Heritage
2- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
3- Sustainable Utility
4- Ecosystem services
5- Costanza
6- Disturbance regulation
7- Figgis
8- Carbon Emission
9-Rosenfeld
10- Conway
11- Märker
12- Desertification Phenomenon
13- Forest Fragmentation
14- Newton

انحلال، لغزش و فرسایش خندقی در نقاطی است که پوشش گیاهی به کمتر از ۵۰٪ کاهش یافته است که به شکل مشخّص‌تری، شامل عرصه‌های جنگلی، مرتعی و دیم‌زارهایی است که بر روی سازندهای مارنی کشکان، امیران، ایلام، گورپی، آغاجاری و گچساران قرار دارند (قیطوری و توکلی، ۲۰۰۸؛ حشمتی و همکاران، ۱۳۹۵ الف؛ شهبازی و همکاران، ۲۰۱۷). در چنین مکان‌هایی، پس از بارش‌های کمابیش شدید، سیلاب و رسوب حاصل از آن مزارع، راه‌ها و سرشاخهٔ رودخانه‌های پایین‌دست را فرامی‌گیرد.

فراتر از این، نقش تغییر کاربری اراضی در افزایش گازهای گلخانه‌ای از جمله کربن و به‌دنبال آن، تغییرات اقلیمی را نباید فراموش کرد، زیرا بیشترین مقدار کربن آلی کرهٔ زمین در سطح خاک، به‌ویژه خاک مراتع و جنگل‌ها نهفته است. بر این مبنا، مقدار کربن موجود در خاک، حدود ۲۰۰±۱۵۰۰ میلیارد تن یعنی سه برابر مقدار ذخیره‌شدهٔ آن در گیاهان است (مدر[1]، ۲۰۰۷) که بخش اصلی آن در سطح خاک ذخیره شده و با تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع به جوّ زمین انتشار می‌یابد. نقش این کربن انتشاریافته در تغییرات اقلیمی تا ۴۰٪ است (لل[2]، ۲۰۰۶)؛ البتّه شدّت انتشار کربن آلی خاک تابعی است از عوامل برهم زدن نیمرخ خاک[3] از قبیل فرسایش، نوع شخم، چرای دام و در رأس آنها، تغییر کاربری اراضی (کارلن[4] و همکاران، ۲۰۰۸؛ فلاح‌زاده و حاج‌عباسی، ۲۰۱۲) که در نواحی نیمه‌خشک، شدیدتر است (میرالز[5] و همکاران، ۲۰۰۹). فعّالیّت‌های غیر کشاورزی از جمله گسترش مراکز صنعتی و شهری[6] نیز سهم قابل توجّهی در تغییر کاربری، به‌ویژه کاهش زمین‌های کشاورزی درجه یک دارند. هدف از این پژوهش، تحلیل عوامل و پیامدهای تغییر کاربری اراضی و نیز ارائهٔ راهکارهای مهم در این زمینه، به‌ویژه در شرایط تغییرات اقلیمی است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر، تحلیلی است بر عوامل و پیامدهای تغییر کاربری اراضی که بر اساس نتایج پژوهش‌های تحقیقاتی نگارندگان در زمینهٔ فرسایش خاک، عوامل تغییر کاربری اراضی، روند تخریب جنگل‌ها و مراتع، ارزیابی پیامدهای درون و برون‌حوضه‌ای، تغییر کاربری و تطبیق آن با ایده‌ها و تجربیات صورت‌گرفته در خلال بازدید از مراکز تحقیقاتی برخی کشورها، همکاری با مراکز تحقیقاتی بین‌المللی در زمینهٔ رسوب کربن و چالش‌های آب و غذا صورت گرفته است؛ همچنین در این تحقیق، به نواقص و ناکارآمدی‌های اداری و قانونی نیز توجّه شده است. در نهایت، استدلال‌ها با نتایج پژوهش‌های مرتبط با موضع تغییر کاربری و پیامدهای آن و نیز رویکردهای سازگاری با تغییرات اقلیمی برای پایداری محیط‌زیست و کشاورزی، با تکیه بر حفاظت از منابع طبیعی و تنوّع زیستی تکمیل شده است.

نتایج

اشکال تغییر کاربری اراضی و عوامل آن

مهم‌ترین اشکال تغییر کاربری اراضی، شامل تبدیل عرصه‌های جنگلی و مرتعی به زمین‌های کشاورزی،

1- Mader
2- Lal
3- Soil Disturbance
4- Karlen
5- Miralles
6- Urbanization

خشکاندن چمنزارها، تالاب‌ها و حریم رودخانه‌ها به اراضی آبی، تغییر کاربری مخروط‌افکنه‌ها، کوهستان‌ها، تخریب سواحل و گسترش غیر اصولی و بی‌برنامهٔ مراکز مسکونی و صنعتی برشمرد. عوامل متعدّدی در تغییر کاربری این اراضی نقش دارند که می‌توان تغییرات اقلیمی، نظام مالکیت اراضی، قوانین و مدیریت منابع طبیعی، سیاست‌های دولت، نظام خرید و فروش زمین‌های کشاورزی و لابی‌گری محلّی را برشمرد (جدول ۱).

همان‌طور که اشاره شد، یکی از عوامل مؤثّر در تغییر کاربری اراضی، تغییرات اقلیمی است، در این زمینه، تحقیقات بهمنش و همکاران (۱۳۹۴)، نشان داد که کمبود بارش، کمبود فشار بخار هوا، تشدید تبخیر و تعرّق و افزایش دمای هوا نسبت به بلندمدّت مهم‌ترین شاخص‌های تغییرات اقلیم نواحی نیمه‌خشک ایران هستند؛ همچنین، مقدار بارش فصل بهار نسبت به میانگین بلندمدّت، کمتر شده و در مقابل، مقدار بارش فصل پاییز زیادتر گردیده است؛ افزون بر این، به نظر می‌رسد که افزایش شاخص‌های حدّی دما و بارش نیز در کاهش رطوبت خاک و افزایش نیاز آبی گیاهان مؤثّر بوده است. بررسی شاخص‌های حدّی دما و بارش ۵۰ سالهٔ ایستگاه هواشناسی تهران توسّط محمدی و تقوی (۱۳۸۶)، نشان داد که حداقل و متوسّط دما، روندی افزایشی داشته و در مقابل، تعداد روزهای با دمای کمتر از صفر کاهش یافته است که به تشدید تبخیر و تعرّق منجر می‌شود؛ البتّه این تغییرات، در خشکسالی‌ها بسیار نگران‌کننده است. پژوهش حشمتی و همکاران (۱۳۹۵ ب)، نشان داد که در دورهٔ خشکسالی ۱۳۹۴-۱۳۸۹ متوسّط دمای سالانهٔ هوای پنج ایستگاه هواشناسی مشرف به جنگل‌های جنوب استان کرمانشاه ۱/۱ درجهٔ سانتی‌گراد افزایش و در مقابل، متوسّط بارش سالانهٔ آنها با ۸۱/۳ میلی‌متر کاهش مواجه بود.

نظام مالکیت اراضی، یکی دیگر از عوامل تغییر کاربری اراضی است. به‌طور کلّی، نظام مالکیت اراضی در ایران، به‌دلیل وسعت، تنوّع شرایط طبیعی، هم‌زیستی عشایر و روستاییان و تغییر سیاست‌ها و اهداف دولت‌ها، به‌مراتب پیچیده‌تر از سایر کشورهاست. در طول تاریخ، منابع سرزمین، مهم‌ترین منبع امتیاز ویژه (رانت) بوده که در زمان ساسانیان به طور عمده در اختیار طبقهٔ خاص قرار می‌گرفت و به شکل گسترده‌تری پس از اسلام نیز، در دست خلفا باقی ماند (زرین‌کوب، ۱۳۷۳). در دوران قاجاریه، حاکمان در مواقع بحرانی، اقدام به فروش زمین‌ها به تجّار و صاحبان سرمایهٔ نقدی می‌کردند؛ به همین دلیل، استثمار کشاورزان شدیدتر شد و نفوذ اربابان بیشتر گردید (لهاسانی‌زاده، ۱۳۶۹).

گسترش ناموزون مراکز شهری به‌همراه ناکارآمدی نظام اداری، مالی و قانونی نیز از جمله مهم‌ترین عوامل تغییر کاربری اراضی هستند. بورس‌بازی، حاشیه‌نشینی، تفکیک‌های غیر قانونی زمین، امتیازهای بساز و بفروشی عامل اصلی تخریب زمین‌های کشاورزی باارزش پیرامون شهرها هستند (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۷). ناکارآمدی‌های مدیریتی و نارسایی‌های قانونی، موجب شتاب تغییر کاربری اراضی شده است. این تغییرات، در سرشاخهٔ حوضه‌های آبخیز و مناطق کوهستانی شدیدتر از گذشته است. نتایج تحقیقات مختلف در ۲۷ حوضهٔ آبخیز نواحی کوهستانی جنوب شرق آسیا نشان داد که سیاست‌های دولتی، ناکارآمدی مدیریت اراضی، تغییرات اقلیمی، تراکم زیاد جمعیّت و تقاضای بازار، موجب تغییر کاربری شدید این نواحی و تحمیل پیامدهای بعدی از جمله تغییرات منفی کیفیّت خاک شده است (والنتین[1] و همکاران، ۲۰۰۸؛ نگاسا[2]، ۲۰۱۵). (۲۰۱۵).

1- Valentin
2- Negasa

جدول ۱. اشکال، عوامل و پیامدهای تغییر کاربری اراضی در مناطق کوهستانی و تپّه‌ماهوری ایران

ردیف	اشکال تغییر کاربری	عوامل تشدیدی	پیامدها
۱	تبدیل عرصه‌های جنگلی و مرتعی به زمین‌های کشاورزی	۱- خلأ نیروی کارشناسی صاحب‌نظر و کارآزموده برای تصمیم‌سازی برنامه‌ریزی کلان منابع طبیعی و کشاورزی؛ ۲- محدودیت منابع مالی؛ ۳- به‌روز نبودن امکانات و تجهیزات ادارات اجرایی؛ ۴- ناکارآمدی‌های قانونی؛ ۵- سیاست ازدیاد سطح زیر کشت و ۶- لابی‌گری.	۱- تشدید سیل، فرسایش و هدررفت منابع آب و پیامدهای ناشی از آن (تغییرات اقلیمی، بیابان‌زایی و تشکیل کانون‌های گرد و غبار)؛ ۲- قطعه‌قطعه‌شدن جنگل‌ها و مراتع[1] و کاهش تنوّع زیستی؛ ۳- افزایش مساحت خاک لخت و شخم‌خورده به خاک دست‌نخورده و دارای پوشش.
۲	خشکیدن/ خشکاندن چمنزارها[2] و تبدیل آن به زمین‌های آبی	۱- خشکسالی؛ ۲- عدم نظارت و پایش کافی؛ ۳- لابی‌گری افراد با نفوذ محلّی.	۱- تشدید فرسایش خاک؛ ۲- تخریب زیستگاه جانوران و پرندگان؛ ۳- تشدید سیل و کاهش ذخیرهٔ آب‌های زیرزمینی[3].
۳	تبدیل تالاب‌ها به اراضی کشاورزی	۱- خشکسالی؛ ۲- عدم نظارت و پایش کافی؛ ۳- لابی‌گری افراد نفوذ محلّی.	۱- تشکیل کانون‌های محلّی گرد و غبار؛ ۲- تخریب زیستگاه جانوران؛ ۳- خشکی شدید در مقیاس میکروکلیما.
۴	تبدیل حریم و بستر سیلابی رودخانه‌ها به اراضی آبی	۱- خشکسالی؛ ۲- عدم نظارت و پایش کافی؛ ۳- لابی‌گری افراد نفوذ محلّی.	۱- گل‌آلودگی منابع آب سطحی و رسوب‌زایی؛ ۲- تشدید سیل، تخریب زیستگاه جانوران (آبزیان و جانوران حاشیهٔ رودخانه‌ها).
۵	تغییر کاربری مخروط‌افکنه‌ها[4] و دامنه‌های شیب‌دار کوهستان‌ها و سواحل	۱- خلأ قانونی؛ ۲- عدم نظارت و پایش کافی؛ ۳- لابی‌گری.	۱- تشدید سیل‌های ویرانگر کوهستانی؛ ۲- رسوب‌گذاری در زمین‌های کشاورزی پایین‌دست؛ ۳- خسارات به راه‌های روستایی.
۶	گسترش نامتناسب و بی‌برنامهٔ مراکز مسکونی و صنعتی	۱- عدول از آمایش سرزمین و برنامه‌های جامع شهرسازی؛ ۲- تغییرات بدون برنامه‌ریزی تقسیمات کشوری (تبدیل روستاها و بخش‌ها به شهر)؛ ۳- لابی‌گری و ناکارآمدی نظام ساخت و ساز مسکن.	۱- کاهش سرانهٔ اراضی درجهٔ یک آبی و محو خاک‌های تکامل‌یافتهٔ آنها؛ ۳- گسترش ناموزون شهرها و تحمیل هزینه‌های خدمات زیربنایی شهری و آسیب‌پذیری بیشتر در مقابل سیل، آتش‌سوزی و زمین‌لرزه.

پیامدهای تغییر کاربری اراضی

پیامدهای منفی تغییر کاربری اراضی را می‌توان به دو دستهٔ درون و برون‌حوضه‌ای[5] تقسیم کرد. در اینجا به مهم‌ترین پیامدهای تغییر کاربری اراضی اشاره می‌شود:

۱- این پدیده (Forest and Range Fragmentation) در کاهش تنوّع زیستی و آسیب‌پذیری بیشتر به تنش‌های محیطی از جمله تشدید خشکیدگی درختان و درختچه‌های جنگلی نقش مؤثّری دارد.

۲- معمولاً در اطرف چشمه‌ها و سراب‌های مناطق نیمه‌خشک، چمنزارهای طبیعی با گونه‌های گیاهی متراکم وجود دارند که افزون بر چرای دام‌های سنگین (گاو و گاومیش)، زیستگاهی برای حیات‌وحش هستند؛ همچنین به‌دلیل شرایط توپوگرافی و تراکم پوشش گیاهی، موجب تعدیل جریان سیلابی می‌شوند. متأسّفانه در سالیان اخیر، بخش قابل توجّهی از این رخساره‌های زیبا تبدیل به زمین‌های کشاورزی شده‌اند.

۳- چمنزارها به‌دلیل داشتن پوشش گیاهی متراکم و دائمی، نقش مهمّی در کاهش سرعت رواناب و سیلاب دارند که حاصل آن، تأخیر در جریان سیل و نفوذ آب در زمین است.

۴- مخروط‌افکنه‌ها در حدّ فاصل کوهستان و دشت، به‌عنوان یک لایهٔ ضربه‌گیر (Buffer layer) جریانات مخرّب کوهستانی عمل کرده و در صورت عدم تخریب و داشتن پوشش گیاهی طبیعی، رسوبات را اخذ و با کاهش سرعت جریان، موجب تعدیل سیل‌های کوهستانی می‌شوند.

5- On-site & Off site Impacts

بخش قابل توجّهی از مناطق نیمه‌خشک ایران در نواحی البرز و زاگرس مارنی است (درویش‌زاده، ۱۳۸۳). به‌عنوان نمونه، سازندها و خاک حاصل از آنها در منطقهٔ زاگرس، حاوی مقدار زیادی رس و سیلت هستند که زمینه‌ساز انحلال، فرسایش خندقی و زمین‌لغزش و گل‌آلودگی شدید منابع آب است (نورمحمدی و حقی‌زاده، ۲۰۱۴؛ نوحه‌گر و حیدزاده، ۱۳۹۰).

تخریب و کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع، مهم‌ترین پیامد تغییر کاربری اراضی است. بنابر آمار سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مساحت مراتع ایران از ۹۰ میلیون هکتار درسال ۱۳۸۲ به حدود ۸۴/۸ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته و سطح مراتع خوب و متوسّط، به‌ترتیب از ۱۰/۳٪ و ۴۲/۲٪ به ترتیب به ۸/۵٪ و ۲۵٪ رسیده است. در مقابل، مراتع فقیر از ۴۸٪ (سال ۱۳۸۲) به حدود ۶۵٪ (سال ۱۳۹۱) افزایش یافته است. این در حالی است که دام وابسته به مراتع نیز بیش از ۵/۷ برابر ظرفیت مجاز است (بدری‌پور[1]، ۲۰۰۶).

افزون بر موارد بالا، تغییر کاربری اراضی به کیفیّت و کمیّت خاک آسیب جدّی وارد نموده که در نهایت منجر به تشدید تغییرات اقلیمی می‌شود. حدود ۵۷٪ مساحت ایران دارای شش ردهٔ اصلی خاک به مفهوم سیستماتیک آن است و بقیه را اراضی متفرقه از جمله هزاردرّه، بیابان، کویر، صخره، محیط‌های آبی و اماکن مسکونی تشکیل می‌دهند. بر اساس برآورد سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۱، حدود ۱۴ میلیون هکتار، معادل ۸/۵٪ از مساحت ایران زیر کشت محصولات زراعی و باغی بوده است (مؤمنی و ملکوتی، ۱۳۸۳). متأسّفانه، بهره‌برداری غیر اصولی از زمین‌های کشاورزی، تخریب روزافزون آنها را فراهم نموده است. بنابر گزارش فائو (۲۰۱۵)، در مقیاس جهانی ۳۳٪ زمین‌های کشاورزی دچار آسیب‌های فرسایش، شوری، کوبیدگی و آلودگی شیمیایی هستند و هرساله ۱۲ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی بر اثر خشکسالی و بیابان‌زایی از بین می‌رود. در ایران فعّالیّت‌های کشاورزی غیر اصولی موجب شور شدن ۶/۸ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی مرغوب شده و ۳/۴ میلیون هکتار آن به غیر از شوری، دارای محدودیت‌های مربوط فرسایش نیز هستند (بنایی، ۱۳۸۳؛ سیادت و همکاران، ۱۹۹۷؛ رفیع‌امام و همکاران، ۲۰۰۵).

منابع آب نیز متأثّر از تغییر کاربری اراضی است. تغییر کاربری اراضی منجر به افزایش سطح خاک لخت، تشدید تبخیر و تعرّق، ازدیاد ضریب رواناب و در پی آن، کاهش تنوّع زیستی می‌شود که حاصل آن، هدررفت منابع آب است. تبدیل جنگل‌های زاگرس به دیم‌زار، علاوه بر تخریب خاک و پیامدهای متعدّد آن، موجب کاهش معنی‌دار نفوذپذیری و افزایش ضریب رواناب شده است (حشمتی و همکاران، ۱۳۹۶ الف). با این وجود، مصرف آب در بخش کشاورزی با بهره‌وری پایین، موجب نگرانی کارشناسان است. افزایش مصرف زیاد آب در این بخش، موجب کاهش آب رودخانه‌ها، چشمه‌ها و آب‌های زیرزمینی و در نهایت شور شدن اراضی آبی است (فائو، ۲۰۱۵).

بحث

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تغییرات اقلیمی، کاهش بارندگی است که نتیجهٔ آن، برهم زدن توازن آب ورودی به رودخانه، چمنزار، تالاب و مصب است. چنین عارضه‌هایی پس از خشک شدن، شرایط لازم برای شخم و کشت را داشته و به‌دلیل شیب کم و خاک حاصلخیز، به‌سادگی هدف تغییر کاربری قرار می‌گیرند. مطالعات ایالانده و هوارد[2] (۲۰۱۷)، با استفاده از فنّ سنجش از دور نشان داد که هم‌زمان با تغییرات اقلیم و

1- Badripour
2- Ayanladea, & Howard

کاهش بارش، کمابیش نیمی از جنگل‌های مصب نیجر طی ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۱ به‌دلیل خشک شدن و فراهم بودن شرایط شخم، به کشاورزی تبدیل شده است. این روند، در مناطق نیمه‌خشک به‌مراتب بحرانی‌تر است.

با کاهش بارش، افزایش دما و افزایش غلظت کربن آلی، جنگل‌ها به سمت ارتفاعات و عرض‌های جغرافیایی بالاتر گرایش دارند (مندلسون[1]، ۲۰۱۰). تداوم کاهش بارش و افزایش دما، موجب فراگیری پدیدهٔ خشکیدگی جنگل‌ها[2] شده که در مناطق نیمه‌خشک شدیدتر است. در این مناطق، خشکی موجب اختلالات فیزیولوژیک گیاهی شده و در نتیجهٔ آن، نسبت به حملهٔ آفات و بیماری‌ها و آتش‌سوزی آسیب‌پذیر خواهند بود. این روند در مقیاس جهانی و منطقه‌ای ناشی از خشکسالی و تنش گرمایی است (آلن[3] و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات بابایی فینی و علیجانی (۱۳۹۲) نیز بیانگر وقوع خشکسالی‌های شدید و بسیار شدید در ایران از جمله غرب، شرق و جنوب شرق است که می‌تواند بر آب‌های زیرزمینی، جریان رودخانه‌ها و پوشش جنگلی مؤثّر باشد.

این روند، در جنگل‌های زاگرس شیوع یافته و ۸۰٪ گونه‌های جنگلی بلوط و ۲۰٪ سایر گونه‌های جنگلی را تحت تأثیر قرار داده است (آزاد هناره خلیانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ میرزایی، ۱۳۹۵). تشدید نیاز آبی گیاهان در شرایط خشکسالی، موجب کاهش گونه‌های حسّاس می‌شود (اباحسین و همکاران، ۲۰۰۲). تشدید خشکیدگی مضاعف جنگل‌ها با تداوم خشکسالی رخ می‌دهد (ملکیان و همکاران، ۲۰۱۳). در نهایت، خسارات به بخش گردشگری، وقفه در رسوب کربن و خسارات اقتصادی (پارکس و برنیر، ۲۰۱۰) نیز ابعاد دیگر تغییرات اقلیمی هستند.

در شرایط تغییرات اقلیمی، پیامدهای تغییر کاربری اراضی، متنوّع و گسترده شده و زیان‌های اقتصادی و اجتماعی بحران‌زایی را به بار خواهند آورد. به همین دلیل، کنترل تغییر کاربری اراضی با رویکرد حفاظت از منابع طبیعی و اعمال کشاورزی دقیق[4] (با محوریت مصرف بهینهٔ نهاده‌ها[5] برای تولید غذای سالم و پایداری منابع تولید) محور این تلاش‌ها هستند. این تلاش‌ها، رفته‌رفته فراگیر شده و حتّی در برخی کشورها نیز دستاوردهایی در زمینهٔ کشاورزی پایدار، تناسب اراضی و حفاظت از جنگل‌ها به همراه داشته است (فائو، ۲۰۱۰؛ لامبین و میفرویدت[6]، ۲۰۱۱).

مهم‌ترین پیامد درون‌حوضه‌ای تغییر کاربری اراضی، کاهش تنوّع زیستی است. حدود ۷۵٪ تنوّع ژنتیکی محصولات زراعی بر اثر اصلاح نباتات و اصلاح نژاد جانوران از بین رفته و ۱۵٪ تا ۳۷٪ آن تا سال ۲۰۱۵ از بین خواهد رفت (توماس[7]، ۲۰۰۴). تخریب جنگل‌های زاگرس در دو دههٔ پیش، ۱۳۰ هزار هکتار در سال برآورد شده است که بخش زیادی از آن به دیم‌زار کم‌بازده تبدیل شده است (فتاحی، ۱۳۷۳؛ قیطوری و همکاران، ۱۳۹۶؛ حشمتی و همکاران، ۱۳۹۶ ب). این زمین‌ها، بر روی سازندهای مارنی قرار گرفته‌اند که کانی رسی اسمکتیت به‌عنوان یکی از کانی‌های غالب سازند چنین سازندهایی و خاک حاصل از آنها در منطقهٔ زاگرس است (اولیایی[8] و همکاران، ۲۰۰۶؛ حشمتی و همکاران، ۲۰۱۳ الف). این کانی، با جذب آب تا ۳۰٪ افزایش حجم یافته و به همین دلیل، در خزش، لغزش و نیز پدیدهٔ واگرایی به‌عنوان اوّلین مرحلهٔ فرسایش‌های

1- Mendelsohn
2- Forest Mortality
3- Allen
4- Precision Agriculture
5- Optimal Inputs Utility
6- Lambina & Meyfroidtb
7- Thomas
8- Owliaie

تونلی و خندقی در این مناطق نقش کلیدی دارد (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۱ الف).

کاهش پوشش گیاهی و تخریب خاک ناشی از تغییر کاربری اراضی، نگران‌کننده است. دلیل این امر، نقش کلیدی روابط متقابل پوشش گیاهی و خاک است. حفاظت خاک، به‌دلیل نقش آن در ذخیرهٔ منابع آب و کربن آلی و حفظ تنوّع زیستی، اهمّیّت بیشتری دارد و مهم‌ترین عامل حفاظت خاک نیز پوشش گیاهی است. پوشش گیاهی طبیعی در ارتباط با حفاظت خاک، چندین نقش کلیدی دارد: تاج‌پوشش آن به‌صورت لایهٔ محافظ بین قدرت تخریبی قطرات باران و سطح خاک است؛ ساقهٔ گیاهان، سرعت جریانات سطحی را کاهش داده؛ شبکهٔ ریشه‌ای، با جذب ذرّات خاک و ایجاد منافذ در آن، موجب پایداری و تخلخل خاک شده؛ منبع اصلی، مادّهٔ آلی و حاصلخیزی خاک بوده و در رسوب کربن نقش قابل توجّهی دارد (هوک و سندروک[1]، ۲۰۱۷). به همین دلیل، شعار سال فائو با عنوان «خاک؛ تکیه‌گاه اصلی مقابله با تغییرات اقلیم[2]» (فائو، ۲۰۱۶) و محور اصلی همایش جهانی خاک آن سازمان است. با این وجود، تغییر کاربری اراضی، آسیب‌های شدیدی به منابع خاک در ابعاد مختلف وارد می‌کند. به‌طور کلّی، ویژگی‌های خاک، بازتابی از عوامل درونی[3] (سنگ مادر) و بیرونی[4] یا محیطی است. به طور معمول، ویژگی‌های بیرونی از قبیل کربن آلی، توزیع و پایداری خاکدانه‌ها، عناصر غذایی و فرسایش‌پذیری، تحت تأثیر مدیریت و کاربری است (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۲؛ قیطوری و همکاران، ۲۰۱۲؛ حشمتی و همکاران، ۱۳۹۲). بر اساس نتایج تحقیقات مختلف در جهان و از جمله ایران، برگرداندن جنگل‌ها و مراتع به زمین‌های کشاورزی و شخم نامناسب، باعث کاهش شدید کربن آلی، ذخیرهٔ رطوبت، عناصر غذایی و عملکرد محصول به‌همراه تشدید فرساش‌پذیری خاک می‌شود (لل ۲۰۰۶: محمد و آدم، ۲۰۱۰؛ پرویزی و حشمتی، ۲۰۱۵؛ پرویزی و همکاران، ۲۰۱۷).

مطالعات سالیان بر اساس نمونه‌برداری خاک و تجزیهٔ مکانی آنها، با فنّ زمین‌آمار[5] نشان داد که معمولاً این این ویژگی‌ها، به‌شدّت متاثر از تغییر کاربری بوده و بیشترین تغییرات مکانی[6] را دارند (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۵). برگرداندن اراضی جنگلی به دیم‌زار کم‌بازده و به‌دنبال آن، شخم موازی شیب، بدترین حالت این روند در منطقهٔ زاگرس است که به‌طور معنی‌داری، کربن آلی خاک را از بین برده و فرسایش‌پذیری شدید را به دنبال دارد که مقدار فرسایش و کربن و عناصر غذایی ازت، فسفر و پتاسیم آن تا ۳ برابر افزایش یافت (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۲؛ سون[7] و همکاران، ۲۰۱۲: حشمتی و همکاران، ۲۰۱۵). این روند، در زمین‌های مارنی (غالب اراضی تپّه‌ماهوری زاگرس و بخش‌هایی از البرز) به‌مراتب بحرانی‌تر است. تشدید فرسایش و رسوب‌گذاری در دیم‌زارهای حاصل از تغییر کاربری جنگل و مرتع اراضی مارنی زاگرس ۲۰ تا ۲۴ تن در هکتار به‌همراه گسترش شدید فرسایش خندقی و زمین‌لغزش است (فیض‌نیا و همکاران، ۱۳۸۶؛ شهبازی و همکاران، ۲۰۱۷).

تغییر کاربری اراضی در شرایط خشکسالی و کاهش رطوبت خاک به شکل بحرانی فراگیرتر شده و تشدید فرسایش بادی، شوری خاک و حمل رسوب به پشت سدهای بزرگ را نیز دربر دارد. نرخ فرسایش خاک در ایران چهار برابر متوسّط جهانی است (کلیشادی و همکاران، ۲۰۱۴). به‌طور کلّی، مقدار فرسایش آبی به مرز

1- Hooke & Sandercock
2- Soil Our Ally Against Climate Change
3- Intrinsic Factors
4- Extrinsic Factors
5- Geo-Variance Technique
6- Spatial Variation
7- Soane

نگران‌کنندهٔ ۲ میلیارد تن در سال رسیده (نصرتی، ۲۰۰۹) و حدود ۴۵ میلیون هکتار از نواحی مرکزی در معرض فرسایش بادی است که بخشی از آن به عوامل انسانی برمی‌گردد (آذربار و همکاران، ۲۰۰۶).

تأثیرات زیان‌بار تغییر کاربری اراضی بر کیفیّت زمین‌های کشاورزی و منابع آب، قابل تأمّل است. کاهش کربن آلی خاک، مهم‌ترین شاخص افت کیفیّت خاک‌هاست. مطالعات حشمتی و همکاران (۱۳۹۵ الف)، نشان داد که در شرایط مساوری توپوگرافی، زمین‌شناسی و اقلیمی، کربن آلی خاک سطحی اراضی کشاورزی به‌دلیل شخم و سوزاندن بقایای گیاهی، نسبت به مراتع و جنگل‌های مجاور، به نصف کاهش یافت. مصاحبه با کارشناسان و متخصّصین کشاورزی و منابع طبیعی نشان داد که شخم نامناسب، مصرف بی‌رویهٔ کودهای شیمیایی و توسعهٔ اراضی دیم در جنگل‌های مجاور، به‌عنوان سه شکل تخریب اراضی کشاورزی منطقهٔ زاگرس بیان شد (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۱ ب؛ قیطوری و همکاران، ۱۳۹۲). تشدید این روند، با شخم غلط، به‌ویژه با گاوآهن برگردان‌دار[1] موجب افزایش ضریب رواناب، فرسایش خاک و حمل کربن آلی و عناصر غذایی به پایین‌دست دامنه و سیستم زهکش می‌شود (مورگان[2]، ۲۰۰۵؛ بلنکو[3] و لل، ۲۰۰۸). تا پیش از کشاورزی صنعتی، بقایای گیاهی و فضولات دامی به خاک برگردانده می‌شد و آیش و کشت مخلوط[4]، ادامه داشت و کشاورزی و محصولات آن پیامدهای زیان‌بار زیست‌محیطی و بهداشتی کنونی را نداشت (تورنر[5] و همکاران، ۲۰۰۸).

از سویی، مصرف زیاد سموم و کودهای شیمیایی ناشی از فعّالیّت‌های کشاورزی، منجر به آلودگی منابع آب زیرزمینی و شبکهٔ زهکشی پایین‌دست می‌شود که در مناطق آهکی (غالب نقاط ایران) به‌دلیل تخلخل زیاد، شدیدتر است. آلودگی این منابع آب، به آبزیان از جمله ماهی‌ها و در نهایت مصرف‌کنندگان آنها نیز سرایت می‌کند. بر اساس پیش‌بینی‌های فائو تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۱/۸ میلیارد نفر با کمبود شدید آب مواجه خواهند شد و دوسوّم مردم جهان نیز در وضعیّت کم‌آبی قرار خواهند گرفت. آلودگی منابع آب سطحی نیز بر اثر عملیات کشاورزی قابل توجّه است. مطالعات نشان داد که پس از بارندگی‌های پاییزه، شیارهای موازی شیب در راستای شخم ایجاد شده و ذرّات جداشدهٔ خاک دیم‌زارها به‌همراه موادّ آلی و عناصر غذایی با بیشترین جابه‌جایی وارد سیستم زهکشی و دز نهایت، رودخانه‌ها می‌شوند که افزون بر کلّ آلودگی[6]، منجر به پدیدهٔ به‌پروردگی[7] نیز می‌شود (تنسینکو[8] و همکاران، ۲۰۰۹؛ جبرو[9] همکاران، ۲۰۱۰).

این روند، در دیم‌زارهای شیب‌دار به‌مراتب شدیدتر است و شخم، تمرکز ازت و فسفر را در رواناب شدیدتر می‌کند (برتول[10] و همکاران، ۲۰۰۷؛ مارکر و همکاران، ۲۰۰۸؛ بچمن[11] و همکاران، ۲۰۰۹). غلظت رسوبات و

1- Moldboard Plow
2- Morgan
3- Blanco
4- Intercropping
5- Turner
6- Water Turbidity
۷- به‌پروردگی (Eutrophication) نتیجهٔ مصرف زیاد و غیر اصولی کودها و سموم شیمیایی در زمین‌های کشاورزی است که مازاد آن (از جمله ازت و فسفر) از طریق رواناب و فرسایش خاک وارد منابع رودخانه‌ها و تالاب‌ها شده و منجر به رشد زیاد جلبک‌ها و کاهش غلظت اکسیژن آب می‌شود که پیامدهای بعدی آن، کاهش آبزیان بزرگ‌تر و در نهایت، مسمومیت منابع آب به‌ویژه عناصر سنگین و ترکیبات نیترات خواهد بود.
8- Tanasienko
9- Jabro
10- Bertol
11- Bechmann

گل‌آلودگی منابع آب ناشی از تغییر کاربری و شخم نامناسب، افزون بر کاهش کیفیّت آب و هزینه‌های تصفیهٔ آن، موجب کاهش عمر مفید سدها نیز می‌شود. این روند، موجب تخصیص اعتبارات قابل توجّهی برای کنترل رسوب و حفظ ظرفیت ذخیرهٔ سدها می‌شود.

مالکیت اراضی و ناکارآمدی نظام اداری و نارسایی‌های قانونی، ابعاد دیگر تغییر کاربری اراضی است. با اجرای اصلاحات ارضی، مشاع بودن زمین‌های کشاورزی و مشخّص نبودن مرز آن با اراضی ملّی، زمینهٔ تخریب و تغییر کاربری زمین‌ها شد. اصلاحات ارضی همچنین، مهم‌ترین عامل شهرنشینی و توسعهٔ شهرها شد (اعتماد، ۱۳۷۷: ۲۲۳). در شرایط کنونی نیز، مشاع بودن مالکیت اراضی همچنان یکی از مشکلات در این زمینه است. مطالعات پوراحمد و همکاران (۱۳۹۰)، نشان می‌دهد که اسلام‌شهر تا دههٔ ۱۳۴۰، مجموعه‌ای از شش روستا با جمعیّت حدود هزار نفر بوده است که بر اثر قرارگیری در حوزهٔ نفوذ شهر تهران، به مهم‌ترین و بزرگ‌ترین کانون جذب مهاجران تبدیل شد، به‌طوری که جمعیّت آن، از ۵۰ هزار نفر در سال ۱۳۵۵، به ۳۵۷ هزار نفر در سال ۱۳۸۵ رسید.

بر اساس برآورد مؤمنی و ملکوتی (۱۳۸۳)، میزان تغییر کاربری مرغوب‌ترین زمین‌های کشاورزی اطراف کلان‌شهرهای تهران، اصفهان، کرج، مشهد، اهواز، شیراز و تبریز، به‌ترتیب ۱۳۷۰، ۷۶۰، ۵۶۰، ۵۵۰، ۴۳۰ و ۳۲۰ هکتار در سال است (حدود ۴۰۰۰ هکتار در سال)؛ همچنین، برآورد شده که طی نیم‌قرن گذشته (تا قبل از سال ۱۳۸۰)، نزدیک به ۱۷۰ هزار هکتار از زمین‌های کشاورزی بر اثر گسترش افقی هفت کلان‌شهر یادشده، از بین رفته است. حاصل گسترش سریع فضای پیرامونی و جمعیّت شهرها، کاهش سرانهٔ زمین کشاورزی است که آن را از ۰/۶ هکتار در سال ۱۳۴۵ به ۰/۱۶ هکتار در سال ۱۳۸۳ کاهش داده است (مؤمنی و ملکوتی، ۱۳۸۳).

وجود مرکز راهبردی و برخوردار از تیم کارشناسی کارآزموده و صاحب‌نظر علوم آبخیزداری، جنگل، مرتع، محیط‌زیست، جغرافیا، حقوق و مدیریت، برای بهبود نظام اداری و تدوین پیش‌نویس قوانین و آیین‌نامه‌های اجرایی مورد نیاز، با رویکرد مدیریت کارآمد و حفظ اراضی ملّی و پیروز شدن بر بحران‌های ناشی از تغییرات اقلیمی (بیابان‌زایی، گرد و غبار، خشکیدگی جنگل‌ها) لازم است. در این راستا، تقویت ادارات اجرایی در سطح بخش و شهرستان، برای مهار به‌موقع آتش‌سوزی‌ها و پایش میدانی مستمر و به‌موقع، به‌منظور حفاظت از منابع طبیعی و کنترل تخلّفات، یک نارسایی آشکار است.

واقعیّت امر این است که ادارات اجرایی مورد اشاره با کمبود شدید نیرو، خودرو مناسب، حقوق و مزایای کافی و تجهیزات مورد نیاز مواجه هستند؛ به‌عنوان نمونه، برای مهار آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع، گشت‌زنی مستمر در عرصه‌های منابع طبیعی و تعقیب متخلّفین هم به نیروی کافی نیاز بوده و هم امکانات و تجهیزات مناسب و کافی لازم دارد. در مقابل، دفاتر و ادارات متعدّد و اغلب غیر ضروری زیادی در ستاد ادارات کل به‌همراه ساختمان‌های حجیم و گاه مجلّل به‌وجود آمده که بخش زیادی از اعتبارات و منابع درآمدی، صرف هزینهٔ این ستادها می‌شود. به‌طور معمول، حوزهٔ ریاست و مدیر کلّ ادارات مرتبط با منابع طبیعی، محیط‌زیست و کشاورزی متشکّل از معاونت‌های مختلف، خودرو کافی و مناسب، نیروهای خدماتی متعدّد (رئیس دفتر، منشی، آبدارچی، مأمور خرید، رانندهٔ آمادهٔ خدمت، نگهبان)، فضای اداری مجلّل و برخوردار از امکانات هستند.

وضع قوانین الزام‌آور، شفاف، جامع و با حداقل مستثنیات (تبصره‌ها) از مهم‌ترین نیازهای تحوّل قوانین و

مقرّرات منابع طبیعی است. این قوانین و مقرّرات، در طول زمان به نفع سایر اهداف و برنامه‌ها تغییر یافته‌اند و بیشتر زمینهٔ تغییر کاربری بوده‌اند. اوّلین این اقدامات، تصویب موادّ چهار (بندهای الف و ب) و پنج تصویب‌نامهٔ ملّی‌شدن جنگل‌ها و مراتع است که زمینهٔ تغییر مراتع بی‌درخت را به نفع قانون اصلاحات ارضی فراهم کرد. این تغییر تا حدودی مخالف موادّ یک و دو قانون مورد اشاره بود. هم‌زمان مادّهٔ یک قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع (مصوّب ۴۶/۵/۲۵) به‌دلیل داشتن تعریف‌های متعدّد و عدم شفافیت لازم، زمینهٔ برداشت‌های مختلف را فراهم نمود. همین‌طور، بین تعاریف اراضی موات با مرتع، حریم رودخانه با اراضی مستحدثه به‌ویژه در مناطق نیمه‌خشک با قوانین مربوط به واگذاری و احیاء اراضی تداخل وجود دارد. این امر، زمینهٔ تغییر کاربری حریم رودخانه‌ها و مراتع را به‌وجود آورده است؛ همچنین، بر اساس تبصرهٔ دو قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخائر جنگلی کشور (مصوّب ۱۳۶۷/۶/۲۲ مجلس شورای اسلامی) تبصره‌های مادّهٔ یک قانون ملّی شدن جنگل‌ها و مراتع گسترش یافت.

قانون «افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی» مصوّب ۱۳۸۹/۵/۱۹ مجلس شورای اسلامی (شمارهٔ ۱۴۴/۳۲۶۹۳) و آئین‌نامهٔ اجرایی ۱۳۸۹/۴/۲۳ (به شمارهٔ ۱۰۹۹۸۶) و نیز آیین‌نامهٔ اجرایی مادّهٔ ۳۳ اصلاحی قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع (۱۳۹۴/۶/۲۲) نیز، بر این پیچیدگی افزوده است که به‌نظر می‌رسد به‌نوعی خلع ید اراضی ملّی تصرّف‌شده را محدود می‌کند و زمینهٔ تغییر کاربری اراضی را فراهم می‌نماید.

نتیجه‌گیری

تجربهٔ سالیان اخیر نشان داده است که سیل و ریزگرد (گرد و غبار) به‌تناوب در زمان بارش و وزش باد در بیشتر استان‌های ایران رخ می‌دهد و روزبه‌روز، بر دامنه و شدّت آنها افزوده می‌شود. این خود شاخص گویایی از پیامدهای تغییر کاربری اراضی است. به همین دلیل، تغییر کاربری اراضی، چالش اصلی کشاورزی و محیط‌زیست پایدار است و در صورت ادامهٔ روند فعلی، بدون شک این چالش‌ها به شکل بحران‌های زیست‌محیطی گسترده‌تری فراتر از سیل و ریزگرد به اشکال ملموس‌تری از قبیل کمبود شدید منابع آب، گسترش دامنهٔ بیابان‌زایی، مهاجرت و خسارات هنگفت اقتصادی پدیدار خواهد شد؛ بنابراین، تداوم زندگی منوط به تحوّلی بنیادین در ساختار اداری، قانونی، مدیریتی، تحقیقاتی و آموزشی برای حفاظت میراث ملّی و همگانی یعنی جنگل‌ها، مراتع، حریم رودخانه‌ها، سواحل، آبشارها، رخساره‌های کوهستانی (غار، آبشار، واریزه، مخروط‌افکنه) و عارضه‌های خاصّ بیابانی و نیز گذار از روند فعلی کشاورزی و بهره‌برداری از منابع آب، به‌ویژه در شرایط تغییرات اقلیمی زمانه است.

بدون شک غلبه بر خشکسالی، بدون حفظ تنوّع زیستی، کنترل تغییر کاربری اراضی و استفادهٔ مناسب از رواناب‌های سطحی میسّر نخواهد بود. دستیابی به این محورها نیز به نوبهٔ خود مستلزم اصلاح و تجدیدنظر در فعّالیّت‌های زراعی، دام‌پروری و بهره‌برداری از منابع آب به‌همراه اصلاحات اداری و مالی است (مادان[1]، ۲۰۱۷).

برخی راهکارهای ضروری برای کنترل روند اسف‌بار فعلی، تغییر کاربری اراضی ایران به شرح زیر خواهد بود:

- تشکیل ستادی به‌منظور دعوت از صاحب‌نظران دانشگاهی، مجریان اجرایی کارآزموده، صاحبان ایده و برنامه در بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی، جغرافیا، حقوق و مدیریت به‌منظور اصلاح ساختارهای اداری، مالی و قانونی بخش کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست با رویکرد مدیریت جامع و تقویت ساختارهای اجرایی

1- Madan

مورد نیاز؛ به‌عنوان نمونه، لازم است قانون حد نگار(کاداستر[1]) مورد بررسی و اصلاح قرار گیرد. این قانون، گامی اساسی در زمینهٔ تفکیک و تحدید اراضی است؛ امّا به نظر می‌رسد، مستلزم اصلاح و تحقّق پیش‌شرط‌هایی است. قانون بالا در ۲۰ مادّه و ۱۱ تبصره در ۹۳/۱۱/۱۲ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید و آیین‌نامهٔ اجرایی آن نیز در ۱۹ مادّه و ۱۵ تبصره در تاریخ ۹۵/۱/۲۲ از سوی قوّهٔ قضائیه ابلاغ شد. یکی از مشکلات این قانون، تبصره‌های متعدّد، عدم راه‌حل در تبصرهٔ ۳ مادّهٔ ۱۴ و نامشخّص بودن چگونگی تحقّق مادهٔ ۳ در بازهٔ زمانی پنج ساله است که بدون همکاری ادارات منابع طبیعی امکان‌پذیر نخواهد بود؛ همچنین، لازم است مبنای تفکیک اراضی ملّی (به‌ویژه جنگل‌ها و مراتع) و مستثنیات (اراضی کشاورزی و مستحدثات)، همان نقشه‌های اراضی ملّی باشد که توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور در مقیاس هریک از پلاک‌های ثبتی تهیّه شده است. در این نقشه‌ها، مرز هریک از عرصه‌های جنگلی، مرتعی، کشاورزی و مستحدثات، به‌طور دقیق مشخّص شده و اسناد ارزشمند و ماندگاری به حساب می‌آیند. یکی دیگر از مشکلات و موانع اجرای قانون حد نگار، مشاع بودن مالکیت زمین‌های کشاورزی، واگذاری اراضی ملّی و روند فعلی خرید و فروش اراضی کشاورزی است؛ بنابراین، لازم است ابتدا حداقل مساحت برای یک قطعه زمین کشاورزی برخوردار از سند مالکیت مفروزه (در سه شکل آبی، دیم و باغ) برای سه منطقهٔ ایران (شمال، نواحی نیمه‌خشک البرز و زاگرس و نواحی خشک) مشخّص شود تا مبنای برنامه‌های مدیریت مزرعه، یکپارچه‌سازی اراضی و سند حد نگار باشد؛ همچنین لازم است تکلیف نقشه‌های آمایش سرزمین با قانون حد نگار (مغایرت‌ها و موارد موازی) نیز مشخّص شود.

- رویکرد سازگاری[2] با تغییرات آب‌وهوایی در راستای کاهش تبخیر و تعرّق، جمع‌آوری و ذخیرهٔ جریان‌های سطحی با سامانه‌های جمع‌آوری رواناب، عدم جابه‌جایی خاک و حداقل کاربرد ماشین‌آلات سنگین، به‌ویژه در عرصه‌های منابع طبیعی و حفظ تنوّع زیستی. استفاده از سطوح آبگیر باران برای نفوذ آب، آبیاری تکمیلی باغات، و مقابله با خشکیدگی جنگل‌ها است (حشمتی و همکاران، ۱۳۹۶؛ رحمان و همکاران، ۲۰۱۴)؛
- اصلاح شخم موجود به‌عنوان یکی از معضل‌های زمین‌های کشاورزی و جایگزینی آن با شخم حفاظتی و شخم حداقل. شخم حفاظتی با افزایش کربن آلی و خاکدانه‌های درشت، منجر به افزایش معنی‌دار پایداری خاک و عملکرد محصول می‌شود (قاسمی عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۵؛ قیطوری و همکاران، ۱۳۹۶؛ کریتندن[3] و همکاران، ۲۰۱۵). شخم صفر (بی‌خاک‌ورزی) حتّی منجر به تعدیل دمای هوای سطح خاک تا دو درجهٔ سانتی‌گراد نیز می‌گردد (مورلو[4]، ۲۰۱۴)؛
- راهکار «کشاورزی دقیق» بر مبنای مصرف بهینهٔ نهاده‌های کشاورزی[5] به منظور تولید محصولات کشاورزی سالم و سازگار با محیط‌زیست و اقتصادی برای تولیدکننده. این کار، در حال گسترش بوده و مستلزم وضع قوانین الزام‌آور و فراهم کردن تمهیدات از جمله آزمایشگاه، تهیّهٔ نقشهٔ مزارع کشاورزی و پایش مستمر علمی آنهاست.

1- Cadaster
2- Adaptation approach
3- Crittenden
4- Morello
5- Agricultural Inputs Management

منابع

اعتماد، گیتی (۱۳۷۷) **شهرنشینی در ایران**، انتشارات آگاه، تهران.

بابایی فینی، ام‌السلمه؛ علیجانی، بهلول (۱۳۹۲) تحلیل فضایی خشکسالی‌های بلندمدّت ایران، **پژوهش‌های جغرافیای طبیعی**، ۴۵ (۳)، صص ۱۲-۱.

بنایی، محمد حسین (۱۳۸۳) منابع و استعداد خاک‌های ایران، **خاک‌های ایران؛ تحوّلات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری**، تدوین: محمدحسین بنایی؛ عزیز مؤمنی؛ محمد بای بوردی؛ محمد جعفر ملکوتی، انتشارات سنا، تهران، صص. ۲۱۲-۱۶۱.

بهمنش، جواد؛ آزاد طلاتپه، نسرین؛ منتصری، مجید؛ رضایی، حسین؛ خلیلی، کیوان (۱۳۹۴) اثر تغییر اقلیم بر تبخیر-تعرّق مرجع، کمبود بارندگی و کمبود فشار بخار هوا در ارومیه. **دانش آب‌وخاک (دانش کشاورزی)**، ۲۵ (۲)، صص. ۹۱-۷۹.

پوراحمد، احمد؛ سیف‌الدینی، فرانک؛ پرنون، زیبا (۱۳۹۰) مهاجرت و تغییر کاربری اراضی در شهر اسلامشهر، **مطالعات جغرافیایی مناطق خشک**، ۲ (۵)، صص. ۱۵۲-۱۳۱.

پورمحمدی، محمدرضا؛ جمالی، فیروز؛ اصغری زمانی، اکبر (۱۳۸۷) ارزیابی گسترش فضایی - کالبدی شهر زنجان با تأکید بر تغییر کاربری زمین طی دورهٔ ۱۳۸۸-۱۳۵۵ (۲۰۰۵-۱۹۷۵)، **پژوهش های جغرافیایی**، ۶۳ (۴۰)، صص.۴۶-۲۹.

حشمتی، مسیب؛ قیطوری، محمد؛ پرویزی، یحیی؛ شهبازی، خسرو؛ شیخویسی، مراد؛ سلیمانی، حسین (۱۳۹۲) تأثیر تغییر کاربری اراضی بر پایداری خاکدانه و کربن آلی خاک در حوزهٔ آبخیز مرک استان کرمانشاه، **مجموعه‌مقالات اوّلین همایش ملّی مدیریت منابع طبیعی، دانشگاه گنبد**.

حشمتی، مسیب، قیطوری، محمد، پرویزی، یحیی، شیخویسی، مجید و عرب‌خدری، محمود (۱۳۹۵ الف) نقش سطوح آبگیر باران در کاهش خشکیدگی بلوط، **پنجمین همایش سامانه‌های سطوح آبگیر باران، انجمن سطوح آبگیر باران، صص.** ۱۹-۱.

حشمتی، مسیب؛ قیطوری، محمد؛ عرب‌خدری، محمود، پیروان، حمیدرضا؛ باقریان، رضا (۱۳۹۵ ب) پیامدهای تبدیل جنگل‌های زاگرس به دیمزار بر کیفیت خاک در حوزه مرک استان کرمانشاه، **ترویج و توسعه آبخیزداری**، ۴ (۱۴)، صص. ۸-۱.

حشمتی، مسیب؛ قیطوری، محمد؛ پرویزی، یحیی؛ احمدی، محمد؛ شیخویسی، مراد؛ سلیمانی، حسین؛ پیروزی‌نژاد، نوشین؛ عرب‌خدری، محمود؛ حسینی، مجید؛ شادمانی، علیرضا؛ محمدی‌شکوه، ارسلان (۱۳۹۶ الف) ارزیابی اثرات سامانهٔ جمع‌آوری رواناب و قرق بر ذخیرهٔ رطوبت و پوشش سطح در جنگل‌های زاگرس در استان کرمانشاه، **علوم و مهندسی آبخیزداری ایران**، ۱۲ (۴۰)، صص. ۱۰۴-۹۵.

حشمتی، مسیب؛ قیطوری، محمد؛ شیخویسی، مراد؛ عرب‌خدری، محمود؛ حسینی، مجید (۱۳۹۶ ب) مقابله با خشکیدگی جنگل‌های زاگرس با رویکردهای جمع‌آوری آب باران و حفظ رطوبت خاک به‌منظور مدیریت پیامدهای محیط زیستی آن، **جغرافیا و مخاطرات محیطی**، ۶ (۲۳)، صص. ۱۴۱-۱۲۵.

درویش‌زاده، علی (۱۳۸۳) زمین‌شناسی ایران، **خاک‌های ایران؛ تحوّلات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری**، تدوین: محمدحسین بنایی؛ عزیز مؤمنی؛ محمد بای بوردی؛ محمد جعفر ملکوتی، انتشارات سنا، تهران، صص. ۲۳-۹.

رزرین‌کوب، عبدالحسین (۱۳۷۳) **تاریخ ایران بعداز اسلام**، انتشارات امیرکبیر، تهران.

فتاحی، محمد (۱۳۷۳) **بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آنها**، انتشارات مؤسّسهٔ

تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. تهران.

فیض‌نیا، سادات؛ حشمتی، مسیب؛ احمدی، حسن؛ قدوسی، جمال (۱۳۸۶) بررسی فرسایش آبکندی سازند مارنی آغاجاری در منطقهٔ قصرشیرین، **پژوهش سازندگی در منابع طبیعی**، ۲۰ (۷۴)، صص. ۴۰-۳۲.

قاسمی عبدالملکی، یدالله؛ قاجار سپانلو، مهدی؛ بهمنیار، محمدعلی (۱۳۹۵) بررسی تأثیر روش‌های مختلف خاکورزی بر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک، **پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)**، ۲۹ (۳)، صص. ۳۲۰-۳۰۹.

قیطوری، محمد؛ حشمتی، مسیب؛ پرویزی، یحیی (۱۳۹۲) تأثیر مدیریت مراتع بر تغییرات کربن آلی خاک و خاکدانه‌ها در چهار منطقهٔ استان کرمانشاه، **پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)**، ۲۷ (۳ الف)، صص. ۳۴۹-۳۵۷.

قیطوری، محمد؛ حشمتی، مسیب؛ پرویزی، یحیی؛ رخشان، شهلا (۱۳۹۳) **روندیابی تغییرات کاربری اراضی در حوزهٔ آبخیز مرک استان کرمانشاه**، پژوهشگاه دانش‌پژوه، اصفهان.

قیطوری، محمد؛ پرویزی، یحیی؛ حشمتی، مسیب؛ احمدی، محمد (۱۳۹۶) مقایسهٔ کارایی بهره‌برداری‌های مختلف از مراتع بر ترسیب کربن در استان کرمانشاه، **تحقیقات مرتع و بیابان ایران** ۲۵ (۱)، صص. ۵۳-۴۴.

لهاسانی‌زاده، عبدلعلی (۱۳۶۹) **تحوّلات اجتماعی در روستاهای ایران**، انتشارات نوید، شیراز.

محمدی، حسین؛ تقوی، فرحناز (۱۳۸۶) روند شاخص‌های حدّی دما و بارش در تهران، **پژوهش‌های جغرافیایی**، ۳۸ (۱)، صص. ۱۷۲-۱۵۱.

مؤمنی، عزیز؛ ملکوتی، محمد جعفر (۱۳۸۳) وضعیّت کشاورزی ایران، **خاک‌های ایران؛ تحوّلات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری**، تدوین: محمدحسین بنایی؛ عزیز مؤمنی؛ محمد بای بوردی؛ محمد جعفر ملکوتی، انتشارات سنا، تهران، صص. ۸۹-۷۲.

میرزایی، حسین (۱۳۹۵). **پدیدهٔ خشکیدگی جنگل‌های زاگرس**، ایسنا به نقل از مدیر کلّ دفتر حفاظت و حمایت **سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور**، http://www.isna.ir/news/930

نوحه‌گر، احمد؛ حیدرزاده، مریم (۱۳۹۰) مطالعهٔ خصوصیات فیزیک - شیمیایی و مورفومتری مناطق خندقی (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ گزیر استان هرمزگان، **پژوهش‌های فرسایش محیطی**، ۱، صص. ۳۹-۲۹.

Abahussain, A. A., Abdu, A. Sh., Al-Zubari, W. K., El-Deen, N. A., Abdul-Raheem, M. (2002) Desertification in the Arab Region: Analysis of Current Status and Trends, **Arid Environment**, 51 (4), pp. 521-545.

Allen, C. C, Macalady, A. K, Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, M., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D. (2010) A Global Overview of Drought and Heat-Induced Tree Mortality Reveals Emerging Climate Change Risks for Forests, **Forest Ecology and Management,** 259 (4), pp. 660-684.

Ayanladea, A. Howard, M. T. (2017) Understanding Changes in a Tropical Delta: A Multi-Method Narrative of Landuse/Landcover Change in the Niger Delta, **Ecological Modelling**, 364, pp 53-65.

Azad Henareh Khalyani, A., Mayer, M. L., Falkowski, M. J., Muralidharan, D. (2012) Deforestation and Landscape Structure Changes Related to Socioeconomic Dynamics and Climate Change in Zagros Forests, **Land Use Sci**, (Taylor & Francis), 8 (3), pp. 1-20.

Azarbar, S. M., Ahmadi, H., Khorasani, N., Karami, M. (2006) Investigation Relationship between Wind Erosion and Value of Animal Habitats in Desert Area, **Desert Research**, l2, pp. 4-13.

Badripour, H. (2006) Country Pasture/Forage Resource Profile, Islamic Republic of Iran, **FAO Publication**, Italy, Rome.

Bechmann, M., Stalnacke, P., Kværno, S., Eggesta, D., Oygarden, L. (2009) Integrated Tool for Risk Assessment in Agricultural Management of Soil Erosion and Losses of Phosphorus

and Nitrogen, **Science of the Total Environment**, 407 (2), pp. 749-759.

Bertol, I., Engel, F. L., Mafra, A. L., Bertol, O. J., Ritter, S. R. (2007) Phosphorus, Potassium and Organic Carbon Concentrations in Run-Off Water and Sediments Under Different Soil Tillage Systems During Soybean Growth, **Soil & Tillage Research**, 94 (1), pp. 142-150.

Blanco, H., Lal, R. (2008) **Principles of Soil Conservation and Management**, Springer Publisher, New York.

Conway, G. R., (2008) Past Successes, In: Pretty, J. (Eds.), Sustainable Agriculture and Food, **Earthscan Publisher**, London, pp. 290-307.

Costanza, R., Groot, R., Sutton, P. C., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R. K. (2014) Changes in the Global Value of Ecosystem, **Global Environmental Change**, 26 (1), pp. 152-158.

Crittenden, N. P., Heinen, M., Balen, D. J. M. Pulleman, M. M. (2015) Soil physical Quality in Contrasting Tillage Systems in Organic and Conventional Farming, **Soil & Tillage Research**, 54, pp. 136-144.

Fallahzade, J., Hajabbasi, M. A. (2012) Land Use Chang Effects on Carbohydrate Fractions, Total and Particulate Organic Matter of Forest Soils in Zagros Mountains, **Applied Science,** 12 (4), pp. 387-392.

FAO (2010) **Global Forest Resources Assessment 2010**, Forestry Paper, **Main report** (163), Italy, Rome

FAO (2015) **Building a common vision for sustainable food and agriculture**, principle and approaches. E-ISBN 978-92-5-108472-4 (PDF), Italy, Rome.

FAO (2016) **Global Symposium on Soil Organic Carbon**, Food and Agriculture Organization (FAO); United Nations, Italy, Rome.

Figgis, P., Mackey, B., Fitzsimons, J., Irving, J., Clark, P. (2015). **Valuing Nature**: **Protected Areas and Ecosystem Services**, Australian Committee for IUCN, Sydney.

Gheitury, M., Jafary, M., Azarnivand, H., Arzani, H., Javady, S. A., Heshmati, M. (2012) Contribution of Soil Organic Carbon Levels, Different Grazing and Converted Rangeland on Aggregates Size Distribution in the Rangelands of Kermanshah Province, Iran, **African Journal of Agricultural Research,** 7 (6), pp. 2622-2631.

Gheitury, M., Tavakoli, A. (2008) **Vegetation Cover of Natural Resources in the Merek Site**, CGIAR Challenge Program on Water and Food and Agriculture and Natural Resources Research Center of Kermanshah, Iran.

Heshmati, M., Geitouri, M., Parvizi, Y., Hossini, M. (2015) Effect of Converting Forest to Rainfed Lands on Spatial Variability of Soil Chemical Properties in the Zagros Forest, Western Iran, **ECOPERSIA**, 3 (4), pp. 161-1174.

Heshmati, M., Majid, N. M., Shamshuddin, J., Ghaituri, M., Arifin, A. (2013 a) Effects of Soil and Rock Mineralogy on Soil Erosion Features in the Merek Watershed, Iran, **Geographic Information System**, 5 (3), pp. 248-257.

Heshmati, M., Arifin, A., Majid, N.M., Shamshuddin, J. (2013 b) Land Degradation and Preventive Measures from the Perspective of the Stakeholders, **American Journal of Applied Sciences**, 10 (9), pp. 1061-1076.

Heshmati, M., Arifin, A., Shamshuddin, J., Majid, N. M. (2012) Predicting N, P, K and organic carbon depletion in soils using MPSIAC model at the Merek catchment, Iran. **Geoderma**, 175-176, pp. 64-77.

Heshmati, M., Arifin, A., Shamshuddin, J., Majid, N. M., Ghaituri, M. (2011 a) Factors Affecting Landslides Occurrence in Agro-Ecological Zones in the Merek Catchment, Iran, **Arid Environment**, 75 (11), pp. 1072-1082.

Heshmati, M., Arifin, A., Shamshuddin, J., Majid, N. M. (2011 b) Effects of Land Use Practices on the Organic Carbon Content, Cation Exchange Capacity and Aggregate Stability of Soils in the Catchment Zones. American, **Applied Sciences**, 8 (12), pp. 1363-1373.

Hooke, J. Sandercock, P. (2017) **Combating Desertification and Land Degradation** Spatial strategies Using Vegetation. **Springer International Publishing**, Switzerland.

Jabro, J. D., Stevens, W. B., Evans, R. G., Iversen, W. M. (2010) Spatial Variability and Correlation of Selected Soil Properties in the Ap Horizon of a CRP Grassland, **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 26 (3), pp. 419-428.

Karlen, D. L., Tomer, M. D., Neppel, J., Cambardella, C. A. (2008) A Preliminary Watershed Scale Soil Quality Assessment in North Central Iowa, USA, **Soil & Tillage Research**, 99 (2), pp. 291-299.

Kelishadi, H., Mosaddeghi M. R., Hajabbasi, M. A., Ayoubi, S. (2014) Near-Saturated Soil Hydraulic Properties as Influenced by Land Use Management Systems in Koohrang Region of Central Zagros, Iran, **Geoderma** 213, pp. 426-434.

Lal, R. (2006) **Influence of Soil Erosion on Carbon Dynamics in the World**, In: Roose, E. J., Lal, R., Feller, C., Barthes, B., Stewart, B. A. (Eds.), **Soil Erosion and Carbon Dynamics**, **CRC Press**, New York, pp. 23-32.

Lambina, E. F., Meyfroidtb, F. (2011) Global Land Use Change, Economic Globalization and the Looming Land Scarcity, **Sustainability Science**, 108 (9), pp. 3465-3472.

Madan, N. (2017) Integrating Farmer's Traditional Knowledge and Practices into Climate Change Sectoral Development Planning: Case Studies from India. In: Leal Filho, W. (Ed.), Climate Change Research at Universities Addressing the Mitigation and Adaptation Challenges, **Springer Press**, pp. 3-19.

Mader, S. S. (2007) **Biology,** 9th edition, Mc. GRAW.HILL press.

Malekian, R., Namiranian, M., Feghhi, J. (2013) Studing effective factors in selection of under - story farming lands and there effects on forest stands using GIS, **GIS Development**, pp. 1-5.

Märker, M., Angeli, L., Bottai, L., Costantini, R., Ferrari, R., Innocenti, L., Siciliano, G. (2008) Assessment of Land Degradation Susceptibility by Scenario Analysis: A Case Study in Southern Tuscany, Italy. **Geomorphology**, 93 (1-2), pp. 120-129.

Mendelsohn, R. (2010) **Climate Change and Land Policies**, Land Policy Conference, Climate Change and Land Policies, In: Ingram, G. K., Hong, Y. H. (Eds.), Lincoln Institute of Land Policy. Conference proceedings.

Miralles, I., Ortega, R., Almendros, G., Maranon, M. S., Soriano, M. (2009) Soil Quality and Organic carbon Ratios in Mountain Agro-ecosystems of South-east Spain, **Geoderma** 150 (1-2), pp. 120-128

Mohammad, A., Adam, M. A. (2010) The Impact of Vegetative Cover Type on Runoff and Soil Erosion under Different Land Uses**, Catena**, 81 (2), pp. 97-103.

Morello, L. (2014) UnPloughed Fields Take Edge off Heatwaves, No-Till Agriculture Could Cool Europe's Hottest Days by up to Two Degrees. Nature, doi:10.1038/nature.2014.15438.

Morgan, R. P. C. (2005) **Soil Erosion and Conservation**, Blackwell Publisher, Oxford, London.

Negassa, W., Price, R., Basir, A., Snapp, S., Kravchenko, A. (2015) Cover Crop and Tillage Systems Effect on Soil CO_2 and N_2O Fluxes in Contrasting Topographic Positions, **Soil & Tillage Research,** 154, pp. 64-74.

Newton, A. C. (2007) **Biodiversity and Conservation in Fragmented Forest Landscapes**. CABI Press.

Nosrati, K. (2009) Iran Has Highest Rate of Soil Erosion in World, **TEHRAN TIMES.** www.tehrantimes.com, Tehran, Iran.

Nourmohammadi, F., Haghizadeh, A. (2014) Factors Controlling the Morphology and Volume - Length Relations of Ephemeral Gullies in the Western Arid Regions of Iran, **ECOPERSIA**, 2 (3), pp. 613-628.

Owliaie, H. R., Abtahi, A., Heckr, R. J. (2006) Pedogenesis and Clay Mineralogical Investigation of Soils Formed on Gypsiferous and Calcareous Materials, on a Transect, Southwestern Iran, **Geoderma**, 134 (1-2), pp. 62-81.

Parks, C. G., Bernir, P. (2010) Adaptation of Forests and Forest Management to Changing Climate with Emphasis on Forest Health: A Review of Science, Policies and Practices, **Forest Ecology and Management**, 259 (4), pp. 657-669.

Parvizi, Y., Heshmati, M. (2015) Detection of the Effects of Management and Physical Factors on Forest Soil Carbon Stock Variability in Semiarid Conditions Using Parametric and Nonparametric Methods, **Forest Science**, 61 (10), pp. 448-455.

Parvizi, Y., Heshmati, M., Gheituri, M. (2017) Intelligent Approaches to Analysis the Importance of Land Use Management in Soil Carbon Stock in a Semi-arid Ecosystem, West of Iran, **ECOPERSIA**, 5 (1), pp. 1699-1709.

Rafiee-Emam, A., Fakhri, F., Rafieiemam, A. (2005) Desertification Vulnerability in Varamin Plain, Iran, www.gisdevelopment.net/application/environment.

Rehman, O., Rashid, R., Kausar, R., Alvi, S. (2014) Microcatchment Techniques for Efficient Utilization of Stored Rain Water In Gullied Lands, **International Journal of Agriculture and Crop Science,** 7 (13), pp. 1304-1311.

Rosenfeld, D., Rudich, Y., Lahav, R. (2001) Desert Dust Suppressing Precipitation: A Possible Desertification Feedback Loop, **Geophysics**, 98 (11), pp. 5975-5980.

Shahbazi, K., Salajagheh, A., Jafari, M., Ahmadi, H., Nazarisamani, A., Khosrowshahi, M. (2017) Comparative Assessment of Gully Erosion and Sediment Yield in Different angelands and Agricultural Areas in Ghasr-e-Shirin, Kermanshah, Iran, **Rangeland Science**, 7 (3), pp. 296-306.

Siadat, H., Bybordi, M. J., Malakouti, M. (1997) Salt Affected Soils of Iran: A Country Report; International Symposium on Sustainable Management of Salt Affected Soils in the Arid Ecosystem, **Cairo** (Egypt).

Soane, B. D., Ball, B. C., Arvidsson, J., Basch, G., Moreno, F., Roger-Estrade, J. (2012) No-Till in Northern, Western and South-Western Europe: A Review of Problems and Opportunities for Crop Production and the Environment, **Soil and Tillage Research**, 118, pp. 66-87.

Tanasienko, A. A., Yakutina, O. P., Chumbaev, A. S. (2009) Snowmelt Runoff Parameters and Geochemical Migration of Elements in the Dissected Forest-Steppe of West Siberia. **Catena**, 78, pp. 122-128.

Thomas, S. (2004) Overview of Sustainable Management of Marginal Drylands (SUMAMAD) Projects, UNESCO. In: Thomas, S. (ed.), 2nd International Workshop of Combating Desertification; Sustainable Management of Marginal Drylands, **UNESCO-MAB drylands Series,** No. 3. Shiraz (Iran), pp. 5-7.

Turner, M., Beckett, J., Afton, M. (2008) **Agriculture Sustainability and Open Field Farming in England, Sustainable Agriculture and Food**, (vol. I), In: Pretty, J. (Ed.), Eartscan Press, London, pp. 234-257.

Valentin, C. A., F., Alamban, R., Boosaner, A., Bricquet, J. P., Chaplot, V., de Guzman, T, et al, (2008) Runoff and Sediment Losses from 27 Upland Catchments in Southeast Asia: Impact of Rapid Land Use Changes and Conservation Practices, **Agricultura, Ecosistema. and Envaronen**,128 (4), pp. 225-238.